

# MAGNETOFONY II

1971-  
1975

**Josef Bozděch**

# **MAGNETOFONY II**

## **(1971 až 1975)**

---

**PRAHA 1979**

**SNTL — NAKLADATELSTVÍ TECHNICKÉ LITERATURY**  
**ALFA — VYDAVATELSTVO TECHNICKEJ A EKONOMICKEJ**  
**LITERATURY**

Kniha obsahuje popisy tuzemských i zahraničních magnetofonů a videomagnetofonů určených pro domácí použití. Jsou v ní schémata mechanické a elektrické části magnetofonů, vysvětlení funkce, stručné nastavovací předpisy, dále popisy příslušenství (napájecí zdroje, propojovací kabely, mikrofony) a přehled vlastností magnetických pásků.

Kniha je určena technikům zabývajícím se vývojem magnetofonů, opravářům, studentům odborných škol, členům elektroakustických klubů a ostatním zájemcům o techniku magnetického záznamu zvuku a obrazu. Předpokladem jsou znalosti základů elektrotechniky a elektroakustiky.

Lektor: Ing. Zdeněk Tuček

Redakce elektrotechnické literatury —

hlavní redaktor: Ing. Adolf Klímeck, CSc.

Odpovědní redaktori: Ing. Přemysl Engel a Svatoslav Neuzil

ÚVOD . . . . .	7	28. Kazetový magnetofon SUPERSCOPE C 101 . . . . .	126
I. VŠEOBECNĚ O MAGNETOFONECH . . . . .	9	29. Magnetofony TELEFUNKEN M 410, M 430 . . . . .	129
1. Označení stop na magnetickém pásku a obráz- kové značky . . . . .	9	30. Stereofonní magnetofony TELEFUNKEN M 440 HiFi, M 441 HiFi . . . . .	133
2. Magnetický záznam elektroakustických signálů . . . . .	10	31. Kazetové magnetofony TELEFUNKEN Party- sound, Partysound R . . . . .	135
3. Magnetický záznam obrazových signálů (televiz- ních) . . . . .	14	32. Kazetové magnetofony TESLA A3-ANP 410 (ANP 410B), A3 VKV ANP 419 . . . . .	139
II. MAGNETOFONY . . . . .	21	33. Magnetofony TESLA B5-ANP 230, B 54-ANP 230A . . . . .	144
4. Kazetové magnetofony BRG MK 25, MK 26 . . . . .	21	34. Magnetofon TESLA B 57-ANP 237 . . . . .	147
5. Stereofonní kazetový magnetofon BRG MK 42 . . . . .	26	35. Magnetofon TESLA B 58-ANP 230B . . . . .	150
6. Kazetové stereofonní magnetofony BRG MK 43, MK 43A . . . . .	29	36. Magnetofon TESLA B 70-ANP 260 . . . . .	153
7. Videomagnetofon Grundig BK 2000 . . . . .	31	37. Magnetofon TESLA B 90-ANP 290 . . . . .	156
8. Magnetofon Grundig C 200 SL (kazetový) . . . . .	47	38. Stereofonní magnetofony TESLA B 100, B 100A . . . . .	158
9. Magnetofon Grundig C 210 Automatic (kaze- tový) . . . . .	51	39. Kazetový magnetofon TESLA B 200-ANP 284 . . . . .	160
10. Magnetofon Grundig C 250-FM Automatic (ka- zetový s rozhlasovým přijímačem VKV . . . . .	54	40. Kazetový stereofonní magnetofon Uher Com- pact Report Stereo 124 . . . . .	162
11. Magnetofon Grundig C 410 Automatic (kaze- tový) . . . . .	57	41. Kazetový stereofonní magnetofon Uher CR 210 Stereo . . . . .	167
12. Magnetofon Grundig C 3000 Automatic (kaze- tový) . . . . .	59	42. Magnetofon Uher 1200 Report Synchro . . . . .	172
13. Magnetofon Grundig CN 224 Automatic Stereo (kazetový) . . . . .	63	43. Magnetofon Uher 4000 Report IC . . . . .	177
14. Magnetofony Grundig TK 121, TK 126, Augs- burg . . . . .	68	44. Stereofonní magnetofon Uher Royal de Luxe . . . . .	180
15. Magnetofony Grundig TK 222 HiFi, TK 242 HiFi . . . . .	74	45. Magnetofony Uher Variocord 23, Variocord 63, Variocord 63S, Variocord 63 DIA . . . . .	184
16. Magnetofony Grundig TK 244 HiFi, TS 246 HiFi, TK 248 HiFi . . . . .	78	46. Stereofonní magnetofon Uher Variocord 263 Stereo . . . . .	187
17. Magnetofon Grundig TK 600 HiFi . . . . .	81	47. Kazetový magnetofon UNITRA MK 125 . . . . .	190
18. Magnetofon Grundig TK 3200 HiFi . . . . .	85	48. Videomagnetofon UNITRA MTV 10 . . . . .	193
19. Stereofonní magnetofon Philips N 4416 . . . . .	91	49. Magnetofony UNITRA ZK 120, ZK 140 . . . . .	197
20. Stereofonní magnetofon Philips N 4450 . . . . .	95	50. Magnetofony UNITRA ZK 125, ZK 145 . . . . .	202
21. Kazetový magnetofon RFT Sonett 1803.00 . . . . .	109	51. Magnetofony UNITRA ZK 120T, ZK 140T . . . . .	206
22. Stereofonní kazetový magnetofon RFT Stereo- kassette I 1804.00 . . . . .	112	52. Magnetofon UNITRA ZK 240 . . . . .	208
23. Magnetofon SONY TC-133 CS . . . . .	114	53. Stereofonní magnetofon UNITRA ZK 246 . . . . .	211
24. Magnetofon SONY TC-134 SD . . . . .	116	III. PŘÍSLUŠENSTVÍ MAGNETOFONŮ . . . . .	213
25. Magnetofon SONY TC-160 . . . . .	119	54. Mikrofony . . . . .	213
26. Stereofonní magnetofon SONY TC-377 . . . . .	121	55. Síťové zdroje . . . . .	215
27. Magnetofony vyráběné v SSSR . . . . .	124	56. Propojovací kabely . . . . .	217
		57. Magnetické pásky . . . . .	217
		Přehled vnějšího řešení magnetofonů . . . . .	221
		Seznam obr. na přílohách . . . . .	235

Kniha podává přehled komerčních magnetofonů vyráběných v letech 1971 až 1975. Jsou v ní uvedeny všechny typy magnetofonů československé výroby a také výrobky zahraničních firem, které se buď prodávaly v našich obchodech, nebo jsou zajímavé svou koncepcí. Je to tedy pokračování knihy Magnetofony I, vydané SNTL — Nakladatelstvím technické literatury v roce 1973, která obsahuje popisy magnetofonů vyráběných v letech 1956 až 1970, tedy od doby, kdy se u nás začaly vyrábět komerční magnetofony. V této knize nejsou obsaženy magnetofony studiové a speciální. Na rozdíl od prvního dílu jsou tu však zveřejněny i popisy přístrojů pro záznam obrazu na magnetický pásek — videomagnetofonů. Byly sem zařazeny proto, že jejich výroba zatím není rozšířena natolik, aby jim byla věnována zvláštní publikace.

V každé z kapitol druhé části knihy jsou u popisu jednotlivých typů magnetofonů nejprve stručné

technické údaje tak, jak je uvádějí výrobci, dále náčrtek a popis mechanické části s nejdůležitějšími údaji mechanických vlastností (tahy, tlaky, točivé momenty, brzdicí momenty atd.). Třetí část každé kapitoly je věnována elektrické části magnetofonu; obsahuje zapojení, vysvětlení funkce elektrických obvodů, údaje o stejnosměrných napětích, útlumové charakteristiky a postup při nastavování elektrické části. Zde je třeba poznamenat, že ve schématech jsou všechny zásuvky a vidlice kresleny v pohledu na pájecí špičky. V technických normách pro vzájemné spojování přístrojů jsou údaje o zapojení vztaheny k pohledu na čelní stranu zásuvky nebo vidlice, takže pořadí kontaktů je v opačném smyslu. Očíslování kontaktů vylučuje jakýkoli omyl.

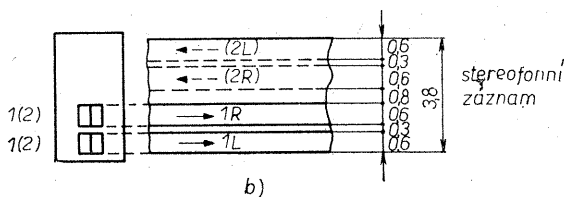
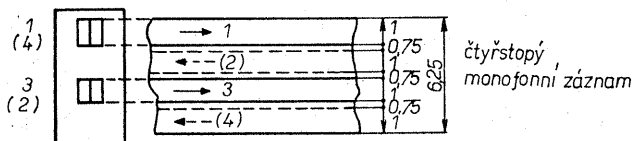
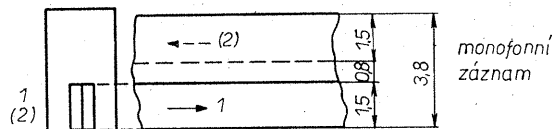
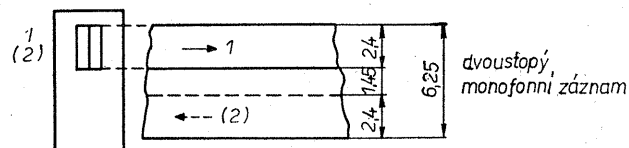
V ojedinělých případech některá z informací chybí, a to proto, že výrobce nebyl ochoten dát všechny požadované údaje k dispozici.

# I. VŠEOBECNĚ O MAGNETOFONECH

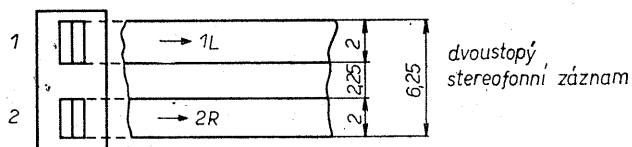
## 1. Označení stop na magnetickém pásku a obrázkové značky

Komerční magnetofony jsou buď dvoustopé, čtyřstopé (cívkové), nebo kazetové. Jednostopé jsou jen magnetofony studiové a v této knize nejsou

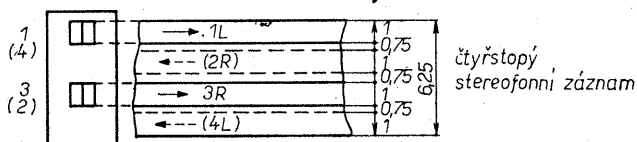
obsaženy. Obr. 1 znázorňuje umístění, rozměry a označení stop na magnetických páscích šířky 6,25 mm a 3,8 mm. Na levé straně magnetického pásku je vždy znázorněna magnetická hlava a umístění jejího magnetického obvodu. Plná šipka naznačuje směr posuvu pásku a číslo vedle ní je označení stopy,



b)



Obr. 1. Umístění, rozměry a označení stop na magnetickém pásku (šipky mají být v obr. 1b nakresleny opačně): a) šířka 6,25 mm (na cívkách), b) šířka 3,8 mm (v kazetách)



a)

kteřá běží po magnetickém obvodu hlavy. Čárkovaná šipka a označení stopy v závorce platí pro obrácení cívek nebo kazety. U čtyřstopého stereofonního záznamu jsou stopy označeny čísly 1 až 4, protože cívkové stereofonní magnetofony umožňují i monofonní záznam. Naproti tomu u stereofonního záznamu na kazetových magnetofonech jsou stopy označeny jen čísly 1 a 2, a to proto, že se tu o čtyřstopém monofonním záznamu neuvažuje. Obrázky jsou kresleny při pohledu na neaktivní stranu magnetického

Tabulka 1. Obrázkové značky

odpor závislý na intenzitě magnetického pole	potenciometr s koncovým kontaktem	kontakt	krátkodobé sepnutí během závihu ovládacího tlačítka	souosá zásuvka s rozpinacím kontaktem	souosá zásuvka s dvěma "živými" kontakty	zásuvka pro druhý reproduktor
pětipólová zásuvka (pro stereofonní reproduktor)	desetipólová zásuvka pro dálkové ovládání	optická návěst	zkratovací kontakty na vodičích čepech	relé s dvojím vinutím a vyznačením odporu	zpoždovací linka	elektromagnet vířivé brzdy
fototranzistor	klopný obvod	tepelná pojistka +100 °C (vypínač)	feritový korálek			

pásku, tj. jakoby z vnitřku kazety. Rozměry magnetických stop a mezer se mohou u různých výrobců od uvedených mírně lišit.

Tabulka 1 obsahuje vysvětlivky k méně běžným obrázkovým značkám použitým ve schématech.

## 2. Magnetický záznam elektroakustických signálů

Pro magnetický záznam zvuku se dnes u komerčních magnetofonů používá magnetický pásek, na jehož nosiči je nanášena magneticky aktivní vrstva. U dřívějších pásků byla aktivní hmota rozptýlena přímo v nosiči (tzv. hmotové pásky).

Princip magnetického záznamu záleží v tom, že se magnetický pásek pohybuje rovnoměrnou rychlostí po jádru záznamové hlavy (je to v podstatě elektromagnet), jejímž vinutím prochází proud úměrný zaznamenanému signálu. Tím vzniká trvalé zmagnetování magnetické vrstvy pásku podle okamžité velikosti intenzity magnetického pole hlavy. Při snímání se zmagnetovaný pásek pohybuje po jádru snímací hlavy, jejíž konstrukce je v podstatě stejná jako konstrukce záznamové hlavy (obě funkce zastává obvykle jedna hlava, tzv. univerzální), a indukuje v jejím vinutí napětí, které se po zesílení a kmitočtové korekci přivádí ke kmitací cívce reproduktoru. Používá se intenzitního záznamu, při němž je magnetická indukce v aktivní vrstvě pásku ovlivňována změnou intenzity magnetického pole v mezeře záznamové hlavy. Magnetická indukce je závislá na záznamovém proudu procházejícím vinutím hlavy.

Při záznamu se téměř výhradně používá vysokofrekvenční předmagnetizace, a to k posunutí pracovního bodu aktivní magnetické vrstvy pásku do přímé části remanentní křivky. Nelineární zkreslení záznamu je proto minimální.

K mazání nepotřebného záznamu se používá převážně mazací hlava, jejímž vinutím prochází vysokofrekvenční mazací proud (nebo u nejjednodušších přístrojů trvalý magnet). V okolí štěrbin hlavy se vytvoří elektromagnetické pole, v němž se částičky magnetického materiálu zmagnetizují z původní hodnoty po hysteretní smyčce až do maximální, a pak postupně až k nule. Dokonalé smazání závisí na tvaru rozložení magnetického pole nad mezerou jádra, na mazacím kmitočtu, rychlosti posuvu pásku atd.

Základní požadavky na jakost magnetofonů komerčního charakteru jsou uvedeny ve státní normě ČSN 36 8430, popř. v podobných zahraničních normách, např. DIN 4511, GOST 8088-62; měřicí metody jsou v normě ČSN 36 8436.

### 2.1. Mechanická část magnetofonu

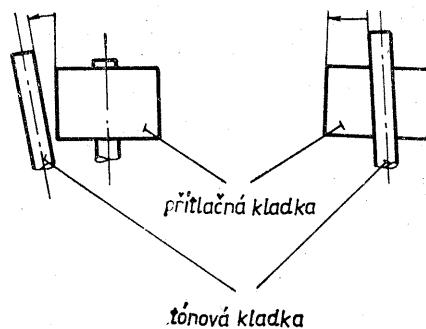
Mechanická část magnetofonu má unášet magnetický pásek pokud možno konstantní rychlostí tak, aby nevznikalo slyšitelné kolísání výšky tónu.

Aby se omezilo kolísání amplitudy záznamu na pásek (tzv. drop-out), je pásek ke hlavám přitisknut plstěným polštářkem.

Tah pásku v mechanické části magnetofonu je přizpůsoben doporučenému typu pásku. Nedoporučuje se používat tenké pásky na starších typech

magnetofonů. Pásek by se totiž mohl příliš velkým tahem vytažovat, jeho okraje by se mohly zdeformovat, popř. přehnout. Hrany pásku se však mohou zdeformovat i v případě, je-li nesprávně nastavena pásková dráha magnetofonu. Deformace nastává třením pásku o hrany vodičích kolíků. Na tuto chybu upozorní pásek tím, že se navíjí na cívku nerovnoměrně.

Tónová kladka magnetofonu bývá vytvořena hřídelem setrvačnicku. Určuje rychlost a rovnoměrnost posuvu pásku, proto má být její rychlost otáčení konstantní. Aby mohl být pásek tónovou kladkou unášen, musí být k ní přitisknut; nejčastěji se to děje pryžovou přitlačnou kladkou. Tónová a přitlačná kladka musí mít osy rovnoběžné. Nesprávné nastá-



Obr. 2. Znázornění nesprávné vzájemné polohy tónové a přitlačné kladky

vení je znázorněno na obr. 2. U mnohých typů magnetofonů je přitlačná kladka uložena výkyvně, takže se po přitlačení k tónové kladce nastaví do správné polohy automaticky. Při nesprávném nastavení polohy přitlačné kladky vzhledem k tónové kladce se může magnetický pásek vychýlit směrem nahoru nebo dolů ze správného směru. Tím se pásek deformuje, mačká, někdy se také natočí na přitlačnou kladku a zcela se zničí.

Většina komerčních magnetofonů má jeden motor, který vykonává všechny funkce spojené s posuvem pásku. Dokonalejší typy mají dva až tři motory. Bývají to obvykle studiové magnetofony, ale i některé jakostní magnetofony určené pro domácí studia. Mechanická část těchto magnetofonů se tím zjednoduší.

Zvláštní nároky jsou kladeny na malé přenosné magnetofony. Za provozu na ně působí otřesy vznikající za chůze nebo při použití v motorovém vozidle. S tím souvisí zvětšené kolísání rychlosti pásku, které setrvačnick nestací vyrovnat. Proto jsou tyto přístroje vybaveny dvěma setrvačnicku, které se točí v opačném smyslu. Tónová kladka je vytvořena prodlouženým hřídelem jednoho ze setrvačnicku. Otáčením setrvačnicku v opačných směrech se síly vznikající při otřesech téměř kompenzují.

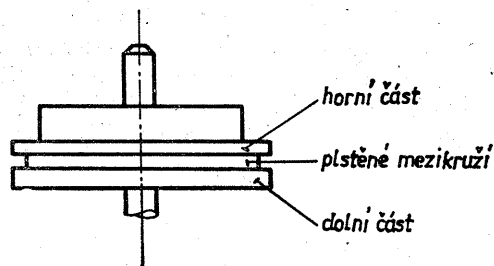
Rychlost posuvu pásku lze měnit různými způsoby. Z mechanické stránky nejjednodušší je použít několikapólové synchronní nebo asynchronní motory, u nichž můžeme přepínáním pólů měnit frekvenci otáčení. Tak například dvoupólový motor má při kmitočtu sítě 50 Hz 3000 ot/min. Přepneme-li jeho vinutí tak, že pracuje jako čtyřpólový motor, je jeho frekvence otáčení polo viční. Beze změny mechanických převodů je tak dosaženo dvou rychlostí posuvu pásku.

K mechanickému přepínání rychlosti posuvu pásku se používají nejčastěji dva způsoby:

– několikastupňová řemenice, nasazená na hřídeli motoru, z níž je pohyb na setrvačnick přenášen pomocí mezikola (vloženého kola). Mezikolo musí být ovládacím mechanismem přestavitelné ve svislém i vodorovném směru;

– několikastupňová řemenice s drážkami pro řemínek, kterým je pohyb přenášen na setrvačnick. Řemínek je pákou posouván ve svislém směru a je během jedné otáčky řemenice přehozen z jednoho jejího průměru na druhý pomocí kolíků, umístěných mezi jednotlivými stupni řemenice.

Dobrý styk pásku s hlavou a stejnorný tah pásku v celé jeho délce jsou zaručeny jen tehdy, je-li tah pásku udržován konstantní i při měnícím se průměru navinutého pásku na cívce. To je nezbytné hlavně u takových přístrojů, u nichž je styk pásku s hlavou vytvořen jen tahem pásku (nikoli přitlačováním páčkou s plstí). Proto se musí odvíjená cívka přibrzďovat tak, aby byl pásek stále napnut. Se zmenšujícím se průměrem odvíjené cívky se zvětšuje její frekvence otáčení v poměru asi 1 : 3, takže při rovnoměrném brzdění by byl tah pásku na konci cívky asi třikrát větší než na začátku. Brzdívý účinek levé brzdy se tedy musí měnit v uvedeném poměru. Musí se zmenšovat, aby tah pásku byl v celé jeho délce rovnoměrný. Zvětšující tah by mohl způsobit prokluz pásku mezi tónovou a přitlačnou kladkou a vzniklo by kolísání rychlosti posuvu. K dosažení rovnoměrného tahu pásku se používají různé systémy, z nichž některé, u komerčních magnetofonů nejčastěji používané, stručně popíšeme.



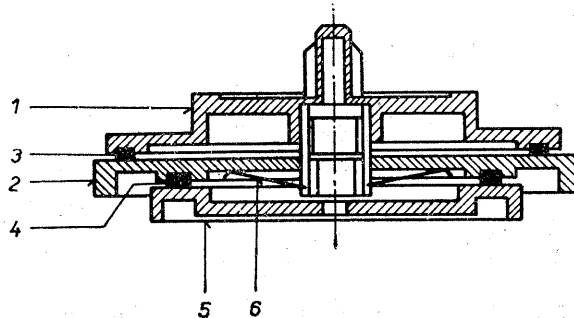
Obr. 3. Princip tíhově závislé spojky

Tíhově závislou spojku (obr. 3) lze použít jen u magnetofonů které pracují ve vodorovné poloze. Skládá se z horní a dolní části a plstěného mezikruží. Spodní část levé spojky je při záznamu a snímání zabrzděna. Mezi horní a dolní částí je plstěné obložení. Brzdná síla na levém unášecím kotouči je tedy úměrná hmotnosti cívky s páskem, která je na něm položena. Při zmenšujícím se průměru navinutého pásku se zmenšuje hmotnost a tím i brzdná síla. Tím je dosaženo přibližně konstantního tahu pásku v celé jeho délce.

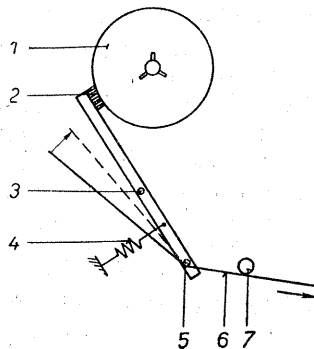
Pravý navíjecí talíř je unášen prostřednictvím prokluzovací spojky, jejíž spodní část je poháněna motorkem a s horní částí je spojena plstěným obložím. Zpočátku se navíjecí talíř otáčí poměrně rychle. S přibývajícím průměrem navinutého pásku se frekvence otáčení zmenšuje a hmotnost působící na spojku se zvětšuje.

Pravý i levý unášecí kotouč bývá vybaven ještě další prokluzovací spojkou, která pracuje při zařazení rychlého chodu vpřed nebo vzad. Omezuje namáhání pásku při rozběhu a zastavení. Příklad provedení je na obr. 4. Horní část (1) je s částí (2) spojena prostřednictvím plstěného obložení (3). Brzdící moment je dán tlakem, který spojuje obě části a je vyvozen plochou pružinou (6). Část (2) se spodní částí (5) a plstěným obložím (4) tvoří tíhovou unášecí spojku popsanou v předchozích odstavcích.

Spojka ovládaná tahem pásku (obr. 5). Používá se u magnetofonů, které mohou pracovat také ve



Obr. 4. Příklad provedení prokluzovací spojky pro rychlé chody



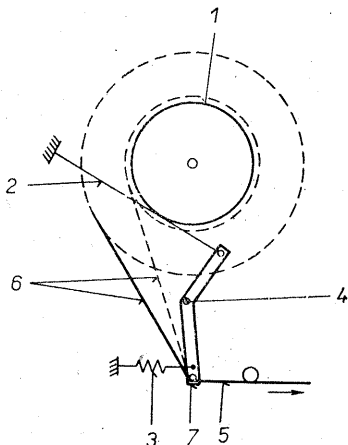
Obr. 5. Princip spojky ovládané tahem pásku

svislé poloze. Brzda (2) brzdí levý unášecí kotouč (1), z něhož se pásek (6) při chodu vpřed odvíjí. Rameno brzdy je otočné kolem bodu (3). Tahem pružiny (4) je dán základní brzdící moment. Magnetický pásek (6) je veden přes kolík (5) na opačném konci ramena brzdy a dále na vodící kolík (7). Síla vytvořená tahem pásku působí na rameno v opačném směru než tah pružiny a zmenšuje brzdívý účinek. Čím menší je průměr navinutého pásku na odvíjecím kotouči, tím větší je síla působící na kolík (5) a tím méně je talíř (1) brzděn.

Podobně pracuje i lanková brzda (obr. 6). Lanko (2) je kolem brzdového kotouče (1) levého unášecího kotouče obtočeno v úhlu asi 360°. Jeden konec lanka je pevně zakotven na šasi přístroje, druhý konec je upevněn na páce otočné kolem bodu (4). Pružina (3) způsobuje určitý základní brzdívý účinek. Magnetický pásek (6) je veden přes kolík (7) a vodící kolík (5) a zmenšuje brzdívý účinek vytvořený pružinou (3). Čím je na odvíjené cívce méně pásku, tím více je kolík (7) vychylován ve směru pohybu pásku a tím méně je levý kotouč přibrzďován. Pro pravý unášecí kotouč platí totéž.



Hlavní brzdy magnetofonu slouží k okamžitému zastavení pásku při ukončení převíjení. Musí být seřizeny tak, aby pásek netvořil smyčky. Odvíjená



Obr. 6. Princip lankové brzdy

cívka je proto brzděna přibližně dvakrát větším brzdícím momentem než cívka navíjená. Brzdící momenty jsou nastaveny tak, aby se v žádném případě nemohl poškodit pásek doporučený výrobcem magnetofonu. Na pákách brzd bývá často řada otvorů, do kterých se může zavěšovat jeden konec pružiny. Tím lze měnit brzdící moment.

Další důležitou mechanickou částí magnetofonu je vedení pásku z levé cívky přes magnetické hlavy na pravou navíjecí cívku (tzv. tónová dráha). Aby nedocházelo k nesprávnému vedení pásku a tím k jeho poškozování, popř. ke špatné funkci magnetofonu, musí být oba navíjecí kotouče, vodicí kolíky a magnetické hlavy umístěny ve stejné rovině. Vodicí kolíky a navíjecí kotouče musí být nastaveny tak, aby byl pásek navíjen doprostřed cívky a nedřel o její čela. Výrobci magnetofonů zajišťují polohu kotoučů různým způsobem. Někteří nastavují výšku unášecích kotoučů vkládáním podložek, jiní posouváním klínu po uvolnění zajišťovacího šroubku. Jsou-li vodicí kolíky výškově nastavitelné, nastaví se jejich výška podle výšky unášecích kotoučů. Ty musí být předem výškově nastaveny tak, aby cívky nedřely o víko přístroje.

U starších typů magnetofonů je nosná deska magnetických hlav umístěna obvykle pod hlavami. Někteří výrobci však nyní hlavy zavěšují, takže nosná deska je nad hlavami. To je výhodné, vyžaduje-li se rychlá výměna sady hlav (např. rychlá přeměna dvoustopého magnetofonu na čtyřstopý). Po výměně celé sady není nutné nastavovat polohu jednotlivých hlav, protože je nastavena předem. Odpadá i pájení vývodů, protože sada je propojena zástrčkami.

Nastavení všech prvků tónové dráhy musí být velmi pečlivé. Všechny části, s nimiž přichází pásek do styku, musí být kolmé. Po nastavení tónové dráhy je nutné nastavit i výšku a kolmost magnetických hlav. U tříhlavových magnetofonů s oddělenou záznamovou a snímací hlavou se musí přesně nastavit kolmost obou systémů, aby se nezhoršoval přenos vysokých kmitočtů.

## Měření a nastavení mechanické části

Popíšeme stručně nejdůležitější měřicí a nastavovací metody. K měření tahů používáme pružinové váhy různých rozsahů (obr. 7). S jejich pomocí můžeme měřit i točivé momenty, které zjistíme ze vztahu

$$M = Pr \quad [N \text{ m}; N, \text{ m}],$$

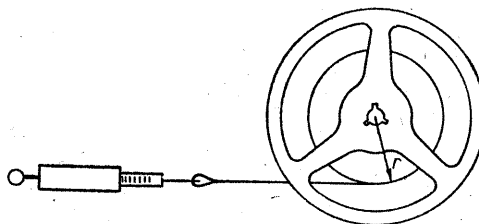
kde  $M$  je točivý moment,

$P$  síla přečtená na pružinové váze,

$r$  poloměr pásku navinutého na cívce.

Místo nyní používané jednotky pro měření síly N (newton) nebo mN (milinewton) se dříve používala jednotka p (pond) nebo kp (kilopond). Pro vzájemný převod platí vztahy

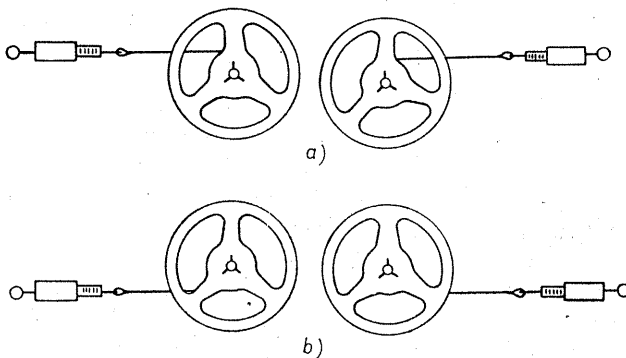
$$\begin{aligned} 1 \text{ N} &\approx 0,1 \text{ kp} & 1 \text{ kp} &\approx 10 \text{ N} \\ 1 \text{ N} &\approx 0,1 \cdot 10^3 \text{ p} & 1 \text{ p} &\approx 10 \cdot 10^{-3} \text{ N} \\ 1 \text{ mN} &\approx 0,1 \text{ p} & 1 \text{ p} &\approx 10 \text{ mN} \end{aligned}$$



Obr. 7. Způsob měření tahu a momentu spojky a brzd

### Zkouška brzd

Při zastavení pásku po převíjení je odvíjená cívka brzděna vždy asi dvakrát větším momentem než cívka navíjená. Tím je zajištěno, že pásek zůstane napnut a nevytvoří se smyčky. Dosáhne se toho tehdy, jsou-li brzdy levé i pravé spojky nastaveny na stejný brzdící moment. Samozřejmě přitom musíme přihlížet ke smyslu otáčení cívek. Způsob měření je naznačen na obr. 8a, b. Na unášecí kotouč položíme cívku, na



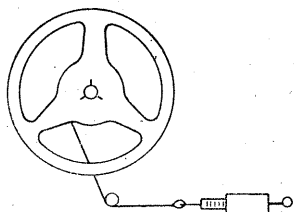
Obr. 8. Měření brzd

kteří je navinuto několik metrů pásku, a magnetofon zastavíme (STOP). K volnému konci pásku připevníme pružinovou váhu a táhneme takovou silou, až se cívka právě začne otáčet. Údaj pružinové váhy přečtený v tom okamžiku udává brzdnou sílu. Obě hodnoty zjištěné způsobem a) mají být stejné; rovněž tak hodnoty zjištěné způsobem b). Přitom hodnoty podle způsobu b) mají být asi o polovinu menší než hodnoty podle způsobu a). Obvykle bývá jejich poměr v roz-

mezi 1 : 1,8 až 1 : 2,5. Tohoto údaje můžeme použít tehdy, nejsou-li známy brzdicí momenty udávané výrobcem. Důležité však je, aby byl vždy dodržen poměr brzdících sil mezi oběma cívkami při otáčení v jednom smyslu.

#### Měření odvíjecího tahu pásku

Způsob měření vidíme na obr. 9. Pásek založíme do tónové dráhy tak, aby se dotýkal všech vodících kolíků a magnetických hlav. Stiskneme tlačítko pro

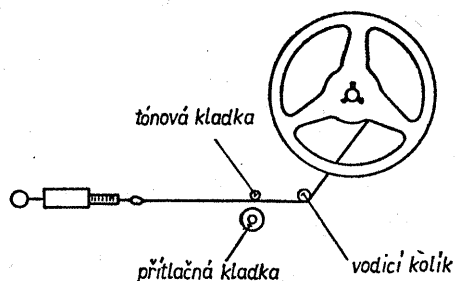


Obr. 9. Měření odvíjecího tahu pásku

chod vpřed a oddálíme přitlačnou kladku tak, aby se pásek nedotýkala. Pak protahujeme pásek asi normální rychlostí vpřed a na pružinové váze přečteme údaj. Měříme dvakrát; jednou s plnou, podruhé s téměř prázdnou cívkou. Zjištěná velikost tahu je obvykle v rozmezí 0,5 až 1,5 N (menší tah je při prázdné cívce, větší při plné cívce). Jestliže se zjištěný tah podstatně liší od uvedeného rozmezí, lze usuzovat na špatně nastavené hlavní brzdy nebo brzdy ovládané tahem pásku (pákové nebo lankové). Brzdy mohou být znečištěny nebo zaolejovány. Po vyčištění nebo výměně nastavíme jejich brzdívací účinek podle údaje výrobce nebo, není-li znám, v rozmezí 0,25 až 1 N.

#### Měření navíjecího tahu pásku

V přístrojích s tíhovými spojkami založíme pásek do tónové dráhy a na levé straně ho necháme přečnívat asi 1 m (obr. 10). Zapneme chod vpřed a pruži-



Obr. 10. Měření navíjecího tahu pásku

novou vahou uvolňujeme pásek tak, aby se posouval asi normální rychlostí vpřed. Velikost navíjecího tahu přečteme na pružinové váze. Měříme jednou s prázdnou, podruhé s plnou cívkou. V druhém případě bude tah poněkud větší.

U magnetofonů se spojkami zajišťujícími konstantní tah pásku vystačíme s jedním měřením. Zjištěný tah musí být stejný při prázdné i plné cívce. Je-li tah příliš malý, může být znečištěna navíjecí spojka, vytahavý řemínek nebo znečištěna mezi-kladka (vložená kladka) atd.

## 2.2. Elektrická část magnetofonu

Záznamový a snímací zesilovač magnetofonu jednak zesiluje malé napětí z mikrofonu nebo napětí indukované ve vinutí snímací hlavy, jednak má útlumovou charakteristiku přizpůsobenu potřebám magnetického záznamu zvuku. V záznamovém zesilovači jsou zdůrazněny především vysoké kmitočty, ve snímacím zesilovači nízké kmitočty. To je výhodné vzhledem k dosažení dobré dynamiky záznamu. U běžných komerčních magnetofonů bývá záznamový a snímací zesilovač vytvořen jedním zesilovačem, který se přepíná z jedné funkce do druhé záznamovým tlačítkem magnetofonu. Oddělené zesilovače se používají jen v přístrojích vyšší jakostní i cenové skupiny.

Korekční členy pro získání požadovaného průběhu útlumové charakteristiky jsou zapojeny obvykle v obvodu záporné zpětné vazby a u magnetofonů s několika rychlostmi jsou přepínány přepínačem rychlostí. Pro kontrolu záznamové úrovně mají magnetofony obvykle ručkové indikátory. Přístroje s obvodem pro automatické nastavení úrovně vybuzení indikátory nepotřebují.

#### Nastavení elektrické části magnetofonu

Kontrolní pracoviště má být vybaveno základními měřicími přístroji, k nimž patří:

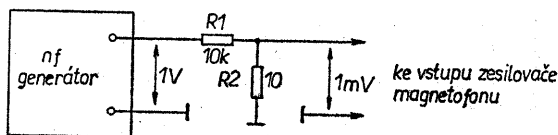
- stejnosměrný a střídavý voltmetr a ampérmetr s vnitřním odporem na stejnosměrných rozsazích alespoň 25 k $\Omega$ /V,
- elektronický milivoltmetr s rozsahem napětí 3 mV až 300 V a s kmitočtovým rozsahem 20 Hz až 200 kHz. Je výhodné, je-li jeho stupnice opatřena i stupnicí cejchovanou v decibelech [dB],
- tónový generátor s kmitočtovým rozsahem 20 Hz až 200 kHz,
- osciloskop s kmitočtovým rozsahem 20 Hz až 200 kHz a s citlivostí asi 20 až 50 mV/cm,
- měřič zkreslení všemi harmonickými k měření zkreslení koncových stupňů;
- měřič zkreslení třetí harmonickou k měření zkreslení z pásku na kmitočtu 333 Hz,
- psofometrický filtr podle ČSN 36 8436,
- měřič kolísání podle ČSN 36 8436,
- měřič kmitočtu s rozsahem 20 Hz až 200 kHz,
- regulační síťový transformátor,
- regulovatelný stabilizovaný zdroj stejnosměrného napětí s rozsahem asi 4 až 15 V/0,5 A.

Při měření elektrické části magnetofonů se musí zachovávat všechna pravidla o správném připojování měřicích přístrojů, jinak by se mohlo dospět k mylným závěrům.

Zesilovače magnetofonů, zvláště tranzistorových, mají na kmitočtu 1 kHz citlivost řádově 100  $\mu$ V. Na okrajích přenášeného kmitočtového pásma je vzhledem k průběhu útlumových charakteristik záznamového a snímacího zesilovače citlivost ještě o 10 až 20 dB větší. Velmi záleží na správném připojení tónového generátoru, aby nevznikala rušivá napětí (hučení, kmitání) např. nesprávným připojením zemního vývodu. Tónový generátor připojíme vždy buď ke vstupní zásuvce (záznamový zesilovač), nebo do míst, kde je připojena kombinovaná (snímací) hlava. Vinutí hlavy je přitom odpojeno, nebo, jak doporučují někteří výrobci, zapojeno do série s tónovým generá-

torem. Uzemňovací vývod tónového generátoru tedy nikdy nebudeme připojovat např. na šasi magnetofonu.

Měření může být nepříznivě ovlivněno i velkým rušivým napětím tónového generátoru, které zůstane na jeho výstupu, i když nastavíme jeho regulátor výstupního napětí na nulu. V tom případě použijeme odporový dělič napětí s dělicím poměrem nejlépe 1000 : 1 (obr. 11), který zmenší rušivé napětí 1000krát (o 60 dB). Výstupní napětí generátoru však musí být 1000krát větší než napětí potřebné pro vstup zesilovače magnetofonu.



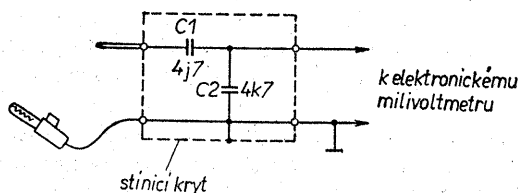
Obr. 11. Zapojení odporového děliče napětí 1000:1

Měřicí přístroje, které připojujeme k výstupu měřeného zesilovače (elektronkový milivoltmetr, osciloskop, měřič zkreslení atd.), musí splňovat podmínku, že výsledný odpor, daný paralelním spojením jejich vstupních odporů, musí být alespoň desetkrát větší než výstupní odpor měřeného zesilovače.

Pro měření vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu mají některé typy magnetofonů zapojen v uzemněném konci kombinované (záznamové) hlavy měřicí odpor. Proud zjišťujeme jako úbytek napětí na tomto odporu. U magnetofonů, které měřicí odpory nemají, je můžeme, je-li třeba, provizorně zapojit. Použijeme k tomu odpor 100 Ω. Pro orientační měření však obvykle postačí měřit vysokofrekvenční napětí na kombinované (záznamové) hlavě.

Mazačí proud lze měřit rovněž na provizorně zapojeném měřicím bezindukčním odporu 1 Ω do uzemněného konce mazačí hlavy.

Aby byla při měření vysokofrekvenčních napětí vyloučena chyba, způsobená zatížením měřeného objektu vstupní impedancí milivoltmetru, je výhodné připojovat jej prostřednictvím kapacitního děliče poměrem 1000 : 1, který zařadíme mezi kombinovanou (záznamovou) hlavu a milivoltmetr (obr. 12). Skutečně



Obr. 12. Zapojení kapacitního děliče napětí 1000:1

napětí na kombinované hlavě je 1000krát větší než napětí přečtené na stupnici milivoltmetru. Dělič uložený do stíněného krytu umísťujeme vždy co nejbližší k měřenému místu. Je výhodné upravit kryt děliče jako sondu s měřicím hrotem.

### 3. Magnetický záznam obrazových signálů (televizních)

Dnes již běžně používaný princip magnetického záznamu akustických signálů může být využit i pro záznam obrazových signálů (video). Signály jsou zaznamenány v podobě změn magnetizace magnetické vrstvy pásku a průběh původního signálu v závislosti na času odpovídá průběhu magnetizace v závislosti na délce pásku. Délka vlny ( $\lambda$ ) magnetického záznamu je nepřímou úměrná kmitočtu signálu ( $f$ ) a přímo úměrná posuvné rychlosti pásku ( $v$ ) podle vzorce:

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad (1)$$

Nejkratší vlnová délka, kterou lze na pásek zaznamenat (a také dosažitelnými prostředky snímat), je určena vlastnostmi magnetické vrstvy pásku. U moderních pásků lze využít nejkratší vlnové délky asi 2  $\mu\text{m}$ , to znamená, že pro záznam kmitočtu 5 MHz musí být podle vzorce (1) použita posuvná rychlost pásku

$$v = \lambda f = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^6 = 10 \text{ m/s}$$

Poněvadž televizní obrazové signály mají poměrně velkou šířku kmitočtového pásma (asi 0 až 5 MHz), bylo by velmi obtížné zaznamenávat a snímat signál přímo. Potřebné korekce kmitočtových charakteristik by přesáhly dynamický rozsah magnetického pásku i širokopásmových zesilovačů a signál by byl nepoužitelný (šum na výstupu by byl větší než signál). Na magnetický pásek se proto zaznamenává nosný kmitočet kmitočtově modulovaný vlastním obrazovým signálem. Nosný kmitočet se volí těsně nad pásmem obrazového signálu a je modulován poměrně malým zdvihem. Z celkového kmitočtového spektra, které při modulaci vzniká, je využíváno jen spodní postranní pásmo.

Při snímání se kmitočtově modulovaný signál amplitudově omezí a v kmitočtovém demodulátoru se znovu získá běžný obrazový signál. Tento způsob záznamu má všechny výhody známé z fm rozhlasu: velkou dynamiku a necitlivost k poruchám a amplitudové modulaci. Rušivá amplitudová modulace vzniká na magnetickém pásku např. vlivem nehomogenity magnetické vrstvy nebo nedokonalým stykem hlavy s páskem (tzv. drop-out) a při jiném způsobu záznamu by téměř znemožnila použitelný záznam a snímání tak krátkých vlnových délek, jaké se vyskytují právě při záznamu obrazových signálů.

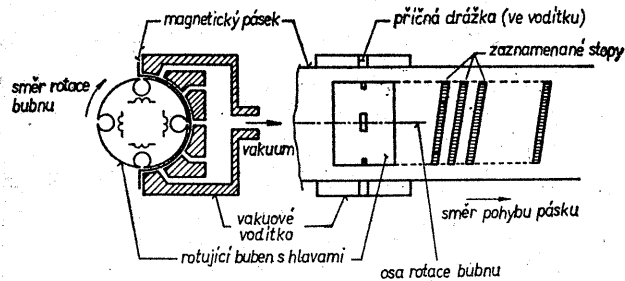
Velká posuvná rychlost pásku vzhledem k pevně stojící magnetické hlavě je z konstrukčního hlediska dosti nevýhodná a vede také ke značné spotřebě pásku. Přesto byly takové systémy navrženy. Pro zmenšení spotřeby pásku je signál zaznamenáván v úzké stopě a po doběhnutí pásku na konec obrátí se směr pohybu pásku, hlava se posune o šířku záznamové stopy a zaznamenává se druhá stopa atd. V poslední době ohlásila západoněmecká firma BASF (známý výrobce magnetických pásků), že připravuje nový typ videomagnetofonů pracujících na tomto principu. Má být použit pásek šířky 6,25 mm, umístěný v jednocívkové kazetě rozměrů 118×110×16 mm, na který se postupně zaznamená celkem 28 stop. Posuvná rychlost pásku má být 3 m/s a při použití

zcela nového typu pásku má být dosaženo vyhovující jakosti snímaného televizního signálu. Doba reverzace směru pohybu pásku je asi 80 ms, tj. dva snímky televizního signálu, a porucha signálu nemá při snímání celkem vadit. V kazetě je navinuto buď 580 m pásku tloušťky 9  $\mu\text{m}$  (pro celkovou dobu záznamu 60 minut), nebo 780 m pásku tloušťky 6  $\mu\text{m}$  (pro dobu záznamu 90 minut).

Jiné, do praxe již zavedené systémy používají mnohem menší posuvnou rychlost pásku a potřebné velké rychlosti pro záznam krátkých vlnových délek se dosahuje pohybem záznamové hlavy (nebo hlav). Hlava (nebo více hlav) je umístěna na obvodu otáčejícího se bubnu, kolem něhož je veden magnetický pásek. Obvodová rychlost bubnu je téměř rovna použité záznamové rychlosti (relativní rychlost mezi páskem a hlavou) a vlastní posuvná rychlost pásku je několikanásobně menší. Podle směru zaznamenaných stop na pásku rozeznáváme záznam s příčnými stopami a záznam se šikmými stopami.

### 3.1. Záznam s příčnými stopami

Na obr. 13 je náčrtek základního uspořádání tohoto systému, který zavedla americká firma Ampex. Magnetický pásek šířky 50,8 mm (2 palce) se pohybuje rychlostí 38 cm/s nebo 19 cm/s a je prohnut do tvaru korýtkka vakuovým vodítkem. Na obvodu bubnu, jehož osa je rovnoběžná s osou pásku, jsou umístěny čtyři hlavy pro obrazový signál. S magnetickým



Obr. 13. Záznam s příčnými stopami (Ampex)

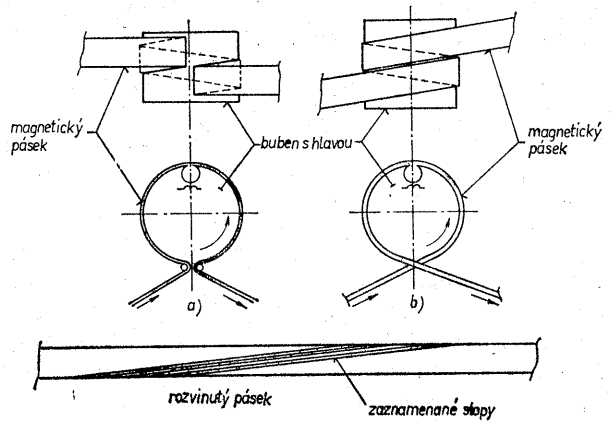
páskem je vždy v dotyku jedna hlava a v okamžiku, kdy opouští pásek u spodního okraje, začne se u horního okraje dotýkat pásku další hlava. Pólové nastavce hlav poněkud vyčnívají z obvodu bubnu a ve vakuovém vodítku je vybrána příčná drážka, do níž je pásek pólovými nastavci poněkud vtlačován.

Buben s hlavami má průměr asi 50 mm a při frekvenci otáčení 15 000 ot/min je jeho obvodová (a tedy i záznamová) rychlost asi 38 m/s. Na jeden televizní pulsůvek (312,5 řádku) připadá 20 příčných stop na pásku.

Příčné stopy jsou poněkud kratší, než je šířka pásku, a na zbyvajícím okraje pásku se zaznamenávají zvukové a synchronizační signály v podélných stopách (pevně stojícími hlavami). Synchronizační signály jsou při snímání použity k řízení složitých servomechanismů, které ovládají pohyb pásku i bubnu s hlavami.

### 3.2. Záznam se šikmými stopami

Určité zjednodušení konstrukce videomagnetofonu umožňuje systém podle obr. 14. V otáčejícím se bubnu je jen jedna hlava a pásek obepíná buben jako šroubovice skoro na celém obvodu (opásání 360°). Přitom může být pásek přiváděn k bubnu buď podle obr. 14a (tzv. vedení omega -  $\Omega$ ), nebo podle obr. 14b (tzv. vedení alfa -  $\alpha$ ). Rři každé otáčce bubnu

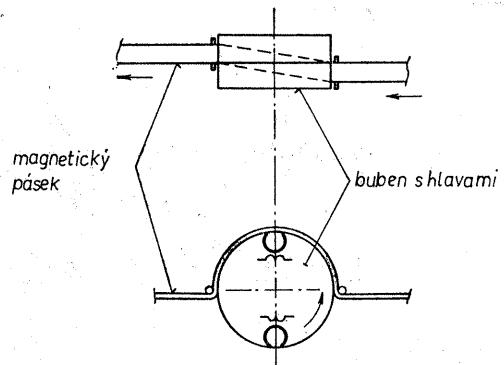


Obr. 14. Záznam se šikmými stopami (opásání 360°)

zaznamená hlava na pásek jednu šikmou stopu. Úhel, který svírá stopa s podélnou osou pásku, je velmi malý, jen několik stupňů. Na okrajích pásku se opět zaznamenávají zvukové a synchronizační stopy v podélném směru pomocí pevně stojících hlav.

V každé šikmé stopě je zaznamenán obsah jednoho televizního pulsůvku, a poněvadž je 50 pulsůvek za sekundu, musí se buben s hlavou otáčet frekvencí otáčení 3000 ot/min. Mezera v signálu, která při snímání záznamu z pásku nevyhnutelně vznikne po dobu přechodu hlavy z jednoho okraje pásku na druhý, nepůsobí rušivě na stínítku obrazovky, poněvadž je časově umístěna do doby zatemňovacího snímkového impulsu (do doby zpětného běhu).

Na obr. 15 je jiný systém záznamu se šikmými



Obr. 15. Záznam se šikmými stopami (opásání 180°)

stopami, dnes nejvíce používaný. Pásek obepíná buben s dvěma hlavami jen na polovině obvodu (opásání 180°). Poněvadž obě hlavy jsou vzájemně posunuty také o 180°, je vždy nejméně jedna hlava v dotyku s páskem a snímání záznamu může být zcela plynulé, bez mezery v signálu. Frekvence otáčení bubnu pro

záznam televizního signálu je 1500 ot/min, takže je opět v každé šikmé stopě zaznamenán obsah jednoho televizního pulsnímků ( $1500 \cdot 2/60 = 50$  stop za sekundu). Tento systém je vhodný i pro záznam signálu barevné televize, poněvadž zaznamenává i důležité informace, které jsou v signálu obsaženy v době snímkového zatemňovacího impulsu (synchronizační nebo identifikační impulsy barvonosného signálu).

### 3.3. Normalizace systémů obrazového záznamu (televizního)

Konstrukce videomagnetofonů a použité principy záznamu se musí řídit určitými pravidly, danými jednak již existujícími normami televizního signálu a jednak nutností umožnit vzájemnou výměnu záznamů pořízených na různých zařízeních jednoho výrobce i druhých výrobců.

Při volbě a normalizaci systému videomagnetofonů pro domácnosti je důležité také ekonomické hledisko, zejména se zřetelem ke spotřebě záznamového materiálu. Bylo nutné zvolit účelný kompromis mezi jakostí záznamu (zejména omezit kmitočtový rozsah) a spotřebou pásku.

V dalších odstavcích jsou stručné výtahy z norm, které mohou být pro čtenáře zajímavé vzhledem k tomu, že se budou používat při konstrukci videomagnetofonů v ČSSR i v ostatních státech RVHP.

Normalizační doporučení RVHP pro spotřební videomagnetofony s chromdioxidovým páskem šířky 12,7 mm na cívkách (černobílý obraz) — (stručný výpis z návrhu)

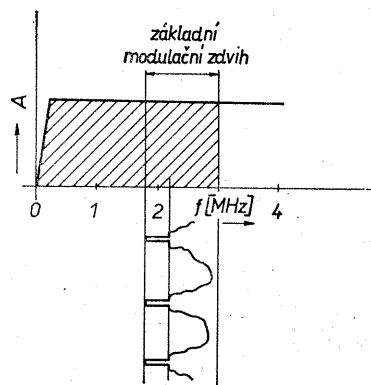
1. Záznamový materiál: Pásek šířky 12,7 mm s chromdioxidovou aktivní vrstvou, navinutý na cívkách.

2. Uspořádání stop na pásku: Šikmé obrazové stopy zaznamenávané dvojicí hlav, umístěnou v otáčejícím se bubnu, opásaném v úhlu 180° páskem, vedeným po šroubovici. V každé obrazové stopě je zaznamenán úplný pulsnímk. Rozměry stop (obrazové, zvukové a synchronizační) a jejich uspořádání na pásku podává obr. 16.

3. Relativní rychlost obrazového záznamu: 8,08 m/s.

4. Rychlost posuvu pásku: 16,84 cm/s.
5. Trvání mezery mezi pulsnímkami: nejvýše 5 rádků.
6. Umístění mezery mezi pulsnímkami: 0 až 20 rádků před snímkovým zatemňovacím impulsem.
7. Systém obrazového záznamu: zaznamenává se nosný kmitočet kmitočtově modulovaný obrazovým signálem tak, že pro jednotlivé úrovně tv obrazu má nosný kmitočet tyto hodnoty (viz též obr. 17):

úroveň bílé	3,0 MHz,
úroveň zatemňovacích impulsů	2,2 MHz,
úroveň synchronizačních impulsů	1,8 MHz.



Obr. 17. Kmitočtová modulace nosného kmitočtu

8. Kmitočtový rozsah obrazového kanálu (záznam—snímání):

0 až 2 MHz (pro pokles -26 dB na 2 MHz).

9. Poměr signál—šum obrazového kanálu (záznam—snímání): nejméně 38 dB.

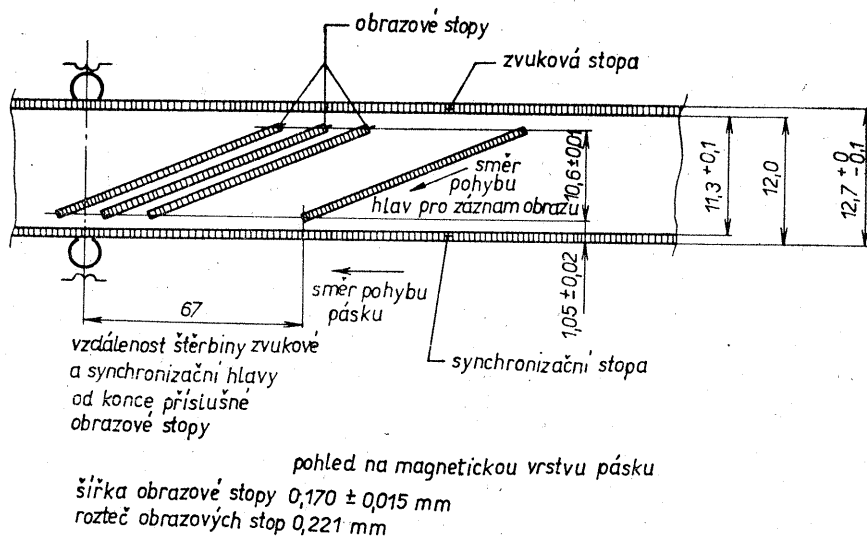
10. Zvukový kanál:

kmitočtový rozsah: 100 Hz až 10 000 Hz +3 dB, -6 dB,

odstup: min. -36 dB,

dynamika: min. 40 dB,

zkreslení (celkové): max. 6 %.



Obr. 16. Rozměry a umístění stop na pásku (cívkové videomagnetofony)

Normalizační doporučení IEC pro spotřební videomagnetofony kazetové (systém VCR; černobílý i barevný obraz, 50 Hz, 625 řádků) — [stručný výpis z dokumentu IEC 60 B (C.O.) 13].

1. Záznamový materiál: Pásek šířky 12,7 mm s chromdioxidovou aktivní vrstvou umístěný v kazetě podle obr. 18 (způsob vedení pásku přes bubnu s obrazovými hlavami je v popise videomagnetofonu Grundig BK 2000).

2. Uspořádání stop na pásku: Šikmé obrazové stopy zaznamenávané dvojicí hlav, umístěnou v otáčejícím se bubnu, opásaném v úhlu 180° páskem vedeným po šroubovici. V každé obrazové stopě je zaznamenán úplný pulsnímek. Rozměry stop (obrazových, zvukových a synchronizačních) a jejich uspořádání na pásku uvádí obr. 19.

3. Relativní rychlost obrazového záznamu: 8,08 m/s.

4. Rychlost posuvu pásku: 14,29 cm/s.

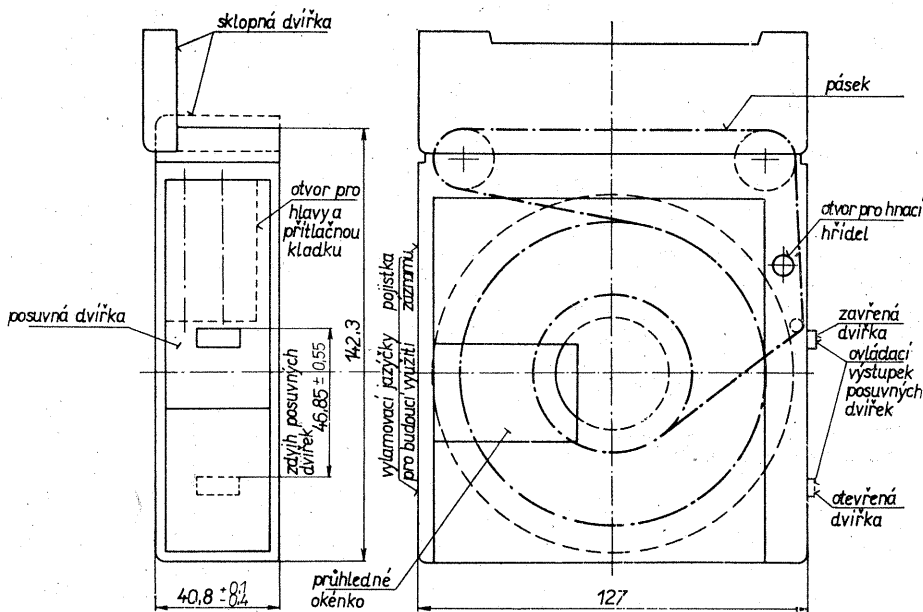
5. Umístění vertikálního synchronizačního pulsu: 8 řádků za začátkem příslušné stopy (obrazové).

6. Systém obrazového záznamu:

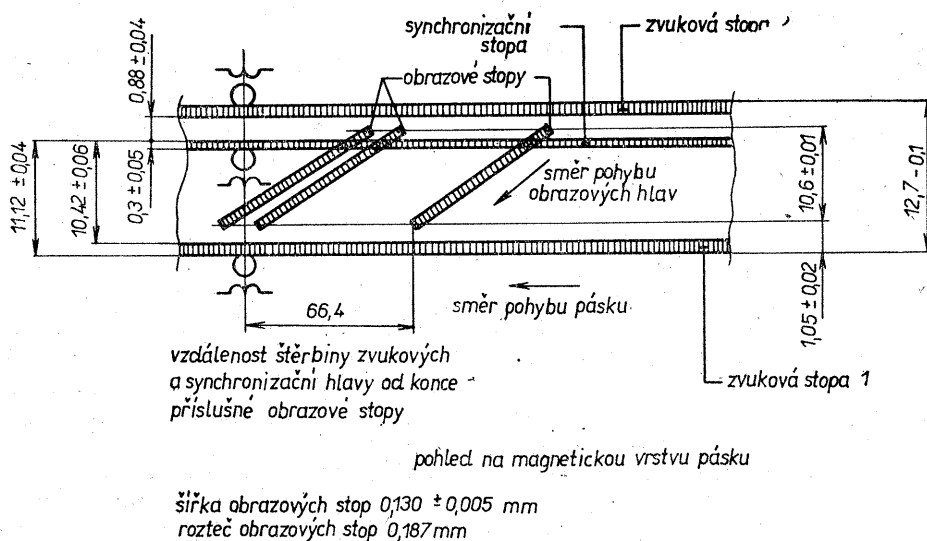
Černobílý signál — zaznamenává se nosný kmitočet kmitočtově modulovaný obrazovým signálem tak, že pro jednotlivé úrovně tv obrazu má nosný kmitočet tyto hodnoty (viz též obr. 20):

úroveň bílé	4,4 MHz,
úroveň zatemňovacích impulsů	3,4 MHz,
úroveň synchronizačních impulsů	3 MHz.

Kmitočtové pásmo obrazového signálu je omezeno na rozsah 0 až 2,7 MHz. Kmitočty menší než

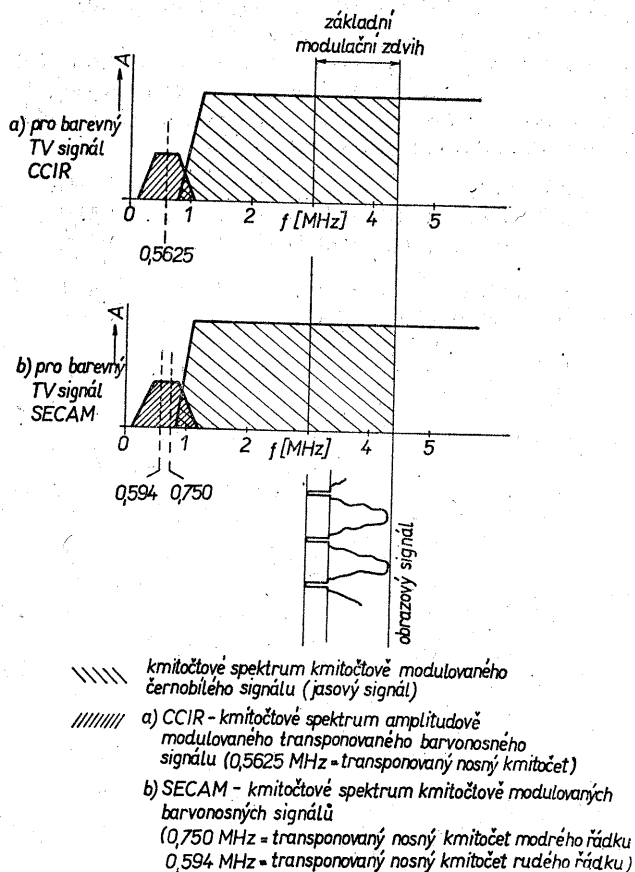


Obr. 18. Hlavní rozměry kazety VCR



Obr. 19. Rozměry a umístění stop na pásku (systém VCR)

1 MHz spodního postranního pásma mohou být potlačeny – viz obr. 20 – bez pozorovatelného vlivu na jakost snímaného obrazu.



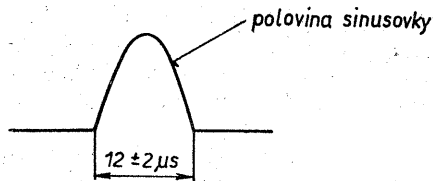
Obr. 20. Kmitočtové spektrum zaznamenaného signálu barevného systému VCR

Barevný signál – původní barvosný signál z televizního signálu se transponuje na nižší kmitočty, takže kmitočtové spektrum barevné informace je umístěno pod kmitočtovým spektrem černobílé (jasové) informace (viz obr. 20). Barvosný transponovaný signál se zaznamenává hlavami pro záznam obrazu současně s kmitočtově modulovaným černobílým signálem. Amplituda záznamového proudu barvosného signálu je podstatně menší než amplituda záznamového proudu černobílého signálu, který tak vlastně tvoří předmagnetizaci pro transponovaný barevný signál. Na obr. 20 jsou uvedeny také barvosné transponované kmitočty, které se při snímání znovu transponují na původní kmitočty předepsané normami tv signálů (pro barevný tv signál CCIR 4,43 MHz, pro signál SECAM 4,250 00 MHz pro modrý řádek, 4,406 25 MHz pro rudý řádek. V tzv. modrém řádku je přenášen rozdílový signál  $D'_B \approx E'_B - E'_Y$  a v tzv. rudém řádku je přenášen rozdílový signál  $D'_R \approx E'_R - E'_Y$ ).

7. Zvukový kanál – doprovodný zvuk televizního obrazu se zaznamenává na zvukovou stopu 1. Zvuková stopa 2 může být přidavně využita pro záznam komentářů, dodatečné ozvučení apod.

8. Synchronizační signál – na synchronizační stopu se zaznamenávají impulsy s opakovacím kmitočtem 25 Hz odvozené z obrazových synchronizačních

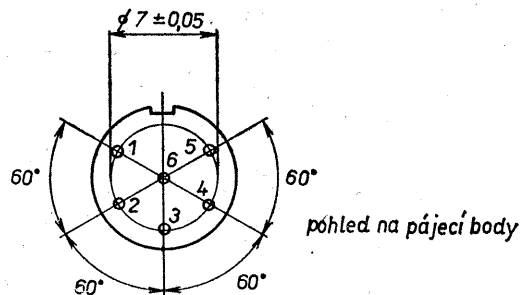
impulsů tv signálu (50 Hz). Průběh záznamového proudu (tvar impulsu) má odpovídat polovině sinusovky (viz obr. 21).



Obr. 21. Tvar synchronizačních impulsů (záznamový proud)

### 3.4. Připojení videomagnetofonu k televizoru

Nejčastějším zdrojem tv signálu pro záznam v domácnosti je televizor. Také při snímání pořízených záznamů se bude nejčastěji používat opět televizor jako monitor. Propojení vidomagnetofonu s televizorem by mělo být co nejjednodušší, například několikažilovým kabelem, zakončeným na obou koncích jednoduchým konektorem. Evropská výroba videomagnetofonů zavedla takový jednoduchý pěti nebo šestipólový konektor. Vnější rozměry konektoru jsou stejné jako rozměry známých konektorů tří nebo pětikolíkových, používaných ve zvukových magnetofonech, ale kolíky jsou rozloženy podle obr. 22 (odpovídá přírubové zásuvce D podle DIN 45 322). Jednotlivé kontakty zásuvky ve videomagnetofonu mají být zapojeny podle tab. 2.



Obr. 22. Zásuvka pro připojení magnetoskopu k televizoru (umístění a číslování zdířek)

Zásuvka umístěná v televizoru bude zapojena podle tabulky 3.

Splnění podmínky galvanického oddělení zásuvky od sítě není u většiny televizorů jednoduché, a to proto, že většina televizorů je napájena přímo ze sítě bez oddělovacího síťového transformátoru. Do televizoru se musí vestavět přidavné obvody (adaptor), které umožní bezpečně propojit televizor s videomagnetofonem.

Adaptor obsahuje většinou oddělovací mf transformátor (pro obrazovou mezifrekvenci), mf zesilovač s obrazovým detektorem a oddělovací zesilovač (např. emitorový sledovač); pro zvukový signál oddělovací mf transformátor, někdy oddělovací zesilovač. Dosud vyjmenované obvody dodávají obrazový a zvukový signál pro záznam na videomagnetofonu. Pro snímání záznamů z videomagnetofonu obsahuje adaptor oscilátor mf kmitočtu a modulátor am. Mf kmitočet modulovaný obrazovým signálem z magnetofonu je pomocí oddělovacího mf transformátoru (galvanické oddělení)

Tabulka 2. Zapojení vývodů zásuvky na videomagnetofonu (pro připojení televizoru)

Vývod číslo	Při snímání	Při záznamu
1	+12 V (max. 90 mA), zapínací napětí (přepne televizor do funkce snímání)	nezapojen
2	výstup obrazového signálu (nesymetrický), $U_{výst} (mV) = 1 V \pm 3 \text{ dB}$ při maximální bílé (obrazový signál kladný) na zátěži $75 \Omega$	vstup obrazového signálu (nesymetrický) $U_{vst} (mV) = 1 V \pm 3 \text{ dB}$ při maximální bílé (obrazový signál kladný) $R_{vst} = 75 \Omega$
3	společný vývod (stínění kabelů, uzemnění)	
4	výstup nf zvukového signálu $U_{výst} (ef) = 0,5 V$ až $1 V$ (při plné úrovni záznamu)	vstup nf zvukového signálu $U_{vst} \geq 100 \text{ mV}$ $R_{vst} \geq 10 \text{ k}\Omega$
5	+12 V (max. 100 mA) pro napájení pomocných obvodů v televizoru	
6	pro přídavné funkce (u videomagnetofonů pro černobílý záznam nepoužít)	

Poznámka: Všechny vývody zásuvky včetně stínícího pláště musí být galvanicky odděleny od sítě!

přiveden do obrazového nf zesilovače televizoru. Zvukový nf signál je zaveden přes oddělovací nf transformátor na regulátor hlasitosti televizoru.

Zároveň se zavedením kazetových videomagnetofonů systému VCR (Video Cassette Recording) začali výrobci používat jiného způsobu propojování videomagnetofonu s televizorem. Magnetofon podle tohoto systému má vysokofrekvenční a mezifrekvenční televizní obvody, takže lze zaznamenávat pořady televize bez použití televizoru, jen s připojenou anténou. Pro snímání je ve videomagnetofonu vestavěn malý vysílač včetně modulátoru am pro obrazový signál a modulátoru fm pro zvukový signál. Vysílač pracuje na některém kanálu druhého programu a při snímání stačí propojit výstupní svorku videomagnetofonu jednoduchým kabelem s anténními svorkami televizoru a přepnout televizor na příslušný kanál. Vnější anténa může zůstat trvale připojena k videomagnetofonu. Při vypnutí magnetofonu je signál z antény automaticky propojen na kabel k anténním zdírkám televizoru. V televizoru není nutná žádná větší úprava.

Moderní televizory používají automatické řízení řádkového oscilátoru s fázovým porovnávacím obvodem. Ve fázovém porovnávacím obvodu je odvozeno řídicí napětí na řádkový oscilátor ze změn polohy řádkových impulsů televizoru vzhledem k synchronizačním impulsům z vysílače. Poněvadž vzájemné vzdálenosti impulsů z vysílače jsou přesně stejné a nemění se, mohou být v regulačním obvodu použity filtrační členy s poměrně velkými časovými konstantami; tím se zlepší odolnost řádkové synchronizace proti rušivým impulsům.

Při snímání záznamu z videomagnetofonu nejsou vzájemné vzdálenosti zaznamenaných synchroniza-

Tabulka 3. Zapojení vývodů zásuvky na televizoru (pro připojení videomagnetofonu — odpovídá návrhu DIN 45310, list 3)

Vývod číslo	Při záznamu	Při snímání
1	ovládací obvod pro přepnutí televizoru do funkce snímání (mimo činnost)	ovládací obvod se uvede do činnosti připojením napětí +12 V z videomagnetofonu (max. spotřeba 90 mA)
2	výstup obrazového signálu (nesymetrický), $U_{výst} (mV) = 1 V \pm 3 \text{ dB}$ při maximální bílé (obrazový signál kladný) na zátěži $75 \Omega$	vstup obrazového signálu (nesymetrický), $U_{vst} (mV) = 1 V \pm 3 \text{ dB}$ při maximální bílé (obrazový signál kladný) $R_{vst} = 75 \Omega$
3	společný vývod (stínění kabelů)	
4	výstup nf zvukového signálu, $U_{výst} \geq 100 \text{ mV}$ na zátěži $10 \text{ k}\Omega$ (pro vf vstupní signál $2 \text{ mV}$ , modulovaný $1 \text{ kHz}$ při modulačním zdvihu $30 \text{ kHz}$ ) $R_1 \leq 1 \text{ k}\Omega$ (pro $f \geq 20 \text{ Hz}$ ) Výstupní napětí nemá být ovlivňováno regulátory hlasitosti a tónových clon	vstup nf zvukového signálu, $U_{vst} (jmen) = \text{max. } 100 \text{ mV}$ (největší vstupní napětí nejvýše $2 \text{ V}$ ) $R_{vst} \geq 10 \text{ k}\Omega$
5	napájení pomocných obvodů v televizoru napětím +12 V z videomagnetofonu (maximální odběr 100 mA)	
6	pro přídavné funkce (u černobílých televizorů nepoužít)	

Poznámka: Všechny vývody zásuvky včetně stínícího pláště musí být galvanicky odděleny od sítě!

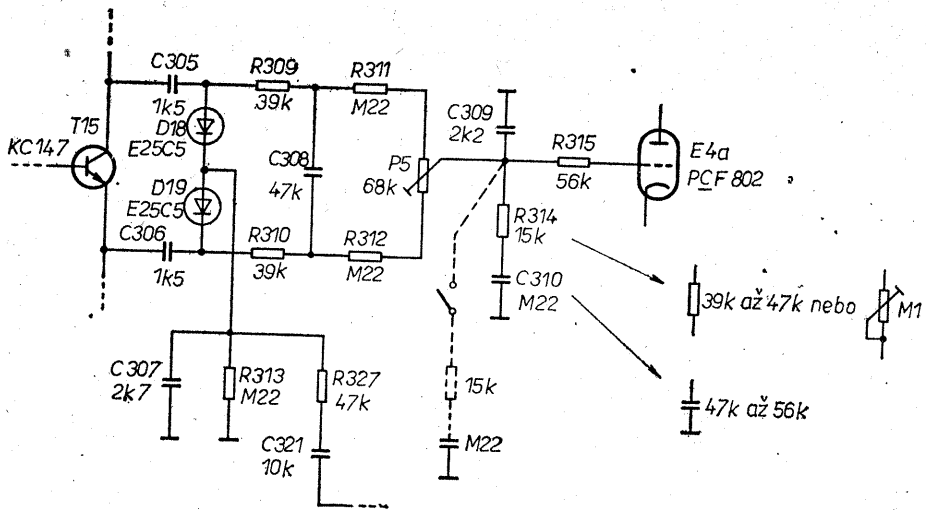
ních impulsů již tak přesné vlivem určitého, prakticky ne zcela odstranitelného kolísání rychlosti posuvu pásku. Jsou-li tyto synchronizační impulsy s určitou, i když nepatrnou nepravidelností přivedeny do fázového porovnávacího obvodu, nestačí regulační obvod tyto poměrně rychlé nerovnoměrnosti vyrovnat vzhledem k použitým velkým časovým konstantám filtračních obvodů. Na stínítku obrazovky se to projeví nepravidelným zvlněním svislých linií nebo jejich trhavým pohybem.

Tento nepříjemný jev lze snadno odstranit zmenšením časových konstant filtračních obvodů v řádkové automatice. Na obr. 23 je příklad zapojení obvodu řádkové automatiky (televizor TESLA 4246 U — Salerno) s návrhem změn jednotlivých součástí. Ve většině případů postačí jen zmenšit kapacitu kondenzátoru  $C310$ . Kmitání svislých linií u horního okraje obrazu lze potlačit zvětšením odporu  $R314$  asi na trojnásobek (popř. lze použít odporový trimr a nastavit nejpříznivější hodnotu při snímání pořadu z videomagnetofonu).

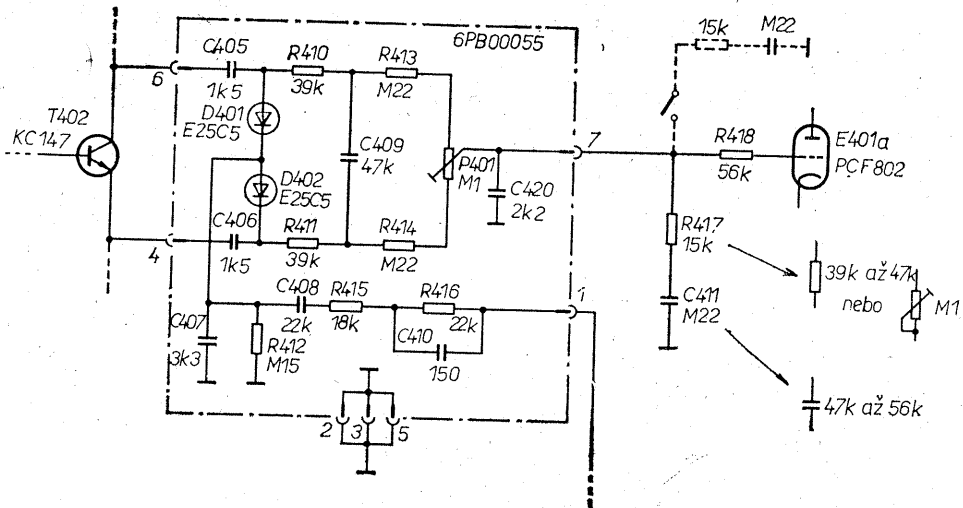
Na obr. 24 je návrh změn časových konstant v obvodu řádkové automatiky televizoru TESLA Color 4401 A.

Po změně časových konstant v televizoru může ve výjimečném případě dálkového příjmu silně rušivého vysílače vzniknout nestabilita řádkového vychy-





Obr. 23. Návrh změny časových konstant řádkové automatiky televizoru TESLA 4246U-Salermo



Obr. 24. Návrh změny časových konstant řádkové automatiky televizoru TESLA Color 4401A

lování. V takovém případě lze připojovat kondenzátor původní kapacity samostatným spínačem tak, jak je na obrázcích 23 a 24 naznačeno čárkovaně.

### 3.4. Připojení televizní kamery k videomagnetofonu

Jednoduché televizní kamery, které někteří výrobci dodávají pro amatérské použití, dodávají buď úplný obrazový signál (složený z obrazového signálu,

zatemňovacích a synchronizačních impulsů) v úrovni asi 1 V ( $U_{mv}$ ) na odporu 75  $\Omega$ , nebo vf signál (v úrovni několika milivoltů) modulovaný úplným obrazovým signálem.

První typ kamery lze připojit k videomagnetofonu do konektoru podle tab. 2, popř. do souosé zásuvky pro kameru. Druhý typ kamery může pracovat s videomagnetofonem vybaveným televizním vstupním dílem přepnutým na kanál, na který je modulátor kamery naladěn.

## II. MAGNETOFONY

### 4. Kazetové magnetofony BRG MK 25, MK 26

(výrobce Budapešti Rádiótechnikai Gyár, Budapešť, Maďarsko)

#### 4.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásky

Záznam

Kazety

Hrací doba

Mazací kmitočet

Kmitočtový rozsah

Dynamika

Kolísání rychlosti

Odchyłka od jmenovité rychlosti

Citlivost pro: mikrofon

gramofon

rádio

Výstup snímačho zesilovače

Výstupní výkon

Reproduktor

Napájecí napětí

Příkon ze sítě

Hmotnost s bateriemi

Rozměry: šířka

hloubka

výška

MK 25

MK 26

4,76 cm/s

dvoustopý

C60, C90

2×30 min (s kazetou C60)

2×45 min (s kazetou C90)

40 kHz

200 až 8000 Hz

40 dB

±0,6 %

±2 %

0,8 mV až 25 mV/15 kΩ

80 mV až 2,5 V/1 MΩ

0,8 mV až 25 mV/15 kΩ

250 mV/3 Ω

0,4 W/10 % (hudební výkon)

8 Ω

6 V nebo

220 V/50 Hz

7 VA

2 kg

6 V

1,7 kg

235 mm

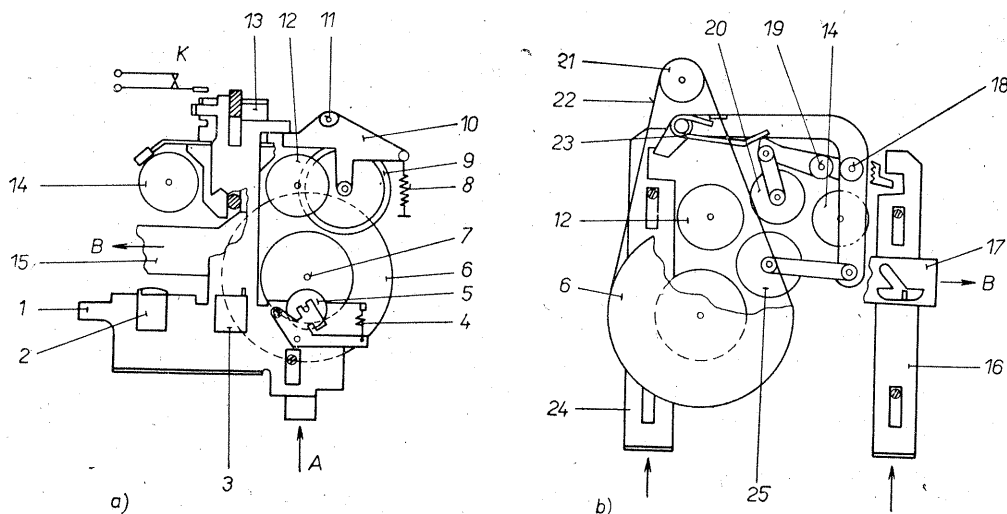
200 mm

68 mm

#### 4.2. Pohonný mechanismus

Schematický načrtek mechanické části při pohledu shora je na obr. 25a, při pohledu zdola na obr. 25b. Mechanická část je pro oba typy magnetofonů

stejná. Motorek (21) pohání prostřednictvím řemínku (22) setrvačnick (6). Mazací hlava (2) a kombinovaná hlava (3) jsou upevněny na posuvných saních (1). Při posuvu ve směru šipky A se uvolní páka (10), která se tahem pružiny (8) pootočí kolem osy (11).



Obr. 25. Schéma mechanické části magnetofonů BRG MK 25, MK 26

Tím se převodové kolo (9) přitiskne k setrvačnicku (6). Otočný bod (11) je umístěn na páce (10) ve výstředném ložisku. Natáčením lze tuto výstřednost měnit, a tím měnit tlak kladky (9) na setrvačnicku (6). To je nutné k dosažení potřebného momentu k navíjení pásky. Při pohybu saní (1) se oddálí brzdy od navíjecích kotoučků (12) a (14) a sepne se kontakt K, který připojí baterii. Tím se rozběhne motorek a začne pracovat zesilovač magnetofonu. Pak se k tónové kladce (7) přitlačí přitlačná kladka (5). Potřebný tlak je vyvozen pružinou (4).

Při posunutí pravé páky (24) rychlého chodu ve směru šípky natočí pružina (23) pákový systém do takové polohy, že navíjecí kotouč (12) je prostřednictvím kladky (25) spojen se setrvačnickem (6).

Při posunutí levé páky (16) přitlačí podobně pružina (23) kladku (20) mezi kladky (14) a (25). Kladka (25) je poháněna od setrvačnicku (6).

Obě páky rychlých chodů ovládají blokovací destičku (17), která se posune ve směru šípky B, brzdou (13) a současně kontakt pro připojování baterie.

Navíjecí moment pravé cívky při zařazeném snímání má být 3,5 až 4,5 mNm, tah magnetického pásky při snímání má být aspoň 0,9 N. Po zařazení rychlého chodu vpřed nebo vzad má být navíjecí moment na příslušném unášeči 5 až 8 mNm.

### 4.3. Elektrické zapojení

Zapojení magnetofonu je na obr. 26. Je stejný pro oba typy, rozdíl je jen v tom, že typ MK 25 lze napájet jak z baterie o napětí 6 V, tak ze síťového zdroje určeného pro síťové napětí 220 V, zatímco typ MK 26 síťový zdroj nemá. Vestavěný reproduktor se při záznamu přepíná na vstup záznamového zesilovače a používá se jako mikrofon. Pro záznam z gramofonu je třeba použít speciální kabel s vestavěným srážecím odporem. Zesilovač je společný jak pro záznam, tak pro snímání a z jedné funkce do druhé je přepínán přepínačem označeným čísly 1 až 24. Pracovní bod předzesilovače osazeného tranzistoru T1 a T2 je nastaven galvanickou zpětnou vazbou zavedenou odporem R4 z emitoru tranzistoru T2 do báze tranzistoru T1. Odpory R8, R9 a kondenzátory C6 a C7 je v předzesilovači zavedena záporná kmitočtově závislá zpětná vazba. Ke kolektoru tranzistoru T2 je připojen regulátor hlasitosti R13, který funguje jen při přepnutí na snímání, při záznamu je jeho běžec odpojen. Správná velikost záznamové úrovně je zajištěna automatickou regulací zesílení záznamového zesilovače.

Koncový zesilovač je osazen tranzistoru T3, T4 a T5. Teplotní stabilita komplementární dvojice koncových tranzistorů je zajištěna termistorem Th zapojeným mezi báze obou tranzistorů. Stabilitu pracovního bodu je dosaženo zapojením diody D7. Ke zlepšení stability zesilovače a zároveň k nastavení pracovního bodu (symetrie) slouží záporná zpětná vazba, zavedená z emitorů tranzistorů T4 a T5 do báze budicího tranzistoru T3 proměnným odporem R21. Průběh kmitočtové útlumové charakteristiky koncového stupně je dán přepínatelnými členy RC, které jsou při záznamu i snímání jiné a jsou zapojovány kontakty 13, 14 a 15 z výstupu koncového stupně do báze budicího tranzistoru T3.

Při záznamu je reproduktor připojen kontakty 11 a 12 ke vstupu záznamového zesilovače a je využíván jako mikrofon. Zároveň je kontakty 13 a 14 připojen k výstupu zesilovače obvod pro automatické nastavení záznamové úrovně. Zesílené napětí z výstupu zesilovače je přivedeno přes kondenzátor C12 k diodám D5 a D6, kterými je usměrněno. Kladnými půlvlnami se nabije filtrační kondenzátor C4. Napětí na něm je úměrné výstupnímu napětí záznamového zesilovače. K němu jsou v sérii zapojeny diody D1 a D2, kterými prochází polarizační proud úměrný napětí na kondenzátoru C4. Spolu s odpory R1 a R2 a vstupním odporem tranzistoru T1 představují diody proměnný dělič napětí. Pro střídavé vstupní napětí jsou diody v antiparalelním zapojení. Předpětím se mění jejich diferenciální odpor tak, že budicí napětí na bázi tranzistoru T1 je udržováno od určitého vstupního napětí výše na přibližně konstantní úrovni.

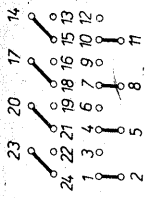
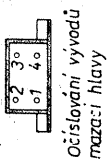
Časová konstanta automatiky je zvolena tak, že při začátku záznamu reaguje zapojení velmi rychle, takže lidské ucho nezaznamená žádný rušivý efekt. Při snižování záznamové úrovně má automatika dlouhou časovou konstantu, takže záznam zábavné hudby je proveden téměř beze ztráty dynamiky.

Součástí mazacího generátoru je mazací hlava, jejíž vinutí má odbočky potřebné k vytvoření zpětné vazby. Generátor je osazen tranzistorem T6 a jeho kmitočet 36 až 44 kHz je určen indukčností mazací hlavy mezi vývody 2 a 4 a kapacitou ladicího kondenzátoru C23. Předmagnetizační proud pro kombinovanou hlavu se odebírá přímo z ladicího obvodu a jeho velikost lze nastavit proměnným odporem R36. Vysokofrekvenční napětí měřená na ladicím kondenzátoru C23 má být asi 10 V.

Kolektorový motorek má regulační obvod, osazený tranzistoru T7 a T8, který zajišťuje konstantní frekvenci otáčení motorku v určitém rozsahu kolísání napájecího napětí a při změnách mechanického zatížení. Po připojení napájecího napětí projde nejprve proud startovacím obvodem, složeným z odporu R32 a diod D10 a D11. Úbytek napětí, který na nich vznikne, vyvolá proud bázi tranzistoru T7 a otevře jej. Tím se otevře i tranzistor T8 a na jeho kolektoru se objeví napětí. Budicí proud do báze tranzistoru T7 je nyní přiveden z běžce odporového trimru R33. Protože napětí v tomto bodě je vyšší než na diodách D10 a D11, je dioda D9 polarizována v závěrném směru a přestane jí procházet proud do báze tranzistoru T7. Proměnným odporem R33 je na bázi tranzistoru T7 nastaveno referenční napětí. Jeho emitor je připojen přes diodu D8 na napětí motorku. Na kolektoru vzniká diferenciální signál, vedený na bázi regulačního tranzistoru T8, který se přivírá nebo otvírá a podle okamžité situace zmenšuje nebo zvětšuje napájecí napětí pro motorek. Tím je dosaženo téměř konstantních otáček. K dutinkám 4 a 2 vstupní zásuvky se připojuje kontakt dálkového ovládání chodu magnetofonu. Při jeho sepnutí je přes diody D3 a D4 spojen s nulovým potenciálem spoj odporů R4, R11 a R12. Tím se zablokuje tranzistor T1 a zesilovač přestane pracovat. Současně se diodou D3 spojí s nulovým potenciálem i báze tranzistoru T7 a motorek magnetofonu se zastaví. Oddělovací diody D3 a D4 jsou germaniové diody se zlatým hrotem, na kterých při průchodu proudem vzniká velmi malý úbytek napětí (0,1 až 0,2 V).

Síťový transformátor Tr	
Primární vinutí	3537 záv. Ø 0,13 mm
Sekundární vinutí	116 záv. Ø 0,45 mm
	220V
	7V

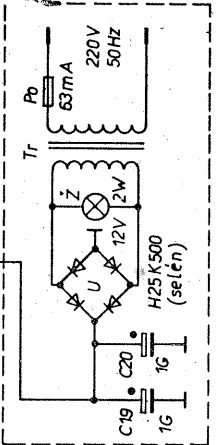
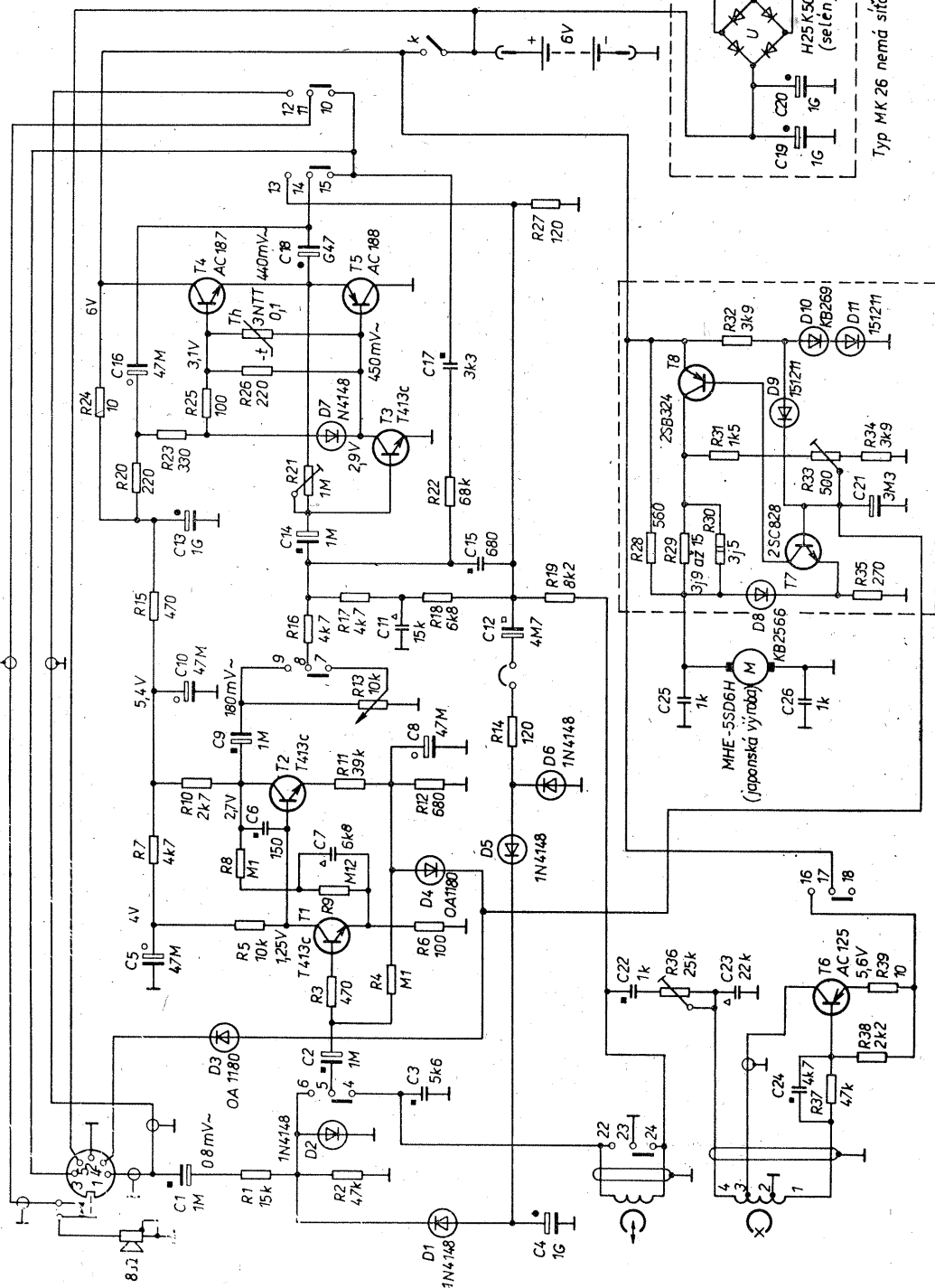
Stejněměrná i střídavá napětí jsou měřena při přepnutí na záznam. Neznáčené odpory jsou na zatížení 0,33 W



Přepínač záznam-snímání kreslen v poloze snímání

- ... 6,3V
- ... 16 V
- ... 25 V
- ... 63 V
- △ ... 100V

kontakt k je umístěn na mechanice magnetofonu



Typ MK 26 nemá síťový zdroj

Obr. 26. Zapojení magnetofonů BRG MK 25, MK 26

Magnetofon kontrolujeme a nastavujeme při napájecím napětí 6 V, reproduktor nahradíme odporem 8 Ω a pro měření s páskem použijeme kazetu typ BRG M60.

Proud odebíraný nevybuzeným zesilovačem je při snímání 10 mA, při záznamu 50 mA. Při vybuzení zesilovače na výstupní napětí 1,8 V se odebírá proud 120 mA. Motorek odebírá ze zdroje při zařazeném snímání rovněž proud 120 mA.

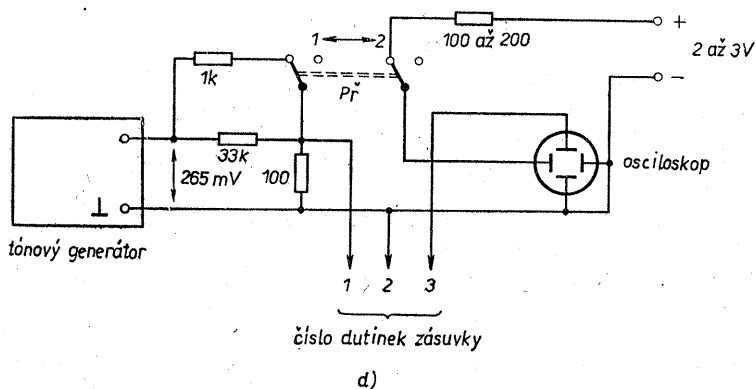
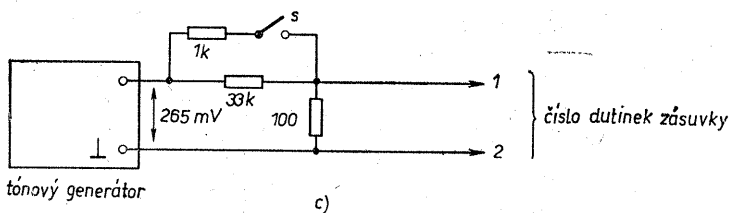
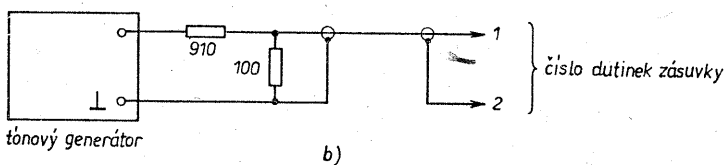
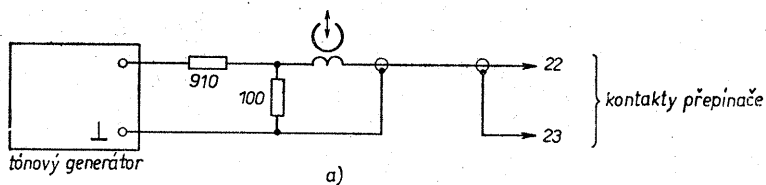
Citlivost snímacího zesilovače měříme v zapojení podle obr. 27a pro výstupní napětí 1,8 V na zatěžovacím odporu 8 Ω (0,4 W). Potenciometr R13 nastavíme na největší citlivost. Vstupní napětí měřené na odporu 100 Ω vstupního děliče je nejvýše 350 μV. Zkreslení je menší než 2 %. Kmitočtový průběh zesilovače je v tab. 4. Největší rušivé napětí na výstupu snímacího zesilovače (dutinky 3 a 2) je 10 mV.

Tabulka 4. Průběhy útlumové charakteristiky zesilovače magnetofonů MK 25, MK 26

mitoččet [Hz]	Snímání [dB]	Záznam [dB]
200	+6 až +10	0
250	+7	0
500	+3	0
1000	0*)	0**)
2000	-0,5	+1,5
4000	0	+3,5
6000	+1	+7,5
8000	+0,5 až +4,5	+7 až +11

\*) Výstupní napětí při tomto kmitočtu nastavíme na 245 mV a příslušné vstupní napětí udržujeme při měření konstantní.

\*\*\*) Výstupní napětí nastavíme na 77,5 mV a příslušné vstupní napětí udržujeme konstantní.



Obr. 27. Připojení měřicích přístrojů k magnetofonům BRG MK 25, MK 26

Při měření záznamového zesilovače připojíme tónový generátor k magnetofonu podle obr. 27b. Výstupní napětí měříme mezi kontaktem 13 přepínače a zemí. Zasunutím prázdné zástrčky do vstupní zásuvky odpojíme reproduktor, který je při záznamu použit jako mikrofon, aby snímáný hluk okolí nerušil měření. Při některých měřeních je nutno vyřadit z činnosti mazačí generátor nebo kompresor. Mazačí generátor vyřadíme zkratováním báze emitoru tranzistoru T6, kompresor odstraněním spojky, připájené v plošných spojích mezi odporem R14 a kondenzátorem C12. Přitom vždy musíme vybit kondenzátor C4.

Při měření citlivosti záznamového zesilovače vyřadíme z činnosti mazačí generátor a kompresor. Pro výstupní napětí 77,5 mV musí být vstupní napětí nejvýše 200  $\mu$ V. Průběh útlumové kmitočtové charakteristiky je uveden v tab. 4. Zkreslení je nejvýše 3 %. Rušivé napětí při otevřeném vstupu je nejvýše 8 mV.

Funkci kompresoru měříme po zapojení mazačího generátoru a kompresoru. Závislost výstupního napětí na vstupním udává tab. 5. Před měřením časových konstant kompresoru si objasníme dva pojmy.

Tabulka 5. Činnost automatického řízení úrovně záznamu u magnetofonů MK 25, MK 26

$U_{\text{vstup}}$	0,8 mV	+10 dB	+20 dB	+30 dB
$\Delta U_{\text{výst}}$	0 dB	+3 dB	+5 dB	+7 dB

Pod pojmem zotavovací časová konstanta rozumíme čas potřebný k tomu, aby po skokové změně vstupního napětí z 25 mV na 0,8 mV dosáhl zesilovač své největší citlivosti. Náběžná časová konstanta udává čas potřebný k tomu, aby se po skokové změně vstupního napětí z 0,8 mV na 25 mV zmenšila citlivost zesilovače na určitou velikost.

Při měření zotavovací časové konstanty použijeme zapojení podle obr. 27c. Spínač S je rozpojen, na vstupu magnetofonu je napětí 0,8 mV, na výstupu asi 440 mV. V dalším měření budeme používat úroveň

výstupního napětí sníženou o 3 dB, kterou si zapamatujeme. Spínač S sepneme, tím přivedeme na vstup napětí 25 mV a počkáme, až se zesílení zesilovače ustálí (asi 440 mV +7 dB). Pak spínač opět rozpojíme a současně spustíme stopky. Výstupní signál se zmenší a pak se zvětšuje zpočátku lineárně a později exponenciálně na úroveň 440 mV, příslušející vstupnímu napětí 0,8 mV. Když je dosaženo úrovně 440 mV - 3 dB, odečteme čas, který má být asi 30 s.

Ke zjištění náběžné časové konstanty použijeme zapojení podle obr. 27d. K měření použijeme osciloskop, u něhož pomocí přepínače P současně se změnou vstupního napětí spustíme i časovou základnu (druhou částí přepínače). Časové měřítko musí být cejchováno. Přepínač přepneme do polohy 2, kdy je na vstupu napětí 0,8 mV, a vyčkáme, až se ustálí výstupní napětí (asi 440 mV). Pak přepneme přepínač do polohy 1 a pozorujeme na stínítku změnu amplitudy výstupního napětí. V okamžiku přepnutí dojde ke krátkodobému přebuzení záznamového zesilovače a pak se napětí zmenšuje na úroveň, která odpovídá vstupnímu napětí 25 mV. Nastavíme-li předem citlivost vertikálního zesilovače tak, aby při vstupním napětí 25 mV byla velikost obrázku např. 3 dílky na svislé stupnici stínítka (nemusí být cejchována), je náběžná časová konstanta daná napětím o 3 dB větším než po úplném ustálení, tj. asi 2 dílky na svislé stupnici stínítka. Tento čas zjistíme na vodorovné cejchované stupnici stínítka; má být nejvýše 0,3 s. Při opakování tohoto měření je výhodné zkratováním vybit kondenzátor C4, takže nemusíme čekat na jeho vybití (zotavovací časová konstanta).

Na pásek zaznamenáme kmitočet 1 kHz při vstupním napětí 0,8 mV. Při snímání musí být na výstupním odporu 8  $\Omega$  napětí nejméně 1,8 V.

K měření útlumové kmitočtové charakteristiky s páskem použijeme zapojení podle obr. 27b. Udržíme konstantní vstupní napětí 100  $\mu$ V a zaznamenáme kmitočty od 200 Hz do 8 kHz. Při snímání kmitočtu 1 kHz nastavíme regulátorem hlasitosti R13 na výstupu napětí 0,55 V. Výstupní napětí ostatních kmitočtů musí být v pásmu +3, -5 dB, považujeme-li úroveň při kmitočtu 1 kHz za 0 dB.

Použití nastavovacích prvků je v tab. 6.

Tabulka 6. Nastavení magnetofonů MK 25, MK 26

Nastavovací člen	Nastavení
R21	symetrie výstupního napětí při vybuzení koncového stupně na 0,4 W (1,8 V na zatěžovacím odporu 8 $\Omega$ )
R36	
R33	
	nastavení vř předmagnetizace
	nastavení frekvence otáčení motoru pomocí magnetického pásku známé délky

## 5. Stereofonní kazetový magnetofon BRG MK 42

(výrobce: Budapešti Rádiótechnikai Gyár, Budapešť, Maďarsko)

### 5.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Záznam	čtyřstopý
Kazety	Compact Cassette 60 Compact Cassette 90
Mazací kmitočty	70 kHz
Kmitočtový rozsah	40 až 12 500 Hz
Dynamika	48 dB
Dynamika se záznamem Ex-Ko	56 dB
Kolísání rychlosti	$\pm 0,4\%$
Přeslech	25 dB
Citlivost pro: mikrofon	$2 \times 0,4$ až 40 mV/10 k $\Omega$
gramofon	$2 \times 40$ mV až 4 V/1 M $\Omega$
rádio	$2 \times 0,4$ až 40 mV/10 k $\Omega$
Při záznamu Ex-Ko: mikrofon	$2 \times 1,2$ až 40 mV/10 k $\Omega$
gramofon	$2 \times 0,12$ až 4 V/1 M $\Omega$
rádio	$2 \times 1,2$ až 40 mV/10 k $\Omega$
Výstupy: snímací zesilovač	$2 \times 1$ V/1 k $\Omega$
reproduktor	$2 \times 4 \Omega$
sluchátka	
Výstupní výkon	$2 \times 10$ W/4 $\Omega$ /5 %
Napájecí napětí	220 V
Příkon	80 VA
Hmotnost	5,5 kg
Rozměry: šířka	480 mm
hloubka	270 mm
výška	88 mm

### 5.2. Pohonný mechanismus (obr. 25)

Je stejný jako u kazetových magnetofonů MK 25 a MK 26.

### 5.3. Elektrické zapojení (obr. 28)

Přístroj je vybaven automatickou regulací záznamové úrovně, kterou nelze vypnout. Ruční regulace záznamové úrovně není tedy možná. Samostatným tlačítkem lze zapojit tzv. systém Ex-Ko, který slouží ke zvětšení dynamiky záznamu. Jeho princip spočívá v kompresi při záznamu a expanzi při snímání. Magnetofon umožňuje záznam a snímání i monofonních pořadů. Přitom se na obě stopy zaznamenává stejný pořad. Vstupní signál však musí být přiveden na vstupy obou kanálů (některé zdroje monofonního signálu tuto podmínku splňují, u jiných je nutno propojit příslušné kontakty např. ve spojovacím kabelu). Při přestávkách mezi pořady pracuje omezovač šumu.

Tranzistory T1 a T2 (T101 a T102) tvoří na-

pětový předzesilovač pro záznam i snímání. Operační zesilovač IO1 (IO101) pracuje jen při snímání jako korekční zesilovač a z jeho výstupu je ovládán jak expander, tak i omezovač šumu. Operační zesilovač IO2 (IO102) je řízený zesilovač, který je součástí obvodu Ex-Ko, operační zesilovač IO3 (IO103) je korekční zesilovač. Korekční členy RC, zapojené ve zpětné vazbě, jsou přepínány přepínačem záznam—snímání.

Automatická regulace záznamové úrovně (bude popsána funkce v jednom kanálu, ve druhém je obdobná).

Tlačítko Ex-Ko je v klidové poloze, dioda D6 je zablokována stejnosměrným napětím, které je nastaveno běžcem odporového trimru P4, dioda D7 je rovněž v nevodivém stavu (uzemněný odpor R53). Signál přivedený k některé zásuvce je zesílen a z výstupu záznamového zesilovače (vývod 10 integrovaného obvodu IO3) je přiveden na usměrňovač složený z diod D15 a D17. Usměrněné napětí nabíjí kondenzátor C43 a ovládá bázi tranzistoru řízeného elektrickým polem T6. Nabíjecí časová konstanta je

krátká. Jeho emitor má kladné předpětí, nastavené běžcem odporového trimru P6, takže začíná pracovat až od určité úrovně. Kapacita kondenzátoru C43 spolu se vstupním odporem tranzistoru T6 a odporem diod D15 a D17 v závěrném směru vytváří dlouhou vybíjecí časovou konstantu (asi 10 minut). K děliči v kolektorovém odporu je připojena báze emitorového sledovače T5 (oddělovací stupeň) a odtud přes odpor R45 báze regulačního tranzistoru T4. K děliči v jeho kolektorovém odporu jsou připojeny diody D8 až D11 zapojené v propustném směru. Pokud je na výstupu záznamového zesilovače malý signál, není báze tranzistoru T6 buzena a na jeho kolektoru je téměř plné napětí zdroje. Část tohoto napětí zmenšeného v poměru děliče, zapojeného v bázi tranzistoru T5, se objeví i na jeho emitoru a budí bázi tranzistoru T4, kterým prochází velký proud. Napětí mezi kolektorem a emitorem je malé, diodami D8 a D9 neprochází proud, jejich odpor je velký a dělič napětí vytvořený odporem R37 a odporem diod se neuplatní. Úbytek napětí na emitorovém odporu R48 otevře diody D10 až D11 a pro střídavé signály jejich malý dynamický odpor ve skutečnosti spojí vývod 4 integrovaného obvodu IO2 s nulovým potenciálem. Tím je zrušena záporná zpětná vazba zavedená odporem R47 z vývodu 10. Zesílení záznamového zesilovače je tedy maximální.

Když napětí na výstupu záznamového zesilovače dosáhne určité úrovně, začne se přivírat tranzistor T6 a napětí na jeho kolektoru se zmenšuje. Tím se zmenšuje i napětí na emitoru tranzistoru T5, tranzistor T4 se začne přivírat a diodami D8 až D9 začíná procházet proud. Jejich odpor se zmenšuje a začíná se uplatňovat dělič, složený z odporu R37 a odporu diod D8 a D9, který zmenšuje vstupní napětí pro operační zesilovač IO2. Současně se zmenší úbytek napětí na odporu R48, diody D10 a D11 se zavírají, jejich odpor se zvětšuje a uplatní se i záporná zpětná vazba, která zmenší zesílení operačního zesilovače. Tento stav je udržován po určitou dobu nábojem kondenzátoru C43. K regeneraci zesilovače na plné zesílení je zapotřebí doby asi 10 minut, pokud ovšem mezitím nepříjde další silný signál, který zesílení opět zmenší. Před započítáním záznamu z gramofonové desky je vhodné při přepnutí na záznam a zastaveném pásku přehrát část nejhlasitější pasáže. Tím se nastaví citlivost záznamového zesilovače na vhodnou velikost a zabrání se tomu, aby byly rušivé selesty na začátku desky zaznamenány příliš intenzívně.

Naopak při záznamu z mikrofonu se musíme vyvarovat klepnutí do mikrofonu, protože by automatika nastavila příliš malou citlivost záznamového zesilovače a záznam by měl malou úroveň.

#### *Kompresce při záznamu*

Tlačítko Ex-Ko je stisknuto, dioda D6 je odblokována. Při příchodu signálu se na emitoru tranzistoru T5 objeví stejnosměrné napětí, které budí bázi tranzistoru T4, jak bylo uvedeno v předešlém odstavci. Současně je výstupní signál záznamového zesilovače přiveden kondenzátorem C18 a odporem R32 k diodě D6, která propustí jen záporné pulvy, vyfiltrované kondenzátorem C26.

Na odporovém děliči R42 a R45 se toto napětí sčítá s kladným napětím, přiváděným z emitoru

HRČS - www.radiojournal.cz  
tranzistoru T5, a výsledné napětí ovládá bázi tranzistoru T4. Velikost napětí na emitoru tranzistoru T5 je dáno určité základní zesílení záznamového zesilovače, které je udržováno dlouhou časovou konstantou obvodu. Změny předpětí báze tranzistoru T4 záporným napětím na kondenzátoru C26 mají krátkou časovou konstantu a zmenšují zesílení integrovaného obvodu IO2. Děličem napětí složeným z odporů R42 a R45 je určen poměr vlivu obou napětí na bázi tranzistoru T4 a tím i na zesílení integrovaného obvodu IO2.

Objeví-li se na výstupu záznamového zesilovače větší signál, zmenší se zesílení integrovaného obvodu IO2 působením záporného napětí na bázi tranzistoru T4 a naopak. Tím vzniká komprese zaznamenávaného programu.

#### *Expanze při snímání*

Tlačítko Ex-Ko je opět stisknuto, z běžce odporového trimru P104 je k anodě diody D7 přivedeno malé kladné předpětí, takže dioda vede proud. Kombinovaná hlava budí kromě snímacího zesilovače, osazeného tranzistory T1, T2 a integrovanými obvody IO2 a IO3, ještě zesilovač osazený integrovaným obvodem IO1, který je korigován rovněž jako snímací zesilovač. Z jeho výstupu je buzena báze tranzistoru T7; po zesílení je signál usměrněn diodami D18 a D19 a po filtraci kondenzátorem C47 částečně ruší účinek kladného předpětí, které dostává báze tranzistoru T6 z děliče R78 a R79. Na emitoru tranzistoru T5 je tedy napětí, tranzistor T4 je pootevřen a zesílení operačního zesilovače IO2 je nastaveno na určitou velikost. Odporovým trimrem P7 je nastavena úroveň signálu, od které začínají diody usměrňovat. Při snímání signálu je tranzistor T6 buzen, ať jde o signál slabý, nebo silný (zesílení tranzistoru T7 je velké). Signál z výstupu operačního zesilovače IO1 je diodou D7 usměrněn a odporem R42 je kladné napětí přivedeno rovněž k bázi tranzistoru T4. Zde se obě kladná napětí sčítají. Při velkém vstupním signálu se tranzistor T4 více otvírá, zesílení operačního zesilovače IO2 se zvětšuje a naopak. Tím nastává expanze snímaného signálu.

#### *Omezení rušivého napětí v přestávkách mezi dvěma programy*

V tomto případě usměrňovač složený z diod D18 a D19 neusměrňuje, tranzistor T6 je plně vybuzen napětím z děliče R78 a R79, na emitoru tranzistoru T5 je malé napětí, tranzistor T4 nevede proud a zesílení operačního zesilovače IO2 je malé. Tím je účinně potlačeno celé spektrum rušivých napětí.

#### *Dynamický omezovač šumu*

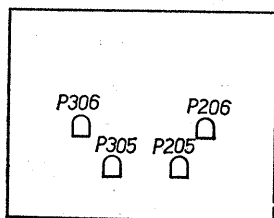
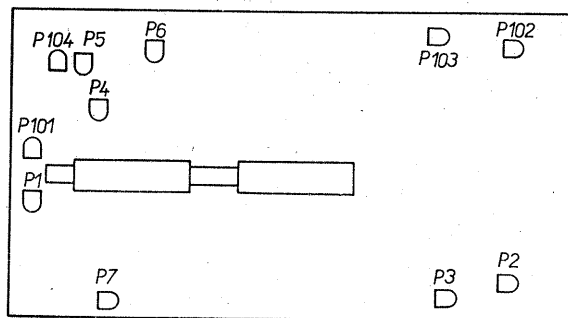
Z výstupu operačního zesilovače IO1 je při snímání buzen po usměrnění diodami D3 a D4 i tranzistor T3. Při malém signálu je tranzistor v nevodivém stavu, na jeho kolektoru je velké napětí a dioda D5 vede proud. Odpor R37 vytváří s kondenzátorem C21 integrační článek, který v tichých pasážích omezí kmitočtový rozsah snímacího zesilovače na vysokých kmitočtech a zmenší tím šum. Při větším signálu se kolektorové napětí tranzistoru zmenší, dioda D5 se stane nevodivou a snímací zesilovač má plný kmitočtový rozsah.



Tabulka 7. Nastavení magnetofonu MK 42

Nastavovací člen	Nastavení
P1, P101	Nastavení předmagnetizace při kontrole celkové útlumové charakteristiky s páskem. Nastavují se tak, aby při snímání kmitočtů 1 a 10 kHz zaznamenaných úrovní $-30$ dB bylo výstupní napětí stejné a na kmitočtu 12,5 kHz zmenšeno max. o 3 dB. Na vinutí kombinovaných hlav má být vf napětí 8 až 16 V.
P2, P102	Nastavení omezovače šumu při snímání. Na kolektorech tranzistorů T3, T103 má být bez signálu napětí 5,5 až 6,5 V. Při snímání záznamu kmitočtu 10 kHz, pořízeného s úrovní $-30$ dB (měřící kazeta), má být kolektorové napětí tranzistorů T3, T103 menší než 2 V.
P3, P103	Nastavení pracovního bodu pro diody obvodu expanderu a kompresoru. Mezi emitorem tranzistorů T4, T104 a běžcem odporových trimrů P3, P103 má být napětí 0,7 až 0,9 V (bez signálu). Při přepnutí na snímání jimi můžeme vyrovnat zesílení obou kanálů (báze tranzistoru T6 uzemněna).
P4	Nastavení kompresoru při záznamu. Ke vstupu přivedeme signál 0,4 mV/1 kHz a zvětšíme ho o 30 dB. Pak ho zmenšíme o 20 dB, odporovým trimrem P4 nastavíme stupeň komprese tak, aby se výstupní napětí zmenšilo jen o 9 až 11 dB.
P104	Nastavení expanderu při snímání pomocným záznamem na pásku. Záznam zhotovíme při stisknutém tlačítku Ex-Ko signálem $+30$ dB/1 kHz, během záznamu zmenšíme vstupní napětí o 30 dB a po uplynutí 5 až 10 s opět zvětšíme o 30 dB. Při snímání tohoto záznamu nastavíme odporovým trimrem P104 rozdíly v úrovni mezi jednotlivými záznamy na 30 dB.
P5	Nastavení pracovního bodu tranzistoru T5. Při statickém nastavení nastavíme mezi kladným pólem kondenzátoru C33 a emitory tranzistorů T4, T104 napětí asi 0,9 V, bázi tranzistoru T6 uzemníme a při přepnutí na záznam a vstupním signálu 0,3 až 0,4 mV/1 kHz na vstupech obou kanálů nastavíme výstupní napětí na 1,5 V. Při snímání a vstupním signálu 0,8 mV má být výstupní napětí v rozmezí 1 až 1,5 V. Případné rozdíly v citlivosti obou kanálů lze vyrovnat odporovými trimry P3, P103.
P6	Nastavení prahového napětí obvodu automatického řízení záznamové úrovně a kompresoru. Bázi tranzistoru T6 uzemníme a na jeho kolektoru nastavíme napětí 10,5 až 11,5 V. Odstraníme zkrat báze tranzistoru T6. Při záznamu a vstupním napětí 0,4 až 40 mV/1 kHz má být výstupní napětí v rozmezí 1,4 až 1,6 V (lze dostavit pomocí P6 — v tom případě je nutno znova nastavit trimry P4 a P7).
P7	Nastavení omezovače rušivého napětí v přestávkách. V klidové poloze tlačítek nastavíme na kolektoru tranzistoru T6 napětí 6 až 7 V. Při snímání záznamu kmitočtu 1 kHz, pořízeného záznamovou úrovní zmenšenou o 30 dB, se má toto napětí zvětšit na 11 V.
P205, P305	Nastavení symetrie koncových stupňů. Koncový stupeň mírně přebudíme a nastavíme symetrické omezování vrcholů obou půlvln.
P206, P306	Nastavení klidového proudu koncových stupňů na 18 až 22 mA.

Postup při nastavení magnetofonu je uveden v tab. 7, umístění nastavovacích prvků je na obr. 29, průběh útlumových charakteristik v tab. 8. Citlivost



Tabulka 8. Útlumové charakteristiky magnetofonu MK 42

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]	
	záznam	snímání
40	+4,5 až +6,5	+14 až +16
1 000	0	0
12 500	+18 až +22	+3,5 až +4,5

záznamového zesilovače při vypnutém obvodu Ex-Ko je 0,2 až 0,4 mV/1 kHz pro napětí 1,5 V na výstupu záznamového zesilovače. Vliv nesymetrie kombinované hlavy lze kompenzovat tak, že odpor u kanálu s menší úrovní (R6 nebo R106) zmenšíme např. na 27 k $\Omega$ . Při regulátorech nízkých a vysokých kmitočtů, nastavených do mezní polohy, je zdůraznění na kmitočtech 40 Hz a 12,5 kHz 13 až 15 dB (vzhledem ke kmitočtu 1 kHz).

Obr. 29. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu BRG MK 42

## 6. Kazetové stereofonní magnetofony BRG MK 43, MK 43 A

(výrobce: Budapesti Rádiótechnikai Gyár, Budapešť, MLR)

### 6.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Záznam	čtyřstopý
Kazety	typ C60 a C90
Mazačí kmitočet	70 kHz
Kmitočtový rozsah	40 Hz až 12,5 kHz
Přeslech	25 dB
Dynamika	50 dB
Kolísání rychlosti	$\pm 0,3$ %
Citlivost pro: mikrofon	$2 \times 0,4$ až 40 mV/10 k $\Omega$
gramofon	$2 \times 0,04$ až 4 V/1 M $\Omega$
rádio	$2 \times 0,4$ až 40 mV/10 k $\Omega$
Výstupy: snímací zesilovač	$2 \times 0,6$ V/5 k $\Omega$
reproduktor	$2 \times 4-8-15$ $\Omega$ (jen u MK 43 A)
Výstupní výkon	$2 \times 0,5$ W/8 $\Omega$ (jen u MK 43 A)
Napájecí napětí	220 V
Příkon	10 VA
Hmotnost	2,4 kg
Rozměry: šířka	190 mm
hloubka	270 mm
výška	93 mm

### 6.2. Pohonný mechanismus

Je stejný jako u magnetofonů MK 25 a MK 26.

### 6.3. Elektrické zapojení (obr. 30 a 31)

Oba typy se liší od sebe tím, že typ MK 43 je bez koncových stupňů (tzv. Stereo Deck), zatímco typ MK 43 A má koncové stupně, osazené integrovanými obvody. Oba magnetofony mají obvod pro automatické nastavování záznamové úrovně společně pro oba kanály, osazený tranzistory T5 a T6 (ruční nastavování není možné), a také obvod pro zvětšení dynamiky reprodukce, osazený tranzistory T2 a T3, popř. T102 a T103. Regulátory hlasitosti R72 a R172 lze ovládat samostatně, takže odpadá potenciometr pro vyvážení kanálů.

Při přepnutí na záznam je výstupní napětí z korekčních zesilovačů, osazených integrovanými obvody, usměrněno diodami D3 a D103 a přivedeno k bázi tranzistoru T6. Budicí proud je úměrný velikosti střídavého napětí přivedeného k diodám. Kolektorový proud tranzistoru T6 se zvětší, tím se zvětší i kolektorový proud tranzistoru T5, zapojeného jako emitorový sledovač, a zvětší se také proud diod D1, D2, D101, D102. Každá dvojice diod je pro stejnosměrný proud zapojena v propustném směru. Pro střídavé proudy jsou spojeny s kolektorem vstupních

tranzistorů T1 a T101 antiparalelně a představují určitou zátěž, jejíž velikost je závislá na diferenciálním odporu diod. Ten lze měnit stejnosměrným proudem, ovládaným tranzistorem T5. Čím větší je napětí vstupního signálu, tím větší proud diodami prochází, tím menší je jejich odpor a tím více zatěžují kolektory vstupních tranzistorů. Jejich zesílení a tím i výstupní napětí klesá. Při menší úrovni vstupního signálu je pochod opačný.

Výstupní napětí zesilovače se tedy udržuje s malými odchylkami, nutnými k funkci zařízení, na konstantní úrovni. Oba kanály jsou řízeny z jednoho bodu, takže jejich zesílení se mění současně a je vždy v obou kanálech stejné.

Obvod pro zvětšení dynamiky je zapojen jen při snímání; omezuje kmitočtový rozsah snímacího zesilovače na vyšších kmitočtech v případě, že v kmitočtovém spektru přenášeného signálu tyto kmitočty chybějí. Tím se omezí šum způsobený pohybem pásku. Z výstupu korekčního zesilovače je signál přiveden přes odpor R34 (R134), který s kondenzátorem C23 (C123) tvoří člen pro potlačení vyšších kmitočtů, k bázi emitorového sledovače T4 (T104). Signál je rovněž přiveden k bázi tranzistoru T2 (T102), ale protože vazební kondenzátor C17 (C117) má malou kapacitu, projdou jen vyšší kmitočty. Jsou zesíleny, usměrněny diodou D4 (D104) a přivedeny k bázi tranzistoru T3 (T103), který je emitorem a kolektorem

připojen paralelně k odporu  $R34$  ( $R134$ ). Jeho kolektorový odpor  $R53$  ( $R153$ ) je napájen z běžce odporového trimru  $R71$  ( $R171$ ). Obsahuje-li vstupní signál složky vyšších kmitočtů v dostatečné úrovni, je tranzistor T3 (T103) vybuzen, zkratuje odpor  $R34$  ( $R134$ ) a vysoké kmitočty projdou k emitorovému sledovači nezeslabeny. Při menší úrovni vyšších kmitočtů se uplatňuje kombinace odporu  $R34$  ( $R134$ ) a kondenzátoru  $C23$  ( $C123$ ) a vyšší kmitočty jsou potlačeny.

Regulační obvod motorku pracuje stejným způsobem jako u magnetofonů MK 25 a MK 26.

Odběr proudu ze zdroje je u typu MK 43 při snímání nejvýše 30 mA, při záznamu nejvýše 80 mA. U typu MK 43 A je k těmto údajům nutno připočítat ještě klidové proudy koncových stupňů  $2 \times 4$  mA, popř. při plném vybuzení na výstupní výkon 0,5 W  $2 \times 130$  mA. Motorek odebírá při snímání proud nejvýše 0,1 A.

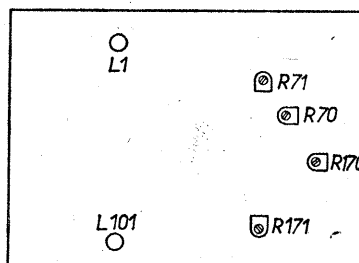
Obvod automatického řízení záznamové úrovně vyzkoušíme tak, že na vstup přivedeme napětí 0,4 mV/1 kHz. Na výstupu má být napětí 0,9 V. Po zvětšení úrovně vstupního signálu o 40 dB se úroveň výstupního signálu zvýší max. o 2,5 dB. Potřebujeme-li během měření zvětšit citlivost záznamového zesilovače na největší velikost, stačí, přepneme-li na okamžik do funkce snímání. Tím se přes kontakty 23 a 22 vybijí kondenzátory  $C51$  a  $C52$ , které určují zotavovací dobu obvodu automatiky.

Vysokofrekvenční napětí na ladicím kondenzátoru  $C55$  má být nejméně 15 V.

Průběhy útlumových charakteristik jsou v tab. 9, údaje pro nastavení magnetofonu v tab. 10 a umístění nastavovacích prvků na obr. 32.

Tabulka 9. Útlumové charakteristiky magnetofonů MK 43, MK 43 A

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]		
	záznam	snímání	celková
40	+5,5	+16	+3 až -6
63	+4	+15,5	
125	+1,5	+13,5	
250	0	+9,5	
500	0	+4,5	
1 000	0	0	
2 000	+1	-2,8	
4 000	+3,5	-3,6	
6 300	+6,5	-3,2	
8 000	+9,5	-2,5	
10 000	+13,5	-2	
12 500	+22	-1	



Obr. 32. Umístění nastavovacích prvků magnetofonů BRG MK 43, MK 43A

Tabulka 10. Nastavení magnetofonů MK 43, MK 43 A

Nastavovací člen	Nastavení
$R70$ , $R170$ $R71$ , $R171$	Nastavení vf předmagnetizace. Orientační hodnota, měřená na vinutí kombinovaných hlav, je 12 V. Nastavení obvodu pro zvětšení dynamiky. Běžce nastavíme k uzemněnému vývodu. Zesilovač budíme signálem s kmitočtem 10 kHz takovým napětím, aby na výstupu bylo napětí 0,775 V (0 dB). Vstupní napětí zmenšíme o 40 dB a na výstupu nastavíme trimrem $R71$ ( $R171$ ) napětí o 47 až 49 dB nižší (asi 3,1 mV). Nutno měřit selektivním voltmetrem. Pak vstupní napětí zvětšíme o 10 dB, výstupní napětí se musí zvětšit o 20 dB.
$L1$ , $L101$	Nastavení rezonance korekčního obvodu. Při kmitočtu 13 kHz nastavíme jádrem maximální výstupní napětí.

## 7. Videomagnetofon Grundig BK 2000

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

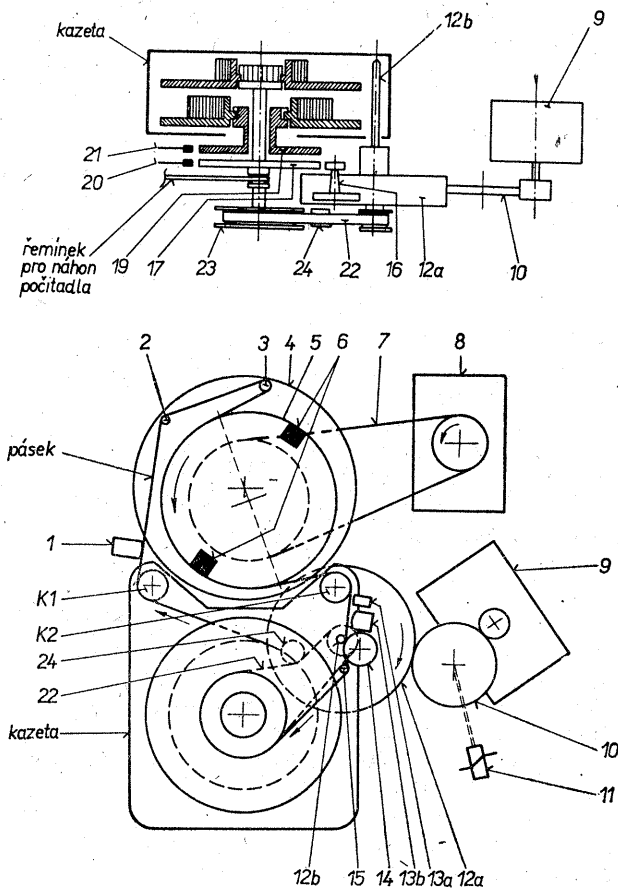
### 7.1. Technické údaje

Záznam	<p>systém VCR, 2 rotující obrazové hlavy opávané páskem v úhlu 180°, záznam černobílého nebo barevného obrazu (systém PAL). 14,29 cm/s.</p>
Rychlost pásku	8,1 m/s
Relativní rychlost pásek—obrazová hlava	2,7 MHz
Rozlišovací schopnost (viditelná)	100 až 12 500 Hz
Kmitočetový rozsah (zvuk)	systém VCR typ VC 30 (záznam 30 min) nebo typ VC 45 (záznam 45 min) nebo typ VC 60 (záznam 60 min)
Kazeta	1/2 palce (12,7 mm) video, chromdioxidový
Pásek	2 až 4 (41 až 68 MHz), 5 až 12 (174 až 230 MHz), 21 až 68 (470 až 860 MHz), max. $U_{vst (ef)} = 30$ mV 36 (591,25 MHz), přeladitelný v rozsahu kanálů 32 až 42 (tj. 560 až 640 MHz)
Přípojky:	2 – vstup video; $U_{vst (mv)} = 1$ V na 75 $\Omega$
anténní vstup 75 $\Omega$ asym., pro tv kanály	3 – zem
anténní výstup 75 $\Omega$ asym., modulátor na kanálu	4 – vstup audio, $U_{vst (ef)} = 0,1$ V až 10 V na 470 k $\Omega$
kombinovaná zásuvka podle DIN 45482, zapojení vývodů při záznamu:	5 – +12 V, max. 100 mA (přes ochrannou diodu)
	1 – +12 V, max. 100 mA (spínací napětí přes ochrannou diodu)
	2 – výstup video, $U_{výst (mv)} = 1$ V, $R_i = 75$ $\Omega$
	3 – zem
	4 – výstup audio, $U_{výst (ef)} = 0,25$ V na 10 k $\Omega$
	5 – +12 V, max. 100 mA (přes ochrannou diodu)
při snímání:	1,4 – vstup pro mikrofon, $U_{vst (ef)} = 2$ až 200 mV na 50 k $\Omega$
	3,5 – vstup pro gramofon nebo magnetofon, $U_{vst (ef)} = 60$ mV až 6 V na 1,5 M $\Omega$
	2 – zem
	3,5 – nf výstup, $U_{výst (ef)} = 1$ V na 470 k $\Omega$
	1, 2, 4 – zem
	220 V $\pm 10$ %, 50 Hz $\pm 1$ %
	130 VA
	640 $\times$ 310 $\times$ 130 mm
	asi 17 kg
zvuková zásuvka podle DIN 41524, zapojení vývodů: při záznamu:	
při snímání:	
Napájecí napětí	
Příkon	
Rozměry	
Hmotnost	

### 7.2. Pohonný mechanismus

Na obr. 33 je schematicky znázorněn pohon pásku a bubnu s obrazovými hlavami při záznamu a reprodukci. Z dolní cívky v kazetě je pásek vyveden přes kladku (K1) [kladky (K1) a (K2) jsou umístěny v kazetě] kolem mazací hlavy (1), přes vodičí kolíky

(2), (3), přes otáčející se buben (5) s obrazovými hlavami (6) zpět do kazety přes kladku (K2), hnací hřídel (12b) a vodičí čep (15) na horní cívku. Bočním výřezem v kazetě jsou k pásku přitlačeny hlava (13a) pro mazání zvukové stopy II (na horním okraji pásku), kombinovaná hlava (13b) pro záznam a snímání zvukových stop I, II a synchronizační stopy a při-



Obr. 33. Schéma mechanické části videomagnetofonu Grundig BK 2000

tlačná kladka (14) s pryžovým obložím. Setrvačník (12a) uložený na hnacím hřídele je poháněn pomocí mezikola (10) kladkou na hřídele motoru (9). Hliníkový kotouč (9a) na hřídele motoru je součástí elektromagnetické vířivé brzdy pro regulaci rychlosti posuvu pásku. Navíjení pásku je zajištěno plochým řemínkem (22), vedeným z řemeničky na dolním konci hnací hřídele

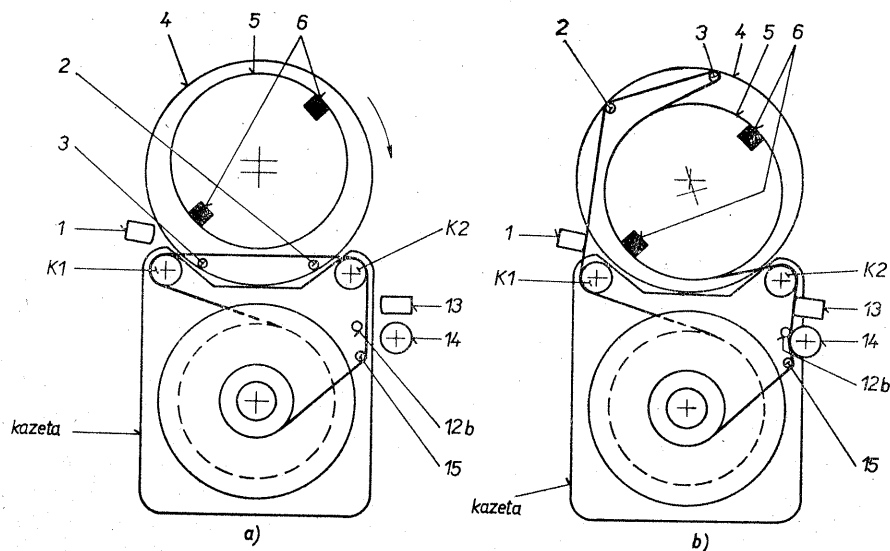
na řemeničku na dolním konci hřídele horního unášeče. Plochý řemínek má na vnitřním povrchu textilní vrstvu a prokluzuje po povrchu řemenic. Správné napnutí plochého prokluzujícího řemínku zajišťuje napínací kladka (24), upevněná na výkyvné páce. Spodní plocha unášeče (19) s plstěným obložím tvoří s pevně zakotveným kotoučem (25) odvíjecí brzdicí spojku. Brzdicí moment je úměrný hmotnosti dolní cívky s páskem.

Buben (5) je poháněn řemínkem (7) od kladky na hřídele motoru (8). Na dolním konci hřídele bubnu (5) je upevněn kotouč (5a), který zasahuje do pólových nastavců elektromagnetu (vířivá brzda pro regulaci frekvence otáčení bubnu).

Při rychlém převíjení vpřed se k obvodu kotouče horního unášeče (17) přitlačí vložené kolo (16) s pryžovou vrstvou, které je pomocí rázové třecí spojky spojeno s kolem (18), jehož obvod je přitlačen k obvodu setrvačníku (12a). Podobně je poháněn unášeč (19) při rychlém převíjení zpět dvojicí kol (16), (18) posunutou nahoru tak, že obvod kola (16) je přitlačen k unášeči (19). Při rychlém převíjení je odklopena napínací kladka (24), plochý řemínek je uvolněn. V kotoučích obou unášečů (17), (19) jsou navíc směrové třecí spojky, jejichž třecí moment je v jednom smyslu otáčení menší než v druhém. Při posuvu pásku je vždy více brzděn ten unášeč, z něhož se pásek odvíjí, takže pásek je vždy správně napnut a dobře se navíjí na cívku.

Brzdy (20), (21) zastaví unášeče při vypnutí funkce videomagnetofonu. Obě brzdy pracují v jednom směru s automatickým servomechanickým účinkem. Odvíjená cívka je vždy zabrzděna více.

Poměrně složitě zavedení pásku je zcela automatické. Při zasouvání kazety vodorovným směrem do schránky ve videomagnetofonu se otevřou krycí dvířka na čele a pravém boku kazety. Po úplném zanesutí kazety lze schránku i s kazetou stlačit směrem dolů, takže se otvory cívek nasunou na oba unášeče a pásek, napnutý mezi kladkami (K1), (K2), se zasune za vodící kolíky (2), (3) – viz obr. 34a. Oba kolíky (2), (3) jsou uloženy s otáčejícím se bubnem (5) s obrazovými hlavami (6) na společné základně (4).



Obr. 34. Schéma automatického zavádění pásku

Stlačením schránky s kazetou do spodní polohy se odjistí aretace cívek v kazetě a pomocným kontaktem se zapne motorek, který pootočí základnu (4) z výchozí polohy (obr. 34a) směrem šipky do konečné polohy, znázorněné na obr. 34b. Poněvadž je bubnen (5) na základně (4) umístěn excentricky, přiblíží se ke kazetě a napne pásek tak, že je opásán kolem bubnu v úhlu asi 180°. V koncové poloze základny (4) se vypne pomocný motor, uvolní zajištění ovládacích tlačítek a rozsvítí se indikační žárovka.

### 7.3. Elektrické zapojení

#### Popis blokového schématu

V blokovém schématu (obr. 35) jsou zakresleny jen obvody, které jsou důležité pro pochopení funkce videomagnetofonu.

#### Napájení

Na statoru motoru M151 (pohon bubnu s obrazovými hlavami) je umístěno sekundární vinutí, z něhož jsou napájeny všechny obvody videomagnetofonu. Motorek M154 synchronních hodin je trvale připojen k síti. Na hodinách lze nastavit čas zapnutí a vypnutí videomagnetofonu, a tak lze zaznamenat televizní pořady i za nepřítomnosti uživatele.

#### Servosystém pohonu pásku

Rychlost pásku je udržována servomechanismem, v jehož obvodech se při snímání porovnávají synchronizační impulsy 25 Hz, snímané ze samostatné stopy na pásku, s impulsy 25 Hz odvozenými z kmitočtu sítě (děličem kmitočtu 1 : 2). Při větší rychlosti pásku mají synchronizační impulsy snímané z pásku větší kmitočet a porovnávací obvod zvětší proud do vinutí elektromagnetu L152. Elektromagnet tvoří s hliníkovým kotoučem, upevněným na hřídeli motoru M152, vířivou brzdu. Zvětšením proudu se motorek přibrzdí na správnou rychlost. Naopak při zmenšení rychlosti pásku se brzdicí proud zmenší.

Při záznamu pracuje mechanismus podobně, ale porovnává se kmitočet 25 Hz odvozený z obrazových synchronizačních impulsů tv signálu s kmitočtem impulsů ze snímače L159. Impulsy ve snímači L159 jsou indukované dvěma trvalými magnety upevněnými na setrvačnicku. Frekvence otáčení setrvačnicku je tedy udržována přímo úměrně obrazovému kmitočtu televizního signálu (12,5 ot/s). Impulsy 25 Hz z děliče 1 : 2 jsou současně zaznamenávány na pásek synchronizační hlavou.

#### Servosystém pohonu bubnu s obrazovými hlavami

Otáčení bubnu s obrazovými hlavami je řízeno podobným servomechanismem. Při snímání jsou porovnávány nejen kmitočty dvou impulsů, ale i jejich vzájemná fázová poloha, a to tak, aby každá obrazová hlava začínala snímat vždy na začátku šikmé záznamové stopy na pásku. Rotační bubnen se otáčí frekvencí otáčení 25 ot/s a trvalý magnet, upevněný na jeho obvodu, indukuje ve snímači L158 vždy jeden impuls za otáčku. Nesouhlasí-li okamžik příchodu impulsu ze snímače L158 s okamžikem příchodu impulsu odvozeného děličem 1 : 2 z kmitočtu sítě, vznikne v porovnávacím obvodu řídicí napětí,

kteří zvětší nebo zmenší frekvenci otáčení bubnu prostřednictvím vířivé brzdy (kotouč na hřídeli bubnu a elektromagnet L151).

Při záznamu není impuls ze snímače, který vlastně udává okamžitou polohu obrazových hlav, porovnáván s impulsy odvozenými ze sítě, ale s impulsy odvozenými z obrazového synchronizačního kmitočtu 50 Hz děličem 1 : 2.

### 7.4. Reprodukce

#### Synchronizační a zvukový signál

Kombinovaná hlava K151 má tři systémy: jeden synchronizační (impulsy 25 Hz) a dva pro obě zvukové stopy I a II. Snímaný nf signál je zesílen v nf zesilovači (umístěném v modulu CTA) a z něho je veden jednak k výstupnímu konektoru a jednak do modulatoru UHF (modul CMA). V modulatoru je nf signálem kmitočtově modulován zvukový nosný kmitočet televizního vysílače malého výkonu.

#### Obrazový signál

Signály indukované ve vinutí obrazových hlav (obě hlavy jsou zapojeny v sérii) jsou přes rotující transformátor TR151 a přizpůsobovací transformátor TR701 přivedeny do vstupního zesilovače (modul CV). Relé B je zapnuto.

Jádro rotujícího transformátoru se skládá ze dvou polovin, z nichž jedna, v níž je umístěno primární vinutí, se otáčí společně s bubnem s obrazovými hlavami a druhá (se sekundárním vinutím) je nehybná. Mezi oběma polovinami jádra je nepatrná vzduchová mezera. Tímto způsobem je signál vyveden z pohyblivých se hlav bez použití kroužků a kartáčů.

Zesílený signál z předzesilovače je přiveden do modulu CYA, kde jsou filtrem odděleny barvosný signál (BS) a synchronizační signál barvy (SSB) — oba na nosném kmitočtu 562,5 kHz — od jasového kmitočtově modulovaného signálu. Jasový kmitočtově modulovaný signál, odpovídající černobílému obrazu, je v pásmu kmitočtů 3 až 4,4 MHz tak, že kmitočet 3 MHz odpovídá špičce řádkových synchronizačních impulsů, kmitočet 3,4 MHz odpovídá úrovni černé a kmitočet 4,4 MHz maximální úrovni bílé. Po zesílení, amplitudovém omezení a demodulaci je obrazový jasový signál JS (vývod 8 modulu CYA) dále zpracován v modulu CZA.

V modulu CZA je signál po zpracování v zostřovači (zlepšuje náběžné a závěrné hrany impulsů a tím „zostřuje“ kresbu na stínítku obrazovky) sloučen s barvosným signálem (BS) a synchronizačním signálem barvy (SSB). Signály BS a SSB jsou do slučovače přiváděny namodulované na nosném kmitočtu 4,43 MHz jen tehdy, byl-li na pásek zaznamenán barevný obraz. Ze slučovacího zesilovače (vývod 18 modulu CZA) je úplný barevný signál (UBS) veden na výstup pro monitor a do modulatoru UHF (modul CMA), v němž amplitudově moduluje obrazový nosný kmitočet. Na výstupu modulatoru UHF je tedy k dispozici běžný televizní signál na 36. kanálu, který lze přivést na anténní zdířky televizoru (relé E i D jsou zapnuta).

V modulu CZA jsou z jasového signálu odděleny obrazové (50 Hz) a řádkové (15 625 Hz) synchroni-

zační impulsy. Kmitočet řádkových synchronizačních impulsů řídí pomocí porovnávacího obvodu a děliče kmitočtu 1 : 18 kmitočtem oscilátoru 562,5 kHz tak, že výstupní kmitočet je stále přesně 36násobkem řádkového kmitočtu. To znamená, že změny rychlosti posuvu pásku (kolísání rychlosti), které nelze nikdy zcela vyloučit a které mají za následek změny kmitočtu synchronizačních impulsů, způsobí stejné změny kmitočtu oscilátoru 562,5 kHz.

V modulu CUA je zpracováván barvosný signál BS a synchronizační signál barvy SSB přivedený na vývod 16. Ze směšovače pro snímání jsou odebrány oba signály (BS a SSB), namodulované na rozdílovém nosném kmitočtu 4,43 MHz (4,9925 MHz - 0,5625 MHz), a po zesílení v zesilovači 4,43 MHz jsou přivedeny (vývod 3 modulu CUA) do slučovacího zesilovače v modulu CZA. V zesilovači 4,43 MHz je pomocí klíčovacích impulsů, odvozených z řádkových synchronizačních impulsů, oddělen synchronizační signál barvy (SSB). Nemá-li synchronizační impuls barvy dostatečnou amplitudu nebo není-li přítomen vůbec, zablokuje vypínač barvy automaticky výstup zesilovače 4,43 MHz, takže na vývodu 3 modulu CUA se nemůže objevit ani barvosný signál, ani šum, a na výstupu videomagnetofonu je k dispozici jen signál černobílého obrazu.

Kmitočtem 4,9952 MHz v modulu CUA je vytvořen jako součtový signál směšováním kmitočtu stabilního oscilátoru 4,43 MHz (regulační napětí  $U_{reg}$  je při reprodukci vypnuto) s kmitočtem 562,5 kHz z modulu CZA. Tím jsou na kmitočet 4,9952 MHz přeneseny všechny změny kmitočtu způsobené změnami rychlosti pásku. Poněvadž barvosný signál a synchronizační signál barvy snímáné z pásku (na nosném kmitočtu 562,5 kHz) nesou stejné změny kmitočtu (vývod 16 modulu CUA), je výsledný barvosný signál a synchronizační signál na výstupu směšovače pro snímání (na nosném kmitočtu 4,43 MHz) opět stabilní, poněvadž se změny kmitočtu 4,9962 MHz a 562,5 kHz ve směšovači odečítají.

## 7.5. Záznam

Videomagnetofon BK 2000 je vybaven vysokofrekvenčním a mezifrekvenčním dílem televizního přijímače. Vř signál zachycený anténou jde přes kontakt d1 a anténní zesilovač (v modulu CMA) do vř ladicího dílu a mezifrekvenčního zesilovače (v modulu CEA). V obrazovém i zvukovém mř zesilovači jsou umístěny demodulátory, takže na výstupu jsou k dispozici obrazový (video) signál a zvukový signál, které mohou být zaznamenány na pásek. Po přepnutí přepínače S154 může být zaznamenán obrazový signál z televizní kamery připojené do příslušné zásuvky. Po zasunutí konektoru do zásuvky pro mikrofon lze zaznamenávat zvuk zachycený mikrofonem.

### Zvukový signál

Zvukový signál je přiveden na vstup mř zesilovače (vývod 24 modulu CTA). Zesílený signál je veden do vinutí záznamové hlavy (vývod 22), na konektor pro monitor (vývod 13) a do modulátoru UHF (v modulu CMA).

## Obrazový signál

Z obrazového signálu (tj. z úplného barevného signálu UBS) je v modulu CZA (vývod 19) oddělen dolní propustí jasový signál (do mezního kmitočtu asi 3 MHz), který je veden do kmitočtového modulátoru v modulu CYA. Výstupní kmitočet modulátoru v daném okamžiku odpovídá jasu obrazu v témže okamžiku. Špičce synchronizačních impulsů odpovídá kmitočet 3 MHz, úrovní černé 3,4 MHz a maximální bílé odpovídá kmitočet 4,4 MHz. Kmitočtově modulovaný jasový signál, zesílený v záznamovém zesilovači, je přiveden přes otáčející se transformátor TR151 na vinutí obrazových hlav. Transformátor TR701 je na sekundární straně zkratován kontaktem b1, takže nemá téměř žádný vliv na záznamový proud.

Z jasového signálu jsou v modulu CZA odděleny obrazové a řádkové synchronizační impulsy. Z kmitočtu řádkových synchronizačních impulsů je odvozen způsobem již popsaným, kmitočtem 562,5 kHz.

Úplný barevný signál (UBS) je také přiváděn do modulu CUA (vývod 17), kde je zesilovačem 4,43 MHz oddělen barvosný signál BS a synchronizační signál barvy (SSB), kterým je řízen pomocí kmitočtového diskriminátoru kmitočtem oscilátoru 4,43 MHz. Po sečtení kmitočtu 4,43 MHz a 562,5 kHz ve směšovači je výsledný kmitočet 4,9925 MHz smíšen s barvosným a synchronizačním signálem barvy (4,43 MHz) ve směšovači pro záznam. Výstupní rozdílový barvosný a synchronizační signál barvy (562,5 kHz) je po zesílení v modulu CYA přiveden přes otáčející se transformátor TR151 do vinutí obrazových hlav.

Velikost záznamového proudu barvosného synchronizačního signálu barvy (562,5 kHz) je o 26 dB menší než záznamový proud kmitočtově modulovaného signálu (jasový signál), který je tak využit jako předmagnetizační proud pro barevný signál.

Klíčování zesilovače 4,43 MHz a automatický vypínač barvy v modulu CUA pracují stejně jako při reprodukci. Barevný signál (BS + SSB) je také zaveden zpět do modulu CZA (vývod 14), kde je sloučen s jasovým signálem a z vývodu 18 přiveden na modulátor UHF (modul CMA).

Zaznamenávaný signál (obraz i zvuk) lze kontrolovat na televizoru, jehož anténní zdříčky jsou propojeny s výstupem modulátoru UHF (na kanálu 36) nebo na monitoru, připojeném do zásuvky pro monitor.

### Zapojení

V dalších odstavcích je popsáno zapojení jednotlivých modulů videomagnetofonu a podrobněji vysvětlena funkce jednotlivých obvodů.

### Modul CMA

Schéma modulu je na obr. 36. Tranzistor T1 pracuje jako širokopásmový anténní zesilovač se vstupem přizpůsobeným k anténnímu svodu 60/75 Ω. Zesílený signál z kolektorového obvodu je přes anténní transformátor CAA přiveden na vstup vř dílu ve videomagnetofonu, popř. na anténní zdříčky připojeného tv přijímače, na které je současně přiváděn také signál z modulátoru UHF. Obvod s páskovým vř vedením La, Lb, s odpory R8, R9, R11 a s anténním transformátorem CAA pracuje jako anténní směrová





výhybka, která zabráňuje pronikání signálů zachycených anténou do modulatoru UHF, ale propustí signál z modulatoru na anténní zdříčky připojeného tv přijímače.

Oscilátor na kmitočtu 36. televizního kanálu (591,25 MHz) s tranzistorem T54 lze přeladit kondenzátorem C86 asi o  $\pm 4$  kanály (tj. v pásmu kmitočtu asi 560 až 640 MHz) a zvolit takový kmitočet, aby nebyl rušen příjem místního vysílače v pásmu UHF.

Kmitočtem oscilátoru je napájen můstkový modulator s diodami D53, D54. Přes oddělovací odpory R84, R83 a tlumivky T151, T152 je na můstek přiváděn modulační signál. Při nulovém modulačním signálu (zkratovaný kondenzátor C69) se nastaví symetrie modulatoru na nejmenší výstupní napětí (vš symetrie kondenzátorem C78, symetrie pracovního bodu diod potenciometrem R78).

Pracovním bodem emitorového sledovače s tranzistorem T53 se nastaví (potenciometrem R69) amplituda nosné při maximální bílé v obrazovém signálu (maximální kladné špičky signálu na bázi tranzistoru T53) na 10 % největší amplitudy (ve špičkách synchronizačních impulsů).

Nízkofrekvenčním zvukovým signálem zesíleným tranzistorem T51 je pomocí kapacitní diody D51 kmitočtově modulován oscilátor 5,5 MHz, osazený tranzistorem T52. Kmitočtově modulovaný signál je přiveden přes filtr, složený z odporů R64, R66 a laděného obvodu (5,5 MHz) L52 a kondenzátoru o kapacitě 82 pF, rovněž do můstkového modulatoru, kde vytváří s kmitočtem oscilátoru UHF (nosný kmitočet obrazu) zvukový nosný kmitočet (podle normy CCIR o 5,5 MHz rozdílný).

Kombinace odporů R53, R56 a kondenzátoru C53 v emitorovém obvodu tranzistoru T51 zdůrazňuje vyšší kmitočty (tzv. preemfáze), tak jak to stanovuje norma (časová konstanta 50  $\mu$ s).

## Modul CEA

Na základní desce modulu CEA jsou soustředěny hlavní díly tv přijímače videomagnetofonu. Ladicí díl má příklady připájeny, mf zesilovače (obrazový i zvukový) jsou připojeny jednořadovými konektory. Přímo na základní desce jsou připájeny součástky pomocných obvodů. Schéma je na obr. 37.

Ladicí díl má samostatné sekce pro televizní pásma I a III (tranzistory T55, T91) a pro televizní pásma IV a V (tranzistory T15, T35). Přepínání rozsahů je elektronické, jednak zapínáním napájecího napětí pro příslušné tranzistory, jednak spínacími diodami (D42 pro pásma IV a V, dioda D47 a tranzistor T47 pro pásma I a III, diody D59, D62, D64, D69 a D97 pro pásmo III).

Ladění v jednotlivých pásmech je také elektronické, kapacitními diodami (D21, D27, D41, D63, D68, D96).

Diody D56, D57 chrání vstupní tranzistor před náhodnými napěťovými špičkami.

Obvodem s diodami D51, D52, D54 (PIN-diody) a kondenzátory C50, C51, C52, C54 je řízeno celkové zesílení ladicího dílu (AVC). Je-li pomocný tranzistor T11 otevřen (velké kladné napětí na jeho bázi), prochází emitorový proud tranzistoru také diodou D51, dioda je otevřena a vstupní signál z antény prochází přímo k emitorům vš tranzistorů. Úbytek napětí na

odporu R54 je tak velký, že napětí na katodě diody D54 je kladnější než na anodě diody D52 (obě diody jsou stejnosměrně v sérii), diody jsou uzavřeny a nemají vliv na velikost signálu. Při uzavřeném tranzistoru T11 je uzavřena i dioda D51 a naopak se otevřou diody D52 a D54 (prochází jimi proud z děliče R50, R51 přes odpor R52 a R54), odpor diod je malý a vstupní vysokofrekvenční napětí se zmenší dělením na kapacitním děliči C50/C52 a C54 a je přes diodu D54 přivedeno opět na vstup vš tranzistorů.

Obrazový mf zesilovač je osazen jedním tranzistorem T308 a jedním integrovaným obvodem IC341.

Integrovaný obvod obsahuje mf zesilovač, demodulátor a zdroj regulačního napětí pro regulaci zesílení (AVC). Na integrovaný obvod je navázán obvod C346, L346 s úzkou rezonanční křivkou, naladěný na mezifrekvenční nosný kmitočet obrazu 38,8 MHz. Střídavé napětí na obvodu je největší při správném naladění vš dílu a po usměrnění zdvojnásobením napětí (diody D348, D349) je přivedeno na indikátor vyladění.

Zvukový mf zesilovač má na vstupu keramický mf filtr a je osazen integrovaným obvodem IC215, který pracuje jako zesilovač, omezovač a demodulátor.

Na základní desce jsou umístěny ještě další obvody: tranzistor T18 jako oddělovací stupeň (emitorový sledovač) pro výstup obrazového signálu a tranzistory T11, T12, T14, T16 zapojené v obvodu indikátoru naladění přijímače. Z výstupu obrazového zesilovače (vývod I4) je přiveden obrazový signál v kladné polaritě na bázi tranzistoru T16, který pracuje bez předpětí jako amplitudový oddělovač synchronizačních impulsů. Integrované obrazové synchronizační impulsy (kondenzátorem C13, který současně odfiltruje řádkové synchronizační impulsy) přibližně trojúhelníkovitého tvaru jsou po zesílení tranzistorem T14 přivedeny na bázi tranzistoru T11. Na bázi tranzistoru T11 je současně přivedeno řídicí napětí ze zdvojnásobením napětí (D348, D349). Čím větší je kladné řídicí napětí, tím více otvírají kladné špičky impulsů tranzistor T11, jeho střední kolektorový proud se zvětšuje, tím se zvětšuje i proud emitorového sledovače T12 a žárovka zapojená v emitoru se více rozsvěcuje.

Usměrnovače s diodami D18, D19, D21, D22 a stabilizátory se stabilizačními diodami D13, D14, D16, D17 napájejí ladicí potenciometry a kapacitní diody ladicího dílu (+33 V) a obrazový zesilovač v modulu CMA (-8,2 V).

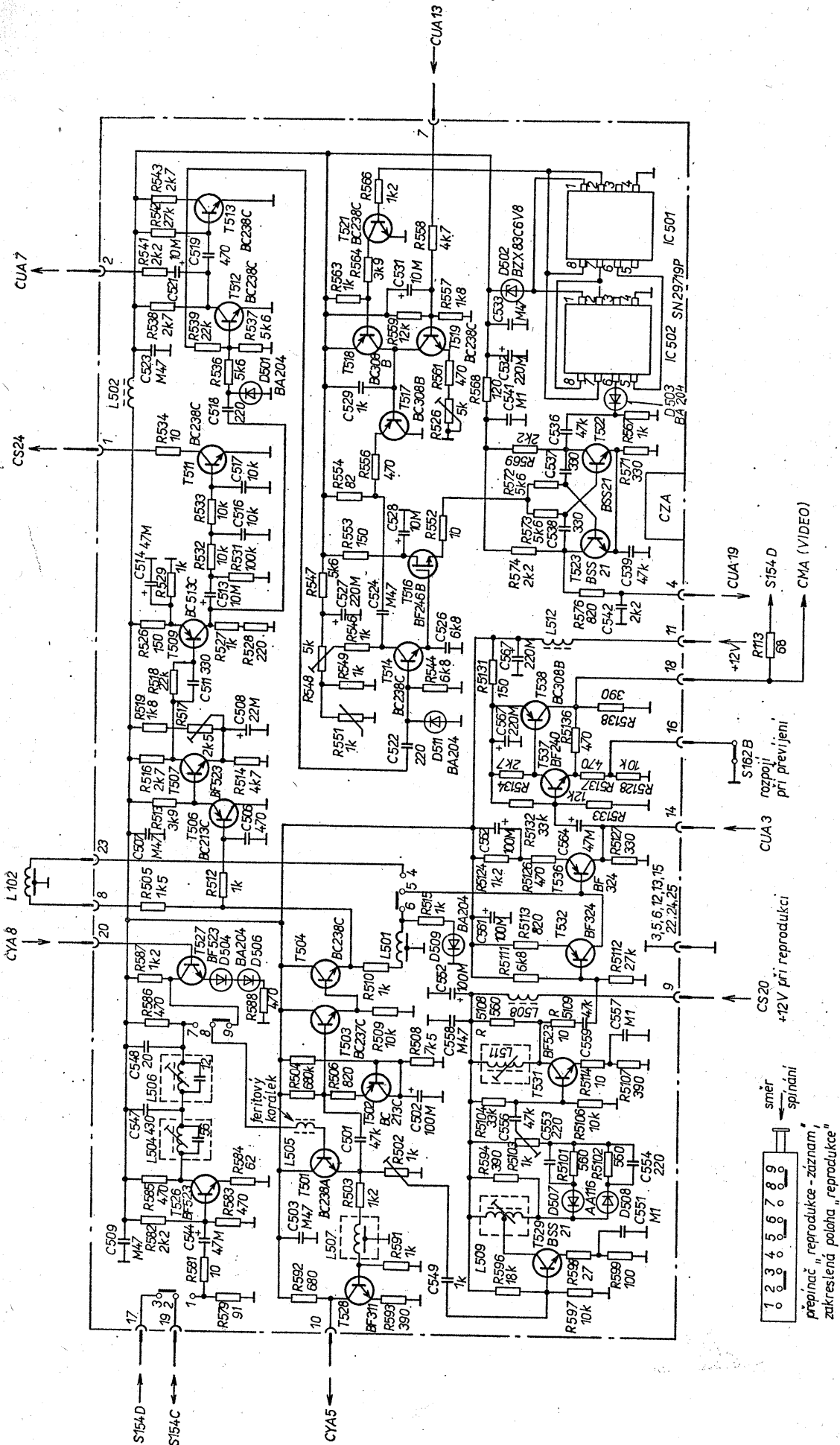
## Moduly CZA, CUA, CYA, CTA, CS

Tyto moduly se zasouvají do řadových konektorů umístěných na společné spojovací desce CGA, která nese také některé pomocné obvody.

