

MAGNETOFONY III

1976
1981

Josef Bozděch

MAGNETOFONY III

(1976 až 1981)

PRAHA 1987

SNTL — NAKLADATELSTVÍ TECHNICKÉ LITERATURY

Kniha obsahuje popisy tuzemských i zahraničních magnetofonů určených pro domácí použití. Ke každému přístroji jsou uvedeny technické údaje, popis mechanismu a popis zapojení, základní zapojení s hodnotami součástek, schémata mechanického pohonu a stručný popis seřízení ve formě tabulek. Je zde též uveden přehled mikrofonů, propojovacích kabelů a magnetických pásků.

Kniha je určena technikům zabývajícím se vývojem magnetofonů, opravářům, studentům odborných škol a ostatním zájemcům o techniku magnetického záznamu zvuku.

Lektor: Ing. Zdeněk Tuček

Redakce elektrotechnické literatury — hlavní redaktor
Ing. Josef Říha
Odpovědná redaktorka Ing. Marie Hauptvogelová

OBSAH

I. ÚVOD	7	Stereofonní magnetofon TESLA B 73 hifi stereo	146
Schematické a obrázkové značky	7	Stereofonní magnetofon TESLA B 93	153
Československé normy pro magnetický záznam zvuku	10	Stereofonní magnetofon TESLA B 101	160
Norma DIN 45 500, list 4, požadavky na magnetofony hifi cívkové i kazetové	10	Stereofonní magnetofony TESLA B113 hifi ANP 266 a B 115 hifi ANP 268	164
II. MAGNETOFONY	13	Kazetový magnetofon	
Kazetové magnetofony BRG MK 25 A a MK 26 A	13	UNITRA—TESLA B 302	171
Kazetový magnetofon BRG MK 27	18	Magnetofon TESLA B 700	174
Kazetový magnetofon GRUNDIG CN 500 hifi	21	Kazetový magnetofon s přijímačem	
Kazetový stereofonní magnetofon GRUNDIG CN 510 hifi	26	TESLA K 203 DIAMANT, ANP 461	179
Kazetové stereofonní magnetofony GRUNDIG CN 820 hifi, CN 830 hifi a CN 830 hifi/R	32	Stereofonní kazetový magnetofon	
Kazetový magnetofon NATIONAL RQ-203 S	43	UNITRA—TESLA M 531 S, ANP 493	184
Kazetový magnetofon NATIONAL RQ-227 SD	46	Stereofonní magnetofon	
Kazetové magnetofony SANYO M 2525 E a M 2525 Z	49	UNITRA—TESLA M 1417 S	188
Kazetový přehrávač SENCOR S-1010	52	Stereofonní magnetofon	
Kazetový magnetofon SONY TC 95	54	UNITRA—TESLA M 2405 S	192
Kazetový stereofonní magnetofon SONY TC-229 SD	57	Kazetový magnetofon	
Stereofonní magnetofon JAUZA-207	78	UNITRA—TESLA MK 125 IC, ANP 940	197
Magnetofon JUPITER-202 — STEREO	84	Kazetový magnetofon	
Kazetový magnetofon TONIKA-310 — STEREO	85	UNITRA—TESLA MK 235 Automatic	201
Kazetový magnetofon s přijímačem VEGA 326	89	Stereofonní magnetofon	
Kazetový magnetofon SUPERSCOPE C-103	94	UNITRA—TESLA ZK 146, ANP 805	205
Stereofonní kazetový magnetofon		Magnetofon UNITRA—TESLA ZK 147, ZK 147A, ANP 800, ANP 801	209
TELEFUNKEN C 2400 hifi	97	Kazetový magnetofon UNITRA B 113	213
Kazetové magnetofony TELEFUNKEN M stereosound 201 (Ska), MC 200 (Ska), MC 210 (Ska)	103	Kazetový stereofonní magnetofon	
Kazetové stereofonní magnetofony TELEFUNKEN M stereosound TD 201 (Ska) a M stereosound 201 (Ska)	109	UNITRA M 532 SD	217
Kazetový magnetofon		Stereofonní magnetofon	
TELEFUNKEN MC 300	115	UNITRA M 2403 SD „DAMA PIK“	222
Stereofonní kazetový magnetofon		Stereofonní magnetofony UNITRA M 2407 S, M 2408 SD „ARIA“ hifi	227
TELEFUNKEN MC 500	118	Stereofonní kazetový přehrávač	
Stereofonní kazetový magnetofon		UNITRA P 703 S	234
TELEFUNKEN MC 2100 (Ska) hifi	121	Stereofonní magnetofon UHER SG 510 stereomatic	235
Stereofonní kazetový magnetofon		Stereofonní magnetofon UHER SG 520 Variocord	239
TELEFUNKEN MC 3300 hifi	125	Stereofonní magnetofon UHER SG 561 ROYAL	243
Kazetový magnetofon s přijímačem TESLA A5	134	Kazetový magnetofon WALTHAM W 104	249
Kazetový stereofonní přehrávač TESLA AP 50	139	Kazetový magnetofon s rozhlasovým přijímačem	
Magnetofon TESLA B 57-C	142	WALTHAM W 207	251
		Kazetový magnetofon	
		RFT MIRA 5472.8—1111.11	254
		Kazetový magnetofon RFT SONETT 1803.00 a SONETT 77 1803.02	258
		III. PŘÍSLUŠENSTVÍ MAGNETOFONŮ	263
		Mikrofony	263
		Magnetické pásky	274

I. ÚVOD

Již po třetí vychází sbírka mechanických i elektrických schémat magnetofonů s popisem jejich funkce a postupem při nastavování. Kniha uvádí všechny typy magnetofonů vyráběných v Československu v letech 1976 až 1981, dále některé typy magnetofonů dovážených ze zahraničí a také některé zahraniční magnetofony, které se sice u nás neprodávaly, ale jsou zajímavé svou koncepcí, obsahují vtipná zapojení nebo používají v této technice dosud neobvyklé řešení. Jsou uvedeny i kazetové přehrávače určené pro použití v automobilech. Výjimečně není u některých typů magnetofonů popis v plném rozsahu. Někde chybí např. popis mechanické části nebo obrázek umístění nastavovacích prvků. Je to způsobeno rozdílným rozsahem dokumentace, kterou byl výrobce ochoten poskytnout.

Číslování součástek ve schématech bylo ponecháno tak, jak je uvádí výrobce v servisních podkladech. V mnohých magnetofonech je číslování součástek natištěno přímo na deskách plošných spojů, takže souhlasí s číslováním ve schématu. Ušlechtlí se tím orientace při případných opravách nebo nastavování magnetofonu; v tomto případě nevádí, není-li v knize uveden obrázek s umístěním nastavovacích prvků.

Součástky umístěné na různých deskách plošných spojů v magnetofonu bývají číslovány odlišně. Jsou tak rozlišeny např. kanály zesilovací části ve stereofonních magnetofonech, koncové stupně, mazačí generátor, regulační obvod motorku. To rovněž usnadní hledání součástky.

Ve schématech je pohled na pájecí místa (např. vstupní a výstupní zástrčky, voliče síťového napětí) kreslen při pohledu na pájecí body. Dalšího zpřesnění je dosaženo číslováním vývodů. Při pohledu na líc zásuvky je sled pořadí kontaktů opačný, než jak je uvedeno ve schématu. Při použití vidlice odpovídá sled pořadí kontaktů kreslený na schématu pohledu ze strany kolíků, zatímco při pohledu na pájecí body je sled pořadí číslování kolíků opačný.

Schematické a obrázkové značky

V některých schématech zahraničních výrobků byly úmyslně ponechány původní schematické nebo obrázkové značky, které nejsou v ČSSR normalizovány nebo jsou méně obvyklé nebo se od čs. norem liší. To se týká především obrázkových značek. Důvodem k tomu bylo usnadnění orientace při práci s konkrétním přístrojem. Přehled těchto značek je uveden

Všechna přípojná a ovládací místa jsou označena nápisy použitými na panelu přístroje. Nesouhlasí tedy všechny použité schematické a obrázkové značky s normou platnou v ČSSR, ale pro uživatele knihy je to tak výhodnější.

Kontakty přepínačů jsou kresleny v řadě a jsou očíslovány. Místo tabulky spínání je na schématu nakreslen zjednodušený pohled na sestavu přepínače s uvedením polohy kontaktů a jejich výchozího stavu, ve kterém jsou též kresleny na schématu.

V knize jsou schémata přístrojů vyráběných v období před rokem 1978 i po něm. Jmenovité hodnoty rezistorů i kondenzátorů jsou tedy značeny dvojím způsobem: starým — již neplatným, a novým — podle revidované ČSN 35 8014, která nabyla platnosti dne 1. 10. 1978.

V technických údajích (uváděných u každého typu magnetofonu) udávají někteří výrobci průměrné parametry dosahované ve výrobě magnetofonů, nikoli parametry minimální, zaručované výrobními předpisy. Tím je vysvětlen nesouhlas mezi technickými údaji a údaji o nastavování magnetofonu (např. v technických údajích je uveden kmitočtový rozsah 40 až 16 000 Hz, ale v tabulkách s popisem nastavení a útlumových charakteristik je uveden rozsah jen 40 až 10 000 Hz). V technických údajích magnetofonů vyráběných v ČSSR jsou udávány minimální parametry zaručované příslušnými čs. normami a dále výrobními, zkušebními a nastavovacími předpisy.

Dále je nutné upozornit na to, že někteří výrobci (Japonsko, USA) uvádějí technické hodnoty podle jiných norem, než které jsou používány v Evropě. Je nutné k tomu přihlížet, aby při posuzování dvou podobných výrobků pocházejících z různých zemí nedošlo k nesprávným závěrům o kvalitě.

Vyslovuji poděkování lektorovi Ing. Zdeňku Tučkovi za velmi pečlivé prostudování rukopisu a mnoho cenných připomínek, které přispěly ke zdokonalení knihy.

na obr. 1 zároveň s vysvětlením jejich významu.

Jmenovité hodnoty rezistorů a kondenzátorů ve schématech jsou označeny podle dříve platného písmenového kódu A, vzhledem k tomu, že dílo vznikalo před platností nové ČSN 35 8014 Odporů a kondenzátorů. Označování jmenovitých hodnot odporů a kapacit a jejich dovolených úchylek.

	přepínací tlačítka se stálou polohou		přepínací tlačítka s nestálou polohou		tlačítko se spínáním cím kontaktem		přepínač síťového napětí		reproduktorová zásuvka s rozpi- nacím kontaktem		reproduktorová zá- suvka s rozpi- nacím kont. a ruč. vypín. reprod.		síťová zásuvka		síťová zásuvka s ochranným kontaktem
	síťová zásuvka s rozpi- nacím kontaktem		síťová zásuvka s přepínacím kontaktem		soustředná zásuvka („jack“)		soustředná zásuvka („jack“)		soustředná zásuvka s rozpi- nacím kontaktem		zá- suvka s rozpi- nacím kontaktem	kontakty pro připojení baterie			
	obímka pro trubčkovou pojistku		odpor s odbočkou		fotoodpor		jazyčkový kontakt		kontakt koncového vypínání		senzor (dotyková část)				
	signální doutnavka		pohyblivý přívod		světelná dioda (svítivka)		dvě diody ve společném pouzdře		elektretový (kondenzátorový) mikro- fon se zesilovačem		operace (diferen- ciální) zesilovač		dvoustupňový obvod typu NAND (negace součinu)		kostra přístroje
	Invertor		dvoustupňový ob- vod typu NOR (negace součtu)		klíčový obvod typu D		nízkofrekven- ční kmitočet		vysokofrekven- ční kmitočet		přípojný bod		měřicí bod, s písmenovým označením		nulový potenciál
	zásuvka pro při- pojení rozhlasového přijímače (GRUNDIG)		zásuvka pro při- pojení rozhlasového přijímače (SSSR)		značka pro zastavení magnetofonu („stop“)		(Japonsko)		značka pro krátkodobé zastavení magnetofonu		(Japonsko)		značka pro záznam		(Japonsko)

Obr. 1. Schematické a obrázkové značky

Tab. 1. Mezní kvalitativní ukazatele

Po- ložka	Měřicí metoda podle ČSN 36 8431 článek	Parametr		Magnetofony						
				běžné (standardní)					se zvýšenými parametry (hifi)	
				cívkové				kaze- tové		
				jmenovitá rychlost posuvu pásku (cm/s)						
				19,05	9,53	4,76	2,38	4,76	—	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	21 až 24	relativní odchylka rychlosti posuvu pásku od jmenovité rychlosti posuvu pásku (%) max.		±2					±1,5	
2	26 až 27	kolísání rychlosti posuvu pásku (%) max.		±0,2	±0,3	±0,4	±1	±0,4	±0,2	
3	31	poměr doby převinutí a doby snímání při nejvyšší rychlosti posuvu pásku min.	pro nejvyšší rychlost posuvu pásku	19,05 cm/s	1 : 10					—
				ostatní	1 : 20					
4	41 až 44 66 až 69	snímací a celkový efektivní kmitočtový rozsah	viz obr. 2a)	f_2 (Hz)	$f_2 = 2f_1$				$f_2 = 250$	
				f_3 (Hz)	$f_3 = 0,5f_4$				$f_3 = 6\,300$	
				a (dB)	5					
				b (dB)	7	8			7	
				f_1 (Hz) max.	40	50	63	100	80	40
				f_4 (Hz) min.	15 000	12 500	8 000	5 000	8 000	12 500
5	48 a 49	odstup cizích napětí snímacího kanálu (dB) min.	zá- znam	dvoustopý	48	46	44	—	40	50
				čtyřstopý	45	43	41	—	37	
6	61 a 62 84 a 85	souběh snímacích a celkových kmitočtových charakteristik stereofonních kanálů v rozsahu kmitočtů 250 až 6 300 Hz (dB) max.		3						
7	73	přeslech mezi stopami vícestopého záznamu v rozsahu kmitočtů 500 až 6 300 Hz (dB) max.		—40				—45		
8	74 a 75	přeslech mezi kanály stereofonního záznamu (dB) max.	při kmitočtu 1 000 Hz	—25			—20		—30	
				v rozsahu kmitočtů 500 až 6 300 Hz		—20		—15		
9	76	stupeň mazání (dB) max.	mag- neto- fon	síťový	—65				—65	
				bateriový	—60					
10	79 a 80	celkový odstup rušivých napětí (dB) min.	zá- znam	dvoustopý	50	48	45	—	40	50
				čtyřstopý	47	45	42	—	40	
11	92	zkreslení 3. harmonickou při maximálním vstupním signálu a pracovní úrovni záznamu (%) max.		5					3	

Československé normy pro magnetický záznam zvuku

Kvalitativní ukazatele magnetofonů pro běžnou potřebu jsou stanoveny ČSN 36 8430, která platí od 1. 4. 1978. Nahrazuje původní ČSN 36 8430 z 1. 4. 1964. Cílem nového vydání normy bylo vypracování normy kvalitativních ukazatelů magnetofonů pro běžnou potřebu s přihlédnutím k nové normě měřicích metod magnetofonů ČSN 36 8431 a charakteristických vlastností magnetického záznamu zvuku ČSN 36 8420.

Dále šlo o zavedení existujících mezinárodních doporučení.

Při revizi zastaralé ČSN 36 8430 byly z návrhu vypuštěny názvosloví a definice, měřicí metody a charakteristické vlastnosti záznamu zvuku. Jsou v ní stanoveny jen mezní kvalitativní ukazatele pro dvě skupiny magnetofonů. Jsou to magnetofony:

- běžné (standardní),
- se zvýšenou kvalitou (hifi).

Při řešení další problematiky se tato norma odvolává na normy související.

ČSN 36 8430 platí pro magnetofony pro běžnou potřebu, určené pro záznam zvuku s podélnou magnetizací na neperforovaných magnetických páscích šířky 6,25 mm navinutých na cívkách nebo šířky 3,81 mm uložených v kazetách, pro dvoustopý nebo čtyřstopý záznam a pro jmenovitou rychlost posuvu pásku 19,05 cm/s nebo menší.

Neplatí pro magnetofony speciální, studiové, diktafony a magnetofony zvláštní konstrukce.

Všechny požadavky uvedené v této normě jsou uvedeny v tab. 1.

Norma DIN 45 500, list 4, požadavky na magnetofony hifi cívkové i kazetové

1. Platnost a účel

Tato norma platí pro magnetofony pro záznam zvuku určené pro spojení s dalším jakostním zařízením v bytech nazývané domácí studio (zařízení hifi). Účelem normy je stanovení minimálních kvalitativních ukazatelů těchto magnetofonů.

2. Mezní kvalitativní ukazatele

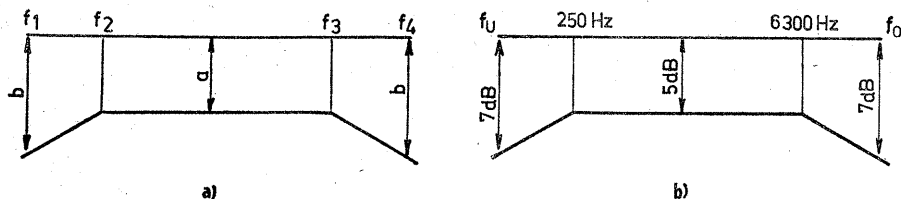
Postupy a podmínky při měření vlastností cívkových magnetofonů musí odpovídat normě DIN 45 511, list 5 (t. č. v návrhu), kazetových magnetofonů normě DIN 45 511, list 4. Cívkové magnetofony musí mít vlastnosti uvedené v normě DIN 45 511, list 5,

Tab. 2. Vlastnosti magnetofonu hifi podle normy DIN 45 500

Vlastnost	Požadavek
2.1 Odchylna střední rychlosti posuvu pásku od jmenovité rychlosti stanovená za dobu 30 s max.	$\pm 1,5\%$
2.2 Krátkodobé kolísání rychlosti posuvu ¹⁾ max.	$\pm 0,2\%$
2.3 Přenášený kmitočtový rozsah (obr. 2b) f_u f_o max. min.	40 Hz 12 500 Hz
2.4 Plné vybuzení měřené při 333 Hz je dosaženo při zkreslení k_3 odpovídá potlačení 3. harmonické úbytek vybuditelnosti při 10 kHz vztažený na kmitočet 333 Hz max.	3 % 30,5 dB 15 dB
2.5 Odstup rušivých napětí snímacího kanálu ²⁾ vztažený k plnému vybuzení přístroje min.	56 dB
2.6 Odstup cizích napětí snímacího kanálu ²⁾ vztažený k plnému vybuzení přístroje min.	46 dB
2.7 Přeslech při $f = 1\ 000$ Hz mezi $f = 500$ až $6\ 300$ Hz ale mezi stereofonními kanály při $f = 1\ 000$ Hz mezi $f = 500$ až $6\ 300$ Hz min. min.	60 dB 45 dB
2.8 Rozdíl výstupních úrovní obou kanálů při snímání vztažené úrovně z odpovídajícího měřicího pásku DIN max.	2 dB
2.9 Stupeň mazání při $f = 1\ 000$ Hz min.	60 dB

¹⁾ Měřit přístrojem odpovídajícím normě DIN 45 507. U kazetových magnetofonů podle DIN 45 511 list 4, na kterých lze nahrávat, platí požadavek pro záznam a snímání.

²⁾ Měřit jako efektivní hodnotu přístrojem s šířkou pásma 20 Hz až 22 kHz (odpovídá publikaci IEC 268-1), jehož dynamické vlastnosti „rychle“ („fast“) odpovídají normě DIN 45 633 list 1, vydání z března 1970, odstavec 3.3.6, odstup rušivých napětí vyhodnotit pomocí filtru s křivkou A podle DIN 45 633 list 1, vydání z března 1970, odstavec 2.2 s nezměněným zesílením snímacího zesilovače. Při záznamu nastavíme vstupní dělič tak, aby k plnému vybuzení pásku došlo při napětí 1 mV na 1 k Ω vstupního odporu. Vstup je uzavřen kapacitou 250 pF.



Obr. 2. Toleranční pole celkové útlumové charakteristiky podle normy
a) ČSN, b) DIN (hifi)

kazetové magnetofony musí mít vlastnosti uvedené v normě DIN 45 511, list 4, a navíc musí splňovat požadavky uvedené v tab. 2 a na obr. 2. K měření se používá měřicí pásek podle DIN 45 513. Toleranční pole (uvedené na obrázku) platí jak pro celkovou útlumovou charakteristiku magnetofonu (záznam—snímání), tak pro útlumovou charakteristiku snímacího kanálu při snímání kmitočtové části měřicího pásku, jehož magnetický tok nakrátko odpovídá normě DIN 45 513. Při měření je třeba přihlížet k odchylkám magnetického toku nakrátko použitého měřicího pásku od jmenovitého magnetického toku nakrátko.

Je-li u magnetofonu udáváno širší přenášené kmitočtové pásmo, než jaké je uvedeno v bodě 2.3 tabulky, je nutné definovat mezní kmitočty f_u a f_o .

3. Označení

U cívkových magnetofonů pro domácí studia s různými rychlostmi posuvu pásku, které při všech rychlostech nesplňují podmínky uvedené v odst. 2, musí být označena rychlost posuvu, při které jsou tyto podmínky splněny.

Odkazy na další normy:

Domácí studiová technika (hifi); minimální požadavky na magnetické pásy 4 a 6 pro záznam zvuku — norma DIN 45 500, list 9.

Měřicí přístroj pro měření kolísání kmitočtu přístrojů pro záznam zvuku — norma DIN 45 507.

Magnetofonová technika; pojmy — norma DIN 45 510.

Magnetofony; kazetové magnetofony pro záznam zvuku na magnetický pásek 4, mechanické a elektrické požadavky — norma DIN 45 511, list 4 (t. č. v návrhu).

Magnetofony; kazetové magnetofony pro záznam zvuku na magnetický pásek 4, mechanické a elektrické požadavky — norma DIN 45 511, list 5 (t. č. v návrhu).

Magnetofony; měřicí pásek 19 (pro rychlost posuvu 19,05 cm/s) — norma DIN 45 513, list 3.

Magnetofony pro záznam zvuku; měřicí pásek DIN 9,5 pro magnetický pásek 6 (pro rychlost posuvu 9,53 cm/s) — norma DIN 45 513, list 4.

Magnetofony pro záznam zvuku; měřicí pásek DIN 4,75 pro magnetický pásek 6 (pro rychlost posuvu 4,75 cm/s) — norma DIN 45 513, list 5.

Magnetofony pro záznam zvuku; měřicí pásek DIN 4,75 pro magnetický pásek 4 (pro rychlost posuvu 4,75 cm/s) — norma DIN 45 513, list 6.

Magnetofony pro záznam zvuku; měřicí pásek DIN 4,75 pro magnetický pásek 4 (pro rychlost posuvu 4,75 cm/s) určený pro použití v kazetových magnetofonech třídy hifi podle normy DIN 45 500, list 4 — norma DIN 45 513, list 7 (t. č. v návrhu).

Přesný měřič úrovně zvuku; všeobecné požadavky — norma DIN 45 633, list 1.

II. MAGNETOFONY

Kazetové magnetofony BRG MK 25 A a MK 26 A

(výrobce: BUDAPESTI RÁDIÓTECHNIKA GYÁR, Budapešť, MLR)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	0,6 %
Kazety	C60, C90
Kmitočtový rozsah	200 až 8 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	40 dB
Vstupní napětí	
— rádio	0,8 až 25 mV/15 k Ω
— gramofon	80 mV až 2,5 V/1 M Ω
— mikrofon	0,8 až 25 mV/15 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	0,25 V/3 Ω
Výstupní výkon	0,4 W (hudební výkon), $k = 10 \%$
Reproduktor	8 Ω
Napájecí napětí	
— ze sítě	220 V, 50 Hz
— z baterií	6 V (4 články R14)
Příkon ze sítě	7 V . A
Rozměry	
— šířka	200 mm
— hloubka	235 mm
— výška	68 mm
Hmotnost	
— bez baterií	MK 25 A MK 26 A
— s bateriemi	1,6 kg 1,3 kg
	2 kg 1,7 kg

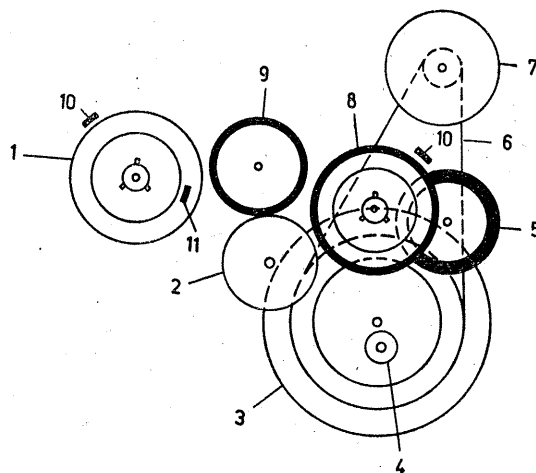
2. Pohonný mechanismus (obr. 3)

Elektronicky řízený motorek (7) pohání řemínkem (6) s kruhovým průřezem setrvačnick (3). Při zařazení chodu vpřed se obvod mezikola opatřený pryží (5) přitiskne k setrvačnicku, jeho drážkovaný hřídel se přitiskne k obvodu (opatřenému pryží) pravého unášecího kotouče (8). Mezi těmito částmi mezikola je vytvořena třecí spojka, která při chodu vpřed prokluzuje a vytváří potřebný přivíjecí moment.

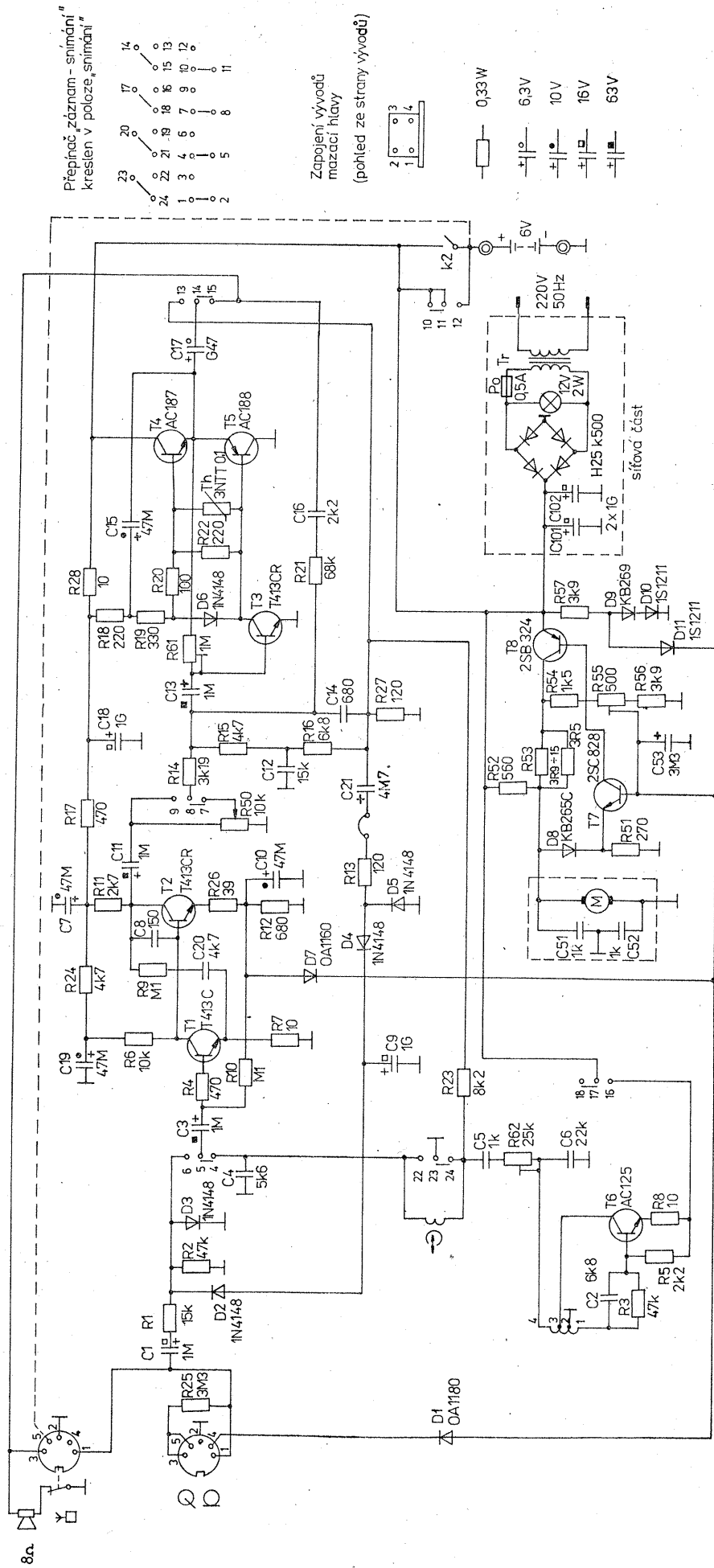
Při rychlých chodech se využívá rázové spojky (2), která se skládá ze dvou částí: spodní s obvodem opatřeným pryží (na obrázku není znázorněna) a horní. Zařadíme-li rychlý chod vpřed, posune se rázová spojka (2) tak, že se spodní částí dotýká setrvačnicku a horní částí obvodu (opatřeného pryží) pravého unášecího kotouče (8). Při rychlém chodu vzad se spodní část rázové spojky opět dotýká setrvačnicku, zatímco pohyb horní částí je mezikolem (opatřeným pryží), (9) přenesen na levý unášecí kotouč (1).

Brzdy (10) odblokují oba unášecí kotouče při chodu vpřed a převíjení v obou směrech. Brzda (11)

přibrzďuje levý unášecí kotouč jen při chodu vpřed. Přítlačná kladka je označena (4).



Obr. 3. Mechanická část magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A



Obr. 4. Zapojení magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A (magnetofon MK 26 A nemá síťový zdroj)

Prívíjecí moment síly na pravém unášecím kotouči při zařazeném chodu vpřed má být v mezích 3,5 až 4,5 mN . m. Magnetický pásek je přitom tažen silou 0,9 N. Navíjecí moment při rychlém chodu vpřed, měřený na pravém unášecím kotouči, má být 5 až 8 mN . m. Stejný moment síly máme zjistit i na levém unášecím kotouči při zařazení rychlého chodu vzad.

Při zařazeném chodu vpřed měříme i sílu, kterou je přitlačná kladka tlačena k tónové kladce. Měříme na páce přitlačné kladky v místě, kde je zakotveno napínací pero. Zjištěná hodnota se má pohybovat v mezích 1 až 1,3 N.

3. Elektrické zapojení (obr. 4)

Zapojení je shodné pro oba typy s tím rozdílem, že typ MK 25 A lze napájet jak z baterie o napětí 6 V, tak z vestavěného síťového zdroje určeného pro síťové napětí 220 V, zatímco typ MK 26 A síťový zdroj vestavěn nemá.

Zesilovač je společný jak pro záznam, tak pro snímání. Pracovní bod předzesilovače osazeného tranzistory T1 a T2 je nastaven galvanickou zpětnou vazbou zavedenou rezistorem R10 z emitoru tranzistoru T2 do báze tranzistoru T1. Záporná, kmitočtově závislá zpětná vazba je vytvořena rezistorem R9 a kondenzátorem C20. Zdůrazňuje nejnižší kmitočty při přepnutí zesilovače do funkce záznam. Při snímání je zapojena rovněž a zdůraznění nízkých kmitočtů, které odpovídá požadavkům na snímací kanál, je dosaženo další kmitočtově závislou zpětnou vazbou, zavedenou rezistorem R21 a kondenzátorem C16 v koncovém stupni, z jehož výstupu je vyveden i výstup snímacího zesilovače. Ke kolektoru tranzistoru T2 je připojen regulátor hlasitosti R50, který je zapojen jen při snímání.

Koncový stupeň je osazen tranzistory T3, T4 a T5. Teplotní stabilita komplementární dvojice koncových tranzistorů je zajištěna termistorem Th, zapojeným mezi báze obou tranzistorů, stability pracovního bodu je dosaženo zapojením diody D6. Ke zlepšení stability zesilovače a současně k nastavení pracovního bodu (symetrie) slouží proměnná záporná zpětná vazba zavedená z emitorů tranzistorů T4 a T5 do báze budicího tranzistoru T3 odporovým trimrem R51.

Při přepnutí magnetofonu na záznam je k výstupu koncového stupně připojen obvod pro automatické řízení záznamové úrovně. Zesílení napětí z výstupu zesilovače je přivedeno přes kondenzátor C21 k diodám D4 a D5, kterými je usměrněno. Kladné půlvlny nabíjejí filtrační kondenzátor C9. Napětí na něm je úměrné výstupnímu napětí záznamového zesilovače. K němu jsou v sérii zapojeny diody D2 a D3, kterými prochází polarizační proud úměrný napětí na kondenzátoru C9. Spolu s rezistory R1 a R2 a výstupním odporem tranzistoru T1 představují diody proměnný dělič napětí. Pro střídavé vstupní napětí jsou diody v antiparalelním zapojení. Předpětím se mění diferenciální odpor tak, že budicí napětí na bázi tranzistoru T1 je udržováno od určité hodnoty vstupního napětí výše na přibližně konstantní úrovni.

Časová konstanta obvodu automatiky je zvolena tak, že při začátku záznamu reaguje obvod velmi rychle, takže lidské ucho nezaznamená žádný rušivý efekt. Při snižování záznamové úrovně má automatika

dlouhou časovou konstantu, takže zábavná hudba je zaznamenána téměř beze ztráty dynamiky.

Součástí mazacího generátoru je indukčnost vinutí mazací hlavy. Vinutí má odbočky potřebné k vytvoření zpětné vazby. Generátor je osazen tranzistorem T6 a jeho kmitočet je určen indukčností mazací hlavy mezi vývody 2 a 4 a kapacitou ladicího kondenzátoru C6. Předmagnetizační proud pro kombinovanou hlavu je odebírán přímo z ladicího obvodu a jeho velikost lze nastavit proměnným odporem rezistoru R52. Vysokofrekvenční napětí měřené na ladicím kondenzátoru má mít hodnotu asi 10 V.

Kolektorový motorek s regulačním obvodem osazeným tranzistory T7 a T8 zajišťuje konstantní otáčky motorku v určitém rozsahu kolísání napájecího napětí a při změnách mechanického zatížení hřídele. Po připojení napájecího napětí projde nejprve proud startovacím obvodem složeným z rezistoru R57 a diod D9 a D10. 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 R55. Protože napětí v tomto místě je větší než na diodách D9 a D10, je dioda D11 polarizována ve zpětném směru a přestane jí procházet proud do báze tranzistoru T7. Odporovým trimrem R55 je na bázi tranzistoru T7 nastaveno referenční napětí. Jeho emitor je přes diodu D8 připojen na napětí motorku. Na kolektoru vzniká diferenciální napětí, které budí bázi tranzistoru T8. Ten se přivírá nebo otevírá a podle okamžité situace zmenšuje nebo zvětšuje napájecí napětí pro motorek. Tak je dosaženo téměř konstantních otáček (tab. 3).

K dutinkám 4 a 2 se připojuje kontakt dálkového ovládání magnetofonu. Při jeho sepnutí je přes diody D1 a D7 spojen s nulovým potenciálem spoj rezistorů R10, R12 a R26. Tím se zablokuje tranzistorový předzesilovač osazený tranzistory T1 a T2. Současně

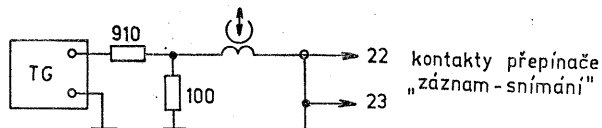
Tab. 3. Stejnosemnná a střídavá napětí v magnetofonech BRG MK 25 A a MK 26 A (měřeno při přepnutí na záznam)

Místo		Stejnosemnné napětí V	Střídavé napětí mV
dutinka č. 4 zásuvky pro rozhlasový přijímač		—	0,8
T1	c	1,25	9
T2	c	2,70	180
T3	c	2,90	450
T4	b	3,10	—
	e	3,00	440
T5	e	3,00	440
T6	e	5,60	—
C19		4,00	—
C7		5,40	—
C101, C102		6,00	—

se diodou D1 spojí s nulovým potenciálem i báze tranzistoru T7 a motorek magnetofonu se zastaví.

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

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



Obr. 5. Měření citlivosti snímacího zesilovače magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A

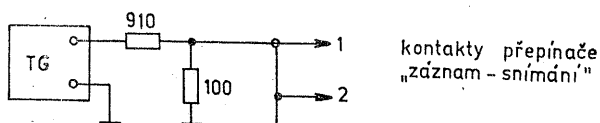
Citlivost snímacího zesilovače měříme při kmitočtu 1 kHz v zapojení podle obr. 5 pro výstupní napětí 1,8 V na zatěžovacím odporu 8 Ω (0,4 W). Potenciometr R50 nastavíme na největší citlivost. Vstupní napětí, měřené na rezistoru s odporem 100 Ω vstupního děliče je maximálně 350 μV, zkreslení je menší než 2%. Kmitočtový průběh zesilovače je uveden v tab. 4. Maximální rušivé napětí na výstupu snímacího zesilovače je 10 mV.

Tab. 4. Kmitočtový průběh snímacího a záznamového zesilovače magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A

Kmitočet Hz	Snímání dB	Záznam dB
200	+6 až +10	0
250	+7	0
500	+3	0
1 000	0*)	0**)
2 000	-0,5	+1,5
4 000	0	+3,5
6 000	+1	+7,5
8 000	+0,5 až +4,5	+7 až +11

*) Výstupní napětí při kmitočtu 1 kHz nastavíme na 245 mV a příslušné vstupní napětí udržujeme konstantní.

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



Obr. 6. Měření citlivosti záznamového zesilovače magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A

Při měření záznamového zesilovače připojíme tónový generátor k magnetofonu podle obr. 6. Výstupní napětí měříme mezi záporným pólem kondenzátoru C17 a nulovým potenciálem. Mazací generátor vyřadíme z činnosti odpojením napájecího napětí, obvod automatického řízení záznamové úrovně odpojením spojky zařazené mezi kondenzátor C21 a rezistor R13. Přitom musíme vždy vybit kondenzátor C9. Pro výstupní napětí 77,5 mV musí být vstupní

napětí, měřené na odporu 100 Ω výstupního děliče, maximálně 200 μV. Průběh útlumové charakteristiky je v tab. 4. Rušivé napětí při otevřeném vstupu je maximálně 8 mV.

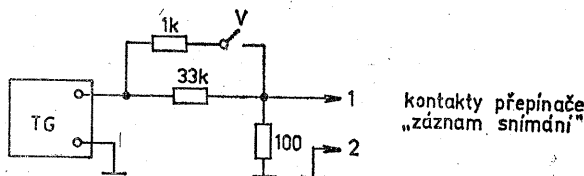
Tab. 5. Měření obvodu automatického řízení záznamové úrovně magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A

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

Funkci obvodu automatického řízení záznamové úrovně měříme po zapojení mazacího generátoru a připojení spojky. Závislost výstupního napětí na vstupním napětí udává tab. 5. Před měřením časových konstant je třeba ujasnit si dva pojmy, a to:

— zotavovací časová konstanta — rozumíme jí čas potřebný k tomu, aby po skokové změně vstupního napětí z 25 mV na 0,8 mV dosáhl zesilovač své největší citlivosti;

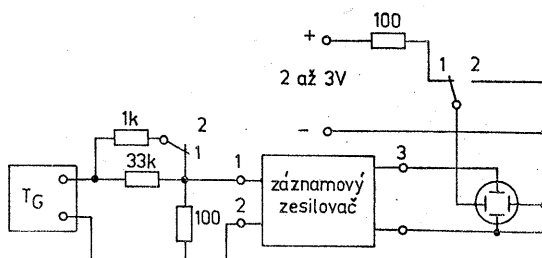
— náběžná časová konstanta — udává čas potřebný k tomu, aby se po skokové změně vstupního napětí z 0,8 mV na 25 mV zmenšila citlivost zesilovače na určitou hodnotu.



Obr. 7. Měření zotavovací časové konstanty záznamového zesilovače magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A

Při měření zotavovací časové konstanty použijeme zapojení podle obr. 7. Vypínač V je rozpojen, na vstupu magnetofonu je napětí 0,8 mV, na výstupu asi 440 mV. V dalším měření budeme používat hodnotu zmenšenou o 3 dB, kterou si zapamatujeme. Vypínač V sepneme, tím přivedeme na vstup zesilovače napětí 25 mV a počkáme, až se zesílení zesilovače ustálí (asi 440 mV + 7 dB). Pak vypínač V opět rozpojíme a současně měříme čas. Výstupní signál se zmenší na malou hodnotu, a pak se zvětšuje zpočátku lineárně a ke konci exponenciálně k hodnotě 440 mV příslušející vstupnímu napětí 0,8 mV. Když je dosaženo hodnoty 440 mV — 3 dB, změříme čas (má být asi 30 s).

Ke zjištění náběžné časové konstanty použijeme zapojení podle obr. 8. K měření použijeme osciloskop, u nějž pomocí přepínače současně se změnou vstup-



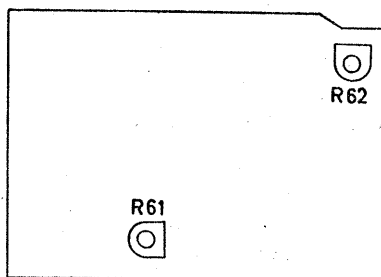
Obr. 8. Měření náběžné časové konstanty záznamového zesilovače magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A

ního napětí spustíme i časovou základnu (druhou částí přepínače). Časové měřítko musí být cejkováno. Přepínač přepneme do polohy, kdy je na vstupu zesilovače napětí 0,8 mV, a vyčkáme, až se výstupní napětí (asi 440 mV) ustálí. Pak přepneme přepínač do polohy 1 a pozorujeme na stínítku změnu amplitudy výstupního napětí. V okamžiku přepnutí dojde ke krátkodobému přebuzení zesilovače, a pak napětí klesne k hodnotě, 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 cejkována), je náběžná časová konstanta dána napětím o 3 dB větším než po úplném ustálení. Tento čas odečteme na vodorovné cejkované stupnici stínítka (má být asi 0,3 s). Při opakování tohoto měření je výhodné zkratováním vybit kondenzátor C9, takže nemusíme čekat na jeho vybití (zotavovací časová konstanta).

Pro měření celkové útlumové charakteristiky s páskem použijeme zapojení podle obr. 6.

Udržíme konstantní vstupní napětí 100 μ V a zaznameneáme kmitočty od 200 Hz do 8 kHz. Při snímání kmitočtu 1 kHz nastavíme regulátorem hlasitosti výstupní napětí 0,55 V, výstupní napětí ostatních kmitočtů musí ležet v pásmu +3, -5 dB, uvažujeme-li úroveň kmitočtu 1 kHz za 0 dB.

Použití nastavovacích prvků je v tab. 6, umístění nastavovacích prvků je na obr. 9.



Obr. 9. Umístění nastavovacích prvků magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A

Tab. 6. Nastavení magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A

Nastavovací prvek	Nastavení
R61	symetrie výstupního napětí při mírném přebuzení koncového stupně
R62	nastavení vf předmagnetizace
R55	nastavení rychlosti posuvu pásku pomocí měřicího pásku známé délky

Kazetový magnetofon BRG MK 27

(výrobce: BUDAPESTI RÁDIOTECHNIKAI GYÁR, Budapešť, MLR)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,3\%$
Kazety	C60, C90
Kmitočtový rozsah	125 až 10 000 Hz
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	-45 dB
Vstupní napětí	
— rádio	0,8 až 25 mV/10 k Ω
— gramofon	80 mV až 2,5 V/2,2 M Ω
— mikrofon	0,8 až 25 mV/10 k Ω
Výstupní výkon	0,8 W
Reproduktor	6 Ω
Automatické řízení záznamové úrovně	
Napájecí napětí	
— z baterií	7,5 V (5 článků R14)
— ze sítě	220 V
Příkon ze sítě	8 V . A
Rozměry	
— šířka	140 mm
— hloubka	250 mm
— výška	68 mm
Hmotnost	
— bez baterií	1,3 kg
— s bateriemi	1,5 kg

2. Pohonný mechanismus

Princip pohonného mechanismu je stejný jako u magnetofonů BRG MK 25 A a MK 26 A.

3. Elektrické zapojení (obr. 10)

Zesilovač magnetofonu je osazen tranzistorem T2, který pracuje jako předzesilovač, a integrovaným obvodem IO 1, který pracuje jako korekční a koncový zesilovač. Větev kmitočtově závislé záporné zpětné vazby tvoří pro snímání rezistory R9, R17 a kondenzátor C15, pro záznam rezistory R18, R20 a kondenzátor C17.

Záznamová úroveň je řízena obvodem pro automatické řízení záznamové úrovně, který je osazen tranzistorem T1. Zapojení je velmi jednoduché a nepotřebuje bližší vysvětlení. Činnost podobných obvodů již byla vysvětlena u několika jiných přístrojů. To se týká i obvodu pro udržování konstantních otáček motoru osazeného tranzistorem T51 a T52 a mazacího generátoru osazeného tranzistorem T3.

Vysokofrekvenční napětí měřené na vývodu 4 mazací hlavy má být 17 až 23 V, kmitočet mazacího generátoru má být 44 až 66 kHz. Předmagnetizační napětí měřené na vinutí kombinované hlavy má být 7 až 12 V.

Celkovou útlumovou charakteristiku magnetofonu s páskem měříme při vstupním napětí 80 μ V. Vysokofrekvenční předmagnetizaci nastavíme tak, aby pokles úrovně výstupního napětí při snímání na kmitočet 10 kHz byl proti úrovni při kmitočet 1 kHz nejvýše -3 dB. Při výměně opotřebované kombinované hlavy za novou doporučuje výrobce nastavit předmagnetizační napětí na 8 až 9 V.

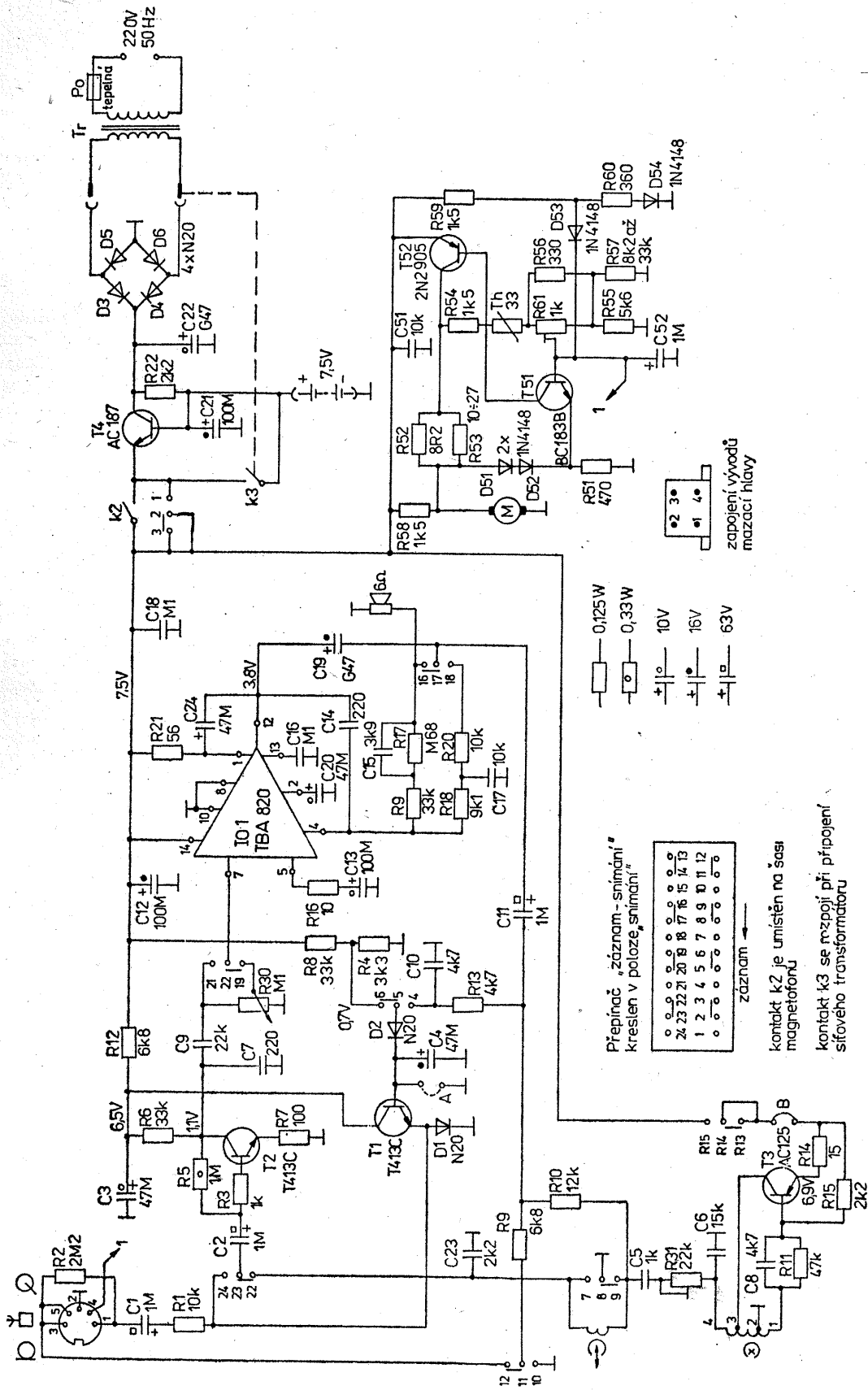
Při kontrole citlivosti a obvodu automatického řízení záznamové úrovně postupujeme tak, že zaznamujeme kmitočet 1 kHz o vstupním napětí 0,8 mV a pak 25 mV (+30 dB). Při snímání obou záznamů smí být rozdíl výstupního napětí maximálně 4 dB. Regulátor hlasitosti přitom nastavíme asi do poloviny, reproduktor necháme připojen. Citlivost přístroje zkusíme při snímání záznamu pořízeného při vstupním napětí 0,8 mV. Regulátor hlasitosti nastavíme na maximum, výstupní napětí musí být minimálně 2,2 V. Výstupní napětí zmenšíme regulátorem hlasitosti na 2,2 V, zkreslení smí být maximálně 10% (měřeny všechny harmonické kmitočty).

Pro měření zkreslení s páskem zaznamujeme kmitočet 330 Hz o vstupním napětí 25 mV. Při snímání nastavíme výstupní napětí 1 V, zkreslení $k_3 \leq 5\%$.

Tab. 7. Útlumové charakteristiky magnetofonu BRG MK 27

Kmitočet Hz	Snímání dB	Záznam dB
125	+13 až +17	-2 až 0
1 000	0	0
10 000	-7 až -5	+13 až +17

Útlumové charakteristiky snímacího a záznamového zesilovače jsou v tab. 7. Při připojování vstupního děliče použijeme s výhodou děliče o vnitřním odporu maximálně 10 Ω . Při měření snímacího zesilovače nemusíme odpojovat kombinovanou hlavu. Vstupní napětí zvolíme tak, aby výstupní napětí



Obr. 10. Zapojení magnetofonu BRG MK 27

měřené na záporném pólu kondenzátoru C11 nepřekročilo 1 V. Záznamový zesilovač měříme s odpojeným mazacím generátorem (rozpojíme spojku v přívodu napájecího napětí) a s vyřazeným obvodem záznamové automatiky (spojkou spojíme bázi tranzistoru T1 s nulovým potenciálem).

Obvod automatického řízení záznamové úrovně měříme tak, že vstupní napětí 25 mV zmenšíme skokově o 10 dB a měříme přírůstek zesílení. Po 15 s má být nejvíce 10 dB.

Kazetový magnetofon GRUNDIG CN 500 hi-fi

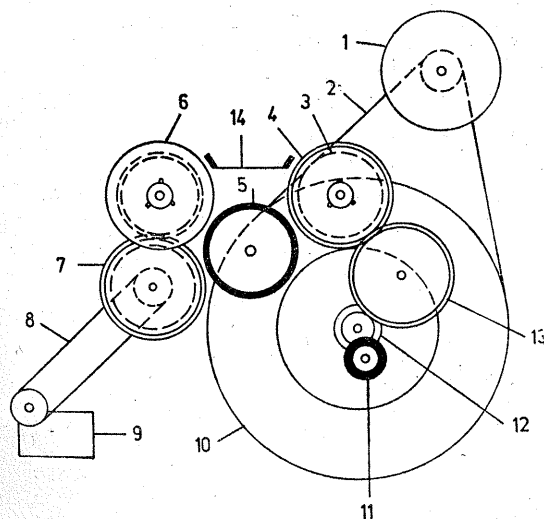
(výrobce: GRUNDIG AG, FÜRTH, NSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,2\%$
Kmitočtový rozsah	40 Hz až 12,5 kHz
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	
při použití pásku	
— chromdioxid	56 dB
— kysličník železa	58 dB
— ferrochrom	58 dB
Vstupní napětí	
— rádio	2×5 mV/50 k Ω
— gramofon	$2 \times 0,2$ V
— mikrofon	$2 \times 0,7$ mV
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	$2 \times 0,5$ V
Automatické řízení záznamové úrovně	
Automatické zastavení na konci pásku	
Automatické čištění kombinované hlavy při přepínání start—stop	
Napájecí napětí	120 až 127 V nebo 220 až 240 V
Příkon	max. 6 W
Rozměry	
— šířka	218 mm
— hloubka	260 mm
— výška	83 mm
Hmotnost	2 kg

2. Mechanická část (obr. 11)

Stejnoseměrný motorek (1) pohání prostřednictvím čtyřhranného přesně broušeného řemínku (2) setrvačnick (10). Ten má na hřídeli nasazeno ozubené kolečko (12), které je v záběru s ozubeným mezikolem (13). Pravý unášecí kotouč se skládá ze dvou částí. Horní část (4) je na obvodu opatřena ozubením a je s dolní částí (3) spojena prostřednictvím třech obložení. Tím je vytvořena přivíjecí spojka. Ozubení



Obr. 11. Schéma mechanické části magnetofonů GRUNDIG CN 500, CN 510, CN 820, CN 830 a CN 830R

části (4) je v záběru s mezikolem (3). Na spodní části je umístěn kolektor, který vytváří impulsy pro elektroniku automatického zastavení na konci pásku. Levý unášecí kotouč (6) má na spodní straně ozubení, které je v trvalém záběru s ozubeným kolem (7). Z něj je řemínkem (8) poháněno počítadlo (9). Mezikolo opatřené pryží se využívá při rychlých chodech. Dotýká se menšího průměru na setrvačnicku a při rychlém chodu vpřed se přitiskne ke spodní části (3) pravého unášecího kotouče. Při rychlém chodu vzad se přitiskne k menšímu obvodu kotouče (7). Brzdy (14) zablokují oba unášecí kotouče při zastavení magnetofonu. Přitlačná kladka je označena (11).