### Modul CZA

Schéma modulu je na obr. 38. Při snímání je jasoový obrazový signál JS zesílen tranzistorem T527 a je přes emitorové sledovače T501, T503, T504 a zpoždovací linku L501 přiveden na bázi tranzistoru T536. Zpoždovací linka L501 zvětšuje zpoždění jasoového signálu na dobu shodnou se zpožděním barvosného signálu.

Tranzistor T502, zapojený jako upínací dioda



Obr. 38. Zapojení modulu CZA (Grundig BK 2000)

s pevným předpětím (dělič *R507*, *R508*), udržuje konstantní úroveň temene synchronizačních impulsů.

Z běžce potenciometru *R502* je odbočen jasový signál k tzv. zosťovači. Zesilovač s tranzistorem *T529* derivuje impulsové obrazové signály tak, že na náběžných a závěrných hranách impulsů vznikají přemkity. Kladné přemkity propustí dioda *D508* na derivační člunek *C554*, *R5102*, *R5103*, záporné propustí dioda *D507* na derivační člunek *C553*, *R5101*, *R5103*. Zesilovač s tranzistorem *T531* strmost špiček ještě zvětší (vlivem indukční zátěže *L511* v kolektoru a malé kapacity blokovacího kondenzátoru *C557* v emitoru se zvětšuje zesílení tranzistoru směrem k vyšším kmitočtům). Strmé špičky, které časově souhlasí s náběžnou a závěrnou hranou původních obrazových impulsů, se po zesílení tranzistorem *T532* přičtou (na společném pracovním odporu *R515*) k původním impulsům tak, že na bázi tranzistoru *T536* mají impulsy již strmější hrany, což se na obrazovce projeví jako ostřejší přechody (hrany) mezi bílými a černými plochami.

Do kolektorového obvodu tranzistoru *T536* je přiveden z modulu CUA (vývod 14) barvosný a synchronizační signál barvy (4,43 MHz), takže na výstupu oddělovacího zesilovače s tranzistorem *T537*, *T538* (vývod 18) je k dispozici úplný barevný signál (UBS). Při převíjení pásku se přeruší zkrat odporu *R5128* v emitorovém obvodu tranzistoru *T537*, úbytkem na odporu se oddělovací zesilovač zablokuje a na jeho výstupu se nemohou objevit rušivé signály.

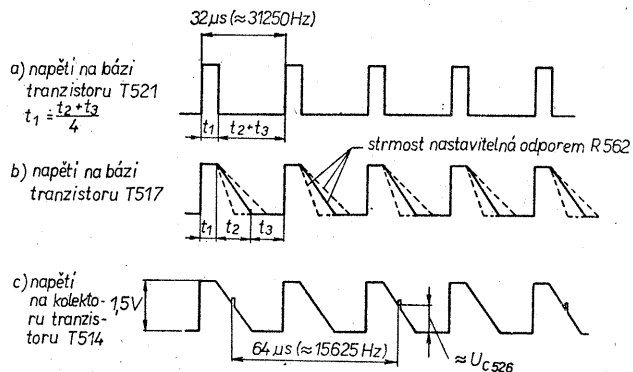
Při záznamu je přiváděn úplný barevný signál z kamery nebo tv přijímací části na bázi tranzistoru *T526*. Dolní propust *L504*, *L506*, *C547*, *C548* propustí jen jasový signál (do kmitočtu asi 3 MHz) a zadrží barvosný signál (4,43 MHz). Tranzistory *T501* až *T504* pracují stejným způsobem jako při reprodukci. Signál z emitoru tranzistoru *T504* je přiváděn přes zpožďovací linku *L102* k oddělovacímu zesilovači (*T537*, *T538*). Zosťovací obvod je vyřazen vypnutím napájecího napětí pro tranzistory *T529*, *T531* (vývod 9). Z emitorového obvodu tranzistoru *T501* je jasový signál přiveden přes vyrovnávací zpožďovací linku *L507* a zesilovač s tranzistorem *T528* ke kmitočtovému modulatoru v modulu CYA.

Při záznamu i reprodukci se oddělují z jasového signálu synchronizační impulsy tranzistorem *T507*. Kondenzátor *C506* odfiltruje náhodné ostré rušivé impulsy, jejichž amplituda je větší než amplituda synchronizačních impulsů. Tranzistor *T506* je zapojen jako oddělovací emitorový sledovač.

Integračními články *R532*, *C516* a *R533*, *C517* jsou odděleny obrazové synchronizační impulsy (50 Hz) a po zesílení a amplitudovém omezení tranzistorem *T511* jsou přivedeny do modulu CS (vývod 1). Řádkové synchronizační impulsy jsou po derivaci článkem *C518*, *R536*, *R537* přivedeny na monostabilní multivibrátor (tranzistory *T512*, *T513*). Dioda *D501* odřízne zápornou derivační špičku. Z kolektoru *T512* jsou vyvedeny klíčovací impulsy konstantní šířky pro klíčování zesilovače synchronizačního signálu barvy v modulu CUA.

Pomocný nosný kmitočť 562,5 kHz je odebírán z multivibrátoru s tranzistorem *T522*, *T523*. Přesná velikost kmitočtu je řízena regulačním napětím přivedeným na báze obou tranzistorů multivibrátoru přes odpory *R572*, *R573*.

Výstupní kmitočť multivibrátoru, odebíraný z kolektorů tranzistoru *T522*, je podělen digitálním děličem s integrovanými obvody *IC501*, *IC502* v poměru 1 : 18. Výstupní signál o kmitočtu 31 250 Hz má průběh podle obr. 39a. Tranzistor *T519*, zapojený



Obr. 39. Průběhy napětí v regulačním obvodu oscilátoru 562,5 kHz (Grundig BK 2000)

jako zdroj konstantního proudu, nabíjí lineárně kondenzátor *C529* a tranzistor *T518* jej vždy během doby  $t_1$  vybije. Během doby  $t_2 + t_3$  je tranzistor *T518* opět uzavřen a kondenzátor *C529* se opět nabíjí. Napětí na kondenzátoru má lichoběžníkový průběh podle obr. 39b. Lichoběžníkovité napětí je přes emitorový sledovač *T517* a vazební kondenzátor *C524* přivedeno na kolektor tranzistoru *T514*. Tranzistor *T514* je krátkodobě otevírán kladnou špičkou derivovaného řádkového synchronizačního impulsu (derivační člen *C522*, *R544*, dioda *D511* odřízne zápornou špičku), takže kondenzátor *C526* se může nabít na okamžité napětí, které je na kolektoru v témže okamžiku (obr. 39c). Aby se napětí na kondenzátoru *C526* udrželo pokud možno konstantní i během doby mezi synchronizačními impulsy, je kondenzátor nepatrně zatížen jen velkým vstupním odporem polem řízeného tranzistoru *T516*, z jehož emitoru je regulační napětí přivedeno k multivibrátoru (*T522*, *T523*).

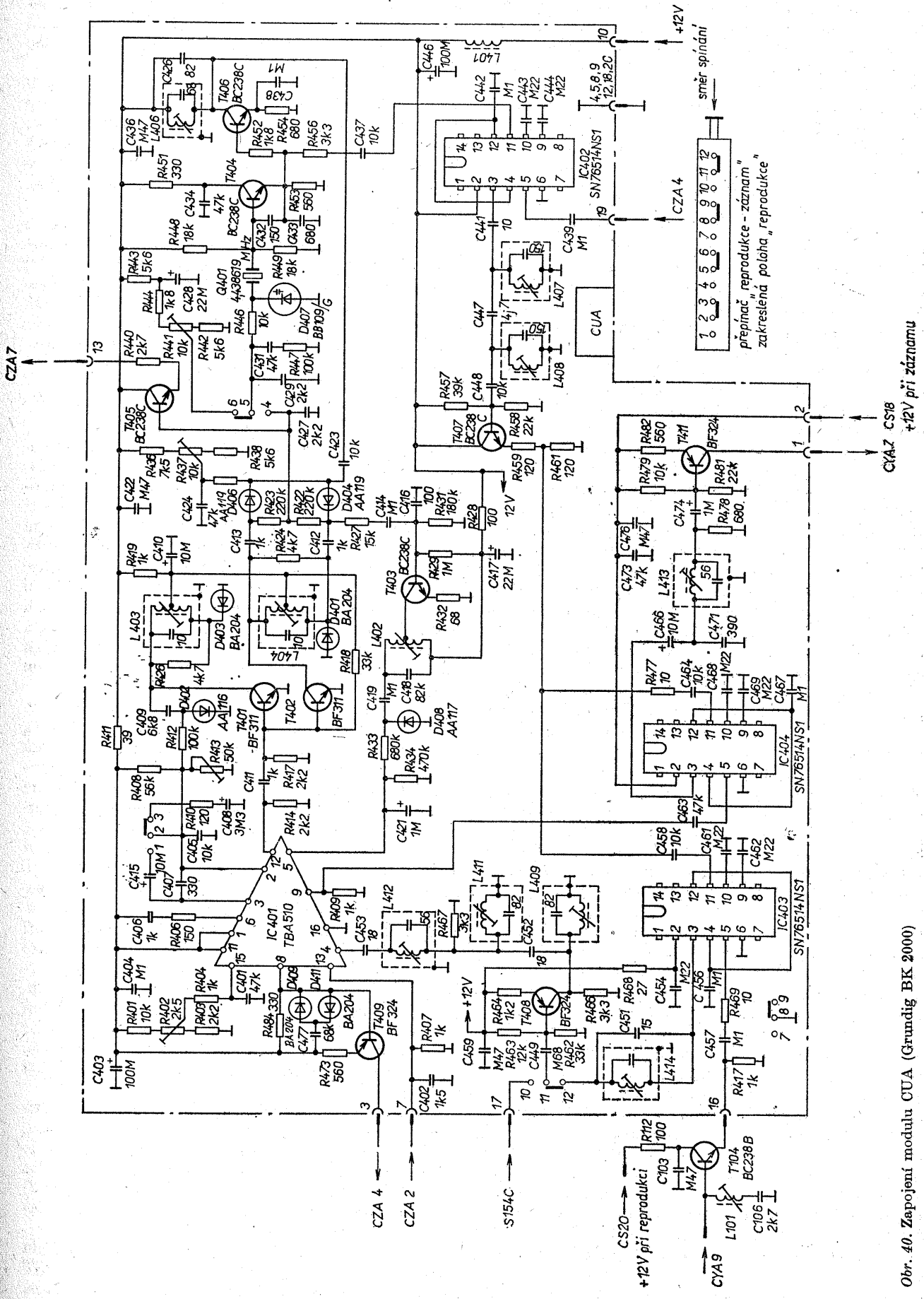
Regulační strmost celého obvodu lze nastavovat odporem *R562*, kterým se ovládá velikost nabíjecího proudu kondenzátoru *C529* a tím i strmost tylu lichoběžníkovitého napětí (mění se poměr časů  $t_2 : t_3$ ). Strmost průběhu lichoběžníkovitého napětí a tím také fázové posunutí výstupního signálu 562,5 kHz proti řádkovým synchronizačním impulsům lze regulovat také ss napětím přivedeným přes odpor *R558* na bázi tranzistoru *T519* (vývod 7). Řídicí napětí pro toto fázové posunutí (korekci), potřebné především při reprodukci, je získáváno ve fázovém porovnávacím obvodu oscilátoru 4,43 MHz (v modulu CUA).

Popsaným způsobem je udržován výstupní kmitočť přesně na 36násobku řádkového kmitočtu.

## Modul CUA

Barvosný signál a synchronizační signál barvy jsou zpracovávány v obvodech modulu CUA (schéma na obr. 40).

Při záznamu je úplný barevný signál (video) přiveden (vývod 17) na bázi tranzistoru *T408* s pásmovým filtrem *L409*, *L411*, *C452* v kolektorovém obvodu, který propustí jen barevnou informaci (na-



Obr. 40. Zapojení modulu CUA (Grundig BK 2000)

modulovanou na kmitočtu 4,43 MHz). Odladovač *L412* potlačí nežádoucí zvukový mf kmitočet 5,5 MHz. Barevný signál je přiveden na vstup integrovaného obvodu IC401 (špička 4), v němž jsou soustředěny tyto funkční obvody: zesilovač barvosného signálu s regulovatelným zesílením a klíčováný zesilovač synchronizačního signálu barvy.

Klíčovací impulsy přivedené na vývod 7 z modulu CZA otvírají zesilovač synchronizačního signálu barvy v integrovaném obvodu IC401 (špička 13) vždy jen na dobu trvání synchronizačního signálu. Po zesílení v tranzistoru T401 (obvod *L403* je naladěná na 4,43 MHz) je signál usměrněn diodou D402 a po filtraci přiveden na špičku 2 integrovaného obvodu IC401 jako napětí pro regulaci zesílení. Časová konstanta filtrace je přepínána na optimální hodnotu při záznamu nebo reprodukci (*C415*, *C408*). Regulace udržuje konstantní amplitudu synchronizačního signálu barvy na výstupu.

Oscilátor s tranzistorem T404 a krystalem Q401 kmitá na kmitočtu 4,43 MHz. Tento kmitočet může být v určitých mezích doladován pomocí kapacitní diody D407. Výstupní kmitočet oscilátoru je po zesílení (tranzistor T406 s laděným obvodem *L406*) přiveden do fázového diskriminátoru (*L404*, *D404*, *D406* atd.), kde je porovnáván s kmitočtem synchronizačního signálu barvy odebraného z kolektoru tranzistoru T402. Potenciometrem *R437* je nastaveno základní předpětí kapacitní diody D407. Při rozdílu kmitočetů nebo fáze porovnávacích signálů vznikne na diskriminátoru chybové napětí, které zmenšuje nebo zvětšuje předpětí kapacitní diody (podle smyslu odchylky) a tím doladí kmitočet oscilátoru. Při reprodukci není kmitočet doladován automaticky, správný kmitočet se nastaví potenciometrem *R441*.

Chybové napětí z diskriminátoru je přivedeno přes emitorový sledovač T405 také do modulu CZA (doladování fáze pomocného nosného kmitočtu barvy 562,5 kHz).

Impulsy, vznikající synchronní demulací synchronizačního signálu barvy, jsou přivedeny z katody diody D404 na bázi tranzistoru T403. Každým impulsem se rozkmitá laděný obvod *L402*, *C418* v obvodu kolektoru, vzniklé střídavé napětí je usměrněno diodou D408 a po filtraci přivedeno na špičku 5 integrovaného obvodu IC401. Je-li napětí dostatečně velké (nejméně 2,2 V na špičce 5), je zapnut zesilovač a na výstupu IC401 (špičky 8 a 9) se objeví barvosný signál. Při slabém signálu nebo není-li vyslán synchronizační signál barvy, zůstane zesilovač zablokovaný a je přenášén jen černobílý obraz (jasový signál). Zapojení pracuje jako automatický vypínač barvy.

Na výstupu integrovaného obvodu IC401 (špička 8) je připojen omezovač amplitudy s diodami D409, D411, který omezuje nízkofrekvenční šum, namodulovaný na barvosném signálu. Úroveň omezení je nastavena asi na 75 % úroveň signálu odpovídajícího plné sytosti barev. Amplitudově omezený a tranzistorem T409 zesílený signál (4,43 MHz) z vývodu 3 se přivádí do slučovacího zesilovače v modulu CZA.

Z výstupu na špičce 9 integrovaného obvodu IC401 je barvosný signál 4,43 MHz přiveden na špičku 5 integrovaného obvodu IC404, který pracuje jako záznamový směšovač. Na špičku 11 je přiveden kmitočet 4,9925 MHz a z výstupu směšovače (špička 3) je odebrán barvosný a synchronizační signál

barvy, namodulovaný na pomocném (rozdílovém) kmitočtu 562,5 kHz. Po odfiltrování nežádoucích kmitočetů ze směšovače (*C471*, *L413*) a po zesílení tranzistorem T411 je signál 562,5 kHz z vývodu 1 veden do záznamového zesilovače v modulu CYA.

Při snímání je barvosný a synchronizační signál barvy (562,5 kHz) přiveden na vstup směšovače pro snímání (vývod 16, integrovaný obvod IC403, špička 4), z něhož je po smíšení s pomocným kmitočtem 4,9925 MHz přiveden rozdílový signál 4,43 MHz na bázi tranzistoru T408. Další postup signálu je stejný jako při záznamu.

Pomocný kmitočet 4,9925 MHz je vytvořen ve směšovači s integrovaným obvodem IC402 jako součet kmitočetů oscilátoru 4,43 MHz (přiveden na špičku 11) a kmitočtu 562,5 kHz (přiveden na špičku 5 přes vývod 19 z modulu CZA). Pásmový filtr *L407*, *L408* atd. mezi výstupem směšovače (špička 3) a emitorovým sledovačem T407 potlačuje nežádoucí kmitočty.

## Modul CYA

Schéma je na obr. 41. Při záznamu je jasový signál (video) přiveden na vývod 5 a po zesílení tranzistory T614, T616, T618 a T619 je přes diody D604, D606 přiveden na báze tranzistorů T621, T622 zapojených jako astabilní multivibrátor. Velikostí napětí na bázích (tj. jasovým signálem) je ovládan výstupní kmitočet oscilátoru. Na bázi tranzistoru T618 je připojen upínací obvod (obnovitel stejnosměrné složky) s tranzistorem T617 zapojeným jako dioda. Upínací obvod udržuje špičky kladných synchronizačních impulsů na úrovni napětí na běžci potenciometru *R6101*. Potenciometrem *R6101* lze nastavit nejnižší kmitočet multivibrátoru T621, T622, který byl zvolen pro úroveň synchronizačních impulsů (3 MHz).

Amplituda výstupního napětí na emitoru tranzistoru T618 je udržována na konstantní velikosti, takže také kmitočet multivibrátoru, který odpovídá maximální bílé úrovni (4,4 MHz), nemůže být překročen. Úroveň bílé může být nastavena potenciometrem *R678*. Zmenší-li se napětí na emitoru T618 při záporných špičkách jasového signálu pod napětí, nastavené na běžci potenciometru *R678*, otevře se tranzistor T611 a kondenzátor *C651* se nabije na větší napětí. Toto napětí, přivedené na řídicí elektrodu polem řízeného tranzistoru T613, zmenší jeho výstupní odpor. Poněvadž výstupní odpor tranzistoru T613 tvoří spodní část děliče s odporem *R688*, zmenší se také vstupní napětí na bázi tranzistoru T614 a tím výstupní napětí zesilovače téměř na původní úroveň. Při zmenšení výstupního napětí zesilovače se vybíjí kondenzátor *C651* přes odpor *R676*, výstupní odpor tranzistoru T613 a vstupní napětí zesilovače se zvětší. Tak je udržováno téměř konstantní výstupní napětí zesilovače.

Kmitočtově modulovaným signálem z multivibrátoru jsou spínány tranzistory T623 a T624, pracující jako záznamový stupeň. Na výstupu je napětí pravoúhlého průběhu, jehož amplitudu lze nastavit odporem *R6119*. Přes odpor *R6121* (vývod 2) je záznamový proud (jasový signál) přiveden do rotujícího transformátoru a vinutí obrazových hlav.

Barvosný signál (562,5 kHz) je při záznamu zesílen v tranzistoru T626 a přes kondenzátor *C672* přiveden také do vinutí obrazových hlav. Velikost



záznamového proudu ( $-26$  dB pod úrovní kmitočtové modulovaného záznamového proudu) lze nastavit odporem *R6127*.

Při reprodukci jsou v signálu potlačeny šumové složky, ležící nad propustným pásmem dolní propusti *L601*, *C601*, *C602*. Barvosný signál a synchronizační signál barvy jsou odděleny dolní propustí *L614*, *L616*, *C641*, *C642*, *C643* (mezí kmitočet  $1,1$  MHz) a po zesílení v integrovaném obvodu *IC602* a tranzistoru *T609* jsou vedeny přes emitorový sledovač *T104* (na spojovací desce *CGA*) do modulu *CUA*.

Kmitočtově modulovaný jasový signál při reprodukci je po zesílení v korekčním zesilovači (tranzistor *T602*, *T603*) zesilován v integrovaném obvodu *IC601*. Integrovaný obvod obsahuje omezující zesilovač s velkým zesílením, který vyrovnává změny amplitudy signálu. Poněvadž se při snímání mohou vyskytnout krátkodobé velké poklesy amplitudy (drop-out), je v zesilovači zavedena kladná zpětná vazba pomocí tranzistoru *T604*, která při zmenšení úrovně signálu pod určitou minimální úroveň rozkmitá zesilovač na kmitočet, odpovídajícím středně šedé úrovni.

Integrovaný obvod *IC601* obsahuje také kmitočtový demodulátor (tzv. koincidenční demodulátor). Potřebné fázové posunutí signálu pro koincidenční demodulátor vzniká na zpožďovací lince *V601*. Mezi výstupem integrovaného obvodu *IC601* (špička *I*) a zesilovacím tranzistorem *T606* je zařazena dolní propust, která v jasovém signálu potlačí zbytky nosného kmitočtu a jeho vyšší harmonické. Z výstupu (vývod *8*) je signál veden do modulu *CZA*.

Signál z emitoru tranzistoru *T603* je po zesílení tranzistorem *T607* přiveden na bázi tranzistoru *T608*. Pracovní bod tranzistoru *T608* je nastaven tak, že kladné půlvlny signálu zvětšují emitorový proud, jehož velikost je úměrná amplitudě vstupního signálu. Proud se měří ručkovým přístrojem. Největší výchylka ručky udává nejvýhodnější nastavení záznamové stopy na pásku vzhledem k hlavám (viz popis funkce modulu *CS*).

### Modul *CTA*

V modulu *CTA* jsou soustředěny obvody pro záznam a snímání zvukového doprovodu (schéma na obr. 42). Tranzistory *T201* až *T206* pracují jako záznamový nebo reprodukční zesilovač. Dvoustupňový vstupní zesilovač má zavedenu zápornou zpětnou vazbu děličem *R206*, *R204*. Korekční členy pro úpravu kmitočtové charakteristiky zesilovače jsou zapojeny v záporné zpětné vazbě z kolektorového obvodu tranzistoru *T206* do emitoru *T204*. Záznamový proud je odebírán přes odpory *R266*, *R264* a odlačovač předmagnetizačního kmitočtu *L203*, *C228*.

Při záznamu je záznamová úroveň řízena automaticky. Výstupní napětí záznamového zesilovače je přivedeno na bázi tranzistoru *T211*. Překročí-li amplituda signálu na bázi napětí nastavené mezi běžcem potenciometru *R258* a přívodem napájecího napětí  $+12$  V, otevře se tranzistor *T211* a kondenzátor *C226* se přes odpor *R256* a diodu *D203* nabije na větší kladné napětí. Větší kladné napětí otevře pól řízený tranzistor *T209* a zvětšením úbytku na pracovním odporu *R248* se zmenší proud procházející tranzistorem *T208*. Proud, který původně procházel z kladného pólu zdroje  $+12$  V přes odpor *R244*, tranzistor

*T208* a odpor *R243* k zemi, musí teď procházet křemíkovými diodami *D201*, *D202* v propustném směru. Vnitřní odpor diod a odpor *R208* tvoří dělič pro signál, takže zmenšením vnitřního odporu diod se zmenší i zesílení záznamového zesilovače.

Kondenzátor *C226* se velmi rychle nabíjí (nabíjecí časová konstanta je určena odporem *R256*), takže správné zesílení záznamového zesilovače se téměř okamžitě nastaví na správnou velikost podle prvního silného signálu. Vybíjecí časová konstanta (několik minut), určená odpory *R254*, *R253*, udržuje konstantní zesílení dostatečně dlouhou dobu, aby se nezmenšila dynamika zaznamenávaného signálu. Připojením mikrofonu do příslušné zásuvky se zmenší vybíjecí časová konstanta zkratováním odporu *R253*. Přepnutím přepínače *S803* lze zapnout ruční řízení úrovně záznamu potenciometrem *R154*. Potenciometrem se nastavuje stejnosměrné předpětí tranzistoru *T209*.

Pomocný obvod s tranzistorem *T801* zajišťuje rychlé vybití kondenzátoru *C226*. Při přepnutí přepínače *S803* zpět do polohy „automatická regulace úrovně záznamu“ se otevře tranzistor *T801* úbytkem napětí na odporu *R808*, který vznikne průchodem nabíjecího proudu kondenzátoru *C804*. Malý výstupní odpor tranzistoru *T801* vybije kondenzátor *C226*. Po nabití kondenzátoru *C804* se tranzistor *T801* opět uzavře. Podobně při přepínání jiných funkcí se otevře krátkodobě tranzistor *T801* přivedením kladného napětí na bázi (krátkodobě) přes odpor *R807* nebo *R811* a diody *D801*, *D802*. Tím je zajištěno, že při počátku záznamu bude záznamový zesilovač vždy nastaven na největší citlivost.

Tranzistor *T207* pracuje jako usměrňovač pro indikátor úrovně záznamu, tranzistory *T213*, *T214* a stabilizační dioda *D204* jsou zapojeny v obvodu stabilizátoru napájecího napětí pro nf zesilovač.

Mazačí oscilátor pro hlavní mazačí hlavu (maže pásek v celé šířce) je osazen tranzistorem *T212*. Kondenzátorem *C231* se nastavuje předmagnetizační proud při záznamu zvukové stopy *I*.

Pro záznam zvukové stopy *II* je použit samostatný oscilátor s tranzistorem *T901*. Předmagnetizační proud se nastavuje odporem *R902*. Oscilátor je umístěn na přídatné desce s plošnými spoji (*CLA*).

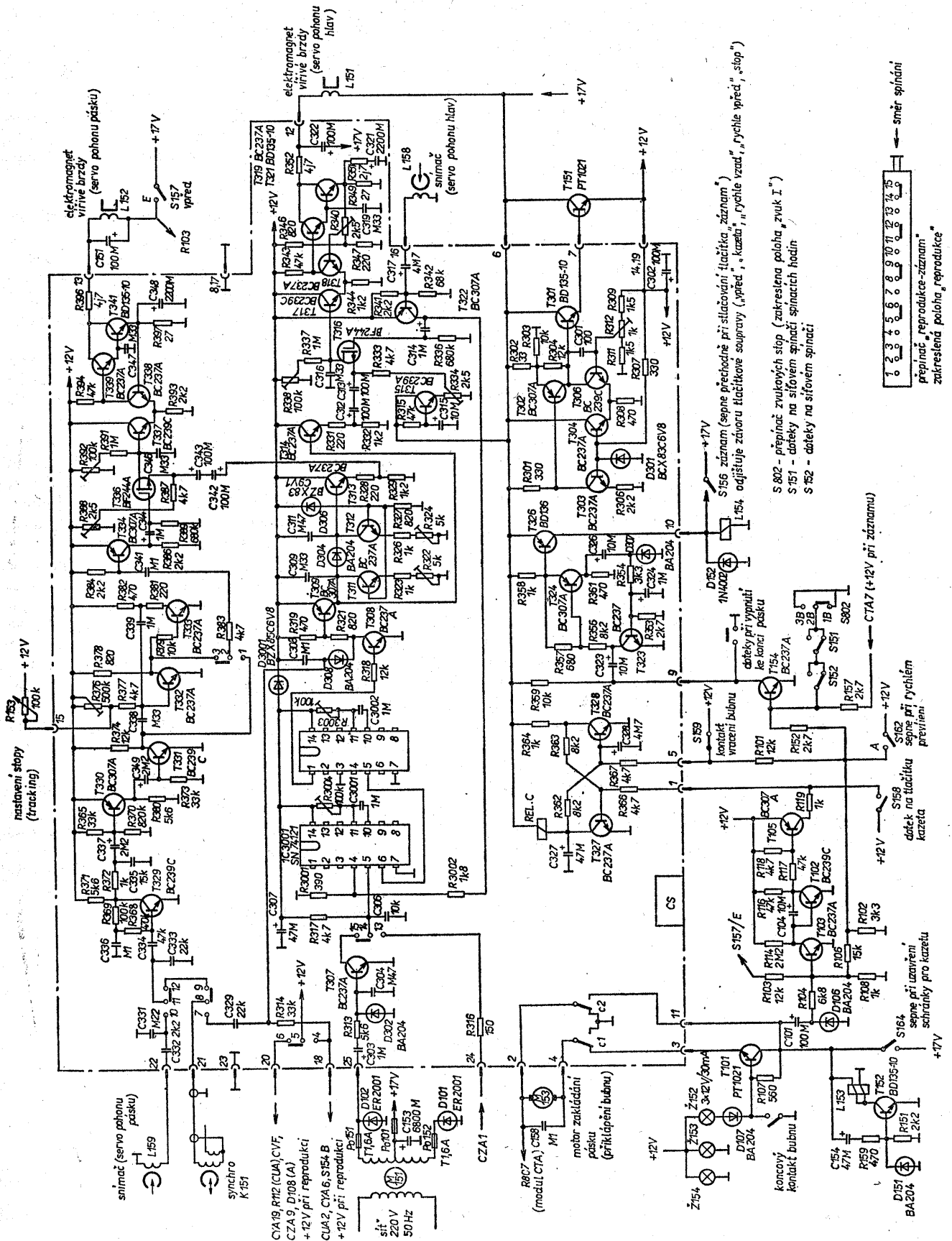
### Modul *CS*

Schéma modulu je na obr. 43. Modul obsahuje řídicí obvody stabilizovaného zdroje  $12$  V a servomechanismů pohonu pásku a rotujícího bubnu s obrazovými hlavami.

Vlastní regulační obvod stabilizátoru je osazen tranzistory *T301*, *T302*, *T304*, *T306*. Výkonový tranzistor *T151* je umístěn přímo na šasi magnetofonu. Tranzistor *T303* zajišťuje spolehlivé naběhnutí výstupního napětí stabilizátoru při zapnutí.

Oba servomechanismy jsou řízeny referenčním signálem, odvozeným při záznamu z obrazových synchronizačních impulsů a při reprodukci z kmitočtu sítě.

Záporné impulsy o kmitočet  $50$  Hz, získané omezením sinusového napětí (vývod *25*) diodou *D302* a tranzistorem *T307*, nebo záporné obrazové synchronizační impulsy (vývod *24*) jsou přivedeny na digitální dělič kmitočtu  $1:2$  (integrované obvody *IC3001*, *IC3002*). Na výstupu děliče je k dispozici napětí ob-





dělníkovitého průběhu s kmitočtem 25 Hz, které střídavě spíná a vypíná tranzistor T308 a přes diodu D308 vybíjí kondenzátory C308, C329. Na vinutí synchronizační hlavy K 151 vznikne při každém sepnutí tlumený zákmit o kmitočtu asi 3 kHz (rezonance hlavy s kondenzátory C308, C329), a trvání asi 2 ms, který se zaznamenává na pásek jako synchronizační signál.

Obdélníkovitým napětím z kolektoru tranzistoru T308 je buzen tranzistor T309. Při záporné půlvlně na bázi je tranzistor T309 otevřen a vybije kondenzátory C309 a C311. Při kladné půlvlně na bázi se oba kondenzátory nabíjejí přes tranzistory T311, T312, zapojené jako zdroje konstantního proudu. Na kondenzátorech C309, C311 vznikne napětí lichoběžníkovitého průběhu. Strmost zadní hrany lichoběžníku může být nastavena odporem R322 (na 2 ms pro servosystém pohonu hlav) nebo odporem R324 (na 6 ms pro servosystém pohonu pásku). Dioda D304 zamezuje vzájemné ovlivňování.

Lichoběžníkovitý průběh je přiveden přes emitorový sledovač T314 na emitor polem řízeného tranzistoru T316. Krátký impuls z indukčního snímače L158 (impuls vznikne při každé otáčce bubnu s obrazovými hlavami průchodem malého trvalého magnetu na bubnu kolem snímače) po zesílení tranzistorem T322 otvírá tranzistor T316 a kondenzátor C316 se nabije na napětí, které je v okamžiku impulsu na emitoru tranzistoru T316. Při fázovém posuvu impulsu vzhledem k lichoběžníkovitému průběhu se změní i napětí na kondenzátoru C316. Změny napětí budí stejnosměrný zesilovač s tranzistory T317 až T321 a způsobí změnou proudu procházejícího vinutím elektromagnetu L151 větší nebo menší brzdění otáčejícího se bubnu (viz obr. 44).

Servosystém pohonu pásku pracuje podobným způsobem, ale je doplněn možností ručního posouvání impulsu, snímaného ze synchronizační stopy na pásku (potenciometrem R153), což umožňuje přesně nastavit souhlas zaznamenaných obrazových stop na pásku s dráhou snímacích hlav (vyrovnání tolerancí jednotlivých magnetofonů při vzájemné výměně pásků). Správná poloha je při největším výstupním napětí, které indikuje ručkový přístroj (viz modul CYA).

Synchronizační impulsy z pásku jsou zesíleny v zesilovači s tranzistory T329, T330, T331 a zpožďovány v monostabilním multivibrátoru s tranzistory T332, T333. Doba zpětného překlopení multivibrátoru (a tím velikost zpoždění) se nastavuje potenciometrem R153. Po derivaci článkem C341, R384 a po zesílení

tranzistorem T334 je krátký impuls přiveden na řídicí elektrodu tranzistoru T336 v porovnávacím obvodu.

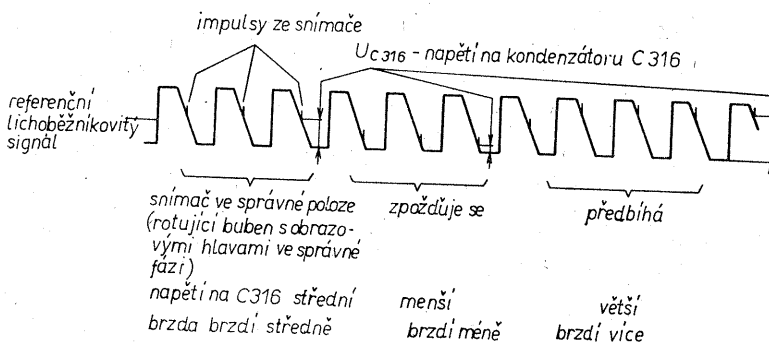
Tranzistory T337 až 341 pracují jako stejnosměrný zesilovač proudu pro vinutí brzdy L152, zapojené v obvodu kolektoru tranzistoru T341.

Při záznamu jsou porovnávací impulsy odebírány z indukčního snímače L159. Na setrvačnicku jsou upevněny dva trvalé magnety, takže při každé otáčce setrvačnicku vzniknou dva impulsy (setrvačnick má 12,5 ot/s). Při záznamu nejsou impulsy zpožďovány, ale jsou vedeny z kolektoru tranzistoru T331 přímo na bázi T334.

Tranzistory T323, T324 pracují jako monostabilní klopný obvod při automatickém zastavení na konci pásku. Vodivá fólie na konci pásku připojí na okamžik vývod 9 na zem, klopný obvod překlopí a elektromagnet s vinutím L154, zapojeným v obvodu kolektoru zesilovačích tranzistoru T326, uvolní funkční tlačítka. Celková doba sepnutí je určena časovou konstantou členu C326, R354.

Klopný obvod s tranzistory T327, T328 je součástí obvodu pro zakládání pásku. Kontakt S159 je sepnut, tranzistor T328 je otevřen, relé C (v kolektoru T327) zůstává v klidu. Po zasunutí kazety se uzavřením schránky sepne kontakt S164, pomocný motor M153 dostane napětí přes kontakty relé C a přes tranzistor T101, začne otáčet základnou s rotujícím bubnem, vypne kontakt S159 a založí pásek kolem bubnu. Po dosažení konečné polohy uzemní konceový kontakt bubnu bázi tranzistoru T101, tranzistor se uzavře a motor M153 zastaví. Současně se rozsvítí žárovka Ž152. Již při sepnutí kontaktu S164 se začal nabíjet kondenzátor C101, nabíjecím proudem je otevřen tranzistor T103 a nabije se kondenzátor C104 (přes odpor R116 a tranzistor T103).

Tranzistory T102 a T105 zůstávají uzavřeny. Jakmile je kondenzátor C101 plně nabit, uzavře se tranzistor T103 a začne se vybíjet kondenzátor C104 přes odpor R114 (8,2 MΩ). Po vybití kondenzátoru C104 (asi za 1,5 minuty) se otevřou tranzistory T102, T105 a tím také tranzistor T327 (překlopí klopný obvod). Relé C přitáhne, motor M153 se přes kontakty relé připojí k napájecímu napětí v opačné polaritě a otáčí základnou s rotujícím bubnem zpět. Pásek se vtahuje zpět do kazety. Během pohybu základny sepne sice kontakt S159, ale klopný obvod se nepřeklopí, poněvadž tranzistor T327 je stále otevřen kladným napětím na bázi T327 (přivedeným přes tranzistor T105). Základna pokračuje v pohybu,



Obr. 44. K popisu funkce porovnávacího obvodu servosystému pohonu

až narazí na mechanickou pojistku, která se odjistí, schránka pro kazetu vyskočí do otevřené polohy, kontakt S164 se rozepne a motor M153 zastaví.

Byla-li před uplynutím ochranné doby (1,5 min) zvolena některá funkce stlačením tlačítka vpřed (sepne kontakt S157E) nebo rychlé převíjení (sepne kontakt S162A), je tranzistor T103 trvale otevřen kladným napětím, přivedeným na bázi přes odpory R103 nebo R106 a videomagnetofon pracuje. Popsaný postup chrání pásek před poškozením, poněvadž při nezapojené funkci by se pásek nepohyboval a otáčející se obrazové hlavy by jej po delší době poškodily.

Při náhodném vypnutí síťového napětí při používání videomagnetofonu zůstane pásek napnutý kolem bubnu s obrazovými hlavami. Po opětovném připojení síťového napětí by se buben s hlavami obtížně rozbíhal. Obtížnému rozbíhání zabrání ochranný obvod tímto způsobem: po připojení napájecího napětí se účinkem kondenzátoru C328 překlápí klopný obvod do polohy, ve které je otevřen tranzistor T327, relé C přitáhne a motor M153 začne otáčet základnou bubnu s hlavami a uvolňuje tím buben, který se snadno rozběhne. Během pohybu základny sepne kontakt S159, klopný obvod ihned překlápí zpět, relé C odpadne, motor M153 změni smysl otáčení a pásek se opět navlékne kolem bubnu s hlavami. Překlopení klopného obvodu je umožněno uzavřením tranzistoru T105 vlivem kladného napětí, přivedeného na bázi tranzistoru T103 přes sepnutý kontakt S157E.

Po založení kazety a sepnutí kontaktu S164 se začne nabíjet také kondenzátor C154, nabíjecím proudem přivedeným přes odpor R159 do báze se otevře tranzistor T152 a proudem procházejícím přes startovací vinutí je uveden v činnost elektromagnet L153. Po nabití kondenzátoru C154 se tranzistor T152 uzavře a proud prochází přes přídržné vinutí elektromagnetu. Přídržný proud je podstatně menší než proud startovací. Magnet L153 zasouvá do záběru vložené kolo (10) – viz obr. 33.

### Modul CV

Tento modul je umístěn v těsné blízkosti rotujícího transformátoru TR 151 a jsou na něm umístěny součásti vstupního zesilovače. Schéma je na obr. 45.

Na vstupu zesilovače je přizpůsobovací transfor-

mátor TR 701. Kmitočtově závislou zápornou zpětnou vazbou je upravena závislost vstupního odporu tranzistoru T701 tak, že se přibližně rovná kmitočtové závislosti vnitřního odporu obrazových hlav. Tím je dosaženo optimálního výkonového přizpůsobení. Emitorový sledovač T703 přizpůsobuje výstup zesilovače k impedanci sousého kabelu. Relé B, které sepne současně s připojením napájecího napětí (při reprodukci), zkratuje v klidové poloze (při záznamu) sekundární vinutí transformátoru TR 701. Primární vinutí transformátoru je tím vlastně také zkratováno, takže záznamový proud jím prochází bez ovlivnění a měřením úbytku napětí na odporu R701 může být kontrolován.

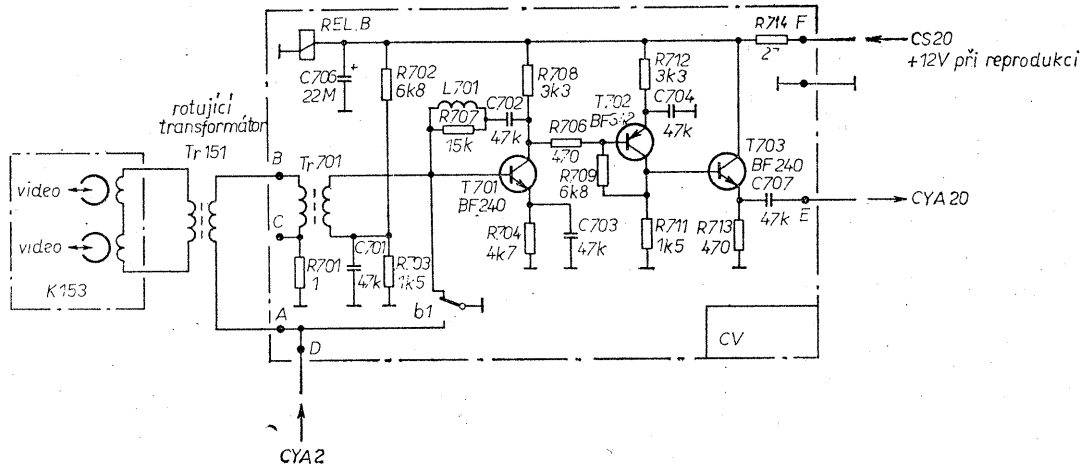
### Ovládání

Všechny funkce videomagnetofonu se zapínají tlačítky, která jsou vzájemně jistěna blokováním. Ve videomagnetofonu jsou vestavěny elektrické spínací hodiny, na kterých lze nastavit dobu zapnutí i vypnutí videomagnetofonu.

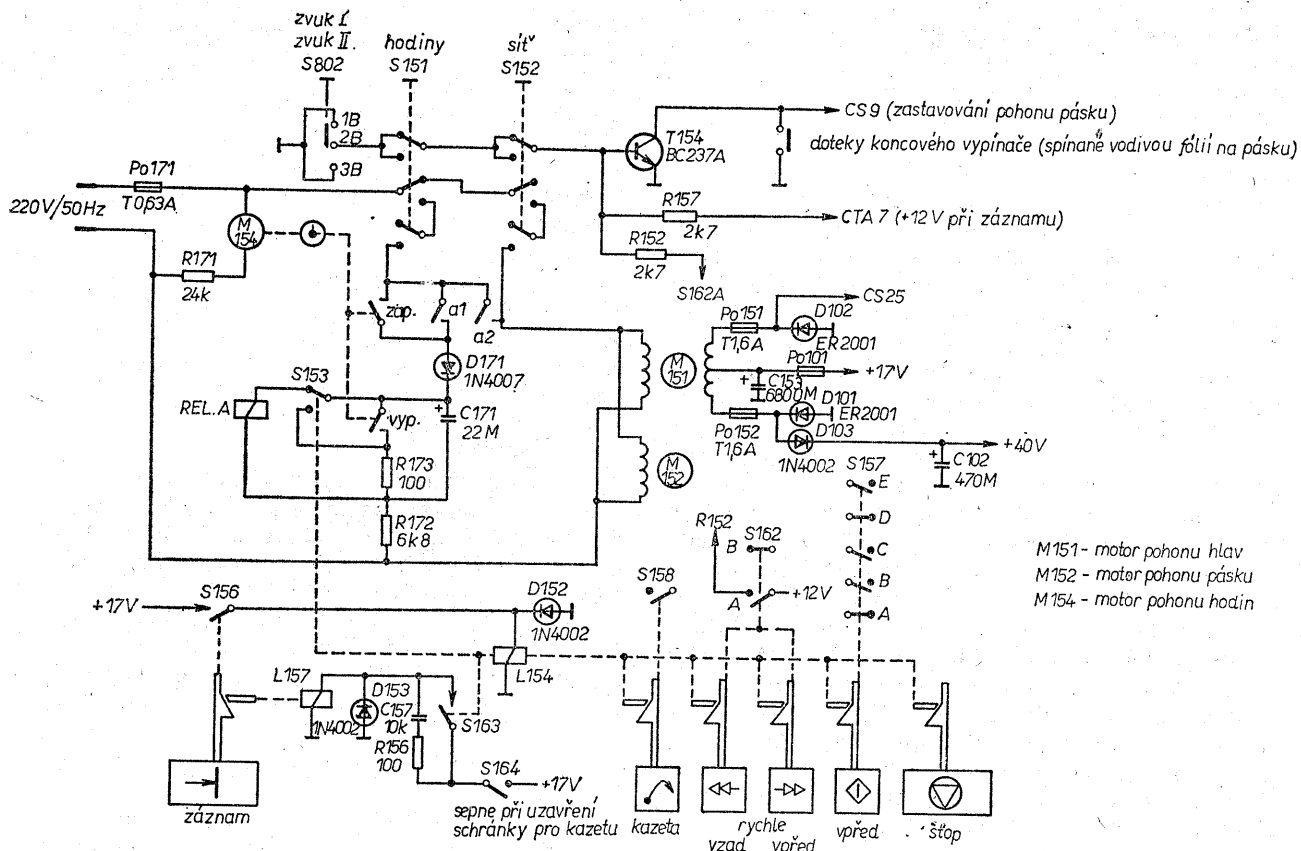
Synchronní motorek M154 pohonu hodin je trvale připojen k síti (viz schéma obr. 46). Videomagnetofon může být zapnut spínačem S152 (sít) nebo připraven k sepnutí hodinami zapnutím spínače S151 (hodiny). V druhém případě je sepnut kontakt ZAP při dosažení nastaveného zapínacího času a relé A, připojené přes diodu D171 a odpor R172, sepne. Kontakt a2 připojí síťové napětí na primární vinutí obou poháněcích motorů, kontakt a1 pracuje jako přídržný kontakt relé A (spínací kontakt ZAP v hodinách asi po 1 minutě vypne).

Při dosažení nastaveného vypínacího času zkratuje kontakt VYP relé A v sérii s ochranným odporem R173 a kontakt a2 přeruší přívod sítě k motorům. Přepínací kontakt S153, který je ovládan elektromagnetem L154 pro zastavování magnetofonu na konci pásku (viz popis modulu CS), přeruší obvod relé A a vypne videomagnetofon.

Tranzistor T154 chrání před neúmyslným vymazáním nebo převinutím pásku při zapínání některých funkcí. Je-li předvolena funkce záznam nebo rychlé převíjení, je jeden z odporů R152 nebo R157 připojen na napětí +12 V. Druhé vývody odporů jsou připojeny na bázi tranzistoru T154, která je však



Obr. 45. Zapojení modulu CV (Grundig BK 2000)



Obr. 46. Zapojení elektrických spínačích hodin a ovládání

uzemněna přes doteky síťového vypínače (sít'), vypínače hodin (hodiny) a přepínače pro volbu stopy (S802) 1B až 3B. Při stlačení nebo uvolnění kteréhokoli ze tří jmenovaných spínačů se na okamžik přeruší

uzemnění báze, tranzistor T154 se otevře a uzemní vývod 9 modulu CS. Tím vybaví automatické vypnutí videomagnetofonu (stejně jako koncový kontakt) a obsluhující musí znovu volit žádanou funkci.

## 8. Magnetofon Grundig C 200 SL (kazetový)

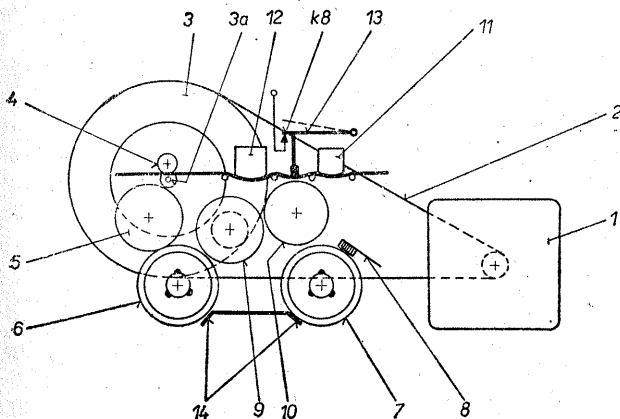
(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

### 8.1. Technické údaje

Záznam	dvoustupý
Rychlost	4,76 cm/s
Kolísání	≤ 0,4 %
Kmitočtový rozsah	80 až 10 000 Hz
Dynamika	≥ 43 dB
Kazety	CC
Reproduktor	115 × 71 mm
Vstupy: mikrofon	0,2 mV/7 kΩ
rádio	0,2 mV/7 kΩ
gramofon	65 mV/2,2 MΩ
Výstupy: rádio	300 mV/18 kΩ
reproduktor	5 Ω
Výkon zesilovače	0,8 W
Napájecí napětí z baterie 7,5 V	(5 × 1,5 V)
Rozměry	asi 250 × 150 × 70 mm
Hmotnost	asi 2,1 kg (bez baterií)

### 8.2. Pohonný mechanismus

Kolektorový motorek (1) pohání řemínkem (2) setrvačnick (3), jehož prodloužená hřídel (3a) společně s přitlačnou kladkou (4) pohání pásek uložený v kazetě (viz obr. 47). Vložené kolo (5) pohání při chodu vpřed unášec (6) a navíjí tak pásek v kazetě. Na odvíjené straně je unášec (7) přibrzdován plstěnou brzdíčkou (8), uloženou na ploché pružině. Při rychlém převíjení vpřed je vložené kolo (5) odtlačeno ze záběru a dvou-  
stupňová předloha (9), posunutá doleva, přenáší pohyb z osazení setrvačnicku přímo na unášec (6). Při



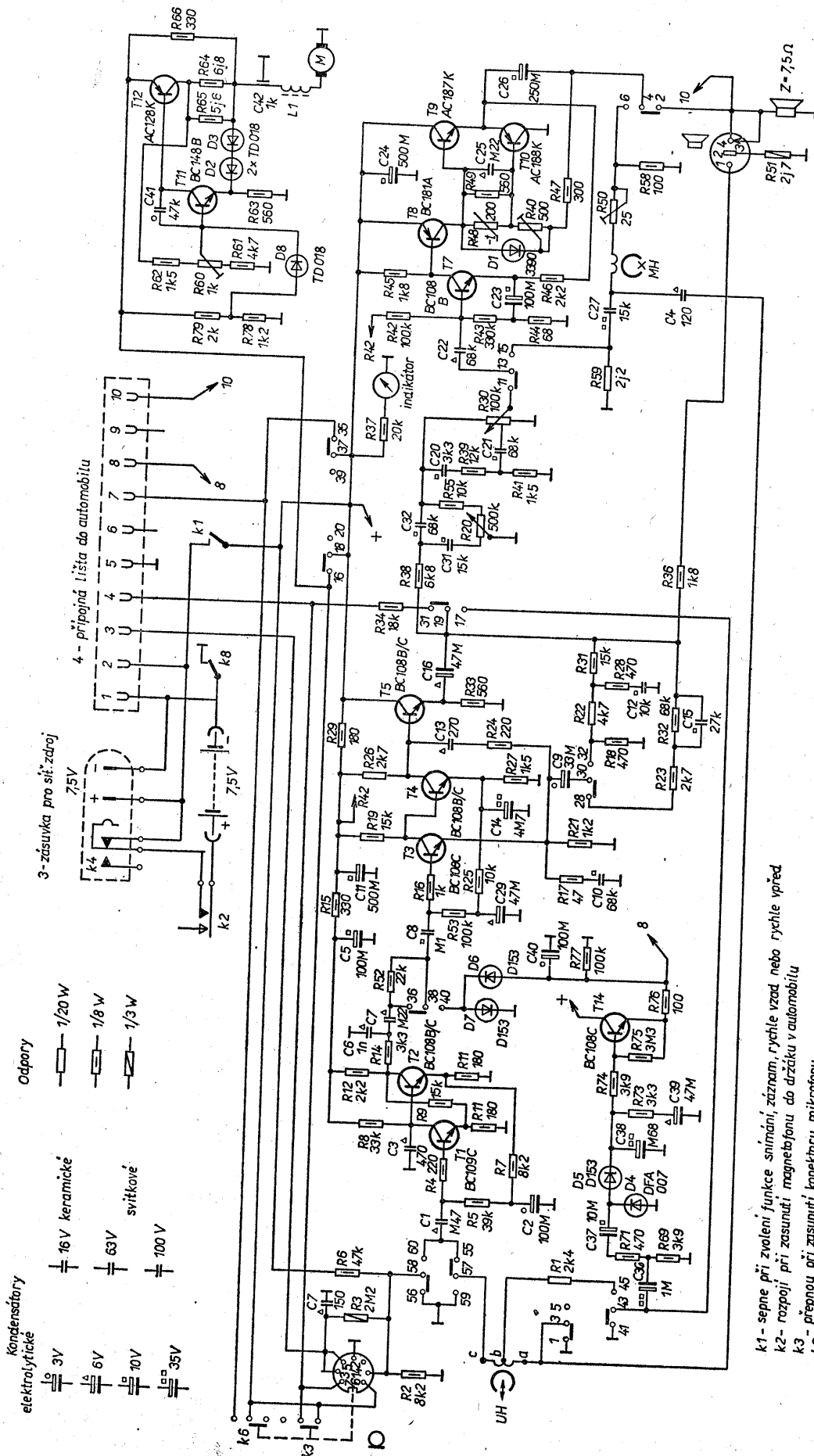
Obr. 47. Schéma mechanické části magnetofonu Grundig C200SL Automatic

rychlém převíjení vzad se posune předloha (9) doprava a přenáší pohyb pomocí vloženého kola (10) na druhý unášec (7). Každý unášec je dvoudílný a mezi horním dílem, který prostřednictvím ozubů otáčí středovkou s páskem v kazetě, a spodním dílem, který je poháněn koly (5), (9) nebo (10), je vloženo plstěné mezikružní. Oba díly jsou k sobě přitlačovány tříramennou plochou pružinou. Tak je vytvořena třecí spojka, která prokluzováním jednak vyvozuje potřebný tah pásku pro navíjení při reprodukci nebo záznamu a jednak při rychlém převíjení omezí maximální tah pásku na přípustnou velikost.

Při chodu vpřed jsou univerzální (12) a mazačí (11) hlavy částečně zasunuty do kazety společně s koncem páky (13). Páka (13) je přitlačována pružinou a dráha pásku přes hlavy, páku a vodítka je vlnitá. Na konci pásku se pásek napne do čárkované naznačené polohy (pásek je pevně zakotven na středovce), páka (13) se vychýlí a vypnutím kontaktu k8 odpojí napájecí napětí pro celý magnetofon.

Při vypnutí magnetofonu zabrzdí unášec brzdy (14). Unášecí moment navíjecí spojky v unášeci (6) musí být v mezích 3,8 až 5,5 mNm, spojky v unášeci (7) v mezích 6,3 až 8 mNm. Nastavuje se přesunutím ramen tříramenné ploché pružiny na spodní straně unášecí do vyššího nebo nižšího zářezu (nastavovat na unášeci vyjmutém z magnetofonu).

Přítlačná kladka má tlačít v poloze „Start“ silou  $3 \pm 0,3$  N (nastavit přihnutím výstupku pro zavěšení pružiny). Povoláním nebo utážením kontaktního šroubu na páce (13) se nastaví dosedací tlak kontaktu k8 na 450 až 550 mN (bez kazety v poloze „start“).



- Kondensátory**  
elektrolytické
- 3V
  - 6V
  - 10V
  - 35V
- Odpory**
- 1/20 W
  - 1/8 W
  - 1/3 W
- 16 V keramické  
 63 V  
 100 V  
 svítkové

- k1 - sepne při zvolení funkce snímání, záznam, rychle vzad nebo rychle vpřed
- k2 - rozpojí při zasunutí magnetofonu do držáku v automobilu
- k3 - přepnou při zasunutí konekturu mikrofonu
- k4 - vypne při zasunutí zásuvky síťového zdroje
- k8 - vypne při konci pásky

Obr. 48. Zapojení magnetofonu Grundig C 200SL Automobilo

### 8.3. Elektrické zapojení (obr. 48)

Rychlost otáčení motorku je regulována tranzistory T11, T12, zapojenými jako dvoustupňový zesilovač s kladnou proudovou zpětnou vazbou, která při zvětšeném zatížení motorku zvětší jeho napájecí napětí a opačně; takže udržuje frekvenci otáčení motorku nezávislou na jeho zatížení. Zpětnovazební napětí, vznikající úbytkem napětí na odporech R64, R65, je přivedeno přes diody D2, D3 a přes dělič z odporů R60, R61, R62 mezi emitor a bázi tranzistoru T11. Děličem složeným z diod D2, D3 a odporu R63 je do emitoru tranzistoru zavedena napěťová záporná zpětná vazba (zpětnovazební napětí na odporu R63 je úměrné napětí na motorku), která udržuje napájecí napětí motorku stálé, nezávislé na změnách napájecího napětí. Diody D2, D3 tvoří zdroj referenčního stálého napětí. Napětí, přiváděné na bázi tranzistoru T11 z děliče R78, R79 přes diodu D8, nastartuje spolehlivě motorek při zapnutí napájecího napětí (otevře tranzistor T11 i T12). Jakmile se na přívodu k motorku (na kolektoru tranzistoru T12) objeví provozní napětí, je napětí na běžci potenciometru R60 větší než na anodě diody D8, dioda je nevodivá a nemá vliv na další činnost regulátoru. Potenciometrem R60 se nastavuje jmenovitá rychlost pásku. Připojením mikrofonu s vestavěným spínačem, zapojeným mezi vývody 6 a 7 konektoru, lze zapínat a vypínat napájecí napětí motorku a tím zastavovat posuv pásku.

Vstupní zesilovač magnetofonu je dvoustupňový (tranzistory T1, T2), stejnosměrně vázaný. Záporná zpětná vazba z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru

úrovně záznamu (ručkový přístroj indikuje jen napájecí napětí).

Před vstupem výkonového zesilovače je tónová clona (R20) a regulátor hlasitosti (R30) s přibližně fyziologickým průběhem regulace, zavedeným kmitočtově závislým obvodem RC, připojeným na odbočku potenciometru R30. Klidový proud komplementární (doplňkové) dvojice koncových tranzistorů T9, T10 lze nastavit potenciometrem R40 a je stabilizován při změnách napájecího napětí diodou D1 a při změnách okolní teploty termistorem R48. Všechny stupně výkonového zesilovače jsou stejnosměrně vázány a silná záporná zpětná vazba (přes odpor R46) stabilizuje pracovní body tranzistorů. Činitel záporné zpětné vazby pro střídavý signál je určen dělicím poměrem odporů R46, R44.

Při záznamu je celý výkonový zesilovač využit jako oscilátor. Sériový laděný obvod, složený z indukčnosti mazačí hlavy MH a kondenzátoru C27, je připojen na výstup zesilovače. Sériovým říditelným odporem R50 lze nastavit činitel jakosti celého obvodu a tím také velikost mazačího proudu. Úbytek napětí, vznikající na malém odporu R59, je přiveden na bázi tranzistoru T7 (kladná zpětná vazba). Střídavé napětí nakmitané na kondenzátoru C27 je přivedeno přes kondenzátor C4 na univerzální hlavu UH a vytváří v ní potřebný předmagnetizační proud. Odpor R58 uzavírá pouze stejnosměrný obvod v kolektoru tranzistoru T8.

Na vývod 1 konektoru pro vnější reproduktor je vyveden signál ze záznamového zesilovače přes odělovací odpor R36 pro kontrolní sluchátko.

Při nastavování a měření elektrických hodnot

Tabulka 11. Stejnosměrná napětí v magnetofonu C 200 SL Automatic

		T1	T2	T3	T4	T5	T7	T8	T9	T10	T11	T12
U [V]	c	1,3	4,5	1,7	5,0	7,5	6,8 (7,1)	7,5	7,5	0	7,3	4,3
	e	0,085	0,68	0,43	1,1	4,4	4,7 (4,75)	3,9 (3,5)	3,8 (3,4)	3,8 (3,4)	2,6	7,5

Napětí měřená proti zápornému pólu zdroje přístrojem s  $R_1 = 33 \text{ k}\Omega/\text{V}$  při snímání (bez signálu). V závorkách jsou uvedena napětí při záznamu.

tranzistoru T1 (odpory R9, R11) zvětšuje vstupní odpor zesilovače a zmenšuje zkreslení při větších vstupních signálech.

Mezi výstupem emitorového sledovače (tranzistor T5) a emitem tranzistoru T3 je zavedena korekční zpětná vazba, přepínatelná pro záznam a snímání. Při záznamu je z emitorového obvodu T5 napájena záznamová hlava a zdvojeňovač napětí s diodami D4, D5. Usměrněné a vyhlazené napětí je přivedeno na bázi emitorového sledovače T14.

Emitorový proud tranzistoru T14 prochází diodami D6, D7. Čím větší je výstupní signál zesilovače, tím větší proud prochází diodami D6, D7 a tím menší je jejich dynamický vnitřní odpor, který tvoří s odporem R52 dělič pro signál. Změnou dynamického odporu diod D6, D7 se tak udržuje téměř stálé výstupní napětí záznamového zesilovače (počínaje od určité úrovně vstupního signálu). Popsaným způsobem je automaticky udržována správná úroveň záznamu. Magnetofon nemá ani ruční regulaci, ani indikátor

Tabulka 12. Útlumové charakteristiky magnetofonu C 200 SL Automatic

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]		
	zesilovač		celková*)
	záznamový	snímací	
66	-2,5 ± 1	+15 ± 1	+4 -4
125	-1 ± 1	+14 ± 1	
333	-0,5 ± 1	+ 8 ± 1	
1000	0	0	0
2000	+2,5 ± 1	- 1 ± 1	+3 -5
4000	+7 ± 1	0 ± 1	
8000			
9000	+14 ± 1	+ 3 ± 1	+0,5 -7,5

\*) Snímat záznam s úrovní -15 dB.

Při měření kmitočtových charakteristik vypnout automatickou regulaci úrovně záznamu spojením bodů 5 a 8 přípojné lišty 4.

Při měření záznamového zesilovače přerušit přívod k mazačí hlavě.

Tabulka 13. Nastavení magnetofonu C 200 SL Automatic

Nastavovací člen	Nastavení
R40	Nastavení klidového proudu koncového stupně: nastavit na 5 mA, měřeno přístrojem s $R_1 \leq 20 \Omega$ v kolektorovém přívodu tranzistoru T10.
R50	Nastavení předmagnetizace: nastavit vf napětí na vývodu „a“ univerzální hlavy podle barevného značení hlav na velikost: rudá 15 V, bílá 16,5 V, černá 18 V. Po nastavení zkontrolovat úbytek vf napětí na odporu R59; má být nejméně 210 mV ( $f = 51$ až 61 kHz).
R60	Nastavení rychlosti 4,75 cm/s: podle odchylky kmitočtu 50 Hz z měřicího pásku typ 469 (Grundig).

musí být magnetofon napájen napětím  $7,5 \text{ V} \pm 2 \%$  ze zdroje s vnitřním odporem  $\leq 0,1 \Omega$ . Celkový odběr proudu ze zdroje 7,5 V:

ve funkci záznam, bez signálu, na konci pásku max. 190 mA,

ve funkci reprodukce, bez signálu, na konci pásku max. 130 mA.

Stejnoseměrná napětí jsou uvedena v tab. 11, tolerance kmitočtových charakteristik jsou v tab. 12 a postup nastavování v tab. 13.

Funkci automatického řízení úrovně záznamu lze kontrolovat ve funkci záznam s vypnutým oscilátorem (odpojit přívod k mazací hlavě). Vstupní signál ( $f = 333 \text{ Hz}$ ,  $U_{\text{vst}} = 325 \text{ mV}$ ) připojíme na mikrofonní vstup přes odpor  $2,2 \text{ M}\Omega$ . Při  $U_{\text{vst}} = 325 \text{ mV}$  ( $f = 333 \text{ Hz}$ ) má být  $U_{\text{výst}} = 510$  až  $590 \text{ mV}$  (hodnotu poznamenat!). Při zvětšení  $U_{\text{vst}} = 3250 \text{ mV}$  (+20 dB) se výstupní napětí může zvětšit nejvýše o 2 dB oproti předtím zaznamenané hodnotě a celkové zkreslení  $k_c \leq 1,2 \%$ .

Vybíjecí časovou konstantu automatiky kontrolujeme:  $U_{\text{vst}} = 2 \text{ V}$  (333 Hz) náhle zmenšíme na 200 mV

(-20 dB). Výstupní napětí se po okamžitém zmenšení začne zvolna zvětšovat. Doba, za kterou se výstupní napětí zvětší o +10 dB, musí být nejméně 22 s. K měření celkových vlastností (přes pásek) je nutno použít kazetu firmy Grundig typ 469 s testovacím páskem a vyřadit automatiku spojením bodů 5 a 8 na liště 4. Nejdříve musíme nastavit kolmost štěrby univerzální hlavy při snímání záznamu signálu o kmitočtu 8 kHz. Potom je třeba zaznamenat při plné úrovni signál 333 Hz (tj. nastavit takové vstupní napětí, aby na kontrolním výstupu - vývod 1 na reproduktorovém konektoru - bylo napětí 590 mV). Při snímání musí být na výstupu vývod 3 konektoru pro mikrofon signál o napětí nejméně 300 mV a zkreslení třetí harmonickou  $k_3 \leq 3,5 \%$ .

Pro kontrolu výkonového zesilovače měříme výstupní napětí na záporném pólu kondenzátoru C26 (proti zemi) při připojeném zatěžovacím odporu  $5 \Omega$  do reproduktorového konektoru. Změnou vstupního napětí nastavíme výstupní napětí na 2,2 V ( $f = 333 \text{ Hz}$ ). Celkové zkreslení  $k_c \leq 10 \%$ . Regulátor hlasitosti musí přitom být nastaven na maximum, tónová clona na střed.

## 9. Magnetofon Grundig C 210 Automatic (kazetový)

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

### 9.1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý
Rychlost	4,76 cm/s
Kolísání	$\leq \pm 0,4 \%$
Kmitočtový rozsah	80 až 10 000 Hz
Dynamika	$\geq 43$ dB
Kazety	CC
Reproduktor	115 × 71 mm
Vstupy: mikrofon	0,5 mV/14 k $\Omega$
rádio	0,5 mV/14 k $\Omega$
gramofon	80 mV/2,2 M $\Omega$
Výstupy: rádio	350 mV/18 k $\Omega$
reproduktor	5 $\Omega$
Výkon zesilovače	0,8 W
Napájecí napětí: z baterie	7,5 V (5 × 1,5 V)
nebo ze sítě	110 až 127 V nebo 220 až 240 V/50 až 60 Hz
Rozměry	asi 250 × 160 × 70 mm
Hmotnost	asi 2,1 kg (bez baterií)

### 9.2. Pohonný mechanismus

Pohonný mechanismus se shoduje s mechanismem magnetofonu Grundig C 200 SL (viz obr. 47).

Unášecí momenty spojek:

navíjecí spojka (6) při chodu vpřed:

2,8 až 3,8 mNm

spojka (7) při chodu rychle vzad:

6,3 až 8 mNm

(nastavovat přesunutím ramen ploché pružiny do vyššího nebo nižšího zářezu na spodní straně vyjmuté spojky).

Brzdící moment spojky (7) při odvíjení nastavit na hodnotu 0,2 až 0,4 mNm přihýbáním brzdící pružiny (8).

tlak přitlačné kladky (při chodu vpřed): 3 ± 0,3 N (nastavit přihnutím výstupku pro zavěšení pružiny).

### 9.3. Elektrické zapojení (obr. 49)

Vstupní zesilovač je osazen tranzistorem T1 s neblokovaným emitorovým odporem R8. Při záznamu je za prvním tranzistorem zapojen regulační obvod automatiky úrovně záznamu s diodami D6, D7. Regulační diody jsou napájeny emitorovým proudem tranzistoru T14, který je ovládán usměrněným výstupním signálem (zdvojovač s diodami D4, D5), přivedeným do báze.

Korekční členy pro záznamovou a snímací kmi-

točtovou charakteristiku jsou zapojeny v záporné zpětné vazbě z emitoru tranzistoru T5 do emitoru tranzistoru T3. Při snímání je signál veden přes obvod tónové clony (potenciometr R20) a fyziologický regulátor hlasitosti (potenciometr R30) do výkonového zesilovače. Zapojení výkonového zesilovače a regulačního obvodu motorku je shodné s magnetofonem C 200 SL. Báze tranzistoru T11 je ve funkci záznam vyvedena na zdířku 7 mikrofonního konektoru. Jejím spojením s nulovým potenciálem se zablokuje regulační obvod a motorek se zastaví.

Magnetofon C 210 je doplněn síťovým napájecím zdrojem. Zasunutím koncovky síťové přívodní šňůry do konektoru na magnetofonu odpojí kontakt k2 vestavěnou baterii a připojí napájení z emitoru tranzistoru T101. Napětí pro bázi tranzistoru je stabilizováno stabilizační diodou D101. Tranzistor je zapojen jako emitorový sledovač a výstupní napětí na emitoru je přímo úměrné napětí na bázi. V sérii s primárním vinutím síťového transformátoru je zapojena tepelná pojistka.

Pro měření napájíme magnetofon síťovým napětím 220 V/50 Hz nebo (při kontrole bateriového provozu) ze zdroje stejnosměrného napětí 7,5 V ± 2 %. Vnitřní odpor zdroje  $R_i \leq 0,1 \Omega$ .

Odběr proudu ze zdroje (bateriový provoz):

ve funkci záznam, bez signálu, na konci pásku max. 190 mA,

ve funkci snímání, bez signálu, na konci pásku max. 130 mA.





Tabulka 14. Stejnoseměrná napětí v magnetofonu C 210 Automatic

Bod	C102	D101		T1	T3	T4	T5	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T101
U [V]	13,9 (12,5)	7,5	c e	1,3 0,16	1,5 0,2	5,0 0,9	7,3 4,3	6,7 (6,9) 4,6 (4,6)	7,3 3,8 (3,1)	7,3 3,7 (3,1)	0 3,7 (3,1)	7,1 2,6	4,3 7,3	7,3

Poznámka: Napětí měřena při síťovém napájení bez signálu proti zápornému pólu zdroje přístrojem s  $R_i U 33 \text{ k}\Omega/\text{V}$  ve funkci snímání. V závorkách jsou uvedena napětí při přepnutí na záznam.

Tabulka 15. Nastavení magnetofonu C 210 Automatic

Nastavovací člen	Nastavení
R40	Nastavení klidového proudu koncového stupně: nastavit na 5 mA.
R50	Nastavení předmagnetizace: nastavit vř napětí na vývodu „a“ univerzální hlavy podle barevného značení hlavy: rudá 15 V, bílá 16,5 V, černá 18 V.
R60	Nastavení rychlosti 4,76 cm/s: nastavit podle odchylky kmitočtu 50 Hz, snímaného z měřicího páska typ 469 (Grundig).

Síťový zdroj: při napájení ze sítě 220 V/50 Hz nebo 110 V/50 Hz musí být výstupní napětí zdroje (emitor tranzistoru T101) v mezích 6,7 až 7,8 V. Stejnoseměrná napětí v zesilovači jsou uvedena v tab. 14. Postup nastavování je uveden v tab. 15 a tolerance kmitočtových charakteristik jsou v tab. 16.

Tabulka 16. Útlumové charakteristiky magnetofonu C 210 Automatic

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]				
	zesilovač*)				celková**)
	záznamový		snímací		
125	+0,5	-1,6	+15	+12,5	+4 - 4
1000	0		0		0
6300			+2	+0	
8000			+3,5	+1,5	+4 - 4
9000	+15,5	+13,5	+4	+2	+2 - 6

\*) Při měření záznamového zesilovače vypnout automatiku zkratováním odporu R77 a oscilátor zkratováním odporu R59 (2,2  $\Omega$ ).

\*\*) Záznam pro měření s úrovní -15 dB s vypnutou automatikou.

Automatickou regulaci úrovně záznamu kontrolujeme při vstupním signálu 1 kHz, připojeném přes sériový odpor 2,2 M $\Omega$  na mikrofonní vstup. Při vstupním napětí 360 mV musí být dosaženo výstupního napětí (na výstupu pro sluchátko) 510 až 600 mV. Napětí si poznamenejme. Po zvětšení vstupního napětí na 3,6 V (+20 dB) se může zvětšit výstupní napětí nejvýše o +3 dB nad poznamenanou hodnotu. Současně změříme regenerační dobu automatiky. Vstupní napětí 2,2 V (1 kHz) ponecháme připojeno po dobu alespoň 300 s, potom je skokem zmenšíme na 220 mV (-20 dB). Výstupní napětí se rovněž skokem zmenší (napětí přečteme) a začne se zvolna zvětšovat. Doba, za kterou se zvětší o 10 dB, musí být nejméně 22 s.

Výkonový zesilovač: vstupní napětí (1 kHz) připojíme před kondenzátor C1, výstupní napětí měříme na zatěžovacím odporu 7,5  $\Omega$ , připojeném místo kmitací cívky reproduktoru. Regulátor hlasitosti nastavíme na maximum, tónové clony na střed. Změnou vstupního napětí nastavíme na zatěžovacím odporu 7,5  $\Omega$  napětí 2,2 V. Celkové zesílení výstupního napětí může být  $k_c \leq 10 \%$ . Zkontrolujeme napětí v bodě A, které má být v mezích 100 až 143 mV.

## 10. Magnetofon Grundig C 250-FM Automatic (kazetový s rozhlasovým přijímačem VKV)

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

### 10.1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý
Rychlost	4,76 cm/s
Kolísání	$\pm 0,24 \%$
Kmitočtový rozsah	80 až 10 000 Hz
Dynamika	44 dB
Kazety	CC
Reproduktor	115 × 71 mm
Vstupy: mikrofon	0,75 mV/17 k $\Omega$
rádio	0,75 mV/17 k $\Omega$
gramofon	95 mV/2,2 M $\Omega$
Výstupy: rádio	350 mV/18 k $\Omega$
reproduktor	5 $\Omega$
Výkon zesilovače	0,8 W
Rozhlasový přijímač: pásmo VKV fm	87,5 až 108 MHz
Napájecí napětí: z baterie	7,5 V (5 × 1,5 V)
nebo ze sítě	110 až 127 V nebo 220 až 240 V/50 až 60 Hz
Rozměry	288 × 169 × 65 mm
Hmotnost	2,55 kg (bez baterií)

### 10.2. Pohonný mechanismus

Je shodný s mechanismem magnetofonu Grundig C 200 SL (viz obr. 47). Seřízení je jako u magnetofonu Grundig C 210.

### 10.3. Elektrické zapojení (obr. 50)

Záznamový zesilovač a zesilovač snímací mají podobné zapojení jako v magnetofonu C 210. Výkonový zesilovač pracuje i při záznamu (zesiluje signál z přijímače). Generátor mazacího a předmagnetizačního proudu je osazen tranzistorem T13 a pracuje s indukční vazbou z odbočky sekundárního vinutí transformátoru Tr2 do báze tranzistoru.

Funkce regulačního obvodu motorku je stejná jako u magnetofonu C 200 SL, zastavení motorku při záznamu může být ovládáno spojením báze tranzistoru T11 (zdičky 6, 7 mikrofonního konektoru) s nulovým potenciálem.

Na samostatné desce s plošnými spoji jsou umístěny součásti přijímače VKV. Vstupní širokopásmový anténní transformátor L301 přizpůsobuje prutovou anténu ke vstupní impedanci tranzistoru T1, který pracuje jako vf zesilovač s uzemněnou bází. Tranzistor T11 pracuje jako kmitající směšovač. Vstupní obvod a obvod oscilátorový jsou laděny dvojitým otočným kondenzátorem (L302, C313 a L304, C325).

Oscilátor má obvod automatického doladování. Kapacitní dioda (varikap) D301 je připojena anodou na základní záporné předpětí, stabilizované diodou D302. Na katodu D301 je přivedeno doladovací napětí přes odpory R317, R532 z obvodu poměrového detektoru (diody D306, D307). Křemíkové diody D304, D305 omezují maximální doladovací napětí asi na  $\pm 0,6$  V. Každý ze tří mf zesilovačů je neutralizován kondenzátorem s malou kapacitou, vytvořeným vhodným vedením krátkých spojů na desce s plošnými spoji. Dioda D303 stabilizuje napětí pro napájení bázi všech tranzistorů. Výstupní nf napětí z poměrového detektoru je přiváděno jednak do záznamového zesilovače přes odpory R533, R534 na bázi tranzistoru T3, jednak přes odpor R538 a přepínač „rádio“ na vstup výkonového zesilovače. Odpor R533 s kondenzátorem C533 tvoří obvod deemfáze.

Pro měření musí být magnetofon napájen ze sítě 220 V/50 Hz nebo, je-li to výslovně uvedeno, ze zdroje stejnosměrného napětí  $7,5 \text{ V} \pm 2 \%$  (vnitřní odpor zdroje  $R_1 \leq 0,1 \Omega$ ).

Odběr proudu ze zdroje (bateriový provoz):

ve funkci záznam, bez signálu, na konci pásku  
max. 190 mA

ve funkci snímání, bez signálu, na konci pásku  
max. 130 mA

ve funkci „rádio“ při max. výstupním výkonu  
max. 170 mA

Údaje stejnosměrného napětí jsou uvedeny v tab. 17, postup seřízení magnetofonu je v tab. 18 a údaje o kmitočtových charakteristikách uvádí tab. 19.

Kontrola vlastností automatické regulace úrovně záznamu: Vstupní signál 1 kHz přivedeme na mikrofonní vstup přes sériový odpor 2,2 MΩ. Při vstupním napětí 450 mV musí být výstupní napětí (v bodě A) v mezích 510 až 600 mV (napětí poznamenat!) Při zvětšení vstupního napětí o 20 dB se nesmí výstupní

Tabulka 17. Stejnosměrná napětí v magnetofonu C 250 FM Automatic

Bod	C 102	D 101	T1	T3	T4	T5	T7		
U [V]	13,9 (12,5)	7,5	c e	1,3 0,16	1,5 0,2	5,0 0,9	7,3 4,3	6,7 4,6	
Bod			T8	T9	T10	T11	T12	T13	
U [V]			c e	3,8 7,3	7,3 3,7	0 3,7	7,1 2,6	4,3 7,3	(6,0) (0,4)
Bod			TI	III	III	IV	TV		
U [V]			e	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	

Všechna napětí měřena při síťovém napájení ve funkci snímání (napětí v závorkách po přepnutí na záznam) nebo ve funkci „rádio“ přístrojem s  $R_1 = 33 \text{ k}\Omega/\text{V}$  proti zápornému pólu zdroje.

Tabulka 20. Naladění mf zesilovače magnetofonu C 250 FM Automatic

Pořadové číslo	Generátor		Indikátor	Nastavení (člen, výstupní signál)
	připojení	signál		
1	MF IV, vývod 3	10,7 MHz rozmítaný	detekční sondu osciloskopu volně navázat na vývod 3 obvodu MF VII	MF VIII, rozladit MF VII, na maximum a symetrii
2	MF V, vývod 3	10,7 MHz rozmítaný		MF VI, na maximum a symetrii
3	MF III, vývod 3	10,7 MHz rozmítaný		MF V, MF IV, na maximum a symetrii
4	MF I, vývod 3	10,7 MHz rozmítaný		MF III, MF II, na maximum a symetrii
5	volně navázat (přiblížit) ke směšovači	10,7 MHz rozmítaný		MF I, na maximum a symetrii
6	MF VI, vývod 3	10,7 MHz rozmítaný	osciloskop připojit k nf výstupu (kondenzátor C536)	MF VIII, na symetrickou demodulační křivku
7	MF VI, vývod 3	10,7 MHz rozmítaný + amplitudová modulace 30 %		R527, nejlepší potlačení amplitudové modulace
8	volně navázat (přiblížit) ke směšovači	10,7 MHz rozmítaný		MF VIII, doladit přesnou symetrii křivky (důležité pro správnou funkci automatického doladování)

Poznámka: Výstupní napětí generátoru musí být jen tak velké, aby poslední mf stupeň (TV) ještě neomezoval.

Tabulka 18. Nastavení magnetofonu C 250 FM Automatic

Nastavovací člen	Nastavení
R40	Nastavení klidového proudu konceového stupně — na 5 mA (bez signálu)
R50	Nastavení předmagnetizace: nejdříve zkontrolovat napětí a kmitočet na vinutí mazací hlavy ( $U_m \geq 18 \text{ V}$ , $f_m = 49$ až $60 \text{ kHz}$ ) a nastavit vř napětí na vývodu „a“ univerzální hlavy podle barevného značení hlav: rudá 15 V, bílá 16,5 V, černá 18 V.
R60	Nastavení rychlosti 4,76 cm/s: podle odchylky kmitočtu 50 Hz, snímaného z měřicího pásku typ 469 (Grundig).

Tabulka 19. Útlumové charakteristiky magnetofonu C 250 FM Automatic

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]		
	zesilovač*)		celková**)
	záznamový	snímací	
125	+ 0,5—1,5	+14,5 +12,5	+ 4 — 4
1000	0	0	0
6300		+ 2,5 0	
8000		+ 3,5 +2,5	+ 5 — 3
9000	+16,5 +14,5	+ 4 +2	+ 2 — 6

\*) Při měření zesilovače vypnout automatiku úrovně záznamu zkratovaním odporu R77 a oscilátor odpojením napájecího napětí.

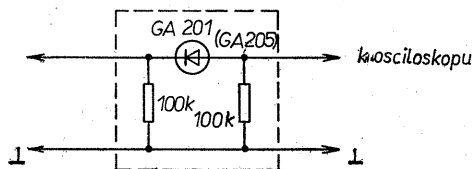
\*\*) Záznam pro měření s úrovní — 15 dB s vypnutou automatikou.

napětí zvětšit více než od 3 dB nad poznamenanou velikost. Zkreslení výstupního napětí  $k_c \leq 3 \%$ . Výstupní výkon zesilovače změříme jako napětí na zatěžovacím odporu  $7,5 \Omega$  připojeném místo vestavěného reproduktoru. Vstupní signál 1 kHz přivedeme před kondenzátor *C1* a jeho velikost nastavíme tak, aby na zatěžovacím odporu  $7,5 \Omega$  bylo napětí 2,2 V. Celkové zkreslení výstupního napětí může být  $k_c \leq 10 \%$ . V bodě A (záporný pól kondenzátoru *C16*) má být přítom napětí signálu v mezích 84 až 120 mV. Zkreslení při plném buzení pásku a celkovou kmitočtovou charakteristiku měříme s vypnutou automatickou a použijeme volnou část měřicího pásku v kazetě Grundig typ 466.

Zaznamenáme signál o kmitočtu 333 Hz plnou úroveň (tj. napětí signálu v bodě A při záznamu 590 mV) a při snímání měříme výstupní napětí a zkreslení.

$$U_{\text{výst}} \geq 380 \text{ mV} \quad k_3 \leq 3,5 \%$$

Výstupní napětí zmenšíme o 15 dB a zaznamenáme kmitočty pro kontrolu celkové kmitočtové charakteristiky. Přípustné odchylky výstupního napětí jsou v tab. 19.



Obr. 51. Zapojení detekční sondy pro sladování přijímače

### Seřízení přijímače

Výrobce doporučuje sladovat mezifrekvenční zesilovač pomocí rozmítaného generátoru (wobbleru). Detekční sonda (podle obr. 51) na vstupu osciloskopu

se volně naváže na špičku 3 laděného obvodu MF VII (tzn. přívod jen přiblížit ke špičce 3) a jednotlivé obvody se sladují podle tab. 20 (při  $f_s = 10,7 \text{ MHz}$ ).

### Oscilátor a vstupní obvod

Automatické doladování musí být vyřazeno z činnosti připojením odporu  $100 \Omega$  paralelně k diodám D304, D305!

Signální generátor (se signálem kmitočtově modulovaným) se připojí přímo na anténní vstup. Výstupní napětí se měří na nf výstupu přijímače (na reproduktoru). Postupně se sladují oba obvody na kmitočtech 88 MHz a 106 MHz podle tab. 21 vždy na maximální výstupní napětí.

Tabulka 21. Naladění vf dílu magnetofonu C 250 FM Automatic

Kmitočet	Ladit členem	
	oscilátor	vstup
88 MHz	L304	L302
106 MHz	C324	C319

### Kontrola automatického doladění

Na anténní vstup se přivede signál nejméně  $4 \mu\text{V}$ . Přijímač naladíme na kmitočet signálního generátoru (např. 100 MHz) a změříme výstupní napětí na nf výstupu. Pozvolna měníme kmitočet generátoru (směrem k vyššímu nebo nižšímu kmitočtu), až se výstupní nízkofrekvenční napětí zmenší na polovinu ( $-6 \text{ dB}$ ). Potom odpojíme odpor  $100 \Omega$  (před měřením připojen paralelně k diodám D304, D305) a výstupní nf napětí se musí zvětšit přibližně na původní úroveň. Není-li potřebné rozladění generátoru symetrické na obě strany od středního kmitočtu, můžeme symetrii dostavit doladěním posledního mf obvodu (MF VIII).

## 11. Magnetofon Grundig C 410 Automatic (kazetový)

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

### 11.1 Technické údaje

Záznam	dvoustupý
Rychlost	4,76 cm/s
Kolísání	$\pm 0,4\%$
Kmitočtový rozsah	80 až 10 000 Hz
Dynamika	45 dB
Kazety	CC
Reproduktor	115 × 71 mm
Vstupy: mikrofon	0,4 mV/16 k $\Omega$
rádio	0,4 mV/16 k $\Omega$
gramofon	55 mV/2,2 M $\Omega$
Výstupy: rádio	450 mV/18 k $\Omega$
reproduktor	5 $\Omega$
Výkon zesilovače	0,8 W
Napájecí napětí z baterie	7,5 V (5 × 1,5 V)
nebo akumulátoru	6 V (typ 3C × 2U)
nebo ze sítě	120 až 127 nebo 220 až 230 V/50 až 60 Hz
Rozměry asi	250 × 180 × 70 mm
Hmotnost asi	2,1 kg (bez baterií)

### 11.2. Pohonný mechanismus

Je v podstatě shodný s magnetofonem Grundig C 200 SL (viz obr. 47), pouze motorek je umístěn za spojkou (6) místo vedle spojky (7). Řemínek je veden přímo z řemenice na hřídeli motorku na obvod setrvačnicku.

Jednotlivé funkce magnetofonu (rychle vzad a vpřed, stop, pohotovostní stop, start, kazeta) jsou ovládány tlačítky.

Unášecí momenty spojek:

spojka (6):  $3,3 \pm 0,5$  mNm

spojka (7): 6,3 až 8 mNm

Nastavuje se pootočením ploché pružiny na spodním dílu spojky tak, aby jedno rameno pružiny zaskočilo do některého ze stupňovitých zářezů. U novějších přístrojů má spojka (6) vinutou pružinu, jejíž tlak se nastavuje posunutím zajišťovacího pružného kroužku.

Základní odvíjecí moment spojky (7) při chodu vpřed je určen brzdíčkou (8) a nastavuje se přihýbáním ploché pružiny brzdíčky na velikost 0,2 až 0,4 mNm.

Kontakt koncového vypínání (k8) musí spolehlivě vypínat při dojetí pásku (pásek se napne a nadzdvihne páku kontaktu). Vzdálenost rozpojených doteků musí být nejméně 0,2 mm. V sepnutém stavu (bez kazety) musí být tlak doteku v mezích 450 až 550 mN. Dostavuje se povolením nebo utažením kontaktního šroubu.

### 11.3. Elektrické zapojení (obr. 52)

Magnetofon může být napájen buď z baterií nebo ze sítě. Místo suchých článků může být do přístroje vložen akumulátor 6 V (těsný olověný akumulátor, tzv. dryfit, typ 3C × 2U). Akumulátor je vestavěným síťovým zdrojem dobíjen. Napájecí a nabíjecí napětí je stabilizováno stabilizátorem s tranzistorem T201 a stabilizační diodou D201. Dioda D202 zabraňuje odběru proudu z akumulátoru při síťovém provozu. Magnetofon je v tom případě napájen přímo z emitoru tranzistoru T201 a akumulátor je dobíjen přes diodu D202. Teprve po vytažení koncovky síťové šňůry se přepne kontakt k3 a obvody magnetofonu jsou napájeny z akumulátoru.

Přímo v magnetofonu je vestavěn kondenzátorový mikrofon, jehož velká výstupní impedance je ke vstupu zesilovače přizpůsobena impedančním transformátorem (emitorovým sledovačem) s tranzistorem řízeným elektrickým polem (FET). Zasunutím konektoru vnějšího mikrofonu se automaticky odpojí výstup kondenzátorového mikrofonu (kontakt k2). Za prvním stupněm zesilovače je zapojen obvod automatického řízení úrovně záznamu (regulační diody D3, D4, tranzistor T5 a usměrňovací diody D1, D2). Při snímání zůstává obvod automatického řízení úrovně připojen přes odpor R12, takže pracuje se zmenšenou účinností. Za třístupňovým zesilovačem s tranzistory T2, T3, T4 s přepínatelnými korekcemi kmitočtové charakteristiky pro záznam a snímání jsou

zařazeny regulátory tónové clony a hlasitosti. Z běžce regulátoru hlasitosti je signál při snímání veden na vstup výkonového zesilovače. Při záznamu pracuje výkonový zesilovač jako oscilátor se sériovým laděným obvodem, složeným z vinutí mazací hlavy a kondenzátoru C28. Napětí potřebné pro zavedení kladné zpětné vazby vzniká na sériovém odporu R52 (2,2 Ω). Sériovým odporem R50 se nastavuje tlumení laděného obvodu a tím i velikost mazacího proudu.

Pro kontrolní poslech sluchátkem při záznamu je vyveden signál z bodu A přes odpor R45 na zdítku I konektoru pro vnější reproduktor.

Rychlost otáčení motorku je regulována obvodem s tranzistory T101, T102 a diodami D102, D103. Dělič R101, R105 s diodou D101 tvoří startovací obvod. Uzemněním báze tranzistoru T101 lze motorek dálkově vypínat při záznamu.

Při seřizování elektronických obvodů napájíme magnetofon ze sítě 220 V/50 Hz nebo, je-li uvedeno v textu „bateriový provoz“, ze zdroje stejnosměrného napětí  $7,5 \pm 2\%$  (vnitřní odpor zdroje  $R_1 \leq 0,1 \Omega$ ).

Spotřebu magnetofonu kontrolujeme ve funkcích:

	napájení ze sítě	z baterií
„Stop“	1,5 W	0
snímání (bez signálu, před koncem pásky)	2,5 W	max. 120 mA
záznam (bez signálu, před koncem pásky)	4 W	max. 180 mA

V poloze „stop“ připojíme magnetofon k síti a potenciometrem R200 nastavíme nabíjecí napětí na nabíjecím přívodu k akumulátoru (katoda diody D202) proti zápornému pólu zdroje na  $6,9 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$  při nabíjecím proudu 10 mA. Při nabíjecím proudu 100 mA nesmí být nabíjecí napětí menší než 6,4 V.

Údaje napětí v ostatních obvodech jsou uvedeny v tab. 22. Postup seřízení nastavovacích prvků je v tab. 23 a tolerance kmitočtových charakteristik v tab. 24.

Tabulka 22. Stejnosměrná napětí v magnetofonu C 410 Automatic

Bod	C201	D201	T1	T2	T3	T4	T101	T102
U [V]	11,0 (9,9)	8,2	e 1,5 e 0,2	0,6 1,6	3,3 0	6,9 2,6	6,7 2,4	4,1 7,4
Bod	T6		T7		T8		T9	
U [V]	e	0,7 (0,4) 3,1 (2,9)	3,6 (4,9) 0		7,4 3,7 (4,0)		0 3,7 (4,0)	

Napětí měřeno proti zápornému pólu zdroje přístrojem s  $R_1 = 33 \text{ k}\Omega/\text{V}$  ve funkci „snímání“. V závorkách jsou uvedena napětí po přepnutí na „záznam“.

Činnost obvodu automatického řízení záznamu zkontrolujeme ve funkci záznam (oscilátor vypnut). Vstupní signál 1 kHz připojíme přes sériový

Tabulka 23. Nastavení magnetofonu C 410 Automatic

Nastavovací člen	Nastavení
R30	Nastavení citlivosti indikátoru napájecího napětí: při napětí baterie 5 V nastavit výchylku ručky na hranici mezi zeleným a červeným políčkem na stupnici
R40	Nastavení klidového proudu konceového stupně: na 5 mA (měřeno v přívodu ke kolektoru tranzistoru T9).
R50	Nastavení předmagnetizace: vř napětí na vinutí univerzální hlavy (vývod „a“) nastavit podle barevného značení hlav: rudá $15 \pm 0,5 \text{ V}$ , bílá $16,5 \pm 0,5 \text{ V}$ , černá $18 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$ .  Kmitočet oscilátoru má být v rozmezí 50 až 60 kHz.
R110	Nastavení rychlosti 4,76 cm/s: podle odchylky kmitočtu 50 Hz nebo 3 150 Hz, snímaného z měřicího pásku z kazety typ 466 (Grundig).
R200	Nastavení stabilizovaného napětí: při síťovém napájení (přepínač funkce v poloze „STOP“) nastavit napětí na katodě diody D202 na $6,9 \pm 0,05 \text{ V}$ .

Tabulka 24. Útlumové charakteristiky magnetofonu C 410 Automatic

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]		
	zesilovač*)		celková**)
	záznamový	snímací	
125	+ 0,5 — 1,5	+13,5 +11,5	+2,5 — 5,5
1000	0	0	0
6300		+ 1 — 1	
8000	+15 +13	+ 2,5 + 0,5	+4,5 — 3,5
9000	+17 +15	+ 3 + 1	+2 — 6

\*) Při měření vypnout automatiku zkratováním odporu R14, při měření zesilovače také oscilátor zkratováním odporu R52.

\*\*) Celkovou charakteristiku měřit při úrovni záznamu — 15 dB.

odpor 470 kΩ na mikrofonní vstup a výstupní napětí měříme v bodě A. Při  $U_{\text{vst}} = 100 \text{ mV}$  musí být v bodě A napětí 500 až 600 mV. Při  $U_{\text{vst}} = 1 \text{ V}$  (+20 dB) se nesmí napětí v bodě A zvětšit o více než 2 dB. Zkreslení výstupního napětí  $k_c \leq 2\%$ . Při  $U_{\text{vst}} = 400 \text{ mV}$ , připojeném po dobu nejméně 30 s, zmenšíme skokem vstupní napětí o 20 dB (40 mV). Čas, za který se výstupní napětí zvětší o 10 dB, musí být alespoň 22 s. Pro měření výstupního výkonu (bateriové napájení) zatížíme zesilovač odporem 7,5 Ω místo vestavěného reproduktoru. Změnou vstupního signálu 1 kHz v bodě A (asi 130 mV) nastavíme na zatěžovacím odporu napětí 2,2 V. Zkreslení výstupního signálu  $k_c \leq 10\%$ . Při tomto měření nastavíme regulátor hlasitosti na maximum a tónové clony na střed.

## 12. Magnetofon Grundig C 3000 Automatic (kazetový)

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

### 12.1. Technické údaje

Záznam	dvoustupý
Rychlost	4,76 cm/s
Kolíování	$\pm 0,25$ %
Kmitočtový rozsah	80 až 10 000 Hz
Dynamika	46 dB
Kazety	CC
Reproduktor	143 × 95 mm
Vstupy: mikrofon	0,4 mV/16 k $\Omega$
gramofon	55 mV/2 M $\Omega$
Výstupy: rádio	min. 450 mV/18 k $\Omega$
reproduktor	4 až 5 $\Omega$
Výkon zesilovače: bateriový provoz	1,2 W
síťový provoz	2 W (3 W hudební výkon)
Rozhlasový přijímač: rozsahy VKV	87,5 až 108 MHz
KV	5,9 až 16 MHz
SV	510 až 1620 kHz
DV	145 až 270 kHz
	(automatické doladování na VKV, teleskopická anténa pro VKV a KV, feritová anténa pro SV a DV)
Napájecí napětí: z baterie	7,5 V (5 × 1,5 V)
nebo ze sítě	110 až 127 V nebo 220 až 240 V/50 až 60 Hz
Rozměry	330 × 172 × 76 mm
Hmotnost	3,1 kg bez baterií

### 12.2. Pohonný mechanismus

Je v podstatě shodný s magnetofonem Grundig C 200 SL (viz obr. 47), avšak motor je umístěn za spojkou (6) místo vedle spojkky (7) a setrvačnick je opět poháněn řemenkem z řemeničky na hřídeli motoru. Unášecí moment spojkky (6) nastavíme na 3,3  $\pm 0,5$  mNm stlačením nebo povolením vinuté pružiny (posouváním opěrného zajišťovacího kroužku na spodní straně vyjmuté spojkky). Unášecí moment spojkky (7) nastavíme na 6,3 až 8 mNm přesunutím konců ramen tříramenné ploché pružiny do vyššího nebo nižšího zářezu (na vyjmuté spojce).

Základní odvíjecí moment spojkky (7) nastavíme přihnutím ploché pružiny brzdičky (8) na 0,2 až 0,4 mNm, tlak kontaktu koncového vypínání k8 na 450 až 550 mN.

Při vypnutí na konci pásku (zkoušíme s kazetou) musí být mezera vypnutého kontaktu k8 nejméně 0,2 mm.

### 12.3. Elektrické zapojení (obr. 53)

Magnetofon může být napájen buď z baterie 7,5 V nebo (po zasunutí koncovky síťové šňůry) ze střídavé sítě. Při síťovém napájení jsou obvody snímáčního a záznamového zesilovače, oscilátoru a přijímače napájeny stabilizovaným napětím (stabilizátor s tranzistorem T011 a stabilizační diodou D012), zatímco obvod výkonového zesilovače je napájen přímo z prvního vyhlazovacího kondenzátoru usměrňovače (C01) větším napětím. To umožňuje využít větší výstupní výkon zesilovače.

Regulační obvod motoru pracuje v běžném zapojení dvoustupňového zesilovače (tranzistor T101, T102) se silnou napětovou zápornou zpětnou vazbou (z kolektoru T102 přes diody D102, D103 do emitoru T101) a proudovou kladnou zpětnou vazbou z odporů R106, R107, zapojených do série s motorkem, přes dělič z odporů R105, R110, R101 do báze tranzistoru T101. Napětí děliče R109, R102, přiváděné přes diodu D101 do báze tranzistoru T101, nastartuje spolehlivě elektroniku motoru při zapnutí. Je-li regulační obvod v činnosti, je kladné napětí na bázi tranzistoru větší než na anodě diody D101, dioda je uzavřena a nemá



vliv na regulaci. Zastavení motorku při záznamu může být ovládáno spínačem na mikrofónu (připojeným na zdířky 6, 7 mikrofónního konektoru), který spojuje bázi tranzistoru T101 s nulovým potenciálem.

Záznamový zesilovač má obvod pro automatické řízení úrovně záznamu (tranzistor T5, diody D1, D2, D3, D4). Popis funkce obvodu je v kapitole 8. Při snímání je automatické řízení úrovně signálu také v činnosti, ale se zmenšenou účinností zařazením odporu R11. Korekční zesilovač s dvojicí doplňkových tranzistorů T2, T3 a emitorovým sledovačem T4 má odporem R29 zavedenu silnou stejnosměrnou zápornou vazbu, která stabilizuje pracovní body tranzistorů. Základní členy pro korekci kmitočtové charakteristiky jsou zapojeny ve zpětné vazbě z emitoru tranzistoru T4 do emitoru tranzistoru T2 (členy C18, R25, R32 pro snímání a R31, R24, C16, R27 pro záznam).

Před vstupem výkonového zesilovače je zařazen regulátor tónové clony (R601) a fyziologický regulátor hlasitosti (R607). Komplementární dvojice koncových tranzistorů T09, T010 je buzena emitorovým sledovačem T08. Pracovní odpor emitorového sledovače R623 je připojen na výstup zesilovače (odpor R624 jen uzavírá stejnosměrný obvod při odpojení reproduktoru), takže plný výstupní signál je připojen do série s napájecím napětím. Záporná půlplna signálu zvětšuje napájecí napětí tranzistoru T08, a tím vyrovnává úbytek napětí na odporu R623 průchodem buďícího proudu pro tranzistor T010 právě při buzení zápornou půlplnou. Při buzení kladnou půlplnou je buzena báze tranzistoru T09 proudem, procházejícím přes tranzistor T08, který lze dostatečně otevřít, aby na něm nevznikal zbytečný úbytek napětí.

Podobně je i pracovní odpor R621 předchozího tranzistoru T07 připojen kondenzátorem C633 na výstupní napětí zesilovače, a tím je opět zajištěno dostatečné buzení tranzistoru T08 v kladné půlplně signálu.

Mazací oscilátor s tranzistorem T6 dodává mazací a předmagnetizační proud. Kmitočet oscilátoru lze změnit připojením kondenzátoru C25 přepínačem „OSC“. Tím lze posunout záznam (hvězdy), které mohou vzniknout směřováním harmonických kmitočtů oscilátoru s kmitočtem přijímané rozhlasové stanice, zejména na dlouhých a středních vlnách. Na

přívodu báze tranzistoru T6 je nasunut feritový korálek, který zvětšuje indukčnost přívodu a tím potlačuje náhodné parazitní kmitání na velmi vysokých kmitočtech.

Rozhlasový přijímač, vestavěný v magnetofonu, má samostatný ladicí díl pro rozsah VKV (tranzistory T01, T02) s automatickým doladováním oscilátoru varikapem D03. Tranzistor T03 pracuje jako oscilátor směšovač pro dlouhé, střední a krátké vlny. Na krátkých vlnách je ze samostatného vinutí oscilační cívky L406 zavedena neutralizace přes kondenzátor C421 do báze tranzistoru T03. Na rozsahu VKV pracuje tranzistor T03 jako první mf zesilovací stupeň. Další dva stupně mf zesilovače (T04, T05) jsou společně pro rozsahy am i fm. Z poměrového detektoru (D06, D07) je odebíráno také řídicí napětí pro varikap. Maximální velikost doladovacího napětí je omezena oboustranným omezovačem s diodami D08, D09. Dioda D02 stabilizuje základní předpětí pro varikap, dioda D01 základní předpětí pro báze tranzistorů T01, T02 a dioda D04 pro tranzistor T05.

Nízkofrekvenční signál z detektorů je přiváděn jednak na vstup výkonového zesilovače (přes přepínací kontakty 1a, 2a), jednak na vstup záznamového zesilovače (přes odpor R523 a přepínací kontakty 4b, 5b).

Při měření a nastavování napájíme magnetofon ze zdroje stejnosměrného napětí  $7,5 \pm 2\%$  (vnitřní odpor zdroje  $R_i \leq 0,1 \Omega$ ), není-li výslovně udáno jinak.

Při servisu doporučuje výrobce použít vestavěný zdroj a napájet magnetofon ze sítě  $220 \pm 2\%/50$  až 60 Hz.

Kontrola spotřeby při napájení ze sítě:

„STOP“: 1,5 W

snímání, bez signálu, před koncem pásku: 2,5 W

záznam, bez signálu, před koncem pásku: 3,5 W

převíjení, před koncem pásku: 4 W

Kontrola spotřeby při napájení z baterie:

snímání, bez signálu, před koncem pásku: max. 120 mA

záznam, bez signálu, před koncem pásku: max. 180 mA

Údaje stejnosměrných napětí jsou uvedeny

v tab. 25.

Tabulka 25. Stejnosměrná napětí v magnetofonu C 3000 Automatic

Bod		T1	T2	T3	T4	T6	T101	T102	T06	T07	T08	T09 T010
U [V]	c	2,2	0,65	3,5	7,5	6,2	6,8	7,5	0,6	4,2	7,5	
	e	0,2	1,7	0	2,9	0,6	2,5	4,0	3,4	0	3,6	3,5
Měřeno přístrojem s $R_i = 33 \text{ k}\Omega/\text{V}$ proti zápornému pólu zdroje ve funkci záznam, při bateriovém napájení ( $U_B = 7,5 \text{ V}$ ).												
Bod		T01	T02	T03	T04	T05	T011	C01				
U [V]	c	7,15	7,15	6,4	6,1	6,0						
	e	0,55	0,55	1,0	0,75	1,4*	8,0	11,5				

Měřeno proti zápornému pólu zdroje na rozsahu VKV, bez signálu, při síťovém napájení ( $220 \text{ V} \pm 2\%$ ).

\*) nastavit potenciometrem R505.

Tabulka 26. Nastavení magnetofonu C 3000 Automatic

Nastavovací člen	Nastavení
R10	Nastavení předmagnetizace: vf napětí na vinutí univerzální hlavy (vývod „a“) nastavit podle barevného značení hlav: modrá $17,5 \pm 0,5$ V, žlutá $19,5 \pm 0,5$ V, zelená $21,5 \pm 0,5$ V.
R110	Nastavení rychlosti 4,76 cm/s: podle odchylek kmitočtu 50 Hz nebo 3150 Hz, snímaného z měřicího pásku v kazetě typ 466 (Grundig).
R630	Nastavení klidového proudu konceového stupně: na 5 mA.

Tabulka 27. Útlumové charakteristiky magnetofonu C 3000 Automatic

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]		
	zesilovač*)		celková**)
	záznamový	snímací	
125	+ 0,5 — 1,5	+ 13,5 + 11,5	+ 3 — 5
1000	0	0	0
6300		+ 1,5 — 0,5	
8000	+ 13 + 11	+ 3 + 1,5	+ 3,5 — 4,5
9000	+ 14,5 + 12,5	+ 4,5 + 2,5	+ 1 — 7

\*) Při měření zesilovače vypnout automatiku úrovně záznamu zkratkou odporem R15 a oscilátor spojením báze a emitoru tranzistoru T6

\*\*) Měřit při úrovni záznamu — 15 dB s vypnutou automatikou

Kontrola oscilátoru (ve funkci záznam): kmitočet 62 kHz  $\pm 10$  %, po připojení kondenzátoru C25 se musí kmitočet zmenšit asi o 2,5 kHz. Nastavení seřizovacích prvků je popsáno v tab. 26. V tab. 27 jsou uvedeny přípustné tolerance kmitočtových charakteristik zesilovače i celkové charakteristiky.

Činnost automatické regulace úrovně záznamu můžeme kontrolovat při vstupním signálu 333 Hz, 100 mV, připojeném přes sériový odpor 470 k $\Omega$  na mikrofonní vstup. V bodě A musí být přítom napětí

v mezích 260 až 325 mV. Po zvětšení vstupního napětí na 1 V (+ 20 dB) se napětí v bodě A nesmí zvětšit o více než 2 dB.

Regenerační doba automatiky: změříme napětí v bodě A při vstupním signálu 400 mV/333 Hz (asi po 30 s ustálení). Potom skokem zmenšíme vstupní napětí na 40 mV (— 20 dB) a měříme čas potřebný ke zvětšení napětí v bodě A o 10 dB. Musí být nejméně 22 s.

#### Kontrola výkonového zesilovače

Výstup zesilovače zatížíme odporem 5  $\Omega$ , vstupní signál připojíme za odpor R522 (vstup výkonového zesilovače), regulátor hlasitosti na maximum, tónovou clonu do střední polohy. Při signálu 1 kHz nastavíme změnou vstupního napětí výstupní napětí na zatěžovacím odporu 5  $\Omega$ :

při bateriovém napájení: 2,45 V (odpovídá 1,2 W)

$$U_{vst} = 61 \text{ až } 76 \text{ mV,}$$

při síťovém napájení: 3,16 V (odpovídá 2 W),

$$U_{vst} = 78 \text{ až } 99 \text{ mV.}$$

#### Seřízení přijímače

Pro sladování mf obvodů použijeme rozmlítaný generátor (wobbler) a osciloskop připojíme pomocí sondy podle obr. 51. Při sladování oscilátoru a vstupních obvodů kontrolujeme výstupní nf napětí. Postup sladování je uveden v tab. 28.

Tabulka 28. Naladění přijímače magnetofonu C 3000 Automatic

Pořadové číslo	Generátor		Indikátor	Nastavení (člen, výstupní signál)	Poznámka
	připojení	signál			
1	na bázi tranzistoru T05	10,7 MHz rozmítaný (asi 20 mV)	osciloskop na střed děliče R516, R517	MF IX — 10,7 MHz, na střed lineární části křivky	Automatické dolažování vyřadit z činnosti zkratovaním diod D08, D09, zapnout rozsah VKV.
2	na bázi tranzistoru T05	10,7 MHz rozmítaný (menší zdvih)	osciloskop na střed děliče R516, R517	MF VIII, na maximální strmost křivky	
3	na bázi tranzistoru T05	10,7 MHz rozmítaný + amplitudová modulace 30%	osciloskop na střed děliče R516, R517	R515, na minimální amplitudovou modulaci	
4	na bázi tranzistoru T04	10,7 MHz rozmítaný	detekční sondu osciloskopu volně navázat na kolektor T05	MF VII, MF VI, na maximum a symetrii	
5	na bázi tranzistoru T03	10,7 MHz rozmítaný	detekční sondu osciloskopu volně navázat na kolektor T05	MF V, MF IV, na maximum a symetrii	
6	na vstup dílu VKV (kontakt 3d)	10,7 MHz rozmítaný	detekční sondu osciloskopu volně navázat na kolektor T05	MF III, MF II, na maximum a symetrii	
7	na bázi T05	460 kHz rozmítaný	detekční sondu osciloskopu volně navázat na kolektor T05	MF XIII, na maximum a symetrii	Zapnout rozsah SV
8	na bázi T04	460 kHz rozmítaný	detekční sondu osciloskopu volně navázat na kolektor T05	MF XII, MF XI, na maximum a symetrii	
9	na bázi T03	460 kHz rozmítaný	detekční sondu osciloskopu volně navázat na kolektor T05	MF X, MF II, na maximum a symetrii	
10	na vstup výsuvné antény ( $R_1 = 60 \Omega$ )	88 MHz fm	střídavý voltmetr na nf výstup	L304, na maximum L302, na maximum	VKV $U_{osc} = 45$ až 50 mV na emitoru T02 (MB)
11	na vstup výsuvné antény ( $R_1 = 60 \Omega$ )	106 MHz fm	střídavý voltmetr na nf výstup	C324, na maximum C314, na maximum	
12	přes 15 pF na vstup výsuvné antény	6,5 MHz am	střídavý voltmetr na nf výstup	L406, na maximum L401, na maximum	KV $U_{osc} = 60$ až 100 mV na emitoru T03
13	přes 15 pF na vstup výsuvné antény	15 MHz am	střídavý voltmetr na nf výstup	C412, na maximum C405, na maximum	
14	pomočnou rámovou anténou navázat	560 kHz am	střídavý voltmetr na nf výstup	L407, na maximum	SV $U_{osc} = 95$ až 125 mV na emitoru T03
15	na feritovou anténu	1 450 kHz am	na střídavý voltmetr na nf výstup	C419, na maximum	
16	pomočnou rámovou anténou navázat na feritovou anténu	160 kHz am	střídavý voltmetr na nf výstup	C415, na maximum L405, na maximum	DV $U_{osc} = 90$ až 130 mV na emitoru T03
17	pomočnou rámovou anténou navázat na feritovou anténu	260 kHz am	střídavý voltmetr na nf výstup	C403, na maximum	
18	pomočnou rámovou anténou navázat na feritovou anténu	560 kHz am	střídavý voltmetr na nf výstup	L403, na maximum	SV
19	pomočnou rámovou anténou navázat na feritovou anténu	1 450 kHz am	střídavý voltmetr na nf výstup	C402, na maximum	

Poznámka: Oscilátory musí bezvadně kmitat na všech rozsazích i při napájecím napětí  $U_B = 3,75$  V.

### 13. Magnetofon Grundig CN 224 Automatic Stereo (kazetový)

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

#### 13.1. Technické údaje

Záznam

Rychlost

Kolísání

Kmitočtový rozsah

Dynamika

Kazety

Vstupy: mikrofon

rádio

gramofon

Výstupy: rádio

Napájecí napětí ze sítě

Príkion

Rozměry

Hmotnost

čtyřstopý

4,76 cm/s

0,4 %

63 až 10 000 Hz

40 dB

CC

$2 \times 1 \text{ mV}/100 \text{ k}\Omega$

$2 \times 1 \text{ mV}/25 \text{ k}\Omega$

$2 \times 40 \text{ mV}/1 \text{ M}\Omega$

$2 \times 0,15 \text{ až } 1 \text{ V}$  (nastavitelný)

110 až 127 V nebo 220 až 240 V/50 až 60 Hz

asi 10 W

asi  $260 \times 240 \times 90 \text{ mm}$

asi 2,4 kg

#### 13.2. Pohonný mechanismus

Pohonný mechanismus je odvozen od mechanismu magnetofonu Grundig C 200 SL a je doplněn několika novými prvky (viz obr. 54).

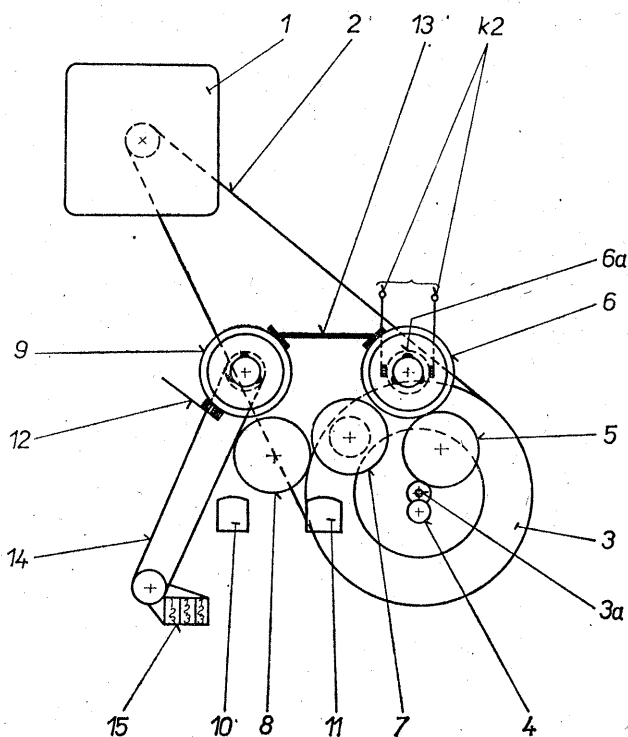
Motorek (1) pohání řemínkem (2) setrvačnick (3). Hřídel (3a) setrvačnicku pohání spolu s přítlačnou kladkou (4) magnetický pásek. Vložené kolo (5), zasunuté při snímání nebo záznamu mezi hřídel setrvačnicku a obvod spojky (6), přenáší rotační pohyb na pravou středovku kazety. Při rychlém převíjení vpřed se zasune do záběru dvoupatrová předloha (7). Spodním patrem se dotýká osazeného menšího průměru setrvačnicku, horním patrem obvodu spojky (6). Při rychlém převíjení vzad se pohyb setrvačnicku přenáší opět na předlohu (7), ale s horním patrem zabírá vložené kolo (8), které je současně v záběru s vnějším obvodem spojky (9).

Střední díl spojky (9) i (6) s unášecími křídélky pro středovku s páskem v kazetě je spojen s vnějším kotoučem přes prokluzovací spojku s plstěným obložním.

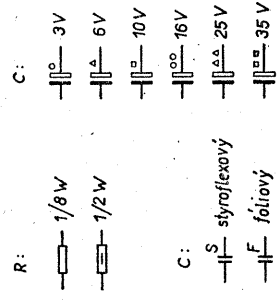
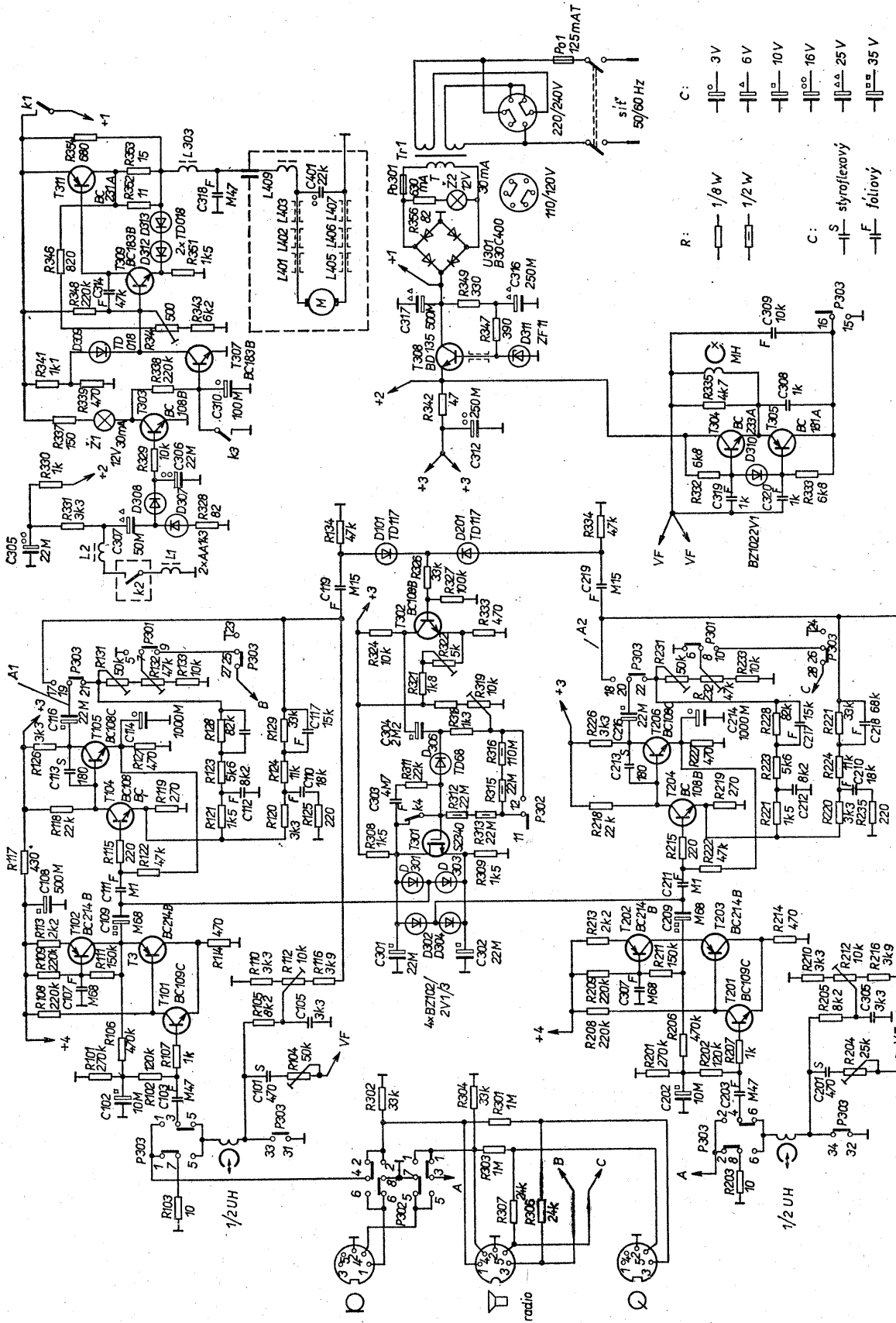
Při zapnutí chodu vpřed se současně s přítlačným kladkou zasunou přední části mazací (10) a univerzální (11) hlavy do výřezů v kazetě a brzdička (12) začne brzdít vnější obvod levé spojky (9). Hlavní brzdy jsou uloženy na společné výkyvné páce (13). Od kladky na hřídeli levé spojky je řemínkem (14) poháněno počítadlo (15). Na hřídeli pod pravou spojkou je nasazen několikasegmentový komutátor (6a), na který doléhají dva izolované kartáčky. Komutátor s kartáčky tvoří kontakt k2 (viz schéma zapojení na obr. 55), využitý pro obvod automatického zastavení

pohonu na konci pásku. Přítlačná kladka musí při přítlačení tláčit na hnací hřídel tlakem  $3 \pm 0,3 \text{ N}$ .

Základní brzdící moment spojky (9) se nastavuje



Obr. 54. Schéma mechanické části magnetofonu Grundig CN 224 Automatic Stereo



Kontakty: k1 - sepne ve funkčních vřed, rychle vřed a rychle vřed.  
 k2 - periodicky spina a rozpina při otáčení pravé navijecí spojky  
 k3 - sepne v poloze „POHOTOVOSTNÍ STOP“ (pauza)  
 k4 - rozpojí v poloze „ZÁZNAM“

Přepínače: P301 kreslen v poloze „STOP“ (další poloha „VŘED“)  
 P302 kreslen v poloze „MIKROFON“ (další poloha „RADIO“)  
 P303 kreslen v poloze „SNÍMANÍ“ (další poloha „ZÁZNAM“)

Obr. 55. Zapojení magnetofonu Grundig CN 224 Automatic Stereo

přihýbáním ploché pružiny brzdíčky (12) na 0,2 až 0,4 mNm. Navíjecí moment spojky (6) má být v mezích 2,5 až 3,5 mNm, navíjecí moment spojky (9) v mezích 6,3 až 8 mNm. Nastavuje se pootočením trojcípé pružiny ze spodní strany spojky (jedno rameno spojky musí zaskočit do některého ze stupňovitých zářezů).

### 13.3. Elektrické zapojení (obr. 55)

Přesto, že je magnetofon napájen jenom ze střídavé sítě, je poháněn motorem stejnosměrný, komutátorový, s buzením trvalým magnetem. Motor je napájen z prvního vyhlazovacího kondenzátoru (C317) přes regulační obvod s tranzistory T309, T311, zapojenými jako stejnosměrný zesilovač se silnou zápornou napětovou zpětnou vazbou z kolektorového obvodu tranzistoru T311 přes diody D313, D312 do emitoru tranzistoru T309. Obě diody působí zároveň jako zdroj referenčního napětí (křemíkové diody, zapojené v propustném směru, udržují na svorkách téměř stále napětí nezávislé na procházejícím proudu). Vlivem napětové zpětné vazby jsou napájecí napětí a frekvence otáčení motorku téměř nezávislé na síťovém napájecím napětí. Proudová kladná zpětná vazba, odvozená od úbytku napětí na odporech R352, R353, zapojených v sérii s motorkem, zvětšuje napájecí napětí v okamžiku většího mechanického zatížení motorku (zvětšuje se odebíraný proud), a tím vyrovná jinak nevyhnutelné zmenšení frekvence otáčení motorku.

Pro napájení ostatních obvodů je napětí stabilizováno tranzistorem T308 a stabilizační diodou D311. Indukčnost přívodu k bázi tranzistoru T308 je zvětšena navléknutím feritového korálku. Tím je odstraněno nežádoucí kmitání tranzistoru na velmi vysokých kmitočtech. Obvod automatického zastavení pásku je řízen kontaktem k2. Pokud běží pásek, otáčí se také pravá spojka a kontakt k2 pravidelně spíná stejnosměrné napájecí napětí za odporem R331 na zem. Za odporem tedy vlastně vzniká střídavé napětí pravouhlého průběhu, které po usměrnění diodami D307, D308 nabíjí kondenzátor C306. Kladným napětím na kondenzátoru se otevře tranzistor T303, žárovka Ž1 svítí, malé napětí na kolektoru nestačí otevřít tranzistor T307. Jakmile se pravá spojka zastaví, přestane spínat kontakt k2, kondenzátor C306 se vybijí, tranzistor T303 se uzavře a žárovka Ž1 zhasne. Napětí na kolektoru T303 je tedy velké (skoro stejné jako napájecí napětí), tranzistor T307 se tímto napětím otevře a jeho malý výstupní odpor spojí bázi tranzistoru T309 v regulačním obvodu s nulovým potenciálem, a tím vypne napájecí napětí motorku. Aby nedošlo k vypnutí motorku i při stlačení tlačítka „pohotovostní stop“ (pauza), je na tlačítku přídavný kontakt k3, který uzemní bázi tranzistoru T307 a zabrání tak jeho otevření. Jakmile se tlačítko opět uvolní a rozpojí kontakt k3, zabrání zpočátku vybitý kondenzátor C310 okamžitému otevření tranzistoru. Poněvadž ihned po uvolnění tlačítka začne spínat kontakt k2, napětí na kolektoru T303 se zmenší téměř na nulu, takže tranzistor T307 zůstane uzavřen.

Napětí z děliče R341, R339, přivedené na bázi tranzistoru T309, umožní rychlé nastartování regu-

lačního obvodu a motorku při zapnutí. Po rozběhnutí motorku je na bázi tranzistoru větší kladné napětí než na anodě diody D309, dioda je uzavřena a nemá vliv na další činnost regulačního obvodu.

Oscilátor mazacího a předmagnetizačního proudu je zapojen jako dvojitý stupeň s dvojicí doplňkových tranzistorů T304, T305 a malým výstupním odporem (tranzistory pracují jako emitorové sledovače), který napájí sériový laděný obvod, tvořený indukčností mazací hlavy a kapacitou kondenzátoru C309. Napětí nakmitané na ladicím kondenzátoru je použito jednak jako předmagnetizační napětí pro univerzální hlavy, jednak jako napětí zpětnovazební (kladná zpětná vazba) pro báze obou tranzistorů. Diodou D310 je stabilizován pracovní bod tranzistorů.

Zesilovače obou kanálů jsou zapojeny shodně. Na vstupu je dvoustupňový stejnosměrně vázaný zesilovač s tranzistorem T101, T103. Tranzistor T102 je zapojen jako pracovní odpor emitorového sledovače s tranzistorem T103. Zesílený signál z kolektoru T103 je veden na vstup korekčního zesilovače s tranzistorem T104, T106. Korekční členy pro úpravu snímání a záznamové kmitočtové charakteristiky jsou zapojeny ve zpětné vazbě. Při snímání je signál z bodu A1 veden přes dělič z odporů R131, R132, R133 na výstup magnetofonu (zdířka 3 konektoru „rádio“). Tandemovým potenciometrem R132/R232 může být výstupní napětí magnetofonu přizpůsobeno citlivosti připojeného zesilovače.

Při záznamu je k bodu A1 přes dělič R116, R112, R110 a odpor R105 připojena univerzální hlava. Přes kondenzátor C119 a diodu D101 je připojen obvod pro automatickou regulaci úrovně záznamu, společný pro oba kanály. Dioda D101 propouští na bázi tranzistoru T302 jen kladné půlvlny signálu. Dioda D201 tyto kladné půlvlny nepropouští, takže nemohou proniknout do druhého kanálu a způsobit tak nežádoucí přeslechy. Podobně propustí dioda D201 kladné půlvlny z pravého kanálu na bázi tranzistoru T302 a dioda D101 zabrání přeslechu do levého kanálu.

Emitor tranzistoru T302 má nastaveno děličem R321 až R323 kladné předpětí, takže tranzistor se otevírá až od určité velikosti kladného napětí na bázi. Kladné půlvlny na bázi, jejichž amplituda je větší než toto napětí, jsou tranzistorem zesíleny a na kolektoru se objeví jako záporné impulsy (tranzistor obrací fázi).

Tranzistor T301 (tranzistor řízený elektrickým polem, s velkým vstupním odporem) je kladným předpětím, přivedeným na bázi z běžce potenciometru R319, zcela otevřen, odpory R308, R309 prochází plný kolektorový (emitorový) proud, napětí na dvojicích diod D301, D303 a D302, D304, zapojených mezi kolektor a emitor tranzistoru, je malé, diody jsou zavřeny. Dynamický vnitřní odpor zavřených diod je velký, vstupní zesilovač (T101, T103) není zatížen a má plné zesílení.

Jakmile se na výstupu zesilovače (v bodě A1 nebo A2) začne zvětšovat signál nad zvolenou úroveň (úroveň lze zvolit nastavením R322), jsou záporné impulsy z kolektoru tranzistoru T302 usměrňovány diodou D306 a záporné napětí začne uzavírat tranzistor T301. Napětí mezi jeho kolektorem a emitorem se začne zvětšovat, dvojice diod D301, D303 a D302, D304 se začnou otevírat, jejich dynamický vnitřní odpor se zmenšuje a zatěžuje postupně více a více

vstupní zesilovač s tranzistory T101, T103 dokud se jeho zesílení nezmenší natolik, že výstupní napětí (v bodě A1) se přestane zvětšovat.

Diody D301, D303 jsou zapojeny pro stejnosměrný proud v sérii, ale pro střídavý signál, připojený mezi obě diody, jsou paralelně a se vzájemně obrácenou polaritou (opačné vývody diod jsou pro signál uzemněny kondenzátory C301, C302). Tak se vzájemně kompenzují zakřivení charakteristik diod, a tím je také zmenšeno zkreslení signálu.

Tranzistor T103 dodává signálový proud do zátěže, tvořené vstupní impedancí tranzistoru T104 a dynamickým odporem diod D301, D303. Vlastní pracovní odpor, tvořený tranzistorem T102, je vzhledem k silné záporné zpětné vazbě, vznikající na neblokovaném emitorovém odporu R113, tak velký, že jej můžeme zanedbat. Proud signálu, jdoucí do zátěže z emitoru tranzistoru T103, musí procházet také kolektorovým odporem R114. Při malé zátěži jsou proud i úbytek napětí na R114 malé a záporná zpětná vazba, zavedená do emitoru tranzistoru T101 (R114, je také jeho emitorovým odporem), je malá a zesílení tranzistoru je velké. Při větší zátěži tranzistoru T103 (zmenší-li se dynamický odpor diod D301, D303) se zvětší signálový proud odporem R114 a zmenší se zesílení vstupního tranzistoru T101. Tato regulace zesílení je velmi účinná a zajišťuje zpracování vstupních signálů ve velkém rozpětí bez zřetelného zvětšení zkreslení (na mikrofonní vstup lze přivést signál 1 mV až 100 mV). Záporné napětí, usměrněné diodou D306, je vyhlazeno kondenzátorem C303, zapojeným mezi kolektor a bázi tranzistoru T301 jako zpětnovazební kondenzátor. Vstupní impedance zesilovače s takovou zpětnou vazbou je kapacitní a vstup se chová jako kondenzátor s kapacitou zpětnovazebního kondenzátoru (C303) zvětšenou napětovým zesílením zesilovače.

Vyhlazovací kondenzátor se nabíjí rychle přes diodu D306, což je potřebné, aby nenastalo přebuzení zesilovače při náhlém zvětšení vstupního signálu (odpor R311 poněkud zmenšuje rychlost nabíjení, aby zapojení nereagovalo na krátké poruchy). Naopak vybíjení kondenzátoru musí být velmi pomalé, aby nebyl zkreslen dynamický rozsah signálů. Konden-

zátor se vybíjí jen přes odpory R312, R313, R315, R316 (celkem 176 M $\Omega$ ). Pro záznam řeči (při přepnutí na mikrofon) se vybíjecí čas zkrátí zmenšením vybíjecího odporu na 44 M $\Omega$ .

Všechny elektrické parametry měříme a nastavujeme při síťovém napětí 220 V  $\pm$  2 %.

Odběr proudu ze sítě:

ve funkci snímání (bez kazety)	13 až 16 mA
ve funkci záznam (bez kazety)	15 až 19 mA
převíjení (s kazetou před koncem pásky)	25 až 31 mA

Údaje stejnosměrných napětí v obvodech magnetofonu jsou uvedeny v tab. 29, tolerance kmitočtových charakteristik v tab. 30. Přehled nastavovacích prvků a jejich nastavení je v tab. 31.

Tabulka 29. Stejnosměrná napětí v magnetofonu CN 224 Automatic Stereo

Bod	C317	C312	C108		T308	T101 T201	T103 T203	T104 T204	T106 T206
U [V]	14	10	9,15	e	14 10,7	2,3 0,56	0,56 3,05	1,4 0,1	4,2 0,75

Napětí měřena proti zápornému pólu zdroje elektronickým voltmetrem (ve funkci snímání).

Tabulka 30. Útlumové charakteristiky magnetofonu CN 224 Automatic Stereo

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]			
	zesilovač			
	záznamový		snímací	
63	+ 8	+5	+14	+12
250	+ 3,5	0	+10	+ 8
1 000	0		0	
6 300	+ 9	+6	- 3	- 5
10 000	+12	+9	- 2	- 4

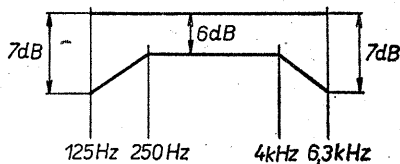
Při měření vypnout automatiku spojením kolektoru a báze tranzistoru T301, oscilátor uzemněním báze T304.

Tabulka 31. Nastavení magnetofonu CN 224 Automatic Stereo

Nastavovací člen	Nastavení
R104 (R204)	Nastavení předmagnetizace: předmagnetizační proud měříme jako úbytek napětí na měřicím odporu R103 (R203) a nastavujeme podle barevného značení hlav (levý barevný bod = levý kanál): rudá 3,4 mV, bílá 4,2 mV, černá 5,0 mV, žlutá 5,8 mV, zelená 6,6 mV.
R112 (R212)	Nastavení záznamového proudu: na takovou velikost, aby zkreslení signálu 333 Hz bylo $k_3 = 3,5 \pm 0,5$ % (viz text).
R131 (R231)	Nastavení výstupního napětí při snímání: viz text.
R319	Nastavení pracovního bodu automatiky úrovně záznamu: nastavit napětí 0,8 V mezi emitorem a kolektorem T301 (bázi T301 přitom spojit s běžcem R319).
R322	Nastavení práhu automatiky úrovně záznamu: při vstupním signálu 333 Hz, 600 mV (připojit přes odpor 2,2 M $\Omega$ na vstup rádio) nastavit výstupní napětí v bodě A1 (nebo A2) na 1,9 V (citlivější kanál).
R344	Nastavení rychlosti 4,76 cm/s: podle odchylek kmitočtu 50 Hz, snímaného z měřicího pásky v kazetě typ 469 (Grundig).

S páskem v měřicí kazetě Grundig typ 466 nastavíme nejdříve úroveň výstupního napětí při snímání záznamu signálu o kmitočtu 333 Hz plnou úrovní. Na výstupech obou kanálů (zdičky 3 a 5 konektoru „rádio“) nastavíme stejná napětí 0,8 až 1 V potenciometry *R131* a *R231* (běžce tandemového potenciometru *R132/R232* na maximum). Potom nastavíme kolmost štěrbin univerzální hlavy. Při snímání záznamu kmitočtu 6,3 kHz nastavíme seřizovacím šroubem hlavy maximální výstupní napětí na výstupu levého kanálu a jeho velikost si poznamenejeme. Totéž opakujeme na výstupu pravého kanálu.

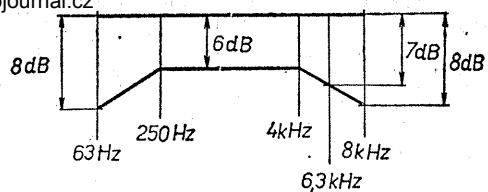
Tím se zmenší výstupní napětí levého kanálu. Opakujeme měření a nastavíme takový kompromis mezi oběma kanály, aby relativní úbytek napětí na obou kanálech byl stejný. Můžeme také zkontrolovat tolerance výstupního napětí při snímání kmitočtů 6,3 kHz, 1 kHz a 125 Hz podle obr. 56. Na volnou



Obr. 56. Tolerance snímací útlumové charakteristiky (Grundig CN 224 Automatic Stereo)

část pásku v měřicí kazetě zaznamenáme kmitočet 333 Hz při vstupním napětí 600 mV, připojeném přes odpor 2,2 MΩ na zdičku 1 (levý kanál) nebo na zdičku 4 (pravý kanál) konektoru „rádio“. Při snímání tohoto záznamu musí být výstupní napětí  $U_{\text{výst}} \geq 700$  mV a zkreslení  $k_3 = 3,5 \pm 0,5$  %. Ne-li dosaženo jedné nebo druhé hodnoty, je nutno pozměnit nastavení regulátoru záznamového proudu (*R112* nebo *R212*) a po novém záznamu opakovat měření. Rozdíl výstupních napětí obou kanálů nemá být větší než 3 dB.

Pro kontrolu celkové kmitočtové charakteristiky musíme vyřadit z činnosti automatiku záznamové úrovně propojením kolektoru a báze tranzistoru T301. Vstupní napětí nastavíme tak velké, aby při  $f = 1$  kHz bylo napětí v bodě A1 (A2) rovno 180 mV, a při konstantním vstupním napětí zaznamenáme kmitočty 63 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 4 kHz, 6,3 kHz a 8 kHz. Při snímání tohoto záznamu musí být výstupní napětí v tolerancích podle obr. 57. Budou-li překročeny tolerance na kmitočtu 8 kHz, musíme změnit v předmagnetizační proud (*R104*, *R204*) a opa-



Obr. 57. Tolerance celkové útlumové charakteristiky (Grundig CN 224 Automatic Stereo)

kovat měření celkové kmitočtové charakteristiky a zkreslení při plné úrovni záznamu.

Podle tabulky 30 můžeme zkontrolovat kmitočtové charakteristiky záznamového a snímacího zesilovače.

Nastavení a kontrola automatického řízení úrovně záznamu. Při přímém propojení báze tranzistoru T301 s běžcem potenciometru *R319* nastavíme napětí mezi emitorem a kolektorem T301 na 0,8 V (potenciometrem *R319*). Spojku mezi bází a běžcem *R319* odstraníme. Ve funkci záznam přivedeme vstupní signál 600 mV, 333 Hz přes odpor 2,2 MΩ na vstup „rádio“ (zdička 1 nebo 4). Výstupní napětí v bodě A1 (A2) má být 1,9 V (citlivější kanál).

Druhý kanál může mít výstupní napětí o 2 dB menší. Výstupní napětí lze nastavit potenciometrem *R322*, a to nejlépe jen zmenšovat. Je-li napětí menší, otočíme potenciometr na doraz a vyčkáme, až se výstupní napětí dostatečně zvětší, a teprve potom opět napětí zmenšujeme až na žádanou velikost.

Při zvětšení vstupního napětí na 6 V se výstupní napětí nesmí změnit více než  $\pm 1$  dB a zkreslení  $k_c \leq 2$  %.

Regenerační doba automatiky v poloze hudba: Při vstupním napětí 1,9 V změříme výstupní napětí. Potom skokem zmenšíme vstupní napětí na 600 mV. Doba, za kterou se výstupní napětí zvětší o 3 dB, musí být nejméně 20 s.

V poloze řeč změříme regenerační dobu podobně, ale vstupní signál 333 Hz přivedeme na mikrofonní vstup. Při vstupním napětí 20,6 mV změříme výstupní napětí. Po zmenšení vstupního napětí na 6,5 mV měříme dobu, ve které se výstupní napětí opět zvětší o 3 dB. Musí být nejméně 4 s.

Souběh regulace úrovně záznamu v obou kanálech změříme při vstupních napětích od 60 do 1900 mV (0 až 30 dB), připojených přes odpory 2,2 MΩ na zdičky 1 a 4 konektoru „rádio“. Výstupní napětí obou kanálů se nesmí navzájem lišit o více než 3 dB v celém uvedeném rozsahu vstupních napětí. Zkreslení nesmí přestoupit 2 % ( $k_c$ ).



## 14. Magnetofony Grundig TK 121, TK 126, Augsburg

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

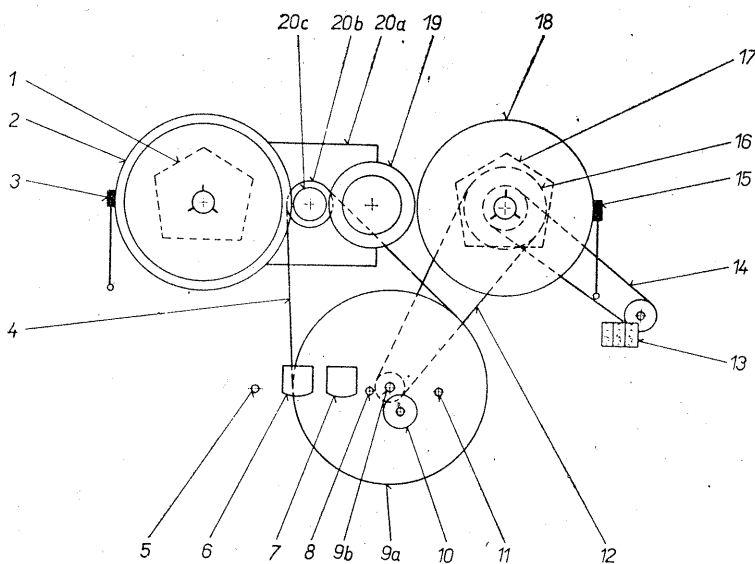
### 14.1. Technické údaje

	TK 121	TK 126	Augsburg
Záznam	dvoustopý	dvoustopý	čtyřstopý
Rychlost	9,5	9,5	9,5 cm/s
Kolísání	$\leq \pm 0,2$	$\leq \pm 0,2$	$\leq \pm 0,2 \%$
Kmitočtový rozsah		40 až 12 500 Hz	
Dynamika		$\geq 50$ dB	
Průměr cívek		max. 15 cm	
Vstupy: mikrofon		1 mV/100 k $\Omega$	
rádio		1 mV/50 k $\Omega$	
Výstupy: rádio (zesilovač)		0,5 V/22 k $\Omega$	
reproduktor		4 W/4 $\Omega$	
Výkon zesilovače		4 W	
Reproduktor		1 ks 182×97 mm	
Napájecí napětí		110/115 V nebo 220/230 V/50 Hz	
Příkon		asi 43 W	
Rozměry		385×285×155 mm	
Hmotnost		asi 8 kg	

### 14.2. Pohonný mechanismus (obr. 58)

Magnetofony jsou poháněny rámečkovým dvou-pólovým motorem (20a) se stísněnými póly. Řemínkem (4), vedeným z řemenice (20b), je poháněn setrvačnick (9a). V klidu jsou unáščece zabrzděny brzdami (3, 15). V poloze „start“ se posunou oba

unáščece směrem ke středu přístroje, a tím se oddálí od brzd. Pravý unáščece spočívá spodní rovinou na třech plstěných vložkách uložených v dílu (17), který se otáčí současně s řemenicí (16), hnanou řemínkem (12) od řemeničky na spodní části setrvačnicku. Díl (1) je pevně zakotven a jeho třemi plstěnými vložkami je přibrzdován levý unáščece (2).



Obr. 58. Schéma mechanické části magnetofonů Grundig TK 121, TK 126, Augsburg



Při provozu „rychle zpět“ se přitlačí obvod unášeče (2) na pryžové obložení kladky (20c) a unášeč (18) je ve střední poloze mezi brzdou (15) a vloženým kolem (19). Při provozu „rychle vpřed“ přitlačí unášeč (18) kolo (19) ke kladce (20c) a levý unášeč (2) je ve střední poloze mezi brzdou (3) a kladkou (20c). Otáčivý pohyb z hřídele motoru (20a) je přenášen rázovou třecí spojkou, vytvořenou kovovou podložkou, pevně spojenou s hřídelí, a kovovým čelem kladky (20c). Kladka je k podložce přitlačována šroubovicovou tlačnou pružinou přes vložku z lehké tavitelného kovu, který se při přetížení a přehřátí motoru roztaví a uvolní spojkou (tepelná pojistka).

Vedení pásku kolem mazací (6) a univerzální (7) hlavy zajišťují čepy (5, 8, 11). Hnací hřídel (9b) s přítlačnou kladkou (10) zajišťují pohon pásku.

Čtyřmístné počítadlo (13) je poháněno řemínkem (14) od řemenice, pevně spojené s hřídelí unášeče (18).

Brzdící moment třecích spojek se měří na vypnutém magnetofonu s ovládacím prvkem v poloze „vpřed“. S nasazenou plnou cívkou o průměru 15 cm musí být moment levé spojky  $\geq 10,5$  mNm, pravé spojky  $\geq 8,4$  mNm. S prázdnou cívkou o průměru 15 cm musí být moment levé spojky  $\leq 11,5$  mNm, pravé  $\leq 6,5$  mNm. Brzdící momenty lze nastavit přeložením plstěných vložek na dílu (17 nebo 1) do otvorů, více nebo méně vzdálených od středu. Tlak přítlačné kladky (10) na hnací hřídel se seřizuje na 7 až 7,7 N otáčením šroubu na levém konci páky s přítlačnou kladkou.

### 14.3. Elektrické zapojení

Magnetofon TK 121 (obr. 59)

Za dvoustupňovým stejnosměrně vázaným vstupním zesilovačem (tranzistory T1, T2) je při záznamu zapojen regulátor úrovně záznamu (potenciometr R11). Stupeň záporné zpětné vazby, zavedené z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru tranzistoru T1 odporem R6, je závislý na poloze běžce potenciometru R11. Při maximální citlivosti, tj. při běžci u spodního konce potenciometru, je zpětná vazba nejmenší a při zmenšování citlivosti se zpětná vazba zvětšuje; tím se také zvětšuje přípustná velikost vstupního signálu, který zesilovač zpracuje bez zvětšení zkreslení.

Kmitočtová závislá záporná zpětná vazba, zavedená z kolektoru tranzistoru T4 do emitoru tranzistoru T3, určuje průběhy kmitočtových charak-

teristik při záznamu nebo snímání. Z kolektoru tranzistoru T4 (bod A) je odebrán signál pro výkonový zesilovač a při záznamu také pro univerzální hlavu přes odpory R62, R63 a pro indikátor úrovně záznamu (diody D1 a tranzistor T10).

Na vstupu výkonového zesilovače jsou obvody tónové clony (potenciometr R34) a fyziologického regulátoru hlasitosti. Při záznamu se rozpojením doteků 10–11 přepínače „záznam“ poněkud zmenší citlivost výkonového zesilovače a sepnutím doteků 11–12 se navíc potlačí vysoké kmitočty, které jsou v záznamovém zesilovači zdůrazněny, aby reprodukce kontrolního signálu zůstala kmitočtově vyrovnaná.

Oscilátor mazacího kmitočtu pracuje v běžném zapojení s indukční vazbou. Kmitočet oscilátoru je v mezích 64,5 až 73 kHz.

Stejnoseměrná napětí v různých bodech zapojení magnetofonu jsou uvedena v tab. 32, postup nastavení elektrických parametrů je v tab. 33. Tolerance kmitočtových charakteristik jsou v tab. 34.

Magnetofon TK 126 (obr. 60)

Za vstupním zesilovačem (tranzistory T1, T2) je zařazen ruční regulátor úrovně záznamu (potenciometr R12) nebo regulační člen (diody D3, D4) obvodu pro automatickou regulaci úrovně záznamu (tranzistory T12, T13). Předpětím na emitoru tranzistoru T12 je nastavena úroveň signálu, od které začíná obvod automaticky působit (prahová úroveň). Regenerační časová konstanta automatiky, určená kapacitou kondenzátoru C35 a odpory R84 až R88 (110 M $\Omega$ ) a R89, se při zapnutí mikrofonu zmenší zkratováním odporů R84 až R88 na velikost vhodnou pro záznam řeči.

Regenerační dobu automatiky měříme při signálu 1 kHz, připojeném na vstup „rádio“. Napětí signálu zvětšíme o 30 dB nad velikost potřebnou k dosažení plné úrovně záznamu (6 V v bodu A), potom je skokem zmenšíme o 10 dB. Doba, za kterou se vstupní napětí v bodu A znovu zvětší o 3 dB, musí být nejméně 30 s (měřeno od okamžiku zmenšení úrovně signálu o 10 dB).

Korekční zesilovač (tranzistory T3, T4, T5) má korekční členy zapojeny v obvodu záporné zpětné vazby z kolektoru tranzistoru T5 do emitoru tranzistoru T3.

Oscilátor, indikátor úrovně záznamu a výkonový zesilovač jsou zapojeny podobně jako u magnetofonu TK 121.

Tabulka 32. Stejnoseměrná napětí v magnetofonech TK 121, TK 126, Augsburg

Bod	Typ	Filtreační kondenzátory zdrojů					T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
		(C29)	(C31)	(C32)												
U [V]	TK 121	(C29)	(C31)	(C32)		o 4,6	15,5	4,4	17,7		8,2	17,2	0			
		36	56	17,2		e 2,2	3,7	2,2	3,8		17,2	8	8	1,2		
	TK 126	(C45)	(C46)	(C47)	(C48)	o 3,75	15,6	4,5	12,6	17,8		8,3	17,3	0		
		55,4	17,3	48,7	36,8	e 2,55	3,1	2,6	4	3,3	8,35	17,3	8,1	8,1	1	
	Augsburg	(C42)	(C43)	(C44)	(C45)	o 5,6	4,5	12,4	17,6		8,3	17,3	0			
		55,1	48,3	36,6	17,3	e 0,36	2,6	3,9	3,3	8,35	17,3	8,1	8,1	1		

Napětí měřeno proti zápornému pólu zdroje ve funkci záznam bez signálu.

Nastavovací člen	Nastavení
R50	Nastavení klidového proudu koncového stupně: na 50 mA. Měřit přístrojem, zapojeným místo pojistky Po4.
R64	Nastavení záznamového proudu: při plné úrovni záznamu (signál 6 V/333 Hz v bodu A) nastavit proud tak, aby při snímání provedeného záznamu bylo zkreslení $k_3 = 4,5$ až 5 %.
R74 (TK 121) R73 (TK 126)	Nastavení citlivosti indikátoru: při signálu 6 V/1 kHz v bodě A nastavit výchylku ručky na počátek červeného pole (dílek 7 nebo 70).
R79 (TK 126, Augsburg)	Nastavení prahové úrovně automatiky: při vstupním signálu 15 mV/1 kHz na vstupu rádio nastavit výstupní napětí v bodu A na 6 V. Nastavte od většího napětí k menšímu! Při zvětšení vstupního napětí o +20 dB (na 150 mV) se smí výstupní napětí v bodě A změnit max. o +1 dB.
R81 (TK 126, Augsburg)	Nastavení pracovního bodu automatiky: spojit bázi tranzistoru T13 (TK 126) nebo T11 (AUGSBURG) s běžcem potenciometru R81 a nastavit napětí mezi kolektorem a emitorem téhož tranzistoru na 0,8 V (ve funkci záznam).
C37 C38 (Augsburg)	Nastavení předmagnetizace: v napětí na univerzální hlavě (ve funkci záznam) nastavit podle barevného značení hlav: TK 121, TK 126: $U_p = 54$ V rudá, 61 V bílá, 68 V černá; Augsburg: $U_p = 32$ V rudá, 36 V bílá, 40 V černá, 44 V žlutá.

Tabulka 34. Útlumové charakteristiky magnetofonů TK 121, TK 126, Augsburg

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]								
	TK 121			TK 126			Augsburg		
	zesilovač		celková	zesilovač		celková	zesilovač		celková
záznamový	snímací	záznamový		snímací	záznamový		snímací		
40	+3,5 ± 1	+13,5 ± 1	0 -8	+4,4 ± 1	+12,7 ± 1	0 -8	+5,1 ± 1	+15 ± 1	0 -8
333							0 ± 1	+8,1 ± 1	0 -6
1 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0 -6
6 300	+6,4 ± 1	-2 ± 1	+1,5 -4,5	+6,4 ± 1	-1,5 ± 1	+2 -4	+6,2 ± 1	-3,2 ± 1	0 -7
12 500	+14 ± 1	+3,7 ± 1	+0,5 -7,5	+14 ± 1	+3,7 ± 1	+0,5 -7,5	+13 ± 1	+2,7 ± 1	0 -8

Při měření charakteristik zesilovače vypnout oscilátor a u TK 126 a Augsburg vypnout také automatiku spojením báze a kolektoru tranzistoru T13 (TK 126) nebo T11 (Augsburg).

Kontakt m1 v síťovém přívodu vypíná magnetofon při doběhu pásku na konec. Kovová fólie na konci pásku spojí kontakty k7 nebo k8, kondenzátor C41 se vybije přes vinutí elektromagnetu EM, jehož kotva uvolní západku kontaktu m1, která jej držela sepnutý. Po přepnutí hlavního funkčního přepínače magnetofonu do jakékoli další polohy se kontakt m1 znovu zapne.

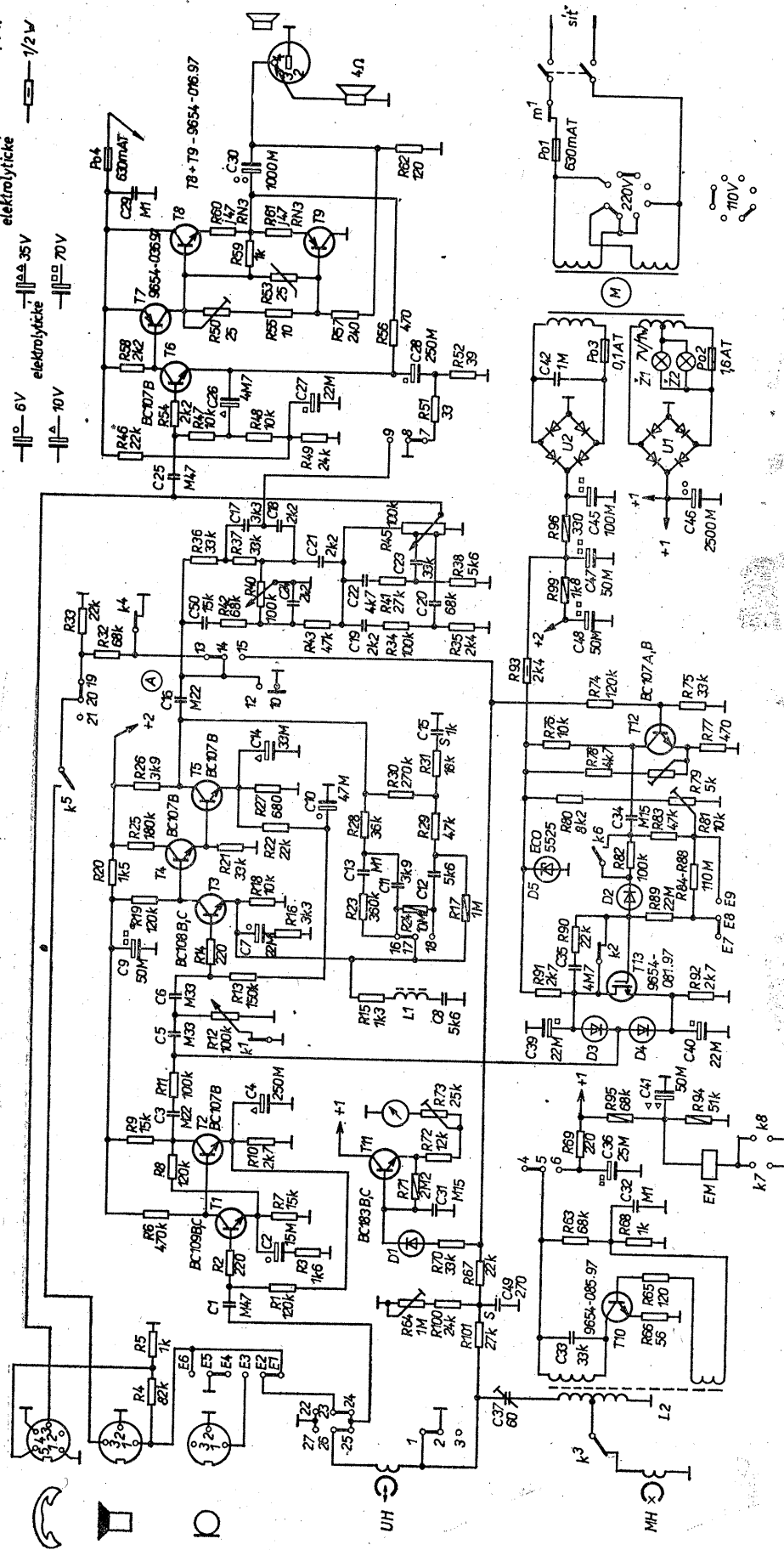
#### Magnetofon Augsburg (obr. 61)

Od magnetofonu TK 126 se magnetofon Augsburg liší zejména použitím hlav pro čtyřstopý záznam. Za vstupním zesilovačem s tranzistorem T1 je zapojen při záznamu regulační člen (diody D3, D4) automatiky řízení úrovně záznamu. Magnetofon nemá ruční řízení ani indikátor úrovně záznamu.

Údaje stejnosměrných napětí jsou uvedeny v tab. 32, postup nastavení v tab. 33 a tolerance kmitočtových charakteristik v tab. 34.