Magnetofon je vybaven zařízením, které očiští štěrbinu kombinované hlavy při každém zastavení magnetofonu.

Navíjecí moment přivíjecí spojky při chodu vpřed má být v mezích 2,8 až 3,8 mN . m. Měří se ve vodorovné poloze přístroje při zařazeném chodu vpřed. Při zastaveném magnetofonu mají být oba unášecí kotouče zabrzděny silou 0,6 až 0,8 mN . m. Přitlačná kladka má být k tónové kladce přitlačena silou 2,7 až 3,3 N.

3. Elektrické zapojení (obr. 12)

Je to stereofonní magnetofon bez koncových stupňů (Tape-Deck). K dutince 8 zásuvky pro připojení mikrofonu je vyvedeno stejnosměrné napětí pro napájení kondenzátorového mikrofonu.

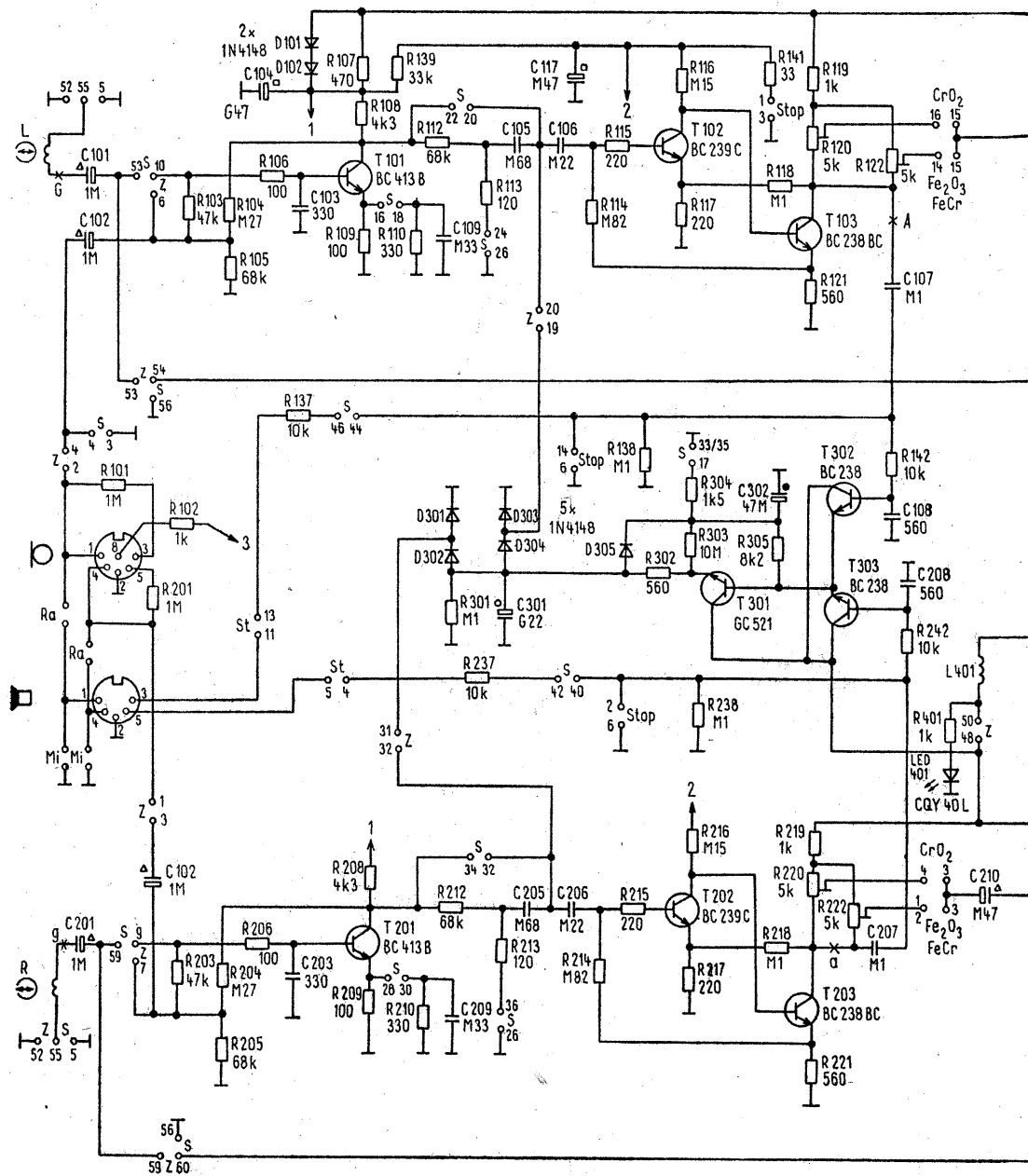
Zdůraznění vysokých kmitočtů při záznamu je

vytvořeno dvojítým článkem T zapojeným mezi kolektorem aází tranzistoru T104 (T204). Magnetofofon je vybaven obvodem pro automatické řízení záznamové úrovně osazeným tranzistory T301 až T303 a diodami D301 až D304. Všechny tři tranzistory pracují jako emitorové sledovače. Emitory tranzistorů T302 a T303 jsou spojeny a vzniká na nich sloučený signál z obou kanálů, který ovládá ází tranzistoru T301. Výsledný signál je usměrňen diodami D301 až D304 a filtrován kondenzátorem C301. Čím větší je napětí na výstupu záznamového zesilovače, tím

větší proud prochází diodami, a tím menší je jejich diferenciální odpor. Ten tvoří spolu s odporem R112 (R212) proměnný dělič vstupního napětí přivedeného k ází tranzistoru T102 (T202).

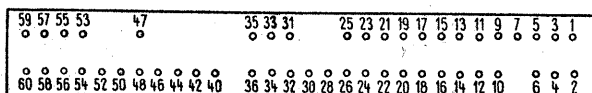
Dvojitý mazačí a předmagnetizační oscilátor je osazen tranzistory T401 a T402.

Po přepnutí magnetofonu na snímání jsou nízké kmitočty zdůrazněny pasívním obvodem složeným z rezistorů R108 (R208), R113 (R213) a kondenzátoru C105 (C205). Vysoké kmitočty jsou poněkud zdůrazněny kondenzátorem C109 (C209) připojeným para-



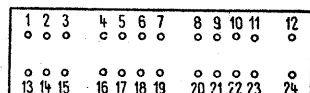
přepínač záznam (Z) - snímání (S)

Z ← S



přepínač druhu pásky.

Fe₂O₃, CrO₂, FeCr



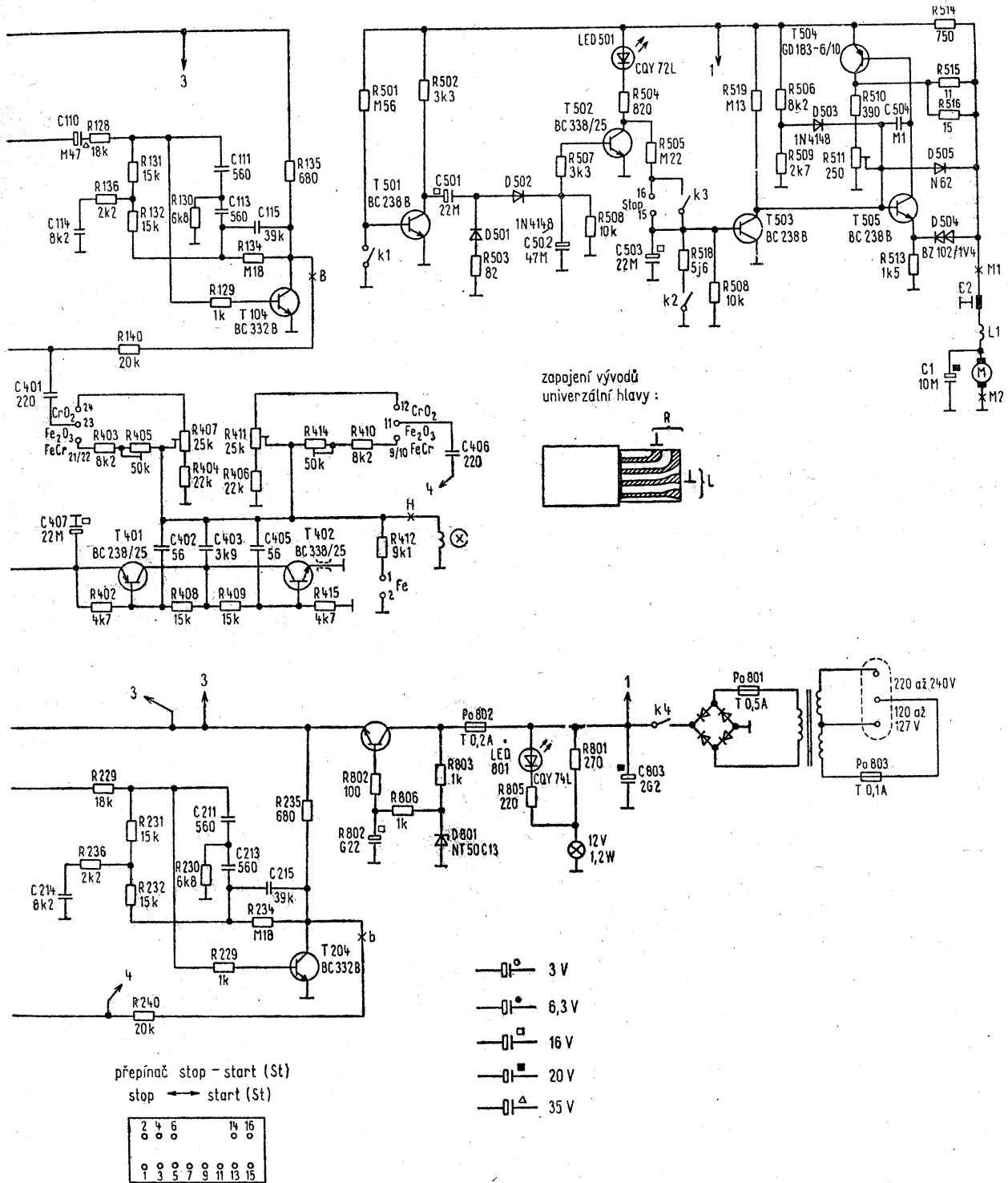
Obr. 12. Zapojení magnetofonu GRUNDIG CN 500 hi-fi

lelně k emitorovému rezistoru tranzistoru T101 (T201).

Třípolohový přepínač druhu pásku slouží k dokonalému přizpůsobení obvodů magnetofonu k různým druhům magnetických pásků. Poloha označená Cr je určena pro použití chromdioxidových pásků CrO₂, poloha FeCr pro použití ferrochromových pásků a poloha Fe pro pásky s magnetickou vrstvou vytvořenou kyslíčkem železa Fe₂O₃. Přepínač pracuje jen při přepnutí magnetofonu na záznam, při snímání je neúčinný.

Magnetofon je vybaven třemi světelnými diodami (LED), z nichž LED 801 indikuje připojení magnetofonu k síťovému napětí, LED 401 přepnutí magnetofonu na záznam a LED 501 svítí, pokud je magnetický pásek v pohybu.

Obvod pro automatické zastavení magnetofonu na konci pásku pracuje při chodu vpřed i při rychlých chodech. Je osazen tranzistory T501 až T505. Pokud je pásek v chodu, vytváří kontakt kl napěťové impulsy na bázi tranzistoru T501. Ty jsou po zesílení usměrněny diodami D501 a D502 a filtrovány konden-



Tab. 8. Nastavení magnetofonu GRUNDIG CN 500 hi-fi

Nastavovací prvek	Nastavení																					
R405, R407 R411, R414	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. Předmagnetizační napětí měříme na vinutí kombinované hlavy podle barevného označení hlav: <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>CrO₂</th> <th>Fe₂O₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>šedá</td> <td>15 V</td> <td>7 V</td> </tr> <tr> <td>modrá</td> <td>17 V</td> <td>8 V</td> </tr> <tr> <td>červená</td> <td>19 V</td> <td>9 V</td> </tr> <tr> <td>bílá</td> <td>21 V</td> <td>10 V</td> </tr> <tr> <td>černá</td> <td>23 V</td> <td>11 V</td> </tr> <tr> <td>žlutá</td> <td>25 V</td> <td>12 V</td> </tr> </tbody> </table> <p>Při přepnutí na pásek CrO₂ nastavujeme odporovým trimrem R407 pro levý a R411 pro pravý kanál, při přepnutí na pásek Fe₂O₃ odporovým trimrem R405 pro levý a R414 pro pravý kanál. Toto nastavení je předběžné, přesně nastavujeme při kontrole celkové útlumové charakteristiky.</p>		CrO ₂	Fe ₂ O ₃	šedá	15 V	7 V	modrá	17 V	8 V	červená	19 V	9 V	bílá	21 V	10 V	černá	23 V	11 V	žlutá	25 V	12 V
	CrO ₂	Fe ₂ O ₃																				
šedá	15 V	7 V																				
modrá	17 V	8 V																				
červená	19 V	9 V																				
bílá	21 V	10 V																				
černá	23 V	11 V																				
žlutá	25 V	12 V																				
R120, R122 R220, R222	záznamové úrovně. Tónový generátor připojíme podle obr. 14a, výstupní napětí tónového generátoru nastavíme na 0,5 V, kmitočet na 333 Hz. Zkreslení třetí harmonickou musí být pro pásek Fe ₂ O ₃ $k_3 = 3$ až 3,5 %, pro pásek CrO ₂ $k_3 = 2,7$ až 3,3 %. V opačném případě nastavíme záznamový proud pro pásek CrO ₂ odporovým trimrem R120 pro levý a R220 pro pravý kanál, pro pásek Fe ₂ O ₃ trimrem R122 pro levý a R222 pro pravý kanál. Úroveň výstupního napětí při snímání záznamu pořízeného plnou záznamovou úrovní má být pro pásek CrO ₂ nejméně 0,46 V, pro pásek Fe ₂ O ₃ 0,6 až 1,5 V. Rozdíl výstupního napětí pro oba kanály smí být nejvíce 6 dB.																					

Tab. 9. Stejnoseměrná a střídavá napětí v magnetofonu GRUNDIG CN 500 hi-fi

Místo		Stejnoseměrná napětí		Střídavá napětí	
		záznam	snímání	záznam	snímání
T101 T201	b c	4,7 V	5,0 V	2 mV 65 mV	0,40 mV 2,80 mV
T102 T202	c	1,3 V	1,3 V		
T103 T203	c	7,8 V	7,8 V	1 V	0,75 V
T104 T204	c	6,0 V		1 V	
T401	e	12,0 V			
T501	c	4,9 V	5,3 V		
T503	c	5,1 V	5,3 V		
T504	c	6,2 V	6,2 V		
T801	e	12,0 V	12,0 V		
D801	a	13,0 V	13,0 V		
spoj C105/C106 C205/C206				5 mV	
C803		15,1 V	16,2 V		

zátozem C502. Vzniklé stejnosměrné napětí budí bázi tranzistoru T502, který sepne, rozsvítí diodu LED 501 a spojí bázi tranzistoru T503 s nulovým potenciálem. Tranzistor T503 je v závěrném stavu. Tranzistory T504 a T505 tvoří elektronický regulátor otáček

motorku v obvyklém zapojení. Jakmile se pásek zastaví, přejde tranzistor T502 do nevodivého stavu, dioda LED 501 zhasne, tranzistor T503 přejde do propustného stavu a jeho kolektor spojí bázi tranzistoru T505 s nulovým potenciálem. To má za následek, že se tranzistor T504 dostane do závěrného stavu a motorek magnetofonu se zastaví. Kontakt k3 se rozpojí při krátkodobém zastavení magnetofonu (Pause) a znemožní zastavení motorku. Kontakt k2 vybíjí kondenzátor C503.

Nastavení magnetofonu je v tab. 8, umístění nastavovacích prvků na obr. 13, střídavá a stejnosměrná napětí jsou v tab. 9. Mazací napětí (měřené na vinutí mazačí hlavy) má být při přepnutí na pásek CrO₂ v mezích 37 V až 60 V, při přepnutí na pásek Fe₂O₃ 25 až 35 V, kmitočet generátoru má být 62 až 76 kHz.

Tab. 10. Útlumové charakteristiky magnetofonu GRUNDIG CN 500 hi-fi

Kmitočet	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	záznam	snímání	celková
40	+4 až +6	+10,5 až +13,5	-7 až 0
125	+1 až +3	+6,3 až +8,3	—
250	—	—	-5 až 0
333	0	0	-5 až 0
1 000	+1 až +3	-7 až -9	-5 až 0
6 300	+5 až +7	-11 až -13	-5 až 0
8 000	+6 až +8	-10,6 až -12,6	—
10 000	+8,5 až +11,5	-9,5 až -12,5	—
12 500	+11 až +16	—	-7 až 0

Útlumové charakteristiky magnetofonu jsou v tab. 10. Při měření útlumové charakteristiky záznamového zesilovače vyřadíme z činnosti obvod automatického řízení záznamové úrovně dočasným zkratováním kondenzátoru C301 a zapojením rezistorů

s odporem 1,2 kΩ z kontaktů 19 a 31 přepínače „záznam—snímání“ a nulový potenciál. Tónový generátor připojíme podle obr. 14a, výstupní napětí měříme podle obr. 14b na rezistoru s odporem 100 Ω, zapojeném ve „studeném“ přívodu ke kombinované hlavě. Výstupní napětí tónového generátoru udržujeme na hodnotě 50 mV při všech kmitočtech.

Při měření celkové útlumové charakteristiky magnetofonu postupujeme obdobně jako při měření útlumové charakteristiky záznamového zesilovače, s tím rozdílem, že výstupní napětí měříme při snímání zkušebního záznamu na výstupu snímacího zesilovače.

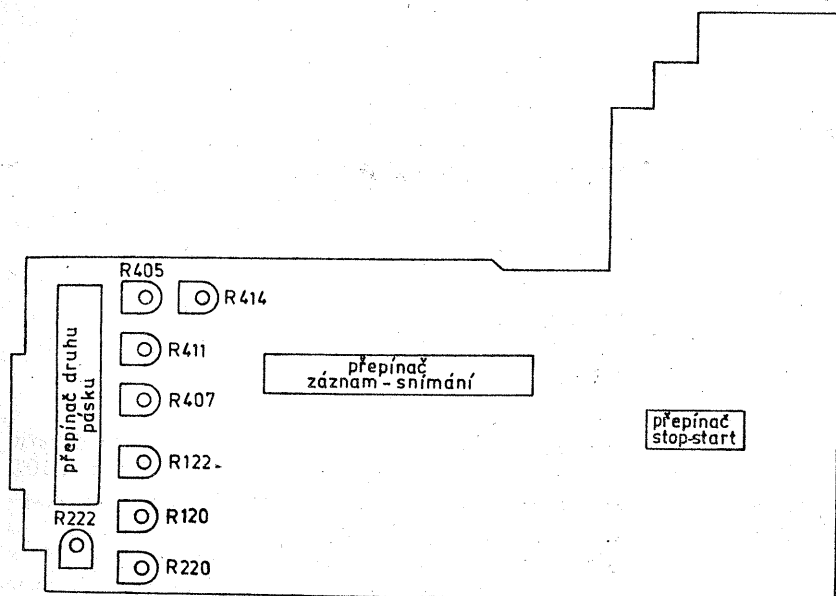
Obvod pro automatické řízení záznamové úrovně měříme při vyřazeném mazacím generátoru (spojíme bázi s emitorem tranzistoru T402). K magnetofonu přepnutému na záznam připojíme tónový

generátor podle obr. 14a, výstupní napětí měříme na kolektorech tranzistorů T103 a T203. Při kmitočtu 333 Hz a napětí 50 mV nastaveném na výstupu tónového generátoru musí být výstupní napětí 915 mV ± 1 dB.

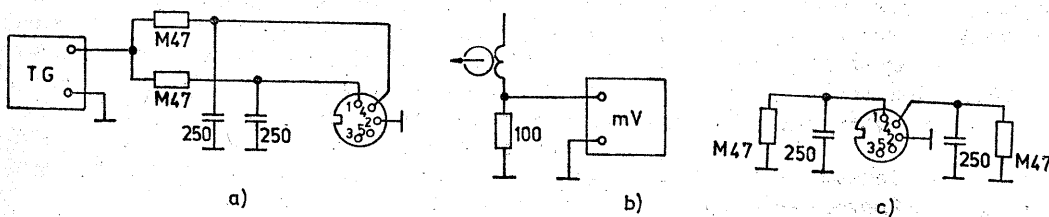
Výstupní napětí zvětšíme o 20 dB (na 0,5 V); výstupní napětí má být v mezích 1,2 ± 1 dB. Rozdíl úrovní výstupního napětí mezi oběma kanály smí být nejvýše 2 dB.

Vstupní napětí zvětšíme na 5 V, kmitočet tónového generátoru změním na 1 kHz. Celkové zkreslení nesmí být větší než 1 %.

Kmitočet tónového generátoru změním na 333 Hz a vstupní napětí 5 V zmenšíme skokově na 0,5 V. Doba, za kterou se výstupní napětí zvětší o 3 dB, musí být nejméně 10 s.



Obr. 13. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu GRUNDIG CN 500 hi-fi



Obr. 14. Zapojení pro měření magnetofonu GRUNDIG CN 500 hi-fi

Kazetový stereofonní magnetofon GRUNDIG CN 510 hi-fi (Tape-Deck)

(výrobce: GRUNDIG AG, FÜRTH, NSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,2\%$
Kmitočtový rozsah	40 až 12 500 Hz
Celkový odstup rušivých napětí s obvodem Dolby NR s páskem	
— chromoxid	63 dB
— kysličník železa	63 dB
— ferrochrom	64 dB
Vstupní napětí	
— gramofon	2×110 mV
— mikrofon	$2 \times 1,1$ mV
Napájení pro kondenzátorový mikrofon (kontakt 8)	11 V, $R_1 = 1$ k Ω
Automatické řízení záznamové úrovně	
Zastavení magnetofonu na konci pásku při všech funkcích	
Čištění čela kombinované hlavy při přepínání start—stop	
Napájecí napětí	120 až 127 V nebo 220 až 240 V
	50 až 60 Hz
	8 W
Příkon	
Rozměry	
— šířka	218 mm
— hloubka	260 mm
— výška	83 mm
Hmotnost	2,1 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 11)

Funkce mechanické části magnetofonu je uvedena v odst. 2 popisu magnetofonu GRUNDIG CN 500.

3. Elektrické zapojení (obr. 15)

Celkové zapojení magnetofonu je na obr. 16. Při záznamu mohou být použity jak dynamické, tak kondenzátorové mikrofony, které mají potřebné předpětí vyvedeno na kolík 8 vstupní zásuvky. Po zesílení tranzistorem T101 je signál přiveden přes oddělovací rezistor R109 k bázi tranzistoru T102 a současně k výstupu obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně.

Při snímání je ke vstupu předzesilovače přivedeno napětí indukované ve vinutí kombinované hlavy, které má při snímání kmitočtu 333 Hz s plnou úrovní z měřicího pásku velikost 420 μ V. V tomto případě pracuje předzesilovač jako korekční předzesilovač. Nelineární útlumové charakteristiky předzesilovače je dosaženo zapojením kondenzátoru C103 paralelně k vinutí kombinované hlavy a vstupnímu odporu předzesilovače. Rezonance tohoto paralelního rezonančního obvodu je na kmitočtu 12 500 Hz. Je tlumena paralelně zapojenými rezistory R102 a R103.

Dále je k výstupu tranzistoru T101 při snímání zapojen kontakty A-15/22 člen RC složený z rezistorem R110 a kondenzátorem C104, který určuje zesílení předzesilovače. Poměrem emitorového rezistoru R108 ke kmitočtové závislé impedanci zapojené v kolektoru je určen kmitočtový průběh předzesilovače. Zesílení

v pásmu 60 až 2 000 Hz je určeno poměrem odporu rezistoru R108 k impedanci kondenzátoru C104, v pásmu 2 000 až 12 500 Hz poměrem odporů rezistorů R110 a R108 a v pásmu 30 až 60 Hz poměrem odporu paralelního spojení odporu rezistoru R107 se vstupním odporem dalšího zesilovače k odporu rezistoru R108.

Při snímání měřicího pásku s plnou záznamovou úrovní kmitočtu 333 Hz je na bázi tranzistoru T102 napětí 1,7 mV. K dalšímu zesílení při záznamu i snímání dochází v zesilovači osazeném tranzistorem T102 a T103. Zesiluje signál na úroveň potřebnou pro obvod Dolby a současně je k němu při záznamu přiveden výstup rozhlasového přijímače. Má velkou vstupní impedanci, která je ovlivňována paralelně připojeným výstupem obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně.

Při záznamu z rozhlasového přijímače je signál přiveden k bázi tranzistoru T102. Zesílení je ovlivněno velikostí vnitřního odporu výstupu rozhlasového přijímače, ke kterému je paralelně připojen rezistor R100 s rezistorem R111. Pro lepší stabilitu je v zesilovači zavedena ještě jedna zpětná vazba pomocí rezistorů R119 a R116, která má rovněž vliv na zesílení stupně. Je-li ke vstupu zesilovače připojena zátěž s velkým odporem, např. při záznamu s malou úrovní, pokud ještě nezačalo pracovat automatické řízení záznamové úrovně, je vliv této vazby malý. Zmenší-li se odpor na vstupu, např. po nasazení automatického řízení záznamové úrovně nebo při přepnutí na snímání, ovlivňuje tato vazba zesílení více.

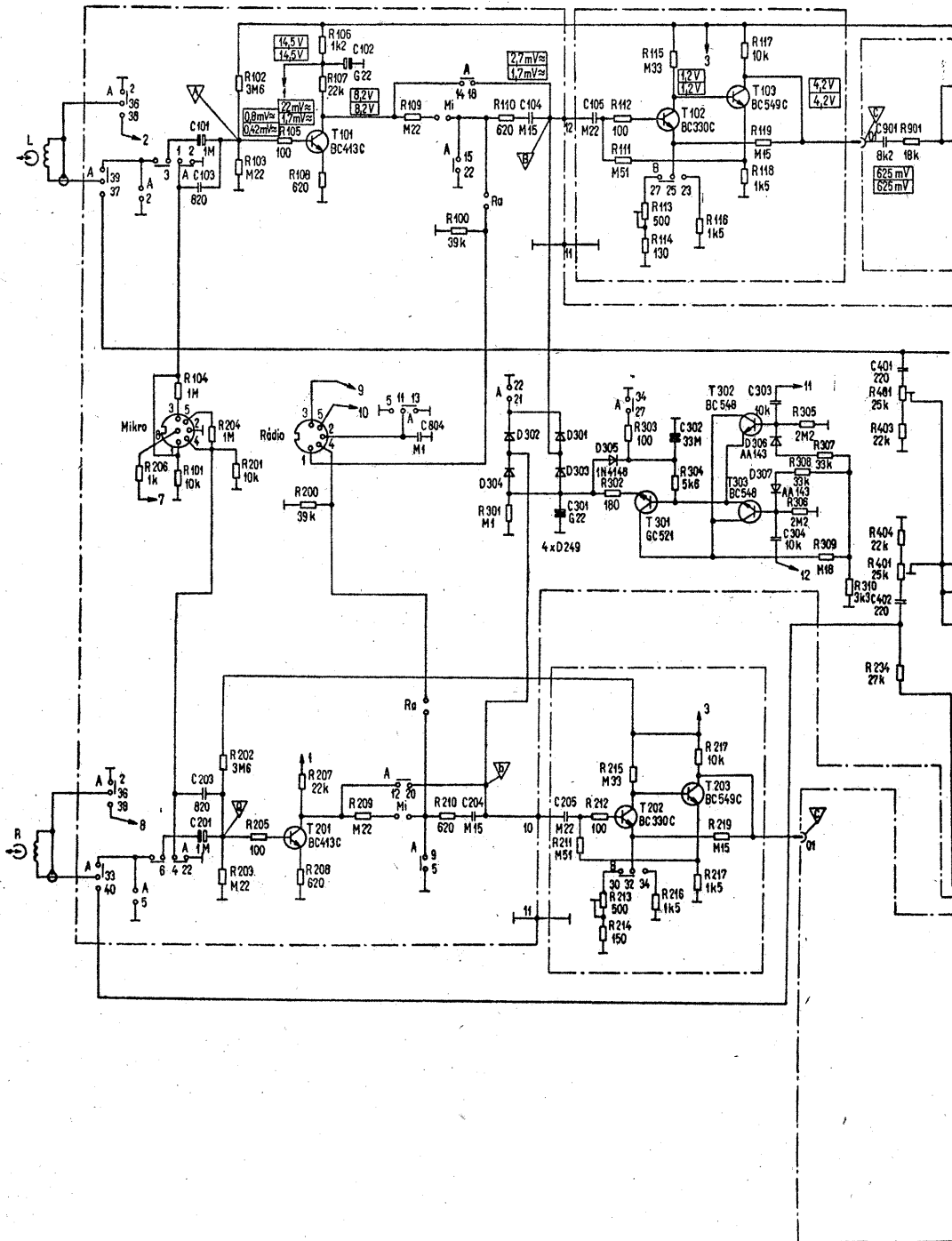
Výstup obvodu automatického řízení zesílení,

vytvořený — z hlediska střídavých signálů — anti-paralelně zapojenými diodami D301 a D303, je připojen mezi kondenzátory C104 a C105. Velikost signálu přivedeného z předzesilovače nebo rozhlasového přijímače je taková, že je v tomto místě napětí 7 mV. Pracovní odpor nutný pro správnou funkci obvodu automatického řízení záznamové úrovně je vytvořen při záznamu z mikrofonu rezistorem R109, při záznamu z rozhlasového přijímače rezistorem R100.

Zesílení zesilovače osazeného tranzistoru T102 a T103 je asi 90, takže na vstupu obvodu Dolby je napětí 625 mV. Protože toto napětí při záznamu nebo snímání není stejné, přepíná se emitorový rezistor

tranzistoru T102, který je součástí obvodu záporné zpětné vazby. Tak lze nastavit vstupní napětí obvodu Dolby stejné v obou funkcích magnetofonu. To je nutné při snímání magnetických pásků nahraných systémem Dolby na jiných magnetofonech. Při snímání je výstup předzesilovače spojen přímo se vstupem dalšího zesilovače. Napěťové zesílení při snímání je asi 360 a lze je nastavit odporovým trimrem R113 při snímání měřicího pásku s kmitočtem 333 Hz zaznamenaným plnou úrovní na vstupní napětí 625 mV obvodu Dolby.

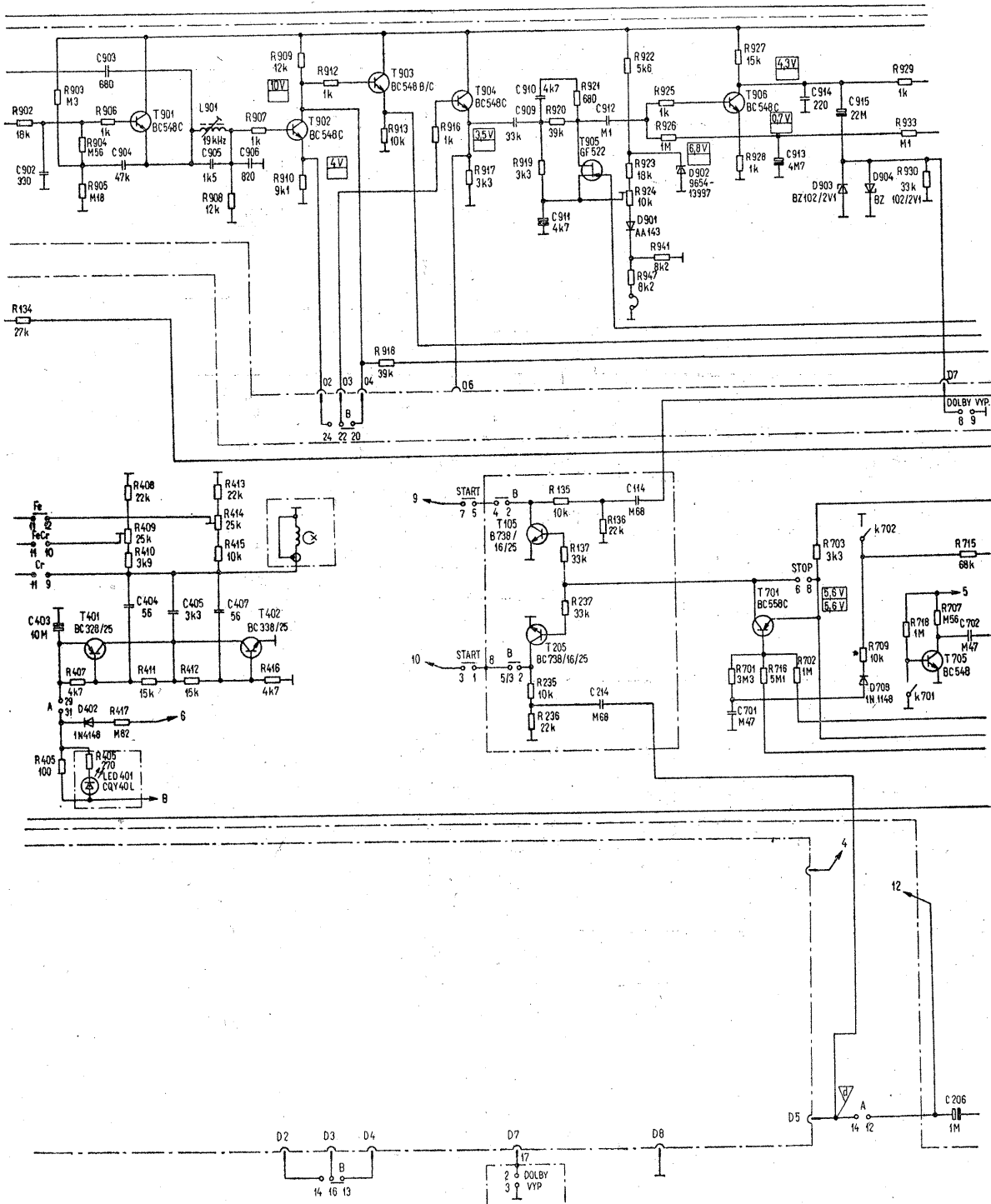
Záznamový zesilovač plní dvě úlohy. Dodává konstantní záznamový proud do kombinované hlavy



Obr. 15. Zapojení magnetofonu GRUNDIG CN 510 hi-fi (šipka s číslem 7 má mít správně číslo 4)

přes rezistor R134, jehož odpor je proti impedanci kombinované hlavy velký, a dále slouží jako korekční zesilovač v oblasti vysokých kmitočtů s přepínáním pro různé typy magnetických pásků. Zdůraznění na nízkých kmitočtech se nepřepíná a je realizováno kondenzátorem C112. Zesílení na kmitočtu 333 Hz je určeno odporem sériově řazených rezistorů R125, R127 a některého odporového trimru R122, R123 nebo R124 zařazeného přepínačem volby druhu pásky. Jím je při záznamu nastaven magnetický tok normalizovaný pro přístroje s obvodem Dolby.

Průběh útlumové charakteristiky na vysokých kmitočtech je ovlivněn kondenzátorem C109 a některým z obvodů RC složeným z kondenzátorů a rezistorů C108/R126, C111/R128 nebo C111/R131 zapojeným přepínačem volby typu magnetického pásku. Z výstupu záznamového zesilovače je signál veden přes potenciometr R133 (VAT) a rezistor R134 do vinutí kombinované hlavy. Tandemový potenciometr R133/R233 (označený VAT) je mechanicky ovládan tlačítkem pro záznam. Při úplném stisknutí tlačítka jsou běžce v dolní poloze, tj. spojeny s nulovým



Obr. 15. b), c) (na str. 29 má být vývod emitoru tranzistoru a šipky s číslem 4 propojen)

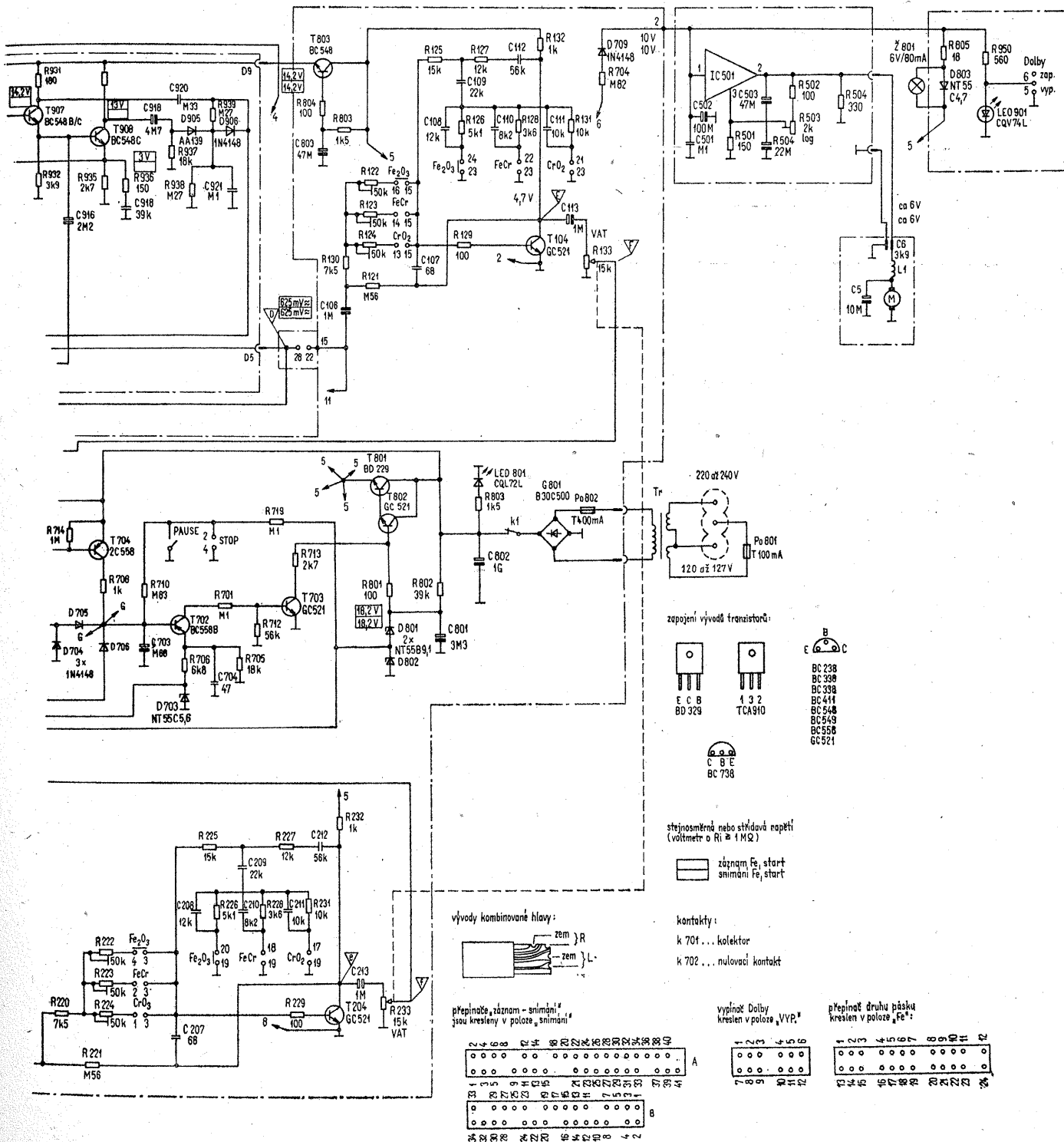
potenciálem, a do vinutí kombinované hlavy neprochází nízkofrekvenční záznamový proud. Uvolňováním tlačítka se běžce obou potenciometrů přesouvají do horní polohy. Tím lze dosáhnout pozvolného zesilování (při uvolňování tlačítka) nebo zeslabování (při stiskávání tlačítka) záznamového pořadu.

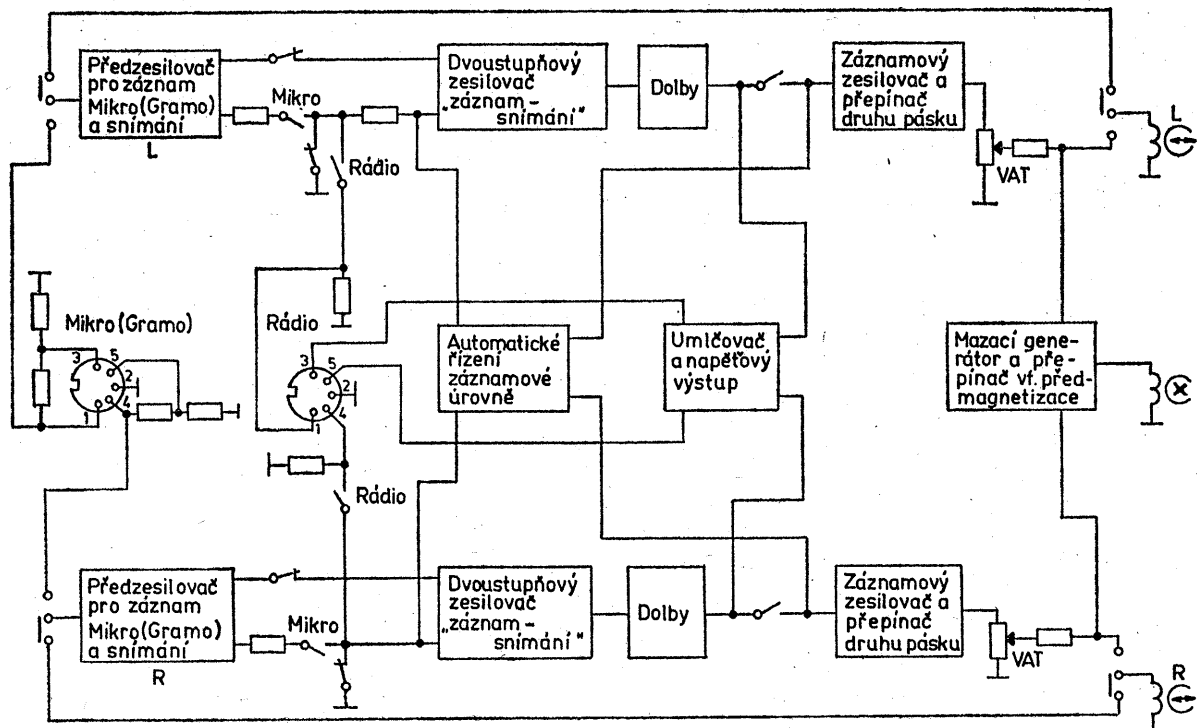
Z výstupu obvodu Dolby je při záznamu veden signál k obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně. Přečhod báze—emitor tranzistoru T302 tvoří společně s diodou D306 a kondenzátory C303 a C302 zdvojovač napětí. Toto stejnosměrné napětí ovládá

bázi tranzistoru T301. Podle velikosti budicího napětí prochází diodami D303 a D301 stejnosměrný proud, který změní jejich diferenciální odpor.

Kondenzátor C302 se nabíjí usměrněným budícím napětím. Není-li na vstupu signál, vybíjí se kondenzátor zvolna přes bázi tranzistoru T301, ten přechází do závěrného stavu a klesá proud diodami D303 a D301. Jejich diferenciální odpor se zvětšuje a citlivost záznamového zesilovače vzrůstá.

Po přepnutí na snímání se vybije kondenzátor C301 přes diodu D305 a rezistor R303. Přes rezistor





Obr. 16. Blokové zapojení magnetofonu GRUNDIG CN 510 hi-fi

R303 se rovněž vybijí kondenzátor C302. Tím je zajištěno, že při opětném přepnutí na záznam bude mít záznamový zesilovač citlivost, která bude odpovídat velikosti nově zaznamenaného signálu.

Mazací generátor je ve dvojitějším zapojení. Indukčnost mazací hlavy s kondenzátorem C405 tvoří sériový rezonanční obvod, který určuje kmitočet generátoru 69 kHz. Kondenzátory C404 a C407 přivádějí zpětnovazební napětí k bázím tranzistorů. Kondenzátor C409 je filtrační. Rezistor R406 odděluje zbytek vysokofrekvenčního napětí na kondenzátoru C403 od napájecího napětí. Odporovými trimry R401, R409 a R411 lze nastavit předmagnetizační proud. Základní nastavení pro pásky typu CrO₂ se dělá zvláště pro oba kanály. Tím jsou vyrovnány rozdíly v obou systémech kombinované hlavy a k nastavení pro pásky typu Fe₂O₃ a FeCr stačí již jen jeden společný nastavovací prvek pro oba kanály (R409, R414).

Obvod elektronického vypnutí magnetofonu na konci pásky odpojí obvody magnetofonu od napájecího zdroje, dojde-li pásek na konec. Zůstane svítit jen kontrolka připojení přístroje k síťovému napětí (LED 801). Odpojení napájecího napětí je dosaženo uvedením tranzistoru T801 do závěrného stavu, který je v obvyklém provozu magnetofonu použit jako stabilizátor a filtr. S tranzistorem T802 tvoří Darlingtonovo zapojení, které lze uvést do závěrného stavu spojením báze tranzistoru T802 prostřednictvím rezistoru R713 s nulovým potenciálem.

Obvod koncového vypínání je buzen impulsy, které vznikají na kolektoru k701 umístěném na přívíjecím kotouči magnetofonu. Pokud se kotouč otáčí, dodává kolektor impulsy, které budí bázi tranzistoru T705. Zesílené impulsy jsou diodami D704 a D705 usměrněny a nabíjejí kondenzátor C703.

Kondenzátor C702 je izolační a zajišťuje, aby při zastaveném přívíjecím kotouči nebylo rozhodující, zda je kontakt k701 sepnut nebo rozpojen.

Kondenzátor C703 se nabije na napětí, jehož velikost je o něco větší než napětí na emitoru tranzistoru T702 vytvořené děličem napětí složeným z rezistorů R705 a R706. Tím je tranzistor uzavřen a není buzen ani tranzistor T703, takže obvody magnetofonu dostávají z emitoru tranzistoru T801 plné napájecí napětí. Přestane-li kolektor dodávat impulsy, napětí na kondenzátoru C703 začne klesat, tranzistory T702 a T703 přejdou do propustného stavu a spojí bázi tranzistoru T802 přes rezistor R713 s nulovým potenciálem. Tranzistory T802 a T801 přejdou do závěrného stavu a odpojí tím napájecí napětí pro magnetofon. K vytvoření náboje kondenzátoru C703 usměrněnými impulsy je zapotřebí určitého času. Aby nedošlo k odpojení napájecího napětí, a tím zastavení magnetofonu ihned po zapnutí, dojde k rychlému nabití kondenzátoru prostřednictvím tranzistoru T704. Při stisknutí tlačítka sepne na okamžik kontakt k702 a uvede tranzistor do propustného stavu. Kondenzátor C703 se rychle nabije přes rezistor R706.

V klidovém stavu magnetofonu je kondenzátor C703 vybit přes rezistor R710, který je kontaktem PAUSE spojen s nulovým potenciálem. Stiskneme-li tlačítko PAUSE, kontakt se rozpojí a je přes rezistor R719 spojen s kladným potenciálem. V tomto stavu přestane kontakt k701 dodávat impulsy. Báze tranzistoru T702 dostává přes oba rezistory kladné předpětí, takže zůstává v závěrném stavu a není odpojeno napájecí napětí magnetofonu. Kontakt STOP je rozpojen jen při stisknutí tlačítka START, přičemž je kontakt PAUSE sepnut. Kdyby při převíjení pásku vpřed nebo vzad zůstalo stisknuto i tlačítko PAUSE

kontakt PAUSE rozpojen), byl by obvod koncového vypínání neúčinný. Sepnutý kontakt STOP tedy zaručuje funkci obvodu i v tomto případě.

Obvodem koncového vypínání magnetofonu je ovládán i umlčovací obvod osazený tranzistory T701, T105 a T205. Jeho hlavní úlohou je, aby otevřel cestu výstupnímu nízkofrekvenčnímu signálu až po doznění přechodových jevů, které vznikají při zapnutí nebo vypnutí magnetofonu.

Při záznamu se tyto rušivé jevy nemohou uplatnit. Stisknutím záznamového tlačítka sepekná kontakt kl. Úplným stisknutím tohoto tlačítka je běžec potenciometru VAT (R133/R233) spojen s nulovým potenciálem. Teprve pak lze stisknout tlačítko START a lze zaznamenávat. Mezitím jsou pracovní body všech tranzistorů ustáleny.

Jinak je tomu při snímání, kde by se přechodové jevy (vznikající při zapnutí magnetofonu) ihned objevily na výstupu. Emitor tranzistoru T701 dostává přes rezistor R703 kladné předpětí, stabilizované stabilizační (Zenerovou) diodou D703. Jeho báze je spojena rezistorem R701 a kondenzátorem C701 s nulovým potenciálem. V okamžiku připojení napájecího napětí je kondenzátor C701 vybit, báze tranzistoru je tedy vzhledem k emitoru záporná a tranzistor je v propustném stavu. Bázemi tranzistorů T105 a T205 prochází proud a oba tranzistory přejdou do propustného stavu. Mezi kolektorem a emitorem vykazují odpor asi 100 Ω , který s odpory rezistorů R135 a R235 tvoří dělič výstupního napětí s dělicím poměrem asi 40 dB. Kondenzátor C701 se nabíjí kladným napětím přivedeným rezistorem R716. To má za následek uzavření tranzistoru T701 a tranzistory T105 a T205 přejdou rovněž do závěrného stavu. Nízkofrekvenční signál přichází zeslaben k výstupní zásuvce.

Umlčovací obvod pracuje i při odpojení napájecího napětí. Báze tranzistoru T701 je spojena rezistorem R702 a diodou D706 s obvodem automatického zastavení magnetofonu. V provozním stavu je kladné napětí na bázi tranzistoru T702 větší než emitorové napětí tranzistoru T701 a dioda D706 je nevodivá. Umlčovací obvod nepracuje. Přestane-li kontakt k701 dodávat impulsy, začne napětí na kondenzátoru C703 klesat. Dosáhne-li napětí báze tranzistoru T701 proti emitoru hodnoty $-0,6$ V, přejde tranzistor T701 a s ním i tranzistory T105 a T205 do závěrného stavu a výstupní signál magnetofonu je silně potlačen. V tomto okamžiku dojde také k odpojení napájecího napětí magnetofonu.

Umlčovací obvod zůstává v akci i po odpojení napájecího napětí magnetofonu, protože napětí na emitoru tranzistoru T701 zůstává dále připojeno (kontakt kl zůstává sepnut). Tento stav se zruší až po stisknutí některého z tlačítek magnetofonu, kterým se přivede do výchozího stavu i obvod automatického vypnutí magnetofonu. Toho je dosaženo sepnutím kontaktu k702 (spíná při stisknutí kteréhokoliv tlačítka magnetofonu), kterým se vybijí kondenzátor C701.

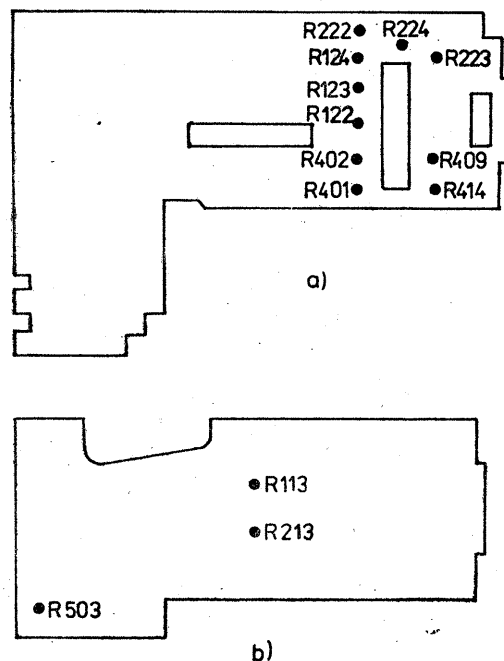
Pro zvětšení celkového odstupu rušivých napětí je v magnetofonu použit obvod Dolby-NR. Je osazen tranzistory T901 až T908. Podrobným popisem tohoto obvodu se nebudeme zabývat, protože byl již mnohokrát uveden v různé odborné literatuře, např. [1].

Průběhy útlumových charakteristik jsou uvedeny v tab. 11, rozložení nastavovacích prvků je na obr. 17.

[1] Bozděch, J.: Stavba doplňků pro magnetofony. Praha, SNTL 1977.

Tab. 11. Útlumové charakteristiky magnetofonu GRUNDIG CN 510 hifi

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)			
	záznam			snímání
	Fe ₂ O ₃	CrO ₂	FeCr	
25	+6	+7	+7	+7
33	+8	+8,5	+8	+9
60	+5	+5,5	+5,5	+9
125	+1,5	+1,5	+1,5	+6
333	0	0	0	0
600	+0,5	0	+1	-5,5
1 000	+1	+0,5	+1,5	-7,5
2 500	+3	+1,5	+3,5	-12
3 300	+4	+2,5	+4,5	-13
6 000	+6,5	+5,5	+7	-12
10 000	+11	+10	+9,5	-9
12 500	+14	+13,5	+11	-8
15 000	+10	+7	+8	-9



Obr. 17. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu GRUNDIG CN 510 hifi

a) deska zesilovačů, b) deska obvodů Dolby

Kazetové stereofonní magnetofony GRUNDIG CN 820 hifi, CN 830 hifi a CN 830 hifi/R (Tape-Deck)
(výrobce: GRUNDIG AG, FÜRTH, NSR)

1. Technické údaje

Záznam

Rychlost posuvu pásku

Kolísání rychlosti

Kazety

Kmitočtový rozsah

Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu při zapnutém obvodu DOLBY s páskem

— chromoxid

— kysličník železa

— ferrochrom

čtyřstopý, stereo

4,76 cm/s

±0,15 %

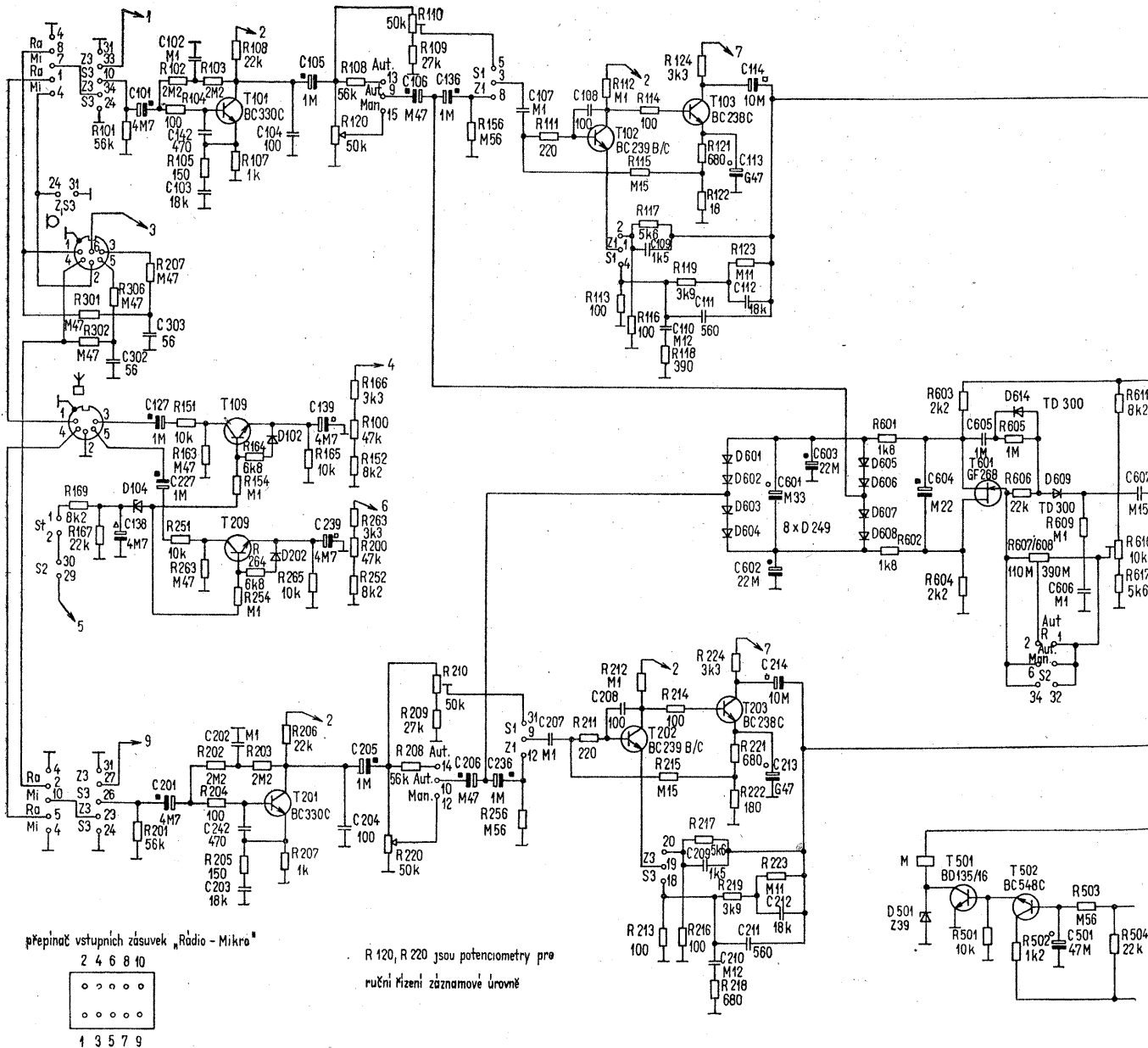
C60, C90

30 Hz až 14 000 Hz

64 dB

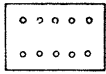
65 dB

67 dB



přepínač vstupních zásuvek „Radio - Mikro“

2 4 6 8 10



1 3 5 7 9

R 120, R 220 jsou potenciometry pro
ruční řízení záznamové úrovně

(je umístěn na desce zásuvky pro mikrofon)

Obr. 18. Zapojení magnetofonu GRUNDIG CN 820 hifi

Vstupní napětí

- rádio
- mikrofon
- gramofon

- 2 × 1 až 150 mV/47 kΩ
- 2 × 1 až 150 mV/47 kΩ
- 2 × 25 až 3 000 mV/1 MΩ
- 2 × 0,5 až 1,5 V/22 kΩ

Výstupní napětí

Obvod Dolby NR (jen u typů CN 830)

Vypínatelný obvod samočinného řízení záznamové úrovně

Automatické vypnutí magnetofonu na konci pásku při všech funkcích

Automatické čištění kombinované hlavy při zastavení magnetofonu, byl-li před tím zařazen chod vpřed

Napájecí napětí

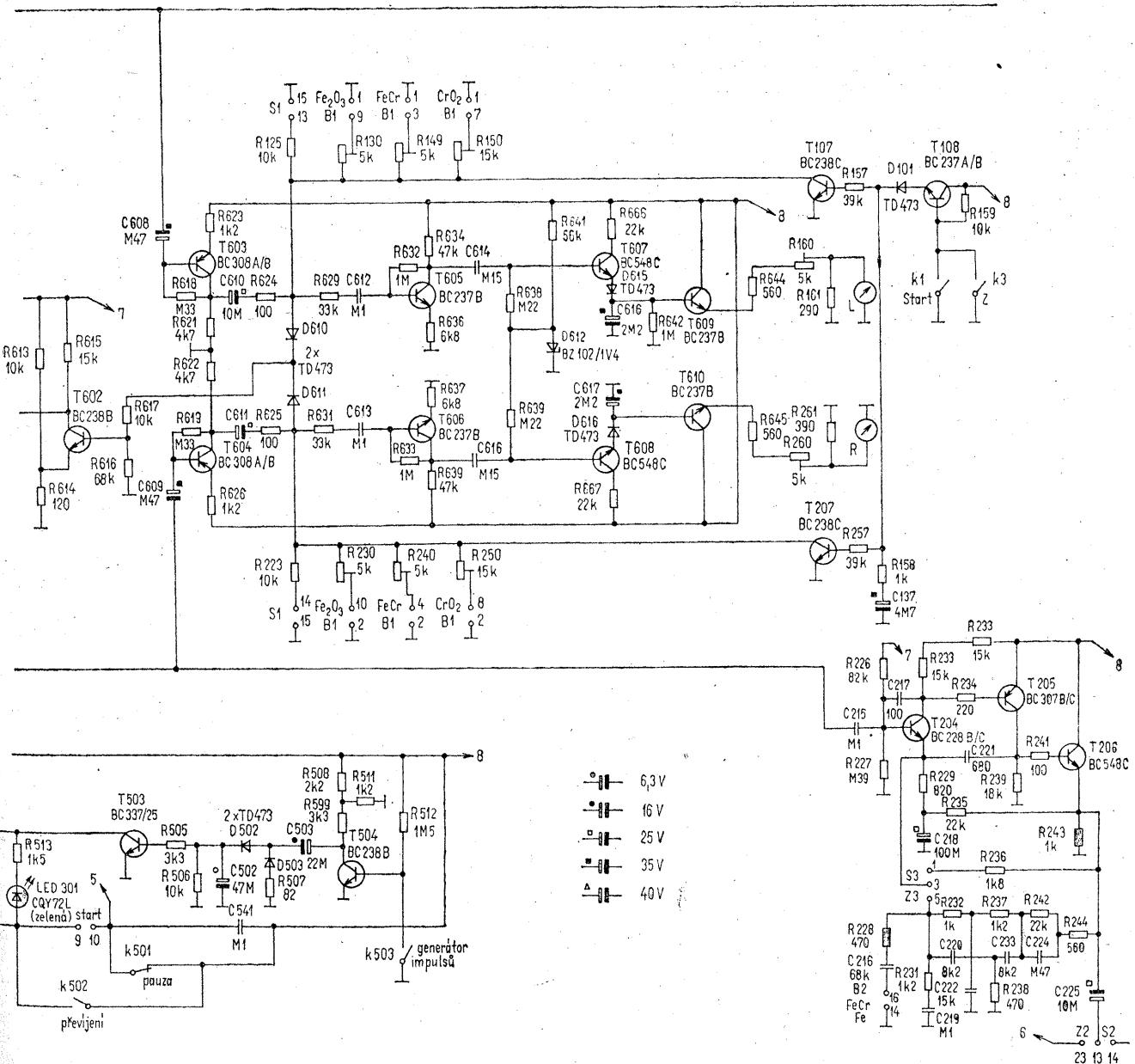
- 120 až 127 V nebo 220 až 240 V (CN 820)
- 220 až 240 V (CN 830)
- 12 W

Příkon

Rozměry

- šířka
 - hloubka
 - výška
- Hmotnost**

- 230 mm
- 320 mm
- 130 mm
- 3,9 kg



2. Mechanická část

Je shodná s mechanickou částí magnetofonu Grundig CN 500.

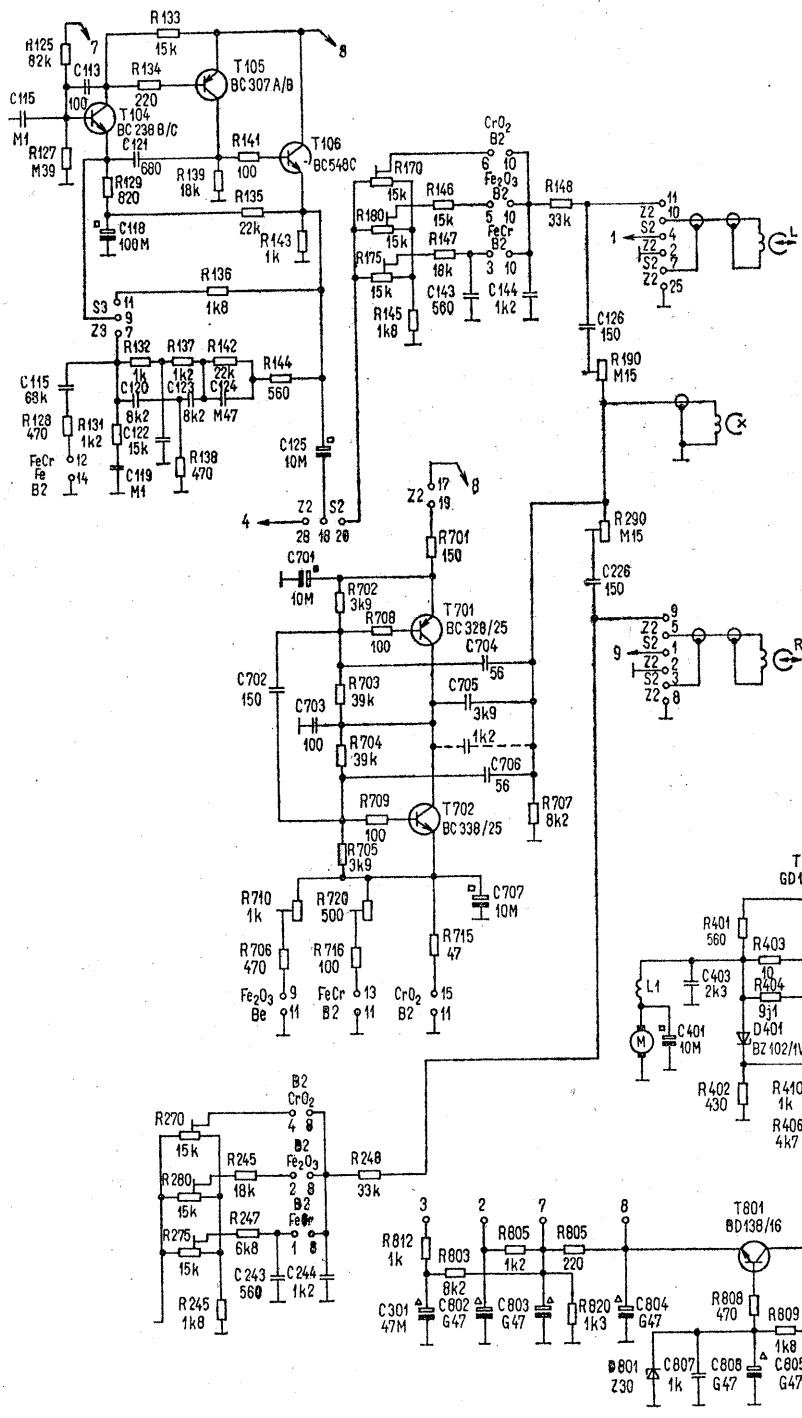
3. Elektrické zapojení (obr. 18 a 19)

Typy CN 830 se liší od typu CN 820 tím, že mají vestavěný obvod DOLBY NR. Typ CN 830 se od typu CN 830/R liší jen ve vstupním (primárním) vinutí síťového transformátoru.

Popis funkce jednotlivých částí magnetofonu platí pro oba typy a platí pro levý kanál. Funkce

pravého kanálu je stejná, jen označení součástek je jiné.

Zapojení vstupního obvodu má malý šum a pracuje s maximálním vstupním odporem 47 kΩ (podle DIN). Tím je dosaženo toho, že při vstupním signálu z rozhlasového přijímače o napětí 0,1 mV/kΩ má vstupní napětí dostatečnou úroveň a vstupní obvod má velký odstup signál/šum. Kapacita propojovacího kabelu mezi rozhlasovým přijímačem a magnetofonem (při měření je nahrazena kapacitou 250 pF podle normy) by se při kmitočtu 12 500 Hz na výstupu vstupního zesilovače projevila poklesem úrovně výstupního napětí asi -3 dB. Je vykompenzována

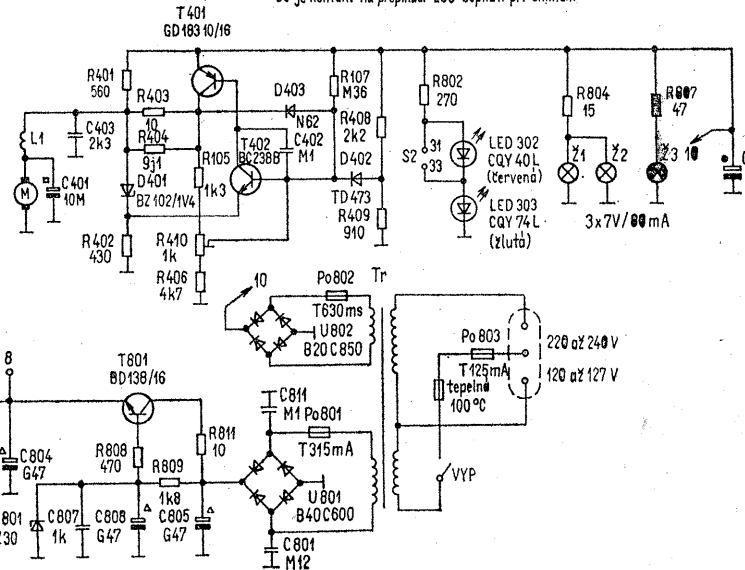


význam zkratk :

- z ... záznam
 - S ... snímání
 - Mi ... mikrofon
 - Ra ... rádio
 - Aut ... automatika
 - Man ... manuální
 - R ... řeč
 - H ... hudba
 - Fe₂O₃ ... kysličník železa
 - CrO₂ ... chromdioxid
 - FeCr ... kysličník železa a chromdioxid
 - Stop ... zastavení
- přepínač „záznam-snímání“ je rozdělen na tři části označené Z(S)1, Z(S)2 a Z(S)3 ; poloha kontaktů a umístění na desce zesilovače je znázorněno na obrázku rozložení ovládacích prvků
- to se týká i přepínače druhu pásku (B1, B2), automatiky (Aut.) a chodu vpřed (Start)

značení kontaktů na přepínačích :

např.: Z1 je kontakt na přepínači ZS1 sepnutí při záznamu, S3 je kontakt na přepínači ZS3 sepnutí při snímání



obvodem složeným z rezistoru R105 a kondenzátoru C103. Při záznamu z gramofonu se kapacita propojovacího kabelu neuplatňuje a nejvyšší přenášené kmitočty by byly kompenzačním obvodem (R105/C103) zdůrazněny. Proto je průběh útlumové charakteristiky z gramofonního vstupu vyrovnán obvodem složeným z rezistoru R307 a kondenzátoru C303.

Kondenzátor C104 slouží k omezení přenosu zesilovače na kmitočtech vyšších, než je slyšitelné spektrum. Ke stejnému účelu slouží i kondenzátor C142.

Stabilizace pracovního bodu zesilovače je dosaženo stejnosměrnou zpětnou vazbou zavedenou rezistory R102 a R103 z kolektoru tranzistoru do báze. Filtrační kondenzátor C102 ruší zpětnou vazbu pro střídavý proud (nezmenšuje se vstupní odpor zesilovače). Přebuditelnost zesilovače je asi 48 dB, což zajišťuje i při velkých změnách úrovně vstupního napětí z mikrofonu nezkreslený přenos.

U přístrojů opatřených obvodem DOLBY NR je nutné přesné nastavení pracovního bodu tohoto obvodu na definovanou úroveň, aby bylo dosaženo kompatibility se záznamem pořízeným na jiných přístrojích. Výstupní napětí kombinované hlavy u jednotlivých přístrojů není zcela stejné, takže na vstupu obvodu DOLBY NR by bylo vstupní napětí různé. Proto je nutné nastavení této úrovně (po zesílení) děličem napětí složeným z rezistorů R110 a R109. Pro vlastní záznam je vztahná úroveň pro obvod DOLBY NR zajištěna nastavením konstantního celkového zesílení zesilovačů včetně zvoleného druhu pásky pomocí odporových trimrů pro nastavení nízkofrekvenčního záznamového proudu. Tak je zajištěno, že jak při záznamu, tak při snímání je na vstupu obvodu DOLBY NR vždy stejná vztahná úroveň.

Magnetofon umožňuje jak ruční, tak automatické řízení záznamové úrovně. Při ručním řízení jsou zapojeny dva oddělené potenciometry R120 a R220. Při buzení pásky podle údaje ručkového indikátoru na 0 dB je pro všechny druhy pásek zkreslení 3%.

Obvod automatického řízení záznamové úrovně se připojuje místo potenciometrů pro ruční řízení a pracuje s předradníkem R108 jako dělič napětí. Se stupněm vybuzení se mění diferenciální odpor diod D605, D606 a D607, D608, ze kterých je odebráno vstupní napětí pro záznamový zesilovač. Kondenzátor C106 odděluje stejnosměrně diody od odporových trimrů R120 (záznam) a R110 (snímání). Kondenzátor C136 ve spojení s rezistorem R156 odstraňuje skoky napětí vznikající v důsledku změny náboje kondenzátoru C106 při přepínání ze záznamu na snímání.

Pro správnou funkci obvodu DOLBY NR je nutné, aby byla dodržena nejen správná vztahná úroveň, ale také lineární kmitočtový průběh. Proto musí být obvod DOLBY NR zapojen mezi snímacím a záznamovým korekčním zesilovačem, tedy mezi oddělenými korekčními zesilovači. Útlumová charakteristika vstupního zesilovače při záznamu je, jak již bylo uvedeno, lineární.

Další zesilovač, osazený tranzistory T102 a T103, má při snímání zapojeny korekce jako snímací zesilovač. Výstupní napětí kombinované hlavy při snímání se zvětšuje proporcionálně se snímaným kmitočtem, dokud je délka vlny snímacího kmitočtu větší než šířka šterbiny hlavy. Aby bylo při snímání dosaženo lineární útlumové charakteristiky, je nutné s při-

hlédnutím na časové konstanty magnetického toku 3 180 a 70 μ s, aby průběh útlumové charakteristiky snímacího zesilovače tvořil zrcadlový obraz k průběhu výstupního napětí kombinované hlavy. Toho je dosaženo zapojením kmitočtově závislé zpětné vazby z kolektoru tranzistoru T103 do emitoru tranzistoru T102 kondenzátorem C112 a rezistory R123 a R119. Paralelním připojením rezistoru R123 ke kondenzátoru C112 je omezeno zdůrazňování kmitočtů nižších než 100 Hz. Zpětná vazba, zavedená kondenzátorem C112, je u vyšších kmitočtů omezena zapojením rezistoru R119. Mezní kmitočet tohoto obvodu je 2 kHz. Paralelně k emitorovému rezistoru R113 je zapojen sériový obvod složený z kondenzátoru C110 a rezistoru R118. Ten zmenšuje pro kmitočty nad 7 kHz jeho velikost a zvětšuje zisk zesilovače. Tím jsou kompenzovány ztráty kombinované hlavy při snímání. Kondenzátor C111 omezuje přenos zesilovače u nadzvukových kmitočtů. Stejnou funkci plní i kondenzátor C108.

Při záznamu je základní zesílení dáno rezistorem R117. Průběh útlumové charakteristiky je lineární, kondenzátor C109 omezuje zesílení na nadzvukových kmitočtech.

Další zesilovací stupeň je osazen tranzistory T104 až T106. Je využíván jako korekční zesilovač při záznamu a lineární zesilovač při snímání. Poslední tranzistor pracuje jako emitorový sledovač, což umožňuje proměnné zatížení zesilovače odlišnými záznamovými proudy potřebnými pro různé druhy magnetických pásek bez vlivu na zesílení a dále potlačení vlivu vysokofrekvenčního předmagnetizačního napětí na zesilovač (odpadá odlaďovač). Zesilovač splňuje dvě hlavní podmínky:

— Záznamový proud má být závislý jen na velikosti odporu určujícího velikost záznamového proudu, ale ne na impedanci vinutí kombinované hlavy při nejvyšším zaznamenávaném kmitočtu. To vyžaduje, aby velikost odporu byla mnohonásobně větší než impedance hlavy při nejvyšším kmitočtu. Tím je určeno poměrně velké výstupní napětí záznamového zesilovače.

— Největšímu možnému magnetickému toku pásku 480 nWb/m při použití pásky FeCr odpovídá vstupní napětí 1,2 V na bázi tranzistoru T104. Při zesílení 14 dB při kmitočtu 333 Hz je na výstupu zesilovače napětí 6,2 V.

Kmitočtově závislá zpětná vazba je zavedena z emitoru tranzistoru T106 do emitoru tranzistoru T104. Přepíná se jediným kontaktem pro pásky FeCr/Fe₂O₃ a CrO₂. K dosažení optimálních poměrů na kmitočtech okolo 10 kHz jsou při přepnutí na pásek FeCr potlačeny nejvyšší kmitočty paralelním spojením kondenzátorů C143 a C144. Pro pásek Fe₂O₃ pracuje podobně článok RC, složený z rezistoru R146 a kondenzátoru C144. V poloze přepínače Cr je kondenzátor C144 neúčinný, a nedochází tedy k potlačení vysokých kmitočtů (vliv odporového trimru R170 je zanedbatelný). Pro každý typ pásky je záznamový proud individuálně nastavitelný odporovými trimry R170, R180 a R175.

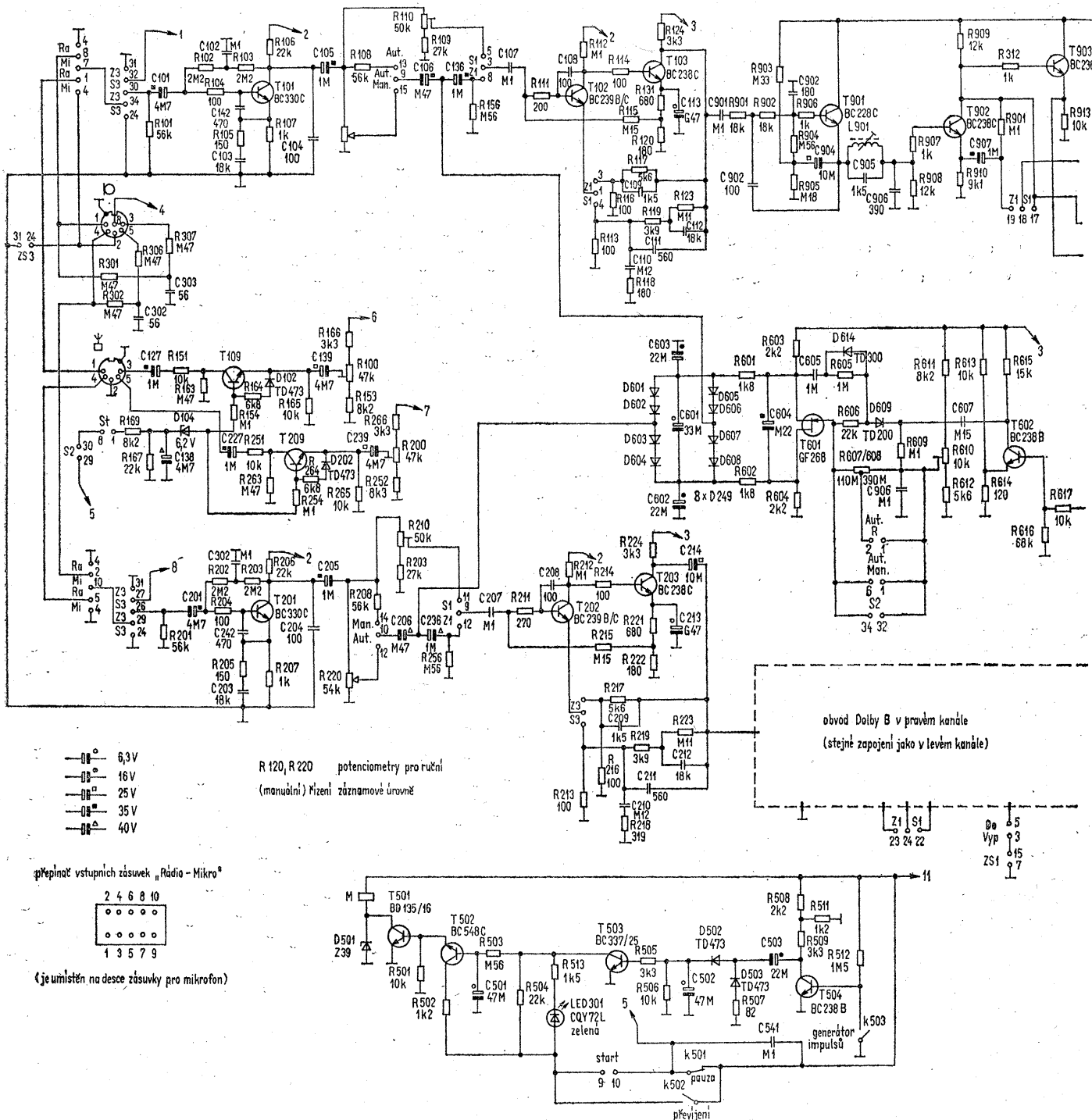
Průběh útlumové charakteristiky záznamového zesilovače na vysokých kmitočtech je určen dvojitým článkem T, složeným z rezistorů R137, R132 a R138 a kondenzátorů C122, C123 a C120. Průběh na středních kmitočtech je při přepnutí na pásek Cr určen obvodem RC, složeným z rezistoru R131 a kondenzá-

toru C119, při přepnutí na pásky FeCr nebo Fe₂O₃ z rezistoru R128 a kondenzátoru C116. Na nízkých kmitočtech je průběh útlumové charakteristiky určen paralelním zapojením rezistoru R142 a kondenzátoru C124. Potlačení kmitočtů menších než 30 Hz zajistí vazební kondenzátory.

Mazací generátor pracuje na kmitočtu 69 kHz, který je dán rezonanční obvodem LC, složeného z indukčnosti mazací hlavy a ladičního kondenzátoru C705. Zpětná vazba je zavedena kondenzátory C704 a C706. Základní vysokofrekvenční předmagnetizační proud se nastavuje při přepnutí na pásek CrO₂ odporovým

trimrem R190. Zmenšení proudu při přepnutí na pásek FeCr se nastavuje trimrem R720 a pro pásek Fe₂O₃ trimrem R710.

Mazací kmitočet generátoru lze zmenšit paralelním připojením kondenzátoru s kapacitou 1,2 nF k ladičímu kondenzátoru. Toho lze použít ve výjimečném případě výskytu rušení rozhlasového přijímače vyššími harmonickými kmitočty generátoru na rozsazích krátkých, středních a dlouhých vln. Mazací kmitočet 69 kHz je totiž zvolen proto, že jeho vyšší harmonické způsobí minimální výskyt rušených kmitočtů v rozhlasových pásmech.

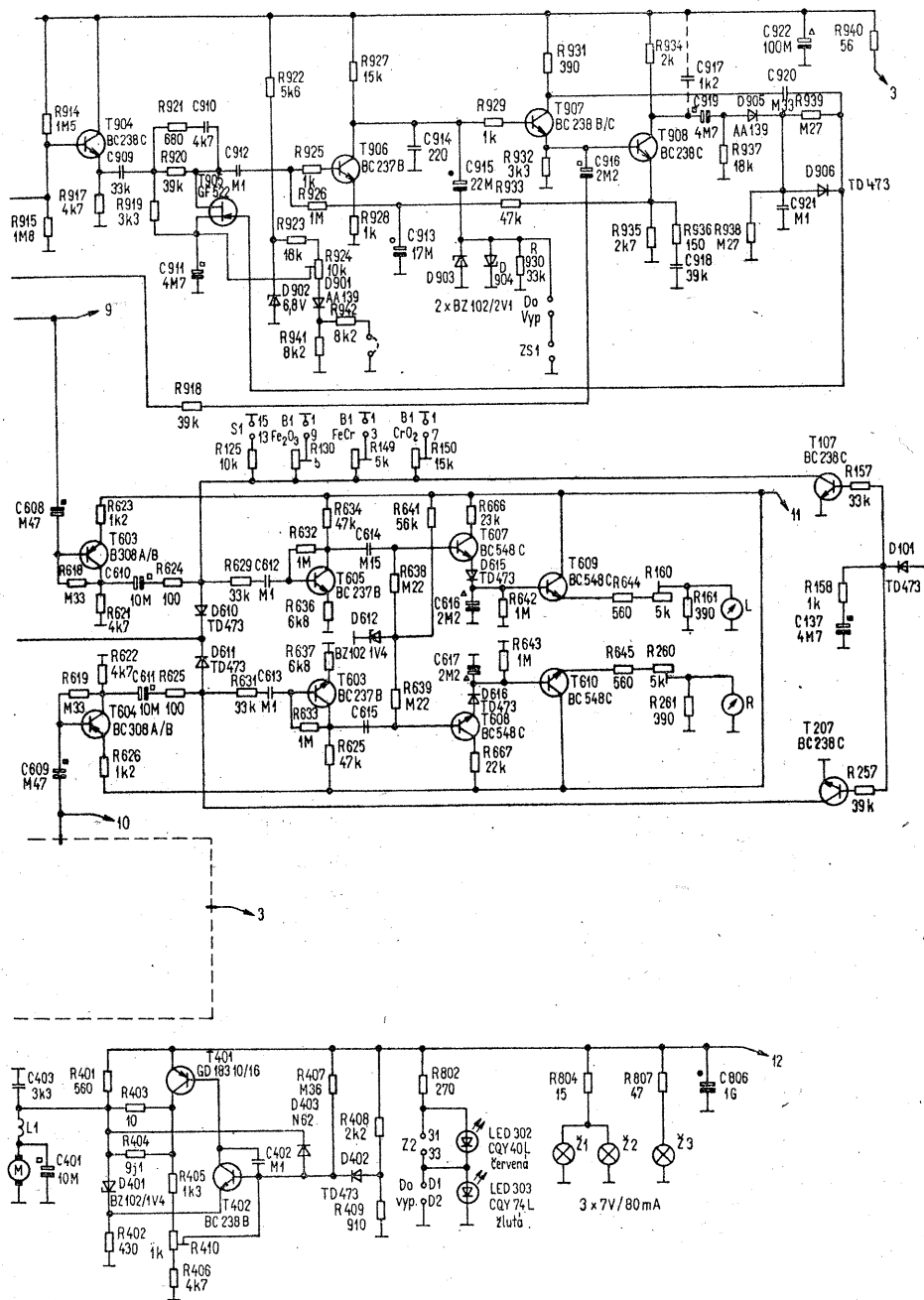


Obr. 19. Zapojení magnetofonů GRUNDIG CN 830 hi-fi a CN 830 hi-fi/R

Obvod automatického řízení záznamové úrovně a obvod indikátoru vybuzení je uspořádán na společné desce plošných spojů. Vstupní signál pro oba obvody je přiveden k bázi tranzistoru T603, po zesílení je jednocestně usměrněn diodou D610 a veden ke vstupu obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně. Ten je řízen vždy signálem z toho kanálu, který má větší výstupní signál. Úroveň signálu, od které začíná obvod pracovat, je pevně nastavena, budicí napětí při přepnutí na různé druhy magnetických pásek je však rozdílné. Potřebné změny zesílení je dosaženo připojením nastavitelných zatěžovacích rezistorů R130

(Fe₂O₃), R149 (FeCr) a R150 (CrO₂) ke kolektoru tranzistoru T603. Funkce obvodu je zřejmá ze zapojení.

Zesílený signál z kolektoru tranzistoru T603 je současně veden i k obvodu ručkového indikátoru vybuzení. Tranzistor T605 pracuje jako zesilovač, T607 jako usměrňovač s předpětím báze. Jakmile se tranzistor T607 dostane do propustného stavu, nabíjí se přes rezistor R666 kondenzátor C616. Dioda D615 zamezuje probití přechodu báze—emitor tranzistoru T607 při nabití kondenzátoru na největší možné napětí, tj. na napětí napájecího zdroje. Vybíjecí časová konstanta je dána paralelně připojeným rezistorem R642.



Odporovým trimrem R160 je nastavena citlivost indikátoru na 0 dB pro všechny druhy pásku. Rozsah indikace je -20 až +3 dB.

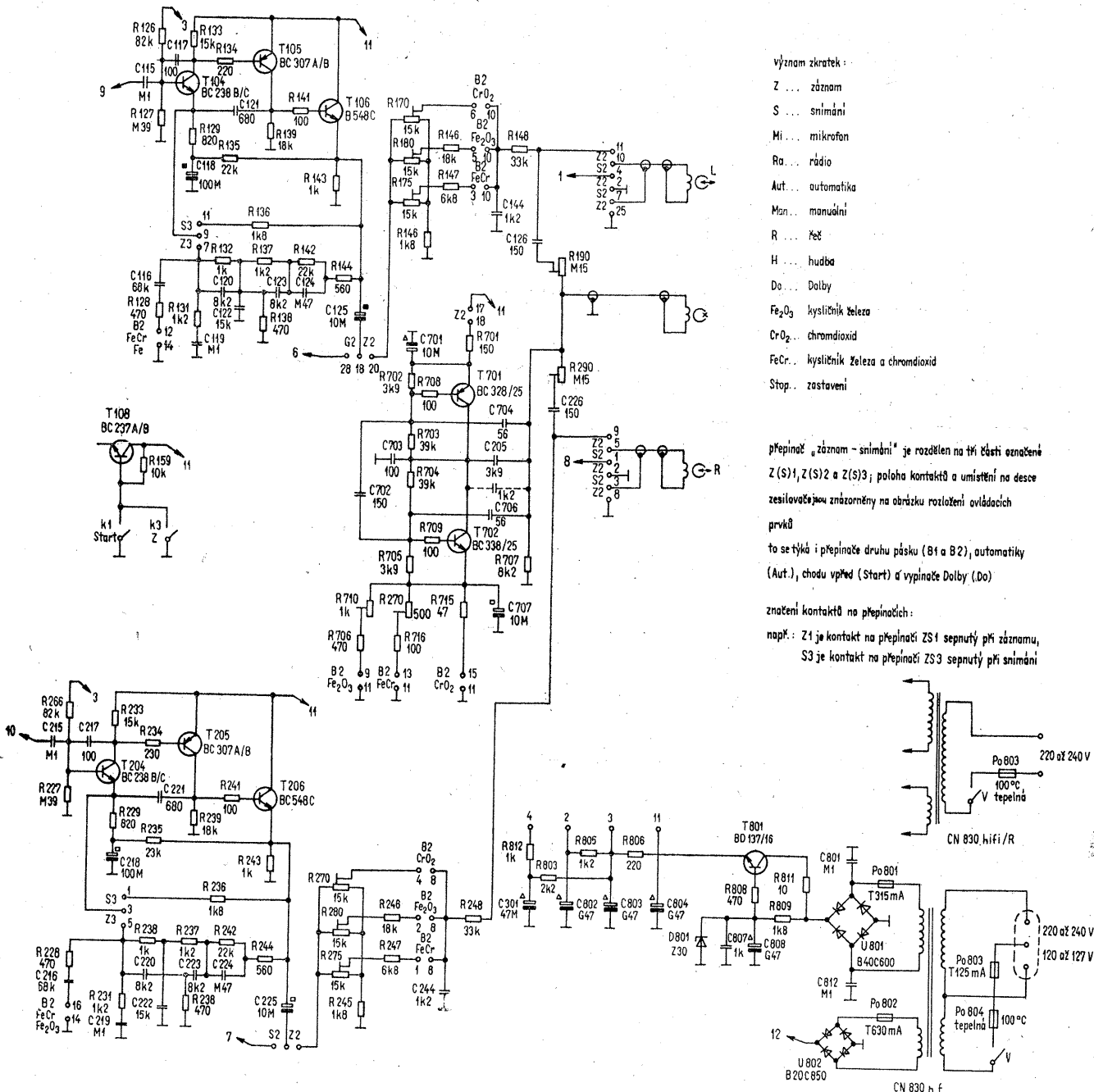
Protože záznam na kazetách nahraných na jiných magnetofonech může mít větší zkreslení než 3%, je při snímání zmenšena citlivost indikátoru o 2 dB, aby ručka při dorazu nenarážela.

Předpětí pro tranzistor je odebráno z diody D612 (1V4), která zajišťuje také stabilizaci pracovního bodu obou kanálů při kolísání okolní teploty.

Pro odstranění nedefinovatelných změn úrovně při přepínání ze záznamu na snímání a naopak, na které by ručka přístroje reagovala výchylkou, jsou v kritickém okamžiku obvody automatického řízení úrovně i ručkového indikátoru vyřazeny z činnosti tranzistorem T107. Toho se dosáhne kontakty k1 a k3, kterými je báze tranzistoru T108 spojena až na konci přepínání s nulovým potenciálem. Tím se

tranzistor T107 dostane do závěrného stavu a obvody automatického řízení úrovně i ručkového indikátoru mohou pracovat. Nabíjecí časová konstanta, určená odporem rezistoru R158 a kapacitou kondenzátoru C137, definuje náběh umlčovacího obvodu, vybíjecí časová konstanta, určená odporem rezistoru R157 a kapacitou kondenzátoru C137, definuje dobu, za kterou jsou obvody automatického řízení úrovně a indikátoru uvedeny opět do chodu (po spojení kontaktů k1 nebo k3). Dioda D101 chrání před průrazem přechod báze-emitor tranzistoru T108 při nabitím kondenzátoru C137 a sepnutém kontaktu k1 nebo k3.

Spojení kolíků 3 a 5 zásuvky pro rozhlasový přijímač je při přepnutí na snímání a zařazeném chodu vpřed uskutečněno pomocí zpoždovacího obvodu složeného z rezistoru R169, kondenzátoru C138 a tranzistoru T109. Odpor rezistoru R167 a kapacita kon-



Tab. 12. Stejnoseměrná napětí v magnetofonech GRUNDIG CN 820 hifi, CN 830 hifi a CN 830 hifi/R

Místo		Záznam, Fe ₂ O ₃ , Start	Snímání, Fe ₂ O ₃ , Start	Poznámka
T101, T201	e b c	0,6 V 1,2 V 8,2 V		
T102, T202	b c	0,6 V 3,6 V		
T103, T203	e c	3,0 V 9,7 V		
T104, T204	e b c	16,9 V 17,4 V 28,2 V	28,4 V	
T105, T205	c	16,9 V	17,5 V	
T106, T206	e	16,4 V	16,9 V	
T108, T208	e b		28,3 V 28,8 V	
T109, T209	e b		1,2 V 1,8 V	
T401	b c	7,4 V 4,0 V		
T402	e	2,5 V		
T501	c	28,8 V		
T502	c	28,8 V		
T503	b	0,6 V		
T602	c	20,8 V		
T603, T604	e c	24,3 V 17,3 V		
T605, T606	e c	3,3 V 5,6 V		
T607, T608	c	28,7 V		
T609, T610	c	28,8 V		
T801	e b c	28,8 V 29,5 V 35,5 V	37,4 V	
T901	e	6,0 V		
T902	e c	5,3 V 13,3 V		
T903	e	12,7 V		
T904	e	7,9 V		
D902	k	6,8 V		jen u typů CN 830 hifi a CN 830 hifi/R
T906	e c	1,0 V 5,0 V		
T907	e c	4,3 V 20,0 V		
T908	e c	3,4 V 11,6 V		
kolik 8 zásuvky Micro		21,1 V		
C802		21,1 V		
C803		21,8 V		
C804		28,8 V		
C805		36,8 V	38,1 V	
C806		8,0 V		

Tab. 13. Střídavá napětí v magnetofonech GRUNDIG CN 820 hifi, CN 830 hifi a CN 830 hifi/R (způsob měření je uveden v textu)

Místo	Záznam, Fe ₂ O ₃ , Start	Snímání, Fe ₂ O ₃ , Start	Poznámka
ZS 1,3 ZS 1,9	9,0 mV	2,0 mV	
spoj C114 a C901	0,5 V		jen u typů CN 830 hifi a CN 830 hifi/R
T903	e	0,5 V	
spoj C114 (214) a C115 (215)	0,5 V		jen u typu CN 820 hifi
ZS 2,18 ZS 2,13	2,6 V	1,6 V	

Tab. 14. Vysokofrekvenční napětí v magnetofonech GRUNDIG CN 820 hifi, CN 830 hifi a CN 830 hifi/R (měří se pomocí kapacitního děliče 1 : 1 000)

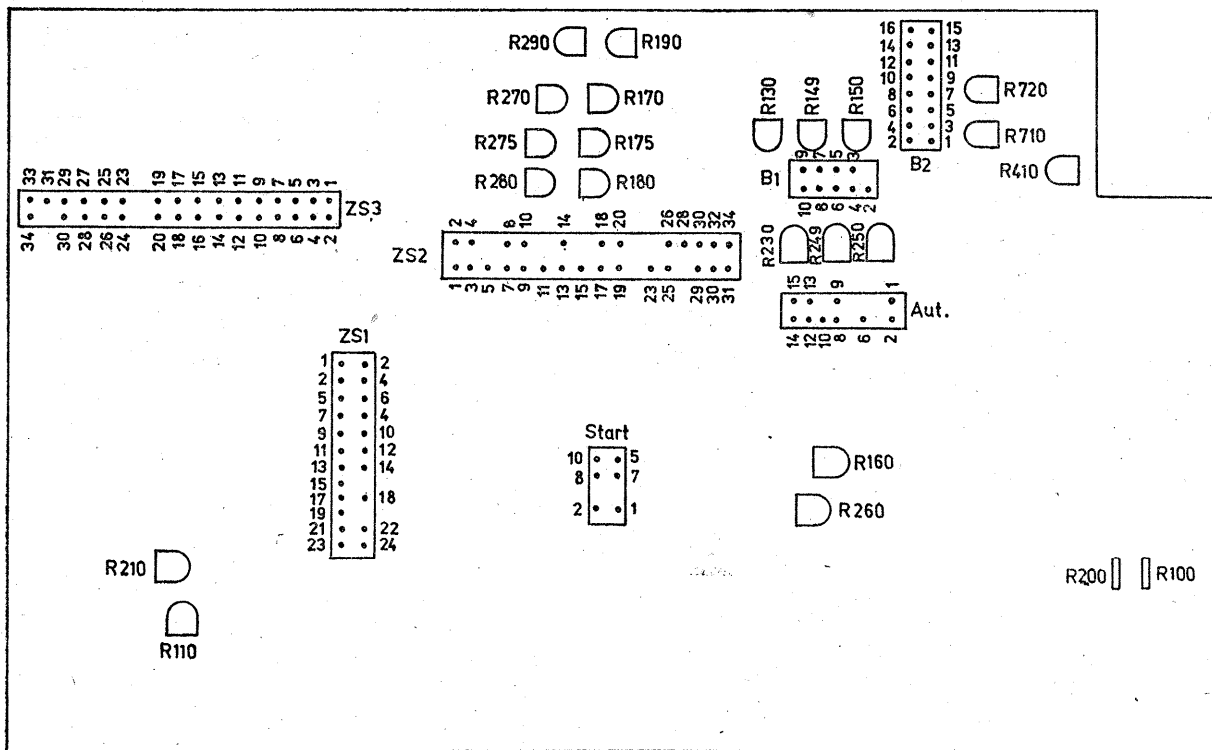
Magnetická hlava		Přepínač druhu pásku v poloze		
		CrO ₂	FeCr	Fe ₂ O ₃
univerzální barevně označená jako	šedá	15 V	11,0 V	7 V
	modrá	17 V	12,5 V	8 V
	červená	19 V	14,0 V	9 V
	bílá	21 V	15,5 V	10 V
	černá	23 V	17,0 V	11 V
	žlutá	25 V	18,5 V	12 V
mazací		40 až 80 V	26 až 70 V	26 až 50 V

denzátoru C138 určují vypínací dobu, rezistory R154 a R254 oddělují oba kanály. Dioda D104 umožňuje přenos nízkofrekvenčního signálu bez zkreslení. Bez této diody by napětí asi 3 V na přechodu báze—emitor nemohlo být zpracováno.

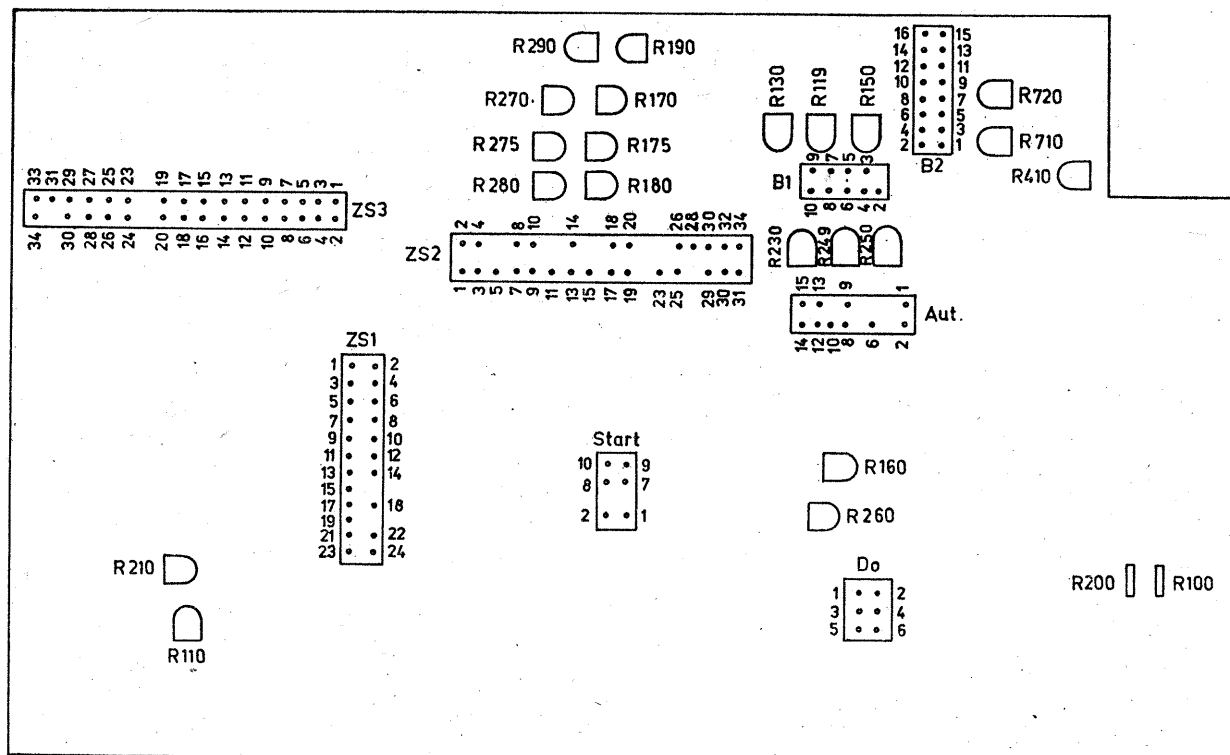
K výbavě magnetofonu patří i obvod pro kontrolu chodu pásku. Kontakt umístěný na pravém unášecím kotouči dodává při otáčení kotouče pravoúhlé impulsy na bázi tranzistoru T504. Kondenzátor C503 a diody D502 a D503 tvoří usměrňovač a zdvojnásobuje usměrňovaného napětí. Toto napětí budí tranzistor T503. Dioda LED 301 svítí a indikuje chod pásku. Jakmile se pásek zastaví, kontakt přestane dodávat impulsy, přejde tranzistor T503 do závěrného stavu a dioda LED 301 zhasne. Tranzistory T502 a T501 se dostanou do propustného stavu, kotva elektromagnetu přitáhne a zruší zvolenou funkci. Stisknutí tlačítka se vrátí do klidové polohy. Odpor rezistoru R503 a kapacita kondenzátoru C501 tvoří časovou konstantu, která určuje dobu, za kterou elektromagnet reaguje.

Magnetofon obsahuje ještě obvod omezovače šumu DOLBY-R. Funkce tohoto obvodu byla již mnohokrát uvedena v různých pramenech, a proto se jí nebudeme zabývat.

Údaje o měření magnetofonů najdeme v tab. 12 až 19 a na obr. 20 až 22.