Způsob měření regenerační doby automatiky je stejný jako u magnetofonu TK 126.

- 1/8W
- 1/3W
- 1/2W
- 5V elektrolytické
- 25V elektrolytické
- 35V elektrolytické
- 70V elektrolytické



- Perové svazky:
- k1 - sepne ve funkčních záznam s ručním nastavením úrovně a trik
  - k2 - rozepne ve funkčních záznam s ručním nastavením úrovně a trik
  - k3 - rozepne ve funkci trik
  - k4 - rozepne ve funkčních vpřed a pauza
  - k5 - sepne ve funkčních vpřed a pauza
  - k6 - sepne ve funkčních vpřed a rychle vpřed
  - k7 - spíná vodič fólie na koncích páska
  - k8
- R12 - úroveň záznamu  
 R40 - tónová clona  
 R45 - hlasitost

- shimání → záznam
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
- mikrofon  
 E1 E2 E3 E4 E5 E6 E7 E8 E9

Obr. 60. Zapojení magnetofonu Grundig TTK 126



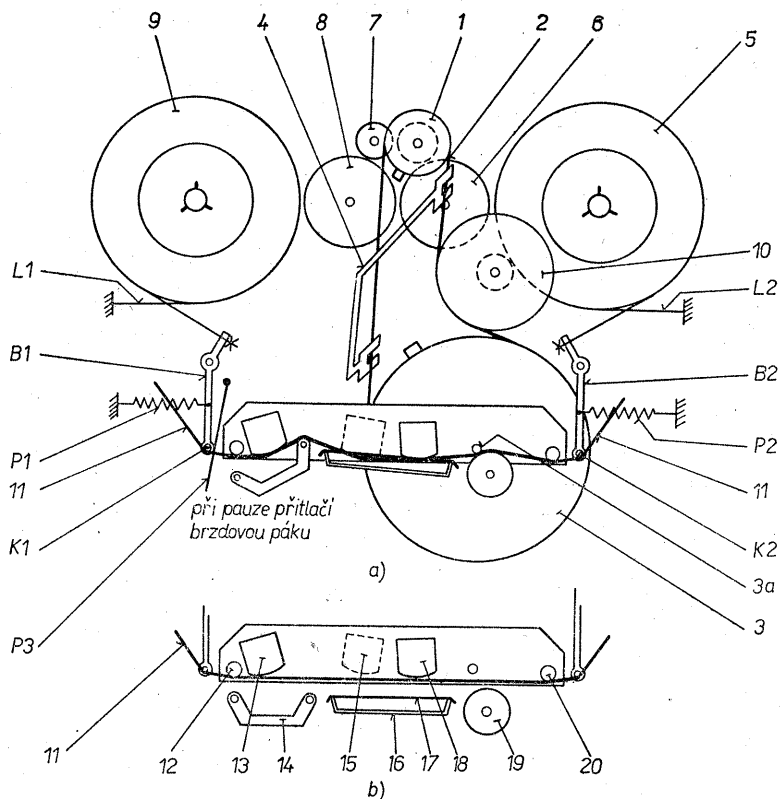
## 15. Magnetofony Grundig RK 222 HiFi, TK 242 HiFi

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

### 15.1. Technické údaje

Záznam	TK 222 HiFi		TK 242 HiFi		cm/s
	dvoustupý		čtyřstupý		
Rychlost*)	19	9,5	19	9,5	
Kolisání*)	±0,15	±0,2	±0,15	±0,2	%
Kmitočtový rozsah	40 až 16 000	40 až 12 500	40 až 16 000	40 až 12 500	Hz
Dynamika	53	53	50	50	dB
Průměr cívek	max. 18		max. 18 cm		
Vstupy: mikrofon	1 mV/100 kΩ				
rádio	1 mV/33 kΩ				
gramofon (při automaticke)	50 mV/0,5 MΩ				
gramofon (při ručním řízení)	250 mV/0,5 MΩ				
Výstupy: rádio (zesilovač)	0,8 V/20 kΩ				
reproduktor	4 W/4 Ω				
Výkon zesilovače	4 W				
Reproduktor (vestavěný)	2 ks				
Napájecí napětí	110, 120, 220 nebo 240 V/50 Hz				
Příkon	asi 42 W		asi 45 W		
Rozměry	asi 430×350×196 mm				
Hmotnost	asi 19 kg				

\* Tolerance podle normy DIN 45 500



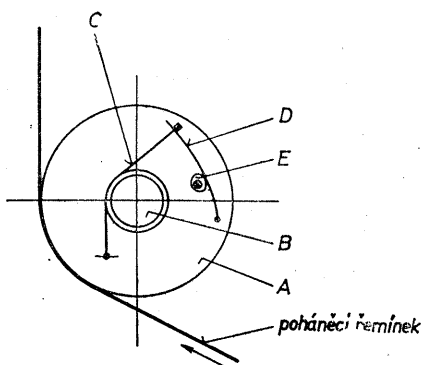
Obr. 62. Schéma mechanické části magnetofonů Grundig TK 222 HiFi, TK 242 HiFi, TK 244 HiFi, TS 246 HiFi, TK 248 HiFi, TK 600 HiFi: a) v poloze „VPŘED“, b) v poloze „STOP“

## 15.2. Pohonný mechanismus (obr. 62)

Na hřídeli motoru je upevněna dvoudílná třecí spojka (1). Horní díl, pevně spojený s hřídelí motoru, má na obvodu dvě drážky pro řemínek (2). V drážce s větším průměrem běží řemínek při zařazení rychlosti 19 cm/s, v drážce s menším průměrem při rychlosti 9,5 cm/s. Na setrvačnicku (3) jsou rovněž dvě drážky pro řemínek. Při přepínání rychlosti vychýlí vidlice (4) řemínek z vodorovné roviny a naváděcí výstupky, umístěné mezi oběma drážkami na řemenici i setrvačnicku, zachytí při první otáčce za řemínek a automaticky ho přehodí do druhé drážky.

Dolní válcový díl třecí spojky (1) je pružinou přitlačován přes plstěnou vložku k hornímu dílu. Z vnější válcové plochy dolního dílu řemenice je rotační pohyb převáděn na dolní díl pravého unášeče (5) vloženým kolem (6) při rychlém chodu vpřed. Při rychlém chodu vzad se zařadí dvě vložená kola (7) a (8), která přenášejí pohyb na levý unášeč (9).

Řemínek (2) pohání také třecí spojku (10), jejíž dolní díl o menším průměru, opatřený pryžovým obložním, je přitlačen k pravému unášeči (5) při chodu vpřed (snímání nebo záznam). Kluzné spojení mezi horním a dolním dílem třecí spojky (10) je uskutečněno lankem (C) – viz obr. 63. Lanko je



Obr. 63. Princip konstrukce lankové spojky

jedním koncem pevně zachyceno v řemenici (A), v jednom závitu opásáno okolo dolního dílu spojky (B) a na druhém konci je napínáno volným koncem drátové pružiny (D). Předpětí pružiny (D) a tím také unášečí moment spojky lze nastavit pootočením výstředné vačky (E), opatřené zářezem pro šroubovák. Brzdy magnetofonu jsou také lankové (obr. 62). Brzdová lanka, vyrobená ze skleněných vláken (L1, L2), jsou jedním koncem pevně zakotvena, opásávají jedním závitem kotouče unášečů (9,5) a druhým koncem jsou zachycena za kratší ramena dvouramenných pák (B1, B2). Obě lanka jsou napínána tahem pružin (P1, P2). Magnetický pásek (11) je při provozu veden také přes kolíky (K1, K2) vetknuté do delších ramen pák (B1, B2). Při zapnutí chodu vpřed je levý unášeč (9) zpočátku zabrzděn vlivem tahu pružiny (P1). Tah magnetického pásku (11), poháněného nyní přitlačnou kladkou (19), za kolík (K1) působí proti tahu pružiny, brzdu uvolní a magnetický pásek se může odvíjet z cívky. Pokud by se tah pásku zmenšil, přitáhne pružina (P1) opět páku (B1) a tímto při-

brzděním se tah pásku zvětší na požadovanou velikost. Podobně pracuje i brzda pravého unášeče. Podobný systém brzd se servorízením, odvozeným od tahu pásku, udržuje konstantní tah pásku ve všech pracovních režimech. Při vypnutí pohonu se uplatňuje ještě směrový účinek lankových brzd. Otáčeli-li se například unášeč (9) ve směru pohybu hodinových ruček, působí síla, vznikající třením lanka o povrch kotouče, proti tahu pružiny (P1) a zmenšuje se tak účinek brzdy. Naopak, při otáčení kotouče proti směru pohybu hodinových ruček se účinek brzdy zvětšuje. Při uspořádání brzd podle obr. 62 je vždy více brzděn ten unášeč, z něhož se pásek odvíjí, takže při vypnutí pohonu je vyloučeno vytvoření smyček na pásku.

Při chodu vpřed je magnetický pásek veden z levé cívky přes kolík (K1), vodítko (12), mazací hlavu (13), vodítko (14), univerzální hlavu (18), poháněcí hřídel (3a), vodítko (20) a kolík (K2) na pravou cívku. K čelu univerzální hlavy (18) je magnetický pásek přitlačován přitlačovacím páskem (17), napnutým mezi konci držáku (16).

Drátová pružina (P3) se v klidu nedotýká páky (B1). Při stisknutí tlačítka „pohotovostní stop“ se pružina vychýlí doleva a přitlačení na páku (B1) zvětší účinek levé brzdy tak, aby brzdící moment byl spolehlivě větší než unášečí moment spojky (10).

Přihnutím upevňovacího úhelníku brzdových lanek se nastaví brzdové páky (B1, B2) do takové polohy, aby špičky u kolíků (K1, K2) byly přesně proti špičkám na šasi (nastavovat v poloze „stop“). Unášečí moment spojky (10) nastavíme pootočením výstředného čepu (E) tak, aby na pravém unášeči (5) byl navijecí moment v mezích 20 až 30 mNm.

## 15.3. Elektrické zapojení (obr. 64)

Zapojení magnetofonu TK 242 se od zapojení magnetofonu TK 222 liší použitými hlavami pro čtyřstopý záznam, přidaným prepínačem hlav a odchylnými hodnotami některých součástek. Odchyšky jsou uvedeny přímo na schématu.

Vstupní zesilovač je dvoustupňový se stejnosměrnou vazbou. Zesílení zesilovače je stabilizováno zápornou zpětnou vazbou, zavedenou odporem R6 z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru tranzistoru T1. Korekční zesilovač je třístupňový. Druhý stupeň, tranzistor T4, je zapojen jako emitorový sledovač a jeho velký vstupní odpor umožňuje použít v kolektoru tranzistoru T3 velký pracovní odpor a tím dosáhnout značného zesílení v tomto stupni. Členy pro korekci záznamové a snímací kmitočtové charakteristiky jsou zapojeny v obvodu záporné zpětné vazby z kolektoru tranzistoru T5 do emitoru tranzistoru T3. Odporem R54 lze nastavit předepsané zdůraznění hlubokých kmitočtů a odporem R41 zdůraznění vysokých kmitočtů při snímání. Při záznamu se z bodu A odebírá signál pro indikátor úrovně záznamu s usměrňovací diodou D5 a emitorovým sledovačem s tranzistorem T11 a pro obvod automatického řízení úrovně záznamu (tranzistory T12, T13). Tranzistor T12 zesiluje jen kladné půlvlny signálu, a to teprve od určité velikosti signálu. Po usměrnění signálu diodou D3 ovládá záporný usměrňovaný signál bázi polem řízeného tranzistoru T13. Zvětší-li se přiváděný signál, tranzistor T13 se začne



uzavírat, napětí mezi jeho emitorem a kolektorem se zvětšuje a diodami D1, D2 začne procházet větší proud. Dynamický vnitřní odpor diod se zmenší, a tím se opět zmenší napětí signálu na vstupu tranzistoru T3 téměř na původní velikost, Podrobný popis činnosti tohoto obvodu je uveden v kapitole 13. Přepneme-li magnetofon do funkce záznam s ručním řízením úrovně záznamu (manuel), je možno správnou úroveň zaznamenaného signálu nastavovat potenciometrem R106 (jeho běžec je připojen kontaktem k1 na zem). Současně se kontaktem k2 uzemní bod mezi odpory R103, R104 a zruší zkrat kolektorového obvodu tranzistoru T6. Signál z gramofonového vstupu, regulovaný potenciometrem R117, je z kolektoru tranzistoru T6 přiváděn přes odpor R37 přímo do obvodu báze tranzistoru T3. Signály z gramofonu a mikrofonu lze tedy směřovat a plynule zvětšovat úroveň záznamu z nuly

na plnou úroveň. Obvod automatické regulace úrovně záznamu je vyřazen z činnosti sepnutým kontaktem k3.

Na vstupu výkonového zesilovače jsou zapojeny potenciometry tónové clony a regulátoru hlasitosti. Koncový stupeň je osazen dvojicí doplňkových tranzistorů s pracovním bodem stabilizovaným třemi termistory (R89, R91, R92). Klidový proud koncového stupně se nastavuje odporem R86. V magnetofonu jsou vestavěny dva reproduktory. Výškový reproduktor je připojen přes kondenzátor C57.

Magnetofon je vybaven elektromagnetem EMI, který vypne kterékoli stisknuté tlačítko při doběhu pásku na konec, pokud je ovšem na konci pásku nalepena vypínací vodivá fólie, která spojí kontakty k8. Napájecí napětí pro obvody magnetofonu se odebírá ze sekundárního vinutí na poháněcím motorku M.

Tabulka 35. Stejnoseměrná napětí v magnetofonech TK 222 HiFi, TK 242 HiFi

Bod	C41	C42	C43	C44	C45		T1	T2	T3	
U [V]	37,5 (35,5)	50 (46)	(47)	55 (52)	17,5	c e	3,5 2,3	14 3	4 2,3	
Bod		T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T13	T14
U [V]	c e	16 3,5	19,5 3	14 4,5	16,5 8,5	8,3 17,5	17,5 8	0 8	(8,5 (8)	(0,9)

Napětí měřena elektronickým voltmetrem proti zápornému pólu zdroje, bez signálu a při snímání. V závorkách jsou napětí ve funkci záznam.

Tabulka 36. Nastavení magnetofonů TK 222 HiFi, TK 242 HiFi

Nastavovací člen	Nastavení
R13	Nastavení záznamového proudu: zaznamenat signál 333 Hz plnou úrovní. Při snímání záznamu má být $U_{\text{výst}} \geq 1,2$ V (konektor „rádio“) a zesílení $k_3 = 4$ %. Je-li zesílení větší (menší), zmenšit (zvětšit) záznamový proud, znovu zaznamenat signál 333 Hz a měřit.
R41	Nastavení korekce výšek při snímání z měřicího pásku 9,5 cm/s: nastavit úroveň při $f = 12,5$ kHz na úroveň při $f = 1$ kHz s tolerancí 0 až -3 dB.
R54	Nastavení korekce hloubek při snímání z měřicího pásku 9,5 cm/s: nastavit úroveň při $f = 40$ Hz na úroveň při $f = 1$ kHz.
R62	Nastavení pracovního bodu automatiky úrovně záznamu: spojit bázi tranzistoru T13 s běžcem potenciometru R62 a nastavit napětí mezi kolektorem a emitorem T13 na +0,8 V.
R64	Nastavení prahu automatiky úrovně záznamu: při signálu 9 mV/333 Hz na vstupu mikrofonu nastavit v bodě A napětí 6 V. Při zvětšení vstupního signálu na 90 mV (+20 dB) se nesmí napětí v bodě A změnit o více než $\pm 1$ dB a zesílení $k_e \leq 2$ %.
R77	Nastavení citlivosti indikátoru úrovně záznamu: při signálu 6 V/1 000 Hz v bodu A nastavit výchylku ručky na počátek červeného pole.
R86	Nastavení klidového proudu koncového stupně: na 50 mA (měřit přístrojem s $R_i \leq 20 \Omega$ , zapojeným místo pojistky Po4).
R118	Nastavení předmagnetizace (pouze TK 222 HiFi): nastavit vf napětí na univerzální hlavě podle barevného značení hlav: $U_p = 40$ V rudá; 45 V bílá; 50 V černá; 55 V žlutá. Napětí na mazací hlavě $U_m \geq 30$ V.
C4, C5	Nastavení předmagnetizace (pouze TK 242 HiFi): nastavit vf napětí na univerzální hlavě podle barevného značení obou systémů hlav: $U_p = 22$ V rudá; 26 V bílá; 30 V černá, 34 V žlutá. Napětí na mazací hlavě $U_m \geq 15$ V.

Údaje stejnosměrných napětí jsou uvedeny v tab. 35 a pokyny pro elektrické nastavení v tabulce 36. Tolerance kmitočtových charakteristik jsou v tabulce 37.

Tabulka 37. Útlumové charakteristiky magnetofonů TK 222 HiFi, TK 242 HiFi

		Snímací [dB]	Celková [dB]
$v$ [cm/s]		9,5	9,5
	40	0*)	0 — 5
$f$ [Hz]	1 000	0	0 — 3
	12 500	0 — 3**)	0 — 5***)

\*) Nastavit odporem *R54*.

\*\*\*) Nastavit odporem *R41*.

\*) Dostavit změnou předmagnetizace maximálně o  $\pm 5$  V. Znovu zaznamenat a měřit kmitočtovou charakteristiku a  $k_3$  při plné úrovni, popřípadě dostavit záznamový proud odporem *R13*.

Regenerační dobu automatiky změříme při vstupním signálu 29 mV/333 Hz. Výstupní napětí (v době A) si poznamenejme. Po zmenšení vstupního napětí na 9,15 mV (-10 dB) změříme dobu, za kterou se výstupní napětí zvětší o 3 dB (v poloze „hudba“ nejméně 25 s, v poloze „řeč“ nejméně 4 s, ale vždy kratší než 1/3 doby v poloze „hudba“).

## 16. Magnetofony Grundig TK 244 HiFi, TS 246 HiFi, TK 248 HiFi

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

### 16.1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo		
Rychlost*)	19	9,5 cm/s	
Kolísání*)	$\leq \pm 0,15$	$\leq \pm 0,2$ %	
Kmitočtový rozsah*)	40 až 16 000	40 až 12 500 Hz	
Dynamika*)	$\geq 50$	$\geq 50$ dB	
Průměr cívek	max. 18 cm		
Vstupy: mikrofon	2 × 1 mV/100 kΩ		
rádio	2 × 1 mV/33 kΩ		
gramofon	2 × 50 mV/1,5 MΩ		
Výstupy: rádio	TK 244 HiFi	TS 246 HiFi	TK 248 HiFi
reproduktor	2 × 0,8 V/20 kΩ	2 × 0,8 V/20 kΩ	2 × 0,8 V/20 kΩ
sluchátka	2 × 4 W/4 Ω	—	2 × 4 W/4 Ω
Výkon zesilovače	2 × 2 V/100 Ω	—	2 × 2 V/100 Ω
Reproduktor (vestavěný)	2 × 4 W	—	2 × 4 W
Hmotnost asi	2 ks	—	4 ks
Rozměry asi	11,5 kg	9,5 kg	12,5 kg
Napájecí napětí	430 × 360 × 165 mm		
	110 nebo 220 V/50 Hz		

\*) Tolerance podle normy DIN 45 500

### 16.2. Pohonný mechanismus

Schéma pohonného mechanismu je na obr. 62. U magnetofonu TK 248 HiFi je před snímací hlavou umístěna ještě záznamová hlava (15).

### 16.3. Elektrické zapojení

Magnetofony TK 244 a TK 248 jsou stereofonní s vestavěnými dvěma výkonovými zesilovači. Magnetofon TK 244 má vestavěny dva reproduktory, magnetofon TK 248 čtyři reproduktory (dva širokopásmové, dva výškové). Magnetofon TS 246 je také stereofonní, ale bez výkonových zesilovačů a reproduktorů. Magnetofon TK 248 má samostatné hlavy snímací a záznamové.

Magnetofon TK 244 HiFi (obr. 65)

Vstupní i korekční zesilovače jsou zpojeny podobně jako v magnetofonu TK 222. Obvod automatického řízení úrovně záznamu (tranzistory T301, T302) dostává signál z výstupu obou záznamových zesilovačů přes oddělovací diody D105, D106. Podrobný popis obvodu je v popisu magnetofonu Grundig CN 224 Automatic.

Záznamový proud je z bodů A1, A2 odebírán přes odpory R215, R217, R219 (popř. R216, R218, R220). Za odpory R215, R216 jsou zapojeny regulační odpory R421/R420 (tandemový potenciometr), kterými lze

plynule zmenšovat záznamový proud z plné úrovně až na nulu nebo opačně a tím plynule zesilovat nebo zeslabovat začátky, popř. konce zaznamenávaných pořadů (výrobce používá název „studiový regulátor“). Přitom obvod automatického řízení úrovně záznamu udržuje maximální úroveň signálu v bodě A. Studiový regulátor má stupnici v dílcích, označených čísly 0; 0,25; 0,5; 0,75 a 1.

Tónové clony na vstupu obou výkonových zesilovačů jsou ovládány tandemovým potenciometrem R407/R408. Regulátory hlasitosti R417 a R418 jsou samostatné pro každý kanál, takže nemusel být použit regulátor vyvážení při reprodukci stereofonních pořadů. Při pořizování trikových synchronních záznamů umožňují regulátory hlasitosti nezávisle nastavit hlasitost odposlechu zaznamenávané stopy a hlasitost reprodukce snímané (vedoucí, synchronizační) stopy.

Výkonový zesilovač každého kanálu má velmi jednoduché zapojení. Dvojice doplňkových koncových tranzistorů T115, T117 je buzena tranzistorem T111. Aby se dosáhlo dostatečně velké amplitudy budicího napětí pro koncové tranzistory, je kolektorový obvod budicího tranzistoru T111 napájen napětím podstatně větším než koncové tranzistory (43,5 V proti 16,5 V). Do báze tranzistoru T111 je zavedena jedná stejnosměrná zpětná vazba odporem R185 z emitoru tranzistoru T117, jedná střídavá zpětná vazba odporem R189 přímo z výstupu zesilovače. Vyhovujících vlast-

ností zesilovače s tak jednoduchým zapojením se mohlo dosáhnout pouze použitím tranzistoru (na pozici T111) se značně velkým proudovým zesilovacím činitelem (několik tisíc!).

Pomocný obvod s diodou D107 a tranzistorem T113 slouží pouze k automatickému nastavení klidového proudu koncových tranzistorů. Křemíkovou diodou D107 prochází emitorový proud tranzistorů T115 a T117 v propustném směru (řádově desítky miliampérů). Součtem úbytku napětí na diodě a napětí emitor-báze tranzistoru T117 je otevřen tranzistor T113 právě natolik, že mezi jeho emitorem a kolektorem je napětí (průchodem kolektorového proudu tranzistoru T111) právě dostačující jako předpětí potřebné mezi bázemi koncových tranzistorů. Při změně klidového emitorového proudu koncových tranzistorů, například zvětší-li se vlivem zvýšení teploty nebo při výměně tranzistorů, zvětší se i úbytek napětí na diodě D107 (dioda pracuje právě v „koleně“ své charakteristiky), tranzistor T113 se více otevře, úbytek napětí mezi jeho kolektorem a emitorem se zmenší a koncovým tranzistorům se zmenší emitorový proud (vlivem menšího napětí mezi bázemi). Odpor R191 zmenšuje strmost popsané automatické regulace klidového proudu.

Při buzení signálem se emitorový proud zvětšuje až na 1,5 A. Pro proudy větší než několik desítek miliampérů se dioda D107 zcela otevře a představuje jen zcela nepatrný odpor, takže nemá téměř žádný vliv na signál.

Oscilátor s tranzistorem T303 pracuje s indukční zpětnou vazbou z odbočky vinutí cívky L301. Na druhou odbočku jsou připojeny oba systémy mazací hlavy. Při monofonním provozu je nepoužitý systém nahrazen cívkou L501 a odporem R501.

### Magnetofon TS 246 HiFi (obr. 66)

Zapojení snímacích a záznamových zesilovačů se velmi podobá zapojení magnetofonu TK 244. Magnetofon má pouze automatickou regulaci úrovně záznamu. Napájecí napětí obvodů magnetofonu se odebírá ze sekundárního vinutí na motorku.

### Magnetofon TK 248 HiFi (obr. 67)

Zapojením snímacích a záznamových zesilovačů se tento magnetofon podobá oběma předchozím magnetofonům, je však doplněn ručním regulátorem úrovně záznamu, umožňuje synchronní záznam, několikánásobný záznam (přepis ze stopy na stopu, multiplay) a při monofonním záznamu odposlech právě zaznamenaného signálu (z pásku).

Při synchronním záznamu je k snímání synchronizační (řídící) stopy použit volný systém záznamové hlavy. Pro omezení přeslechu z druhého systému, který je ve funkci záznam, je paralelně k prvnímu systému připojen kondenzátor C161 (nebo C162).

Při přepisu (multiplay) se nastavuje úroveň přepisovaného signálu potenciometrem R427.

Při monofonním záznamu a při stisknutí tlačítka se značkou  $\updownarrow$  (odposlech z pásku) připojí se snímací hlava toho kanálu, v němž právě zaznamenáváme, ke vstupu zesilovače druhého kanálu, který je volný.

Při synchronním záznamu, přepisu a odposlechu z pásku jsou vstupy výkonových zesilovačů rozděleny; výkonový zesilovač levého kanálu zesiluje signál zaznamenávaný (tzv. příposlech) a zesilovač pravého kanálu signál z pásku (tj. řídící nebo přepisovaný signál nebo odposlech z pásku).

Výkonový zesilovač je zapojen běžně, klidový

Tabulka 38. Stejnoseměrná napětí v magnetofonech TK 244 HiFi, TS 246 HiFi, TK 248 HiFi

	Bod	C311	C312	C313	C314	C315	C317		T101 T102	T103 T104	T105 T106	T107 T108	T109 T110	T111 T112	T115 T116	T117 T118	T302	T303	
		TK 244 HiFi	U [V]	43,5	48,5	60	16,5		(50)	43,5	c	3,6	15,5	4,2	13,5	17,5	6,3	16,5	0
								e	2,4	3	2,4	3,7	3	0	7,2	6,5	7,5	(1)	
	Bod	C320	C321	C322	C323	C325		T101 T102	T103 T104	T105 T106	T107 T108	T109 T110					T302	T301	
		TS 246 HiFi	U [V]	48	39	54		55	35	c	3,7	16					4,5	15,5	17,5
								e	2,6	3,2	2,6	3,9	3,4				7,85	(0,9)	
	Bod	C310	C311	C312	C313	C314	C315		T101 T102	T103 T104	T105 T106	T107 T108	T109 T110	T111 T112	T113 T114	T115 T116	T117 T118	T302	T304
		TK 248 HiFi	U [V]	33,5	39	50	56,5		18,3	51	c	3,8	16,1	4,4	13,5	18,4	17,8	8,8	18,3
								e	2,6	3,2	2,6	3,6	3,3	8,9		8,6	8,6	7,85	(0,9)

Napětí měřena proti zápornému pólu zdroje elektronickým voltmetrem při snímání. V závorkách napětí při záznamu.

Tabulka 39. Nastavení magnetofonů TK 244 HiFi, TS 246 HiFi, TK 248 HiFi

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R123</i> (TK 244, TK 248) <i>R185</i> (TS 246)	Nastavení výstupního napětí levého snímacího kanálu: při snímání signálu 333 Hz z měřicího pásku nastavit výstupní napětí na stejnou velikost jako u pravého kanálu.
<i>R217, R218</i> (TK 244, TK 248) <i>R181, R182</i> (TS 246)	Nastavení záznamového proudu: zaznamenat signál 333 Hz plnou úrovní. Při snímání musí být $U_{výst} \geq 735$ mV (max. rozdíl mezi kanály 3 dB) a $k_3 = 3$ až 3,5 %. Je-li zkreslení větší (menší), zmenšit (zvětšit) záznamový proud a opakovat záznam a měření.
<i>R307</i> (TK 244, TK 248) <i>R318</i> (TS 246)	Nastavení prahu automatiky úrovně záznamu: při signálu 10 mV/333 Hz na vstupu mikrofon nastavit v bodě A1 (nebo A2) signál 6 V. Při zvětšení výstupního signálu na 100 mV (+20 dB) se signál v bodě A nesmí změnit o více než o $\pm 1$ dB a $k_c \leq 2$ %.
<i>R308</i> (TK 244, TK 248) <i>R317</i> (TS 246)	Nastavení pracovního bodu automatiky úrovně záznamu: spojit bázi tranzistoru T302 s běžcem potenciometru <i>R308</i> ( <i>R317</i> ) a nastavit napětí mezi kolektorem a emitorem tranzistoru T302 na +0,8 V.
<i>R199, R200</i> (TK 248)	Nastavení klidového proudu koncového stupně: na 50 mA. Měřit miliampérmetrem, zapojeným místo pojistky Po101 (Po102).
<i>C165, C166</i> (TK 244) <i>C139, C140</i> (TS 246) <i>C601, C602</i> (TK 248)	Nastavení předmagnetizace: vf napětí na záznamové hlavě nastavit podle barevného značení hlav: $U_p = 22$ V rudá, 26 V bílá, 30 V černá, 34 V žlutá. Vf napětí na mazací hlavě (oba systémy v sérii) $U_M \geq 25$ V, $f_M = 65$ až 73 kHz.

Tabulka 40. Útlumové charakteristiky magnetofonů TK 244 HiFi, TS 246 HiFi, TK 248 HiFi

$v$ [cm/s]	Snímacího zesilovače [dB]		Záznamového zesilovače [dB]		Snímací [dB]	Celková [dB]
	9,5	19	9,5	19	9,5	9,5
$f$ [Hz]						
40	+17,5 ±1	+19 ±1	+4,5 ±1	+4,5 ±1	0 -7	0 -7
333					0 -5	0 -5
1 000	0	0	0	0	0 -5	0 -5
12 500	-2 ±1		+15 ±1		0 -7	+1 -2 <sup>*)</sup>
16 000		-6 ±1		+6 ±1		0 -7

\*) Dostavit změnou předmagnetizace maximálně o  $\pm 6$  V při záznamu a znovu měřit.

proud koncových tranzistorů se nastavuje odporem *R199* (*R200*) a je teplotně stabilizován termistorem *R203* (*R204*).

Údaje stejnosměrných napětí jsou uvedeny v tab. 38 a pokyny pro elektrická nastavování jsou v tab. 39. Tolerance kmitočtových charakteristik jsou v tab. 40.

Výkon koncového stupně měříme při vstupním signálu 1 kHz, přiváděném před odpor *R405* (*406*) u TK 244 nebo před odpor *R403* (*R404*) u TK 248.

Výstupní napětí měříme na zatěžovacím odporu 4  $\Omega$ , připojeném do konektoru pro vnější reproduktor. Při vstupním napětí 1,2 V (TK 244) nebo 1,6 V (TK 248) musí být  $U_{výst} \geq 3,75$  V a zkreslení  $k_c \leq 10$  %. Měří se při regulátorech hlasitosti na maximum, tónová clona je ve střední poloze.

Klidový proud koncových tranzistorů (TK 248) nastavíme na 50 mA odporem *R199* (*R200*). Měříme miliampérmetrem, zapojeným místo pojistky Po101 (Po102).

## 17. Magnetofon Grundig TK 600 HiFi

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

### 17.1. Technické údaje

Všechny parametry vyhovují normě DIN 45 500

Záznam		čtyřstopý, stereo
Rychlost	19 cm/±1 %	9,5 cm/s ±1 %
Kolísání	≤ ±0,15 %	≤ ±0,2 %
Kmitočtový rozsah	30 až 18 000 Hz ±2 dB	30 až 12 500 Hz ±2 dB
Dynamika	> 53 dB	> 53 dB
Průměr cívek		max. 18 cm
Vstupy: mikrofon		2 × 1 až 447 mV/100 kΩ
rádio		2 × 1 až 447 mV/47 kΩ
gramofon		2 × 23 mV až 10 V/1 MΩ
Výstupy: rádio (zesilovač)		2 × 0,5 až 1,5 V/10 kΩ
reproduktor		2 × 10 W/4 Ω
sluchátka		2 × 25 mW/400 Ω
Výkon zesilovače		2 × 10 W
Reproduktor (vestavěný)		4 ks
Napájecí napětí		110, 117, 127, 150, 220 nebo 240 V/50 Hz
Príkion		asi 110 W
Rozměry		asi 420 × 365 × 185 mm
Hmotnost		asi 13,8 kg

### 17.2. Pohonný mechanismus

Schéma pohonného mechanismu je na obr. 62. Mezi vodítkem (12) a mazací hlavou (13) je umístěno tykadlo mechanického zastavovače magnetofonu. Při zapnutém magnetofonu je tykadlo přitlačováno k napnutému pásku silou pružiny. Po vyběhnutí magnetického pásku z dráhy nebo při přetržení pásku se tykadlo vychýlí a přisune vypínací páku k setrvačnicku. Při nejbližší otáčce zachytí výstupek na setrvačnicku za konec vypínací páky, která uvolní stisknuté tlačítko, a pohon pásku se zastaví.

V magnetofonu TK 600 HiFi je synchronní motor s pomocnou běhovou fází napájenou přes kondenzátor. Seřízení mechanismu je stejné jako u magnetofonu Grundig TK 222 HiFi.

### 17.3. Elektrické zapojení (obr. 68)

Stereofonní magnetofon TK 600 HiFi má samostatné hlavy — záznamovou a snímáči — a samostatné záznamové a snímáči zesilovače v obou kanálech. Při záznamu je úroveň záznamu nastavována buď automaticky nebo ručně. Při ručním nastavování je využito regulačních obvodů automatiky (dynamický vnitřní odpor diod D201 až D204) řízených stejnosměrným napětím z běžce potenciometru R172.

Před vstupem výkonových zesilovačů jsou uspo-

řádány samostatné regulátory hlasitosti (potenciometry R313 a R314) a tandemové regulátory hloubek (R331/R332) a výšek (R339/R340). Při reprodukci monofonních pořadů (z jedné stopy) dostávají signál oba výkonové zesilovače.

Při záznamu lze kontrolovat zaznamenávaný signál zesílený koncovými stupni (tzv. příposlech před páskem), nebo po stisknutí příslušného tlačítka můžeme kontrolovat právě zaznamenaný signál (tzv. odposlech přes pásek), snímáči snímáči hlavou. Na konektor s označením monitor je kontrolní signál vyveden ještě před regulátorem hlasitosti a může být zesílen připojeným zesilovačem nebo nf částí rozhlasového přijímače.

Do konektoru pro sluchátka může být zástrčka sluchátek zasunuta ve dvojí poloze. V jedné poloze zůstanou připojeny také reproduktory, po zasunutí v poloze otočené o 180° se reproduktory samočinně odpojí.

Vstupní zesilovač levého záznamového kanálu (pravý kanál je zapojen stejně) je osazen dvojicí stejnosměrně vázaných tranzistorů T201, T203. Tranzistor T201 má v použitém pracovním bodu ( $I_c = 20 \mu A$ ) velmi malý šum. U tranzistoru T203 je pracovní odpor rozdělen do obvodu kolektoru (R213) a emitoru (R211) a výstupní signál se odebírá z emitoru. Při malém zatížení výstupu (odporem asi 50 kΩ) je i proud, který tranzistor T203 dodává do zátěže,

malý a úbytek napětí na odporu *R213*, kterým zatěžovací proud také prochází, bude také malý. Záporná zpětná vazba, zavedená připojením emitoru tranzistoru *T201* na odpor *R213*, je malá a napěťová zesílení dvojice tranzistorů *T201*, *T203* je asi 40. Při větším zatížení výstupu se zvětšuje i výstupní proud tranzistoru *T203*, zvětšuje se stupeň zpětné vazby, poněvadž úbytek napětí na odporu *R213* se také zvětšil, a napěťové zesílení dvojice tranzistorů se zmenšuje. Protože se zmenšováním zatěžovací impedance na emitoru tranzistoru *T203* zmenšuje zesílení a zvětšuje záporná zpětná vazba, může zesilovač zpracovat poměrně velké vstupní signály, aniž by se zvětšilo zkreslení.

Zatěžovací impedanci vstupního zesilovače tvoří dynamický vnitřní odpor diod *D201*, *D202*, řízený stejnosměrným proudem procházejícím diodami v propustném směru. Velikost proudu a tím i zesílení zesilovače se nastavuje předpětím báze tranzistoru *T25* potenciometrem *R172* (při ručním řízení) nebo obvodem automatické regulace úrovně záznamu.

Při automatické regulaci úrovně záznamu je signál z výstupu záznamového zesilovače (kolektor tranzistoru *T17*) přiveden přes oddělovací diodu *D1* na bázi tranzistoru *T23*. Tranzistor *T23* má na emitoru nastaveno takové předpětí (děličem *R155*, *R156*, *R158*) že zesílí jen kladné půlvlny signálu od určité úrovně (dioda *D1* propouští také jen kladné půlvlny). Při překročení této úrovně se na kolektoru tranzistoru *T23* objeví záporné impulsy, které po usměrnění diodou *D14* a vyhlazení usměrněného napětí kondenzátorem *C72* ovládají bázi emitorového sledovače *T24* (tranzistor řízený polem). K emitorovému odporu tranzistoru *T24* je připojena báze tranzistoru *T25*, který již přímo ovládá proud diod *D201*, *D202* v levém kanálu, popř. proud diod *D203*, *D204* v pravém kanálu.

Regenerační doba automatiky závisí na vybíjecí časové konstantě, určené kapacitou kondenzátoru *C72* a vybíjecím odporem *R161* (22 M $\Omega$  v poloze „řeč“) nebo *R161*, *R164* a *R181* až *R184* (132 M $\Omega$  v poloze „hudba“).

Po zesílení v zesilovači s tranzistory *T205*, *T207* je signál přiváděn přes nastavitelné korekční členy pro hloubky (*R101*) a výšky (*R109*) na vstup zesilovače záznamového proudu (tranzistory *T15*, *T17*). V obvodu zpětné vazby z kolektoru *T17* do emitoru *T15* jsou zapojeny součástky pro základní korekce kmitočtové charakteristiky pro záznam. Z běžce potenciometru *R141* je záznamový proud přiveden do vinutí záznamové hlavy (přes *R39* a *R143*).

Z kolektoru tranzistoru *T17* je také přiveden signál k indikátoru úrovně záznamu. Tranzistor *T11* má tak velké předpětí, že jenom kladná půlvlna vstupního napětí vybudí emitorový proud. Přes diodu *D3* je nabíjen kondenzátor *C31* a napětí z kondenzátoru je zesíleno tranzistorem *T13*, v jehož kolektorovém přívodu je zapojen ručkový indikátor. Diody *D5*, *D7* a odpor *R95*, zapojené paralelně k ručkovému přístroji, zmenšují citlivost při větších signálech, takže průběh stupnice indikátoru je přibližně logaritmický.

Snímací zesilovač s tranzistory *T3*, *T5*, *T7*, *T9* má základní korekce kmitočtové charakteristiky v obvodu záporné zpětné vazby mezi kolektorem tranzistoru *T5* a emitemem tranzistoru *T3*. Ve zpětné vazbě mezi

tranzistory *T9*, *T7* jsou nastavitelné členy pro korekci hloubek (*R53*) a výšek (*R57*) a pro nastavení základního zesílení (*R49*).

K bázi emitorového sledovače *T1* je signál přiváděn buď ze snímacího zesilovače, nebo záznamového zesilovače (podle polohy přepínačů). Z emitorového obvodu *T1* je signál přes přepínač pro volbu stopy veden k výstupům „rádio“, „monitor“ a ke vstupu výkonových zesilovačů.

Koncový stupeň s dvojicí doplňkových tranzistorů *T409*, *T411* je buzen emitorovým sledovačem *T407*. Tranzistor *T405* stabilizuje předpětí mezi bázemi koncových tranzistorů a tím také jejich klidový proud. Před emitorovým sledovačem *T407* je zařazen dvoustupňový zesilovač s tranzistory *T401*, *T403*. Aby byla amplituda budicího proudu koncových tranzistorů dostatečně velká, jsou kolektorový odpor *R415* tranzistoru *T403* a emitorový odpor *R429* tranzistoru *T407* připojeny přes kondenzátory *C409*, *C411* na plné výstupní napětí zesilovače. Záporná zpětná vazba zavedená z výstupu zesilovače přes odpor *R419* do emitoru tranzistoru *T401* stabilizuje pracovní body jednotlivých stupňů a zlepšuje vlastnosti zesilovače.

Obvod s tranzistorem *T413* a diodami *D401*, *D403* pracuje jako automatická pojistka proti přetížení koncových tranzistorů. Při zatížení zesilovače vzniká na odporu *R433* úbytek napětí ve tvaru kladných půlvln vlivem průchodu pulsujícího kolektorového proudu tranzistoru *T411*. Usměrněním výstupního napětí zesilovače diodou *D403* vzniká na odporu *R437* úbytek napětí stejného průběhu jako na odporu *R433*, ale opačné polarity. Obě napětí jsou v sérii, odečítají se a při běžném zatížení zesilovače je na anodě diody *D401* nulové napětí. Při přetížení výstupu zesilovače, např. při zkratu, je výstupní napětí nulové, dioda *D403* nedodává záporné napětí, na anodě diody *D401* se objeví kladné půlvlny z odporu *R433* a dioda je propuštěna na bázi tranzistoru *T413*. Tranzistor *T413* se otevře a jeho zmenšený výstupní odpor zmenší nebo téměř zkrátuje budicí signál. Současně se nabije kondenzátor *C417* v bázi tranzistoru *T413* a jeho náboj udržuje po krátkou dobu tranzistor *T413* otevřený. Pokud je výstup přetížen, kondenzátor *C417* se stále dobíjí. Teprve po odstranění přetížení se vybije a zesilovač automaticky začne správně pracovat. Popsaný obvod reaguje i na přetížení způsobené indukční nebo kapacitní zátěží, i když není překročen dovolený proud tranzistoru. Při jalové zátěži se totiž zvětšuje kolektorová ztráta koncových tranzistorů a mohou být poškozeny nadměrným teplem.

Poněvadž při jalové zátěži nejsou výstupní proud a napětí ve fázi, nebude napětí na anodě diody *D401* úplně kompenzováno a obvod zmenší buzení koncového stupně.

Oscilátor mazacího a předmagnetizačního proudu je dvojitý (tranzistory *T19*, *T20*) s indukční zpětnou vazbou. Ze sekundárního laděného vinutí transformátoru jsou napájeny oba systémy mazací hlavy. Při monofonním provozu je vždy jeden systém nahrazen náhradním obvodem *L601*, *R601*.

Ze síťového transformátoru jsou odebírána napětí pro napájení výkonových zesilovačů (usměrňovač *U401*) a napětí pro ostatní obvody (usměrňovače *U1*, *U2* a stabilizátory s tranzistory *T21*, *T22* a stabilizačními diodami *D10*, *D11*).

Elektromagnet koncového vypínání je napájen přes tranzistor T26, jehož báze je připojována spínací fólií na koncích pásku na nulový potenciál. Vinutí synchronního motoru M je napájeno z odbočky na primárním vinutí síťového transformátoru (pomocná fáze přes kondenzátor C705, popř. C706).

Údaje stejnosměrných napětí jsou uvedeny v tab. 41, údaje o seřizování zesilovače v tab. 42. Tolerance kmitočtových charakteristik jsou v tab. 43.

Regulační rozsah automatické regulace úrovně záznamu se měří při vstupním signálu 333 Hz, připojeném přes odpor 22 kΩ na mikrofonní vstup. Při

Tabulka 41. Stejnosměrná napětí v magnetofonu TK 600 HiFi

Bod	C74	C79	C80		T1 T2	T3 T4	T5 T6	T7 T8	T9 T10	T15 T16	T17 T18	T21	T22	T23
U [V]	42	56	20,5	o			4,3	0,55	7,8	0,6	15,5			11
				e	5,7	3,3	0		0	9	0	42	11,5	
Bod	C225	C317 C318	C426		T201 T202	T203 T204	T205 T206	T207 T208	T301 T302	T401 T402	T403 T404	T447 T408	T409 T401	T411 T412
U [V]	42	34,6	28,5	o	5,9	6,5	0,6	16,3		0,65	15,4	28,5	28,5	0
				e	0,65	0,65	14,4	0	5,7	13,6	0	14,9	14,3	14,3

Napětí měřena proti zápornému pólu zdroje ve funkci záznam.

Tabulka 42. Nastavení magnetofonu TK 600 HiFi

Nastavovací člen	Nastavení
R49, R50	Nastavení výstupní snímací úrovně: při snímání signálu 333 Hz plně úrovně nastavit na zdířce 3, 5 konektoru „monitor“ výstupní napětí 1,5 V. Potenciometr R15, R16 na maximum.
R53, R54	Nastavení korekce hloubek při snímání z měřicího pásku 9,5 cm/s: nastavit úroveň při $f = 40$ Hz na úroveň při $f = 1$ kHz. Tolerance $\pm 0,5$ dB.
R57, R58	Nastavení korekce výšek při snímání z měřicího pásku 9,5 cm/s: nastavit úroveň při $f = 12,5$ kHz na úroveň při $f = 1$ kHz. Tolerance $\pm 0,5$ dB.
R75, R76	Nastavení citlivosti indikátoru úrovně záznamu ( $-20$ dB): při $f = 333$ Hz a výstupním napětím na výstupu „monitor“ 0,15 V nastavit výchylku ručky na dílek 10 (až po nastavení regulátoru R97, R98; nastavení opakovat).
R97, R98	Nastavení citlivosti indikátoru úrovně záznamu (0 dB): při $f = 333$ Hz a výstupním napětím na výstupu „monitor“ 1,5 V nastavit ručku na dílek 70 (znovu opakovat po nastavení R75, R76).
R101, R102	Nastavení korekce hloubek záznamového zesilovače: při měření celkové kmitočtové charakteristiky při 19 cm/s nastavit výstupní úroveň při $f = 40$ Hz na úroveň při $f = 1$ kHz. Tolerance $\pm 0,5$ dB (měřit na výstupu „monitor“ při stisknutí tlačítka „kontrola za páskem“).
R109, R110	Nastavení korekce výšek záznamového zesilovače: při měření celkové kmitočtové charakteristiky při 19 cm/s nastavit výstupní úroveň při $f = 16$ kHz na úroveň při $f = 1$ kHz. Tolerance $\pm 0,5$ dB (měřit na výstupu „monitor“ při stisknutí tlačítka „kontrola za páskem“).
R141, R142	Nastavení záznamového proudu: při záznamu signálu 333 Hz plnou úrovní při $v = 19$ cm/s měřit zkreslení signálu na výstupu „monitor“ při stisknutí tlačítka „kontrola za páskem“. Nastavit zkreslení na $k_3 = 3 \% \pm 0,15 \%$ .
R145, R146	Nastavení předmagnetizace: na záznamové hlavě nastavit vř napětí podle barevného označení hlav: rudá 16 V, bílá 18 V, černá 20 V, žlutá 22 V. Kmitočet předmagnetizačního proudu $f_p = 105$ kHz.
R156	Nastavení prahu automatické regulace úrovně záznamu: vstupním signálem 333 Hz nastavit na výstupu „monitor“ napětí 1,5 V (ruční řízení, potenciometr R172 na maximum), přepnout do polohy „automatika — hudba“, vstupní signál zvětšit o $+20$ dB a potenciometrem R156 nastavit opět napětí 1,5 V na výstupu „monitor“.
R159	Nastavení pracovního bodu automatiky: spojit bázi tranzistoru T24 s běžcem potenciometru R159 a nastavit napětí 0,8 V mezi kolektorem a emitorem tranzistoru T25.
R341	Nastavení regulačního napětí: při regulátoru úrovně záznamu (R172) na maximum nastavit na společném bodu odporů R172 a R341 napětí $+6$ V.
R423, R424	Nastavení klidového proudu koncového stupně: na 20 mA (měřit miliampérmetrem s $R_i \leq 20 \Omega$ s paralelně připojeným kondenzátorem 0,47 $\mu$ F).



Tabulka 43. Útlumové charakteristiky magnetofonu TK 600 HiFi

$v$ [cm/s]	Snímacího zesilovače [dB]		Záznamového zesilovače [dB]		Snímací [dB]	Celková [dB]					
	19	9,5	19	9,5		19	9,5				
$f$ [Hz]											
30						$\pm 2$	$\pm 2$				
40	+16	+21 <sup>1)</sup>	+15,5	+20,5 <sup>1)</sup>	+3	+7,5 <sup>3)</sup>	+2,5	+7 <sup>3)</sup>	$\pm 0,5^5)$	$\pm 2$	$\pm 2$
125	+14	+16	+13	+15,5	+0,5	+1,5	-0,5	+1	$\pm 2$	$\pm 2$	$\pm 2$
1 000		0		0		0		0	0	0	0
4 000	-9	-7	-6	-4	0	+1,5	+2,5	+3	$\pm 2$	$\pm 2$	$\pm 2$
8 000	-10	-7	-4,5	-1,5	0	+4	+6	+9	$\pm 2$	$\pm 2$	$\pm 2$
12 500	-8,5	-5,5	-2	+3	+1	+7,5	+11	+16,5 <sup>4)</sup>	$\pm 0,5^6)$	$\pm 2$	$\pm 2$
16 000			0	+6 <sup>2)</sup>			+12	+20,5		$\pm 0,5^8)$	$\pm 2$
18 000	-9	-3,5 <sup>2)</sup>			+2,5	+12 <sup>4)</sup>				$\pm 2$	

- 1) Rozsah regulace potenciometru R53 (R54)
- 2) Rozsah regulace potenciometru R57 (R58).
- 3) Rozsah regulace potenciometru R101 (R102).
- 4) Rozsah regulace potenciometru R109 (R110).
- 5) Nastavit potenciometrem R53 (R54).
- 6) Nastavit potenciometrem R57 (R58).
- 7) Nastavit potenciometrem R101 (R102).
- 8) Nastavit potenciometrem R109 (R110).

vstupních napětích 1,25 mV, 12,5 mV a 125 mV musí být výstupní napětí na konektoru „monitor“ v mezích 1,34 až 1,9 V a zkreslení  $k_c \leq 2\%$ .

Regenerační doba automatiky se měří při vstupním signálu 1,57 V/333 Hz, připojeném přes odpor 2,2 M $\Omega$  na vstup „rádio“, výstupní napětí se měří na

výstupu „monitor“. Po náhlém zmenšení vstupního napětí o 10 dB změříme dobu, za kterou se výstupní napětí opět zvětší o 3 dB. Musí být delší než 30 s (v poloze automatika – hudba) nebo delší než 6 s (v poloze automatika – řeč).

## 18. Magnetofon Grundig TK 3200 HiFi

(výrobce: Grundig Werke Fürth/Bay., NSR)

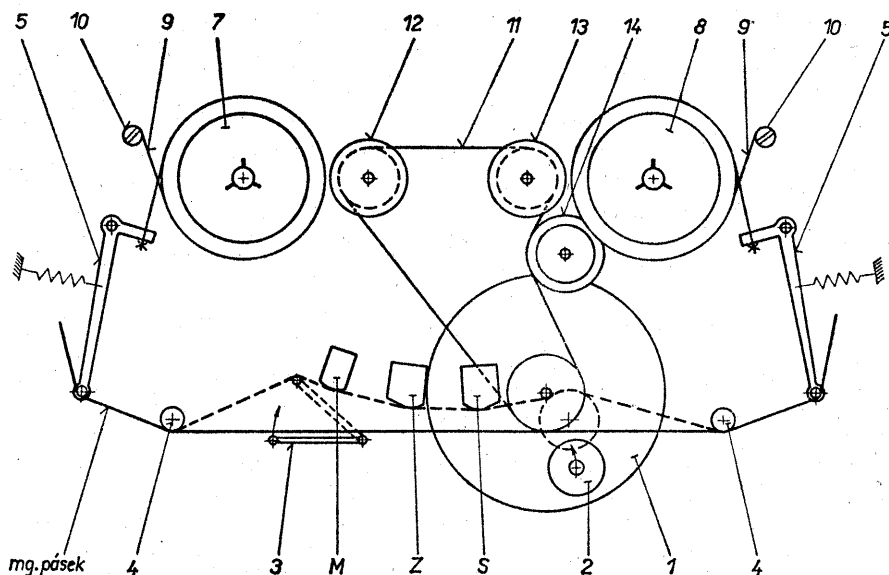
### 18.1. Technické údaje

Záznam		dvoustupý	
Rychlost	4,75	9,5	19 cm/s
Kolísání	$\leq \pm 0,4$	$\leq \pm 0,2$	$\leq \pm 0,15 \%$
Kmitočtový rozsah	40 až 8 000	40 až 12 500	40 až 16 000 Hz
Dynamika	$\geq 48$	$\geq 50$	$\geq 50$ dB
Průměr cívek		max. 15 cm	
Vstupy: mikrofon		0,22 mV/10 k $\Omega$	
rádio		0,22 mV/10 k $\Omega$	
gramofon		45 mV/2,2 M $\Omega$	
Výstupy: rádio (zesilovač)		0,5 V/15 k $\Omega$	
reproduktor		4 $\Omega$	
Výkon zesilovače		2 W/4 $\Omega$ /k $c$ = 10 %	
Reproduktor		1 ks	
Napájecí napětí:	baterie (možno nahradit síť. zdrojem typ TN 14)	9 V (6 $\times$ 1,5 V)	
	nebo vnější zdroj	6,5 až 9 V	
Rozměry		310 $\times$ 248 $\times$ 90 mm	
Hmotnost		asi 4,9 kg (bez baterií)	

### 18.2. Pohonný mechanismus (obr. 69)

Hřídel stejnosměrného bezkomutátorového motoru (1) je zároveň hnacím hřídelem, k němuž se magnetický pásek přitlačuje přítlačnou kladkou (2). Sou-

časně s přítlačnou kladkou vykývá páka (3), která čepem na svém volném konci prohne dráhu pásku tak, aby správně opásal magnetické hlavy (M – mazací, Z – záznamovou, S – snímací). Pásek je veden vodítky (4) a přes kolíky na koncích dvouramenných



Obr. 69. Schéma mechanické části magnetofonu Grundig TK 3200 HiFi

pák (5) na cívky, nasazené na unášečích (7, 8). Na druhém rameni páky (5) je zachyceno brzdové lanko (9), která jedním závitem obepíná spodní část unášeče (7 nebo 8) a druhým koncem je zachyceno na napínacím šroubu (10). Tah poháněného magnetického pásku působí proti tahu pružiny zavěšené na páce (5), a tím odbrzdí brzdu (uvolní lanko (9)). Zvětšený tah pásku uvolní brzdu více a naopak, takže výsledný tah pásku je udržován v určitých mezích na téměř konstantní hodnotě. Brzdová lanka jsou na obou unášečích navinuta vzájemně v opačném smyslu. Vlivem směrového účinku lankové brzdy (při jednom směru otáčení se lanko utahuje, při druhém uvolňuje) je ovíjená cívka brzděna více než navíjená a magnetický pásek zůstává napnutý. Při zastavování po rychlém převíjení je účinek brzdy na odvíjené straně zesílen pomocným pákovým převodem.

Řemenice na hřídeli motorku pohání řemínkem (11) kladky (12, 13, 14). Pro rychlé převíjení zpět se přitlačí pryžový obvod kladky (12) k obvodu unášeče (7), pro rychlé převíjení vpřed nejdříve přepne smysl otáčení motorku (po směru pohybu hodinových ruček) a obvod kladky (13) se přitlačí k obvodu unášeče (8). Pod unášečem (8) je na společné hřídeli kotouč třecí spojky, k jehož obvodu se přitlačí pryžový obvod kladky (14) při chodu vpřed (motorek se opět otáčí proti směru pohybu hodinových ruček).

Na spodní straně spojky je šroub pro nastavení unášečeho momentu. Po povolení šroubu nastavíme moment (měřený na pravém unášeči) posouváním šroubu na 17 až 20 mNm a šroub opět utáhneme.

Tlak přitlačné kladky na hnací hřídel má být v mezích 6,5 až 7,5 N. Nastavuje se ohýbáním výstupku pro pružinu na ovládací páce (ze spodní strany šasi).

Při vyběhnutí pásku z cívky vykývá páka (5) zcela doleva a vypne kontakt k13, kterým se přeruší napájení magnetofonu. Mikrospínač k13 musí být upevněn tak, aby se kontakt rozpojil, je-li páka (5) 3 až 3,5 mm před levým dorazem.

### 18.3. Elektrické zapojení (obr. 70)

Magnetofon má samostatnou snímací a záznamovou hlavu a samostatný snímací a záznamový zesilovač. To umožňuje při záznamu kontrolní poslech buď před páskem (z bodu A), nebo za páskem (signál, snímáný z pásku).

Za dvoustupňovým vstupním zesilovačem záznamového kanálu (tranzistor T301, T302) je zařazen buď ruční regulátor (potenciometr R314), nebo regulační člen (diody D302, D303) obvodu pro automatickou regulaci úrovně záznamu. Výstupní signál z bodu A je usměrněn zdvojovačem napětí (diody D304, D305) a po vyhlazení a zesílení v stejnosměrném zesilovači (emitorový sledovač T303) přiveden k diodám D302, D303. Čím je signál větší, tím větší stejnosměrný proud prochází diodami, jejich dynamický vnitřní odpor se zmenší, a tím se také zmenší zesílení záznamového zesilovače. Odpor R321 vybíjí vyhlazovací kondenzátory C322, C323 při zapnutí ruční regulaci, v poloze „automatika – řeč“ je vybíjecí časová konstanta určena odporem R324 a v poloze „automatika – hudba“ je časová konstanta největší, vyhlazovací kondenzátory jsou vybíjeny jen velkým vstupním odporem emitorového sledovače T303.

Korekční členy pro úpravu průběhu záznamových kmitočtových charakteristik pro všechny tři rychlosti posuvu pásku jsou zapojeny v obvodu záporné zpětné vazby, zavedené z emitoru sledovače T306 do emitoru tranzistoru T304.

Z bodu A je signál přiveden k indikátoru úrovně záznamu (dioda D306) a k zesilovači záznamového proudu (tranzistory T307, T308). Tranzistor T308 s neblokovaným emitorovým odporem má velký výstupní odpor, a proto dodává do obvodu záznamové hlavy téměř konstantní záznamový proud, nezávislý na kmitočtu signálu. Tranzistor T307, buzený výstupním signálem tranzistoru T308 přes kondenzátor C327, má značně velký vnitřní odpor pro střídavý signál a téměř nezatěžuje tranzistor T308. Pro stejnosměrný napájecí proud má naopak malý vnitřní odpor (chová se jako emitorový sledovač, báze je stejnosměrně spojena s nulovým potenciálem přes dělič R438, R349, R350). Odlaďovač L302, C332 zabraňuje pronikání předmagnetizačního kmitočtu zpět do zesilovače.

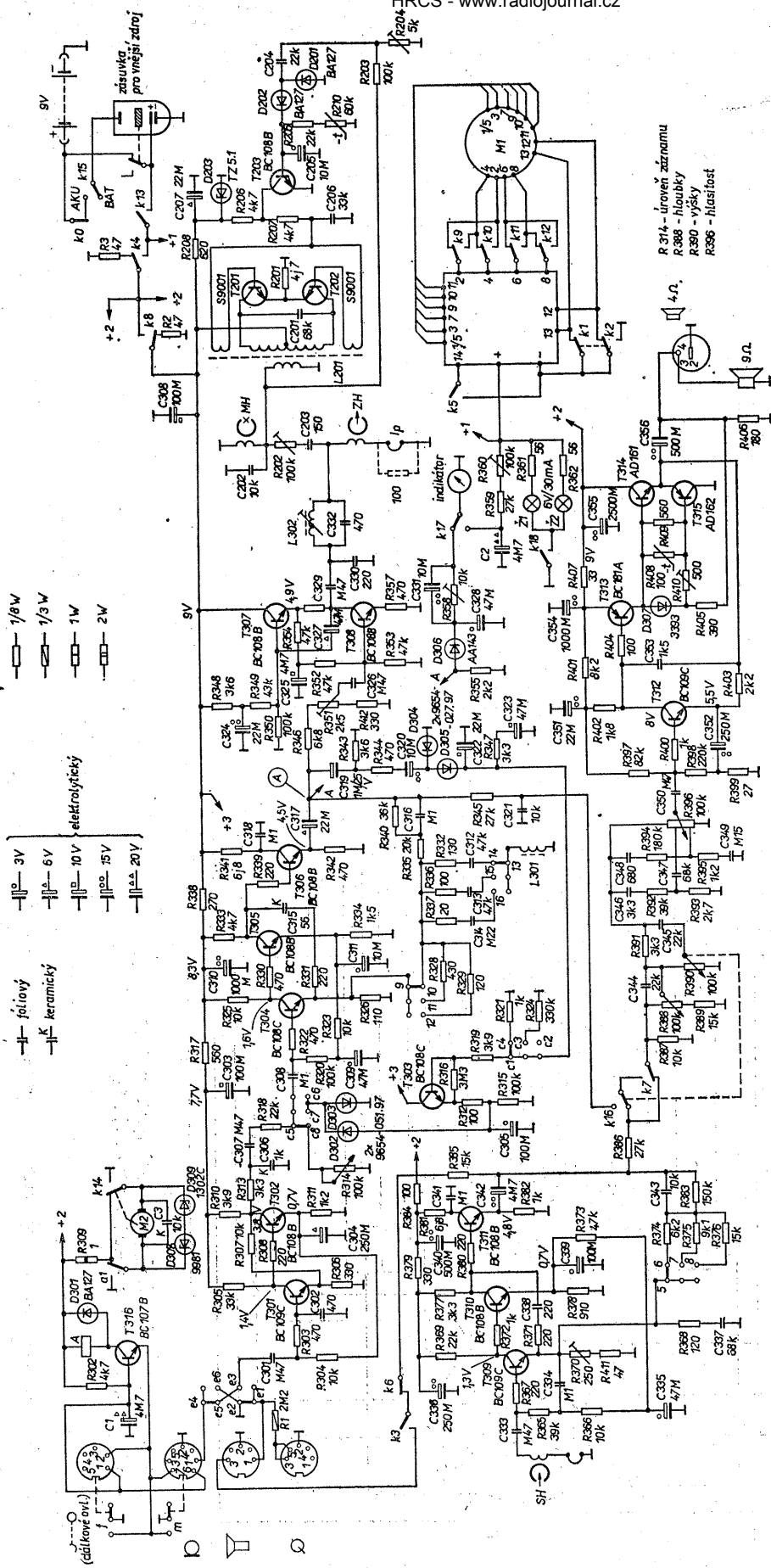
Oscilátor mazacího a předmagnetizačního kmitočtu je dvojitý (tranzistory T201, T202) s automatickou regulací výstupního napětí. Část výstupního vf napětí je usměrněna zdvojovačem napětí s diodami D201, D202 a po vyhlazení je přivedena na bázi tranzistoru T203. Zvětšením výstupního napětí se tranzistor T203 více otevře, jeho výstupní odpor se zmenší, a tím se také zmenší stejnosměrné předpětí bázi a zesílení tranzistorů T201, T202; amplituda výstupního vf napětí se vrátí téměř na původní velikost. Obdobně (v opačném smyslu) pracuje automatika při zmenšování výstupního napětí.

Snímací zesilovač je třístupňový (tranzistory T309, T310, T311) s obvodem korekční zpětné vazby, zapojeným mezi emitory tranzistorů T311 a T309.

Výkonový zesilovač má na vstupu regulatory hloubek (R388), výšek (R390) a hlasitosti (R396). Vlastní koncový stupeň s dvojicí komplementárních tranzistorů T314, T315 je stabilizován teplotně termistorem R408 a napětově diodou D307.

U magnetofonu TK 3200 HiFi může být funkce „pohotovostní stop“ ovládána také dálkově. Zásunutím konektoru mikrofonu nebo dálkového ovládání se přepne spínač „m“ nebo „f“ a emitor tranzistoru T316 se připojí na nulový potenciál. Poněvadž je báze tranzistoru připojena přes odpor R302 na kladný pól napájecího napětí, začne procházet kolektorový proud a přitáhne relé A. Kontaktem A1 se zapne motorek M2, který mechanickým převodem (ozubenými koly a vačkou) odtáhne přitlačnou kladku. Ke konci zdvihu kladky přepne vačka kontakt k14 a motorek se zastaví. Sepnutím spínače dálkového ovládání se spojí báze tranzistoru T316 na nulový potenciál (vývody 1, 2 konektoru pro dálkové ovládání nebo 6, 7 konektoru pro mikrofon), tranzistor se uzavře, kotva relé A odpadne a kontakt a1 znovu připne motorek k napájecímu napětí, ale v opačné polaritě (kontakt k14 je přepnut). Motorek se otáčí v opačném smyslu a přitlačí přitlačnou kladku. Na konci přepne vačka kontakt k14 do nakreslené polohy a motorek se zastaví.

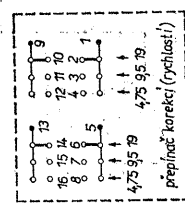
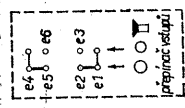
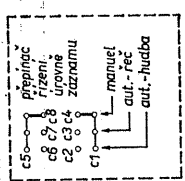
Stejnoseměrný motorek buzený trvalým magnetem je řízen elektronickým komutátorem (viz obr. 71). Trvalý magnet tvoří rotor motorku. Na statoru jsou uspořádána čtyři vinutí L1 až L4 zapojená v kolek-



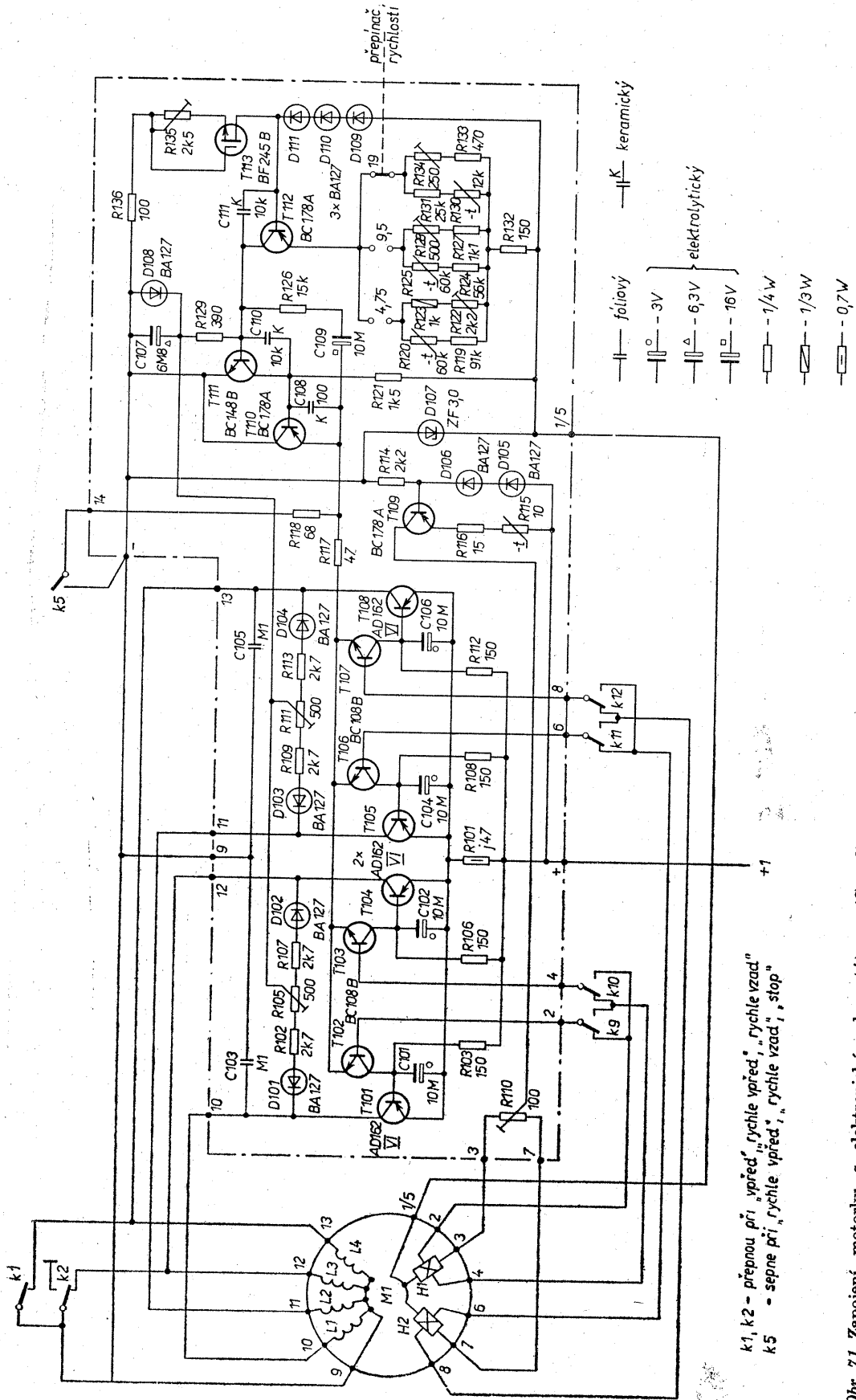
- R 314 - úroveň záznamu
- R 388 - hloubky
- R 380 - výšky
- R 386 - hlaslost

k 13 - je zapínán pákou levé brzdy (vypne při vyběhnutí pásku)  
 k 14 - je přepínán vačkovou poháněnou motorem M2 (viz text)  
 k 15 - přepínač, AKU - BÁT umístěn v prostoru pro baterie  
 k 16 - přepne povyžením knoflíku potenciometru R390 (pádua, monitor)  
 k 17 - přepne sláčením tlačítka BÁT (kontrola napájecího napětí)  
 k 18 - přepne sláčením tlačítka (osvětlení indikátoru a počítača)

Funkce	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11	k12	k13	k14	k15	k16	k17	k18
rychle vpřed	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
rychle vzad	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
start - snížení	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
záznam	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
záznam - snížení	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
stop	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×



Obr. 70. Zapojení magnetofonu Grundig TK 3200 HiFi; v prázdném obdélníku u motoru M1 v pravé části schématu chybí označení „Řídicí obvody motoru“



Obr. 71. Zapojení motoru s elektronickým komutátorem (Grundig TK 3200 HiFi)

tořech tranzistorů T101, T104, T105, T108, které jsou řízeny tranzistory T102, T103, T106 a T107.

V motoru jsou také umístěny dva Hallovy generátory (H1, H2), které jsou při otáčení rotoru motoru střídavě zasahovány magnetickým polem trvalého magnetu v jedné nebo druhé polaritě. Na příčných vývodech Hallova generátoru se objeví napětí kladné nebo záporné polarity podle orientace magnetického pole, které v daný okamžik generátor zasahuje. Kladné napětí otevírá postupně tranzistory, a tím zapíná postupně proud do jednotlivých vinutí L1 až L4. Společný odpor R101 v emitorech tranzistorů T101, T104, T105, T108 pomáhá rychleji uzavřít tranzistor v okamžiku, v němž druhý tranzistor zapíná (tzv. komutační odpor).

Tranzistory T102, T103, T106 a T107 jsou spínány napětím z Hallových generátorů, přivedeným do báze. Proud tranzistorů (a tím také frekvence otáčení motoru) je řízen napětím na emitorech těchto tranzistorů. Emitory jsou proto napájeny z emitorového sledovače T110, jehož báze je řízena zesíleným chybovým napětím z porovnávacího obvodu. V tomto obvodu je porovnávané stabilizované konstantní napětí s napětím získaným usměrněním záporných impulsů, které vznikají na vinutích L1 až L4 vždy v okamžiku, v němž vinutí nevede proud a závity vinutí jsou pro-

tínány magnetickým polem otáčejícího se rotoru. Toto napětí je přímo úměrné frekvenci otáčení rotoru (tzv. tachometrické napětí). Jakmile se frekvence otáčení zmenší nebo zvětší (např. při větším nebo menším zatížení motoru), vznikne v porovnávacím obvodu rozdíl napětí (chybové napětí) kladné nebo záporné polarity, který po zesílení v tranzistoru T111 zvětší nebo zmenší napájecí proud do vinutí motoru a vyrovná tak frekvenci otáčení téměř na původní velikost.

Tachometrické napětí je usměrněno diodami D101 až D104 a po vyhlazení kondenzátorem C107 porovnávané s úbytkem napětí na odporu R129, kterým prochází konstantní proud, dodávaný tranzistorem T112. Rozdíl obou napětí se vede na bázi zesilovacího tranzistoru T111. Dioda D108 chrání obvod před napětím záporné polarity, které může vzniknout např. při vypnutém napájení magnetofonu a ručním protáčení motoru.

Báze tranzistoru T112 je napájena stabilizovaným napětím z křemíkových diod D109 až D111 a jeho kolektorový proud (a tím i rychlost otáčení motoru) je určen odporem v obvodu emitoru, kterým se nastavují jednotlivé rychlosti magnetofonu. Termistory R120, R125 a R130 kompenzují teplotní závislost celého obvodu. Tranzistor řízený polem (T113) dodává konstantní proud do stabilizačních diod

Tabulka 44. Nastavení magnetofonu TK 3200 HiFi

Nastavovací člen	Nastavení
R110	Nastavení elektrické symetrie elektroniky motoru: při zapnutém rychlém převíjení nastavit minimum rušivého napětí na společném bodu emitorů tranzistorů T101, T104, T105 a T108 proti zemi (milivoltmetrem nebo osciloskopem).
R105, R111	Nastavení elektrické symetrie elektroniky motoru: při rychlosti 19 cm/s nastavovat střídavě oba potenciometry na minimum rušivého napětí, měřeného jako v předchozím bodu.
R123	Nastavení rychlosti 4,75 cm/s: podle odchylky kmitočtu snímaného z měřicího pásku Grundig typ 497 (přesnost nastavení $\pm 0,2\%$ + chyba pásku 0,2 %).
R128	9,5 cm/s: jako u rychlosti 4,75 cm/s.
R134	19 cm/s: jako u rychlosti 4,75 cm/s.
R135	Hrubé nastavení rychlosti: potenciometr R135 nastavit tak, aby potenciometr R134 (pro $v = 19$ cm/s byl přibližně uprostřed své dráhy. Po změně polohy potenciometru se musí znovu kontrolovat a nastavit všechny rychlosti (R123, R128, R134).
R202	Nastavení předmagnetizačního proudu: nastavit podle barevného označení záznamových hlav a měřit jako úbytek napětí na odporu 100 $\Omega$ , zapojeném v uzemněném konci hlavy: $I_p = 0,7$ mA ( $\approx 70$ mV/100 $\Omega$ ) rudá, 0,8 mA ( $\approx 80$ mV/100 $\Omega$ ) bílá, 0,9 mA ( $\approx 90$ mV/100 $\Omega$ ) černá, 1 mA ( $\approx 100$ mV/100 $\Omega$ ) žlutá.
R204	Nastavení mazacího proudu: na $I_p = 110$ mA ( $\approx 110$ mV/1 $\Omega$ ), měřit na odporu 1 $\Omega$ , zapojeném do uzemněného konce vinutí hlavy ( $f_M = 64$ až 74 kHz).
R351	Nastavení záznamového proudu: při rychlosti 9,5 cm/s měřit výstupní napětí a zkreslení signálu 333 Hz, zaznamenaného plnou úrovní: $U_{výst}$ (za odporem R355) $\geq 600$ mV, $k_3 = 3,5$ až 4,5 %. Je-li zkreslení větší (menší), musí se zmenšit (zvětšit) záznamový proud (směrná hodnota záznamového proudu $I_z = 150$ $\mu$ A). Při stejném nastavení musí být zkreslení $k_3 \leq 4,5\%$ (při $v = 19$ cm/s) a $k_3 \leq 5,5$ (při $v = 4,75$ cm/s).
R358	Nastavení citlivosti indikátoru vybuzení — při signálu 650 mV/1 kHz v bodu A nastavit výchylku ručky indikátoru na značku 0 dB.
R360	Nastavení citlivosti indikátoru pro kontrolu napětí baterie: při napájecím napětí 6,5 V nastavit výchylku ručky indikátoru na počátek červeného pole na stupnici (při stisknutém tlačítku BATT).
R370	Nastavení zesílení snímáče zesilovače: při snímání signálu 333 Hz (plná úroveň) z měřicího pásku Grundig typ 468 ( $v = 9,5$ cm/s) nastavit výstupní napětí na výstupu rádo na 500 až 530 mV.
R410	Nastavení klidového proudu koncového stupně: na 15 mA, měřeno přístrojem s $R_1 \leq 20$ $\Omega$ v kolektorovém přívodu tranzistoru T134.
L302	Nastavení odladovače předmagnetizace: nastavit minimum vf napětí na kolektoru tranzistoru T308.

Tabulka 45. Útlumové charakteristiky magnetofonu TK 3200 HiFi

Rychlost [cm/s]	Úroveň výstupního napětí [dB]									
	snímací zesilovač			záznamový zesilovač			snímání*)	celková		
	19	9,5	4,75	19	9,5	4,75	9,5	19	9,5	4,75
Kmitočet [Hz]										
40	+15 ±1	+14 ±1		+7,5 ±1	+7,5 ±1	+6,5 ±1	0 —5	0 —5		
63	+16 ±1	+15 ±1	+14 ±1	+6 ±1	+6 ±1	+5 ±1	0 —3	0 —3	0 —3	
80							↓	↓		0 —5
95							↓	↓	0 —3	
120	+14 ±1	+13,5 ±1	+12 ±1	+12 ±1	+3 ±1	+2,5 ±1	↓	↓	↓	0 —3
1 000	0	0	0	0	0	0	↓	↓	↓	↓
4 200			-3 ±1			+5 ±1	↓	↓	↓	↓
6 300	-7,2 ±1	-5 ±1	-2,5 ±1	0	+4 ±1		↓	↓	↓	↓
6 600							↓	↓	↓	↓
8 000	-7,2 ±1	-4,5 ±1	-2 ±1	+1 ±1	+5,5 ±1	+15,5 ±1	0 —3	0 —3		
10 000									0 —5	
12 500		-4 ±1			+9 ±1		0 —5	0 —5		
16 000	-6 ±1			+2 ±1						

\*) Měřeno při snímání záznamu z měřicího pásku Grundig 9/typ 468 (při kmitočtu 40 Hz nutno připočítat korekci 4,5 dB, poněvadž magnetofon má časovou konstantu korekcí hloubek 1590  $\mu$ s a měřicí pásek 3180  $\mu$ s). Kontrola snímací kmitočtové charakteristiky při  $v = 19$  a 4,75 cm/s není nutná.

D109 až D111, tranzistor T109 dodává konstantní proud do Hallových generátorů a termistor R112 kompenzuje jejich teplotní závislost.

Při vypínání magnetofonu odpojí kontakty k1, k2 napájecí napětí a zkratují dvě vinutí motorku. Tím se motorek rychle zabrzdí. Přepínací kontakty k9 až k12 přepínají smysl otáčení motorku přepnutím

výstupů Hallových generátorů. Kontaktem k5 se vyřadí elektronická regulace při převíjení a motorek pracuje s plným napájecím napětím.

Nastavení jednotlivých elektrických prvků je popsáno v tab. 44 a tolerance kmitočtových charakteristik jsou v tab. 45. Údaje stejnosměrných napětí jsou uvedeny ve schématu.

## 19. Stereofonní magnetofon Philips N 4416

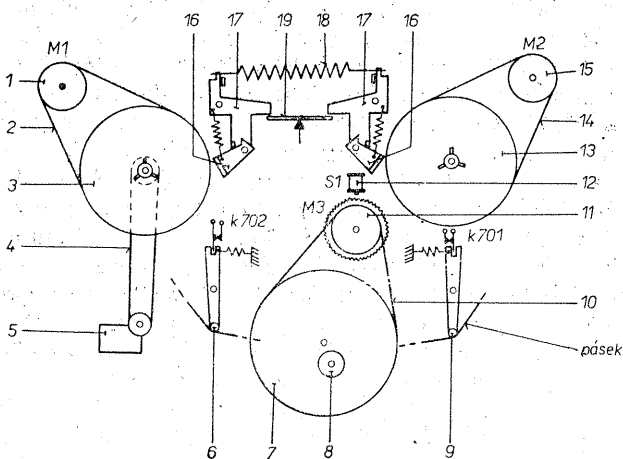
(výrobce: Philips G.m.b.H. Eindhoven, Holandsko)

### 19.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	4,75	9,5	19 cm/s
Záznam			čtyřstopý
Průměr cívek		18 cm	
Mazací kmitočet		90 až 110 kHz	
Kmitočtový rozsah	60 až 8000 Hz	40 až 15 000 Hz	40 až 16 000 Hz
Kolisání rychlosti	0,35 %	0,2 %	0,15 %
Citlivost pro: mikrofon		$2 \times 0,2 \text{ mV}/2 \text{ k}\Omega$	
gramofon		$2 \times 100 \text{ mV}/1 \text{ M}\Omega$	
rádio		$2 \times 2 \text{ mV}/50 \text{ k}\Omega$	
Výstupy: snímací zesilovač		$2 \times 1 \text{ V}/50 \text{ k}\Omega$	
sluchátka 400 až 600 $\Omega$		$2 \times 3 \text{ V}$	
Výstupní výkon		$2 \times 4 \text{ W}$	
Reproduktory		$2 \times 8 \Omega$	
Napájecí napětí		110/127/220/240 V	
Příkon		40 W	
Hmotnost		10 kg	
Rozměry: šířka		515 mm	
hloubka		380 mm	
výška		200 mm	

### 19.2. Pohonný mechanismus (obr. 72)

Umožňuje provoz ve vodorovné i svislé poloze. Obsahuje tři stejnosměrné motory. Navíjecí motor (1) je řemínkem (2) spojen s levým navíjecím kotoučem (3), z jehož menšího průměru je řemínkem (4) pohyb převeden na počítadlo (5). Druhý navíjecí motor (15) je řemínkem (14) spojen s pravým navíjecím kotoučem



Obr. 72. Schéma mechanické části magnetofonu Philips N 4416

(13). Setrvačnick (7) je řemínkem (10) spojen s kladkou (11), která má na svém obvodu magnetický kroužek s ozubením. Proti němu je umístěn pól snímací cívky S1 (12), která je součástí regulačního obvodu, udržujícího konstantní otáčky motoru, na jehož ose je kladka (11). Činnost obvodu je vysvětlena v dalším odstavci.

Magnetický pásek je veden přes výkyvné páky (6) a (9), které svým rozvidleným koncem ovládají kontakty k701 a k702. Jejich funkce je rovněž vysvětlena v dalším odstavci.

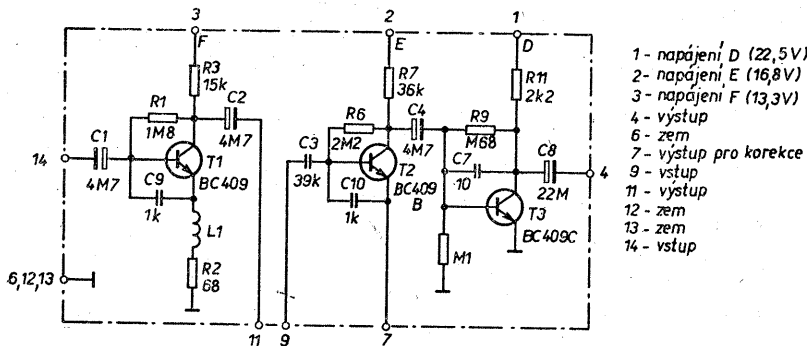
Brzdy (16) jsou výkyvně umístěny na pákách (17), které jsou spolu spojeny pružinou (18). Odbrzdují se elektromagnetem (pohybem destičky (19) ve směru šipky).

### 19.3. Elektrické zapojení (obr. 73, 74, 75)

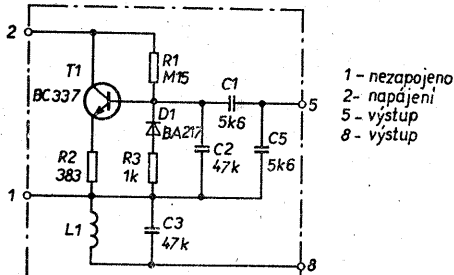
Základní obvody magnetofonu jsou provedeny technikou modulů, které se připojují k obvodům magnetofonu zasunutím do kontaktních listů, umístěných na deskách s plošnými spoji. To má výhodu hlavně při opravách; je možno rychleji vyhledat chyby. Používají se i v jiných typech magnetofonů Philips. Jejich zapojení je na obr. 73. Cívka L1 zapojená v emitoru tranzistoru T1 modulu ML1/ML101 zavádí silnou zápornou zpětnou vazbu pro vysoké kmitočty. Tím se zmenšuje možnost rušení vysokými kmitočty (rozhlas ap.).



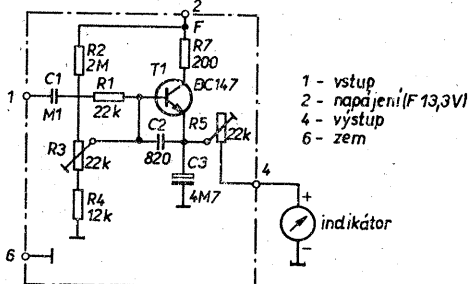
ML 1/ML 101 Zesilovač pro záznam a snímání



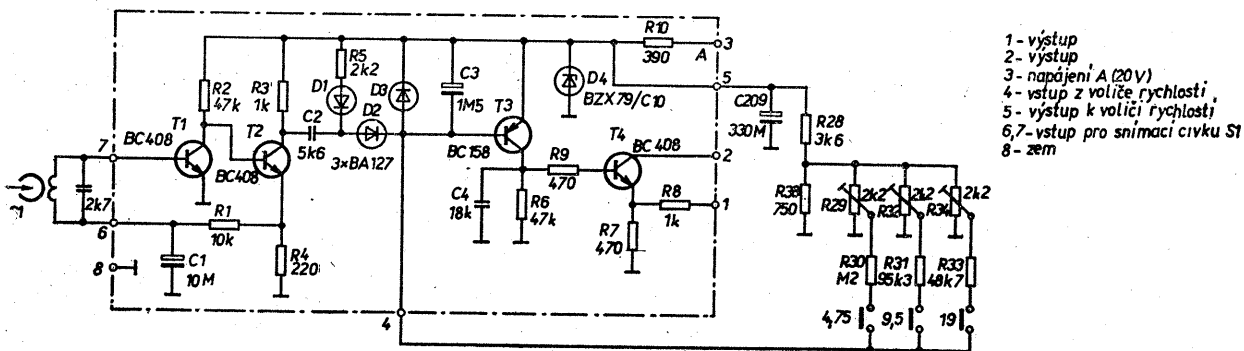
ML 2 Oscilátor



ML 6/ML 106 Indikátor



ML 201 Regulátor rychlosti posuvu pásku



Obr. 73. Zapojení zásuvných modulů magnetofonu Philips N 4416

Zapojení řídicího obvodu mechanické části magnetofonu je nakresleno zvlášť na obr. 74. Skládá se ze tří částí:

- řízení převíjecích motorů,
- řízení motoru tónové kladky,
- vypínací automatika přístroje při doběhu pásku nebo při nulovém stavu počítadla.

Při stisknutí tlačítka PLAY se uvedou v činnost magnety brzd (Re202) a přitlačné kladky (Re201). Přitlačná kladka se přitiskne k tónové kladce a odbrzdí se oba navíjecí kotouče. Obvodem složeným z odporů R203, R205 a kondenzátoru C202 se zvětšuje při zapnutí záběrový moment pravého unášecího kotouče (nabíjecí proud kondenzátoru). To je nutné proto, aby pásek nevytvořil smyčku, protože tónová kladka mu udělí okamžitě plnou rychlost. Levý motor (M1) je napájen přes odpor R202 a táhne pásek proti jeho pohybu.

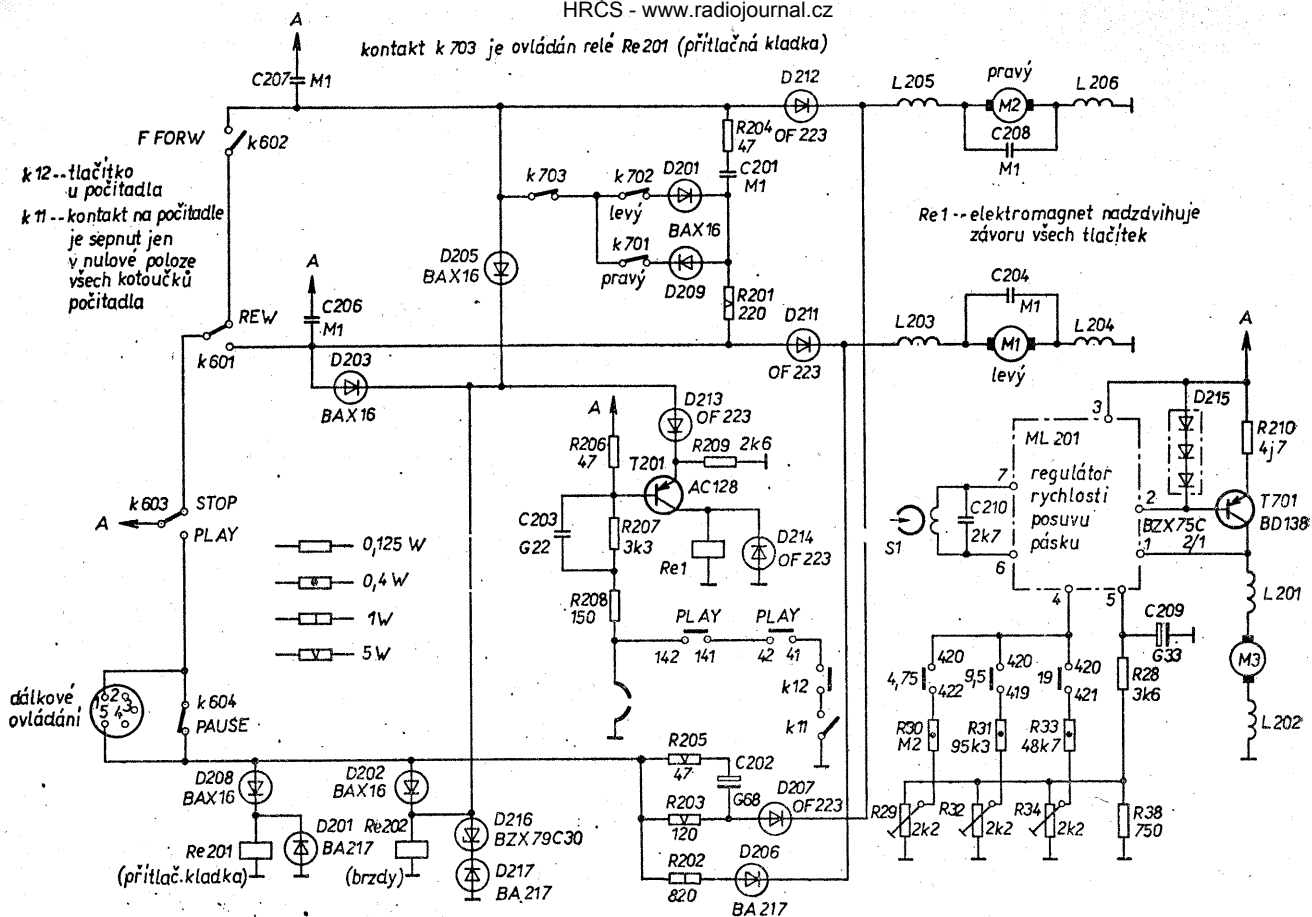
Diody D201 a D217 omezují napěťové špičky při vypnutí magnetů a zároveň zpožďují jejich odpad.

Aby byl odpad magnetů brzd rychlejší, je v sérii s diodou D217 zapojena ještě stabilizační dioda D216.

Stiskneme-li tlačítko REW nebo F FORW, přitáhne brzdový magnet Re202 a odbrzdí oba navíjecí kotouče. Po stisknutí tlačítka REW se otáčí levý motor (M1). Přes odpor R201, diodu D209, kontakty k701, k703 a diodu D212 je napájen pravý motor (M2) a působí mírným tahem proti pohybu převíjeného pásku. Při příliš velkém tahu pásku se rozpojí kontakt k701. Tím se odpojí napájecí napětí pro pravý navíjecí motor a tah se zmenší. Při příliš malém tahu se kontakt k701 opět sepne, k pravému motoru se připojí napájecí napětí a tah pásku se opět zvětší. Kontakt k702 má stejnou funkci při rychlém převíjení vpřed (F FORW). Kondenzátory C201, C205, C206 a C207 zabraňují opalování kontaktů.

K nastavení otáček motoru tónové kladky (M3), je použit modul ML201. Na kladce motoru je ozubení a proti němu je nastaveno jádro snímací cívky S1, v jejímž vinutí se indukuje střídavé napětí. To se přivede na bázi tranzistoru T1 (obr. 73), v němž se zesílí

kontakt k 703 je ovládán relé Re 201 (přítlačná kladka)



Obr. 74. Zapojení regulačního obvodu motorů magnetofonu Philips N 4416; u elektrolytického kondenzátoru C 203 chybí označení pólování, správně má být kladný pól nahoře

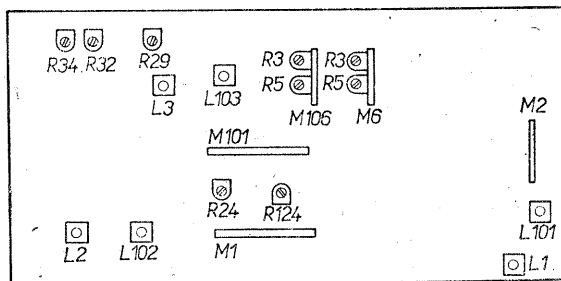
a pak tranzistorem T2 je vytvarováno na pravouhlý průběh. Amplituda tohoto obdélkovitého průběhu napětí může být nastavena odporovými trimry R29 pro 4,75 cm/s, R32 pro 9,5 cm/s a R34 pro 19 cm/s. Po derivaci kondenzátorem C2 s odporem R5 jsou impulsy usměrněny zdvojovačem napětí, složeným z diod D1, D2 a kondenzátoru C3. Po připojení napájecího napětí, když se motorek ještě nerozběhl a ve snímací cívice S1 se neindukuje žádné napětí, je kondenzátor C3 bez náboje a tranzistor T3 je přes odpor R5 vybuzen. Tím jsou vybuzeny i tranzistory T4 a T701 a motor M3 se rozběhne na největší rychlost. Ve vinutí snímací cívky S1 se indukují střídavé napětí, jehož kladné derivované impulsy nabíjejí kondenzátor C3 a poněkud přivřou tranzistor T3. Tak jsou udržovány konstantní otáčky motorku. Dioda D3 chrání tranzistor T3. Odpor R201 a dioda D215 omezují maximální proud motorku.

Magnetofon se samočinně zastaví při doběhu pásky zkratováním kontaktu na vodičím kolíku pravé výkyvné páky a pravého vodičím kolíku, popř. v nulovém stavu počítadla, je-li stisknuto tlačítko PLAY a spojen kontakt k12. Báze tranzistoru T201 je tím připojena k zápornému potenciálu, tranzistor vede proud, elektromagnet Re1 přitáhne a odjistí závoru všech tlačítek. Magnetofon se zastaví. Dioda D214 zabraňuje vzniku napěťových špiček při odpadu Rel.

Kontakt k11 je umístěn na počítadle a sepne jen tehdy, ukazují-li všechny kotoučky počítadla nulu.

V celkovém zapojení na obr. 75 jsou všechny kontakty kresleny jako rozpojené. Nápisy, které jsou u nich připsány, značí, při které funkci je kontakt sepnut. Čerchované obdélíčky značí zásuvné moduly. Magnetofon umožňuje monofonní nebo stereofonní záznam i snímání, multiplay, duoplay a směšování dvou signálů při záznamu.

Nastavení magnetofonu je v tab. 46, umístění nastavovacích prvků na obr. 76.



Obr. 76. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu Philips N 4416

Tabulka 46. Nastavení magnetofonu N 4416

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R34, R32, R29</i>	Pomocí měřicího pásku s kmitočtem 3150 Hz nastavíme rychlost posuvu pásku pro rychlost 19 cm/s potenciometrem <i>R34</i> s tolerancí $\pm 1\%$ , 9,5 cm/s potenciometrem <i>R32</i> s tolerancí $\pm 1\%$ , 4,75 cm/s potenciometrem <i>R29</i> s tolerancí $\pm 2\%$ .
<i>L2 (L102)</i>	Přepínače v polohách ST, NOR, 4,75, regulátor REC na maximální citlivost, regulátor vyvážení doprostřed, ostatní regulátory na minimum. Na dutinku 3 (5) zásuvky pro gramofon přivedeme signál 333 Hz o takovém napětí, aby na dutince 1 (4) zásuvky s měřicími body bylo napětí 0,25 mV. Vstupní napětí má být 13 až 17 mV. Toto nastavení udržujeme při dalším měření. Kmitočet změňme na 40 Hz, napětí v měřicích bodech má být 0,28 až 0,46 mV. Při kmitočtu 8 kHz nastavíme jádrem cívky <i>L2 (L102)</i> napětí na 1,5 mV.
<i>R24 (R124)</i>	Přepínače v polohách ST, NOR, 19, regulátor REC nastaven na číslo 6, regulátor vyvážení uprostřed, ostatní regulátory na minimum. Na vstup pro gramofon přivedeme napětí o kmitočtu 333 Hz o takovém vstupním napětí, aby na měřicích bodech bylo napětí 1,6 mV. Na měřicí pásek uděláme záznam. Při snímání nastavíme odporovým trimrem <i>R24 (R124)</i> na dutince 3 (5) zásuvky pro rozhlasový přijímač napětí 1,2 V.
<i>L103 (L3)</i>	Přepínače v polohách 1—4, (3—2), MP, 4,75, stisknuta tlačítka REC a PLAY, regulátor REC a regulátor hlasitosti na maximum, ostatní na minimum. Napětí v měřicích bodech nastavíme jádrem cívky <i>L103 (L3)</i> na minimum.
<i>L1 (L101)</i>	Přepínače v polohách ST, NOR, 19, stisknuta tlačítka PLAY a REC, všechny regulátory na minimum. K dutince 3 (5) připojíme napětí 1 V o kmitočtu 1 kHz. Regulátorem REC nastavíme na dutince 1 (4) zásuvky měřicích bodů napětí 1,6 mV. Ručky indikátorů musí ukazovat 100 %. Vyjmeme jádro z cívky <i>L1 (L101)</i> a pak je zasuneme zpět tak daleko, až se výstupní napětí přestane zvětšovat. Napětí na mazací hlavě je 20 až 40 V.
<i>R3</i>	Přepínače v polohách ST, STOP, všechny regulátory na minimum. Odporom <i>R3</i> nastavíme výchylku ručky indikátoru In1 (In101) tak, aby ukazovala nepatrně za nulu.
<i>R5</i>	Přepínače v polohách ST, NOR, 19, stisknuto tlačítko REC, regulátor REC na maximum, regulátor vyvážení v polovině, ostatní na minimum. K dutince 3 (5) zásuvky pro gramofon přivedeme signál 333 Hz o takovém napětí, aby v měřicích bodech bylo napětí 1,6 mV. Vstupní napětí má být 110 až 170 mV. Regulátorem REC snížíme napětí v měřicích bodech na 0,16 mV a vstupním napětím zvýšíme toto napětí opět na 1,6 mV. Vstupní napětí musí být 1,1 až 1,7 V. Odporovým trimrem <i>R5</i> nastavíme výchylku ručky indikátoru In1 (In101) na 100 % (0 dB).

## 20. Stereofonní magnetofon Philips N 4450

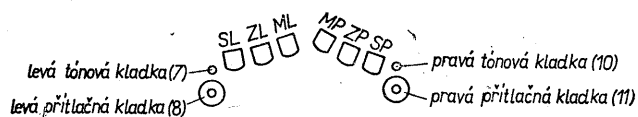
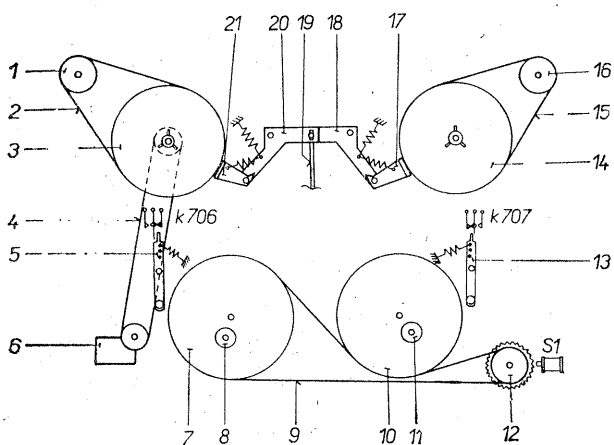
(výrobce: Philips G.m.b.H., Eindhoven, Holandsko)

### 20.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	4,75	9,5	19 cm/s
Záznam		čtyřstopý	
Průměr cívek		max. 26,5 cm	
Mazací kmitočet		90 až 110 kHz	
Kmitočtový rozsah	60 až 8000 Hz	40 až 15 000 Hz	40 až 20 000 Hz
Kolísání rychlosti	0,35 %	0,2 %	0,15 %
Citlivost pro: mikrofon		$2 \times 0,15 \text{ mV}/2 \text{ k}\Omega$	
magnetofon (tape)		$2 \times 2 \text{ mV}/20 \text{ k}\Omega$ (1,4)	
		$2 \times 100 \text{ mV}/1 \text{ M}\Omega$ (3,5)	
tuner		$2 \times 100 \text{ mV}/0,1 \text{ M}\Omega$	
gramofon		$2 \times 1,5 \text{ mV}/47 \text{ k}\Omega$ (MD/keramická)	
		$2 \times 100 \text{ mV}$ (krytalová)	
vnější (aux.)		$2 \times 2 \text{ mV}/20 \text{ k}\Omega$ (1,4)	
		$2 \times 100 \text{ mV}/1 \text{ M}\Omega$ (3,5)	
Výstupy: snímací zesilovač (tape)		$2 \times 1 \text{ V}/50 \text{ k}\Omega$	
monitor		$2 \times 1 \text{ V}/50 \text{ k}\Omega$	
sluchátka		$2 \times 3 \text{ V}/400 \text{ až } 600 \Omega$	
Výstupní výkon		$2 \times 20 \text{ W}$	
Reproduktor		8 $\Omega$	
Napájecí napětí		110, 127, 220, 240 V	
Příkon		max. 120 W	
Hmotnost		20 kg	
Rozměry: výška		500 mm	
šířka		520 mm	
hloubka		210 mm	

### 20.2. Pohonný mechanismus (obr. 77)

Umožňuje provoz magnetofonu v poloze vodorovné i svislé. Pohon magnetického pásku je možný v obou směrech, a je-li třeba, lze přepnout na konci pásku chod do opačného směru automaticky. Proto má magnetofon šest magnetických hlav (dvě záznamové, dvě snímací a dvě mazací). Jejich umístění je na obr. 78.



Obr. 78. Umístění magnetických hlav v magnetofonu Philips N 4450

- SL — snímací hlava levá
- SP — snímací hlava pravá
- ZL — záznamová hlava levá
- ZP — záznamová hlava pravá
- ML — mazací hlava levá
- MP — mazací hlava pravá

Obr. 77. Schéma mechanické části magnetofonu Philips N 4450

Magnetofon má dva setrvačníky (7) a (10), které se otáčejí proti sobě. Jejich hřídele tvoří zároveň tónové kladky, (7) pro posuv pásku vlevo, (10) pro posuv vpravo. Pohyb je na ně přenášen řemínkem (9) z kladky motorky (12). Na této kladce je vroubkovaný věnec z magnetického materiálu. Proti zoubkům je umístěno jádro snímací cívky S1, jejíž činnost bude vysvětlena v odstavci 20.3. Kladky (8) a (11) jsou přitlačné kladky a jsou k tónovým kladkám přitlačovány pomocí elektromagnetů. Pásek je veden přes výkyvné páky – komparátory tahu pásku – (5) a (13), které ovládají kontakty K706 a K707. Slouží k tomu, aby byl pásek navíjen rovnoměrným tahem. Příslušná elektronická část je popsána v odstavci 20.3.

Navíjecí kotouče (3) a (14) jsou poháněny samostatnými motorky (1) a (16) řemínky (2) a (15). Z levého kotouče je řemínkem (4) přenášen pohyb na počítadlo (6). Táhlo (19) je ovládáno elektromagnetem (solenoidem). Vychyluje páky (18) a (20) brzd (17) a (21).

Tlak příslušných kladek na tónovou kladku je asi 13 N. Brzdicí účinek brzd unášecích kladek je asi 100 mN m a lze jej nastavit zkrácením nebo protažením pružin zakotvených mezi pákami (18) a (20) a šasi přístroje. Kontakty K706 a K707 musí rozpojit při síle 200 mN m vyvozené na kolík výkyvné páky (5) nebo (13). To lze nastavit změnou napětí pružiny zaklesnutím do některého z otvorů na páce.

### 20.3. Elektrické zapojení

Elektroniku magnetofonu lze rozdělit na dvě části: Nízkofrekvenční (tónovou) a ovládací. Obě části jsou osazeny zásuvnými moduly (ML). Zapojení modulů nízkofrekvenční části je na obr. 79. Na pravé straně každého zapojení jsou vysvětlivky o použití vývodů modulů. Zapojení modulů je jednoduché a nepotřebuje bližší vysvětlení. Je třeba se zmínit o elektronické pojistce koncevého stupně. Chrání tranzistory před zničením při náhodném zkratu na výstupu pro reproduktor. V tom případě je emitor tranzistorů T5 (přes odpor R24), T6, T7 (přes odpory R25/R26) a kolektor tranzistorů T8 spojen s nulovým potenciálem (šasi). Na bázi tranzistorů T5 a T6 je kladná nebo záporná amplituda nízkofrekvenčního signálu. Protože jsou emitory spojeny se šasi, mohou se při větší úrovni signálu poškodit. Tranzistor T5 má na emitorovém odporu R24 zavedenu silnou zápornou zpětnou vazbu, která brání velkému vybuzení. Tranzistor T6 tuto vazbu nemá. Proto je v obvodu báze použito sériové zapojení stabilizační diody D1 a diody D2. Překročí-li záporná amplituda nízkofrekvenčního signálu prahové napětí těchto diod (asi 5,8 V), diody vedou proud a omezí napětí mezi bází a emitorem tranzistoru T6.

Zapojení magnetofonu je na obr. 80. Ovládací prvky a přípojná místa (knoflíky, tlačítka, zásuvky) jsou označeny nápisy, které souhlasí s nápisy na panelu přístroje. Do zásuvky PHONO lze připojit gramofonní přenosku krystalovou, keramickou nebo MD. Vstupní citlivost může být nastavena přepínačem „CRYST-DYN“ pro přenosku krystalovou nebo keramickou a MD. Zásuvka AUX slouží k připojení elektronických hudebních nástrojů, krystalové pře-

nosky nebo magnetofonu. Do zásuvky MONITOR se připojuje odposlechový zesilovač. Použití ostatních zásuvek je obvyklé.

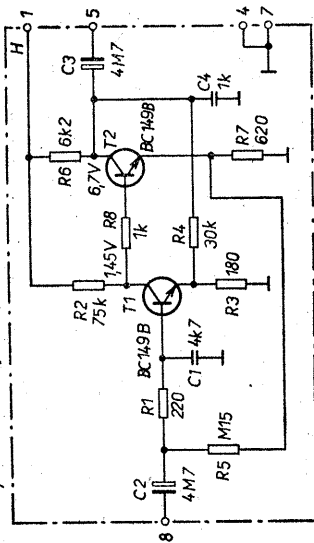
Použití ovládacích prvků a jejich označení uvádí tab. 47.

Tabulka 47. Použití a označení ovládacích členů magnetofonu N 4416

Ovládací člen	Označení na panelu	Označení ve schématu
Volič průměru cívek Komparátory tahu pásku Zastavení podle údaje počítadla	18 J  AUTO-STOP ON	K705 K706, K707  K701
Pokynová tlačítka Přepínač funkcí	CUEING MP-NOR- -ECHO-AMP	K703, K704 K4, K6
Přepínač stop Přepínač vstupů	1-4/ST/3-2 TUN-TAPE- -AUX-PHON	K5 K1
Přepínač pro kontrolu za páskem a před páskem Regulátor vybuzení mikrofonu levého kanálu	A B MICRO L	K3 R720
Regulátor vybuzení mikrofonu pravého kanálu Regulátor vybuzení pro všechny ostatní zdroje signálu	MICRO R RECORDING	R750 R721/R751
Regulátor echo/multiplay Přepínač rychlostí posuvu pásku	ECHO/MP 19 9,5 4,75	R722/R752 K7
Regulátor hlasitosti Regulátor vyvážení Regulátor hlubokých tónů Regulátor vysokých tónů	VOLUME BALANCE RL BASS ± TREBLE ±	R723/R753 R724/R754 R726/R756 R725/R755
Přepínač normálního a reverzního chodu Fyziologická regulace hlasitosti	NOR REV PHYS	K8 K12
Filtr odřezávající nízké rušivé kmitočty Filtr odřezávající vysoké rušivé kmitočty	RUMBLE SCRATCH	K11 K10
Přepínač převíjecích rychlostí pásku	FAST MED SLOW TIMER ON	K9 K712 K713, K714 V
Spínač spínacích hodin Spínací hodiny Síťový vypínač	MAINS ON	
Tlačítko pro převíjení doleva Tlačítko pro zastavení posuvu Tlačítko pro převíjení doprava	<< WIND STOP WIND >>	K601 K602 K603
Tlačítko pro posuv doprava Tlačítko pro krátkodobé zastavení	RIGHT > PAUSE	K607 K606
Záznamové tlačítko Tlačítko pro posuv doleva Indikátor pro pravý kanál Indikátor pro levý kanál	REC < LEFT RIGHT LEFT	K605 K604 In10i In1

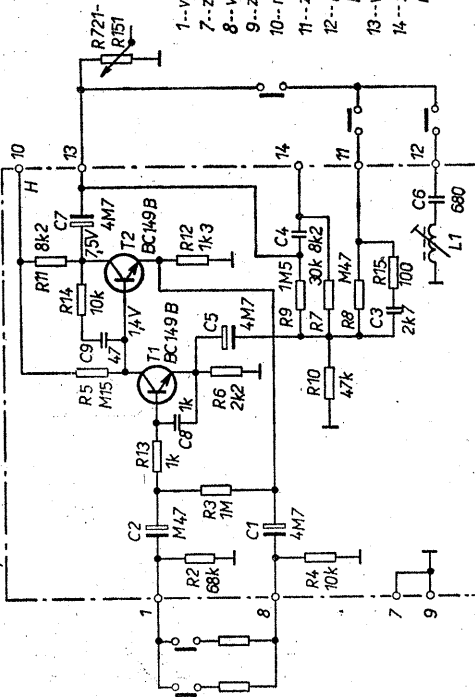
Neobvyklým způsobem je zapojena ovládací část magnetofonu. Zapojení zásuvných modulů je na obr. 81, celkové zapojení je na obr. 82.

ML1/ML101 Mikrofonní předzesilovač



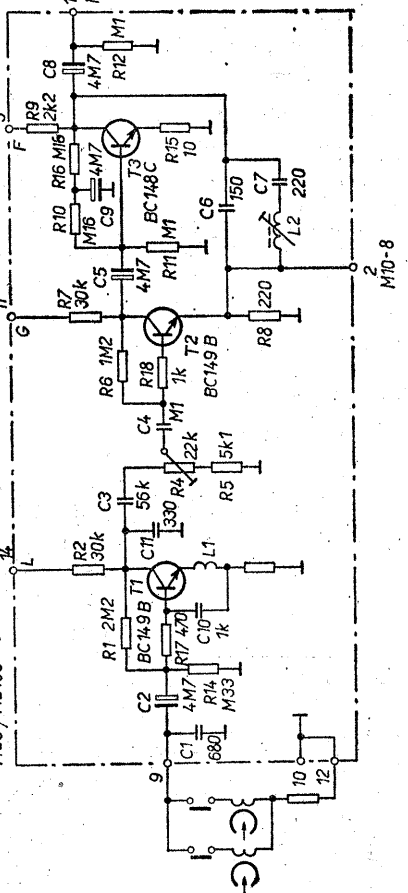
- 1 -- napájení H (16V)
- 4 -- zem
- 5 -- výstup
- 7 -- zem
- 8 -- vstup

ML2/ML102 Universální vstupní zesilovač



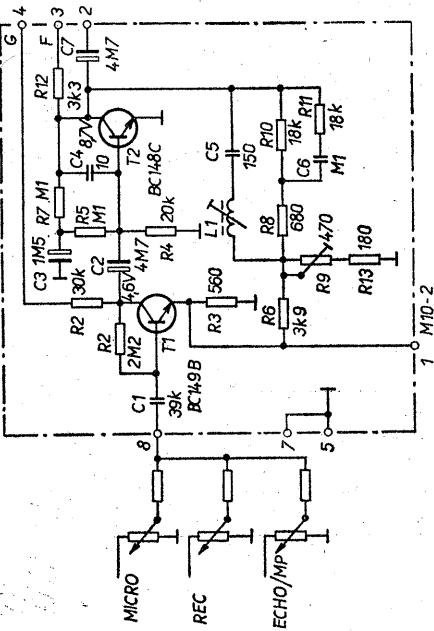
- 1 -- vstup
- 7 -- zem
- 8 -- vstup
- 9 -- zem
- 10 -- napájení H (16V)
- 11 -- zpětná vazba pro gramo
- 12 -- potlačení 19kHz pro tuner a aux
- 13 -- vstup
- 14 -- zpětná vazba pro tuner, magnetofon a aux

ML3/ML103 Sňmací zesilovač



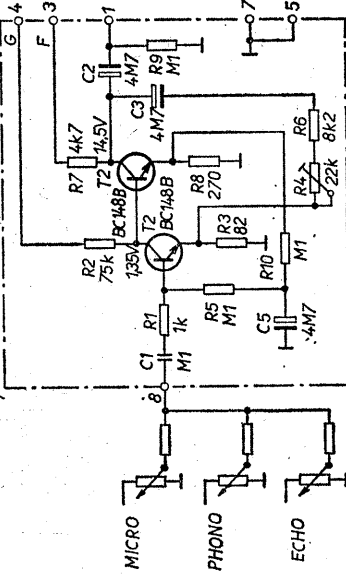
- 1 -- výstup
- 2 -- výstup pro M10
- 5 -- napájení F (27V)
- 9 -- vstup
- 10 -- zem
- 11 -- napájení G (19V)
- 12 -- zem
- 14 -- zdroj L (17V)

ML4/ML104 Záznamový zesilovač



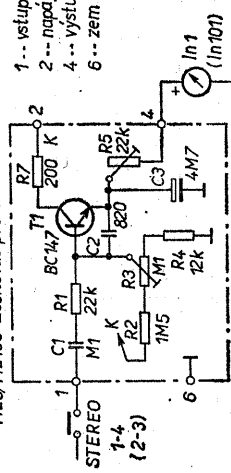
- 1 -- výstup ke korekčním členům na modulu M10
- 2 -- výstup
- 3 -- napájení F (27V)
- 4 -- napájení G (19V)
- 5 -- zem
- 7 -- zem
- 8 -- vstup

ML5/ML105 Zesilovač zaznamenaného signálu (před páskem)

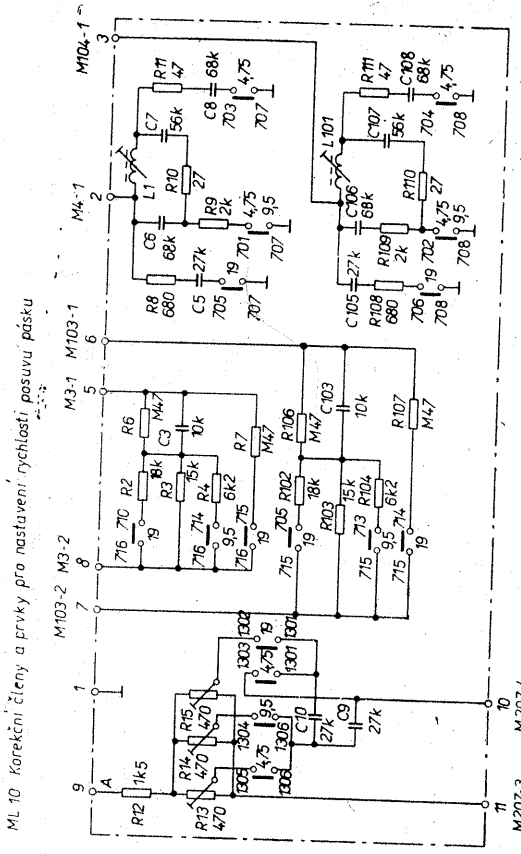
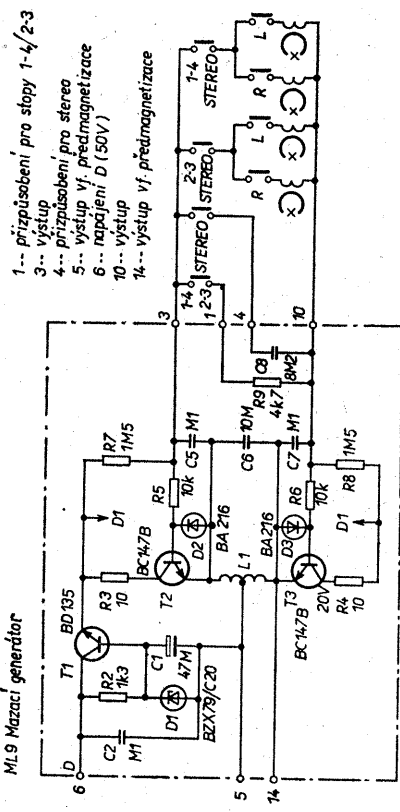
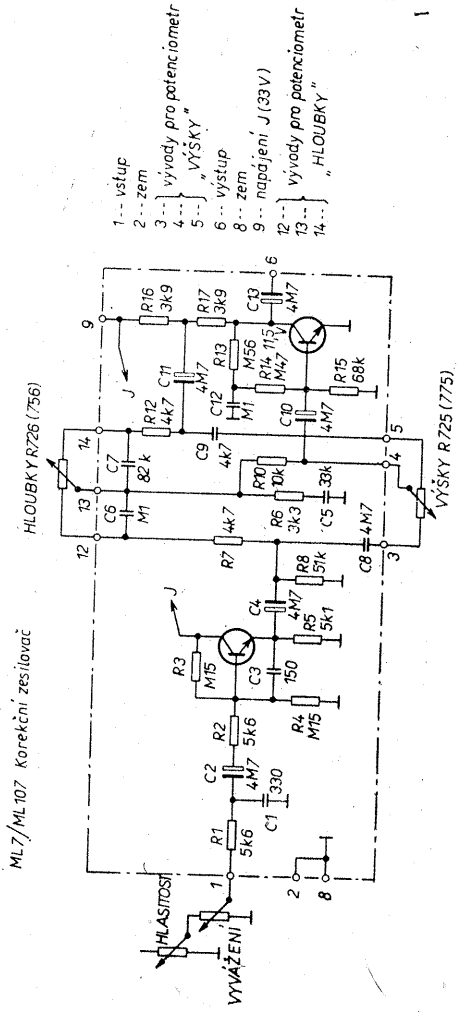
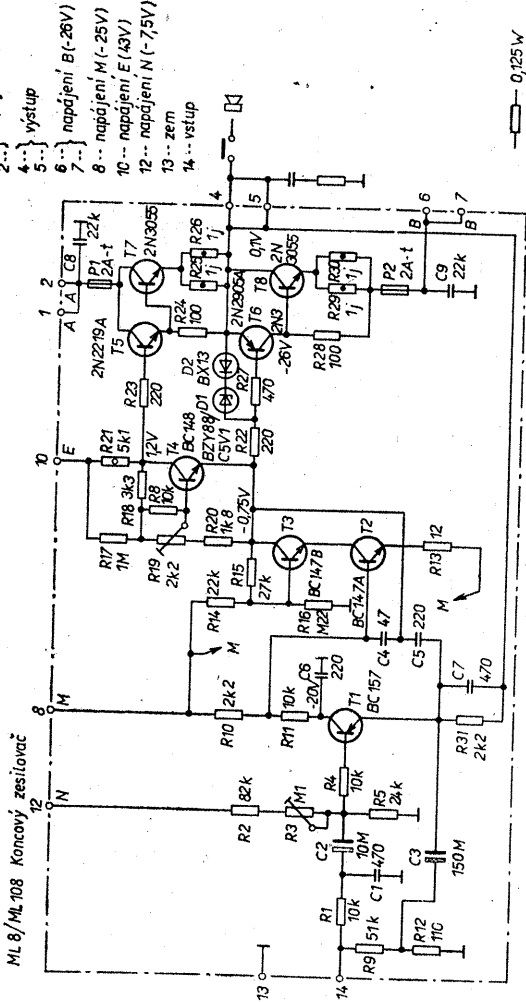


- 1 -- výstup
- 3 -- napájení F (27V)
- 4 -- napájení G (19V)
- 5 -- zem
- 7 -- zem
- 8 -- vstup

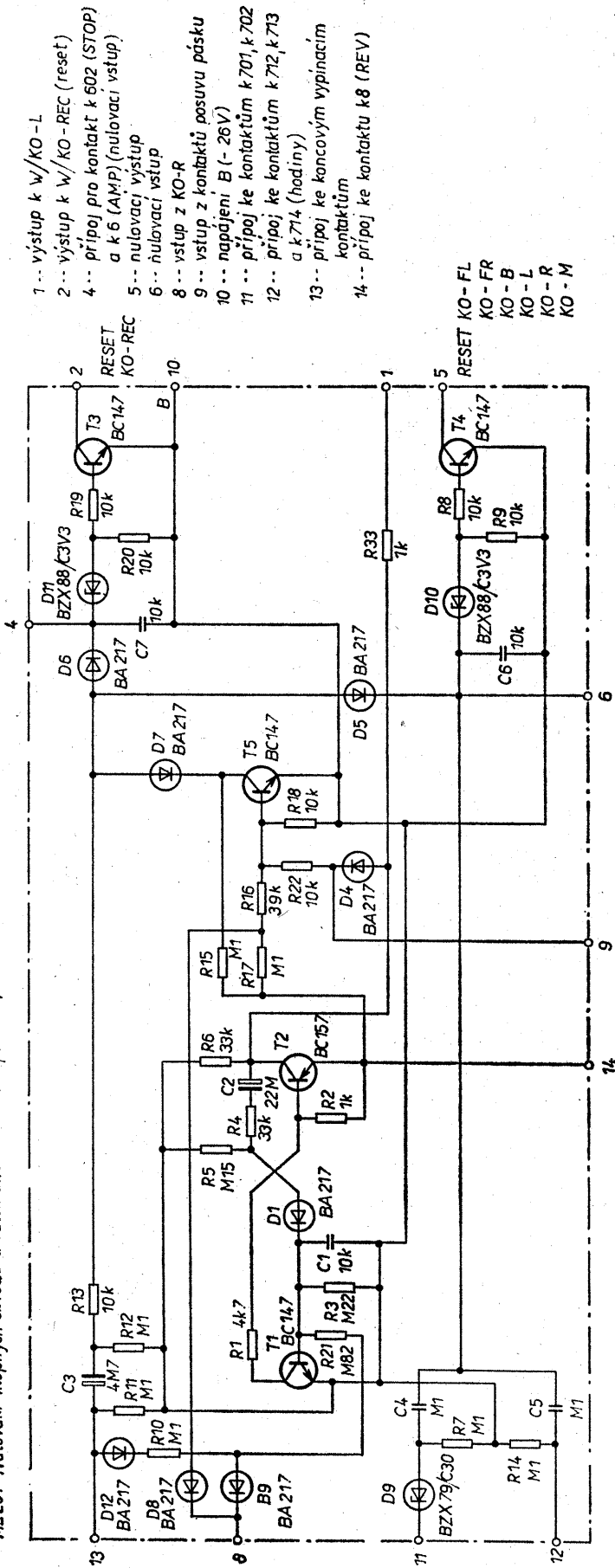
ML6/ML106 Zesilovač pro indikátor



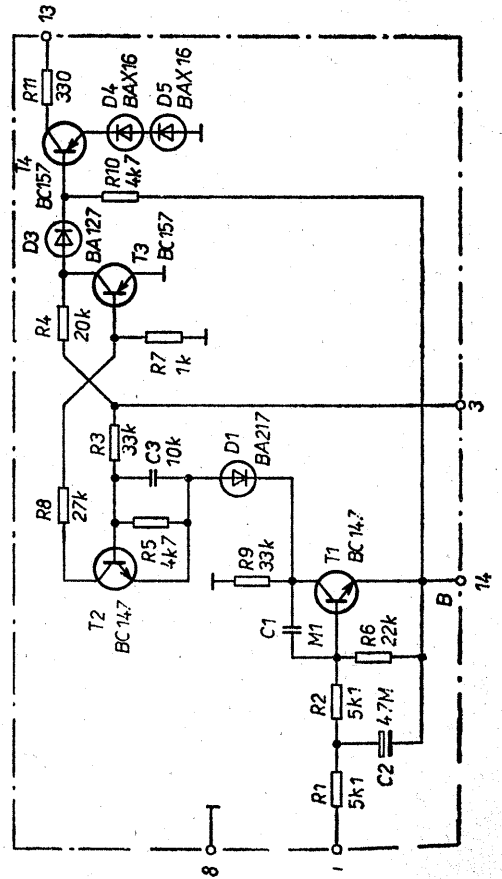
- 1 -- vstup
- 2 -- napájení K (14,5V)
- 4 -- výstup k indikátoru
- 6 -- zem



ML 201 Nulování klopných obvodů a automatické obrácení posuvu pásky

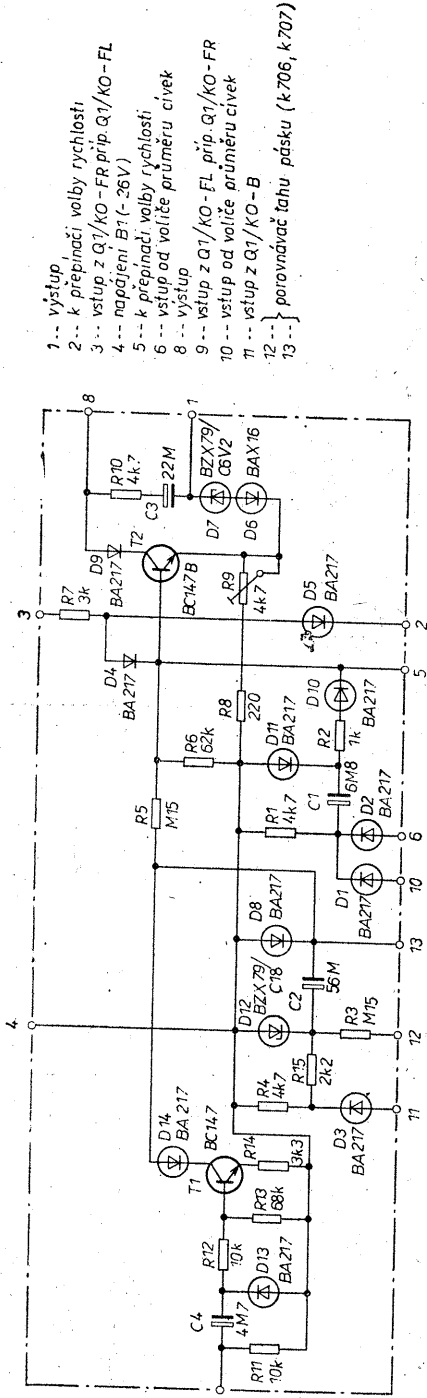


ML 202 Zastavení motorů



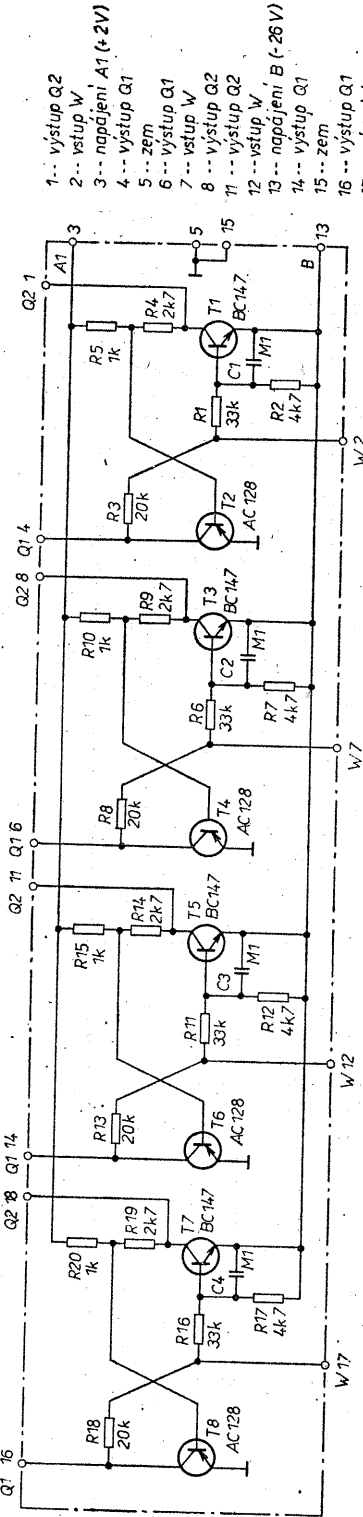


ML 203/ML 204. Řízení tahu pásku



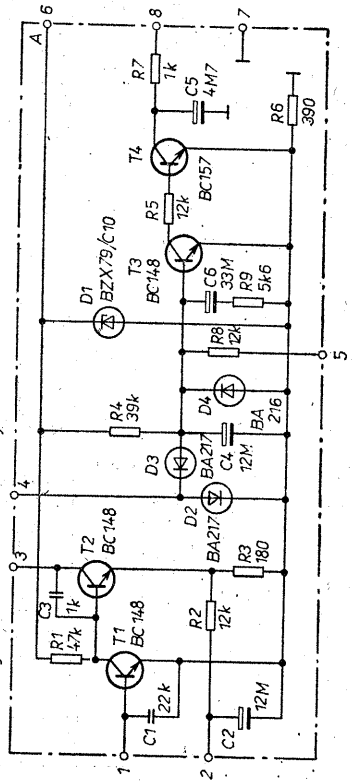
- 1... výstup
- 2... k přepínací volby rychlosti
- 3... vstup z Q1/KO-FR příp. Q1/KO-FL
- 4... napájení B1 (-26V)
- 5... k přepínací volby rychlosti
- 6... vstup od voliče průměru civek
- 8... výstup
- 9... vstup z Q1/KO-FL příp. Q1/KO-FR
- 10... vstup od voliče průměru civek
- 11... vstup z Q1/KO-B
- 12... porovnávač tahu pásku (k 706, k 207)
- 13...

ML 205/ML 206. Klípné obvody



- 1... výstup Q2
- 2... vstup W
- 3... napájení A1 (+2V)
- 4... výstup Q1
- 5... zem
- 6... výstup Q1
- 7... vstup W
- 8... výstup Q2
- 11... výstup Q2
- 12... vstup W
- 13... napájení B (-26V)
- 14... výstup Q1
- 15... zem
- 16... výstup Q1
- 17... vstup W
- 18... výstup Q2

ML 207. Regulace motoru tónové kladky



- 1... vstup pro snímání hlavy impulsů
- 2... výstup k prvkům pro nastavení rychlosti posuvu pásku (ML 10)
- 3... vstup od prvku pro nastavení rychlosti posuvu pásku (ML 10)
- 4... vstup od prvku pro nastavení rychlosti posuvu pásku (ML 10)
- 5... připojení ke kontaktům k6
- 6... napájení A (26V)
- 7... zem
- 8... výstup

Obr. 81/2

Obr. 81/1, 2. Zapojení zásuvných modulů ovládací části magnetofonu Philips N 4450

ML201 Nulování klopných obvodů  
a automatické obracení směru  
posuvu pásku

Zapojení obsahuje obvody pro nulování (nastavení do základní výchozí polohy) klopných obvodů na modulech ML205 a ML206 a obvod pro automatické obracení směru posuvu pásku (ve výpočetní technice označovaný „reset“).

Po stisknutí některého z tlačítek  $\triangleleft \triangleleft$  WIND, WIND  $\triangleright \triangleright$ ,  $\triangleleft$  LEFT nebo RIGHT  $\triangleright$  vznikne kladný impuls (náboj kondenzátorů C201 nebo C202), který je diodou D232 přiveden k vývodu 6 modulu ML201. Tím se otevře tranzistor T4 a na jeho kolektoru vznikne záporný impuls o trvání několika milisekund. Dalšími diodami je tento impuls přiveden ke vstupům klopných obvodů KO-FR, KO-FL, KO-B, KO-P, KO-L, KO-R a KO-M a překloupí je do výchozího stavu (nulování). Stiskneme-li tlačítko STOP, je kladný impuls přiveden diodou D251 k vývodu 6 a klopné obvody jsou vynulovány již popsaným způsobem. Kromě toho je přes diodu D221 buzen tranzistor T3, takže je ve vodivém stavu. Vzniklý záporný impuls vynuluje klopný obvod KO-REC. V obvodech bází tranzistorů T3 a T4 jsou zapojeny stabilizační diody, které zvětšují úroveň, při které začíná obvod reagovat a zmenšují tak jeho citlivost na rušivá napětí.

Kovová fólie na konci pásku spojí kovovou část komparátoru tahu pásku (výkyvná páka) se zemním potenciálem (koncový vypínací kontakt), a tím se na vývod 13 dostane kladný impuls. Ten je diodou D6 přiveden k tranzistoru T3 a diodou D5 k tranzistoru T4. Tím jsou klopné obvody vynulovány a přístroj se zastaví. Stiskneme-li nyní některé tlačítko, je pásek napnut a jeho kovová fólie znovu spojí koncový vypínací kontakt. Na vývodu 13 se opět objeví kladný impuls, takže klopné obvody jsou znovu vynulovány, a přístroj by se zastavil při stisknutí kteréhokoli tlačítka. Proto je impuls vznikající při stisknutí některého z tlačítek  $\triangleleft \triangleleft$  WIND, WIND  $\triangleright \triangleright$ ,  $\triangleleft$  LEFT nebo RIGHT  $\triangleright$  zaveden některou z diod D271 až D274 na bázi tranzistoru T5. Ten se uvede do vodivého stavu a napětí na jeho kolektoru se zmenší asi na  $-26$  V. Diody D5 a D6 jsou tím pólovány v nevodivém směru, kladný impuls z kontaktu se nedostane na báze tranzistorů T3 a T4 a nemůže vzniknout nulovací impuls.

Modul ML201 obsahuje také obvod k obracení směru posuvu na konci pásku. Obvod pracuje jen v případě, je-li kontakt K8 tlačítka REV spojen a je-li zařazen posuv pásku zleva doprava. Když je celý pásek převinut na pravé cívice, spojí kovová fólie kontakty koncového snímače, a tím vznikne kladný impuls, který projde diodou D12 na monostabilní klopný obvod, osazený tranzistory T1 a T2. Oba tranzistory se uvedou do vodivého stavu a kolektorové napětí tranzistoru T2 se zvětší asi na 0 V. Tento kladný impuls je přiveden kondenzátorem C2 na bázi tranzistoru T1, který zůstane ve vodivém stavu. Asi za pět sekund je kondenzátor C2 nabit a tranzistory T1 a T2 se uzavřou. Na kolektoru tranzistoru T2 vznikne tedy kladný impuls o trvání asi 5 s, který se dále využívá takto:

– přes odpor R23 a vývod 1 je přiveden na vstup klopného obvodu KO-L, který překloupí, a pásek se posouvá zleva doprava;

– diodou D4 a odporem R22 projde impuls na bázi tranzistoru T5 a uvede ho do vodivého stavu. Napětí na jeho kolektoru se zmenší asi na  $-26$  V a uzavře diody D5 a D6.

Před obrácením chodu pásku se pásek posouvá zleva doprava, klopný obvod KO-R byl tedy sepnut. Diodou D216 přichází napětí z výstupu Q1 k vývodu 8. Při sepnutém klopném obvodu je toto napětí téměř nulové. Protože je kontakt K8 sepnut, je anodové napětí diody D8 (přes odpor R17) rovněž nulové, takže dioda nevede proud. Kladný výstupní impuls multivibrátoru překloupí klopný obvod KO-L a vynuluje KO-R. Napětí na přívodu 8 se zmenší asi na  $-26$  V a dioda D8 vede proud. Tranzistor T5 se uzavře a diody D5 a D6 se odblokují.

Posouvá-li se pásek zprava doleva, sepne kovová fólie koncový kontakt. Tím vznikne kladný impuls, který vybudí tranzistory T3 a T4 (přes diody D5 a D6) a vytvoří nulovací impuls. Kladným impulsem na kolektoru tranzistoru T2 je vybuzen tranzistor T5; po dobu trvání impulsu zablokuje diody D5 a D6. Když je celý pásek navinut na levou cívku, tranzistor T5 se uzavře a impuls koncového vypínacího kontaktu vynuluje klopné obvody a přístroj se zastaví.

Kromě toho lze magnetofon zastavit ještě pomocí časového spínače (TIMER) nebo kontaktem na počítadle na předem nastaveném čísle. V obou případech přijde na bázi tranzistoru T4 kladný impuls, tranzistor se otevře a vynuluje klopné obvody.

## ML202 Zastavení motorů

Je-li stisknuto některé z tlačítek pro posuv pásku v době, kdy jsou motory M1 a M2 ještě v chodu, přeruší obvod tohoto modulu napájecí napětí B1 pro elektromagnety, záznamové relé a pro obvody vyrovnávání tahu pásku na dobu, než se motory zastaví. Tranzistor T201 musí být uzavřen až do okamžiku zastavení obou převíjecích motorů.

Dokud se motory točí, vzniká na svorkách brzdicího motoru kladné napětí. To je diodou D255 nebo D256 přivedeno ke svorce 1 modulu ML202. Tranzistor T1 vede proud a jeho kolektorové napětí se zmenší asi na  $-26$  V. Toto napětí se používá jako napájecí napětí pro klopný obvod, složený z tranzistorů T2 a T3. Po stisknutí některého z tlačítek  $\triangleleft \triangleleft$  WIND, WIND  $\triangleright \triangleright$ ,  $\triangleleft$  LEFT, RIGHT  $\triangleright$  nebo STOP klopný obvod sepne. Tranzistory T2 a T3 jsou ve vodivém stavu a kolektorové napětí tranzistoru T3 je asi 0 V. Tím se uzavřou tranzistory T4 a T201. Napájecí napětí B1 je odpojeno a převíjecí motory dobíhají. Přitom se zmenšuje kladné napětí na svorce 1. Při napětí asi 1 V se tranzistor T1 uzavře, tím zruší napájecí napětí pro klopný obvod, osazený tranzistory T2 a T3, ty se rovněž uzavřou a tranzistor T4 přejde do vodivého stavu. Současně začne vést proud i tranzistor T201 a na jeho kolektoru se objeví napájecí napětí B1. Přístroj opět reaguje na příkazy dané stisknutím některého z tlačítek pro posuv pásku.

Diody D1 a D3 slouží jako oddělovací diody pro klopný obvod. Je-li tranzistor T1 uzavřen, je katoda diody D1 spojena odporem R9 se zemním potenciálem, takže je uzavřena. Vede-li proud tranzistor T4, je napětí jeho báze asi 0 V. Toto napětí se nesmí dostat na bázi tranzistoru T2, protože by se uvedl do vodi-

vého stavu. Tomu brání dioda D3. Kondenzátor C2 zvětšuje odolnost zařízení proti rušivým impulsům (integrační člen).

### ML203/ML204 Řízení tahu pásku

Úkolem obvodu je ovládat oba navíjecí motory M1 a M2 tak, aby tah pásku byl správný bez zřetele na směr posuvu, velikost cívek atd. Jde o regulaci frekvence otáčení brzdícího motoru při rychlém chodu vpravo nebo vlevo a normálním posuvu pásku vpravo nebo vlevo a o regulaci frekvence otáčení táhnoucího motoru při rychlém chodu vpravo nebo vlevo a normálním posuvu pásku vpravo nebo vlevo.

#### a) Rychlý posuv vpravo

Tažný motor M2, regulační obvod ML204;  
brzdící motor M1, regulační obvod ML203.

Klopný obvod KO-FR je sepnut (set) a napětí na vývodu 3 modulu ML204 je asi 0 V. Tranzistor T2 vede proud a motor M2 dostává přes tranzistor T702 plné napětí. Když je klopný obvod ve vynulovaném stavu (reset), je napětí na vývodu 3 asi -26 V. Dioda D4 je v nevodivém stavu. Vývod 9 modulu ML203 je spojen s výstupem Q1 klopného obvodu KO-FR, takže je tu napětí asi 0 V. Tím přejde tranzistor T1 krátkodobě do vodivého stavu (nábojem kondenzátoru C4) a tranzistor T2 do nevodivého. Jakmile je totiž klopný obvod KO-B sepnut, je napětí na přívodech 11 obou modulů asi 0 V. Nabíjecí proud by vybudil tranzistor T2 a motor M1 by se rozběhl. Tím by vznikl příliš velký protitah. Proto je tento budicí proud odveden tranzistorem T1, který je ve vodivém stavu; motor M1 se nerozběhne, ale pásek je napnut. Tím je k vývodu 13 přivedeno přes odpor R224, diodu D253 a komparátor tahu pásku napětí asi -26 V (napětí výstupu Q2 klopného obvodu KO-FR) a tranzistor T2 se uzavře.

Asi po sedmi sekundách se tranzistor T1 opět uzavře a nabíjecí proud kondenzátoru C2 způsobí otevření tranzistoru T2. Motor M1 se rozběhne a vytváří potřebný protitah. Zmenšením budicího proudu báze tranzistoru T2 modulu ML204 je zmenšen proud motoru, což umožní převíjení s menší rychlostí. Toho se dosáhne, když přivedeme napětí -26 V přes odpor R43 nebo R50 k vývodu 2 modulu ML204. Při přepnutí na menší rychlost je přiveden impuls, vytvořený členy C106/R131 a C6/R31 k vývodu 5 modulu ML203, brzdící motor dostane na okamžik větší proud a zabrání vytvoření smyčky.

Je-li kolektorové napětí tranzistoru T702 na modulu ML204 příliš velké, točí se motor rychleji. Překročí-li toto napětí prahové napětí diody D7 a emitorové napětí tranzistoru T2, zmenší se proud odpory R8 a R9. Emitorové napětí tranzistoru T2 je pak kladnější, tranzistor se přivře a motor se točí pomaleji.

#### b) Rychlý posuv vlevo

Tažný motor M1, regulační obvod ML203;  
budicí motor M2, regulační obvod ML204.

Platí totéž jako v odst. a). Napětí na vývodu 3 modulu ML203 je asi 0 V, na vývodu 9 asi -26 V. Tranzistor T1 zůstává tedy uzavřen a napětí na vývodu 3 způsobí, že motor M1 dostane plné napětí. Napětí

na vývodu 3 modulu ML204 je asi -26 V, takže dioda D4 je pólována v závěrném směru. Na vývodu 9 je napětí asi 0 V a tranzistor T1 je krátkodobě ve vodivém stavu.

#### c) Posuv vpravo

Tažný motor M2, regulační obvod ML204;  
brzdící motor M1, regulační obvod ML203.

Na vývodech 3 a 9 obou modulů je napětí -26 V, takže tranzistory T1 a diody D4 jsou v nevodivém stavu. Napětí na vývodech 11 obou modulů je asi 0 V (napětí výstupu Q1 klopného obvodu KO-B). Tímto napětím se přes diodu D3 a odpor R5 nabíjí kondenzátor C2. Tím se tranzistor T2 dostanou do vodivého stavu a motory M1 a M2 začne procházet proud. Když je kondenzátor C2 nabit, musel by být proud opět přerušen. V tomto případě je tah pásku příliš malý, takže komparátory tahu pásku spojí vývody 12 a 13. Kladné napětí na vývodu 11 je přivedeno diodou D3, odpory R15, R3, kontaktem komparátoru tahu pásku a odporem R5 na bázi tranzistoru T2, který se otevře, a motory zvětší tah. Kondenzátor C2 se vybijí přes odpor R3. Když se tah pásku opět zvětší, přeruší se spojení vývodů 12 a 13, nabíjecí proud kondenzátoru C2 způsobí otevření tranzistoru T2 atd. Při příliš velkém tahu pásku je vývod 13 spojen

– s napětím B1 přes kombinace diod a odporů D252/R223 nebo D258/R225;

– s výstupem Q2 klopného obvodu KO-R přes diodu D262 a odpor R228 pro modul ML203 a s výstupem Q2 klopného obvodu KO-L přes diodu D270 a odpor R229 pro modul ML204;

– s výstupem Q2 klopného obvodu KO-RF přes diodu D253 a odpor R224 pro modul ML203 a s výstupem Q2 klopného obvodu KO-FL přes diodu D259 a odpor R226 pro modul ML204.

Napětí na výstupech Q2 klopných obvodů KO-FR a KO-FL je asi 2 V a diody D253 a D259 jsou zablokovány (tyto obvody jsou v činnosti jen při převíjení). Napětí na výstupu Q2 klopného obvodu KO-D je také asi 2 V, takže dioda D270 se též zablokuje.

K vývodu 13 modulu ML204 je nyní přes odpor R225 připojeno napětí B1 (-26 V). Část nabíjecího proudu kondenzátoru C2 prochází tímto odporem, takže tranzistorem T2 prochází menší kolektorový proud a napětí jeho báze je menší. Přes paralelně zapojené odpory R223 a R228 je napětí přivedeno k vývodu 13 modulu ML203. Větší část nabíjecího proudu prochází tedy těmito odpory, což má za následek, že brzdící motor rychleji reaguje na příliš velký tah pásku.

Dioda D12 stabilizuje napětí na kondenzátoru C2, aby při kolísání síťového napětí nebyl přerušován posuv pásku.

Při rozběhu s cívkami o průměru 26 cm je k tažnému motoru přivedeno ještě přídavné kladné napětí, a to z klopného obvodu KO-L nebo KO-R kontaktem K705 k vývodům 10 a 6 modulů ML203 a 204. Tím se nabíjí kondenzátor C1 a báze tranzistoru T2 je přibuzována. Kondenzátor se vybijí odporem R1 a diodou D11, takže nabíjecí proud působí jen při rozběhu.

Potenciometrem R9 lze nastavit kolektorový proud tranzistoru T2. Při vypnutí přístroje je využito náboje kondenzátoru C3 k tomu, aby převíjecí motory napnuly pásek.

d) Posuv vlevo

Tažný motor M1, regulační obvod ML203, brzdící motor M2, regulační obvod ML204.

Tah pásku je regulován způsobem popsáním v předchozím odstavci e).

ML205/ML206 Klopné obvody

Každý modul obsahuje čtyři klopné obvody, které vykonávají tyto funkce:

- ML205: KO-P — krátkodobé zastavení (T1/T2),
- KO-B — brzdění (T3/T4),
- KO-FR — převíjení doprava (T5/T6)
- KO-FL — převíjení doleva (T7/T8).
- ML206 KO-REC — záznam (T1/T2),
- KO-M — střední kolík (T3/T4) (přítlačí pásek k hlavám),
- KO-R — doprava (T5/T6),
- KO-L — doleva (T7/T8).

Činnost klopných obvodů

Po zapnutí přístroje jsou oba tranzistory (např. tranzistory T7 a T8 v klopném obvodu KO-FL) v nevodivém stavu — jsou „vynulovány“ (reset). Napětí na výstupu Q1 je asi - 26 V a na Q2 asi 2 V. Po stisknutí tlačítka << WIND (kontakt K601) se objeví na vstupu W kladné napětí. Tím se dostane tranzistor T7 do vodivého stavu a napětí na jeho kolektoru (výstup Q2) se změní asi na - 26 V. Současně vede proud i tranzistor T8 a napětí na výstupu Q1 se změní na úroveň asi 0 V. Tato úroveň napětí je odpory R18 a R16 přivedena k bázi tranzistoru T7, který zůstává trvale v vodivém stavu. Kondenzátory C1 až C4 tvoří zkrat pro rušivé impulsy a zvětšují tak odolnost klopného obvodu proti krátkodobým rušivým napětím. Kladný impuls potřebný k překlopení je mimoto přiveden k modulu ML201, v němž je přeměněn na záporný nulovací impuls.

Po stisknutí tlačítka RIGHT > jsou například vynulovány klopné obvody KO-FL, KO-FR, KO-B, KO-P, KO-L, KO-R a KO-M.

ML207 Regulace motoru tónové kladky

Na pastorku motoru tónové kladky M3 je magnetický kroužek, jehož magnetické pole vyvolává ve vinutí snímací hlavy S1 střídavé napětí. Jeho kmitočet při rychlosti posuvu pásku 9,5 cm/s je 1152 Hz. Toto napětí je tranzistorem T1 zesíleno a tranzistorem T2 tvarováno na obdélníkový průběh. Kondenzátor C3 potlačuje rušení, které by mohlo být způsobeno mazacím generátorem magnetofonu nebo rozhlasovým rušením.

Obdélníkový průběh napětí je derivován

- kondenzátory C9, C10 (paralelně) a odporem R4 pro rychlost 4,75 cm/s,
- kondenzátorem C9 a odporem R4 pro rychlost 9,5 cm/s,
- kondenzátory C9 a C10 zapojenými v sérii a odporem R4 pro rychlost 19 cm/s.

Kondenzátory jsou umístěny na modulu ML10. Napětí obdélníkového průběhu je k derivačnímu členu přivedeno přes odporové trimry R13, R14 a R15, které umožňují nastavit rychlost v toleranci  $\pm 5\%$ . Diody D2 a D3 tvoří s kondenzátorem C4 usměrňovač a zdvojovač napětí pro derivované impulsy. Neotáčí-li se hřídel motoru M3, nevzniká žádné napětí, kterým by se kondenzátor nabil, báze tranzistoru T3 je napájena přes odpor R4 a tranzistor je v saturovaném stavu. Tím se dostanou do vodivého stavu i tranzistory T4 a T703 a motor M3 se rozběhne na plnou rychlost otáčení. Ve snímací hlavě S1 se začne indukovat střídavé napětí, které po tvarování a derivaci nabíjí zápornými impulsy kondenzátor C4. Napětím na kondenzátoru se tranzistor T3 částečně přivře a rychlost otáčení motoru se zmenší.

V poloze AMP (použití nízkofrekvenční části magnetofonu jako zesilovače) přepínače funkcí K6 je báze tranzistoru T3 uzemněna přes odpor R8, tranzistor je v nevodivém stavu a motor M3 je v klidu. Dioda D4 je v tomto případě ve vodivém stavu paralelně připojena ke kondenzátoru C4. Sériovou kombinací kondenzátoru C6 a odporu R9 jsou potlačovány rušivé signály. Napětí z tohoto členu je přivedeno k bázi tranzistoru T703; v obvodu jeho kolektoru je zapojen motor M3.

Motor M3

Je to stejnosměrný motor s trvalým magnetem. Na rozdíl od obvyklého stejnosměrného komutátorového motoru je motor M3 ovládán elektronicky. Proto jsou cívkky motoru umístěny na statoru a rotuje magnet.

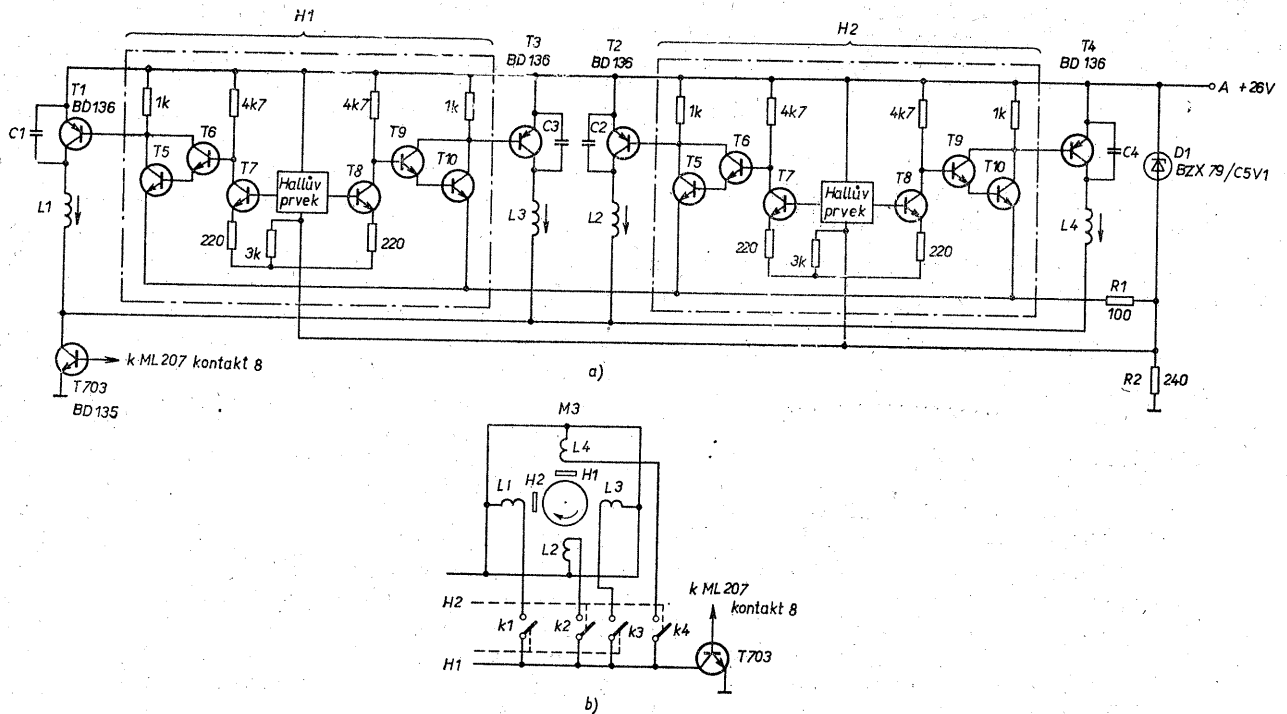
Ke zjištění úhlové polohy rotoru je použito jeho magnetického pole. Rotor je konstruován tak, že magnetické pole má jako funkce úhlu natočení sinusový průběh.

Úhel se zjišťuje tzv. Hallovým generátorem. Základem generátoru je polovodičová součástka, která má tu vlastnost, že napětí na jejích elektrodách mění svou polaritu a velikost v závislosti na magnetickém poli, které na ně působí. Základní zapojení Hallova generátoru je na obr. 83a. Části ohraničené čerchovanou čarou jsou provedeny jako integrovaný obvod.

Mezi bázemi diferenčního zesilovače osazeného tranzistory T7 a T8 je zapojena součástka pracující na principu Hallova jevu. Podle polarity magnetického pole rotoru je k bázi tranzistoru T7 nebo T8 přiváděno záporné napětí. Je-li záporné napětí na bázi tranzistoru T7, přejde tento tranzistor do nevodivého stavu, zatímco tranzistor T6 je vybuzen. Současně jsou vybuzeny i tranzistory T5 a T1. Cívkou motoru L1 začne procházet proud.

Další průběh vysvětlíme podle obr. 83b. Dva Hallovy generátory jsou umístěny v úhlu 90° na obvodu rotoru. Podle předešlého výkladu si můžeme Hallův generátor zjednodušeně představit jako spínač. Generátor H1 ovládá spínače K1 a K3, generátor H2 spínače K2 a K4. Při každém pootočení rotoru o 90° je tedy sepnut vždy jeden spínač a jednou cívkou vždy prochází proud. Na rozdíl od komutátorového motoru prochází proud vždy jen jednou cívkou a nemění smysl.

Velikost proudu procházejícího cívkami je dána velikostí buzení tranzistoru T703 prostřednictvím



Obr. 83. Zapojení motoru tónové kladky M3:  
 a) princip zapojení Hallova generátoru, b) zjednodušené znázornění funkce zapojení

regulátoru otáček. Jeho činnost byla popsána v předchozím odstavci (ML207).

Činnost ovládací části magnetofonu

Celkové zapojení ovládací části je na obr. 82.

Lze ji rozdělit na čtyři části:

- paměť, sestavenou z osmi klopných obvodů na modulech ML205 a ML206 a z nulovacího zapojení (reset), modul ML 201;
- elektromagnety, které jsou buzeny pamětí a ovládají brzdy, přítlačné kladky a prostřední kolík, který zajišťuje opásání magnetických hlav;
- regulaci otáček motoru tónové kladky na modulech ML207 a ML10;
- regulaci otáček motorů cívek na modulech ML203, ML204 a ML202.

Po stisknutí některého z tlačítek < LEFT, REC, PAUSE, RIGHT >, << WIND, STOP nebo WIND >> se v paměti uloží příkaz: při stisknutí např. tlačítka << WIND (K601) je na vstup W klopného obvodu KO-FL přivedena nulová úroveň a klopný obvod sepne (překlopí). Předtím byly všechny klopné obvody vynulovány, aby byly všechny předchozí příkazy zrušeny. Kladný skok napětí, který vznikne sepnutím kontaktu K601, je derivován členem složeným z kondenzátoru C201 a odporu R209. Kladný výstupní impuls o trvání několika ms je přiveden diodou D232 ke svorce 6 nulovacího obvodu na modulu ML201. Pro ostatní klopné obvody je kladný skok napětí derivován těmito členy:

- C202/R209 pro KO-FR,
- C205/R209 pro KO-L,
- C206/R209 pro KO-R.

Tím vznikne na svorce 5 modulu ML201 záporný nulovací impuls, který projde diodami D250 a D201 na vstup W klopného obvodu KO-FL.

Z celkového zapojení ovládací části je patrné že tento nulovací impuls je přiveden:

- diodami D250 a D201 na KO-FL,
- diodami D250 a D210 na KO-FR,
- diodou D250 na KO-B,
- diodami D214 a D212 na KO-P,
- diodami D250, D224, D217 a D213, D223 a D217 na KO-L,
- diodami D250, D224, D228 a D214, D223 a D228 na KO-R,
- diodou D214 na KO-M.

*Poznámka:* Klopné obvody KO-L a KO-R jsou nulovány dvěma různými cestami, aby ve funkci PAUSE bylo možno tyto obvody ovládat. Klopný obvod KO-M přitom nesmí být vynulován.

Tím jsou vynulovány všechny klopné obvody s výjimkou KO-REC. Protože doba stisknutí tlačítka je delší než doba trvání nulovacího impulsu (několik ms), je klopný obvod KO-FL sepnut:

- na jeho výstupu Q1 je napětí 0 V,
- na jeho výstupu Q2 je napětí - 26 V,
- na výstupech Q1 všech ostatních klopných obvodů je napětí - 26 V,
- na výstupech Q2 všech ostatních klopných obvodů je napětí 0 V.

Kdyby byl kontakt K601 omylem ještě jednou sepnut, byly by všechny klopné obvody znovu vynulovány a klopný obvod KO-FL by byl sepnut. Aby se tomu zabránilo, bylo použito zapojení s diodami D202, D204 a s odporem R203. Jakmile je klopný obvod KO-FL sepnut, je napětí na výstupu Q1 0 V, takže dioda D204 vede proud. Tím se dostane napětí na spoji katod diod D204 a D202 na úroveň 0 V

a dioda D202 se zablokuje. Když je kontakt K601 znovu sepnut, nepropustí dioda kladný skok napětí a nulovací obvod modulu ML201 nedostane nulovací impuls.

Zapojení obsahuje:

- diody D209, D208 a odpor R206 pro klopný obvod KO-FR,
- diody D220, D219 a odpor R210 pro klopný obvod KO-L,
- diody D230, D229 a odpor R212 pro klopný obvod KO-R.

V některých případech je při stisknutí jediného tlačítka sepnuto více klopných obvodů. Je to při sepnutí těchto kontaktů:

- K601; spínají klopné obvody KO-FL a KO-B (přes diodu D201),
- K603; spínají klopné obvody KO-FR a KO-B (přes diodu D210),
- K604; spínají klopné obvody KO-L, KO-B (přes diody D217 a D224) a KO-M (přes diody D217 a D223),
- K607; spínají klopné obvody KO-R, KO-B (přes diody D228 a D224) a KO-M (přes diody D228 a D223),
- K606; spínají klopné obvody KO-P a KO-M, vynulovány jsou klopné obvody KO-B (přes diodu D213), KO-L (přes diody D213, D224 a D217) a KO-R (přes diody D213, D224 a D228).

Pro sepnutí klopného obvodu KO-REC je zapotřebí stisknout dvě tlačítka. Obvod je sepnut jako ostatní klopné obvody, jakmile se na jeho vstupu W objeví úroveň 0 V. To se stane přes sepnuté kontakty:

- K606, diodu D603 a K605 nebo
- K604, diodu D601 a K605 nebo
- K607, diodu D602 a K605.

Použitím diod je znemožněno, aby se nulová úroveň dostala na vstup jiných klopných obvodů. Kdyby byl sepnut např. kontakt K601 a nebyly by použity diody D601 a D602, pak by se nulová úroveň dostala přes diodu D603 nejen na vstup klopného obvodu KO-REC, ale diodou D215 také na vstup KO-L a diodou D226 na vstup KO-R.

Diody D211, D215 a D226 zabraňují, aby se při použití dálkového ovládání N 6719 (zásuvka REMOTE) dostala nulová úroveň na vstupy jiných klopných obvodů.

Klopný obvod KO-REC je vynulován při sepnutí kontaktu K601, K603 nebo K602. Kladný impuls, který vznikne sepnutím kontaktu

- K601, projde diodou D203 a kondenzátorem C204 k vývodu 4 modulu ML201;
- K603, projde diodou D207 a kondenzátorem C204 k vývodu 4 modulu ML201;
- K602, projde diodou D221 k bodu 4 modulu ML201.

Diodou D221 je zabráněno, aby se kladný impuls dostal kondenzátorem C204 na vývod 6 modulu ML201. Kdyby se tak stalo, byly by všechny ostatní klopné obvody vynulovány.

Kladný impuls na vývodu 4 modulu ML201 (kontakty K6 a K602) vyvolá záporný nulovací impuls na vývodu 2, takže klopný obvod KO-REC je přes diodu D275 vynulován.

Kdyby byly při převíjení pásku omylem sepnuty kontakty K605 a K606, byl by zapnut mazací generátor přesto, že by byl pásek ještě v pohybu. Proto je při sepnutém klopném obvodu

- KO-FL zablokován vstup KO-P diodami D236 a D233 a KO-REC diodami D236 a D261,
- KO-FR zablokován vstup KO-P diodami D234 a D233 a KO-REC diodami D236 a D261.

Kromě toho je použito přídavné zajištění proti současnému stisknutí dvou tlačítek. Předpokládá se, že jedno tlačítko je stisknuto vždy o něco dříve než druhé. Stiskneme-li současně např. tlačítka kontaktů K601 a K603 a sepne-li kontakt K601 první, objeví se na výstupu Q2 klopného obvodu KO-FL napětí – 26 V. Diodou D205 je toto napětí přivedeno ke vstupu W klopného obvodu KO-FR, který je tím zablokován. Vstupy ostatních klopných obvodů pro různé kombinace stisknutí tlačítek jsou blokovány těmito diodami:

- K601, K603; K601 sepne první, dioda D205 blokuje vstup KO-FR,
- K601, K603; K603 sepne první, dioda D206 blokuje vstup KO-FL,
- K604, K607; K604 sepne první, blokování není,
- K604, K607; K607 sepne první, dioda D218 blokuje vstup KO-L,
- K604, K601; v tomto případě je lhotejné, který kontakt sepne dříve, protože vstup KO-FL je blokován diodami D222 a D203,
- K604, K603; vstup KO-FR je blokován diodami D222 a D207,
- K607, K601; vstup KO-FL je blokován diodami D231 a D203,
- K607, K603; vstup KO-FR je blokován diodami D231 a D207.

(V posledních čtyřech případech mají klopné obvody KO-R a KO-L před klopnými obvody KO-FR a KO-FL přednost.)

- K601 a K606/K605; vstup KO-P je blokován diodami D236 a D233, vstup KO-REC je blokován diodami D236 a D261,
- K603 a K606/K605; vstup KO-P je blokován diodami D234 a D233, vstup KO-REC je blokován diodami D234 a D261.

Kondenzátor C203 představuje zkrat pro rušivé impulsy (šumové impulsy), které vznikají na blokovacích diodách zvláště při použití klopných obvodů pro rychlé posuvy a pro posuv vlevo nebo vpravo.

Sepnutí jednotlivých tlačítek vyvolá tento stav:

- K601; KO-FL je sepnut:
- napětí na Q1 = 0 V,
- napětí na Q2 = – 26 V,
- žárovka Ž601 (osvětlení tlačítka) se rozsvítí;
- KO-B je sepnut:
- napětí na Q1 = 0 V,
- napětí na Q2 = – 26 V,
- jakmile se unášec cívký zastaví, uvede se v činnost elektromagnet Re204 a uvolní brzdy.
- Vstupy KO-P, KO-REC a KO-FR jsou zablokovány.
- K603; KO-FR je sepnut:
- napětí na Q1 = 0 V,
- napětí na Q2 = – 26 V,
- žárovka Ž602 (osvětlení tlačítka) se rozsvítí;

KO-B je sepnut:

- napětí na Q1 = 0 V,
- napětí na Q2 = - 26 V,

- jakmile se unášeč cívky zastaví, uvede se v činnost elektromagnet Re204 a uvolní brzdy.

Vstupy KO-P, KO-REC a KO-FL jsou blokovány.

- K604; KO-L je sepnut:

- napětí na Q1 = 0 V,
- napětí na Q2 = - 26 V,

- žárovka Ž604 (osvětlení tlačítka) se rozsvítí,  
- jakmile se zastaví unášeč cívky, uvede se v činnost elektromagnet Re201 a přitiskne levou přítlačnou kladku k tónové kladce a přítlačné plstě k hlavám. Přepínač hlav K30 je přepnut do levé polohy a žárovka Ž605, která při napájení přes kontakt K30 a odpory R227, R605 a R611 slabě svítí, zhasne;

KO-B je sepnut:

- napětí na Q1 = 0 V,
- napětí na Q2 = - 26 V,

- jakmile se zastaví unášeče cívek, uvede se v činnost elektromagnet Re204 a uvolní brzdy;

KO-M je sepnut:

- napětí na Q1 = 0 V,
- napětí na Q2 = - 26 V,

- jakmile se zastaví unášeče cívek, uvede se v činnost Re203 a prostřední kolík přitlačí pásek. Vstupy KO-R, KO-FR a KO-FL jsou blokovány.

- K607; KO-R je sepnut:

- napětí na Q1 = 0 V,
- napětí na Q2 = - 26 V,

- žárovka Ž605 (osvětlení tlačítka) se rozsvítí,  
- jakmile se zastaví unášeče cívek, uvede se v činnost Re202 a přitiskne pravou přítlačnou kladku k tónové kladce a přítlačné plstě k hlavám. Přepínač hlav K30 je přepnut do pravé polohy a žárovka Ž604, která při napájení přes K30, R222, R604 a R610 slabě svítí, zhasne.

Vstupy klopných obvodů KO-L, KO-FR a KO-FL jsou blokovány.

- K606; KO-P je sepnut:

- napětí na Q1 = 0 V,
- napětí na Q2 = - 26 V,
- žárovka Ž603 (osvětlení tlačítka) se rozsvítí;

KO-M je sepnut:

- napětí na Q1 = 0 V,
- napětí na Q2 = - 26 V,

- jakmile se zastaví unášeče cívek, uvede se v činnost Re203 a prostřední kolík přitlačí pásek;

KO-B je vynulován:

- napětí na Q1 = - 26 V,
- napětí na Q2 = 0 V,
- unášeče cívek jsou zabrzděny;

KO-L a KO-R jsou vynulovány:

- napětí na Q1 = - 26 V,
- napětí na Q2 = 0 V,

- Re201 a Re202 nejsou v činnosti a přítlačné kladky i plstě zůstávají oddáleny,

- žárovky Ž604 nebo Ž605, které indikují směr pohybu pásku, svítí slabě při napájení přes kontakt K30 a odpory R222 nebo R227 a R604/R610 nebo R605/R611.

- K605 ve spojení s K606, K604 nebo K607;

KO-REC je sepnut:

- napětí na Q1 = 0 V,

- napětí na Q2 = - 26 V,

- žárovka Ž606 (osvětlení tlačítka) se rozsvítí,
- relé Re1 přitáhne;

KO-P, KO-L nebo KO-R je sepnut - viz předchozí text.

Stiskneme-li některé tlačítko v době, kdy převíjecí motory ještě běží, přeruší obvod ML202 napájecí napětí B1 pro elektromagnety a relé Re1, dokud se motory nezastaví. Přerušením tohoto záporného napětí vznikne kladný skok napětí, který by vybudil klopné obvody ze strany jejich výstupů. Tomu je zabráněno zapojením diod D242, D245, D243 a D3. Diody D246 a D247 mají stejnou funkci. V tomto případě je nežádoucí skok kladného napětí vyvolán původním zapojením (diody D237 až D240).

Diody D263, D244, D248, D264 a D4 omezují vnik napěťové špičky na vinutí elektromagnetů a relé Re1 při odpojení napětí.

Členy C701/R701 a C702/R702 zkracují přes cívky Re201 a Re202 kladný impuls z klopných obvodů KO-L nebo KO-R, který by ve funkci REV mohl proniknout po napájecím vedení k ostatním klopným obvodům a změnit jejich stav.

Posuv pásku může být zastaven třemi způsoby:

- stisknutím tlačítka STOP (K602),
- vodivou fólií na konci pásku,
- tlačítkem AUTOSTOP (K701).

Spojením kontaktu K602 je přivedena nulová úroveň diodou D221 na vývod 4 a diodou D251 na vývod 6 modulu MK201. Tím vznikne na vývodech 2 a 5 záporný impuls, kterým se vynulují všechny obvody.

Při zastavení pásku vodivou fólií je na vývod 13 modulu ML201 přivedena nulová úroveň. Na vývodech 2 a 5 opět vznikne záporný nulovací impuls. Koncový vypínací kontakt zůstává fólií zkratován. Při stisknutí kteréhokoli tlačítka pro posuv pásku (K601, K603, K604, K607) by přerušil nulovací impuls jakoukoli funkci. Proto je na vývod 9 modulu ML201 přivedena diodami D271 až D274 a D225 nulová úroveň. Tím je zabráněno vzniku nulovacího impulsu.

Jakmile dosáhne počítadlo předem nastaveného čísla a je-li stisknuto tlačítko AUTOSTOP (K701), sepne se kontakt K702 a připojí k vývodu 11 modulu ML201 kladné napětí. Na vývodu 5 vznikne záporný impuls, který vynuluje všechny klopné obvody mimo KO-REC. Ve funkci REC se přitáhne kotva relé Re1 a spojí se kontakt rel. Tím je k bodu 11 přivedena nulová úroveň napětí, takže AUTOSTOP je při záznamu vyrazen z činnosti.

Koncový kontakt magnetofonu je využíván i pro automatické obrácení směru posuvu pásku. To je možné jen tehdy, je-li tlačítko REV (K8) stisknuto a posouvá-li se pásek zleva doprava, tj. je-li KO-R sepnut. Po odvinutí celého magnetického pásku z cívky musí sepnout klopný obvod KO-L. Délka impulsu musí být nejméně taková, aby vodivá fólie rozpojila koncový kontakt. Mimoto se musí posuv pásku zastavit, když se celý pásek převine na levou cívku.

Je-li pásek převinut na pravou cívku, je koncovým kontaktem přivedena nulová úroveň na vývod 13 modulu ML201. Tato úroveň je po dobu 5 s (monostabilní multivibrátor) přivedena ke kontaktu 1 modulu ML201. Tím sepne klopný obvod KO-L, a protože je sepnut kontakt K8, není nulová úroveň přivedena na svorky 2 a 5 a nevznikne nulovací impuls.

Je-li celý pásek převinut na levou cívku, jsou všechny klopné obvody vynulovány a posuv pásku se zastaví. Kondenzátor *C208* potlačuje rušivé impulsy.

Vestavěný časový spínač spíná nebo vypíná magnetofon v předem nastavené době. Spínač je zapojen po sepnutí spínače *K712*, směr posuvu pásku musí být doleva. Nejdříve musí být sepnut kontakt *K604* a pak *K606*, kontakt *K30* v poloze doleva. Při nastaveném čase sepne kontakt *K713* a přivede kladné napětí na diody *D237* až *D240*. Katoda diody *D240* je kontaktem *K30* spojena s nulovým potenciálem a katoda diody *D238* je připojena přes odpor *R227*, žárovku *Ž605* s odpory *R605* a *R611* k napětí – 26 V. Napětí ve spoji anod diod *D237/D238* je asi – 26 V a diody jsou v nevodivém stavu. Kladné impulsy se tedy neuplatní. Naproti tomu je napětí na spoji anod diod *D239/D240* nulové. Kladný impuls

projde diodou *D239* a sepne klopný obvod *KO-L*. Rozsvítí se žárovka *Ž604*, která nyní svítí naplno, a pásek se začne posouvat doleva. Po uplynutí nastavené doby sepne kontakt *K714*. Na vývod *12* modulu *ML201* se dostane kladné napětí a vyvolá na vývodu *5* záporný impuls, kterým jsou klopné obvody vynulovány.

Při přepnutí na AMP jsou vývody *4* a *6* spojeny se zemí a klopné obvody vynulovány. Stiskneme-li nyní některé tlačítko, kladný impuls se neuplatní. Kromě toho je vyřazen z činnosti modul *ML207* (regulace motoru tónové kladky), protože je jeho vývod *6* uzemněn kontaktem *K6*.

Způsob elektrického nastavení magnetofonu je uveden v tab. 48, umístění nastavovacích součástek je na obr. 84.

Kmitočtové průběhy při záznamové úrovni sní-

Tabulka 48. Nastavení magnetofonu N 4450

Nastavovací člen modul	Nastavení
<i>R9</i> ML203/ML204	Nastavuje se proud navijecích motorů <i>M1</i> a <i>M2</i> na 150 mA. Měří se jako úbytek napětí 75 mV na paralelně spojených odporech <i>R708</i> , <i>R709</i> a <i>R706</i> , <i>R707</i> . Měří se při stisknutém tlačítku < LEFT nebo RIGHT > a příslušný unášec se zastaví rukou.
<i>R13</i> , <i>R14</i> , <i>R15</i> ML10	Rychlost posuvu pásku nastavíme pomocí měřičho pásku s kmitočtem 3150 Hz. Kmitočet měříme na výstupu snímacího zesilovače (zásuvka TAPE) měřičem kolísání.
<i>L1</i> ML2/ML102	Potlačení pilotního kmitočtu 19 kHz: magnetofon přepnut na REC, TUN, B, ST, NOR, 19, regulátor RECORDING na maximum, ostatní na minimum. Vstupní signál 19 kHz/1 V připojíme k dutinkám 3/5 zásuvky TUNER, výstupní napětí měřené na dutinkách 3/5 zásuvky MONITOR nastavíme na minimum.
<i>R4</i> ML3/ML103	Nastavení citlivosti snímacího zesilovače: přepínače v poloze snímání, ST, 9,5. Vstupní signál 333 Hz/330 mV přivedeme k dutinkám 6/7 zásuvky MONITOR, výstup měřený na dutinkách 3/5 téže zásuvky nastavíme na 1 V. Útlumové charakteristiky kontrolujeme podle tab. 24.
<i>L2</i> ML3/ML103	Potlačení kmitočtu oscilátoru: přepínače v poloze REC TAPE, A, ST, NOR, 9,5, regulátor RECORDING na maximum, ostatní na minimum, na dutinkách 3/5 zásuvky MONITOR nastavíme minimální napětí.
<i>R4</i> ML5/ML105	Předběžné nastavení citlivosti: přepínače v poloze REC, TAPE, B, ST, NOR, 9,5 regulátor RECORDING na maximum, ostatní regulátory na minimum. Vstupní signál 333 Hz/0,1 V přivedeme na dutinky 3 a 5 zásuvky TAPE I. Odpor <i>R4</i> nastavíme na dutinkách 3 a 5 zásuvky MONITOR napětí 1 V. Způsob konečného nastavení je v dalším řádku.
<i>R9</i> ML4/ML104	Nastavení záznamového proudu: magnetofon a vstupní napětí nastavíme stejně, jak je uvedeno v předchozím řádku. Odpor <i>R9</i> nastavíme na odporech <i>R19</i> a <i>R119</i> (dutinky 6 a 7 konektoru PHONO) napětí 1,5 mV.
<i>L1</i> ML4/ML104	Nastavení odlaďovače pomocného nosného kmitočtu stereofonního přijímače fm. Magnetofon přepnut na REC, TUN, B, ST, NOR, 9,5, regulátor RECORDING na maximum, ostatní regulátory na minimum, na dutinky 3 a 5 zásuvky TUNER přivést signál 38 kHz/0,1 V. Výstupní napětí na vývodu 2 modulu <i>ML4</i> a <i>ML104</i> nastavit na minimum (< 600 mV).
<i>R3</i> , <i>R5</i> ML6/ML106	Nastavení indikátorů: magnetofon přepnut na STOP. Odpory <i>R3</i> nastavit tak, aby ručka indikátoru ukázala právě pozorovatelnou výchylku. Magnetofon přepnut na REC, TAPE, B, ST, NOR, 9,5. Vstupní signál 333 Hz/1 V připojíme k dutinkám 3 a 5 zásuvky TAPE I. Na dutinkách 3 a 5 zásuvky MONITOR nastavíme regulátory RECORDING napětí 1 V. Odpory <i>R5</i> nastavíme výchylku ručky na 100 % (0 dB).
<i>R3</i> , <i>R19</i> ML8/ML108	Nastavení koncových stupňů: magnetofon přepnut na AMP, všechny regulátory na minimum. Vývody <i>13</i> a <i>14</i> zkratovat a ihned po připojení k síti nastavit odporem <i>R3</i> na paralelně spojených vývodech <i>4</i> a <i>5</i> proti zemi napětí 100 mV. Po několika minutách se toto napětí zmenší asi o 30 mV vlivem ohřátí tranzistorů. V případě potřeby znovu dostavit. Odpor <i>R19</i> nastavíme klidový proud na 50 mV. Měřicí přístroj lze připojit místo pojistky.
<i>L1</i> , <i>L101</i> ML10	Nastavení rezonančních obvodů: magnetofon přepnut na REC, TAPE, B, ST, NOR, 4,75, regulátor RECORDING — 20 dB (6), ostatní regulátory na minimum. Vstupní signál 10 kHz/100 mV připojíme k dutinkám 3 a 5 zásuvky TAPE I. Výstupní napětí na dutinkách 6 a 7 zásuvky PHONO nastavíme na 1 mV.
L301, L302, L303, L304	Nastavení předmagnetizace: magnetofon přepnut na REC, TAPE, B, ST, NOR, 19. Vstupní signál 1 kHz/1 V připojíme ke svorkám 3 a 5 zásuvky TAPE I, výstupní napětí na dutinkách 3 a 5 zásuvky MONITOR nastavíme regulátorem RECORDING na 1 V, indikátor musí ukazovat 100 %. Založíme měřicí pásek a jádro zasouváme do cívky, dokud se výstupní napětí zvětšuje. Zkreslení musí být ≤ 3 %.



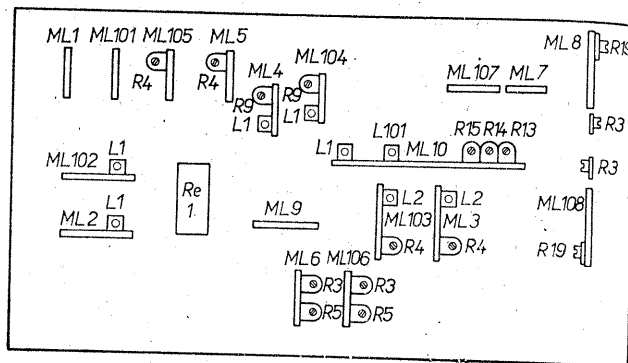
Tabulka 49a. Útlumové charakteristiky magnetofonu N4450

Kmitočet [Hz]	Výstupní úroveň [dB]		
	4,76 cm/s	9,5 cm/s	19 cm/s
40	0 až -5	0 až -5	0 až -5
60	0 až -3	0 až -3	0 až -3
1 000	0 až -3	0 až -3	0 až -3
8 000	0 až -3	0 až -3	0 až -3
8 250	0 až -3	0 až -4	0 až -4
12 500	0 až -5	0 až -5	0 až -6
15 000			
20 000			

Tabulka 49b. Útlumové charakteristiky zesilovače magnetofonu N4450

Rychlost posuvu [cm/s]	$f$ [Hz]	$U_{vst}$ [V] Monitor 6,7	$U_{výst}$ [V] Monitor 3/5
4,75	40	0,1	0,6 až 1
	333	0,1	0,28 až 0,34
	10 000	1	0,9 až 1
9,5	40	0,1	0,6 až 1
	10 000	1	0,57 až 0,69
19	40	0,1	0,45 až 0,7
	333	0,1	0,27 až 0,33
	10 000	1	0,32 až 0,38

žené o 20 dB jsou v tab. 49a, b. Při stisknutí tlačítka TUNER nebo AUX se zapojí filtr 19 kHz (potlačení pilotního signálu), který omezí kmitočtový rozsah magnetofonu při rychlosti 19 cm/s na 16 kHz. Tlačítko



Obr. 84. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu Philips N 4450

RUMBLE potlačí kmitočet 30 Hz o 10 dB, tlačítko SCRATCH potlačí kmitočet 15 kHz o 15 dB. Útlumové charakteristiky zesilovače magnetofonu jsou v tab. 49b.

## 21. Kazetový magnetofon RFT Sonett 1803.00

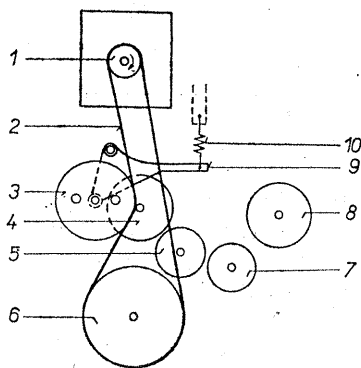
(výrobce: VEB Stern — Radio Sonneberg, NDR)

### 21.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Záznam	dvoustupý
Kazety	C 60 (2 × 30 min)
	C 90 (2 × 45 min)
Mazací kmitočet	50 až 100 kHz
Kmitočtový rozsah	80 až 10 000 Hz
Odstup rušivého napětí	-40 dB
Kolisání rychlosti	0,4 %
Rozsah automatického řízení úrovně záznamu	20 dB
Citlivost pro: mikrofon	0,6 mV
	gramofon
	rádio
	0,23 V
Výstupy: snímací zesilovač	0,6 mV
Výstupní výkon	0,775 V/18 kΩ
Reproduktor	0,7 W
Napájecí napětí	4 Ω
Hmotnost	7,5 V (pět monočlánků typ R 20 A) nebo 220 V/50 Hz
	3,1 kg (s bateriemi)
	2,6 kg (bez baterií)
Rozměry: šířka	200 mm
	hloubka
	300 mm
	výška
	63 mm

### 21.2. Pohonný mechanismus (obr. 85)

Při záznamu a snímání přitlačuje páka (9) prokluzovací spojku (3) k navíjecímu kotouči (4). Přítlačná síla je vyvozena pružinou (10). Odvíjecí kotouč (8) je volný a jeho frekvence otáčení je dána rychlostí posuvu pásku. Vratná kladka (5) je oddálena od setrvačnicku (6), který je společně s prokluzovací spojkou (3) poháněn řemínkem (2) z kladky motoru (1).



Obr. 85. Schéma mechanické části kazetového magnetofonu RFT Sonett 1803.00 (pohled zespoda)

Zařadíme-li rychlý posuv vpřed, oddálí se spojka (3) od navíjecího kotouče (4) a vratná kladka (5) se přitiskne k setrvačnicku (6) a k navíjecímu kotouči (4). Odvíjecí kotouč (8) zůstává volný. Při rychlém posuvu vzad je kotouč (8) spojen prostřednictvím kladek (5) a (7) se setrvačnickem.

Točivý moment navíjecích kotoučů při rychlých chodech má být větší než 7 mNm, tlak přítlačné kladky na tónovou kladku, měřený na opačném konci držáku, než je pružina, má být 2,34 až 2,86 N, tlak páčky na vylamovací jazýček v otvoru na zadní straně kazety 0,45 až 0,55 N. Tah pružiny (10) při zasunutém držáku hlav má být 1,08 až 1,32 N.

### 21.3. Elektrické zapojení (obr. 86)

Tranzistory T1 a T2 pracují při záznamu i snímání jako předzesilovač. K jeho výstupu je připojen obvod automatického řízení úrovně záznamu. Při snímání je automatika odpojována kontakty 5 a 6. Korekční zesilovač je osazen tranzistory T3 až T5. Kmitočtově závislá zpětná vazba je zavedena mezi emitory tranzistorů T3 a T5. K emitoru tranzistoru T5 je připojen vstup automatiky pro řízení úrovně záznamu a je z něho odebírán proud do univerzální hlavy. Při zasunutí zástrčky do mikrofonního konek-

toru přeruší rozpojovací kontakt obvod napájení motorku, který pak lze podle potřeby uvádět do chodu spínačem v držáku mikrofonu.

Obvod automatického řízení citlivosti využívá změny diferenciálního odporu diod D1 a D2 při změně stejnosměrného proudu, který jimi prochází. Tento odpor spolu s odporem R116 tvoří proměnný dělič napětí, z něhož se odebírá napětí pro bázi tranzistoru T3. Horní propust, složená z kondenzátoru C128 a odporu R146, zabráňuje zákmitům. Diody D3 a D4 s kondenzátorem C127 tvoří usměrňovač a zdvojovač budicího napětí pro tranzistor T6, zapojený jako měnič impedance. Pro správný záznam řeči může být doba, potřebná k dosažení plného zesílení, zkrácena spojením kontaktů 32 a 33.

Obvod umožňuje také postupně plynulé dosažení plné úrovně záznamu. To je možné jen v případě, je-li přepínač dynamiky v klidové poloze, tj. při záznamu hudby. Je-li přepínač záznam – snímání v poloze snímání, nabije se kondenzátor C701 kladným napětím. Při přepnutí na záznam se toto napětí přivede na diody D1 a D2, takže jejich diferenciální odpor je malý. Kondenzátor se vybíjí, tím se zvětšuje diferenciální odpor diod, zesílení záznamového zesilovače a záznamová úroveň se zvětšuje až k plnému vybuzení.

Doba potřebná k dosažení plného zesílení závisí na velikosti úrovně napětí na vstupu. V rozsahu napětí 0,2 až 2,5 V na vstupu pro gramofon je asi 10 až 3 s. Velikost záznamové úrovně je indikována žárovkou Ž2. Signál z výstupu záznamového zesilovače se přivádí na emitorový sledovač (T401), je usměrněn diodou D401 a získaným napětím se budí tranzistor T402.

Frekvence otáčení motorku je udržována regulačním obvodem. Tranzistor T201 pracuje jako proměnný odpor zapojený v sérii s motorkem. Regulační obvod je osazen diferenciálním zesilovačem (T202, T203). Na diodách D201 a D202 se vytváří porovnávací napětí pro diferenciální zesilovač.

Koncového stupně se při záznamu využívá jako generátoru mazacího proudu. Báze tranzistoru T9 je pro střídavé napětí uzemněna a výstup je spojen s laděným obvodem, tvořeným vinutím mazací hlavy a kondenzátorem C123.

Stejnosemnná a střídavá napětí jsou uvedena v tab. 50, postup nastavení magnetofonu je v tab. 51, útlumové charakteristiky v tab. 52 a umístění nastavovacích součástí na obr. 87.

Obvod automatického řízení citlivosti měříme při odpojení mazacího generátoru tak, že na vstup

pro gramofon přivedeme napětí 2,5 V/315 Hz. Na odporu R108 musí být napětí 3,4 až 3,6 mV a na kontaktu 23 napětí 0,8 až 0,9 V. Stejnosemnné napětí na bázi T6 je 1,65 V, na jeho emitoru 1 V a na kondenzátoru C216 1,7 V.

Tabulka 50. Stejnosemnná napětí v magnetofonu Sonett 1803.00

Místo	Stejnosemnná napětí [V]		Střídavé napětí při $f = 315$ Hz [mV]	
	záznam	snímání	záznam***)	snímání
T1	e	0,07		
	b	0,7	0,6	0,2
	c	1,4	18	6
T2	e	0,76		
	b	1,4	18	6
	c	4,4	35	11
T3	e	0,04		
	b	0,65	17	10
	c	1,5	15	11
T4	e	0,95		
	b	1,5	15	11
	c	3,7	900	800
T5	e	3	900	800
	b	3,7	880	775
T9	e	0,01	0,01	
	b	0,68	0,7	
	c	4,3	3,6	
T10	e	4,4	3,75	
	b	4,3	3,6	
T11	e	4,4	3,75	
	b	4,45	3,84	
T202	e	2,36*)		
T203	c	3,9*)		
na diodách D201, D202		1,5		
C901		7,5 V		
C902		7,3 V		
R108			3,6**)	

\*) Měřeno proti kladnému pólu napájecího napětí.

\*\*\*) Mazací hlava jedním koncem odpojena.

\*\*\*\*) Obvod automatiky vyřazen odstraněním pájecího můstku mezi kondenzátory C127 a C128.

Tabulka 51. Nastavení magnetofonu Sonett 1803.00

Nastavovací člen	Nastavení
R135	Nastavení klidového proudu koncových tranzistorů: na 4,5 mA.
R134	Nastavení napětí 3,75 V na emitorech tranzistorů T10 a T11. Znovu měříme klidový proud, popřípadě dostavíme.
R140	Nastavení vf napětí na mazací hlavě při přepnutí na záznam: na společném bodu kondenzátorů C118, C123 a vývodu mazací hlavy nastavíme vf napětí 13 V ( $f = 74$ kHz).
R131	Nastavení vf předmagnetizace: na 8,1 mV na odporu R108, což odpovídá proudu 0,45 mA. Na kombinované hlavě má být přitom napětí 7 V $\pm$ 15 %.
R205	Nastavení rychlosti posuvu pásku: na 4,76 cm/s při napájecím napětí 7,5 V.

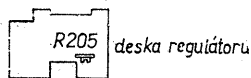
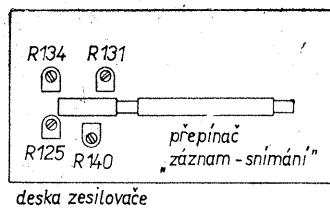
Tabulka 52. Útlumové charakteristiky magnetofonu Sonett 1803.00

Kmitočet Hz	Úroveň napětí [dB]		
	záznam*)	snímání**)	celková***)
63	-2 až +6	+3 až +9	0 až -7
80			
125	-3 až +5	+2 až +8	
160			0 až -4
250	-4 až +4	-1 až +5	0 až -4
315	0	0	0 až -4
500	-4 až +4	0 až -6	0 až -4
1 000	-5 až +3	-4 až -10	0 až -4
2 000	-7 až +1	-7 až -13	0 až -4
4 000	-11 až -3	-8 až -14	0 až -4
5 000			0 až -4
6 300	-15 až -7	-8 až -14	
8 000	-18 až -10	-7 až -13	
10 000	-21 až -13	-5,5 až -13,5	0 až -7

\*) Obvod automatického řízení vybuzení je vyřazen z činnosti odstraněním pájecího můstku mezi kondenzátory C127 a C128. Tónový generátor připojen ke vstupu pro gramofon, při  $f = 315$  Hz nastaveno na odporu R108 napětí 3,6 mV. Toto výstupní napětí je udržováno konstantní, mění se vstupní napětí.

\*\*) Do přívodu k uzemněnému konci snímací hlavy je zapojen odpor  $18 \Omega$  a paralelně k němu tónový generátor ( $R_1 = 4 \Omega$ ). Při  $f = 315$  Hz je na výstupu snímacího zesilovače nastaveno napětí 0,245 V (= -10 dB). Toto výstupní napětí je udržováno konstantní, mění se vstupní napětí.

\*\*\*) Měří se při záznamové úrovni, zmenšené o 25 dB oproti plné úrovni při  $f = 315$  Hz.



Obr. 87. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu RFT Sonett 1803.00

## 22. Stereofonní kazetový magnetofon RFT Stereokassette 1 1804.00

(výrobce: VEB Stern — Radio Sonneberg, NDR)

### 22.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Záznam	dvoustupý
Kazety	K 60 (2 × 30 min) K 90 (2 × 45 min)
Kmitočtový rozsah	80 až 10 000 Hz
Dynamika	37 dB
Odstup rušivých napětí	−37 dB
Regulační rozsah automatického řízení vybuzení	20 dB
Kolísání rychlosti	0,4 %
Napájecí napětí	220 V
Příkon	5 W
Hmotnost	3,5 kg
Rozměry: šířka	365 mm
hloubka	220 mm
výška	98 mm

### 22.2. Pohonný mechanismus

Stejný jako u magnetofonu Sonett 1803.00 (obr. 85).

### 22.3. Elektrické zapojení (obr. 88)

Přístroj nemá koncové stupně a je určen pro připojení ke stereofonnímu rozhlasovému přijímači. Při reprodukci se hlasitost, vyvážení kanálů a tónové korekce nastavují na přijímači.

Tranzistory T101 a T102 (T201 a T202) pracují při záznamu i snímání jako předzesilovač. K jeho výstupu je připojen výstup obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně, který je při snímání vyřazen kontakty 16 až 18. Přepnutí na záznam je indikováno rozsvícením zelené žárovky Ž401.

Korekční zesilovač je osazen tranzistory T103, T104 a T105 (T203, T204 a T205). Poslední tranzistor je zapojen jako emitorový sledovač, z něhož se odebírá záznamový proud pro kombinovanou hlavu a na nějž je připojen vstup obvodu pro automatické řízení

záznamové úrovně. Ten je v přístroji pouze jeden a ovládá zesilovače obou kanálů stejně. Úroveň záznamu v obou kanálech se tedy nemůže lišit. Účinnost obvodů je podrobně popsána u magnetofonu Sonett 1803.00 včetně činnosti obvodu pro regulaci rychlosti otáčení motoru.

Síťová část obsahuje stabilizátor napětí osazený tranzistory T404, T304 a T306. Vyrovnává změny zátěže a kolísání síťového napětí. Zmenší-li se síťové napětí nebo zvětší-li se odběr ze zdroje, zmenší se napětí na nabíjecím kondenzátoru, napětí na tranzistoru T401, a tím i výstupní napětí zdroje (9 V). Zmenšením napětí mezi bází a emitorem tranzistoru T304 se zvětší napětí mezi emitorem a bází tranzistoru T306, a tím se zvětší proud báze tranzistoru T404. Zvětší se jeho kolektorový proud a výstupní napětí se zvětší na původní velikost.

Stejnoseměrná a střídavá napětí přístroje jsou uvedena v tab. 53, postup nastavení v tab. 54, útlumové charakteristiky v tab. 55 a rozložení nastavovacích součástí je na obr. 89.

Tabulka 53. Stejnoseměrná a střídavá napětí v magnetofonu Stereokassette 1

Místo	Stejnoseměrné napětí [V]	Střídavé napětí při $f = 315$ Hz [mV]	
		záznam*)	snímání****)
T101 (T201)	e	0,09	
	b	0,67	0,5
	c	2,4	10
T102 (T202)	e	1,7	
	b	2,4	10
	c	4,8	7
T103 (T203)	e	0,03	
	b	0,65	12
	c	1,4	13
T104 (T204)	e	0,76	
	b	1,4	13
	c	5,1	900
T105 (T205)	e	4,5	
	b	5,1	900
	c	9	
T301	e	8,3	
T303	e	1***)	
	b	1,5***)	
C309		1,6***)	
R102			7 6 až 8 (řeč)***) 6,6 až 8,5 (hudba)
T304	b	0,64	
	c	0,62	
T306	b	0,62	
	c	14,7	
T404	e	16,7	
	b	16,5	
	c	9	
T402	e	2,36**)	
T403	c	3,9**)	

\*) Při měření na tranzistorech T101 (T201) až T105 (T205) je obvod automaticky odpojen zrušením spoje mezi kontaktem 18 a společným bodem diod D101, D102 (D201, D202).

\*\* Měřeno proti kladnému pólu napájecího napětí.

\*\*\*) Při tomto měření je automatika připojena a na vstup pro gramofon je přivedeno napětí 1 V/315 Hz (na emitorech T105 a T205 je 0,8 až 0,9 V).

\*\*\*\*) V sérii s tónovým generátorem je zapojeno vinutí kombinované hlavy.

Tabulka 54. Nastavení magnetofonu Stereokassette 1

Nastavovací člen	Nastavení
R311	Nastavení napájecího napětí: na kolektoru tranzistoru T404 nastavíme napětí 9 V.
R303, R304	Nastavení vf předmagnetizace: předmagnetizační proud nastavíme na 0,3 mA, tj. 30 mV na odporu R102 (R202). Na univerzální hlavě má být přítom napětí $9 \text{ V} \pm 15 \%$ .
R114, R214	Nastavení záznamového zesilovače a obvodu automatického řízení záznamové úrovně: na vstup pro gramofon přivedeme signál 1 V/315 Hz (postupně ke každému kanálu). Napětí na odporu R102 (R202) musí být $\leq 8$ mV. Odporovými trimry nastavíme v obou kanálech toto napětí na stejnou velikost.
R405	Nastavení rychlosti posuvu pásky: při napájecím napětí 9 V nastavíme rychlost posuvu na 4,76 cm/s.

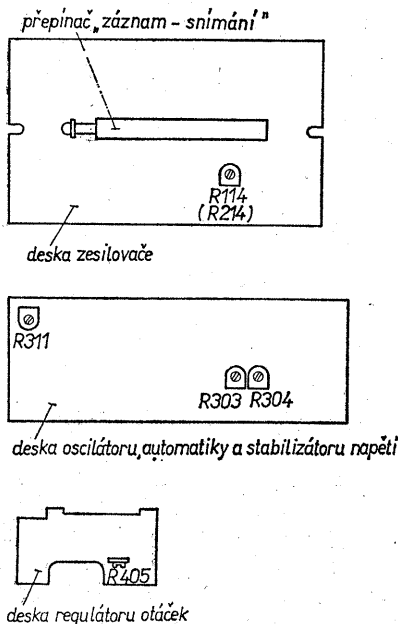
Tabulka 55. Útlumové charakteristiky magnetofonu Stereokassette 1

Kmitočet [Hz]	Úroveň napětí [dB]		
	záznam*)	snímání**)	celková***)
63	-3 až +5	+6 až +12	
80			0 až -7
125	-4 až +4	+3 až +9	
160			0 až -4
250	-4 až +4	-1 až +5	0 až -4
315	0	0	0 až -4
500	-4 až +4	-6 až 0	0 až -4
1 000	-5 až +3	-11 až -5	0 až -4
2 000	-6,5 až +1,5	-13 až -7	0 až -4
4 000	-10 až -2	-13 až -7	0 až -4
5 000			0 až -4
6 300	-13 až -5	-13 až -7	
8 000	-16 až -8	-11 až -5	
10 000	-19 až -11	-9 až -1	0 až -7

\*) Ke vstupu pro gramofon připojíme tónový generátor, jehož napětí nastavujeme tak, aby na odporu R102 (R202) bylo vždy napětí 7 mV. Z činnosti vyřadíme mazací generátor (odpojením mazací hlavy) a obvod automatického řízení záznamové úrovně přerušením spoje mezi kontaktem 18 a společným bodem diod D101 a D102 (D201 a D202).

\*\* Nf generátor je zapojen v sérii s odporem 100  $\Omega$  a vinutím kobinované hlavy. Při  $f = 315$  Hz je na výstupu snímacího zesilovače nastaveno napětí 0,245 V (-10 dB). Vstupní napětí se udržuje konstantní.

\*\*\* Měří se při záznamové úrovni zmenšené o 25 dB oproti plné úrovni při  $f = 315$  Hz.



Obr. 89. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu RFT Stereokassette 1 1804.00

## 23. Magnetofon SONY TC-133 CS

(výrobce: SONY Corporation, Japonsko)

### 23.1. Technické údaje

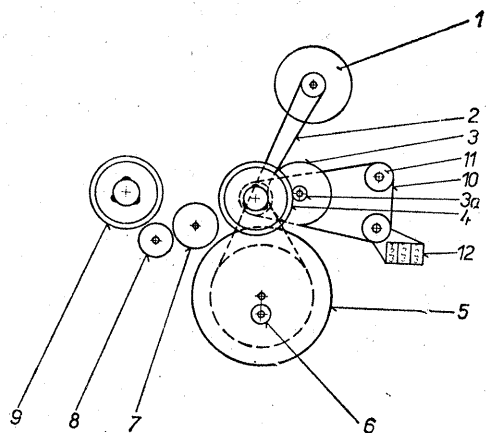
Záznam	stereo nebo mono (kasetový)
Rychlost	4,75 cm/s
Kolísání	$\pm 0,35\%$ (podle DIN)
Kmitočtový rozsah	30 až 12 000 Hz
s normálním páskem	30 až 13 000 Hz
se speciálním páskem	50 dB
Odstup signál/šum	CC
Kazety	$2 \times 0,2$ mV (s malou impedancí)
Vstupy: mikrofon	$2 \times 35$ mV/560 k $\Omega$
linka	$2 \times 1,1$ mV/40 k $\Omega$ (vstup pro rychlostní vložku)
gramofon	$2 \times 0,7$ mV/14 k $\Omega$
rádio	$2 \times 0,4$ V/10 k $\Omega$
Výstupy: linka	$2 \times 0,7$ V/1,6 k $\Omega$
rádio	$2 \times 8 \Omega$
reproduktor	$2 \times 8 \Omega$
sluchátka	$2 \times 6$ W
Výkon zesilovačů	2 ks, $\varnothing$ 12 cm v odnímatelných skříňkách
Reproduktor	110, 127, 220 nebo 240 V/50 nebo 60 Hz
Napájecí napětí	30 W
Příkon	398 $\times$ 311 $\times$ 196 mm
Rozměry	8 kg
Hmotnost	

### 23.2. Pohonný mechanismus (obr. 90)

Stejnoseměrný komutátorový motorek (1) s vestavěným odstředivým regulátorem frekvence otáčení pohání řemenkem (2) řemenicí (3) a setrvačnick (5). Mezi řemenicí (3) a kladkou (3a) je na její hřídeli unášecí třecí spojka. Kladka (3a) se při chodu vpřed přitlačí k obvodu pravého unášeče (4) a přitlačná kladka (6) ke hřídeli setrvačnicku.

Dvojitá kladka (7) se přitlačí při rychlém převíjení vpřed jednou částí k obvodu setrvačnicku (5) a druhou (horní) částí k obvodu unášeče (4). Při rychlém převíjení vzad zůstává kladka (7) v záběru se setrvačnickem a na levý unášeč (9) se pohyb přenáší vloženým kolem (8).

Řemenkem (10), vedeným z řemenice na hřídeli unášeče (4) na kladku indikátoru posuvu pásku (11), je poháněno také počítadlo (12). Indikátor posuvu pásku pracuje na principu (se spirálovou štěrbinou v otáčejícím se kotouči), který je uveden v popisu magnetofonu TC-160. Při záznamu a rychlém převíjení je štěrбина indikátoru posuvu pásku prosvětlena zeleně, při záznamu červeně (předsouvá se barevný filtr před žárovku).



Obr. 90. Schéma mechanické části magnetofonu SONY TC 133 CS

### 23.3. Elektrické zapojení (obr. 91)

Na vstupu zesilovače jsou připojovací zdíčky pro mikrofon, linku, rádio (na pětizdíčkovém konektoru používaném v evropských státech) a pro gramofonovou rychlostní přenosku (např. magnetodynamickou). Korekční členy *R103*, *R104*, *C101*, *C102* vyrovnávají kmitočtovou charakteristiku přenosky a gramofonové desky.

Zpětnou vazbou mezi kolektorem tranzistoru T102 a emitorem tranzistoru T101 jsou při záznamu zdůrazněny nejnižší kmitočty (pod 100 Hz) kondenzátorem *C113*, při snímání nízké kmitočty kondenzátorem *C114*. Potenciometrem *R155* lze regulovat velikost zpětné vazby pro vysoké kmitočty při snímání (tónová clona).

Za regulátorem hlasitosti (*R154*, při záznamu regulátor úrovně záznamu) je zapojen výkonový zesilovač a tranzistory T103 až T108. Tranzistor T104 pracuje jako obraceč fáze (pracovní odpor rozdělený mezi emitor a kolektor) a přes vazební kondenzátory *C121*, *C123* budí báze emitorových sledovačů T105, T106, za kterými jsou zapojeny tranzistory T107, T108 koncového stupně. Aby tranzistor T107 byl buzen signálem správné velikosti (stejně jako tranzistor T108), je kolektorový pracovní odpor obraceče fáze s tranzistorem T104 připojen kondenzátorem *C122* přímo na výstup zesilovače. Budicí proud, který tranzistor T104 dodává, prochází oběma pracovními

odpory *R128*, *R129* stejné velikosti a vytváří na nich také stejné úbytky napětí. Tato napětí jsou připojena mezi příslušné body obou polovin koncového zesilovače, tj. mezi spodní konce odporů  $1\ \Omega$  a báze tranzistorů T105 a T106. Termistor *Th*, zapojený v bázevém děliči pro tranzistory T105, T106, kompenzuje teplotní závislost koncových tranzistorů a je připevněn přímo na krytu tranzistoru T107 (T207), od něhož však je elektricky izolován.

Při záznamu se záznamový proud odebírá přímo z výstupu výkonového zesilovače přes linearizační odpor *R151*, který je zároveň součástí přemostěného článku T (*R151*, *R152*, *C125*, *C126*), použitého k zdůraznění vysokých kmitočtů záznamového proudu. Odlačovač *L101*, *C118* zabraňuje pronikání signálu s předmagnetizačním kmitočtem na výstup zesilovače. Reproduktoři jsou při záznamu použity pro kontrolní poslech, jehož hlasitost může být řízena ve dvou stupních přepínačem *81* (82), popř. mohou být reproduktoři vypnuty.

Citlivost indikátoru úrovně signálu (dioda D101) lze nastavit potenciometrem *R153*. Jednoduchý oscilátor s indukční vazbou napájí mazací a univerzální hlavy. Velikost předmagnetizačního proudu lze nastavit přepojováním odboček na výstupním vinutí transformátoru TR301 a přepojováním kapacit *C132* až *C134*.

Poháněcí motorek je napájen ze zdroje s usměrňovací diodou D303 společně s oscilátorem.



## 24. Magnetofon SONY TC-134 SD

(výrobce: SONY Corporation, Japonsko)

### 24.1. Technické údaje (měření podle norem NAB a DIN)

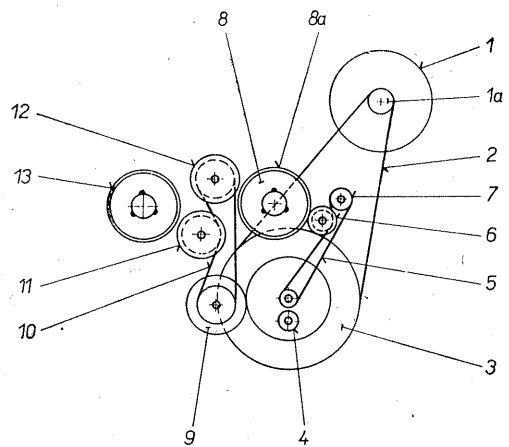
Záznam	stereofonní (kazetový)	
Rychlost	4,75 cm/s	
Kolísání	podle NAB	podle DIN
Kmitočtový rozsah	0,2 %	±0,3 %
s běžným páskem (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	30 až 15 000 Hz	40 až 11 000 Hz
s chromdioxidovým páskem (CrO <sub>2</sub> )	30 až 17 000 Hz	40 až 13 000 Hz
Poměr signál/šum:		
bez omezovače šumu Dolby	49 dB	
s omezovačem šumu Dolby	54 dB (vzhledem k $f = 1$ kHz)	
	59 dB (vzhledem k $f \geq 5$ kHz)	
Celkové zkreslení	2,5 %	
Kmitočet oscilátoru	85 kHz	
Kazety	CC (s běžným nebo chromdioxidovým páskem)	
Vstupy: mikrofon	2 × 0,2 mV/3,2 kΩ	
linka	2 × 60 mV/560 kΩ	
rádio (podle DIN)	2 × 0,2 mV/3,3 kΩ	
Výstupy: linka	2 × 1,55 V/100 kΩ	
sluchátka	(R <sub>z</sub> = 10 kΩ)	
rádio (podle DIN)	stereofonní (R <sub>z</sub> ≥ 2 × 8 Ω)	
Napájecí napětí	2 × 0,5 V/8,2 kΩ	
	110, 127, 220 nebo 240 V/50	
	nebo 60 Hz	
Rozměry	412 × 223 × 115 mm	
Spotřeba	18 W	
Hmotnost	5,3 kg	

### 24.2. Pohonný mechanismus (obr. 92)

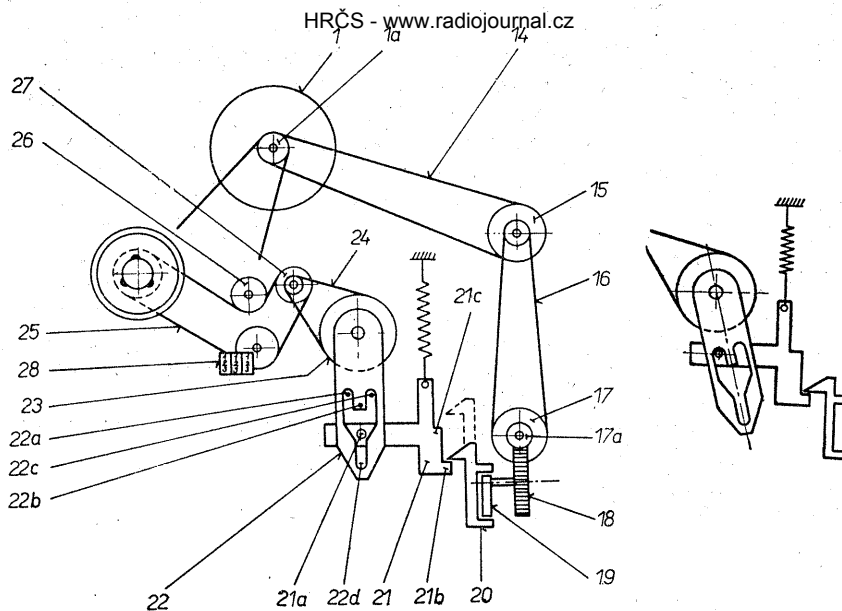
Motorek (1) má na hřídeli řemenici (1a) pro řemínek (2), který pohání setrvačnick (3). Hřídel setrvačnicku je zároveň hnací hřídelí, která společně s přítlačnou kladkou (4) pohání pásek. Řemenice (1a) má dvě drážky pro řemínek. Do drážky s menším průměrem se řemínek vloží při napájení magnetofonu ze sítě s kmitočtem 60 Hz.

Řemínkem (5) je od řemenice na hřídeli setrvačnicku poháněna předloha (6), která se při funkci „vřed“ přítlačí k obvodu kotouče (8a) umístěného pod pravým unášečem (8). Mezi kotoučem (8a) a unášečem (8) je třecí spojka s plstěným obložením přítlačovaným pružinou. Řemínek (5) je veden přes pomocnou kladku (7).

Při rychlém převíjení se přítlačí pryžový obvod předlohy (9) k osazení setrvačnicku (3). Řemínkem (10) jsou vzájemně propojeny předlohy (9, 11, 12),



Obr. 92. Schéma mechanické části magnetofonu SONY TC-134 SD



Obr. 93. Schéma mechanismu automatického vypínání (SONY TC 134 SD)

při rychlém převíjení zpět se přitlačí obvod předlohy (11) k obvodu unášeče (13) a při rychlém převíjení vpřed se přitlačí obvod předlohy (12) k unášeči (8). Mezi řemenicí předlohy (9) a její spodní částí je rázová třecí spojka, která omezuje maximální tah pásku při převíjení a která prokluzuje také při doběhu pásku na konec, dokud vypínací mechanismus nezastaví pohon.

Na obr. 93 je znázorněn princip automatického vypínacího mechanismu. Z řemenice (1a) motorku (1) je řemínkem (14) poháněna také předloha (15) a od ní řemínkem (16) řemenice (17) se šnekem (17a). Na hřídeli šnekového kola (18) je excentr (19), který posouvá kulisu (20) střídavě nahoru (až do čárkované zakreslené polohy) a zpět do plně zakreslené polohy. Druhá kulisa (21) s kolíkem (21a), přitahovaná pružinou směrem nahoru a zachycená zubem (21b) na západku kulisy (20), sleduje plynule pohyb kulisy (20) jen v tom případě, otáčí-li se unášeč (8). Od unášeče je řemínkový (25, 24) poháněn kotouč (23), který se třením snaží pootočit šablonu (22). Při naznačeném směru otáčení je přitlačován levý bok výřezu šablony (22) ke kolíku (21a) a kolík zajíždí až do vybrání (22a) při pohybu kulisy (21) směrem nahoru. Šablona (22) při tom vykývá doprava.

Jakmile se přestane otáčet unášeč (8), zastaví se i kotouč (23), při nejbližším pohybu kolíku (21a) směrem dolů se šablona (22) vrátí do střední polohy, poněvadž kolík zajede do výřezu (22d), a při dalším pohybu kolíku (21a) směrem nahoru narazí kolík na výstupek (22b) a kulisa (21) se zastaví na polovině své dráhy. Kulisa (20) pokračuje až na horní konec své dráhy, západkou zachytí za zub (21c). Při pohybu směrem dolů se nyní posune kulisa (21) mnohem níže (o rozdíl vzdálenosti mezi zuby 21b, 21c) a narazí na páku, která uvolní ovládací tlačítka, a tím zastaví pohon pásku. Zvolením nové funkce se znovu zachytí západka kulisy (20) za zub (21b).

Řemínek (25), vedený přes pomocnou kladku (26) a předlohu (27), pohání také počítadlo (28).

### 24.3. Elektrické zapojení (obr. 94)

Vstupní zesilovač levého kanálu (pravý kanál je zapojen shodně) s tranzistory T101, T102 má zavedenu zápornou zpětnou vazbu mezi kolektorem T102 a emitorem T101. Použitím kondenzátoru C109 jsou při snímání zdůrazněny nízké kmitočty. Oddělovací zesilovač s tranzistory T104, T105 zesiluje signál pro výstupní emitorový sledovač (T107), na který je připojen jednak indikátor úrovně signálu, jednak výstup pro sluchátka (přes přizpůsobovací transformátor TR101). Signál pro linkový výstup se odebírá z kolektorového obvodu tranzistoru T105 přes doteky 31 (přepne při zvolení funkce „vpřed“) a přes doteky 106 a odpor R154 na výstup rádio. Přes jednotku Dolby (vstup A, výstup C) je zavedena záporná zpětná vazba přes odpor R155 s paralelně připojeným kondenzátorem C141 a kondenzátor C136 do emitoru tranzistoru T104.

Při záznamu je zpětná vazba z kolektoru tranzistoru T105 zavedena přes odpor R153 a výstupní signál je přes jednotku Dolby a potenciometr R133 přiveden na bázi tranzistoru T106, který pracuje jako záznamový korekční zesilovač. Z kolektoru je signál veden přes odlaďovač předmagnetizačního kmitočtu do vinutí univerzální hlavy. Korekční členy pro výšky v emitorovém obvodu tranzistoru T106 jsou přepínány podle druhu použitého magnetického pásku.

Úroveň záznamu se řídí ručně potenciometrem R119 a samostatným přepínačem (doteky 11, 12) lze zapnout automatický regulátor, který zabrání přebuzení pásku. Výstupní signál z emitoru tranzistoru T107, usměrněný diodou D102 a vyhlazený kondenzátorem C115, je přiveden na bázi tranzistoru T103 přes diodu D101. Jakmile je napětí na kondenzátoru C115 větší než asi 1,4 V (tj. součet napětí v kolenné charakteristice diody D101 a tranzistoru T103), začne se zmenšovat výstupní odpor tranzistoru a výstupní napětí zesilovače se téměř přestane zvětšovat.

Omezovač šumu systému Dolby vestavěný v mag-

netofonu (vyráběný v licenci fy Dolby Laboratories) zmenšuje (komprimuje) při záznamu dynamický rozsah signálu tím, že signály malé úrovně zdůrazňuje tak, že jsou zaznamenány na pásek s větší úrovní, než je úroveň šumu pásku. Při snímání zase dynamiku signálu zvětšuje (expanduje) na původní hodnotu tím, že signály malé úrovně zeslabí na původní úroveň a s nimi současně zeslabí úroveň šumu pásku.

Systém Dolby pracuje jen v rozsahu vyšších kmitočtů. Stupeň potlačení šumu se automaticky řídí podle úrovně vstupního signálu a kmitočtové pásmo, ve kterém systém pracuje, se automaticky řídí podle kmitočtu signálu. Zlepšení odstupu signálu 1 kHz od šumu je asi 5 dB, u signálů s kmitočtem vyšším než 5 kHz asi 10 dB. Obvod potlačuje pouze šum vznikající přímo v magnetofonu, nemůže však potlačit šum, který je obsažen již ve vstupním signálu.

Kmitočtové složky signálu ležící nad akustickým pásmem (např. zbytek pilotního kmitočtu pomocných kmitočtů 19 kHz a 38 kHz při záznamu pořadů ze stereofonního přijímače) mohou mít nepříznivý vliv na činnost omezovače šumu. Proto se v magnetofonu při zapnutí systému Dolby připojí do každého kanálu filtr (dolní propust) s mezním kmitočtem 19 kHz.

V oscilátoru mazacího a předmagnetizačního proudu je zapojen tranzistor T301. Velikost předmagnetizačního proudu lze nastavovat jednak přepnutím odbočky na výstupním vinutím transformátoru TR301, jednak přepínáním kondenzátorů C139 až C145.

Univerzální magnetická hlava má jádro ze speciálního feritu.

## 25. Magnetofon SONY TC-160

(výrobce: SONY Corporation, Japonsko)

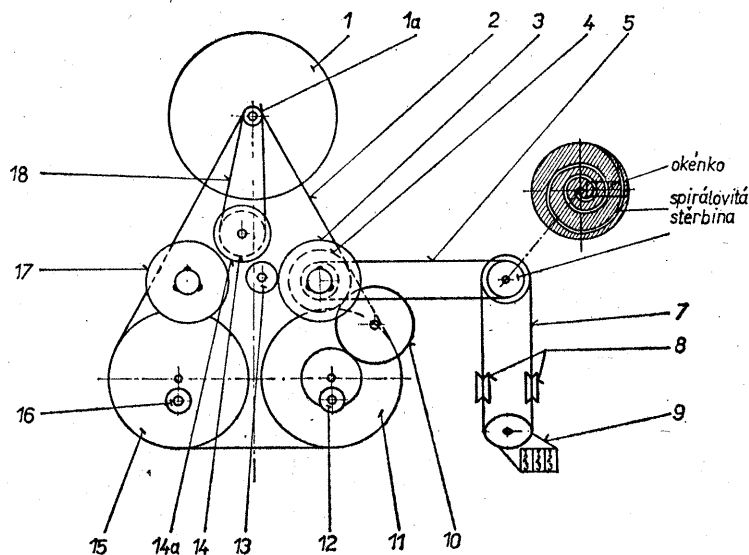
### 25.1. Technické údaje

Záznam	stereo (kasetový)
Rychlost	4,75 cm/s
Kolísání	0,10 %
Kmitočtový rozsah:	
s běžným páskem	20 až 16 000 Hz
se speciálním páskem	20 až 18 000 Hz
Poměr signál/šum	49 dB
Celkové zkreslení	< 2 %
Kazety	CC
Vstupy: mikrofon	$2 \times 0,2 \text{ mV}$ (s malou impedancí)
rádio	$2 \times 0,2 \text{ mV}/3,9 \text{ k}\Omega$
pomocný	$2 \times 60 \text{ mV}/100 \text{ k}\Omega$
Výstupy: linka	$2 \times 1,55 \text{ V}/100 \text{ k}\Omega$ ( $R_z \geq 10 \text{ k}\Omega$ )
sluchátka	stereofonní ( $R_z \geq 2 \times 8 \Omega$ )
rádio	$2 \times 0,5 \text{ V}/8,2 \text{ k}\Omega$
Napájecí napětí:	100, 110, 120, 127, 220 nebo 240 V/50 Hz nebo 60 Hz
Spotřeba	14 W
Rozměry	$400 \times 276 \times 127 \text{ mm}$
Hmotnost	6 kg

### 25.2. Pohonný mechanismus (obr. 95)

Magnetofon má dva setrvačníky (11,15), poháněné řemínkem (2) z řemenice (1a) na hřídeli motoru (1). Při funkci „vřed“ je magnetický pásek přitlačen dvěma přitlačnými kladkami (12,16) k hřídelům obou

setrvačnicků. Pásek napnutý mezi oběma hnacími hřídeli tedy není vystaven proměnnému tahu, vznikajícímu na odvíjené cívice v kazetě. Změny tahu nemohou mít nepříznivý vliv na kolísání rychlosti pásku. Rovnoměrného napnutí pásku je dosaženo nepatrně menší frekvencí otáčení levého setrvačnicku.



Obr. 95. Schéma mechanické části magnetofonu SONY TC-160

Na spodní straně unášече (3) je hnací kotouč třecí spojky (4), který je poháněn ve funkci „vpřed“ vloženým kolem (10) od setrvačnicku (11).

Řemínkem (18) poháněná předloha (14) má mezi řemenicí a kotoučem (14a) rázovou třecí spojku. Při rychlém převíjení zpět se přitlačí kotouč (14a) k obvodu levého unášече (17), při rychlém převíjení vpřed je pohyb převáděn na pravý unášeč z předlohy (14) vloženým kolem (13).

Na hřídeli pravého unášече je řemenička pro řemínek (5), pohánějící předlohu (6). Na horním konci hřídele předlohy je připevněn kotouč s průhlednou spirálovou štěrbinou. Kotouč se otáčí pod malým okénkem, v němž je vidět pouze část spirály jako krátkou svislou úsečku. Při otáčení kotouče se úsečka posouvá zprava doleva nebo naopak (podle smyslu otáčení) a na okraji se vždy objeví nová úsečka. Tím je velmi názorně indikován pohyb pásku.

Z předlohy (6) je řemínkem (7) poháněno počítadlo (9). Kladky (8) převádějí řemínek z vodorovné roviny do šikmé (počítadlo je umístěno šikmo).

Řemenice (1a) má dvě drážky pro řemínek (2). Do drážky o větším průměru musí být řemínek nasazen při kmitočtu sítě 50 Hz, do drážky o menším průměru při kmitočtu sítě 60 Hz. Zároveň musí být řemínek nasazen do příslušných drážek na obou setrvačnicích.

## 25.3. Elektrické zapojení (obr. 96)

Vstupní zesilovač má na prvním stupni (T101) tranzistor řízený polem (FET). Tlumivka *L101* zabraňuje pronikání vysokofrekvenčních signálů na vstup zesilovače, dioda *D103* omezuje náhodné napěťové špičky, které by mohly zničit tranzistor T101. Při snímání je ve zpětné vazbě z kolektoru tranzistoru T102 do emitoru tranzistoru T101 zapojen kondenzátor *C114* pro zdůraznění nízkých kmitočtů.

Na vstup dvoustupňového zesilovače (T103, T104) je při záznamu zapojen regulační tranzistor T108 obvodu pro omezení maximální úrovně záznamu. Je řízen usměrněným signálem z výstupu (dioda *D101*), přivedeným přes tranzistor T107 zapojený jako dioda. Z kolektoru T104 je signál veden k záznamovému zesilovači s tranzistorem T105, který má v emitoru přepínatelné korekce výšek pro pásek běžný a speciální (*L102, C125, R149* a *L104, C137, R159*). Záznamový proud je k hlavě přiváděn přes linearizační odpor *R150* a odlačovač předmagnetizačního kmitočtu *L103, C127*.

Emitorový sledovač s tranzistorem T106 dodává signál indikátoru úrovně (*D102*), usměrňovači omezo-vače úrovně záznamu a přes transformátor TR101 kontrolním sluchátkům. Přepínačem 41 (42) lze zmenšit nebo zvětšit hlasitost reprodukce sluchátek (použitelné jen se sluchátky o malé impedanci, 8 Ω).

## 26. Stereofonní magnetofon SONY TC-377

(výrobce: SONY Corporation, Tokyo, Japonsko)

### 26.1. Technické údaje (provedení pro Evropu)

Rychlost posuvu pásku

19 cm/s  
9,5 cm/s  
4,8 cm/s

Záznam

čtyřstopý

Průměr cívek

18 cm

Mazačí kmitočet

asi 160 kHz

Kmitočtový rozsah

30 až 20 000 Hz (19 cm/s)

40 až 13 000 Hz (9,5 cm/s)

48 dB

-48 dB

Přeslech mezi kanály

Odstup rušivých napětí

Kolisání rychlosti (jsou uvedeny efektivní hodnoty měření s filtrem)

0,09 % (19 cm/s)

0,12 % (9,5 cm/s)

0,17 % (4,8 cm/s)

$2 \times 0,2 \text{ mV}$

$2 \times 60 \text{ mV}/0,1 \text{ M}\Omega$

$2 \times 0,78 \text{ V}/10 \text{ k}\Omega$

Citlivost: mikrofon

linka

Výstupy: snímací zesilovač

sluchátka  $8 \Omega$

Napájecí napětí

110/127/220/240 V

Příkon

48 W

Hmotnost

11,5 kg

Rozměry: šířka

418 mm

hloubka

210 mm

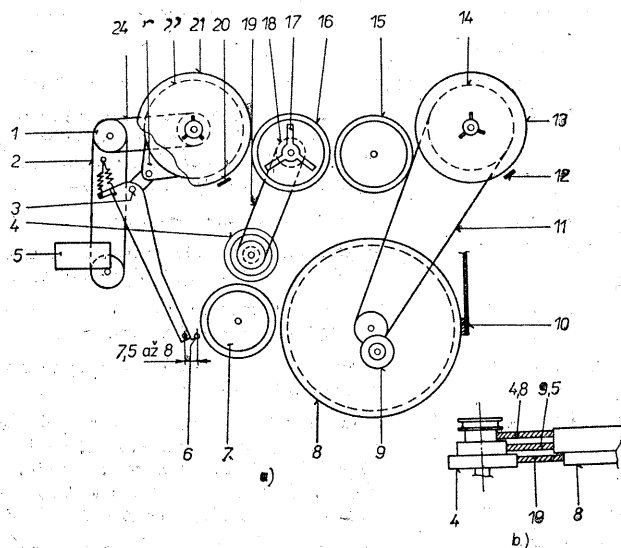
výška

392 mm

### 26.2. Pohonný mechanismus (obr. 97)

Na hřídeli motoru je nasazena třístupňová kladka (4), z níž je pohyb přenášen prostřednictvím vložené kladky s pryžovým obvodem (7) na setrvačnick (8). Vložená kladka je posuvná ve svislém směru. S přepínačem rychlostí je spojen i přepínač korekcí v záznamovém a snímacím zesilovači. Hřídel setrvačnicku tvoří tónovou kladku, ke které je pásek za posuvu vpřed přitisknut přítlačnou kladkou (9). Z malého průměru na setrvačnicku je pohyb přenášen dále řemínkem (11) na dolní část (14) pravého unášecího kotouče. Ta je s horní částí (13) spojena prostřednictvím plstěné vložky, a vytváří tak privíjecí spojku při posuvu pásku vpřed. Levý unášecí kotouč se skládá také ze dvou částí: (21) a (22). Jsou z různých materiálů a jsou spolu pevně spojeny. Brzda (23) s příslušným ramenem, na jehož konci je kolík, přes který je veden magnetický pásek, tvoří regulátor tahu pásku. Jeho činnost je patrna z obrázku. Z levého kotouče je poháněno i počítadlo (5) prostřednictvím řemínků (2) a (24) a pomocné kladky (1).

Z třístupňové kladky (4) je řemínkem (19) poháněna i dolní část (18), která s horní částí (16),



Obr. 97. a) schéma mechanické části magnetofonu SONY TC 377, b) poloha mezikladky při zařazení různých rychlostí posuvu pásku

opatřenou pryžovou vrstvou, tvoří rázovou spojku pro rychlé převíjení. Moment této spojky lze nastavit přestavením tříramenné ploché pružiny (17). Při převíjení vpřed je prostřednictvím vložené kladky (15), opatřené pryžovou vrstvou, poháněna horní část (13) pravého unášecího kotouče, při převíjení vzad je kladkou (16) přímo poháněn levý unášecí kotouč (21). Brzdy (12) a (20) mají směrově závislý servomechanický účinek. Brzda (10) zabrzdí setrvačnický při zařazení rychlého chodu zpět. Vložená kladka (7) je přítom vyřazena ze záběru.

Brzda regulátoru tahu pásku (23) se nastavuje ve funkci STOP excentrem, umístěným v otočném čepu (3) tak, aby mezi kolíkem na konci páky a vodičím kolíkem v tónové dráze byla vzdálenost 7,5 až 8 mm. Pružinami u otočného čepu regulátoru nastavíme při použití plné cívky o průměru 18 cm a při zařazeném chodu vpřed tah, potřebný k protočení levého unášecího kotouče, na 450 až 550 mN. Tlak přítlačné kladky na tónovou má být 8 až 10 N. Moment rázové spojky pro rychlé chody nastavíme tříramennou pružinou tak, aby při zařazení rychlých chodů byl moment, potřebný k protočení obou unášecích kotoučů, v mezích 100 až 140 mNm. Přivíjecí spojka pravého unášecího kotouče má mít unášecí moment 20 až 24 mNm. Brzdy (12) a (20) mají být nastaveny tak, aby moment potřebný k protočení unášecích kotoučů byl při otáčení doprava u levého kotouče 50 až 75 mNm, u pravého 40 až 55 mNm. Při otáčení doleva má být u levého kotouče 100 až 180 mNm, u pravého 160 až 220 mNm.

### 26.3. Elektrické zapojení (obr. 98)

Je to stereofonní čtyřstopý magnetofon se třemi hlavami bez koncových stupňů. Má samostatné záznamové a snímací zesilovače pro každý kanál. V obvodech bází vstupních tranzistorů T101 a T201

jsou zapojeny vysokofrekvenční filtry, složené z indukčnosti *L101*, *L102* a kapacit *C103*, *C203*. Omezují citlivost záznamových zesilovačů na vysokofrekvenční rušivé signály (blízký rozhlasový vysílač apod.). V kolektorových obvodech tranzistorů T103 a T203 jsou zapojeny děliče napětí, složené z odporů *R126*, *R127* a *R226*, *R227*. Signál je z nich přiveden k přepínačům k 301 (MONITOR L) a k 401 (MONITOR R). V poloze SOURCE prochází zaznamenávaný signál částí snímacích zesilovačů, na jejichž výstupu jsou zapojeny ručkové indikátory úrovně. Současně lze odposlouchávat ve sluchátkách zaznamenávaný pořad (před páskem). Po přepnutí do polohy TAPE lze odposlouchávat pořad zaznamenávaný na pásku (za páskem). Přepínáním z polohy SOURCE do polohy TAPE lze porovnávat jakost záznamu s jakostí zdroje signálu. Přepínače k301 a k401 lze ovládat každý zvlášť.

Korekční členy záznamových zesilovačů jsou zapojeny v obvodech emitorů tranzistorů T104, T204. Jsou přepínány jednak třípolohovým přepínačem rychlostí Př, jednak dvupolohovým přepínačem TAPE SELECT. Poloha NORMAL je určena pro běžné typy magnetických pásků, poloha SPECIAL pro pásky s malým šumem a vyšším výstupním napětím. Regulátory záznamové úrovně *R102*, *R202* (LINE) a *R110*, *R210* (MIC) jsou v každém kanálu samostatně nastavitelné. Lze je použít jako směšovací regulátory při použití vstupů LINE IN a MIC. Zapojení pětikolíkové zásuvky REC/PB odpovídá zapojení zásuvky pro připojení rozhlasového přijímače.

Snímací zesilovače mají korekční členy zapojeny mezi kolektory tranzistorů T302, T402 a emitory tranzistorů T301, T401. Jsou přepínány přepínačem rychlostí Př a přepínačem TAPE SELECT. Další zpětná vazba je mezi emitory tranzistorů T302, T402 a bázemi tranzistorů T301, T401. Na výstupu snímacích zesilovačů jsou výstupní transformátory, které upravují výstupní odpor zesilovačů pro stereofonní

Tabulka 56. Nastavení magnetofonu TC 377

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R128</i> , <i>R228</i>	Nastavení citlivosti záznamového zesilovače: přepínač TAPE SELECT v poloze NORMAL, přepínač Př v poloze 19 cm/s, přepínač MONITOR v poloze TAPE. Na vstup LINE IN přivedeme signál 0,25 V/1 kHz a zaznamenáváme. Současně snímáme a trimry <i>R128</i> a <i>R228</i> nastavíme tak, aby na výstupu LINE OUT, zatíženém odporem 0,1 MΩ, bylo napětí 0,78 V (0 dB).
<i>R313</i> , <i>R413</i> <i>R316</i> , <i>R416</i>	Nastavení útlumové charakteristiky snímacího zesilovače: používá se speciální měřicí pásek J-19-F1 Nastavení citlivosti snímacího zesilovače: při snímání signálu o kmitočtu 400 Hz z měřicího pásku J-19-F1 se na vstupu LINE OUT, zatíženém odporem 0,1 MΩ, nastaví napětí 0,78 V (0 dB).
<i>R327</i> , <i>R427</i>	Nastavení citlivosti indikátoru vybuzení: při napětí 0,78 V (0 dB) na výstupu LINE OUT nastavíme výchylku ručky indikátoru na nulu.
<i>L104</i> , <i>L204</i>	Nastavení odladovače předmagnetizačního kmitočtu: na kolektoru tranzistoru T104, T204 nastavíme minimální vf napětí.
<i>L501</i> , <i>L502</i>	Nastavení indukčnosti náhradních cívek: přepínač TAPE SELECT v poloze NORMAL, přepínač Př v poloze 19 cm/s, přepínač MONITOR v poloze TAPE. Na zásuvku LINE IN (L, R) přivedeme signál 25 mV/1 kHz a zaznamenáme jej. Současně měříme na zásuvce LINE OUT (L, R) výstupní napětí. Přístroj přepneme na záznam v kanálu L (R) a uděláme stejný záznam jako dříve. Indukčnost cívky <i>L502</i> ( <i>L501</i> ) nastavíme tak, aby výstupní napětí bylo stejné jako při prvním měření.
<i>C503</i> , <i>C504</i>	Nastavení vf předmagnetizace: přepínač TAPE SELECT v poloze NORMAL, přepínač Př v poloze 19 cm/s, přepínač MONITOR v poloze TAPE. Před dalším měřením musí být nastaveny indukčnosti cívek <i>L104</i> a <i>L204</i> . Na zásuvku LINE IN přivedeme signál 0,25 V/1 kHz a otáčíme trimrem na maximální výchylku voltmetru připojeného k zásuvce LINE OUT, zatížené odporem 10 kΩ. Pak zvětšíme předmagnetizační proud tak, aby se výstupní napětí zmenšilo o 0,5 dB. Vf napětí na záznamové hlavě má být asi 14 V a při přepínání na rychlosti 9,5 cm/s a 4,8 cm/s se musí zmenšovat.

Tabulka 57. Celková útlumová charakteristika magnetofonu TC 377

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]		
	Rychlost posuvu pásku [cm/s]		
	19	9,5	4,8
50	- 3 až +3	- 6 až +3	- 5 až +4
100	- 3 až +3	- 3 až +3	- 1 až +5
1 000	0	0	0
5 000	- 3 až +3	- 3 až +3	- 6 až +1
7 000	- 3 až +3	- 3 až +3	
12 500	- 3 až +3	- 4 až +3	
20 000	- 4 až +3		

Měřicí kmitočty zaznamenány s úrovní menší o 30 dB proti plné úrovni.

sluchátka  $2 \times 8 \Omega$ . Regulátory výstupního napětí *R328*, *R428* jsou na společné hřídeli (tandemové) a jsou umístěny na zadní straně přístroje.

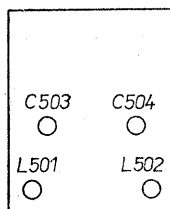
Kondenzátor *C707* v pomocné fázi motoru má dvě sekce, které jsou spojeny buď paralelně pro kmitočet sítě 50 Hz, nebo je použita jen sekce o kapacitě  $1,5 \mu\text{F}$  pro kmitočet sítě 60 Hz.

Kontakt *k3* automaticky vypne motor magnetofonu při vyběhnutí pásku z tónové dráhy nebo při jeho přetržení. Při založení pásku do tónové dráhy se opět sepne.

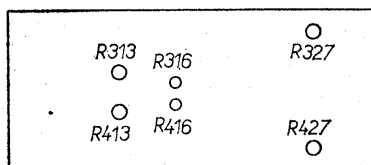
Magnetofon umožňuje záznam a snímání stereo-fonních i monofonních pořadů a záznam systémem multiplayback. Přitom zaznamenáváme první pořad např. na stopu 1. Pak propojíme výstup LINE OUT (L) se vstupem LINE IN (R), přepínač MONITOR přepneme u levého kanálu do polohy TAPE, u pravého kanálu na SOURCE. Snímáme první záznam a regulátorem záznamové úrovně *R202* nastavíme záznamovou úroveň podle údaje indikátoru vybuzení In (R). Pak vrátíme pásek zpět a regulátorem *R210* nastavíme

záznamovou úroveň ze vstupu MIC (R) opět podle údaje indikátoru In (R). Pořizujeme druhý záznam, přitom v levém sluchátku slyšíme první pořad, v pravém oba pořady současně. Druhý záznam bude na stopě 3. Podobně můžeme pokračovat dále.

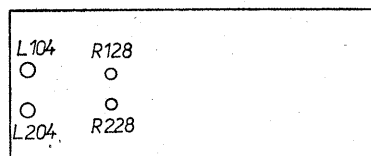
Nastavení magnetofonu je v tab. 56, umístění nastavovacích součástí na obr. 99, celková útlumová charakteristika v tab. 57.



a)



b)



c)

Obr. 99. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu SONY TC 377 (pohled ze strany spojů, ovládací prvky jsou přístupné otvory ve stínících krytech):

a) mazačí generátor, b) snímací zesilovače, c) záznamové zesilovače



## 27. Magnetofony vyráběné v SSSR

V SSSR se vyrábí mnoho různých typů magnetofonů. Protože se tyto magnetofony k nám nedodávají, není v této knize jejich popis v takovém rozsahu jako

u ostatních typů. Tabulka 58 obsahuje přehled typů magnetofonů vyráběných v roce 1973 a jejich nejdůležitější technické parametry.

Tabulka 58. Magnetofony vyráběné v SSSR v roce 1973

Název	Počet stop	Rychlost posuvu pásku [cm/s]	Typ pásku	Průměr cívek [cm] nebo typ kazety	Délka pásku na cívce nebo v kazetě [m]	Hrací doba [min]	Kmitočtový rozsah [Hz]	Výstupní výkon [W]	Příkon [W]	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg]
II. třída, cívkové, přenosné, napájené ze sítě											
Aurora-201 stereo	4	19,05 9,53 4,76	A4402-6	15	375	4×33 4×65 4×130	40 až 16 000 40 až 12 500 63 až 6 300	2×2	30	380×340×150 380×330×135*)	10,5 4,2*)
Jupiter-201 stereo	4	19,05 9,53 4,76	A4402-6	18	525	4×45 4×90 4×180	40 až 16 000 40 až 12 500 63 až 6 300	2×6	80	420×400×170 425×272×230*)	15 8,5*)
Astra-205	2	9,53 4,76	A4402-6	18	525	2×90 2×180	40 až 12 500 63 až 6 300	2	60	412×342×165	11
Astra-4	2	9,53 4,76	6 A4402-6	18	350 525	2×60 2×90	40 až 12 500	2	100	420×320×190	12,5
Kometa-MG-201M	2	19,05 9,53 4,76	6	15	250	2×22 2×44 2×88	40 až 12 500 63 až 10 000 63 až 6 300	2	75	417×220×212	14
Kometa-MG-209	4	19,05 9,53 4,76	A4402-6	15	375	4×33 4×65 4×130	40 až 16 000 63 až 12 500 63 až 6 300	2	75	433×358×210	11,5
Maják-201	4	19,05 9,53 4,76	A4402-6	18	525	4×45 4×90 4×180	40 až 16 000 40 až 12 500 63 až 6 300	2	60	430×325×165	11,5
Jauza-6	2	9,53 4,76	6 A4402-6	15	250 375	2×44 2×65 2×88 2×130	40 až 15 000	2	80	370×320×200	12
III. třída, cívkové, přenosné, napájené ze sítě											
Dajna	2	9,53 2,38	6	15	250	2×44 2×176	40 až 12 500 200 až 3 500	1	70	370×295×155	10
Inej-302	4	9,53	A4402-6	15	375	4×65	63 až 12 500	2	40	375×355×140	9,5
Saturn-301	4	9,53 4,76	A4402-6	15	375	4×65 4×130	63 až 12 500 63 až 6 300	1,5	45	375×335×141	9,5
Sněžet-301	2	9,53	A4402-6	15	375	2×65	63 až 12 500	1	75	395×340×160	9,5
Sonáta III	2	9,53	A4402-6	15	375	2×65	63 až 12 500	1	75	379×303×164	9,5
Jupiter (1201)	2	9,53	A4402-6	15	375	2×65	63 až 12 500	1,5	45	380×315×163	10
Nota-303	2	9,53	A4402-6	15	375	2×65	63 až 12 500	—	50	339×273×137	9

Název	Počet stop	Rychlost posuvu pásku [cm/s]	Typ pásku	Průměr cívek [cm] nebo typ kazety	Délka pásku na cívce nebo v kazetě [m]	Hrací doba [min]	Kmitočtový rozsah [Hz]	Výstupní výkon [W]	Příkon [W]	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg]
<b>III. třída, cívkové, s vlastním napájením</b>											
Delfin-302	2	9,53	A4402-6	13	270	2×45	63 až 12 500	0,8	10**)	365×310×110	5
Orbita-2	2	9,53	6 A4402-6	13	180 270	2×30 2×45	63 až 12 500	0,5	10**)	300×210×110	5
Romantik-3	2	9,53 4,76	6	13	180 270	2×30 2×45 2×60 2×90	63 až 12 500 63 až 6 300	0,8	10**)	360×280×145	5
<b>III. třída, kazetové, nepřenosné, napájené ze sítě</b>											
Vilma-302-stereo	4	4,76	A4203-3	MK-60	90	2×30	63 až 10 000	2×2	30	260×210×100 276×260×190*)	4 5*)
Vilma-303	2	4,76	A4203-3	MK-60	90	2×30	63 až 10 000	3	30	360×210×100 276×260×190*)	4 5*)
<b>III. třída, kazetové</b>											
Vesna-305	2	4,76	A4203-3	MK-60	90	2×30	63 až 10 000	0,8	7	242×242×67	3,7
Vesna-306	2	4,76 2,38	A4203-3	MK-60	90	2×30 2×60	63 až 10 000 63 až 5 000	0,8	7	242×242×67	3,7
<b>III. třída, kazetové, s vlastním napájením</b>											
Elektronika-301	2	4,76	A4203-3	MK-60	90	2×30	63 až 10 000	0,8	10**)	280×252×82	2,6
<b>IV. třída, cívkové s vlastním napájením</b>											
Lira-206	2	9,53	6	10	100	2×17	80 až 8 000	0,25	5**)	280×222×74	3
<b>IV. třída, kazetové, s univerzálním napájením</b>											
Voroněž-401	2	4,76	A4203-3	MK-60	90	2×30	80 až 8 000	0,5	10**)	255×182×65	2,6
Voroněž-402 Tom-401	2	4,76	A4203-3	MK-60	90	2×30	80 až 8 000	0,3	10**)	280×167×66	2,8
<b>IV. třída, kazetové, s vlastním napájením</b>											
Sputnik-401	2	4,76 2,38	A4203-3	MK-60	90	2×30 2×60	80 až 8 000 80 až 4 000	0,25	10**)	222×138×65	1,8
Legenda-401	2	4,76	A4203-3	MK-60		2×30	80 až 8 000	0,25	10**)	222×122×65	1,8

\*) S oddělenými reproduktory

\*\*) Doba provozu s jednou soupravou baterií

## 28. Kazetový magnetofon SUPERSCOPE C 101

(výrobce: SUPERSCOPE INC., Sun Valley, California, USA)

### 28.1. Technické údaje (provedení pro Evropu)

Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Záznam	dvoustopý
Kazety	C 60
Mazání	stejnoseměrným proudem
Kmitočtový rozsah	200 až 5000 Hz
Dynamika	40 dB
Kolísání rychlosti	0,3 %
Citlivost pro: mikrofon	0,5 mV/1 k $\Omega$
AUX	0,25 V/0,22 M $\Omega$
rádio	30 mV/56 k $\Omega$
Výstupy: snímací zesilovač	0,5 V/4 k $\Omega$
reproduktor 8 $\Omega$	
Výstupní výkon	0,7 W
Reproduktor	8 $\Omega$
Napájecí napětí	6 V (čtyři monočlánky typu „C“) nebo ze sítě 110, 220 V
Příkon	5 W
Hmotnost	1,7 kg
Rozměry: šířka	140 mm
hloubka	247 mm
výška	67 mm

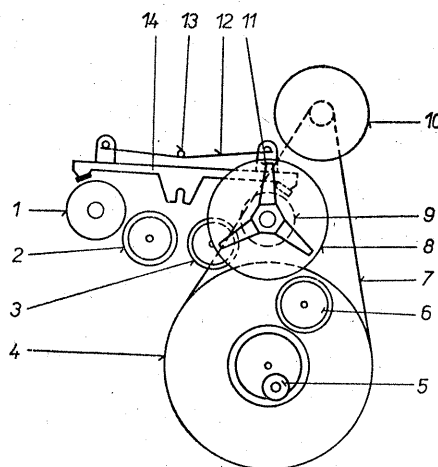
### 28.2. Pohonný mechanismus (obr. 100)

Setrvačnick (4) s dvěma průměry je poháněn plochým řemínkem (7) z kladky stejnosměrného motoru (10). Motorek má odstředivý regulátor frekvence otáčení. Při záznamu a snímání je pohyb z menšího průměru setrvačnicku převeden vloženým kolem (6) na pravý unášecí kotouč. Jeho horní část (8) tvoří s dolní částí (9) přívíjecí spojku, jejíž moment je vytvořen třiramennou plochou pružinou (11). Změnou polohy této pružiny lze moment spojky měnit.

Při rychlém chodu vpřed je pohyb setrvačnicku přenesen na dolní část (9) pomocí vloženého kola (3), při rychlém chodu vzad na levý unášecí kotouč (1) pomocí vložených kol (2) a (3). Tlačítka rychlých chodů jsou ve stisknuté poloze zajištěna, takže není nutné je po celou dobu převíjení držet.

Páka (14) má na obou koncích brzdové obložení a v klidové poloze je držena drátěnou pružinou (12), zakotvenou v šasi přístroje pomocí kolíku (13).

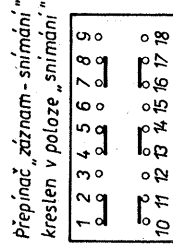
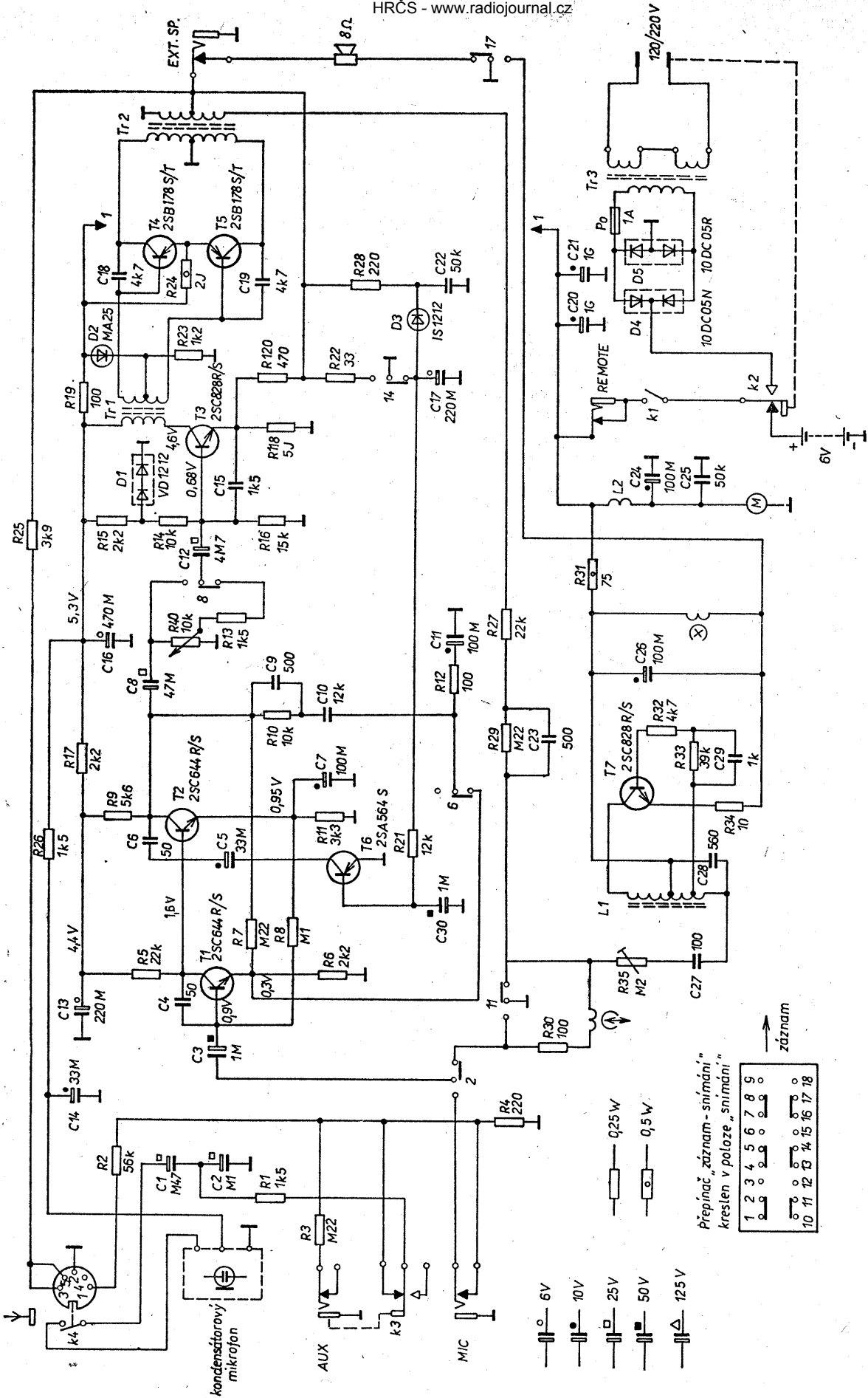
Přístroj je vybaven zařízením, které na konci pásu přístroj vypne. Rozpojením kontaktu k1 (viz zapojení magnetofonu) se přeruší napájení a současně se stisknuté tlačítko vrátí do klidové polohy. K vybavení je využito kinetické energie setrvačnicku.



Obr. 100. Schéma mechanické části magnetofonu SUPERSCOPE C 101

### 28.3. Elektrické zapojení (obr. 101)

Předzesilovač magnetofonu je osazen tranzistory T1 a T2. Jsou vázány přímo, pracovní bod je nastaven zpětnou vazbou zavedenou odporem R8 z emitoru



Obr. 101. Zapojení magnetofonu SUPERSCOPE C 101 (provedení pro Evropu); na spojnicí C5—C6—T2B ehybí tečka

tranzistoru T2 do báze tranzistoru T1. Při záznamu nemá zesilovač zavedenu kmitočtově závislou zpětnou vazbu. Potřebného zdůraznění vysokých kmitočtů je dosaženo paralelním připojením kondenzátoru C23 k odporu R29.

Z kolektoru tranzistoru T2 je zesílený signál veden přímo k bázi budicího tranzistoru koncového stupně T3. Regulátor R40 je vyřazen. Stejnoseměrné předpětí báze je stabilizováno diodami D1. Sekundární vinutí výstupního transformátoru Tr2 má odbočku, z níž je zavedena záporná, kmitočtově nezávislá zpětná vazba do emitoru tranzistoru T3, kromě toho je z něho veden signál k zásuvce pro rozhlasový přijímač. Ze sekundárního vinutí se také odebírá napětí pro obvod automatického řízení záznamové úrovně. Přes odpor R28 je připojena dioda D3, která výstupní napětí usměrní. Po vyfiltrování budí usměrněné napětí tranzistor T6. V závislosti na velikosti tohoto napětí se mění odpor mezi kolektorem a emitorem T6. Zvětší-li se vstupní napětí, zvětší se i výstupní napětí, a tím i budicí napětí pro bázi tranzistoru T6. Odpor mezi jeho emitorem a kolektorem se zmenší, tím se více zatíží tranzistor T1, střídavé budicí napětí pro tranzistor T2 se zmenší, a tím se zmenší i napětí na výstupu zesilovače.

V magnetofonu je vestavěn kondenzátorový mikrofon, lze však připojit i vnější mikrofon. Připojíme-li jej do souosé zásuvky MIC, odpojí se rozpínacím kontaktem jak vestavěný mikrofon, tak ostatní vstupní zásuvky. Zásuvka REMOTE se používá pro dálkové zapínání a vypínání magnetofonu tlačítkem, které může být umístěno na mikrofonu (může být též samostatné). Při přepnutí na záznam se odpojí vestavěný reproduktor a současně se zapojí předmagnetizační oscilátor a mazačí hlava. Oscilátor pracuje na kmitočtu asi 43 kHz. Odporovým trimrem R35 se nastavuje předmagnetizační proud tak, aby celková útlumová charakteristika magnetofonu (s pás-

kem) byla vyhovující. Přitom má být na měřicím odporu R30 vysokofrekvenční napětí 60 až 80 mV (proud 600 až 800  $\mu$ A). Mazačí hlavou prochází stejnosměrný proud. Výrobce dodává k přístroji tzv. zkratovací kolík, který zasuneme do zásuvky MIC, chceme-li starý záznam vymazat. Vstup zesilovače je kolíkem zkratován.

Při snímání je z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru tranzistoru T1 zavedena záporná zpětná vazba, která zdůrazňuje nízké kmitočty (odpory R10, R12 a kondenzátory C9, C10, C11). Potenciometr R40 pracuje jako regulátor hlasitosti. Obvod automatického řízení záznamové úrovně je vyřazen z činnosti zkratováním kondenzátoru C17.

Do zásuvky EXT. SP. lze připojit vnější reproduktor o impedanci 8  $\Omega$  nebo sluchátka o malém odporu. V obou případech se vnitřní reproduktor odpojí.

Přístroj lze napájet i ze sítě. Po připojení síťové šňůry se kontaktem k2 odpojí baterie.

V tab. 59 jsou uvedeny proudy odebírané z baterie v různých funkcích přístroje.

Tabulka 59. Odběr proudu z baterie u magnetofonu C-101

Druh provozu		Zesilovač [mA]	Motor [mA]	Celkový proud z baterie [mA]
Snímání	bez signálu	15 až 25	80 až 100	95 až 125
	při plném výstupním výkonu	370	80 až 100	450 až 470
Záznam		50	80 až 100	130 až 150
Rychle zpět		—	200 až 350	—
Rychle vpřed		—	200 až 350	—

## 29. Magnetofony TELEFUNKEN M 410, M 430

(výrobce: TELEFUNKEN GmbH, 3 Hannover—Linden, NSR)

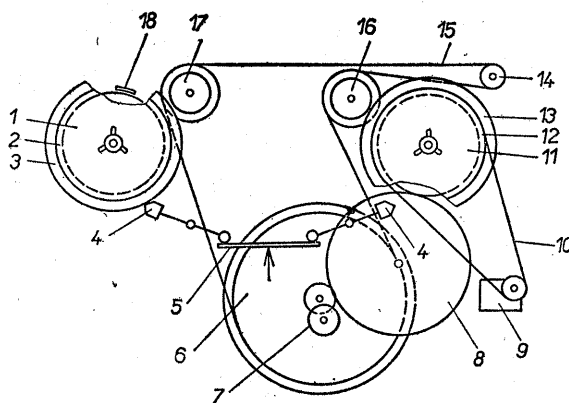
### 29.1. Technické údaje

	M 410 (mono)	M 430 (stereo)
Rychlost posuvu pásku		9,53 cm/s
Záznam		čtyřstopý
Průměr cívek		18 cm
Mazací kmitočet		83 až 87 kHz
Kmitočtový rozsah		63 Hz a 12,5 kHz
Dynamika		48 dB
Odstup rušivých napětí	40 dB	45 dB
Kolísání rychlosti		0,3 %
Citlivost pro: mikrofon	0,15 mV/5 k $\Omega$	2 $\times$ 0,15 mV/5 k $\Omega$
gramofon	70 mV/2,2 M $\Omega$	2 $\times$ 70 mV/2,2 M $\Omega$
rádio	0,15 mV/5 k $\Omega$	2 $\times$ 0,15 mV/5 k $\Omega$
Výstupy: snímací zesilovač	1,2 V/12 k $\Omega$	2 $\times$ 0,8 V/12 k $\Omega$
reproduktor 4 $\Omega$		4 V
sluchátka 3,3 k $\Omega$		3,5 V
Výstupní výkon: sinusový		4 W
hudební		5 W
Napájecí napětí		110/220 V
Příkon		asi 30 W
Hmotnost		11 kg
Rozměry: šířka		410 mm
hloubka		350 mm
výška		155 mm

### 29.2. Pohonný mechanismus (obr. 102)

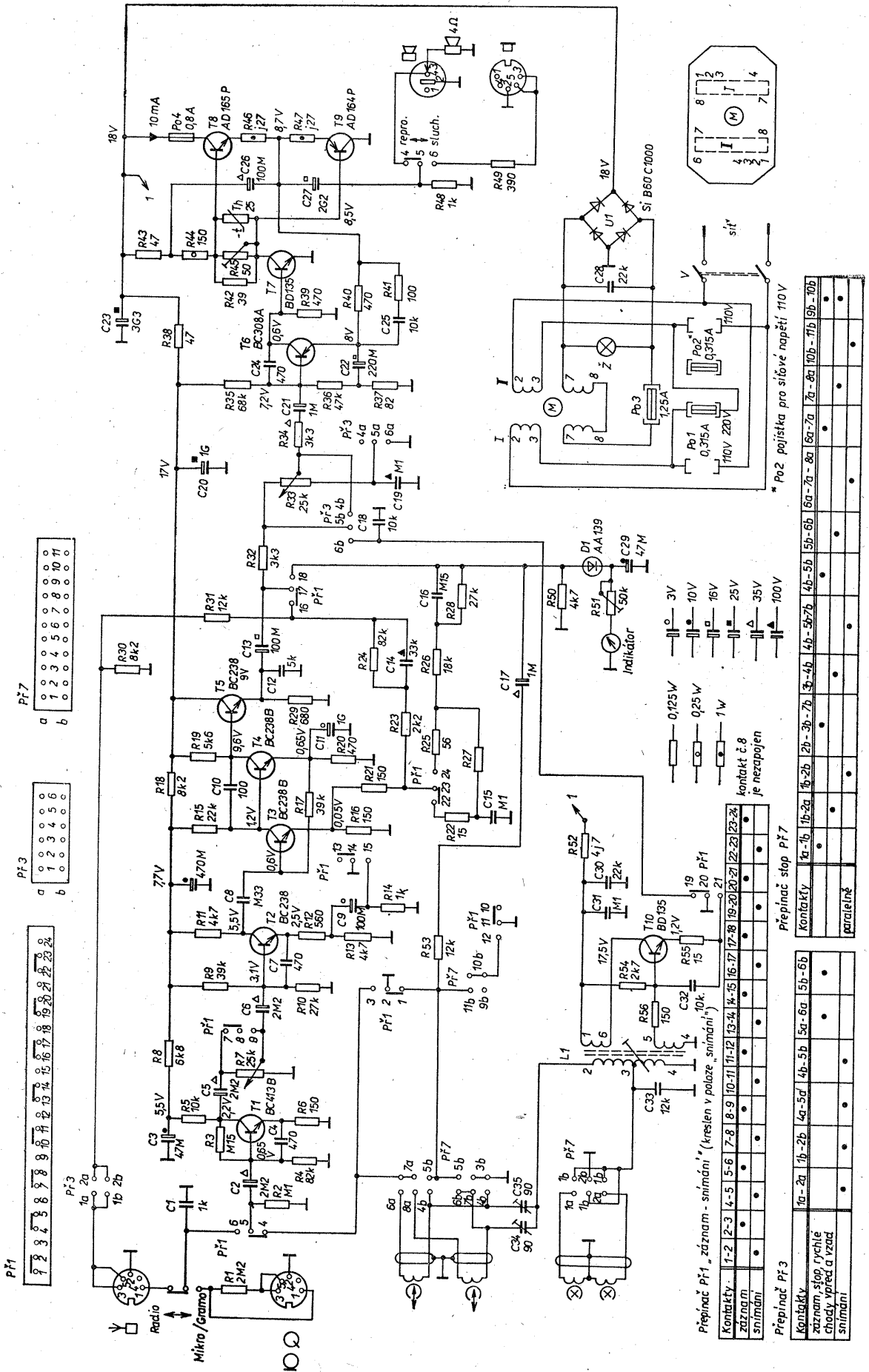
Motorek (14) pohání prostřednictvím řemínku (15) vložené kolo rychlého chodu vpřed (16) a vzad (17) a setrvačnick (6), jehož hřídel tvoří tónovou kladku. K ní je pásek přitisknut přítlačnou kladkou s pryžovým obložením (7). Z malého průměru na setrvačnicku je vložným kolem (8) poháněna dolní část (11) pravého unášecího kotouče. Ten leží na dalším kotouči (nezakreslen) s vlepenou třecí vložkou, po které část (11) svou dolní plochou klouže. Část (11) má na horní ploše nalepenou třecí vložku, po které klouže kotouč (13), který spolu s kotoučem (12) tvoří rázovou spojku. Mezi kotouči (11) a (13) je tedy vytvořena přivíjecí spojka pro chod vpřed. Odtud je řemínkem (10) poháněno počítadlo (9). Podobným způsobem jako pravý unášecí kotouč, složený z částí (11), (12) a (13), je sestaven i levý unášecí kotouč, složený z částí (1), (2) a (3). Při zařazení chodu vpřed se posune páka (5) ve směru šipky a brzdy (4) odbrzdí částí (3) a (13) navíjecích kotoučů. Kotouč (1) je zabrzděn brzdou (18), a tím je mezi částmi (1) a (3) vytvořen potřebný brzdicí moment.

Při zařazení rychlého chodu vpřed se opět oddálí



Obr. 102. Schéma mechanické části magnetofonů TELEFUNKEN M 410, M 430

brzdy (4) a současně se kladka (16) přitiskne ke kotouči (13). Při zařazení rychlého chodu vzad se kromě brzd (4) uvolní i brzda (18) a kladka (17) se přitiskne k obvodu kotouče (3).



Prepínač P1 „záznam - snímání“ (kreslen v poloze „snímání“)

Kontakty	1-2	2-3	4-5	5-6	7-8	8-9	10-11	11-12	13-4	14-15	16-17	17-18	19-20	20-21	22-23	23-24
záznam	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
snímání	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Prepínač P3

Kontakty	1a-2a	1b-2b	4a-5a	4b-5b	5a-6a	5b-6b
záznam, stop rychlé chodí vpřed a vzad	•	•	•	•	•	•
snímání	•	•	•	•	•	•

Prepínač P7

Kontakty	1a-1b	1b-2a	2b-3b	3b-4b	4b-5b	5b-6b	6a-7a	6a-8a	7a-8a	8a-9a	10b-11b	9b-10b
záznam	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
snímání	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Obr. 103. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN M 410

Moment přivíjecí spojky má být 17 až 30 N·m, moment rázové spojky 90 až 130 mNm. Tlak přítlačné kladky na tónovou kladku má být 9 až 10 N.

### 29.3. Elektrické zapojení

#### Magnetofon M 410 (obr. 103)

Má dvě vstupní zásuvky, které lze přepínat samostatným přepínačem Radio-Mikro/Gramo. Potenciometr *R7* při snímání pracuje jako regulátor hlasitosti, při záznamu jako regulátor úrovně záznamu. Kontakty *14* a *15* přepínače *Př1* upravují zesílení tranzistoru *T2* při záznamu a snímání. Tranzistory *T3* až *T5* jsou spolu vázány přímo, pracovní bod je nastaven odporem *R17*. Kmitočtové závislá záporná zpětná vazba je zavedena z emitoru tranzistoru *T5* do emitoru tranzistoru *T2*. Členy zpětnovazebních obvodů jsou přepínány kontakty *16–17–18* a *22–23–24* přepínače *Př1*. Z emitoru tranzistoru *T5* se vede výstupní signál snímacího zesilovače přes odporový dělič ke kolíkům *3* a *5* zásuvky pro rozhlasový přijímač. Při záznamu je na emitoru *T5* výstupní signál záznamového zesilovače; k emitoru je též připojen usměrňovací obvod (*D1*, *C29*) pro indikátor vybuzení.

Potenciometr *R33* je při snímání použit pro tónovou clonu, při záznamu slouží jako regulátor hlasitosti odposlechu. Při záznamu se současně zapojí i dolní propust, tvořená odporem *R32* a kondenzátorem *C18*, která zmenší zdůraznění vysokých kmitočtů pro odposlechový zesilovač. Zásuvky pro výstupní reproduktor a sluchátka lze přepínat samostatným přepínačem *Repro-Sluch*.

Mazací generátor je osazen tranzistorem *T10*. Vazba je indukční pomocí vinutí na cívce *L1*. Kmitočet je určen kondenzátorem *C33* a indukčností vinutí mazací hlavy a části vinutí *3–4* cívky *L1*. Na vinutí *2–3* vzniká vyšší napětí pro předmagnetizaci, její velikost lze nastavit kapacitními trimry *C34* a *C35*.

Napájecí napětí pro obvody magnetofonu se získávají usměrněním napětí z pomocného vinutí na motorku. Magnetofon se přepíná na různá napájecí napětí vložením pojistek *Po1* a *Po2* do příslušných držáků.

Údaje pro nastavení magnetofonu jsou v tab. 60, kmitočtové průběhy v tab. 61.

Tabulka 60. Nastavení magnetofonu M 410. Potenciometr regulace úrovně záznamu a hlasitosti je nastaven na číslo 5 (horní doraz posuvného potenciometru)

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R45</i>	Nastavení klidového proudu koncového stupně: na 10 mA; vyjmeme pojistku <i>Po4</i> a místo ní zapojíme miliampérmetr.
<i>L1</i>	Nastavení kmitočtu mazacího generátoru: na 83 až 87 kHz.
<i>C34</i> , <i>C35</i>	Nastavení vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu: s použitím zkušebního pásku tak, aby při snímání signálů o kmitočtech 333 Hz a 12,5 kHz, zaznamenaných při vstupním napětí asi 4,5 mV na vstupu pro gramofonovou přenosku, bylo výstupní napětí stejné (má být asi 70 mV).
<i>R51</i>	Na prázdnou část zkušebního pásku zaznamenané signál o kmitočtu 333 Hz a napětí 70 mV (na vstupu pro gramofonovou přenosku). Při snímání má být výstupní napětí 0,63 až 1,25 V, zkreslení $k_3 \leq 3\%$ . Je-li větší, zmenšíme vstupní napětí a měříme znovu. Při takto zjištěné záznamové úrovni nastavíme odporový trimr <i>R51</i> tak, aby ručka ukazovala mezi barevná pole.

Tabulka 61. Číselné charakteristiky magnetofonů M 410, M 430

Kmitočet [Hz]	M 410 záznam [dB]	M 410, M 430 celková [dB]
63	+ 2 až + 4	0 až - 5
95		0 až - 3
333	0	0 až - 3
1 000		0 až - 3
8 250		0 až - 3
12 500	+10 až +14	0 až - 5

#### Magnetofon M 430 (obr. 104)

Zesilovače obou kanálů osazené tranzistory *T1* až *T5* a *T101* až *T105* jsou zapojeny téměř shodně. Rozdíl je ve způsobu přepínání (přepínač *Př5* v pravém kanálu). Kmitočtové závislé korekční členy jsou zapojeny mezi emitory tranzistorů *T3* a *T5*. Dvě vstupní zásuvky lze ke vstupu záznamového zesilovače střídavě připojovat dvupolohovým přepínačem Radio-Mikro/Gramo. Potenciometr *R9/R109* pracuje při záznamu jako regulátor úrovně záznamu, při snímání jako regulátor hlasitosti. Potenciometrem *R41/R141* se při záznamu reguluje hlasitost odposlechu (popř. slouží jako směšovací regulátor), při snímání tónová clona.

Přepínačem *Př5* se volí různé druhy provozu magnetofonu. Kromě monofonního a stereofonního provozu lze současně snímat pořady dvou stop současně (poloha Paralelně) nebo směšovat zaznamenaný monofonní pořad s pořadem zaznamenaným na druhé stopě magnetického pásku. Přepínač *Př1* je přepnut na záznam, *Př101* na snímání. To lze provádět v obou směrech, tj. ze stopy *1* na stopu *2* nebo opačně (poloha přepínače *Př5* *1/2* nebo *2/1* – multi-playback). Úroveň nového záznamu nastavujeme regulátorem *R9*, úroveň záznamu z druhé stopy nastavujeme směšovacím regulátorem *R141*. Tento signál je přiveden z běžce potenciometru *R141* přes oddělovací odpory *R17* a *R16* na bázi tranzistoru *T3*, v němž se oba signály smísí. Regulátor hlasitosti *R109* a regulátor hlasitosti odposlechu *R41* jsou vyřazeny z činnosti. Tranzistor *T11* je použit jako zesilovač pro elektromagnet *M*. Uvádí se do činnosti spojením koncového kontaktu *kl*.



Tabulka 62. Stejnosemřná napětí v magnetofonech M 430, M 440 HiFi, M 441 HiFi

Místo	Napětí [V]		
	snímání	záznam	
T1, T101	e	0,05	
	b	0,7	
	c	2,2	
T2, T102	e	3	
	b	3,4	
	c	6,2	
T3, T103	e	0,05	
	b	0,66	
	c	1,3	
T4, T104	e	0,8	
	b	9,8	
	c		
T5, T105	e	9,5	
T6	b	11	
	c	19	
T8	e	10	
T9	e	10	
	b	9,5	
T10	e	0	0,15
	c	20,5	18,9
T11	e	20,5	19,5
	b	20,5	19,5
O4		6,4 V	
C14		8,8 V	
C24	20		19

Stejnosemřná napětí jsou v tab. 62, popis nastavení magnetofonu je v tab. 63, útlumová charakteristika, zahrnující i vliv magnetického pásku, v tab. 61.

Mazací proud procházející vinutím mazacích hlav se měří jako úbytek napětí na odporu  $R64$ , na němž má být napětí nejméně 2,1 V.

Tabulka 63. Nastavení magnetofonů M 430, M 440 HiFi, M 441 HiFi. Potenciometr regulace úrovně záznamu a hlasitosti je nastaven na č. 5 (horní doraz — největší zesílení). U magnetofonů M 440 HiFi, M 441 Hi-Fi se měří při nastavení na rychlost 9,53 cm/s

Nastavovací člen	Nastavení
R50	Nastavení klidového proudu koncového stupně: na 10 mA; vyjmeme pojistku Po4 a místo ní zapojíme miliampérmetr.
L1, L101	Jádrem nastavit rezonanci na 14,5 kHz.
L3	Nastavení kmitočtu oscilátoru: změnou polohy jádra na 83 až 87 kHz.
R12, R112	Nastavení citlivosti snímacího zesilovače: pomocí měřicího pásku (bílá část), přepnuto na stereo, na výstupu obou kanálů nastavíme 0,5 V. Přepneme na mono 1 a mono 2, rozdíl výstupních napětí nesmí být větší než 3 dB, jinak je nutno vyměnit kombinovanou hlavu.
C37, C137	Nastavení vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu: tak, aby při snímání kmitočtů 333 Hz a 12,5 kHz, zaznamenaných při $U_{vst} = 4,5$ mV na vstupu pro gramofon, bylo výstupní napětí stejné (asi 70 mV).
R134	Na stopu 1 (L) zaznamenané signál o kmitočtu 333 Hz a napětí 70 mV na vstupu pro gramofon. Při snímání má být na výstupu napětí 0,8 V. Záznamový proud pro stopu 2 (R) nastavit tak, aby výstupní napětí bylo stejné. Zkreslení třetí harmonickou nesmí být větší než 3 %.
R65	Při záznamové úrovni podle předchozího bodu nastavit výchylku ručky indikátoru na rozhraní barevných polí.

### 30. Stereofonní magnetofony TELEFUNKEN M 440 HIFI, M 441 HIFI

(výrobce: TELEFUNKEN GmbH, 3 Hannover—Linden, NSR)

#### 30.1. Technické údaje

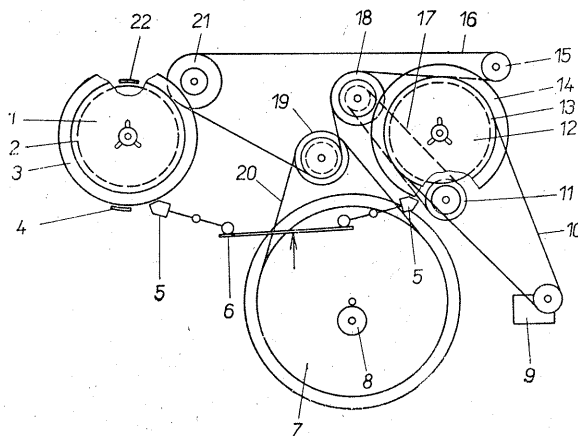
Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s	19,05 cm/s
Záznam		čtyřstopý
Průměr cívek		18 cm
Mazací kmitočet		83 až 87 kHz
Kmitočtový rozsah	40 Hz až 14 kHz	40 Hz až 16 kHz
Dynamika	48 dB	50 dB
Odstup rušivých napětí		-45 dB
Kolísání rychlosti	0,25 %	0,15 %
Citlivost pro: mikrofon		$2 \times 0,15 \text{ mV}/5 \text{ k}\Omega$
gramofon		$2 \times 70 \text{ mV}/2,2 \text{ M}\Omega$
rádio		$2 \times 0,15 \text{ mV}/5 \text{ k}\Omega$
Výstupy: snímací zesilovač		$2 \times 0,8 \text{ V}/12 \text{ k}\Omega$
reproduktor 4 $\Omega$		4 V
sluchátka 3,3 k $\Omega$		$2 \times 0,65 \text{ V}$
Výstupní výkon: sinusový		4 W
hudební		5 W
Napájecí napětí		110/220 V
Příkon		30 W
Hmotnost		11,5 kg
Rozměry: šířka		410 mm
hloubka		350 mm
výška		145 mm

#### 30.2. Pohonný mechanismus (obr. 105)

Elektromotor (15) pohání prostřednictvím řemínku (16) kladku pro rychlý chod vpřed (18), vzad (21) a dělenou kladku (19). Z této kladky je pohyb přenesen řemínkem (20) na setrvačnick (7), jehož hřídel tvoří tónovou kladku. K ní je pásek přitisknut přítlakovou kladkou (8). Z kladky (18) pro rychlý chod vpřed je řemínkem (17) převeden pohyb na kladku (11) a z ní na dolní část (12) unášecího kotouče. Z horní části (13) unášecího kotouče je řemínkem (10) poháněno počítadlo (9).

Dolní část (12) pravého unášecího kotouče má na své horní straně nalepeno obložení, na které dosedá prostřední část (14). Tím je vytvořena přivíjecí spojka pro chod vpřed. Mezi prostředním (14) a horním (13) kotoučem je vytvořena plochou třílistovou pružinou rázová spojka pro ochranu pásku při zařazení rychlých chodů. Podobným způsobem je uspořádán i levý unášecí kotouč složený z částí (1), (2) a (3).

Řemenice (15) elektromotoru má dvě drážky o různých průměrech pro kmitočty sítě 50 nebo 60 Hz. Řemínek (16) se nasadí do příslušné drážky. U každé drážky je možno nastavit šest průměrů. Toho se využívá při nastavování rychlosti posuvu pásku.



Obr. 105. Schéma mechanické části magnetofonů TELEFUNKEN M 440 HI-FI, M 441 HI-FI

Horní a dolní část dělené kladky (19) jsou spolu spojeny torzní pružinou. Horní část lze natáčet doleva v úhlu asi 330°. Dolní část má dvě drážky o různých průměrech. Rychlost posuvu pásku se volí přemístěním řemínku (20) do příslušné drážky. Při zařazení

chodu vpřed se posune páka (6) ve směru šipky a brzdy (5) uvolní kotouče (3) a (14). Kotouč (1) je zabrzděn brzdou (22), takže potřebný brzdící moment při odvíjení pásku je vytvořen třením mezi kotouči (1) a (3).

Při rychlém chodu vpřed se opět uvolní brzdy (5) a současně se kladka (18) přitiskne ke kotouči (14). Při rychlém chodu vzad se kromě brzd (5) uvolní ještě brzda (22) a kladka (21) se přitiskne ke kotouči (3).

Brzda (4) je ovládána tlačítkem krátkodobého zastavení. Při jeho stisknutí zabrzdí levý unášecí kotouč.

Moment přivíjecí spojky má být 17 až 30 mNm, moment rázové spojky 90 až 130 mNm, tah pásku při zařazeném chodu vpřed a stisknutém tlačítku pro krátkodobé zastavení musí být nejméně 38 mNm (měřeno na levém unášecím kotouči.) Tlak přítlačné kladky na tónovou kladku je 9 až 10 N. Moment obou částí dělené kladky (19) při vzájemném natočení asi o 165° (polovina možného natočení) je asi 2,3 mNm.

### 30.3. Elektrické zapojení (obr. 106)

Vstupní zásuvky pro rádio a mikrofon nebo gramofon se připojují ke vstupu záznamového zesilovače samostatným přepínačem. Potenciometr *R9/R109* je zapojen při záznamu jako regulátor úrovně záznamu. Potenciometr *R67* pracuje jako fyziologický regulátor hlasitosti, potenciometr *R66* jako tónová clona, *R41* jako směšovací potenciometr. Oba potenciometry jsou ovládány jedním šoupátkem. Přepínačem funkcí *Př5* lze volit monofonní nebo stereofonní provoz, současně snímání záznamu dvěma paralelně spojenými hlavami (duoplay) nebo mnohonásobný přepis z jedné stopy na druhou (v obou směrech) – multiplay.

Při použití techniky duoplay se nejprve pořídí jeden záznam na jednu stopu (např. 1). Po vrácení pásku a přepnutí na druhou stopu je první záznam slyšet ve sluchátkách a synchronně lze na druhou

stopu zaznamenat druhý. Oba záznamy se snímají současně po přepnutí přepínače *Př5* do polohy „Paralelně“ nebo „Stereo“.

Při technice multiplay se zaznamená první pořad např. na stopu 1 (L). Pak se přepínač *Př5* přepne do polohy 1/2. V jednom sluchátku je slyšet první záznam ze stopy 1 a ve druhém nový (druhý) záznam, zaznamenávaný na stopu 2 (R). Pomocí regulátoru *R41* můžeme první záznam přivést na bázi tranzistoru T3 ve vhodné velikosti a přimístit ho k novému záznamu. Při poslechu sluchátky vzniká dojem, jako by se signál pohyboval z vnějšku do středu. Pro správné posouzení poměru obou signálů je nutno poslouchat jen sluchátkem, v němž jsou slyšet oba signály. Tím jsou oba pořady zaznamenány na stopu 2 (R).

Pro další (třetí) záznam se přepínač *Př5* přepne do polohy 2/1 a popsáný děj probíhá tak, že všechny tři pořady se zaznamenávají na stopu 1 (L). Obdobně lze pokračovat dále.

Údaje stejnosměrných napětí v magnetofonu jsou v tab. 62, popis jeho nastavení je v tab. 63. Útlumové charakteristiky jsou v tab. 64.

Mazací proud lze měřit jako úbytek napětí na odporu *R64*, na němž má být napětí nejméně 2,1 V.

Tabulka 64. Útlumové charakteristiky magnetofonů M 440 HiFi, M 443 HiFi

Kmitočet [Hz]	Výstupní úroveň [dB]	
	9,5 cm/s	19 cm/s
40	0 až - 5	0 až - 5
60	0 až - 3	0 až - 3
1 000	0 až - 3	0 až - 3
9 240	0 až - 3	0 až - 3
10 000		0 až - 3
14 000	0 až - 5	
16 000		0 až - 5

## 31. Kazetové magnetofony TELEFUNKEN Partysound

(výrobce: TELEFUNKEN GmbH, 3 Hannover—Linden, NSR)

### 31.1. Technické údaje

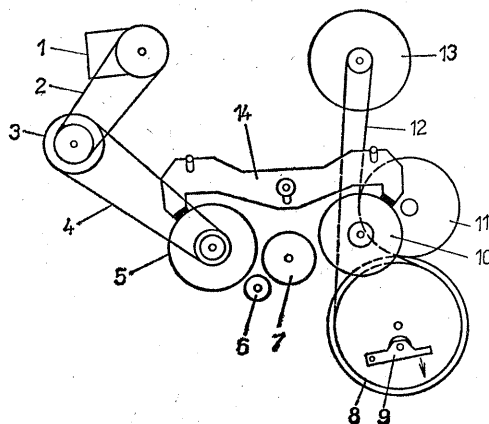
	Partysound	Partysound R
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s	
Záznam	dvoustupňový	
Kazety	C 60, C 90 nebo C 120	
Mazací kmitočet	85 kHz	
Kmitočtový rozsah	63 až 10 000 Hz	
Dynamika	48 dB	
Kolísání rychlosti	0,45 %	
Citlivost pro: mikrofon	0,2 mV/2,2 k $\Omega$	
gramofon	150 mV/2,2 M $\Omega$	
rádio	0,2 mV/2,2 k $\Omega$	
Výstupy: snímač zesilovač	0,5 V/15 k $\Omega$	
sluchátka	0,5 V/15 k $\Omega$	
Automatická regulace vybuzení	30 dB pro změnu výstupního napětí o max. 5 dB	
Výstupní výkon: sinusový	1,5 W	
hudební	2 W	
Reproduktor	4 $\Omega$	
Antény: pro střední vlny		feritová
pro VKV		teleskopická
Vlnové rozsahy: střední vlny		520 až 1 640 kHz
VKV		87,5 až 108 MHz
Citlivost přijímače: střední vlny		180 $\mu$ V/50 mW
VKV		10 $\mu$ V/26 dB
Napájecí napětí	9 V z baterií nebo 110 až 117/127/220 až 240 V ze sítového napáječe	
Hmotnost	2,5 kg	
Rozměry: šířka	270 mm	
hloubka	210 mm	
výška	77 mm	

### 31.2. Pohonný mechanismus (obr. 107)

Motor (13) s elektronicky řízenou rychlostí otáčení pohání čtyřhranným řemínkem (12) převodové kolo (11) a setrvačnick (8) s tónovou kladkou. Na počítadlo (1) je pohyb přenášen řemínky (2) a (4) prostřednictvím vložené kladky (3) z levého unášecího kotouče (5).

Převodové kolo (7) je v záběru při rychlém chodu vpřed nebo vzad. Je rozděleno na horní a dolní část. Dolní část je poháněna setrvačnickem a je s horní částí spojena prokluzovací spojkou, která chrání magnetický pásek před mechanickým poškozením.

Při záznamu nebo snímání se oddálí páka (14) s brzdami, uvolní oba unášecí kotouče (5) a (10) a převodové kolo (11) se přitiskne k pravému unášecímu kotouči (10). Součástí převodového kola (11) je prokluzovací spojka, kterou je tah pásku udržován téměř stálý. Počítadlo vytvoří na levém navijecím kotouči brzdící moment, který brání vytváření smyček.



Obr. 107. Schéma mechanické části magnetofonů TELEFUNKEN Partysound, Partysound R

Po zařazení rychlého chodu vpřed se uvolní oba unášecí kotouče a převodové kolo (7) se přitiskne dolní částí k setrvačnicku a horní částí k pravému unášecímu kotouči.

Stiskneme-li tlačítko rychlého chodu vzad, uvolní se oba unášecí kotouče, převodové kolo (7) se přitiskne dolní částí k setrvačnicku, horní část je prostřednictvím kladky (6) spojena s levým unášecím kotoučem.

Tlak přítlačné kladky na tónovou kladku má být 2,7 až 3,3 N, měřeno na držáku kladky v místě šipky. Tah pásku při převíjení má být větší než 550 mN, při záznamu nebo snímání 220 až 550 mN.

### 31.3. Elektrické zapojení

Zapojení magnetofonu Partysound je na obr. 108, Partysound R na obr. 109. Oba magnetofony se liší tím, že v typu Partysound R je vestavěn rozhlasový přijímač s rozsahem středních a velmi krátkých vln. Jinak jsou v zapojení obou typů jen malé odchylky.

Vstupní konektor je sedmikolík s dutinkami rozdělenými po 45° (podle DIN 45 328). Zapojení kontaktů 1, 2 a 3 odpovídá obvyklému zapojení monofonních přístrojů (1 – záznam, 2 – zemní potenciál, 3 – snímání). Ke kontaktu 4 je přivedeno kladné napětí ze zesilovače (T9) pro indikátor, které je úměrné vybuzení záznamového zesilovače. Při použití mikrofonu s vestavěným indikátorem (např. TD33) může hlasatel kontrolovat záznamovou úroveň magnetofonu. Kontakty 3 a 5 jsou propojeny, a tím umožňují monofonní reprodukci paralelně spojenými kanály stereofonního zařízení. Ke kontaktům 6 a 7 se připojuje

Tabulka 66. Stejnoseměrná napětí v přijímači magnetofonu Partysound R

Místo		Napětí [V]	
		SV	VKV
T101	e	0	— 5,5
	b	— 4,5	— 4,9
	c	0	0
T102	e	0	— 5,3
	b	0	— 4,5
	c	0	— 0,8
T103	e	0	0
	b	— 4,5	— 4,8
	c	0	— 5,4
T104	e	— 5,4	— 5,2
	b	— 4,5	— 4,7
	c	0	0
T105	e	— 5,4	— 5,7
	b	— 4,8	— 5
	c	— 0,45	— 0,6
T106	e	— 5,1	0
	b	— 4,6	— 4,8
	c	0	0

Napětí měřena proti kladnému pólu napájecího napětí, tj. proti vývodu + kondenzátoru C149.

Tabulka 67. Střídavá napětí v magnetofonech Partysound, Partysound R

Místo		Napětí	
		záznam	snímání
T2	b	0,2 mV	0,24 mV
T3	b	0,26 mV	0,4 mV
	c	10,5 mV	18 mV
T4	b	9 mV	3 mV
T5	b	22 mV	6,5 mV
	c	2,4 V	0,8 V
T6	c	4 V	3,5 V

Všechny údaje napětí mohou mít toleranci  $\pm 10\%$ . Regulátor vybuzení a hlasitosti napln, automatika vypnuta. Při záznamu přivést na vstup signál o kmitočtu 333 Hz. Při snímání měřeno měřícím páskem (v kazetě), při kmitočtu 333 Hz, plná úroveň.

spínač dálkového ovládání. Při zasunutí zástrčky s rozmístěním vývodů po 45° je vestavěný elektretový mikrofon odpojen spínačem k3. Kontakt k2 připojuje napájecí napětí pro motor magnetofonu. Při použití dlouhé sedmipólové zástrčky (podle DIN 45 328) se kontakt k2 rozpojí a lze použít dálkové ovládání. Při použití krátké sedmipólové zástrčky (podle DIN 45 328) zůstane kontakt trvale sepnut.

Potenciometrem R53 se řídí hlasitost, potenciometrem R10 úroveň záznamu, R61 je k řízení tónové clony. Magnetofony mají při záznamu možnost ručního nebo automatického řízení záznamové úrovně; posunutím běžce spřažených potenciometrů R10 a R61 na pravý doraz se přepne přepínač řízení záznamové úrovně do polohy „automatika“. Přitom je

Tabulka 65. Stejnoseměrná napětí v magnetofonech Partysound, Partysound R

Místo		Napětí [V]	
		snímání	záznam
T2	e	0,25	
	b	0,81	
	c	1,43	
T3	e	0,88	
	c	3,7	
T4	e	0,03	
	b	0,62	
	c	1,47	
T5	e	0,83	
	c	7,5	
T6	e	1,5	
	b	2	
	c	7,2	
T7	e	9	
	b	8,8	
	c	4,7	
T8	b	4,5	
T9	e	6	
	b	6,2	
	c	7,8	
T10	c	6,2	6
T14	e	9	7
	b	9	8,2
	c	9	0,03

Tabulka 68a. Nastavení magnetofonů Partysound, Partysound R. Není-li uvedeno jinak, jsou potenciometry regulace úrovně záznamu a hlasitosti nastaveny na číslo 7.

Nastavovací člen	Nastavení
R65	Nastavení rychlosti posuvu pásku: pomocí kazety s měřicím páskem 3150 Hz na 4,75 cm/s $\pm$ 0,5 %.
L4	Odladovač nastavit jádrem cívky na kmitočet oscilátoru (na nejmenší napětí na vývodu 5 transformátoru Tr2).
R22	Nastavení zesílení snímacího zesilovače: pomocí kazety s měřicím páskem 333 Hz 0 dB nastavit napětí 0,8 V na kontaktech 3 a 2 zásuvky.
R75	Nastavení vř předmagnetizace: tak, aby při snímání kmitočtů 333 Hz a 6,3 kHz, zaznamenaných úrovní — 20 dB na volnou část měřicího pásku, byla úroveň na kontaktech 3 a 2 zásuvky stejná.
R51	Nastavení citlivosti indikátoru záznamu: signál o kmitočtu 333 Hz zaznamenané takovou úrovní, aby při snímání bylo na výstupu snímacího zesilovače napětí 0,8 V. Při této záznamové úrovni nastavíme výchylku ručky indikátoru na rozhraní mezi černým a červeným polem.
R50	Nastavení indikátoru napětí baterie: při napájecím napětí 6,5 V nastavíme výchylku ručky indikátoru na rozhraní mezi černým a červeným polem (přepnuto na snímání).

Tabulka 68b. Nastavení přijímače magnetofonu Partysound R

Postup nastavení	Měřicí generátor	Přijímač	Připojení	Nastavovací člen	Měřicí přístroj/výchylka (měřicí body)
FM při 1 V AVC					
mezifrekvenční zesilovač	10,7 MHz	106 MHz	10 pF, T102	L113 L111 L109 L107 L105	M2/0 (A3/4) M1/max. (A1/2) M1/max. (A1/2) M1/max. (A1/2)
oscilátor	87,5 MHz 108 MHz		R <sub>1</sub> = 60 Ω	L104 C117	M1/max. (A1/2)
vstupní obvod	88 MHz 108 MHz			L102 C109	
AM					
mezifrekvenční zesilovač	455 kHz hloubka modulace 30 %	800 kHz	přes 0,1 μF na B1	L126 L123 L121	M1/max. (A5/6)
oscilátor			na B2	L119 C137	
vstupní obvod	600 kHz 1 450 kHz		indukční vazbou na feritovou anténu	L116 C133	
Zapojení měřicích přístrojů	M1				
	M2				

budicí signál z výstupu záznamového zesilovače přiveden na bázi tranzistoru T10, zapojeného jako emitorový sledovač, který pracuje zároveň jako usměrňovač (reaguje jen na kladné půlvlny). Vyfiltrované napětí je přivedeno na bázi tranzistoru T11 a mění jeho vnitřní odpor. Jeho kolektor je spojen vazebním kondenzátorem C33 s kolektorem tranzistoru T2 a vytváří s odporem R7 proměnný dělič napětí, jehož dělicí poměr je určen velikostí výstupního napětí záznamového zesilovače. Při přepnutí na ruční ovlá-

dání je báze tranzistoru T11 spojena přes odpory R56, R57 a R59 se zemí a zesílení tranzistoru T2 je maximální.

Při zapojení síťové zástrčky do magnetofonu odpojí kontakt k5 baterii a zapojuje síťový napáječ. Současně se rozsvítí signální žárovka Ž. Kontakt k4 připojuje napájecí napětí a je ovládán mechanikou magnetofonu. Při stisknutí tlačítka STOP se rozpojí. Kontakt k8 je umístěn na páce pro záznam a při stisknutí záznamového tlačítka se spojí.

Stálou frekvenci otáčení motoru udržuje regulátor osazený tranzistory T12 a T13. Při přivedení napájecího napětí se nabíjí kondenzátor C42, přičemž úbytek napětí, vzniklý na odporu R67, otevře tranzistor T12. Motor se roztočí a napětí se dostane i na dělič, složený z odporů R64, R65 a R66. Tím se otevře tranzistor T13, jehož kolektorový proud je proudem báze tranzistoru T12. Při zvětšení mechanické zátěže motorku (nebo při zmenšení napětí baterie) se zmenší

napájecí napětí pro motor a současně i napětí báze a emitoru tranzistoru T13. Vlivem diody D7 je zmenšení napětí na emitoru větší, tranzistory T13 a T12 se pootevřou, napájecí napětí pro motor se zvětší a zvětší se i jeho frekvence otáčení. Při zmenšení mechanické zátěže je děj opačný.

Údaje stejnosměrných a střídavých napětí jsou v tabulkách 65, 66 a 67, popis nastavení magnetofonu je v tabulce 68.

## 32. Kazetové magnetofony TESLA A 3 — ANP 410 (ANP 410b), A 3 VKV-ANP 419

(výrobce: TESLA Pardubice, závod Přelouč ANP 410, TESLA Liberec ANP 410b a TESLA Pardubice, závod Pardubice ANP 419, ČSSR)

### 32.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku

Záznam

Kazety

Mazačí kmitočety

Kmitočtový rozsah

Dynamika

Odstup rušivých napětí

Kolísání rychlosti

Citlivost pro: mikrofon

gramofon

rádio

Výstupy: snímač zesilovač  
reproduktor 4 Ω

Výstupní výkon

Rozhlasový přijímač: rozsah OIRT:

nebo CCIR:

citlivost

kmitočtový rozsah

poměr signál/šum

Napájecí napětí

Příkon

Rozměry: šířka

hloubka

výška

Hmotnost se šesti monočlánky

A 3

4,76 cm/s

dvoustupý

C 60, C 90 nebo C 120

57 až 60 kHz

60 až 8000 Hz

41 dB

-41 dB

±0,5 %

1,6 mV/4 kΩ nebo 4,8 mV/12 kΩ

100 mV/1 MΩ

1,6 mV/4 kΩ

0,5 V/10 kΩ

2,4 V

1,25 W

A 3 VKV

66 až 73 MHz

87,5 až 104 MHz

10 μV

60 až 5 000 Hz

30 dB/4 μV

9 V, síťový zdroj 120/220 V

3,4 W

255 mm

240 mm

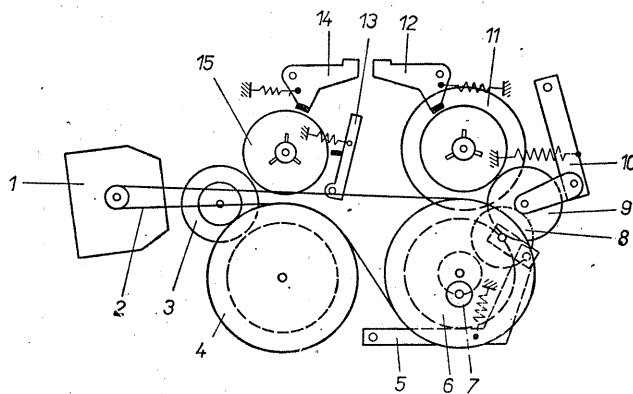
75 mm

3,4 kg

### 32.2. Pohonný mechanismus (obr. 110)

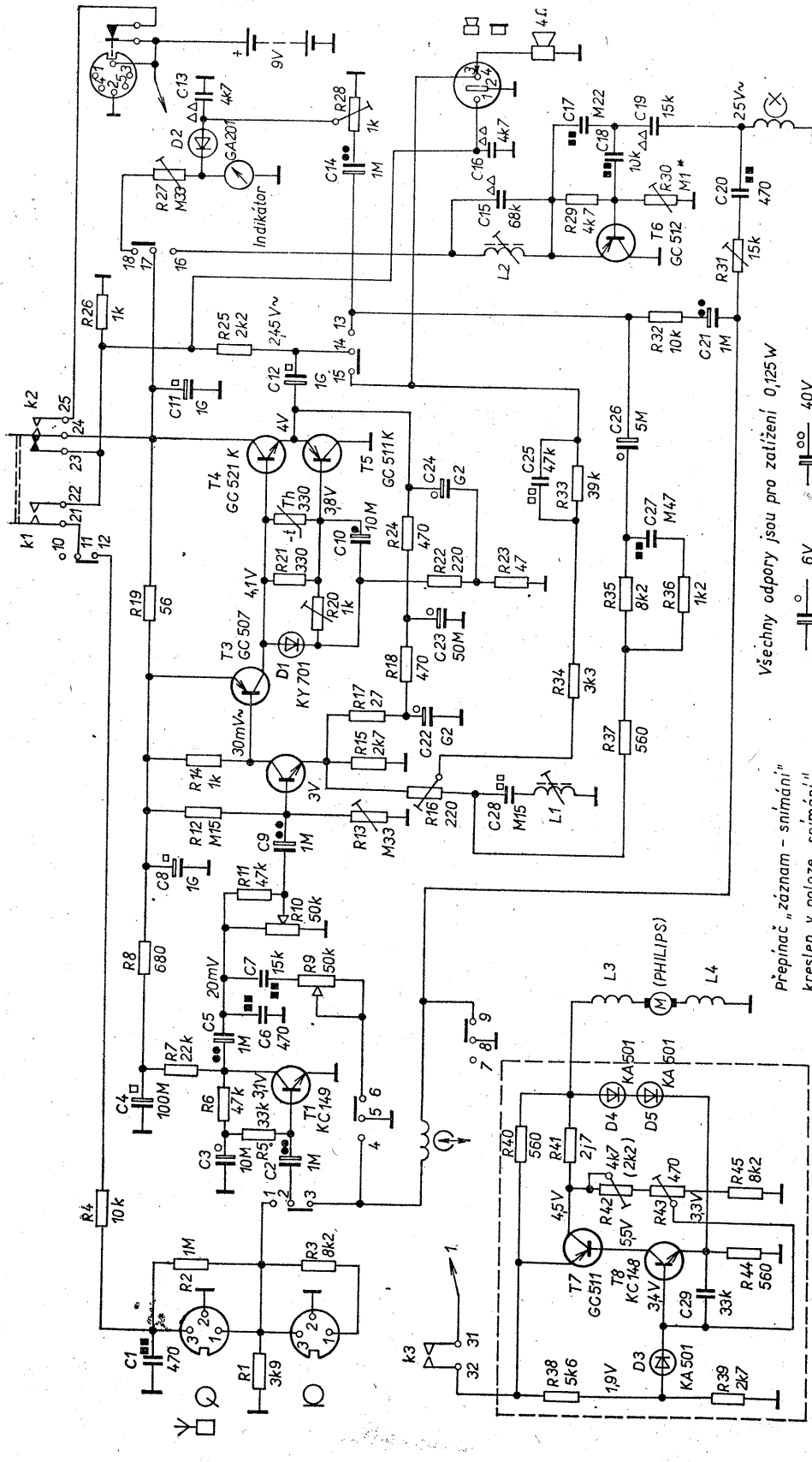
Je u všech tří typů stejný. Kolektorový motorek (1) pohání prostřednictvím čtyřhranného řemínku (2) dva protiběžné setrvačníky (4) a (6). Protiběžný chod setrvačnicků omezuje vliv vnějších zrychlení na rovnoměrnost posuvu pásku (za chůze, za jízdy apod.). Hřídel setrvačnicku (6) je prodloužena a tvoří tónovou kladku, k níž je pásek přitlačován přitlačnou kladkou opatřenou vrstvou pryže (7). Pravý unášecí kotouč (11) má dvě spojky: převíjecí spojku, která je v činnosti při snímání a záznamu a je mezi dolním kotoučem (o větším průměru) a unášecím trnem, a navíjecí spojku mezi horním kotoučem (o menším průměru) a unášecím trnem. Stejná navíjecí spojka je i u levého vloženého kola (3). Tyto spojky pracují při rychlých chodech. Při snímání a záznamu je pohyb ze setrvačnicku (6) přenášen vloženou kladkou (8) na převíjecí spojku. Současně je levý unášecí kotouč (15) přibrzdován brzdou (13). Rychlý chod vpřed je zprostředkován vloženým kolem (9), které převádí pohyb

setrvačnicku na navíjecí spojku. Při rychlém chodu vzad je navíjecí spojka levého kotouče (15) spojena vloženým kolem (3) se setrvačnickem (4). Brzdy (12)



Obr. 110. Schéma mechanické části kazetových magnetofonů TESLA A3, A3VKV





Všechny odpory jsou pro zatížení 0,125 W

- 6V
- 10V
- 12V
- 15V
- 25V
- 30V
- 40V
- 70V
- 90V
- 100V
- 160V

Prepínač „záznam - snímání“  
kreslen v poloze „snímání“

prepínač	„záznam - snímání“															
	1-2	2-3	4-5	5-6	7-8	8-9	10-11	11-12	13-14	14-15	16-17	17-18	21-22	23-24	24-25	31-32
kontakty																
vypnuto																
snímání																
záznam																
rychlé chody																

- rozepnuto
- sepnuto

Stejnosečná a sřídavá napětí měřena při přepnutí na snímání, regulátor hlasitosti (R10) na max.  
V dřívějším provedení byl místo odporového trimru zapojen odpor 27 kΩ až 56 kΩ (podle proudového zesilovacího činitele tranzistoru T6)

Obr. 111. Zapojení magnetofonu TESLA A3

a (13) uvolňují oba unášecí kotouče při posuvu pásku. Tlak přítlačné kladky na tónovou kladku má být 3,7 až 4 N, tah pružin vložených rychlých posuvů má být 0,9 až 1,2 N, tlak brzdy (13) na levý kotouč má být 150 až 250 mN. Přítlak vloženého kola (8) pro posuv vpřed má být asi 1,25 N, měřeno ve směru tažné pružiny. Moment přivíjecí spojky se pohybuje v rozmezí 4,5 až 5,5 mNm, navíjecí spojka má moment 7 až 9 mNm. Měří se za provozu, tj. při 70 ot/min převíjecí spojky a asi 500 ot/min navíjecích spojek. Tah řemeníku můžeme nastavovat posouváním motoru. Na řemenici má být 1,2 až 1,5 N.

### 32.3. Elektrické zapojení (obr. 111)

Typ A3—ANP 410, ANP 410 b

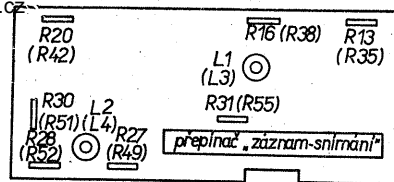
V knize Magnetofony I je uvedeno zapojení vývojového typu a typu A 3a (ANP 410 A), které se liší použitým motorkem, stabilizátorem frekvence otáčení a rozdílnými součástkami v obvodu záporné zpětné vazby. Záznamový a snímací zesilovač je společný a je osazen tranzistory T1 až T5, tj. je v něm zahrnut i koncový zesilovač. Potenciometr R5 je v činnosti jen při snímání (jako tónová clona), potenciometr R10 se

používá při snímání jako regulátor hlasitosti, při záznamu jako regulátor úrovně záznamu. Tranzistory T2 až T5 jsou přímo vázány a jejich pracovní bod je nastaven stejnosměrnou zpětnou vazbou, zavedenou z výstupu koncového zesilovače (emitory tranzistorů T4 a T5) do emitoru tranzistoru T2. Kmitočtově závislá zpětná vazba je zavedena z výstupu zesilovače (bod A) do emitoru tranzistoru T2 a přepíná se kontakty 13, 14 a 15. Ze stejného místa je vyveden i výstup snímacího zesilovače děličem, složeným z odporů R25 a R26, k němuž lze též připojit sluchátka (kontakty 1 a 2 výstupní zásuvky). Kontakty k1 a k2 jsou umístěny na mechanických částech magnetofonu a nastavují se tak, aby se při snímání a záznamu sepnuly nejdříve kontakty 24 a 25 a pak kontakty 21 a 22. Indikátor úrovně záznamu ukazuje při snímání stav napájecí baterie (přes kontakty 17 a 18). Při záznamu se kontakty 16 a 17 připojí napájecí napětí k mazacímu generátoru, osazenému tranzistorem T6. Mazací hlava je součástí rezonančního obvodu. Kontakt k3 spíná napájecí napětí pro regulační obvod motoru, osazený tranzistory T7 a T8. Cívky L3 a L4 jsou odrušovací s feritovými jádry. Při sepnutí kontaktu k3 propustí startovací obvod, složený z odporů R38, R39 a diody D3, proud do báze tranzistoru T8, který se dostane do vodivého stavu. Současně se uvede do vodivého stavu

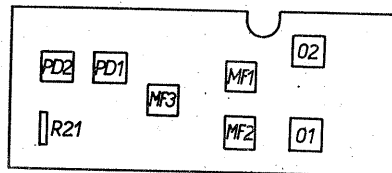
Tabulka 69. Nastavení magnetofonů A3, A3 VKV

Nastavovací člen		Nastavení
A3	A3 VKV	
R13	R35	Nastavení pracovního bodu koncového stupně: podle symetrie výstupního napětí.
R20	R42	Nastavení klidového proudu zesilovače: na 20 až 22 mA.
L1	L3	Při záznamu nastavíme jádrem rezonanci na kmitočtu 9 kHz.
R16	R38	Při snímání nastavíme výstupní napětí na kmitočtu 8 kHz tak, aby bylo o 3 dB větší než napětí na kmitočtu 2 kHz.
R28	R52	Při záznamu a napětí 1 V v bodě A při kmitočtu 333 Hz nastavíme výchylku ručky indikátoru na počátek červeného pole.
R27	R49	Při snímání a napájecím napětí, zmenšeném na 6 V, nastavíme výchylku ručky indikátoru na černou čáru mezi bílým a červeným polem.
R30	R51	Při záznamu nastavíme vysokofrekvenční napětí na mazací hlavě na 23 až 28 V. Mazací proud musí být nejméně 80 mA.
R31	R55	Zaznamenáme signály o kmitočtech 333 Hz a 6,3 kHz úrovní zmenšenou o 25 dB. Při snímání má být výstupní napětí signálu o kmitočtu 6,3 kHz v toleranci 0 až -3 dB oproti napětí signálu o kmitočtu 2 kHz. Je-li větší, zvětšíme předmagnetizační proud a naopak.
R43	R56	Frekvenci otáčení motoru nastavíme pomocí pásku známé délky.
	MF1 MF2 MF3 PD1 PD2	Na emitor tranzistoru T2 přivedeme z vf generátoru signál kmitočtově modulovaný o kmitočtu 10,7 MHz a zdvihu $\pm 75$ kHz. Jádra cívek zesilovače a poměrového detektoru naladíme na největší nf napětí, které udržujeme změnou vstupního napětí menší než 0,1 V.
	R21 PD2	Generátor připojíme jako v předchozím případě, zdvih nastavíme na $\pm 50$ kHz a změnou vstupního napětí nastavíme na výstupu napětí 75 mV. Generátor přepneme na amplitudovou modulaci s hloubkou 30 % a potenciometrem R21 nastavíme minimum vf napětí; pak přepneme na kmitočtovou modulaci (zdvih $\pm 50$ kHz) a jádrem PD2 nastavíme maximum napětí. To podle potřeby několikrát opakujeme.
	O2 C12	Generátor ( $f = 66$ MHz, zdvih $\pm 50$ kHz) připojíme na vstup, rotor kondenzátoru C4/C11 otočíme do pravé krajní polohy, ukazatel nastavíme na dolní cejchovní značku a jádrem obvodu O2 nastavíme maximum nf napětí. Přeladíme na horní cejchovní značku a při kmitočtu 73 MHz nastavíme trimrem C12 opět maximum. Toto nastavení oscilátoru opakujeme. Nf napětí nesmí být větší než 75 mV.
	O1 C5	Nastavení souběhu: na generátoru nastavíme kmitočet 67,5 MHz (zdvih $\pm 50$ kHz), ukazatel přijímače na stejný kmitočet a jádrem obvodu O1 nastavíme maximum nf napětí. Při kmitočtu 72 MHz nastavíme maximum trimrem C5. Nf napětí nesmí být větší než 75 mV. Při měření citlivosti nastavíme zdvih na $\pm 17,5$ kHz a vstupní napětí 12 $\mu$ V na 300 $\Omega$ . Poměr signál/šum má být lepší než 26 dB.

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]		
	snímání	z měřicího pásku	celková
63	+10 až +15	0 až -4	0 až -8
80		0 až -2	0 až -4
125		0 až -2	0 až -4
333	0	0 až -2	0 až -4
1000		0 až -2	0 až -4
2000		0 až -2	0 až -4
4000		0 až -2	0 až -4
6300	+3	0 až -2	0 až -4
8000		0 až -4	0 až -8



A3 (A3VKV)



b)

Obr. 112. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu TESLA A3, A3VKV

i tranzistor T7, takže motorek dostane napětí a roztočí se. Oba tranzistory mají zavedenou zápornou zpětnou vazbu ze spoje odporů R40 a R41 (kolektor tranzistoru T7) diodami D4 a D5 do emitoru tranzistoru T8. Na diodách se současně vytváří referenční napětí. Kladná zpětná vazba je zavedena odporovým děličem, složeným z odporů R42, R43 a R45, do báze tranzistoru T8. Při zatížení motorku nebo při stárnutí napájecí baterie klesne jeho napájecí napětí a zmenší se i frekvence otáčení. Tím se zvětší napětí mezi emitem a bází tranzistoru T8, ten se víc otevře, tím se otevře i tranzistor T7 a napájecí napětí i frekvence otáčení motorku se opět zvětší. Při odlehčení motorku je děj opačný.

Při měření na výstupu snímacího zesilovače odpojíme vnitřní reproduktor zasunutím nezapojené zástrčky do konektoru pro vnější reproduktor (není-li uvedeno jinak).

Popis nastavení magnetofonu je uveden v tab. 69, průběhy útlumových charakteristik jsou v tab. 70, umístění nastavovacích součástek je na obr. 112.

### Typ A 3 VKV – ANP 419 (obr. 113)

Obsahuje rozhlasový přijímač pro pásmo VKV, jinak platí vše, co bylo uvedeno u předchozího typu. Signál z antény je zesílen předzesilovačem, osazeným tranzistorem T1, který má v obvodu kolektoru laděný obvod O1. Tranzistor T2 je zapojen jako samokmitající směšovač. Kmitočet oscilátoru je o mezifrekvenční kmitočet vyšší a je dán laděným obvodem O2 a nastavením ladicího kondenzátoru C11 s paralelně připojenými kapacitami C10 a C12. Vzniklý mezifrekvenční kmitočet 10,7 MHz je zesílen v mezifrekvenčním zesilovači, osazeném tranzistory T3 až T5, a příslušnými laděnými obvody. Tranzistor T5 pracuje jako omezovač a v jeho výstupním obvodu je zapojen poměrový detektor PD1 a PD2.

Popis nastavení přijímače je v tab. 69. Umístění nastavovacích součástek je na obr. 112.



### 33. Magnetofony TESLA B 5 — ANP 230, B 54 — ANP 230 A

(výrobce: TESLA Pardubice, závod Přelouč, ČSSR)

#### 33.1. Technické údaje

Rychlost posuvu páska

Záznam

Průměr cívek

Mazací kmitočet

Kmitočtový rozsah

Dynamika

Odstup rušivých napětí

Kolísání rychlosti

Citlivost pro: mikrofon

gramofon

rádio

Výstupy: snímací zesilovač

reproduktor 8 Ω

sluchátka 500 až 4000 Ω

pro zesilovač AZZ 941

Výstupní výkon

Napájecí napětí

Příkon

Rozměry: šířka

hloubka

výška

Hmotnost

B 5

9,53 cm/s

čtyřstopý

180 mm

50 až 70 kHz

50 až 14 000 Hz

45 dB

-42 dB

0,2 %

1 mV/5 kΩ

0,2 V/1 MΩ

4 mV/10 kΩ

3,4 V/10 kΩ

1,5 V

1 V

0,5 mV

2 W

110, 120, 220 V/50 Hz

32 W

335 mm

275 mm

115 mm

6 kg

B 54

4,76 cm/s

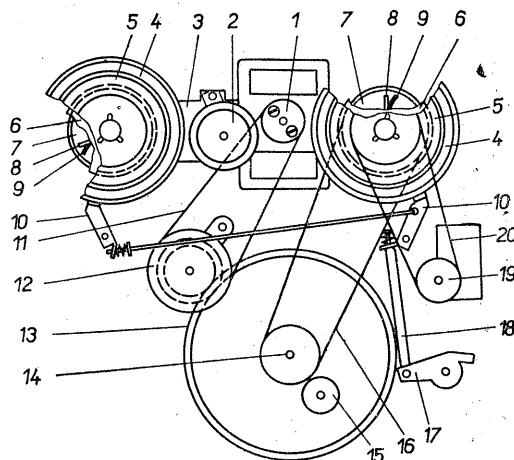
60 až 7000 Hz

#### 33.2. Pohonný mechanismus (obr. 114)

Oba typy magnetofonů mají mechanickou část stejnou. Pohyb z kladky (1) umístěné na hřídeli motoru je přenášen čtyřhranným řemínkem (11) na dvoustupňovou předlohu (12). Kladka je stavitelná pomocí dvou šroubků M 2,5, jejichž utažením nebo povolením lze v malých mezích měnit průměr její drážky, a tak přesně nastavit rychlost posuvu páska. Předloha (12) je pákou pro volbu rychlosti posouvána ve svislém směru a podle zvolené rychlosti přenáší pohyb na pryžový obvod plechového kotouče (13), spojeného se setrvačnickem. Při zařazení a záznamu se přitlačná kladka (15) přitiskne k tónové kladce (14), tvořené hřídelí setrvačnicku. Čtyřhranným řemínkem (16) je poháněna dolní část (7) pravého unášečského kotouče. Z jeho horní části (5) je kovovým řemínkem (20) přenášen pohyb na počítadlo (19).

Konstrukce pravého a levého unášečského kotouče je stejná. Rozdíl je jen v tom, že dolní část (7) u pravého kotouče je pohyblivá, zatímco u levého je pevná. Části (4) a (5) tvoří rázovou spojku při brzdění a převíjení vpřed a vzad. Jsou vzájemně spojeny prostřednictvím plstěného obložení a přitlačovány k sobě plochou přestavitelnou pružinou. Moment protočení

lze nastavit; má být 80 až 85 mNm. Kotouč (4) má na dolní straně plstěné obložení, které klouže po části (6), a tvoří tak váhovou převíjecí spojku. Kotouč (6) má na dolní straně tři přichytky (8) s pryžovými jazýčky (9), které tvoří brzdu. V jednom směru otáčení



Obr. 114. Schéma mechanické části magnetofonu TESLA B5, B54



se jazýček vzpříčí mezi přichytku a kotouč (7), který je tím spojen s kotoučem (6). V opačném směru otáčení je jazýček volný, takže kotouče nejsou spojeny. Tato brzda pracuje při snímání a záznamu i při převíjení v obou směrech. Brzdy (10) působí na kotouče (4) a jsou ovládány pákou (17), spojenou s pákou ovládací posuv pásku.