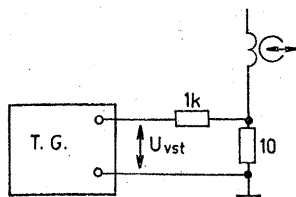


Obr. 20. Umístění nastavovacích prvků a přepínačů v magnetofonu GRUNDIG CN 820 hi fi

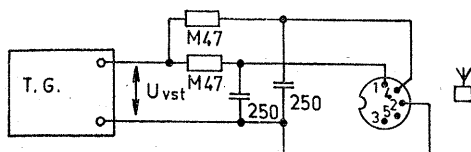


Obr. 21. Umístění nastavovacích prvků a přepínačů v magnetofonech GRUNDIG CN 830 hi fi a CN 830 hi fi/R

Obr. 22. Zapojení pro měření magnetofonů
GRUNDIG CN 820 hi-fi, CN 830 hi-fi a CN 830 hi-fi/R



a)



b)

Tab. 15. Útlumová charakteristika záznamového zesilovače magnetofonů GRUNDIG CN 820 hi-fi, CN 830 hi-fi a CN 830 hi-fi/R, u typů CN 830 je obvod DOLBY vypnut

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)			
	pro pásek CrO ₂		pro pásek Fe ₂ O ₃ , FeCr	
	CN 820	CN 830	CN 820	CN 830
40	+5 až +7	+5 až +7	+5 až +7	+5 až +7
125	+0,5 až +2,5	+0,5 až +2,5	+0,5 až +2,5	+0,5 až +2,5
333	0	0	0	0
1 000	0 až +2	0 až +2	-0,5 až +2,5	-0,5 až +2,5
4 000	+2 až +4	+2 až +4	+4,5 až +6,5	+4,5 až +6,5
8 000	+5 až +7	+5 až +7	+8 až +10	+8 až +10
10 000	+7 až +9	+7,5 až +9,5	+9,5 až +11,5	+10 až +12
12 500	+10 až +12	+11 až +13	+13 až +15	+14 až +16

Tab. 16. Útlumová charakteristika záznamového zesilovače magnetofonů GRUNDIG CN 820 hi-fi, CN 830 hi-fi a CN 830 hi-fi/R se zapojeným obvodem DOLBY

Kmi- točet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	výstupní napětí		
	500 mV	50 mV	5 mV
40	0	0	0
1 000	-1 až +1	+3,7 až +4,7	+4,5 až +7,5
6 300	-0,5 až +1,5	+2,5 až +4,5	+8,5 až +11,5
12 500	+0,3 až +2,3	+2 až +4,5	+8,5 až +11,5

Tab. 17. Útlumové charakteristiky snímacího zesilovače magnetofonů GRUNDIG CN 820 hi-fi, CN 830 hi-fi a CN 830 hi-fi/R

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)	
	CN 820, CN 830, DOLBY vyp.	CN 830, DOLBY zap.
40	+9 až +11	0
125	+6 až +8	—
250	—	—
333	0	—
1 000	-7,5 až -9,5	-4,5 až -6,5
4 000	-12 až -14	—
6 300	—	—
8 000	-10 až -12	-2,5 až -6,5
10 000	-9 až -11	—
12 500	-8 až -10	—

Tab. 18. Celková útlumová charakteristika magnetofonů GRUNDIG CN 820 hifi, CN 830 hifi a CN 830 hifi/R. Odchytky na nejvyšších kmitočtech při vypnutém obvodu DOLBY lze nastavit při přepnutí na pásek Cr odporovým trimrem R190 a R290, při přepnutí na pásek Fe trimrem R710 a při přepnutí na pásek FeCr trimrem R720

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)						
	DOLBY zap. CN 830 (tolerance podle DIN)	Dovolené odchytky					
		CN 820			CN 830, DOLBY vyp.		
		CrO ₂	Fe ₂ O ₃	FeCr	CrO ₂	Fe ₂ O ₃	FeCr
40	0 až -7	0	0	0	0	0	0
250	0 až -5	0	0	0	0	0	0
333	0 až -5	0	0	0	0	0	0
1 000	0 až -5	0	0	0	0	0	0
4 000	0 až -5	0	0	0	0	0	0
6 300	0 až -5	0	0	0	0	0	0
10 000	—	0	-2 až +2	0	0	-1 až +1	0
12 500	0 až -7	-3 až +1	—	-3 až +1	0 až -2	—	0 až -2

Tab. 19. Nastavení magnetofonů GRUNDIG CN 820 hifi, CN 830 hifi a CN 830 hifi/R. Neení-li uvedeno jinak, je měřeno při přepnutí na pásek Cr

Nastavovací prvek	Nastavení
R100, R200, R110, R210	citlivosti snímacího kanálu. Na tónovém generátoru nastavíme kmitočet 333 Hz a napětí 33 mV. Obvod DOLBY B vypneme a připojíme tónový generátor podle obr. 22a. Napětí na bázi tranzistorů T104 a T204 má být $0,5 \text{ V} \pm 0,5 \text{ dB}$. Nastavíme pomocí odporových trimrů R110, R210. Výstupní napětí na dutinkách 3 a 5 zásuvky pro rozhlasový přijímač nastavíme odporovými trimry R100 a R200 na $0,9 \text{ V}$. Při snímání kmitočtu 333 Hz zaznamenaného na měřicím pásku úrovní 250 nWb/m má být na bázích tranzistorů T104 a T204 napětí $0,625 \text{ V} \pm 0,5 \text{ dB}$. Lze dostavit odporovými trimry R110 a R210.
R190, R290, R710, R720	předběžné nastavení vysokofrekvenční předmagnetizace. Předmagnetizační napětí nastavujeme podle tab. 14. Měření pomocí kapacitního děliče 1 : 1 000 pro pásek CrO ₂ odporovými trimry R190, R290, pro pásek Fe ₂ O ₃ trimrem R710, pro pásek FeCr trimrem R720. Definitivní nastavení vysokofrekvenční předmagnetizace. Tónový generátor s kmitočtem 333 Hz a výstupním napětím $0,5 \text{ V}$ připojíme podle obr. 22b. Obvod DOLBY B vypneme. Regulátory záznamové úrovně nastavíme plnou úrovní (0 dB) a vstupní napětí zmenšíme o 26 dB. Na všechny typy pásku (CrO ₂ , Fe ₂ O ₃ , FeCr) zaznamenáme kmitočty v rozsahu 40 až 12 500 Hz. Celková útlumová charakteristika musí být v tolerancích uvedených v tab. 18. Odchytky dostavíme pomocí trimrů R190, R290, R710 a R720. Před každým nastavením s páskem Fe ₂ O ₃ a FeCr musí být magnetofon nastaven s páskem CrO ₂ .
R170, R270, R180, R280, R175, R275	nízkofrekvenčního záznamového proudu. Přepneme na záznam, tónový generátor připojíme podle obr. 22b, DOLBY B vypneme, regulátory záznamové úrovně nastavíme naplno, zvolíme ruční nastavení záznamové úrovně. Výstupní napětí při záznamu i snímání budeme měřit na bázích tranzistorů T104 a T204. Vstupní napětí s kmitočtem 333 Hz nastavíme tak velké, aby výstupní napětí bylo $0,25 \text{ V}$ a signál zaznamenáme. Výstupní napětí při snímání takto pořízeného záznamu má být $0,25 \text{ V} \pm 1 \text{ dB}$ (CN 830: $0,25 \text{ V} \pm 0,5 \text{ dB}$). Při použití pásku CrO ₂ nastavujeme pomocí trimrů R170, R270, s páskem Fe ₂ O ₃ trimry R180, R280 a s páskem FeCr trimry R175, R275. Záznam opakujeme, až dosáhneme požadovaných hodnot.
R610	pracovního bodu obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně. Při přepnutí na záznam, ruční nastavení záznamové úrovně, bez vstupního signálu má být mezi elektrodami D (Drain) a S (Source) tranzistoru T601 napětí $(0,4 \pm 0,05)$.
R150, R250, R130, R230, R149, R249	zkreslení k_3 a prahového napětí obvodu automatického řízení záznamové úrovně. Tónový generátor připojíme podle obr. 22b, magnetofon přepneme na záznam, ruční nastavování záznamové úrovně, vypneme obvod DOLBY B, použijeme pásky CrO ₂ , Fe ₂ O ₃ , FeCr. Vstupní napětí s kmitočtem 333 Hz nastavíme na $0,5 \text{ V}$. Regulátor vybuzení nastavíme tak, že zkreslení přes pásek dosáhne $k_3 = 3 \%$. Poznamenejme si napětí na bázích tranzistorů T104, T204 a magnetofon přepneme na záznam pomocí obvodu automatického řízení záznamové úrovně. Při stejném vstupním napětí nastavíme na bázích tranzistorů T104 a T204 napětí, které jsme si dříve poznamenali. Nastavujeme pro pásek CrO ₂ trimrem R150, R250, pro pásek Fe ₂ O ₃ trimrem R130, R230, pro pásek FeCr trimrem R149, R249.
R160, R260	citlivosti indikátorů záznamové úrovně. Při vstupním signálu $0,5 \text{ V}/333 \text{ Hz}$ připojení podle obr. 22b a přepnutí na automatické řízení záznamové úrovně musí oba indikátory ukazovat výchylku 0 dB.

Kazetový magnetofon NATIONAL RQ-203 S

(výrobce: MATSUSHITA ELECTRIC TRADING CO., LTD., OSAKA, Japonsko)

1. Technické vlastnosti

Záznam	dvoustupňový, mono
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kmitočtový rozsah	50 až 10 000 Hz
Vstupní impedance	
— MIC	20 k Ω
— AUX	0,1 M Ω
Výstup	8 Ω
Výstupní výkon	2,5 W
Záznamová automatika	
Napájecí napětí	
— ze sítě	220 V, 50 až 60 Hz
— z baterií	9 V (6 článků R14)
Příkon	5 W
Rozměry	
— šířka	245 mm
— hloubka	235 mm
— výška	75 mm
Hmotnost	2,4 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 23)

Unášecí kotouče jsou dvoudílné. Spodní díl (3), (10) je spojen s horním dílem (4), (11) prostřednictvím prokluzovací spojky, která u levého unášecího kotouče slouží jako rázová spojka pro rychlý chod vzad, u pravého kotouče jako rázová spojka pro rychlý chod vpřed a přivíjecí spojka pro chod vpřed při záznamu nebo snímání.

Řemenice na hřídeli motorku (1) s odstředivým regulátorem otáček převádí pohyb řemínku (13) na setrvačnick (6). Při chodu vpřed je pohyb převeden řemínkem (8) na spodní část (10) pravého unášecího kotouče, pomocnou kladkou (12) a kladkou opatřenou pryží (2). Kladka (9) přitiskne řemínek (8) k části (10), a tím zvětší třecí moment tak, aby řemínek po části

(10) neklouzal. Současně se přitlačná kladka (7) přitiskne k tónové kladce.

Při rychlém chodu vpřed se odklopí přitlačná kladka (7) od tónové kladky, ostatní funkce zůstávají jako při chodu vpřed. Při rychlém chodu vzad je řemínek (8) oddálen kladkou (12) od spodní části (10) pravého unášecího kotouče, kladka (9) se posune směrem doprava a rovněž se řemínku nedotýká. Obvod kladky opatřený pryží (2) se přitiskne ke spodní části (3) levého unášecího kotouče.

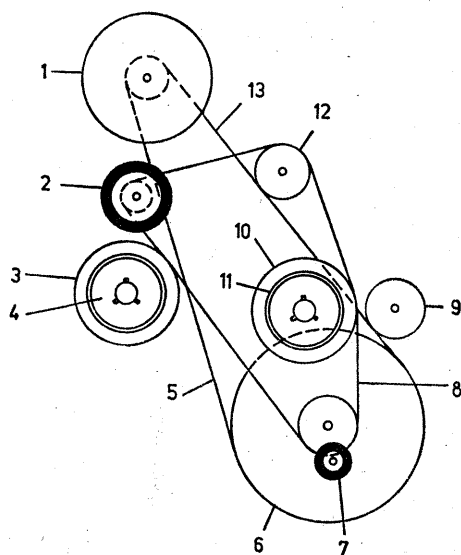
3. Elektrické zapojení (obr. 24)

Tranzistory T1 a T2 pracují jako korekční předzesilovač. Korekce jsou zapojeny ve větvi záporné zpětné vazby, zapojené z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru tranzistoru T1. Korekční členy se nepřepínají, časová konstanta zůstává stejná při záznamu i snímání. Regulátor hlasitosti R50 pracuje jen při snímání, při záznamu je vyřazen z činnosti. Totéž platí i o regulátoru tónové clony R51.

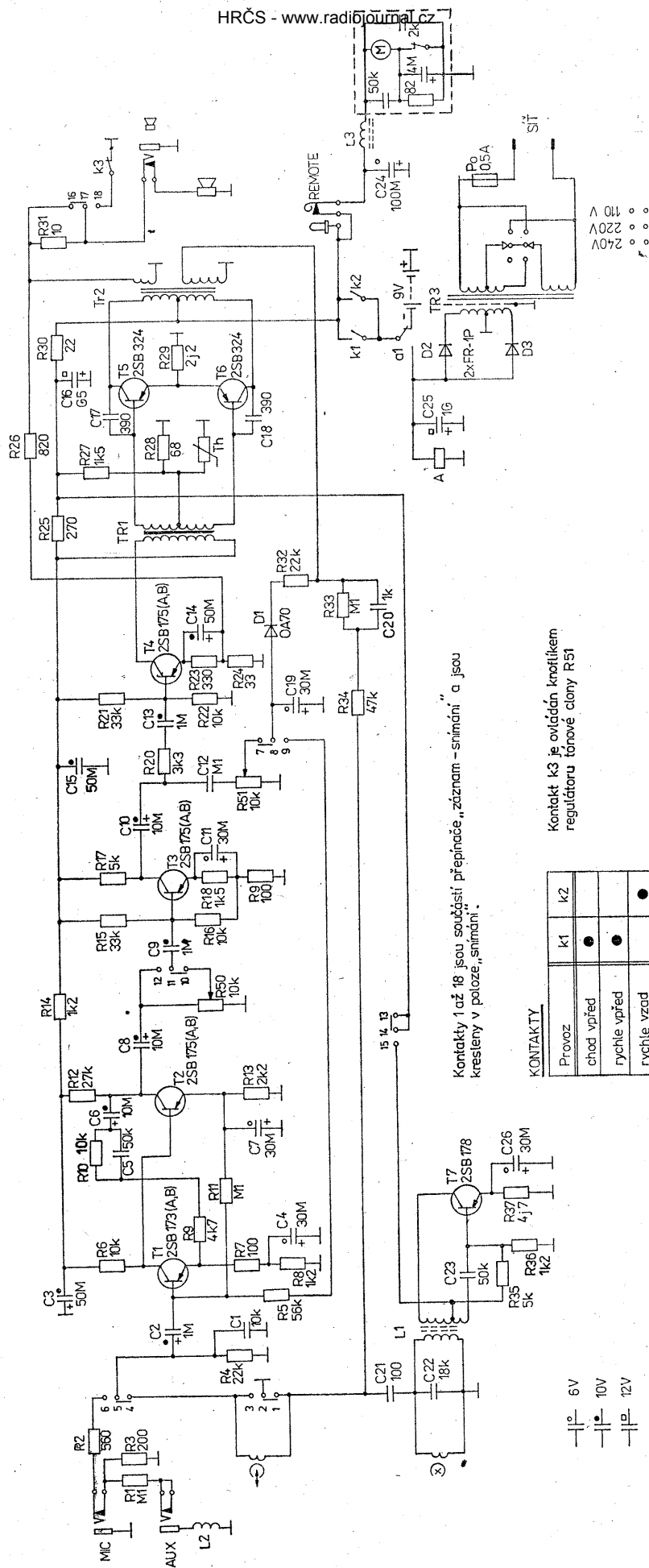
Při záznamu se nízkofrekvenční záznamový proud pro univerzální hlavu odebírá ze zvláštního výstupního (sekundárního) vinutí výstupního transformátoru. Vyšší akustické kmitočty jsou zdůrazněny kondenzátorem C20. Vysokofrekvenční předmagnetizační proud je pevně nastaven kondenzátorem C21.

Záznamovou úroveň nelze nastavovat ručně, magnetofon je vybaven obvodem automatického řízení záznamové úrovně. Výstupní napětí, odebírané z výstupního transformátoru, se usměrňuje diodou D1 a filtruje kondenzátorem C19. Vzniklé záporné napětí je přivedeno rezistorem R5 k bázi tranzistoru T1 a ovlivňuje jeho zesílení v závislosti na velikosti výstupního napětí, a tím i záznamového proudu.

Kontakt k3 je spřažen s potenciometrem tónové clony R51. Při snímání je neúčinný, při záznamu zkratuje vinutí cívky reproduktoru, takže reproduktor nehraje a výstupní (sekundární) vinutí výstupního



Obr. 23. Mechanická část magnetofonu NATIONAL RQ-203 S



Kontakty 1 až 18 jsou součástí přepínače „záznam - snímání“ a jsou kresleny v poloze „snímání“.

Kontakt k3 je ovládací knoflíkem regulátoru tónové clony R51

KONTAKTY

	k1	k2
Provoz		
chod vpřed	●	
rychle vpřed	●	
rychle vzad		●
stop		

● SPOJENO



Obr. 24. Zapojení magnetofonu NATIONAL RQ-203 S

transformátoru je zatíženo odporem rezistoru R31. Otočením knoflíku tónové clony zcela doprava se kontakt k3 rozpojí a reproduktor slouží k odposlechu zaznamenaného pořadu zmenšenou hlasitostí a bez možnosti regulace.

Stejnoseměrná napětí při záznamu a snímání jsou v tab. 20. Klidový proud obou koncových tranzistorů T5 a T6 je 7,5 mA při snímání a 4,5 mA při záznamu. Stejnoseměrný miliampérmetr je zapojen do prostředního vývodu vstupního (primárního) vinutí výstupního transformátoru.

Tab. 20. Stejnoseměrná napětí v magnetofonu NATIONAL RQ 203 S

Místo		Záznam V	Snímání V
T1	e	0,50	0,50
	c	0,65	1,20
T2	e	0,65	1,30
	c	2,95	3,15
T3	e	1,15	1,50
	c	1,35	1,67
T4	e	0,95	1,25
	c	4,65	7,00
T7	e	0,40	—
	c	6,80	—

Kazetový magnetofon NATIONAL RQ-227 SD

(výrobce: MATSHUSHITA ELECTRIC TRADING CO., LTD., Osaka, Japonsko)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý
Rychlost posuvu páska	4,75 cm/s
Kmitočtový rozsah	70 až 10 000 Hz
Mazací kmitočet	30 až 40 kHz
Impedance přípojných míst	
MIC	3,3 kΩ
AUX	150 kΩ
EXT. SP.	8 Ω
Výstupní výkon	1,5 W
Vypínatelný obvod automatického řízení záznamové úrovně	
Napájecí napětí	
— ze sítě	220 V, 50 Hz
— ze suchých článků	6 V (5 článků R14)
— z automobilové baterie	6 V (při použití adaptéru RP-915)
Příkon	5 W
Rozměry	
— šířka	250 mm
— hloubka	210 mm
— výška	70 mm
Hmotnost	2,8 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 25)

Motorek (1) s odstředivým regulátorem otáček pohání plochým řemínkem (18) setrvačnick (13). Pravý unášecí kotouč (2) je složen ze dvou částí: horní, opatřené pryžovým obložení, a spodní. Obě části tvoří spolu prokluzovací spojku. Při chodu vpřed se mezikladka (15) s pryžovým obložení přitiskne k válečku nasazenému na tónové kladce (14) a ke spodní části pravého unášecího kotouče (2). Tím je vytvořen přivíjecí tah páska. Brzdy (6) odbrzdí oba unášecí kotouče. Magnetický pásek se za chodu vpřed dotýká čidla (9) umístěného mezi mazací (8) a kombinovanou (10) hlavou magnetofonu. Dojde-li pásek na konec, napne se a vychýlí čidlo směrem dolů. Tento pohyb se přenese pákou (12), upevněnou otočně kolem čepu, na dolní konec páky (16) držené v klidové poloze pružinou (17). Páka se natočí kolem otočného bodu, její horní konec se vychýlí směrem doleva a výstupek

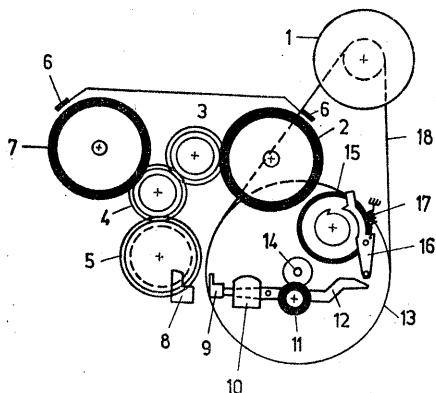
na něm se dotkne oválného nálitku se zubem na mezikladce (15). Kladka se otáčí směrem doprava a v okamžiku, kdy výstupek zapadne do zubu, vychýlí se celá páka (16) směrem doprava, uvolní závoru tlačítkové soupravy a magnetofon vypne.

Ozubená kola (3), (4) a (5) jsou ve funkci při rychlých chodech. Jejich ozubení je stále v záběru, jak je znázorněno na obrázku. Ozubené kolo (5) je na spodní části opatřeno pryžovým obložení, kola (3) a (4) mají horní část bez ozubení. Zařadíme-li kterýkoliv rychlý chod, přitiskne se část kola s pryžovým obložení (2), při rychlém chodu vzad kolem (4), na část s pryžovým obložení levého unášecího kotouče (7).

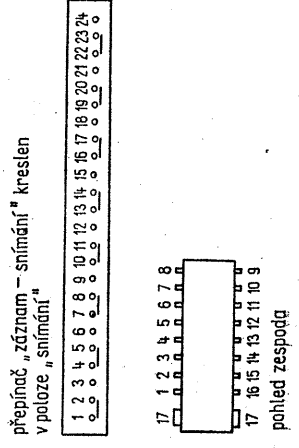
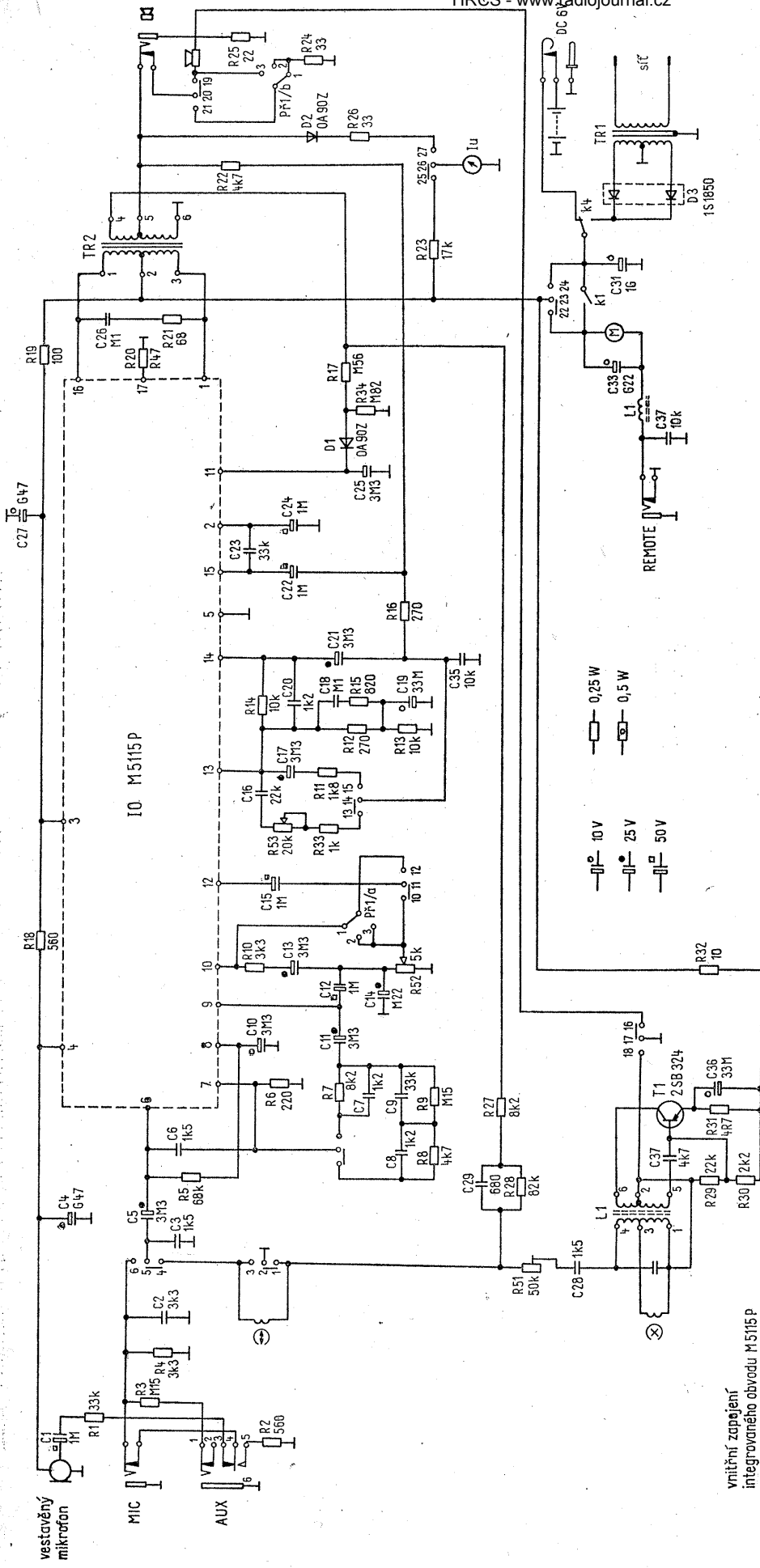
Moment síly přivíjecí spojky je 4,5 až 6 mN . m, tlak přitlačné kladky na tónovou kladku má být 3,5 až 4,5 N.

2. Elektrické zapojení (obr. 26)

V zapojení je použit speciální integrovaný obvod určený pro malé magnetofony. Kromě mazacího generátoru obsahuje vše od vstupního zesilovače po koncový zesilovač, včetně obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně. Korekční členy s odlišnými časovými konstantami pro záznam a snímání jsou zapojeny mezi vývody 7 a 9 integrovaného obvodu. Potenciometr R52 pracuje při snímání jako regulátor hlasitosti, při záznamu jako regulátor záznamové úrovně. Přepínač Pfl musí přitom být v poloze 2 (MANUAL) nebo 3 (SOUND MONITOR). V poloze 1 (EASY-MATIC) tohoto přepínače je běžec potenciometru R51 odpojen a je zapojen obvod automatického řízení záznamové úrovně. V tomto případě je signál z vývodu 4 výstupního transformátoru TR2 přiveden odporovým děličem (složeným z rezistorů R17 a R34) k diodě D1, usměrněn, vyfiltrován a přiveden k vý-



Obr. 25. Mechanická část magnetofonu NATIONAL RQ-227 SD

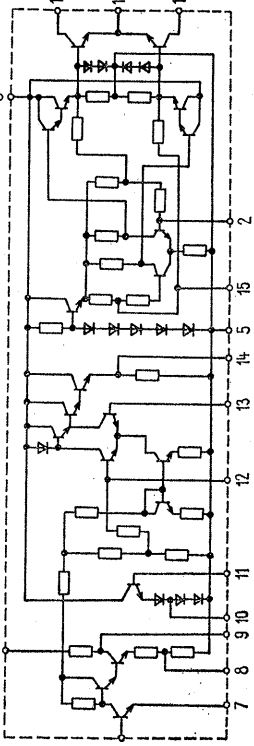


přepínač „záznam – snímání“ kreslen v poloze „snímání“

kontakt K1 přepíná napájecí napětí a přepne při zasunutí síťové šňůry do magnetofonu

přepínač PR1 má tři polohy:

- 1... EASYMATIC (automatické řízení záznamové úrovně)
- 2... MANUAL (ruční řízení záznamové úrovně)
- 3... SOUND MONITOR (odposlech při záznamu)



vnitřní zapojení integrovaného obvodu M5115P

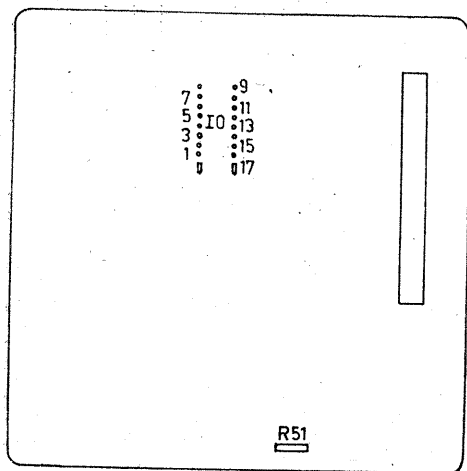
Obr. 26. Zapojení magnetofonu NATIONAL RQ.227 SD

vodu 11 integrovaného obvodu (báze regulačního tranzistoru). Na vývodu 10 je výstup regulátoru záznamové úrovně (funkce je zřejmá z vnitřního zapojení integrovaného obvodu).

Potenciometr R53 pracuje při snímání jako regulátor barvy zvuku, při záznamu je vyřazen z činnosti.

Ručkový přístroj In indikuje při snímání velikost napájecího napětí (stav baterií), při záznamu se používá jako indikátor záznamové úrovně.

Chod motorku magnetofonu lze dálkově ovládat zapojením kontaktu do zásuvky REMOTE, např. při použití vnějšího mikrofону s příslušným tlačítkem.



Obr. 27. Umístění nastavovacího prvku magnetofonu NATIONAL RQ-227 SD

Tab. 21. Stejnoseměrná napětí v magnetofonu NATIONAL RQ 227 SD (měřeno bez signálu, regulátor hlasitosti nastaven na minimum)

Místo	Záznam V	Snímání V	
vývody IO M 5115 P	1	6,40	6,60
	2	1,84	1,84
	3	5,60	5,60
	4	4,60	4,60
	5	0,00	0,00
	6	0,62	0,62
	7	0,02	0,02
	8	0,67	0,68
	9	2,80	3,00
	12	1,40	1,46
	13	1,36	1,43
	14	2,70	2,82
	15	1,86	1,88
	16	6,40	6,60
	17	0,02	0,02
	C32 báze tranzistoru T1	6 7,20	— —

Stejnoseměrná napětí jsou uvedena v tab. 21. Vysokofrekvenční předmagnetizační proud má mít hodnotu 0,45 mA a lze ho nastavit odporovým trimrem R51 (obr. 27). Vysokofrekvenční napětí na vinutí mazací hlavy má být 9 V. Nízkofrekvenční záznamový proud pro plné vybuzení magnetického pásku má být v mezích 40 až 60 μ A.

Kazetové magnetofony SANYO M 2525 E a M 2525 Z

(výrobce: SANYO ELECTRIC CO., LTD., OSAKA, Japonsko)

1. Technické údaje**Záznam**

Rychlost posuvu páska

Kmitočtový rozsah

Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu

Vstupní impedance

— EXT. MIC.

— rádio

— gramofon

Výstupní impedance

— snímací zesilovač

Výstupní výkon

Reproduktor

Sluchátka

Automatické řízení záznamové úrovně

Napájecí napětí

— ze sítě

— z článků

— z automobilové baterie

Rozměry

— šířka

— hloubka

— výška

Hmotnost

dvoustupý

4,75 cm/s

50 až 12 000 Hz (CrO₂)50 až 8 000 Hz (Fe₂O₃)

45 dB

3,3 kΩ

3,3 kΩ

2,2 MΩ

3,3 kΩ

1,1 W pro $k = 10\%$

4 Ω

8 Ω

220 V (M 2525 E), 50 Hz

110 V, 220 V, 240 V (M 2525 Z), 50 Hz

7,5 V

12 V (při použití adaptéru CA-97s)

220 mm

192 mm

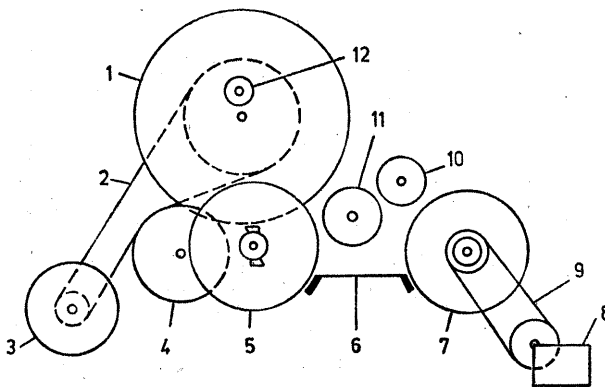
75 mm

2 kg

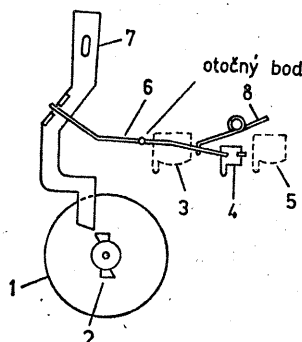
2. Pohonný mechanismus (obr. 28 a 29)

Mechanická část magnetofonu je poháněna kolektorovým motorkem (3) s odstředivým regulátorem otáček. Pohyb je přenášen řemínkem (2) na setrvačnick (1). Řemínek pohání i přivíjecí kladku (4), která při chodu vpřed pohání unášecí kotouč (5). Přítlačná kladka je označena (12). Mezikladka (11) pracuje při rychlých chodech a má dvě části. Při rychlém chodu vpřed se její spodní část přitiskne k setrvačnicku, horní část k unášecímu kotouči (5). Při rychlém chodu vzad se spodní část přitiskne opět k setrvačnicku, horní část k mezikladce (10), a ta k unášecímu kotouči (7). Z něj je řemínkem (9) poháněno počítadlo (8). Brzdy unášecích kotoučů jsou označeny (6).

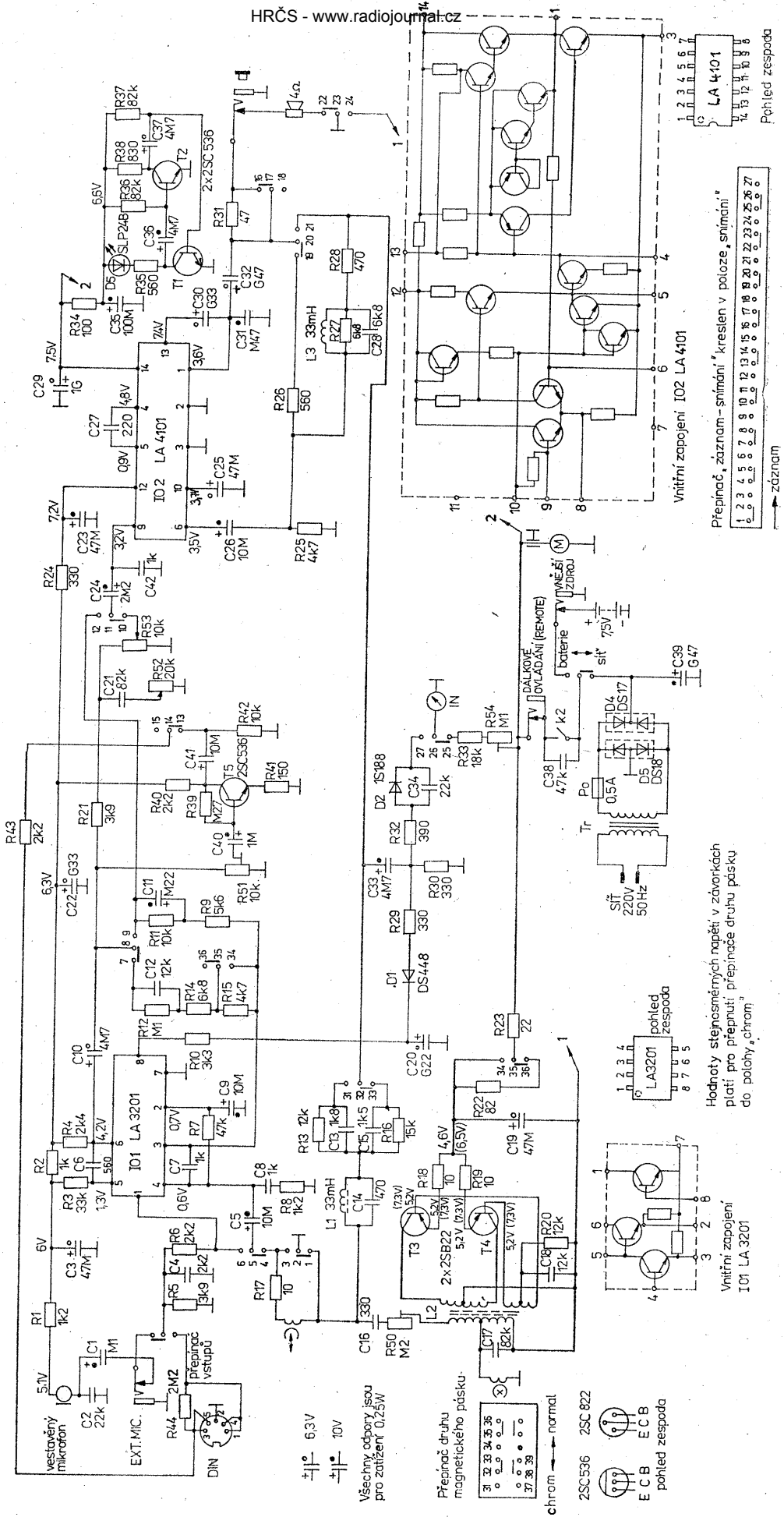
Magnetofon je vybaven samočinným zastavováním chodu při záznamu nebo snímání, dojde-li pásek na konec. Funkce zastavovače je znázorněna na obr. 29. Mezi kombinovanou hlavou (3) a mazací hlavou (5) je umístěno čidlo (4), které je součástí otočné páky (6) tlačené pružinou (8). Páka zasahuje druhým koncem do výřezu páky (7), jejíž spodní konec je v klidové poloze vzdálen o 1 až 1,6 mm od výstupky (2) na unášecím kotouči (1). Čidlo (4) se při chodu vpřed dotýká rubové strany magnetického páska a mírně jej prohýbá. Dojde-li pásek na konec, je dále tažen přítlačnou kladkou magnetofonu, napne se, tím vychýlí čidlo (4) s pákou (6). Pohyb se přeneše na páku (7), ta se posune směrem dolů a dostane se do záběru s výstupky (2). Páka se vychýlí, uvolní závoru tlačítkové soupravy a magnetofon se vypne.



Obr. 28. Mechanická část magnetofonů SANYO M 2525 E a M 2525 Z

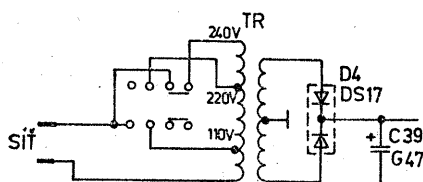


Obr. 29. Zastavování magnetofonů SANYO M 2525 E a M 2525 Z

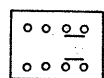


Obr. 30. Zapojení magnetofonu SANYO M 2525 E

Tlak přitlačné kladky na tónovou kladku má být v mezích 3,5 až 4,1 N, síla potřebná k vychýlení zastavovací páky (7) má být maximálně 2 N, čidlo (4) má na pásek tlačit silou 0,35 až 0,45 N. Kladka (4) je k unášecímu kotouči (5) přitlačována silou 2 až 2,5 N. Moment síly, měřený na unášecích kotoučích, má být při rychlém chodu vpřed 5 mN . m, při rychlém chodu vzad 5,5 mN . m. Při nastavování rychlosti posuvu pásku lze měnit otáčky motoru šroubkem přístupným otvorem v čele motoru.



přepínat síťového napětí
kreslen v poloze 240 V



110V-220V-240V

Obr. 31. Zapojení síťové části magnetofonu
SANYO M 2525 Z

3. Elektrické zapojení (obr. 30 a 31)

V zapojení magnetofonu je použito dvou integrovaných obvodů, IO 1 jako předzesilovače a korekčního zesilovače, IO 2 jako koncového stupně. Kontakt k2 připojuje k magnetofonu napájecí zdroj při stisknutí tlačítek pro rychlé chody nebo chod vpřed. Pracovní bod předzesilovače je nastaven rezistorem R7, zapojeným mezi emitorem druhého a bází prvního tranzistoru. Z kolektoru druhého tranzistoru do emitoru prvního tranzistoru je zavedena kmitočtově závislá zpětná vazba, přepínaná kontakty 7, 8 a 9 pro záznam a snímání. Při snímání pracuje tranzistor T5

jako zesilovač signálu pro výstup snímacího zesilovače vyvedený na zásuvku označenou DIN. Úroveň výstupního napětí lze nastavit odporovým trimrem R51. Dále je signál veden k regulátoru tónové clony R52, regulátoru hlasitosti R53 a koncovému stupni.

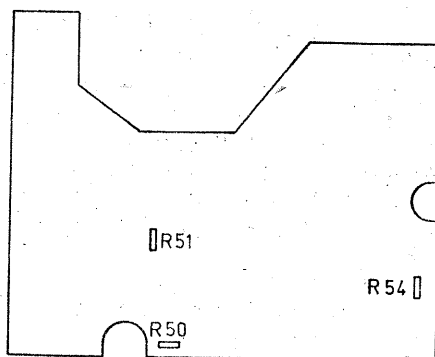
Při záznamu se regulátor tónové clony a hlasitosti odpojí. Úroveň zaznamenávaného signálu je udržována na správné úrovni obvodem pro automatické řízení záznamové úrovně. Signál z výstupu zesilovače (vývod 1 integrovaného obvodu IO 2) je kondenzátory C32 a C33 přiveden na diodu D1, vyfiltrován kondenzátorem C20 a přiveden k bázi třetího tranzistoru v integrovaném obvodu IO 1. Změnou vodivosti tohoto tranzistoru je ovládáno přímo vstupní napětí za oddělovacím rezistorem R6.

Magnetofon je vybaven přepínačem pro volbu magnetického pásku.

Ručkový indikátor ukazuje při snímání stav baterie, při záznamu úroveň zaznamenávaného signálu.

Astabilní multivibrátor, osazený tranzistory T1 a T2, indikuje přerušovaným světlem světelné diody D5 chod magnetofonu. Magnetofon M 2525 Z má jinak zapojenu síťovou část (obr. 31).

Umístění nastavovacích prvků je uvedeno na obr. 32.



Obr. 32. Umístění nastavovacích prvků magnetofonů
SANYO M 2525 E a M 2525 Z

Kazetový přehrávač SENCOR S-1010

(výrobce: SENCOR COMPANY, LTD., Japonsko)

1. Technické údaje**Záznam**

Rychlost posuvu pásku

Kolísání rychlosti

Kmitočtový rozsah

Odstup cizích napětí snímacího kanálu

Reproduktory

Výstupní výkon

Zastavení na konci pásku při snímání

Napájecí napětí

Rozměry

— šířka

— hloubka

— výška

Hmotnost

čtyřstopý, stereo

4,76 cm/s

±0,3 %

60 až 10 000 Hz

45 dB

2×4 Ω

2×7 W

11 až 16 V

120 mm

170 mm

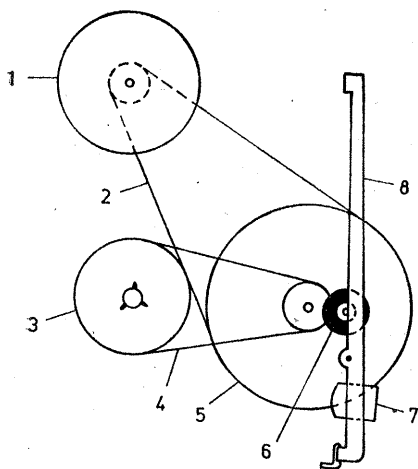
46 mm

1,1 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 33)

Motorek (1) s odstředivým regulátorem otáček pohání čtyřhranným pryžovým řemínkem (2) setrvačnick (5). Unášecí kotouč (3) se skládá ze dvou částí, mezi nimiž je vloženo plstěné obložení. Dolní část je k horní části přitlačena pružinou. Tím je vytvořena přijímací spojka. Kotouč (3) je poháněn ze setrvačnicku čtyřhranným pryžovým řemínkem (4). Při chodu vpřed je pásek přitisknut přitlačnou kladkou (6) s pryžovým obložení k hřídeli setrvačnicku. Při rychlém chodu vpřed se přitlačná kladka i snímací hlava (7) od pásku oddálí a spojka (3) převíjí pásek na cívku kazety. Rychlý chod vzad přehrávač nemá.

Páka (8) samočinného vypnutí přehrávače na konci pásku pracuje jen při snímání, nikoliv při převíjení. V místě styku s páskem je opatřena výliskem z plastu. Pásek se po přehrání kazety napne, páka se vychýlí a opačným koncem vypne vypínač přehrávače.



Obr. 33. Schéma mechanické části kazetového přehrávače SENCOR S-1010

3. Elektrické zapojení (obr. 34)

Signál z vinutí snímací hlavy je veden do kolektního předzesilovače osazeného tranzistorem T1 a T2. Z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru tranzistoru T1 je zavedena kmitočtově závislá záporná zpětná vazba složená z kondenzátoru C3 a rezistoru R20 s proměnným odporem. Je-li nastavena plná hodnota odporu, je útlumová charakteristika přehrávače při snímání kmitočtů z měřicího pásku přímková. Při zmenšení odporu se omezí přenos na vyšších kmitočtech.

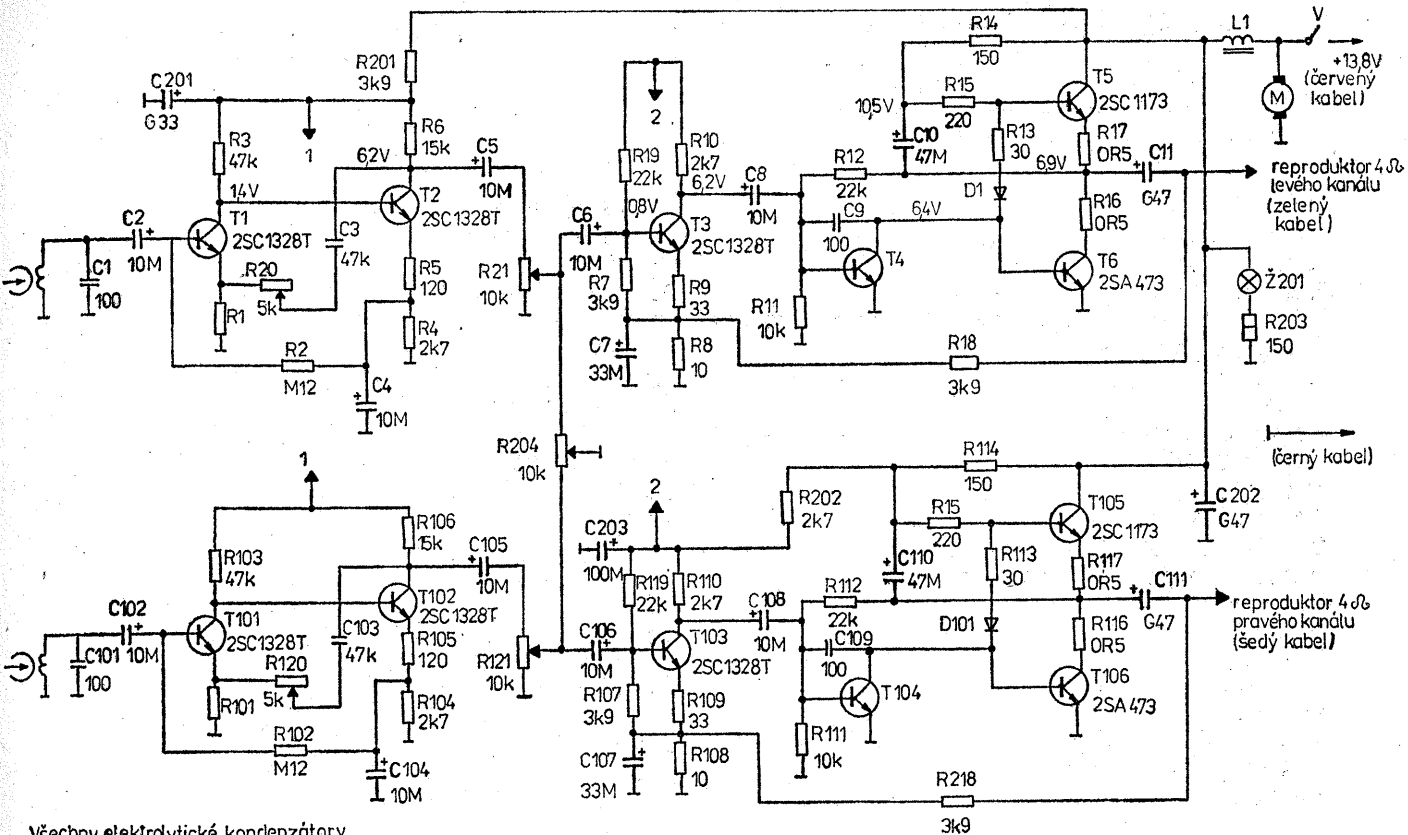
Druhá kmitočtově závislá zpětná vazba je zavedena z výstupu zesilovače rezistorem R18 do emitoru tranzistoru T3. Kmitočtová závislost je vytvořena mezním kmitočtem členu RC složeného z kondenzátoru C7 a rezistoru R8.

Potenciometry R21 a R121 jsou regulátory hlasitosti, potenciometr R204 vyvažuje kanály. Vypínač V je ovládán pákou samočinného zastavování magnetofonu. V přívodním kabelu ke kladnému pólu automobilové baterie je zapojena tavná pojistka 2 A.

Útlumové charakteristiky přehrávače jsou v tab. 22.

Tab. 22. Útlumové charakteristiky přehrávače SENCOR S-1010

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB) při regulátoru tónové clony nastaveném na	
	maximum	minimum
60	+16	+21
125	+11	+17
250	+5	+9
500	+2	+5
1 000	0	0
2 000	0	-5,5
5 000	0	-14
10 000	0	-20



Všechny elektrolitické kondenzátory jsou na napětí 16V

Potenciometry R20/R120 a R21/R121 se ovládají současně

Obr. 34. Zapojení kazetového přehrávače SENCOR S-1010

Kazetový magnetofon SONY TC-95

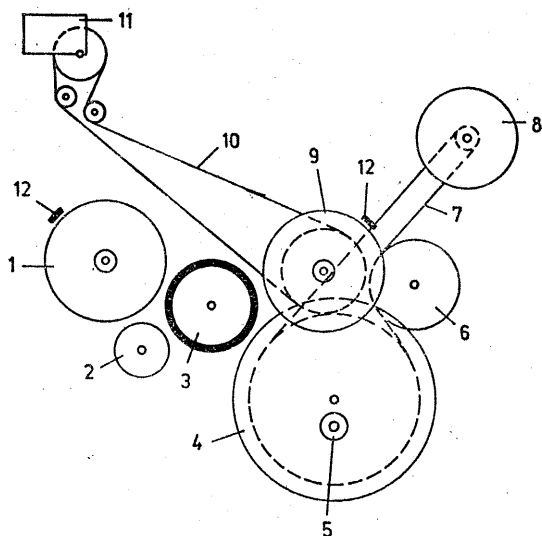
(výrobce: SONY CORPORATION, TOKIO, Japonsko)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustupý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,8 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,35\%$
Kmitočtový rozsah	50 až 10 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	45 dB
Vstupní napětí	
— mikrofon	0,2 mV
— AUX	60 mV/0,1 M Ω
Výstupní napětí	
— MONITOR	0,775 V/10 k Ω
Reproduktor	8 Ω
Výstupní výkon	1,5 W
Zvuková indikace na konci pásku	
Automatické řízení záznamové úrovně	
Napájecí napětí	
— ze sítě	100 V, 110 až 120 V, 220 až 240 V, 50 až 60 Hz
— z baterií	6 V (4 články, akumulátor BP-16)
— z automobilové baterie	s připojovacím kabelem DCC 126
Příkon	
— při napájení ze sítě	5 W
— při napájení z baterií	3 W
Rozměry	
— šířka	252 mm
— hloubka	209 mm
— výška	69 mm
Hmotnost s bateriemi	2,5 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 35)

Kladka na motorku (8) pohání řemínkem (7) setrvačnick (4). Řemínek je napínán napínací kladkou (6). Mezikladka (6) je složena ze dvou částí, které spolu tvoří prokluzovací spojku. Každá část je opatřena pryžovým obložení. Při chodu vpřed se přítlačná kladka (5) přitiskne k tónové kladce, spodní část mezikladky se přitiskne k setrvačnicku, horní část k pravému unášecímu kotouči (9). Tím je vytvořen přivíjecí tah. Při rychlém chodu vpřed je mezikladka



Obr. 35. Mechanická část magnetofonu SONY TC-95

ve stejné poloze, přítlačná kladka však zůstane v klidu. K rychlému převíjení vzad dojde přitisknutím mezikladky (3) k setrvačnicku a kladky rychlých chodů (2) k mezikladce (3) a levému unášeci (1). Z pravého unášecího kotouče (9) je řemínkem (10) poháněno počítadlo (11). Brzdy (12) ovládají oba unášecí kotouče.

Rychlost posuvu pásku lze nastavit výměnou kladky na hřídeli motorku (výrobce dodává kladky o čtyřech různých průměrech). Přítlačná kladka má být přítlačena k tónové kladce silou 2,85 až 3,55 N. Točivý moment pravého unášecího kotouče při chodu vpřed má být 4 až 6 mN . m, při rychlém chodu vpřed a rychlém chodu vzad 7 až 15 mN . m.

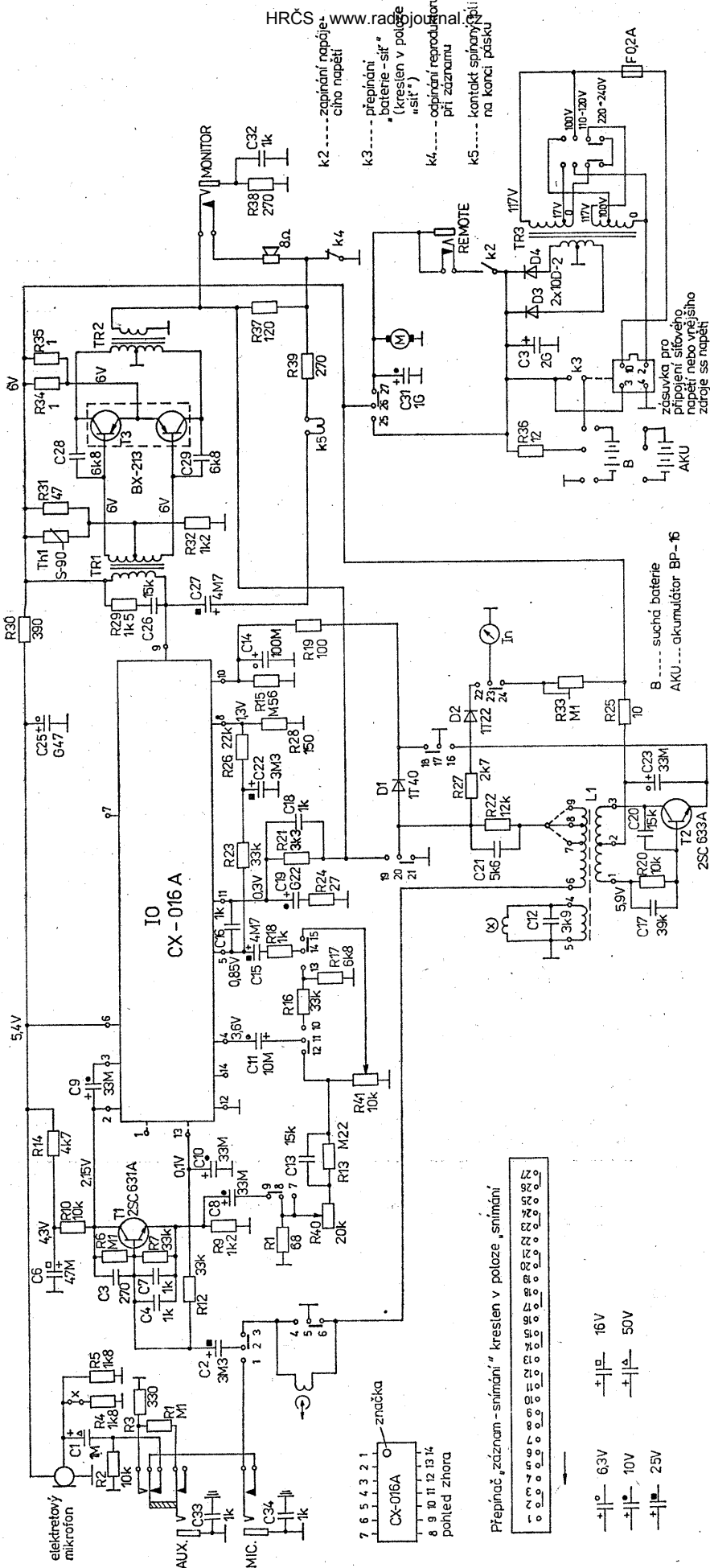
3. Elektrické zapojení (obr. 36)

Vstupní tranzistor T1 pracuje při záznamu i snímání jako předzesilovač. Při snímání je do jeho emitoru zapojena záporná, kmitočtově závislá zpětná vazba nastavitelná potenciometrem R40. Tím je vytvořen obvod plynule nastavitelné tónové clony (TONE). Při záznamu je obvod vyřazen z činnosti.