### 33.3. Elektrické zapojení (obr. 115)

Zapojení obou typů magnetofonů je stejné. Je uvedeno novější zapojení, původní zapojení najde zájemce v knize Magnetofony I. Napětí indukované ve vinutí magnetické hlavy je zesíleno tranzistorem T1 a z běžce odporového trimru R9 přivedeno ke korekčnímu zesilovači, osazenému tranzistorem T2 a T3. Kontakty 14–15 a 11–12 se zapojují kmitočtově závislé členy záporné zpětné vazby z kolektoru tranzistoru T3 do emitoru tranzistoru T2. Dále je signál přiveden na regulátor hlasitosti R21, na obvod jednoduché tónové clony složené z kondenzátoru C13 a potenciometru R24 a na bázi buďcího tranzistoru T5 koncového stupně v běžném zapojení.

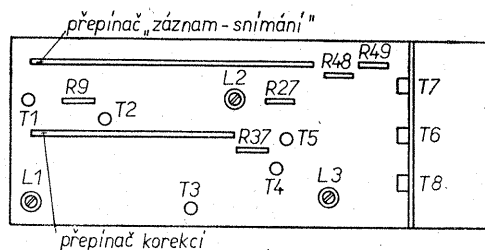
Při přepnutí na záznam je zapojen regulátor záznamové úrovně R8, potenciometr R21 slouží jako regulátor hlasitosti odposlechu a tónová clona je vyřazena. Spodní vývod kondenzátoru C13 je připojen

hlavu se nastavuje odporovými trimry R48 a R49.

Magnetofon nemá síťový transformátor. Místo něho je na statoru motoru navinuto samostatné vinutí s vyvedeným středem. Napětí se usměrňuje můstkovým usměrňovačem a napájí napěťový zesilovač. Ze středu vinutí se odebírá poloviční napájecí napětí pro mazací generátor a koncový stupeň.

Umístění nastavovacích součástek a umístění tranzistorů na desce plošných spojů je na obr. 116. Údaje pro seřízení nastavovacích prvků jsou v tab. 71.

Útlumovou charakteristiku kontrolujeme záznamem kmitočtů s úrovní zmenšenou o 26 dB při obou rychlostech posuvu pásku. Použijeme měřicí pásek podle DIN 45 513. Mezní hodnoty jsou v tab. 72.



Obr. 116. Umístění nastavovacích prvků magnetofonů TESLA B5, B54

Tabulka 71. Nastavení magnetofonů B 5, B 54

Nastavovací člen	Nastavení
R27	Nastavení symetrie koncového stupně: tak, aby omezení vrcholů průběhu výstupního signálu na zatěžovacím odporu $8 \Omega/5 W$ bylo na obou půlvlnách stejné. Vstupní signál přivádíme na běžec potenciometru R21 nastavený do poloviny dráhy.
R9	Nastavení zesílení snímacího zesilovače: při vstupním napětí 0,6 mV na výstupní napětí 1 V v bodě A (kolektor tranzistoru T3).
R37	Nastavení citlivosti indikátoru záznamu: výchylku ručky indikátoru nastavíme při napětí 0,6 V v bodu A na začátku červeného pole (plná záznamová úroveň).
L3	Na mazací hlavě nastavíme vysokofrekvenční napětí minimálně 27 V.
L2	V bodu A nastavíme minimum vysokofrekvenčního napětí, které smí být maximálně 80 mV.
L1	Při přepnutí na rychlost 9,5 cm/s nastavíme rezonanci na 14 kHz.
R48, R49	Předmagnetizační proud pro jednotlivé stopy nastavíme tak, aby při snímání záznamu kmitočtu 1 a 8 kHz, zaznamenaných úrovní zmenšenou o 10 dB, bylo výstupní napětí stejné.

k zemnímu potenciálu a kompenzuje zdůraznění vysokých kmitočtů záznamového zesilovače. Kmitočtově závislé členy v obvodu záporné zpětné vazby jsou připojeny kontakty 13–14 a 10–11 a jsou rozšířeny o sériový laděný obvod. Současně se připojí i obvod indikátoru záznamové úrovně osazený tranzistorem T4. Tranzistor je pólován obráceně, čímž se zmenší jeho proudové zesílení, ale také zbytkový proud, který prochází měřicím přístrojem In. Odpor R40 slouží k jeho kompenzaci, aby bez signálu nevykazovala ručka indikátoru žádnou výchylku.

Paralelní laděný obvod, složený z cívky L2 a kondenzátoru C27, je odlaďovač předmagnetizačního kmitočtu. Kontakty 28–29 se připojuje napájecí napětí k mazacímu generátoru, osazenému tranzistorem T6. Vinutí mazací hlavy je součástí laděného obvodu. Předmagnetizační proud pro kombinovanou

Tabulka 72. Celková útlumová charakteristika magnetofonů B 5, B 54

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB] při rychlosti posuvu pásku	
	4,7 cm/s	9,5 cm/s
50		0 až -9
60	0 až -9	
100		0 až -5
120	0 až -5	
3 500	0 až -5	
7 000	0 až -9	0 až -5
14 000		0 až -9

Rezonanční kmitočet, nastavený jádrem cívky L1, je při rychlosti 4,7 cm/s na kmitočtu 7000 Hz, při rychlosti 9,5 cm/s na kmitočtu 14 000 Hz.

## 34. Magnetofon TESLA B 57 — ANP 237

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., závod Přelouč, ČSSR)

### 34.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s
Záznam	čtyřstopý
Průměr cívek	18 cm
Mazačí kmitočty	65 kHz
Kmitočtový rozsah	50 až 12 000 Hz
Odstup rušivých napětí	-40 dB
Kolísání rychlosti	±0,2 %
Citlivost pro: mikrofon	1 mV/5 kΩ
gramofon	0,2 V/1 MΩ
rádio	4 mV/10 kΩ
Výstupy: snímací zesilovač	1 V/10 kΩ
reproduktor	4 Ω
sluchátka	0,5 V/1,5 kΩ
Výstupní výkon	5 W
Reproduktor	4 Ω
Rozsah automatické regulace záznamové úrovně	30 dB
Napájecí napětí	120, 220 V
Příkon	46 W
Hmotnost	12 kg
Rozměry: šířka	460 mm
hloubka	300 mm
výška	150 mm

### 34.2. Pohonný mechanismus

Je shodný s mechanismem magnetofonu TESLA B 5.

### 34.3. Elektrické zapojení (obr. 117)

Přístroj je určen především k vyučovacím účelům, lze ho však používat i jako běžný čtyřstopý magnetofon. Je vybaven obvodem pro automatické řízení záznamové úrovně a řízení pro automatický posuv diapozitivů v diaprojektoru (Aspectomat J 24 nebo J 24 B).

Záznamový zesilovač je osazen tranzistorem T1 až T3. Tranzistor T1 má proměnné zesílení, závislé na odporu mezi emitorem a kolektorem tranzistoru T6, který je součástí obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně. Tranzistory T2 a T3 tvoří korekční zesilovač. Korekční obvod je přemostěný článkem T, složený z odporů R12, R17 a z kondenzátorů C5 a C62.

Obvod automatického řízení záznamové úrovně je osazen tranzistorem T4 až T6. Část výstupního napětí záznamového zesilovače je přivedena na bázi emito-

rového sledovače T4, jehož pracovní bod je nastaven tak, aby byl na přechodu báze-emitor usměrňován. Tranzistor T5 je zapojen jako Millerův integrátor. Kolektorové napětí tohoto tranzistoru se přivádí na bázi regulačního tranzistoru T6, který je zapojen v sérii s kondenzátorem C2 v obvodu emitoru. Je-li na vstupu zesilovače jen malé napětí, je odpor mezi jeho emitorem a kolektorem malý a tranzistor T1 má největší zesílení. Při zvětšování vstupního napětí se od určité velikosti tento odpor zvětšuje a zesílení tranzistoru T1 se zmenšuje.

Snímací zesilovač je osazen tranzistorem T7 až T9. Sériový laděný obvod L3, C22 je naladěn na kmitočty předmagnetizačního generátoru a potlačuje signál tohoto kmitočtu, který se při záznamu na jednu stopu a současném snímání z druhé stopy dostane vazbou mezi systémy kombinované hlavy do snímacího zesilovače. Tranzistory T8 a T9 tvoří korekční zesilovač.

Výkonový zesilovač má za regulátorem hlasitosti R43 zapojenu dolní propust, která účinně potlačuje zbytky signálu mazačího generátoru. Zapojení výkonového zesilovače je běžné.



Mazačí generátor je osazen tranzistorem T15. Indukčnost vinutí mazačí hlavy tvoří s kondenzátorem C35 sériový laděný obvod, který určuje kmitočet generátoru.

Synchronizační signály pro automatickou výměnu diapozitivů jsou zaznamenávány na samostatnou stopu. Používá se pro ně kmitočet 1 kHz. Po skončení pořadu je pásek magnetofonu zastaven impulsem o kmitočtu 4 kHz. Výměnu obrázků lze spouštět i ručně. Vstupní zesilovač je osazen tranzistory T16 až T18. Výstupní signál se přivádí na laděné spínací obvody, osazené tranzistory T19 a T20. Kromě toho je výstupní napětí přivedeno přes odpor R84 k zásuvce pro dálkové ovládání. Jestliže se na emitoru tranzistoru T18 objeví signál o kmitočtu 1 kHz, na který je naladěný obvod L5, C42, uvede se do vodivého stavu tranzistor T19 a kotva relé B se přitáhne. Kontakt relé B zapojí obvod vinutí relé D, jehož kontakt d2 spojí dutinky 2 a 3 zásuvek DIA a v diaprojektoru se vymění obrázky. Současně jsou kontaktem v diaprojektoru spojeny dutinky 1 a 3 zásuvek DIA, takže kotva relé D je přidržována svým kontaktem d1 a tranzistor T21 zůstává ve vodivém stavu i po skončení synchronizačního signálu. Po výměně obrázku je spojení dutinek 1 a 3 přerušeno a kotva relé D odpadne. Pokyn k výměně diapozitivů lze dát i stisknutím tlačítka T11, popř. zkratováním dutinek 2 a 3 zásuvky DIA [7].

Relé E se využívá při zpětné výměně (vrácení) diapozitivů. Činnost relé D je stejná. Stisknutím tlačítka T12 nebo zkratováním dutinek 3 a 5 zásuvky DIA [7] přitáhne relé E. Další postup je stejný jako při výměně „vpřed“.

Objeví-li se na emitoru tranzistoru T18 signál o kmitočtu 4 kHz, na který je naladěný obvod L6, C44, tranzistor T20 vede proud a kotva relé C se přitáhne. Přepínacím kontaktem c1 projde proud do vinutí relé A, jeho kontakt a1 zapojí proud do vypínacího magnetu M a posuv pásku se zastaví. Přepínacím kontaktem c1 je současně odpojen spoj odporů R70 a R71 od nulového potenciálu a tranzistor T20 zůstane ve vodivém stavu i po skončení signálu o kmitočtu 4 kHz. Teprve po stisknutí tlačítka T13 je jeho obvod přerušen a relé C, D a magnet M se vrátí do klidové polohy.

Celé zařízení se uvede do provozu stisknutím tlačítka T14. Tím je zrušen zkrat emitoru tranzistoru T18 a současně se rozsvítí indikační žárovka Ž2.

Zastavení posuvu pásku na jeho konci je zajištěno spojením koncových kontaktů vodivou fólií, nalepenou na pásku. Relé A přitáhne a kontaktem a1 zapojí proud do vypínacího magnetu VM. Při převíjení pásku je kontaktem k1 připojeno k vinutí vypínacího magnetu větší napětí, protože k zastavení pásku je zapotřebí větší síly než při záznamu nebo snímání.

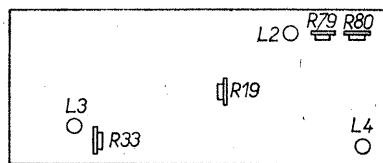
Dálkově lze ovládat posuv pásku spojením dutinek 4 a 1 zásuvky pro sluchátka a dálkové ovládání.

Přepneme-li přepínač funkcí do polohy I, lze buď snímat stopu 1 nebo 4, zatímco stopy 3 a 2 jsou připojeny k vestavěnému synchronizátoru, nebo lze zaznamenávat na stopy 1 nebo 4.

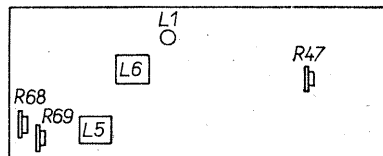
Je-li přepínač v poloze I + II, lze snímat současně pořady ze stop 1 a 3 nebo 4 a 2, nebo lze zaznamenávat na stopu 3 nebo 2 a současně snímat stopu 1 nebo 4.

Po přepnutí do polohy II lze snímat pořady ze stopy 3 nebo 2, popřípadě zaznamenávat na stopy 3 nebo 2.

Ve všech případech lze zaznamenávaný pořad odposlouchávat vestavěným výkonovým zesilovačem.



a)



b)

Obr. 118. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu TESLA B57:

a) deska záznamového a snímacího zesilovače a obvody automatiky, b) deska synchronizátoru, výkonového zesilovače a napájecího zdroje

Pro výuku je modelový pořad zaznamenán na stopu 1. Použijeme přitom pojišťovacího klíče (potočíme jím doprava), kterým zajistíme, že na stejnou stopu nemůže být zaznamenán jiný pořad (mechanická závora). Po skončení záznamu klíč vyjmeme. Žák sleduje tento pořad a na stopu 3 zaznamenává své odpovědi. Při vyhodnocování odpovědí se snímají obě stopy najednou.

Tabulka 73. Útlumové charakteristiky magnetofonu B 57

Kmitočet [Hz]	Výstupní úroveň [dB]	
	záznam	snímání
50	+2 až +4	+19 až +23
100	+1 až +2	+17 až +20
200	0 až +0,5	+13 až +16
500	0	+6 až +9
1 000	0	+1 až +4
2 000	0 až +1,5	-2 až +1
5 000	+ 2,5 až + 5	-3 až 0
10 000	+ 7 až +15	-1 až +2
15 000	+11 až +20	0 až +3

Útlumové charakteristiky jsou v tab. 73, postup nastavení v tab. 74, umístění nastavovacích součástek na obr. 118.

Tabulka 74. Nastavení magnetofonu B 57

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R19</i>	Nastavení prahového napětí pro automatické řízení záznamové úrovně: kmitočet 333 Hz musí mít při snímání $k_3 = 4$ až 5 %.
<i>R33</i>	Nastavení zesílení snímacího zesilovače: při snímání kmitočtu 1 kHz, zaznamenávaného plnou úrovní, musí být na kolektoru T9 napětí 1 V.
<i>R47</i>	Nastavení pracovního bodu koncového zesilovače: na minimální zkreslení při výstupním výkonu 5 W.
<i>R68</i>	Nastavení citlivosti spínacího obvodu 4 kHz: při vstupním signálu 350 $\mu$ V/3 800 Hz na bázi T16 musí kotva relé C právě přitáhnout.
<i>R69</i>	Nastavení citlivosti spínacího obvodu 1 kHz. Při vstupním signálu 350 $\mu$ V/980 Hz na bázi T16 musí kotva relé B právě přitáhnout.
<i>R79, R80</i>	Nastavení předmagnetizace pro systém B nebo A kombinované hlavy: při snímání signálů o kmitočtu 1 a 8 kHz musí být výstupní napětí stejné.
<i>L2</i>	Nastavení odlaďovače mazacího kmitočtu: na maximum vf napětí na kombinované hlavě.
<i>L3</i>	Nastavení odlaďovače mazacího kmitočtu: na minimum vf napětí na výstupu snímacího zesilovače při přepnutí do polohy I + II — záznam.
<i>L4</i>	Nastavení cívky oscilátoru: jádro se nastaví do roviny s čelem cívky.
<i>L5</i>	Nastavení filtru 1 kHz: na maximum napětí na bázi T19. Vstupní napětí smí být jen tak velké, aby se kotva relé ještě nepřitáhla.
<i>L6</i>	Nastavení filtru 4 kHz: postup je stejný jako u cívky <i>L5</i> , měří se na bázi T20.

## 35. Magnetofon TESLA B 58 — ANP 230 B

(výrobce: TESLA Pardubice, závod Přelouč, ČSSR)

### 35.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s		4,76 cm/s
Záznam		čtyřstopý	
Průměr cívek		180 mm	
Mazací kmitočet		50 až 70 kHz	
Kmitočtový rozsah	50 až 14 000 Hz		60 až 7000 Hz
Dynamika		45 dB	
Odstup rušivých napětí		-42 dB	
Rozsah automatické regulace záznamové úrovně		30 dB	
Kolísání rychlosti	±0,2 %		±0,35 %
Citlivost pro: mikrofon		1 mV/5 kΩ	
gramofon		200 mV/10 kΩ	
radio		4 mV/10 kΩ	
Výstupy: snímací zesilovač		1 V/10 kΩ	
reproduktor 8 Ω		3,4 V	
pro zesilovač AZZ 941		0,5 mV	
Výstupní výkon		2 W	
Napájecí napětí		110, 120, 220 V/50 Hz	
Příkon		32 W	
Rozměry: šířka		335 mm	
hloubka		275 mm	
výška		115 mm	
Hmotnost		6 kg	

### 35.2. Pohonný mechanismus (obr. 114)

Je stejný jako u magnetofonů TESLA typ B 5 a B 54.

### 35.3. Elektrické zapojení (obr. 119)

V podstatě se shoduje se zapojením magnetofonů TESLA typ B 5 a B 54, které bylo již popsáno. Zapojení je rozšířeno o automatickou regulaci záznamové úrovně. Navíc jsou v zapojení použity tranzistory T9 a T11 a přepínací kontaktní svazky  $n_1$  a  $n_2$ , ovládané tlačítkem záznamu, jimiž lze zvolit ruční nebo automatické ovládání záznamové úrovně. Jsou-li kontakty v klidové poloze (tak, jak jsou nakresleny na schématu) je kontakty 31 a 32 svazku  $n_1$  zapojen běžec regulátoru úrovně R10, kterou nastavujeme ručně. Kontakty 34 a 35 svazku  $n_2$  je připojen do série s elektrolytickým kondenzátorem C3 odpor R12. Tím je upraveno zesílení tranzistoru T1 na určitou velikost. Po přepnutí kontaktů se odpojí běžec potenciometru R10 a kontakty 31 a 33 spojí kolektor tranzistoru T1 s bází

tranzistoru T2. Současně se odpojí odpor R12 a místo něho se kontakty 34 a 36 připojí kolektor tranzistoru T11.

Signál z výstupu záznamového zesilovače (bod A) je přiveden přes odporový trimr R54 na bází tranzistoru T9, která nemá stejnosměrné předpětí. Tranzistor je tedy otevírán kladnými půlvlnami výstupního signálu. Pulsující napětí z jeho emitoru se vede na bází tranzistoru T10, který je zapojen jako integrátor. Jeho výstupní napětí je po vyfiltrování odporem R59 a kondenzátorem C39 přivedeno na bází tranzistoru T11. Není-li na bází tranzistoru T9 žádný signál, jsou tranzistory T9 a T10 v nevodivém stavu a bází tranzistoru T11 prochází proud. Odpor mezi jeho emitorem a kolektorem je malý a záznamový zesilovač magnetofonu má velkou citlivost. Jakmile se na bází tranzistoru T9 dostane střídavý signál, otevírají se tranzistory T9 a T10; napětí na kolektoru T10 se zmenší a tranzistor T11 se zavírá. Tím se zvětší odpor mezi jeho emitorem a kolektorem a zesílení záznamového zesilovače se zmenší.

Obvod automatického řízení úrovně záznamu



nastavíme tak, že na mikrofonní vstup záznamového zesilovače přivedeme signál s kmitočtem 1 kHz o napětí 1 mV a odporovým trimrem *R54* nastavíme plnou záznamovou úroveň (ručka indikátoru ukazuje na počátek červeného pole). Změříme napětí v bodě A a zvětšíme vstupní napětí o 30 dB. Výstupní napětí má zůstat v toleranci +1, -2 dB. Při snižování

vstupního napětí lze ustálení citlivosti urychlit zkratováním báze a emitoru tranzistoru T10 (nabití kondenzátoru *C38*).

Průběhy útlumové charakteristiky jsou v tab. 72, způsob měření je stejný jako u magnetofonů TESLA typ B 5 a B 54.

## 36. Magnetofon TESLA B 70, ANP 260

(výrobce: TESLA Pardubice, závod Přelouč, ČSSR)

### 36.1. Technické údaje

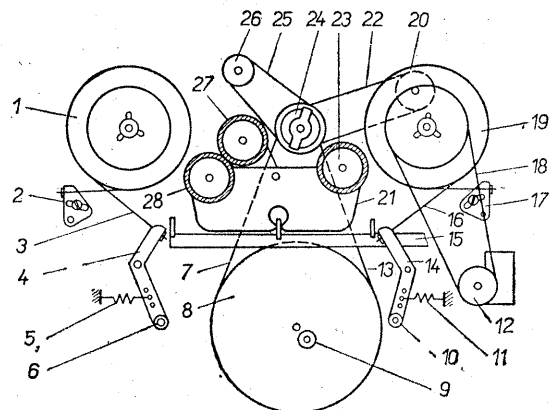
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s		9,53 cm/s
Záznam		čtyřstopý	
Průměr cívek		18 cm	
Kmitočtový rozsah	60 Hz až 8 kHz		50 Hz až 15 kHz
Dynamika	42 dB		45 dB
Odstup rušivých napětí	-40 dB		-42 dB
Rozsah automatického řízení záznamové úrovně		35 dB	
Kolísání rychlosti	±0,3 %		±0,2 %
Citlivost pro: mikrofon		2 mV/7 kΩ	
gramofon		0,2 V/1,5 MΩ	
rádio		4 mV/10 kΩ	
Výstupy: snímací zesilovač		1 V/10 kΩ	
reproduktor		4 Ω	
sluchátka		500 Ω	
Výstupní výkon		4 W/4 Ω	
Reproduktor		8 Ω	
Napájecí napětí		220 V	
Příkon		35 W	
Hmotnost		10 kg	
Rozměry: šířka		450 mm	
hloubka		300 mm	
výška		140 mm	

### 36.2. Pohonný mechanismus (obr. 120)

Asynchronní motorek (26) pohání tříhranným řemínkem (25) vloženou kladku (24). Její dolní část má dvoustupňovou kladku, která řemínkem (13) pohání setrvačnick (8). Při volbě rychlosti posuvu pásku se řemínek (13) přesune na kladku o příslušném průměru. Rychlosti i všechny druhy posuvů se přepínají otočnými knoflíky. Hřídel setrvačnicku tvoří tónovou kladku, (9) je přitlačná kladka. Horní část vložené kladky (24) je při převíjení v záběru s kladkami obloženými pryží (23) nebo (27) a je s dolní částí spojena rázovou spojkou, jejíž tah lze nastavit plochou pružinou přístupnou shora. Převíjení se spouští posouvaním páky (15), která natáčí kulisu (21), na níž jsou pohyblivě umístěny kladky s pryžovou vrstvou (23), (27) a (28). Při posunutí páky se současně pootočí jedna z pák (4) nebo (14) a uvolní příslušný unášecí kotouč.

Unášecí kotouče (1) a (19) mají pásové brzdy, které umožňují provoz magnetofonu ve vodorovné i svislé poloze a udržují téměř konstantní tah navíjeného pásku. Základní brzdicí moment je dán tahem přestavitelných pružin (5) a (11), odchylky délky brzdicího pásku lze vyrovnat natáčením kotevnic

úhelníčku (2) a (17). Pásek je veden přes vodící čepy (6) a (10), umístěné na koncích obou pák. Čep (6) je izolovaný a spolu s vodícím čepem, umístěným na šasi, tvoří kontakt pro automatické zastavení posuvu pásku. Zvětší-li se tah pásku, pružina se napne, páka



Obr. 120. Schéma mechanické části magnetofonu TESLA B70

se pootočí a uvolní pásovou brzdu odvíjeného unášecího kotouče a tah pásku se opět zmenší. Při zmenšení tahu pásku probíhá děj opačně. Při záznamu nebo snímání se pootočí páka (14) a odbrzdí pravý navijecí kotouč. Současně se kladka (20), poháněná řemínkem (22), přitiskne na vnitřní stranu kotouče (19) a otáčí jím (navíjení pásku). Kladka (20) má rázovou spojku.

Řemenice na hřídeli motoru je tlačena plochou pružinou tlakem 1,5 až 2 N. Tah pružin (5) a (11) má být nastaven tak, aby na levém unášecím kotouči byl brzdicí moment 10 až 11 mNm, na pravém 9 až 10 mNm. Tlak přitlačné kladky na tónovou má být 7 až 8,5 N. Tónová kladka je v axiálním směru tlačena plochou pružinou tlakem 1,5 až 2,5 N. Tah pružiny na páce kladky (20) se má nastavit na 1,2 až 1,4 N. Tah pásku při posuvu vpřed nebo při krátkodobém zastavení má být 600 až 700 mN.

### 36.3. Elektrické zapojení (obr. 121)

Přístroj je vybaven vypínatelnou automatikou pro řízení záznamové úrovně, takže lze záznamovou úroveň nastavovat i ručně potenciometrem *R72*. Obvody automatiky jsou osazeny tranzistory *T11* a *T12*. Tranzistor *T11* nemá předpětí, je tedy v nevodivém stavu. Jeho báze je buzena z běžce odporového trimru *R79*. Kladné půlvlny jej otvírají a na jeho kolektoru vzniknou záporné půlvlny. Ty jsou usměrněny diodou *D3* a přivádějí se na bázi tranzistoru *T12*, zapojeného jako integrátor. Jeho pracovní bod je nastaven odporovým trimrem *R80*. Mezi jeho kolektorem a emitorem jsou zapojeny diody *D4* a *D5* v propustném směru. Kolektor i emitor jsou pro střídavá napětí zablokovány kondenzátory *C36* a *C37*, spoj obou diod je vyveden ke spoji kondenzátorů *C4*

Tabulka 75. Útlumové charakteristiky magnetofonů B 70, B 90

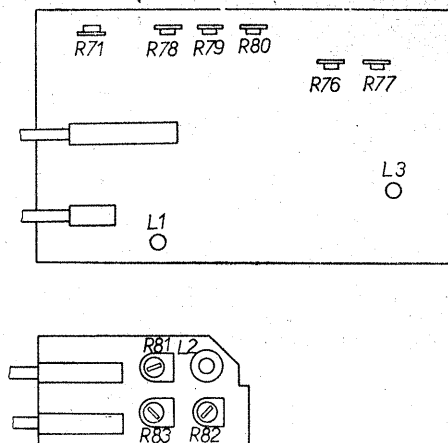
Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]					
	záznam		snímání		celková	
	4,7 cm/s	9,5 cm/s	4,7 cm/s	9,5 cm/s	4,7 cm/s	9,5 cm/s
50		+4 až +7		+14 až +19		0 až -9
60	+2,5 až +5,5		+8 až +14		0 až -9	0 až -9
100	+1 až +3,5	+1 až +4	+10 až +13,5	+15 až +18		0 až -5
125					0 až -5	
200	0 až +2	0 až +2	+7 až +11	+10 až +14	0 až -5	0 až -5
500	0 až +2	0 až +2	+2 až +5,5	+4 až +7	0 až -5	0 až -5
1 000	0 až +2	0 až +2	-1,5 až +1,5	-1,5 až +2	0 až -5	0 až -5
2 000	+1 až +3,5	0 až +2	-4 až -1	-4,5 až -1,5	0 až -5	0 až -5
5 000	+7,5 až +12	+3 až +6	-3 až +0,5	-6 až -3	0 až -6	0 až -5
8 000	+14 až +21		-2 až +3		0 až -9	0 až -5,5
10 000		+9 až +14		-4,5 až -1		0 až -6,5
15 000		+15 až +23		-3,5 až +1,5		0 až -9

Tabulka 76. Nastavení magnetofonů B 70, B 90

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R71</i>	Nastavení zesílení snímacího zesilovače: při snímání záznamu 1 kHz, pořízeného plnou záznamovou úrovní, nastavíme výchylku ručky indikátoru na začátek červeného pole. Na kolektoru <i>T4</i> má být napětí asi 1,2 V.
<i>R76</i>	Nastavení pracovního bodu koncového stupně: tak, aby omezení špiček výstupního napětí bylo symetrické. Proud koncového stupně je 420 až 480 mA.
<i>R77</i>	Nastavení klidového proudu koncového stupně: na 25 mA.
<i>T78</i>	Nastavení citlivosti indikátoru záznamu: při rychlosti 4,7 cm/s musí být při záznamovém proudu pro stopu A takový, aby při záznamu kmitočtu 333 Hz bylo $k_3 = 4,8 \%$ . Výchylku ručky indikátoru nastavíme na začátek červeného pole.
<i>R79, R80</i>	Nastavení obvodu automatiky: při novém nastavení oba trimry do levé krajní polohy, vyřadíme oscilátor zkratováním <i>R55</i> a vypneme automatiku. Vstupní napětí 1 kHz takové, aby na kolektoru <i>T4</i> byl 1 V. Zapneme automatiku, výstupní napětí se smí zmenšit max. o 1 dB. Je-li rozdíl větší, zkratujeme <i>R49</i> , automatiku vypneme a znovu zapneme. Je-li napětí větší než 0,9 V, nastavíme je trimrem <i>R80</i> na 0,9 V. Kdybychom zmenšili napětí příliš, vypneme automatiku, trimr vrátíme zpět, zapneme automatiku a znovu nastavujeme. Při zapnuté automaticce zvětšíme vstupní napětí o 30 dB a trimrem <i>R79</i> nastavíme na výstupu napětí 1,2 V stejným způsobem jako dříve.
<i>R81</i>	Nastavení záznamového proudu pro stopu B: postup je stejný jako u trimru <i>R78</i> , jen s tím rozdílem, že výstupní napětí obou stop by se nemělo lišit o více než o 3 dB při zachování $k_3 \leq 4,8 \%$ .
<i>R82, R83</i>	Nastavení vř předmagnetizace: tak, aby celkové kmitočtové průběhy byly v tolerančním poli a zkreslení se nezměnilo (viz nastavení <i>T78</i> a <i>R81</i> ).
<i>L1</i>	Nastavení rezonance: při rychlosti 9,5 cm/s nastavíme rezonanci na 16 kHz; můžeme ji v malých mezích měnit při nastavování <i>R82</i> a <i>R83</i> .
<i>L2</i>	Nastavení odlaďovače: ladíme na minimum vř napětí na kolektoru <i>T4</i> .
<i>L3</i>	Nastavení vř napětí na mazači hlavě: na maximum, minimálně 35 V.

a C5. Využívá se změny jejich dynamického odporu při změně proudu, který jimi prochází a který s odporem  $R8$  vytváří pro střídavé signály dělič napětí, jehož dělicí poměr je závislý na vstupním napětí tranzistoru T1. Je-li na vstupu pouze malé napětí, nedostává báze tranzistoru T12 žádné záporné napětí, tranzistor vede proud, diodami neprochází proud, jejich dynamický odpor je velký a dělicí poměr s odporem  $R8$  je nejmenší. Při zvětšení vstupního napětí je tranzistor T12 uzavírán záporným napětím na jeho bázi, diodami začíná procházet proud a jejich dynamický odpor klesá. Dělicí poměr děliče se zvětší, takže napětí na výstupu záznamového zesilovače se zmenší. Při odpojení automatiky je kolektor tranzistoru T12 spojen s bází, tranzistor vede proud a zesílení záznamového zesilovače je největší. Lze je ručně nastavovat potenciometrem  $R72$ .

Zapojení ostatních obvodů magnetofonu je běžné. Průběhy útlumových charakteristik jsou v tab. 75, popis nastavení magnetofonu je v tab. 76, umístění nastavovacích součástek na obr. 122.



Obr. 122. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu TESLA B70



### 37. Magnetofon TESLA B 90 — ANP 290

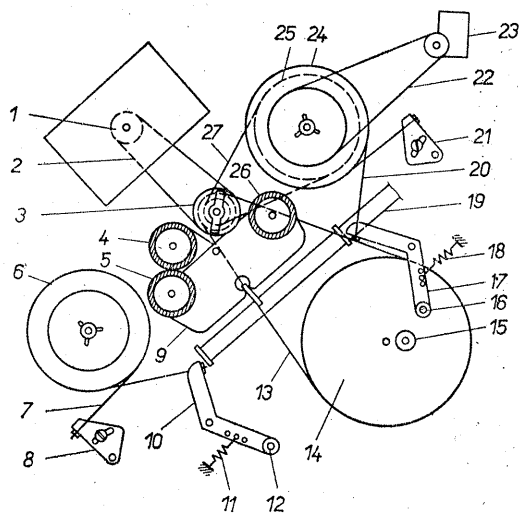
(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., ČSSR)

#### 37.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s		9,53 cm/s
Záznam		čtyřstopý	
Průměr cívek		18 cm	
Kmitočtový rozsah	60 Hz až 8 kHz		50 Hz až 15 kHz
Dynamika	42 dB		45 dB
Odstup rušivých napětí	-40 dB		-42 dB
Rozsah automatického řízení záznamové úrovně		35 dB	
Kolísání rychlosti	±0,3 %		±0,2 %
Citlivost pro: mikrofon		2 mV/7 kΩ	
gramofon		0,2 V/1,5 MΩ	
rádio		4 mV/10 kΩ	
Výstupy: snímač zesilovač		1 V/10 kΩ	
reproduktor		4 Ω	
sluchátka		500 Ω	
Výstupní výkon		4 W/4 Ω	
Reproduktor		8 Ω	
Napájecí napětí		220 V	
Příkon		35 W	
Hmotnost		11 kg	
Rozměry: šířka		586 mm	
hloubka		340 mm	
výška		110 mm	

#### 37.2. Pohonný mechanismus (obr. 123)

Asynchronní motorek má na hřídeli kladku (1), která řemínkem (2) trojúhelníkového průřezu pohání vloženou kladku (3). Z ní je pohyb přenášen řemínkem (13) na setrvačnick (14), (15) je přítlačná kladka. Při přepínání rychlostí posuvu pásku je řemínek (13) na vložené kladce (3) přemísťován na různé průměry. Řemínkem (27) je poháněna i dolní část (25) pravého unášecího kotouče, která při snímání a záznamu tvoří s jeho horní částí (24) unášecí spojku. Spodní část je posuvná ve svislém směru. Řemínek (22) přenáší pohyb na počítadlo (23). Oba unášecí kotouče (6) i (24) jsou opatřeny pásovými brzdami (7) a (20), zakotvenými jedním koncem v natáčecích úhelnících (8) a (21). Druhý konec je upevněn v pákách (10) a (17), na jejichž opačném konci jsou vodící čepy (12) a (16). Páky jsou otočné a jsou taženy v jednom směru pružinami (11) a (18). Tím je vytvořen základní brzdicí moment. Toto uspořádání brzd umožňuje provoz magnetofonu ve vodorovné i svislé poloze



Obr. 123. Schéma mechanické části magnetofonu TESLA B90

a udržuje téměř konstantní tah navíjeného pásku. Čep (12) tvoří s vodičím čepem umístěným na šasi přístroje vypínací kontakt. Bližší popis činnosti brzd je uveden v textu k magnetofonu TESLA B 70.

Při převíjení se natáčí kulisa (9) a s ní kladky s pryžovým obvodem (4), (5) a (6), které jsou v kulise upevněny posuvně; v základní poloze jsou drženy pružinou. Spojí pravý nebo levý unášecí kotouč s horní částí vložené kladky (3), která spolu s dolní částí vytváří rázovou spojku. Současně s tím se posouvá i páka (19) a odbrzdí poháněný unášecí kotouč.

Pružiny (11) a (18) musí být nastaveny tak, aby se páka brzd vychýlila při tlaku 300 až 330 mN. Tlak přítlačné kladky na tónovou kladku má být 7 až 8,5 N, tlak ploché pružiny na tónovou kladku 1,5 až 2,5 N a tlak ploché pružiny na kladku nasazenou na hřídeli motoru 1,5 až 2,0 N. Tah pásku při snímání a stlačeném tlačítku STOP má být 600 až 700 mN.

### 37.3. Elektrické zapojení (obr. 124)

V podstatě se shoduje se zapojením magnetofonu TESLA B 70. Obvod automatického řízení záznamové úrovně je vybaven tlačítky pro změnu časové konstanty při záznamu řeči nebo hudby.

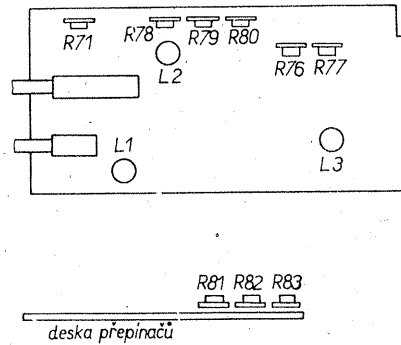
Útlumové charakteristiky magnetofonu jsou v tab. 75, popis nastavení je v tab. 76.

Záznamovou automatiku nastavujeme při delší

časové konstantě (tlačítko AUT. 2 – HUDBA). Časová konstanta obvodu automatiky při stisknutém tlačítku AUT. 1 – ŘEČ je asi 5 s.

Nízkofrekvenční záznamový a vysokofrekvenční předmagnetizační proud pro obě stopy měříme na dutince 4 zásuvky pro gramofon jako úbytek napětí na odporu R26. Napětí nízkofrekvenčního signálu při plném promodulování má být nejméně 1,5 mV (oscilátor můžeme vyřadit zkratováním mazací hlavy na dobu nejvýše 10 s), vysokofrekvenční napětí má být asi 1,7 mV.

Umístění nastavovacích součástí je znázorněno na obr. 125.



Obr. 125. Umístění nastavovacích prvků TESLA B90

## 38. Stereofonní magnetofony TESLA B 100, B 100 A

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., závod Přelouč, ČSSR)

### 38.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s
Záznam	čtyřstopý
Průměr cívek	180 mm
Mazací kmitočety	65 až 75 kHz
Kmitočtový rozsah	50 Hz až 15 kHz
Dynamika	45 dB
Odstup rušivých napětí	-40 dB
Kolísání rychlosti	±0,2 %
Citlivost pro: mikrofon	2 × 1,6 mV/5 kΩ
gramofon	2 × 0,2 V/1,2 MΩ
rádio	2 × 4 mV/10 kΩ
Výstupy: snímací zesilovač	2 × 0,7 V/5 kΩ
reproduktor	2 × 4 W/4 Ω
sluchátka	2 × 75 Ω
vestavěný reproduktor	8 Ω
Napájecí napětí	220 V/50 Hz
Příkon	max. 53 W
Hmotnost	10 kg
Rozměry: šířka	470 mm
hloubka	310 mm
výška	140 mm

### 38.2. Pohonný mechanismus

Je v podstatě stejný jako u magnetofonů B 5 a B 54 (obr. 114).

### 38.3. Elektrické zapojení

Magnetofon B 100 (obr. 126) obsahuje dva shodné kanály včetně koncových stupňů. Potenciometry *R8*, *R108*, *R28* a *R128* jsou posuvné a jsou umístěny tak, že při stereofonním provozu lze každou dvojici ovládat současně. Potenciometry *R8* a *R108* jsou pro nastavení záznamové úrovně, potenciometry *R28* a *R128* pracují při záznamu i snímání jako regulátory hlasitosti (jen pro koncové stupně). Tandemové potenciometry *R34/R134* a *R36/R136* jsou zapojeny v běžném korektoru pro oddělenou regulaci nízkých a vysokých kmitočtů. Kontakty *19* a *21* přepínačů *Př1* a *Př101* jsou z elektrických důvodů spojeny se záporným potenciálem v různých místech zapojení. Kontakty *k1* a *k101* spojují v klidové poloze kolektor tranzistorů *T3* a *T103* se záporným potenciálem. Tím je zamezeno pronikání rušivých signálů do koncového stupně (bručení indukované do univerzální hlavy při odklopeném stínícím krytu). Při snímání a záznamu se

oba kontakty rozpoj. Kontakty *k2* a *k102* připojují při záznamu kondenzátory *C16* a *C116*. Tím je spolu s odpory *R26*, *R27* a *R28*, popř. *R126*, *R127* a *R128* vytvořen integrační obvod, který pro koncové stupně přibližně kompenzuje zdůraznění vysokých kmitočtů záznamového zesilovače.

Ručkové indikátory se využívají jak při záznamu, tak při snímání.

Paralelní kombinace odporu a indukčnosti (*L3/R62* a *L103/R162*) v obvodu vysokofrekvenčního generátoru tvoří náhradní obvod za odpojený systém mazačí hlavy. Tím pracuje generátor při všech druzích provozu magnetofonu se stálou zátěží a nemění se ani předmagnetizační proud.

Popis nastavení magnetofonu je v tab. 77, umístění nastavovacích součástek na obr. 127.

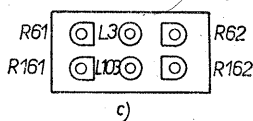
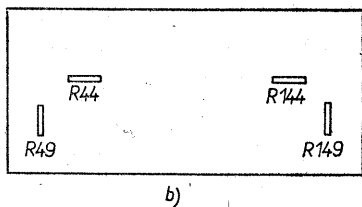
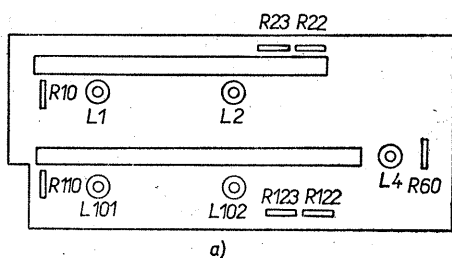
Regulátory *R34/R134* umožňují zdůraznit minimálně o 4 dB nebo potlačit až o 8 dB signál o kmitočtu 100 Hz; regulátory *R36/R136* zdůraznit o 5 dB, popř. potlačit o 9 dB signál o kmitočtu 10 kHz oproti úrovni signálu o kmitočtu 1 kHz.

Útlumové charakteristiky magnetofonu jsou v tab. 78.

Na obr. 128 je zapojení magnetofonu TESLA B 100 A. Od typu B 100 se liší jiným zapojením kon-

Tabulka 77. Nastavení magnetofonu B 100. Pokud není uvedeno jinak, měří se při kmitočtu 1 kHz

Nastavovací člen	Nastavení
R49, R149	Nastavení pracovního bodu koncových stupňů: při výstupním napětí 4 V na zatěžovacím odporu 4 Ω musí být zkreslení menší než 10 %.
R10, R110	Nastavení klidového proudu koncového stupně: na 5 mA.
L4	Jádro zašroubováno do cívky (maximální indukčnost).
R60	Magnetofon přepneme na záznam stereo. Odpor R60 zmenšujeme z maximální hodnoty, přičemž se zvětšuje vysokofrekvenční napětí na mazacích hlavách. Odpor přestaneme zmenšovat, jakmile se napětí na hlavách přestane zvětšovat. Vř napětí na hlavách má být asi 45 V, kmitočet 65 až 75 kHz.
L3, R62 L103, R162	Při přepnutí na stopu 1—4 nastavíme jádrem cívky L3 stejný kmitočet a trimrem R62 stejné napětí jako v předchozím bodu. Totéž jádrem cívky L103 a trimrem R162 pro stopu 3—2.
L2, L102	Nastavíme minimální napětí na kolektorech tranzistorů T3 a T103 v obou krajních polohách posuvných potenciometrů R8, R108. Zbytkové vř napětí má být maximálně 100 mV, průběh sinusový.
L1, L101	Jádry nastavit rezonanci na 16 kHz.
R61, R161	Vř předmagnetizaci nastavíme tak, aby při snímání kmitočtů 1 kHz a 8 kHz, zaznamenaných 20 dB pod plnou úroveň, bylo výstupní napětí stejné.
R23, R123	Signál o kmitočtu 333 Hz zaznamenané takovou úrovní (0,5 až 0,9 V na kolektoru tranzistoru T3, T103), aby při snímání bylo $k_3 = 4,2$ až 4,7 %. Výchyly ruček indikátorů přitom nastavíme na počátek červeného pole stupnice.
R10, R110	Signál o kmitočtu 1 kHz zaznamenané plnou záznamovou úrovní a při snímání nastavíme zesílení snímacího zesilovače tak, aby na kolektorech tranzistorů T3 a T103 bylo napětí 1,5 V.
R22, R122	Při měření podle předchozího bodu nastavíme výchyly ruček indikátorů na počátek červeného pole stupnice.



cového stupně. Odporovým trimrem R313 se nastavuje pracovní bod koncového stupně tak, aby obě půlvlny výstupního napětí byly při mírném přebuzení omezeny symetricky.

Tabulka 78. Útlumové charakteristiky magnetofonu B 100

Kmitočet [Hz]	Úroveň [dB]		
	záznamový zesilovač	snímací zesilovač	celková včetně pásku
50	+3 až +6	+13 až +17	0 až -5
80			
100			0 až -3
1 000	0	0	0
7 500			0 až -3
14 000	+20 až +25	0 až +4	
15 000			0 až -5

Obr. 127. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu

TESLA B100:

a) korekční zesilovače a oscilátor, b) koncové zesilovače,

c) oscilátor



využívá-li se přístroje jen jako rozhlasového přijímače (odporem  $R25$ ). V tomto druhém případě je motorek magnetofonu vypnut spínačem V2 a indikační žárovka Ž2, která osvětluje prostor kazety viditelný v okénku, nesvítí. Vysokofrekvenční obvody rozhlasového přijímače jsou napájeny stabilizovaným napětím (stabilizační diodou D5).

Kontakt k1 je ovládán klávesou pro chod vpřed; po jejím stisknutí se jím odpojí výkonový stupeň magnetofonu od rozhlasového přijímače a připojí se k snímacímu zesilovači. Pak lze reprodukovat pořady zaznamenávané na pásku.

Nízkofrekvenční signál z rozhlasového přijímače je na vstup záznamového zesilovače magnetofonu přiveden přes rozpojovací kontakty, umístěné v obou vstupních zásuvkách. Při záznamu z vnějšího zdroje signálu se po zasunutí zástrčky jeden z kontaktů rozpojí a tím automaticky odpojí výstup vestavěného přijímače.

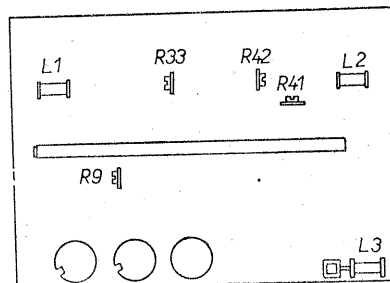
Záznamový zesilovač má obvod pro automatickou regulaci záznamové úrovně (tranzistory T4 až T6), takže přístroj nemusí mít indikátor vybuzení. Signál z kolektoru tranzistoru T3 je přiveden k bázi tranzistoru T6, který je zapojen jako emitorový sledovač. Na něj je navázán tranzistor T5 zapojený jako Millerův integrátor, z něho je signál veden na bázi tranzistoru T4. K jeho kolektoru je připojen kondenzátor C3, který blokuje emitorový odpor vstupního tranzistoru T1. Čím větší je vstupní a tím i výstupní napětí záznamového zesilovače, tím menší je budicí napětí pro tranzistor T4; odpor mezi jeho emitorem a kolektorem se zvětší a tím se zmenší napěťové zesílení vstupního tranzistoru T1. Při malém výstupním napětí je děj opačný. Kondenzátorem C12 je určena potřebná časová konstanta regulačního obvodu. Při snímání je tento obvod odpojen.

Při záznamu z rozhlasového přijímače na rozsahu dlouhých nebo středních vln mohou vzniknout interferenční hvizdy pronikáním kmitočtu mazacího generátoru magnetofonu na vstup rozhlasového přijímače. V sérii s mazací hlavou je zapojena cívka L3, jejíž

HRČS - www.radiojournal.cz  
jádro lze posouvat šoupátkem, umístěným na skřínce magnetofonu. Tím lze v malých mezích měnit kmitočet generátoru a interferenční hvizdy odstranit.

Při záznamu pracuje koncový tranzistor T9 v obvodu mazacího generátoru, tranzistoru T8 se využívá jako odposlechového zesilovače s malým výstupním výkonem.

Průběhy útlumových charakteristik jsou v tab. 79, údaje pro nastavení magnetofonu v tab. 80, umístění ovládacích součástí je na obr. 131.



Obr. 131. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu TESLA B200

Tabulka 79. Útlumové charakteristiky magnetofonu B 200

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]		
	snímání	záznam	celková
63	+15 až +20	+2 až +7,5	0 až -9
125	+12 až +17	+0,5 až +3,5	0 až -5
200	+10 až +13,5	0 až +1,5	0 až -5
500	+4,5 až +6,5	0	0 až -5
1 000	+1 až +3	0	0 až -5
2 000	-0,5 až +1	0 až +2,5	0 až -5
5 000	0 až +3	+5 až +14	0 až -5
8 000	+1 až +7	+12 až +22	0 až -9
10 000			0 až -9

Tabulka 80. Nastavení magnetofonu B 200

Nastavovací člen	Nastavení
R9	Nastavení zesílení snímacího zesilovače: při snímání kmitočtu 1 kHz, zaznamenaného plnou úrovní na měřicí pásek, nastavíme na výstupu snímacího zesilovače napětí 1,3 V.
R33	Nastavení automatického řízení úrovně záznamu: na vstup pro mikrofon přivedeme signál 40 mV/1 kHz a trimrem R33 nastavíme na kolektoru tranzistoru T3 napětí 1,2 V. Vstupní napětí zmenšíme na 2 mV a bázi tranzistoru T5 spojíme na okamžik se zemí. Výstupní napětí se smí změnit maximálně o 2 dB.
R41	Nastavení vf předmagnetizace: v měřicím bodu MB nastavíme napětí 25 mV. Při kontrole celkové útlumové charakteristiky lze toto napětí mírně změnit.
R42	Nastavení pracovního bodu výkonového zesilovače: nastavíme symetrické omezování obou pólů výstupního napětí.
L1	Nastavení rezonančního kmitočtu laděného obvodu: jádrem nastavíme rezonanci na kmitočet 11 kHz.
L2	Nastavení napětí na mazací hlavě: změnou polohy jádra nastavíme napětí na 25 V.
L3	Nastavení rozsahu rozladění mazacího generátoru: přesunutím jádra z jedné krajní polohy do druhé se musí kmitočet generátoru změnit alespoň o 3 kHz. Nastavení přijímačové části magnetofonu je stejné jako u magnetofonu TESLA A3 VKV.

## 40. Kazetový stereofonní magnetofon Uher Compact Report stereo 124

(výrobce: Uher Werke, Mnichov, NSR)

### 40.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku

Záznam

Kazety

Mazačí kmitočet

Kmitočtový rozsah

Dynamika

Kolísání rychlosti

Citlivost pro: mikrofon

gramofon

rádio

Výstupy: snímací zesilovač  
reproduktor 4 Ω

Výstupní výkon

Napájecí napětí

Hmotnost

Rozměry: šířka

výška

hloubka

4,7 cm/s

čtyřstopý

C 60/C 90/C 120

100 kHz

30 až 12 500 Hz

48 dB

±0,2 %

2 × 0,2 mV/500 Ω

2 × 200 mV/1 MΩ

2 × 4,7 mV/47 kΩ

2 × 0,5 V/15 kΩ

2 × 2 V (napájení z baterií)

2 × 2,3 V (napájení ze sítě)

2 × 1 W (napájení z baterií)

2 × 1,33 W (napájení ze sítě)

6 monočlánků 1,5 V (Baby) speciální akumulátor

automobilová baterie 12 V

síťový adaptor 110 až 130, 200 až 240 V

(současně nabíječ pro akumulátor)

2 kg

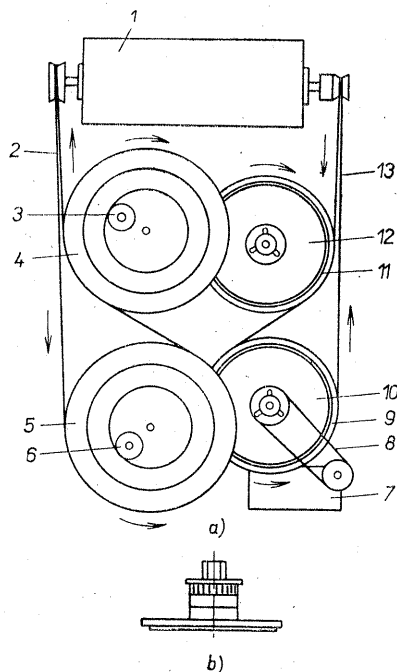
185 mm

57 mm

180 mm

### 40.2. Pohonný mechanismus (obr. 132a)

Obsahuje dva setrvačníky (4) a (5), které se otáčejí v opačném smyslu a tím umožňují posuv pásku ve dvou směrech. Současně je tím zmenšena citlivost na kolísání při pohybu magnetofonu. Řešení mechanické části umožňuje provoz magnetofonu v libovolné poloze. Pohyb z řemenice na motoru (1) je na setrvačníky přenášen řemínkem (2). Hřídele setrvačníků tvoří tónové kladky, ke kterým je pásek přitisknut přitlačnými kladkami (3) nebo (6). Ty jsou ovládány kotvami relé A a B, které jsou zapínány bistabilním multivibrátorem podle zvoleného směru pohybu pásku. Z druhé řemenice motoru jsou řemínkem (13) poháněny dolní části (9) a (11) unášecích spojek. Směry otáčení jsou naznačeny na obrázku šipkami. Obě části unášecích kotoučů jsou spojeny přitlačením dolní části (9) a (11) k horní (10) a (12), která má na spodní straně plstěné obložení. Přitlačení je mechanické, při přepnutí na START nebo převíjení pákovým převodem vždy na příslušnou spojku podle toho, který směr převíjení je zařazen. Při převíjení je současně vyřazena z činnosti regulace frekvence otáčení motoru; tím se zvětší převíjecí rychlost. V klidu jsou obě části od sebe oddáleny spirálovou pružinou na vzdálenost asi 0,1 mm. Počítadlo (7) je poháněno řemínkem (8) z horní části (10) unášecího kotouče.



Obr. 132. a) schéma mechanické části magnetofonu Uher Compact Report Stereo 124, b) horní část unášecího kotouče

Rotor motoru (1) je tvořen trvalým magnetem, stator má tři cívky, buzené tranzistorovým regulátorem. Jeho činnost je vysvětlena v odstavci 40.3.

Horní část našeho kotouče (obr. 132b) má na svém středu kontaktní kroužek, jehož vnitřní část je souvislá a vnější obvod má osmnáct plošek. K vnitřnímu i vnějšímu obvodu přiléhá sběrač. Zařízení slouží k přeměně stejnosměrného napětí na napětí obdélníkovitého průběhu (vysílač impulsů), jež se používá jako vstupní informace pro elektronické obvody pohonné části magnetofonu.

Navíjecí tah při převíjení v obou směrech, měřený na průměru 20 mm, má být 800 až 1000 mN. Při snímání a záznamu (START) v obou směrech má být tah 250 až 350 mN. Tlak přítlačné kladky na tónovou má být asi 3,5 N.

### 40.3. Elektrické zapojení (obr. 133)

Umožňuje automatické obracení posuvu pásku (auto-reverse) při snímání a snímání obou dvojic stop na pásku bez obracení kazety. Při záznamu je nutno kazetu obracet ručně.

Kombinovaná hlava má čtyři systémy, mazací hlava jen jeden systém, který maže vždy dvě stopy současně. Má dvojitou mezeru a je vhodná i pro mazání chromdioxidových pásků. Jednotlivé funkční celky zapojení jsou rozděleny na samostatné desky, které se zasouvají do konektorů na základní desce.

Kontakt k2 sepne při vložení kazety, přístroj je však připojen k napájecímu zdroji až po zapnutí vypínače a přepínače směru posuvu pásku, přičemž se spojí kontakty 01 a 08.

Přístroj lze napájet několika způsoby; síťovým zdrojem Z 131 vloženým do přístroje (viz schéma), síťovým zdrojem Z 131 umístěným mimo přístroj a spojeným s magnetofonem (zásuvka  $\Delta$ ) kabelem K 638, akumulátorem Z 213 (Dryfit 8 V/1,1 Ah) nebo Z 215 (niklokadmiový 7,5 V/1,2 Ah) nebo šesti monočlánky 1,5 V (celkem 9 V), z automobilové baterie 12 V kabelem K 719 do zásuvky  $\Delta$ , kabelem K 528 (mono) nebo K 529 (stereo) do zásuvky AUTORADIO.

Záznamový a snímací zesilovač je společný. Je osazen třemi tranzistory a integrovaným obvodem. Mezi předzesilovačem a koncovým stupněm je zapojen fyziologický regulátor hlasitosti a regulátor záznamové úrovně (čtyřnásobný potenciometr). Indikátor vybuzení In1 je společný pro oba kanály, při snímání nebo převíjení ukazuje napětí napájecího zdroje. Směr pohybu pásku je indikován druhým přístrojem In2 s klidovou polohou ručky uprostřed stupnice. Při záznamu lze zapnout automatické řízení záznamové úrovně (ALC). Vestavěný mikrofon je kondenzátorový nízkonapěťový.

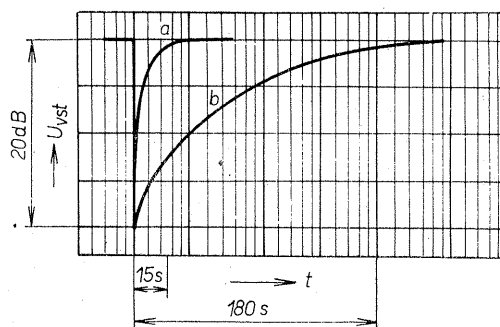
#### Automatické řízení úrovně záznamu

Při záznamu s automatickým řízením záznamové úrovně je úroveň řízena napěťovou zpětnou vazbou na emitorech tranzistorů T301 a T302 prostřednictvím tranzistorů T401 a T402, řízených polem.

Výstupní napětí z emitoru tranzistoru např. T305 je zavedeno odporem R28 a kondenzátorem C304 k emitorovému odporu R304 tranzistoru T301. Pro střídavé proudy je paralelně k odporu R304 (přes kondenzátor C304) připojen tranzistor T401. Odpor R28 a paralelní spojení odporu R304 a tranzistoru

T401 tvoří v obvodu zpětné vazby napěťový dělič. Odpor mezi kolektorem a emitorem tranzistoru T401 lze měnit změnou napětí na jeho řídicí elektrodě. Tím se mění velikost zpětné vazby a zesílení tranzistorů T301, T303 a T305. Není-li na řídicí elektrodě budič signál, je odpor kolektor-emitor tranzistoru T401 malý. Tím je zpětná vazba zeslabena a zesilovač pracuje s plným zesílením.

Výstupní signál záznamového zesilovače (T307) se vede na tranzistor T403. Přes odpor R405 se nabíjí kondenzátor C404. Zesílení předzesilovače bude tím menší, čím větší bude vstupní napětí. Obvod má dvě časové konstanty. Při záznamu signálů, přivedených na zásuvku RADIO-PHONO, je časová konstanta při zmenšení vstupního signálu o 20 dB asi 180 s. Přitom se kondenzátor C403 vybíjí přes odpor R404 (200 M $\Omega$ ). Při záznamu z mikrofonu je časová konstanta asi 15 s (obr. 134). Časové konstanty při záznamu z vestavě-



Obr. 134. Průběh časových konstant automatického řízení záznamové úrovně magnetofonu Uher Compact Report Stereo 124, CR 210 Stereo:

a) MICRO, b) RADIO-PHONO

ného mikrofonu se přepínají kontakty 99 a 100 přepínače vnitřního mikrofonu. Tím se paralelně k odporu R404 připojí odpor R403 (10 M $\Omega$ ). Použitím zásuvky pro mikrofon je spojení provedeno buď při použití adaptoru K 628 a K 629, nebo mikrofonu M 640 propojením kolíků 1 a 2 v zástrčce.

V klidové poloze tlačítka ALC jsou kontakty 74 a 75 spojeny, kondenzátor C404 je přes odpor R406 trvale vybit. Tím je zajištěno, že při stisknutí tlačítka ALC se automatika ihned přizpůsobí velikosti vstupního signálu. Obvody automatiky pro levý i pravý kanál jsou na kolektorech tranzistorů T403 a T404 spojeny paralelně. Podmínky jsou tedy pro oba kanály shodné.

#### Elektronické obvody pro ovládání pohonné části

##### a) Start, posuv 1 (vpravo) nebo 2 (vlevo)

Zapínání přístroje a volba směru posuvu pásku jsou sloučeny do jedné ovládací součástky. Zapojení elektronických obvodů je shodné pro oba směry.

Činnost spojení při posuvu 1 (vpravo): Posuv nastane po krátkodobém spojení kontaktů 03 a 08. Napájecí napětí bistabilního klopného obvodu, osazeného tranzistory (T703 a T704), je přivedeno diodou D708. Odpor R708 prochází proud báze tranzistoru T704, vybudí ho a tranzistor T703 se uzavře. Od-



porem *R707* prochází budicí proud do báze tranzistoru *T704* a drží ho v sepnutém stavu. Jeho emitorový proud prochází diodou *D702* a odporem *R702*. Úbytek napětí na něm otevře tranzistor *T702*.

Tranzistor *T603* je ve vodivém stavu tak dlouho, dokud se kondenzátor *C602* nabíjí přes odpory *R604* a *R603*. Když je kondenzátor nabit, tranzistor *T603* se uzavře. Přidržené vinutí (450  $\Omega$ ) relé *B* je nyní v sérii s vinutím 20  $\Omega$ , relé přitáhne a sepe kontakt *b1*.

Záporné napětí je přiváděno přes odpor *R716* na tranzistor *T702*, takže na bistabilní klopný obvod je přivedeno napájecí napětí přes odpor *R717* a tranzistor *T707*, i když se přepínač směru vrátí do neutrální polohy. Indikátor *In2* je připojen ke zdroji kladného napětí přes obě vinutí relé *A* a odpor *R61*. Jeho druhý vývod je přes otevřený tranzistor *T702* spojen s kostrou a jeho ručka se vychýlí doprava.

#### b) Obracení posuvu pásku (*auto-reverse*)

Vysílač impulsů na navíjecím kotouči je zdrojem informace pro příslušné elektronické obvody. Vysílač impulsů odvíjecího kotouče je při posuvu vpravo zkratován diodou *D802* a tranzistorem *T702*.

Kondenzátor *C707* je přes odpor *R724* připojen kladným pólem k napájecímu napětí. Není-li vysílač navíjecího kotouče zkratován, je jeho záporný pól připojen přes odpory *R801* a *R803* na stejný potenciál a kondenzátor je vybit. Při sepnutí vysílače je záporný pól spojen přes odpor *R801* s kostrou a kondenzátor se nabije. Nabíjení a vybíjení se při otáčení kotouče stále opakují. Impulzy na kondenzátoru *C707* je ovládán tranzistor *T710*. Tím se nabíjí kondenzátor *C706*, přes odpor *R721* je přiveden proud do báze tranzistoru *T709* a otevře jej. Tranzistor *T708* se uzavře a jeho kolektorové napětí se zvětší asi na 9,7 V.

Dojde-li pásek na konec nebo zadře-li se cívka v kazetě, přestane vysílač dávat impulsy, kondenzátor *C706* se přes odpory *R721* a *R720* vybije, tranzistor *T709* se uzavře a *T708* otevře a napětí na jeho kolektoru se zmenší asi na 0,3 V. Toto napětí se objeví na diodách *D705* a *D706*.

Napětí na *D705* přiváděné přes odpor *R705* je malé a dioda nevede proud. Naopak na diodě *D706* je spád napětí přiváděného přes odpor *R706* velký a dioda vede proud. Diodou *D706* a kondenzátorem projde záporný impuls na bázi tranzistoru *T704*, uzavře ho, tranzistor *T703* se otevře. Jeho kolektorové napětí se zmenší asi na 1,5 V. Toto napětí je odporem *R707* přivedeno na bázi tranzistoru *T704*, ale je příliš malé, takže tranzistor se neotevře. Bistabilní klopný obvod je překlopen do druhé polohy.

Odporem *R702* neprochází proud, tranzistor *T702* se uzavře a kotva relé *B* odpadne. Proud procházející tranzistorem *T703* způsobí úbytek napětí na odporu *R701*, tranzistor *T701* je otevřen a kotva relé *A* se přitáhne. Tím je změněn směr posuvu pásku.

Přepínání směru posuvu pásku může být ovládáno i dálkově pomocí kabelu dálkového ovládání *F 112* spojením dutinek 6 a 7 zásuvky pro mikrofon (u novějšího provedení s osmikolíkovou zásuvkou se propojují dutinky 7 a 8).

#### c) Vypnutí záznamu na konci pásku

Stisknutím záznamového tlačítka se sepnou kontakty 9 a 10. Záporné napětí přivedené přes odpor *R60* otevře tranzistor *T602*, tranzistor *T601* je v nevodivém stavu. Když pásek dojde na konec, překlopí se bistabilní klopný obvod do stavu, v němž tranzistor *T703* vede proud, kotva relé *B* odpadne a rozpojí kontakt *b1*. Úbytek napětí na odporu *R701* otevře tranzistor *T701*, ale relé *A* nemůže být v činnosti, protože tranzistor *T601* je v nevodivém stavu.

Kontakty *a1* a *b1* jsou rozpojeny, takže je přerušen proud do báze tranzistoru *T707*, který je v nevodivém stavu. Tím je přerušeno napájení bistabilního klopného obvodu a pásek se zastaví.

#### d) Krátkodobé zastavení

Lehkým stiskem vypínače přístroje a přepínače směru posuvu pásku se spojí kontakty 09 a 010. Záporným napětím, přivedeným přes odpor *R713*, je tranzistor *T705* uveden do vodivého stavu. Kladné napětí je z kolektoru tranzistoru *T705* přes diodu *D715* přivedeno na bázi tranzistoru *T707* a uzavře jej. Tím je přerušeno napájení bistabilního klopného obvodu. Odporem *R702* neprochází proud, tranzistor *T702* je uzavřen, kotva relé *B* odpadne, rozpojí se kontakt *b1* a posuv pásku je zastaven. Další uvedení pásku do pohybu probíhá způsobem popsáním v odstavci a).

#### e) Dálkově ovládané zastavení

Posuv pásku může být zastaven také pomocí dálkového ovládání *F 112* nebo spínačem na mikrofonu *M 640*. Přitom jsou spojeny kolíčky 4 a 7 (v novějším provedení je použita osmipólová zásuvka a místo dutinky 7 je uzemněna dutinka 8) zásuvky pro mikrofon. Emitory tranzistorů *T703* a *T704* jsou spojeny diodami *D703* a *D704* s kostrou, takže odporem *R702* (*R701*) neprochází žádný proud. Tranzistor *T702* (*T701*) je uzavřen a kotva relé *B* (*A*) odpadne. Přes diodu *D709* a odpor *R716* je záporné napětí přivedeno na bázi tranzistoru *T707* a udržuje ho ve vodivém stavu. Ke klopnému obvodu je připojeno napájecí napětí. Po rozpojení kolíků 4 a 7 (4 a 8) zásuvky pro mikrofon pokračuje posuv pásku v předem zvoleném směru. Záporné napětí je diodou *D713* přivedeno na bázi tranzistoru *T710*, otevře ho, a tím je znemožněna změna posuvu pásku při obnovení posuvu.

#### f) Regulace otáček motoru

Po připojení napájecího napětí je spuštěn motor. Přitom je báze tranzistoru (např. *T903* odporem *R914* a báze tranzistoru *T905* odporem *R920*) spojena s kostrou. Oba tranzistory jsou uzavřeny. Tranzistor *T907* je proudem, procházejícím přes odpory *R923*, *R922*, *R911* a tranzistor *T902* otevřen a úbytek napětí na odporu *R925* otevře tranzistor *T908*. Vinutím III prochází proud a motor se roztočí. Rozběhový rozdělovač se roztočí a postupně otvírá tranzistory *T903*, *T905*, *T907*, *T903* atd. Asi při 800 ot/min se rozdělovač odstředivou silou rozpojí a řízení je provedeno časovými konstantami odporů a kondenzátorů *R913/C903*, *R917/C905* a *R923/C907*.

Tranzistory *T903*, *T905* a *T907* jsou napájeny prostřednictvím tranzistoru *T902*. Ten je buzen přes odpor *R910*, tranzistor *T901* a odpor *R907*. Na vstup

tranzistoru T901 se dostává napětí prostřednictvím odporů R905, R903 a R902. Diodami D903, D904 a D905 je při pracujícím motoru přivedeno kladné tachometrické napětí na regulátor otáček R904. Odpořem R918 může být tachometrické napětí nastaveno na stejnou amplitudu impulsů.

Stabilizační dioda D902 začíná vést proud od napětí 3,9 V. Kladné tachometrické napětí je přivedeno odpořem R905 na bázi tranzistoru T901 a uzavře ho. Tím je uzavřen i T902 a napájení pro tranzistory T903, T905 a T907 je přerušeno. Frekvence otáčení motoru a tachometrické napětí se zmenší. Tranzistory T901 a T902 jsou otevřeny a frekvence otáčení i tachometrické napětí se opět zvětší. Tak je udržována stálá frekvence otáčení motoru.

#### g) Převíjení vpřed a vzad

Napájení vinutí relé A a B je po posunutí prepínače rychlých posuvů přerušeno. Kontakty 107 a 108 jsou rozpojeny, kotva relé A a B odpadne a kontakty a1 a b1 se rozpojí. Tím je tranzistor T707 uzavřen. Na bázi tranzistoru T711 se přes diodu D712 nemůže dostat kladné napětí, které by ho uzavřelo, a tranzistor zůstává proudem, jdoucím přes odpor R722, otevřen. Kontakty 112 a 111 jsou sepnuty a přes tranzistor T711 a odpor R725 je přivedeno záporné napětí na bázi tranzistoru T901 a uvede ho do vodivého stavu nezávisle na frekvenci otáčení motoru. Otáčky motoru nejsou regulovány a motor se otáčí zvětšenou rychlostí.

#### h) Zastavení na konci pásku při převíjení

Tranzistor T710 je otevírán impulsy přicházejícími z vysílače impulsů na navijecím kotouči. Tím je otevírán i tranzistor T709, zatímco T708 je uzavřen. Když dojde pásek na konec, přestane se navijecí kotouč otáčet, vysílač přestane dodávat budící impulsy a tranzistor T708 se otevře. Jeho kolektorové napětí se zmenší asi na 0,3 V. Kontakty 117 a 118 jsou při převíjení sepnuty, báze tranzistoru T902 je přes diodu D1 a tranzistor T708 spojena se záporným napětím. Tranzistor T902 se uzavře, přeruší napájení pro tranzistory T903, T905 a T907, tranzistory T904, T906 a T908 jsou zavřeny a motor se zastaví.

#### i) Přepnutí z funkce převíjení vpřed na převíjení vzad po předchozím zastavení převíjení vpřed

Po zastavení rychlého posuvu vpřed byly kontakty 114 a 115 sepnuty. Tím byl přes odpor R726 nabit kondenzátor C708. Po přepnutí na převíjení vzad jsou na okmažik spojeny kontakty 113 a 114 a kondenzátor C708 se vybije přes odpor R21. V klidovém stavu jsou kontakty 114 a 115 opět spojeny a kondenzátor C708 se opět nabije. Tím projde záporný impuls diodou D714 a odpořem R723 je přiveden na bázi tranzistoru T710, který otevře. Kondenzátor C706 je nabit, tranzistor T709 otevřen, T708 uzavřen a napětí na jeho kolektoru se zvětší na 9,7 V. Tím zanikne záporné napětí na tranzistoru T902, které jej uzavíralo, takže tranzistor T902 se otevře a motor se opět roztočí.

Tranzistor T710 je udržován ve vodivém stavu impulsy dovávanými vysílačem impulsů na navijecím kotouči a motor se otáčí zvětšenou rychlostí.

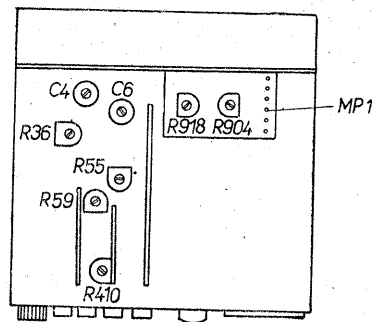
Tabulka 81. Nastavení magnetofonu Compact Report Stereo, 124

Nastavovací člen	Nastavení
R36	Nastavení napájecího napětí: při teplotě okolí 20 °C nastavíme na kondenzátoru C16 napětí 0,7 V, při teplotě okolí 30 °C 9,4 V.
R59	Nastavení ukazatele napětí: magnetofon přepneme na snímání a napájecí napětí zmenšíme tak, aby bylo na kondenzátoru C16 napětí 6,5 V. Výchylku ručky nastavíme na 6,5 V.
R918	Nastavení tachometrického napětí: osciloskop a nf voltmetr připojíme do bodu MP1. Ve funkci krátkodobé zastavení (PAUSE) nastavíme tachometrické napětí motoru na minimum a stejnou výšku impulsů.
R904	Nastavení rychlosti posuvu pásku: pomocí měřicí kazety Uher č. 2975 buď s osciloskopem, nebo měřičem změny kmitočtu.
R55	Nastavení ukazatele úrovně záznamu: magnetofon přepneme na záznam, na paralelně spojené dutinky zásuvky RADIO/PHONO přivedeme signál 50 mV/1 kHz. Na kondenzátorech C329 (C330) nastavíme regulátorem úroveň napětí 0,9 V. Výchylku indikátoru nastavíme na 0 dB. Rozdíl úrovní mezi oběma kanály smí být maximálně 3 dB.
R410	Nastavení automatického řízení úrovně záznamu: druh provozu a vstupní napětí jako v předchozím bodu, stiskneme tlačítko ALC a otáčíme trimrem R410 zvolna doprava, až se výstupní napětí (asi 0,8 V) skokem zvětší. Trimr pootočíme asi o 10° zpět. Vstupní napětí zmenšíme o 20 dB. Po 120 až 240 s se musí výstupní napětí vrátit na původní úroveň -2 dB. Zkratujeme kontakty 1 a 2 zásuvky pro mikrofon. Po zmenšení vstupního napětí z 50 mV na 5 mV musí výstupní napětí dosáhnout původní úrovně -2 dB za 10 až 20 s.
C4, C6	Předběžné nastavení vf předmagnetizace: na prostředních kontaktech a2 a a3 relé A nastavíme napětí 15 V. Konečné nastavení uděláme při kontrole kmitočtového průběhu.

k) *Opětný rozběh motoru po vypnutí rychlého posuvu vpřed nebo vzad*

Když je po vypnutí motoru podle odst. h) knoflík vypínače nastaven do prostřední polohy, rozpojí se kontakty 117 a 118. Tranzistor T902 se otevře a motor se opět rozběhne.

Údaje pro nastavení magnetofonu jsou v tab. 81, umístění nastavovacích součástek je na obr. 135.



Obr. 135. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu Uher Compact Report Stereo 124

## 41. Kazetový stereofonní magnetofon Uher CR 210 stereo

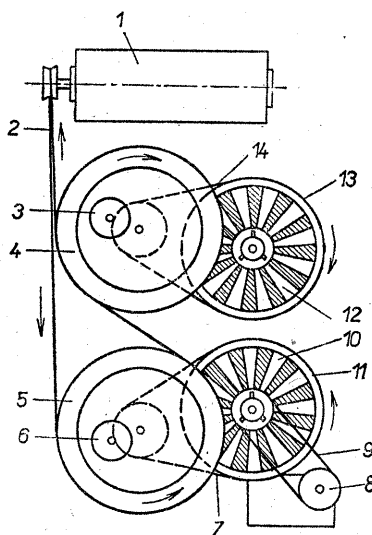
(výrobce: Uher Werke, Mnichov, NSR)

### 41.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	4,7 cm/s
Záznam	čtyřstopý
Kazety	C 60/C 90/C 120
Mazačí kmitočet	100 kHz
Kmitočtový rozsah	30 až 15 000 Hz (CrO <sub>2</sub> ) 30 až 12 000 Hz (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Odstup rušivých napětí	48 dB (CrO <sub>2</sub> ) 46 dB (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Kolísání rychlosti	±0,2 %
Citlivost pro: mikrofon	2 × 0,2 mV až 0,2 V/0,5 kΩ
rádio	2 × 4 mV až 0,55 V/47 kΩ
autorádio	2 × 4 mV až 0,55 V/47 kΩ
gramofon	2 × 150 mV až 15 V/1 MΩ
Výstupy: snímačí zesilovač	2 × 0,5 V/15 kΩ
autorádio	2 × 0,5 V/15 kΩ
reproduktor 4 Ω	2 × 2 V
Výstupní výkon	2 × 1 W při napájení z baterií 2 × 1,3 W při napájení ze síťového zdroje
Napájecí napětí	6 monočlánků akumulátory PC/NC automobilový akumulátor 12 V síťový zdroj 100/130 nebo 200/240 V
Hmotnost	2 kg
Rozměry: šířka	185 mm
hloubka	180 mm
výška	57 mm

### 41.2. Pohonný mechanismus (obr. 136)

Je řešen tak, že umožňuje posuv pásku v obou směrech. Dva setrvačníky (4) a (5) se otáčejí v opačném směru a jsou z kladky motorku (1) poháněny řemínkem (2). Jejich hřídele tvoří tónové kladky. Přítlačné kladky (3) a (6) jsou střídavě ovládány kotvami relé A a B. Informaci pro přítah dostávají z bistabilního klopného obvodu, spouštěného pravouhlymi impulsy, odvozenými z horních částí unášecích kotoučů (10) a (12), které jsou rozděleny na 12 bílých a 12 černých dílů. Dolní části unášecích kotoučů (11) a (13) jsou poháněny řemínky (7) a (14) ze setrvačníků. Mezi horní a dolní částí unášecích kotoučů působí tření, vytvořené plstěným obložním. Ve funkci START je spojení obou částí provedeno elektromechanicky, při rychlých posuvech mechanicky. V druhém případě není v činnosti elektronická regulace frekvence otáčení motorku, který se pak otáčí větší rychlostí a tím se zkrátí převíjecí doba. Spojky pracují v libovolné poloze přístroje. Počítadlo (8) je poháněno řemínkem (9) z horní části unášecího kotouče (10).



Obr. 136. Schéma mechanické části magnetofonu Uher CR 210 Stereo

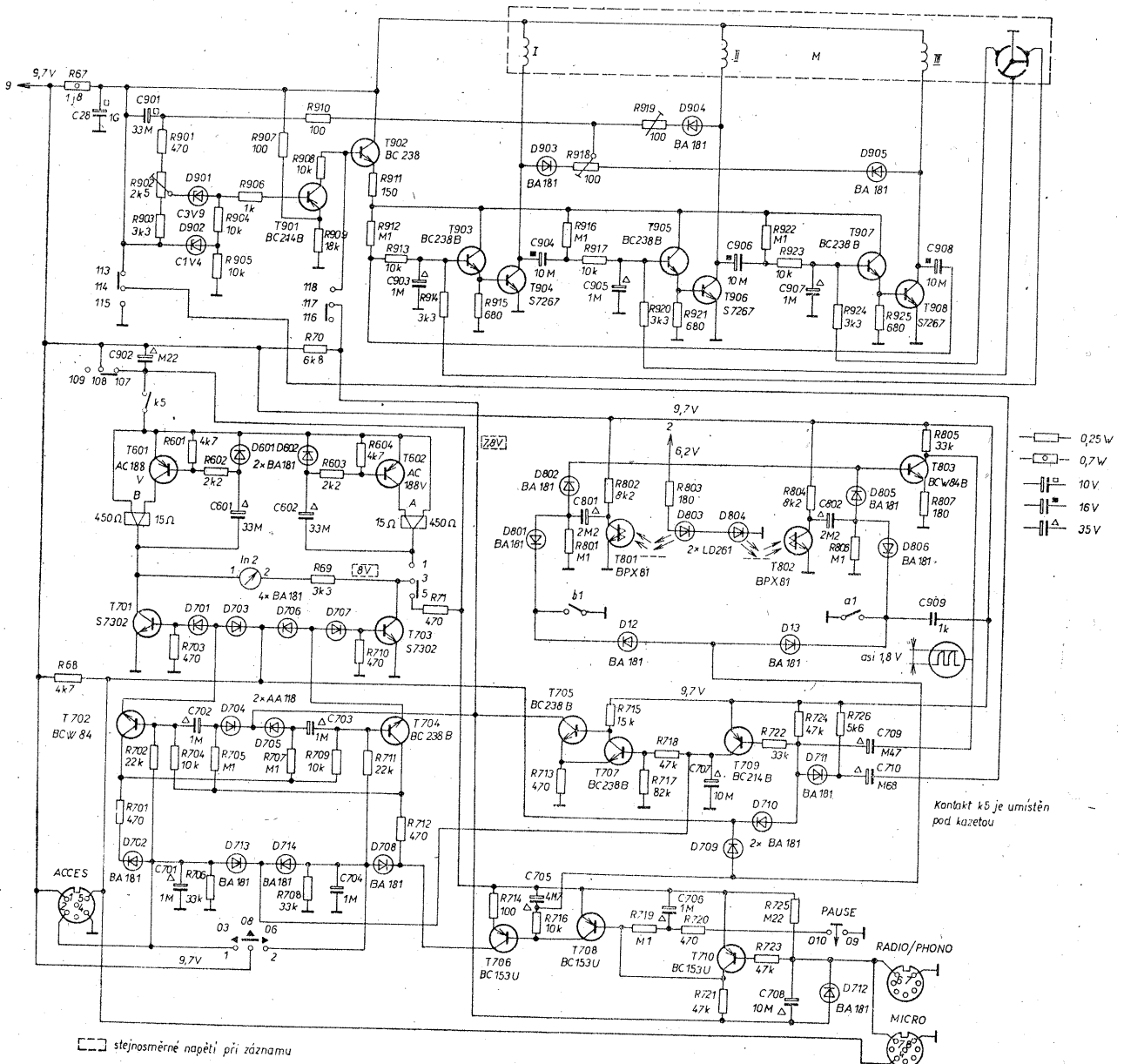
Při přepnutí na záznam jsou kontakty 44 a 46 tlačítka pro záznam rozpojeny. Vložíme-li kazetu, která má odstraněny (vylomeny) kódovací nálitky v otvorech na delší úzké straně (strana odvrácená od obsluhujícího), je pákou rozpojen kontakt k4, a tím je odpojeno napájecí napětí. Tím se zabraňuje nežádanému smazání záznamu.

Tah pásku při zařazení rychlého posuvu vpřed nebo vzad na cívice o průměru 20 mm má být 800 až 1000 mN. Při posuvu 1 (vpravo) nebo 2 (vlevo) má být navíjecí tah na stejné cívice 250 až 350 mN. Tlak přítlačných kladek na tónové kladky má být 2,5 N.

### 41.3. Elektrické zapojení (obr. 137 a 138)

Záznamový a snímací zesilovač je podobný jako u magnetofonu Uher Compact Report stereo 124. Přepínač mono-stereo je sdružen s vypínačem reproduktoru.

V přístroji lze používat kazety s páskem jak Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, tak i CrO<sub>2</sub>. V druhém případě je kazeta upravena (kódována) tak, že sepne kontakt k1. Tranzistor T1 je otevřen a spojí nakrátko odpor R10. Tím se zvětší předmagnetizační proud asi o 2,5 dB. Současně je diodami D1 a D3, popřípadě D2 a D4 přepnuta časová konstanta korekčních členů snímacího zesilovače ze 120 μs na 70 μs. Průběhy jsou v tab. 82.



Obr. 138. Zapojení ovládací části magnetofonu Uher CR 210 Stereo

Tabulka 82. Útlumové charakteristiky snímačích zesilovačů magnetofonu CR 210 Stereo

Kmitočet [Hz]	Výstupní úroveň [dB] při použití pásku	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (120 μs)	CrO <sub>2</sub> (70 μs)
20	— 1,5	— 1,5
50	0	0
100	— 0,5	— 0,5
200	— 1,5	— 1,5
500	— 4,5	— 6
1 000	— 7,5	— 9
2 000	— 9,5	— 11
5 000	— 10	— 12
10 000	— 10	— 12
12 000	— 12	— 14

Časová konstanta na nízkých kmitočtech je 3180 μs. Všechny čtyři systémy kombinované hlavy jsou umístěny v jednom krytu. Magnetofon lze napájet z různých zdrojů. Při napájení ze síťové vložky Z 131 nebo z autorádia pomocí kabelu K 528 nebo K 529 je napájecí napětí stabilizováno třístupňovým stabilizátorem, osazeným tranzistorem T5, T6 a T7. Napětí je udržováno podle teploty okolí v rozmezí 9,3 až 10,3 V (při vyšších teplotách okolí se napětí zmenšuje a naopak).

Negativní závislosti stabilizačního stupně na teplotě okolí je dosaženo použitím termistoru R44 v děliči napětí pro bázi tranzistoru T5. Tato závislost je účelná při napájení magnetofonu z vnějšího zdroje prostřednictvím zásuvek Δ nebo AUTORADIO, kdy je stabilizátorem nabíjen akumulátor, vložený v magnetofonu. Je tím zabráněno přebíjení akumulátoru, jehož vnitřní odpor se při zvětšení okolní teploty zmenší a naopak při nízkých teplotách okolí se tak zajišťuje jeho plné nabití.

Při nabíjení akumulátoru Dryfit (Z 213) prochází nabíjecí proud přes kontakty IV a VI, které jsou sepnuty čelní stěnou akumulátoru při jeho vložení do příslušného prostoru. Dioda D6 zabraňuje vybití akumulátoru, je-li vnější zdroj odpojen.

Akumulátor NC (niklokadmiový — Z 215) potřebuje vzhledem k jinému počtu článků a jejich napětí nabíjecí napětí o 0,7 V menší než akumulátor Dryfit. Akumulátorem NC je proto sepnut jen kontakt VI. Úbytek napětí na diodě D7 je asi 0,7 V, odpor R39 omezuje nabíjecí proud.

#### Automatické řízení úrovně záznamu

Po stisknutí tlačítka ALC (automatic level control) je záznamová úroveň udržována změnou velikosti napěťové zpětné vazby v emitorech tranzistorů T301 a T302. Změny je dosaženo využitím diferenciálního odporu v propustném směru diod D401 a D402, popř. D403 a D404.

V levém kanálu je např. zpětnovazební napětí do emitoru tranzistoru T301 zavedeno odporem R33 a kondenzátorem C304. Toto napětí je na odporu R304. Diody D401 a D402 jsou zapojeny v opačném směru paralelně k odporu R304. Kondenzátory C401, C403 a C404 jsou oddělovači. K diodám D401 a D402, zapojeným v propustném směru, je odpor R401 a R402 připojeno stejnosměrné napětí, jehož velikost může být měněna odporem mezi emitorem a kolek-

torem tranzistoru FET T401. Tím se mění i odpor diod D401 a D402 v propustném směru a současně i zpětnovazební napětí na emitoru tranzistoru T301.

Bez budicího signálu je odpor mezi kolektorem a emitorem tranzistoru T401 velký. Na diodách D401 a D402 je stejnosměrné napětí asi 1,2 V, prochází jimi proud asi 3 mA a diody mají malý odpor. Tranzistor T301 pracuje s plným zesílením.

Objeví-li se na výstupu záznamového zesilovače signál, je vazebním kondenzátorem C329 přiveden k děliči složenému z odporů R36 a R407 a odtud na bázi tranzistoru T402. Odporový dělič je navržen tak, že při plném vybuzení zesilovače je otevřen i tranzistor T402. Kondenzátor C405 se nabije přes odpor R405. Se stoupajícím napětím na řídicí elektrodě tranzistoru T401 se zmenšuje odpor mezi jeho emitorem a kolektorem a tím i napětí na diodách D401 a D402. Jejich odpor v propustném směru se zvětšuje, tím se zvětšuje i zpětnovazební napětí na emitorovém odporu tranzistoru T301 a jeho zesílení se zmenší. Regulační rozsah je asi 30 dB.

Řídicí automatika má dvě různé časové konstanty. Při záznamu s použitím zásuvky RADIO-PHONO je po zmenšení úrovně vstupního signálu o asi 20 dB časová konstanta asi 180 s, při záznamu z mikrofonu asi 15 s (viz obr. 134).

Kratší časové konstanty je dosaženo paralelním připojením odporu R403 k odporu R404 (100 MΩ) buď spojením kontaktů 99 a 100 tlačítka  $\bigcirc$  INT, nebo propojenými kolíky 1 a 2 v kabelové zástrčce mikrofonu (typ 640), popřípadě v prodlužovacím kabelu K 628 nebo K 629.

V klidové poloze tlačítka ALC jsou spojeny kontakty 74 a 75 a kondenzátor C405 je přes odpor R406 trvale nabit. Při stisknutí tlačítka ALC se tedy automatika a tím zesílení okamžitě přizpůsobí velikosti vstupního napětí.

Obvody automatiky obou kanálů jsou spolu spojeny kolektory tranzistorů T402 a T403, takže časová konstanta i stupeň regulace jsou v obou kanálech stejné. Nízkofrekvenční signály obou kanálů jsou však dokonale odděleny.

#### Elektronika pro ovládání pohonné části

##### a) Start, posuv 1 (vpravo), posuv 2 (vlevo)

jsou ovládány společnou součástkou, kterou se přístroj také vypíná. Zapojení pro oba posuvy vpřed je symetrické, vysvětlím tedy jen činnost při posuvu 1. Při jeho volbě se krátkodobě spojí kontakty 03 a 08. Bistabilní klopný obvod (T703 a T704) je napájen přes diodu D708 a kladné napětí je odporem R708 přivedeno k bázi tranzistoru T704 a otevře jej. Současně se zavře tranzistor T703 a tranzistor T704 je udržován ve vodivém stavu proudem báze, který prochází odporem R707. Jeho emitorový proud prochází diodou D702 a odporem R702 a otevírá tranzistor T702. Tranzistor T601 je otevřen tak dlouho, dokud kondenzátorem C601 prochází nabíjecí proud. Relé B je uvedeno v činnost proudem ve vinutí 15 Ω. Jakmile je kondenzátor C601 nabit, uzavře se tranzistor T601 a přidržovací vinutí 450 Ω prochází menší proud, který stačí udržet kotvu relé přitaženou. Kontakt b1 je sepnut, záporné napětí je diodou D12 a odporem R716 přivedeno na tranzistor T706 a otevře

jej. Tím je zajištěno napájení bistabilního klopného obvodu přes odpor *R717* a tranzistor *T707*, když se ovládací prvek vrátí do klidové polohy. Indikátor *In2* je přes obě vinutí relé *A* a odpor *R61* připojen ke kladnému napětí, jeho druhý konec je tranzistorem *T702* uzemněn a jeho ručka ukáže posuv *1* (doprava).

#### b) Obracení posuvu pásku (auto-reverse)

Informaci pro automatické přepnutí směru posuvu při snímání nebo vypnutí při záznamu dodává vysílač impulsů navíjecího kotouče. Vysílač impulsů odvíjecího kotouče je při funkci *START*, posuv *1* zkratován diodou *D801* a kontaktem *b1*.

Horní část kotoučů spojek je rozdělena na dvanáct černých a dvanáct bílých částí. Při otáčení kotouče se od světlých částí odráží infračervené záření, vysílané luminiscenční diodou *D803* (GaAs) na fototranzistor *T801*, a otevírá jej. Když se tranzistor opět uzavře, je kondenzátorem *C801* a diodou *D802* přiveden kladný budicí impuls na bázi tranzistoru *T803* a otevře jej. Tranzistor *T709* je otvírán v rytmu impulsů přiváděných kondenzátorem *C709* a odporem *R722* a jeho proud nabíjí kondenzátor *C707*. Kladné napětí je odporem *R718* přivedeno na bázi tranzistoru *T707* a otevírá jej, tranzistor *T705* se uzavře a jeho kolektorové napětí je asi 9,7 V.

Když na konci pásku sled impulsů ustane, vybijí se kondenzátor *C707* přes odpory *R718* a *R717*. Tranzistor *T707* se uzavře. *T705* otevře a jeho kolektorové napětí se zmenší asi na 0,3 V. Toto napětí je přivedeno na diody *D704* a *D705*. Úbytek napětí na diodě *D705*, připojené přes odpor *R707*, je malý a dioda nevede proud. Dioda *D704* naopak vede proud a přes ni a přes kondenzátor *C702* je záporný impuls přiveden na bázi tranzistoru *T702* a uzavře jej. Jeho kolektorové napětí se zvětší a je odporem *R709* přivedeno na bázi tranzistoru *T704* a otevře jej. Jeho kolektorové napětí se zmenší asi na 1,5 V. Toto napětí nestačí otevřít tranzistor *T702* a klopný obvod se překloupí do druhé stabilní polohy.

#### c) Vypnutí na konci pásku při záznamu

Při stisknutém záznamovém tlačítku je kontakty *3* a *5* zapojen místo vinutí relé *A* odpor *R71*. Tím je zajištěno vypnutí přístroje na konci pásku.

#### d) Krátkodobé zastavení (PAUSE)

Lehkým stiskem vypínače přístroje do polohy *PAUSE* se spojí kontakty *09* a *010*. Na bázi tranzistoru *T708* je přes odpory *R720* a *R719* přivedeno záporné napětí a tranzistor se otevře. Tím se uzavře tranzistor *T706* a přeruší napájení pro bistabilní klopný obvod. Kotva relé *B* odpadne a přeruší se posuv pásku. Opětne uvedení do chodu probíhá způsobem uvedeným v odst. a).

#### e) Dálkové zastavení

Lze je provést pomocí ručního dálkového ovládní *F 112* nebo pomocí mikrofónu *M 640*. Přitom jsou spojeny kolíky *4* a *8* zásuvky pro mikrofón emitory tranzistorů *T704* a *T702* jsou diodami *D703* a *D706* spojeny s kostrou. Odporem *R703* (*R706*) přestane procházet proud, tranzistor *T701* (*T703*) se uzavře a kotva relé *A* (*B*) odpadne.

Diodou *D709* a odporem *R716* je přivedeno záporné napětí na bázi tranzistoru *T706* a otevře jej, takže napájecí napětí pro bistabilní klopný obvod zůstává zachováno. Záporné napětí je diodou *D713* přivedeno na tranzistor *T710*, otevře jej a zabráni tak nežádoucí změně směru posuvu pásku při dalším spuštění posuvu při rozpojení kolíků *4* a *8* mikrofónní zásuvky.

#### f) Zastavení posuvu pásku při poruše

Při zvolení některého směru posuvu pásku je nabit kondenzátor *C707* přes diodu *D713* nebo *D714*. Přitom je otevřen tranzistor *T707* a uzavřen *T705*. Uvázne-li cívka v kazetě, přestane vysílač dodávat impulsy a kondenzátor *C707* se vybijí. Automaticky je otočen směr posuvu pásku, a když se ani v tomto případě neobjeví budicí impulsy, nabíjí se po dobu

Tabulka 83. Nastavení magnetofonu CR 210 Stereo

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R42</i>	Nastavení napájecího, popř. nabíjecího napětí: při teplotě okolí 20 °C nastavíme na kondenzátoru <i>C16</i> napětí 9,7 V, při teplotě okolí 30 °C 9,4 V.
<i>R66</i>	Nastavení ukazatele napájecího napětí: magnetofon přepnut na snímání, napájecí napětí zmenšit tak, aby na kondenzátoru <i>C16</i> bylo napětí 6,5 V, a výchylku ručky přístroje nastavíme na 6,5 V.
<i>R918, R919</i>	Nastavení tachometrického napětí: ke kontaktu <i>113</i> připojíme osciloskop a nf voltmetr, při zařazení funkce <i>PAUSE</i> nastavíme tachometrické napětí motorku na minimální napětí a stejnou výšku impulsů
<i>R902</i>	Nastavení rychlosti posuvu pásku: použijeme měřicí kazetu <i>BASF</i> a osciloskop nebo měřič odchylky rychlosti.
<i>R63</i>	Nastavení indikátoru záznamu: magnetofon přepneme na záznam, mezi spojené dutinky <i>1</i> a <i>4</i> a zem zásuvky <i>RADIO-PHONO</i> přivedeme signál 50 mV/1 kHz. Nf voltmetr připojíme ke kondenzátoru <i>C329</i> (levý kanál) nebo <i>C330</i> (pravý kanál) a regulátorem ( <i>VOL</i> ) nastavíme napětí 0,9 V. Výchylku ručky nastavíme na 0 dB. Rozdíl mezi oběma kanály smí být max. 3 dB.
<i>C3, C5</i>	Předběžné nastavení v předmagnetizace: voltmetr připojíme na prostřední kontakt <i>a2</i> (levý kanál) nebo <i>a3</i> (pravý kanál) relé <i>A</i> a nastavíme napětí asi 12 V pro pásek $Fe_2O_3$ nebo 14 V pro pásek $CrO_2$ . Přesné nastavení se dělá při kontrole celkového kmitočtového průběhu.

asi 2 s kondenzátor C708 a tranzistor T710 je otevřen. Skončí-li nabíjení, tranzistor se uzavře, záporné napětí na jeho kolektoru otevře tranzistor T708 a posuv pásku je zastaven (stejný způsob jako v odst. d).

*g) Rychlé posuvy vpřed a vzad*

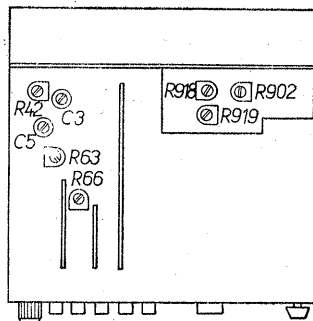
Při převíjení se rozpojí kontakty 107 a 108 a odpojí napětí pro magnety přítlačných kladek. Přes odpor R70 a kontakty 117 a 118 je na bázi tranzistoru T902 přivedeno kladné napětí a tranzistor je otevřen. Motor se otáčí maximální rychlostí.

Dojde-li pásek na konec, přestane vysílač impulsů dodávat budicí impulsy. Asi po 1,3 s se kondenzátor C707 vybije a otevře se tranzistor T705. Tranzistor T902 se uzavře, přeruší napájení pro tranzistory T903, T905 a T907 a motor se zastaví.

*h) Regulační obvod motoru*

Jeho činnost byla popsána v popisu elektrického zapojení magnetofonu Uher Compact Report stereo 124.

Údaje pro nastavení magnetofonu jsou v tab. 83, umístění nastavovacích součástek je na obr. 139.



Obr. 139. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu Uher CR 210 Stereo



## 42. Magnetofon Uher 1200 Report Synchro

(výrobce: Uher Werke, Mnichov, NSR)

### 42.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku  
Záznam

Průměr cívek  
Mazací kmitočet  
Kmitočtový rozsah  
Dynamika

Kolísání rychlosti  
Přeslech pilotního signálu do zvukového  
Přeslech zvukového signálu do pilotního  
Citlivost pro: mikrofon I (II)

mixer (1)  
(3)

synchro (pilot)

Výstupy: linka (symetrická neuzemněná)  
synchro (pilot)

Výstupní výkon  
Napájecí napětí

Hmotnost

Rozměry: šířka  
hloubka  
výška

19,05 cm/s  
jednostopý, řídicí kmitočet (pilotní) s dvojitým  
záznamem (DIN)

13 cm  
55 kHz  
40 až 16 000 Hz

52 dB  
 $\pm 0,15 \%$

58 dB

14 dB

0,2 mV až 15 mV/200  $\Omega$  (symetrický vstup)

40 mV/4 k $\Omega$

1,55 V/180 k $\Omega$

0,75 V až 4 V/2 k $\Omega$

4,4 V/600  $\Omega$

0,6 mV/1 k $\Omega$

0,5 W/4  $\Omega$

5 monočlánků 1,5 V, speciální akumulátor 6 V Pb nebo  
NiCd, automobilová baterie 6 až 24 V (použití spe-  
ciálních kabelů), síťový napáječ 100 až 130 a 200 až  
240 V

3,2 kg (bez baterií)

280 mm

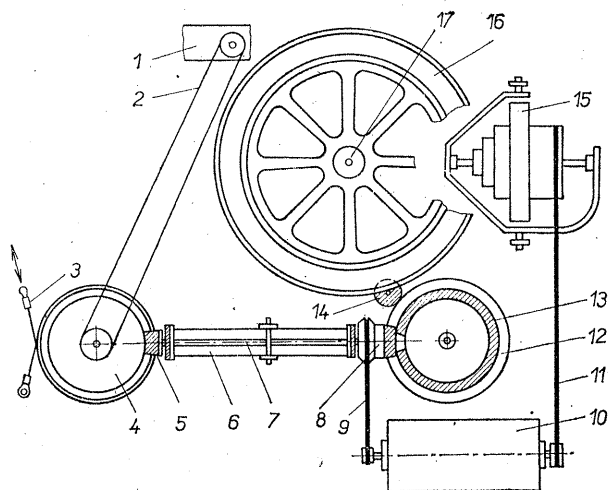
220 mm

90 mm

### 42.2. Pohonný mechanismus (obr. 140)

Elektronicky řízený motor (10) pohání prostřed-  
nictvím řemínku (11) setrvačnick (15), který má čtyři  
různé průměry, odpovídající čtyřem rychlostem posuvu  
pásku. Setrvačnick je uložen výkyvně a má stálou  
frekvenci otáčení. Při stisknutí tlačítka START je  
přitisknut ke hnacímu kotouči (16), jehož hřídel (17)  
tvoří tónovou kladku. Rychlost posuvu pásku se volí  
změnou převodu mezi setrvačnickem a hnacím ko-  
toučem. Současně s tím se v elektronické části magne-  
tofonu přepínají i korekční členy pro úpravu útlum-  
ové charakteristiky záznamového nebo snímacího  
zesilovače.

Řemínkem (9) jsou poháněny třecí kladky (8)  
a (5) umístěné na společném hřídeli (7). Obě třecí kola  
mají pryžové kuželové obložení. Kladka (8) přenáší  
pohyb na dolní část (13) spojky pravého unášecího  
kotouče, která je s horní částí (12) spojena prostře-  
dnictvím plstěného obložení. Při stisknutí tlačítka  
START je pryžový obvod dolní části (13) přitisknut



Obr. 140. Schéma mechanické části magnetofonu Uher 4000 Report IC (pohled zespoda)

k menšímu kuželu kladky (8) a pravý unášecí kotouč je poháněn. Hřídel (7) je uložen v kolébce (6). Jejím nakláněním jsou spojovány pryžové části kladek (5) nebo (8) s horními částmi unášecích kotoučů, a tím jsou zařazovány rychlé posuvy vzad nebo vpřed. Spojení je provedeno třecími spojkami, takže tah pásku je v celé jeho délce téměř stálý. Spojky pracují v libovolné poloze přístroje, cívky s páskem jsou zajištěny proti vypadnutí.

Horní část (12) pravého unášecího kotouče je brzděna samosvorným pryžovým válečkem (14). Horní část (4) levého unášecího kotouče je brzděna v závislosti na průměru navinutého pásku na cívce tak, že je zachován stálý tah pásku. Lanková brzda (3) je řízena pákou, opatřenou kladkou, která vystupuje nad panel. Je přes ni veden pásek z levého navíjecího kotouče. Na opačném konci páky je zavěšen volný konec lanka. Kromě toho je lankovou brzdou vytvořen i základní brzdicí moment spirálovou pružinou, zavěšenou ve volném konci lanka. Z levého kotouče je řemínkem (2) poháněno třímístné počítadlo (1).

Tah levého navíjecího kotouče měříme na průměru 45 mm (cívka 130 mm). Přitom je pásek veden přes kladku pro řízení tahu pásku. Měří se při zastaveném pohonu magnetofonu, tah má být 350 až 450 mN. Tah pravého navíjecího kotouče měříme také na průměru 45 mm při zapnutém magnetofonu a stisknutém tlačítku START. Navíjecí tah má být 200 až 400 mN. Tlak přítlačné kladky na tónovou kladku má být v rozmezí 3,8 až 4,5 N. Při stisknutém tlačítku START měříme také tlak setrvačnicku na hnací kotouč, který má být 750 až 850 mN.

### 42.3. Elektrické zapojení (obr. 141)

Magnetofon Uher 1200 Report Synchro je profesionální reportážní magnetofon s možností synchronního záznamu zvuku k filmové kameře.

Stabilizační dioda D1 je zapojena paralelně k napájecímu zdroji a stabilizuje napájecí napětí při napájení z automobilové baterie.

Magnetofon je vybaven dvěma mikrofonními vstupy. Ke každému lze připojit buď dynamický mikrofon s malým odporem (200  $\Omega$ ), nebo kondenzátorový mikrofon Uher NF-FET. Potřebné napětí pro něj je přivedeno odpory R3 a R4. Regulátory záznamové úrovně R53 a R54 pracují nejen jako děliče napětí, ale mění současně i velikost záporné zpětné vazby na emitorových odporech tranzistorů T101 a T108. Ta je zavedena z emitoru tranzistoru T103 (T110) kondenzátorem C24 (C25), odporem R43 (R44) a kondenzátorem C10 (C11) do emitoru tranzistoru T101 (T108).

Je-li běžec nastaven k dolnímu konci, je odpor R46 (R48) uzemněn, takže zesílení prvního stupně je největší. Zároveň je výstup zesilovače zatížen celým odporem R53 (R54) a dělicí poměr je malý. Posouváme-li běžec směrem nahoru, zařazuje se do série s odporem R46 (R48) ještě část odporu regulátoru záznamové úrovně, zpětná vazba v prvních tranzistorech se zvětšuje a jejich zesílení klesá. Současně se zvětšuje dělicí poměr děliče, tvořeného odporem R45 (R47) a částí odporu regulátoru úrovně, takže výstupní napětí se zmenšuje.

Tímto uspořádáním je dosaženo velkého rozsahu

regulace (56 dB), větší odolnosti proti přebuzení prvního stupně a zmenšení lineárního i nelineárního zkreslení.

Signály obou mikrofonních předzesilovačů jsou smíšeny a přivedeny na vstup záznamového zesilovače, osazeného tranzistorem T117 až T120. Jeho útlumová charakteristika je přepínatelná buď na normu NAB (50  $\mu$ s), nebo CCIR/DIN (70  $\mu$ s). Tranzistor T119 je zapojen jako kolektorový odpor tranzistoru T120. Záznamové napětí tím sleduje závislost impedance záznamové hlavy na kmitočtu, takže vinutím hlavy prochází kmitočtově nezávislý nízkofrekvenční magnetizační proud. U bateriových přístrojů je výhodné použít co nejmenší napájecí napětí. Při obvyklém způsobu linearizace záznamového proudu velkým předřadným odporem však vznikají velké ztráty. Použití zapojení tuto nesnáz odstraňuje a kromě toho má záznamový zesilovač přebuditelnost 15 dB.

Vypínatelný filtr, složený z kondenzátorů C35, C37 a odporu R72, potlačuje rušivá napětí od kmitočtu 150 Hz k nižším (10 až 12 dB při 50 Hz).

Tranzistor T701 přizpůsobuje impedanci ručkového indikátoru In1 výstupní impedanci tranzistoru T700, který pracuje jako usměrňovač. Indikace je kmitočtově lineární (není závislá na průběhu korekcí záznamového zesilovače). Během záznamu je indikátor připojen k výstupu snímacího zesilovače a ukazuje úroveň snímaného signálu (kontrola za páskem). Při krátkodobém zastavení posuvu pásku je indikátor přepnut k výstupu záznamového zesilovače a ukazuje úroveň zaznamenaného signálu (kontrola před páskem). Přepnutím tohoto přepínače (kontakt k8) na regulátoru REC. LEVEL II lze kontrolovat napětí baterie, stisknutím tlačítka SYNCHRO TEST napětí pilotního kmitočtu.

Automatické řízení záznamové úrovně se zapojuje stisknutím tlačítka AUTOM. Každý mikrofonní předzesilovač má vlastní obvod automatiky. Výstupní napětí předzesilovače je přivedeno na odporový trimr R63 a na bázi tranzistoru T107. Zesílené napětí ovládá tranzistor T106, který se po dosažení prahového napětí otevře. Tranzistor T105 pracuje jako měnič impedance a jeho přechod emitor—báze jako dioda, odřezávající kladné impulsy, které pak nemohou působit na řídicí elektrodu tranzistoru T104. Filtr složený z kondenzátorů C57, C13 a odporů R13, R104 brání proniknutí impulsů k řídicí elektrodě T104. Časová konstanta automatiky je určena odporem R21 a kapacitou kondenzátoru C15, celkový regulační rozsah je 36 dB. Odporový trimr R7 slouží k symetrizaci napětí superponovaného na řídicí elektrodě, trimr R40 k nastavení pracovního bodu tranzistoru T104.

Snímací zesilovač je osazen tranzistorem T200 až T202. Sériový rezonanční obvod C202, L201 potlačuje signál mazacího generátoru. Útlumovou charakteristiku snímacího zesilovače lze měnit podle normy NAB nebo CCIR/DIN.

Koncový zesilovač běžného zapojení, pracující v třídě B, je osazen tranzistorem T600 až T603. Přepínacím kontaktem k11 lze výstupní signál připojit k oddělovacímu transformátoru TR201, který přizpůsobuje výstup magnetofonu na impedanci 600  $\Omega$  a umožňuje připojit magnetofon k telefonním linkám. Současně se zapojuje pomocná zpětná vazba a prostřednictvím odporového trimru R611 lze nastavit výstupní napětí pro linku na 4,4 V.

K synchronizaci promítaného obrazu a zvuku z magnetického pásku pomocí pilotního kmitočtu nejprve několik slov všeobecně.

Některé filmové kamery používají k záznamu zvuku magnetickou stopu, nanesenou na okraji filmu, čímž je zajištěna dokonalá synchronizace obrazu a zvuku. Jakost zvuku je však z mnoha příčin nedokonalá. Není také možno stříhat film, protože zvuk a příslušný obraz nejsou z technických důvodů na stejném místě filmu. To jsou hlavní důvody pro použití odděleného záznamu obrazu a zvuku. Obraz a zvuk je však nutno synchronizovat. Osvědčený způsob je synchronizace pomocí pilotního (řídícího) kmitočtu.

Využívá se skutečnosti, že při změně rychlosti otáčení generátoru střídavého napětí se mění i kmitočet a naopak při změně kmitočtu se mění frekvence otáčení synchronního motoru. Spojíme-li generátor střídavého napětí s pohonným mechanismem filmové kamery, bude se kmitočet napětí generátoru měnit se změnou rychlosti filmu. Získáme tím tzv. pilotní kmitočet, který podává informaci o okamžité rychlosti posunu filmu. Pilotní kmitočet zaznamenáváme současně se zvukem na magnetický pásek. Může se však vyskytnout i kolísání rychlosti posuvu magnetického pásku. To má za následek i změnu kmitočtu pilotního signálu, takže i v tomto směru jsou splněny podmínky pro synchronní chod. Podle rychlosti posuvu filmu v kameře (např. 25 obr./s) je zvolen kmitočet pilotního signálu jako dvojnásobek nebo čtyřnásobek této rychlosti, tj. 50 nebo 100 Hz. Generátor pilotního kmitočtu je buď vestavěn v kameře, nebo jej lze u některých typů kamer používat jako doplňku. Takto bývají vybaveny kamery určené pro profesionální použití. Pro amatérskou praxi je tento způsob příliš drahý, a proto se ho nepoužívá.

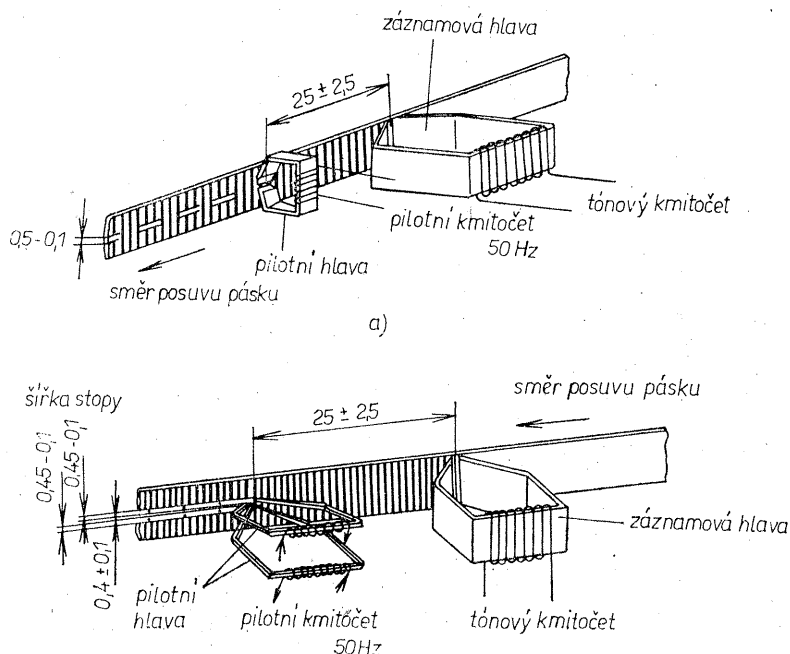
Je několik způsobů záznamu pilotního kmitočtu

na pásek. Norma DIN 15 575 uvádí dva způsoby, u nichž se pilotní signál zaznamenává přímo doprostřed celostopého zvukového záznamu. Pilotní hlava má šterbinu pootočenou o  $90^\circ$  vzhledem k mezeře záznamové hlavy (tzv. transversální záznam, obr. 142a). Aby se oba záznamy vzájemně co nejméně ovlivňovaly, musí být pilotní hlava nastavena velmi přesně a také vedení pásku musí být dokonalé. Především však musí být zóny obou směrů magnetizace (severní a jižní) přesně stejné, aby ve snímací hlavě zvukového záznamu nekolísala magnetický tok. Naopak velikost magnetizace zvukového záznamu musí být v celé šířce pásku konstantní, aby nevznikal nepřijatelně velký přeslech do pilotní hlavy.

Modifikací tohoto způsobu je záznam pilotního signálu hlavou se dvěma systémy (obr. 142b), které jsou buzeny protisměrně. Šířka stopy je 0,45 mm, vzájemná vzdálenost 0,4 mm.

Protože magnetizovaná místa mají opačnou polaritu, nevzniká ve snímací hlavě zvukového signálu téměř žádné přeslechové napětí. Další předností tohoto systému je, že lze symetrii pilotního signálu přesně nastavit regulačním členem v příslušných elektronických obvodech a tím téměř vyloučit možnost vzniku přeslechu. Tohoto způsobu je využito u magnetofonu Uher 1200 Report Synchro.

K dutince 1 zásuvky SYNCHRO se přivádí pilotní signál o kmitočtu 50 Hz, jehož napětí je nastaveno odporovým trimrem  $R315$  na 0,75 V. Současně je přiveden na bázi tranzistoru T302, který pracuje jako měnič impedance a jeho přechod báze—emitor jako usměrňovač pro optické návěští pilotního kmitočtu In2. Signál je symetrizován odporovým trimrem  $R301$ , odpory  $R300$  a  $R302$  je přiveden k pilotní hlavě a zaznamenán na pásek. Přes kondenzátory  $C301$  a  $C302$  je přiveden předmagnetizační proud. Paralelní



Obr. 142. Záznam pilotního signálu pilotní hlavou:

a) s jedním magnetickým systémem, b) se dvěma magnetickými systémy

laděný obvod L301, C309 je naladěný na kmitočet mazacího generátoru a zabraňuje pronikání vysokofrekvenčního signálu do báze tranzistoru T300.

Při snímání je pilotní signál přiváděn na bázi tranzistoru T300, z něho k měničím impedancím T301 a k dutině 5 zásuvky SYNCHRO.

Astabilní multivibrátor, osazený tranzistory T400 a T401, pracuje na kmitočtu 1 kHz. Používá se k označování scén a může být napájen buď ze zdroje magnetofonu, nebo ze zdroje kamery.

Rotor motoru tvoří trvalý magnet. Na hřídeli motoru je upevněn budicí magnet, jehož magnetické pole působí na čidla F, vestavěná do ložiskové pánve. Čidla mění svůj odpor v závislosti na intenzitě magnetického pole, v němž se nacházejí. Stator motoru má tři vinutí, která jsou buzena dvoustupňovými tranzistorovými obvody. Odpor čidla F, které se právě nachází v magnetickém poli pomocného magnetu, se zvětší a oba příslušné tranzistory (podle polohy rotoru) jsou otevřeny. Statorovým vinutím prochází proud a motor se rozběhne.

Za chodu motoru se ve statorovém vinutí indukuje napětí, úměrné frekvenci otáčení (tzv. tachometrické napětí). Po usměrnění je využito k elektronické regulaci rychlosti otáčení. Napětí stabilizační diody D505 je vedeno na dutinku 4 zásuvky SYNCHRO. Přivedeme-li k tomuto bodu vnější napětí, můžeme měnit frekvenci otáčení motoru a tím rychlost posuvu pásku. Rychlost otáčení motoru se mění v závislosti na velikosti přiváděného napětí.

Údaje pro nastavení magnetofonu jsou v tab. 84, umístění ovládacích prvků je na obr. 143, útlumové charakteristiky v tab. 85.

Při nastavování použijeme tato zapojení (viz též obr. 144):

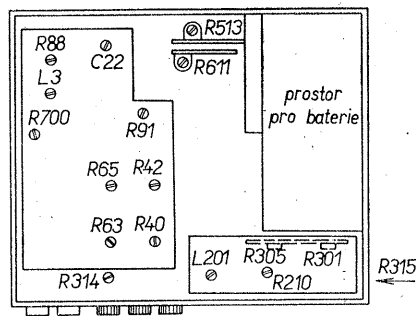
Zapojení A: tónový generátor připojíme k zásuvce MICRO I a nízkofrekvenční voltmetr k zásuvce Δ. Vysokofrekvenční generátor vyřadíme z činnosti

odpojením napájecího napětí. Nastavíme vstupní napětí 1 mV/1 kHz a regulátorem REC. LEVEL I nastavíme na zásuvce Δ výstupní napětí 32 mV.

Zapojení B: tónový generátor připojíme k zásuvce MICRO II a nízkofrekvenční voltmetr k zásuvce Δ. Vysokofrekvenční generátor vyřadíme z činnosti odpojením napájecího napětí. Nastavíme vstupní napětí 1 mV/1 kHz a regulátorem REC. LEVEL II nastavíme na zásuvce Δ výstupní napětí 32 mV.

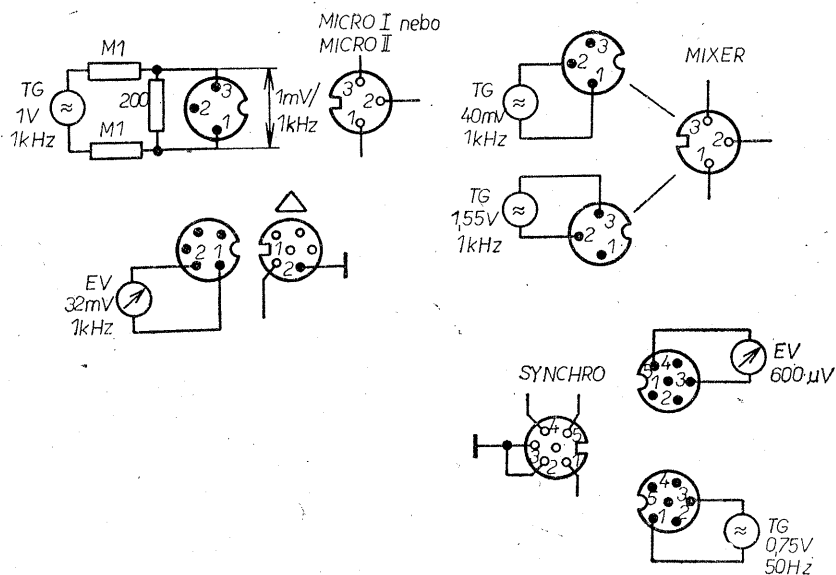
Zapojení C: nízkofrekvenční voltmetr připojíme k zásuvce LINE. Regulátor PLAYBACK LEVEL nastavíme do polohy 10 a knoflík vytáhneme.

Zapojení D: tónový generátor připojíme k zásuvce MICRO I a nízkofrekvenční voltmetr k zásuvce



Obr. 143. Umístění ovládacích prvků magnetofonu Uher 1200 Report Synchro

LINE. Nastavíme vstupní napětí 1 mV/1 kHz. Stiskneme tlačítko RECORDING; regulátor PLAYBACK LEVEL nastavíme do polohy 10 a knoflík vytáhneme. Regulátorem REC. LEVEL I nastavíme na výstupu LINE napětí 4,4 V. Ručka indikátoru vybuzení musí ukázat 0 dB.



Obr. 144. Připojení měřicích přístrojů

Tabulka 84. Nastavení magnetofonu 1200 Report Synchron

Nastavovací člen	Nastavení
R705	Nastavení kontroly baterie: při napájecím napětí 5,2 V a vytaženém knoflíku REC. LEVEL II nastavit In1 na 0 dB.
R513	Nastavení rychlosti posuvu pásku: použít volné části měřicího pásku DIN 19S. Vnitřní kroužek stroboskopického kotouče osvětlit kmitočtem 50 Hz (vnější je pro 60 Hz) a pohyb výšeí zastavit.
R91, R611, R700	Nastavení předzesilovače, koncového stupně a indikátoru In1: použijeme zapojení A). Regulátor R91 nastavíme tak, aby na emitoru T125 bylo 470 mV, odporem R611 nastavíme 4,4 V na zatěžovacím odporu 600 Ω výstupu LINE, Odporem R700 nastavíme výchylku In1 na 0 dB.
R63, R65, R40, R42, R7, R10	Nastavení úrovně automatiky, pracovního bodu a symetrie: použijeme zapojení A); stiskneme tlačítko AUTOMATIC a odporem R63 nastavíme 32 mV na zásuvce Δ. Vstupní napětí zvětšíme z 1 mV na 30 mV, regulátorem R40 nastavíme výstupní napětí na 38 mV. Opakovat nastavení R63. Odporem R7 nastavíme při vstupním napětí 1 mV a výstupním napětí 32 mV zkreslení $k_2$ na minimum. Doba potřebná k dosažení původní citlivosti po skoku úrovně o 10 dB je asi 6 s. Odpory R65, R42 a R10 nastavíme podobně při použití zapojení B).
R210	Nastavení snímacího zesilovače. Zapojení C), měřicí pásek DIN 19S, část Pegeltonteil (1 kHz); na výstupu LINE nastavíme napětí 4,4 V.
L3	Nastavení odlaďovače: nf voltmetr připojíme k zásuvce Δ, stiskneme tlačítka START, RECORDING a PAUSE, regulátory REC. LEVEL I a II na nulu a otáčením jádra nastavíme maximum napětí. Regulátory REC. LEVEL I a II nastavíme na polohu 10, výstupní napětí maximálně 6 mV.
L201	Nastavení odlaďovače: použijeme zapojení D), stiskneme tlačítka START a RECORDING a jádrem nastavíme maximum napětí (max. 15 mV).
R88	Nastavení symetrie mazacího generátoru: na mazací hlavě nastavíme zkreslení ( $k_2$ ) na minimum.
R90	Nastavení stejné úrovně před páskem a za páskem: použijeme zapojení D). Stiskneme tlačítka START, RECORDING a PAUSE. Tlačítko PAUSE uvolníme, na výstupu nastavíme 4,4 V.
R307	Nastavení přeslechu ze stopy tónového signálu do stopy pilotního signálu: nf voltmetr připojíme k zásuvce SYNCHRO podle obr. 144b a snímáme 3. část měřicího pásku s pilotním tónem. Použijeme selektivního měřidla na 50 Hz. Napětí smí být maximálně 60 μV. Minimum nastavíme odporem R307, popřípadě nastavením kolmosti hlavy. Snímáme 4. část pásku, napětí smí být max. 150 μV a lze je nastavit změnou výšky pilotní hlavy. Při snímání 5. části musí být snímané napětí alespoň 600 μV.
R314	Nastavení 0 dB ukazatele pilotního signálu: tónový generátor připojíme k zásuvce SYNCHRO podle obr. 144b a založíme volnou část měřicího pásku DIN 19S. Zaznamenáme kmitočet 50 Hz úrovní 0,75 V. Regulátor SYNC. ATT na pravý doraz, stiskneme tlačítko SYNCHRO. Musí se objevit červená značka a ukazatel nastavíme na 0 dB. Při snímání tohoto signálu musí být na zásuvce SYNCHRO výstupní napětí nejméně 600 μV.
R301	Symetrizace záznamu pilotního tónu a zjištění přeslechu z pilotní stopy do tónového záznamu. Podle obr. 144b připojíme tónový generátor k zásuvce SYNCHRO a na prázdnou část měřicího pásku DIN 19S zaznamenáme kmitočet 50 Hz/0,75 V. Regulátory REC. LEVEL I a II v poloze 10 (pravý doraz). Stiskneme tlačítka SYNCHRO TEST, RECORDING A START. Použijeme zapojení C), měříme selektivně (50 Hz) na výstupu LINE a nastavíme minimum (max. 6 mV).

Tabulka 85. Útlumové charakteristiky magnetofonu 1200 Report Synchron

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]	
	snímací zesilovač s měřicím páskem DIN 19S	celková
40	-4	-4
63	0	0
125	+1	-1 až +1
250	+1	-1 až +1
500	-0,5	-1 až +1
1 000	0	-1 až +1
2 000	+1	-1 až +1
4 000	+1	-1 až +1
6 300	+1	-1 až +1
8 000	+1	-1 až +1
10 000	+1	-1 až +1
12 500	+1	-1 až +1
14 000	+1	-2
16 000	+1	-2
18 000	-2	

## 43. Magnetofon Uher 4000 Report IC

(výrobce: Uher Werke, Mnichov, NSR)

### 43.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	2,4 cm/s	4,75 cm/s	9,5 cm/s	19 cm/s
Záznam		dvoustopý		
Průměr cívek		130 mm		
Kmitočtový rozsah		35 až 5 000 Hz (2,4 cm/s)		
		35 až 8 000 Hz (4,75 cm/s)		
		35 až 16 000 Hz (9,5 cm/s)		
		35 až 20 000 Hz (19 cm/s)		
Odstup rušivých napětí		57 dB (19 cm/s)		
Kolísání rychlosti		±0,5 % (2,4 cm/s)		
		±0,35 % (4,75 cm/s)		
		±0,25 % (9,5 cm/s)		
		±0,2 % (19 cm/s)		
Citlivost pro: mikrofon		0,12 až 40 mV/200 Ω		
gramofon		45 mV až 20 V/1 MΩ		
rádio		2,4 mV až 0,7 V/47 kΩ		
Výstupy: snímací zesilovač		1 V/15 kΩ		
reproduktor		2 V		
Výstupní výkon		1 W		
Reproduktor		4 Ω		
Odběr ze zdroje		max. 440 mA		
Napájecí napětí		5 monočlánků		
		akumulátor Dryfit PC		
		akumulátor NC		
		síťový zdroj Z 124 A		
		automobilový akumulátor		
		6 nebo 12 V s příslušnými kabelemi		

### 43.2. Pohonný mechanismus

Je stejný jako u magnetofonu Uher 1200 Report Synchro.

### 43.3. Elektrické zapojení (obr. 145)

Záznamový a snímací zesilovač magnetofonu je osazen tranzistory T101 až T105. Koncový stupeň je osazen integrovaným obvodem IO101.

Dvojice tranzistorů T101, T102 a T104, T105 mají přímou vazbu, zavedenou z emitoru druhého tranzistoru do báze prvního tranzistoru. Kondenzátory C105, C110, C145, C113 a C121 omezují kmitočtový rozsah zesilovače směrem k vyšším kmitočtům a zmenšují jeho citlivost k rušení vysokofrekvenčními signály (kmitočty mazacího generátoru, kmitočty rozhlasových stanic apod.). Při snímání je regulátor záznamové úrovně R3 vyřazen z činnosti rozpojenými kontakty 8 a 9 a zesílení tranzistorů T101 až T103 je

určeno velikostí záporné zpětné vazby, zavedené pomocí odporů R117, R125, R122 a kondenzátoru C108 z emitoru tranzistoru T103 do emitoru tranzistoru T101. Průběh útlumové charakteristiky je určen korekčními členy, zapojenými v obvodu zpětné vazby z kolektoru tranzistoru T105 do emitoru tranzistoru T104. Kontakt k1 je v klidu spojen a uzemňuje výstup zesilovače. Rozpojí se při stisknutí tlačítka START.

Signál je dále veden k regulátoru pro řízení tónové clony R4, k regulátoru hlasitosti R5 a ke koncovému stupni.

Záznamovou úroveň lze buď nastavovat ručně, nebo řídit automaticky pomocí obvodu, osazeného tranzistory T108 až T110. Přepínač ALC (a, b, c, d) je kreslen v poloze „ruční řízení“. Segmentem d je uzemněna báze tranzistoru T110 a obvod je vyřazen z činnosti. V polohách 2 a 3 je vyřazen z činnosti regulátor R3 a zapojen obvod automatiky. Polooha 2 je určena pro záznam hudby – regulační obvod má delší časovou konstantu (asi 37 s); poloha 3 je určena

pro záznam řeči, časová konstanta je kratší (asi 12 s). Zapojení využívá změny vodivosti mezi emitorem a kolektorem tranzistoru T108 při změně napětí na bázi a tím vyvolané změny záporné zpětné vazby, zavedené mezi emitory tranzistorů T103 a T101. Podrobnější popis činnosti zapojení je uveden v kapitolách o magnetofonech Uher Compact Report stereo 124 a Uher CR 210 stereo.

Relé A slouží k dálkovému ovládní krátkodobého zastavení spojením dutinek 3 a 4 zásuvky ACCES. Kotva relé odkloní přítlačnou kladku od tónové kladky a současně kontaktem a1 odpojí vinutí 11 Ω.

Žárovka Ž osvětluje stupnici indikátoru. Kontakt k2 se spojí při převíjení, kontakt k5 připojuje napájecí zdroj a je ovládán tlačítkem START. Kontakt k6 je umístěn v prostoru pro vkládání napájecího zdroje. Sepne při vložení akumulátoru nebo síťového zdroje, při vložení monočlánků zůstává rozpojen. Stabilizační

dioda D1 je zapojena paralelně ke zdroji. Používá se při napájení z automobilové baterie přes sériově zapojený odpor.

Motor má na statoru tři vinutí. Rotor tvoří trvalý magnet. Vinutí jsou buzena obvody, osazenými tranzistory. Po připojení napájecího napětí je na bázi tranzistoru T307 přivedeno přes odpory R311, R312 a R314 kladné napětí a otevře jej. Na kolektorech tranzistorů T301, T303 a T305 se objeví záporné napájecí napětí. Odpor R310 je kolektorový odpor, společný pro všechny tři tranzistory. Ramena třísegmentového startéru spojují se zemí báze vždy dvou tranzistorů, které jsou proto v nevodivém stavu. Zbývající tranzistor (v našem případě T303) je otevřen, současně je otevřen i T304, statorovým vinutím II prochází proud a rotor se roztočí. Před dosažením jmenovité frekvence otáčení se ramena startéru odstředivou silou zvednou a motor je řízen elektroniky.

Při zvětšování frekvence otáčení se zvětšuje

Tabulka 86. Nastavení magnetofonu 4000 Report IC

Nastavovací člen	Nastavení
R103	Nastavení vř předmagnetizace: k vinutí kombinované hlavy připojíme dělič, složený z odporů 100 kΩ a 1 kΩ (1 kΩ je uzemněn), a k odporu 1 kΩ připojíme voltmetr, podle něhož nastavíme napětí na 250 mV. Je to nastavení předběžné; přesné nastavení uděláme při kontrole celkové charakteristiky.
L101	Nastavení odladovače mazacího kmitočtu: změnou polohy jádra cívky nastavíme minimální napětí na kolektoru tranzistoru T105.
R148	Nastavení indikátoru: na dutinky 1 a 2 zásuvky RADIO-PHONO přivedeme signál 50 mV/1 kHz, na kolektoru tranzistoru T105 nastavíme napětí 1,3 V a výchylku ručky nastavíme na 0 dB.
R405	Nastavení kontroly baterie. Knoflík regulátoru záznamové úrovně povytáhneme a podržíme. Při napájecím napětí 5 V nastavíme výchylku ručky na 0 dB.
R138	Nastavení automatické regulace záznamové úrovně: přepínač ALC je v poloze 1 (řeč); na dutinky 3 a 2 zásuvky MICRO přivedeme signál 0,5 mV/1 kHz. Na kolektoru T105 musí být napětí 1,3 V ± 1 dB. Vstupní napětí zvýšíme o 30 dB (16 mV) a odporem R134 nastavíme výstupní napětí na 1,3 V (+1, -1,5 dB). Při snížení vstupního napětí z 5 mV na 0,5 mV musí být na kolektoru T105 za 6 až 18 s napětí 1,3 V. Je-li přepínač ALC v poloze 2 (hudba), pak při snížení napětí na zásuvce RADIO-PHONO z 50 mV na 16 mV (-10 dB) musí být na kolektoru T105 napětí 1,3 V za 20 až 54 s.
R122	Nastavení zpětné vazby: při snímání záznamu signálu o kmitočtu 1 kHz, provedeného plnou záznamovou úrovní při rychlosti 9,5 cm/s, musí být na dutinkách 3 a 2 zásuvky RADIO-PHONO napětí 0,8 až 1,2 V. V opačném případě změnit odpor v rozmezí 220 až 390 Ω nebo vyměnit kombinovanou hlavu.
R312	Nastavení rychlosti posuvu pásku: pomocí měřicího pásku při rychlosti 19,05 cm/s.

Tabulka 87. Útlumové charakteristiky magnetofonu 4000 Report IC

Kmitočet [Hz]	Výstupní úroveň [dB]											
	snímací zesilovač				záznamový zesilovač				celková			
	19 cm/s	9,5 cm/s	4,7 cm/s	2,4 cm/s	19 cm/s	9,5 cm/s	4,7 cm/s	2,4 cm/s	19 cm/s	9,5 cm/s	4,75 cm/s	
40	+20	+18	+17	+12	+5,5	+5,5	+5,5	+4	0 až -7	0 až -7	0 až -7	
60	+19	+17	+16	+11,5	+5,5	+5,5	+5,5	+4				
100	+17	+15	+14	+10	+3	+3	+3	0				
200	+12	+10,5	+10	+6	+0,5	+0,5	+0,5	-2				
250									0 až -5	0 až -5	0 až -5	
500	+5,5	+4	+3	+1	0	0	0	-2,5	0 až -5	0 až -5	0 až -5	
1 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0 až -5	0 až -5	0 až -5	
2 000	-3,5	-3	-1	+2	+1	+1	+2	+4,5	0 až -5	0 až -5	0 až -5	
5 000	-5	-4	+2	+10	+4	+5	+8	+12	0 až -5	0 až -5	0 až -5	
6 300									0 až -5	0 až -5	0 až -5	
8 000	-5,5	-2	+4		+6,5	+8	+13				0 až -7	
10 000	-5,5	-1			+8	+10						
16 000	-4	+2,5			+11	+15				0 až -7		
20 000	-2				+13				0 až -7			

i střídavé napětí, indukované trvalým magnetem rotoru ve statorových cívkách (tzv. tachometrické napětí). Jeho záporné póly jsou diodami D301, D302 a D303 přivedeny ke kondenzátoru C307 a nabíjejí jej. Když se zvětší frekvence otáčení nad požadovanou velikost, napětí na kondenzátoru dosáhne velikosti Zenerova napětí diody D304, projde na bázi tranzistoru T307, kompenzuje kladné napětí, přivedené přes odpory R311, R312 a R314, a tranzistor se přivře. Tím se zmenší frekvence otáčení motoru.

Pomocí tranzistoru T307 je tedy udržována konstantní rychlost otáčení motoru při změně zatížení. Další tranzistor (T308) zajišťuje stálou frekvenci otáčení při změnách napájecího napětí a okolní teploty.

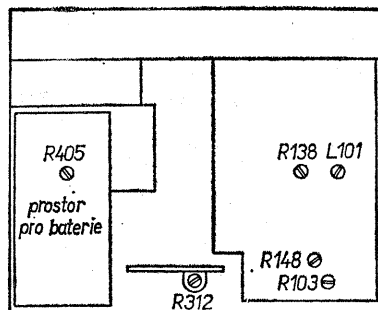
Kdyby se např. zmenšilo napětí baterie, zmenšil by se i proud do báze tranzistoru T307 a zmenšila by se frekvence otáčení motoru.

Zmenší-li se napájecí napětí, zmenší se však i proud báze tranzistoru T308, jenž se přivře, a odpor mezi jeho kolektorem a emitorem se zvětší.

Nezávislosti regulační činnosti na změnách okolní

teploty je dosaženo kompenzací teplotních změn tranzistorů T307 a T308.

Údaje pro nastavení magnetofonu jsou v tab. 86, rozložení nastavovacích prvků je na obr. 146, útlumové charakteristiky jsou v tab. 87.



Obr. 146. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu Uher 4000 Report IC



## 44. Stereofonní magnetofon Uher Royal de Luxe

(výrobce: Uher Werke, Mnichov, NSR)

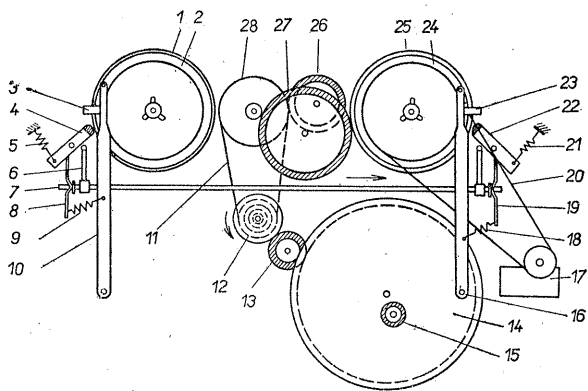
### 44.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	19 cm/s	9,5 cm/s	4,7 cm/s	2,4 cm/s
Záznam	dvoustopý nebo čtyřstopý (vyměnitelné hlavy)			
Průměr cívek	18 cm			
Mazačí kmitočty	90 až 110 kHz			
Kmitočtový rozsah:	19 cm/s:	20 až 20 000 Hz		
	9,5 cm/s:	20 až 15 000 Hz		
	4,7 cm/s:	20 až 9 000 Hz		
	2,4 cm/s:	20 až 4 500 Hz		
Odstup rušivých napětí	19 cm/s:	dvoustopý 58 dB,	čtyřstopý 56 dB	
	9,5 cm/s:	57 dB	55 dB	
	4,7 cm/s:	56 dB	55 dB	
	19 cm/s:	±0,05 %		
Kolísání rychlosti	9,5 cm/s:	±0,1 %		
	4,7 cm/s:	±0,2 %		
	Citlivost pro: mikrofon	2 × 0,12 až 70 mV/220 Ω		
		rádio	2 × 1,2 až 110 mV/47 kΩ	
gramo I	2 × 0,04 až 1,2 V/1,2 MΩ			
	gramo II	2 × 0,2 až 18 V/0,1 MΩ		
Výstup snímacích zesilovačů	2 × 0,65 V/15 kΩ			
Výstupní výkon	2 × 10 W			
Reproduktory	2 × 4 Ω			
Napájecí napětí	110, 130, 150, 220, 240, 250 V			
Příkon	80 W			
Hmotnost	13,7 kg			
Rozměry: šířka	465 mm			
	hloubka	350 mm		
	výška	198 mm		

### 44.2. Pohonný mechanismus (obr. 147)

Je vybaven mechanickým vyrovnáváním tahu pásku nezávislým na poloze přístroje, které zajišťuje stálý tah pásku. Pracuje i při rychlých posuvech. Vyrovnávací mechanismy jsou na obou navíjecích kotoučích stejné. Navíjecí spojky s příslušným nastavovacím mechanismem tvoří dva na sobě nezávislé mechanické regulační obvody.

Navíjecí kotouče jsou složeny z dolní (1), (25) a horní (2), (24) části. Horní část má na spodní straně přilepeno plstěné obložení, které leží na dolní části a vytváří tak třecí spojku. Horní část je pevně spojena s hřídelí, která je pomocí dvou kuličkových ložisek uložena v šasi přístroje. Dolní část (1), (25) může být prostřednictvím axiálního kuličkového ložiska a úhlové páky (3), (23) více nebo méně přitlačována k horní části. Na polohu úhlové páky má vliv ovládací páka (10), (16), která je na užším konci upevněna otáčivě;



Obr. 147. Schéma mechanické části magnetofonu Uher Royal de Luxe

na druhém konci jsou kolíky a přes ně je veden magnetický pásek. Síla působící na kolík je srovnávána s tažnou silou pružiny (9), (18) a výsledná informace je použita k řízení momentu třecí spojky.

Při funkci PAUSE pohání hysterezní synchronní motor prostřednictvím čtyřstupňové kladky (12) (čtyři rychlosti posuvu pásku) a vložené kladky (13) s pryžovým obložení setrvačnick (14). Jeho hřídel tvoří tónovou kladku. Řemínkem (11) je poháněno třecí kolo (28), kolo s pryžovým obložení (27) a dolní část (25) navíjecího kotouče. Brzda (22) je oddálena od části (25), která se může volně otáčet, zatímco dolní část (1) je brzdou (4) zabrzděna. Ovládací páka (16) je tlačena směrem doleva a uvolňuje úhlovou páku (23). Tím je určen moment navíjecí spojky.

Při rychlém posuvu vpřed je kolo (28) přitlačeno k vloženému kolu (26) a k dolní části (25) navíjecího kotouče. Současně se tyč (7) posune ve směru šipky, pružina (18) se více napne, zatímco tah pružiny (9) se zmenší. Brzda (22) se uvolní, brzda (4) přitiskne. Zvětšením tahu pružiny (18) se zvětší třecí moment pravé unášecí spojky a pásek je převíjen. Ovládací páka (16) zajišťuje stálost navíjecího momentu v celé délce pásku. Tím, že je pružina (9) uvolněna, je třecí moment levé unášecí spojky menší. Ovládací páka (10) zajišťuje při zmenšujícím se průměru odvíjené cívky její stálý brzdicí moment.

Při rychlém posuvu vzad je činnost zařízení stejná, jen funkce ovládacích součástek je zaměněna.

Navíjecí tah pásku na průměru 60 mm a při rychlosti 19 cm/s na levém navíjecím kotouči ve funkci STOP má být 750 až 850 mN. Při přepnutí na rychlý posuv vpřed se má zmenšit na 300 až 400 mN.

Navíjecí tah za stejných podmínek, ale na pravém navíjecím kotouči, je ve funkci STOP 900 až 1000 mN, ve funkci rychlý posuv zpět 300 až 400 mN.

Rozmezí tahu 750 až 850 mN a 900 až 1000 mN lze dosáhnout změnou předpětí pružin příslušných ovládacích pák. Tlak přitlačné kladky na tónovou má být 5,5 až 6,5 N.

### 44.3. Elektrické zapojení (obr. 148)

Magnetofon má samostatné snímací a záznamové zesilovače. Snímací zesilovač levého kanálu je osazen tranzistory T1 až T10, pravého kanálu T11 až T20 (včetně koncových stupňů). Záznamový zesilovač levého kanálu je osazen tranzistory T21 až T25, pravého kanálu T26 až T29. Generátor mazacího proudu je osazen tranzistorem T31, stabilizátor napájecího napětí tranzistory T32 až T34. Tranzistory T37 až T38 jsou součástí synchronizačního obvodu, T40 a T42 součástí obvodu pro automatické zastavení magnetofonu na konci pásku.

Magnetofon lze používat jako dvoustupňový nebo čtyřstupňový výměnou držáku s příslušnou sadou magnetických hlav. Šroub pro nastavení kolmosti snímací hlavy je přístupný i při provozu magnetofonu (držáčka pro šroubovák), takže lze kolmost přizpůsobit při snímání záznamů pořízených na jiných neseřízených magnetofonech.

Signál ze snímací hlavy je zesílen ve dvoustupňovém korekčním zesilovači osazeném tranzistorem T1 (T11) a T2 (T12). Součástí korekčního obvodu jsou

HRČS - www.radiojournal.cz  
i kondenzátory, připojované paralelně k vnutí snímací hlavy (mimo rychlost 19 cm/s). Zesílený signál se přivádí k přepínači druhú provozu a k dalšímu zesilovači, osazenému tranzistorem T3 (T13) a T4 (T14). Z odporového děliče R120 (R122) a R121 (R123) se odeberá výstupní signál zesilovače k zásuvce RADIO-PHONO (levý kanál ke kolíku 3, pravý ke kolíku 5). Dalšími obvody jsou korekční obvody pro nastavení útlumové charakteristiky, regulátory hlasitosti a koncové stupně.

Záznamový předzesilovač zpracovává signál buď z mikrofonu, nebo ze zásuvky RADIO-PHONO (podle polohy přepínače MIKRO). Zapojení regulátoru záznamové úrovně R57 (R58) zvětšuje přebuditelnost zesilovače a rozsah regulace. Signál z mikrofonu lze směšovat se signálem přiváděným k zásuvce  $\nabla$ , která má své regulátory úrovně R60 (R52), a také se signálem z kolektoru tranzistoru T4, nastavitelným potenciometrem R73.

Korekční zesilovač a indikátory vybuzení jsou osazeny tranzistorem T25 a T30. Generátor mazacího a předmagnetizačního proudu je v běžném zapojení s indukční vazbou.

Elektromagnet SM je zapojen v obvodu bistabilního klopného obvodu, osazeného tranzistorem T40 a T41. Ovládá páku přitlačné kladky. Při spojení dutinek 3 a 4 zásuvky  $\Delta$  pro přídavné přístroje oddálí elektromagnet přitlačnou kladku od tónové kladky. Kontakt k3 je rozpojen jen ve funkci START, při všech ostatních druzích provozu je sepnut a zneumožňuje tak ovládání elektromagnetu spojením koncových kontaktů. Po připojení přístroje k síťovému napětí je kontakt k3 spojen, na kolektoru tranzistoru T40 je plně napájecí napětí (40 V) a báze tranzistoru T41 dostává předpětí z děliče, složeného z odporů R217 a R218. Tranzistor je vybuzen a na jeho kolektoru je malé napětí (0,25 V). V tomto stavu zůstane klopný obvod i pro rozpojení kontaktu k3. Když dojde pásek na konec, spojí koncový kontakt a dioda D2 uzemní bázi tranzistoru T41. Jeho kolektorové napětí se zvětší a přes odpor R213 otevře tranzistor T40, takže elektromagnet SM přitáhne. Obvod zůstane v tomto stavu až do sepnutí kontaktu k3.

Elektromagnet VR je v činnosti při zvolení některého z rychlých posuvů. Kontakt k4 připojí napětí k tranzistoru T42, který je otevřen proudem báze, procházejícím odporem R219. Po zkratování některého z koncových kontaktů je báze tranzistoru uzemněna diodou D3 a kotva elektromagnetu odpadne.

Obvod pro výměnu diazitivů v automatickém diaprojektoru je osazen tranzistorem T37 až T39. Kontakt k7 je rozpojen jen ve funkci STOP. Při záznamu synchronizačních signálů je přístroj přepnut na záznam, takže kontaktem k6, odporem R201 a vnutím pilotní hlavy prochází stejnosměrný mazací proud, který maže starý záznam. Po stlačení tlačítka DIA se kontakt k6 rozpojí a kontakt k5 připojí k bázi tranzistoru T39 fázovací člen, jehož druhý konec je připojen k jeho kolektoru. Obvod se rozkmitá a signál je přiveden kondenzátorem C111 a odpory R196 a R201 do vnutí pilotní hlavy. Současně je signál zesílen tranzistorem T38 a usměrněn diodou D4. Tranzistor T37 se otevře, kotva relé A přitáhne a jeho kontakty spojí dutinky 2 a 3 v zásuvce pro připojení diaprojektoru. Kondenzátorem C114 je do pilotní hlavy

zaveden předmagnetizační proud. Při snímání jsou signály z pásky snímány pilotní hlavou, kontaktem k5 přivedeny na bázi tranzistoru T39 a po zesílení ovládají relé A.

Pilotní hlava je umístěna s mazačí hlavou na společném držáku. Nastavení kolmosti šterbin obou hlav není kritické, nastavuje se jen jejich výška.

Tlačítko MIKRO se stiskne při záznamu z mikrofonu, a tím se odpojí rozhlasový přijímač nebo přenoska.

Regulátory vybuzení R52 a R60 (PEGEL 2) jsou provedeny stejně a slouží k nastavení úrovně signálu ze zdroje s větším výstupním napětím (např. gramofon s předzesilovačem, druhý magnetofon atd.).

Tabulka 88. Nastavení magnetofonu Royal de Luxe

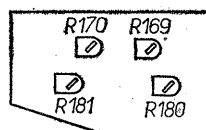
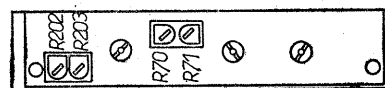
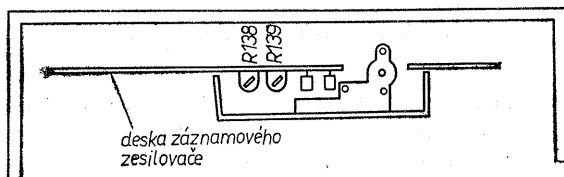
Nastavovací člen	Nastavení
R138	Nastavení indikátoru záznamu levého kanálu. Na paralelně spojené kontakty 1 a 4 a kontakt 2 zásuvky RADIO-PHONO přivedeme signál 50 mV/1 kHz. Přístroj přepneme na záznam stereo, nf voltmetr připojíme ke kontaktům 2 a 3 zásuvky pro přídavná zařízení. Regulátorem záznamové úrovně na něm nastavíme 1,6 V a odporem R138 nastavíme výchylku ručky indikátoru na 0 dB.
R139	Nastavení indikátoru záznamu pravého kanálu: zapojení a postup jako u levého kanálu, nf voltmetr přepojíme z kontaktu 2 na kontakt 5.
R202	Nastavení vf předmagnetizace levého kanálu: na paralelně spojené kontakty 1 a 4 a kontakt 2 zásuvky RADIO-PHONO přivedeme signál 50 mV/1 kHz. Nf milivoltmetr připojíme ke kontaktům 1 a 6 zásuvky Projektor. Přístroj přepneme na záznam stereo (19 cm/s) a nastavíme záznamovou úroveň na 0 dB. Tlačítko A-B nesmí být stisknuto. Trimrem R202 nastavíme maximální výchylku na nf voltmetru.
R203	Nastavení vf předmagnetizace pravého kanálu: nf voltmetr přepojíme z kontaktu 1 na kontakt 5. Dále postupujeme stejně jako u levého kanálu.
R70	Nastavení úrovně signálu levého snímacího kanálu: zapojení přístrojů jako při nastavování R202. Během záznamu stiskneme tlačítko A-B, nf voltmetr ukáže napětí asi 0,6 V. Tlačítko A-B uvolníme a trimrem R70 nastavíme stejné napětí.
R71	Nastavení úrovně signálu pravého snímacího kanálu: nf voltmetr připojíme ke kontaktům 5 a 6 zásuvky Projektor. Další postup je stejný jako u levého kanálu.
R180, R169	Nastavení klidového proudu a pracovního bodu koncového stupně levého kanálu. Klidový proud nastavíme odporem R180 na 35 mA. Miliampérmetr zkratujeme, na kontakty 1 a 2 zásuvky RADIO-PHONO přivedeme signál 10 mV/1 kHz. Přístroj přepneme na monofonní záznam 1 (levý kanál) a regulátorem hlasitosti nastavíme na zatěžovacím odporu 4 Ω takové výstupní napětí, aby obě půlvlny měly omezené vrcholy. Odpor R169 nastavíme tak, aby omezení bylo symetrické. Znovu změříme klidový proud, který má být v rozmezí 30 až 40 mA. V případě potřeby nastavíme oba odpory znovu.
R181, R170	Nastavení klidového proudu a symetrie koncového stupně pravého kanálu: postup je stejný jako u levého kanálu.

Tabulka 89. Celkové útlumové charakteristiky magnetofonu Royal de Luxe

Kmitočet [Hz]	Výstupní úroveň [dB]	
	19 cm/s	9,5 cm/s
20	0 až -7	0 až -7
250	0 až -5	0 až -5
1 000	0 až -5	0 až -5
6 300	0 až -5	0 až -5
16 000	0 až -5	0 až -7
20 000	0 až -7	

U čtyřstopého i dvoustopého provedení musí být spodní okraj mezery pilotní hlavy v rovině se spodním okrajem pásku.

Kontakty k1 a k2 jsou sepnuty jen v poloze STOP. Mikrofonní vstupy jsou vyvedeny pro každý kanál zvlášť. Při monofonním záznamu lze oba vstupy směřovat regulátory vybuzení R57 a R58 (PEGEL 1), což je dvojitý potenciometr s dvojitou hřídelí, takže lze ovládat buď každý regulátor zvlášť nebo oba současně.



Obr. 149. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu Uher Royal de Luxe

Trikový regulátor (PEGEL MULTIPLAY ECHO) slouží k nastavení úrovně snímaného signálu při provozu Multiplay a Echo. Ve funkci Dia-Pilot se stisknutím knoflíku regulátoru přepnou kontakty k5 a k6 a na dolní stopu se zaznamená synchronizační signál.

Tlačítko A/B (MONITOR) v klidové poloze umožňuje kontrolovat zaznamenaný pořad („za páskem“). Při stisknutí je kontrolován signál zaznamenaný („před páskem“).

Voličem rychlosti posuvu pásku se při zvolení rychlosti zapíná spínač V1 i síť. Volič má navíc polohu VERSTÄRKER, při níž lze přístroj používat jako zesilovač. Přitom se spínačem V2 odpojí motor magnetofonu.

Údaje pro nastavení přístroje jsou v tab. 88, celková útlumová charakteristika je v tab. 89, umístění nastavovacích součástí na obr. 149.

## 45. Magnetofony Uher Variocord 23, Variocord 63, Variocord 63 S, Variocord 63 DIA

(výrobce: Uher Werke, Mnichov, NSR)

### 45.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s	9,5 cm/s	19 cm/s
Záznam	čtyřstopý nebo dvoustopý, lze volit výměnou držáku hlav, Variocord 63 DIA je dvoustopý		
Průměr cívek	18 cm		
Mazací kmitočet	98 kHz		
Kmitočetový rozsah	4,75 cm/s: 30 až 8 000 Hz		
	9,5 cm/s: 30 až 15 000 Hz		
	19 cm/s: 30 až 20 000 Hz		
Odstup rušivých napětí	4,75 cm/s: 56 dB (dvoustopý)		
	54 dB (čtyřstopý)		
	9,5 cm/s: 57 dB (dvoustopý)		
	54 dB (čtyřstopý)		
	19 cm/s: 57 dB (dvoustopý)		
	54,5 dB (čtyřstopý)		
Kolísání rychlosti	4,75 cm/s: $\pm 0,20$ %		
	9,5 cm/s: $\pm 0,10$ %		
	19 cm/s: $\pm 0,05$ %		
Citlivost při ručním řízení:	0,16 až 300 mV		
mikrofon	1,8 až 600 mV		
rádio	0,08 až 7 V <sub>eff</sub>		
Phono I	0,25 až 25 V		
Phono II			
Při automatickém řízení (automatika A 501):	0,45 až 17 mV		
mikrofon	2,5 až 80 mV		
rádio	0,04 až 2,2 V		
Phono I	na tomto vstupu není možné automatické řízení citlivosti		
Phono II	1,4 V/15 k $\Omega$		
Výstup, snímací zesilovač	2 W/4 $\Omega$ (Variocord 23)		
Výstupní výkon	6 W/4 $\Omega$ (Variocord 63, 63 S, 63 DIA)		
Reproduktor	4 $\Omega$ (Variocord 23)		
	7 $\Omega$ (Variocord 63)		
	8 $\Omega$ (Variocord 63 S, 63 DIA)		
Napájecí napětí	110/220 V		
Příkon	30 W (Variocord 23)		
	35 W (Variocord 63, 63 S, 63 DIA)		

### 45.2. Pohonný mechanismus

Je stejný jako u magnetofonu Uher Royal de Luxe.

### 45.3. Elektrické zapojení (obr. 150)

Magnetofon má dva výměnné držáky magnetických hlav, takže se může používat buď jako dvoustopý, nebo čtyřstopý. Kondenzátorové trimry C2,

C3, C45 pro nastavení předmagnetizace jsou umístěny na držáku, u čtyřstopého provedení je tam umístěn i přepínač stop.

V korekčním předzesilovači je z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru tranzistoru T1 zavedena kmitočtově závislá zpětná vazba, která upravuje průběh útlumové charakteristiky na nízkých kmitočtech. Při přepnutí na snímání je její průběh upravován pro každou rychlost posuvu pásku přepínačem korekcí, při záznamu jsou korekční členy vyřazeny. Potencio-

metr *R61* pracuje při záznamu jako regulátor signálu ze vstupů pro mikrofon a RADIO-PHONO I, *R60* pro vstup PHONO II, který lze se zbývajícími směšovat.

Druhý korekční zesilovač osazený tranzistory T3 a T4 má korekční členy zapojeny podobně. Při snímání jsou zdůrazňovány vysoké kmitočty sériovým laděným obvodem *L2/C41 (C42, C43)*. Při záznamu jsou mimoto zdůrazněny i nízké kmitočty (*R38, R39, C29*). Z kolektoru tranzistoru T4 je k zásuvce RADIO-PHONO I vyveden výstup snímacího zesilovače.

Potenciometr *R63* je fyziologický regulátor hlasitosti, *R73* regulátor pro zdůraznění nebo potlačení vysokých kmitočtů.

Ve schématu je zakreslen i obvod pro výměnu diapozitivů v automatickém diaprojektoru. Je osazen tranzistory T20 až T22 a obsahuje i vlastní síťový transformátor TR1 s usměrňovačem. Je vestavěn jen v provedení Variocord 63 DIA. Přepneme-li přepínač funkcí na záznam, prochází kontakty *50/51*, odporem *R201*, kontakty h/i, kombinovanou hlavou Dia-pilot a přechodem báze emitor tranzistoru T20 stejnosměrný mazačí proud a tranzistor T20 je otevřen. Po stisknutí tlačítka Dia-pilot se kontakty *50/51* rozpojí a přeruší průchod mazačího proudu. Pracovní bod tranzistoru T20 je pak určen odporem *R202*. Vinutí hlavy s paralelně připojeným kapacitním děličem, složeným z kondenzátorů *C201* a *C203*, je připojeno ke kolektoru a bázi tranzistoru T20 a tvoří oscilátor (Colpitts) pro záznam synchronizačních impulsů. Tranzistor T21 je oddělovací. Po usměrnění diodami D11 a D12 ovládá signál spínací tranzistor T22, který má v obvodu kolektoru zapojeno vinutí relé A, jehož kontakt a1 ovládá výměnu diapozitivů. Synchronizační impulsy se zaznamenávají na dolní stopu magnetického pásku.

Po přepnutí na snímání je vinutí hlavy Dia-Pilot připojeno jedním koncem na bázi tranzistoru T20, druhý konec je uzemněn paralelně spojenými kondenzátory *C201* a *C202*.

Kontakt k1 sepne jen v poloze STOP přepínače funkcí. Kontakt k2 je ovládán pákou koncového vypínače. Spíná při zařazení kterékoli rychlosti posuvu pásku.

Stejnoseměrná napětí jsou uvedena v tab. 90, údaje pro nastavení magnetofonů v tab. 91.

Do typů Variocord 23, 63 nebo 63S lze dodatečně

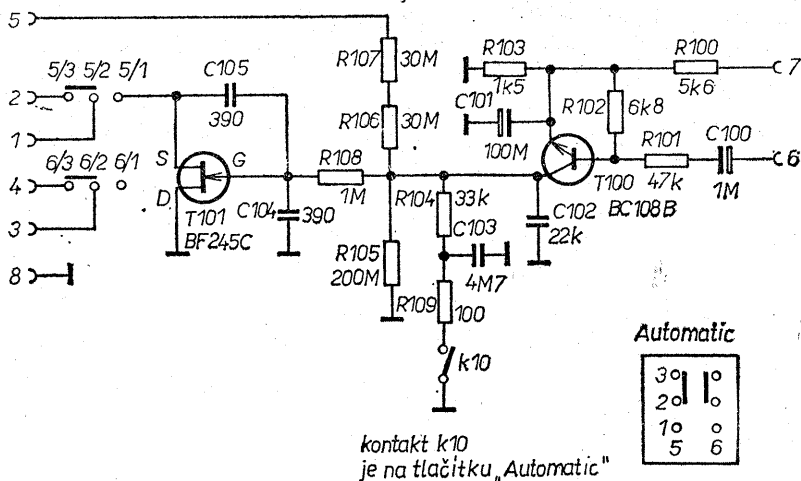
HRČS, www.radiojournal.cz  
vestavět obvod pro automatické řízení záznamové úrovně A 501, jehož zapojení je na obr. 151. K připojení slouží kontakty 1 až 8 podle schématu na obr. 150. Automatika pracuje jen při použití vstupů pro mikrofon a RADIO-PHONO I.

Tabulka 90. Stejnoseměrná napětí v magnetofonech Variocord 23, 63, 63 S, 63 DIA

Místo		Napětí [V]	
		Variocord 23	Variocord 63, 63 S, 63 DIA
T1	e	1,3	1,3
	b	1,7	1
	c	2,5	2,5
T2	e	1,8	2,1
	b	2,5	2,5
	c	7,8	10
T3	e	0,08	0,08
	b	0,7	0,7
	c	1,4	1,4
T4	e	0,8	0,8
	b	1,4	1,4
	c	7,2	16,5
T5	e	3,3	5,9
	b	2,8	4,6
	c	0,9	1,2
T6	e	0,2	0,5
	b	0,9	1,2
	c	5,2	8,9
T7	e	5,4	9
	b	5,6	9,5
	c	13,5	20
T8	e	5,4	9
	b	5,2	8,9
	c	0	0
T9	e	1,1	1,2
	b	0,4	0,5
	c	26,3	28
<i>C5</i>		9,5	11,3
<i>C17</i>		28	33,8
<i>C18</i>		32,7	49,5
<i>C21</i>		16	19,5
<i>C31</i>		13,5	20

Tabulka 91. Nastavení magnetofonů Variocord 23, 63, 63S, 63 DIA

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R53</i>	Nastavení indikátoru záznamu: na kontakty 1 a 2 zásuvky RADIO přivedeme signál 20 mV/1 kHz a regulátorem záznamové úrovně nastavíme na kolektoru tranzistoru T4 napětí 1,5 V pro čtyřstopé nebo 2,5 V pro dvoustopé provedení. Výchylku ručky indikátoru nastavíme na 0 dB.
<i>C2, C3</i>	Nastavení vř předmagnetizace: paralelně k vinutí hlav připojíme dělič napětí, složený z odporů 0,1 MΩ a 1 kΩ, a k odporu 1 kΩ připojíme elektronický voltmetr. Trimrem <i>C2</i> (1—4) a <i>C3</i> (2—3) nastavíme napětí 200 mV.
<i>C45</i>	Nastavení vř předmagnetizace: zapojení přístrojů jako u <i>C2, C3</i> , nastavíme napětí 250 mV.
<i>R54, R55</i>	Nastavení symetrie a klidového proudu koncového stupně: klidový proud koncových tranzistorů nastavíme trimrem <i>R55</i> na 7,5 mA (měříme v kolektoru T8). Tónový generátor připojíme jako při nastavování <i>R53</i> a regulátorem hlasitosti zvětšujeme výstupní napětí na zatěžovacím odporu 4 Ω tak, aby došlo k omezení vrcholů sinusovky. Odporem <i>R54</i> nastavíme symetrické omezení a kontrolujeme klidový proud, který má být v mezích 5 až 10 mA. V případě, že je mimo tento rozsah, nastavíme ho opět na 7,5 mA a celé nastavení opakujeme.



Obr. 151. Zapojení obvodu automatického řízení vybuzení A 501 pro ve-  
stavbu do magnetofonů Uher Variocord 23, 63, 63S, 63 Dia

Činnost obvodu vyzkoušíme tak, že ke kon-  
taktům 1 a 2 zásuvky RADIO připojíme napětí  
80 mV/1 kHz, přepneme na záznam a potenciome-  
trem R61 nastavíme na kolektoru tranzistoru T4  
napětí 2,5 V. Stiskneme-li tlačítko „Automatic“, vý-  
stupní napětí se smí zmenšit nejvíce o 2 dB. Vstupní  
napětí zmenšíme na 20 mV a po 80 až 180 s se musí  
výstupní napětí zvětšit na původní velikost (-2 dB).

Ke vstupu pro mikrofon připojíme napětí  
15 mV/1 kHz, stiskneme tlačítko „Mikro“ a na ko-

lektoru tranzistoru T4 nastavíme potenciometrem R61  
napětí 2,5 V. Stiskneme tlačítko „Automatic“, vý-  
stupní napětí se smí zmenšit nejvíce o 2 dB. Vstupní  
napětí zmenšíme o 20 dB a po 7 až 17 s se musí vý-  
stupní napětí zvětšit na 2,5 V (-2 dB). Citlivosti jsou  
uvedeny v odstavci 45.1. Technické údaje.

Při přepínání z ručního řízení na automatické  
vznikne přechodový jev o době trvání asi 1 s, který  
není na závadu.

## 46. Stereofonní magnetofon Uher Variocord 263 stereo

(výrobce: Uher Werke, Mnichov, NSR)

### 46.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	19 cm/s      9,5 cm/s      4,75 cm/s
Záznam	dvoustopý nebo čtyřstopý, lze volit výměnou držáku hlav
Průměr cívek	18 cm
Mazačí kmitočet	100 kHz
Kmitočtový rozsah	19 cm/s: 30 až 20 000 Hz 9,5 cm/s: 30 až 15 000 Hz 4,7 cm/s: 30 až 8 000 Hz
Odstup rušivých napětí	19 cm/s: dvoustopý 57 dB čtyřstopý 55 dB 9,5 cm/s: dvoustopý 55 dB čtyřstopý 53 dB 4,7 cm/s: dvoustopý 55 dB čtyřstopý 53 dB
Kolísání rychlosti	19 cm/s: $\pm 0,05$ % 9,5 cm/s: $\pm 0,1$ % 4,7 cm/s: $\pm 0,3$ %
Citlivost při ručním řízení:	
mikrofon	0,14 až 30 mV (čtyřstopý) 0,28 až 60 mV (dvoustopý)
rádio	1,6 až 600 mV (čtyřstopý) 3,1 až 1 200 mV (dvoustopý)
PHONO I	0,07 až 7 V (čtyřstopý)
PHONO II	0,14 až 14 V (dvoustopý) 0,15 až 25 V (čtyřstopý) 0,3 až 50 V (dvoustopý)
Při automatickém řízení:	
mikrofon	0,4 až 17 mV (čtyřstopý) 0,5 až 20 mV (dvoustopý)
rádio	2,8 až 100 mV (čtyřstopý) 5 až 200 mV (dvoustopý)
PHONO I	0,04 až 3 V (čtyřstopý)
PHONO II	na tomto vstupu není možné automatické řízení citlivosti
Výstupy: snímací zesilovač	$2 \times 0,8$ V/15 k $\Omega$ (dvoustopý) $2 \times 0,6$ V/15 k $\Omega$ (čtyřstopý) $2 \times 6$ W/4 $\Omega$ $2 \times 7$ $\Omega$
Výstupní výkon	220/110 V
Reproduktory	40 W
Napájecí napětí	10 kg
Příkon	435 mm
Hmotnost	332 mm
Rozměry: šířka	170 mm
hloubka	
výška	



### 46.2. Pohonný mechanismus

Je stejný jako u magnetofonu Uher Royal de Luxe.

### 46.3. Elektrické zapojení (obr. 152)

Přístroj je vybaven tlačítkem MICRO, které se musí stisknout při záznamu z mikrofonu. Tím se odpojí vstupy pro rozhlasový přijímač a gramofonní přenosku (PHONO I). Vstup PHONO II je určen pro zdroj signálu o vyšší napěťové úrovni.

Oba vstupy lze směšovat při monofonním i stereofonním provozu. Přepínač funkcí slouží k přepínání ze stereofonního provozu na monofonní, při čtyřstopém záznamu slouží zároveň jako přepínač stop.

Přepínač rychlostí je spojen se síťovým spínačem. Magnetofon lze používat jako dvoustopý nebo čtyřstopý. Je to umožněno jednoduchou výměnou držáku magnetických hlav, na kterém jsou umístěny i kapacitní trimry pro nastavení předmagnetizačního proudu. Odpor R1 zmenšuje citlivost indikátoru úrovně záznamu při dvoustopém provozu.

Pro regulátor hlasitosti je použit dvojitý potenciometr, takže lze nastavovat hlasitost každého kanálu samostatně a nemusí se použít další ovládací součástka pro vyvážení kanálů.

Do přístroje lze dodatečně vestavět zařízení pro automatické nastavování zesílení záznamového zesilovače A 502 (obr. 153), popřípadě se s tímto zařízením magnetofon již dodává. Při zkoušení automaticky použijeme držák s dvoustopými hlavami (Z 336) nebo

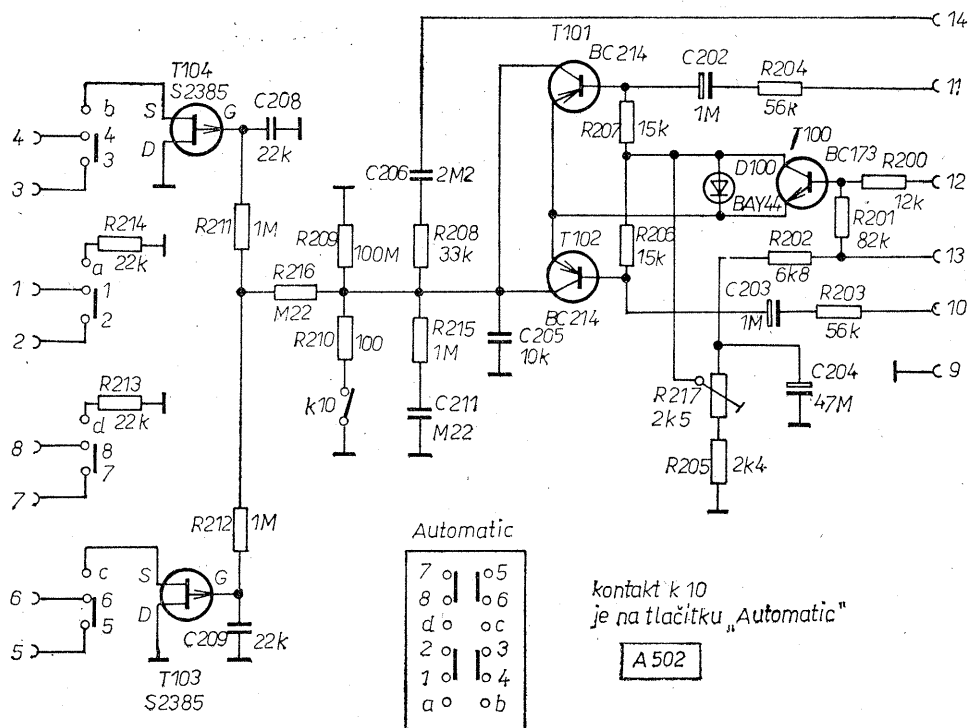
mezi kontakty 13 a 9 obvodu automatiky zapojíme můstek, který po skončení zase odstraníme. Přístroj přepneme na stereofonní záznam a stiskneme tlačítko AUTOMATIC. Ke kontaktům 3 a 2 zásuvky pro mikrofon připojíme napětí 15 mV/1 kHz a na kontaktu 41 tlačítka pro záznam nastavíme odporem R217 napětí 2,5 V. Pak odpor změním tak, aby výstupní napětí skokově vzrostlo, a běžec odporu pootočíme asi o 10° zpět.

Pro měření časové konstanty regulačního obvodu použijeme držák se čtyřstopými hlavami (Z 338). Tónový generátor připojíme jako při předešlém nastavování a regulátorem PEGEL I nastavíme na kontaktu 41 napětí 1,5 mV. Po stisknutí tlačítka AUTOMATIC se smí úroveň výstupního napětí zmenšit maximálně o 2 dB. Vstupní napětí zmenšíme o 20 dB (na 1,5 mV). Po 7 až 17 s se musí výstupní napětí zvětšit na původní velikost (-2 dB).

Stejně zkusíme i pravý kanál magnetofonu. Pak připojíme k paralelně spojeným dutinkám 1 a 4 a k dutince 2 zásuvky RADIO napětí 80 mV/1 kHz. Výstupní napětí levého kanálu měříme na kontaktu 41, pravého kanálu na kontaktu 50. Regulátorem úrovně záznamu PEGEL I nastavíme výstupní napětí 1,5 V a stiskneme tlačítko AUTOMATIC.

Výstupní napětí se smí zmenšit nejvíce o 2 dB. Vstupní napětí zmenšíme o 20 dB a po 80 až 180 s musí výstupní napětí dosáhnout původní velikosti (-2 dB).

Citlivosti jsou uvedeny v odst. 46.1. Technické údaje. Údaje pro nastavení magnetofonu jsou v tab. 92.



Obr. 153. Zapojení obvodu automatického řízení vybuzení A 502 pro vestavbu do magnetofonu Uher Variocord 263 Stereo

Tabulka 92. Nastavení magnetofonu Variocord 263

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R49</i>	Nastavení indikátoru záznamu levého kanálu: použijeme držák se čtyřstopými hlavami nebo zkraťujeme kontakty 105 a 106 na kontaktní liště pro držák. Na kontakty 1 a 2 zásuvky RADIO přivedeme signál 10 mV/330 Hz, přepneme na záznam stereo a na kontaktu 41 přepínače pro záznam nastavíme regulátorem PEGEL I napětí 1,5 V (čtyřstopý) nebo 2,5 V (dvoustopý). Trimrem <i>R49</i> nastavíme výchylku ručky indikátoru na 0 dB.
<i>R58</i>	Nastavení indikátoru záznamu pravého kanálu: stejně jako u levého kanálu, tónový generátor připojíme ke kontaktům 4 a 2, výstup měříme na kontaktu 50.
<i>C1</i>	Nastavení vf předmagnetizace levého kanálu: mezi kontakt 109 kontaktní lišty pro připojení hlav a zem připojíme odporový dělič 0,1 M $\Omega$ a 1 k $\Omega$ ; k odporu 1 k $\Omega$ připojíme voltmetr. Přepneme na záznam stereo a nastavíme napětí 250 mV (dvoustopý) nebo 200 mV (čtyřstopý). Je to předběžné nastavení, konečné nastavení se dělá při kontrole celkové útlumové charakteristiky.
<i>C2</i>	Nastavení vf předmagnetizace pravého kanálu: stejně jako u levého kanálu, odporový dělič připojíme ke kontaktu 112.

## 47. Kazetový magnetofon UNITRA MK 125

(výrobce: UNITRA ZRK, Varšava, PLR, lic. Thomson)

### 47.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku

Záznam

Kazety

Mazačí kmitočet

Kmitočtový rozsah

Dynamika

Kolísání rychlosti

Citlivost pro: mikrofon

gramofon

rádio

Výstupy: snímací zesilovač

reproduktor

Výstupní výkon

Reproduktor

Napájecí napětí

Hmotnost

Rozměry:

hloubka

výška

4,75 cm/s

dvoustupň

C 60, C 90, C 120

56 až 72 kHz

80 až 8000 Hz

40 dB

0,6 %

0,3 mV/2 k $\Omega$

250 mV/1 M $\Omega$

0,4 mV/k $\Omega$

1 V/10 k $\Omega$

4  $\Omega$

0,8 W

4  $\Omega$

9 V z baterií nebo síťový zdroj ZMK 1, ZMK 2, ZOT 1 nebo automobilový akumulátor 12 V (se speciálním kabelem)

2,25 kg

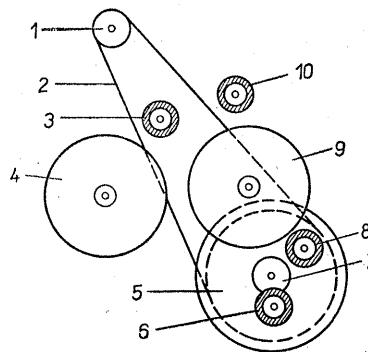
209 mm

230 mm

65 mm

### 47.2. Pohonný mechanismus (obr. 154)

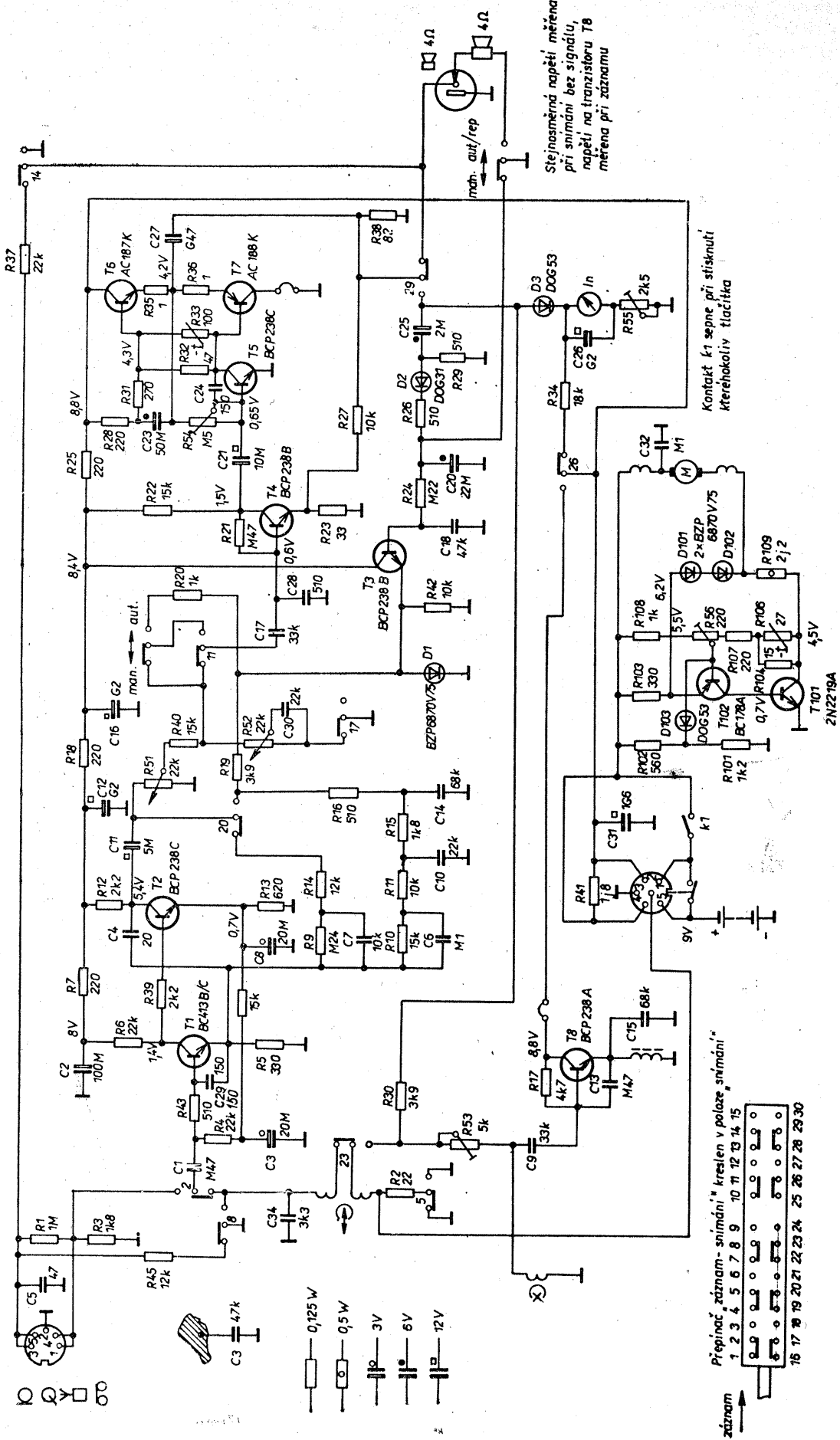
Hranatým řemínkem (2) je pohyb kladky (1) motoru přenášen na setrvačnick (5), jehož hřídel tvoří tónovou kladku. K ní je pásek přitlačován přítlačnou kladkou (6). Na tónové kladce je nasazena kladka (7), z níž je při snímání a záznamu přenášen pohyb mezikladkou s pryžovým obložím (8) na dolní část unášecího kotouče (9), která s horní částí tvoří kluznou spojku. Kladky rychlých posuvů (3) a (10) mají na horních částech pryžovou vrstvu a dolní části (na obr. nekresleno) tvoří řemenice s drážkou pro řemínek (2). Při převíjení vpřed se kladka (10) posune tak, že se její pryžová část dotýká horní části unášecího kotouče (9) a dolní kladka je poháněna řemínkem. Při převíjení vzad se pryžová část kladky (3) dotýká unášecího kotouče (4) a dolní kladka je opět poháněna řemínkem. Spojení dolní kladky s řemínkem tvoří v obou případech rázovou spojku. Mazačí a kombinovaná hlava a přítlačná kladka jsou umístěny na výkvné páce, která se otáčí kolem čepu umístěného na pravé straně. Tlak přítlačné kladky na tónovou kladku při vypnutém přístroji a zařazeném pomalém posuvu vpřed má být v mezích 2,8 až 3,5 N a lze ho nastavit přestavitelnou pružinou.



Obr. 154. Schéma mechanické části magnetofonu UNITRA MK 125

### 47.3. Elektrické zapojení (obr. 155)

Při snímání je signál z kombinované hlavy zesílen tranzistory T1, T2 a T4. Z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru tranzistoru T1 je zavedena kmitočtově závislá zpětná vazba s časovými konstantami 120 a 1590  $\mu$ s. Dále je signál veden ke koncovému stupni. Indikátor záznamové úrovně ukazuje stav napájecích baterií.



Obr. 155. Zapojení kazetového magnetofonu UNITRA MK 125

Při záznamu prochází signál stejnou cestou. Nízkofrekvenční záznamový proud je přiveden přes odpor  $R30$  do vinutí kombinované hlavy. Tranzistor T8 pracuje jako mazací generátor. Vinutí mazací hlavy s indukčností  $300 \mu\text{H}$  je součástí laděného obvodu. Přístroj je vybaven vypínatelným obvodem pro automatické nastavení úrovně záznamového proudu. Obvod pracuje v poloze přepínače Aut., v poloze Man. lze úroveň nastavovat ručně. Tento přepínač slouží při reprodukci k odpojování vestavěného reproduktoru. Je-li obvod zapojen, je nízkofrekvenční napětí záznamového zesilovače usměrněno diodou D2 a ovládá bázi tranzistoru T3. V jeho emitoru je zapojena dioda D1, kterou prochází kolektorový proud tranzistoru. Změna proudu vyvolá změnu dynamického odporu diody, který spolu s odporem  $R19$  tvoří napěťový dělič, z něhož je buzen tranzistor T4. Šestipólová zásuvka slouží k připojení síťového napájecího zdroje a dálkového ovládání chodu pásku spínačem, umístěným na mikrofonu. Obvod regulace rychlosti otáčení komutátorového motorku je osazen tranzistory T101 a T102, zapojenými jako zesilovač se tílnou zápornou zpětnou vazbou, zavedenou z kolektoru tranzistoru T101 přes diody D101 a D102 do emisoru tranzistoru T102. Diody slouží zároveň jako zdroj referenčního napětí. Pro kladnou proudovou zpětnou vazbu, jejíž velikost je úměrná proudu odebranému motorkem, se využívá úbytku napětí na odporu  $R109$ ; je zavedena do báze tranzistoru T102. Udržuje konstantní rychlost otáčení motorku i při změnách mechanického zatížení motorku, které vyvolá na jeho svorkách změnu napětí. Dělič z odporů  $R101$  a  $R102$  tvoří s diodou D103 startovací obvod. Při zapnutí magnetofonu projde touto diodou proud, a tím vznikne na napěťovém děliči v bázi tranzistoru T102 úbytek napětí a tranzistor se otevře. Současně se otevře i tranzistor T101, napětí na jeho kolektoru se

zmenší a přes dělič z odporů  $R104$ ,  $R106$ ,  $R107$ ,  $R56$  a  $R108$  se dostane na bázi tranzistoru T102 budící napětí. Toto napětí je menší než napětí na startovacím děliči, dioda se uzavře a startovací obvod již neovlivňuje činnost regulátoru.

Průběhy útlumových charakteristik jsou v tab. 93, způsob nastavení v tab. 94. Vysokofrekvenční napětí na mazací hlavě má být nejméně  $10 \text{ V}$ , nízkofrekvenční napětí na měrném odporu  $R2$  při výstupním napětí záznamového zesilovače  $1 \text{ V}/1 \text{ kHz}$  má být  $0,16 \text{ mV}$ . Vstupní napětí na vstupu pro mikrofon má být přitom maximálně  $0,15 \text{ mV}$ . Odběr z baterie při snímání max.  $130 \text{ mA}$ , při záznamu max.  $150 \text{ mA}$ , při převijení vpřed max.  $200 \text{ mA}$ , při převijení vzad max.  $220 \text{ mA}$ .

Při kontrole obvodu automatického řízení záznamové úrovně přepneme nejprve přepínač do polohy Man. a na odporu  $R2$  nastavíme napětí  $5 \text{ mV}/1 \text{ kHz}$ . Přepneme do polohy Aut. a výstupní napětí se zmenší na 2 až  $3 \text{ mV}$ . Při zvětšení vstupního napětí o  $20 \text{ dB}$  se výstupní napětí zvětší na 4 až  $6,2 \text{ mV}$ .

Tabulka 93. Útlumové charakteristiky magnetofonu MK 125

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]		
	záznam	snímání	celková
60		+11 až +15	
80			0 až -7
100	+2 až +4	+11 až +15	0 až -6
150			0 až -4
250	+0,5 až +1,5	+8 až +12,5	0 až -4
500	0 až +0,5	+4 až +5	0 až -4
1000	0	0	0 až -4
2000	+0,5 až +2	-2,5 až -3,5	0 až -4
4000	+3,5 až +6	-4 až -6	0 až -4
8000	+10 až +14	-4,5 až -7	0 až -7

Tabulka 94. Nastavení magnetofonu MK 125

Nastavovací člen	Nastavení
R53	Nastavení vf předmagnetizace: na vinutí kombinované hlavy asi $5 \text{ V}$ .
R54	Nastavení pracovního bodu koncového stupně: na kladném pólu kondenzátoru C27 nastavíme napětí 4 až $4,2 \text{ V}$ . Klidový proud koncových tranzistorů má být přitom 3 až $8 \text{ mA}$ .
R55	Nastavení citlivosti indikátoru úrovně: při odpojení napájecím napětí pro mazací generátor (rozpojením svorky) a úbytku napětí na měřicím odporu $R2$ $5 \text{ mV}$ (kontakty 6 a 3 zásuvky pro připojení síťového zdroje) nastavíme výchylku ručky indikátoru na rozhraní mezi zeleným a červeným polem. Přepínač automatiky je v poloze Man.
R56	Nastavení rychlosti posuvu pásku: na rychlost $4,76 \text{ cm/s}$ pomocí měřicího pásku.

## 48. Videomagnetofon UNITRA MTV 10

(výrobce: UNITRA – Zakłady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, Polsko)

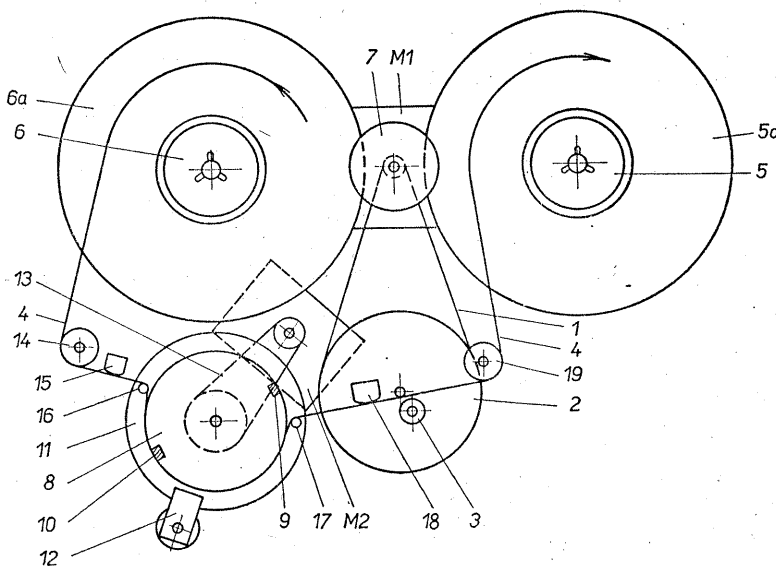
### 48.1. Technické údaje

Záznam obrazu	2 rotující obrazové hlavy opásané páskem v úhlu 180°, šikmé stopy 16,84 cm/s
Rychlost posuvu pásku	8,08 m/s
Relativní rychlost pásek – obrazová hlava	typ VPL 61 C, šířka 12,7 mm
Pásek	Ø 15 cm
Cívky	asi 45 min
Doba záznamu	75 Ω (koax.)
Přípojky: kamera (vstup video)	75 Ω (koax.)
monitor (výstup video)	společný pětipólový konektor
mikrofon (vstup audio)	
linka (vstup audio)	
linka (výstup audio)	
televizní adaptor (vstup i výstup)	
Napájecí napětí	pětipólový konektor
Príkon	220 V ± 10 % / 50 Hz ± 1 Hz
Rozměry	asi 100 VA
Hmotnost	442 × 370 × 220 mm
	asi 16 kg

### 48.2. Pohonný mechanismus (obr. 156)

Motor (M1) pohání řemínkem (1) setrvačnick (2). Hřídel setrvačnicku s přítlačnou kladkou (3) unáší pásek (4) při pomalém posuvu vpřed. Každý unášeč (5, 6) je spojen s hliníkovým kotoučem (5a, 6a). Okraje hliníkových kotoučů zasahují do vzduchové

mezery magnetického unášecího obvodu (7), složeného ze dvou kruhových trvalých magnetů a upevněného na hřídeli motoru (M1). Účinkem vířivých proudů, indukovaných v hliníkovém kotouči (5a), otáčí se unášeč (5) a unášeč (6) je přibrzdován kotoučem (6a). Při rychlém převíjení se motor posune doleva nebo doprava tak, že jeden hliníkový kotouč (5a



Obr. 156. Schéma mechanické části videomagnetofonu UNITRA MTV 10

nebo 6a) zasahuje hlouběji do vzduchové mezery magnetického obvodu, a tím se zvětší unášecí moment.

Dvě magnetické obrazové hlavy (9, 10), umístěné na otáčejícím se bubnu (8), jsou navzájem posunuty o  $180^\circ$ . Na hřídeli bubnu (8) je také upevněn hliníkový kotouč (11) vířivé elektromagnetické brzdy, která je spolu s elektromagnetem (12) součástí servomechanismu pro řízení rychlosti otáčení bubnu s obrazovými hlavami. Buben je poháněn motorkem (M2) pomocí řemínku (13). Hřídel bubnu (8) je nakloněna o určitý úhel doprava, takže obě obrazové hlavy (9, 10) se otáčejí v šikmých rovinách a zaznamenávají (nebo snímají) obrazový signál v šikmých stopách na magnetický pásek (4), který opásává buben na polovině obvodu. Pásek (4) je veden z levé cívky přes kladku (14), mazačí hlavu (15) a kolík (16) kolem bubnu (8), dále přes kolík (17), univerzální hlavu (18) pro záznam zvukové a synchronizační stopy, hnačí a přitlačnou kladku (3) a přes kladku (19) na pravou cívku.

### 48.3. Elektrické zapojení (obr. 157)

Videomagnetofon MTV 10 má vstup pro obrazový signál z kamery a výstup obrazového signálu pro monitor. Má také zásuvku pro připojení televizního přijímače (přijímač musí být doplněn adaptorem) a zásuvku pro zvukový signál (mikrofon, linkový vstup a výstup). Elektronickou část lze rozdělit na tyto funkční celky:

obvody servomechanismu pohonu bubnu s obrazovými hlavami,

obvody pro záznam obrazového signálu,

obvody pro snímání obrazového signálu,

obvody pro záznam a snímání zvuku,

napájecí zdroj.

#### Servomechanismus

Frekvence otáčení bubnu s obrazovými hlavami je řízena přibrzdováním vířivou elektromagnetickou brzdou. Do vzduchové mezery brzdového elektromagnetu BM zasahuje část hliníkového kotouče, upevněného na hřídeli rotujícího bubnu. Řídicí signál vzniká porovnáváním kmitočtu (25 Hz) pomocných synchronizačních impulsů, zaznamenaných na pásku (nebo při záznamu odvozených z televizního signálu), s kmitočtem 25 Hz, odvozeným z otáčení bubnu. Na spodní straně bubnu je upevněn malý trvalý magnet, jehož magnetické pole indukuje ve vnitřní hlavě H5 jeden impuls za každou otáčku bubnu. Při správné frekvenci otáčení (1500 ot/min) má výstupní signál hlavy H5 kmitočet 25 Hz. Jakákoli změna kmitočtu nebo změna vzájemné fázové polohy obou kmitočtů vyvolá zvětšení (nebo zmenšení) brzdícího proudu vnitřním elektromagnetem BM.

Impulsní signál z vnitřní hlavy H5 je po zesílení tranzistorem T501 přiváděn na bázi tranzistoru T502, tvořícího s tranzistorem T503 bistabilní klopný obvod. Na bázi tranzistoru T503 je přiváděn druhý porovnávaný kmitočet.

Jsou-li kmitočty na bázích tranzistorů T502, T503 stejné a je-li jejich fázová poloha správná, klopný obvod pravidelně překlápí a jeho výstupní napětí o kmitočtu 25 Hz má tvar pravoúhlých impulsů délky 20 ms (na kolektoru tranzistoru T502

stejně jako na kolektoru T503). Změnou fázové polohy nebo změnou rychlosti otáčení bubnu se mění délka impulsů. Střední hodnota napětí na kolektoru tranzistorů T502, T503 (stejnosemenná složka) je přímo úměrná délce impulsů a může být použita pro řízení brzdy. Střídavá složka je potlačována jednak filtračním odporem R514 a kondenzátorem C510, jednak filtračním obvodem s tranzistorem T504, T505. Zvlnění signálu na kondenzátoru C510 je v selektivním zesilovači s tranzistorem T504, T505 zesíleno a v opačné fázi přivedeno z kolektoru T505 na vstup diferenciálního zesilovače (tranzistorem T507 až T510), kde kompenzuje zvlnění signálu přiváděného přes odpory R523, R524. Stupeň kompenzace lze nastavit odporem R526. Selektivní zesilovač je naladěn přemostěným článkem RC (R518, R521, R522, C509, C511), zapojeným v obvodu záporné zpětné vazby, na kmitočet 25 Hz. V diferenciálním zesilovači je zavedena stabilizační záporná zpětná vazba z kolektoru tranzistoru T510 přes stabilizační diodu D505 a odpor R541 do báze tranzistoru T507 a kladná zpětná vazba přes odpor R543 do báze tranzistoru T508. Kladná zpětná vazba zvětšuje zesílení diferenciálního zesilovače pro stejnosměrný signál a pro signály velmi nízkých kmitočtů (pod 1 Hz). Pro vyšší kmitočty je kladná zpětná vazba zmenšena kondenzátorem C519.

Výstupní signál je ještě zesílen výkonovým tranzistorem T2, který má v kolektoru zapojeno vnitřní brzdového elektromagnetu BM.

Obvod s tranzistorem T506 zvětšuje strmost regulace servomechanického zařízení při velkých rozdílech mezi oběma porovnávanými kmitočty (např. při startu, kdy se buben s obrazovými hlavami teprve rozbíhá a synchronizační impulsy, odvozené z televizního signálu, jsou již přiváděny). Stejnosemenná složka signálu z kolektoru tranzistoru T503 je přivedena přes filtrační člen R515, C516 na bázi emitorového sledovače T506. Výstupní napětí sledovače je vedeno přes diody D503, D504 (vzájemně opačně pólované) na bázi tranzistoru T508 v diferenciálním zesilovači. Diody, připojené jedním vývodem k emitoru tranzistoru T506 a druhým vývodem přes odpor R528 na běžec potenciometru R530, mají nastaveno takové předpětí, že jsou uzavřeny, pokud je rychlost otáčení bubnu zasynchronizována nebo blízko synchronismu (pokud se střední hodnota napětí na výstupu klopného obvodu T502, T503 jen málo liší od zvoleného napětí).

Při větší odchylce je překročeno blokovácí napětí jedné nebo druhé diody (D503, D504), dioda se otevře a výstupní napětí z emitoru tranzistoru T506 je přímo připojeno na bázi tranzistoru T508 a podle smyslu odchylky (zvětšení nebo zmenšení rychlosti otáčení) zvětší nebo zmenší brzdící proud na maximální nebo minimální velikost. Přiblíží-li se rychlost otáčení bubnu ke jmenovité, diody se uzavřou a diferenciální zesilovač dostává signál opět pouze z kolektorového obvodu tranzistoru T502 přes filtrační členy, potřebné pro plynulou regulaci na bázi tranzistoru T507.

Synchronizační impulsy jsou na bázi tranzistoru T503 přiváděny z obvodu s tranzistorem T401 až T407. Při záznamu je přiveden televizní obrazový signál na vstup oddělovače synchronizačních impulsů (dioda D401 a tranzistor T401) a oddělené obrazové synchronizační impulsy (50 Hz,  $t = 20$  ms), zesílené tranzistorem T402, T403, synchronizují nestabilní multi-

vibrátor s tranzistory T404, T405, který pracuje jako dělič kmitočtu 1 : 2. Výstupní impulsy (25 Hz) z kolektoru tranzistoru T404 budí astabilní multivibrátor (opět 25 Hz) s tranzistory T406, T407. Délka kladných impulsů na kolektoru tranzistoru T407 může být nastavena potenciometrem R429 (nebo při snímání potenciometrem R13), a tím jsou vlastně fázově posouvány závěrné hrany impulsů, které po derivaci (člen C420, R436, R438) a omezení kladných špiček diodou D404 slouží jako vlastní synchronizační impulsy.

Záporné impulsy, vzniklé derivací průběhu na kolektoru tranzistoru T406 obvodem C421, R437, R439, jsou zaznamenávány na pásek synchronizačním systémem hlavy H3.

Při snímání jsou impulsy, zaznamenané na magnetickém pásku, snímány synchronizačním systémem hlavy H3 a po zesílení v tranzistorech T402, T403 zpracovány opět v multivibrátorech T404, T405 a T406, T407. Potenciometrem R13 lze nastavit optimální polohu obrazových hlav vzhledem k zaznamenaným stopám s obrazovým signálem (tzv. regulátor fáze nebo tracking).

Při snímání jednotlivých obrázků (při stisknutí tlačítka KADR = obraz) není zapnut posuv pásku a rotující obrazové hlavy snímají stále stejnou stopu na pásku (jeden půlobraz televizního signálu). Aby i v tomto případě byla frekvence otáčení bubnu s obrazovými hlavami stálá, připojí se kontaktem P2 střídavé napětí ze síťového transformátoru přes kondenzátor C3 na vstup oddělovače synchronizačních impulsů (C401). Frekvence otáčení bubnu je potom synchronní s kmitočtem sítě.

### Záznam obrazového signálu

Vstupní televizní obrazový signál je zesílen tranzistorem T101, v jehož kolektorovém obvodu je dolní propust (L101, L102, C102, C103, C104) s mezním kmitočtem asi 1,5 MHz. Z emitorového sledovače (tranzistor T102) je signál přiváděn jednak k indikátoru úrovně obrazového signálu (zdvojovač napětí s diodami D101, D102), jednak k oddělovači synchronizačních impulsů (dioda D401 v obvodu servomechanismu) a jednak ke kmitočtovému modulátoru (tranzistor T103).

Kmitočet multivibrátoru s tranzistory T105, T106 je určen nejen součástkami v obvodu, ale také velikostí proudu přivedeného do báze obou tranzistorů. Proud do bází tranzistorů T105, T106 je přiváděn přes odpor R114, tranzistor T103, odpor R115 a oddělovači diody D103, D104 a může být snadno řízen signálem na bázi tranzistoru T103. Zdůraznění vyšších kmitočtů obrazového signálu (tzv. preemfáze) je uskutečněno kmitočtově závislou zpětnou vazbou v emitorovém obvodu tranzistoru T103 (kondenzátor C108, odpor R114).

Výstupní kmitočet multivibrátoru je kmitočtově modulován obrazovým signálem tak, že úrovní vrcholu synchronizačních impulsů přísluší kmitočet 1,8 MHz a úrovní maximálního bílého signálu kmitočet 3 MHz.

Maximální kmitočet 3 MHz může být nastaven změnou odporu R115, kterým je určena maximální velikost kolektorového proudu tranzistoru T103.

Obvod s tranzistorem T104 a dolní propustí L103, C111, C113, C115 automaticky udržuje správný

kmitočet (1,8 MHz) pro úroveň černé; pracuje tedy jako obnovovač stejnosměrné složky signálu. Dolní propust je naladěna tak, aby kmitočet 1,8 MHz byl uprostřed strmě klesající kmitočtové charakteristiky propusti. Na výstupu dolní propusti (na kondenzátoru C113) se po dobu trvání každého synchronizačního impulsu v televizním signálu objeví napětí o kmitočtu 1,8 MHz. Tranzistor T104 má nastaveno takové předpětí báze, že pouze kladné půlvlny střídavého napětí na bázi tranzistor otevírají a kondenzátor C109 se vybijí přes tranzistor T104. Střední hodnota napětí na kondenzátoru C109 určuje pracovní bod tranzistoru T103 a tím také kmitočet multivibrátoru (v okamžiku synchronizačního impulsu). Zvýší-li se kmitočet multivibrátoru, např. zahrátím součástky, zmenší se amplituda napětí na bázi tranzistoru T104, kondenzátor C109 se méně vybíjí, kolektorový proud tranzistoru T103 se zmenší, a tím se kmitočet multivibrátoru opět sníží.

Výstupní signál multivibrátoru, odebraný ze sekundárního vinutí transformátoru Tr101, je přes oddělovací emitorový sledovač (T107) přiveden k výkonovému zesilovači (tranzistory T301 až T303), který dodává záznamový proud do vinutí obrazových hlav H1, H2 přes odpor R312 a rotující transformátor Tr2.

### Snímání obrazového signálu

Signál snímáný obrazovými hlavami z magnetického pásku (tj. obrazový signál kmitočtově namodulovaný na nosném kmitočtu v rozmezí 1,8 až 3 MHz) je po zesílení v předzesilovači s tranzistory T304, T305 přiveden ke třístupňovému omezovači amplitudy (tranzistory T201 až T203, diody D201 až D206), který dodává signál o stále amplitudě do můstkového demodulátoru (diody D207 až D210).

Můstkový demodulátor je napájen přímým signálem přes transformátor Tr201 a signálem zpožděným zpoždovací linkou L201, L202, C211, C212 přes transformátor Tr202. Zpoždění signálu je konstantní v celém rozsahu kmitočtů modulovaného nosného kmitočtu (1,8 až 3 MHz), takže fázový posuv signálu je přímo úměrný kmitočtu. Výstupní napětí můstkového demodulátoru je úměrné jednak amplitudě přiváděného nosného kmitočtu, jednak fázovému posuvu signálu na obou vstupech. Poněvadž je amplituda vstupního signálu udržována omezovačem konstantní, je výstupní napětí demodulátoru úměrné jen kmitočtu vstupního signálu. Na výstupu demodulátoru je zapojen obvod deemfáze (potlačení vyšších kmitočtů obrazového signálu, které byly v záznamovém kanálu zdůrazněny), složený z odporu R219 a kondenzátoru C214.

Ve výstupním zesilovači s tranzistory T204, T205 je dolní propust (L203, L204, C216, C217, C218), která zadrží zbytky nosného kmitočtu.

### Záznam a snímání zvukového signálu

Třístupňový zesilovač s tranzistory T408 až T410 je přepínán do funkcí záznamového a snímacího zesilovače zvukového signálu. Z výstupu je signál přiváděn přes odpor R461 do zvukového (audio) systému hlavy H3 a přes kondenzátor C437 a odpor R460 na bázi tranzistoru T411, který signál usměrňuje pro indikátor úrovně záznamu zvuku.



Oscilátor s tranzistorem T412 dodává předmagnetizační proud do záznamové hlavy (přes kondenzátory C440, C441) a mazací proud do hlavy H4. Vinutí mazací hlavy je součástí laděného obvodu oscilátoru.

### Napájení

Všechny elektronické obvody videomagnetofonu jsou napájeny ze stabilizovaného zdroje s tranzistory T1, T601 a se stabilizační diodou D602. Oba pohonné motory M1, M2 jsou připojeny k primárnímu vinutí síťového transformátoru Tr1.

## 49. Magnetofony UNITRA ZK 120 a ZK 140

(výrobce: Zakłady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, PLR, lic. Grundig)

### 49.1. Technické údaje

	ZK 120	ZK 140
Rychlost posuvu pásku		9,53 cm/s
Záznam	dvoustupý	čtyřstupý
Průměr cívek		150 mm
Mazačí kmitočet		65 kHz
Kmitočtový rozsah		40 až 12 500 Hz
Dynamika	45 dB	42 dB
Kolísání rychlosti		0,2 %
Citlivost pro: mikrofon		2 až 200 mV/1,5 MΩ
gramofon		0,1 až 10 V*
rádio		2 až 200 mV/1,5 MΩ
Výstupy: snímačí zesilovač		0,5 V/15 kΩ
reproduktor		4 Ω
sluchátka		min. 2 kΩ
Výstupní výkon		1,5 W
Reproduktor		4 Ω
Napájecí napětí		110 (127), 220 V
Příkon		40 W
Hmotnost		8,2 kg
Rozměry: šířka		395 mm
hloubka		290 mm
výška		175 mm

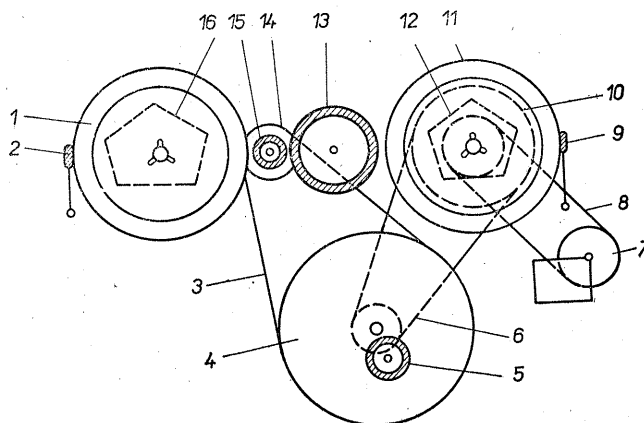
\*) s použitím redukčního konektoru

### 49.2. Pohonný mechanismus (obr. 158)

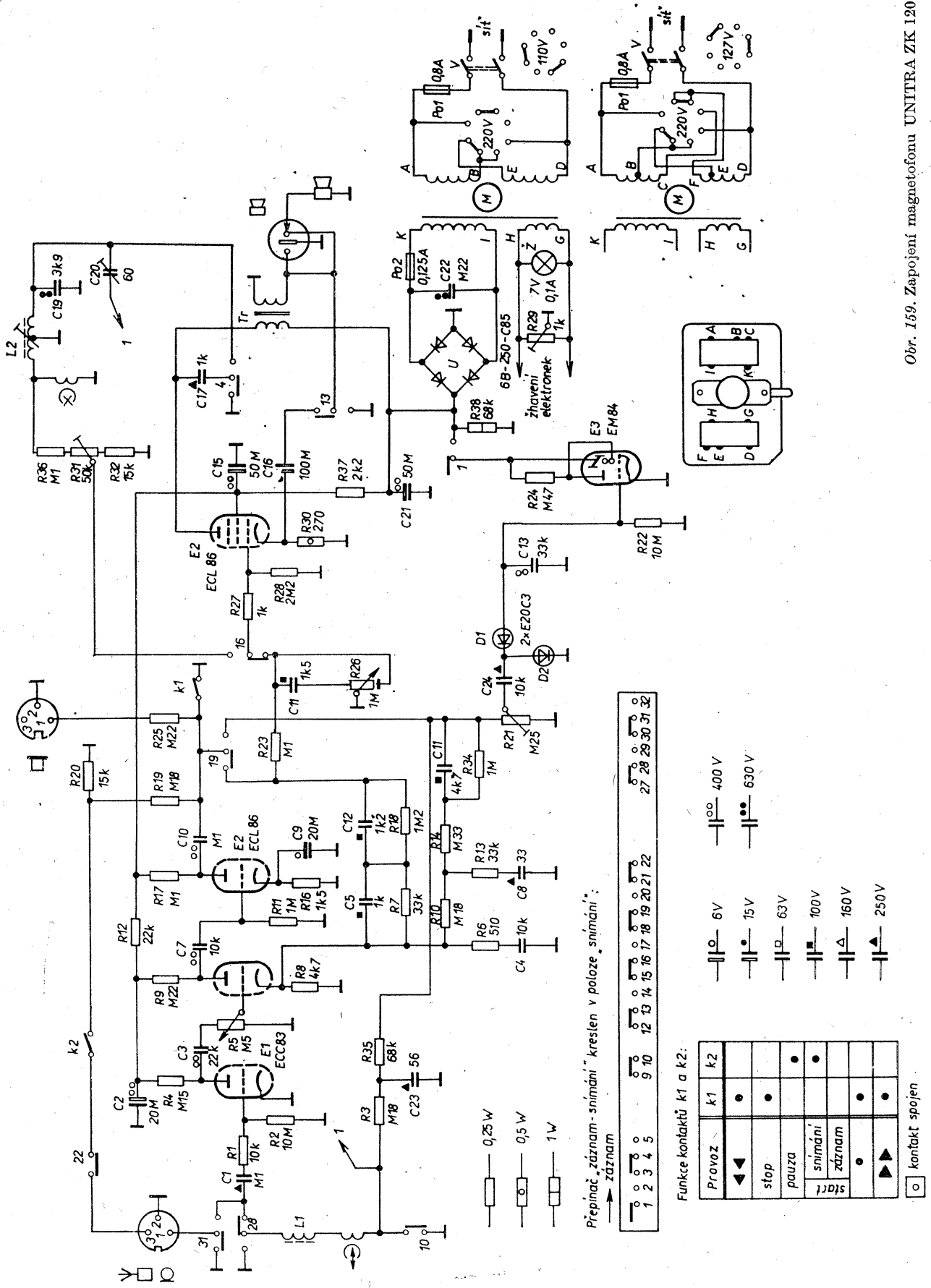
Pohyb kladky motorku (14) je přenášěn řemínkem (3) na setrvačnick (4). Navíjecí kotouče (1) a (11) jsou zabrzděny brzdami (2) a (9). Při záznamu a snímání se oba kotouče posunou směrem k podélné ose přístroje, a tím se odbrzdí. Spodní plocha pravého navíjecího kotouče leží na třech plstěných podložkách, umístěných na části (12), která se otáčí současně s řemenicí (10), poháněnou řemínkem (6) ze setrvačnicku. Plstěné podložky vytvářejí moment potřebný k navíjení pásku. Díl (16) pod levým unášecím kotoučem se neotáčí. Je také opatřen třemi plstěnými podložkami, po kterých klouže kotouč (1).

Při rychlém chodu vpřed se pravý unášecí kotouč posune směrem doleva a přitlačí vložené kolo s pryžovým obložení (13) na pryžovou kladku (15) motorku. Levý kotouč (1) je odbrzděn. Při rychlém posuvu zpět se přitlačí kotouč (1) ke kladce (15) a pravý kotouč (11) je odbrzděn. Mezi řemenicí (14) a kladkou (15) je rázová spojka pro rychlé posuvy, která slouží také jako tepelná pojistka. Kladka (14) je ke kladce (15) přitlačována pružinou prostřednic-

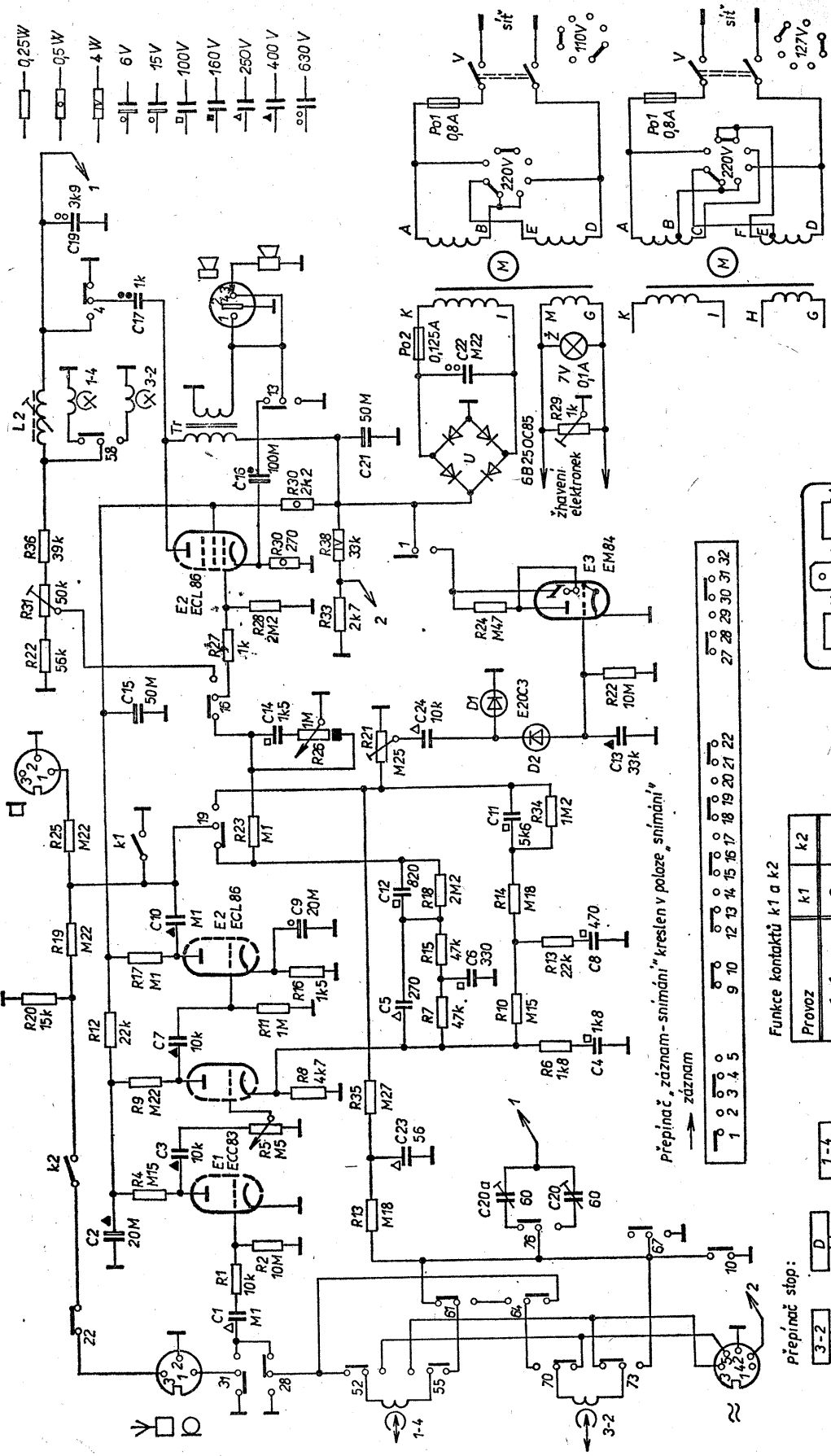
tivím kroužku z lehké tavitelného kovu (bod tání 94 °C). Při přehřátí motoru (např. při zablokování) se kroužek roztaví, uvolní spojku a motor se může opět roztočit a chladit.



Obr. 158. Schéma mechanické části magnetofonů UNITRA ZK 120, ZK 125, ZK 140, ZK 145, ZK 120T, ZK 140T

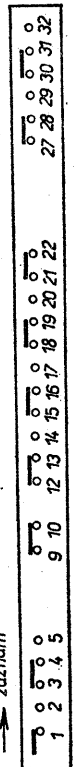


Obr. 159. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 120



- 0.25W
- 0.5W
- 4W
- 6V
- 15V
- 100V
- 160V
- 250V
- 400V
- 630V

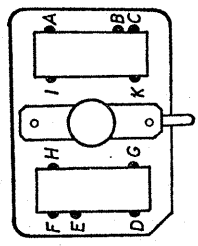
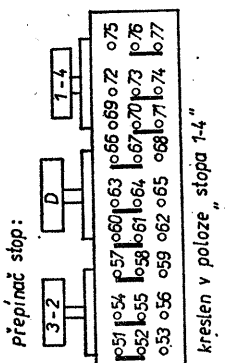
Střídavý vypínač V je spojen s regulátorem hlasitosti a vybuzení R5



Funkce kontaktů k1 a k2

Provoz	k1	k2
Stop	●	●
Krátkodobý stop		●
snímání		●
záznam	●	
start	●	●

● kontakt sepnut



Obr. 160. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 140

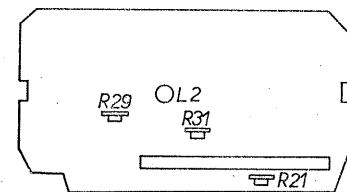
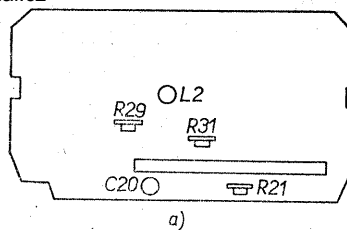
Typy ZK 125, ZK 140 a ZK 145 mají počítadlo (7) poháněné řemínkem (6). Všechny druhy provozu magnetofonu se volí otočným přepínačem se šesti polohami.

### 49.3. Elektrické zapojení (obr. 159 a 160)

Oba přístroje jsou monofonní, čtyřstupňový typ ZK 140 umožňuje záznam systémem play-back při použití přidavného zesilovače. Při snímání stiskneme tlačítko D, a tím snímáme obě stopy současně. Napájecí napětí pro přidavný zesilovač je přivedeno na dutinku 4 příslušné zásuvky. Koncový stupeň, osazený pentodovou částí elektronky ECL86, pracuje při záznamu jako mazací generátor. Při záznamu z rozhlasového přijímače se používá kabel s odporem  $22\text{ k}\Omega$ , zapojeným mezi vývody 1 a 2, při záznamu z gramofonu nebo druhého magnetofonu se používá redukční konektor z příslušenství, který přizpůsobí napětí zdroje signálu citlivosti záznamového zesilovače. Výstup pro sluchátka je určen pro sluchátka s odporem několika kiloohmů.

Nastavíme-li běžec regulátoru tónové clony do krajní polohy, v níž se spojí s pomocným kontaktem, vyřadíme z činnosti koncový stupeň magnetofonu.

Způsob nastavení magnetofonů je uveden v tab. 95, umístění nastavovacích prvků je na obr. 161. Průběh útlumových charakteristik je v tab. 96, stejnosměrná napětí jsou uvedena v tab. 97.



C20  C20a

b)

Obr. 161. Umístění nastavovacích prvků magnetofonů UNITRA:

a) ZK 120, b) ZK 140

Tabulka 95. Nastavení magnetofonů ZK 120, ZK 140

Nastavovací člen	Nastavení	
	ZK 120	ZK 140
L1	Nastavení minimálního rušivého napětí na výstupu snímacího zesilovače na 4 mV.	
L2	Nastavení kmitočtu oscilátoru: jádrem cívky na 65 kHz.	
R21	Nastavení citlivosti indikátoru záznamu: k vinutí kombinované hlavy připojíme paralelně odpor $100\ \Omega$ , zkratujeme vinutí mazací hlavy, přepneme na záznam a vybudíme zesilovač kmitočtem 1 kHz tak, aby na odporu $100\ \Omega$ bylo napětí	
	4,5 mV	2,6 mV
	Přitom nastavíme odpor R21 tak, aby mezi svítícími pruhy indikátoru byla nepatrná mezera.	
R29	Nastavení minimálního rušení při snímání:	
	0,6 mV	0,8 mV
R31	Nastavení napětí na vinutí maza cí hlavy:	
	41 V	9 až 12 V
C20, C20a	Nastavení v předmagnetizace: podle barevné značky na kombinované hlavě: hnědá 30 V, červená 35 V, zelená 40 V, bílá 45 V.	

Tabulka 96. Útlumové charakteristiky magnetofonů ZK 120, ZK 140

Kmitočet [Hz]	Průběh útlumové charakteristiky [dB]				
	záznam		snímání		celková
	ZK 120	ZK 140	ZK 120	ZK 140	
40					0 až -7
66	+3,5	+4,5	+16	+16	0 až -4
80					0 až -4
200	+1,5	+2	+11,5	+10,5	0 až -4
500					0 až -4
1 000	0	0	0	0	0 až -4
2 000	+1	+0,5	-3,5	-3,5	0 až -4
4 000	+2,2	+1	-5	-5	0 až -4
6 300	+3,5	+2	-5,5	-5	0 až -4
12 500	+6	+4	-5,5	-5	0 až -7

Tabulka 97. Stejnosečná napětí v magnetofonech ZK 120, ZK 140

Místo	Napětí [V]		
	záznam	snímání	
E1	ECC 83 a	110	115
	ECC 83 a k	145 1,4	150 1,5
E2	a <sub>T</sub>	160	165
	k <sub>T</sub>	1,2	1,3
	a <sub>P</sub>	243	247
	g <sub>2P</sub> k <sub>P</sub>	236 7,7	246 7,7
E3	a <sub>T</sub>	53	—
C2		215	223
C21		260	261

## 50. Magnetofony UNITRA ZK 125, ZK 145

(výrobce: Zakłady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, PLR, lic. Grundig)

### 50.1. Technické údaje

	ZK 125	ZK 145
Rychlost posuvu pásku		9,53 cm/s
Záznam	dvoustupý	čtyřstopý
Průměr cívek		150 mm
Mazací kmitočet		62 až 68 kHz
Kmitočtový rozsah		40 až 12 500 Hz
Dynamika	45 dB	42 dB
Kolísání rychlosti		0,2 %
Citlivost pro: mikrofon		2 až 200 mV/1,5 MΩ
gramofon		0,1 až 10 V
rádio		2 až 200 mV/1,5 MΩ
Výstupy: snímací zesilovač		0,5 V/15 kΩ
reproduktor		4 Ω
sluchátka		min. 2 kΩ
Výstupní výkon		1,5 W
Reproduktor		4 Ω
Napájecí napětí		110 (127), 220 V
Příkon		45 W
Hmotnost		8,5 kg
Rozměry:		
Rozměry: šířka		395 mm
hloubka		290 mm
výška		175 mm

\*) s použitím redukčního konektoru

### 50.2. Pohonný mechanismus

Je stejný jako u magnetofonů ZK 120 a ZK 140.

### 50.3. Elektrické zapojení (obr. 162 a 163)

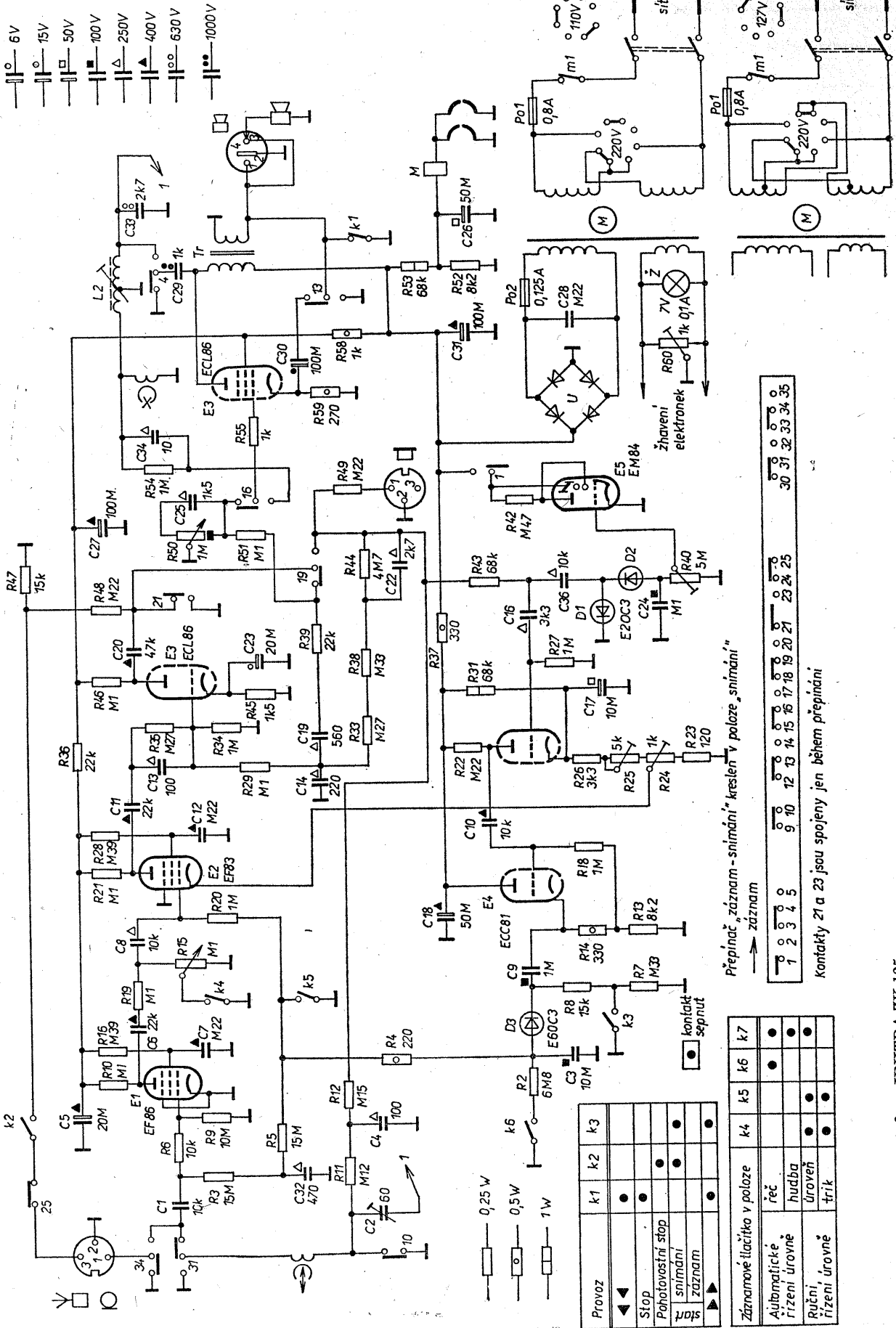
Oba přístroje jsou monofonní, čtyřstopý typ ZK 145 umožňuje záznam systémem play-back při použití přídavného zesilovače. Při snímání stiskneme tlačítko D a snímáme z obou stop současně. Napájecí napětí pro přídavný zesilovač je přivedeno na dutinku 4 příslušné zásuvky. Koncový stupeň, osazený pentodovou částí elektronky E3 (ECL86), pracuje při záznamu jako mazací generátor. Při záznamu z rozhlasového přijímače se používá kabel z příslušenství s odporem 22 kΩ, zapojeným mezi kolíky 1 a 2. Při záznamu z gramofonu nebo jiného magnetofonu se používá redukční konektor, který přizpůsobí napětí

zdroje signálu citlivosti záznamového zesilovače magnetofonu. Při snímání lze koncový stupeň vyřadit z provozu natočením běžce regulátoru tónové clony R50 do krajní polohy, v níž je pomocný kontakt.

Záznamovým tlačítkem lze volit tyto způsoby záznamu:

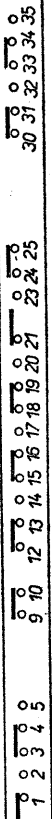
- záznam řeči s automatickým nastavením úrovně,
- záznam hudby s automatickým nastavením úrovně,
- záznam s ručním nastavením úrovně,
- trikový záznam.

Automatického nastavení úrovně je dosaženo obvodem osazeným elektronkou E4 (ECC81). Na řídicí mřížku pravého systému je přivedeno napětí z výstupu záznamového zesilovače. Tato trioda má takové předpětí, že je v nevodivém stavu až do určité veli-



Přepínač „záznam - snímání“ kreslen v poloze „snímání“

→ záznam



Kontakty 21 a 23 jsou spojeny jen během přepínání

Provoz	k1	k2	k3
Stop	•	•	•
Pohotovostní stop	•	•	•
snímání	•	•	•
záznam	•	•	•

Záznamové tlačítko v poloze	k4	k5	k6	k7
Automatické řízení úrovně	•	•	•	•
Ruční řízení úrovně	•	•	•	•
trik	•	•	•	•

Obr. 162. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 125



Tabulka 98. Nastavení magnetofonů ZK 125, ZK 145

Nastavovací člen	Nastavení	
	ZK 125	ZK 145
<i>L2</i>	Nastavení kmitočtu mazacího generátoru: jádrem cívky na 62 až 68 kHz. Přitom je napětí na mazací hlavě	
	40 až 48 V	12 až 16 V
<i>C2, C2a</i>	Nastavení vř předmagnetizace: podle barevného značení kombinované hlavy:	
	hnědá	30 V,
	červená.	35 V,
	zelená	40 V,
	bílá	45 V.
<i>R24</i>	Nastavení citlivosti při vstupním napětí 2,7 mV/1 kHz na vstupu pro mikrofon. Mazací generátor vyřadíme z činnosti zkratováním vinutí mazací hlavy, záznamové tlačítko přepnuto na ruční řízení záznamové úrovně, odporový trimr nastaven do poloviny dráhy. Na odporu 100 Ω, připojeném paralelně k vinutí kombinované hlavy, nastavíme napětí	
	4,5 mV	3 mV
	Na odporu 15 kΩ, připojeném k dutinkám 1 a 2 zásuvky pro sluchátka, musí být přítom napětí 0,64 až 0,81 V.	
<i>R25</i>	Nastavení předpětí: záznamové tlačítko přepneme do polohy automatické řízení — hudba, mazací generátor je v činnosti. Vstupní napětí nastavíme na 44 mV. Odporový trimr nastavíme zcela doprava (při pohledu z horní strany přístroje) a počkáme, až výstupní napětí dosáhne největší hodnoty, asi 1 V. Pak otáčením doleva nastavíme na odporu 15 kΩ, připojeném k výstupu pro sluchátka, napětí 0,64 až 0,81 V. Přepínač funkcí do polohy STOP, vstupní napětí zmenšíme na 4,4 mV. Záznamové tlačítko znovu přepneme do polohy automatické řízení — hudba. Napětí na sluchátkovém výstupu se smí zvětšit nejvíce o 2 dB. K odporu 15 kΩ na sluchátkovém výstupu připojíme kondenzátor 10 μF, vstupní napětí zvětšíme na 44 mV. Při skokovém zmenšení vstupního napětí o 10 dB (13,9 mV) musí být doba potřebná ke zvětšení výstupního napětí o 3 dB minimálně 35 s.	
<i>R40</i>	Nastavení citlivosti indikátoru záznamu: po nastavení trimru <i>R24</i> nastavíme trimrem <i>R40</i> svítící pruhy indikátoru tak, aby mezi nimi byla nepatrná mezera.	
<i>R60</i>	Nastavení minimálního rušení při snímání.	

Tabulka 99. Útlumové charakteristiky magnetofonů ZK 125, ZK 145

Kmitočet [Hz]	Průběh útlumové charakteristiky [dB]				celková
	záznam		snímání		
	ZK 125	ZK 145	ZK 125	ZK 145	
40					-7 až 0
66	+1	+6	+18	+17	
80					-4 až 0
200	0	+2	+11	+10	-4 až 0
500	0	0	+3	+3	-4 až 0
1 000	0	0	0	0	-4 až 0
2 000	+2	0	-4	-3	-4 až 0
4 000	+4	+2	-6	-4	-4 až 0
6 300	+6	+3	-5,5	-4	-4 až 0
12 500	+8	+3	-4	-3,5	-7 až 0

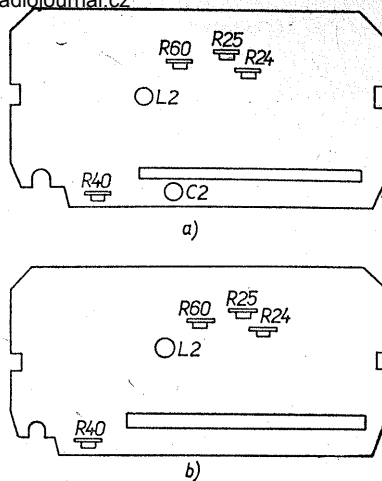
kosti záznamového proudu do vinutí kombinované hlavy. V tomto případě je obvod automatiky vyřazen z činnosti. Předpětí se nastavuje odporovým trimrem *R25*. Při zvětšení vstupního napětí se záznamový proud zvětší nad největší dovolenou velikost, budící

Tabulka 100. Stejnoseměrná napětí v magnetofonech ZK 125, ZK 145

Místo	Napětí [V]	
	záznam	snímání
E1	$g^2$	51
	a	36
E2	$g^2$	24
	a	50
E3	$k_T$	1,3
	$a_T$	150
	$k_P$	4,5
	$g_{2P}$	238
	$a_P$	224
E4	$k_T$ katodový	48
	$a_T$ sledovač	246
	$k_T$ zesilovač	18
E5	$a_T$	55
	l	250
C5	167	161
C31	250	235

napětí je větší než předpětí a trioda se otevře. Levým systémem regulační triody prochází anodový proud, který způsobí na katodových odporech  $R13$  a  $R14$  úbytek napětí, a tím se přes usměrňovací diodu  $D3$  nabíjí kondenzátor  $C3$  (záporné napětí). Toto napětí je přivedeno na řídicí mřížky obou regulačních zesilovačů  $E1$  (EF86) a  $E2$  (EF83). Zvětšujícím se záporným předpětím se jejich zesílení zmenšuje tak, že záznamový proud se zmenší pod největší dovolenou velikost. Kondenzátor  $C3$  se nabíjí z malého vnitřního odporu katodového sledovače velmi rychle, takže čas potřebný k reakci obvodu je asi 100 až 200 ms. Vybití kondenzátoru naopak trvá asi 15 min, takže zesílení záznamového zesilovače se zvětšuje velmi pomalu. Trikový záznam umožňuje dodatečný záznam dalšího pořadu na pásek. Původní záznam je přitom zeslaben, úroveň nového záznamu se nastavuje ručně.

Způsob nastavení magnetofonů je uveden v tab. 98, průběh útlumových charakteristik je v tab. 99, stejnosměrná napětí v tab. 100, umístění nastavovacích součástek je na obr. 164.



Obr. 164. Umístění nastavovacích prvků magnetofonů UNITRA:

a) ZK 125, b) ZK 145 (trimry  $C2$ ,  $C2a$  jsou umístěny mimo desku)

## 51. Magnetofony UNITRA ZK 120 T a ZK 140 T

(výrobce: UNITRA, zakłady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, PLR, lic. Grundig)

### 51.1. Technické údaje

	ZK 120 T	ZK 140 T
Rychlost posuvu pásku		9,53 cm/s
Záznam	dvoustopy	čtyřstopy
Průměr cívek		15 cm
Mazací kmitočty		62 až 68 kHz
Kmitočtový rozsah		40 až 12 500 Hz
Dynamika	45 dB	42 dB
Kolísání rychlosti		0,2 %
Citlivost pro: mikrofon		1 až 500 mV/50 kΩ
gramofon		60 mV až 30 V/1 MΩ*)
rádio		1 až 500 mV/50 kΩ
Výstupy: snímací zesilovač		0,5 V/22 kΩ
reproduktor 4 až 5 Ω		5 V/50 kΩ
sluchátka		4 W
Výstupní výkon		4 Ω
Reproduktor		110, 127, 220 V
Napájecí napětí		38 W
Příkon		7,8 kg
Hmotnost		395 mm
Rozměry: šířka		290 mm
hloubka		175 mm
výška		

\*) s použitím redukčního konektoru

### 51.2. Pohonný mechanismus

Popis činnosti je uveden u magnetofonů UNITRA ZK 120 a ZK 140. Typ ZK 140 T je vybaven počítadlem.

### 51.3. Elektrické zapojení (obr. 165 a 166)

Oba přístroje jsou monofonní. Pro záznam z rozhlasového přijímače je nutno použít kabel s odporem 22 kΩ, zapojeným mezi kolíky 1 a 2, pro záznam z gramofonu redukční konektor. Typ ZK 140 T má pětipólovou zásuvku pro připojení přídavného snímacího zesilovače.

Zapojením regulátoru hlasitosti (záznamové úrovně) R50 v obvodu zpětné vazby v emitoru prvního tranzistoru je dosaženo velké přebuditelnosti vstupního zesilovače. Je-li běžec regulátoru nastaven k odporu R10, je citlivost zesilovače největší (paralelně k emitorovému odporu R3 tranzistoru T1 je připojen kondenzátor C4, zapojený v sérii s odporem R10). Posouváme-li běžec regulátoru hlasitosti R50 směrem k odporu R11, zapojuje se do série s odporem R10 ještě další odpor, tím se zpětná vazba

v emitoru tranzistoru T1 zvětšuje, jeho zesílení se zmenšuje a přebuditelnost se zvětšuje. To je výhodné zvláště při záznamu z mikrofonu. Kromě toho se tímto zapojením získá i větší rozsah regulace hlasitosti (záznamové úrovně) než s klasickým zapojením regulátoru. Podmínkou pro správnou činnost regulace je, že odpor mezi běžcem a krajními vývody potenciometru R50 v krajních polohách běžce smí být maximálně 6 Ω. Regulátor tónové clony R30 má koncový kontakt, který slouží k vyřazení koncového stupně z činnosti.

Při přepnutí na záznam pracuje koncový stupeň jako mazací generátor. Z odbočky cívky L2 je část vysokofrekvenčního napětí přivedena odporem R52 na diody D5 a D6, jimiž jsou obě půlvlny omezeny, a z tohoto bodu je napětí, nastavené na vhodnou velikost odporovým trimrem R53, přivedeno na bázi tranzistoru T6. Omezením napětí je dosaženo stálého budicího napětí a tím i stabilizace mazacího a předmagnetizačního proudu.

S přídavným snímacím zesilovačem, připojeným k pětipólové zásuvce, lze pořídit záznam systémem play-back, tj. synchronní záznam dvou pořadů, z nichž jeden je např. na stopě 1 (3), druhý na stopě

4 (2). Stisknutím tlačítka D jsou oba systémy kombinované hlavy spojeny paralelně a připojeny na vstup snímacího zesilovače magnetofonu.

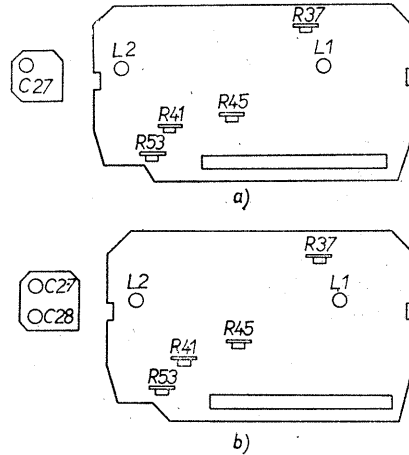
Stejnosečná napětí v magnetofonech jsou uvedena v tab. 101, útlumové charakteristiky v tab. 102, popis nastavení magnetofonů je v tab. 103, umístění ovládacích součástek na obr. 167.

Tabulka 101. Stejnosečná napětí v magnetofonech ZK 120 T, ZK 140 T

Místo		Napětí [V]	
		záznam	snímání
T1	e		2,5
	c		5
T2	e		4,5
	b		5
T3	c		17,5
	e		2,5
T4	c		4,2
	e		3,8
T6	b		4,2
	c		19
T7	c	6,3	6,6
T8	e	6,2	6,5
	b	6,4	6,7
T9	c	20	22,5
	e	6,2	6,5
C3			30,5
C17			40
C24		47	50
C25		40	42
C26		20	22,5

HRČS - www.radiojournal.cz  
Tabulka 102. Útlumové charakteristiky magnetofonů ZK 120 T, ZK 140 T

Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]				celková
	ZK 120 T		ZK 140 T		
	záznam	snímání	záznam	snímání	
40	+1,5	+16,5	+3	+17,5	-7 až 0
80	+1	+16	+2,5	+16,5	-4 až 0
200	+0,5	+11,5	+1,5	+12,5	-4 až 0
500	0	+5,5	+0,5	+5	-4 až 0
1 000	0	0	0	0	-4 až 0
2 000	+1	-3	0	-3	-4 až 0
4 000	+3	-4	+1,5	-4	-4 až 0
6 300					-4 až 0
8 000	+8	-3	+5,5	-3	-4 až 0
12 500	+12	0	+10	0	-7 až 0



Obr. 167. Umístění nastavovacích prvků magnetofonů UNITRA:  
a) ZK 120T, b) ZK 140T

Tabulka 103. Nastavení magnetofonů ZK 120 T, ZK 140 T

Nastavovací člen	Nastavení	
	ZK 120 T	ZK 140 T
R37	Nastavení citlivosti indikátoru záznamu: mazací generátor vyřadíme z činnosti zkratováním kondenzátoru C22, paralelně k vinutí kombinované hlavy zapojíme odpor 100 Ω a vybudíme záznamový zesilovač kmitočtem 1 kHz tak, aby na odporu bylo napětí 7 mV	Nastavení citlivosti indikátoru záznamu: mazací generátor vyřadíme z činnosti zkratováním kondenzátoru C22, paralelně k vinutí kombinované hlavy zapojíme odpor 100 Ω a vybudíme záznamový zesilovač kmitočtem 1 kHz tak, aby na odporu bylo napětí 5,5 mV
	Výchylku ručky indikátoru nastavíme na číslo 7. Přitom má být na vstupu zesilovače napětí 114 až 144 mV	Výchylku ručky indikátoru nastavíme na číslo 7. Přitom má být na vstupu zesilovače napětí 117 až 148 mV
R41	Nastavení pracovního bodu tranzistorů T6 a T7: na kolektoru tranzistoru T7 nastavíme napětí 6,6 V.	
L45	Nastavení klidového proudu koncových tranzistorů: na 10 mA.	
L53	Nastavení napětí mazacího kmitočtu na vinutí mazací hlavy: 41 až 45 V	
	Kmitočet mazacího generátoru má být 62 až 68 kHz.	
C27, C28	Nastavení vf předmagnetizace: podle barevného označení kombinované hlavy: černá 20 V, červená 35 V, žlutá 25 V, zelená 40 V, hnědá 30 V, bílá 45 V.	

## 52. Magnetofon UNITRA ZK 240

(výrobce: UNITRA, zaklady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, PLR, lic. Thomson)

### 52.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s		19,05 cm/s
Záznam		čtyřstopý	
Průměr cívek		18 cm	
Mazací kmitočty		63 až 67 kHz	
Kmitočtový rozsah	40 až 16 000 Hz		40 až 18 000 Hz
Dynamika	45 dB		48 dB
Kolísání rychlosti	0,2 %		0,15 %
Citlivost pro: mikrofon		0,15 až 4 mV/5 kΩ	
gramofon		0,15 až 2 V/1 MΩ	
rádio		7,5 až 110 mV/47 kΩ	
Výstupy: snímací zesilovač		0,5 V/5 kΩ	
reproduktor 4 až 8 Ω			
sluchátka 2 kΩ			
Výstupní výkon		0,2 V	
Reproduktor		5 W	
Napájecí napětí		2 ks	
Příkon		220 V nebo 220/110 V	
Hmotnost		65 VA	
Rozměry: šířka		12 kg	
hloubka		440 mm	
výška		340 mm	
		170 mm	

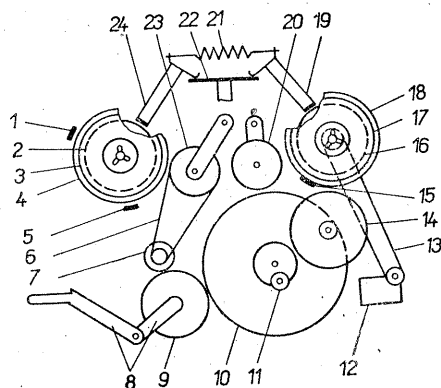
### 52.2. Pohonný mechanismus (obr. 168)

Umožňuje provoz magnetofonu v horizontální i vertikální poloze. Na hřídeli motorku je nasazena dvoustupňová kladka (7), z níž je přenášen pohyb řemínkem (6) na výkyvnou předlohu (23). Vloženou kladkou (9) s pryžovou vrstvou je přenášen pohyb z motorku na setrvačnick (10). Vložená kladka je posuvná ve svislém směru a podle toho, se kterým průměrem kladky (7) je v záběru, se mění rychlost posuvu pásku. Hřídel setrvačnicku tvoří tónovou kladku, (11) je přitlačná kladka.

Unášecí kotouče se skládají ze tří částí (2), (3), (4) a (16), (17), (18), které jsou k sobě přitlačeny plochými třiramennými pružinami prostřednictvím plstěného obložení. Tím jsou vytvořeny rázové a přivíjecí spojky. Mezi dolním kotoučem (2), popř. (16), a prostředním kotoučem (4), popř. (18), je přivíjecí spojka. Při záznamu a snímání je pohyb z malého průměru setrvačnicku převeden vloženou kladkou (14) na dolní kotouč (16). Přitom je pomocná brzda (19) uvolněna. Rázová spojka, vytvořená mezi kotouči (17) a (18), má větší moment a neprokluzuje. Z kotouče (17), na němž je nasazena cívka s páskem, je řemínkem (13) poháněno počítadlo (12). Brzda (24) je v činnosti, takže kotouč (2) se neotáčí, využívá se přivíjecí spojky

mezi kotouči (2) a (4). Při snímání a záznamu jsou odbrzděny i hlavní brzdy (5) a (15) a brzda krátkodobého zastavení (1).

Při rychlém posuvu vpřed se pohyb z předlohy (23) přeneše prostřednictvím vloženého kola (20) na kotouč (18). Při rozběhu pásku se využívá rázové spojky mezi kotouči (17) a (18). Odbrzděny jsou brzdy (19), (5), (15) a (1), brzda (24) je zabrzděna.



Obr. 168. Schéma mechanické části magnetofonů UNITRA ZK 240, ZK 246

Po zařazení rychlého posuvu vzad se předloha (23) přitiskne ke kotouči (4). Brzdy (24), (5), (1) a (15) jsou uvolněny, brzda (19) je zabrzděna. Při rozběhu se využívá rázové spojky mezi kotouči (4) a (3).

Brzda krátkodobého zastavení (1) zabrzdí kotouč (4) a současně se odkloní přitlačná kladka (11).

Při vypnutém přístroji a zařazeném pomalém posuvu vpřed (snímání, záznam) má být tah potřebný k protočení prázdné levé cívky (na průměru trnu) ve směru odvíjení 450 mN, plně navinuté páskem 150 mN, pravé cívky proti směru navíjení prázdné 500 mN, plně 200 mN (průměr cívky 18 cm). Tahy lze změnit nastavením ploché tříramenné pružiny pod prostředním kotoučem (4) nebo (18). Moment potřebný k protočení rázové spojky má být na obou unášečích kotoučích 130 mNm a lze ho měnit nastavením ploché pružiny pod dolním kotoučem (2) nebo (16). Tlak přitlačné kladky na tónovou kladku má být 5,85 až 7,15 N. Tlak brzdy krátkodobého zastavení (1) má být 4 až 5 N.

### 52.3. Elektrické zapojení (obr. 169)

V zapojení magnetofonu není zvláštností. Kondenzátory *C1*, *C4*, *C11* a *C14* slouží k potlačení signálu mazacího generátoru, který do zesilovače proniká různými nežádoucími vazbami. Kromě toho omezují citlivost zesilovače na elektromagnetická pole blízkých vysílačů.

Otočným přepínačem hlav lze k zesilovači připojit vždy jeden systém, zatímco druhý je vyveden k pětikolíkovému konektoru, určenému k připojení přídavného snímacího zesilovače. Je k němu přivedeno i napájecí napětí.

Při sepnutí kontaktů koncevého vypínání se přitáhne kotva relé A a kontakt a1 připojí vinutí vybavovacího elektromagnetu ke kondenzátoru *C4*, nabitému přes odpor *R87* na napětí 27 V. Elektromagnet vybaví stlačená tlačítka a vypne přístroj. Sítový spínač je mechanicky spojen s voličem rychlosti posuvu pásku. Při ručním vypínání přístroje se sepe kontakt k6,

Tabulka 104. Útlumové charakteristiky magnetofonu ZK 240

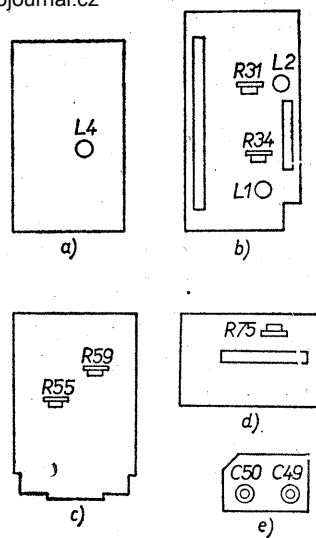
Kmitočet [Hz]	Úroveň napětí [dB]					
	záznam		snímání		celková	
	9,5	19	9,5	19	9,5	19
40	+4	+4	+20	+20	-7 až 0	-7 až 0
80	+2	+2	+17	+17	-4 až 0	-4 až 0
125	+1	+1	+14,5	+14,5	-4 až 0	-4 až 0
333	0	0	+8	+8	-4 až 0	-4 až 0
1 000	0	0	0	0	-4 až 0	-4 až 0
2 000	+1	0	-2	-2,5	-4 až 0	-4 až 0
8 000	+5	+2	-1,5	-4	-4 až 0	-4 až 0
13 000	+10	+2,5	+2	-3	—	—
16 000	+13	+3	+8	-2	-7 až 0	—
18 000	—	+3,5	—	0	—	-7 až 0

Tabulka 105. Nastavení magnetofonu ZK 240

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R31</i>	Nastavení průběhu útlumové charakteristiky snímacího zesilovače při rychlosti 19 cm/s: podle tabulky, popř. při kontrole celkové útlumové charakteristiky.
<i>R34</i>	Nastavení průběhu útlumové charakteristiky snímacího zesilovače při rychlosti 9,5 cm/s: podle tabulky, popř. při kontrole celkové útlumové charakteristiky.
<i>R55</i>	Nastavení klidového proudu koncevého stupně: na 15 až 20 mA.
<i>R59</i>	Nastavení symetrie koncevého stupně: na 14 V na kladném pólu kondenzátoru <i>C35</i> . Při přebuzení zesilovače má být omezení obou půlvln stejné.
<i>R75</i>	Nastavení citlivosti indikátoru záznamu: při vstupním napětí 100 $\mu$ V na začátku červeného pole. Nastavení je stejné při obou rychlostech.
<i>C49, C50</i>	Nastavení vf předmagnetizace: při kontrole celkové útlumové charakteristiky. Na vinutí obou systémů kombinovaných hlav má být napětí 10 až 16 V.
<i>L1</i>	Nastavení průběhu útlumové charakteristiky na nejvyšších kmitočtech podle tabulky.
<i>L2, L4</i>	Nastavení minimálního pronikání kmitočtu oscilátoru do záznamového zesilovače: největší napětí na výstupu pro sluchátka v kterékoli poloze regulátoru záznamové úrovně a při správně nastavené předmagnetizaci smí být 0,15 V.
<i>L3</i>	Nastavení kmitočtu mazacího generátoru: tak, aby při přepínání na stopy 1—4 a 3—2 byl kmitočet v rozmezí 63 až 67 kHz.

kotva relé A se přitáhne a náboj kondenzátoru se vybije přes vinutí elektromagnetu, který vybaví stlačená tlačítka.

Průběhy útlumových charakteristik jsou v tab. 104, stejnosměrná napětí jsou udána ve schématu. Postup při nastavování přístroje je uveden v tab. 105, umístění nastavovacích součástek je na obr. 170.



Obr. 170. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu UNITRA ZK 240:

- a) deska předzesilovače, b) deska korekoi, c) deska koncového stupně, d) deska mazačho generátoru a indikátoru vybuzení, e) deska předmagnetizačních trimrů

## 53. Stereofonní magnetofon UNITRA ZK 246

(výrobce: UNITRA, zakłady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, PLR, lic. Thomson)

### 53.1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	19,05 cm/s		9,53 cm/s
Záznam		čtyřstopý	
Průměr cívek		18 cm	
Mazací kmitočet		63 až 67 kHz	
Kmitočtový rozsah	40 až 18 000 Hz		40 až 16 000 Hz
Přeslech		30 dB (stereo) 40 dB (mono)	
Dynamika	48 dB		45 dB
Kolísání rychlosti	0,15 %		0,2 %
Citlivost pro: mikrofon		$2 \times 0,12$ až $3$ mV/5 k $\Omega$	
gramofon		$2 \times 0,1$ až $3$ V/0,91 M $\Omega$	
rádio		$2 \times 5$ až $100$ mV/47 k $\Omega$	
Výstupy: snímací zesilovač		$2 \times 0,3$ V/5 k $\Omega$	
reproduktor 4 až 8 $\Omega$			
sluchátka		$2 \times 0,6$ V/10 k $\Omega$	
Výstupní výkon		$2 \times 5$ W/5 %	
Reproduktor		$2 \times 5$ $\Omega$	
Napájecí napětí		110/220 V	
Příkon		80 W	
Hmotnost		12 kg	
Rozměry: šířka		440 mm	
hloubka		340 mm	
výška		170 mm	

### 53.2. Pohonný mechanismus

Činnost pohonného mechanismus je stejná jako u magnetofonu UNITRA ZK 240.

### 53.3. Elektrické zapojení (obr. 171)

Magnetofon umožňuje záznam a snímání stereofonních i monofonních pořadů, synchronní záznam dvou pořadů na dvě stopy magnetického pásku (playback) a snímání obou stop současně (oba systémy kombinované hlavy jsou spojeny paralelně, přepínač stop v poloze R), záznam z jedné stopy na druhou při současném záznamu dalšího programu (multiplayback) a použití magnetofonu jako stereofonního nebo monofonního zesilovače.

Pro záznam způsobem multiplayback je otočný přepínač stop nastaven buď do polohy 1/2, kdy je záznam ze stopy 1 nebo 4 zaznamenáván na stopu 3 nebo 2, nebo do polohy 2/1, kdy je záznam ze stopy 3 nebo 2 zaznamenáván na stopu 1 nebo 4.

Záznamovou úroveň tohoto záznamu nelze libovolně nastavovat, je dána děličem napětí. Zároveň lze na tuto stopu zaznamenat další pořad, jehož úroveň lze nastavit.

Kmitočtový rozsah magnetofonu je v těchto dvou polohách přepínače hlav omezen připojením odporu R91 a kondenzátoru C51 paralelně k vinutí hlavy.

Symbolsy na přepínači stop značí:

S – stereofonní záznam nebo snímání pořadů ze stop 1 a 3 nebo 2 a 4

2/1 – přepis záznamu ze stopy 3 nebo 2 na stopu 1 nebo 4 (multiplayback)

1 – monofonní záznam nebo snímání pořadů ze stop 1 nebo 4

2 – monofonní záznam nebo snímání pořadů ze stop 3 nebo 2

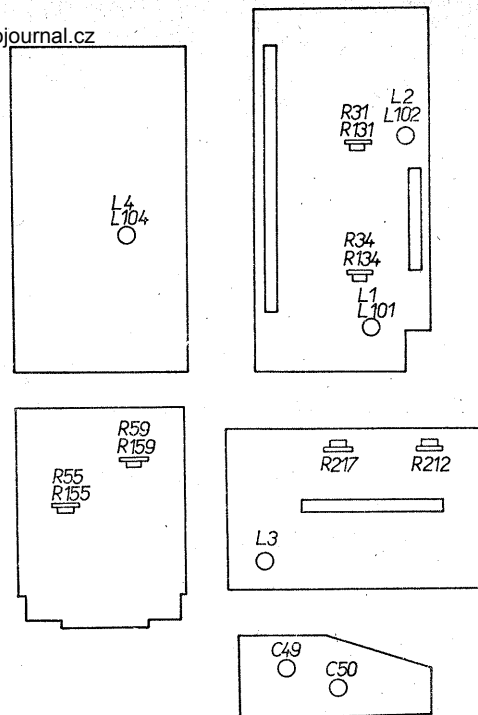
1/2 – přepis záznamu ze stopy 1 nebo 4 na stopu 3 nebo 2 (multiplayback)

R – současně snímání pořadů ze stop 1 a 3 nebo 4 a 2 (playback nebo monofonní snímání stereofonního záznamu).

Přístroj je vybaven obvodem pro automatické zastavení na konci pásku. Kondenzátor C48 je přes odpor R87 nabit na napětí asi 27 V. Při spojení vypínacích kontaktů se tento náboj vybije přes vinutí elektromagnetu. Stisknutá tlačítka se vrátí do klidové polohy a magnetofon se odpojí od sítě.



Údaje pro nastavení magnetofonu jsou v tab. 106, průběh útlumových charakteristik je v tab. 107, umístění nastavovacích součástek na obr. 172.



Obr. 172. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu UNITRA ZK 246

Tabulka 106. Nastavení magnetofonu ZK 246

Nastavovací člen	Nastavení
<i>R31, R131</i>	Nastavení zpětné vazby při snímání na rezonančním kmitočtu 18 kHz a rychlosti 19 cm/s (vyrovnání celkové útlumové charakteristiky).
<i>R34, R134</i>	Nastavení zpětné vazby při snímání na rezonančním kmitočtu 16 kHz a rychlosti 9,5 cm/s (vyrovnání celkové útlumové charakteristiky).
<i>R55, R155</i>	Nastavení klidového proudu koncevého stupně: na 15 až 20 mA.
<i>R59, R159</i>	Nastavení stejnosměrného napětí (symetrie): na kladném pólu kondenzátoru <i>C35, C135</i> asi 14 V.
<i>R212, R217</i>	Nastavení citlivosti indikátorů záznamu: při výstupním napětí 1 V na výstupu pro sluchátka má ručka ukazovat na začátek červeného pole.
<i>C49, C50</i>	Nastavení vf předmagnetizace ( <i>C49</i> pro stopy 1—2, <i>C50</i> pro stopy 3—4): napětí na vinutí hlav má být 9 až 17 V.
<i>L1 — L101</i>	Nastavení rezonančního kmitočtu: při rychlosti 19 cm/s na $f = 18$ kHz; při rychlosti 9,5 cm/s má být rezonance na $f = 16$ kHz.
<i>L2 — L102</i> <i>L4 — L104</i>	Nastavení nejmenšího vf napětí na výstupu pro sluchátka
<i>L3, L5</i>	Nastavení kmitočtu mazacího generátoru: při přepnutí na stereofonní provoz nastavíme jádrem cívky <i>L3</i> kmitočet 65 kHz ( $f_s$ ). Při přepnutí na monofonní provoz v polohách 1 a 2 přepínače stop se mazací kmitočet mírně změní ( $f_1$ a $f_2$ ). Jádro cívky <i>L5</i> nastavíme tak, aby odchylky kmitočtů $f_1$ a $f_2$ od kmitočtu $f_s$ nebyly větší než 400 Hz (cívka <i>L5</i> není umístěna na desce plošných spojů).

Tabulka 107. Útlumové charakteristiky magnetofonu ZK 246

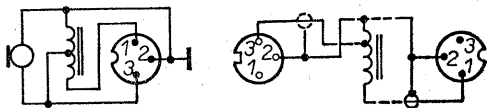
Kmitočet [Hz]	Úroveň výstupního napětí [dB]						
	záznam		snímání		celková		celková v polohách přepínače hlav 1/2 nebo 2/1
	19 cm/s	9,5 cm/s	19 cm/s	9,5 cm/s	19 cm/s	9,5 cm/s	
40	+2,5 až +4,5	+2,5 až +4,5	+19 až +21	+19 až +21	0 až -7	0 až -7	0 až -7
80	+0,5 až +2,5	+0,5 až +2,5	+16,5 až +18,5	+16,5 až +18,5	0 až -4	0 až -4	0 až -4
125					0 až -4	0 až -4	0 až -4
333	-1 až +1	-1 až +1	+6,5 až +8,5	+6,5 až +8,5	0 až -4	0 až -4	0 až -4
1 000	0	0	0	0	0 až -4	0 až -4	0 až -4
2 000					0 až -4	0 až -4	0 až -4
3 500					0 až -4	0 až -4	0 až -4
6 300	0 až +2	+2,5 až +4,5	-3 až -5	-1,5 až -3,5	0 až -4	0 až -4	0 až -4
8 000					0 až -4	0 až -4	0 až -4
10 000	+1 až +3	+6 až +8	-3 až -5	0 až -2			
16 000	+2 až +4	+11 až +14	-1,5 až -3,5	+5 až +7		0 až -7	
18 000	+2 až +4		0 až -2		0 až -7		

### III. PŘÍSLUŠENSTVÍ MAGNETOFONU

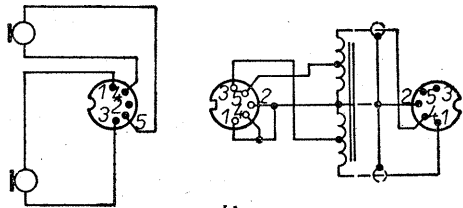
#### 54. Mikrofony

V tab. 108 je uveden přehled různých typů mikrofonů a jejich charakteristických vlastností. V tabulce nejsou údaje mikrofonů, které již byly uvedeny v knize Magnetofony I v odst. 59, str. 189

až 192, s výjimkou těch, u nichž jsou doplněny chybějící údaje. Zapojení vývodů mikrofonů je uvedeno v tabulce. Obsahuje-li mikrofon tlačítko, přepínač, převodní transformátor s odbočkami apod., je jeho zapojení nakresleno ve zvláštním obrázku (obr. 173 až 176).



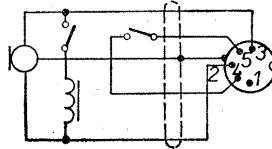
a)



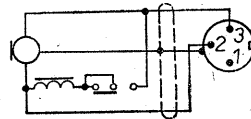
b)

Obr. 173. Zapojení mikrofonů AKG:

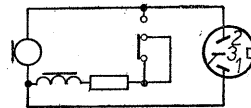
a) nízkoimpedanční a vysokoimpedanční mikrofon s transformátorem a propojovací kabel s převodním transformátorem, b) nízkoimpedanční stereofonní mikrofon a propojovací kabel s převodním transformátorem



Obr. 174. Zapojení mikrofonu Uher M 517



Obr. 175. Zapojení mikrofonů Uher M 534, M 634



Obr. 176. Zapojení mikrofonu Uher M 537

Tabulka 108. Technické vlastnosti mikrofonů

Dodavatel	Typ	Druh	Impedance [Ω]	Citlivost [mV/Pa] $f = 1 \text{ kHz}$	Kmitočtový rozsah [Hz]	Směrová charakte- ristika	Zapojení kolíků	Poznámka
AKG (Rakousko)	D12/200	dynamický	200	1,6	30 až 18 000	kardioidní		Pod označením D12/ /50-250 se dodává s im- pedancí 50 až 250 Ω.
	D14 S	dynamický	200 a 40 000	2,2 a 28	50 až 15 000	kardioidní	viz obr. 173a)	Impedanci lze přepínat, mikrofon má vestavěnou ochranu proti větru a spí- nač.
	D19C/200	dynamický	200	1,8	30 až 16 000	kardioidní		Dodává se též s impe- dancemi 60, 200 a 50 000 Ω (D19E). Plynulé zeslabování nízkých kmitočtů o 10 dB na $f = 50 \text{ Hz}$ .
	D24B (E)/200	dynamický	200	1,8	30 až 20 000	kardioidní		Plynulé zeslabování nízkých kmitočtů o 10 dB na $f = 50 \text{ Hz}$ .

## Pokračování tabulky 108

Dodavatel	Typ	Druh	Impedance [Ω]	Citlivost [mV/Pa] $f =$ $= 1\text{kHz}$	Kmitočtový rozsah [Hz]	Směrová charakte- ristika	Zapojení kolíků	Poznámka
	D66	dynamický stereo	2 × 200	2 × 2,2	50 až 15 000	kardioidní	viz obr. 173b)	Pro stereofonní záznam systémem MS, XY a při použití dvou stativů i AB.
	D119CS	dynamický	300	1,8	30 až 16 000	kardioidní		S vestavěným spínačem a plynulým zeslabováním nízkých kmitočtů o 10 dB na $f = 50\text{ Hz}$ . Pod označením D119ES se dodává s impedancemi 60, 200 a 50 000 Ω.
	D 501 (D 503)	dynamický	200	2,2	50 až 15 000	kardioidní nebo kulovitá		Reportážní mikrofon s přepínatelnou směrovou charakteristikou a vestavěnou ochranou proti větru. Typ D 503 je na ohebném nástavci.
TESLA (ČSSR)	AMD 202	dynamický	200	1	80 až 12 000	kardioidní	3—2	Lze připojit prodlužovací šňůru délky max. 100 m. S převodním transformátorem AMT 103 (200 Ω/100 kΩ) je použitelný s elektronkovými přístroji.
Uher (NSR)	M 136	dynamický	500	3,2	50 až 15 000	kulovitá	3—2	Stolní provedení, po odejmutí stojánku lze držet v ruce.
	M 154	dynamický	s malou impe- dancí	2,5	150 až 10 000	kulovitá		Vhodný pro diktáty s tlačítkem pro záznam, snímání, stop a opakování (pro Uher 5000), lze ho používat i jako reproduktor.
	M 517	dynamický	600	2,8	50 až 15 000	ledvino- vitá	viz obr. 174	Pro Uher 4000/4200/ 4400 s tlačítkem start/stop a hudba/řeč.
	M 534	dynamický	500	2,3	50 až 16 000	ledvino- vitá	viz obr. 175	S přepínačem hudba/řeč.
	M 536	dynamický	s malou impe- dancí	0,8	100 až 14 000	ledvino- vitá	3—2	Pro reportáže z hlučného prostředí.
	M 537	dynamický	s malou impe- dancí	2,3	30 až 18 000	ledvino- vitá	viz obr. 176	Hi-Fi mikrofon s přepínačem hudba/řeč.
	M 634	dynamický	2 × 500	2 × 2,3	50 až 16 000	ledvino- vitá	viz obr. 175	Stereofonní mikrofony na společném stolním stojánku, každý systém vyveden zvláštním kabelem, lze je používat i samostatně. Přepínač hudba/řeč.
	M 640	dynamický	s malou impe- dancí	2 × 2,5	70 až 15 000	kulovitá		Monofonní nebo stereofonní mikrofon s tlačítkem start/stop pro Uher Compact Report stereo 124.
	M 815	dynamický	s malou impe- dancí	3	60 až 12 000	kuželovitá	1—2/3 symetr.	Trubkový směrový mikrofon pro záznam z větší vzdálenosti. Má dvoustupňový zeslabovač nízkých kmitočtů.

Dodavatel	Typ	Druh	Impedance [Ω]	Citlivost [mV/Pa] $f = 1 \text{ kHz}$	Kmitočtový rozsah [Hz]	Směrová charakteristika	Zapojení kolíků	Poznámka
	M 822	dynamický	200	1,1	50 až 15 000	kulovitá	3—2	Levné provedení k zavěšení kolem krku nebo k držení v ruce. Lavalierův nástavec zdůrazní oblast vyšších kmitočtů, které mohou být potlačeny např. oděvem.
UNITRA (PLR)	MDO 12	dynamický	s malou impedancí	3			1—2	Dodává se ke kazetovému magnetofonu MK 125.
	MDO 13	dynamický	s malou impedancí	3			3—2	Dodává se k magnetofonu ZK 240.
	GDSM 331	dynamický	s malou impedancí	2 × 3			3—5—2	Stereofonní mikrofon, dodávaný k magnetofonu ZK 246.

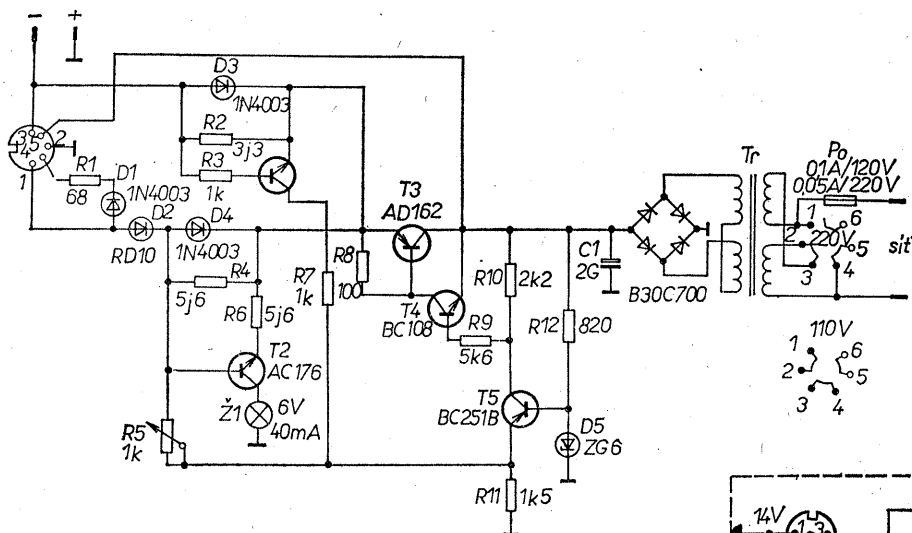
## 55. Síťové zdroje

### 55.1. Síťový zdroj a nabíječ Uher 124 A (obr. 177)

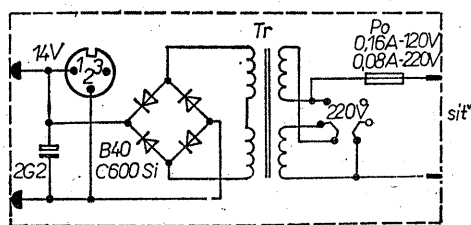
Je určen pro magnetofony Uher 4000 Report IC (4200/4400) a pro nabíjení baterií „PC“ Z 212 a niklo-kadmiových baterií Z 214. Na kontaktech 1 a 2 je naprázdno napětí 10 až 10,5 V. Při zatížení kontaktů + a - má na kontaktech 3 a 2 být minimální napětí 5,5 V.

### 55.2. Síťový zdroj Uher Z 131 (obr. 178)

Používá se k napájení magnetofonů Uher Compact Report Stereo 124. Lze ho vložit do prostoru pro baterie nebo spojit s magnetofonem propojovacím kabelem K 638. Usměrněné napětí je v magnetofonu stabilizováno dvoustupňovým stabilizátorem a napájí obvody magnetofonu. Spojení síťového zdroje Z 131 a stabilizátoru v magnetofonu lze využít k nabíjení akumulátorů Dryfit Z 213 nebo niklo-kadmiových akumulátorů Z 215.



Obr. 177. Zapojení síťového zdroje a nabíječe Uher Z 124A; u elektrolytického kondenzátoru C1 je omylem zakreslena obrácené polarita, kladný pól má být správně dole



Obr. 178. Zapojení síťového zdroje Uher Z 131

Tabulka 109. Přehled propojovacích kabelů

Označení a zapojení kabelu	Pro přístroj	Poznámka
<p>K 112, K 113</p>	<p>Uher 4000 Report IC (4200/4400 Report stereo IC)</p>	<p>K 112 1,5 m dlouhý, K 113 7,5 m dlouhý kabel pro připojení mikrofonů M 537 nebo M 815</p>
<p>K 114</p>	<p>pro všechny magnetofony Uher</p>	<p>Kabel dlouhý 1,5 m pro připojení mikrofonů M 537 nebo M 815.</p>
<p>K 123</p>	<p>Uher Universal 5000</p>	<p>Prodlužovací kabel dlouhý 5 m pro připojení mikrofonu M 154.</p>
<p>K 124</p>	<p>Uher 4000 Report IC (4200/4400 Report stereo IC)</p>	<p>Prodlužovací kabel dlouhý 5 m pro připojení mikrofonu M 517 nebo prodloužení kabelů K 112 a K 113.</p>
<p>K 125</p>	<p>Uher Compact Report stereo 124</p>	<p>Prodlužovací kabel dlouhý 5 m pro připojení mikrofonu M 640.</p>
<p>kanál II K 628</p> <p>kanál I</p>	<p>Uher Compact Report stereo 124</p>	<p>Přizpůsobovací kabel dlouhý 0,2 m pro připojení dvou monofonních mikrofonů. Dálkové ovládání zastavení pásky není možné.</p>
<p>K 629</p>	<p>Uher Compact Report stereo 124</p>	<p>Přizpůsobovací kabel dlouhý 0,2 m pro připojení jednoho monofonního mikrofonu. Umožňuje dálkové ovládání zastavení pásky.</p>
<p>K 633</p>	<p>Uher Compact Report stereo 124</p>	<p>Adaptor pro připojení dvou reproduktorových skříní.</p>

Označení a zapojení kabelu	Pro přístroj	Poznámka
<p>K638</p>	Uher Compact Report stereo 124	Kabel dlouhý 0,12 m k připojení síťového zdroje Z 131 k napájení magnetofonu nebo nabíjení akumulátorů.

### 56. Propojovací kabely

Jejich zapojení a způsob použití jsou uvedeny v tab. 109. Tabulka neobsahuje údaje o kabelech, které již byly uvedeny v knize Magnetofony I, tab. 148, str. 199.

### 57. Magnetické pásky

Přehled používaných magnetických pásků na cívkách je v tab. 110, v kazetách v tab. 111. Tabulky neobsahují údaje typů, které již byly uvedeny v tabulkách 149 a 150 v prvním dílu této publikace

Tabulka 110. Přehled magnetických pásků, používaných v cívkových magnetofonech a videomagnetofonech

Dodavatel	Typ	Druh	Podložka	Poznámka
AGFA Gevaert (NSR)	PE 36	dlohohrající	PE	Se zmenšeným šumem.
	PE 46 Hi-Fi	dvojnásobná hrací doba	PE	Se zmenšeným šumem a větší vybuditelností na vyšších kmitočtech.
	PE 66 Hi-Fi	trojnásobná hrací doba	PE	Se zmenšeným šumem a větší vybuditelností na vyšších kmitočtech. Vhodný zvláště pro bateriové čtyřstopé magnetofony.
	PEM 268	dvojnásobná hrací doba	PE	S větší vybuditelností na všech kmitočtech. Je určen pro profesionální použití, dodává se také na všech běžných cívkách.
	PEM 368	dlohohrající	PE	S větší vybuditelností na všech kmitočtech. Je určen pro profesionální použití, dodává se také na všech běžných cívkách.
	PER 525 PEV 385	standardní	PE PE	Doporučován pro rychlosti 19 a 38 cm/s, dvoustopý záznam. Pro cívkové videomagnetofony s vedením pásku $\alpha$ . Šířka pásku 12,7 mm (1/2"), tloušťka 33 $\mu$ m na cívce 18 cm. V šířce 25,4 mm (1") na cívkách NAB také pro videomagnetofony s vedením pásku $\Omega$ .
BASF (NSR)	BR			K čištění zanesených hlav.
	DP 26 LH Hi-Fi	dvojnásobná hrací doba	PVC	Se zmenšeným šumem a větší vybuditelností (LH-Low Noise, High Output), zvětšení dynamiky až o 6 dB.
	LP 35 LH Hi-Fi	dlohohrající	PVC	Se zmenšeným šumem a větší vybuditelností (LH-Low Noise, High Output), zvětšení dynamiky až o 6 dB.
	TP 18 LH Hi-Fi	trojnásobná hrací doba	PVC	Se zmenšeným šumem a větší vybuditelností (LH-Low Noise, High Output), zvětšení dynamiky až o 6 dB.
EMGETON (ČSSR)	DP 25 LN	dvojnásobná hrací doba	PE	
	LP 35 LN	dlohohrající	PE	
	TP 18 LN	trojnásobná hrací doba	PE	
EMTAPE (Anglie)	44	standardní	AC	Na cívkách 9 až 27 cm.
	88	standardní	PVC	Na cívkách 8 až 27 cm.
	99	dlohohrající	PVC	Na cívkách 8 až 27 cm.
	100	dvojnásobná hrací doba	PE	Na cívkách 8 až 18 cm.

Tabulka 110 — pokračování

Dodavatel	Typ	Druh	Podložka	Poznámka
HITACHI Maxell Ltd. (Japonsko)	UD 35	dlouhohrající	PE	Se zvětšenou dynamikou (Ultra Dynamic).
Kodak (Francie)	P 150	dlouhohrající	PE	Doporučován pro rychlost 19 cm/s a dvoustopý záznam.
	P 200	dvojnásobná hračí doba	PE	Doporučován pro rychlosti 4, 9 a 19 cm/s a dvoustopý záznam.
	P 300	trojnásobná hračí doba	PE	Doporučován pro rychlost 9 cm/s a dvoustopý nebo čtyřstopý záznam.
	P 400	čtyřnásobná hračí doba	PE	Doporučován pro rychlost 4 cm/s a dvoustopý záznam.
Scotch (USA, Minnesota)	102	standardní	PE	High Output (s větší vybuditelností). Low Print Series.
	111	standardní	AC	
	120	standardní	AC	
	131	standardní	AC	
	138	standardní	PE	Low Print Series.
	139	dlouhohrající	PE	Low Print Series.
	150	dlouhohrající	PE	Lubricated, Heavy Duty. Superlife, na cívkách 10 až 18 cm.
	153	dlouhohrající	PE	
	175	standardní	PE	
	175 Tenzar	standardní	Tenzar	
	190	dlouhohrající	AC	
	200	dvojnásobná hračí doba	PE	
	201	standardní	AC	Dynarange, se zmenšeným šumem.
	202	standardní	PE	Dynarange, se zmenšeným šumem.
	203	dlouhohrající	PE	Dynarange, se zmenšeným šumem.
	204	dvojnásobná hračí doba	PE	Dynarange, se zmenšeným šumem.
	206	standardní	PE	Mastering band, Low Noise, High Output.
	207	dlouhohrající	PE	Mastering band, Low Noise, High Output.
	215	dlouhohrající	PE	Superlife, na cívkách 7,5 až 18 cm.
	220	dvojnásobná hračí doba	PE	Superlife, na cívkách 7,5 až 18 cm.
	222	standardní	PE	Dynarange, se zmenšeným šumem, na cívkách 13 až 18 cm.
	223	dlouhohrající	PE	Dynarange, se zmenšeným šumem, na cívkách 13 až 18 cm.
	224	dvojnásobná hračí doba	PE	Dynarange, se zmenšeným šumem, na cívkách 13 až 18 cm.
	225	trojnásobná hračí doba	PE	Dynarange, se zmenšeným šumem, na cívkách 13 až 18 cm.
	282	standardní	PE	Sandwich
	290	trojnásobná hračí doba	PE	Superlife, na cívkách 7,5 až 18 cm.
	294	dvojnásobná hračí doba	PE	
461		PE	Pro videomagnetofony se záznamem černobílého a barevného pořadu, šířka 12,7 mm (1/2"), tloušťka 28 μm, na cívkách 12 až 18 cm (délka pásku 260 až 550 m).	
	CLASSIC	dlouhohrající	PE	S magnetickou vrstvou Gamma-Fe-Oxid a lepšími elektroakustickými vlastnostmi, než mají pásy Low Noise, High Output.

Tabulka 111. Přehled kazet pro kazetové magnetofony a videomagnetofony

Dodavatel	Typ	Hrací doba [min]	Poznámka		
AGFA Gevaert (NSR)	C 60	2 × 30	Používá pásek PE 67 (CrO <sub>2</sub> ).		
	C 90	2 × 45	Používá pásek PE 87 (CrO <sub>2</sub> ).		
	C 60 + 6 Super	2 × 33	Používá pásek PE 68.		
	C 90 + 6 Super	2 × 48	Používá pásek PE 88.		
	C 120 Super	2 × 60	Používá pásek PE 128.		
	C 60 SM Super FD C 60 + 6 SM Super FD	2 × 30 2 × 33	Používá pásek PE 69	S magnetickou vrstvou z kysličníku železa $\gamma$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> FD — Ferro Dynamic Nepotřebují změnu pracovního bodu jako pásy CrO <sub>2</sub>	S větší dynamikou a menším šumem. Kazety mají zlepšený mechanismus (SM — Special Mechanik).
	C 90 SM Super FD C 90 + 6 SM Super FD	2 × 45 2 × 48	Používá pásek PE 89		
	C 120 SM Super FD	2 × 60	Používá pásek PE 129		
	C 60 SM Chrom C 90 SM Chrom C 120 SM Chrom	2 × 30 2 × 45 2 × 60	S chromdioxidovou magnetickou vrstvou CrO <sub>2</sub>		
BASF (NSR)	C 60	2 × 30	S páskem typu LH.		
	C 90	2 × 45	S páskem typu LH.		
	C 120	2 × 60	S páskem typu LH.		
	120	2 × 60	LH super (Low Noise, High Output) s větší vybuditelností a zmenšeným šumem. Zlepšený mechanismus kazety SM (Spezial Mechanik).		
	CR		K čištění znečištěných hlav.		
EMGETON (ČSSR)	C 60	2 × 30			
Grundig (NSR)	C 60	2 × 30	Studio-Cassette, High Energy, s magnetickou vrstvou aktivizovanou kobaltem, mají vybuditelnost větší až o 5 dB.		
	C 90	2 × 45	Studio-Cassette, High Energy, s magnetickou vrstvou aktivizovanou kobaltem, mají vybuditelnost větší až o 5 dB.		
	VC 30	30	Kazeta systému VCR s páskem šířky 12,7 mm (1/2") pro videomagnetofony.		
	VC 45	45	Kazeta systému VCR s páskem šířky 12,7 mm (1/2") pro videomagnetofony.		
	VC 60	60	Kazeta systému VCR s páskem šířky 12,7 mm (1/2") pro videomagnetofony.		
HITACHI Maxell, Ltd. (Japonsko)	C 60	2 × 30			
	C 90	2 × 45			
	C 120	2 × 60			
Kodak (Francie)	C 60	2 × 30			
	C 90	2 × 45			
	C 120	2 × 60			
Philips (Rakousko)	VC 30	30	Kazeta systému VCR s páskem šířky 12,7 mm (1/2") pro videomagnetofony.		
	VC 45	45	Kazeta systému VCR s páskem šířky 12,7 mm (1/2") pro videomagnetofony.		
	VC 60	60	Kazeta systému VCR s páskem šířky 12,7 mm (1/2") pro videomagnetofony.		
Scotch (USA, Minnesota)	C 60 (271)	2 × 30	Se zmenšeným šumem.		
	C 90 (272)	2 × 45	Se zmenšeným šumem.		
	C 120 (273)	2 × 60	Se zmenšeným šumem.		
	C 60 (S-C 60 HE)	2 × 30	High Energy, s větší vybuditelností.		
	C 90 (S-C 90 HE)	2 × 45	High Energy, s větší vybuditelností.		
	C 60	2 × 30	CLASSIC, s magnetickou vrstvou GAMMA-Fe-OXID ( $\gamma$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ).		



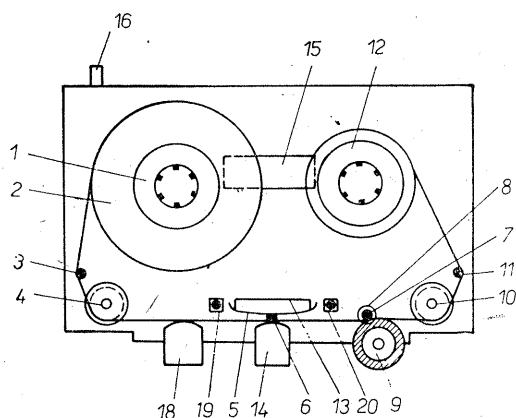
Tabulka 112. Rozměry komerčních magnetických pásků

Druh pásku (hračí doba)	Tloušťka pásku (podložka + magnetická vrstva) [mm]	Délka pásku na cívce [m]	Poznámka	
standardní dlouhohrající dvojnásobná	0,052 0,035 0,026	podle průměru cívky		
trojnásobná čtyřnásobná šestinásobná	0,018 0,012 0,009	90 135 175	C 60 C 90 C 120	v kazetách

Pásky s čtyřnásobnou a šestinásobnou hračí dobou se používají jen pro kazety C 90 a C 120. Pásek s trojnásobnou hračí dobou se dodává jak v kazetách C 60, tak na cívkách. Pásek dodávaný na cívkách má šířku 6,25 mm, v kazetách 3,81 mm.

Magnetofony I (str. 202 a 203). V něm byly také uvedeny hlavní mechanické vlastnosti jednotlivých typů pásku (str. 201).

Pro úplnost jsou v tab. 112 uvedeny mechanické rozměry všech typů komerčních pásků a na obr. 179



Obr. 179. Schéma mechanického uspořádání kazety typu Compact

je schéma vnitřního uspořádání kazety typu Compact. Magnetický pásek (2) je navinut aktivní vrstvou směrem ven na navijecím trnu (1). Množství pásku lze kontrolovat průhledným okénkem (15). Pásek je veden přes vodičí kolíčky (3) a (11) a vodičí kladky (4) a (10), které určují výškovou polohu pásku na navijecím trnu (12). Po obou stranách pásku jsou příložky (na obr. nekresleny), které zajišťují správné navijení a posuv pásku. V kazetě je vestavěn stínící plech (13), který stíní kombinovanou hlavu (14) před rozptylovým magnetickým polem motorku, síťového transformátoru apod. Ke šterbině hlavy je pásek přitisknut plochou pružinou (5) a plstěným špalíčkem (6). Otvorem (8) prochází do kazety tónová kladka (7), (9) je přítlačná kladka, (18) mazací hlava. Na zadní straně kazety jsou dva jazýčky (na obr. nejsou vidět). O jazýček na levé straně se opírá kolík (16). Je-li jazýček vylomen, projde kolík otvorem v kazetě a ovládací mechanismus záznamu na magnetofonu je zablokován. Tím lze chránit záznam před nežádáním smazáním. Po vložení kazety do magnetofonu zapadne vnitřní ozubení navijecích trnů (1) a (12) do zubení unášecích kotoučů, otvorem (8) projde tónová kladka (7) a dal-

šími otvory dva kovové vodičí kolíčky (19) a (20), jež zajišťují polohu kazety ve vodorovném i svislém směru. Obě magnetické hlavy a přítlačná kladka jsou na obrázku kresleny v poloze, kdy je zařazen pomalý posuv vpřed. Po převinutí pásku na pravý navijecí trn lze kazetu otočit a snímat záznam z druhé stopy. Rozložení stop na pásku v kazetě je uvedeno na str. 11, obr. 8 v knize Magnetofony I.

Kazety s chromdioxidovým páskem ( $\text{CrO}_2$ ) mají na zadní straně další dva otvory. U magnetofonů, které jsou určeny pro oba typy pásků ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  nebo  $\text{CrO}_2$ ), a které mají automatické přepínání pracovního bodu a korekci, zapadne do těchto otvorů páčka, která přepne obvody magnetofonu.

Elektroakustické vlastnosti kazet Compact jsou pro pásky s kyslíčnickem železa ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) posuzovány podle volné části měřicího pásku podle DIN 45 513 list 6, pro pásky chromdioxidové ( $\text{CrO}_2$ ) podle téže normy list 7.

### 57.1. Kazety pro videomagnetofony

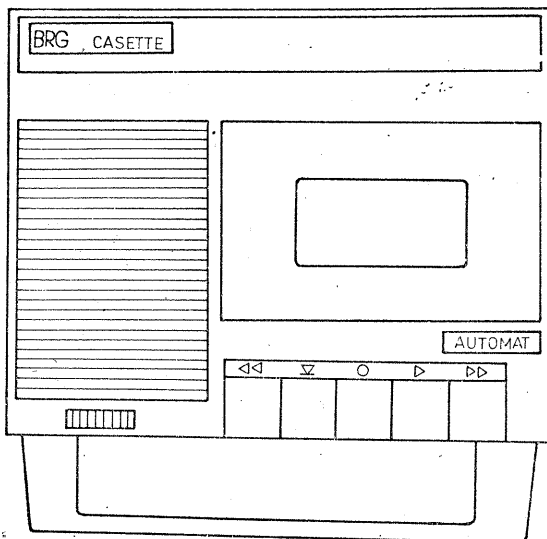
U prvních typů videomagnetofonů se používal pásek na cívkách podobně, jako je tomu u magnetofonů. Šířka pásku byla 12,7 mm ( $1/2''$ ) nebo 2,54 mm ( $1''$ ). Současný vývoj v oblasti záznamu černobílého nebo barevného obrazu směřuje k používání kazetových systémů. V Evropě se ujal jako nejvýhodnější systém firmy Philips, který používají všichni evropské výrobci. Kazety se vyrábějí ve třech druzích pro různé doby záznamu a obsahují půlpalcový chromdioxidový pásek ( $\text{CrO}_2$ ). Pro dobu záznamu 30 až 45 min má pásek tloušťku 20  $\mu\text{m}$ , pro hračí dobu 60 min 17  $\mu\text{m}$ . Cívky jsou v kazetě umístěny nad sebou.

Každá kazeta má dva jazýčky, které lze vylomit. Jeden je umístěn na spodním okraji po levé straně kazety a po jeho odstranění není možno zaznamenaný pořad omylem vymazat. Druhý jazýček nemá v dnešní době využití.

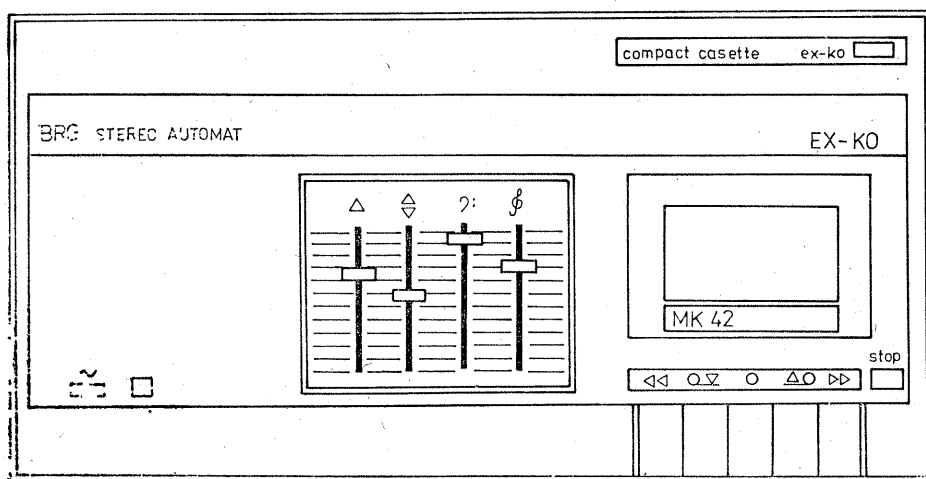
Na obou koncích pásku je hliníková vypínací fólie. Spojí-li se touto fólií vypínací kontakt videomagnetofonu, posuv pásku se zastaví. Kazety je nutno uchovávat při pokojové teplotě. Musí se chránit před účinky slunečních paprsků a před působením rozptylových polí reproduktorů nebo síťových transformátorů.

Označení kazet a doby záznamu jsou v tab. 111. Hlavní rozměry kazety jsou na obr. 18.

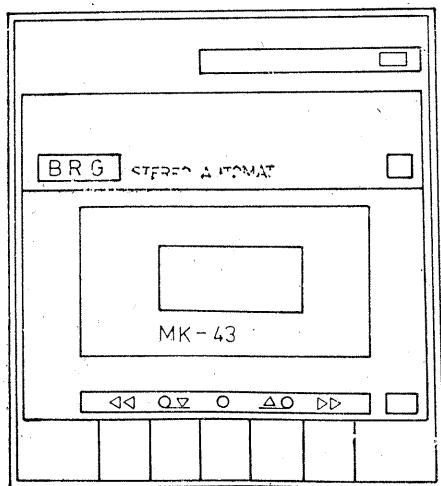
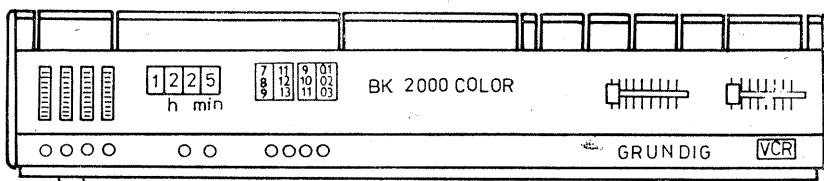
# Přehled vnějšího řešení magnetofonů



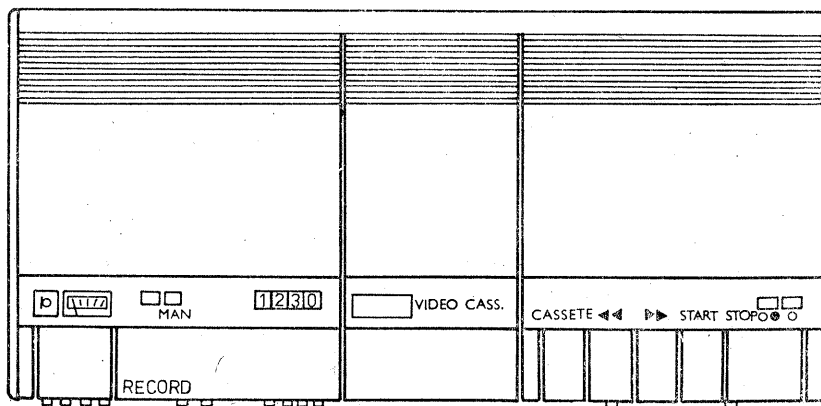
Kazetový magnetofon BRG MK 25 (MK 26), str. 21



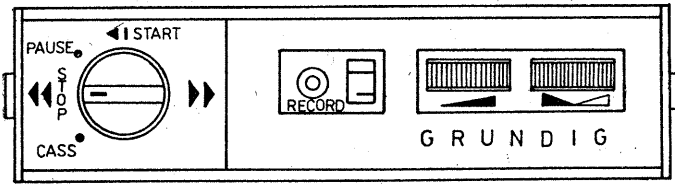
Stereofonní kazetový magnetofon BRG MK 42, str. 26



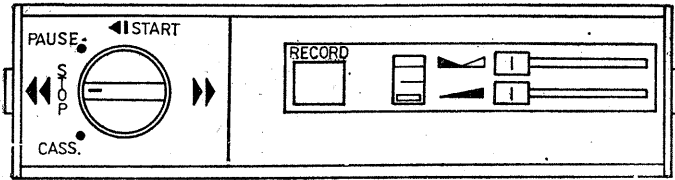
Kazetový stereofonní magnetofon BRG MK 43, str. 29



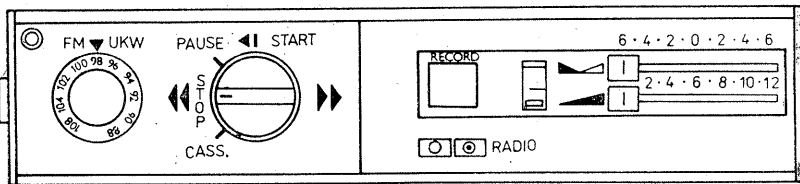
Videomagnetofon Grundig BK 2000, str. 31



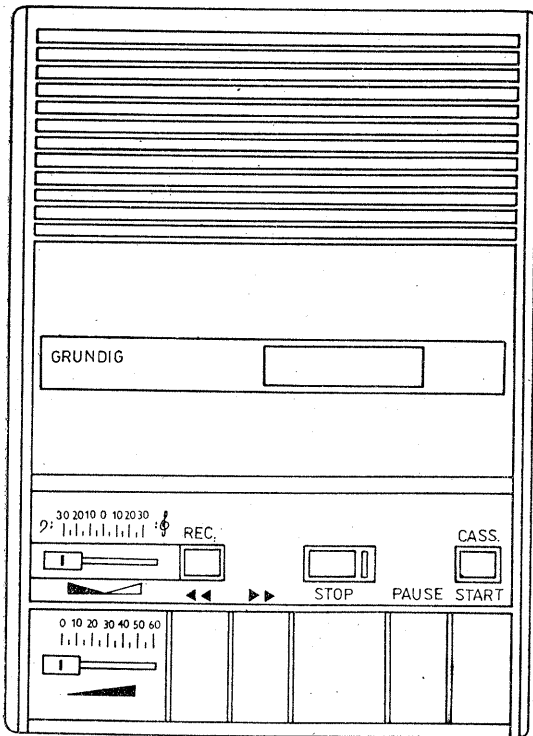
Magnetofon C 200 SL (kasetový), str. 47



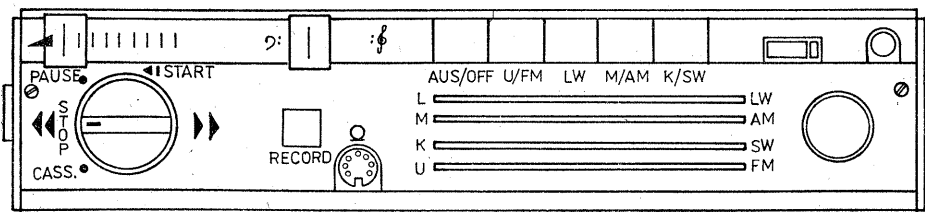
Magnetofon C 210 Automatic (kasetový), str. 51



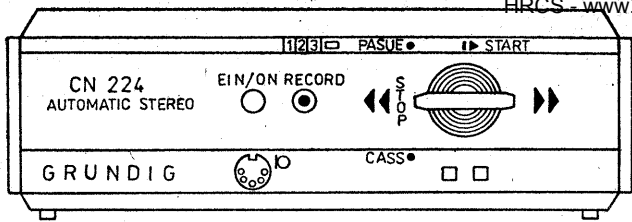
Magnetofon C 250-FM Automatic (kasetový s rozhlasovým přijímačem VKV), str. 54



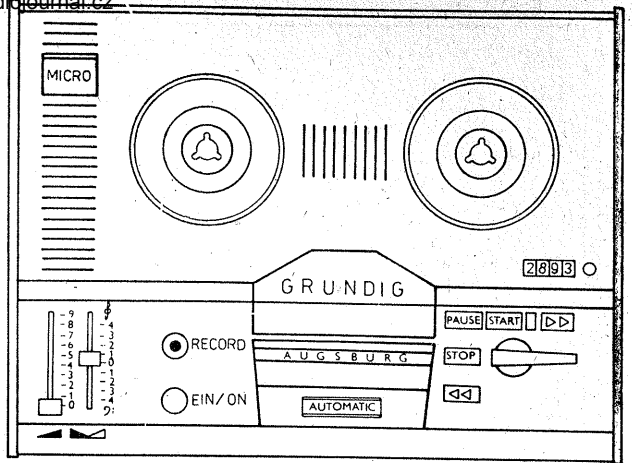
Magnetofon Grundig C 410 Automatic (kasetový), str. 57



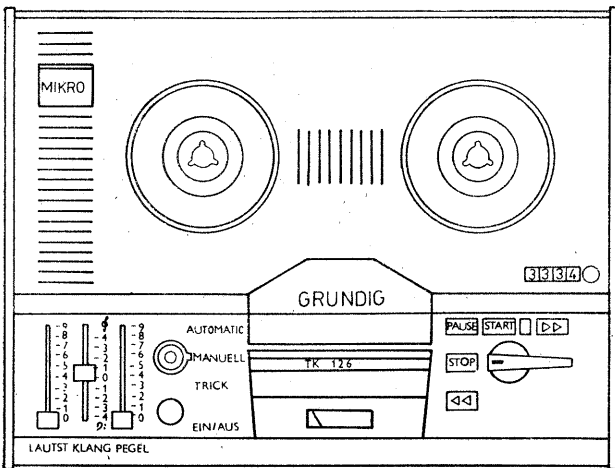
Magnetofon Grundig C 3000 Automatic (kasetový), str. 59



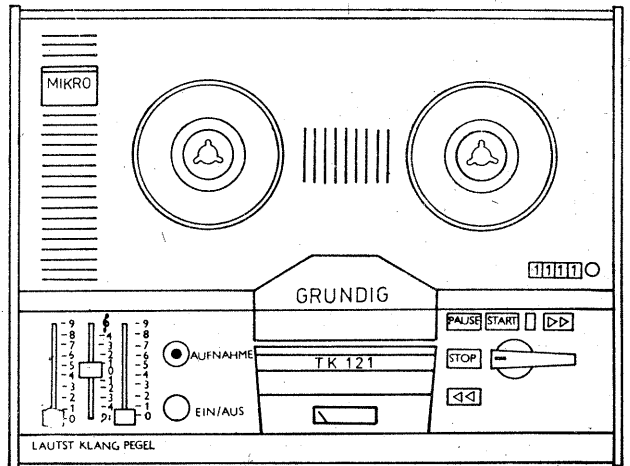
Magnetofon Grundig CN 224 Automatic Stereo (kazetový), str. 63



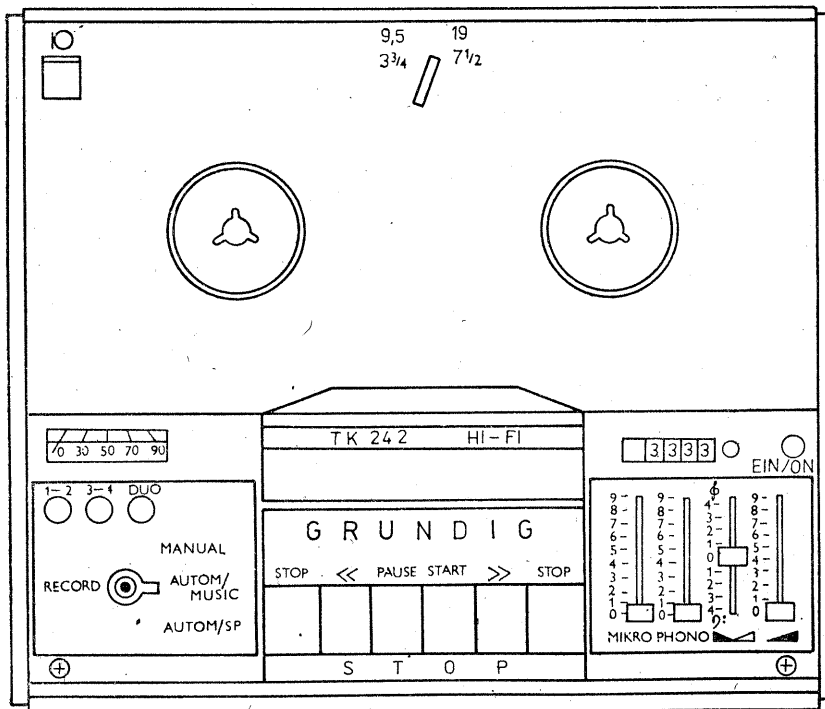
Magnetofon Grundig Augsburg, str. 68



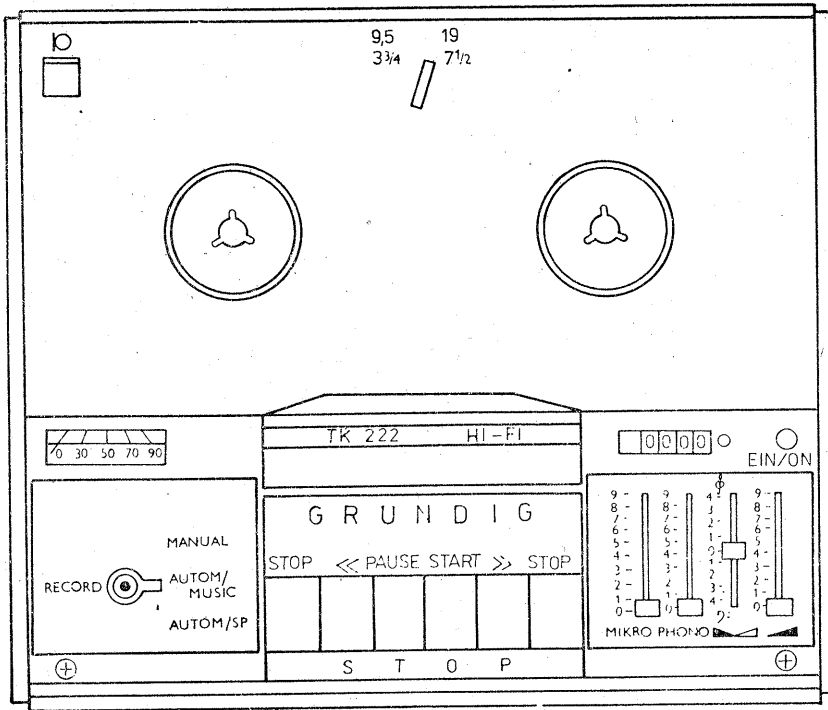
Magnetofon Grundig TK 126, str. 68



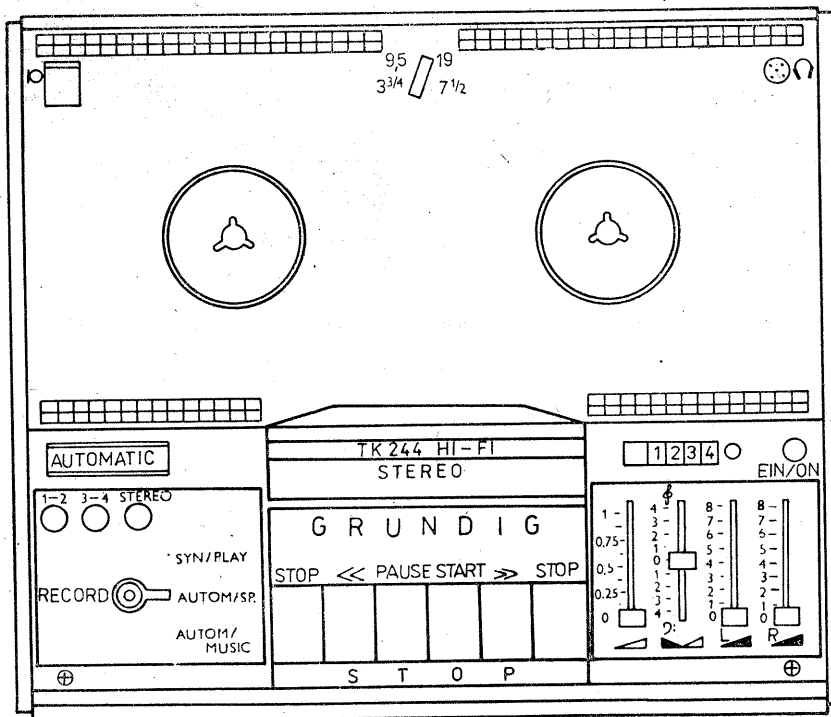
Magnetofon Grundig TK 121, str. 68



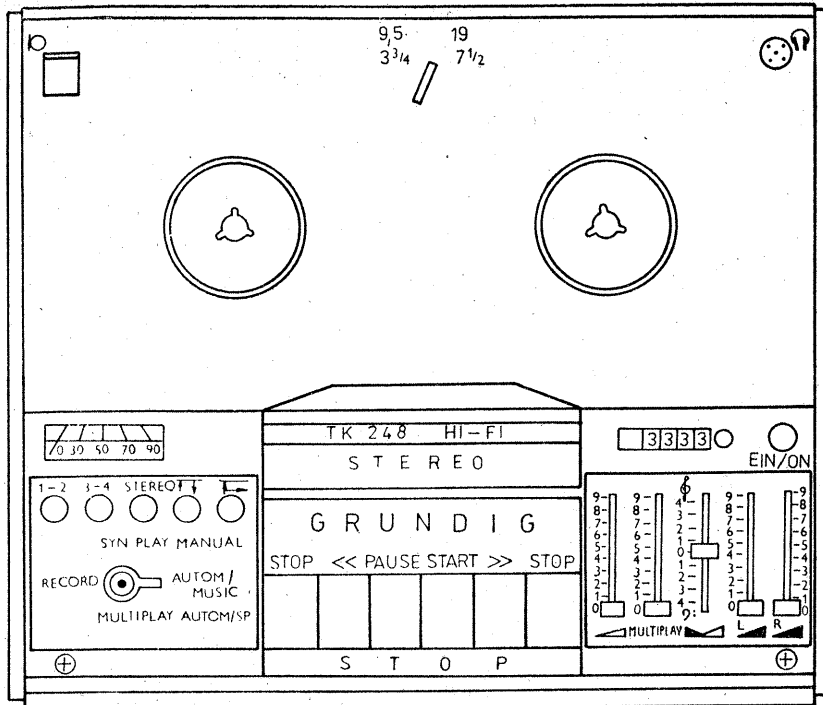
Magnetofon Grundig TK 242 HiFi, str. 74



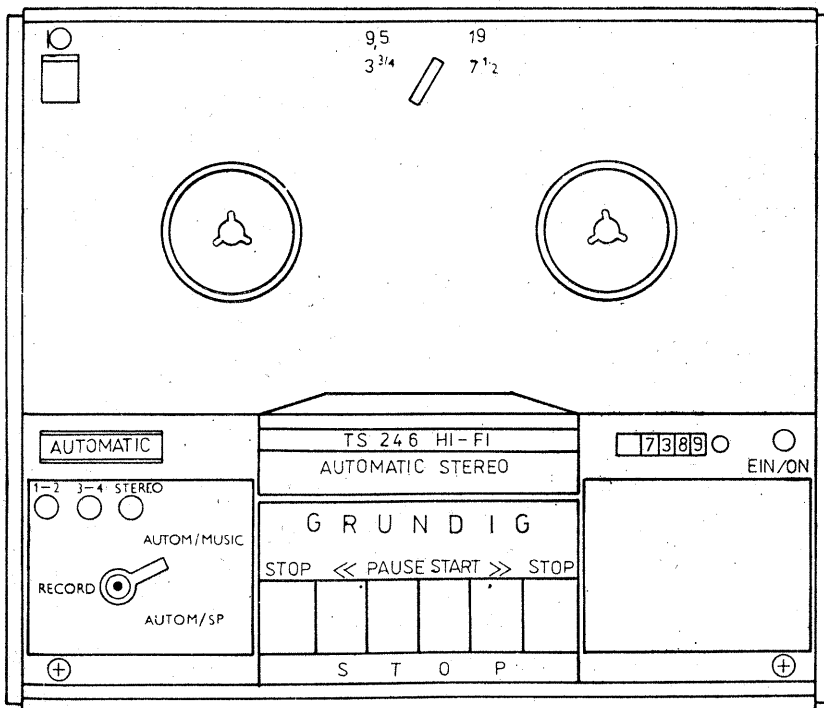
Magnetofon Grundig TK 222  
HiFi, str. 74



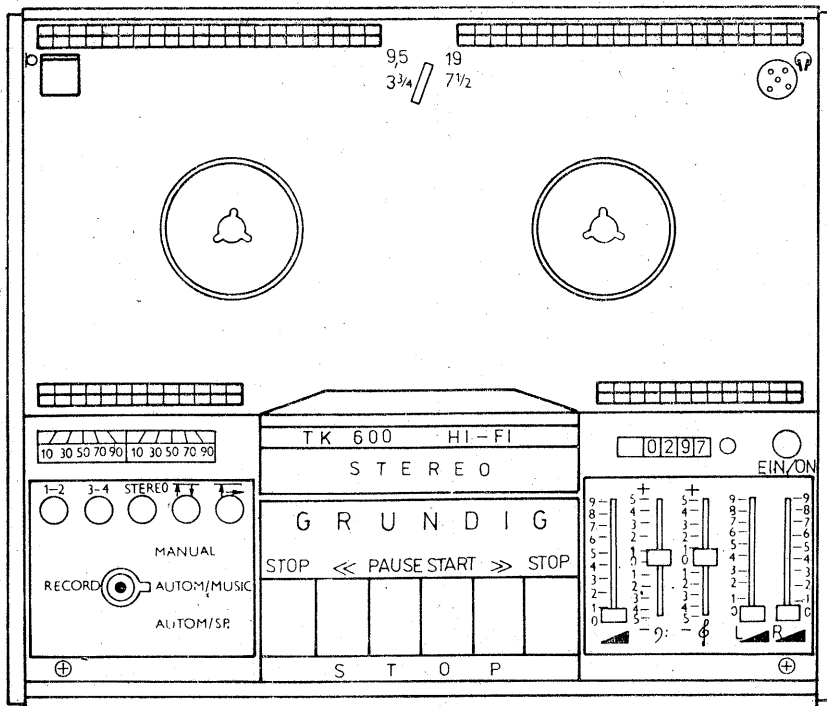
Magnetofon Grundig TK 244 HiFi, str. 78



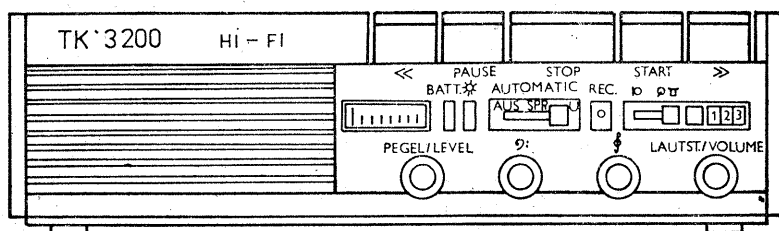
Magnetofon Grundig TK 248 HiFi,  
str. 78



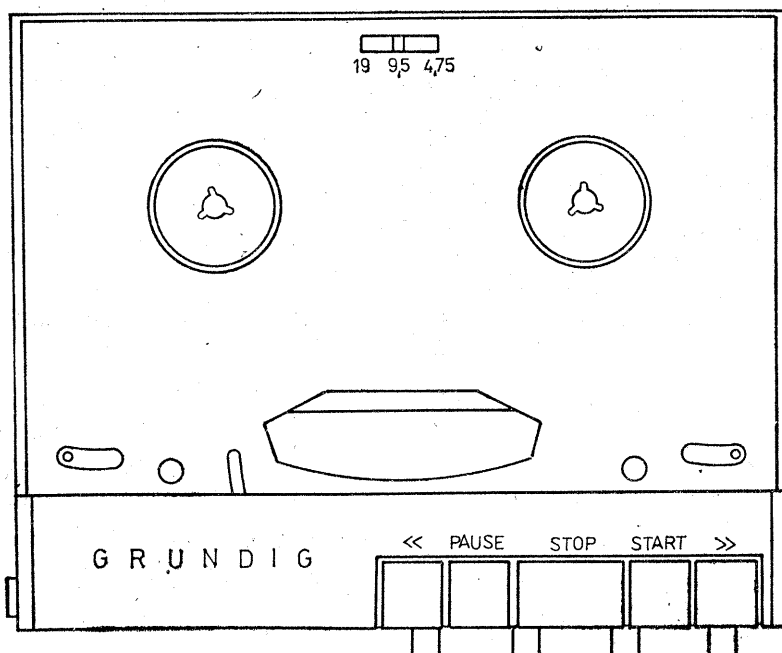
Magnetofon Grundig TS 246 HiFi,  
str. 78