Integrovaný obvod IO v sobě slučuje zesilovač pro záznam a snímání a část obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně.

Pracovní bod integrovaného obvodu je určen odpory rezistorů R23, R26 a R28. Kondenzátor C22 ruší zpětnou vazbu pro střídavé kmitočty. Při snímání přichází zesílené napětí z vývodu 4 k regulátoru hlasitosti R41 (VOLUME) a z jeho běžce k vývodu 5. Z výstupního (sekundárního) vinutí výstupního transformátoru TR2 je zavedena záporná zpětná vazba

x - tato spojka je spojena, má-li vestavěný mikrofon červeně označení

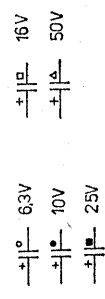


HRCS www.radiojournal.cz
 k2 ---- zapínání napájecího napětí
 k3 ---- přepínání baterie - síť (kreslen v poloze "síť")
 k4 ---- odpinání reproduktoru při záznamu
 k5 ---- kontakt spínaný spířkou na konci pásky

zásuvka pro připojení síťového napětí nebo vnějšího zdroje ss napětí

B ---- suchá baterie AKU ---- akumulátor BP-16

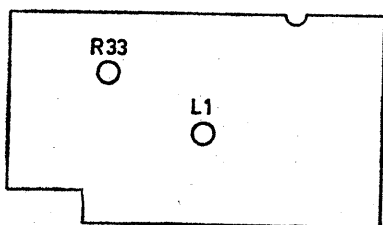
Přepínač "záznam - snímání" kreslen v poloze "snímání"



Obr. 36. Zapojení magnetofonu SONY IC-95

přes paralelní spojení rezistoru R21 a kondenzátoru C18 k vývodu 11 integrovaného obvodu. Tato vazba se nepřepíná a je zavedena při záznamu i snímání. Magnetické pásky, opatřené na konci kovovou fólií, spojí kontakt k5 a z reproduktoru se ozve akustické znamení.

Při přepnutí na záznam se odpojí jak regulátor tónové clony, tak regulátor hlasitosti a kontaktem k4 i reproduktor. Napětí ze sekundárního vinutí výstupního transformátoru je vedeno jednak přes rezistor R22 s paralelním kondenzátorem C21 (zdůraznění vysokých kmitočtů) na jednu z odboček sekundárního vinutí cívky oscilátoru a do vinutí kombinované hlavy. Současně je výstupní napětí usměrněno diodou D1, vyfiltrováno kondenzátorem C14 a přivedeno k vývodu 10 integrovaného obvodu. Toto napětí slouží jako řídicí napětí pro obvod automatického řízení záznamové úrovně.



Obr. 37. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu SONY TC-95

Stejnoseměrná napětí jsou vepsána ve schématu, střídavá napětí jsou v tab. 23. Nastavení magnetofonu je uvedeno v tab. 24, umístění nastavovacích prvků je na obr. 37. Při měření celkové útlumové charakteristiky připojíme k mikrofonnímu vstupu tónový generátor

s výstupním napětím $77 \mu\text{V}$ a zaznamenáme kmitočty 150 Hz, 1 kHz a 6 kHz. Výsledná útlumová charakteristika při snímání musí ležet v tolerančním poli 6 dB.

Tab. 23. Střídavá napětí v magnetofonu SONY TC-95

Místo		Střídavé napětí	
		záznam	snímání
vstup AUX		0,250 V	—
T1	b	0,775 mV	0,250 mV
	c	1,380 mV	1,940 mV
IO	2	1,380 mV	1,940 mV
	4	62,000 mV	69,400 mV
	5	9,500 mV	6,940 mV
	9	55,000 mV	0,390 V
T3	b	43,700 mV	0,250 V
	c	1,100 V	0,950 V
výstup MONITOR se zátěží	10 k Ω	1,100 V	0,775 V
	8 Ω	34,700 mV	24,500 mV
na rezistoru s odporem 10 Ω zapojeném provizorně mezi vývodem kombinované hlavy a kontaktem 4 přepínače „záznam—snímání“		0,950 mV	—
reproduktor 8 Ω		—	0,775 V

Při měření střídavých napětí při snímání nastavíme napětí na vývodu 5 integrovaného obvodu regulátorem R41 (snížení o 20 dB)

Tab. 24. Nastavení magnetofonu SONY TC-95

Nastavovací prvek	Nastavení
L1	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu: ke vstupu pro mikrofon (MIC) připojíme signál 1 kHz a 6 kHz s napětím $77 \mu\text{V}$ a zaznamenáme. Při snímání nastavíme potenciometr tónové clony (TONE) do poloviny. Výstupní napětí při snímání obou kmitočtů se smí lišit max. o 2 dB. Je-li výstupní napětí při snímání 6 kHz větší než při snímání kmitočtu 1 kHz, přepojíme spojku na vývod 9 cívky L1. V opačném případě jej přepojíme na vývod 7.
R33	indikátoru napětí baterie. Napájecí napětí přístroje nastavíme na 4,4 V. Při přepnutí magnetofonu na snímání nastavíme výchylku ručky indikátoru tak, aby ukazovala doprostřed mezi bílé a červené pole na stupnici.

Kazetový stereofonní magnetofon SONY TC-229 SD (tape-deck)

(výrobce: SONY Corp., Japonsko)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	±0,12%
Kmitočtový rozsah	30 až 15 000 Hz (CrO ₂) 30 až 13 000 Hz (Fe ₂ O ₃)
Celkový odstup rušivých napětí	56 dB (CrO ₂ , Dolby vyp.) 61 dB (1 kHz, Dolby zap.) 66 dB (5 kHz, Dolby zap.)
Zkreslení	1,3%
Mazací kmitočet	105 kHz
Vstupní napětí	
— mikrofon	2 × 0,2 mV (s malou impedancí)
— univerzální	2 × 60 mV/100 kΩ
Výstupní napětí	2 × 0,775 V/asi 10 kΩ (ovladatelné regulátorem)
Vstupní a výstupní zásuvka podle DIN	R_{vst} a $R_{výst}$ asi 10 kΩ
Výstup pro sluchátka	8 Ω
Omezovač šumu Dolby	
Rozměry	
— šířka	470 mm
— hloubka	310 mm
— výška	170 mm
Hmotnost	10,5 kg

2. Elektrické zapojení

Přístroj se vyznačuje některými zvláštnostmi.

Jsou to:

- ovládání funkcí logickými obvody za použití obvodů typu MOS;
- elektromechanické ovládání brzd, posuvu magnetických hlav, přepínače „záznam—snímání“;
- optická indikace zařazené funkce;
- kontrolní obvody pro:

blokování mazání,

uzavření prostoru pro kazetu,

ohlášení stavu 999 počítadla při převíjení zpět,

indikace přetržení nebo zastavení pásku;

- paměť pro „start“ a „stop“ při:

zapnutí přístroje,

krátkodobém zastavení posuvu (PAUSE),

spojení se spínacími hodinami zapínajícími síťové napětí (záznam nebo snímání),

vyhledání určitého místa na pásku pomocí předem označeného čísla na počítadle (MEMORY);

- individuální nastavování záznamové úrovně

a indikace její efektivní hodnoty ručkovými indikátory a špičkové hodnoty světelnými diodami;

- možnost vynechání záznamu;

- umlčení zesilovače při:

krátkodobém zastavení (PAUSE) nebo rychlém převíjení vpřed nebo vzad,

změně funkce s časovým omezením na maximálně 2 s;

- použití feritových hlav se skleněnou štěrbinou

(při spojování obou pólů jádra se používá sklo, které jednak vytvoří užší štěrbinu, než jaké je možné dosáhnout dosud používanou technologií pomocí vložek, jednak sklo difunduje do povrchu feritového jádra. To má výhodu v tom, že se povrch jádra i štěrbinu obrousí stejně);

- omezovač šumu systém Dolby;
- použití přepínatelného omezovače amplitudy k zabránění přebuzení magnetické vrstvy pásku;
- možnost samostatného nastavení napětí pro výstup snímacího zesilovače a pro sluchátka;
- přepínač druhů pásku pro Fe₂O₃, CrO₂, FeCr a možnost individuálního nastavení vysokofrekvenční předmagnetizace na 90, 100 a 140 % pro zvolený typ pásku;
- pohon mechanické části dvěma motory;
- regulace rychlosti posuvu pásku servosystémem řízeným kmitočtem.

Ovládání

Volba jednotlivých funkcí, tj. chodu vpřed při záznamu nebo snímání, převíjení vpřed i vzad, krátkodobé zastavení nebo stop se děje pomocí šesti tlačítek s malým zdvihem. Převedení vstupních informací do mechanických funkcí se děje pomocí tří elektromagnetů:

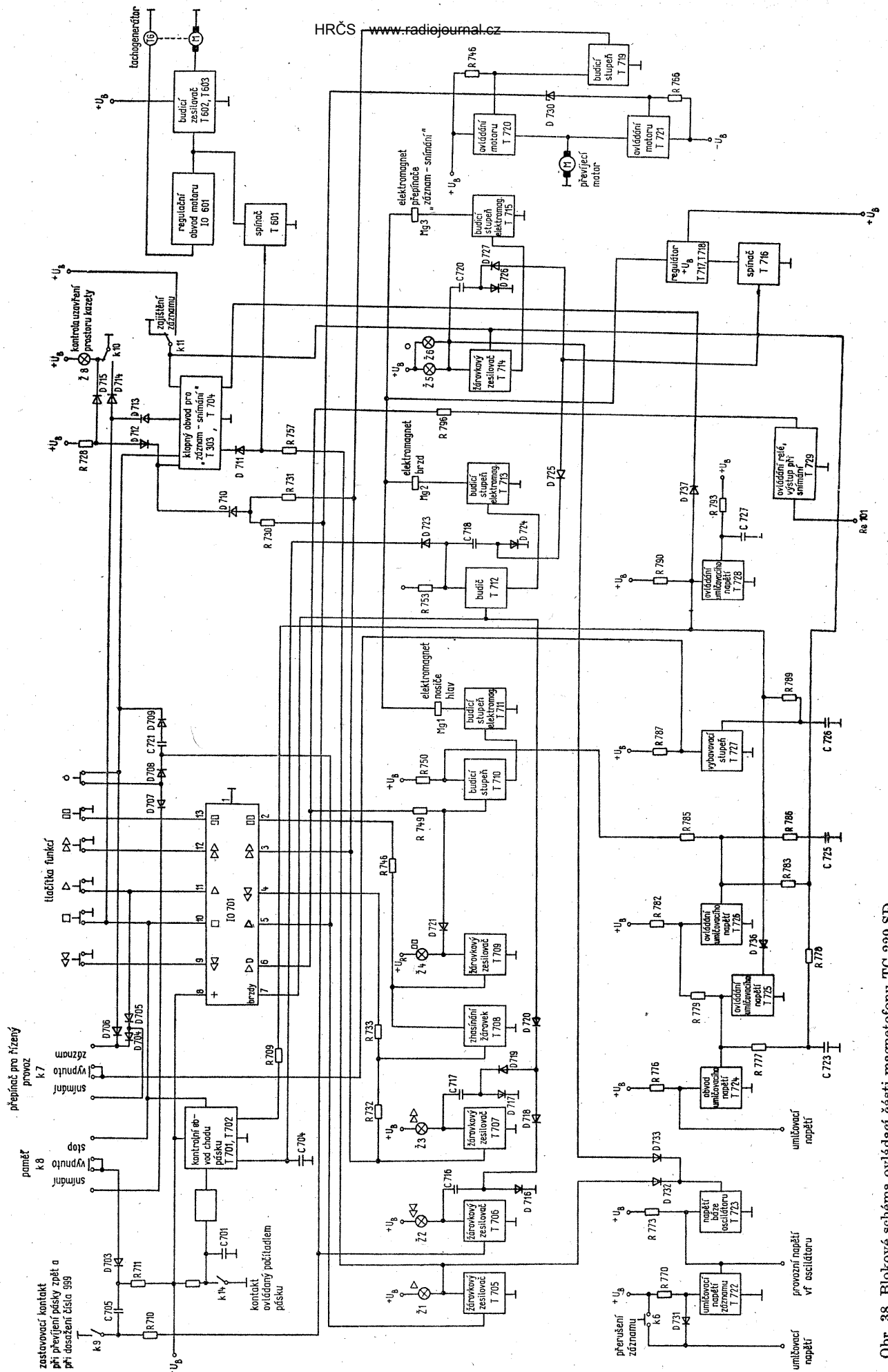
- pohyb desky s magnetickými hlavami;
- uvolnění brzd;
- ovládání přepínače „záznam—snímání“.

K pohonu magnetického pásku je použito dvou motorů:

- pro chod vpřed;
- pro převíjení.

Obvod obsahuje indikační žárovky, které indikují tyto stavy:

- pásek je celý převinut na jednu z cívek nebo je přetržen (vypínací automatika);
- nastavení počítadla na nulu (MEMORY);
- prostor kazety není dokonale uzavřen (přístroj nelze uvést do provozu);
- záznam na kazetě je chráněn před vymazáním.



Obr. 38. Blokové schéma ovládací části magnetofonu TC-229 SD

Blokové schéma ovládací části je na obr. 38. Jádrem ovládací části je integrovaný obvod IO 701 (MOS). Ke vstupním vývodům je připojeno napětí 12 V. Je-li stisknuto některé z tlačítek, je napětí na příslušném vstupu zkratováno a na příslušném výstupu se objeví napětí 12 V. Toho se využívá k ovládní žárovkových zesilovačů, elektromagnetů, motorů a umlčovacích obvodů při záznamu i snímání.

K ovládní přepínače „záznam—snímání“ se používá klopný obvod „záznam—snímání“. Tím je současně zajištěno, že jak ve všech funkcích, tak při zapnutí přístroje a nesprávně uzavřeném víčku prostoru kazety je přístroj vždy přepojen na „snímání“ a pásek je chráněn před nežádoucím smazáním.

Při zapnutí přístroje ovládací obvod:

- umlčí zesilovač;
- nastaví funkci „stop“;
- klopný obvod překlápá do stavu „snímání“;
- při kontaktu k7 přepínače pro řízený provoz

přepnutém do některé z možných funkcí přepne se přístroj za dobu asi 0,5 s do zvolené funkce.

Umlčovací napětí je získáváno na pracovním odporu tranzistoru T724. Ten je v okamžiku zapnutí asi na dobu 2 s uzavřen, protože jeho vstupní napětí je tranzistorem T725 (ovládání umlčovacího napětí) zkratováno. Toho je dosaženo tím, že napájecí napětí U_B vlivem časové konstanty R793, C727 vybudí stupeň umlčovacího napětí osazený tranzistorem T728 až asi na dobu 2 s. V této době je kladné napětí přivedeno pracovním odporem R790 a diodou D736 k tranzistoru T725. Pak již je umlčovací napětí zachováno, protože tranzistor T726 odpojí vstupní napětí tranzistoru T724. Toho je dosaženo vybuzením tranzistoru T726 přes pracovní odpor R750 budicího stupně osazeného tranzistorem T710. (Není-li zvolena funkce „vpřed“, je tranzistor T710 uzavřen.)

Diodami D732 a D733 je buzen tranzistor T723 obvodu báze oscilátoru (řízení velikosti mazacího a předmagnetizačního proudu — viz další výklad), který je jak ve funkci „stop“, tak ve funkci „snímání“ ve vodivém stavu. Současně je uzavřen tranzistor T722, takže na rezistoru R770 vznikne další umlčovací napětí, které ovládá jen záznamový kanál.

Zpožděným vybuzením tranzistoru T728 (viz předcházející výklad) je přes rezistor R709 ovládn kontrolní obvod chodu pásku, takže jeho koncový stupeň přejde krátkodobě do propustného stavu. Tím je vývod 10 integrovaného obvodu IO 701 spojen s nulovým potenciálem a přístroj se zastaví. Přístroj je připraven k provozu, jakmile je výstup obvodu pro kontrolu chodu pásku uzavřen kladným napětím přivedeným rezistorem R753 a diodou D723.

Diodou D737 je současně přivedeno kladné napětí na klopný obvod „záznam—snímání“ a překlápá jej do funkce „snímání“.

Je-li přepínač k7 pro řízený provoz v poloze „snímání“, je dalším zpozdovacím členem vybuzen tranzistor T727 za dobu asi 0,5 s. Vývod 11 integrovaného obvodu IO 701 je diodou D705 spojen s nulovým potenciálem. Tím je zapojena funkce „chod vpřed—snímání“. V poloze „záznam“ kontaktu k7 dojde k zařazení chodu vpřed a překlopení klopného obvodu do funkce „záznam“ podobným způsobem jako dříve. Vývod 11 integrovaného obvodu je diodami D704, D705 a klopný obvod diodou D706 spojen prostřed-

nictvím vybavovacího stupně osazeného tranzistorem T727, s nulovým potenciálem.

Funkce snímání

Ovládací část magnetofonu plní tyto funkce:

- kontrola uzavření prostoru kazety;
- rozběhnutí motoru;
- nastavení nosiče hlav do pracovní polohy;
- odbrzdění;
- přepínač „záznam—snímání“ uvést do polohy „snímání“ (kontrola);
- připojení výstupního napětí přes relé Re101 k zásuvce (tzv. diodový výstup);
- časově omezené umlčení snímacího kanálu;
- indikace funkce „snímání“;
- zvětšení napětí pro vinutí elektromagnetu (brzdy, přepínač „záznam—snímání“ a nosič hlav) na počátku přitahu, aby bylo dosaženo rychlého a jednoznačného přepnutí;
- vypnutí přístroje na konci pásku nebo při přetržení pásku.

Uvedení přístroje do chodu je možné jen tehdy, je-li řádně uzavřen prostor kazety (víčko). Není-li tomu tak, je vývod 10 integrovaného obvodu spojen přes diodu D714 a kontakt víčka prostoru kazety k10 s nulovým potenciálem a není možné zvolit žádnou funkci. Současně je diodou D713 zajištěno, že klopný obvod „záznam—snímání“ zůstává překlápen do polohy „snímání“.

Při stisknutí tlačítka chodu vpřed je vývod 11 integrovaného obvodu na okamžik spojen s nulovým potenciálem a na vývodech 5, 6 a 7 se objeví napětí 12 V. Tím je zajištěno:

Vývod 5

Žárovkový zesilovač pro indikaci zvolené funkce je vybuzen a rozsvítí se žárovka Ž1. Současně je přes rezistor R757 uveden do závěrného stavu spínací stupeň osazený tranzistorem T601, který předtím zkratoval vstupní napětí pro budicí zesilovač, osazený tranzistory T602 a T603. Motor se rozběhne a kladný impuls se přenesne kondenzátorem C727 a diodou D709 ke klopnému obvodu a uvede jej do stavu „snímání“. Elektromagnet Mg3, který ovládá přepínač „záznam—snímání“, zůstane v klidu.

Vývod 6

Napětí 12 V na tomto vývodu budí stupeň osazený tranzistorem T710 a dále stupeň elektromagnetu Mg1 osazený tranzistorem T711. Nosič magnetických hlav se posune do pracovní polohy, tj. magnetické hlavy se dotýkají pásku v kazetě.

Při vybuzení tranzistoru T710 klesne vstupní napětí pro tranzistor T726 s časovým zpožděním (daným časovou konstantou, určenou odpory rezistorů R785, R786 a kapacitou kondenzátoru C725) na nulu. Tranzistor T724 je přes rezistor R779 vybuzen, sepne a spojí výstup umlčovacího napětí s nulovým potenciálem.

Současně je vybuzen i tranzistor T729, relé Re101 přitáhne a připojí výstupní napětí snímacího zesilovače k výstupní zásuvce (diodový výstup).

Vývod 7

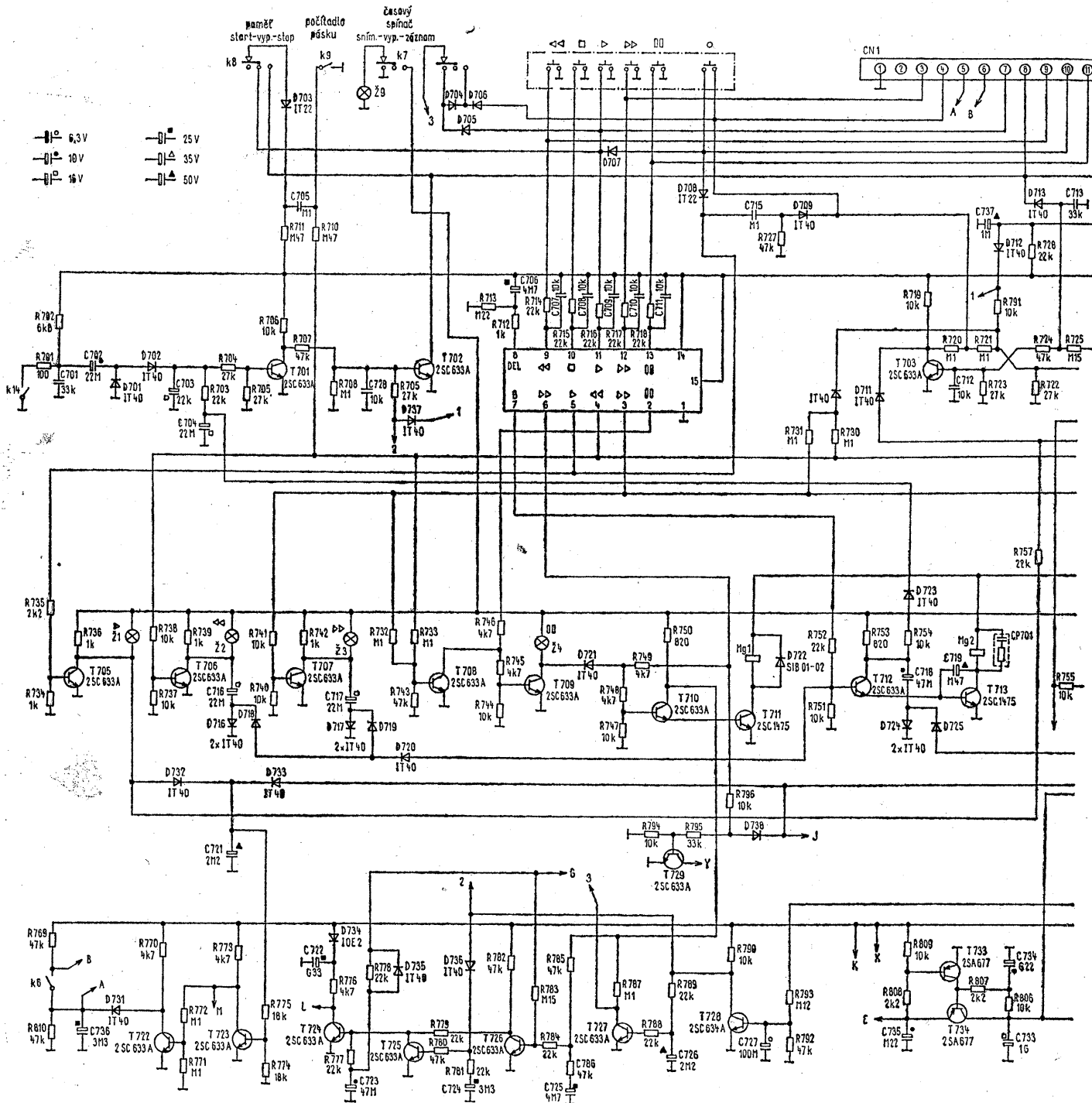
Jsou vybuzeny tranzistory T712 a T713, takže elektromagnet Mg2 přitáhne a uvolní brzdy. Po

sepnutí tranzistoru T712 se vybíjí kondenzátor C718 a vzniklý záporný impuls uzavře přes diodu D725 tranzistor T716. Tím jsou naplno vybudzeny tranzistory T717 a T718 regulátoru napájecího napětí a na jeho výstupu se objeví zvýšené napájecí napětí asi 40 V pro společlivý přítah elektromagnetů. Přidržovací napětí elektromagnetů je 20 V.

Kontakt k14 je ovládán počítadlem magnetofonu a při chodu magnetofonu vzniká impulsové napětí. To je usměrněno a přivedeno ke kontrolnímu obvodu chodu pásku, osazenému tranzistorem T701

a T702. Jeho výstup je přitom uzavřen. Jestliže se chod pásku z jakéhokoli důvodu zastaví, přejde výstup kontrolního obvodu do propustného stavu a vývod 10 integrovaného obvodu je spojen s nulovým potenciálem. Tím přejde přístroj do funkce „stop“.

Opětného uvedení do chodu se dosáhne zrušením spojení vývodu 10 s nulovým potenciálem. Ke vstupu kontrolního obvodu je s časovým zpožděním, způsobeným integračním členem složeným z rezistoru R753 a kondenzátoru C704, přivedeno přes diodu D723 kladné napětí z výstupu budícího stupně elektro-



Obr. 39. Zapojení ovládací části magnetofonu TC-229 SD

magnetu brzd osazeného tranzistorem T712. Výstup kontrolního obvodu přejde do závěrného stavu.

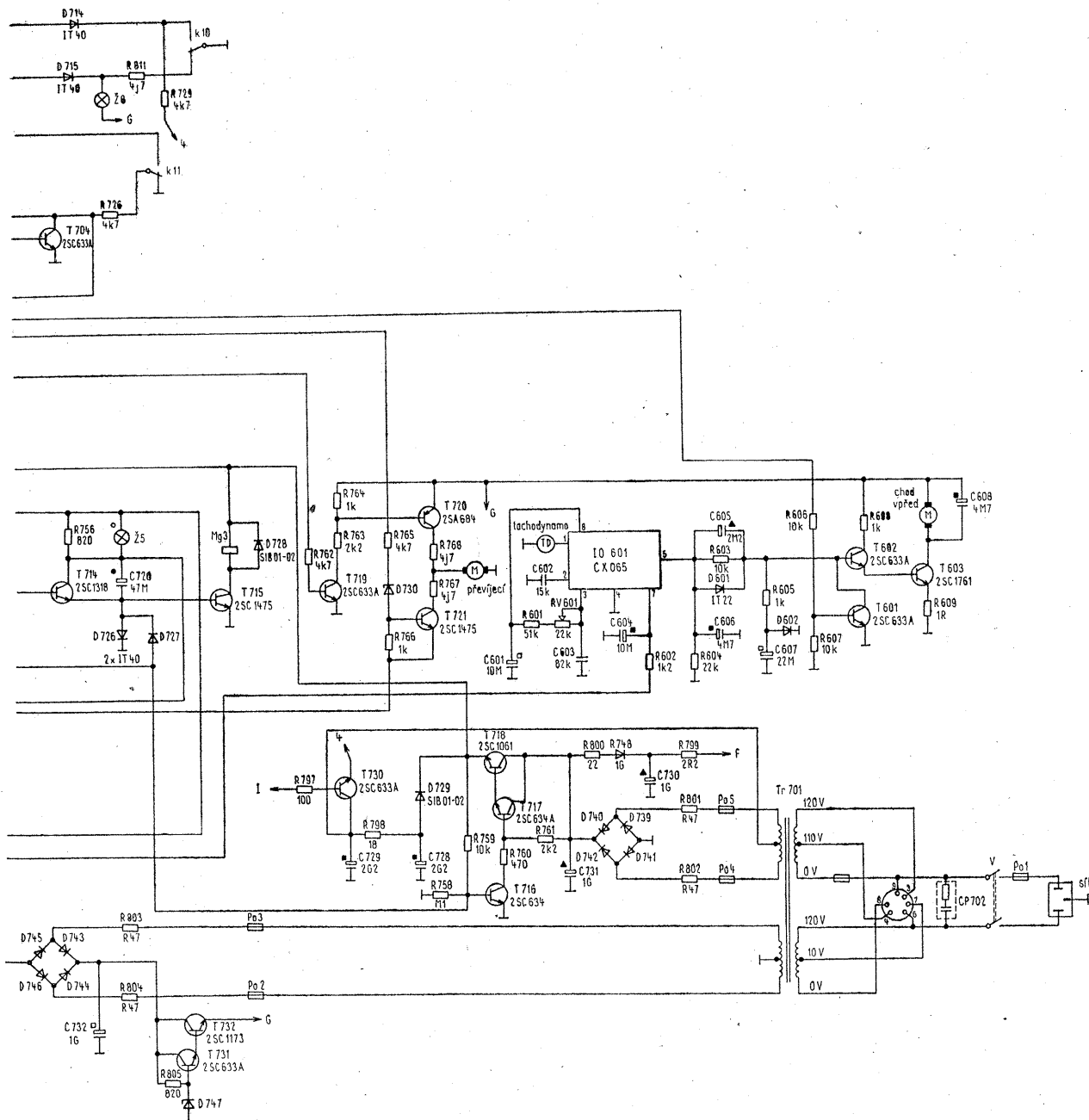
Funkce záznam

Při záznamu se funkce uvedené při snímání ještě rozšíří o následující:

- přepnutí přepínače „záznam—snímání“;
- odpojení přídatného umlčovacího napětí v záznamovém kanále;
- indikace funkce „záznam“;

— odpojení výstupu snímacího kanálu od výstupní zásuvky.

Tyto funkce jsou zajišťovány klopným obvodem „záznam—snímání“. Současným stisknutím tlačítek pro „chod vpřed“ a „záznam“ klopný obvod přejde do stavu pro záznam. Tranzistor T714 je vybuzen (za předpokladu, že není použit přepínač k11 k zajištění záznamu před smazáním), současně je vybuzen i tranzistor T715, přitáhne elektromagnet Mg3 a přepne magnetofon na „záznam“. Rozsvítí se indikační žárovky Ž5 a Ž6.



Negativní skok vzniklý sepnutím tranzistoru T712 je kondenzátorem C718 a diodou D727 přenesen ke spínači osazenému tranzistorem T716. Tím vznikne zvětšení výstupního napájecího napětí na 40 V (jak již bylo vysvětleno) a elektromagnety Mg1, Mg2 a Mg3 spolehlivě přitáhnou.

Překlopením klopného obvodu jsou vybuzeny obvody umlčovacího napětí, a to tranzistor T726 přes rezistor R783 přímo a tranzistor T724 přes článek složený z rezistorů R778, R777 a kondenzátoru C723 s časovým zpožděním. Na rezistoru R776 se okamžitě objeví umlčovací napětí, protože tranzistor T726 spojí vstupní napětí tranzistoru T724 s nulovým potenciálem. Po skončení nabíjení kondenzátoru C723 sepne tranzistor T724 a zruší umlčovací napětí.

Sepnutím tranzistoru T714 v žárovkovém zesilovači je zrušeno kladné budicí napětí pro tranzistor T723, který přejde do závěrného stavu. Z rezistoru R773 je pak odebíráno kladné vstupní napětí jak pro provozní napětí oscilátoru, tak pro stupeň umlčovacího napětí při záznamu, osazený tranzistorem T722. Ten přejde do propustného stavu a zruší umlčovací napětí.

Odpadnutím kotvy relé Re101 je odpojen výstup snímačích zesilovačů od výstupní zásuvky (diodový výstup). Toho je dosaženo uzavřením tranzistoru T729, jehož vstupní napětí je diodou D738 a sepnutým tranzistorem T714 spojeno s nulovým potenciálem.

Kontakt k6 umožňuje přerušit záznamu, aniž by bylo nutné rušit funkci, do které je magnetofon přepnut.

Funkce převíjení vpřed a vzad

Musí být splněny tyto podmínky:

- kontrola dokonalého uzavření prostoru kazety;
- překlopení klopného obvodu do stavu „snímání“;
- uvolnění brzd;
- zapojení motoru pro převíjení;
- indikování zvolené funkce;
- zastavení převíjení na konci pásku nebo při přetržení pásku;
- zastavení převíjení při dosažení čísla 999 na počítadle pásku (kontakt k8 — MEMORY přepnout do polohy „stop“), popř. přepnutí na snímání po dosažení čísla 999 (kontakt k8 — MEMORY přepnout do polohy „snímání“).

Jak bylo již dříve ukázáno, lze převíjení zapnout po řádném uzavření prostoru kazety. V obou případech je přes rezistor R730 a R731 přivedeno kladné napětí z vývodů 3 a 4 integrovaného obvodu ke klopnému obvodu. Ten přejde do stavu „snímání“. Tím je zabráněno nechtěnému vymazání pásku. Současně je přes rezistory R732 a R733 vybuzen tranzistor T708. V odstavci „Funkce stop“ je uvedeno, proč je nutné při přepnutí na převíjení přes funkci krátkodobého zastavení (PAUSE), popř. krátkodobé zastavení/převíjení, zrušit indikaci žárovkou Ž4.

Při převíjení vpřed budí kladné napětí na vývodu 3 jak žárovkový zesilovač (T707), tak budicí stupeň osazený tranzistorem T719, a ten dále tranzistor T720, který k převíjecímu motoru připíná kladné napětí.

Zařadíme-li převíjení vzad, je na vývodu 4 integrovaného obvodu kladné napětí. Je-li přepínač k8

(PAMĚŤ) nastaven do polohy „vypnuto“, je tímto kladným napětím buzen jak žárovkový zesilovač T706, tak přes stabilizační diodu D730 ovládací obvod motoru pro převíjení vzad osazený tranzistorem T721. K motoru je připojeno záporné napětí, čímž se změní směr jeho otáčení. Stabilizační diodou je zajištěno, že tranzistor T721 zůstává v závěrném stavu, není-li na vývodu 4 integrovaného obvodu napětí.

Při převíjení vzad je k oběma vývodům kondenzátoru C705 připojen stejný potenciál. Přes rezistor R711 přímo a přes rezistor R710 z vývodu 4 integrovaného obvodu. Kondenzátor je tedy bez náboje. Dojde-li počítadlo k číslu 999, sepne kontakt k9 a kondenzátor C705 se začne nabíjet. V okamžiku sepnutí je katoda diody D703 krátkodobě spojena s nulovým potenciálem a podle polohy přepínače k8 je s nulovým potenciálem na okamžik spojen buď vývod 10 (stop), nebo 11 (snímání), a tím je zařazena předvolená funkce.

Zařazení funkce krátkodobého zastavení je možné jen při záznamu nebo snímání. Přitom musí být splněny tyto podmínky:

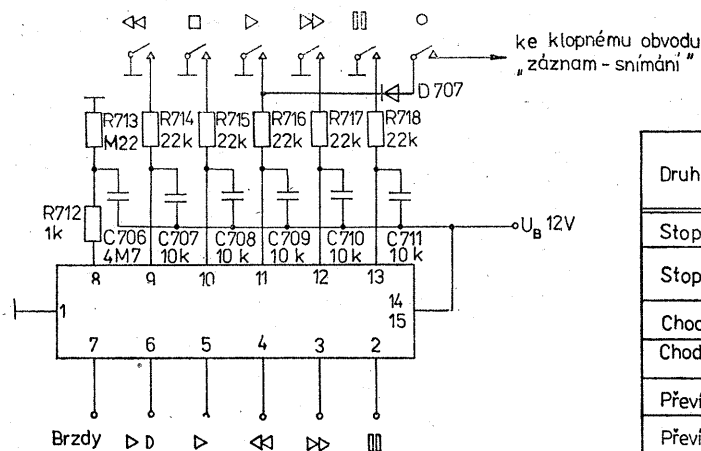
- uvolnění brzd;
- přesunutí nosiče hlav do klidové polohy;
- indikace krátkodobého zastavení současně s indikací zvolené funkce;
- ponechání klopného obvodu „záznam—snímání“ ve zvoleném stavu.

Po stisknutí tlačítka krátkodobého zastavení není na vývodu 7 integrovaného obvodu žádné napětí, na vývodu 12 se objeví napětí 12 V. Napětí na ostatních vývodech integrovaného obvodu zůstanou zachována a odpovídají zvolené funkci.

Magnetofon je zabrzděn tím, že napětí na vývodu 7 klesne k nulovému potenciálu. Kladné napětí na vývodu 2 budí žárovkový zesilovač, osazený tranzistorem T709, indikační žárovka Ž4 se rozsvítí a indikuje krátkodobé zastavení magnetofonu. Současně je diodou D721 zkratováno budicí napětí pro tranzistor T710 a nosič hlav se vrátí do klidové polohy.

Skutečné zapojení ovládací části je na obr. 39. Integrovaný obvod IO 701 slouží k převedení vstupních informací na ovládací signály pro spuštění zvolených funkcí. Na obr. 40 je znázorněno obsazení vývodů integrovaného obvodu a výstupní napětí na vývodech při všech funkcích magnetofonu. V tabulce jsou přehledně sestaveny všechny úkony vyvolané stejnosměrným napětím na výstupních vývodech integrovaného obvodu.

Při zastaveném magnetofonu jsou všechny výstupní vývody 2 až 7 nastaveny tak, že je na nich nulový potenciál nebo jsou na něm drženy. Ke vstupním vývodům 9 až 13 je trvale připojeno napájecí napětí 12 V. Spojíme-li tlačítkem krátkodobě některý ze vstupních vývodů s nulovým potenciálem, objeví se napájecí napětí připojené k vývodu 14 na příslušném výstupním vývodu. Zatímco výstupní napětí na vývodech 3 až 7 musí zůstat i při opakovaném stisknutí tlačítka na hodnotě 12 V, mění se napětí na vývodu 2, který přísluší tlačítku krátkodobého zastavení, při opakovaném stisknutí tlačítka z 12 V na 0 V. Krátkodobé zastavení lze použít jen při chodu pásku vpřed při záznamu nebo snímání a je integrovaným obvodem zrušeno při zařazení převíjení vpřed nebo vzad. Přesto však zůstává na vývodu 2 integrovaného obvodu



Druh provozu	Výstupní napětí [V]					
	B	>D	>	<<	>>	⏏
Stop	0	0	0	0	0	0
Stop/krátkodobé zastavení	0	0	0	0	0	12
Chod vpřed	12	12	12	0	0	0
Chod vpřed/krátkod. zastavení	0	12	12	0	0	12
Převíjení vpřed	12	0	0	0	12	0
Převíjení vzad	12	0	0	12	0	0

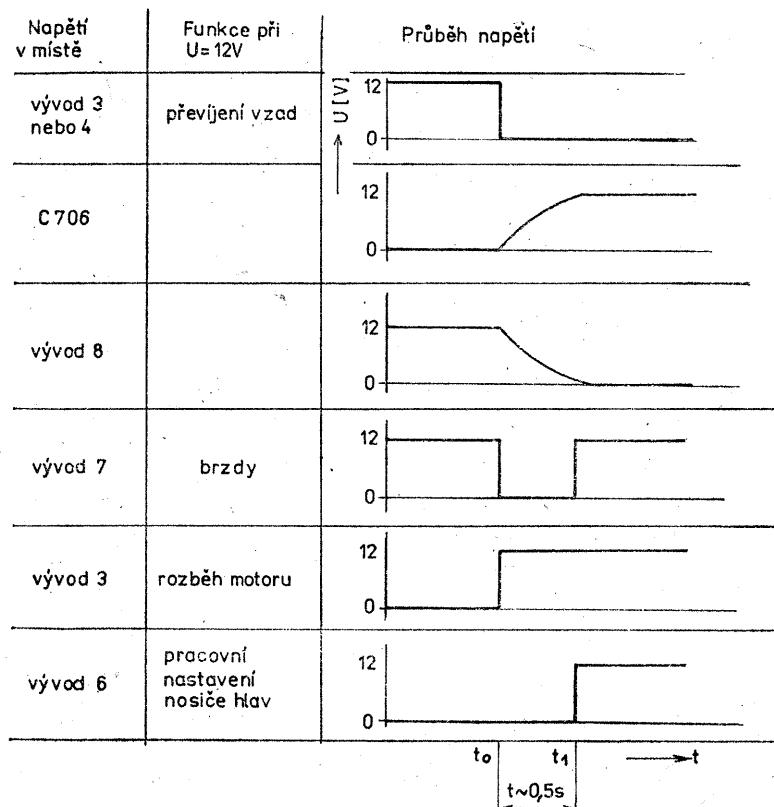
Obr. 40. Obsazení vývodů integrovaného obvodu a výstupní napětí na vývodech při všech funkcích magnetofonu TC-229 SD

napětí 12 V až do zastavení magnetofonu (STOP). Proto je třeba zrušit indikaci krátkodobého zastavení (Ž4) vnějším zásahem. Toho je dosaženo spojením budičského napětí pro tranzistor T709 tranzistorem T708 s nulovým potenciálem. Tento stupeň je buzen přes rezistory R732 a R733 jen během převíjení.

Aby se zabránilo přílišnému mechanickému namáhání magnetického pásu při přímé změně funkce z převíjení vzad na chod vpřed bez použití tlačítka pro zastavení (STOP), je nutné, aby byl chod pásu před zařazením chodu vpřed na okamžik zastaven. To je nutné také při změně funkce z převíjení vpřed na převíjení vzad a naopak a při změně funkce z chodu vpřed na převíjení vzad. Toho je dosaženo zpožděním výstupního napětí na vývodech 6 a 7 integrovaného obvodu.

Tab. 25. Budič napětí na vývodech 6, 7 a 8 integrovaného obvodu v různých funkcích magnetofonu SONY TC-229 SD

Funkce	Napětí (V) na vývodech		
	8	7	6
Převíjení vzad	12	12	0
Chod vpřed ($t > 0,5$ s)	0	12	12
Chod vzad ($0 < t < 0,5$ s)	12	0	0



Obr. 41. Časová závislost napětí při přepnutí z převíjení vzad na převíjení vpřed
 $t < t_0$ převíjení vpřed nebo vzad
 $t = t_0$ vybavení funkce chodu vpřed
 $t_0 < t < t_1$ zpoždění chodu vpřed
 $t > t_1$ začátek chodu vpřed (záznam nebo snímání)

Napětí na vývodech 6 a 7, potřebného k uvolnění brzd a pohybu nosiče hlav, je při různých funkcích dosaženo rozdílným napětím na vývodu 8. Tento stav je znázorněn v tab. 25. Během převíjení vzad se kondenzátor C706, vzhledem k napětí 12 V na vývodu 8, nenabíjí.

Přepneme-li nyní na převíjení vpřed, nabije se kondenzátor C706 přes rezistor R712 a vstupní odpor vývodu 8 na napětí 12 V asi za 0,5 s. Teprve když skončí nabíjení kondenzátoru C706, klesne napětí na vývodu 8 až na nulový potenciál. Po dosažení tohoto stavu zůstane po změně funkce napětí 0 V na vývodech 6 a 7, což má za následek zajištění brzd; nosič hlav zůstává v klidové poloze. Průběhy napětí a jejich časová závislost jsou znázorněny na obr. 41.

Při zapnutí přístroje jsou všechny funkce magnetofonu uvedeny do vypnutého stavu. To je zajištěno zapojením znázorněným na obr. 42. Po připojení napájecího napětí je tranzistor T728 asi 2 s v závěrném stavu, protože kondenzátor C727 se zvolna nabíjí přes rezistor R793. Během této doby je na kolektoru tranzistoru napětí 24 V, které je použito k těmto úkonům:

— vybavení funkce „stop“, zatímco tranzistor T702 krátkodobě spojí vývod 10 integrovaného obvodu s nulovým potenciálem;

— uvedení klopného obvodu do stavu „snímání“;

— zajištění umlčovacího napětí;

— vybavení nastavených funkcí, zatímco tranzistor T727 zůstává asi o 0,5 s déle v propustném stavu než tranzistor T728. To odpovídá době vybíjení kondenzátoru C726, a pak je zařazen chod vpřed při funkci odpovídající nastavení kontaktu k7.

K automatickému zastavení magnetofonu při přetržení nebo převinutí celého pásku na jednu cívku slouží zapojení uvedené na obr. 43.

Skládá se:

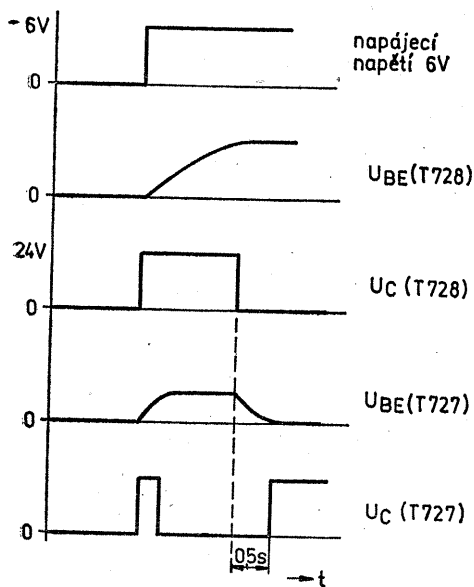
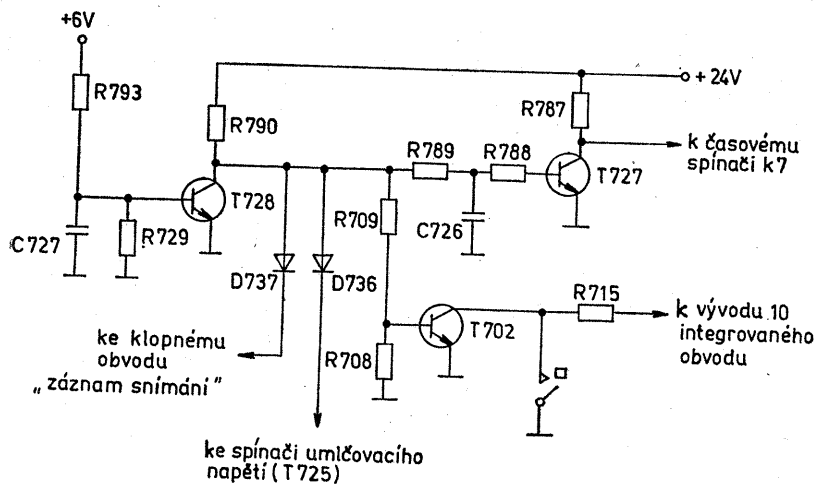
— ze spouštěvého obvodu (T701, T702);

— z usměrňovače;

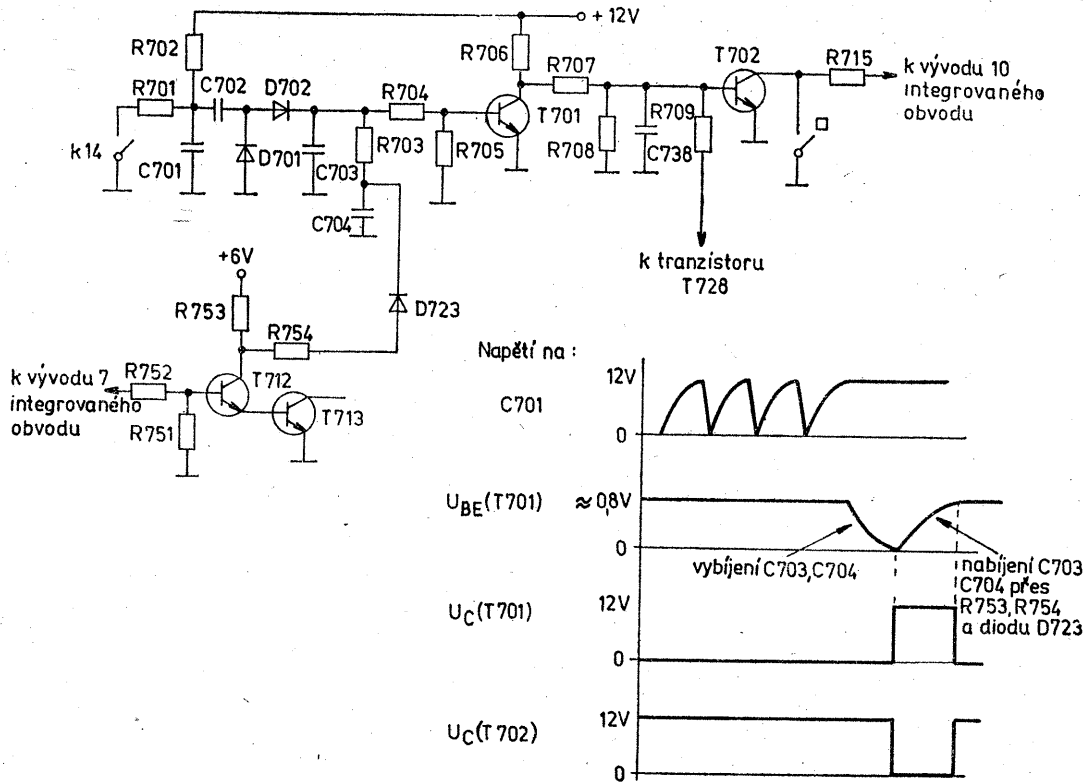
— z kontaktu k14 mechanicky spojeného s počítadlem pásku;

— ze spínače (T712).

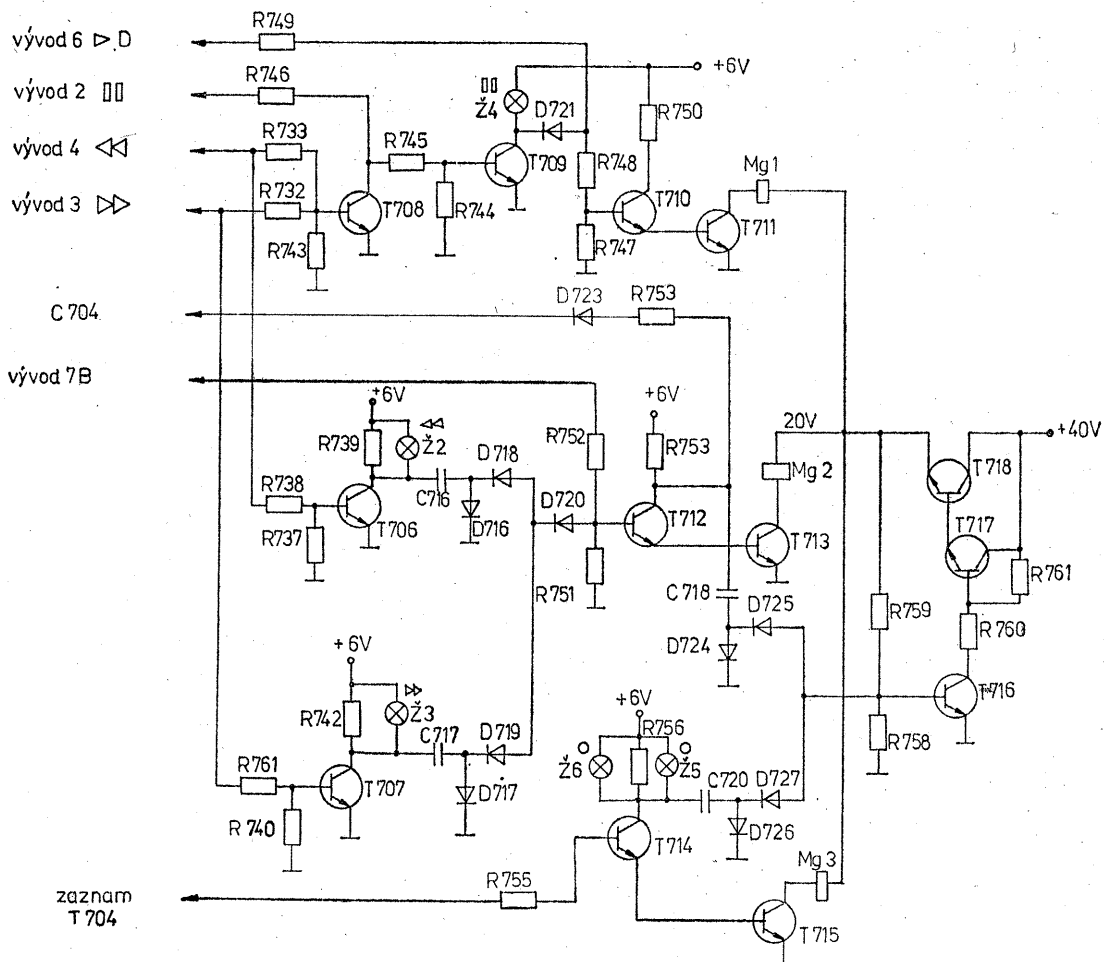
Kondenzátor C701 je nabíjen přes rezistor R702 a přes rezistor R701 a rychle vybíjen kontaktem k14. Takto vzniklý signál je usměrněn zdvojovačem napětí, složeným z diod D701 a D702 a příslušných kapacit, a uvádí tranzistor T701 do vodivého stavu. Tranzistor T702 je uzavřen a zvolená funkce zůstává zachována. Zastaví-li se pásek, tranzistor T701 se uzavře, T702 se otevře a vývod 10 integrovaného obvodu je spojen s nulovým potenciálem. Předtím



Obr. 42. Zapojení vytvářející nulovací impuls při zapnutí magnetofonu TC-229 SD



Obr. 43. Zapojení k automatickému zastavení a přípravě k dalšímu provozu magnetofonu TC-229 SD



Obr. 44. Obvod pro ovládání elektromagnetů magnetofonu TC-229 SD

zvolená funkce je tím zrušena. Aby bylo možné zařadit další funkci, musí mít napětí na vývodu 10 velikost 12 V. Proto musí být tranzistor T702 uveden znovu do závěrného stavu. Toho je dosaženo pomocí tranzistoru T712 (obvod pro buzení elektromagnetu Mg2). Po zastavení magnetofonu vystoupí jeho kolektorové napětí na 6 V, protože napětí na vývodu 7 integrovaného obvodu klesne k nulovému potenciálu. Báze tranzistoru T701 je buzena napětím časově zpožděným integračním členem, složeným z rezistorů R753 a R754, takže přejde do propustného a tranzistor T702 do závěrného stavu.