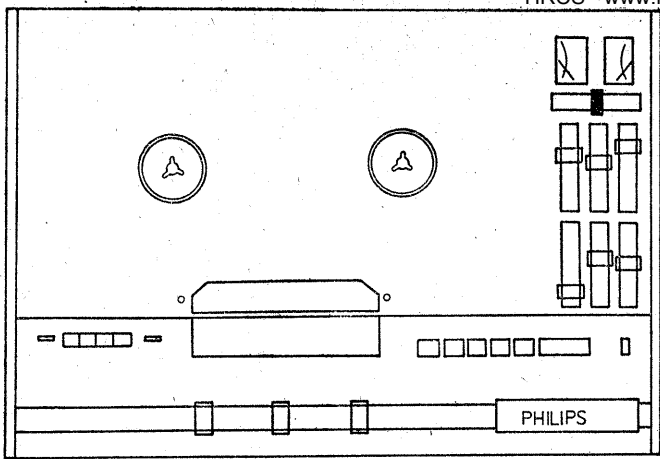


Magnetofon Grundig TK 600 HiFi,  
str. 81

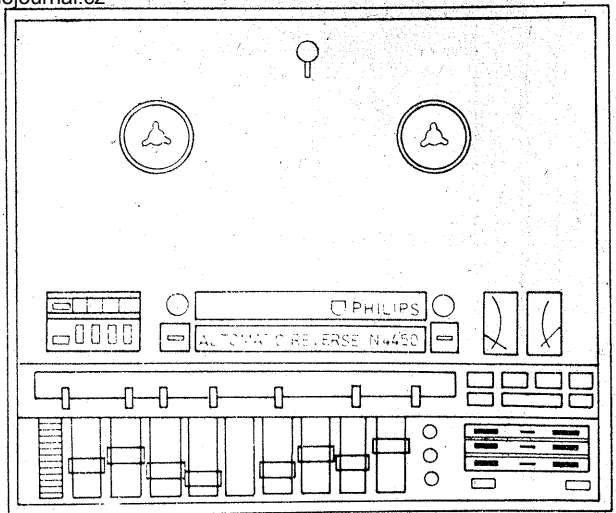


Magnetofon Grundig TK 3200 HiFi,  
str. 85

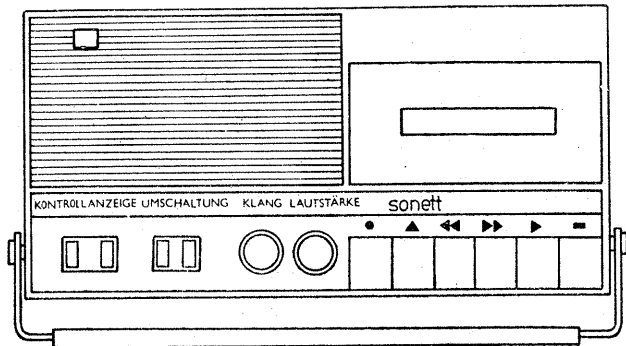




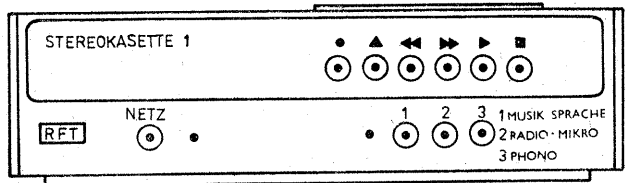
Stereofonní magnetofon Philips N 4416, str. 91



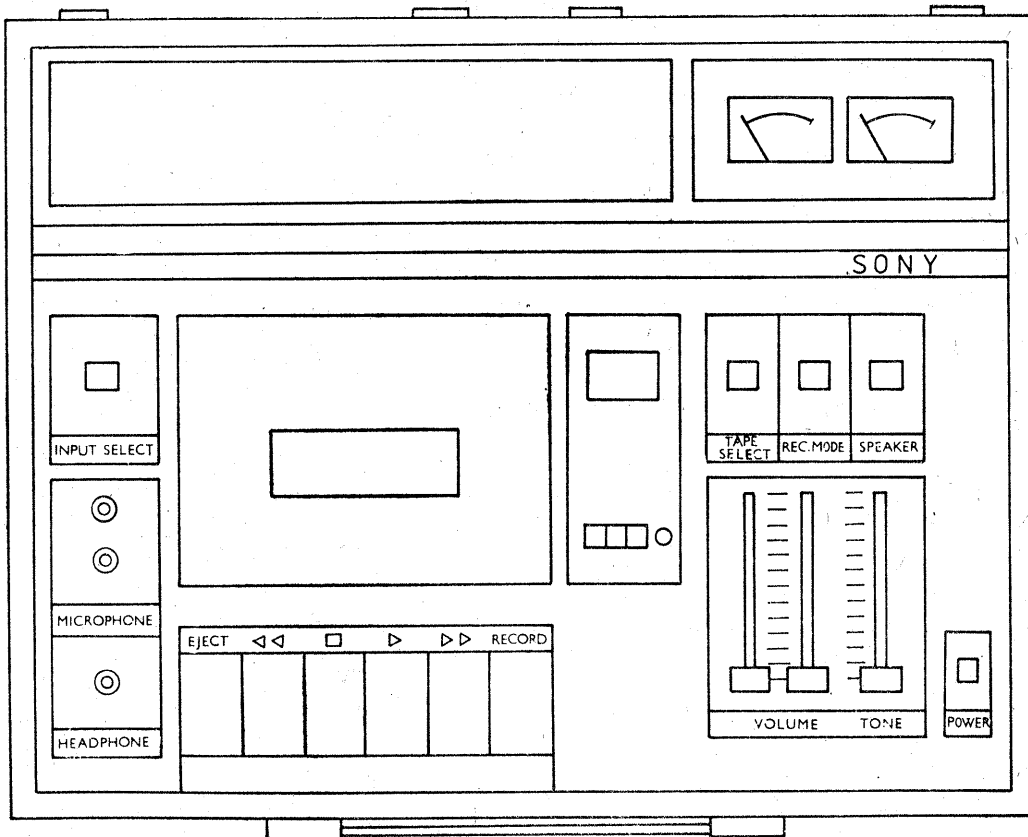
Stereofonní magnetofon Philips N 4450, str. 95



Kazetový magnetofon RFT Sonett 1803.00, str. 109

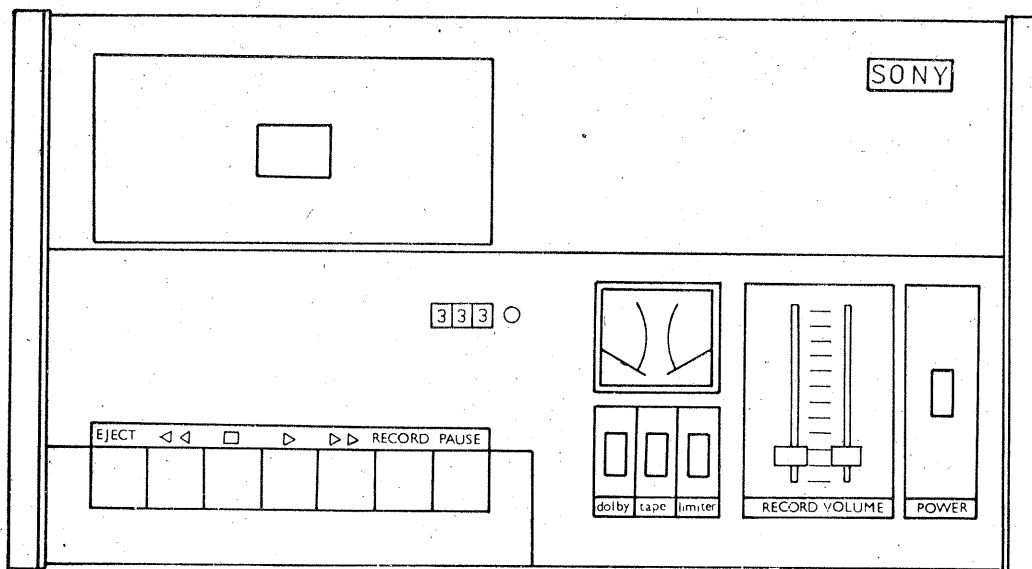


Stereofonní kazetový magnetofon RFT Stereokassette 1 1804.00, str. 112

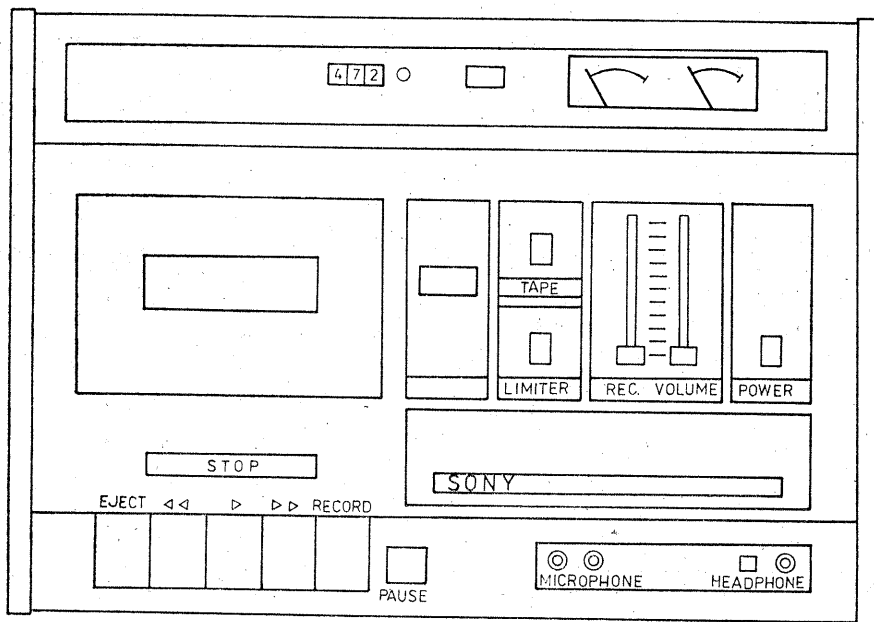


Magnetofon SONY TC-133 CS, str. 114

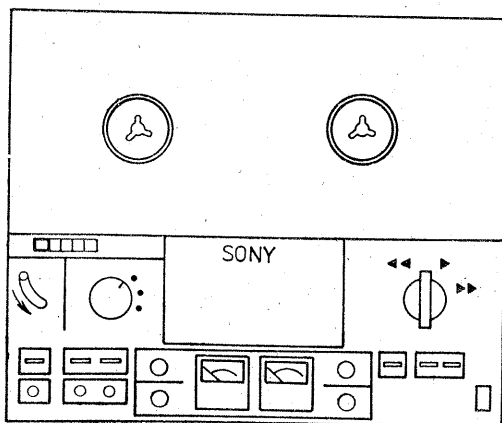




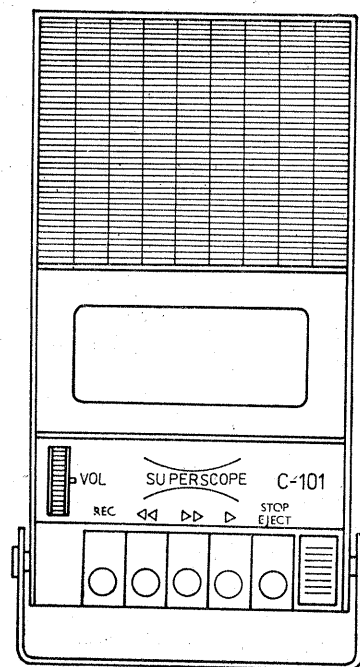
Magnetofon SONY TC-134 SD, str. 116



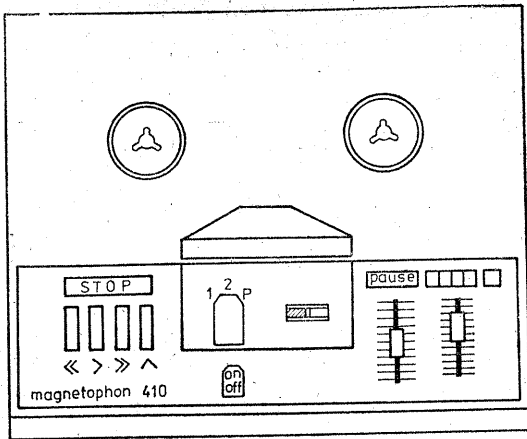
Magnetofon SONY TC-160, str. 119



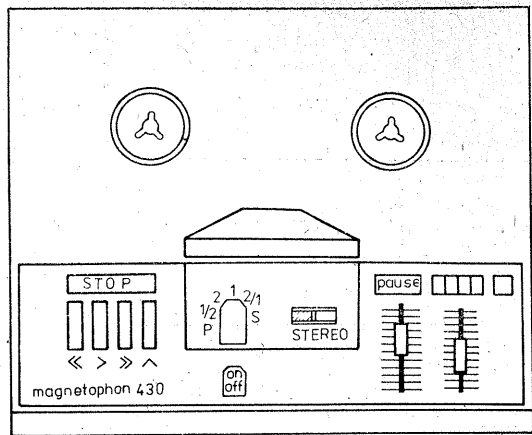
Stereofonní magnetofon SONY TC-377, str. 121



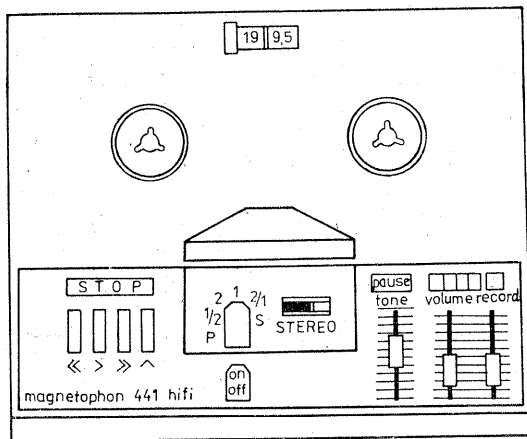
Kazetový magnetofon SUPERSCOPE C 101, str. 126



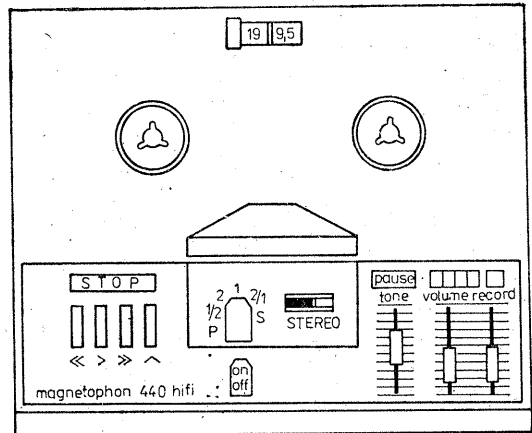
Magnetofon TELEFUNKEN M 410, str. 129



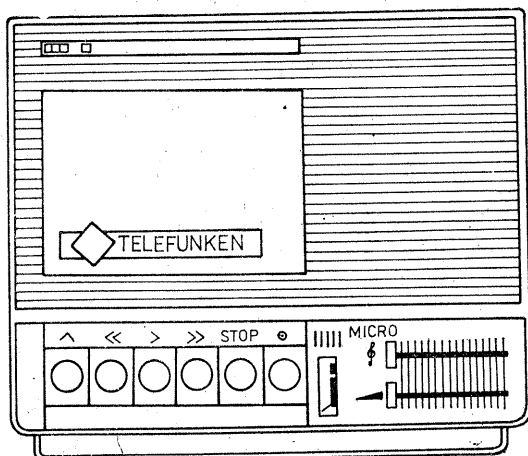
Magnetofon TELEFUNKEN M 430, str. 129



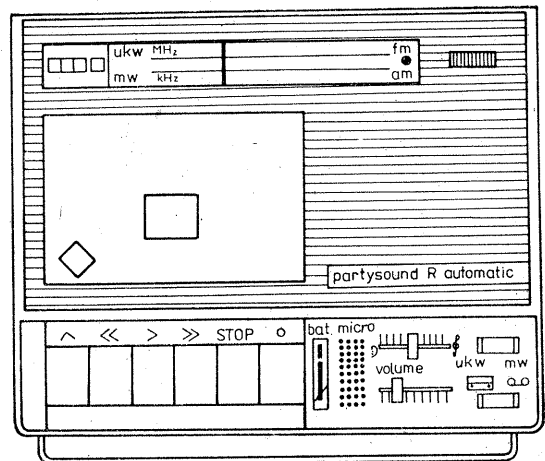
Stereofonní magnetofon TELEFUNKEN M 441 HiFi, str. 133



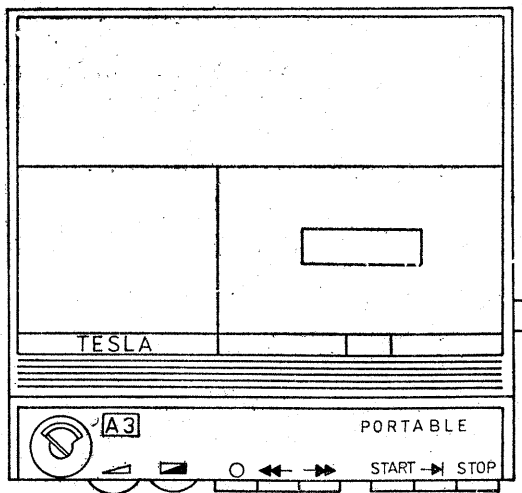
Stereofonní magnetofon TELEFUNKEN M 440 HiFi, str. 133



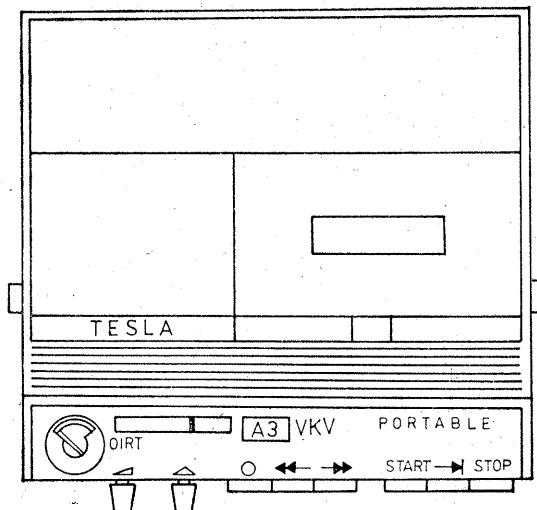
Kazetový magnetofon TELEFUNKEN Partysound, str. 135



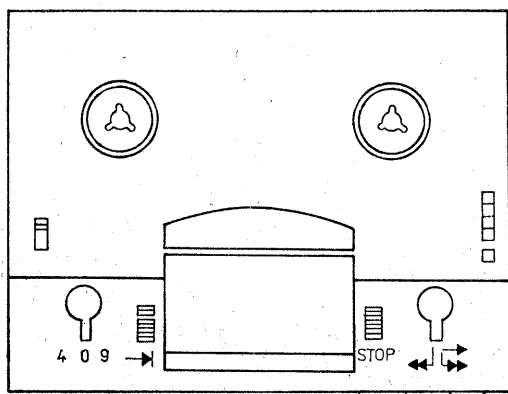
Kazetový magnetofon TELEFUNKEN Partysound R, str. 135



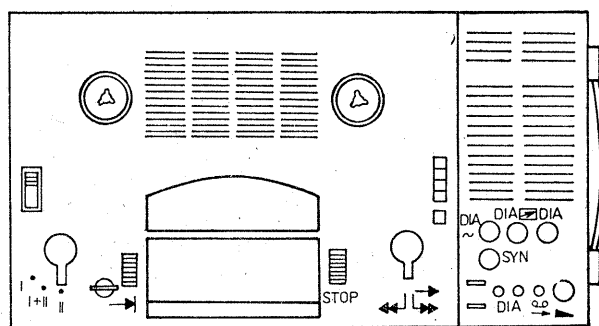
Kazetový magnetofon TESLA A 3 — ANP 410 (ANP 410B), str. 139



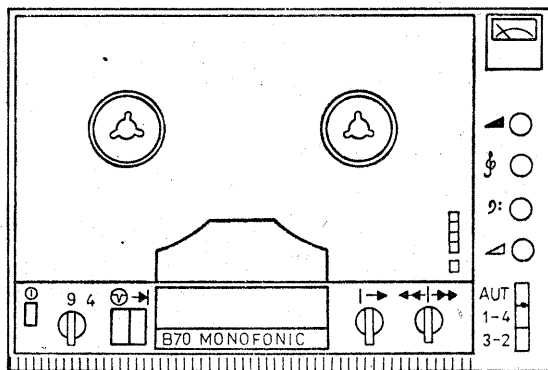
Kazetový magnetofon TESLA A 3 VKV — ANP 419, str. 139



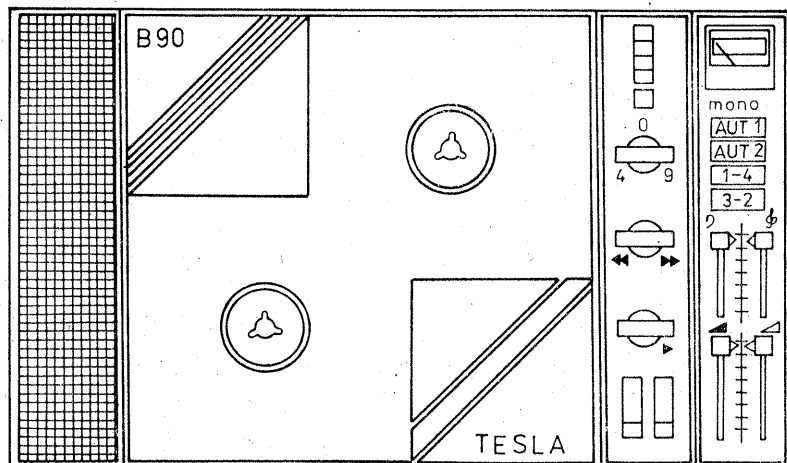
Magnetofon TESLA B 5 — ANP230, str. 144



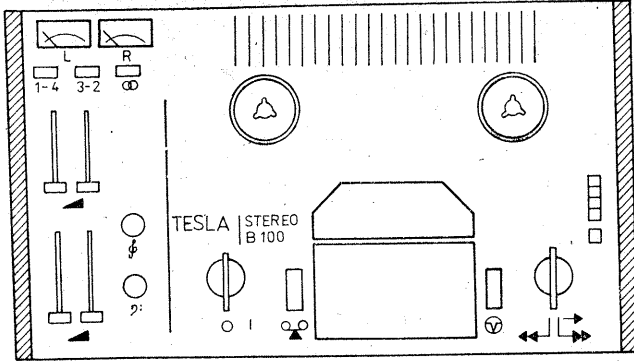
Magnetofon TESLA B 57 — ANP 237 str. 147



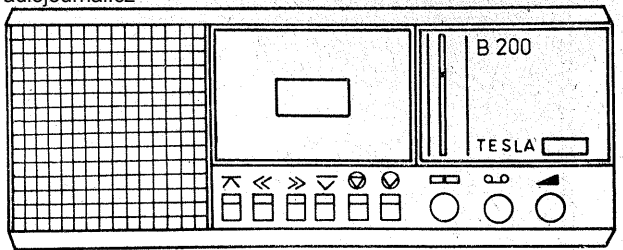
Magnetofon TESLA B 70 — ANP 260, str. 153



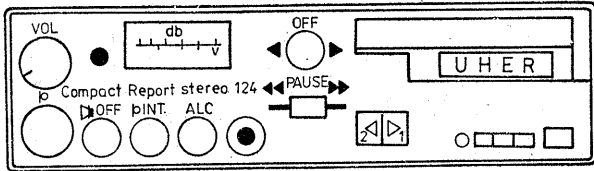
Magnetofon TESLA B 90 — ANP 290, str. 156



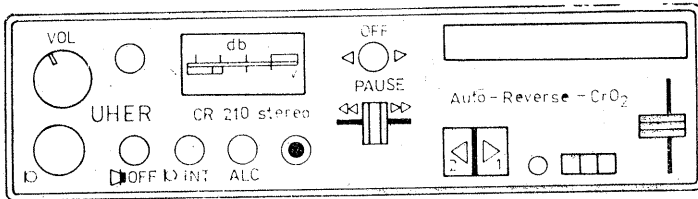
Stereofonní magnetofon TESLA B 100 (B 100A), str. 158



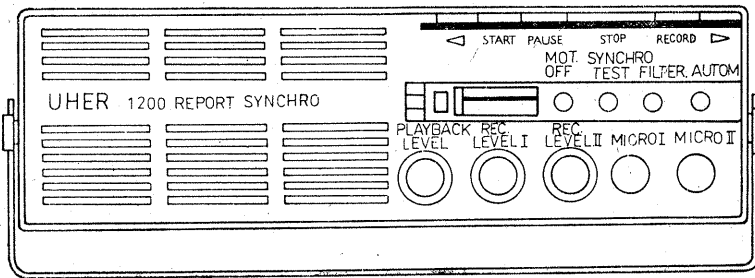
Kazetový magnetofon TESLA B 200 — ANP 284, str. 160



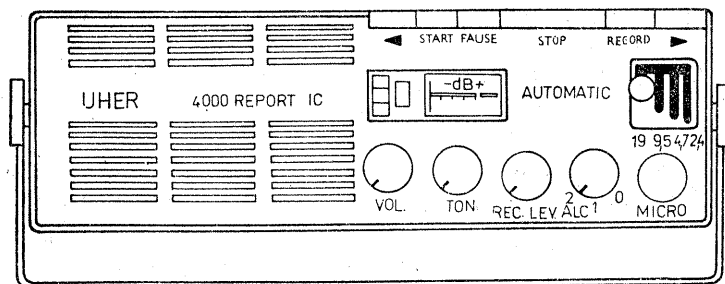
Kazetový stereofonní magnetofon Uher Compact Report Stereo 124, str. 162



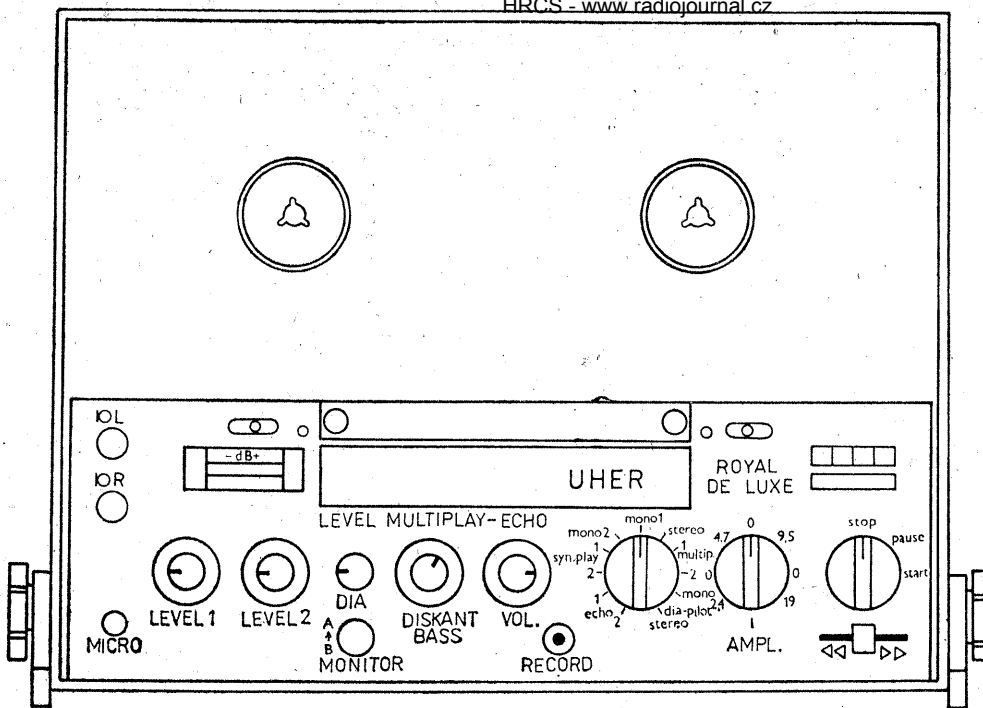
Kazetový stereofonní magnetofon Uher CR 210 Stereo, str. 167



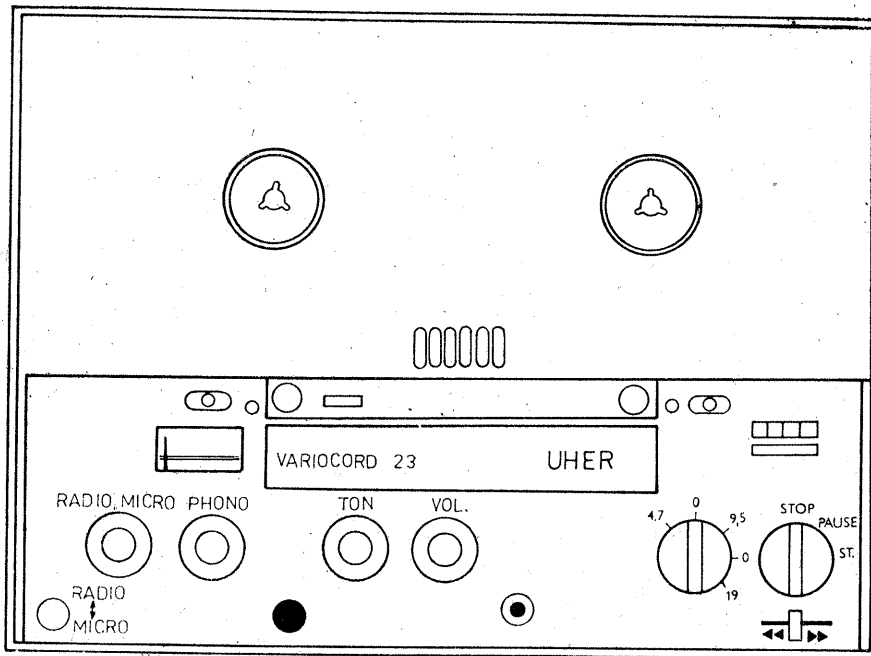
Magnetofon Uher 1200 Report Synchro, str. 172



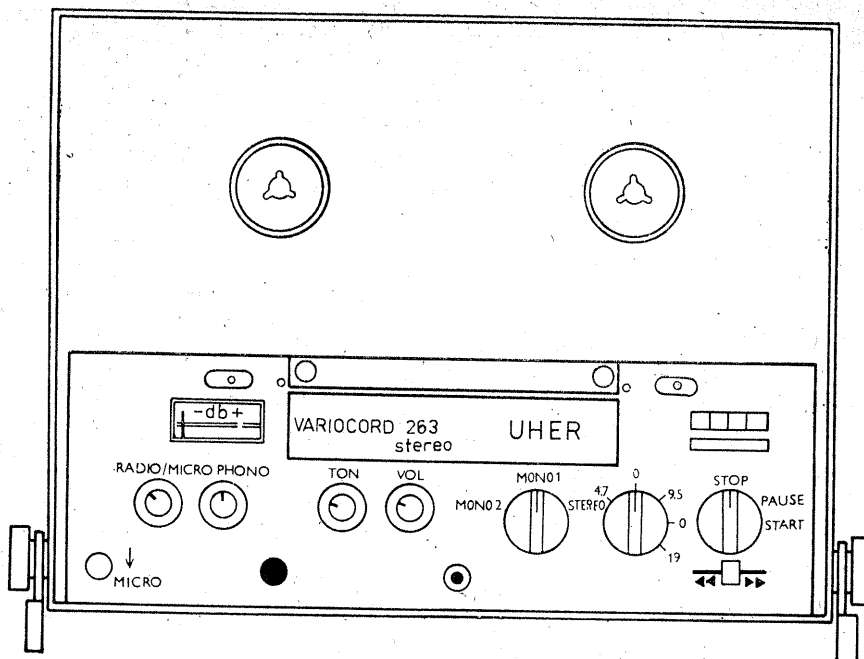
Magnetofon Uher 4000 Report IC, str. 177



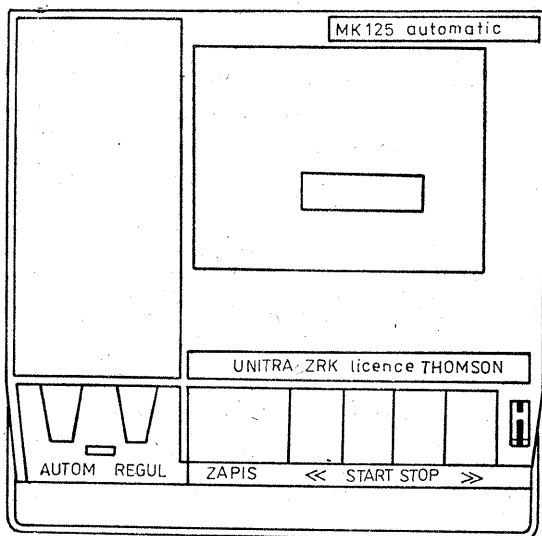
Stereofonní magnetofon  
Uher Royal de Luxe,  
str. 180



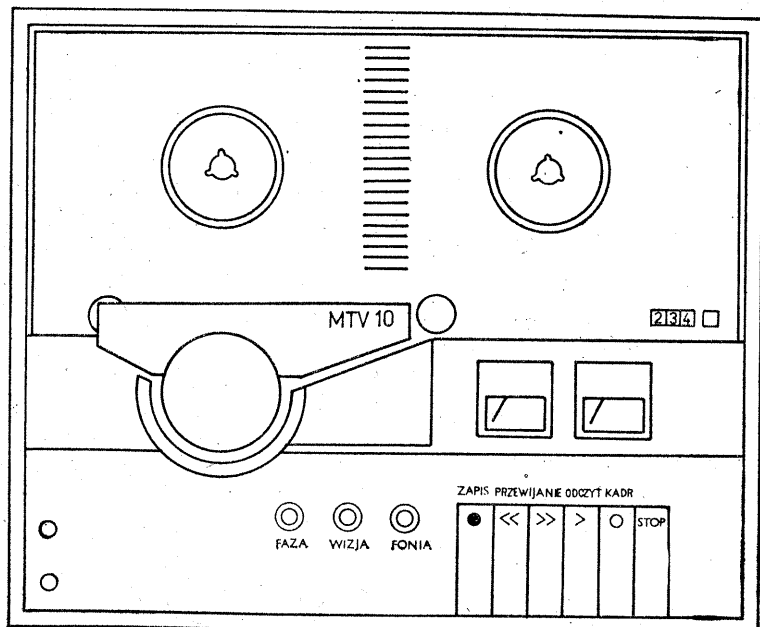
Magnetofon Uher Variocord 23,  
str. 184



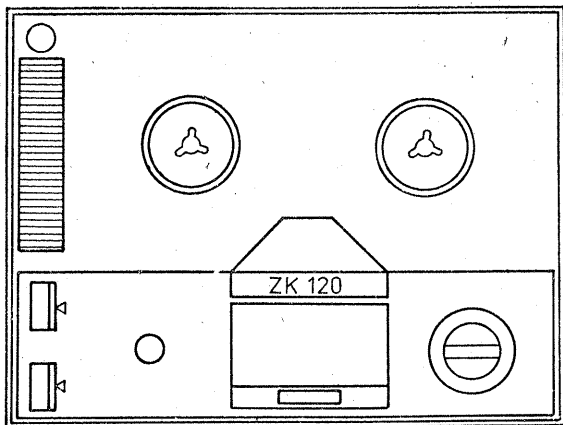
Stereofonní magnetofon Uher Variocord 263 Stereo, str. 187



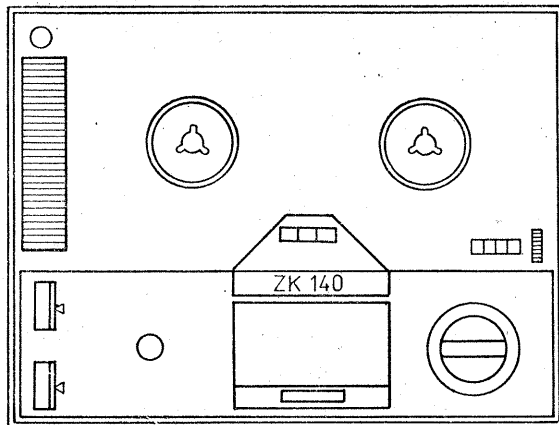
Kazetový magnetofon UNITRA MK 125, str. 190



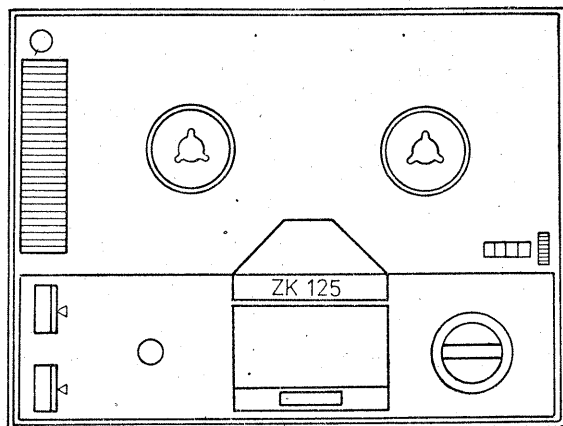
Videomagnetofon UNITRA MTV 10, str. 193



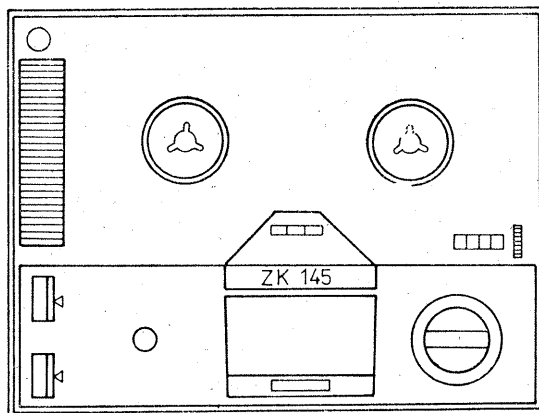
Magnetofon UNITRA ZK 120, str. 197



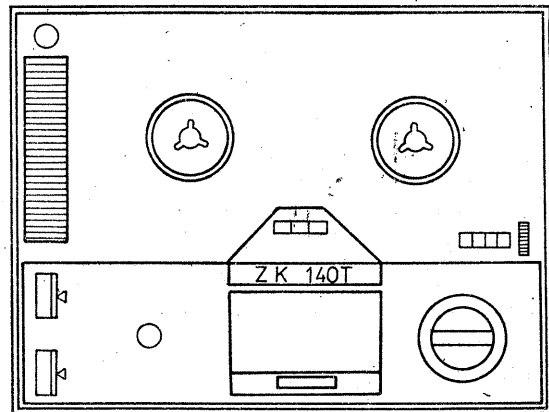
Magnetofon UNITRA ZK 140, str. 197



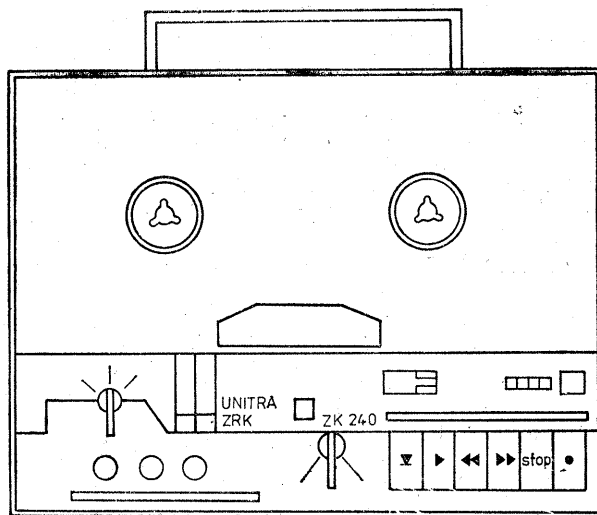
Magnetofon UNITRA ZK 125, str. 202



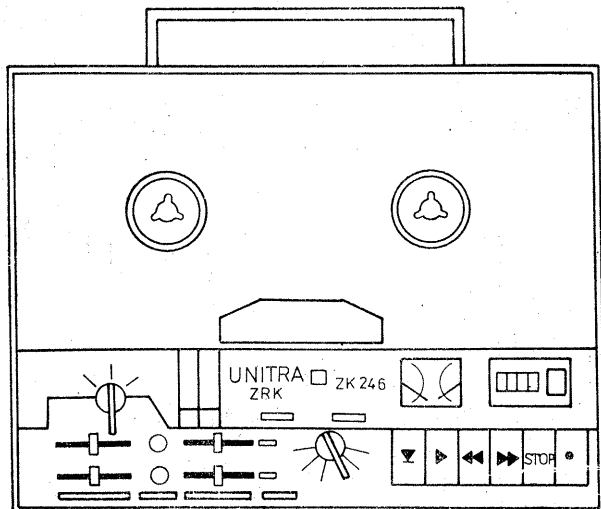
Magnetofon UNITRA ZK 145, str. 202



Magnetofon UNITRA ZK 140T, str. 206



Magnetofon UNITRA ZK 240, str. 208

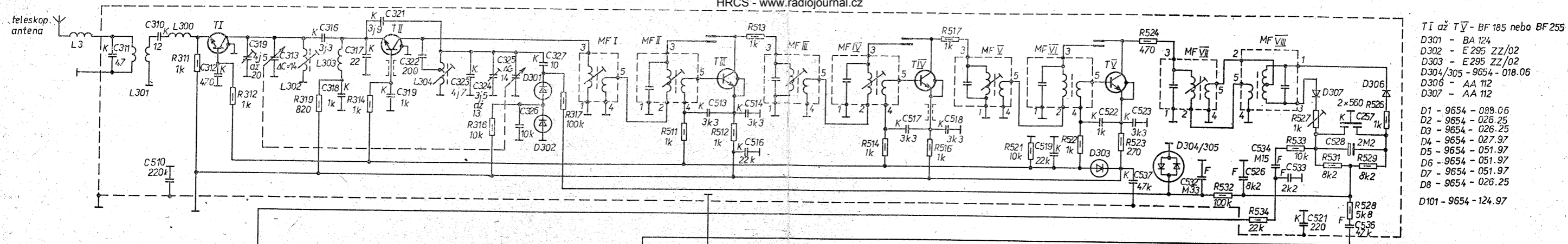


Stereofonní magnetofon UNITRA ZRK ZK 246, str. 211

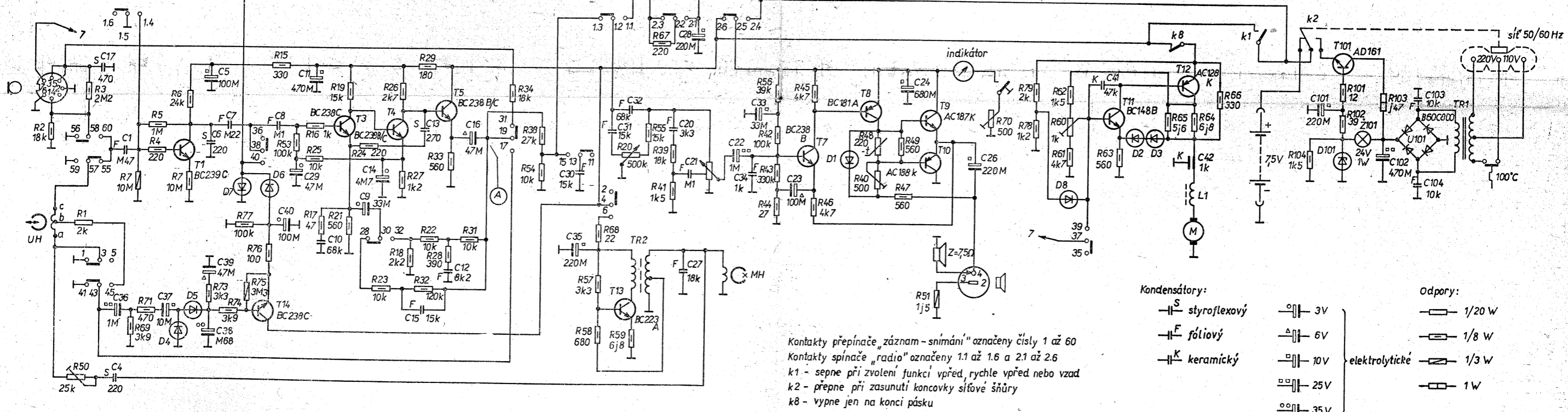
**SEZNAM OBR. NA PŘÍLOHÁCH**

- Obr. 28. Zapojení magnetofonu BRG MK42  
 Obr. 30. Zapojení magnetofonu BRG MK 43  
 Obr. 31. Zapojení magnetofonu BRG MK 43A  
 Obr. 35. Blokové schéma zapojení videomagnetofonu Grundig BK 2000  
 Obr. 37. Zapojení modulu CEA (Grundig BK 2000)  
 Obr. 42. Zapojení modulu CTA (Grundig BK 2000)  
 Obr. 50. Zapojení magnetofonu Grundig C250 FM Automatic  
 Obr. 52. Zapojení magnetofonu Grundig C 410 Automatic  
 Obr. 53. Zapojení magnetofonu Grundig C 3000 Automatic  
 Obr. 64. Zapojení magnetofonů Grundig TK 222 HiFi, TK 242 HiFi  
 Obr. 65. Zapojení magnetofonu Grundig TK 244 HiFi  
 Obr. 66. Zapojení magnetofonu Grundig TS 246 HiFi  
 Obr. 67. Zapojení magnetofonu Grundig TK 248 HiFi  
 Obr. 68. Zapojení magnetofonu Grundig TK 600 HiFi  
 Obr. 75. Zapojení magnetofonu Philips N 4416  
 Obr. 80. Zapojení ovládací části magnetofonu Philips N 4450  
 Obr. 82. Zapojení magnetofonu Philips N 4450  
 Obr. 86. Zapojení kazetového magnetofonu RFT Sonett 1803.00  
 Obr. 88. Zapojení stereofonního kazetového magnetofonu RFT Stereokassette 1 1804.00  
 Obr. 91. Zapojení magnetofonu SONY TC 133 CS  
 Obr. 94. Zapojení magnetofonu SONY TC 134 SD  
 Obr. 96. Zapojení magnetofonu SONY TC 160  
 Obr. 98. Zapojení magnetofonu SONY TC 377 (provedení pro Evropu)  
 Obr. 104. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN M 430  
 Obr. 106. Zapojení magnetofonů TELEFUNKEN M 440 HiFi, M 441 HiFi  
 Obr. 108. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN Partysound  
 Obr. 109. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN Partysound R  
 Obr. 117. Zapojení magnetofonu TESLA B 57  
 Obr. 121. Zapojení magnetofonu TESLA B 70  
 Obr. 124. Zapojení magnetofonu TESLA B 90  
 Obr. 126. Zapojení magnetofonu TESLA B 100  
 Obr. 128. Zapojení magnetofonu TESLA B 100A  
 Obr. 130. Zapojení magnetofonu TESLA B 200  
 Obr. 133. Zapojení magnetofonu Uher Compact Report Stereo 124  
 Obr. 137. Zapojení nízkofrekvenční části magnetofonu Uher CR 210 Stereo  
 Obr. 141. Zapojení magnetofonu Uher 1200 Report Synchro  
 Obr. 145. Zapojení magnetofonu Uher 4000 Report IC  
 Obr. 148. Zapojení magnetofonu Uher Royal de Luxe  
 Obr. 150. Zapojení magnetofonů Uher Variocord 23, Variocord 63, Variocord 63S, Variocord 63 DIA  
 Obr. 152. Zapojení magnetofonu Uher Variocord 263 Stereo  
 Obr. 157. Zapojení videomagnetofonu UNITRA MTV 10  
 Obr. 163. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 145  
 Obr. 165. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 120T  
 Obr. 166. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 140T  
 Obr. 169. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 240  
 Obr. 171. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 246





- TI až TV - BF 185 nebo BF 255  
 D301 - BA 124  
 D302 - E 295 ZZ/02  
 D303 - E 295 ZZ/02  
 D304/305 - 9654 - 018.06  
 D306 - AA 112  
 D307 - AA 112
- D1 - 9654 - 089.06  
 D2 - 9654 - 026.25  
 D3 - 9654 - 026.25  
 D4 - 9654 - 027.97  
 D5 - 9654 - 051.97  
 D6 - 9654 - 051.97  
 D7 - 9654 - 051.97  
 D8 - 9654 - 026.25
- D101 - 9654 - 124.97



- Kondensátory:**
- S- styroflexový
  - F- fóliový
  - K- keramický
  - 3V
  - △- 6V
  - 10V
  - 25V
  - 35V
- Odpory:**
- 1/20 W
  - 1/8 W
  - 1/3 W
  - 1 W
- elektrolytické

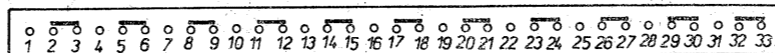
Kontakty přepínače „záznam - snímání“ označeny čísly 1 až 60  
 Kontakty spínače „radio“ označeny 1.1 až 1.6 a 2.1 až 2.6  
 k1 - sepne při zvolení funkce vpřed, rychle vpřed nebo vzad  
 k2 - přepne při zasunutí koncovky síťové šňůry  
 k8 - vypne jen na konci páska

Přepínače kresleny v poloze „vypnuť“, „snímání“, „bateriový provoz“

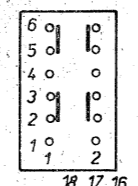
Obr. 50. Zapojení magnetofonu Grundig C 250 FM Automatic

Prepinač „snímání - záznam“

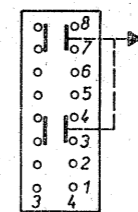
← záznam



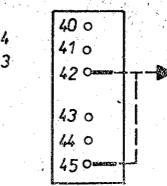
Prepinač RADIO/MIKRO



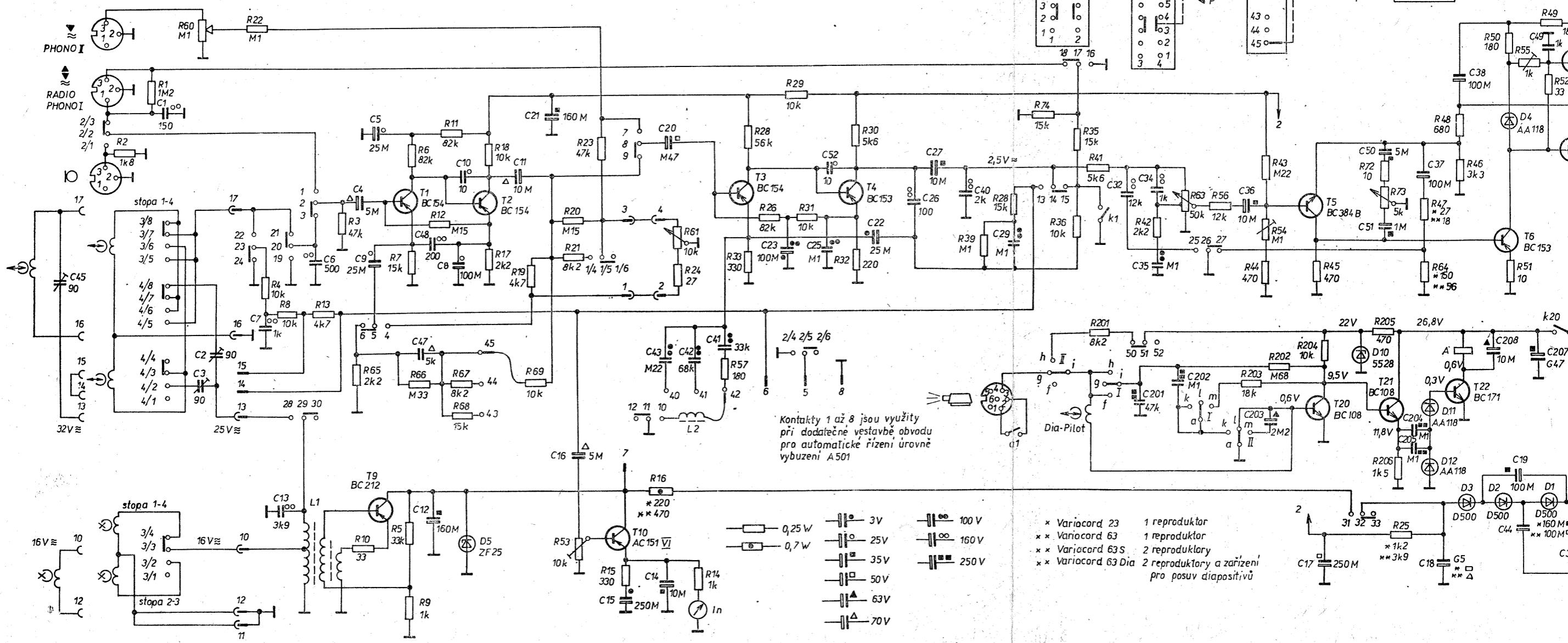
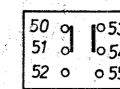
Prepinač stop



Prepinač korekci



Tlačítka Dia - Pilot

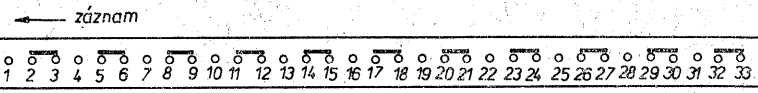


Kontakty 1 až 8 jsou využity při dodatečně vestavbě obvodu pro automatické řízení úrovně vybuzení A501

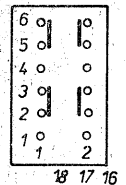
- \* Variocord 23 1 reproduktor
- \*\* Variocord 63 1 reproduktor
- \* Variocord 63S 2 reproduktory
- \*\* Variocord 63 Dia 2 reproduktory a zařízení pro posuv diapositivů

Obr. 150. Zapojení magnetofonů Uher Variocord 23, Variocord 63, Variocord 63S, Variocord 63 DIA

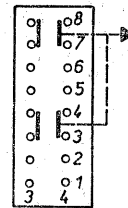
Prepinač „snímání - záznam“



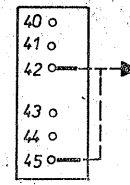
Prepinač RADIO/MIKRO



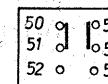
Prepinač stop



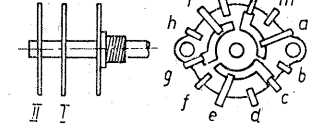
Prepinač korekci



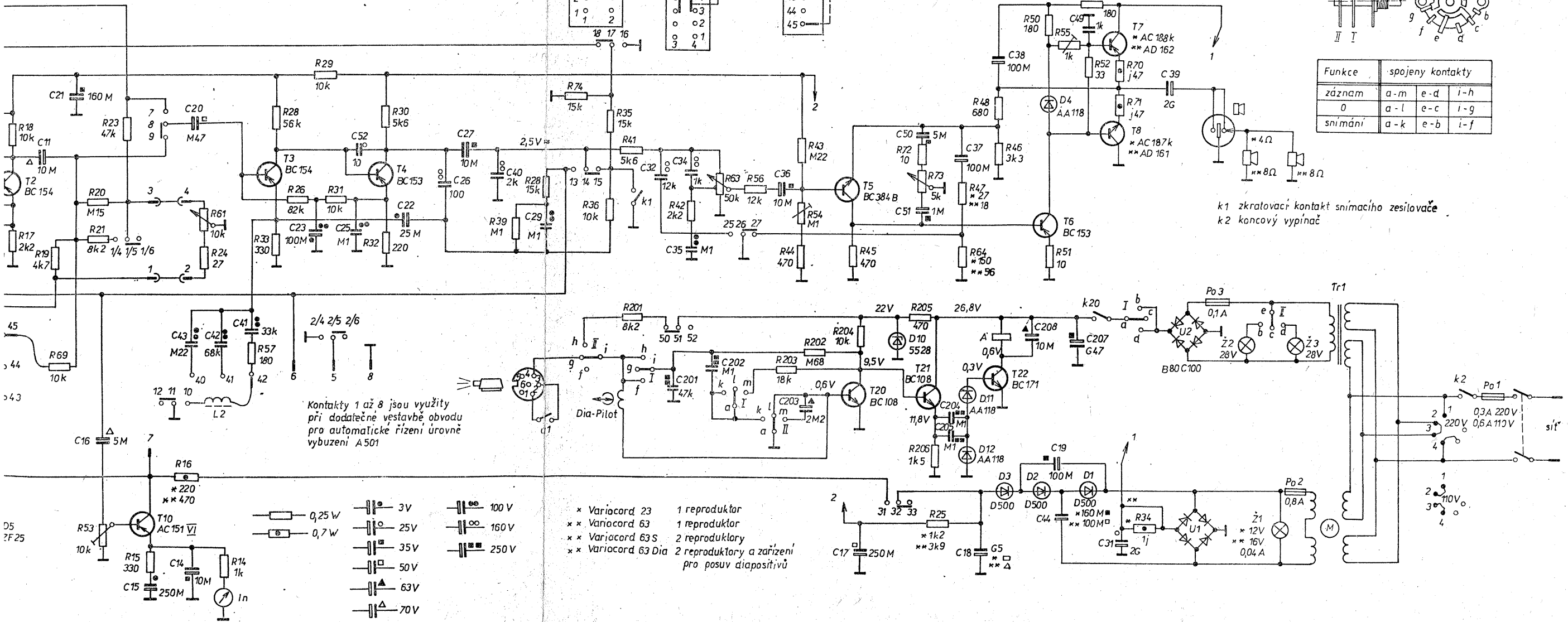
Tlačítko Dia - Pilot



Prepinač funkci synchronizátoru pro diaprojektor

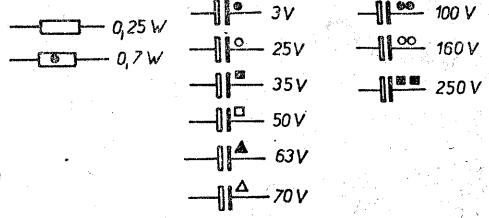


Funkce	spojeny kontakty
záznam	a-m e-d i-h
0	a-l e-c i-g
snímání	a-k e-b i-f

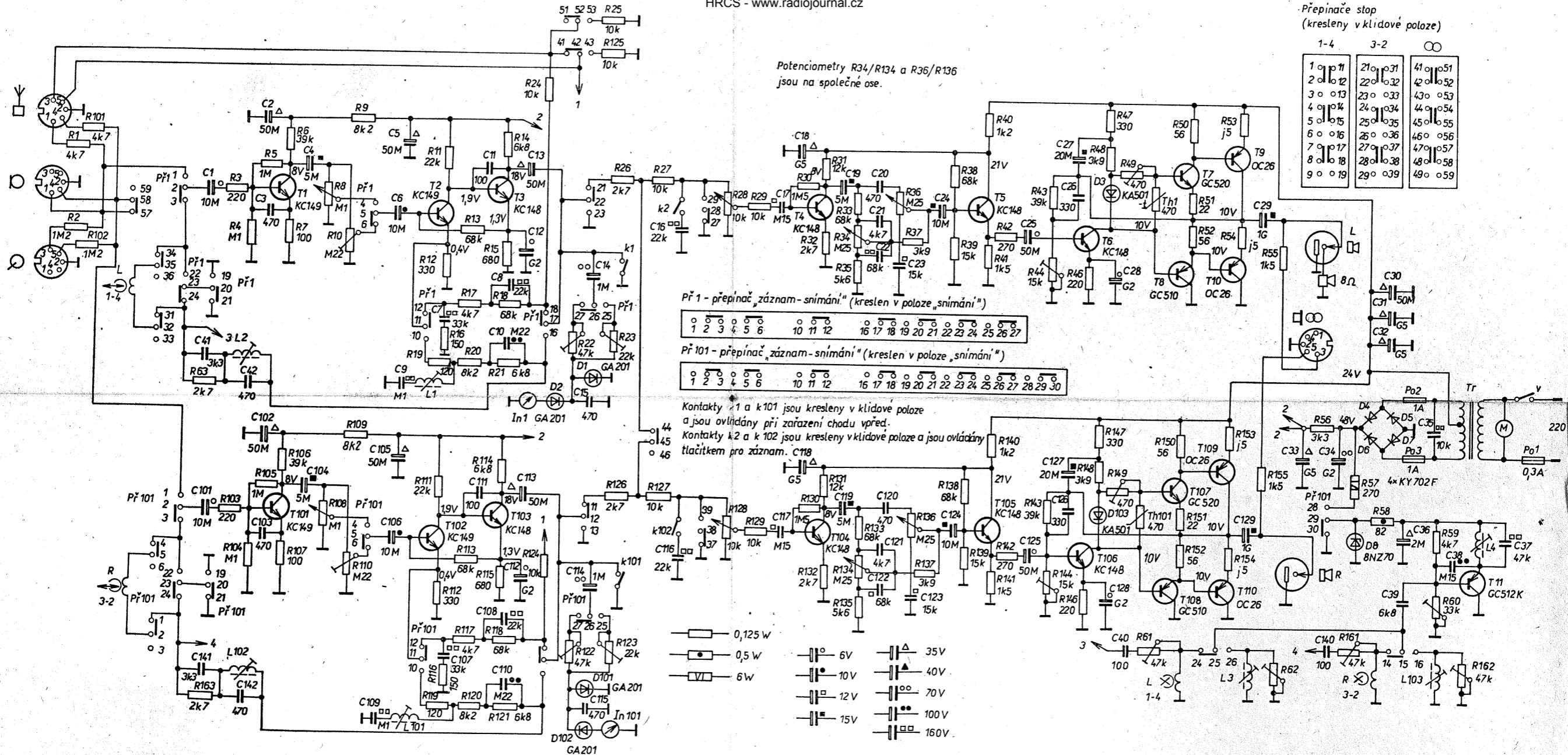


Kontakty 1 až 8 jsou využity při dodatečně vestavbě obvodu pro automatické řízení úrovně vybuzení A501

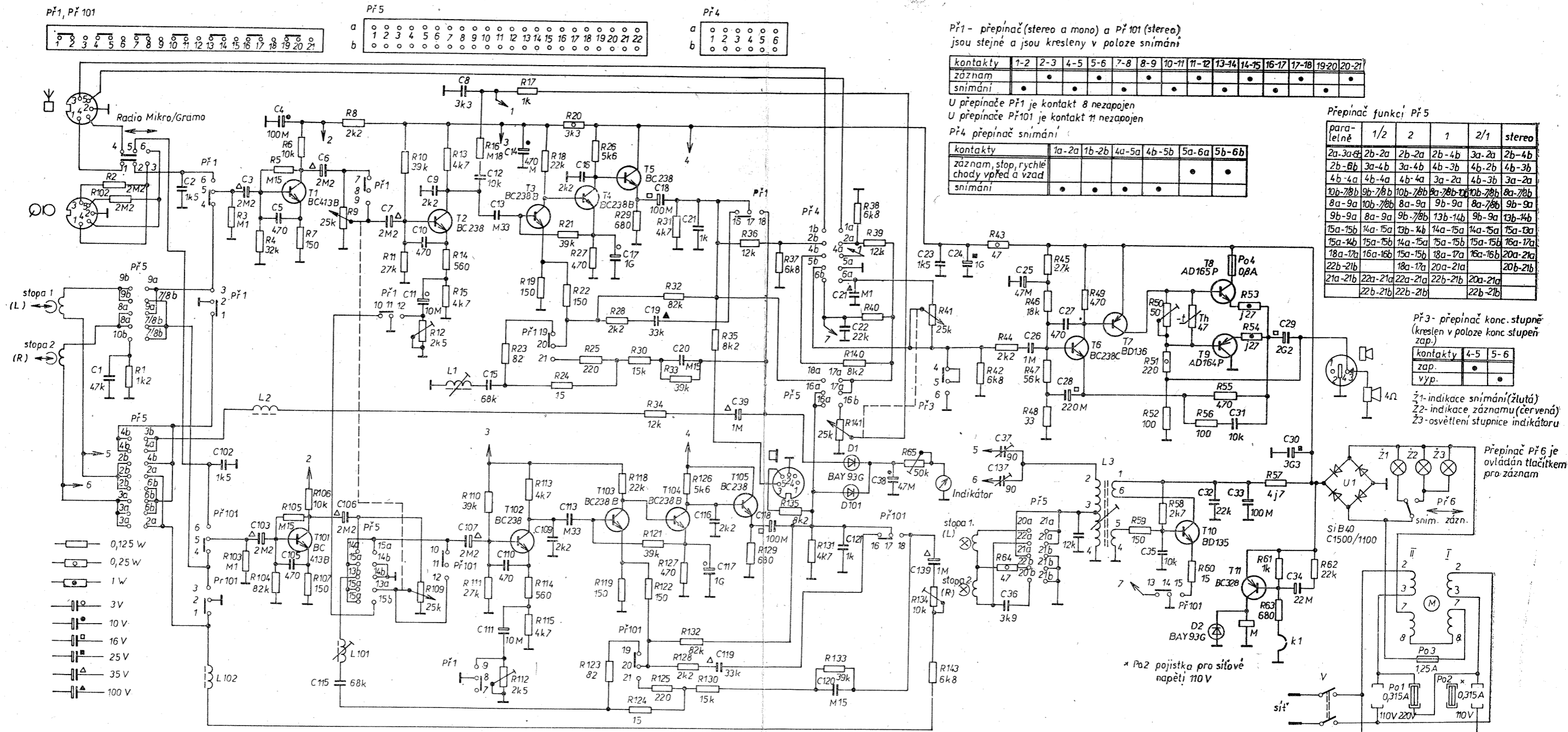
- \* Variocord 23 1 reproduktor
- \*\* Variocord 63 1 reproduktor
- \*\* Variocord 63 S 2 reproduktory
- \*\* Variocord 63 Dia 2 reproduktory a zařízení pro posuv diapositivů



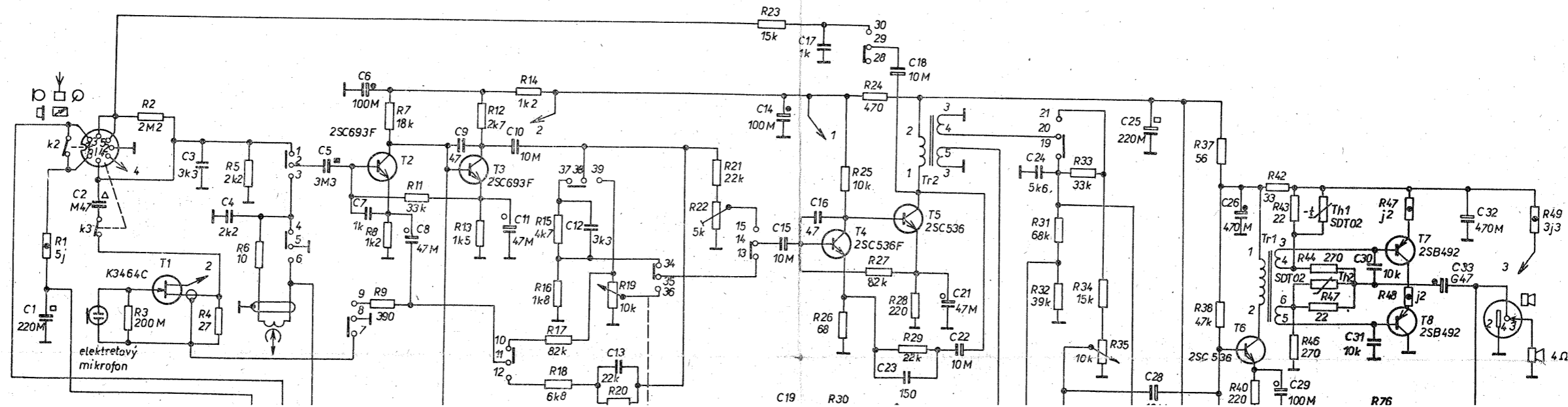
Přepínače stop  
(kresleny v klidové poloze)

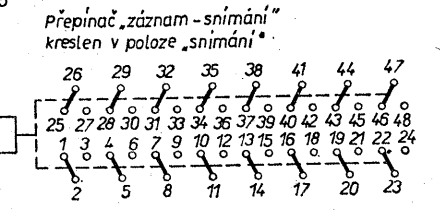
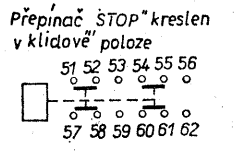
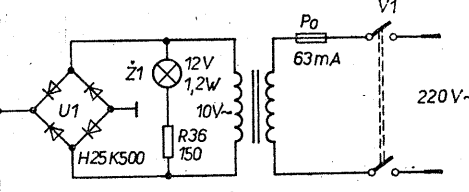
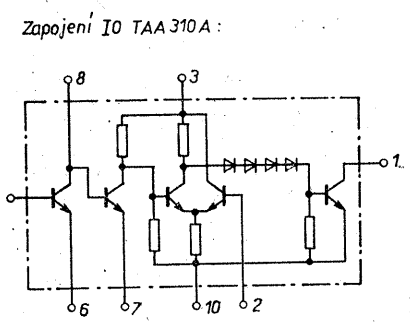
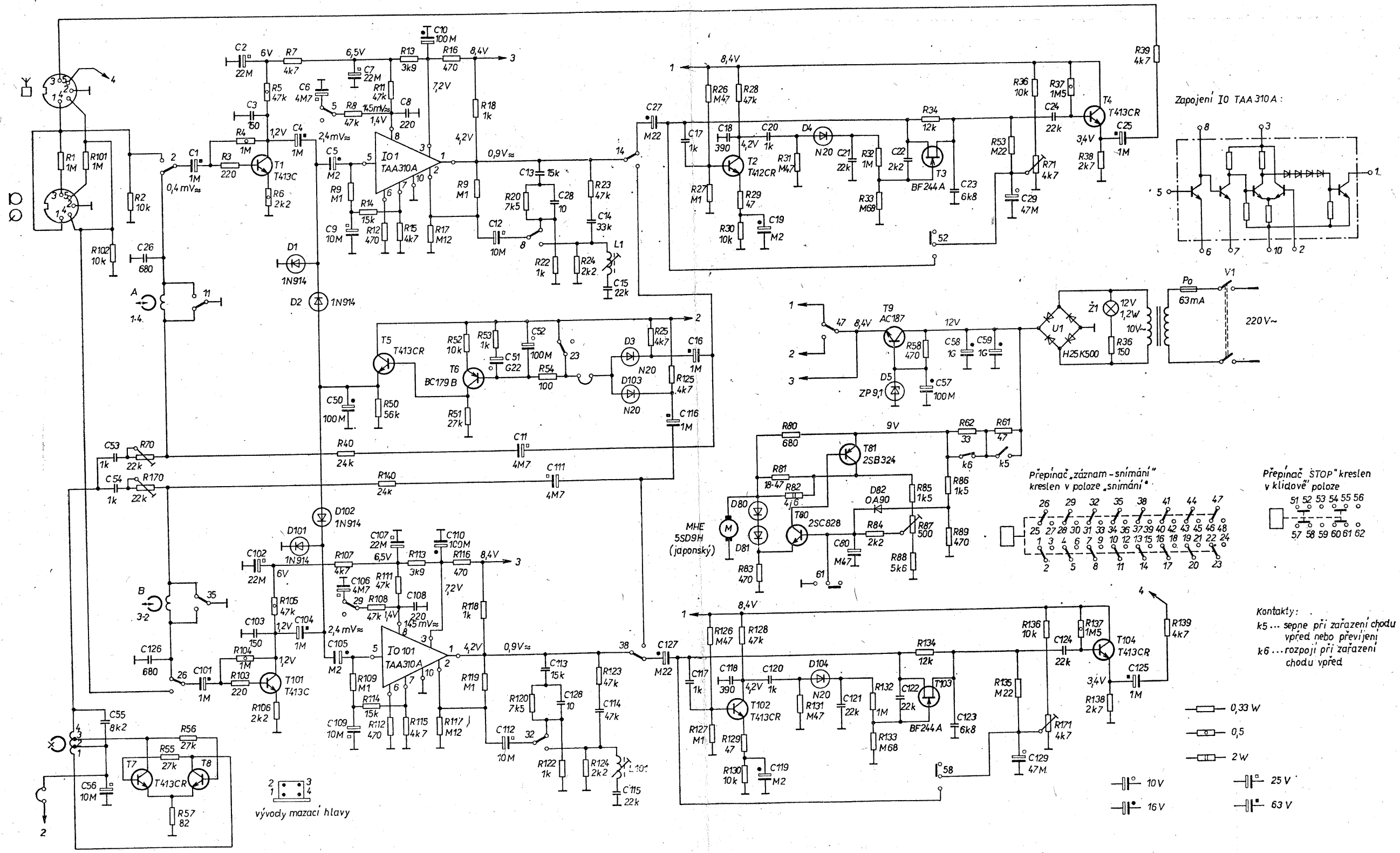


Obr. 126. Zapojení magnetofonu TESLA B100; trimr R62 = 47 k



Obr. 104. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN M 430

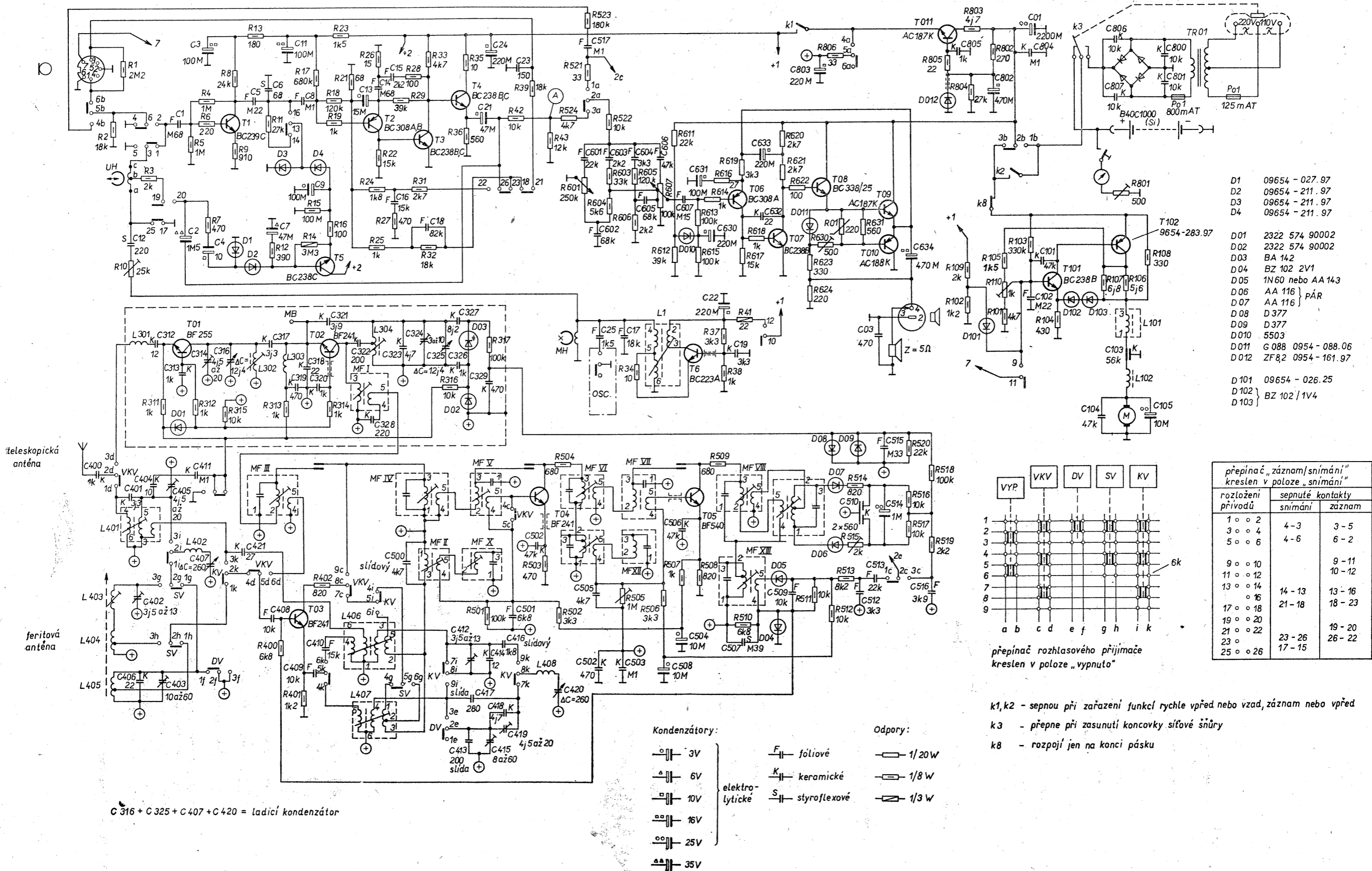




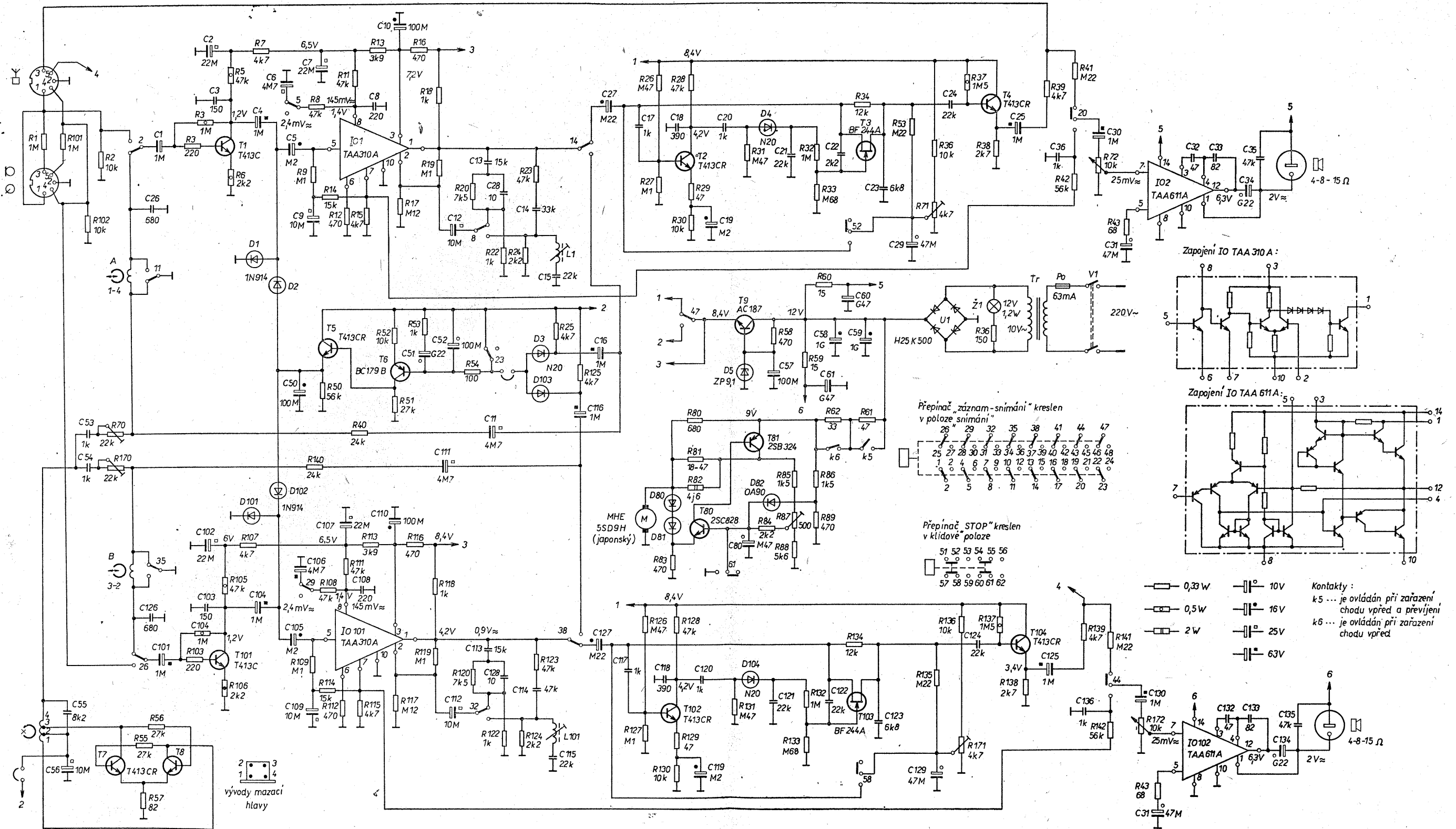
Kontakty:  
 k5 ... sepne při zařazení chodu vpřed nebo převijení  
 k6 ... rozpojí při zařazení chodu vpřed

- 0,33 W
- 0,5
- 2 W
- 10 V
- 16 V
- 25 V
- 63 V

Obr. 30. Zapojení magnetofonu BRG MK 43

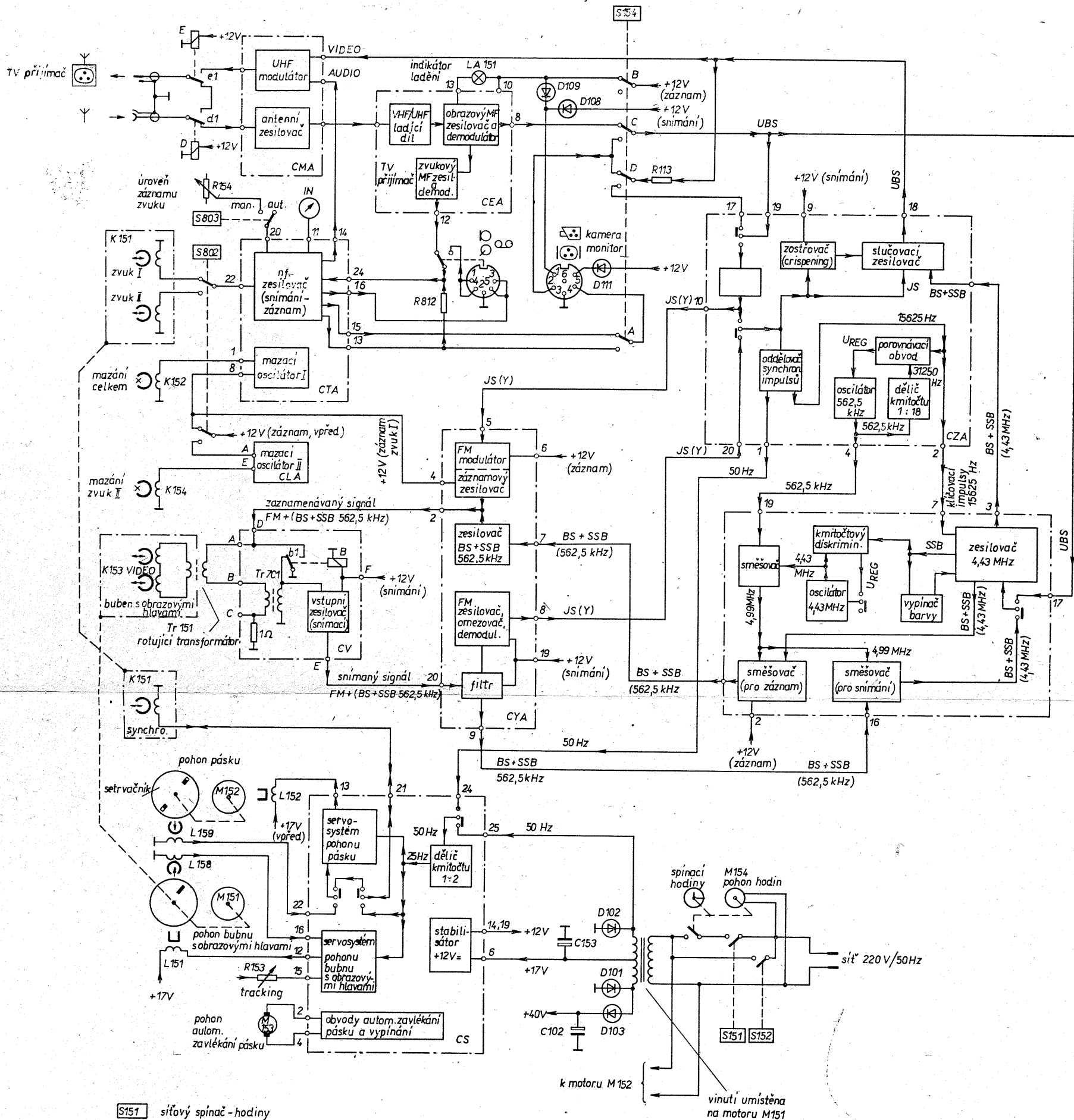


Obr. 53. Zapojení magnetofonu Grundig C 3000 Automatic



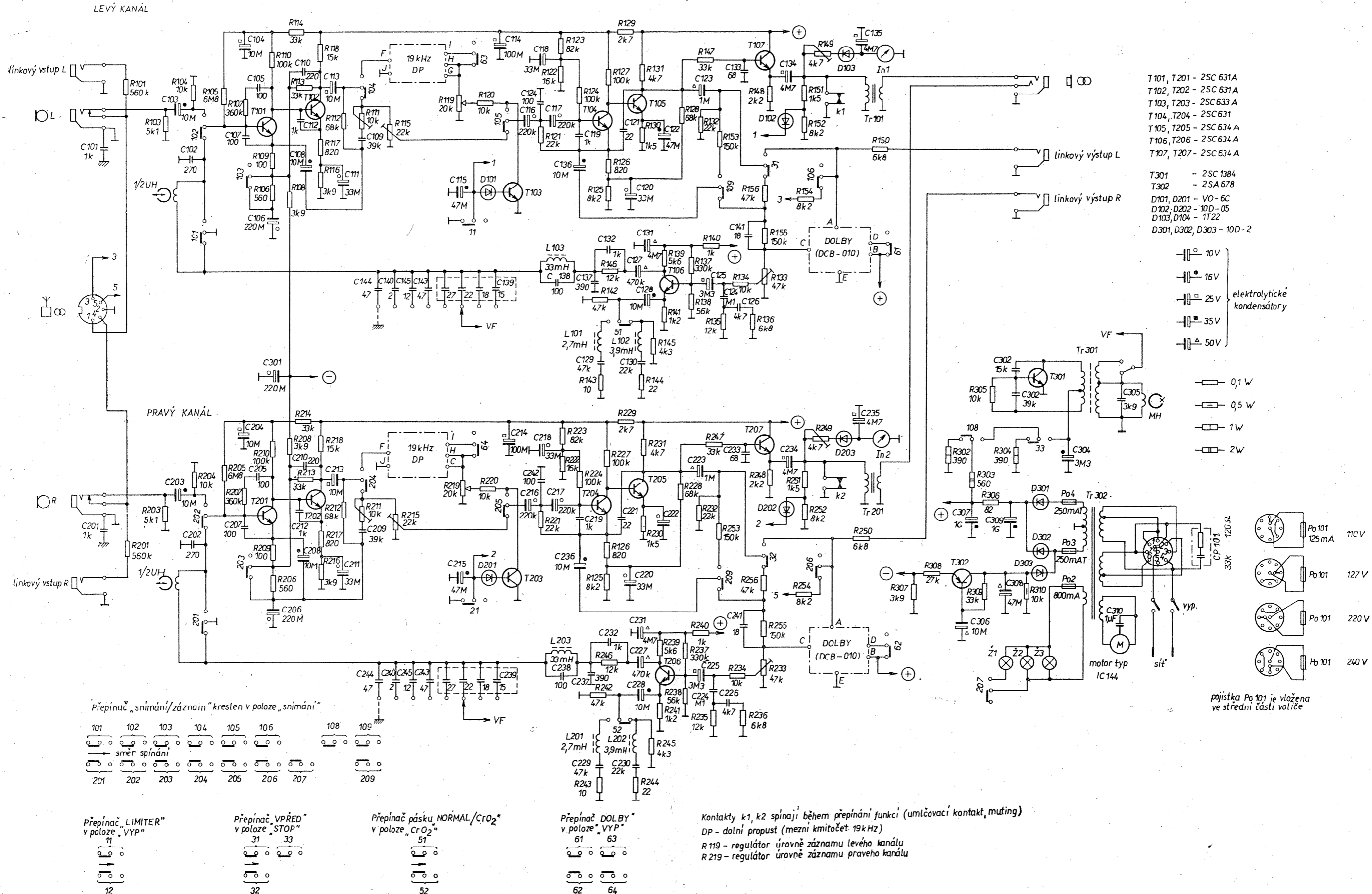
Obr. 31. Zapojení magnetofonu BRG MK 43A





- S151 síťový spínač - hodiny
  - S152 síťový spínač
  - S154 přepínač obrazového signálu TV přijímač/zásuvka monitor, kamera (zakreslená poloha „TV přijímač“)
  - S802 přepínač „zvuk I/zvuk II“ (zakreslená poloha „zvuk I“)
  - S803 přepínač regulace úrovně záznamu zvuku „AUT/MANUAL“ (zakreslená poloha „AUT“)
  - doteky přepínače „záznam/snímání“ (zakreslená poloha „snímání“)
- RELE B,E,D kreslena v klidové poloze (vinutí bez proudu)
- L 151 elektromagnet vířivé brzdy bubnu s obrazovými hlavami
  - L 152 elektromagnet vířivé brzdy pohonu pásku
  - L 158 snímač polohy bubnu s obrazovými hlavami
  - L 159 snímač polohy setrvačnicku (pohonu pásku)
- JS jasový signál (Y) (včetně zatemňovacích a synchronizačních pulsů)
  - SSB synchronizační signál barvy (BURST)
  - BS barvosný signál (CHROMA)
  - UBS úplný barevný signál (JS + SSB + BS)

Obv. 35. Blokové schéma zapojení videomagnetofonu Grundig BK 2000



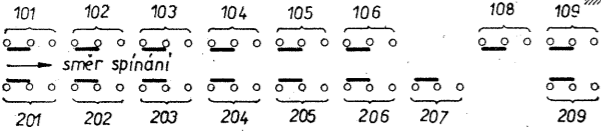
- T101, T201 - 2SC 631A
- T102, T202 - 2SC 631A
- T103, T203 - 2SC 633 A
- T104, T204 - 2SC 631
- T105, T205 - 2SC 634 A
- T106, T206 - 2SC 634 A
- T107, T207 - 2SC 634 A
- T301 - 2SC 1384
- T302 - 2SA 678
- D101, D201 - VO - 6C
- D102, D202 - 10D - 05
- D103, D104 - 1T22
- D301, D302, D303 - 10D - 2

- 10V
  - 16V
  - 25V
  - 35V
  - 50V
- elektrolytické kondensátory
- 0,1 W
  - 0,5 W
  - 1 W
  - 2 W

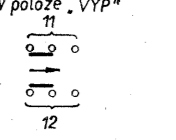
- Po 101 110V
- Po 101 127V
- Po 101 220V
- Po 101 240V

pojistka Po 101 je vložena ve střední části voliče

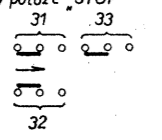
Prepínač „snímání/záznam“ kreslen v poloze „snímání“



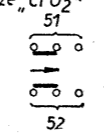
Prepínač „LIMITER“ v poloze „VYP“



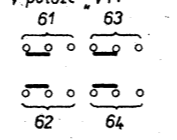
Prepínač „VPŘED“ v poloze „STOP“



Prepínač pásky NORMAL/CR02 v poloze „CR02“



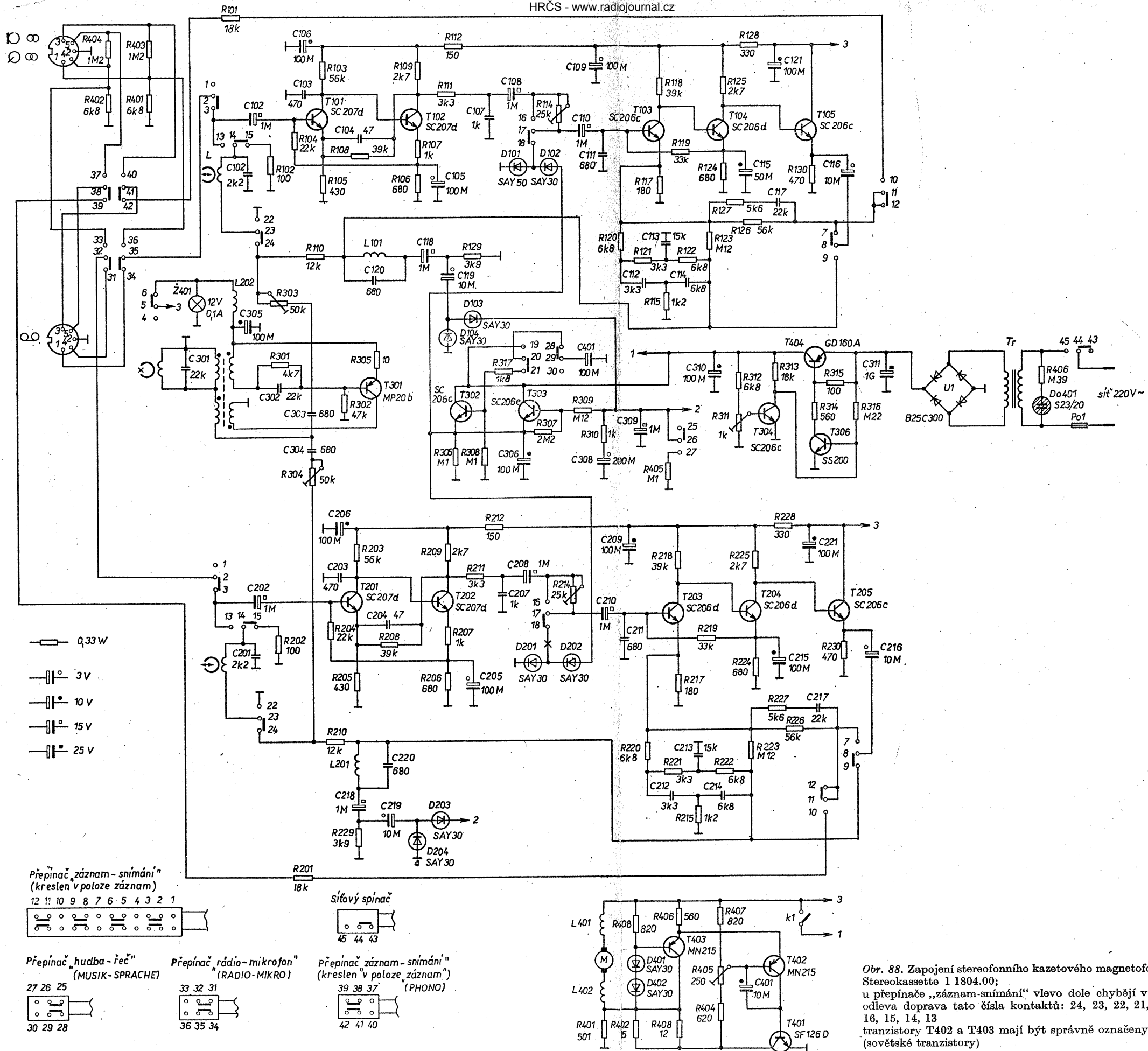
Prepínač DOLBY v poloze „VYP“



Kontakty k1, k2 spínají během přepínání funkci (umlcovací kontakt, muting)

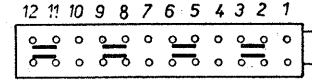
DP - dolní propust (mezni kmitočet 19kHz)  
 R119 - regulátor úrovně záznamu levého kanálu  
 R219 - regulátor úrovně záznamu pravého kanálu

Obr. 94. Zapojení magnetofonu SONY 134 SD; u dolní elektrody tranzistoru T203 chybí vyznačení šipky emitoru směrem ven ke kostře

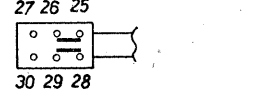


- 0,33 W
- 3 V
- 10 V
- 15 V
- 25 V

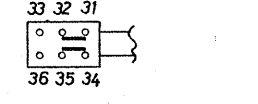
Přepínač „záznam - snímání“  
(kreslen v poloze záznam)



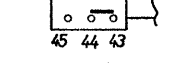
Přepínač „hudba - řeč“  
(MUSIK - SPRACHE)



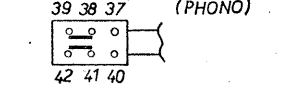
Přepínač „rádio - mikrofon“  
(RADIO - MIKRO)



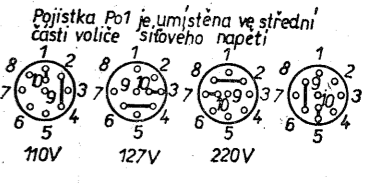
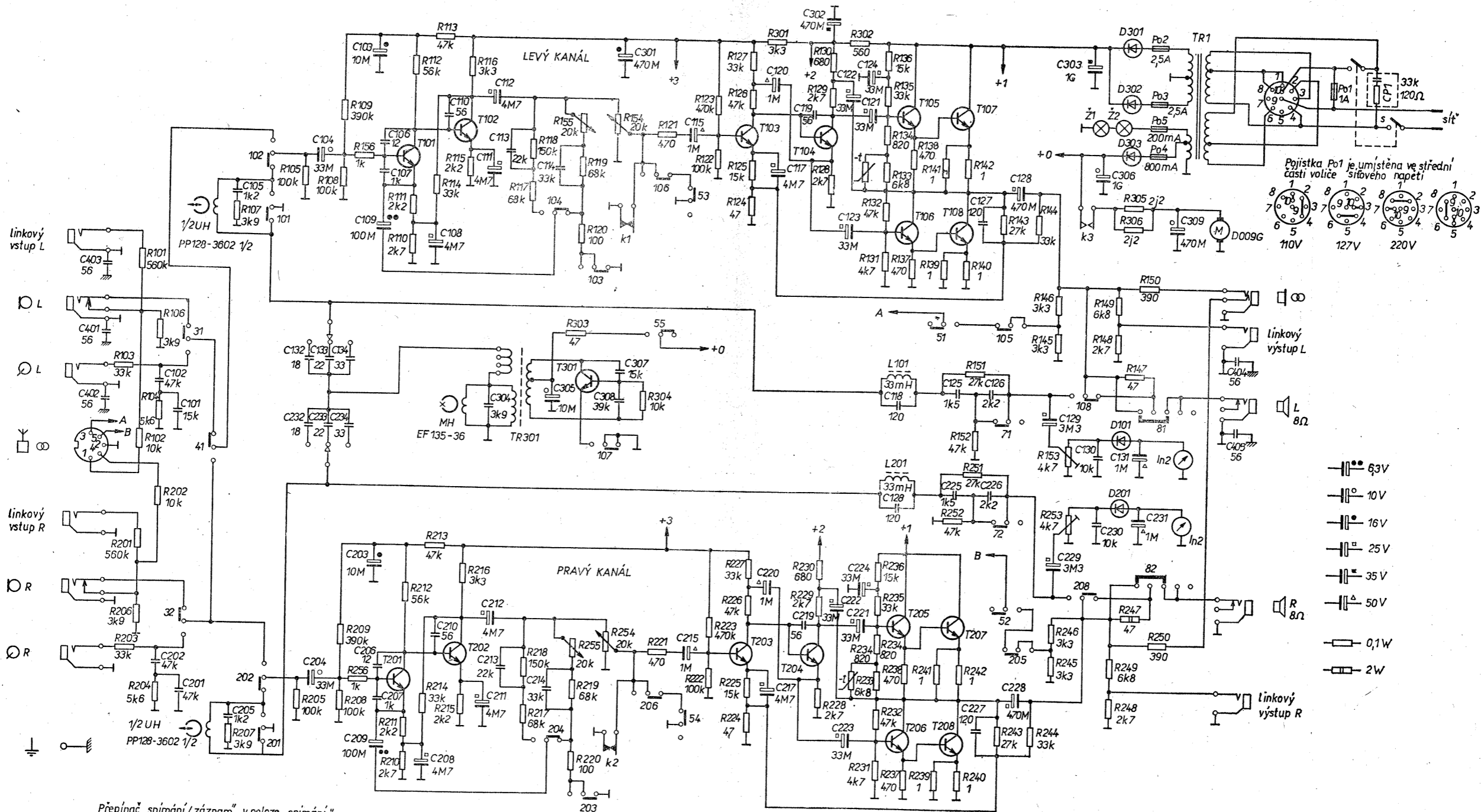
Síťový spínač



Přepínač „záznam - snímání“  
(kreslen v poloze „záznam“)  
(PHONO)

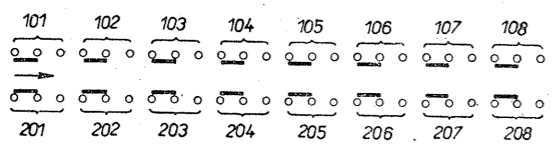


Obr. 88. Zapojení stereofonního kazetového magnetofonu RFT Stereokassette 1 1804.00; u přepínače „záznam - snímání“ vlevo dole chybějí v dolní řadě odleva doprava tato čísla kontaktů: 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13 tranzistory T402 a T403 mají být správně označeny MП215Г (sovětské tranzistory)

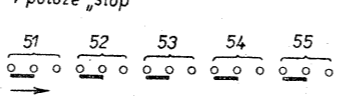


- 63V
- ° 10V
- |• 16V
- | 25V
- |• 35V
- |• 50V
- | 0,1W
- | 2W

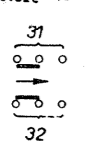
Přepínač „snímání/záznam“ v poloze „snímání“



přepínač „vpřed“ v poloze „stop“



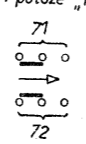
přepínač D/D v poloze D



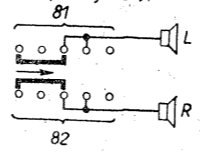
přepínač „mono/stereo“ v poloze „stereo“



přepínač pásky „normal/special“ v poloze „normal“



přepínač reproduktorů v poloze 2 (max.hlasitost) další polohy 1, vyp

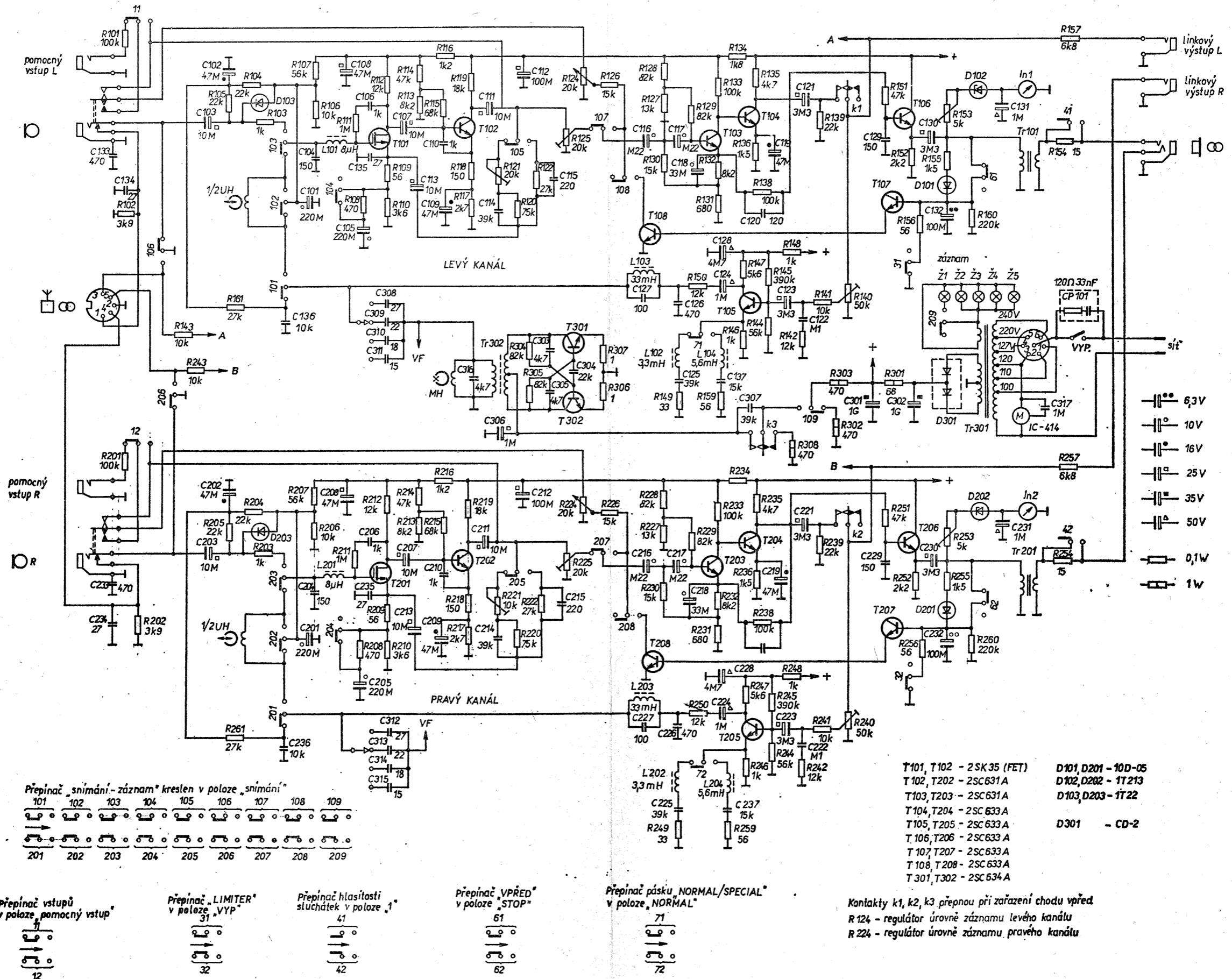


kontakty k1, k2 rozepnou při zařazení chodu „vpřed“  
 kontakt k3 sepne při chodech „vpřed“, „rychle vpřed“ a „rychle vzad“  
 R154 - regulátor záznamové úrovně (hlasitosti) levého kanálu  
 R254 - regulátor záznamové úrovně (hlasitosti) pravého kanálu  
 R155/R255 - tandemový regulátor tónové clony

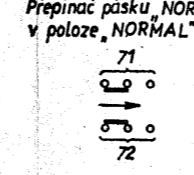
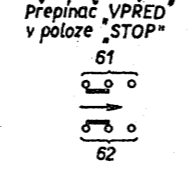
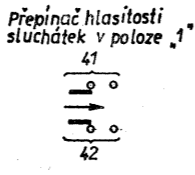
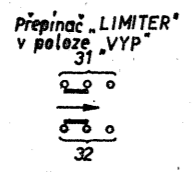
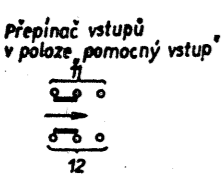
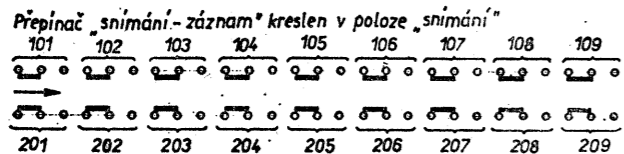
- T101, T201 - 2SC 631 A
- T102, T202 - 2SC 631 A
- T103, T203 - 2SC 634 A
- T104, T204 - 2SC 634 A
- T105, T205 - 2SC 634 A
- T106, T206 - 2SC 634 A
- T107, T207 - 2SD 291
- T108, T208 - 2SD 291
- T301 - 2SC 634 A

- D101, D201 - 1T22
- D301, D302, D303 - 10D-2

Obr. 91. Zapojení magnetofonu SONY TC 133 CS



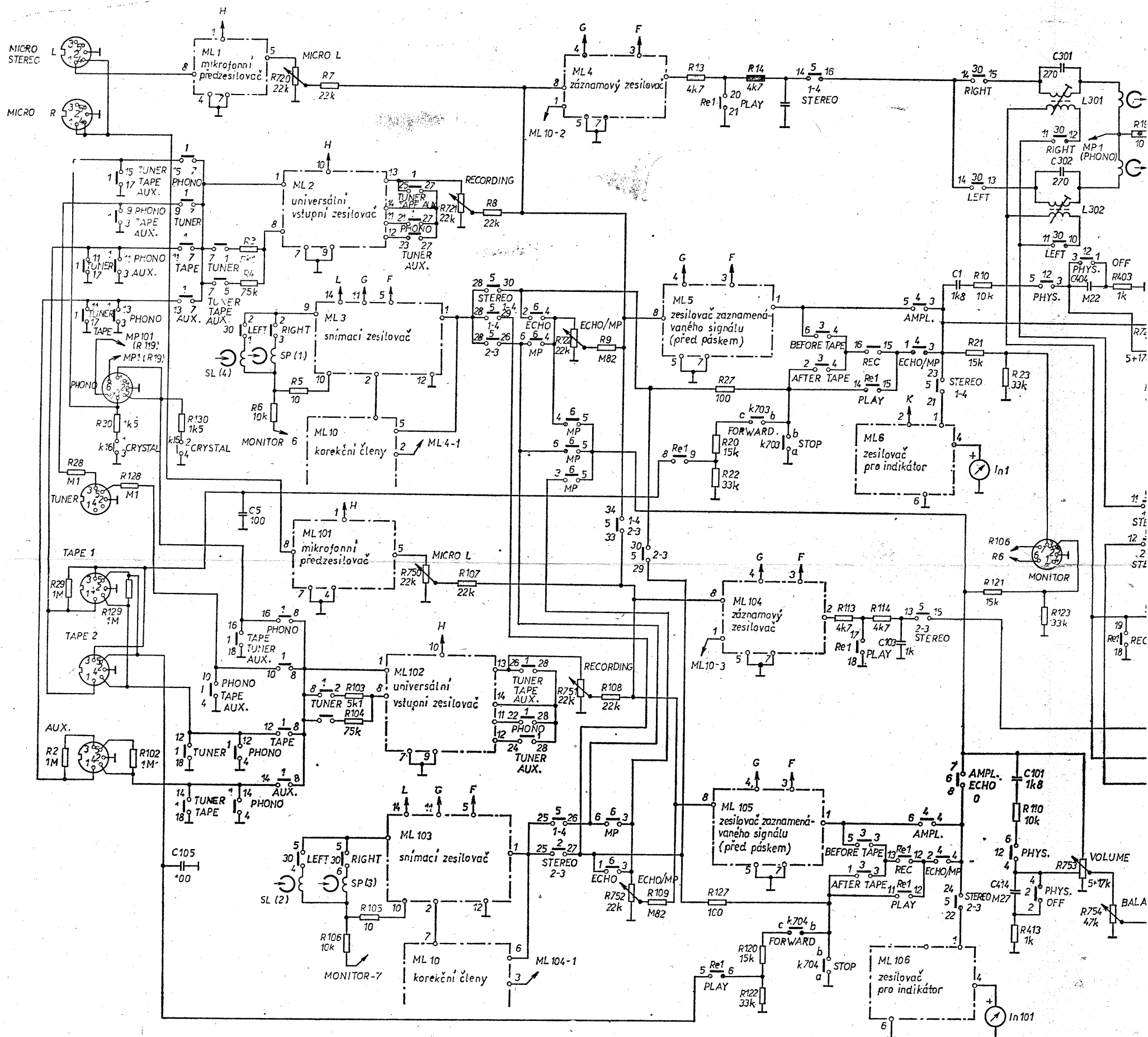
- 6.3V
- 10V
- 16V
- 25V
- 35V
- 50V
- 0,1W
- 1W



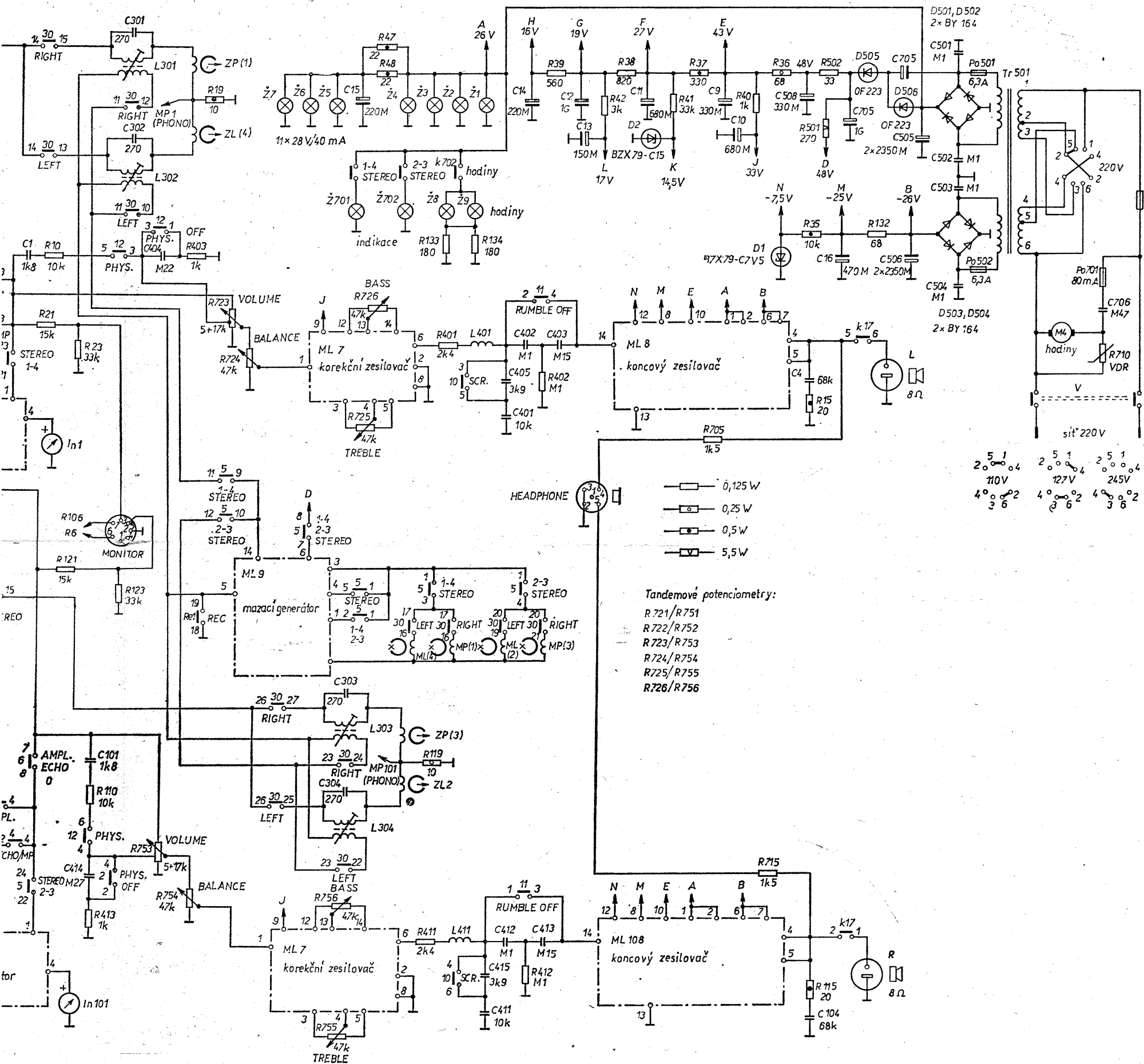
- T101, T102 - 2SK35 (FET)
- T102, T202 - 2SC631A
- T103, T203 - 2SC631A
- T104, T204 - 2SC633A
- T105, T205 - 2SC633A
- T106, T206 - 2SC633A
- T107, T207 - 2SC633A
- T108, T208 - 2SC633A
- T301, T302 - 2SC634A
- D101, D201 - 10D-05
- D102, D202 - 1T213
- D103, D203 - 1T22
- D301 - CD-2

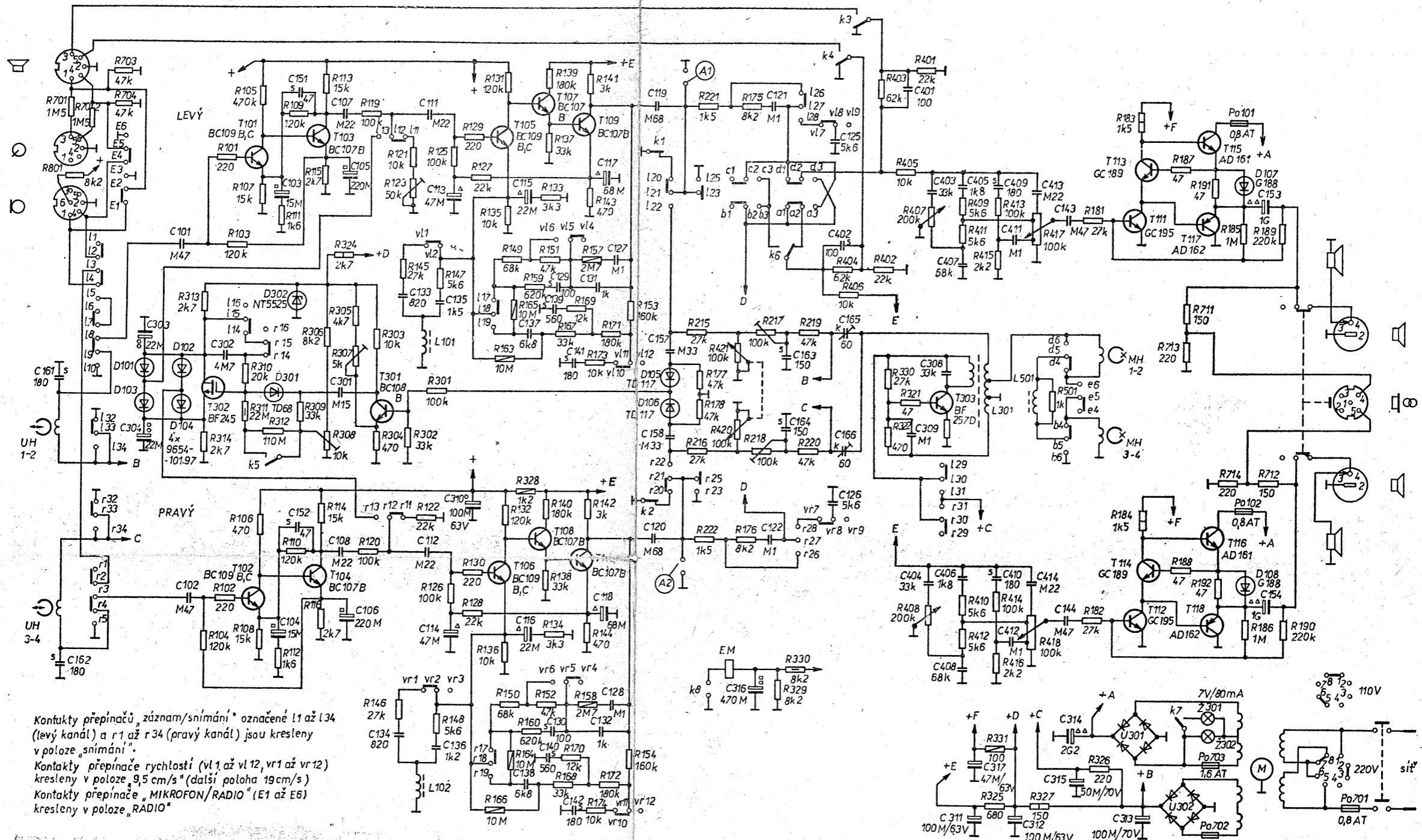
Kontakty k1, k2, k3 přepnou při zařazení chodu vpřed  
 R124 - regulátor úrovně záznamu levého kanálu  
 R224 - regulátor úrovně záznamu pravého kanálu

Obr. 96. Zapojení magnetofonu SONY TC 160



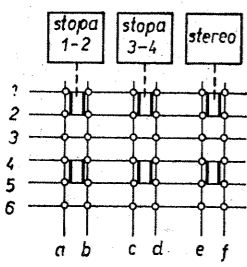
Obr. 80. Zapojení magnetofonu Philips N 4450





Kontakty přepínačů „záznam/snímání“ označené l1 až l34 (levý kanál) a r1 až r34 (pravý kanál) jsou kresleny v poloze „snímání“.  
 Kontakty přepínače rychlosti (vl1 až vl12, vr1 až vr12) kresleny v poloze „9,5 cm/s“ (další poloha 19 cm/s)  
 Kontakty přepínače „MIKROFON/RADIO“ (E1 až E6) kresleny v poloze „RADIO“

Přepínač stop (kreslen v klidové poloze)



- k1, k2 -- rozpojí při zapnutí funkce „vřed“
- k3, k4 -- přepnou při „snímání“
- k5 -- sepne při „automatická-řeč“
- k6 -- přepne při „SYN-PLAY“ (synchronní záznam)
- k7 -- sepne při „záznam“
- k8 -- spojuje vodivá fólie na konci pásku

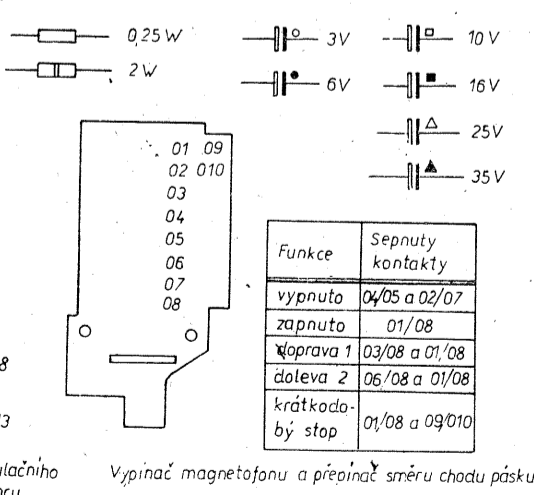
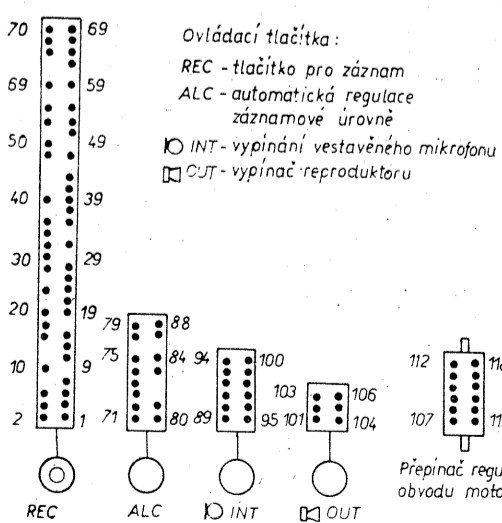
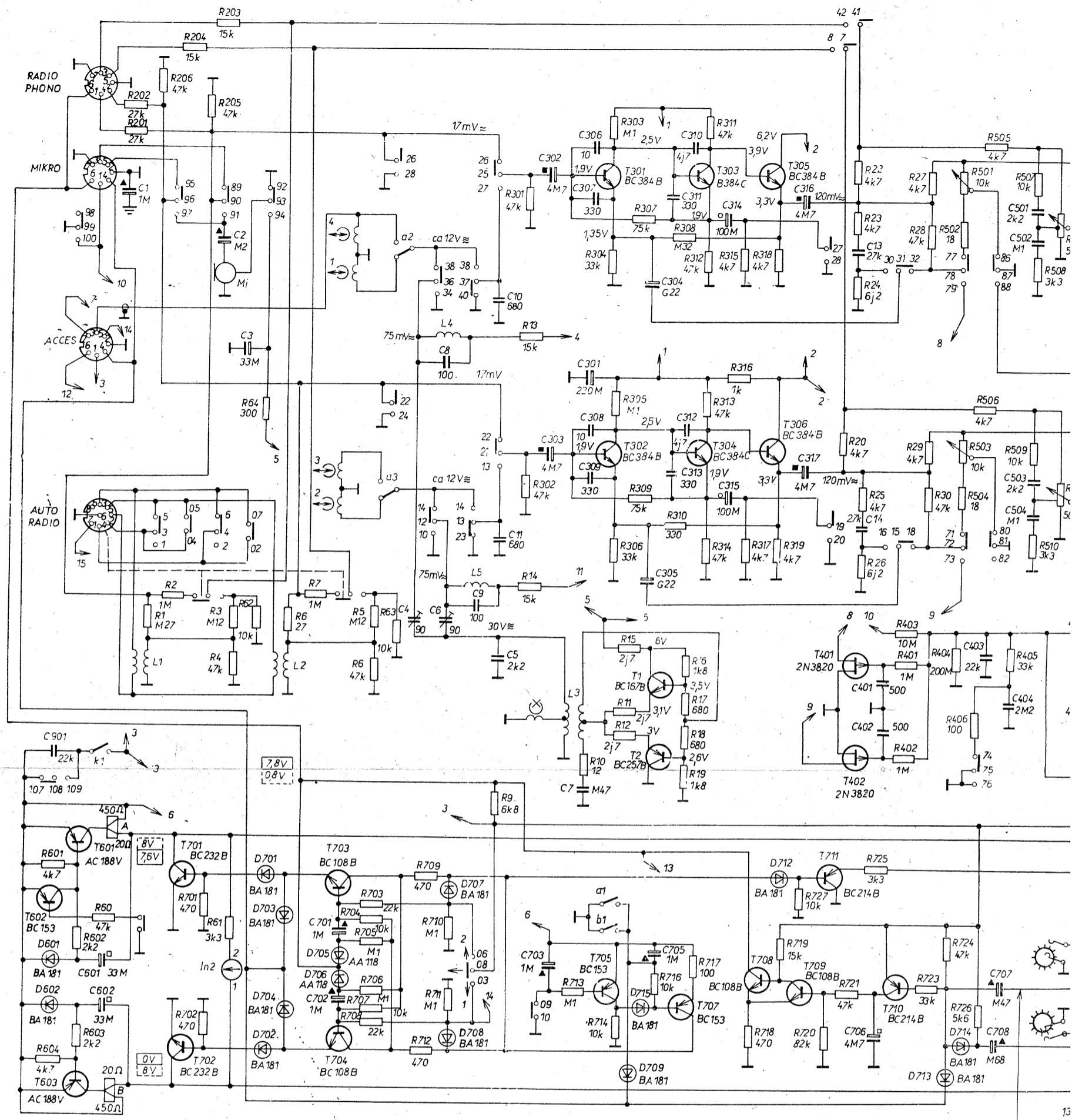
Potenciometry:  
 R407 + R408 - tandemový, tónová clona  
 R420 + R421 - tandemový, úroveň záznamu (t.zv. studiový regulátor)  
 R417 - hlasitost levého kanálu  
 R418 - hlasitost pravého kanálu

- R:  
 1/8 W  
 1/3 W  
 1/2 W  
 1 W
- C:  
 styroflexový  
 keramický  
 fóliový  
 elektrolytický
- 3 V  
 6 V  
 10 V  
 15 V  
 25 V  
 35 V

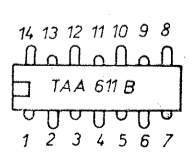
U301 = B40 C1500  
 U302 = B60 C220

Obr. 65. Zapojení magnetofonu Grundig TK 244 HiFi

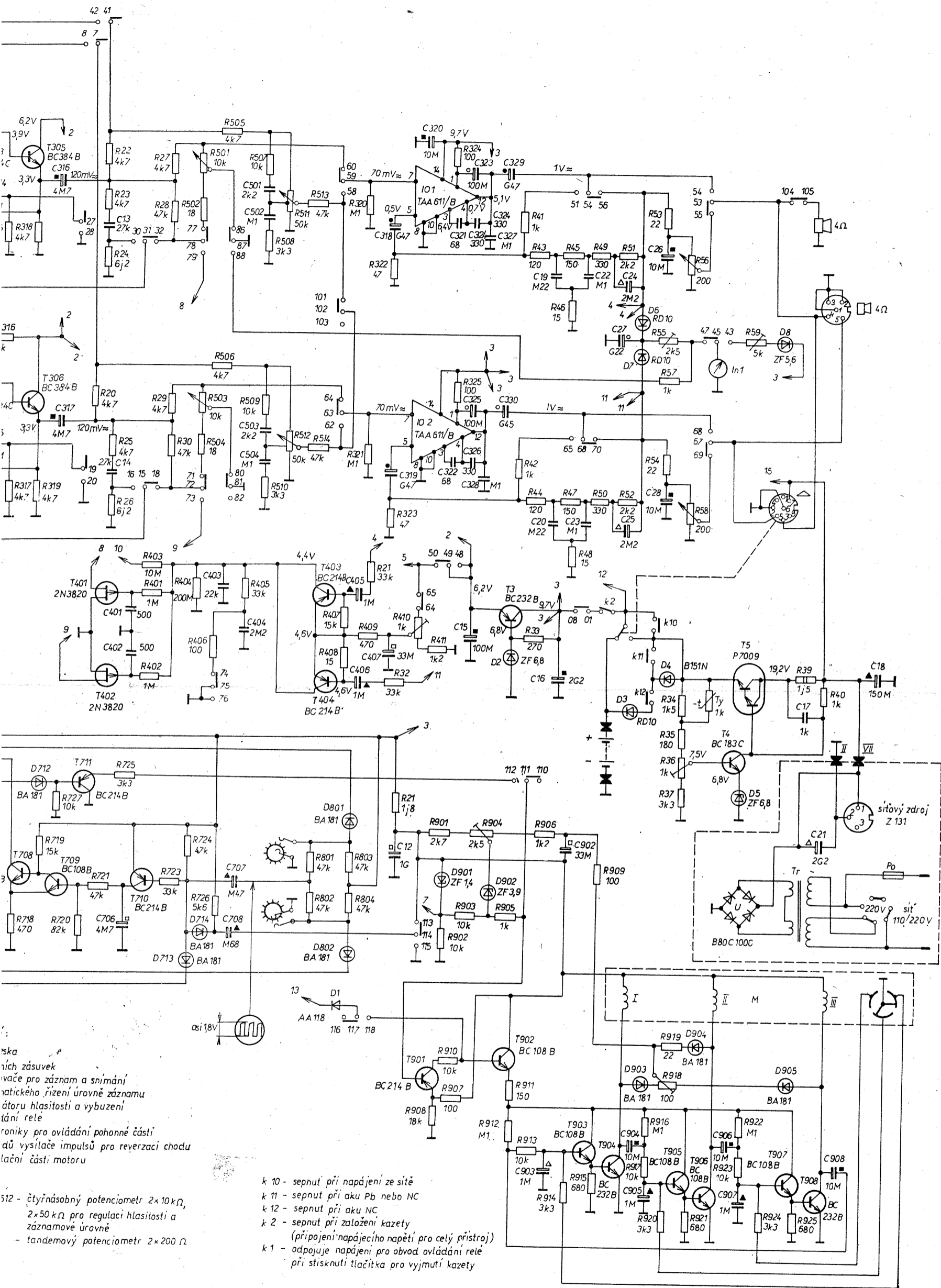




- Číslování součástí:**
- 1 základní deska
  - 200 deska vstupních zásuvek
  - 300 deska zesilovače pro záznam a snímání
  - 400 deska automatického řízení úrovně záznamu
  - 500 deska regulátoru hlasitosti a vybuzení
  - 600 deska ovládní rele
  - 700 deska elektroniky pro ovládní pohonné části
  - 800 deska obvodů vysílače impulsů pro reverzní chodu
  - 900 deska regulační části motoru
- Potenciometry:**
- R501/R503/R511/R512 - čtyřnásobný potenciometr 2x10kΩ, 2x50kΩ pro regulaci hlasitosti a záznamové úrovně
  - R56/R58 - tandemový potenciometr 2x200Ω



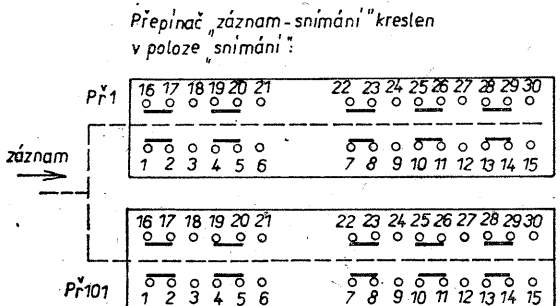
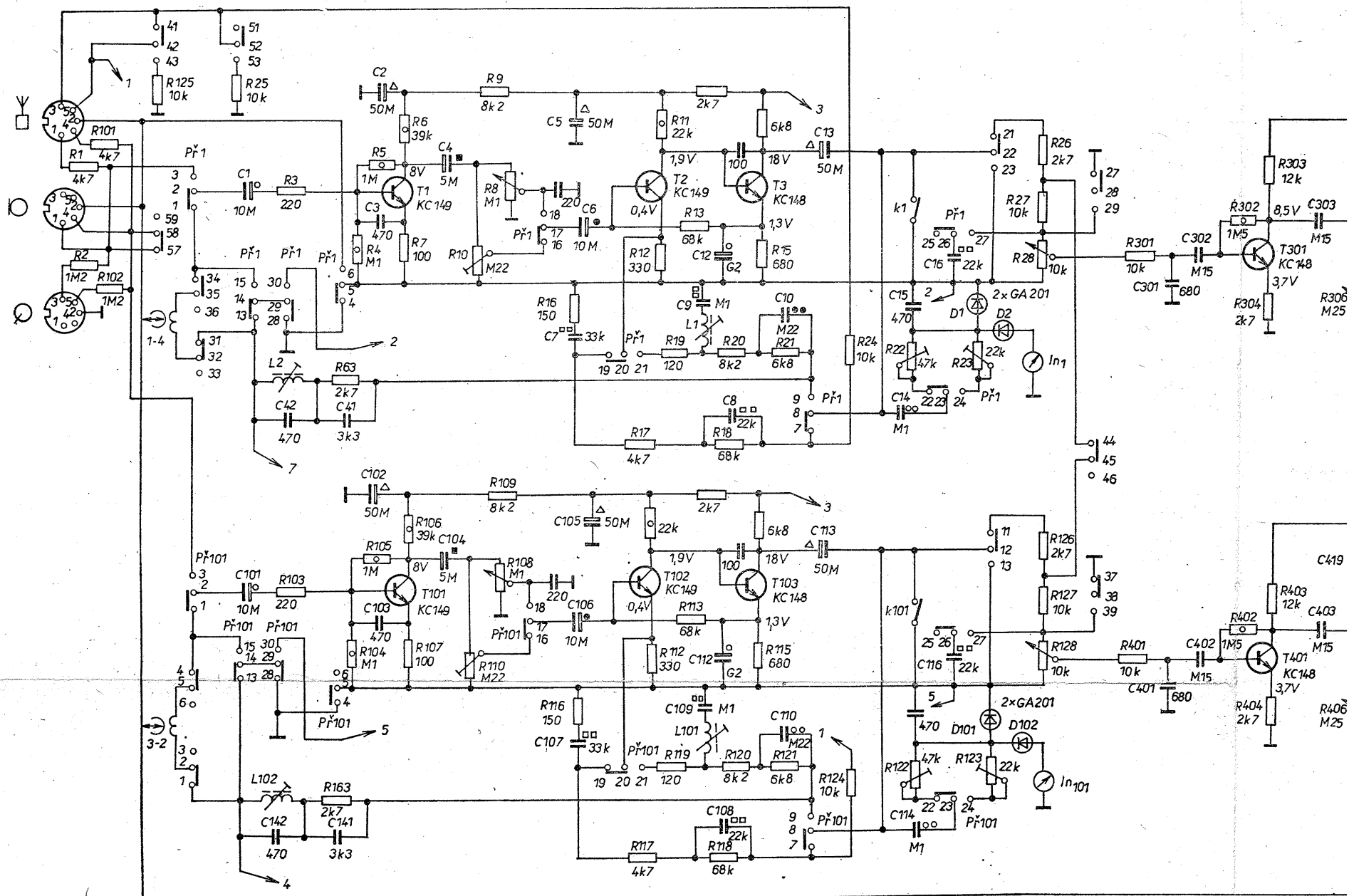
Obr. 133. Zapojení magnetofonu Uher Compact Report Stereo 124; diody D2 a D8 mají být zakresleny správně jako stabilizační; u diody D4 nad označením B151N chybí údaj 9,7 V; u měřícího bodu C21 chybí údaj 14 V



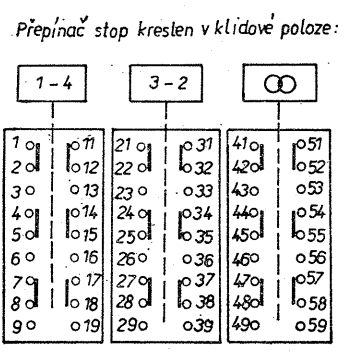
ská  
 rích zásuvek  
 vače pro záznam a snímání  
 atického řízení úrovně záznamu  
 átoru hlasitosti a vybuzení  
 ídní reje  
 roniky pro ovládání pohonné části  
 ů vysíláče impulsů pro reverzaci chodu  
 lační části motoru

- k 10 - sepnut při napájení ze sítě
- k 11 - sepnut při aku Pb nebo NC
- k 12 - sepnut při aku NC
- k 2 - sepnut při založení kazety  
(připojení napájecího napětí pro celý přístroj)
- k 1 - odpojuje napájení pro obvod ovládání reje  
při stisknutí tlačítka pro vyjmutí kazety

512 - čtyřnásobný potenciometr 2x10kΩ,  
 2x50kΩ pro regulaci hlasitosti a  
 záznamové úrovně  
 - tandemový potenciometr 2x200Ω



Kontakty k1 a k101 jsou kresleny v klidové poloze a jsou ovládány při zařazení chodu vpřed



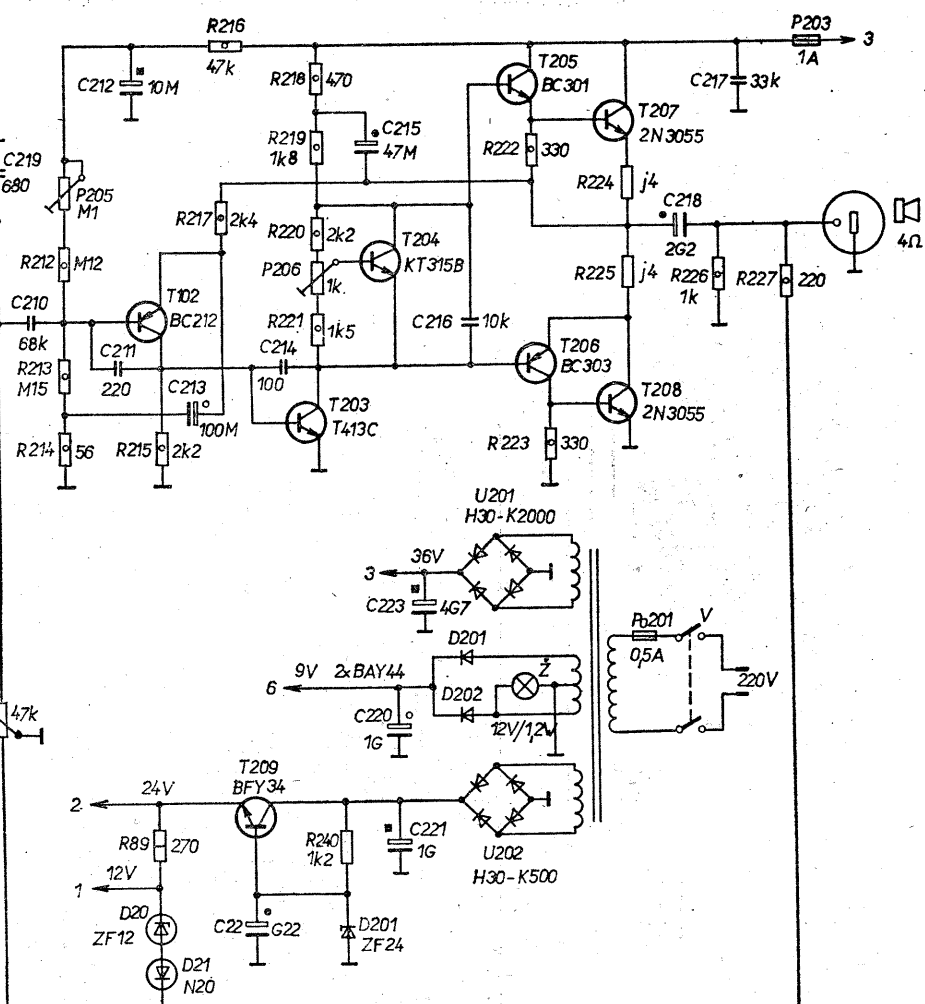
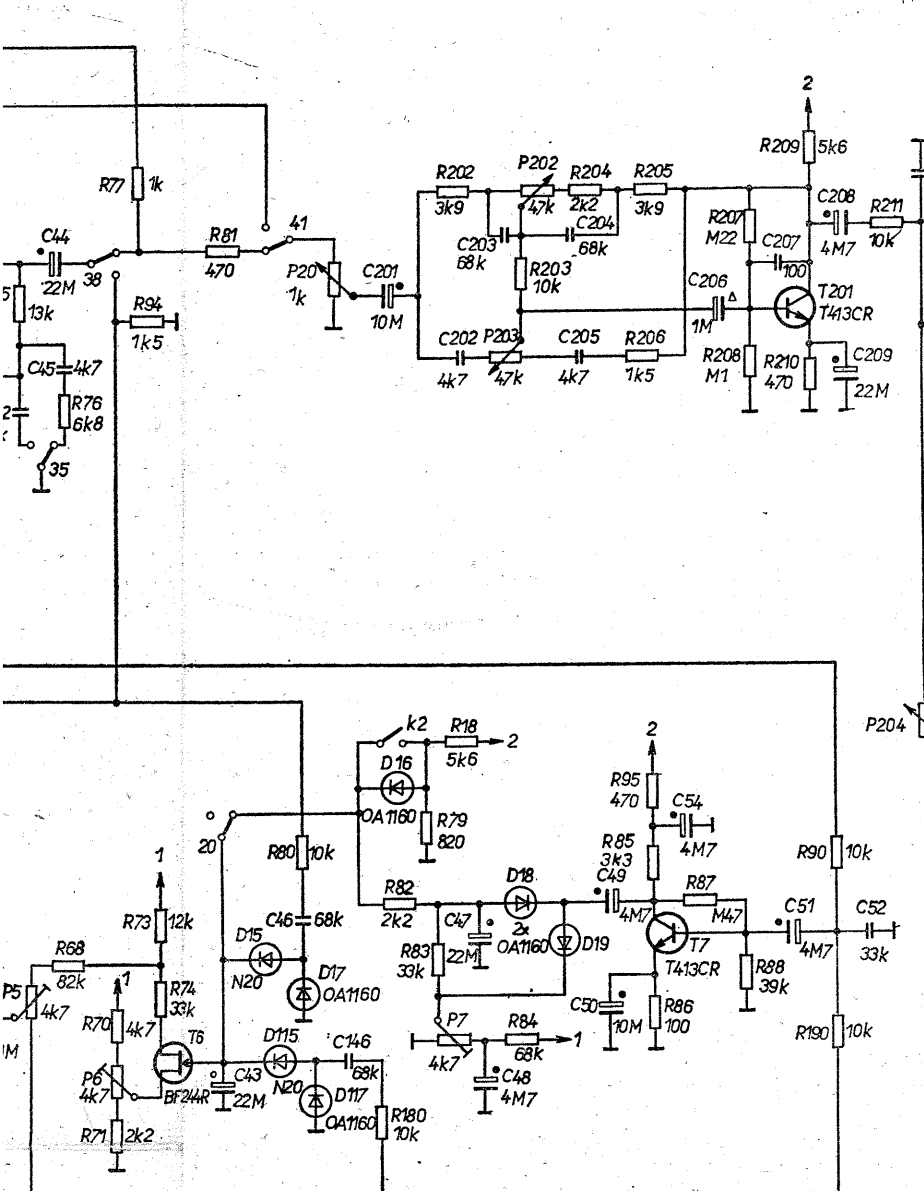
- 0,125 W
- 0,25 W
- 0,5 W
- VI — 6 W
- 6 V
- 10 V
- 12 V
- 15 V
- 25 V
- 35 V
- 70 V
- 100 V
- 160 V

Potenciometry R306/R406 c  
 Tranzistory T306, T307, T406 i  
 magnetofonu, mají mít proud  
 z některé skupiny: 20 až 33,  
 nad 150 (při U<sub>CE</sub> = 6V, J<sub>E</sub> = 1.