Zapojení obvodu pro ovládání elektromagnetů je na obr. 44, funkce elektromagnetů je v tab. 26. Elektromagnet Mg1 posouvá nosič hlav, Mg2 ovládá brzdy magnetofonu a Mg3 ovládá přepínač „záznam—snímání“. Jsou ovládány z výstupů integrovaného obvodu IC 701.

Zařadíme-li chod vpřed při záznamu nebo snímání, je na vývodu 6 integrovaného obvodu napětí 12 V, které budí tranzistory T710 a T711. Elektromagnet přitáhne a posune nosič hlav do pracovní polohy. Stiskneme-li ještě tlačítko krátkodobého zastavení, vrátí se nosič hlav do klidové polohy. To je způsobeno tím, že napětím na vývodu 2 je vybuzen tranzistor T709, který přes diodu D721 spojí budicí napětí pro tranzistor T710 s nulovým potenciálem a uvede jej, i tranzistor T711, do závěrného stavu. Současně se rozsvítí žárovka Ž4 indukující krátkodobé zastavení.

Tranzistor T708 slouží ke zrušení indikace krátkodobého zastavení při přímém přechodu na převíjení bez předchozího zastavení magnetofonu. To bylo podrobně vysvětleno v předcházejícím textu.

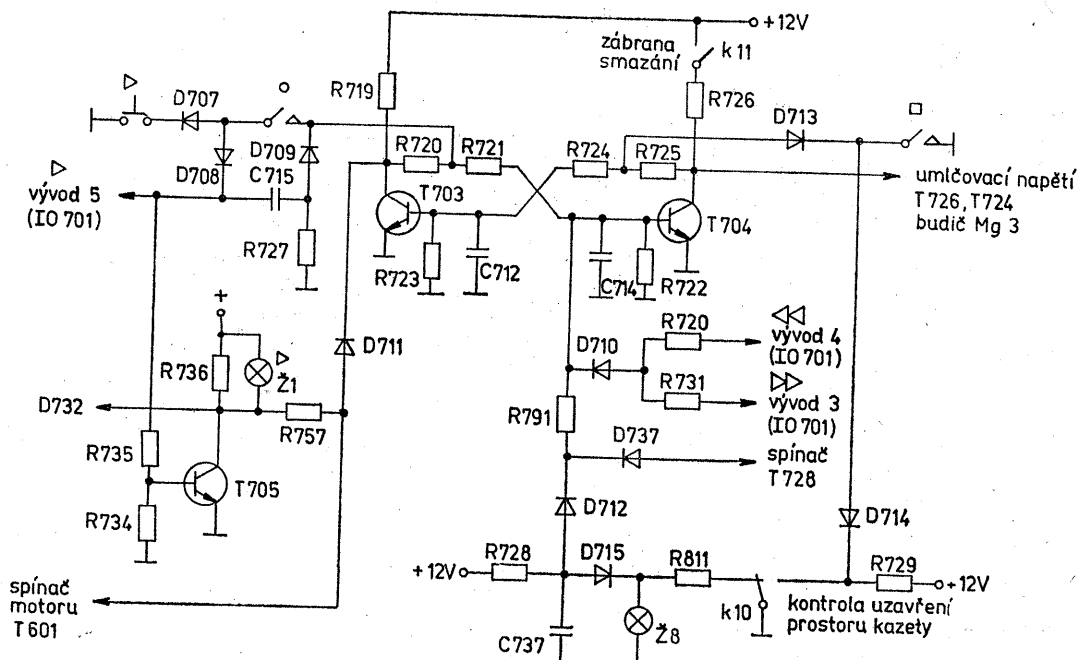
Zapojením proudu do vinutí elektromagnetu Mg2 ve funkcích chod vpřed a převíjení jsou oba unášecí kotouče magnetofonu odbrzděny a je umožněn posuv pásku. Napětí, které se na vývodu 7 objeví

Tab. 26. Přítah elektromagnetů v různých funkcích magnetofonu SONY TC-229 SD

Funkce	Elektromagnet		
	Mg1 nosič hlav	Mg2 brzdy	Mg3 přepínač „záznam—snímání“
Snímání, chod vpřed	×	×	—
Snímání, krátkodobé zastavení	—	—	—
Záznam, chod vpřed	×	×	×
Záznam, krátkodobé zastavení	—	—	×
Příprava k záznamu	—	—	×
Převíjení vpřed	—	×	—
Převíjení vzad	—	×	—

s časovým zpožděním, uvede do propustného stavu tranzistory T712 a T713.

Při bezprostředním přechodu z převíjení vpřed na převíjení vzad nebo naopak, nebo z chodu vpřed na převíjení v libovolném směru, je na vývodu 7 napětí 12 V, které uvolňuje brzdy magnetofonu. Proto musí být zajištěno automatické krátkodobé zastavení magnetofonu. Používají se k tomu obvody žárovkových zesilovačů pro převíjení v obou směrech; osazené tranzistory T706 a T707. Ty jsou ve všech ostatních funkcích magnetofonu v závěrném stavu, takže se mohou nabít kondenzátory C716 a C717 přes diody D716 a D717 na napětí 6 V. Změníme-li nyní funkci



Obr. 45. Zapojení klopného obvodu „záznam—snímání“ magnetofonu TC-229 SD

magnetofonu, aniž bychom použili zastavovacího tlačítka, je vybuzen tranzistor T706 nebo T707 a kladně nabitý polep kondenzátoru je spojen s nulovým potenciálem. Záporným napětím na opačném vývodu kondenzátoru jsou přes diody D718 nebo D719 a D720 zablokovány tranzistory T712 a T713 a unášecí kotouče magnetofonu jsou zablokovány na dobu, po kterou se vybíjí kondenzátory C716 nebo C717. K vybíjení dochází přes přechod kolektor—emitor tranzistoru T706 nebo T707, rezistor R751, diodu D720 a diodu D718 nebo D719.

Jak již bylo uvedeno, používá se pro rychlé a jednoznačné přitažení elektromagnetů zvětšené napětí, které je po přitažení zmenšeno. Tím je zmenšeno vyvíjení zbytečného tepla uvnitř přístroje. Elektromagnety jsou napájeny z regulovaného napájecího zdroje, který má v sérii zapojen tranzistor T718. Tento zdroj dodává napájecí napětí 20 V, přičemž vstupní napětí je asi 40 V. V okamžiku sepnutí tranzistoru T712 nebo T714 je použito podobné zapojení jako v předcházejícím případě, osazené kondenzátory C718, C720 a diodami D724 až D727. Získaný záporný impuls uvede tranzistor T716 do závěrného stavu. Tím se sepnou tranzistory T717 a T718, takže na přechodu kolektor—emitor tranzistoru T718 zůstane jen saturační napětí a po dobu asi 0,5 s se na vinutí elektromagnetů objeví téměř plné napětí 40 V. Toto zapojení nemusí být v obvodu elektromagnetu Mg1, protože nosič hlav je ovládán současně s brzdami magnetofonu, zatímco elektromagnet Mg3 může být ovládán samostatně, např. při volbě záznamu bezprostředně po převíjení (bez použití zastavovacího tlačítka).

V klidovém stavu elektromagnetu Mg3 je přepínač „záznam—snímání“ v poloze „snímání“. Způsob přepínání je zřejmý ze schématu.

Zapojení klopného obvodu „záznam—snímání“

a příslušných vstupních a výstupních obvodů je na obr. 45. Do klopného obvodu se vkládají tyto informace:

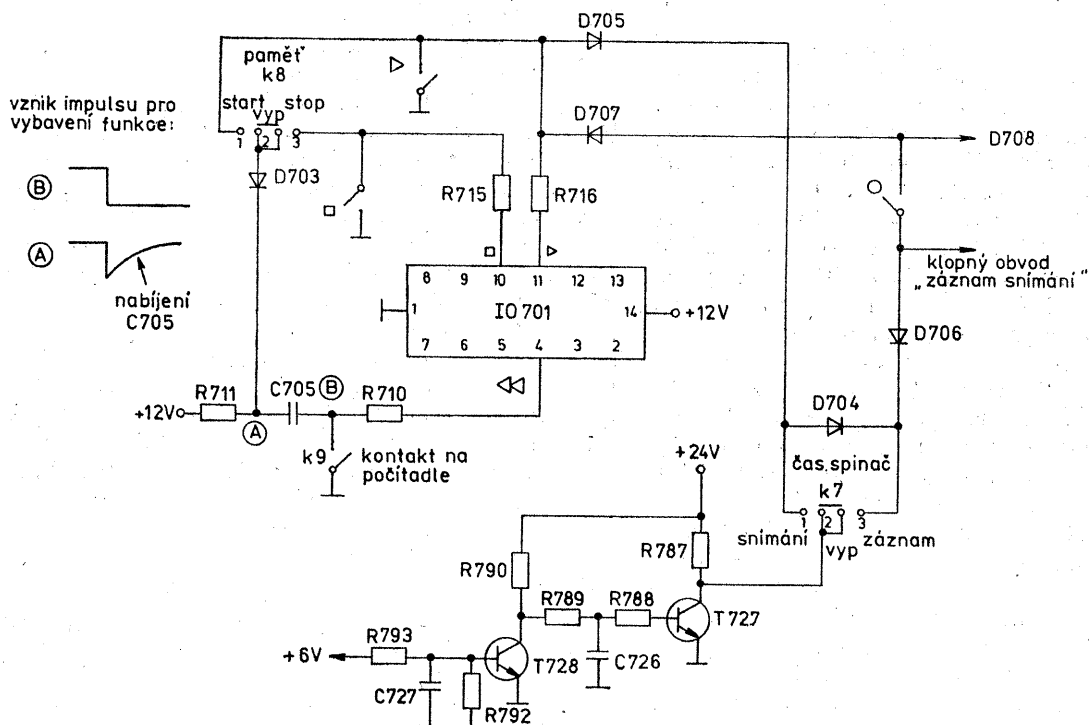
— příprava záznamu (stisknuto záznamové tlačítko),

— chod vpřed při záznamu (současně stisknuto záznamové tlačítko a tlačítko pro chod vpřed).

V těchto funkcích je tranzistor T703 v propustném, T704 v závěrném stavu. Tranzistor T704 je napájen přes kontakt k11 ovládaný jazýčkem v otvoru na zadní straně kazety. Je-li jazýček vylomen, je kontakt k11 rozpojen a nemůže dojít k přepnutí magnetofonu na záznam. K překlopení klopného obvodu také nemůže dojít tehdy, není-li řádně uzavřen prostor kazety. V tom případě je kladné napětí, které má být přivedeno k bázi tranzistoru T703, spojeno diodami D713, D714 a kontaktem k10 s nulovým potenciálem. Současně zhasne žárovka Ž8, která indikuje dokonalé uzavření prostoru kazety. V tomto případě je tranzistor T704 v propustném stavu, protože jeho báze dostává proud přes rezistor R728, R791 a diodu D712. Tento stav je trvalý a je nezávislý na stisknutí záznamového tlačítka. Magnetofon zůstává přepnut na snímání.

Rezistor R721 je oddělovací a uplatní se při stisknutí záznamového tlačítka. Jeho odpor 100 kΩ působí pak jako dělič napětí ve spojení s vnitřním odporem zdroje napětí ($R728 + R791 = 32 \text{ k}\Omega$), takže tranzistor T704 zůstává v propustném stavu.

Při zapnutí přístroje je k bázi tranzistoru T704 přiveden kladný impuls přes diodu D737 a rezistor R791, tranzistor sepne a magnetofon je přepnut na snímání. Chceme-li magnetofon připravit na záznam, stiskneme záznamové tlačítko. Báze tranzistoru T704 je tím spojena přes rezistor R721, záznamové tlačítko, diodu D708 a vývod 5 integrovaného obvodu, na kterém není kladné napětí, s nulovým potenciálem.



Obr. 46. Zapojení obvodu pro řízení magnetofonu TC-229 SD časovým spínačem a pamětí

Tranzistor T704 přejde do závěrného stavu, tranzistor T703 do propustného stavu. Současně se rozběhne motor, protože kladné budicí napětí pro tranzistor T601, které je přivedeno rezistorem R757 z kolektoru tranzistoru T705, je přes diodu D711 a sepnutý tranzistor T703 spojeno s nulovým potenciálem.

Podobným způsobem pracuje klopný obvod při volbě ostatních funkcí.

Zapojení, které obstarává časově řízený provoz a využití paměti, je znázorněno na obr. 46. Při použití přepínače k7 a při sepnutém síťovém vypínači magnetofonu lze automaticky zapínat magnetofon buď na záznam, nebo na snímání. Potřebujeme k tomu spínací hodiny.

Při zapnutí magnetofonu se na kolektoru tranzistoru T728 objeví impuls s dobou trvání asi 2 s. Tento čas je určen časovou konstantou integračního obvodu, zapojeného v bázi tranzistoru, a během něj se přes rezistor R789 nabíjí kondenzátor C726 a tranzistor T727 je v propustném stavu. Jakmile přejde tranzistor T728 do propustného stavu, vybíjí se kondenzátor C726 přes rezistor R789, přechod kolektor—emitor tranzistoru T728 a rezistor R788 a přechod báze—emitor tranzistoru T727, takže asi za 0,5 s tento tranzistor přejde opět do závěrného stavu. Je-li v časovém intervalu 0,5 s přepínač k7 v poloze „snímání“, je vývod 11 přes diodu D705, kontakt k7 a přechod kolektor—emitor tranzistoru T727 spojen s nulovým potenciálem. Pak je zrušeno spojení vývodu 10 („stop“) tranzistorem T702 (viz předcházející výklad) s nulovým potenciálem a výsledkem je, že je magnetofon zapnut na snímání.

Je-li přepínač k7 přepnut do polohy „záznam“, je chod vpřed zařazen přes diodu D705, D704, přepínač k7 a přechod kolektor—emitor tranzistoru T727. Současně je kladné napětí báze tranzistoru T704 zkratováno přes rezistor R721, diodu D706, přepínač k7 a přechod kolektor—emitor tranzistoru T704, takže se klopný obvod překlápí do polohy „záznam“.

Paměť magnetofonu dovoluje, aby při převíjení zpět bylo nalezeno libovolné místo na pásku, které bylo předtím označeno nastavením počítadla pásku na nulu. Magnetofon se v tom místě buď zastaví, nebo se přepne na snímání. Kontakt k9 je umístěn na počítadle a sepne při dosažení čísla 999.

Jen při převíjení zpět je na vývodu 4 integrovaného obvodu napětí 12 V, takže se kondenzátor C705 nemůže nabít, protože rezistor R711 je připojen rovněž na napětí 12 V. Je-li kondenzátor při převíjení spojen kontaktem k9 s nulovým potenciálem, vznikne v okamžiku sepnutí záporný impuls s napětím 12 V a dioda D703 je spojena s nulovým potenciálem. To znamená, že je s nulovým potenciálem na okamžik spojen buď vývod 10 (kontakt k8 v poloze „stop“), nebo vývod 11 (kontakt k8 v poloze „snímání“).

Ve všech ostatních funkcích magnetofonu je kontakt k9 neúčinný, protože na vývodu 4 není napětí, takže kondenzátor C705 je nezávisle na poloze kontaktu k9 nabít.

Jak při záznamu, tak při snímání je používáno umlčovací napětí. To vyřadí zesilovač z provozu na krátkou dobu, např. v okamžiku zapínání některé funkce nebo trvale při zastavení magnetofonu nebo krátkodobém zastavení. Tím je dosaženo toho, že rušivá napětí vznikající při přepínání, rozbíhání

motoru apod. se neobjeví ani při záznamu, ani při snímání. Umlčovací napětí se používá pro vyřazení:

— vstupu zesilovače pro sluchátka při záznamu i snímání,

— výstupu korekčního zesilovače při snímání,

— vstupu lineárního zesilovače při záznamu.

Zapojení tohoto obvodu je na obr. 47. K umlčení zesilovače dojde tehdy, je-li tranzistor T724 v závěrném stavu a přes jeho kolektorový rezistor je odebírané stejnosměrné napětí, které sepne tranzistory T110 a T111 v levém kanále a T210 a T211 v pravém kanále.

Při zapnutí magnetofonu vznikne na kolektoru tranzistoru T728 kladný impuls s trváním asi 2 s (viz předchozí výklad). Tranzistor T725 přejde na tuto dobu do propustného, tranzistor T724 do závěrného stavu. Protože není zvolena žádná funkce, není na vývodu 6 integrovaného obvodu žádné napětí, takže tranzistor T710 je v závěrném a tranzistor T726 v propustném stavu. Tím je budicí napětí pro tranzistor T724 spojeno s nulovým potenciálem a na jeho kolektoru se objeví umlčovací napětí.

Dioda D736 zajišťuje krátkou nabíjecí časovou konstantu kondenzátoru C724, ale delší vybíjecí časovou konstantu přes rezistory R781, R780 a přechod báze—emitor tranzistoru T725. V případě, že je použit časový spínač (tj. vybavení funkce asi za dobu 2 s po zapnutí) nebo paměť, je zajištěno postupné otevíření zesilovače během asi 0,5 s.

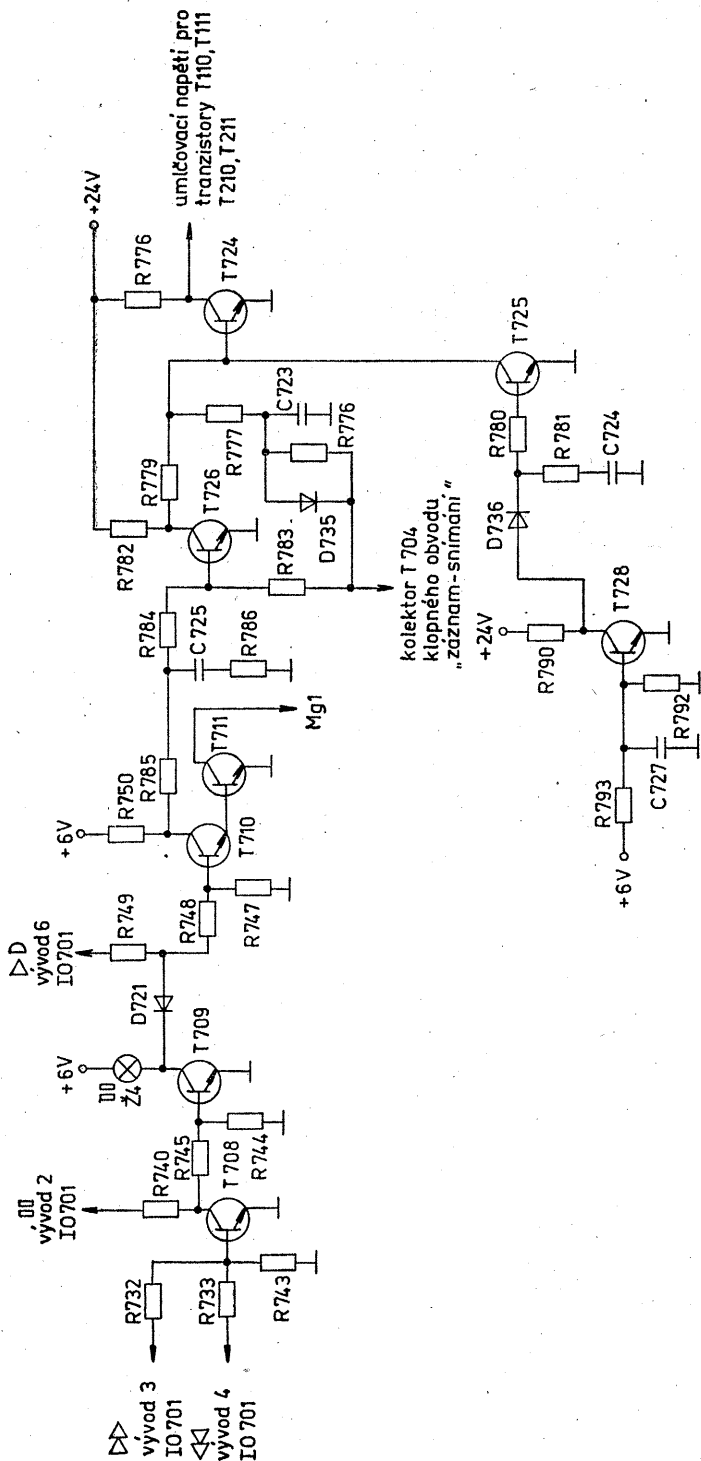
Při snímání je na vývodu 6 integrovaného obvodu napětí 12 V. To je rezistory R749 a R748 přivedeno k bázi tranzistoru T710, který přejde do propustného stavu. Kondenzátor C725 se vybíjí, uzavírá s časovým zpožděním tranzistor T726. Tranzistor T724 přechází zvolna do propustného stavu a umlčovací napětí je zrušeno. Rezistor R777 je přes diodu D735 a přechod kolektor—emitor tranzistoru T704 spojen s nulovým potenciálem. To znamená, že pozvolné odpojování umlčovacího napětí je určeno jen průběhem vybíjení kondenzátoru C725.

Zapojíme-li při snímání ještě krátkodobé zastavení, je budicí napětí pro bázi tranzistoru T710 z vývodu 6 integrovaného obvodu spojeno diodou D721 a tranzistorem T709, který je v propustném stavu, s nulovým potenciálem. Tranzistor T726 přejde do propustného stavu, tranzistor T724 do závěrného stavu a na jeho kolektoru se objeví umlčovací napětí.

Při přepnutí na záznam a přípravu k záznamu budí kolektorové napětí tranzistoru T704 přes rezistor R783 krátkodobě tranzistor T726, tranzistor T724 přejde do závěrného stavu a na jeho kolektoru se objeví umlčovací napětí. Současně se přes rezistor R778 nabíjí kondenzátor C723 a tranzistor T724 přechází zvolna do propustného stavu. Tím se postupně zvětšuje citlivost záznamového zesilovače.

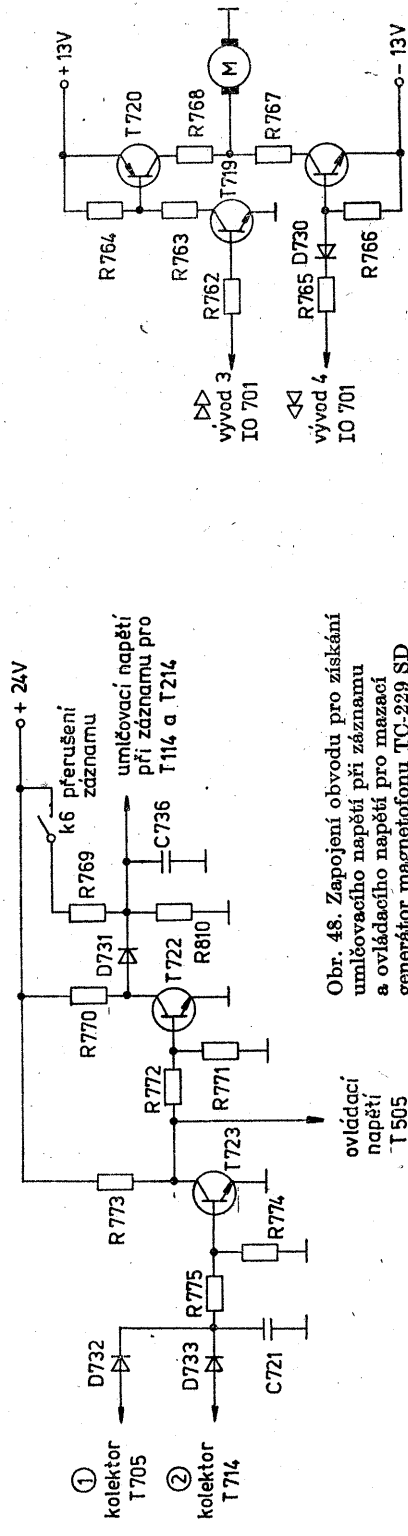
Paralelně k rezistoru R778 je zapojena dioda D735. Ta slouží k okamžitému vybití kondenzátoru C723 přes sepnutý tranzistor T704 při zastavení magnetofonu. Kdyby tu nebyla, kondenzátor by se vybíjel pomalu a při opakovaném přepnutí magnetofonu na záznam by se umlčovací napětí zmenšovalo na nulovou úroveň kratší dobu, danou zbytkovým napětím kondenzátoru.

Záznamový zesilovač má svůj vlastní obvod umlčovacího napětí, které působí na vstupu záznamového korekčního zesilovače současně s umlčovacím



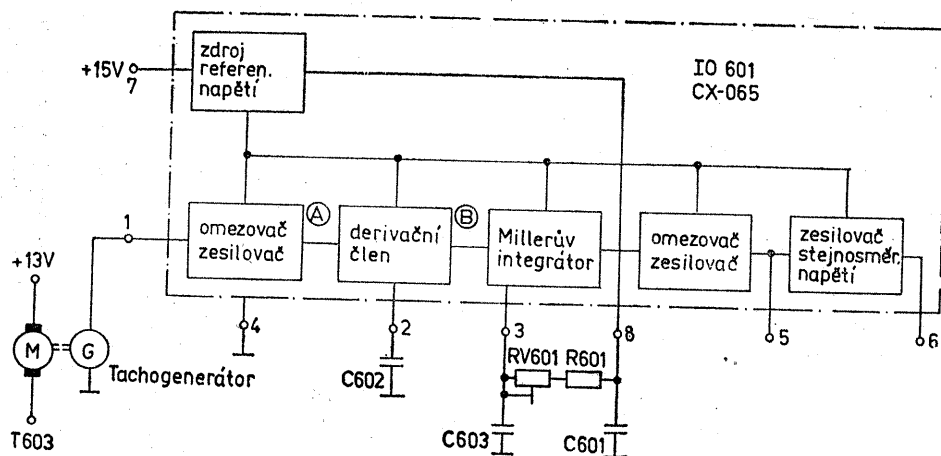
Obr. 47. Zapojení obvodu pro získání umčovacího napětí v magnetofonu TC-229 SD

	◁◁	▷▷	◁	◻	◻◻	○
1	6V	6V	0	6V	6V	0
2	6V	6V	6V	6V	6V	0



Obr. 48. Zapojení obvodu pro získání umčovacího napětí při záznamu a ovládacího napětí pro mazací generátor magnetofonu TC-229 SD

Obr. 49. Zapojení obvodu pro ovládní převíjecího motoru v magnetofonu TC-229 SD



Obr. 50. Blokové schéma integrovaného obvodu CX 065 pro řízení otáček motoru v magnetofonu TC-229 SD

napětím pro lineární zesilovač. Současně dodává tento obvod ovládací napětí pro napáječ mazacího generátoru. Jeho zapojení je naznačeno na obr. 48. Jsou-li anody diod D732 a D733 současně spojeny s nulovým potenciálem, není na výstupu obvodu umlčovací napětí. Jen v tomto případě je tranzistor T723 v závěrném stavu a tranzistor T722 v propustném stavu. Umlčovací napětí je vyřazeno, ale na kolektoru tranzistoru T723 je ovládací napětí pro bázi tranzistoru T505 v napájecí části mazacího generátoru. Z tabulky uvedené na obrázku je patrné, že nulové napětí je na obou vstupech obvodu současně jen v případě přepnutí magnetofonu na záznam. V ostatních funkcích je vždy alespoň k jednomu vstupu připojeno kladné napětí 6 V, takže tranzistor T723 vede a T722 je uzavřen.

Kontakt k6 umožňuje manuální přerušení záznamu během provozu. Diody D731 zabraňuje zkratu napájecího napětí přes sepnutý tranzistor T722.

Při záznamu je možné odposlouchávání pořadí jak sluchátky, tak z diodového výstupu ještě před průchodem signálu korekčním zesilovačem a obvodem Dolby. Zůstane-li při záznamu rozhlasový přijímač propojen s magnetofonem, může dojít vlivem parazitních vazeb v rozhlasovém přijímači k rozkmitání zesilovače magnetofonu. Proto je výstup snímacího zesilovače při záznamu odpojen od zásuvky pomocí relé Re101. Tranzistor T729 je v propustném stavu (kotva relé přitažena) v těchto případech:

— napětí na vývodu 6 integrovaného obvodu je 12 V;

— katoda diody D738 má kladné napětí z kolektoru tranzistoru T714, použitého jako žárovkového zesilovače pro indikaci záznamu (Ž5, Ž6) a ovládání tranzistoru T715.

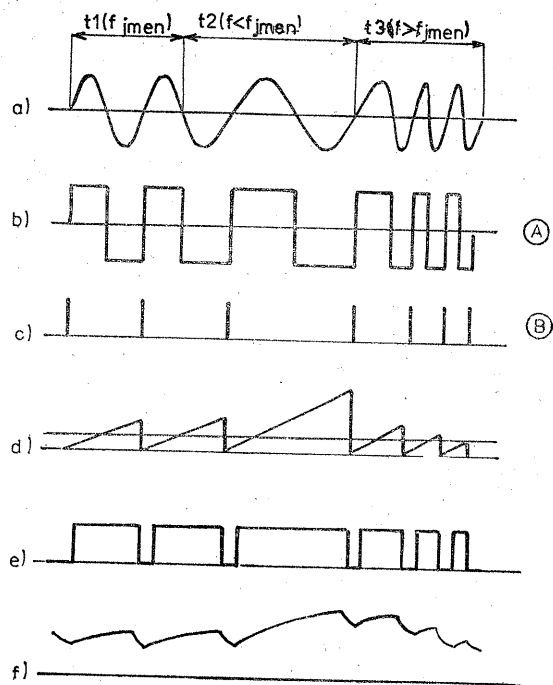
Obě tyto podmínky jsou splněny jen při přepnutí na snímání nebo snímání a krátkodobé zastavení. Ve funkci „záznam“ nebo „příprava záznamu“ je budičí napětí pro bázi tranzistoru T729 spojeno diodou D738 s nulovým potenciálem, tranzistor je v závěrném stavu a kontakty relé jsou rozpojeny. Při převíjení je tento stav zachován, protože na vývodu 6 integrovaného obvodu je nulové napětí.

V magnetofonu jsou použity dva motory pro pohon mechanické části. Jeden pro převíjení vpřed a vzad, druhý pro chod vpřed. Na obr. 49 je zapojení

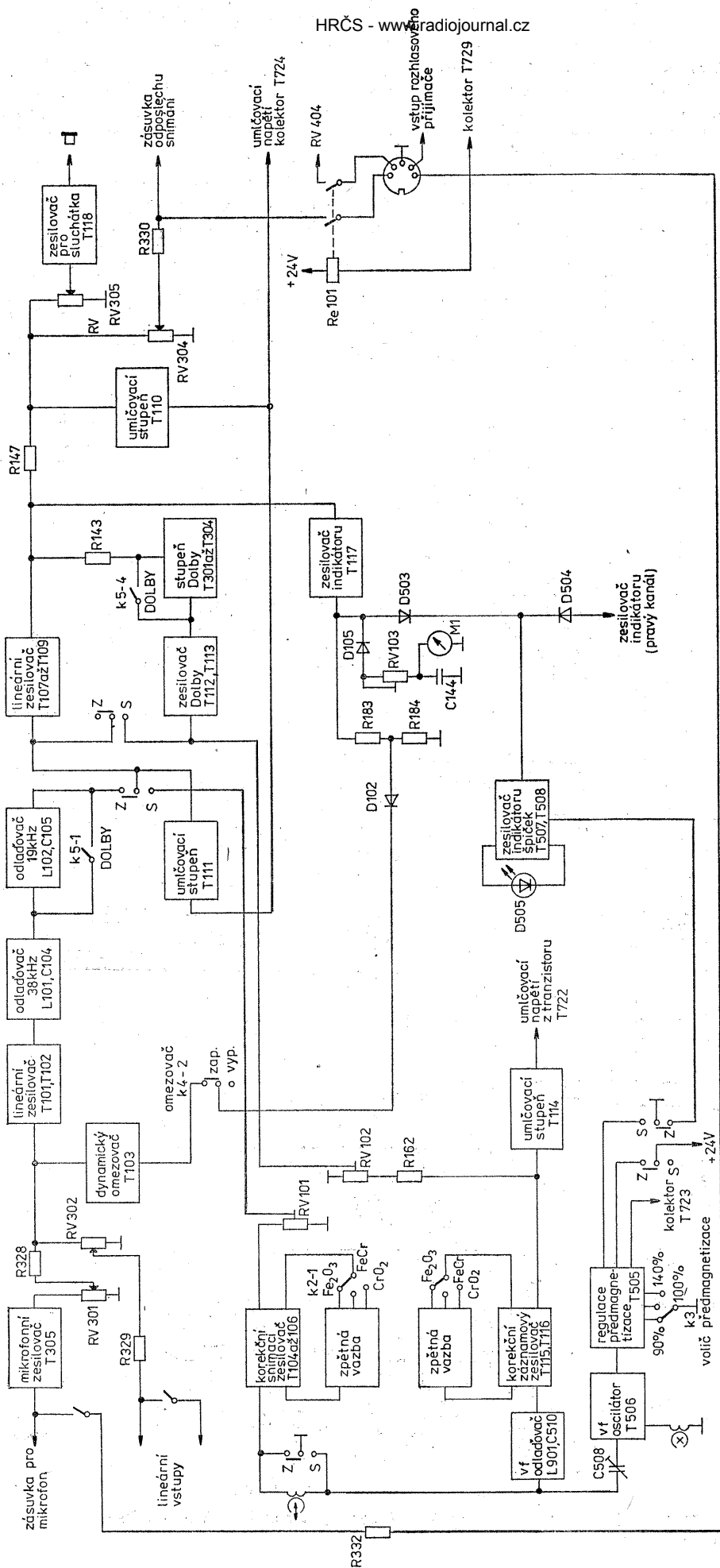
ovládací části pro převíjecí motor. Změny směru točení je dosaženo změnou polaritý napájecího napětí motoru.

Přepneme-li magnetofon do funkce „převíjení vzad“, je vybuzen tranzistor T721 a na motoru se objeví záporné napětí. Na bázi tranzistoru je kladné napětí, protože budičí napětí 12 V na vývodu 4, přičtené k napětí zdroje 13 V (= 25 V), je o 10 V větší než napětí stabilizační diody D730 (15 V). Je-li napětí na vývodu 4 nulové, tj. ve všech ostatních funkcích, dioda D720 nevede, takže tranzistor T721 zůstává v závěrném stavu.

Zapneme-li funkci „převíjení vpřed“, objeví se na vývodu 3 kladné napětí, kterým je vybuzen tranzistor T719 a tím i T720, a motor je napájen kladným napětím.



Obr. 51. Průběhy napětí v regulátoru otáček motoru a) výstupní napětí tachogenerátoru, b) vstupní napětí derivačního členu, c) vstupní napětí pro Millerův integrátor, d) výstupní napětí Millerova integrátoru, e) šířkové modulovací impulsy (před filtrací), f) výstupní napětí filtrované kondenzátory C606 a C607



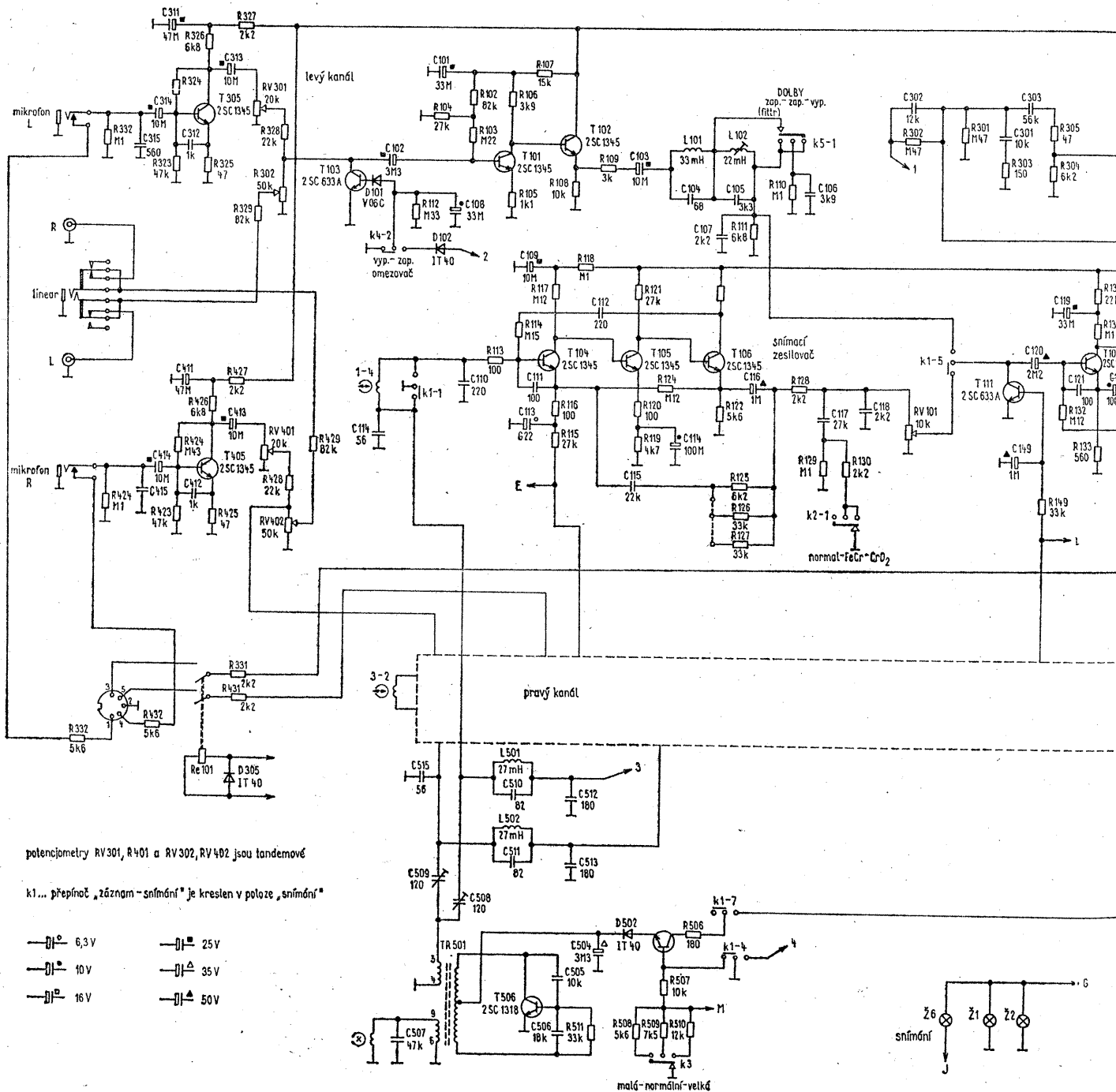
Obr. 52. Blokové zapojení zesilovače levého kanálu magnetofonu TC-229 SD

Otáčky motorku musí být konstantní při kolísání napájecího napětí, okolní teploty a mechanického zatížení. Regulační obvod využívá k vyhodnocení tohoto parametru kontrolního kmitočtu, dodávaného tachogenerátorem, který je mechanicky spojen s hřídelem motorku. V závislosti na odchylce tohoto kmitočtu je získáváno regulační napětí, kterým je řízena velikost napájecího napětí motorku.

Podstatnou část regulačního obvodu tvoří integrovaný obvod IO 601 (CX 065). Jeho blokové schéma je uvedeno na obr. 50 a průběhy napětí na obr. 51.

Tachogenerátor dodává sinusové napětí, které je v omezovači přetvořeno na obdélníkový průběh. Kladnými impulsy, vzniklými po derivaci, je synchro-

nizován generátor pilového napětí (Millerův integrátor). Kondenzátor C601 slouží k filtraci stabilizovaného napětí, které vzniká v integrovaném obvodu. Rezistory R601, RV601 a kondenzátor C603 tvoří časovou konstantu Millerova integrátoru. Z obrázku je patrné, že kmitočet pilového napětí z výstupu Millerova integrátoru odpovídá kmitočtu tachogenerátoru, a tím i otáčkám motoru. Toto napětí je přivedeno k omezovači s prahovým napětím označeným U_0 , ve kterém dochází k přeměně pilového napětí v šířkově modulované impulsy. Ty jsou filtrovány kondenzátory C606 a C607 a vzniklé napětí je přivedeno k regulačnímu stupni osazenému tranzistory T602 a T603.



Obr. 53. Zapojení magnetofonu TC-229 SD (na str. 73 má být šipka směřující z horního konce rezistoru R 181 doprava označena K, nikoli k—8)

Zvětší-li se např. otáčky motorku, a tím i kmitočet tachogenerátoru, zmenší se napětí na vývodu 5 integrovaného obvodu IO 601. Tranzistor T602 je méně buzen, jeho emitorový proud se zmenší, a tím se zmenší proud báze tranzistoru T603. Napájecí napětí pro motorek se zmenší a jeho otáčky opět klesnou.

Tranzistor T601 slouží k odpojení motorku. Přes rezistory R606 a R757, žárovku Ž1 je při zastavení magnetofonu tranzistor T601 vybuzen. Tím je zkratováno vstupní napětí pro tranzistor T602 a motorek se zastaví.

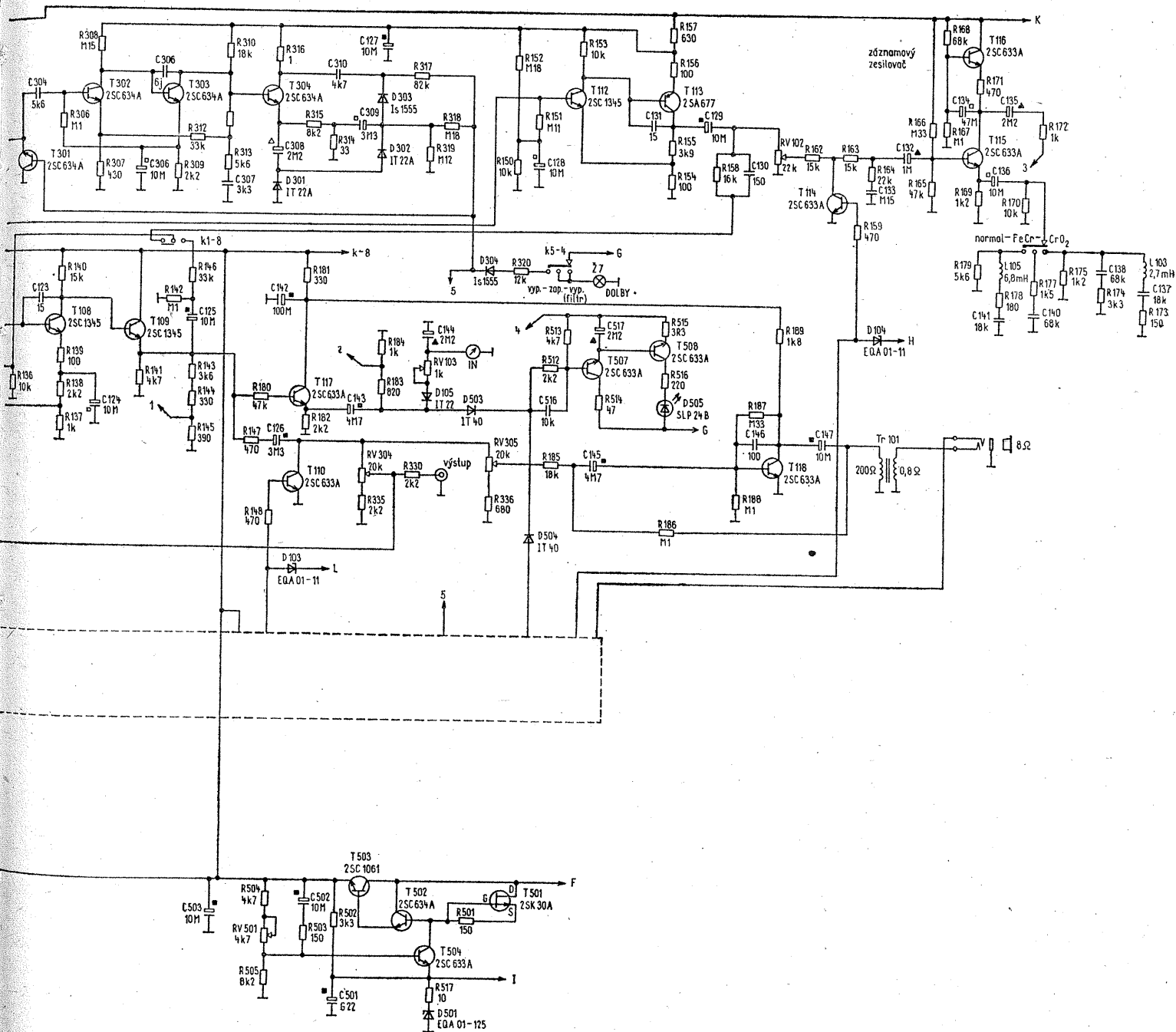
Diody D601 a D602 zlepšují rozběhové vlastnosti motorku. Odporovým trimrem RV601 lze

nastavit jmenovitou rychlost posuvu magnetického pásku.

Zesilovací část magnetofonu

Na obr. 52 je blokové schéma zesilovače levého kanálu magnetofonu. Vyznačuje se těmito zvláštnostmi:

- vypínatelný obvod omezovače šumu Dolby (T301 až T304);
- dynamický omezovač špiček v signálu (T103);
- umlčovač přechodových jevů při přepínání magnetofonu a rozběhu motorku (T110, T111, T114);
- vypínatelný filtr MPX;



— možnost ručního řízení vybuzení magnetofonu a směšování dvou signálů;

— samostatné korekční obvody pro záznam (T115, T116) a snímání (T104 až T106) s přepínačem druhu pásku Fe_2O_3 , CrO_2 a FeCr ;

— možnost odposlechu zaznamenávaného signálu sluchátky nebo vnějším zesilovačem a možnost nastavení úrovní obou signálů potenciometry RV304 a RV404 pro vnější zesilovač, RV305 a RV405 pro sluchátka;

— odpojení výstupu snímacího zesilovače od zásuvky při záznamu pomocí relé Re101. Tím je zabráněno možnosti rozkmitání lineárního zesilovače;

— indikace efektivní hodnoty zaznamenávaného signálu ručkovými indikátory a indikace špiček svítivými diodami;

— možnost nastavení vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu (T505) k nastavení optimálních podmínek pro každý ze tří typů magnetických pásků.

Při přepnutí na záznam může být zaznamenán současně signál z mikrofonního nebo tzv. lineárního vstupu, určeného např. pro připojení druhého magnetofonu nebo magnetodynamické přenosky s korekčním předzesilovačem. Před vstupem do lineárního zesilovače (T101, T102) jsou úrovně signálů z obou vstupů nastaveny potenciometry RV301 (mikrofon, rozhlasový přijímač) a RV302 (magnetofon, gramofon). Ke vstupu lineárního zesilovače je připojen dynamický omezovač, osazený tranzistorem T103, který omezuje signály s větší úrovní než jmenovitou a zabráňuje přebuzení pásku. Signál pokračuje na filtr MPX, jehož obvod je naladěn na kmitočet 19 kHz. Lze ho vypnout kontaktem mechanicky spojeným s vypínačem omezovače šumu Dolby. Následuje druhý lineární zesilovač, k jehož vstupu je zapojen obvod umlčovače osazený tranzistorem T111. Výstupní napětí z tranzistoru T109 se dále dělí na tři cesty:

1. Přes rezistor R147 je signál veden k umlčovači, osazenému tranzistorem T110, k regulátoru úrovně RV304 a z něj na zásuvku, kterou lze spojit se vstupem vnějšího zesilovače. Relé Re101 je při záznamu v klidovém stavu a pětipólová zásuvka je jeho kontakty odpojena. Paralelně k potenciometru RV304 je připojen ještě regulátor hlasitosti RV305 zesilovače pro sluchátka.

2. Přímo k výstupu je připojen zesilovač indikátoru vybuzení osazený tranzistorem T117. Jeho výstupní napětí je usměrněno a vedeno k ručkovému indikátoru. Do stejného místa je připojen i indikátor modulačních špiček (T507, T508), který má k výstupu připojenu světelnou diodu. Z děliče napětí složeného z rezistorů R183 a R184 je signál veden přes diodu D102 k dynamickému omezovači osazenému tranzistorem T103.

3. Přes rezistor R134 je signál veden k obvodu omezovače šumu Dolby, osazeného tranzistorem T301 až T304, z jeho výstupu k zesilovači, osazenému tranzistorem T112 a T113, který vyrovnává útlum signálu vzniklý v obvodu Dolby.

Ke vstupu obvodu záznamových korekcí je připojen ještě jeden umlčovač osazený tranzistorem T114. Útlumová charakteristika korekčního zesilovače (T115, T116) je přepínatelná ve třech stupních pro magnetické pásky typu Fe_2O_3 , CrO_2 , FeCr . Následuje odlaďovač

mazačního kmitočtu a vinutí kombinované hlavy. Mazační generátor je osazen tranzistorem T506 a je napájen z regulačního tranzistoru T505. Nastavením pracovního bodu tohoto tranzistoru se dosahuje změny předmagnetizačního proudu pro zvolený typ pásku v rozsahu 90, 100 a 140 %.

Po přepnutí na snímání je napájecí napětí mazačního generátoru odpojeno. Současně je od nullového potenciálu odpojen obvod dynamického omezovače, takže světelná dioda je vyřazena z činnosti. Výstupní napětí z vinutí kombinované hlavy je připojeno ke vstupu snímacího korekčního zesilovače. Průběh útlumové charakteristiky je rovněž přepínatelný podle druhu použitého magnetického pásku. Kontakty přepínače „záznam—snímání“ je výstup korekčního zesilovače spojen se vstupem zesilovače, který při záznamu pracuje jako lineární zesilovač. V tomto případě má ve větvi záporné zpětné vazby zapojen obvod potlačování šumu Dolby a zesilovače Dolby.

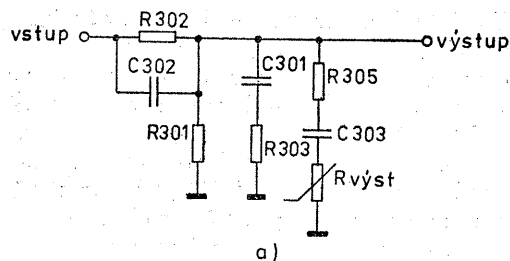
Zdůraznění nejvyšších přenášených kmitočtů při záznamu je touto kmitočtově závislou zpětnou vazbou v lineárním zesilovači kompenzováno. Tím je dosaženo toho, že amplitudy šumových napětí, které vznikají při snímání, jsou zmenšeny a je dosaženo větší dynamiky. Zesilovač indikátoru vybuzení pracuje i při snímání, takže ručkové indikátory ukazují úroveň snímaného signálu.

Podobně jako při záznamu, tak i při snímání, pracují umlčovače osazené tranzistorem T110 a T111. Z regulátoru RV304 se nyní dostává signál přes sepnuté kontakty relé Re101 i k pětikontaktové zásuvce.

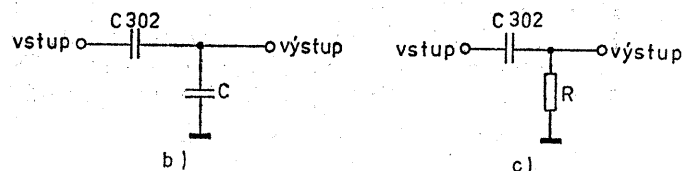
Úplné zapojení zesilovací části magnetofonu je na obr. 53. Při záznamu přichází vstupní signál k zesilovači pro mikrofon, osazenému tranzistorem T305 (T405). Vstupní napětí na vstupu pro mikrofon má být přitom 0,77 mV, na pětikontaktové zásuvce 17 mV (kontakty 1, 4). Po nastavení záznamové úrovně potenciometrem RV301 je možné potenciometrem RV302 přimísit další signál o větší vstupní úrovni (0,25 V).

Tranzistor T103 pracuje ve funkci dynamického omezovače, který omezí amplitudu všech signálů, které překročí dovolenou záznamovou úroveň indikovanou indikátorem špiček. Lze ho odpojit kontaktem k4-2.

Podobně jako umlčovače pracuje tranzistor T103 bez předpětí báze. Využívá proměnlivého odporu přechodu kolektor—emitor tranzistoru v závislosti na budicím napětí. Tento odpor tvoří s vnitřním odporem předchozích obvodů a vstupním odporem tranzistoru T101 proměnlivý dělič napětí. Budicí napětí pro tranzistor se získává usměrněním výstupního napětí zesilovače indikátoru (T117) diodou D102. Ve spojení s diodou D101, která určuje prahové napětí tranzistoru T103, je zvolen i dělicí poměr děliče napětí, složeného z odporů rezistorů R183 a R184 tak, aby se vodivost tranzistoru začala zvětšovat při určité úrovni a nebyla nikdy překročena největší dovolená záznamová úroveň. Výstupní signál z lineárního zesilovače prochází vypínatelným filtrem MPX (19 kHz), k lineárnímu zesilovači, osazenému tranzistorem T107 až T109. K jeho vstupu je připojen umlčovač, tvořený tranzistorem T111. Stejnoseměrným napětím, získávaným v ovládací části magnetofonu,

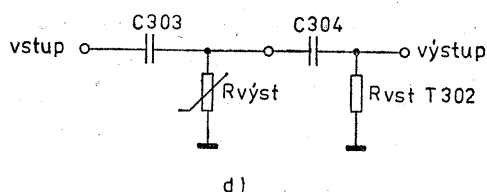


a)



b)

c)



d)

jsou vybudeny všechny umlčovací stupně až do saturace, takže přiložené signály jsou spojeny s nulovým potenciálem.

Aby bylo zajištěno dokonalé utlumení signálu na vstupu tranzistoru T107 při vybudení tranzistoru T111, je do série s malým výstupním odporem tranzistoru T102 a malou impedancí filtru MPX zařazen rezistor R109.

Časová závislost vybudení tranzistoru T111 po připojení umlčovacího napětí je určena časovou konstantou obvodu, složeného z rezistoru R149 a kondenzátoru C149, který je zapojen v bázi.

Kontaktem kl-8 přepínače „záznam—snímání“ je v lineárním zesilovači zapojena kmitočtově závislá záporná zpětná vazba, složená z rezistorů R142, R146, R136 a kondenzátorů C122 a C125.

Z výstupu emitorového sledovače T109 je signál veden k děliči napětí, složenému z rezistorů R145, R144 a R143 a dále k obvodu Dolby, osazenému tranzistory T301 až T304. Důležitou částí tohoto obvodu je řízená horní propust, která se skládá z paralelního zapojení těchto součástek:

podélná větev: R302, C302

příčná větev: R301, C301 v sérii s rezistorem R303, sériové zapojení C303, R305, výstupní odpor tranzistoru T301 paralelně s odporem rezistoru R304.

Výstupní napětí je odebráno z příčné větve propusti. Zesilovačem, osazeným tranzistory T302 až T304, je řízen výstupní odpor tranzistoru T301 v závislosti na amplitudě a kmitočtu signálu, a tím i vlastnosti horní propusti tak, že při zmenšující se amplitudě a zvětšujícím se kmitočtu je dosaženo útlumové charakteristiky, odpovídající průběhu obvodu Dolby. Princip funkce obvodu Dolby je znázorněn na obr. 54. Je-li úroveň signálu taková, že je tranzistor T301 plně vybuděn, je jeho výstupní odpor velmi malý a horní propust má kmitočtově

Obr. 54. Princip obvodu Dolby

a) zapojení řízené horní propusti, b) zjednodušené náhradní zapojení při výstupním odporu $R_{výst} \approx 0$ tranzistoru T301 při signálu s velkou úrovní, c) zjednodušené náhradní zapojení pro $R_{výst} \rightarrow \infty$ při signálu s malou úrovní, d) princip zapojení horní propusti, ze kterého je buzen zesilovač osazený tranzistory T302 až T304

nezávislý průběh (obr. 54b). Zmenší-li se úroveň signálu, dostává báze tranzistoru T301 z budícího zesilovače menší budící proud. Tím se zmenší účinná celková kapacita příčné větve propusti a výstupní napětí má se zvyšujícím se kmitočtem vyšší úroveň (obr. 54c). Mezní kmitočet horní propusti je tedy dán stupněm vybudení tranzistoru T301 a mezní kmitočet zesilovače, osazeného tranzistory T302 a T304, je tím větší, čím větší je úroveň signálu na vstupu tranzistoru T302 bez ohledu na kmitočet budícího signálu. To je nutné proto, aby zapojení pracovalo i tehdy, když v signálu chybí vysoké kmitočty.

Diodou D303 je usměrněno výstupní napětí budícího zesilovače. Diodou D304, rezistorem R320 a kontaktem k5-4 (vypínač Dolby) lze obvod omezovače šumu vypnout. Tranzistor T301 je pak trvale vybuděn do saturace a je dosaženo nejširšího průběhu útlumové charakteristiky. Výstupní signál je přiveden k zesilovači Dolby osazenému tranzistory T112 a T113, který vyrovnává ztrátu zesílení, způsobenou děličem, složeným z rezistorů R145, R144 a R143 a základním útlumem obvodu omezovače šumu Dolby.

Výstupní signál je veden k regulátoru záznamové úrovně RV102 a článku T, složený z odporu rezistoru R162, výstupního odporu tranzistoru T114 a odporu tranzistoru T163 na korekční zesilovač, osazený tranzistorem T115. Korekční členy zapojené v jeho emitoru lze přepínat podle použitého druhu magnetického páska. Pracovní odpor tranzistoru T115 je vytvořen velkým diferenciálním odporem tranzistoru T116. Je zapojen jako zdroj konstantního proudu a proud báze má nastaven děličem složeným z rezistorů R167 a R168. Aby měl takto určený kolektorový proud stálou hodnotu, nezávislou na velikosti vybudění, jsou báze a emitor tranzistoru T116 spojeny pro střídavé proudy kondenzátorem C134. Rezistorem R172 a odladovačem mazacího kmitočtu je záznamový proud zaveden do vinutí kombinované hlavy.

Výstupní signál lineárního zesilovače osazeného tranzistory T107 až T109 je veden také k zesilovači pro indikátor vybuzení, osazený tranzistorem T117. Dále je veden k děliči napětí složenému z rezistoru R147, kondenzátoru C126 a vnitřního odporu tranzistoru T110 k regulátorům RV304 a RV305 a odtud k zásuvce odposlechu a zesilovači pro sluchátka osazenému tranzistorem T118. V kolektorovém obvodu má zapojen transformátor, který umožňuje připojení sluchátek s impedancí 8 Ω.

Napětí k ovládání umlčovacího stupně T110 je získáváno v ovládací části magnetofonu. Diodou D103 je dosaženo toho, že k vybuzení tranzistoru dojde až po překročení jejího Zenerova napětí. Tím je zajištěno, že nejdříve sepne tranzistor T111, po něm

tranzistor T110 a zabrání se vzniku zkreslení v okamžiku spínání.

Výstupní napětí tranzistoru T117 je připojeno k indikátoru modulačních špiček osazenému tranzistoru T507 a T508. Současně je toto napětí usměrněno diodou D105 a po filtraci připojeno k ručkovému indikátoru vybuzení. Tranzistor T507 je buzen napětím usměrněným diodami D503 a D504 z obou kanálů. Emitorovým proudem se nabije kondenzátor C517, je vybuzen i tranzistor T508 a světelná dioda D505 se rozsvítí. Oba tranzistory pracují bez předpětí báze, takže k jejich vybuzení a rozsvícení svítivé diody musí být překročeno prahové napětí asi 0,7 V. Tím je dosaženo toho, že jsou indikovány jen modulační špičky.

Tab. 27. Přehled použitých napájecích napětí v magnetofonu TC-229 SD

Usměrňovač	Napětí	Stabilizace	Výsledné napětí	Použito pro napájení
D739 až D742	35 V	T501 až T505 a získání referenčního napětí 12,5 V pro tranzistor T730	24 V	zesilovač IO 601, obvod umlčovacího napětí
	40 V	T716 až T718	20 V	elektromagnety, relé Re101
D739 až D741	35 V	T730	12 V	integrovaný obvod IO 701
D743, D744	13 V	T731, T732	6 V	budící stupně T710, T712, T714, žárovkové zesilovače, obvod Dolby
		—	13 V	motor pro převíjení vpřed, motor pro chod vpřed při záznamu a snímání
D745, D746	13 V	T733, T734	-6 V	korekční snímací zesilovač
		—	-13 V	motor pro převíjení vzad

Tab. 28. Funkce vykonávané stejnosměrným napětím na výstupních vývodech integrovaného obvodu IO 701 v magnetofonu TC-229 SD

Vývod č.	Vykonávaná funkce
2	indikace krátkodobého zastavení
3	převíjení, překlopení klopného obvodu do funkce „snímání“, indikace převíjení vpřed, zrušení indikace krátkodobého zastavení
4	převíjení, překlopení klopného obvodu do funkce „snímání“, zrušení indikace krátkodobého zastavení, zařazení paměti (zastavení nebo chod vpřed při dosažení čísla 999 na počítači pásku)
5	překlopení klopného obvodu do polohy „snímání“, indikace převíjení, pohon motoru, umlčení záznamového kanálu
6	uvolnění nosiče magnetických hlav, zrušení umlčovacího napětí ve snímacím kanále, přitažení kotvy relé Re101 (připojení výstupního napětí k výstupní zásuvce)
7	uvolnění brzd

Mazací generátor je osazen tranzistorem T506 a je v obvyklém zapojení. Pracuje jen tehdy, má-li báze regulačního tranzistoru T505 předpětí, které se získává v ovládacím obvodu magnetofonu. Lze je měnit přepínačem k3 podle potřeby. Změnou předpětí báze tranzistoru T505 se mění úbytek napětí na přechodu kolektor—emitor, tedy napájecí napětí pro tranzistor T506 a současně i amplituda výstupního napětí.

Přepneme-li magnetofon na snímání, je výstupní napětí z vinutí kombinované hlavy přivedeno ke korekčnímu zesilovači, osazenému tranzistorem T104 až T106. Průběh útlumové charakteristiky je určen kmitočtově závislými členy, zapojenými ve větvi záporné zpětné vazby, zapojené z emitoru tranzistoru T106 do emitoru tranzistoru T104. Aby bylo dosaženo optimálních vlastností zesilovače, jsou všechny stupně vázány galvanicky. Rovněž připojení kombinované hlavy je galvanické, a proto bylo nutné pro napájení emitoru tranzistoru T104 použít záporné napětí 6 V.

Průběh útlumové charakteristiky může být upraven ještě přepínačem k2-1 podle druhu použitého pásku Fe_2O_3 , FeCr nebo CrO_2 . Následuje obvod omezovače šumu Dolby osazený tranzistorem T107 až T109. Ze zapojení je patrné, že zatímco při záznamu byla mezi oběma tranzistorem zapojena kmitočtově nezávislá záporná zpětná vazba, je při snímání ve zpětné vazbě zapojen obvod Dolby se zesilovačem Dolby (z děliče na výstupu tranzistoru T109 do emitoru T109). Se zvětšujícím se výstupním napětím obvodu Dolby dochází ke kmitočtově závislému zmenšování zesílení korekčního obvodu Dolby (T107 až T109), takže získáme zrcadlový průběh útlumové charakteristiky v porovnání s průběhem při záznamu.

Napájecí napětí jsou odebírána z usměrňovačů, osazených diodami D139 až D142 a D143 až D146. Je použito pět stabilizovaných a dvě nestabilizovaná napětí, jejichž použití je přehledně sestaveno v tab. 27. Ke stabilizaci napětí jsou použita obvyklá zapojení.

Stereofonní magnetofon JAUZA-207

(výroba: SSSR)

1. Technické údaje**Záznam**Rychlost posuvu pásku
Kolisání rychlostiDoporučený pásek
Kmitočtový rozsahOdstup cizích napětí
Rozsah regulace tónové clony— nízké kmitočty
— vysoké kmitočty

Výstupní výkon

Napájecí napětí

Příkon

Rozměry

— šířka
— hloubka
— výška

Hmotnost

čtyřstopy

9,53 cm/s, 4,76 cm/s

± 0,3 % (9,53 cm/s)

± 0,4 % (4,76 cm/s)

A 4407 — 6B

63 až 14 000 Hz (9,53 cm/s)

63 až 7 000 Hz (4,76 cm/s)

42 dB

± 8 dB

+6 až -10 dB

2 W

127 až 220 V, 50 Hz

60 V · A

390 mm

335 mm

180 mm

11,5 kg

2. Elektrické zapojení (obr. 55)

Magnetofon je vybaven jen jedním koncovým stupněm a jedním reproduktorem. Stereofonní signál lze snímat buď na napěťovém výstupu, nebo pomocí sluchátek.

Předzesilovač a korekční zesilovač je osazen tranzistory T2 až T6 (T33 až T37). Tranzistory T2 a T3 (T33 a T34) jsou s malým šumem. Jsou spolu galvanicky vázány, dále je mezi nimi zavedena záporná zpětná vazba pro střídavé proudy, nastavitelná odporovým trimrem R22 (R114). Její změnou se nastavuje velikost výstupního napětí na výstupu snímacího zesilovače. Kondenzátory C12 a C66 omezují citlivost zesilovače nad přenášeným akustickým pásmem a zabraňují pronikání nežádoucích vysokofrekvenčních kmitočtů do zesilovače. Např. při snímání pronikání signálu blízkého silného vysílače, při záznamu vysokofrekvenčního napětí mazacího generátoru magnetofonu.

Korekční předzesilovač je osazen tranzistory T4 až T6 (T35 až T37) a pracuje jak při záznamu, tak při snímání. Korekční členy se přepínají jednak přepínačem „záznam—snímání“, jednak přepínačem rychlostí. Při snímání a rychlosti posuvu 9,5 cm/s jsou zařazeny korekční členy R144, C72 (R151, C75), které určují průběh útlumové charakteristiky v oblasti nízkých kmitočtů, odporový trimr R145 (R152), kterým lze nastavit průběh v oblasti středních kmitočtů a ladicí obvod L4, C73, R148 (L5, C74, R149), který ovlivňuje průběh na vysokých kmitočtech.

Při přepnutí na rychlost 4,76 cm/s se paralelně k rezistoru R144 (R151) připojí rezistor R146 (R153) a ke kondenzátoru C73 (C74) kondenzátor C76 (C77). Tím se přizpůsobí průběh útlumové charakteristiky.

Při záznamu je průběh útlumové charakteristiky určen kapacitami kondenzátorů C13 (C55), C20 (C58), C73 (C74) a C76 (C77) a odpory rezistorů R27 až R30 (R106 až R109), R147 (R150) a indukčností

cívky L3 (L6). Záznamovou úroveň lze nastavovat tandemovým potenciometrem R138.

V monofonním provozu pracuje jen předzesilovač levého kanálu. Signál z výstupu je veden k tandemovému potenciometru regulátoru hlasitosti R137 a odtud ho lze kontakty kl, kl' připojit buď k zesilovači pro sluchátka, nebo k výkonovému stupni s reproduktorem.

Zesilovač pro sluchátka je osazen tranzistory T7, T9 a T10 (T8, T11 a T12). Jeho útlumová charakteristika je přizpůsobena použití sluchátek TDS-1. Proto jsou zapojeny kmitočtově závislé členy C27, R45 a C29, R48 (C28, R46 a C30, R49). Odporovými

Tab. 29. Střídavá napětí v magnetofonu JAUZA-207

Místo		Napětí mV
T2, T33	b	0,1
	c	0,6
T3, T34	c	5
T4, T35	b	5
	c	24
T6, T37	b	800
	e	800
T7, T8	b	360
T9, T12	e	150
T13	b	800
	e	800
T15	b	110
spoj R41/R42, R130/R129		180

trimry R52 a R53 lze nastavit symetrii výstupního signálu.

Výkonový zesilovač je osazen tranzistory T13, T15 až T17 a T20 až T23. Záporná zpětná vazba pro střídavé kmitočty je odebírána z výstupu zesilovače a je zavedena současně do emitoru tranzistoru T15 a báze tranzistoru T21. K teplotní stabilizaci zapojení se využívá jak teplotní závislosti termistoru R82, tak přechodu báze—emitor tranzistoru T17. Odporovým trimrem R67 lze nastavit symetrii výkonového stupně.

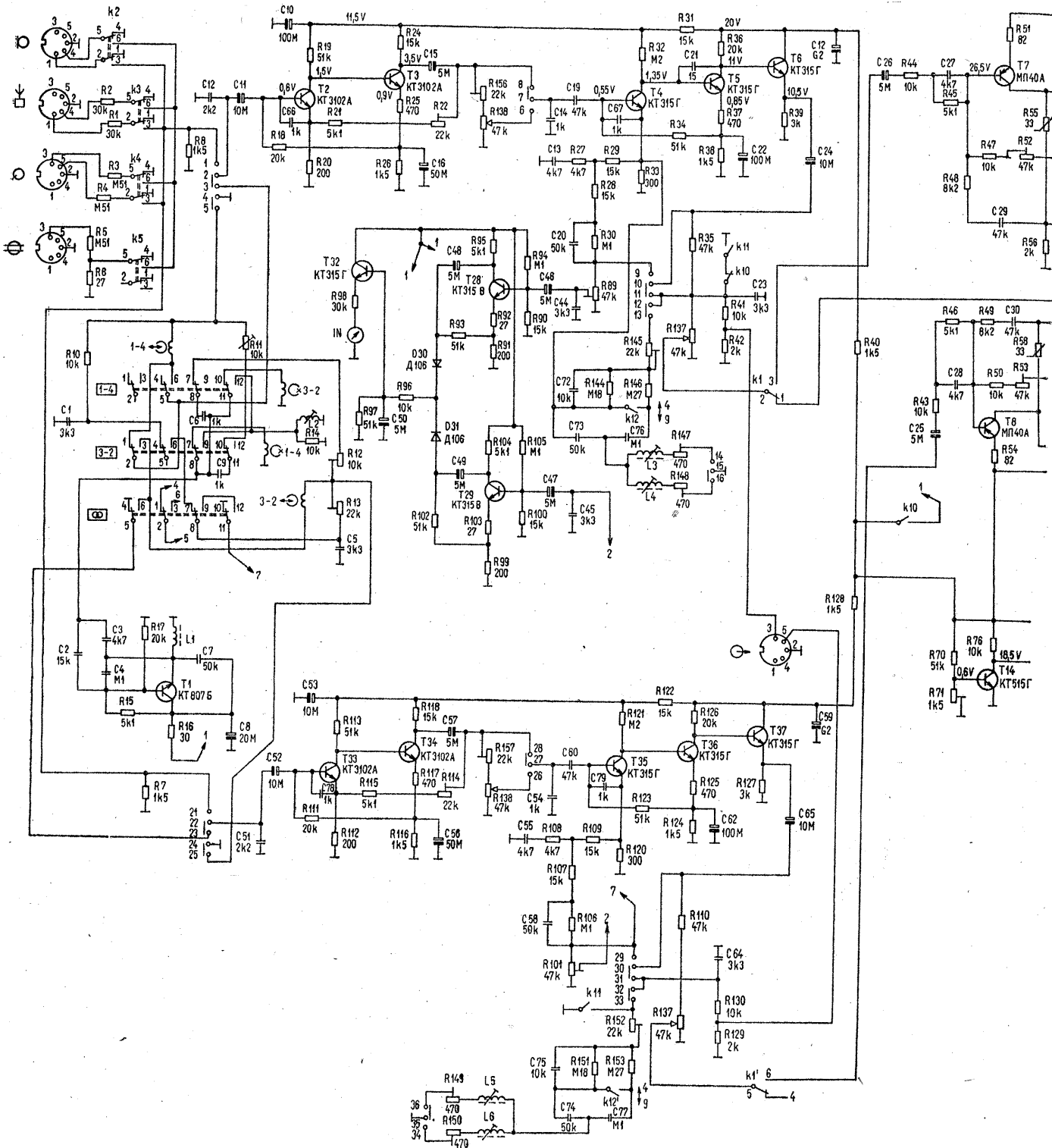
Mazací generátor je osazen tranzistorem T1. Ladicí obvod, určující kmitočet generátoru, je vytvořen indukčností vinutí mazací hlavy a kondenzátorem C3. Ve stereofonním provozu jsou zapojeny oba

systemy mazací hlavy, v monofonním provozu je jeden z nich nahrazen cívkou L2.

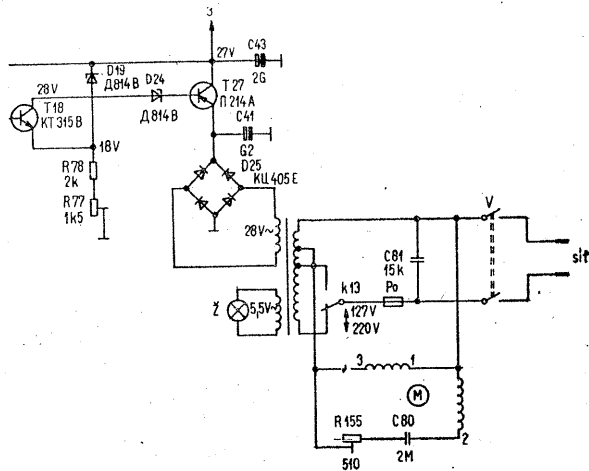
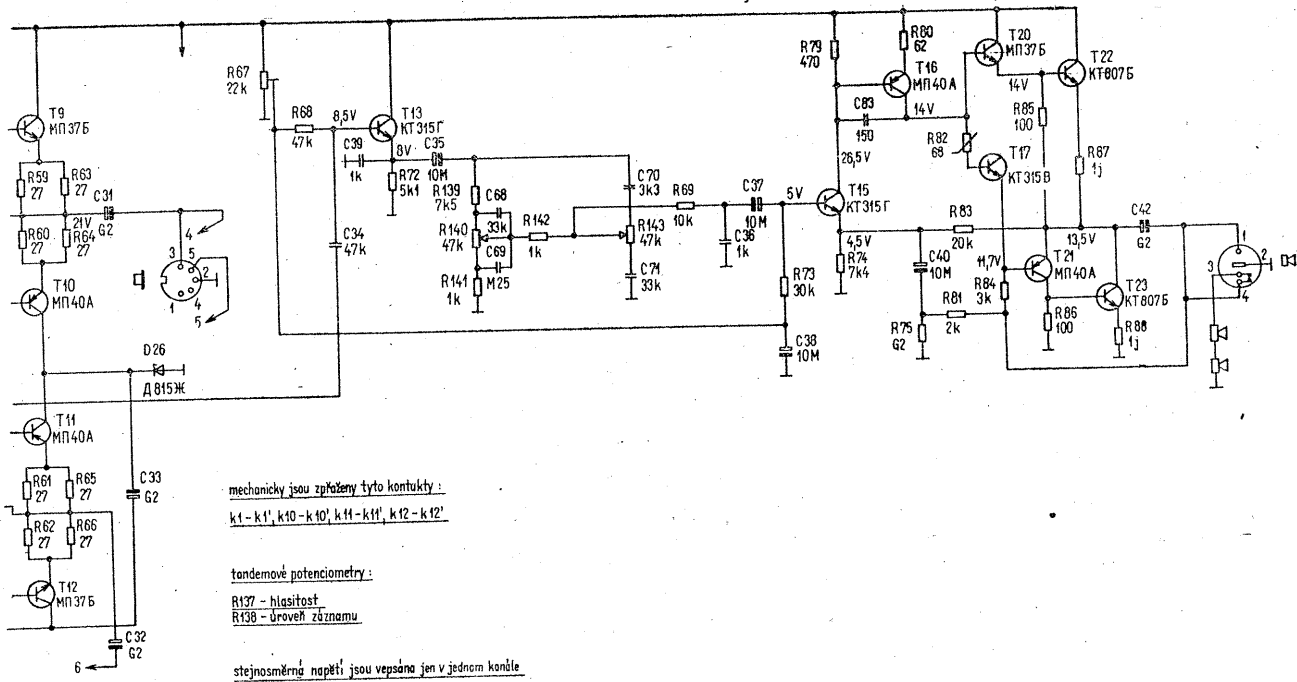
Obvod indikátoru vybuzení magnetofonu je osazen tranzistory T28 (T29) a T32. Ručkový indikátor ukazuje úroveň toho kanálu, který je více vybuzen.

Stabilizátor napájecího napětí je osazen tranzistory T14, T18 a T27. Při zvětšení výstupního proudu nebo při zkratu na výstupu se tranzistor T27 zavírá. Odporovým trimrem R71 se nastavuje výstupní napětí stabilizátoru na 27 V, odporovým trimrem R77 se nastavuje omezení výstupního proudu na 0,4 A. Střídavá napětí jsou v tab. 29.

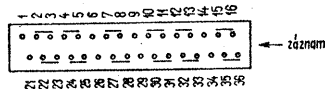
Nízkofrekvenční záznamový proud je 0,25 mA, předmagnetizační proud je 2,5 mA, mazací proud 80 mA.



Obr. 55. Zapojení magnetofonu JAUZA-207



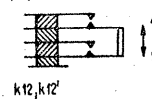
Přepínač „záznam - snímání“ kreslen v poloze „snímání“:

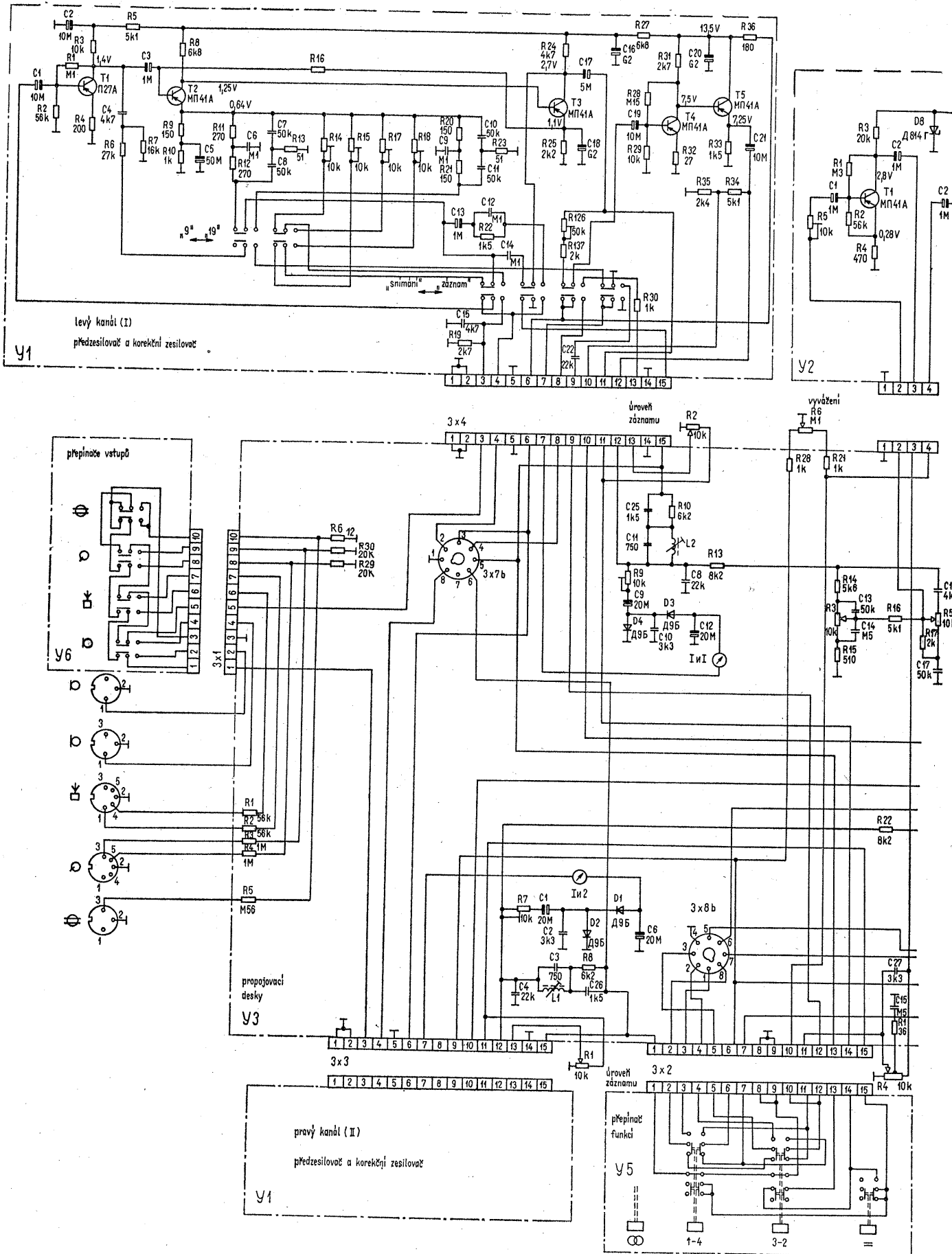


blokovácí kontakt:

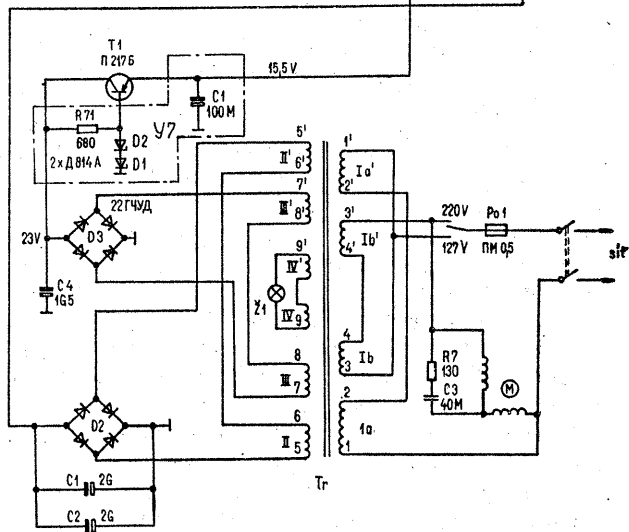
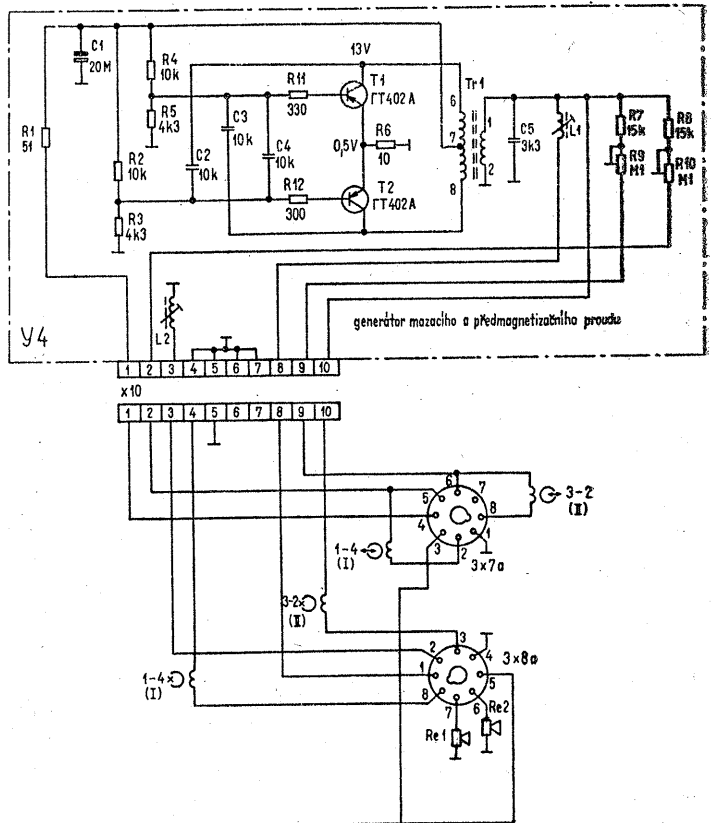
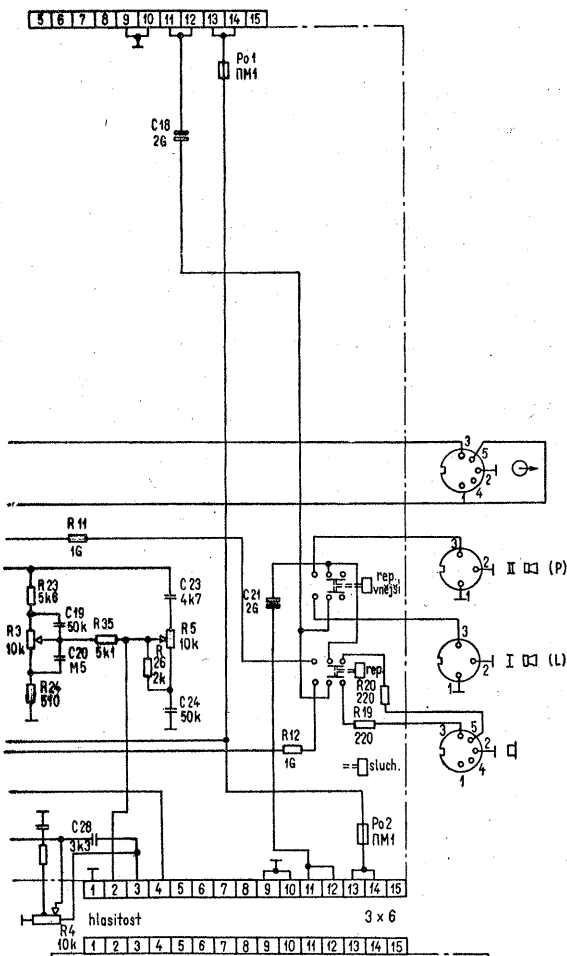
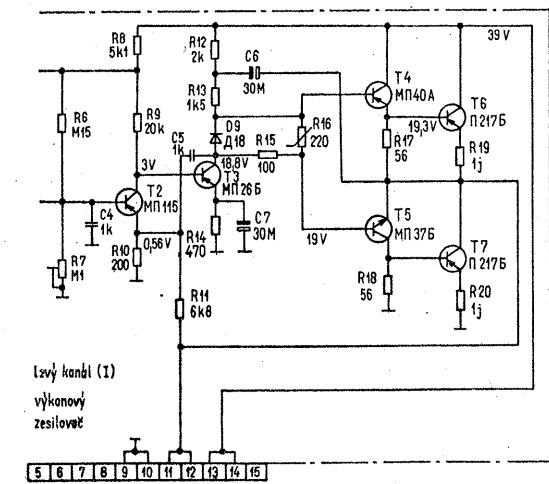


přepínač rychlosti posuvu:





Obr. 56. Zapojení magnetofonu JUPITER-202 — STEREO



potenciometry R3/R3, R4/R4, R5/R5
jsou tandemové

Magnetofon JUPITER-202 — STEREO

(výroba: SSSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo, mono
Rychlost posuvu pásku	19,05 cm/s
Kolísání rychlosti	9,56 cm/s
Průměr cívek	± 0,2 % (19 cm/s)
Kmitočtový rozsah	± 0,3 % (9 cm/s)
Výstupní výkon	18 cm
Napájecí napětí	40 až 16 000 Hz (19 cm/s)
Příkon	63 až 12 500 Hz (9 cm/s)
Rozměry	2 × 5 W
— šířka	127 V, 220 V, 50 Hz
— výška	70 V . A
— hloubka	450 mm
	408 mm
	192 mm

2. Elektrické zapojení (obr. 56)

Skládá se ze sedmi celků umístěných na deskách, které jsou ve schématu ohraničeny čerchovanou čarou. Jsou spolu propojeny pomocí kontaktních lišt.

Vstupní část obsahuje pět vstupních zásuvek. Rezistory R1 až R6, R29 a R3 tvoří vstupní děliče napětí.

Předzesilovač a korekční zesilovač je osazen tranzistory T1 až T5. Tranzistor T1 je předzesilovač s lineární útlumovou charakteristikou, tranzistory T2 a T3 tvoří korekční zesilovač. Signál z jeho výstupu je dále zesílen tranzistory T4 a T5. Odporovými trimry R14 a R17 lze nastavovat útlumovou charakteristiku zesilovače při záznamu, a to trimrem R1 při rychlosti posuvu 19 cm/s, trimrem R17 při rychlosti posuvu 9 cm/s. Při snímání použijeme trimry R18 při rychlosti 19 cm/s a R15 při rychlosti 9 cm/s. Zesilovač obsahuje jednak přepínač rychlosti posuvu, jednak přepínač „záznam—snímání“. Odporovým trimrem R26 se nastavuje stejné zesílení obou kanálů.

Výstupní signál pro zásuvku výstupu snímacího zesilovače se odebírá z rezistoru R35. Z rezistoru R34 pokračuje signál k regulátorům barvy zvuku a k výkonovému stupni.

Výkonový zesilovač je osazen tranzistory T1 až T7. Symetrie výstupního napětí se nastavuje odporovým trimrem R7. Napájecí napětí prvních dvou stupňů je stabilizováno stabilizační (Zenerovou) diodou, teplotní stabilitu zesilovače zajišťuje termistor R16 a dioda D9. Odporovým trimrem R5 se nastavuje citlivost zesilovače. Výstupní signál je veden na propojovací desku, kde je umístěn izolační kondenzátor C18 a odtud k přepínači reproduktorů. K vnějším reproduktorům je přiveden plný výkon zesilovače, vnitřní reproduktory mají v sérii zařazeny omezovací rezistory R11 a R12. V sérii se stereofonními sluchátky jsou zařazeny ochranné rezistory R19 a R20.

Symetrický mazací generátor je osazen tranzistory T1 a T2. Ladicí obvod je vytvořen indukčností mazací hlavy, primárního vinutí transformátoru a ladicí kapacity C5. Kmitočet generátoru je 70 až 75 kHz, výstupní napětí 60 až 80 V. V monofonním provozu je indukčnost odpojeného systému mazací hlavy nahrazena indukčností cívek L1 nebo L2 (0,68 až 1 mH).

Odporové trimry R7 a R9 jsou součástí indikátoru úrovně a slouží k nastavení citlivosti.

Kazetový magnetofon TONIKA-310 — STEREO

(výroba: SSSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,3 \%$
Kmitočtový rozsah	63 až 10 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí	
— s vypnutým omezovačem šumu	42 dB
— se zapnutým omezovačem šumu	47 dB
Rozsah regulace tónové clony na kmitočtech 125 Hz a 10 kHz	+6 až -10 dB
Napájecí napětí	127 až 220 V, 50 Hz
Příkon	30 V . A
Rozměry	
— šířka	360 mm
— hloubka	210 mm
— výška	100 mm
Hmotnost	4,5 kg

2. Elektrické zapojení (obr. 57)

Svémi parametry vyhovuje magnetofon normě GOST 20838-75, výrobky II. třídy.

Předzesilovač a korekční zesilovač je osazen tranzistory T1 až T4, z nichž vždy dva a dva jsou spolu vázány galvanicky. Vstupní předzesilovač, osazený tranzistory T1 a T2, má útlumovou charakteristiku přímkovou, korekční zesilovač, osazený tranzistory T3 a T4, má zavedenu kmitočtově závislou zpětnou vazbu z kolektoru tranzistoru T4 do emitoru tranzistoru T3 v obvyklém provedení.

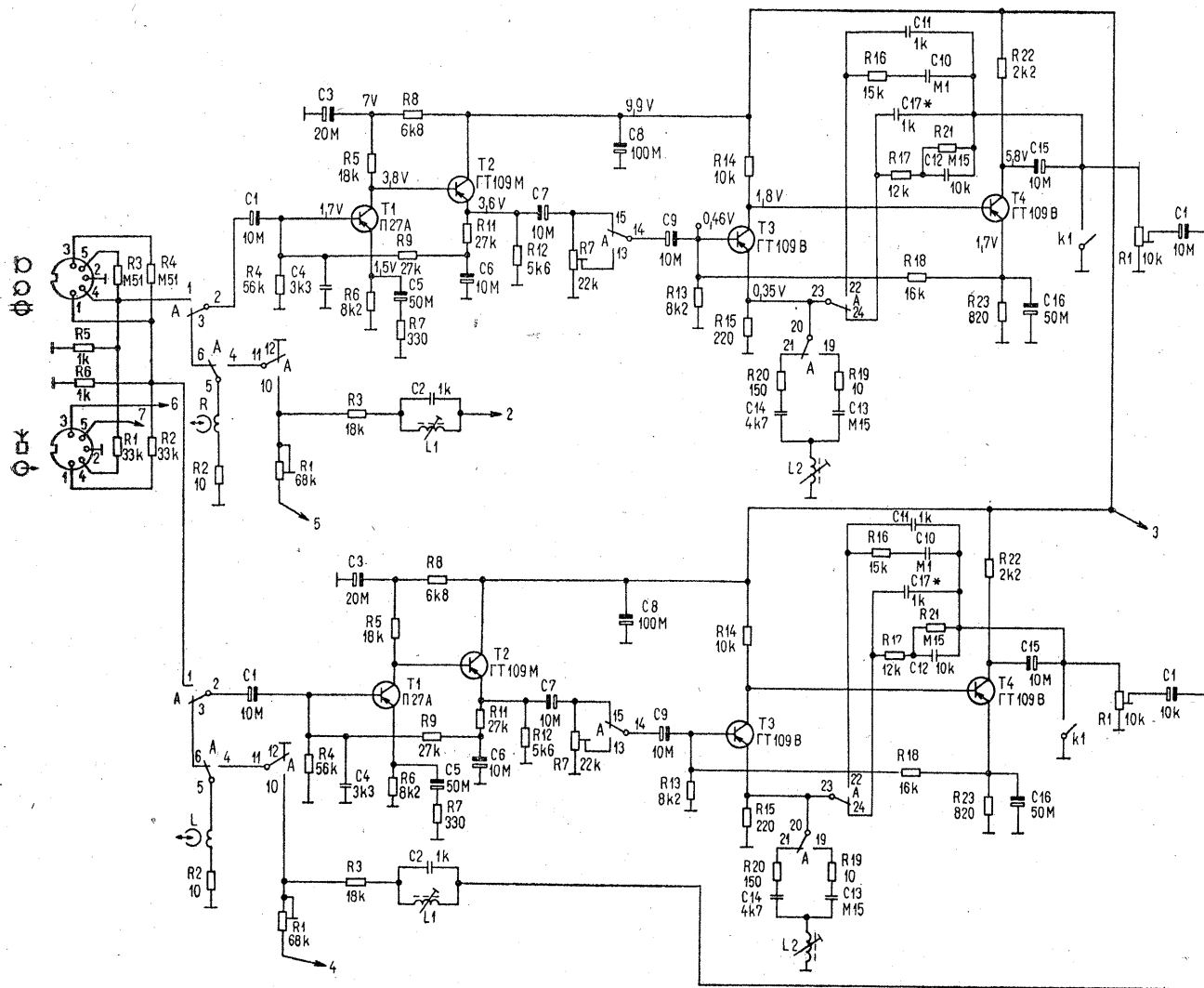
Odtud signál pokračuje k dynamickému omezovači šumu (systém DNL — Philips), osazenému tranzistory T1 až T14 (v obou kanálech). Funkce tohoto obvodu je dostatečně známa, a proto se jí nebudeme zabývat.

Z výstupu dynamického omezovače šumu se signál dělí. Je veden z odporového děliče, složeného z rezistorů R47 (R49) a R48 (R50), k napětovému výstupu magnetofonu, vyvedenému na konektor pro připojení rozhlasového přijímače. Z kolektoru tran-

zistoru T13 (T14) je veden k obvodu ručkového indikátoru vybuzení a současně je veden ke korekčnímu obvodu pro nízké a vysoké kmitočty a odtud dále přes potenciometr R8 pro vyvážení kanálů ke koncovým stupňům. Potenciometrem R7 lze řídit při snímání hlasitost, při záznamu úroveň zaznamenávaného pořadu. Mazací generátor je v dvojčinném zapojení a je osazen tranzistory T1 a T2. Mazací kmitočet má být v rozmezí 50 až 60 kHz a lze ho nastavovat změnou kapacity kondenzátoru C5.

Na společné desce s mazacím generátorem je umístěn i obvod ručkového indikátoru vybuzení osazený tranzistory T3 a T4. Objeví-li se signál na obou vstupech obvodu, reaguje indikátor na větší z nich.

Nízkofrekvenční záznamový proud má být 0,15 mA a lze ho nastavit odporovými trimry R7, předmagnetizační proud má být nejvíce 1 mA a nastavíme ho odporovými trimry R1. Mazací proud, procházející vinutím mazací hlavy, má být nejméně 80 mA.



přepínače a spínače :

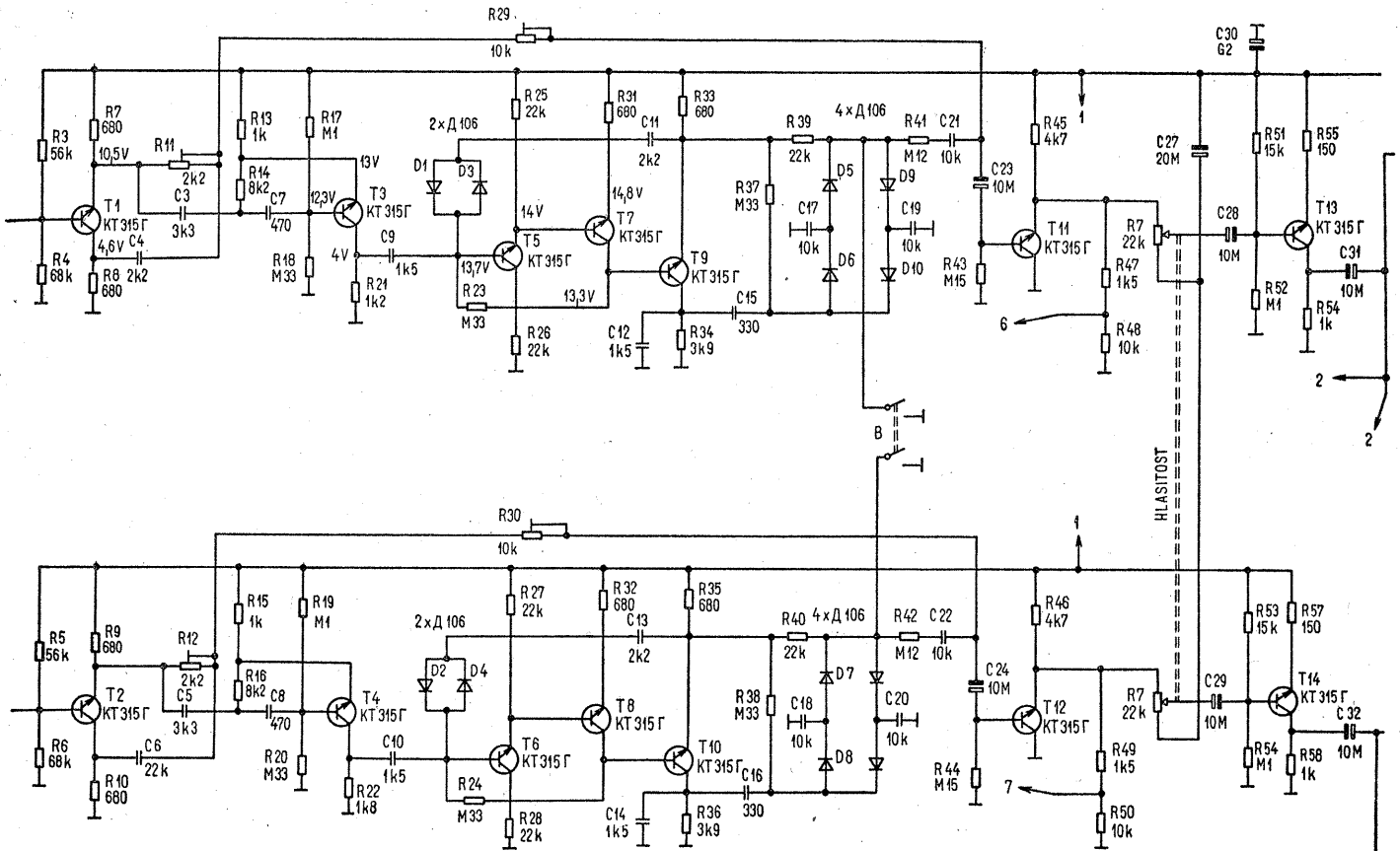
- A** ... „záznam - snímání“, kreslen v poloze „snímání“
- B** ... vypínač dynamického omezovače šumu, kreslen v poloze „zapnuto“
- C** ... vypínač reproduktoru
- k1** ... umlčovací kontakt

• kondenzátory C17 označené * se vybírají při nastavování magnetofonu

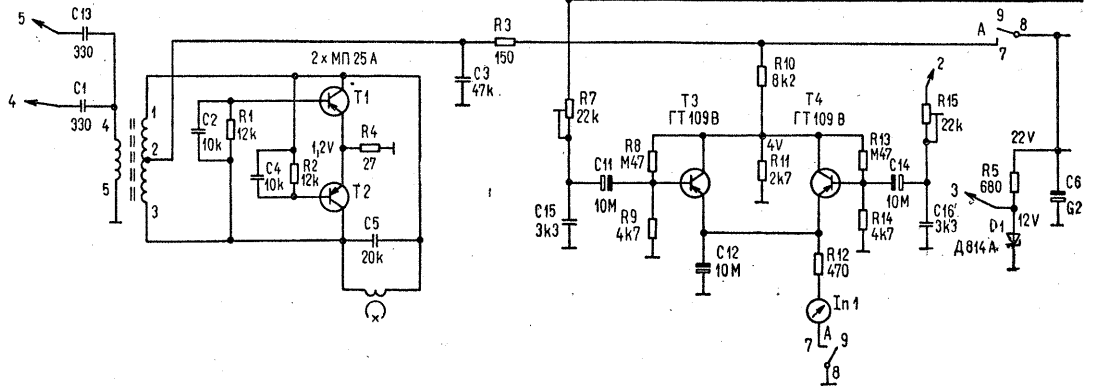
umístění na deskách plošných spojů :

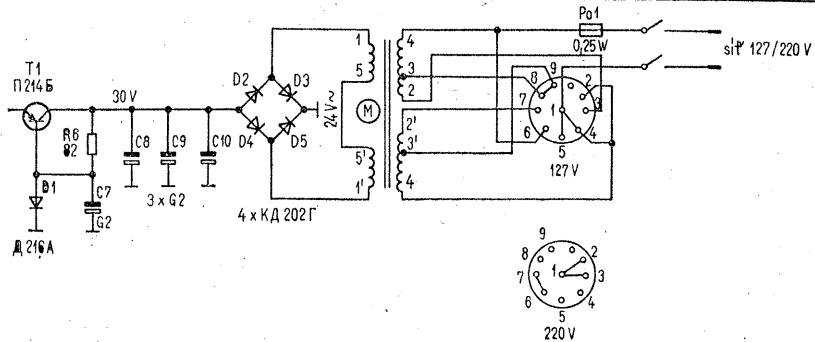
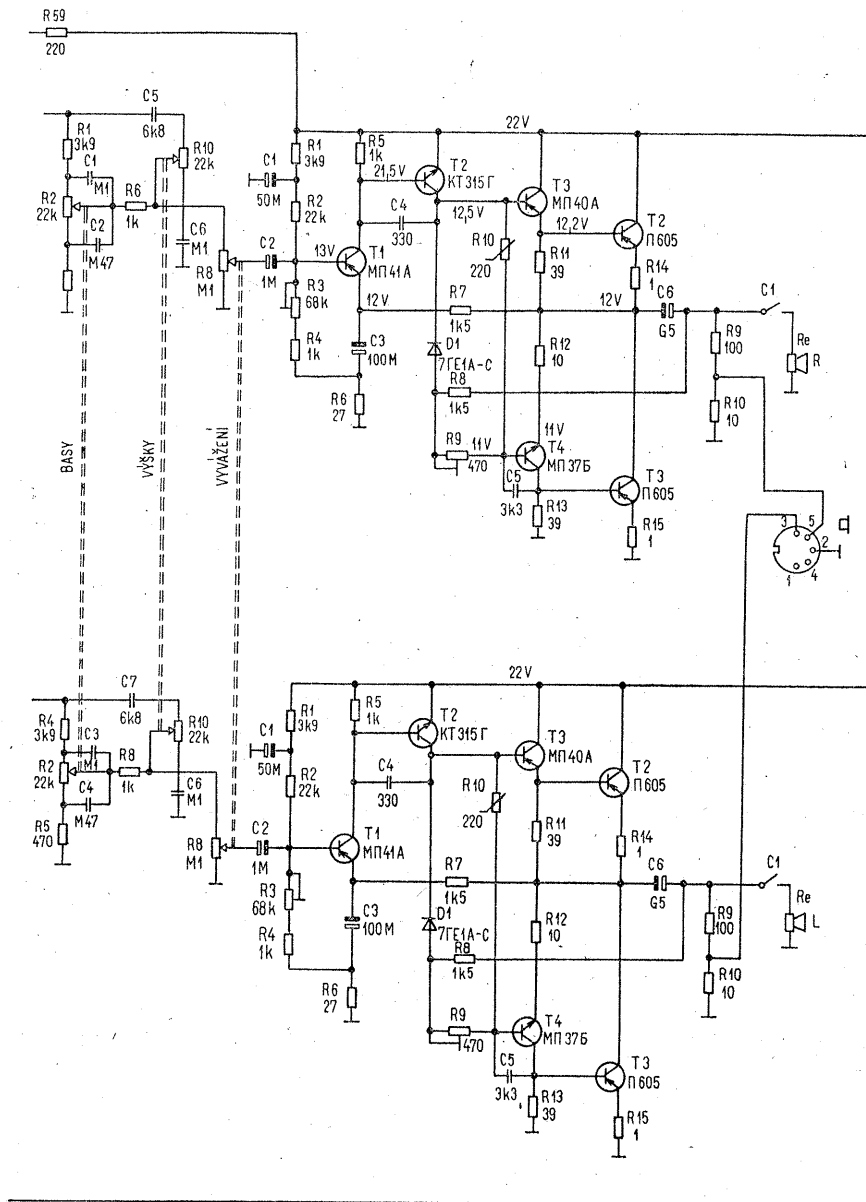
1. předzesilovač a korelační zesilovač osazený tranzistory T1 až T4, je pro každý kanál umístěn na samostatné desce
2. oba kanály omezovače šumu osazené tranzistory T1 až T4 jsou umístěny na společné desce
3. potenciometry pro regulaci nízkých a vysokých kmitočetů jsou umístěny na společné desce; na ní jsou umístěny i odporové trimry R7 pro nastavení citlivosti záznamového zesilovače
4. výkonové zesilovače osazené tranzistory T1 až T4 jsou pro každý kanál umístěny na samostatné desce; výkonové tranzistory T2 až T5 jsou umístěny mimo desku
5. mazač generator osazený tranzistory T1 a T2 a obvod indikátoru vybuzení osazený tranzistory T3 a T4 jsou umístěny na společné desce

Obr. 57. Zapojení magnetofonu TONIKA-310 — STEREO



stejnoseměrná napětí jsou vepsána jen v jednom kanále
 kladný pól napájecího napětí je spojen s nulovým potenciálem





Kazetový magnetofon s přijímačem VEGA 326

(výrobce: SSSR)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kmitočtový rozsah	63 až 10 000 Hz
Výstupní výkon	1 W
Vlnové rozsahy:	
— dlouhé vlny	150 až 405 kHz
— střední vlny	525 až 1 605 kHz
— velmi krátké vlny	65,8 až 73 MHz
Citlivost:	
— dlouhé vlny	2,2 mV/m
— střední vlny	1,2 mV/m
— velmi krátké vlny	0,05 mV/m
Selektivita na rozsahu dlouhých a středních vln při rozladění o ± 9 kHz	22 dB
Kmitočtový rozsah:	
— dlouhé a střední vlny	200 až 3 500 Hz
— velmi krátké vlny	200 až 7 100 Hz
Napájecí napětí	
— ze sítě	127 až 220 V
— z baterií	9 V (6 článků R14)
Příkon ze sítě:	
— přijímač	2 W
— přijímač a magnetofon přepnutý na záznam	3 W
Rozměry:	
— šířka	335 mm
— výška	275 mm
— hloubka	100 mm
Hmotnost	3,9 kg

2. Pohonný mechanismus

Magnetofon s přijímačem obsahuje pohonný mechanismus vyráběný v MLR závodem Rádiotechnikai Gyár Budapest. Jeho popis je uveden ve stati o magnetofonu BRG MK 25 A a MK 26 A.