Obr. 128. Zapojení magnetofonu TESLA B100A; resistor R315 = 39 k

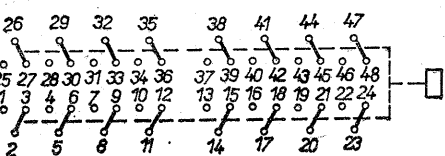




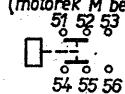


Kontakty:  
 k1, k202 ... jsou ovládány tlačítkem „START“  
 k2 ... je ovládán tlačítkem „ZÁZNAM“  
 (sepne dřív než přepne přepínač „záznam-snímání“)

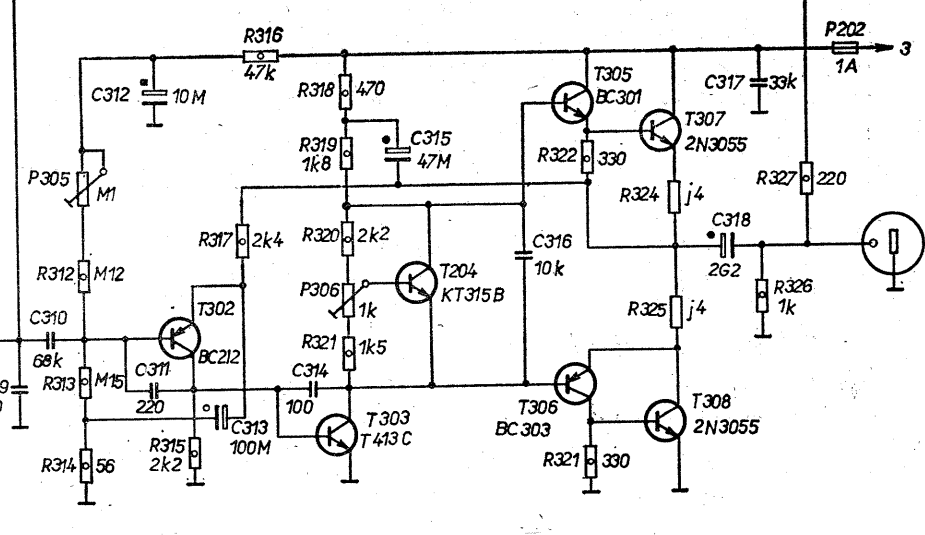
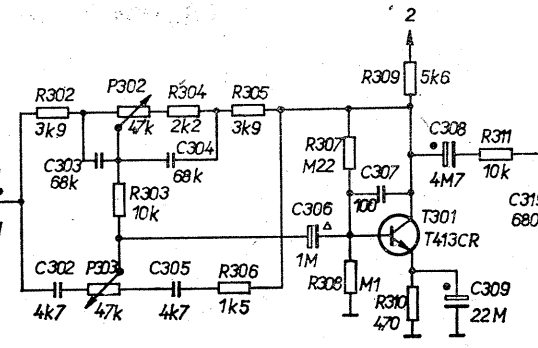
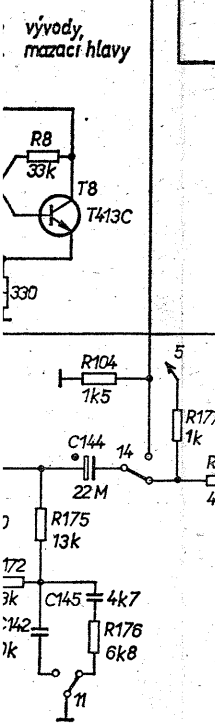
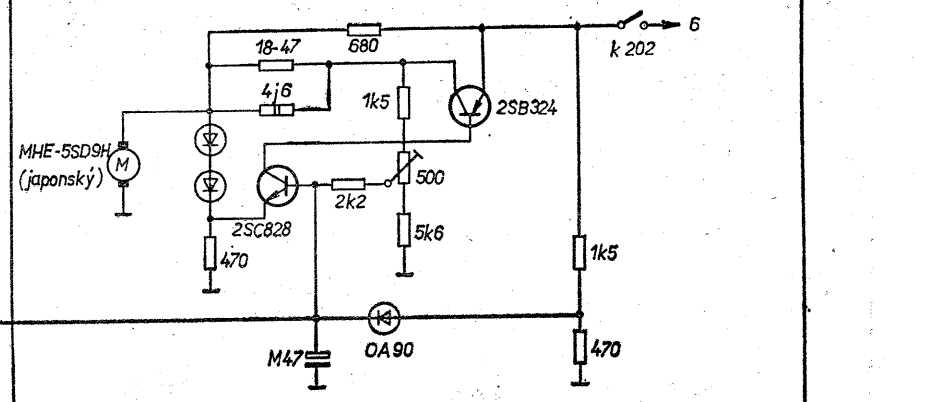
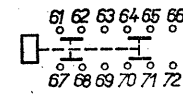
Přepínač „záznam - snímání“  
 kreslen v poloze „snímání“



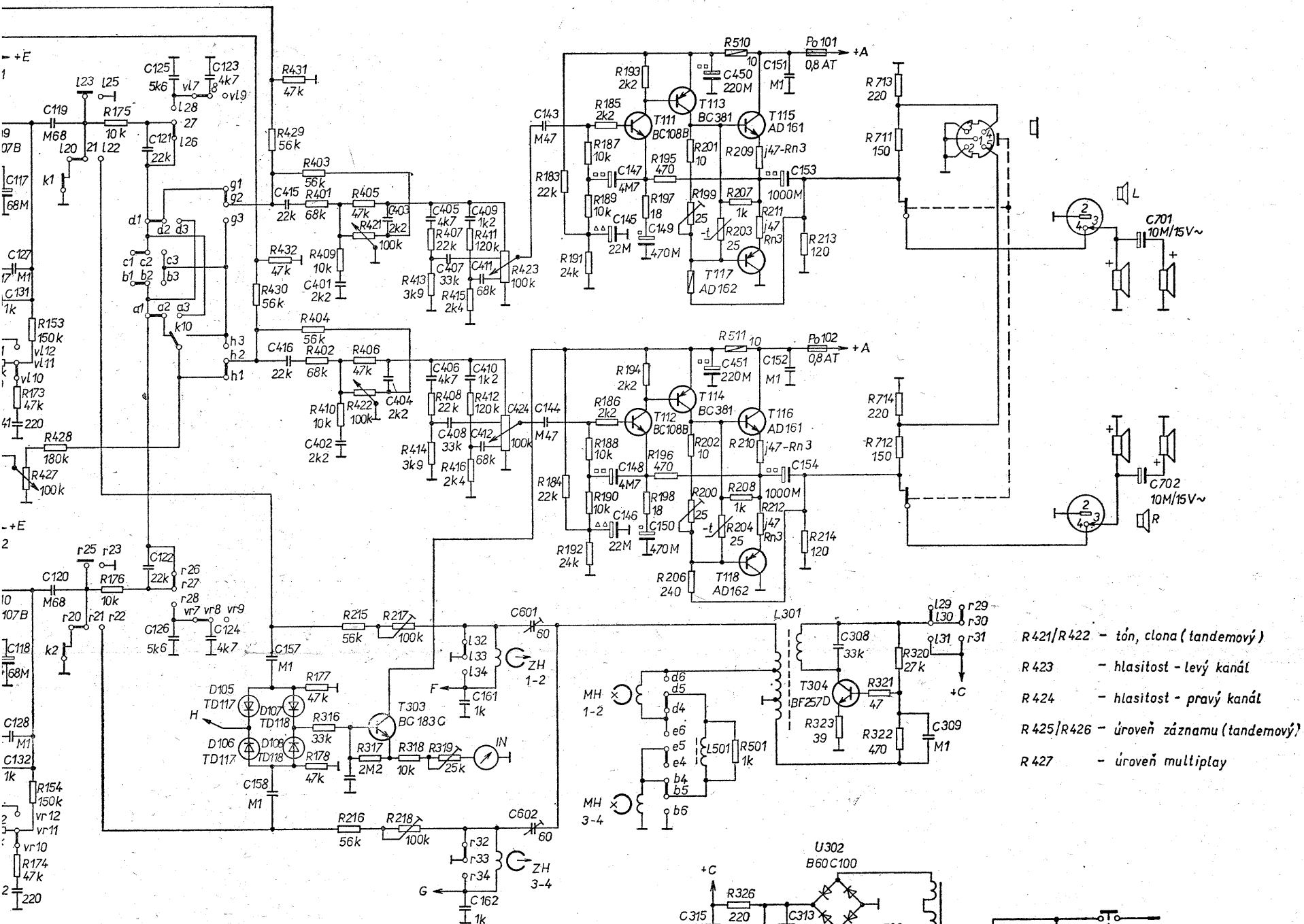
Přepínač pohotovostní-stop  
 kreslen v klidové poloze  
 (motorek M běží)



Přepínač EX-KO kreslen  
 v poloze „EX-KO vypnuta“



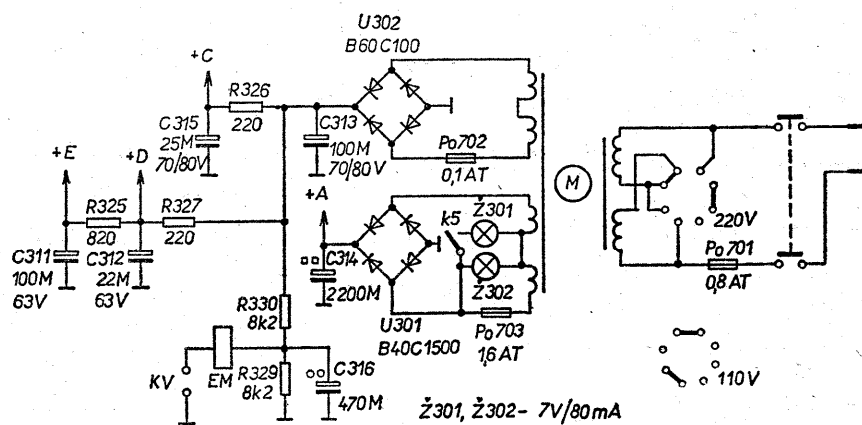




- R 421/R 422 - tón, clona (tandemový)
- R 423 - hlasitost - levý kanál
- R 424 - hlasitost - pravý kanál
- R 425/R 426 - úroveň záznamu (tandemový)
- R 427 - úroveň multiplay

**Pérové svazky:**

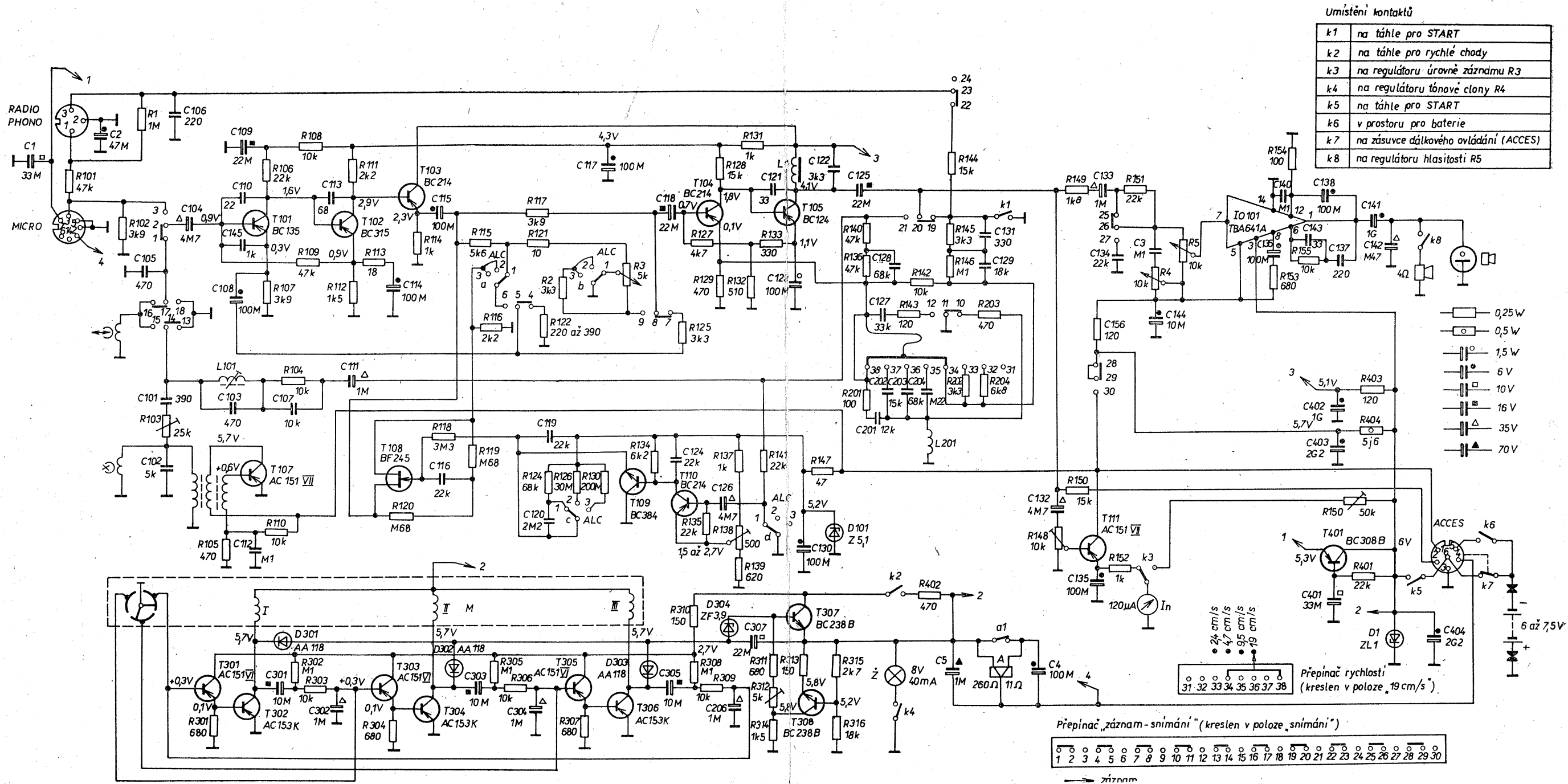
- k1, k2 - rozpojí při „vpřed“ (snímání i záznam)
- k3, k4 - přepnou jen při „vpřed“ (snímání)
- k5 - sepne při záznamu
- k6 - rozpojí při záznamu s automatikou (řeč i hudba)
- k7, k8 - sepnou při záznamu s ručním řízením úrovně
- k9 - sepne při záznamu „řeč“
- k10 - přepne při „synchro play“ a „multiplay“
- k11 - rozpojí při „multiplay“



Ž301, Ž302 - 7V/80mA



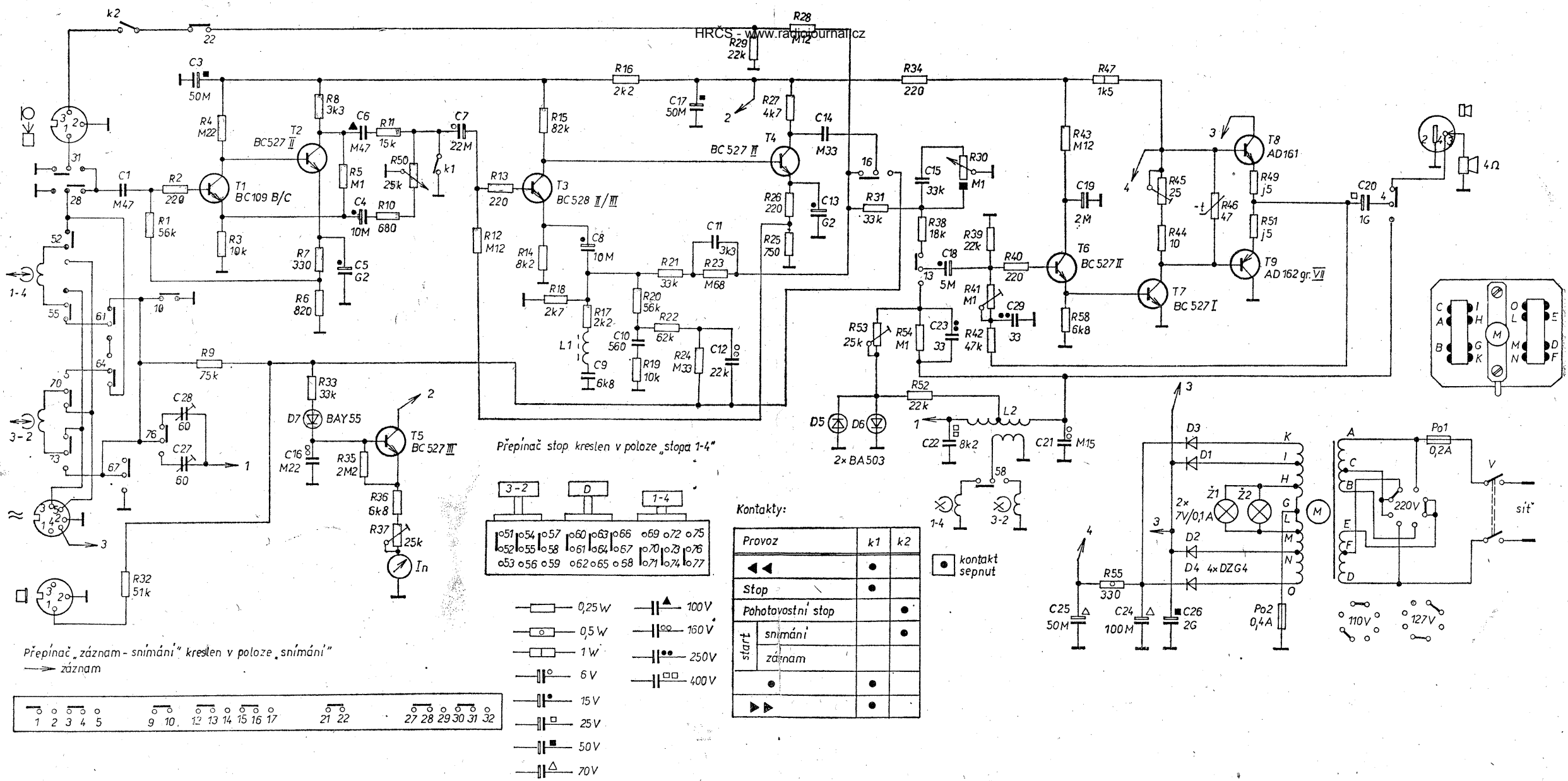




Umístění kontaktů

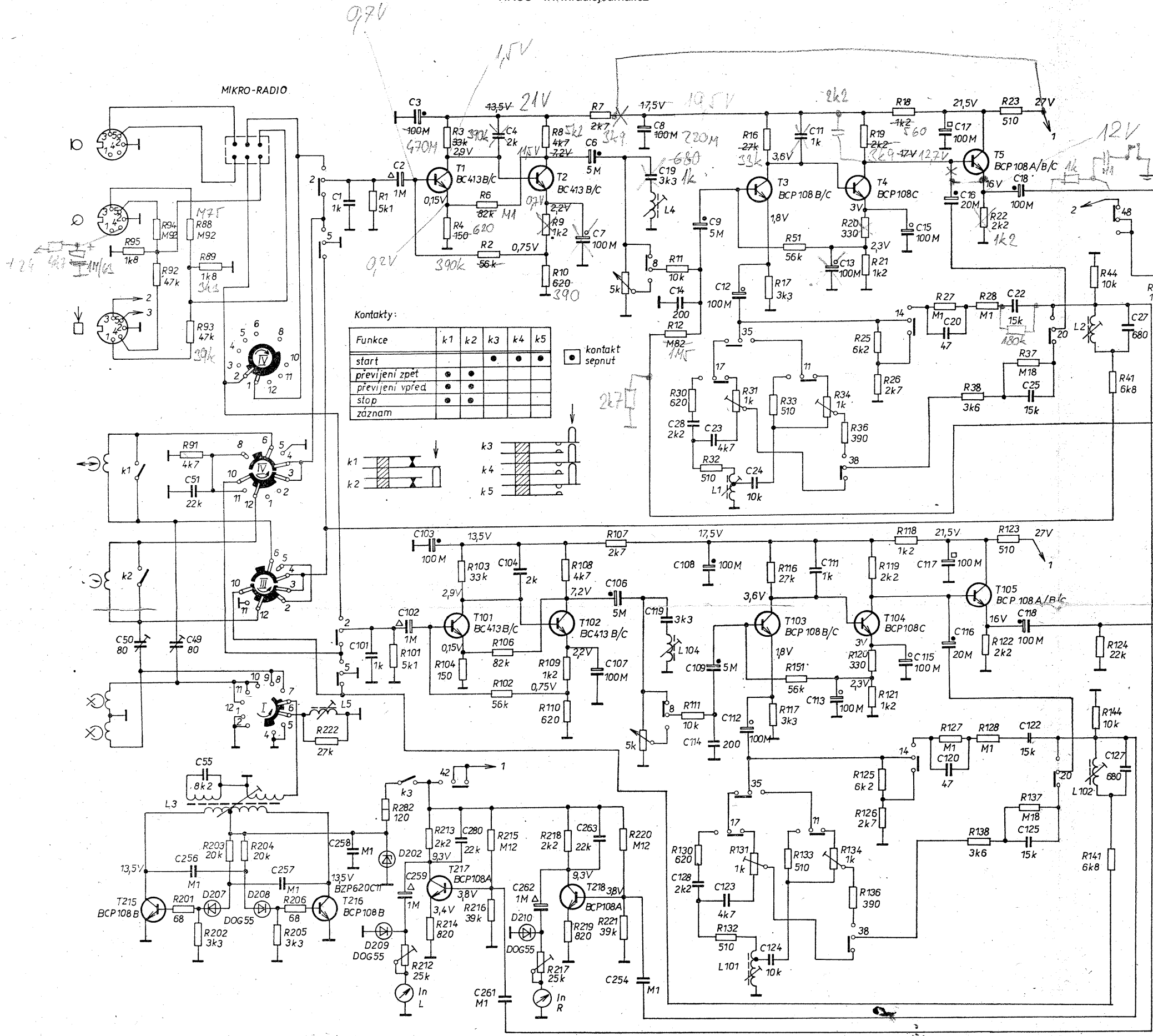
k1	na táhle pro START
k2	na táhle pro rychlé chody
k3	na regulátoru úrovně záznamu R3
k4	na regulátoru tónové clony R4
k5	na táhle pro START
k6	v prostoru pro baterie
k7	na zásuvce dálkového ovládání (ACCES)
k8	na regulátoru hlasitosti R5

Obr. 145. Zapojení magnetofonu Uher 4000 Report IC



Obr. 166. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 140T

MIKRO-RADIO

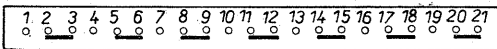


Kontakty:

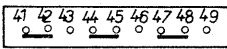
Funkce	k1	k2	k3	k4	k5
start					
převijení zpět	•	•			
převijení vpřed	•	•			
stop	•	•			
záznam					

kontakt sepnut  
 kontakt sepnut

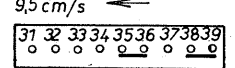
Přepínač „záznam-snímání“ kreslen v poloze „snímání“  
záznam ←



→ záznam

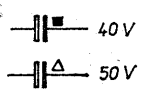
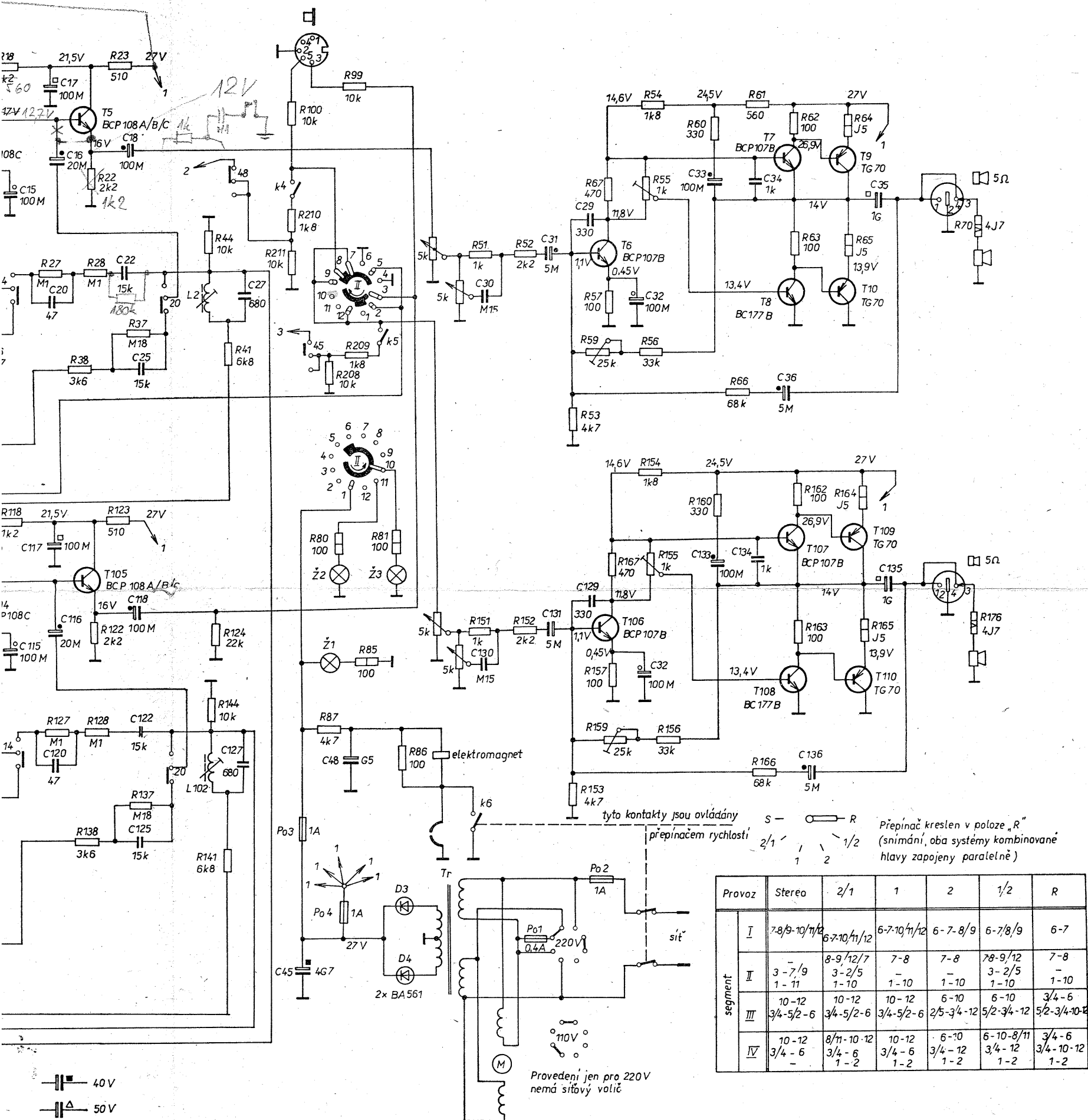


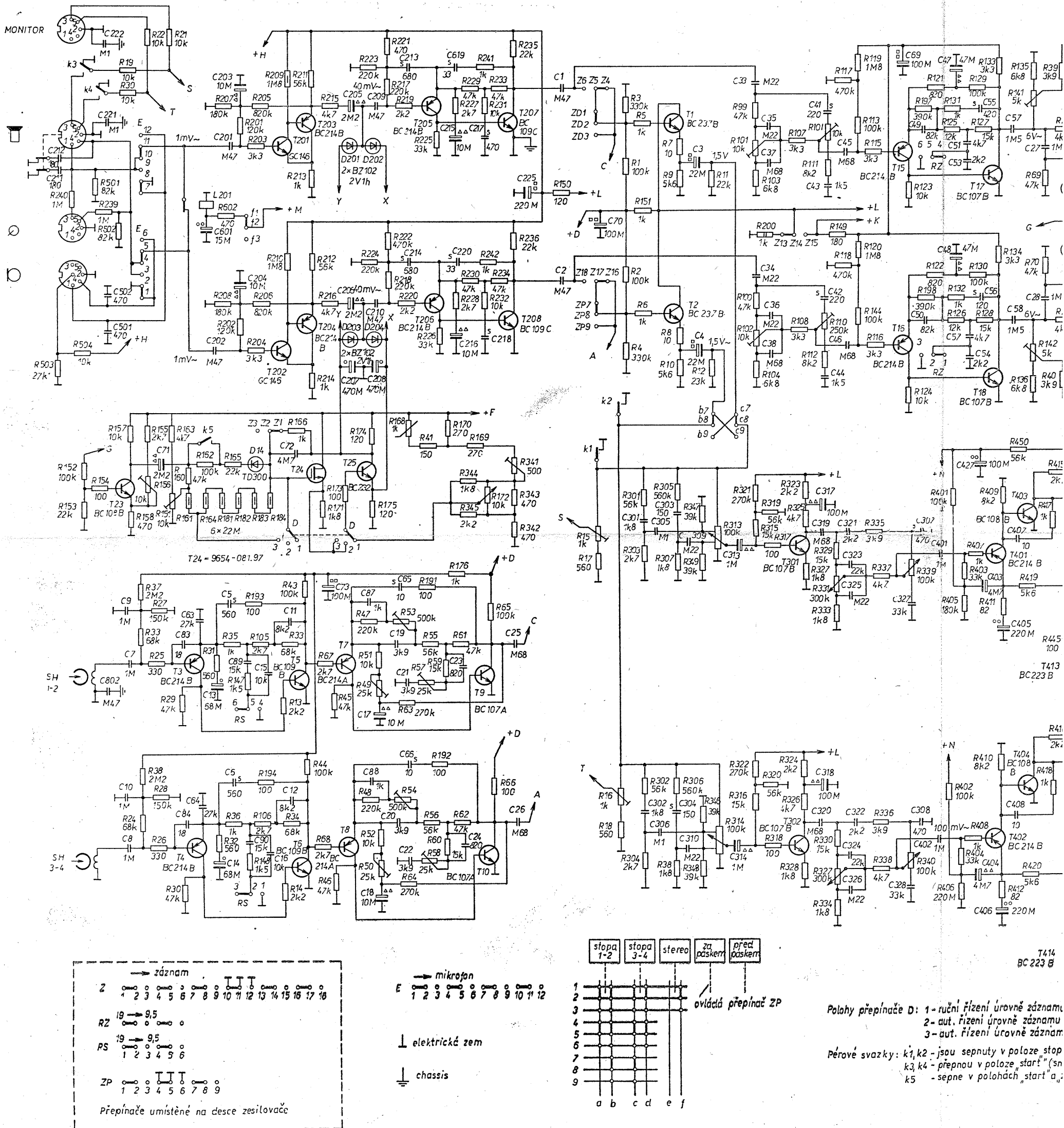
Přepínač rychlosti kreslen v poloze „19cm/s“  
9,5cm/s ←



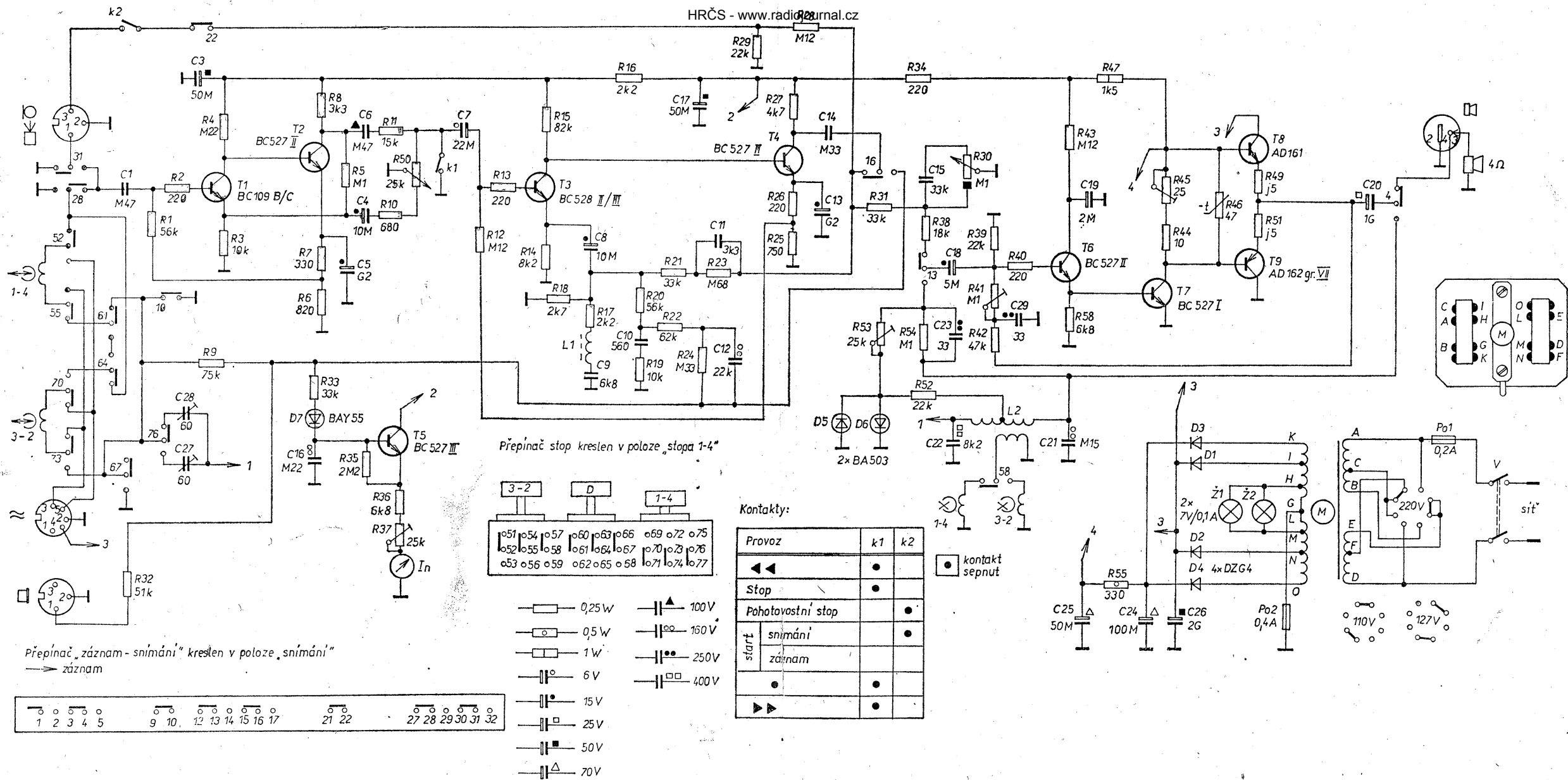
- 0,125 W
- 1 W
- 6 W
- 6 V
- 15 V
- 25 V
- 40 V
- 50 V

Obr. 171. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 246





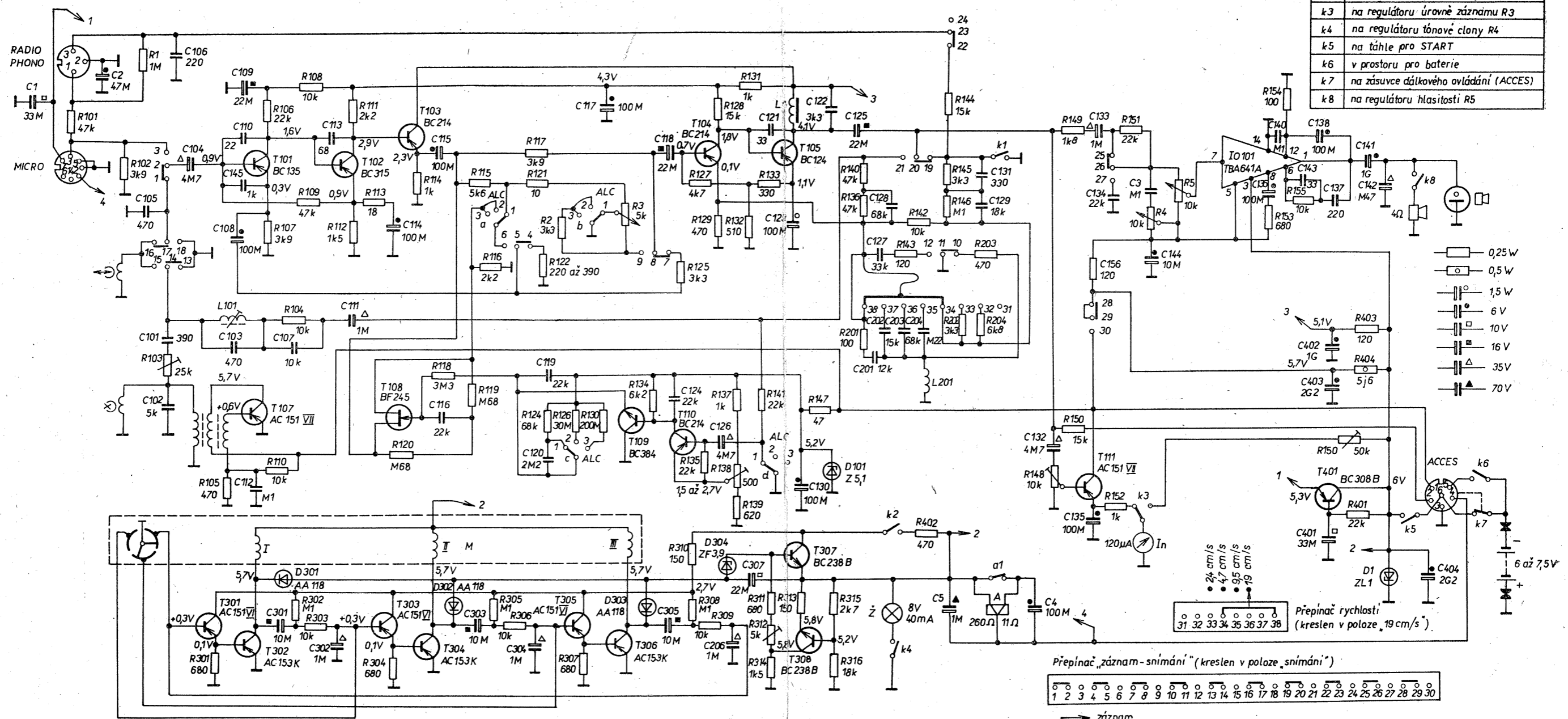
Obr. 68. Zapojení magnetofonu Grundig TK 600 HiFi



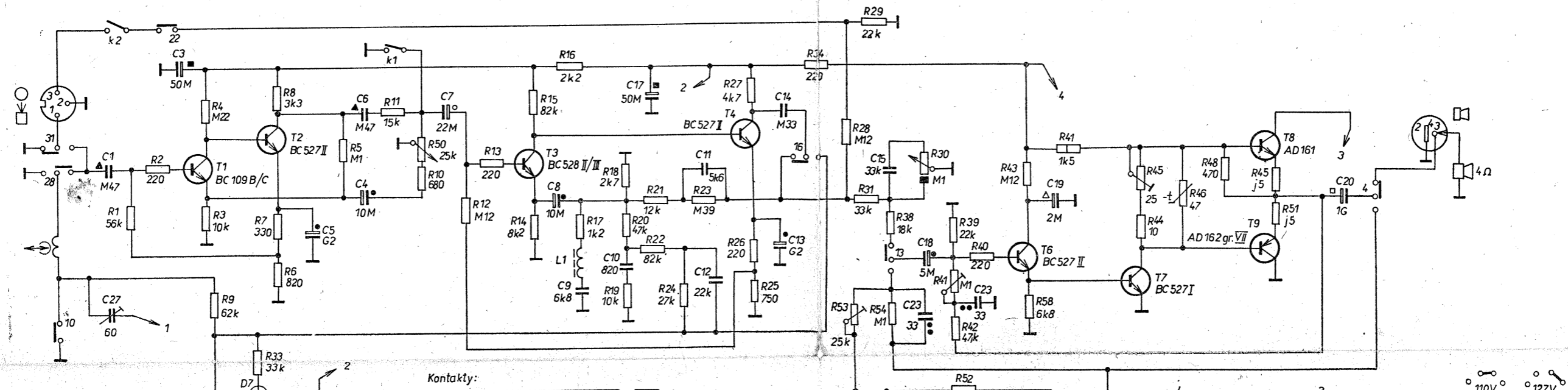
Obr. 166. Zapojení magnetofonu UNITRA ZK 140T

Umístění kontaktů

k1	na táhle pro START
k2	na táhle pro rychlé chody
k3	na regulátoru úrovně záznamu R3
k4	na regulátoru tónové clony R4
k5	na táhle pro START
k6	v prostoru pro baterie
k7	na zásuvce dálkového ovládání (ACCES)
k8	na regulátoru hlasitosti R5



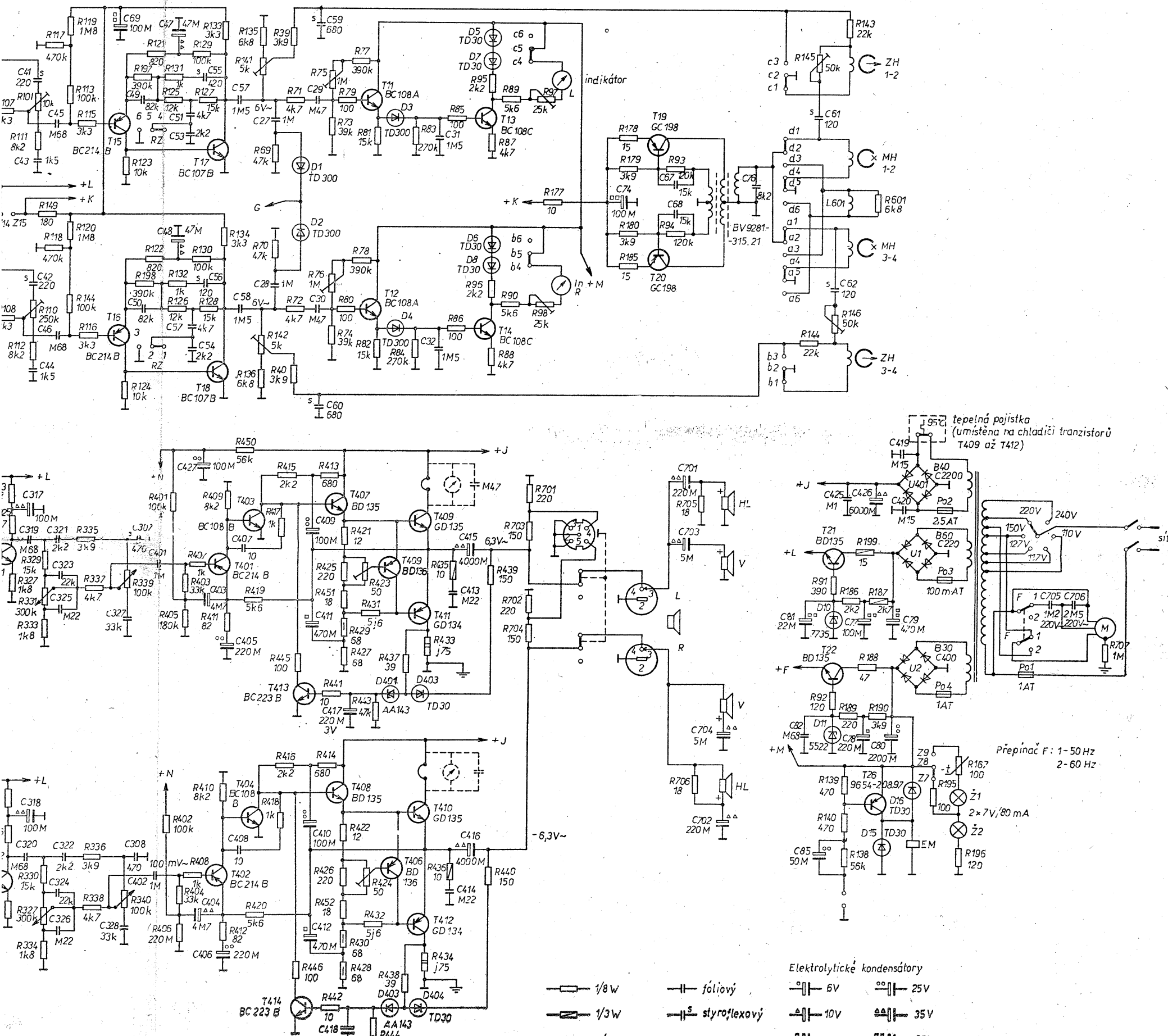
Obr. 145. Zapojení magnetofonu Uher 4000 Report IC



Kontakty:

110V 127V





Polohy přepínače D: 1 - ruční řízení úrovně záznamu  
 2 - aut. řízení úrovně záznamu - hudba  
 3 - aut. řízení úrovně záznamu - řeč

Pérové svazky: k1, k2 - jsou sepnuty v poloze „stop“ a „pohotovostní stop“ (pauza)  
 k3, k4 - přepnou v poloze „start“ (snímání)  
 k5 - sepnou v polohách „start“ a „záznam“

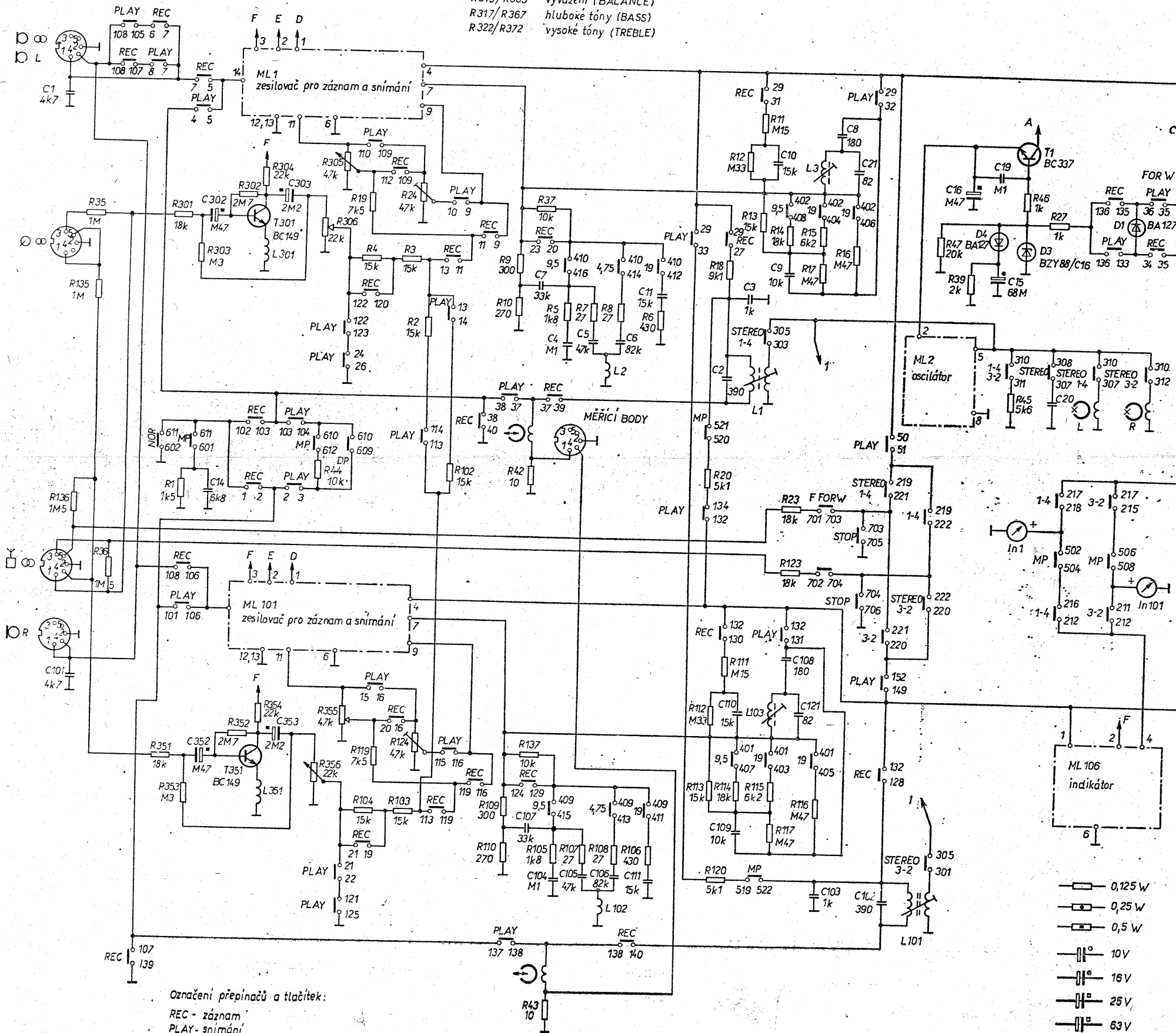
- 1/8 W
- 1/3 W
- 1/2 W
- 1 W
- 2 W
- fóliový
- styroflexový
- 6 V
- 10 V
- 15 V
- 25 V
- 35 V
- 63 V

R172 - úroveň záznamu  
 R313 - hlasitost - levý kanál  
 R314 - hlasitost - pravý kanál  
 R331/R332 - hloubky (tandemový)  
 R339/R340 - výšky (tandemový)

tepečná pojistka  
 (umístěna na chladiči tranzistorů  
 T409 až T412)

Přepínač F: 1-50 Hz  
 2-60 Hz

- R 305 záznamová úroveň mikrofonu levého kanálu, multiplay (MICRO L,MP)
- R 355 záznamová úroveň mikrofonu levého kanálu, multiplay (MICRO L,MP)
- R 306/R356 záznamová úroveň mikrofonu pravého kanálu, multiplay (MICRO R,MP)
- R 314/R364 hlasitost (VOLUME)
- R 315/R365 vyvážení (BALANCE)
- R 317/R367 hluboké tóny (BASS)
- R 322/R372 vysoké tóny (TREBLE)



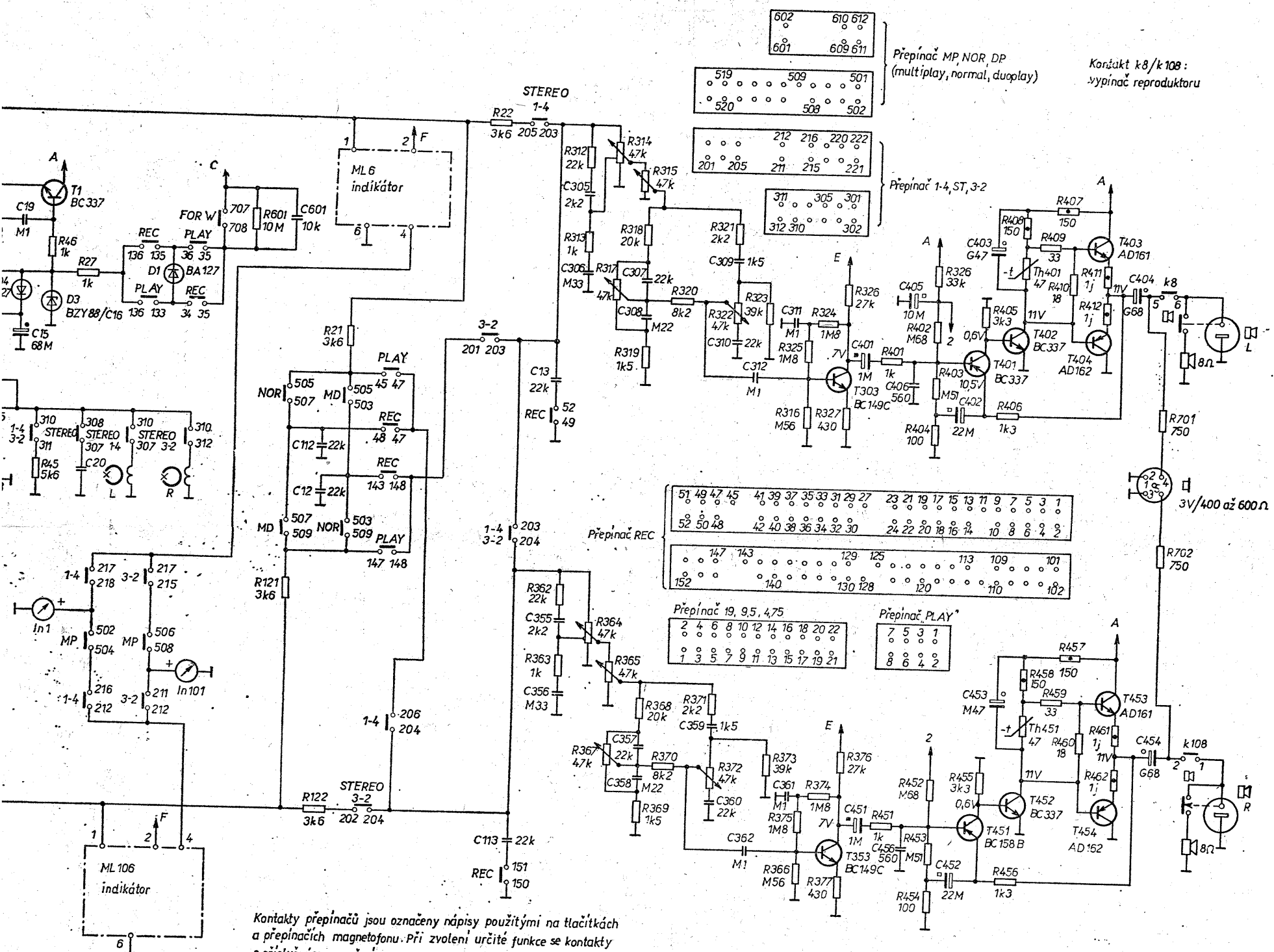
Označení přepínačů a tlačítek:

- REC - záznam
- PLAY - snímání
- 1-4, ST, 3-2 - přepínač mono-stereo
- 19, 9,5, 4,75 - přepínač rychlosti
- MP - NOR - DP - přepínač funkce (MP - multiplay, NOR - normál, DP - duoplay)

- F FORW - rychle vpřed
- REW - rychle vzad
- PAUSE - krátkodobé zastavení
- STOP - zastavení

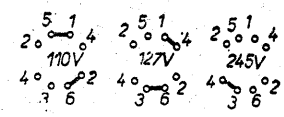
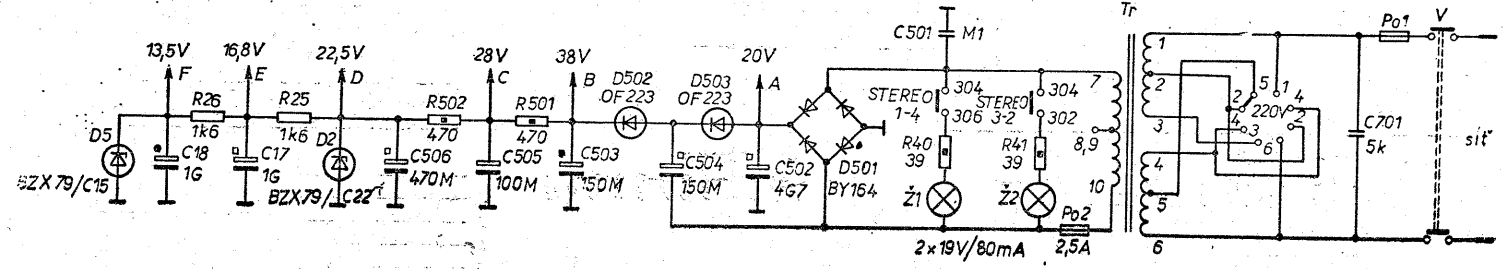
Obr. 75. Zapojení magnetofonu Philips N 4416

- 0,125 W
- 0,25 W
- 0,5 W
- 10 V
- 16 V
- 25 V
- 63 V



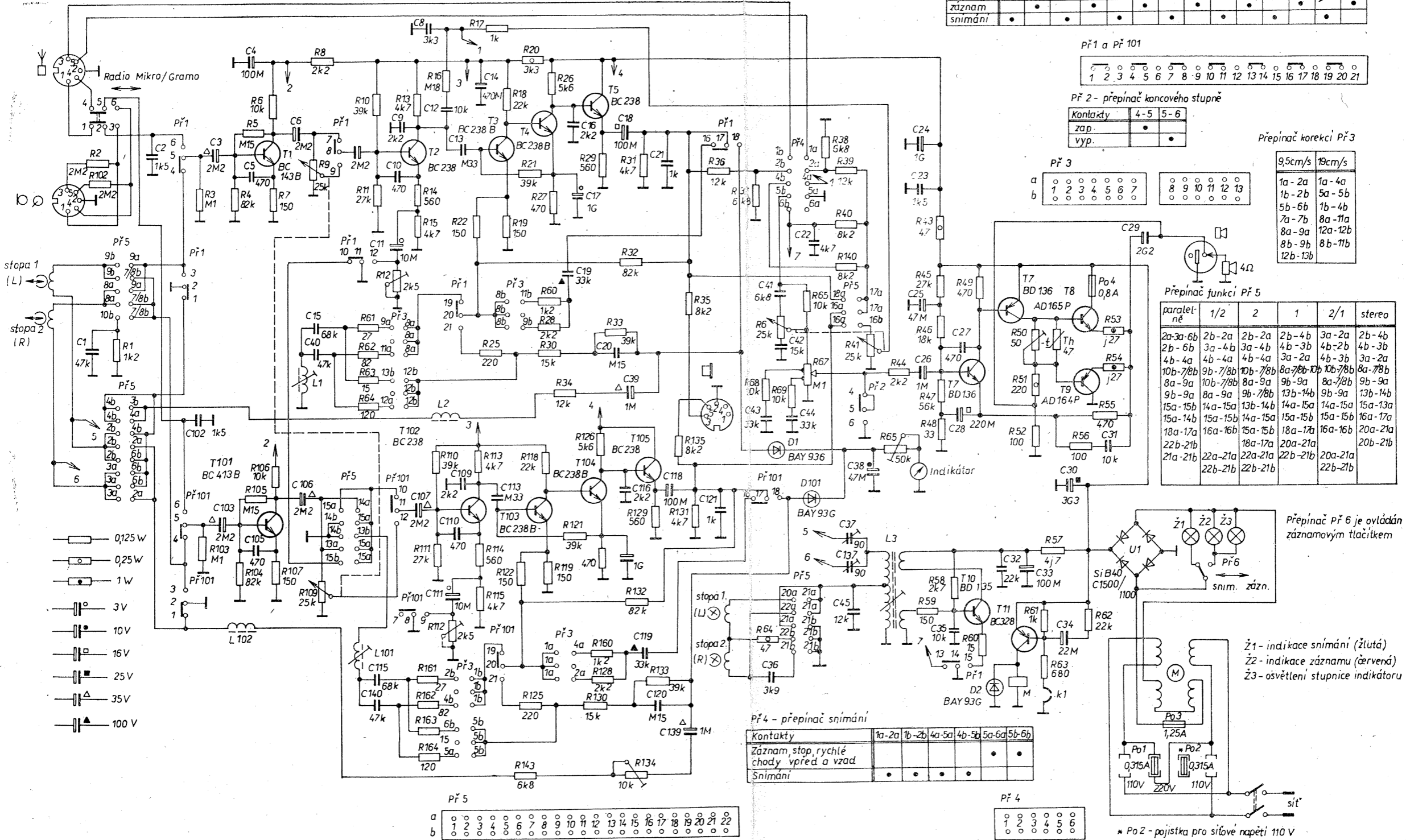
Kontakty přepínačů jsou označeny nápisy použitými na tlačítkách a přepínačích magnetofonu. Při zvolení určité funkce se kontakty s příslušným označením sepnou.

- 0,125 W
- 0,25 W
- 0,5 W
- 10 V
- 16 V
- 25 V
- 63 V

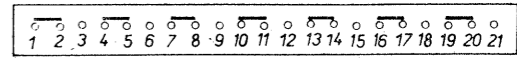


Př1 - přepínač (mono a stereo) a Př101stereo jsou stejné a jsou ve schéma kresleny v poloze snímání

Kontakty	1-2	2-3	4-5	5-6	7-8	8-9	10-11	11-12	13-14	14-15	16-17	17-18	18-20	20-21
záznam														
snímání														



Př1 a Př101



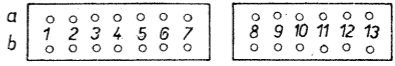
Př2 - přepínač koncového stupně

Kontakty	4-5	5-6
zap.		
vyp.		

Přepínač korekce Př3

9,5cm/s	19cm/s
1a-2a	1a-4a
1b-2b	5a-5b
5b-6b	1b-4b
7a-7b	8a-11a
8a-9a	12a-12b
8b-9b	8b-11b
12b-13b	

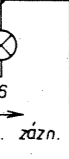
Př3



Přepínač funkce Př5

paralelně	1/2	2	1	2/1	stereo
2a-3a-6b	2b-2a	2b-2a	2b-4b	3a-2a	2b-4b
2b-6b	3a-4b	3a-4b	4b-3b	4b-2b	4b-3b
4b-4a	4b-4a	4b-4a	3a-2a	4b-3b	3a-2a
10b-7/8b	9b-7/8b	10b-7/8b	8a-7/8b	10b-7/8b	8a-7/8b
8a-9a	10b-7/8b	8a-9a	9b-9a	8a-7/8b	9b-9a
9b-9a	8a-9a	9b-7/8b	13b-14b	9b-9a	13b-14b
15a-15b	14a-15a	13b-14b	14a-15a	14a-15a	14a-15a
15a-14b	15a-15b	14a-15a	15a-15b	15a-15b	15a-13a
18a-17a	16a-16b	15a-15b	18a-17a	16a-16b	20a-21a
22b-21b	22a-21a	18a-17a	20a-21a	20a-21a	20b-21b
21a-21b	22a-21a	22b-21b	22b-21b	22b-21b	

Přepínač Př6 je ovládán záznamovým tlačítkem

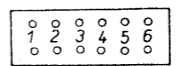


Ž1 - indikace snímání (žlutá)  
 Ž2 - indikace záznamu (červená)  
 Ž3 - osvětlení stupnice indikátoru

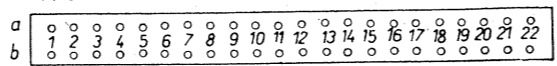
Př4 - přepínač snímání

Kontakty	1a-2a	1b-2b	4a-5a	4b-5b	5a-6a	5b-6b
Záznam, stop, rychlé chody vpřed a vzad						
Snímání						

Př4

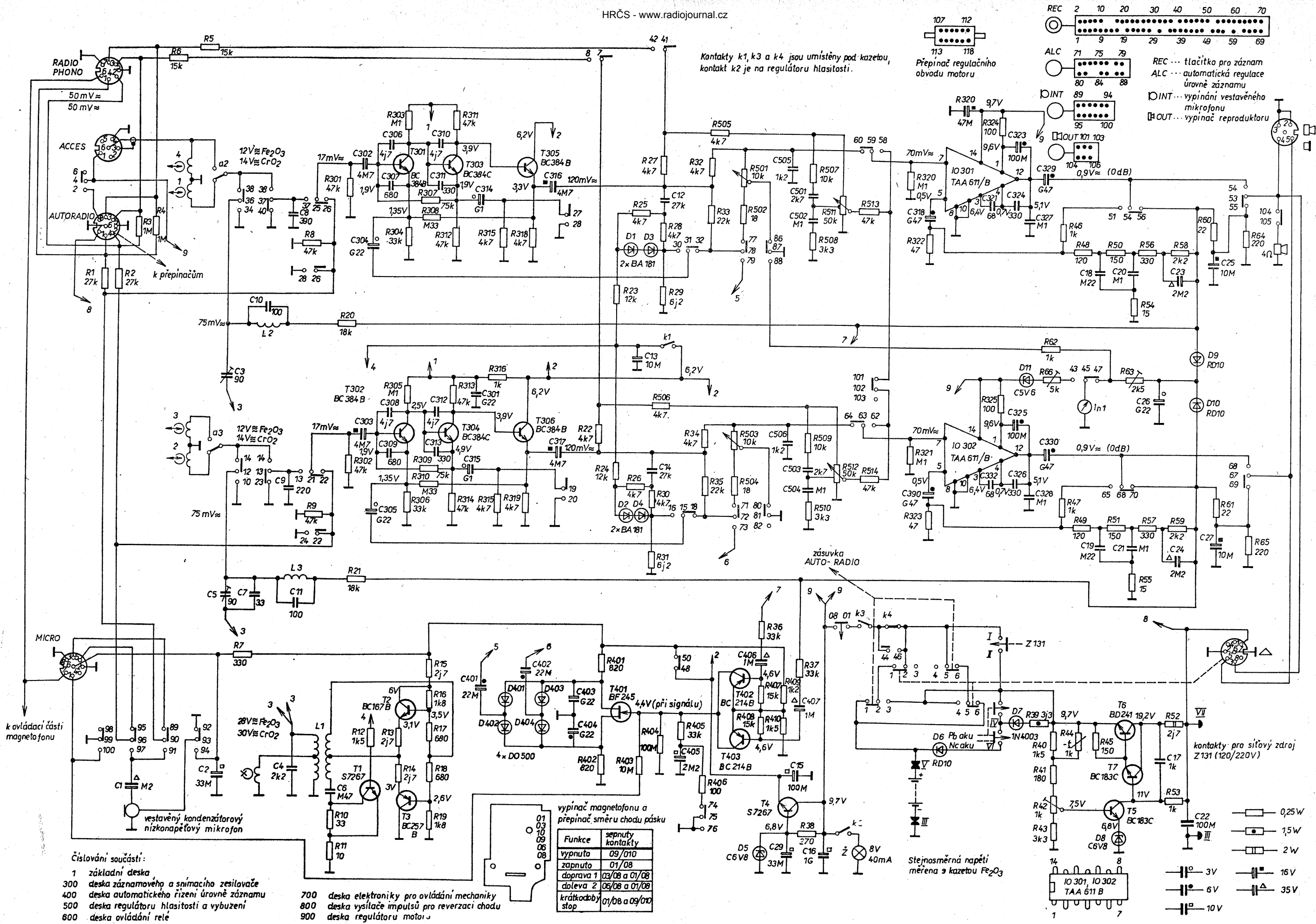


Př5



- 0,125 W
- 0,25 W
- 1 W
- 3 V
- 10 V
- 16 V
- 25 V
- 35 V
- 100 V

Obr. 106. Zapojení magnetofonů TELEFUNKEN M 440 HI-FI, M 441 HI-FI



Kontakty k1, k3 a k4 jsou umístěny pod kazetou, kontakt k2 je na regulátoru hlasitosti.

Přepínač regulačního obvodu motoru

REC ... tlačítko pro záznam  
ALC ... automatická regulace úrovně záznamu  
INT ... vypínání vestavěného mikrofonu  
OUT ... vypínač reproduktoru

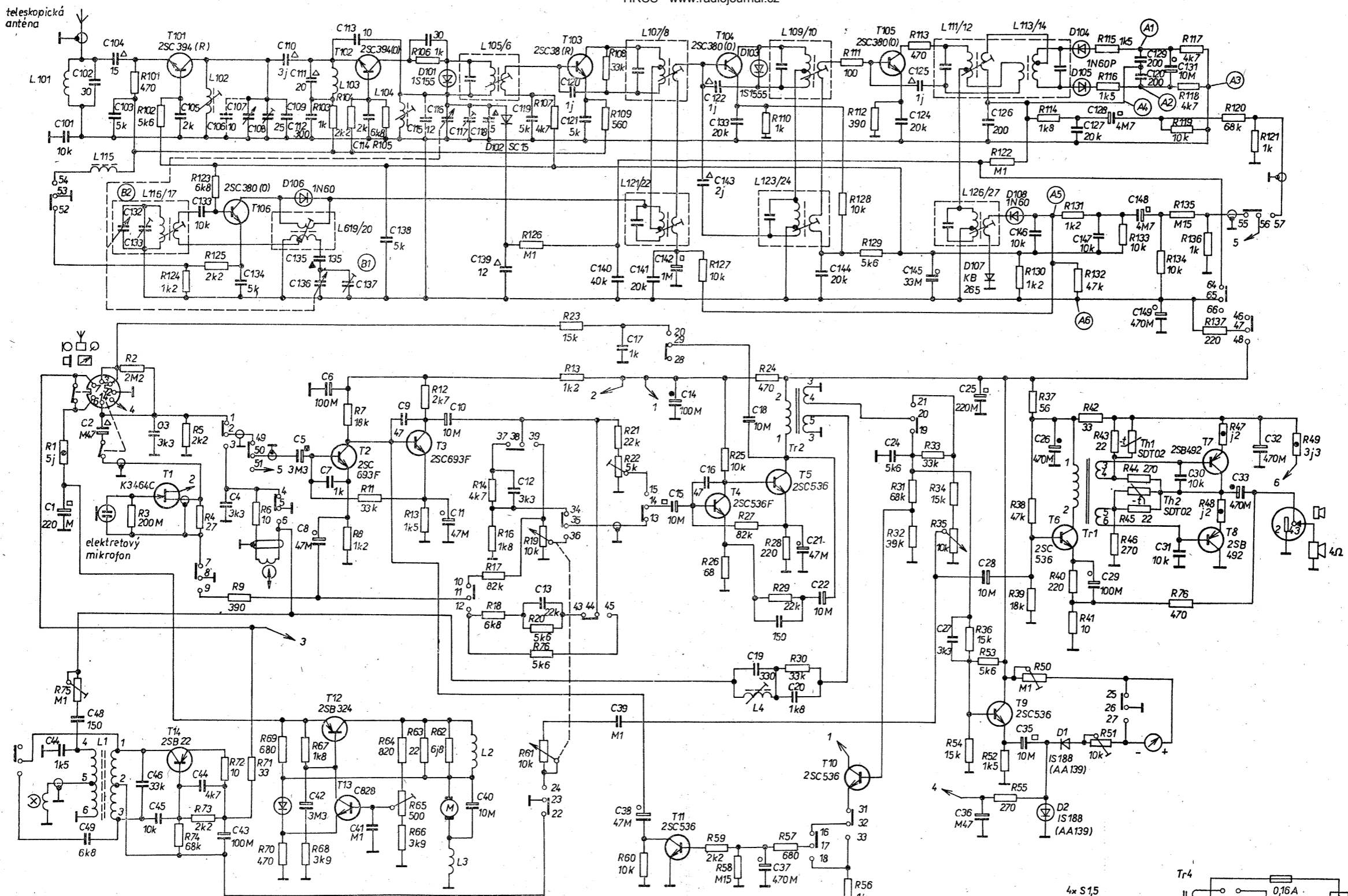
- Číslování součástí:
- 1 základní deska
  - 300 deska záznamového a snímáčního zesilovače
  - 400 deska automatického řízení úrovně záznamu
  - 500 deska regulátoru hlasitosti a vybuzení
  - 600 deska ovládacího relé
  - 700 deska elektroniky pro ovládací mechaniky
  - 800 deska regulátoru impulsů pro reverzní chodu
  - 900 deska regulátoru motoru

Funkce	sepnuty kontakty
vypnuto	09/010
zapnuto	01/08
doprava 1	03/08 a 01/08
doleva 2	06/08 a 01/08
krátkodobý stop	01/08 a 09/010

Stejnosměrná napětí měřena s kazetou Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

- 0,25W
- 1,5W
- 2W
- 3V
- 6V
- 16V
- 35V
- 10V

Obr. 137. Zapojení nízkofrekvenční části magnetofonu Uher CR 210 Stereo



Přepínač „záznam - snímání“ (kresleno v poloze „záznam“)

kontakty	1-2	2-3	4-5	5-6	7-8	8-9	10-11	11-12	13-14	14-15	16-17	17-18	19-20	20-21	22-23	23-24	25-26	26-27	28-29	29-30	
záznam	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
snímání																					

Přepínač řízení záznamové urovně (kresleno v poloze „automatika“)

kontakty	31-32	32-33	34-35	35-36	37-38	38-39
automatika	•	•	•	•	•	•
ručně						

Přepínač „rozhlás - magnetofon“ (kresleno v poloze „magnetofon“)

kontakty	40-41	41-42	43-44	44-45	46-47	47-48	49-50	50-51
rozhlás	•	•	•	•	•	•	•	•
magnetofon								

tento přepínač ovládá i kontakt k 8

Přepínač vlnových rozsahů (kresleno v poloze „střední vlny“)

kontakty	52-53	53-54	55-56	56-57	58-59	59-60	61-62	62-63
UKV	•	•	•	•	•	•	•	•
střední vlny								

Vypínač AFC (kresleno v poloze „AFC vypnuto“)

kontakty	64-65	65-66	67-68	68-69
AFC zap.	•	•	•	•
AFC vyp.				

0,125 W

0,5 W

6,3 V

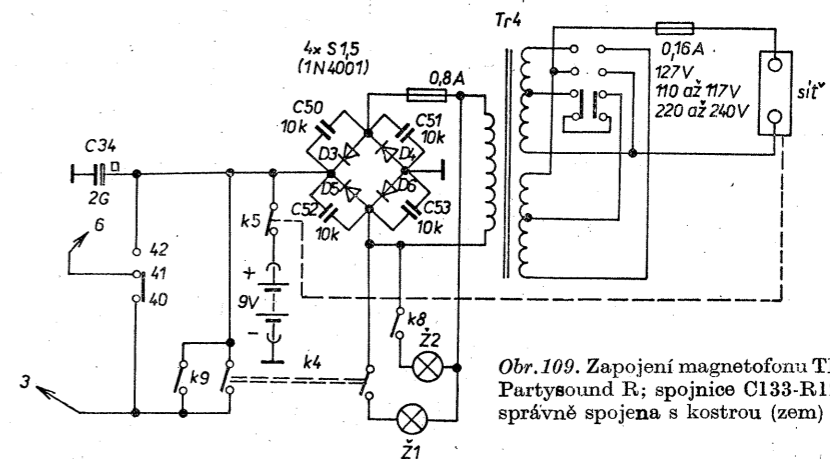
10 V

16 V

25 V

50 V

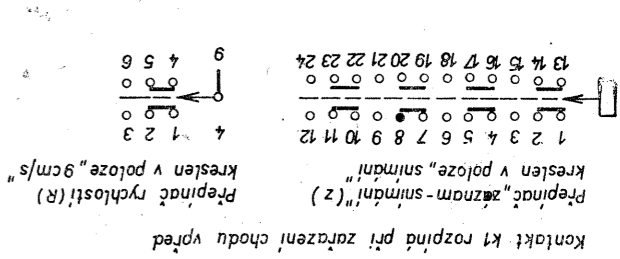
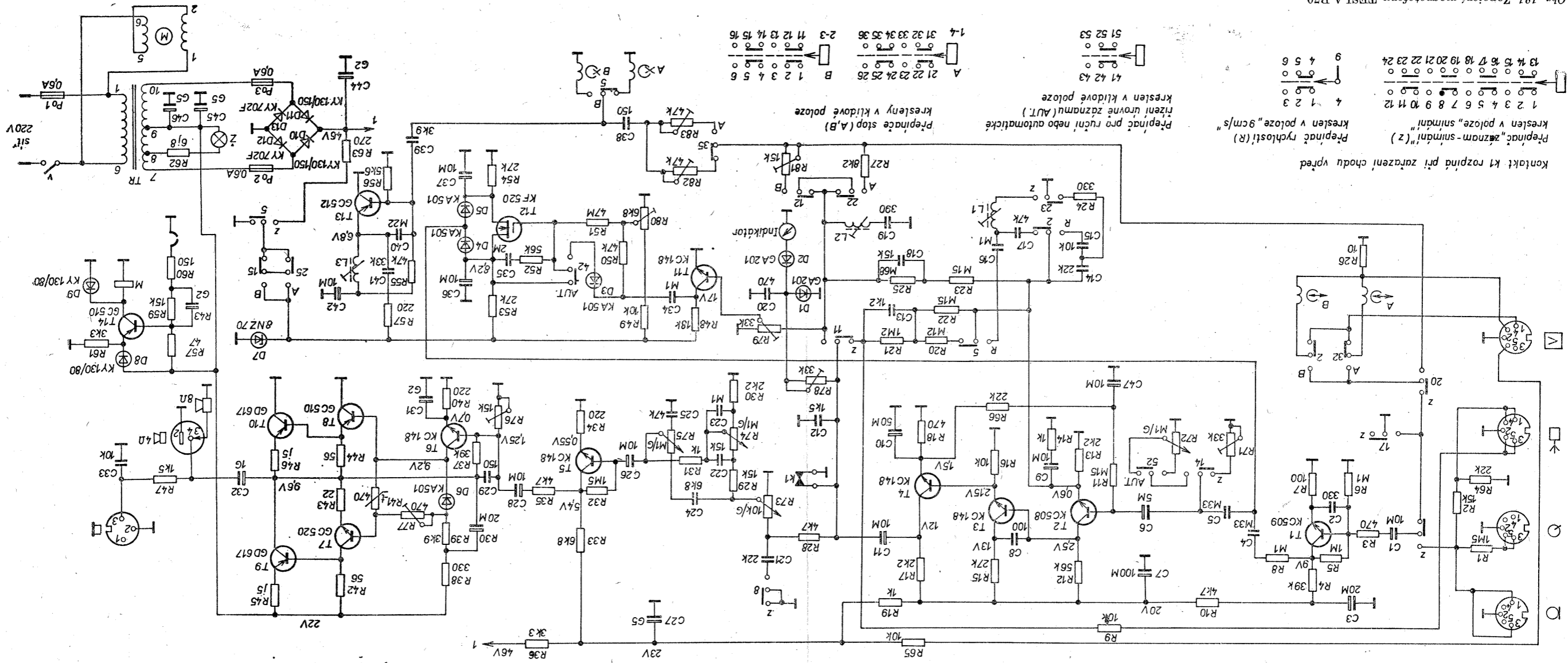
80 V



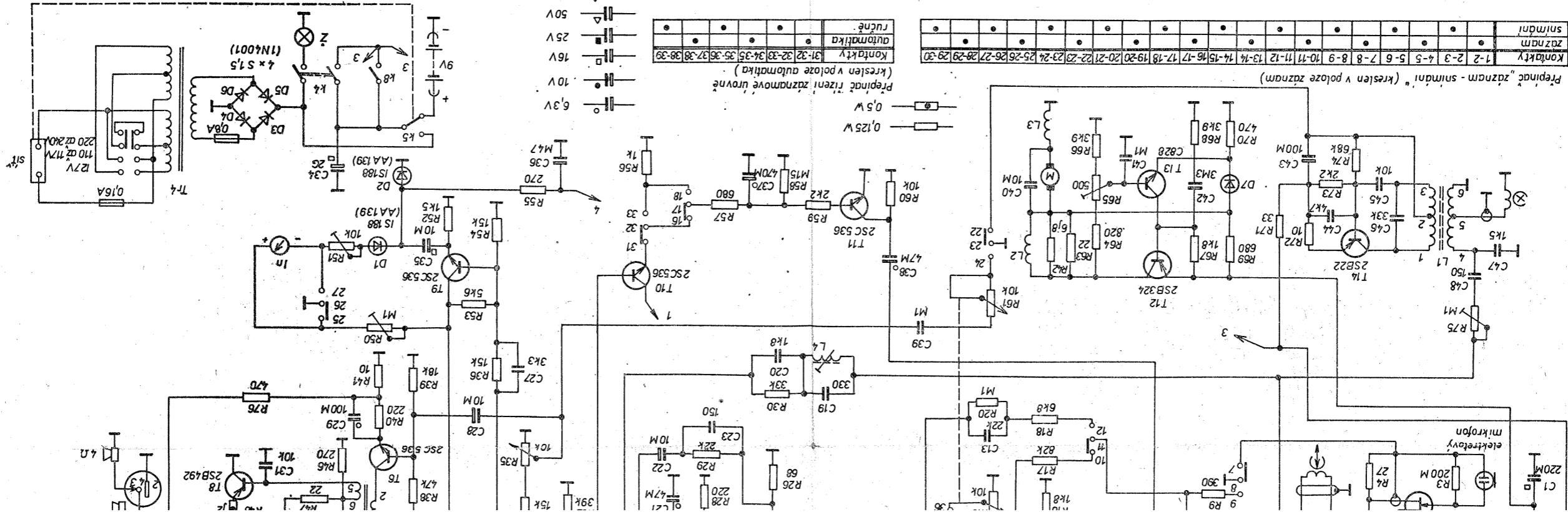
Obr. 109. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN Party sound R; spojnice C133-R124 má být správně spojena s kostrou (zem)



Obr. 121. Zapojení magnetofonu TESLA B70



Obr. 108. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN PartySound



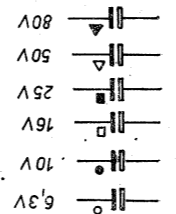
Přepínač „záznam - snímání“ (kreslen v poloze záznam)	
1-2	3-4
5-6	7-8
9-10	11-12
13-14	15-16
17-18	19-20
21-22	23-24
25-26	27-28
29-30	

Přepínač řízení záznamové úrovně (kreslen v poloze automatická)	
31-32	33-34
35-36	37-38
39-40	

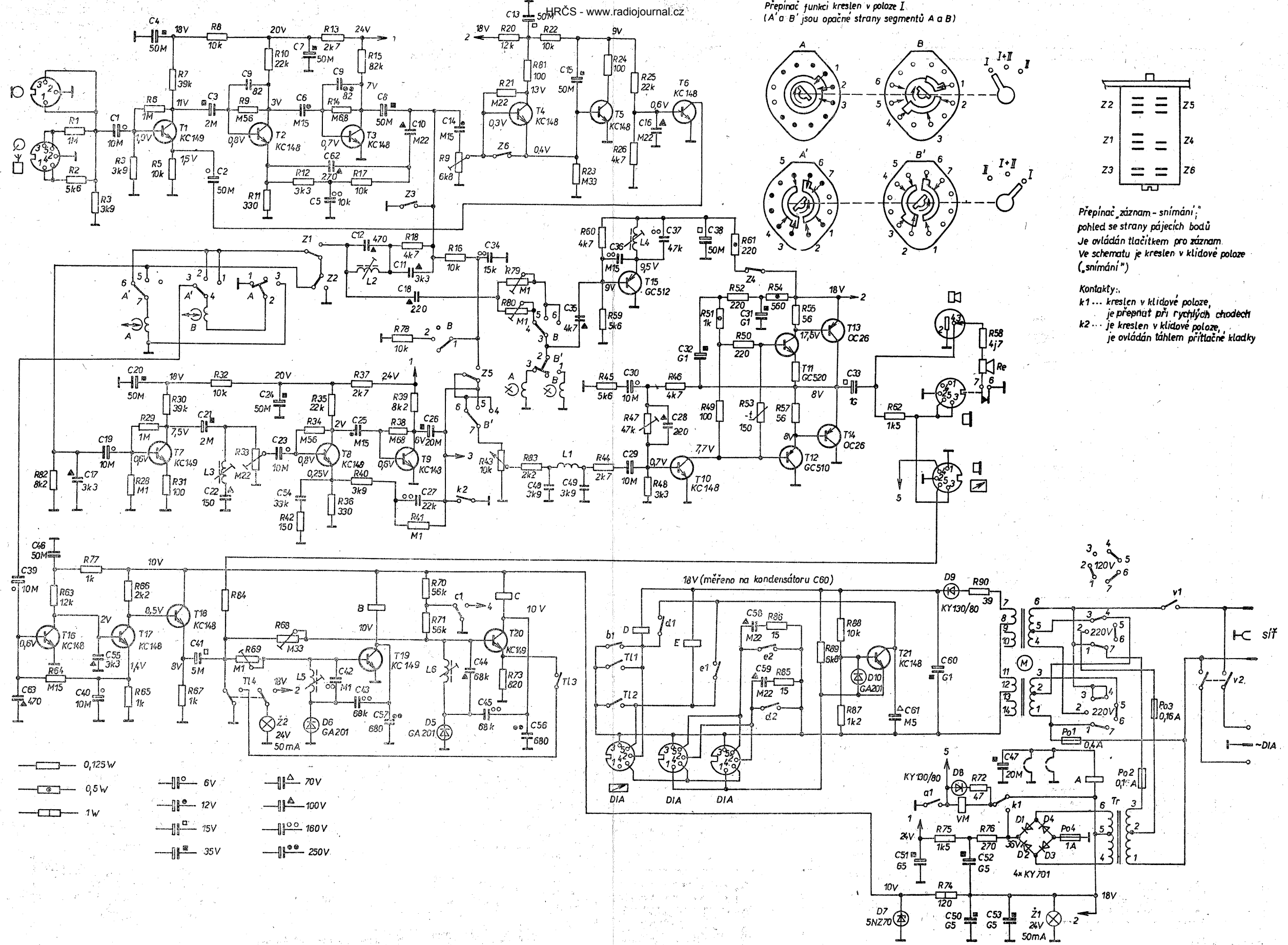
  

Kontakty	
1-2	3-4
5-6	7-8
9-10	11-12
13-14	15-16
17-18	19-20
21-22	23-24
25-26	27-28
29-30	

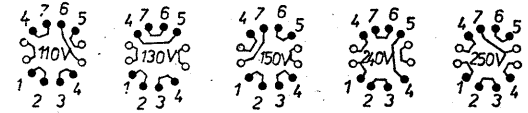
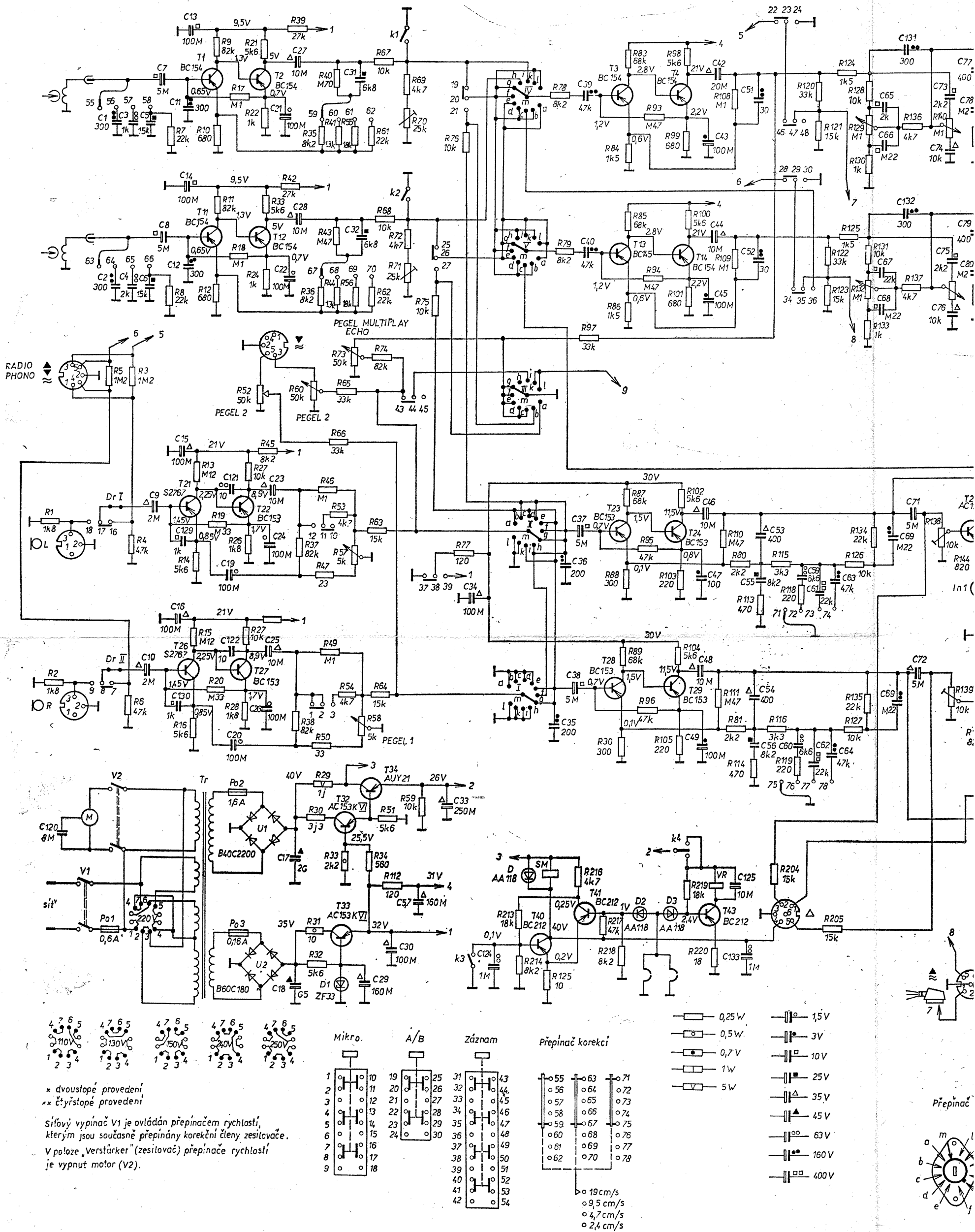




Prepinač funkci kreslen v poloze I.  
(A' a B' jsou opačné strany segmentů A a B)

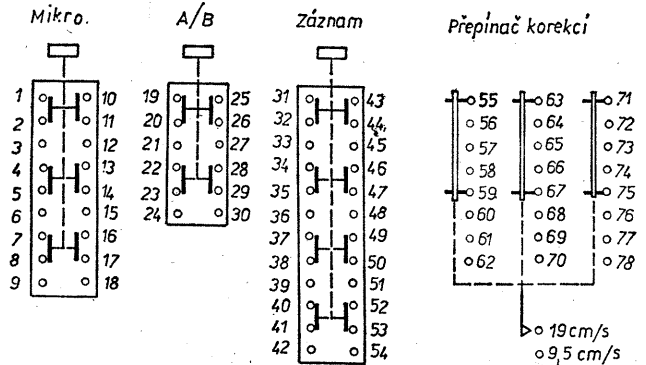


Obr. 117. Zapojení magnetofonu TESLA B 57; resistor v emitoru T11 ma byt spravne oznacen R56 = 5j6

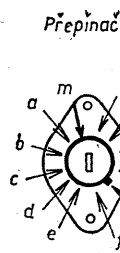


\* dvoustupňové provedení  
 \*\* čtyřstupňové provedení

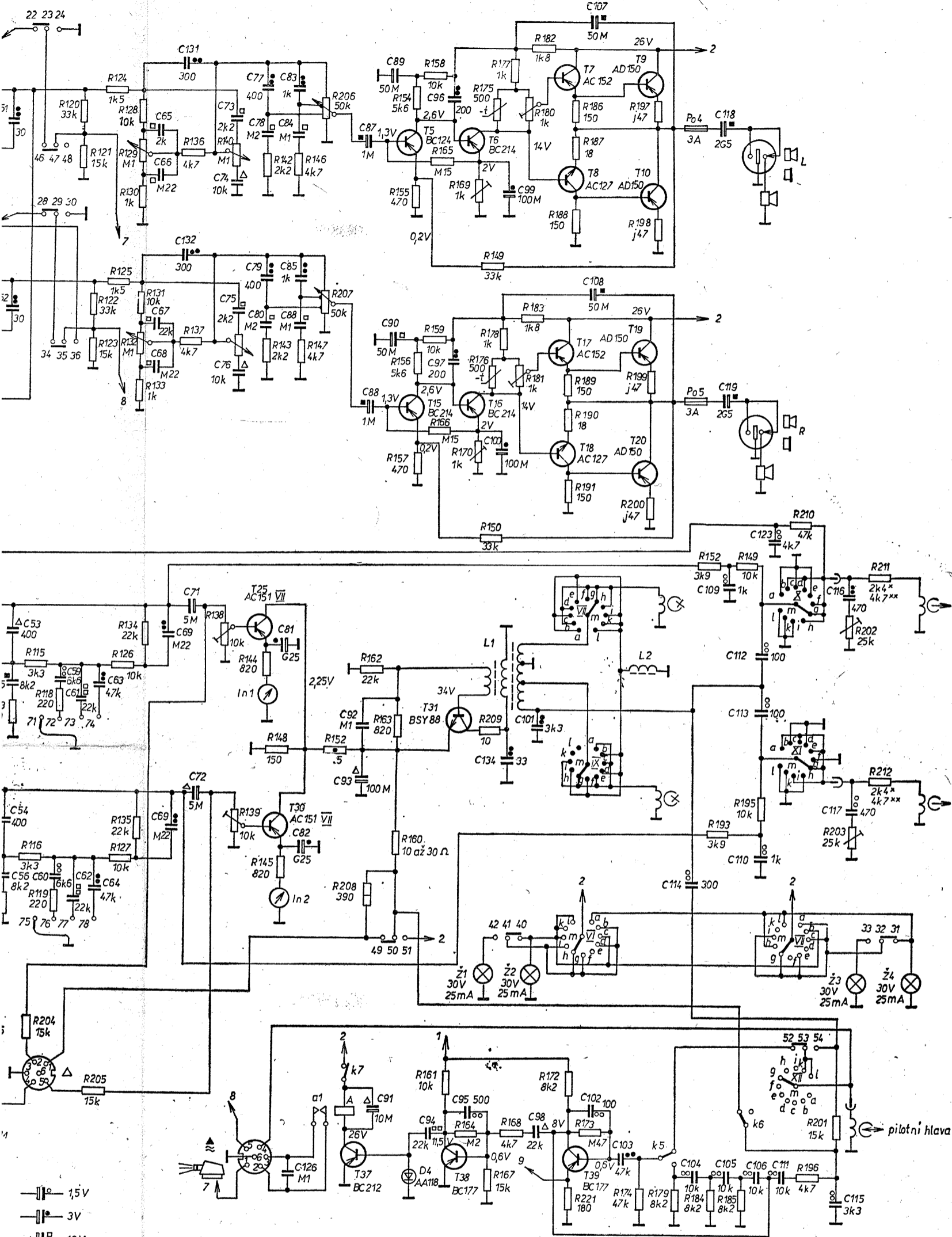
Síťový vypínač V1 je ovládaný přepínačem rychlosti, kterým jsou současně přepínány korekční členy zesilovače. V poloze „Verstärker“ (zesilovač) přepínače rychlosti je vypnut motor (V2).



- 0,25 W
- 0,5 W
- 0,7 V
- 1 W
- 5 W
- 1,5 V
- 3 V
- 10 V
- 25 V
- 35 V
- 45 V
- 63 V
- 160 V
- 400 V

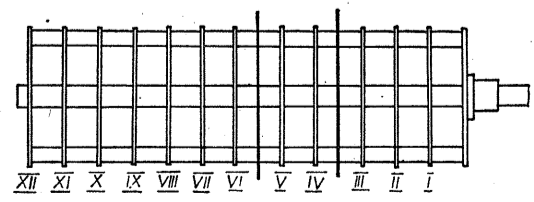
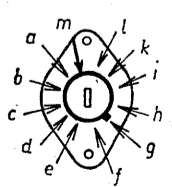


Obr. 148. Zapojení magnetofonu Uher Royal de Luxe



- |— 1,5V
- |— 3V
- |— 10V
- |— 25V
- |— 35V
- |— 45V
- |— 63V
- |— 160V
- |— 400V

Přepínač funkcí (v poloze „stereo“)

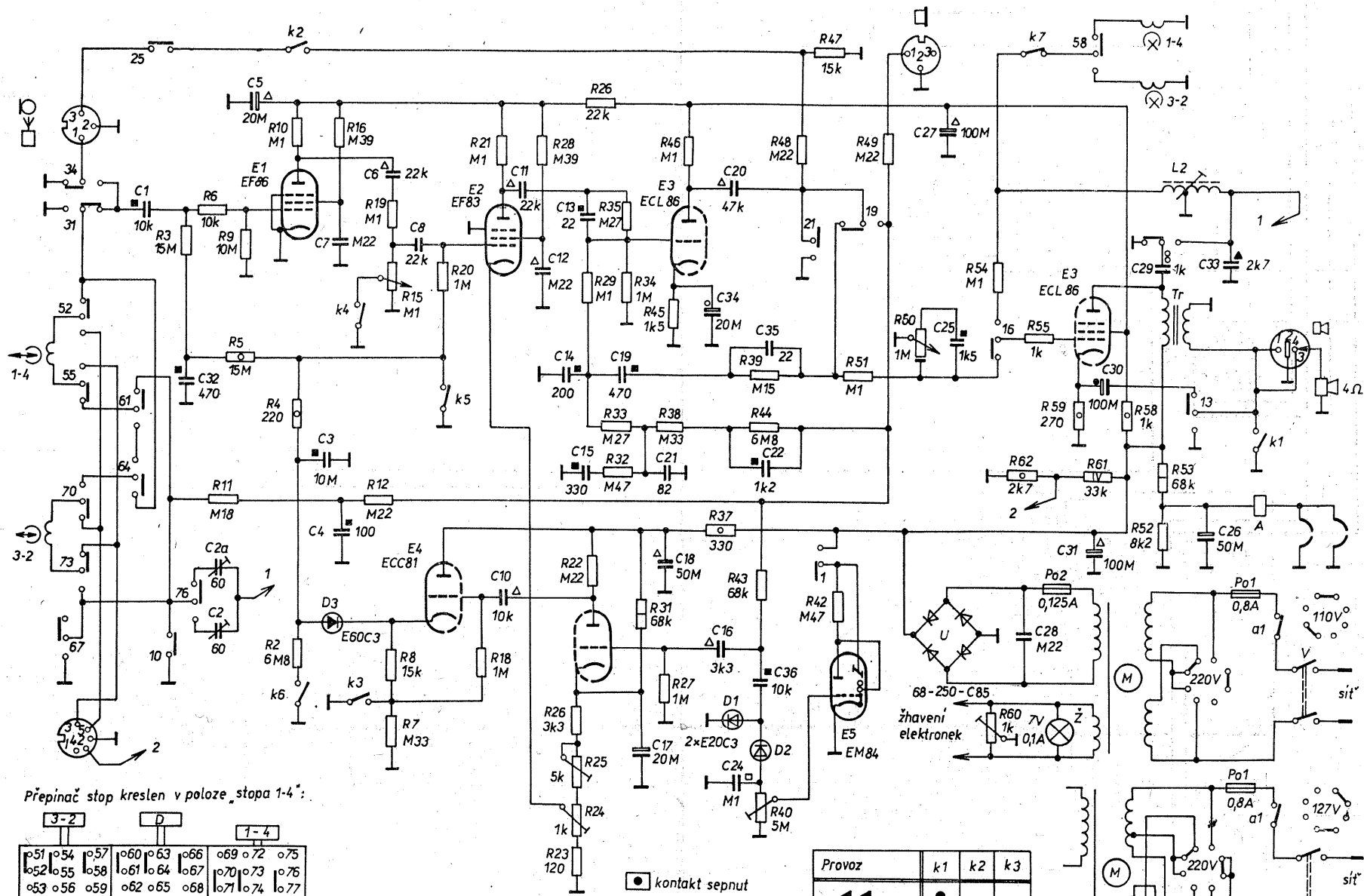


- a -- ECHO II
- b -- ECHO I
- c -- SYN.PLAY II
- d -- SYN.PLAY I
- e -- MONO II
- f -- MONO I
- g -- STEREO
- h -- MULTIPLAY I
- i -- MULTIPLAY II
- k -- DIA PILOT MONO
- l -- DIA PILOT STEREO

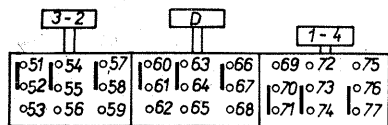
Umístění kontaktů:

k1, k2, k3, k7	na přepínači „STOP-PAUSE-START“
k4	na soupátku rychlých chodů
k5, k6	na tlačítku „DIA“

Všechna stejnosměrná napětí měřena při přepnutí na záznam „stereo“

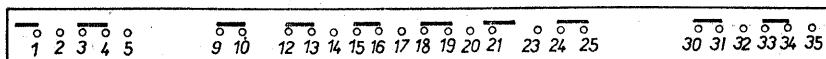


Přepínač stop kreslen v poloze „stopa 1-4“:

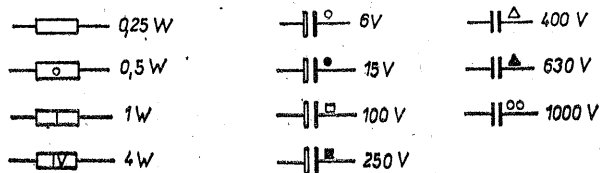


Přepínač „záznam - snímání“ kreslen v poloze „snímání“

→ záznam



kontakty 21 a 23 jsou spojeny jen během přepínání



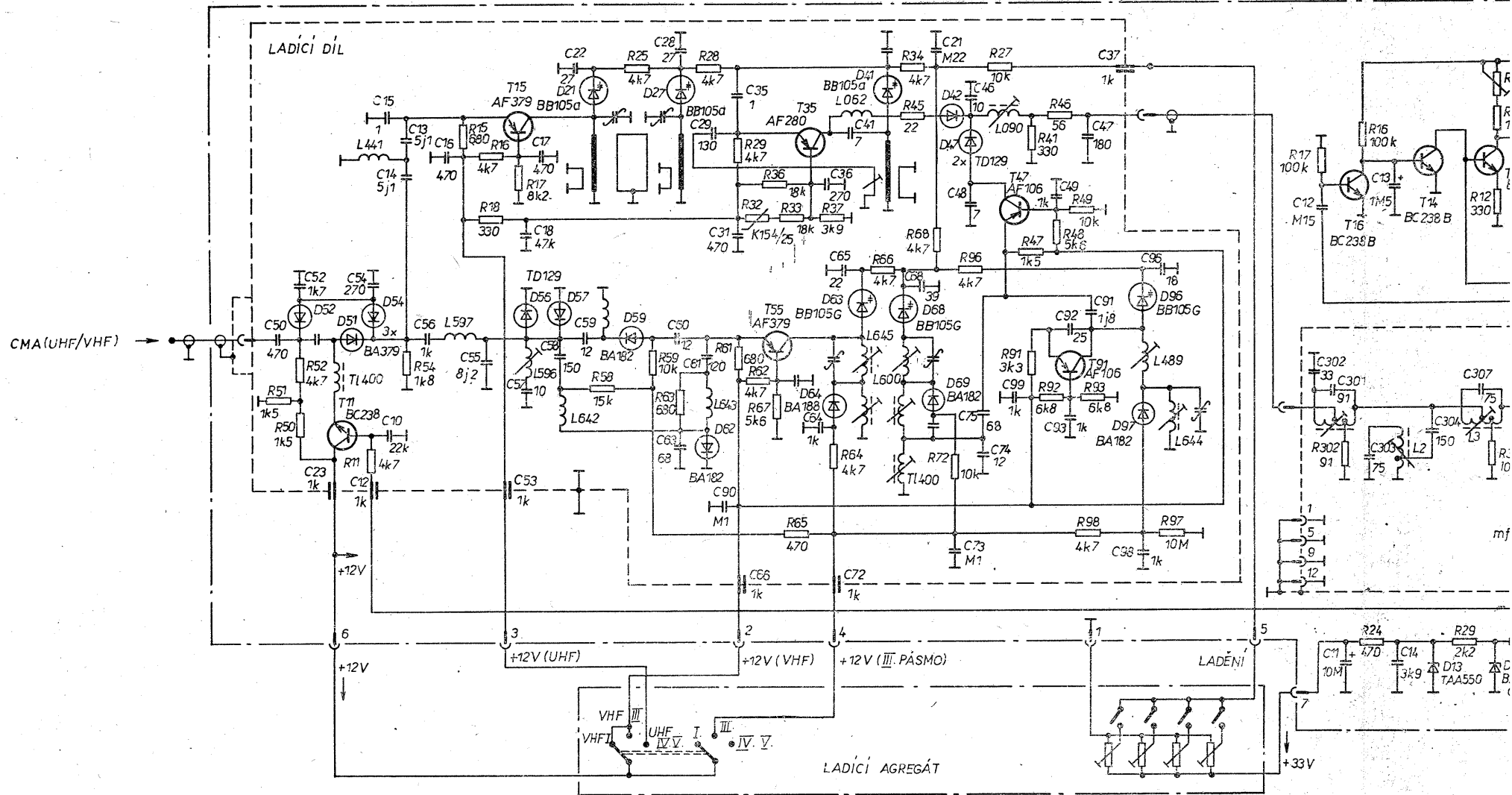
Záznamové tlačítko v poloze	k4	k5	k6	k7
automatické řízení			•	•
úroveň			•	•
ruční řízení	•	•		•
úroveň	•	•		

Provoz	k1	k2	k3
STOP	•		
krátkodobý stop		•	
start		•	•
snímání			•
záznam			•

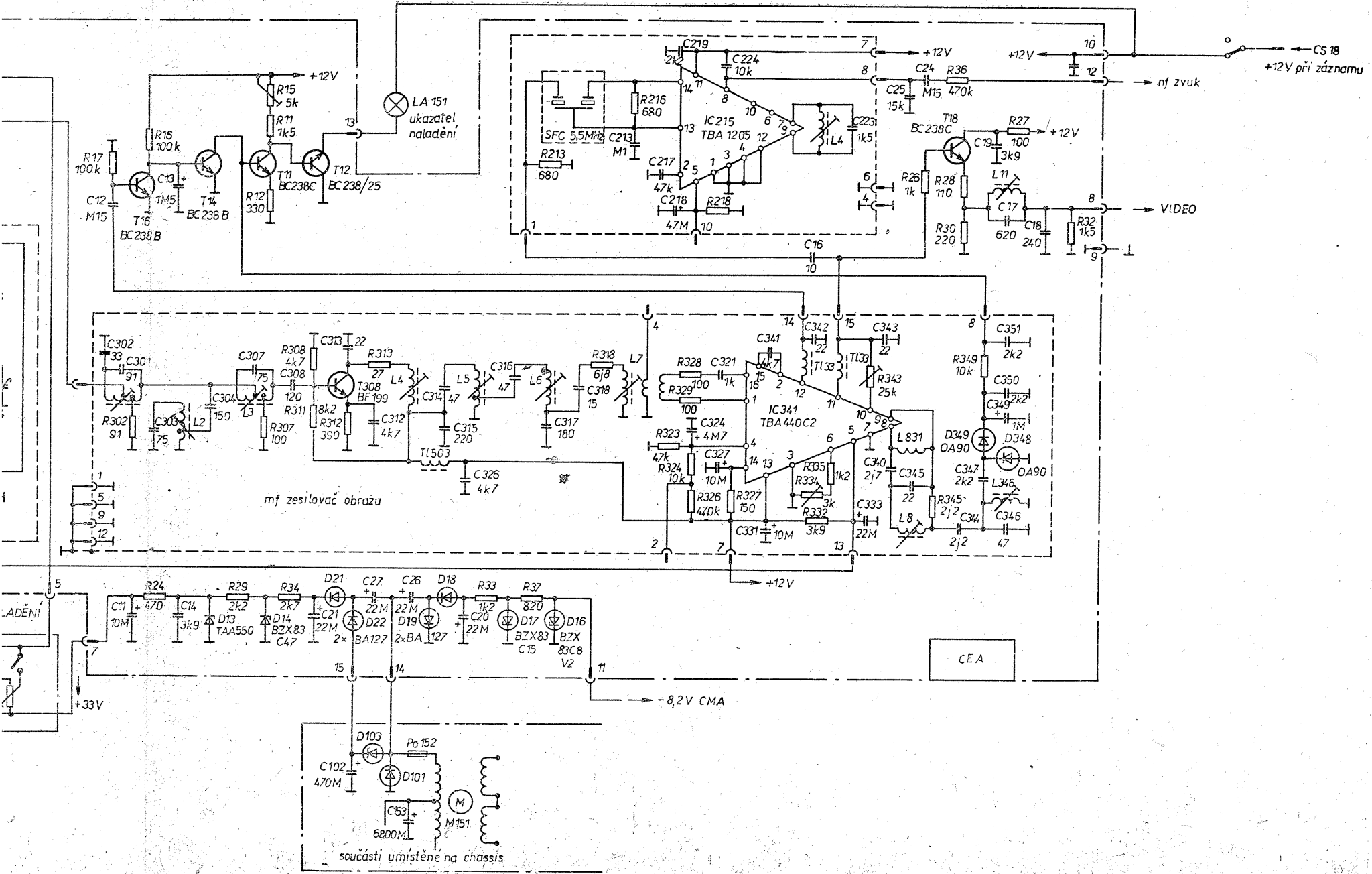
Sítový vypínač V je spojen s regulátorem hlasitosti a vybuzení R15







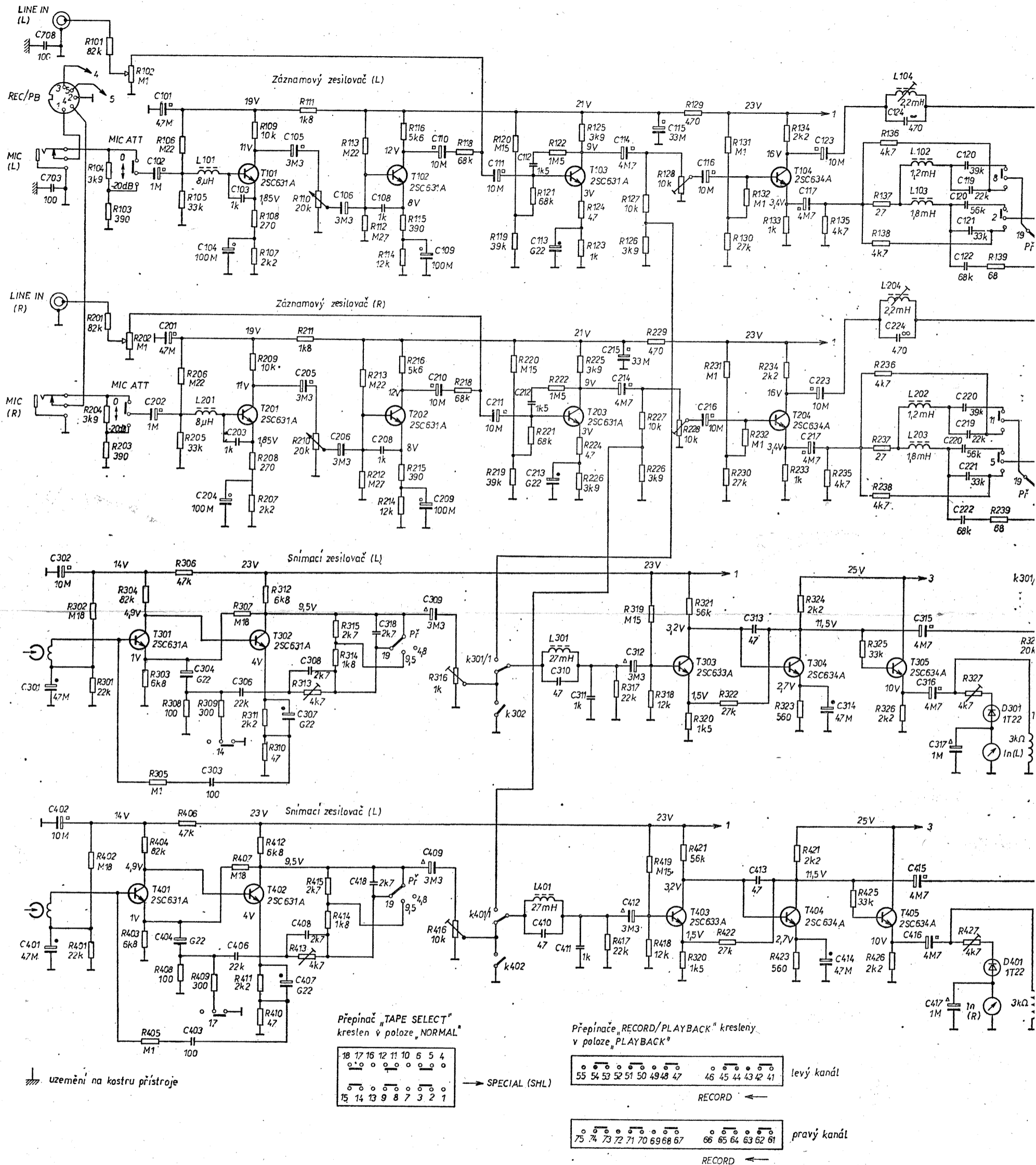
Obr. 37. Zapojení modulu CEA (Grundig BK 2000)



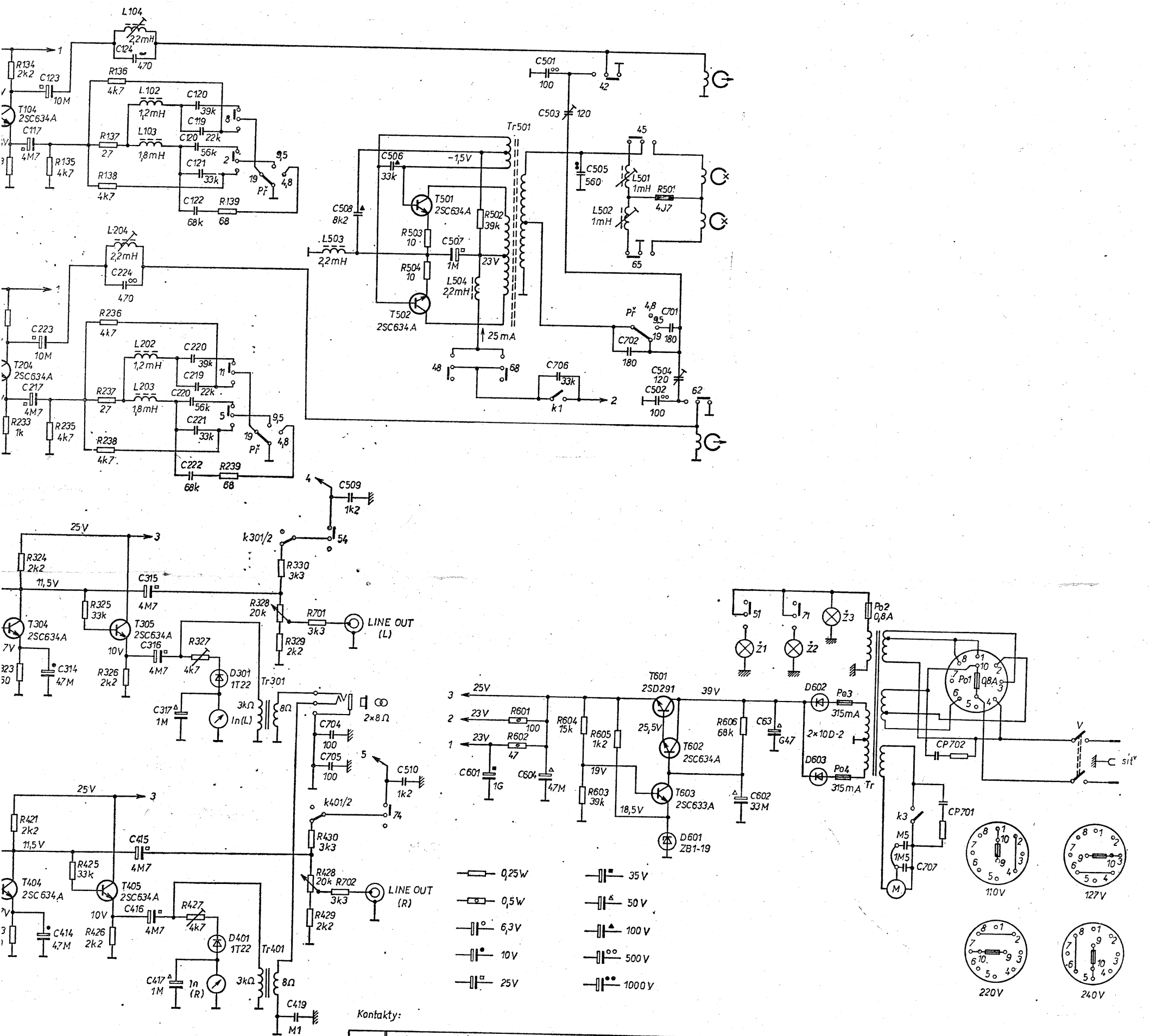
CEA

součásti umístěné na chassis





Obř. 98. Zapojení magnetofonu SONY TC 377 (provedení pro Evropu)

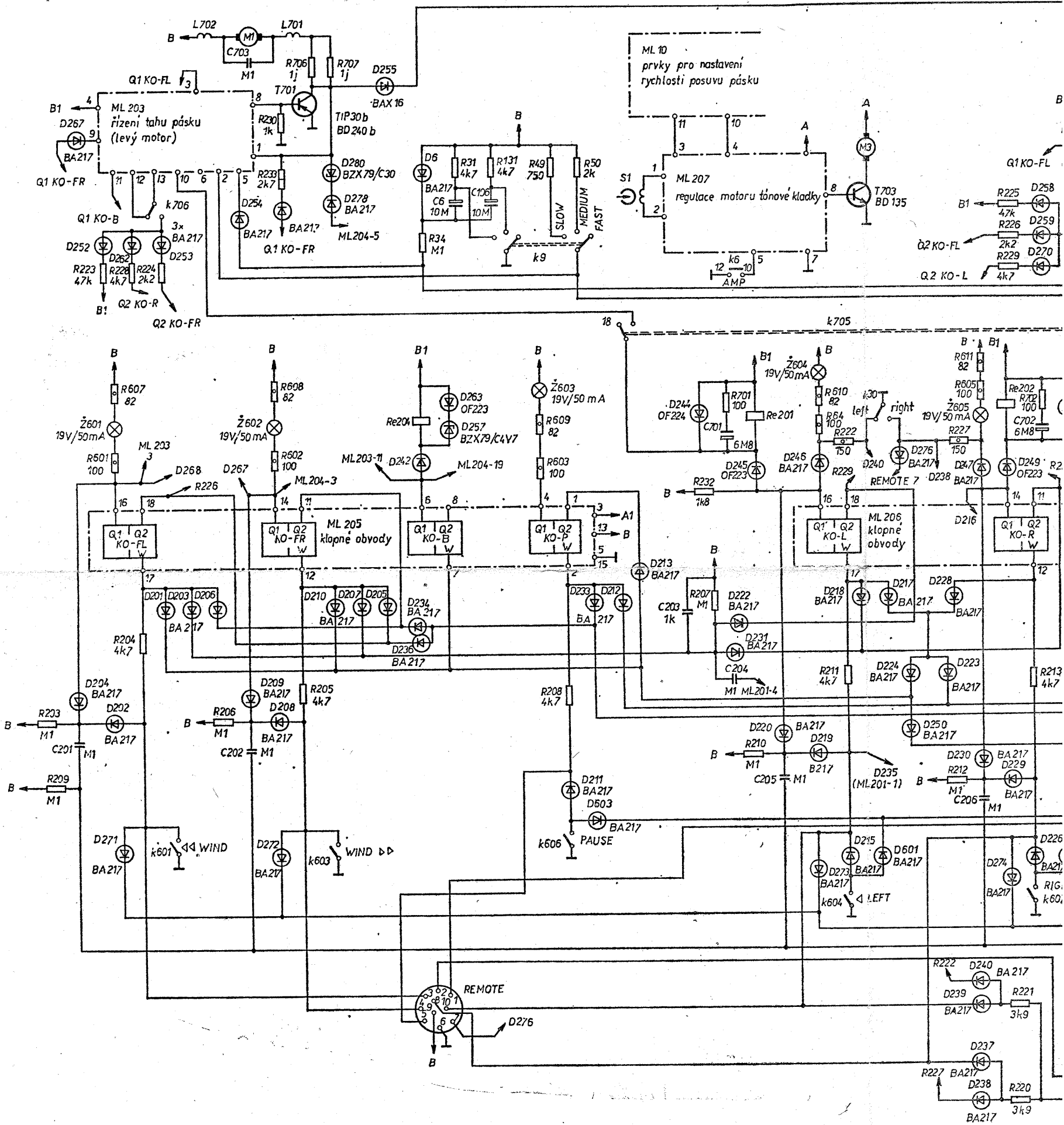


levý kanál

pravý kanál

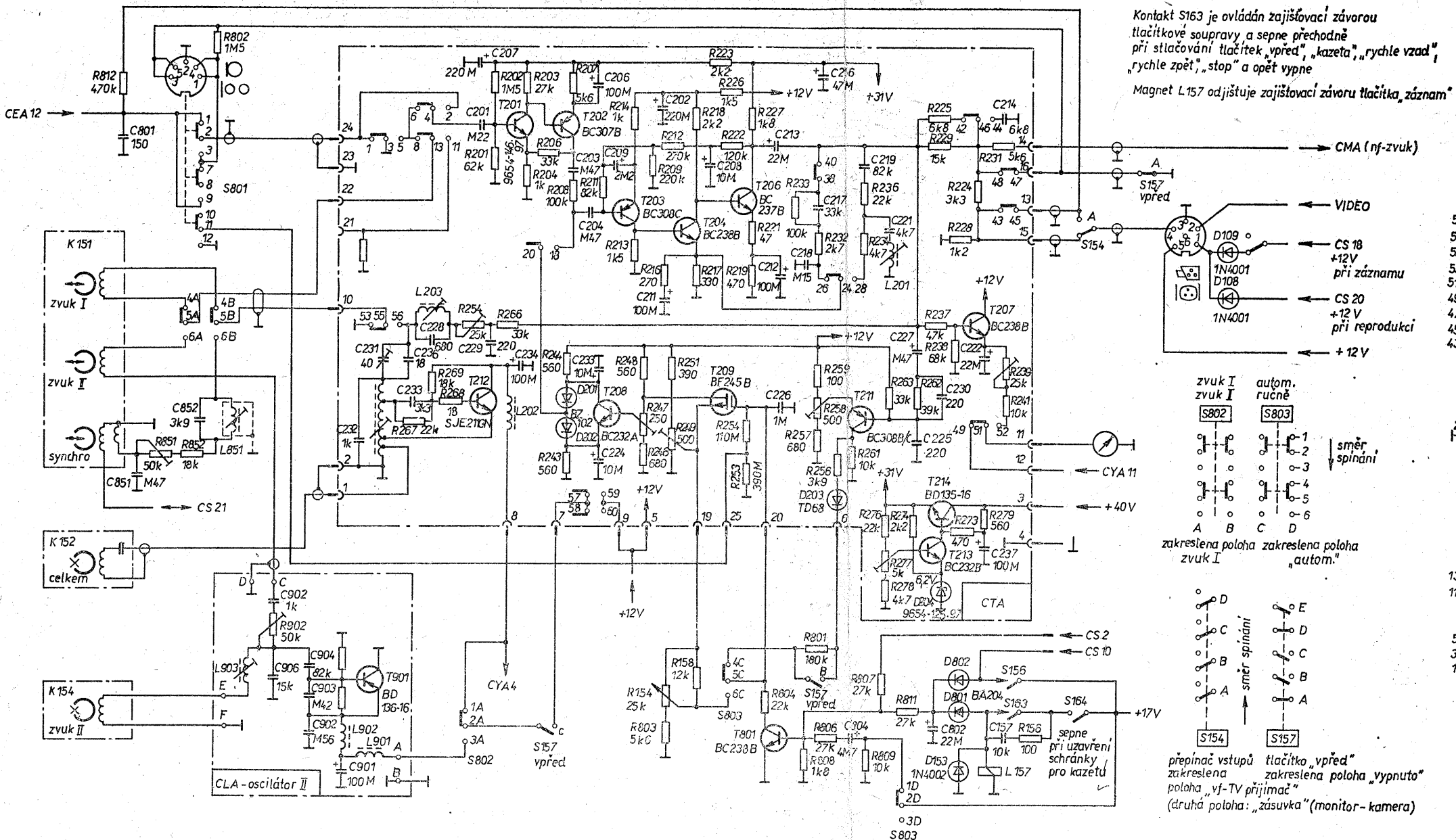
Kontakty:

k 1	spínač napájení pro mazací generátor
k 3	vypínač motoru při vyběhnutí pásky z tonové dráhy
k 301	přepínač MONITOR v levém kanále, kreslen v poloze „TAPE“ (druhá poloha je „SOURCE“)
k 401	přepínač MONITOR v pravém kanále, kreslen v poloze „TAPE“ (druhá poloha je „SOURCE“)
k 302 k 402	jsou rozpojeny jen při chodu vpřed
Pf	přepínač rychlosti posuvu pásky a korekci, kreslen v poloze 19 cm/s



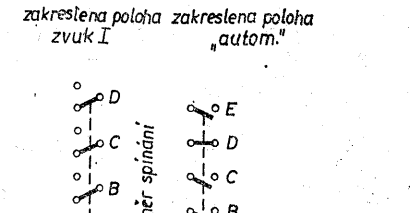
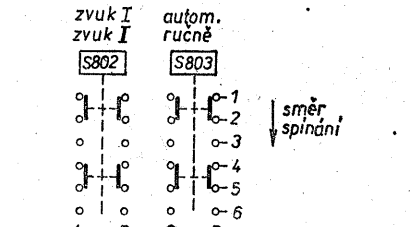
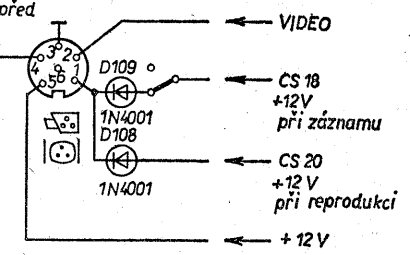
Obr. 82. Zapojení ovládací části magnetofonu Philips N 4450



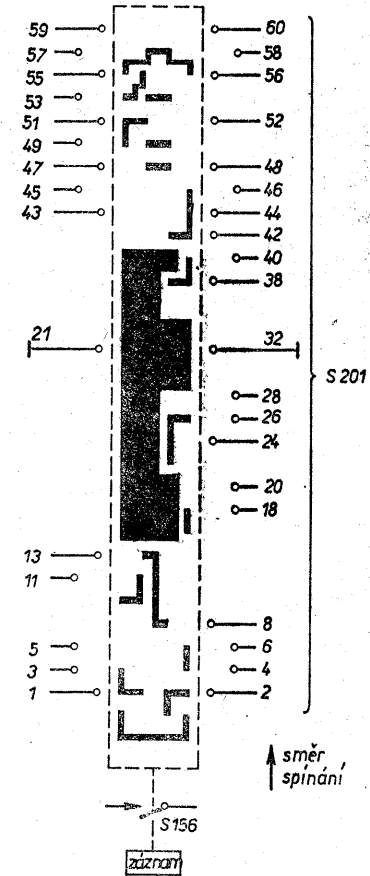


Kontakt S163 je ovládán zajišťovací závorou tlačítkové soupravy a sepne přechodně při stlačování tlačítek „vpřed“, „kazeta“, „rychle vzad“, „rychle zpět“, „stop“ a opět vypne  
Magnet L157 odjišťuje zajišťovací závoru tlačítka „záznam“

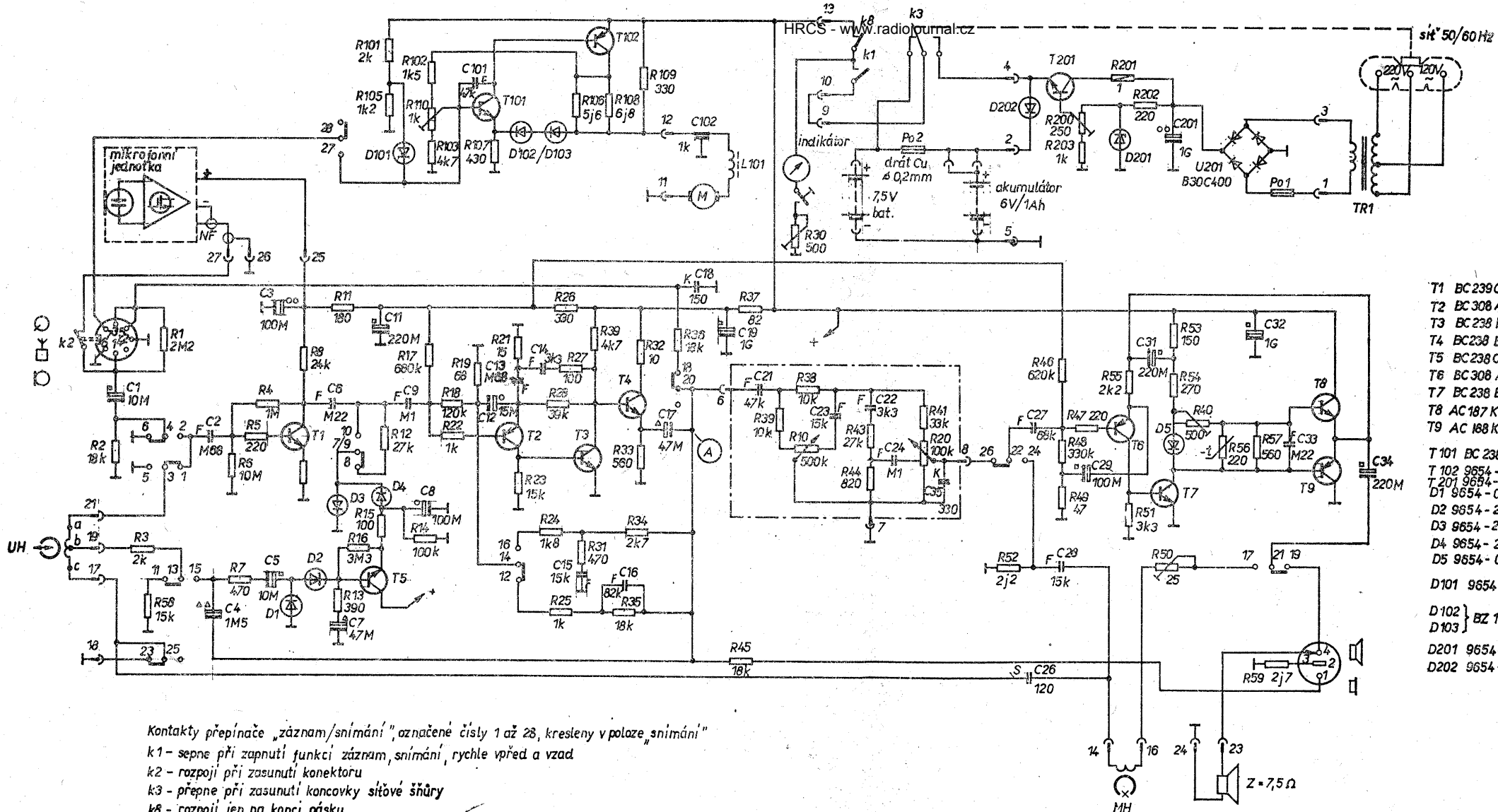
Kontakt S156 sepne přechodně při stlačování tlačítka „záznam“ a opět vypne  
Zakreslena poloha „reprodukce“



prepínač vstupů tlačítka „vpřed“ zakreslena poloha „vypnuto“ (druhá poloha: „zásuvka“ (monitor - kamera))



Obr. 42. Zapojení modulu CTA (Grundig BK 2000)



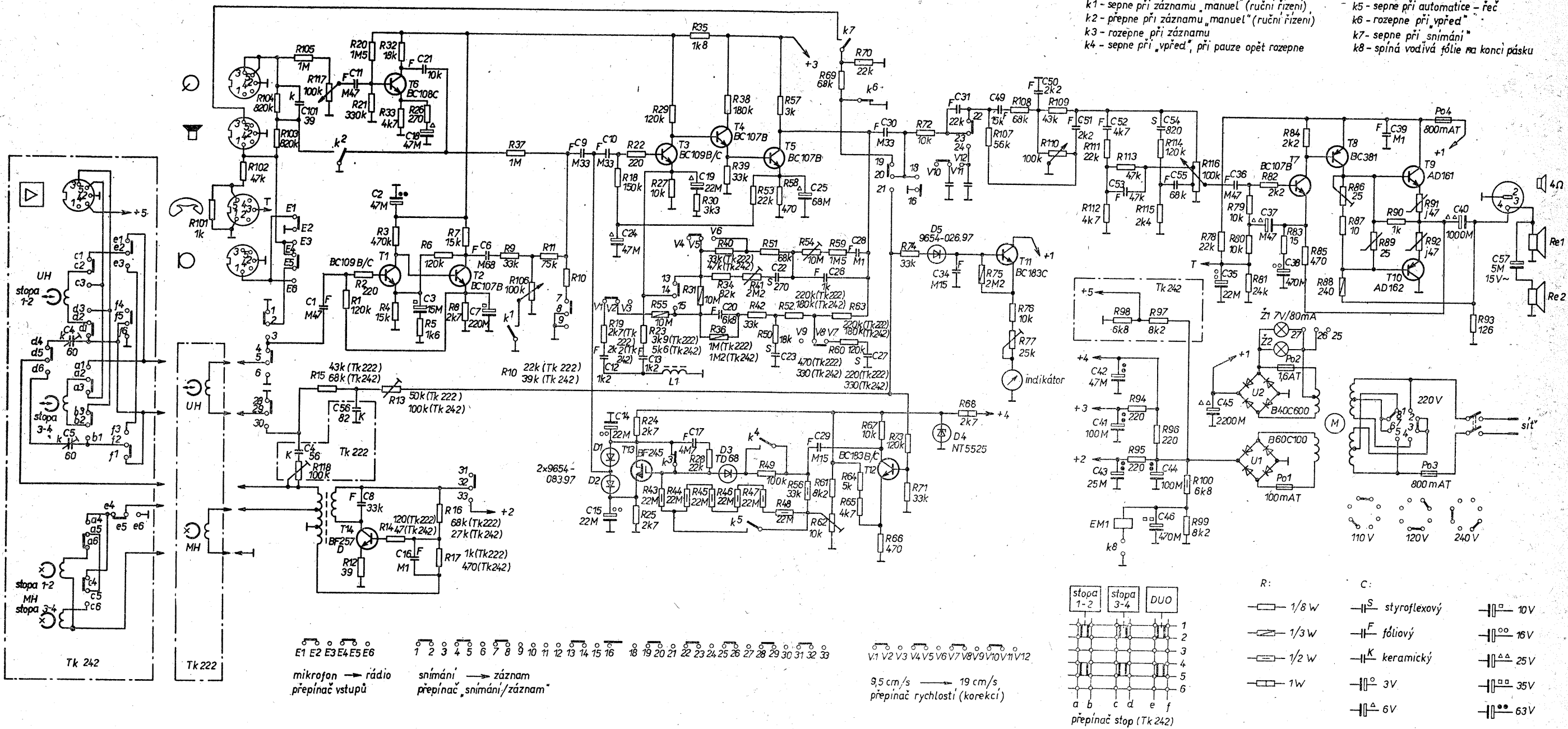
- Kondensátory:
- S styroflexový
  - F fóliový
  - K keramický
  - 3V
  - 6V
  - 10V
  - 16V
  - 35V
- } elektrolytické

- T1 BC 239C  
T2 BC 308 A/B  
T3 BC 238 B/C  
T4 BC 238 B/C  
T5 BC 238 C  
T6 BC 308 A/B  
T7 BC 238 B/C  
T8 AC 187 K  
T9 AC 188 K
- Odpory:
- 1/8 W
  - 1/3 W
- T 101 BC 238 B  
T 102 9654 - 183.97  
T 201 9654 - 194.97  
D1 9654 - 027.97  
D2 9654 - 211.97  
D3 9654 - 211.97  
D4 9654 - 211.97  
D5 9654 - 088.06
- D101 9654 - 026.25  
D102 } BZ 102/1V4  
D103 }  
D201 9654 - 161.97  
D202 9654 - 186.97

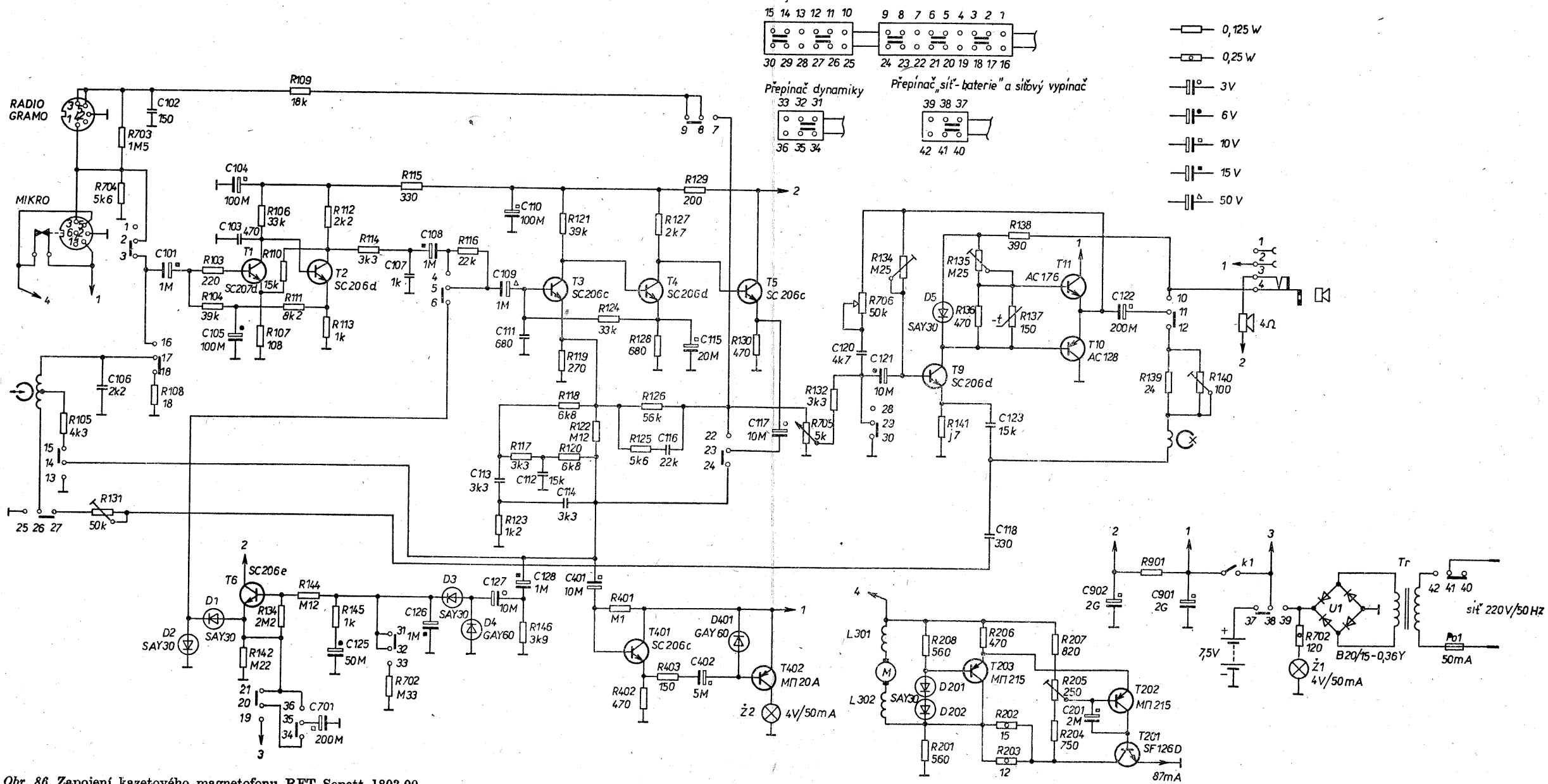
Kontakty přepínače „záznam/snímání“, označené čísly 1 až 28, kresleny v poloze „snímání“  
k1 - sepne při zapnutí funkce záznam, snímání, rychle vpřed a vzad  
k2 - rozpoji při zasunutí konektoru  
k3 - přepne při zasunutí koncovky síťové šňůry  
k8 - rozpoji jen na konci pásky

Obr. 52. Zapojení magnetofonu Grundig C 410 Automatic (emitorový odpor tranzistoru T1 je R9 = 910 Ω)

- k1 - sepne při záznamu „manuel“ (ruční řízení)
- k2 - přepne při záznamu „manuel“ (ruční řízení)
- k3 - rozezne při záznamu
- k4 - sepne při „vpřed“, při pauze opět rozezne
- k5 - sepne při automatic - řeč
- k6 - rozezne při „vpřed“
- k7 - sepne při „snímání“
- k8 - spíná vodivá fólie na konci pásku



Obr. 64. Zapojení magnetofonů Grundig TK 222 HiFi, TK 242 HiFi



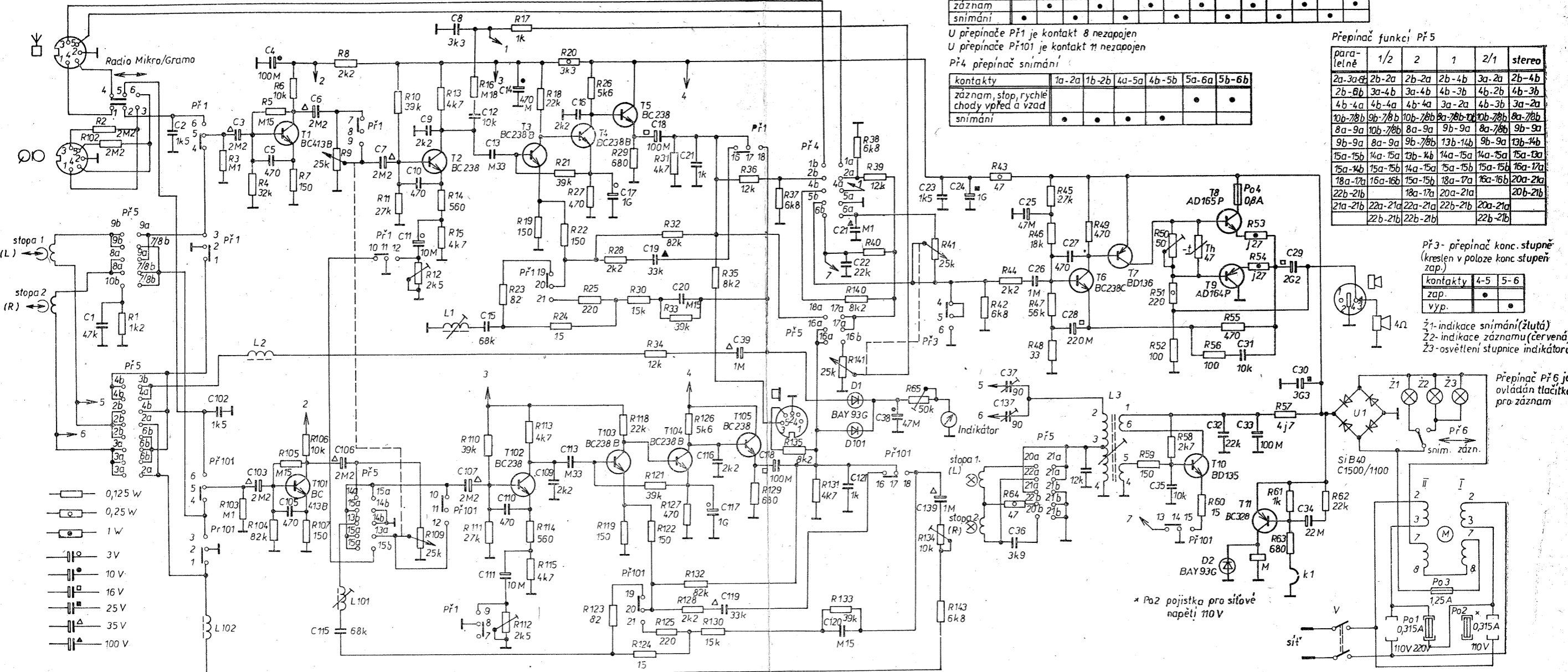
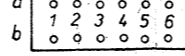
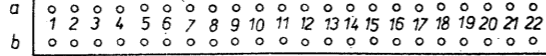
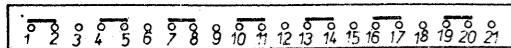
Obr. 86. Zapojení kazetového magnetofonu RFT Sonett 1803.00



Př1, Př101

Př5

Př4



Př1 - přepínač (stereo a mono) a Př101 (stereo) jsou stejné a jsou kresleny v poloze snímání

kontakty	1-2	2-3	4-5	5-6	7-8	8-9	10-11	11-12	13-14	14-15	16-17	17-18	19-20	20-21
záznam		•				•							•	
snímání	•		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•

U přepínače Př1 je kontakt 8 nezapojen  
U přepínače Př101 je kontakt 11 nezapojen

Př4 přepínač snímání

kontakty	1a-2a	1b-2b	4a-5a	4b-5b	5a-6a	5b-6b
záznam, stop, rychlé chody vpřed a vzad					•	•
snímání	•	•	•	•		

Přepínač funkci Př5

para- lelně	1/2	2	1	2/1	stereo
2a-3a-6a	2b-2a	2b-2a	2b-4b	3a-2a	2b-4b
2b-6b	3a-4b	3a-4b	4b-3b	4b-2b	4b-3b
4b-4a	4b-4a	4b-4a	3a-2a	4b-3b	3a-2a
10b-7b	9b-7b	10b-7b	9a-7b	10b-7b	8a-7b
8a-9a	10b-7b	8a-9a	9b-9a	8a-7b	9b-9a
9b-9a	8a-9a	9b-7b	13b-14b	9b-9a	13b-14b
15a-15b	14a-15a	13b-14b	14a-15a	14a-15a	15a-13a
15a-14b	15a-15b	14a-15a	15a-15b	15a-15b	16a-17a
18a-17a	16a-16b	15a-15b	18a-17a	16a-16b	20a-21a
22b-21b		18a-17a	20a-21a		20b-21b
21a-21b	22a-21a	22a-21a	22b-21b	20a-21a	
	22b-21b	22b-21b		22b-21b	

Př3 - přepínač konc. stupně (kreslen v poloze konc. stupně zap.)

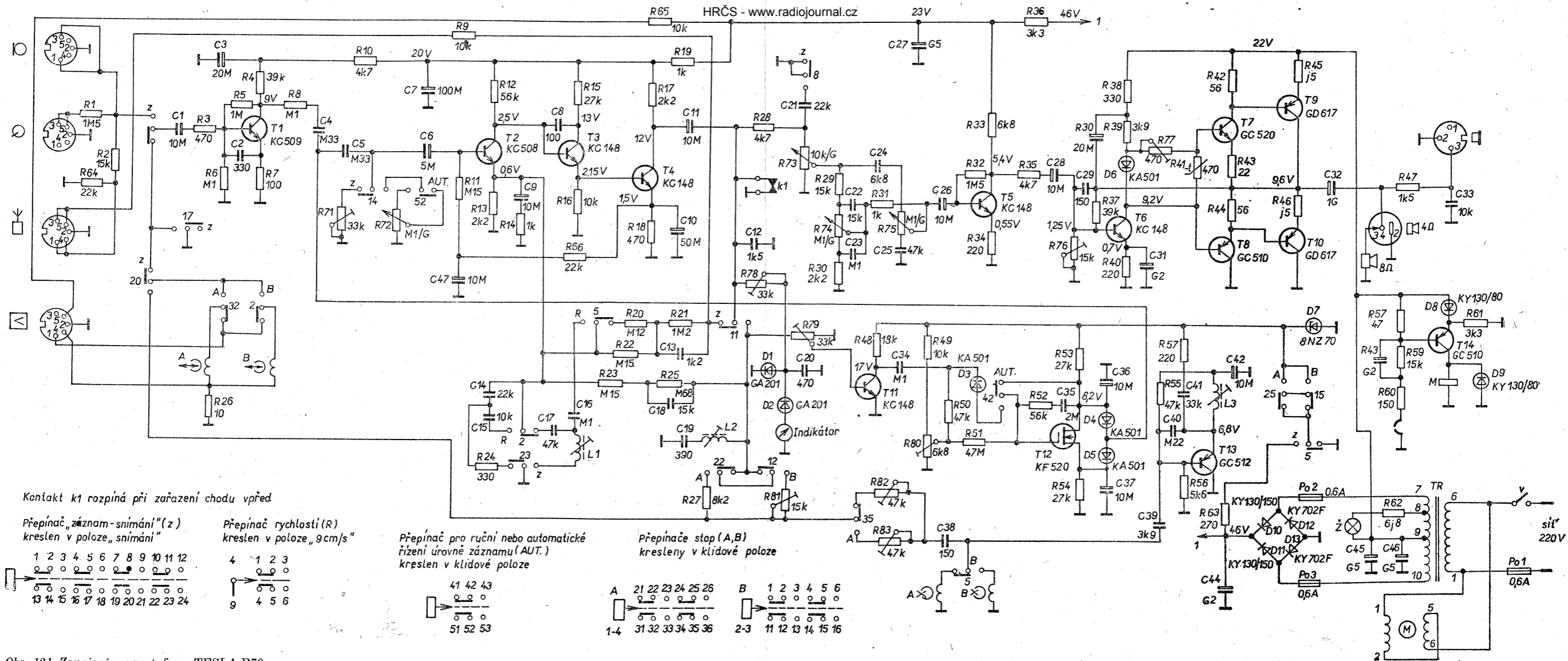
kontakty	4-5	5-6
zap.	•	•
vyp.		•

Ž1 - indikace snímání (žlutá)  
Z2 - indikace záznamu (červená)  
Ž3 - osvětlení stupnice indikátoru

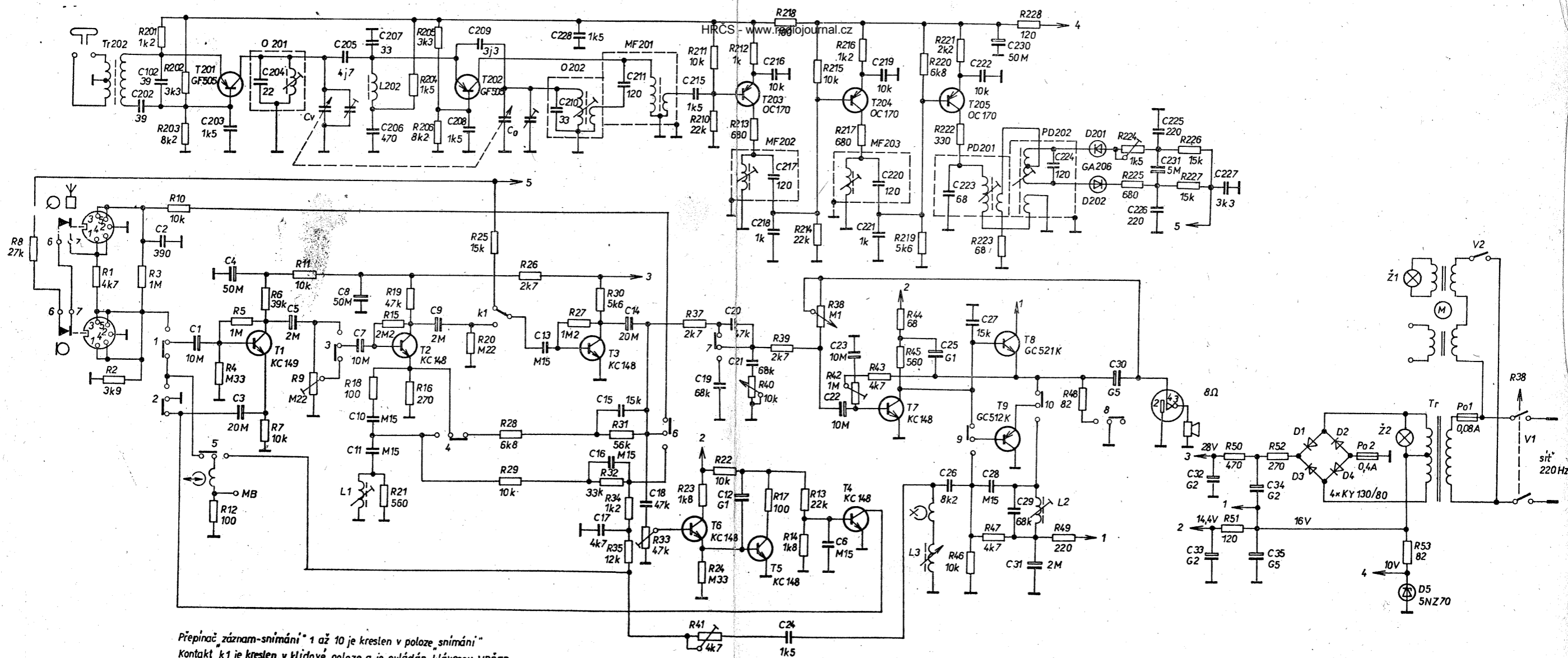
Přepínač Př6 je ovládán tlačítkem pro záznam

- 0,125 W
- 0,25 W
- 1 W
- 3 V
- 10 V
- 16 V
- 25 V
- 35 V
- 100 V

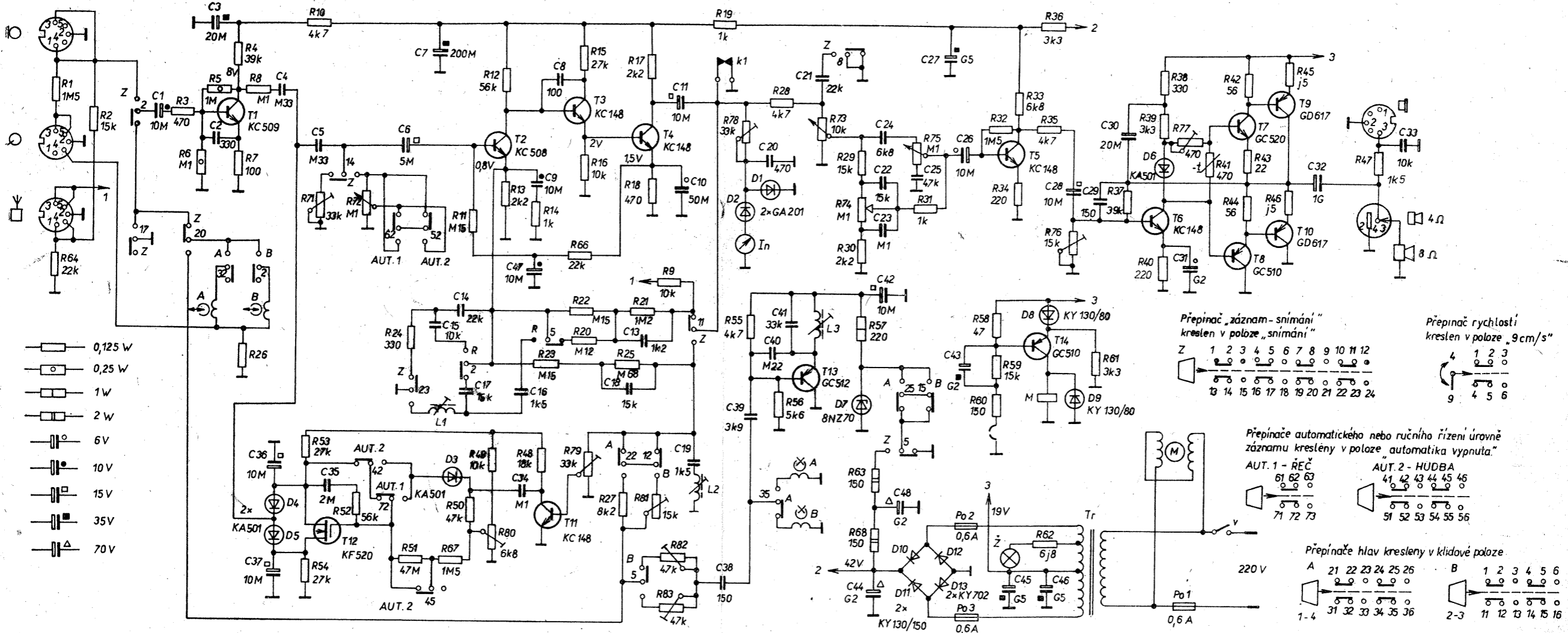
Obr. 104. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN M 430



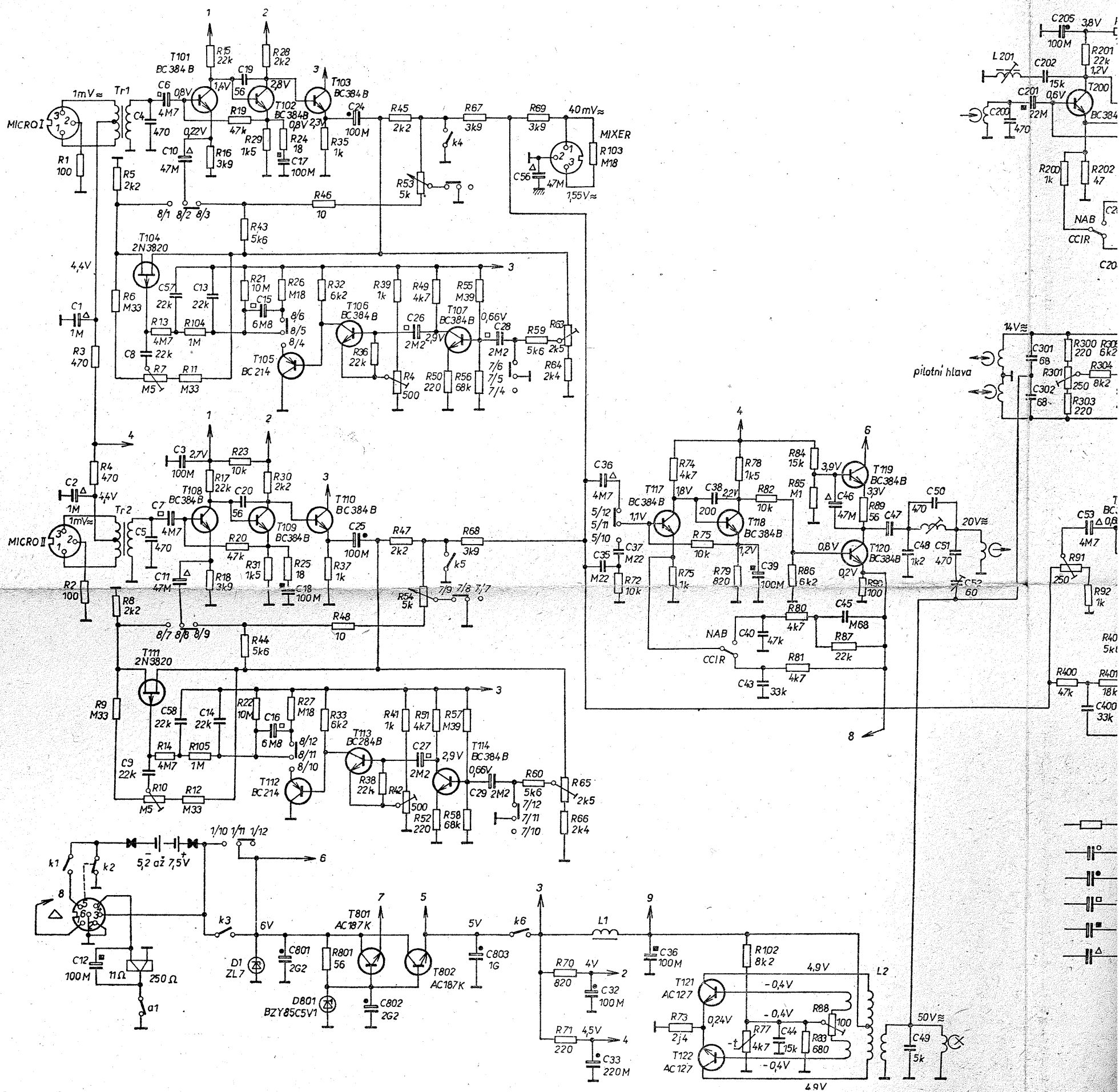
Obr. 121. Zapojení magnetofonu TESLA B70



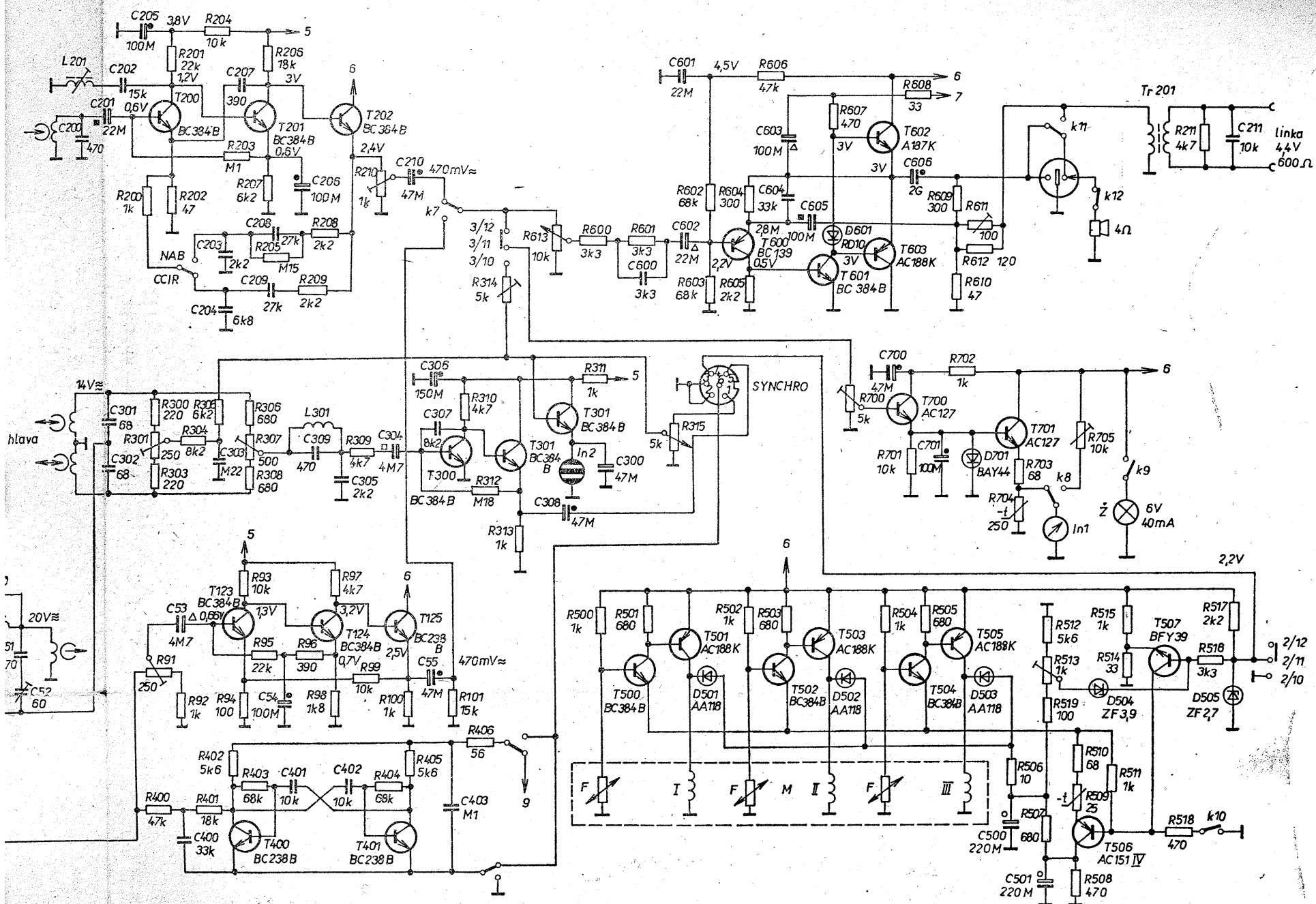
Obr. 130. Zapojení magnetofonu TESLA B200; na spojnici C23-R42-R43 chybí tečka



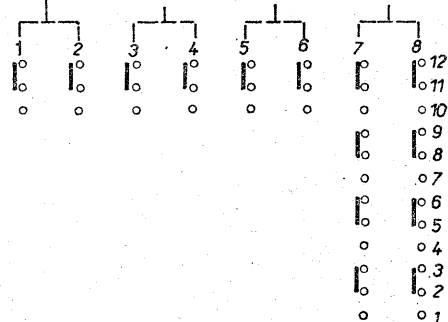
Obr. 124. Zapojení magnetofonu TESLA B90



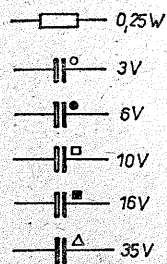
Obr. 141. Zapojení magnetofonu Uher 1200 Report Synchro; u cívky L301 chybí zakreslené jádro, cívka zapojená paralelně na kondenzátoru C50 má označení L3



MOT. OFF SYNCHRO TEST FILTER AUTOM.



Tlačítka kreslena v klidové poloze



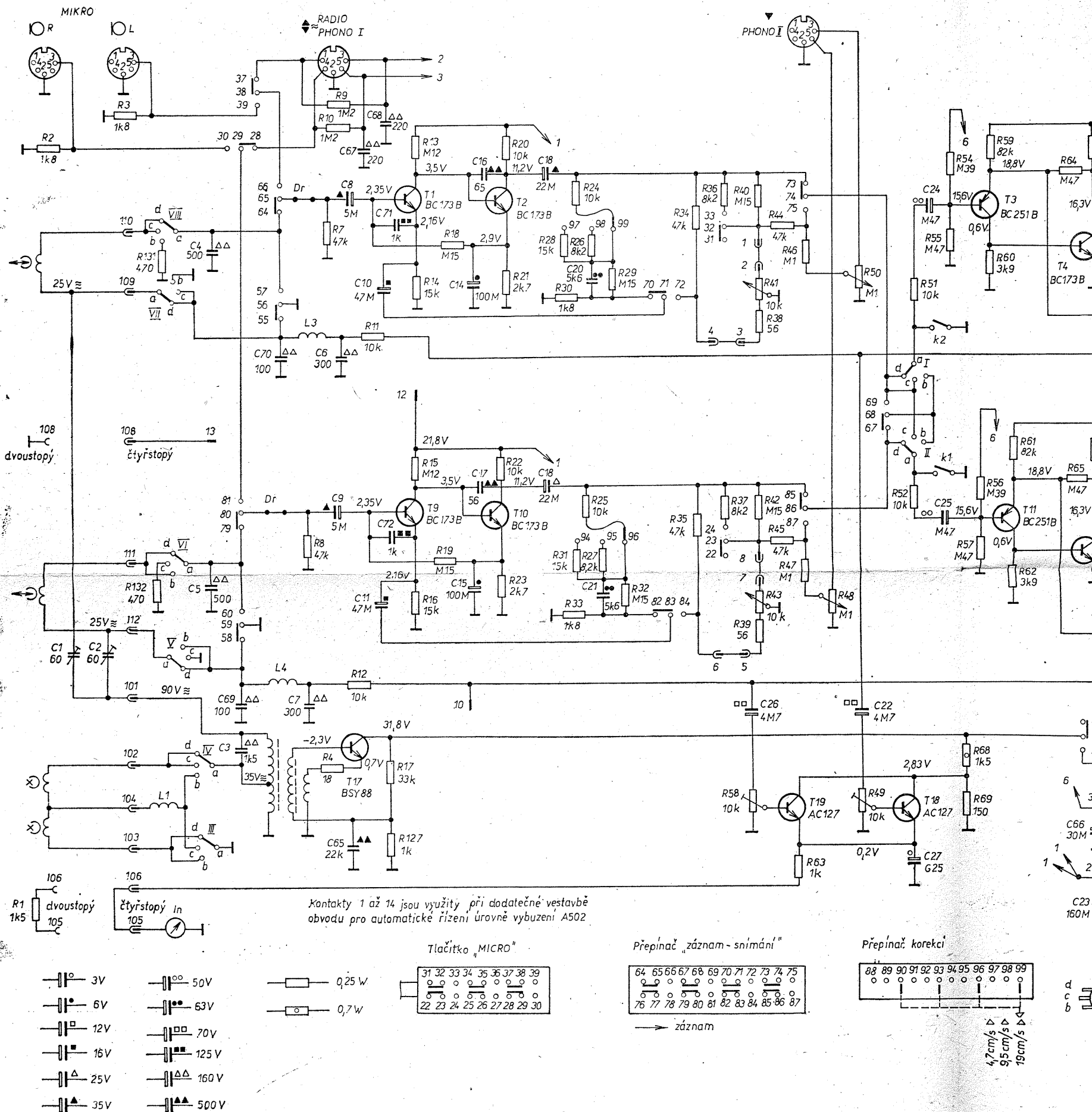
Umístění kontaktů:

k1	v prostoru pro baterie
k2	na zásuvce pro dálkové ovládání
k3	ovládán tlačítkem pro start a rychlé chody páska
k4	na regulátoru úrovně záznamu I (otočný spínač) - REC. LEVEL I
k5	na regulátoru úrovně záznamu II (otočný spínač) - REC. LEVEL II
k6, k12	ovládány tlačítkem pro záznam - RECORDING
k7	ovládán tlačítkem pro krátkodobé zastavení - PAUSE
k8	na regulátoru úrovně záznamu II (tahový spínač) - REC. LEVEL II
k9	na regulátoru úrovně záznamu I (tahový spínač) - REC. LEVEL I
k10	ovládán tlačítkem pro rychlé chody
k11	na regulátoru hlasitosti - PLAY BACK LEVEL

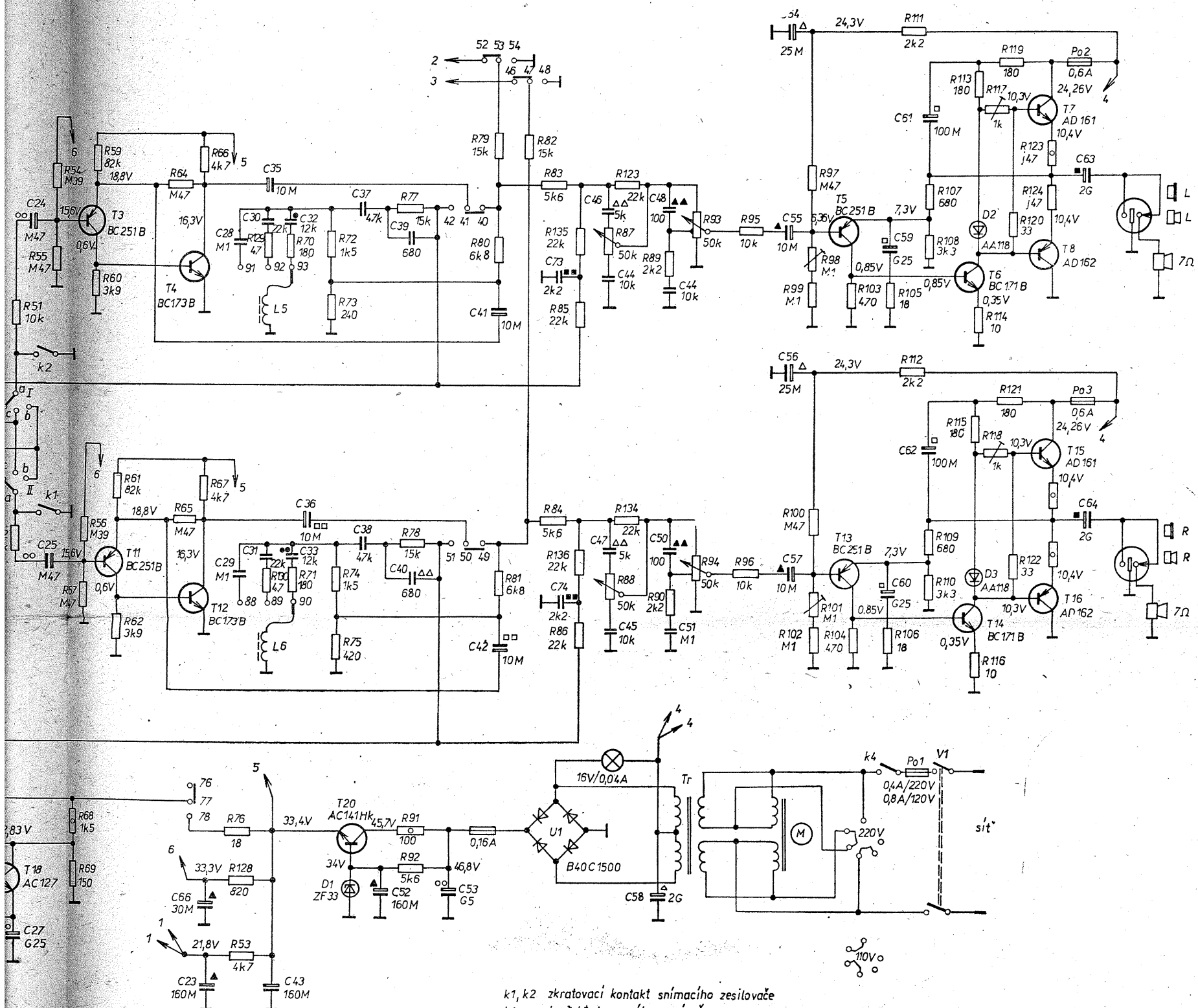
Všechna napětí jsou měřena při přepnutí na záznam, k zásuvce pro mikrofon je připojeno napětí 1mV/1kHz, stisknuta tlačítka „AUTOM“.

Záporný pól je izolován od kostry přístroje (C56).

Všechny kontakty jsou kresleny v klidové poloze, popř. v poloze „snímání“.



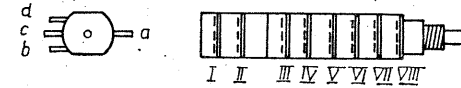
Obr. 152. Zapojení magnetofonu Uher Variocord 263 Stereo



k1, k2 zkratovací kontakt snímacího zesilovače  
 k4 kontakt koncového vypínače

Potenciometry R41/R43 jsou tandemové (RADIO/MIKRO)  
 Potenciometry R50/R48 jsou tandemové (PHONO)  
 Potenciometry R87/R88 jsou tandemové (TON)  
 Potenciometry R93/R94 jsou dvojité (VOL)

Přepínač funkci



a/b -- MONO II  
 a/c -- MONO I  
 a/d -- Stereo