3. Elektrické zapojení (obr. 58)

Magnetofon je osazen tranzistory V1 až V9 v obvyklém zapojení. Předzesilovač je osazen tranzistory V1 a V2 a má kmitočtově nezávislou útlumovou charakteristiku. Kondenzátory C3 a C5 slouží k potlačení citlivosti na nadzvukových kmitočtech a odstraňují náchylnost zesilovače na rušení blízkými rozhlasovými vysíláči. Při přepnutí na záznam odstraňují přenos kmitočtu mazacího generátoru, který různými parazitními vazbami pronikl do zesilovače.

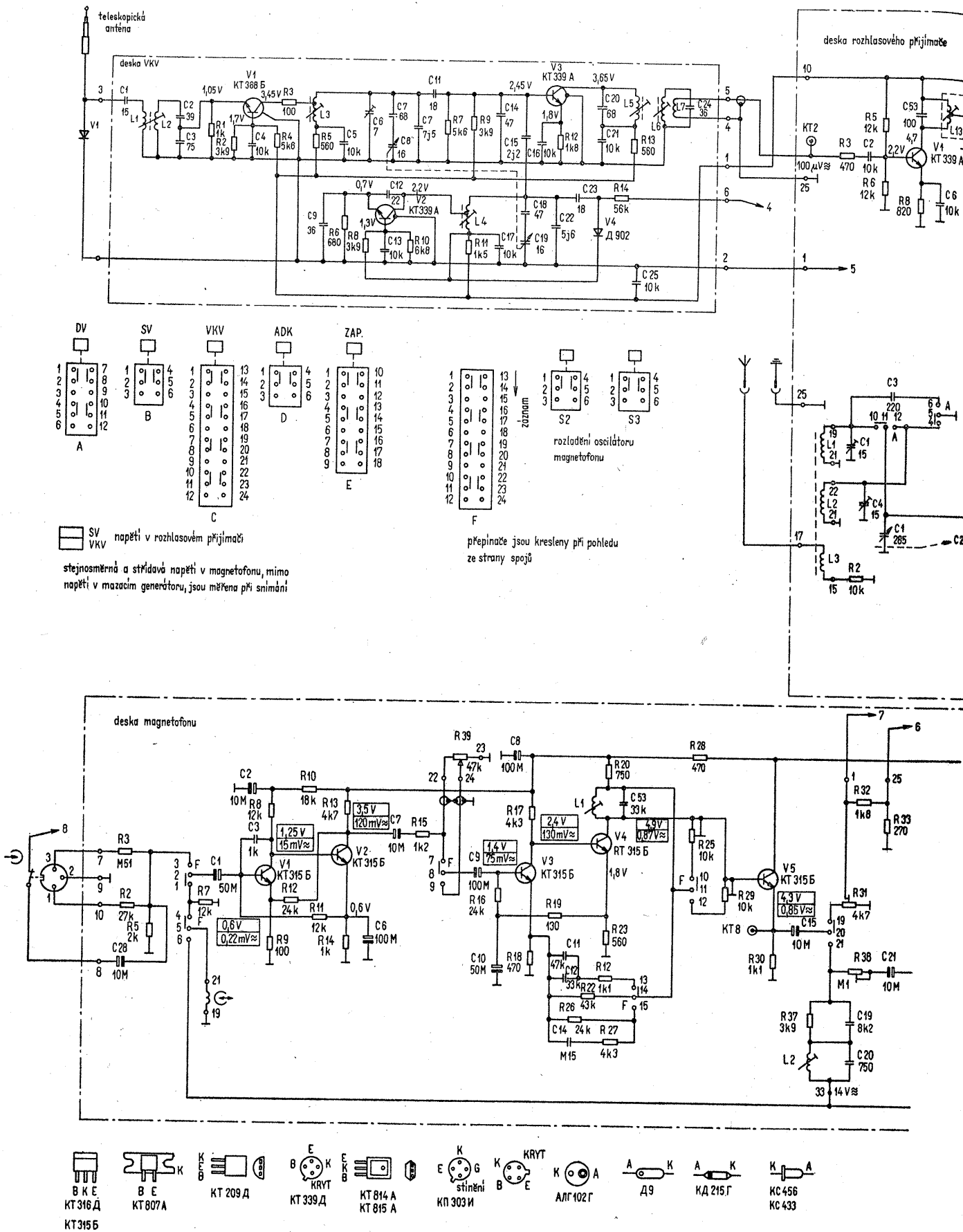
Korekční zesilovač je osazen tranzistory V3 a V4. Na nízkých kmitočtech je průběh upraven kmitočtově závislými členy zapojenými ve větvi záporné zpětné vazby mezi kolektorem tranzistoru V4 a emitorem tranzistoru V3. Zdůraznění vysokých kmitočtů je dosaženo paralelním rezonančním obvodem zapojeným v kolektoru tranzistoru V4. Velikost zdůraznění lze individuálně nastavit při snímání odporovým trimrem R25 a při záznamu odporovým trimrem R29. Odporové trimry jsou přepínačem „záznam—snímání“ zapojovány paralelně k ladicímu obvodu a tlumí jej.

Signál přichází k emitorovému sledovači osazenému tranzistorem V5 a odtud při snímání k odporovému trimru R31, kterým lze nastavovat velikost výstupního napětí na dutince 3 výstupní zásuvky. K jeho běžci je připojen dělič napětí složený z rezistorů R32 a R33, který upravuje velikost vstupního napětí pro výkonový stupeň.

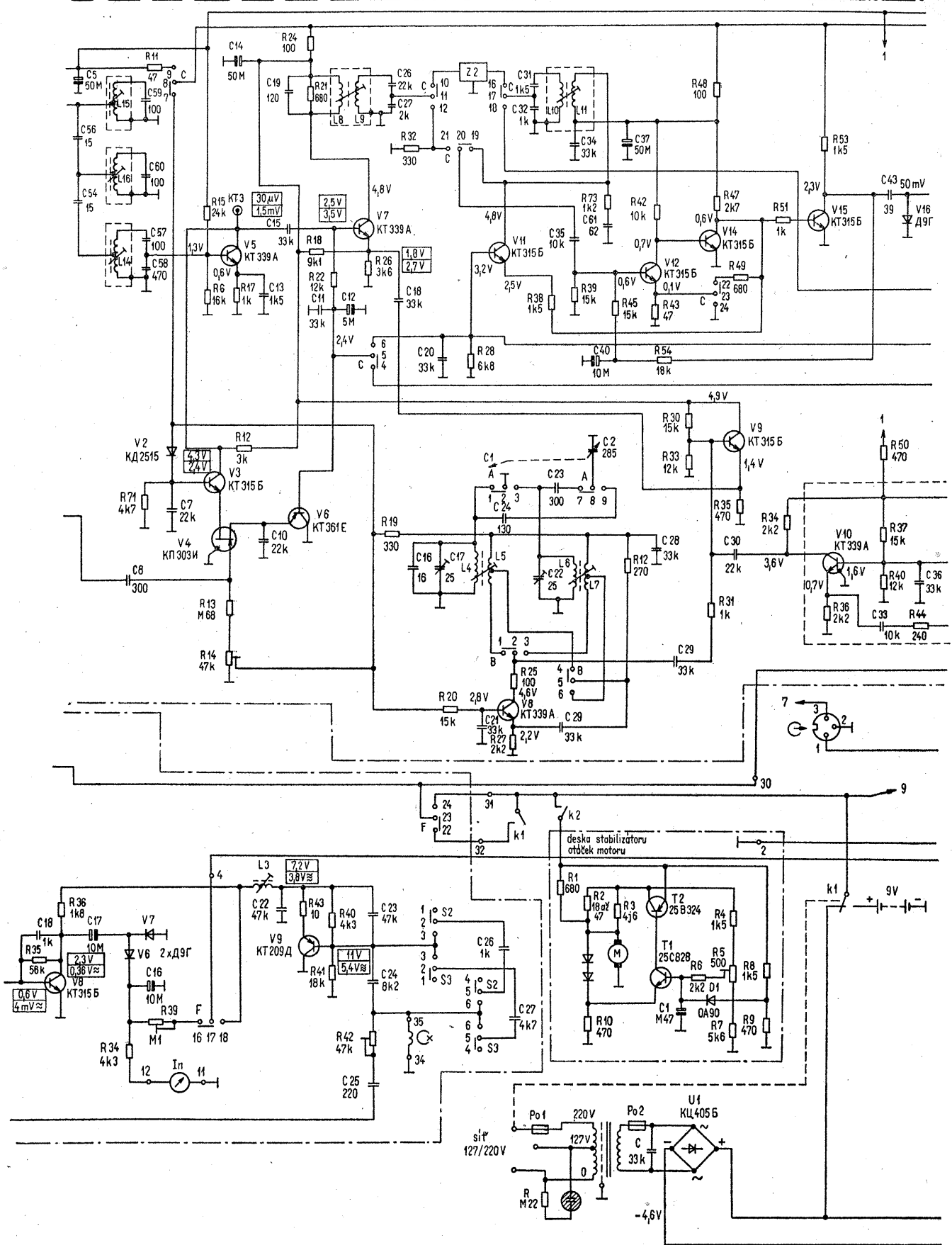
Ručkový indikátor In ukazuje při snímání napájecí napětí buď baterie, nebo síťového zdroje. Výchylku ručky při napětí 9 V lze nastavit na počátek červeného pole indikátoru odporovým trimrem R39.

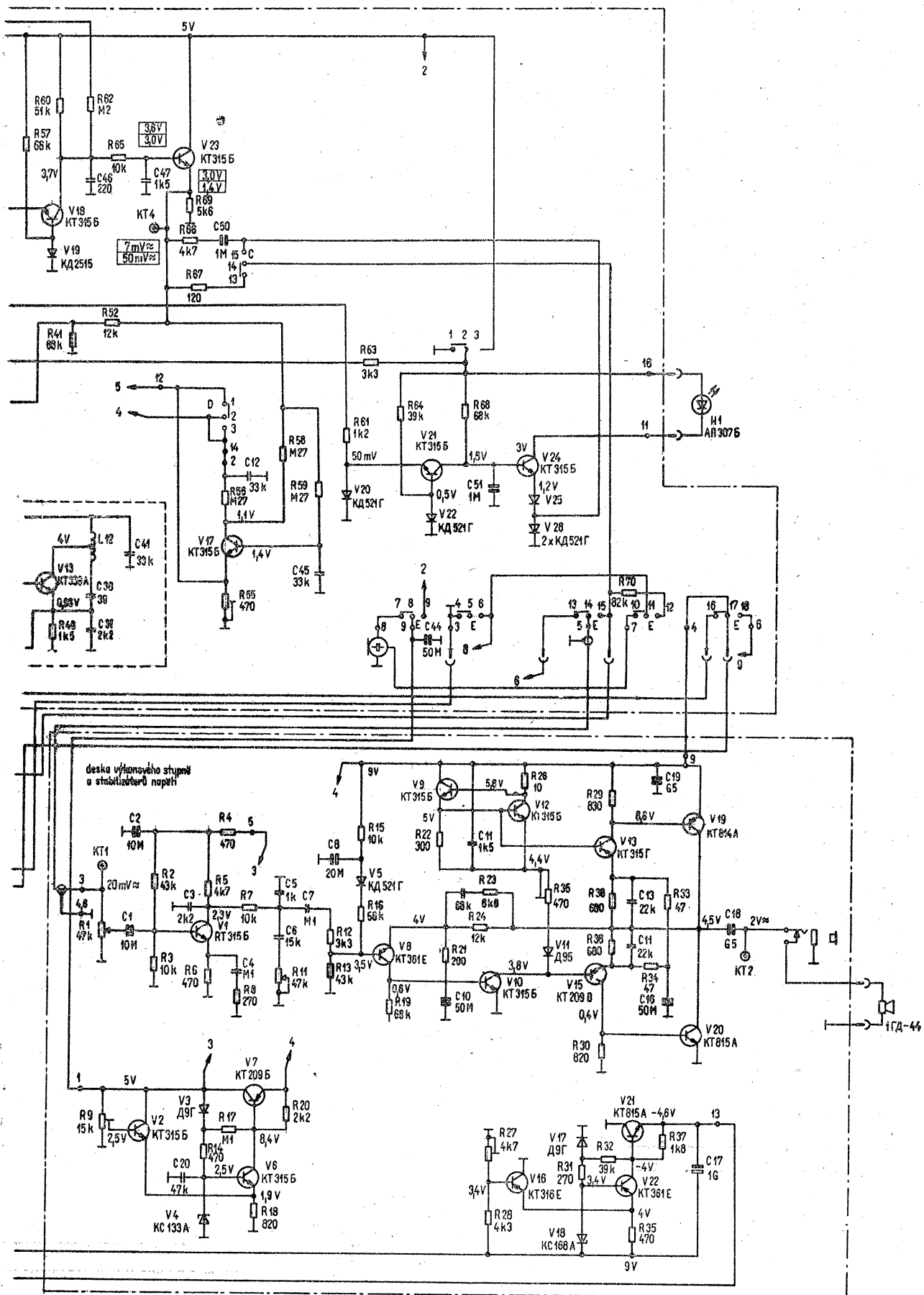
Po přepnutí na záznam je signál z emitoru tranzistoru V5 veden k rezistoru R37, kterým prochází nízkofrekvenční záznamový proud do kombinované magnetické hlavy. V sérii má zapojen ještě odlačovač kmitočtu mazacího generátoru, který je složen z cívky L2 a kondenzátoru C20. Tranzistor V8 pracuje jako zesilovač pro indikátor vybuzení pásku. Odporovým trimrem R38 lze nastavovat citlivost indikátoru.

Mazací generátor je v zapojení, kde je indukčnost mazací hlavy využita jako součást rezonančního obvodu. Přepínači S2 a S3 se připojují kondenzátory C26 a C27 buď každý samostatně, nebo oba současně. V malých mezích se tím mění kmitočet mazacího generátoru, což je nutné při záznamu rozhlasových pořadů na rozsahu dlouhých a středních vln (interference vyšších harmonických kmitočtů mazacího generátoru s přijímaným kmitočtem). Na rozsahu velmi krátkých vln je přijímač vybaven dvojím směšováním.



Obr. 58. Zapojení kazetového magnetofonu s přijímačem VEGA 326





Přepneme-li na rozsah velmi krátkých vln, odpojí se kontakty C7-8 napájecí napětí pro tranzistor V8, který pracuje jen na rozsazích středních a dlouhých vln (rozsah AM) jako oscilátor. Kontakty C8-9 je připojeno napájecí napětí k obvodům VKV a k tranzistorům V10 a V13, které pracují jako pomocný oscilátor. Výstupní napětí z něj je přivedeno k bázi emitorového sledovače osazeného tranzistorem V9 a z něj do emitoru tranzistoru V7. K jeho bázi je současně přiveden mezifrekvenční kmitočet 10,7 MHz z kolektoru tranzistoru V5. Výsledný kmitočet, vzniklý smíšením kmitočtu pomocného oscilátoru s mezifrekvenčním kmitočtem 10,7 MHz, je 465 kHz, a to je kmitočet, na který je naladěn pásmový filtr osazený cívkami L8 a L9, zapojený v kolektoru tranzistoru V7. Kmitočet 465 kHz je mezifrekvenční kmitočet pro rozsahy AM. K demodulaci kmitočtově modulovaného signálu je použit počítací (integrační) diskriminátor. Předpokladem správné funkce tohoto typu diskriminátoru je dokonalé omezení mezifrekvenčního napětí tak, aby obvody počítacího diskriminátoru byly buzeny obdélníkovými impulsy konstantní amplitudy. Toho je dosaženo omezením amplitudy osazených tranzistory V12, V14 a V15. Na rozsazích AM je tranzistor V11 vyřazen z činnosti spojením báze pro stejnosměrné i střídavé proudy s nulovým potenciálem. Mezifrekvenční signál je přiveden z vazebního vinutí L11 k bázi tranzistoru V12, který společně s tranzistory V14 a V15 tvoří zesilovač mezifrekvenčního signálu.

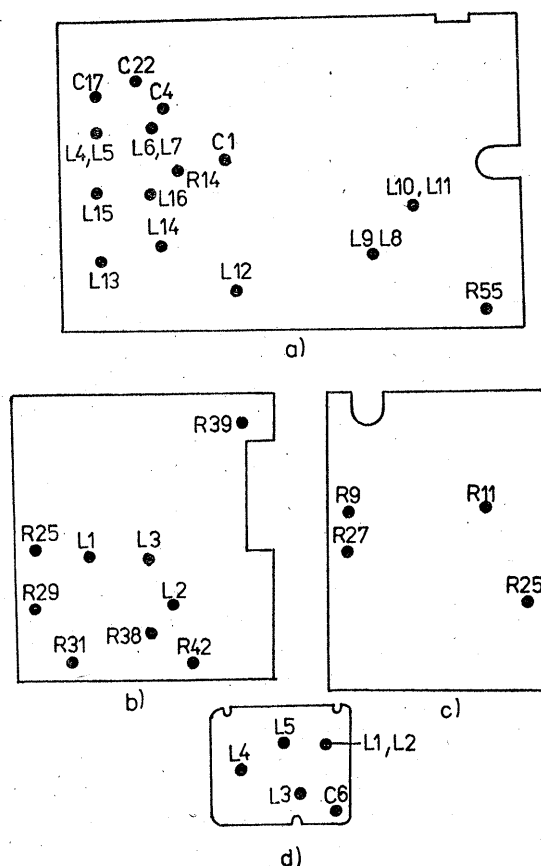
Na diodě V15 dochází k demodulaci amplitudově modulovaného signálu, který je dále zesílen tranzistorem V18. Vysokofrekvenční složka je filtrována článkem RC složeným z kondenzátorů C46 a C47 a rezistoru R65, takže k bázi emitorového sledovače je přiveden již jen nízkofrekvenční signál.

Druhý pásmový filtr 465 kHz, osazený cívkami L10 a L11, na rozsahu VKV nepracuje v zesilovacím řetězu. Báze tranzistoru V11 je pro střídavé proudy spojena kondenzátorem C20 s nulovým potenciálem. Tranzistor je buzen do emitoru z kolektoru tranzistoru V14 mezifrekvenčním kmitočtem 465 kHz. Z odbočky na kapacitním děliči složeném z kondenzátorů C31 a C32 se odebírá budicí napětí pro potlačovač šumu (tiché ladění) a indikátor vyladění na VKV osazený tranzistory V21 a V25. Není-li naladěna žádná stanice, je tranzistor V21 v závěrném stavu, protože jeho emitor i báze jsou diodami spojeny s nulovým potenciálem, a nemůže tedy vzniknout potřebné předpětí. Tranzistor V25 je v propustném stavu, takže dioda H1 svítí. Diferenciální odpor diody V26 je malý a spojuje nízkofrekvenční signál za rezistorem R66 s nulovým potenciálem. Po naladění rozhlasové stanice je mezifrekvenční kmitočet odebírán z odbočky kapacitního děliče složeného z kondenzátorů C31 a C32 usměrněn diodou V20. Emitor tranzistoru V21 se stane zápornějším a tranzistor přejde do propustného stavu, zatímco tranzistor V25 do závěrného stavu. Světelná dioda H1 zhasne a indikuje naladění stanice. Diferenciální odpor diody V26 se zvětší a signál z výstupu detektoru prochází nezslaben k regulátoru hlasitosti R1, k dutince č. 1 výstupní zásuvky a přes rezistor R70 ke vstupu magnetofonu. Odporem rezistoru R68,

který určuje proud báze tranzistoru V25, a spolu s proudovým zesilovacím činitelem tranzistoru V21 je dána citlivost tohoto obvodu, a tím i práh, od kterého začíná působit tiché ladění. Přístroje vyráběné později mají v emitoru tranzistoru V24 zapojenu jen jednu diodu. Funkce obvodu se tím nezmění.

Obvod automatického doladování kmitočtu (AFC) je osazen tranzistorem V17. Jeho kolektor i báze jsou přes rezistory R58 a R59 spojeny s výstupem detektoru (emitor tranzistoru V23). Kondenzátor C45 filtruje nízkofrekvenční složku (mezní kmitočet je přibližně 20 Hz). K automatickému doladování se používá změna stejnosměrného napětí na emitoru tranzistoru V23. Při naladění rozhlasové stanice je na emitoru stejnosměrné napětí asi 1,2 V, mimo stanici rovněž. Při přeladování z naladěné rozhlasové stanice směrem k nižším kmitočtům klesne toto napětí až k nulovému potenciálu, při přeladování k vyšším kmitočtům se zvětší asi na 2,3 V. Tyto změny napětí ovládají tranzistor V17, z jehož kolektoru jsou po zesílení a inverzi přivedeny přes filtrační člen, složený z rezistoru R56 a kondenzátoru C42, k vývodu 6 na desce VKV a ke kapacitní diodě V4, která ovládá kmitočet oscilátoru VKV.

Stejnosemřná i střídavá napětí jsou uvedena ve schématu, umístění nastavovacích prvků na obr. 59.



Obr. 59. Umístění nastavovacích prvků v kazetovém magnetofonu s přijímačem VEGA 326 (pohled ze strany spojů)

a) rozhlasový přijímač, b) magnetofon, c) výkonový stupeň, d) díl VKV

Kazetový magnetofon SUPERSCOPE C-103

(výrobce: SUPERSCOPE, Sun Valley, California, USA)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,3\%$
Kmitočtový rozsah	90 až 10 000 Hz
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	50 dB
Vstupní napětí	
— konektor DIN	16 mV/1,5 k Ω
— AUX	80 mV/0,33 M Ω
Výstupní napětí	
— konektor DIN	0,5 V/5 k Ω
— pro sluchátka	3 V
Výstupní výkon	1,1 W
Zastavení na konci pásku při záznamu nebo snímání	
Automatické řízení záznamové úrovně	
Napájecí napětí	
— ze sítě	110 až 220 V, 50 až 60 Hz
— z baterií	6 V (4 články)
Rozměry	
— šířka	150 mm
— hloubka	265 mm
— výška	72 mm
Hmotnost	2,1 kg

2. Elektrické zapojení (obr. 60)

Signál z univerzální hlavy je zesílen tranzistorem T1 a T2, které pracují jako korekční zesilovač. Jsou v něm zavedeny dvě záporné zpětné vazby: jedna kmitočtově závislá tvořená paralelním spojením potenciometru tónové clony R001 s rezistorem R126 a kondenzátorem C116 (při měření útlumových charakteristik musí být běžec potenciometru v dolní poloze, aby rezistor R126 nebyl zkratován). Druhá větev, kmitočtově nezávislá, je tvořena rezistory R108 a R111. Kondenzátor C109 se uplatní až u kmitočtů vyšších, než jsou kmitočty akustické. Tranzistor T3 při snímání nepracuje.

Z běžce regulátoru hlasitosti R002 je signál veden ke koncovému stupni. Ručkový indikátor ukazuje při snímání stav baterií.

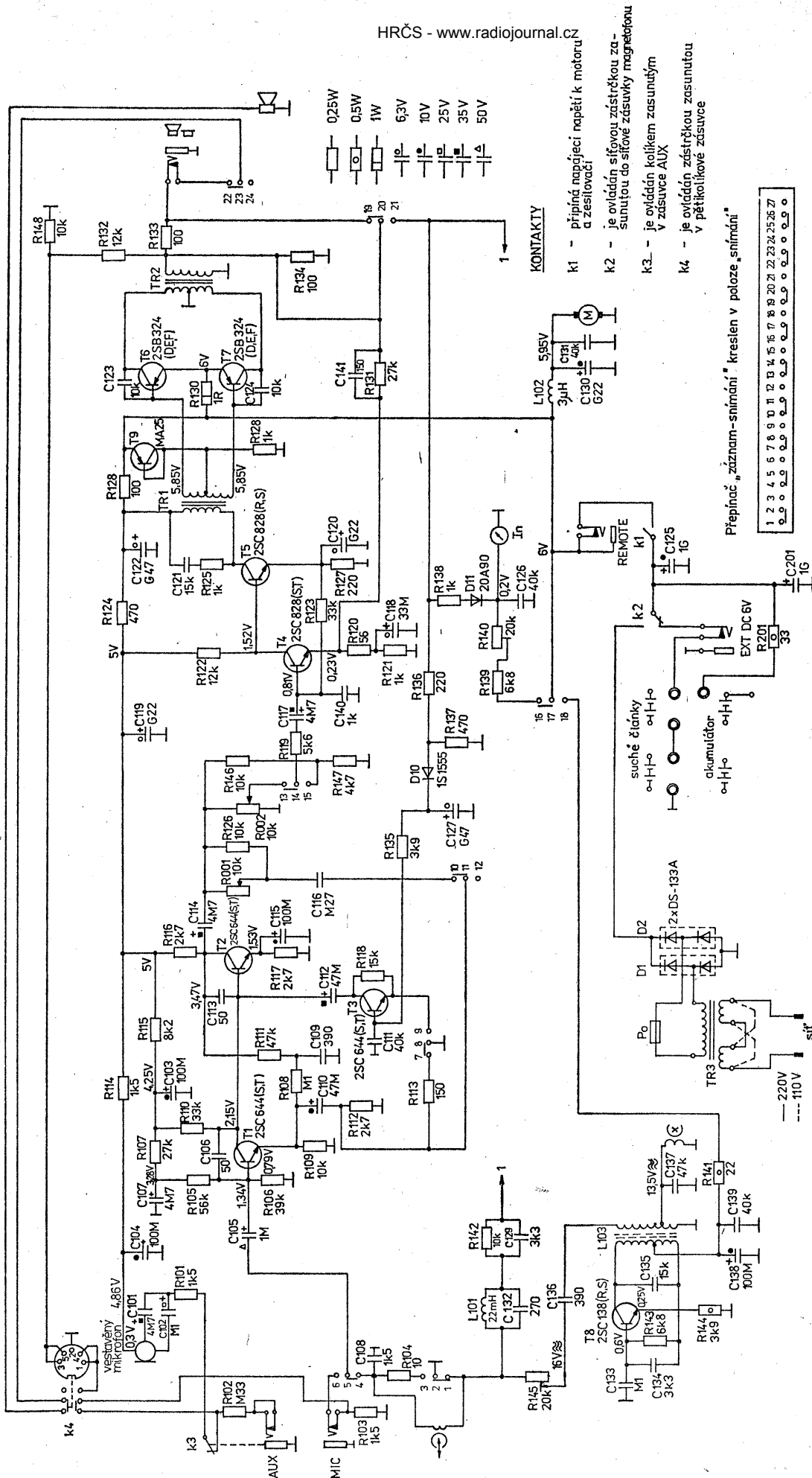
Při záznamu se odpojí regulátor barvy zvuku i regulátor hlasitosti a emitor tranzistoru T3 se spojí s nulovým potenciálem. Tento tranzistor pracuje jako regulační prvek v obvodu automatického řízení záznamové úrovně. Napětí ze sekundárního vinutí výstupního transformátoru je usměrněno diodou D10, filtrováno kondenzátorem C127 a přivedeno k bázi tranzistoru T3. Podle velikosti kladného usměrněného napětí se mění vodivost tranzistoru T3, který spolu s výstupním odporem tranzistoru T1 a vstupním odporem tranzistoru T2 tvoří proměnný dělič napětí. Nízkofrekvenční záznamový proud je veden do vinutí univerzální hlavy přes rezistor R142, který spolu

s paralelně připojeným kondenzátorem C126 tvoří obvod na zdůraznění nejvyšších kmitočtů.

Magnetofon lze napájet jednak ze sítě, jednak z monočlánků a jednak z akumulátoru RBC-2. Do přístroje lze vložit buď baterie, nebo akumulátor, který se při provozu ze sítě dobíjí ze síťového zdroje. Nabíjecí proud je omezen na správnou velikost odporem rezistoru R201, odběr proudů v magnetofonu je v tab. 30, nastavení magnetofonu je v tab. 31.

Tab. 30. Odběr proudů v magnetofonu SUPERSCOPE C-103

Funkce		Odebíraný proud mA		
		zesilovač	motor	celkem
snímání	bez signálu	15 až 25	70 až 100	85 až 125
	výstupní výkon 1,1 W	470	70 až 100	540 až 570
záznam		85	70 až 100	155 až 185
převíjení vzad		—	200 až 350	200 až 350
převíjení vpřed		—	200 až 350	200 až 350



Obr. 60. Zapojení magnetofonu SUPERSCOPE C-103 (provedení pro Evropu)

Tab. 31. Nastavení magnetofonu SUPERSCOPE C-103

Nastavovací prvek	Nastavení
R140	citlivosti indikátoru stavu baterie. Magnetofon přepneme na záznam, napájecí napětí nastavíme na 4,5 V a odporovým trimrem nastavíme výchylku ručky indikátoru na rozhraní modrého a červeného pole.
R145	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. Do zásuvky pro mikrofon zasuneme zkratovací kolík z příslušenství magnetofonu a přepneme na záznam. Při napájecím napětí 6 V nastavíme na rezistoru R104 napětí 14 mV, tj. předmagnetizační proud 1,3 mA. Kmitočet předmagnetizačního proudu má být asi 65 kHz.

Stereofonní kazetový magnetofon TELEFUNKEN C 2400 hi-fi

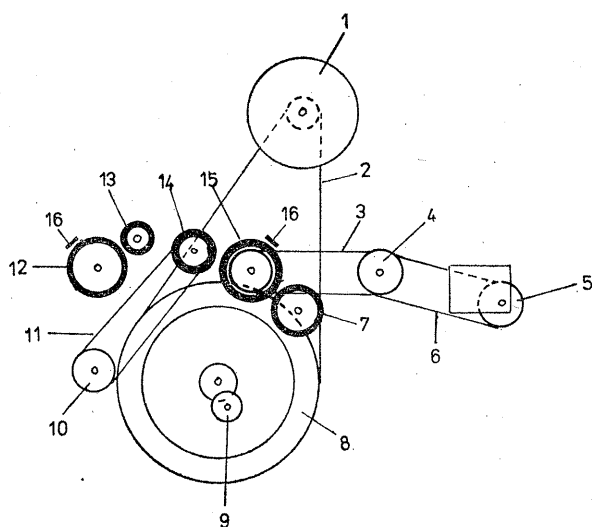
(výrobce: TELEFUNKEN, GmbH, Hannover, NSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,2\%$
Kmitočtový rozsah	30 až 12 500 Hz (Fe_2O_3)
	30 až 14 000 Hz (CrO_2)
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	64 dB (CrO_2 s Dolby NR)
	56 dB (CrO_2 bez Dolby NR)
	64 dB (Fe_2O_3 s Dolby NR)
	56 dB (Fe_2O_3 bez Dolby NR)
Vstupní napětí	
— rádio	$2 \times 1 \text{ mV} / 14 \text{ k}\Omega$
— gramofon	$2 \times 300 \text{ mV} / 2,2 \text{ M}\Omega$
— mikrofon	$2 \times 0,3 \text{ mV} / 4 \text{ k}\Omega$
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	$2 \times 2,5 \text{ V} / 4,7 \text{ k}\Omega$
— sluchátka	$2 \times 2,5 \text{ V} / 400 \Omega$
Napájecí napětí	110 až 220 V
Příkon	15 W
Rozměry	
— šířka	390 mm
— hloubka	300 mm
— výška	85 mm
Hmotnost	5 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 61)

Setrvačnick (8) magnetofonu je poháněn prostřednictvím řemínku (2) z kladky na hřídeli motorku (1). Pravý unášecí kotouč (15) je složen z horní a dolní části, které spolu tvoří prokluzovací spojku. Při chodu vpřed se ke spodní části kotouče (15) a menšímu obvodu setrvačnicku přitiskne přivíjecí kladka (7) a přenáší pohyb ze setrvačnicku na kotouč. Z jeho horní části, na které je nasazena středovka kazety s magnetickým páskem, je řemínkem (3) přenášen pohyb na horní část dvojité kladky (4). Spodní část této kladky je s horní částí pevně spojena a je na ní umístěn magne-



Obr. 61. Schéma mechanické části magnetofonu TELEFUNKEN C 2400 hi-fi

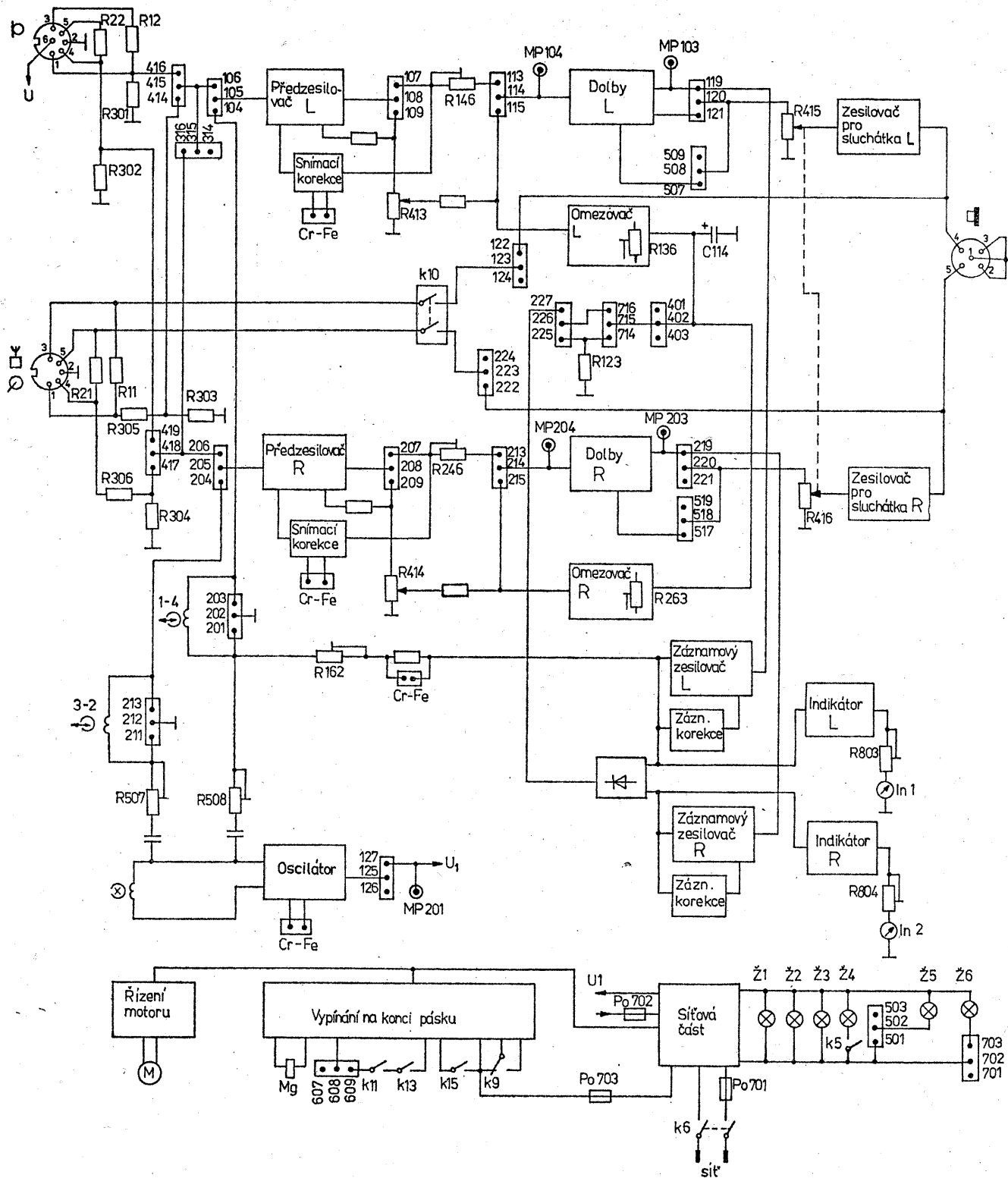
tický kotouček, který ovládá jazýčkový kontakt. Toho se využívá k buzení elektronického obvodu, který kontroluje otáčení pravého unášecího kotouče. Jeho funkce je vysvětlena v dalším odstavci. Ze spodní části kladky (4) je řemínkem (6) poháněno počítadlo (5).

Setrvačnickem je poháněna kladka (10), která je řemínkem (11) spojena s kladkou (14) pro rychlé chody. Kladka obsahuje rázovou spojku. Při rychlém chodu vpřed se kladka (14) přitiskne k pravému unášecímu kotouči (15), při rychlém chodu vzad se kladka (14) přitiskne prostřednictvím mezikola (13) k levému unášecímu kotouči (12). Brzdy (16) odbrzdí oba unášecí kotouče při chodu vpřed a při rychlých chodech.

Přítlačná kladka je přitlačena k tónové kladce silou 4,3 až 5,3 N a lze ji nastavit zavěšením pera do jiného otvoru. Tah pravého unášecího kotouče při rychlém chodu vpřed na průměru 22 mm má být nejméně 0,54 N. Stejný tah musíme změřit při zařazení rychlého chodu vzad na levém unášecím kotouči. Při chodu vpřed je tah na pravém unášecím kotouči v rozsahu 0,22 až 0,54 N.

3. Elektrické zapojení (obr. 62 a 63)

Magnetofon C 2400 hi-fi je v provedení bez koncových stupňů (Tape-Deck) s vypínatelným obvodem pro automatické řízení záznamové úrovně označeným Limiter, má zabudován vypínatelný obvod na omezení šumu Dolby osazený integrovaným obvodem, možnost použití magnetických pásků Fe_2O_3 nebo CrO_2 , počítadlem s pamětí (Memory) a automatickým zastavováním magnetofonu při zastavení pohybu pásku. Označení součástí a přepínačů na blokovém schématu odpovídá značení na podrobném schématu,



Obr. 62. Blokové schéma magnetofonu TELEFUNKEN C 2400 hi-fi

na kterém je nakreslen jen levý kanál, pravý kanál je zapojen stejně jako levý a je znázorněn obdélníčkem. Je tedy patrné propojení obou kanálů s pomocnými obvody.

Vstupní zesilovač, osazený tranzistory T101 a T102, obsahuje snímací korekce, které se přepínají pro pásek Fe_2O_3 nebo CrO_2 spínacími diodami D101 a D102. Kontakt k2 zapíná proud do obou diod, je-li v magnetofonu vložena kazeta s páskem CrO_2 . Na schématu je zakreslen kontakt rozpojený, což platí pro kazetu s páskem Fe_2O_3 . Signál pokračuje přes odporový trimr R146 pro nastavení citlivosti snímacího zesilovače ke vstupu obvodu potlačovače šumu Dolby, osazeného integrovaným obvodem IO 101. K jeho výstupu je připojen regulátor R415 a zesilovač osazený tranzistory T401 a T402. Z jeho výstupu je vyveden signál jednak k dutince 3 zásuvky pro rozhlasový přijímač, jednak k zásuvce pro sluchátka.

Při záznamu je výstupní signál z obvodu omezovače šumu Dolby přiveden k zesilovači, osazenému integrovaným obvodem IO 102 se záznamovými korekcemi. Diody D103 a D106 jsou spínací a přepínají korekce a záznamový proud pro pásek Fe_2O_3 nebo CrO_2 . Jsou ovládány spínačem k2.

Úroveň záznamového signálu lze nastavovat buď ručně potenciometrem R413 v levém kanálu, nebo potenciometrem R414 v pravém kanálu. Každý potenciometr lze ovládat samostatně. Přepínačem Limiter lze zapojit obvod automatického řízení záznamové úrovně, osazený tranzistorem T103. Postupujeme při tom tak, že nejdříve nastavíme správnou záznamovou úroveň potenciometry R413 a R414 a pak zapojíme obvod automatického řízení úrovně, což je indikováno rozsvícením žárovky Limiter. Obvod automatického řízení úrovně nyní zajišťuje, že v modulačních špičkách není magnetická vrstva pásku přebuzena, což by jinak, vzhledem k setrvačnosti ručkového indikátoru, nebylo zaručeno. Současně je zajištěno, že nebude zkreslena dynamika záznamu (např. klasické hudby). Při potenciometrech nastavených na největší citlivost pracuje omezovač obvyklým způsobem, ale při posouvání běžců k nulovému potenciálu lze pozvolna zmenšit intenzitu záznamu na nulu. Jsou tedy zachovány výhody ručního i automatického řízení záznamové úrovně.

Za zmínku stojí ještě obvod pro vypnutí magnetofonu na konci pásku osazený tranzistory T601 a T602. Po rozběhnutí pásku začne pomocí magnetického kroužku umístěného na kladce spojené řemínkem s pravým unášecím kotoučem (viz schéma mechanické části) spínat a rozpínat jazýčkový kontakt k8.

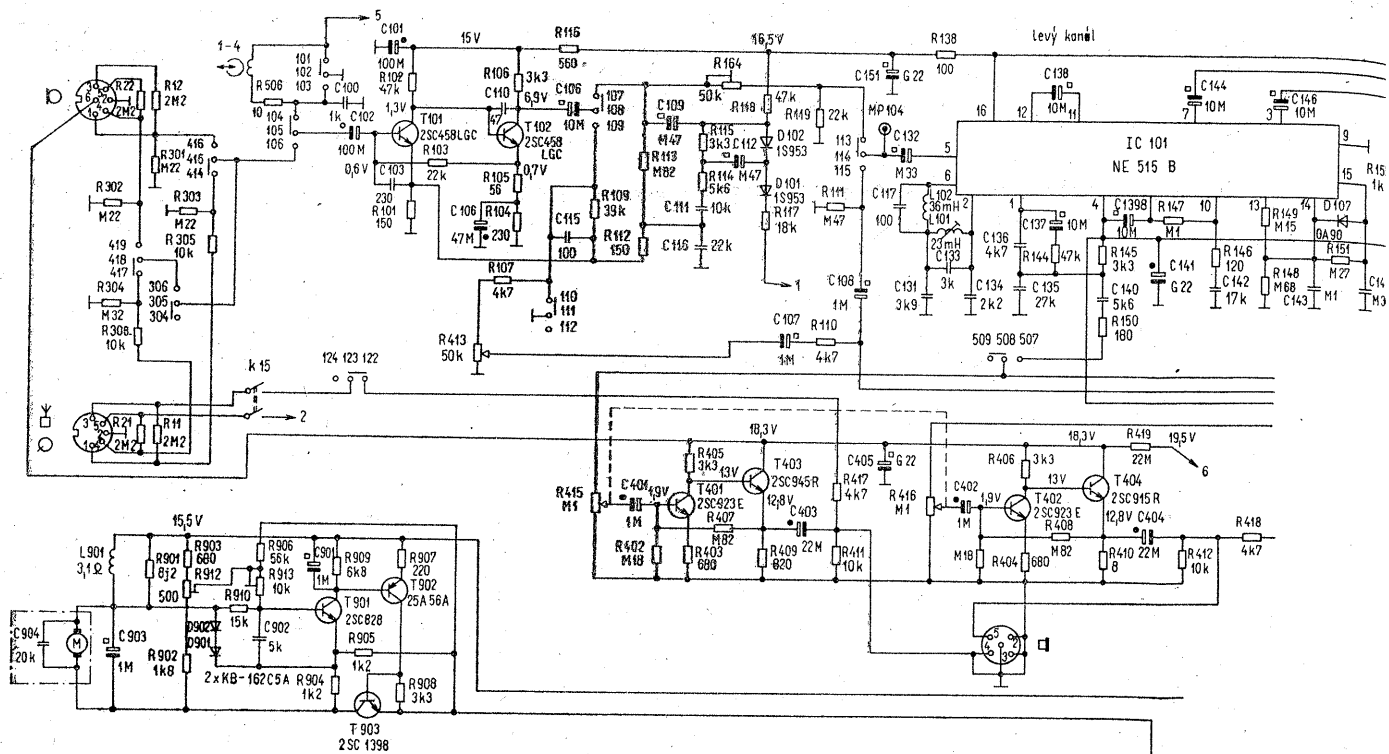
Kontakt k9 je přítom v opačné poloze, než je nakresleno na schématu, takže rezistor R606 je zkratován. Při sepnutí kontaktu k8 se přes rezistor R607 nabíjí kondenzátor C602 a jeho náboj budí bázi tranzistoru T601, který přejde do propustného stavu. Náboj kondenzátoru je tak velký, že zajišťuje buzení tranzistoru i v okamžicích, kdy je jazýčkový kontakt rozpojen. Při rozpojeném jazýčkovém kontaktu k8 se přes rezistory R607 a R601 nabíjí kondenzátor C603 a budí bázi tranzistoru T602, který rovněž přejde do propustného stavu. Náboj kondenzátoru C603 zajišťuje buzení tranzistoru i v okamžicích, kdy je jazýčkový kontakt sepnut a úbytek napětí na rezistoru R607 se zvětší (malý odpor rezistoru R608, zapojeného v sérii s bází tranzistoru T601). Relé A přitáhne a jeho kontakt a1 se rozpojí. Kondenzátor C606 se nabije přes diodu D607 a omezovací rezistor R604. Jakmile se pásek zastaví (např. po převinutí celého pásku na cívku nebo při zadření cívky v kazetě), přestane se otáčet pravý unášecí kotouč, a tím i kladka s magnetickým kroužkem ovládajícím jazýčkový kontakt. Nyní mohou nastat dva stavy:

1. Jazýčkový kontakt zůstane rozpojen, kondenzátor C602 se vybije přes diodu báze—emitor tranzistoru T601. Tím se oba tranzistory dostanou do závěrného stavu, kotva relé A odpadne, kontakt a1 sepne a vybije náboj kondenzátoru C606 do vinutí elektromagnetu EM, který uvolní závoru ovládacích tlačítek magnetofonu, stisknuté tlačítko se vrátí do klidové polohy a zařazená funkce se vypne.

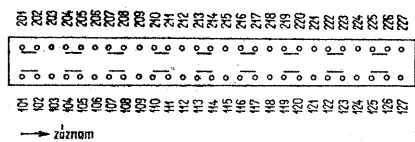
2. Jazýčkový kontakt zůstane spojen, tranzistor T601 zůstane v propustném stavu, ale budicí napětí pro bázi tranzistoru T602 je vlivem úbytku napětí na rezistoru R607 příliš malé a tranzistor T602 přejde do závěrného stavu. Další pochod je stejný jako v bodě 1.

Kontaktem k16, ovládaným tlačítkem pohotovostního zastavení, se spojí kolektor tranzistoru T602 s nulovým potenciálem, aby po zastavení pásku neodpadla kotva relé A a nedošlo k vybavení zařazené funkce. Kontakt k13 je sepnut při chodu vzad. Kontakt k11 je umístěn na počítadle pásku a sepne v okamžiku, kdy se v okénku počítadla objeví samé nuly. Vynulujeme-li tedy např. na začátku záznamu počítadlo a po skončení záznamu převijíme pásek zpět, zastaví se při překlopení páčkového přepínače Memory (kontakty 608 a 609) pásek na začátku zaznamenaného pořadu.

Nastavení magnetofonu je uvedeno v tab. 32, umístění nastavovacích prvků je na obr. 64.

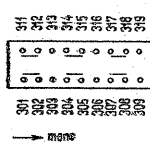


přepínač „záznam - snímání“ kreslen v poloze „snímání“



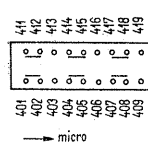
→ záznam

přepínač „stereo - mono“ kreslen v poloze „stereo“



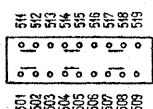
→ mono

přepínač „rádio - micro“ kreslen v poloze „radio“



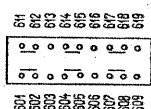
→ micro

přepínač „Dolby on - off“ kreslen v poloze „Dolby on“



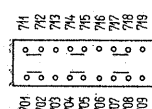
→ Dolby off

přepínač „Memory off - on“ kreslen v poloze „Memory off“



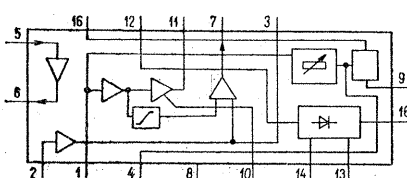
→ Memory on

přepínač „Limiter off - on“ kreslen v poloze „Limiter off“

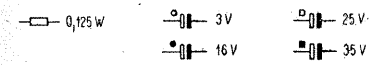
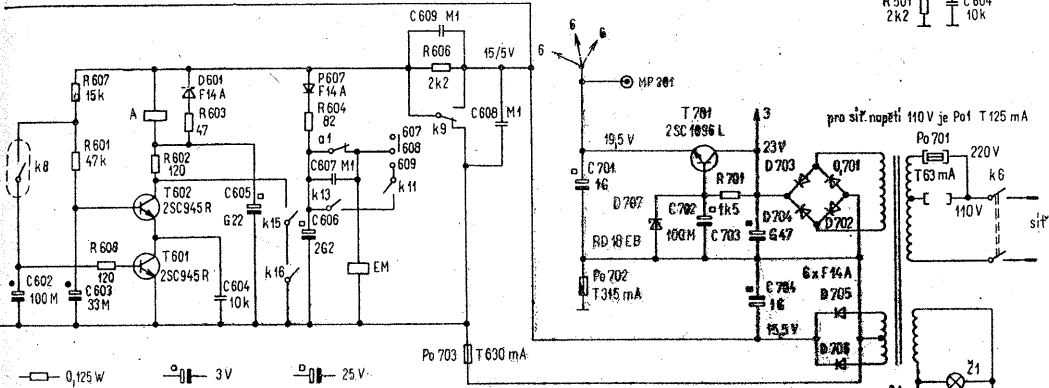
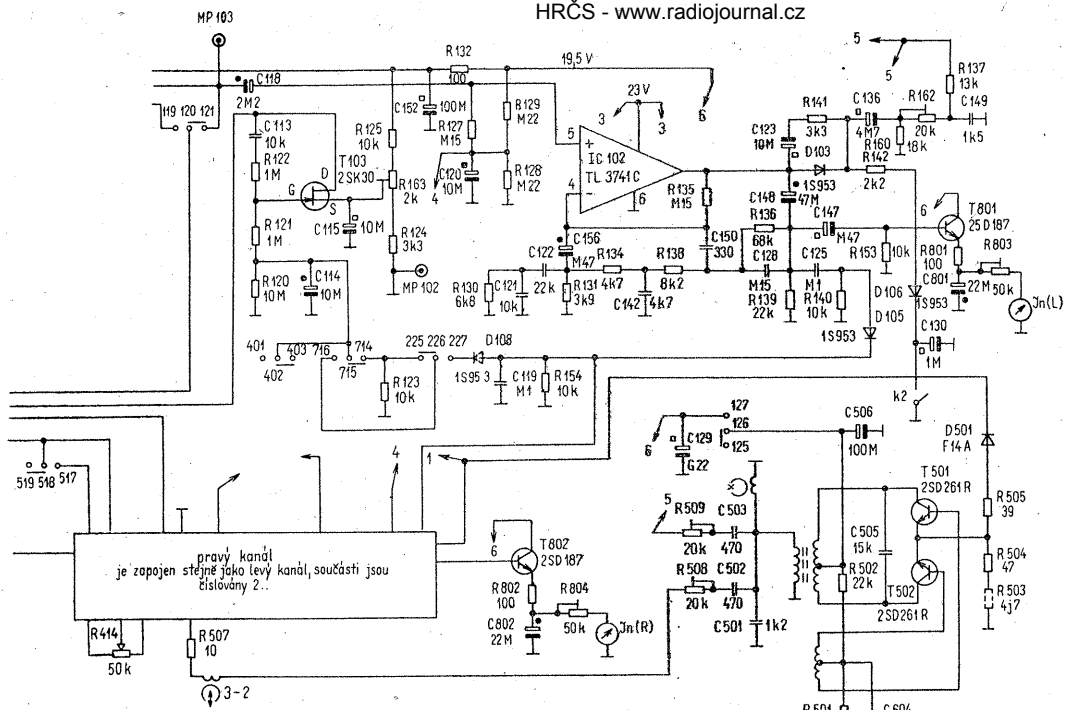


→ Limiter on

blokové schéma integrovaného obvodu NE 515 B :

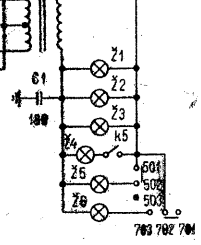


Obr. 63. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN C 2400 hi-fi



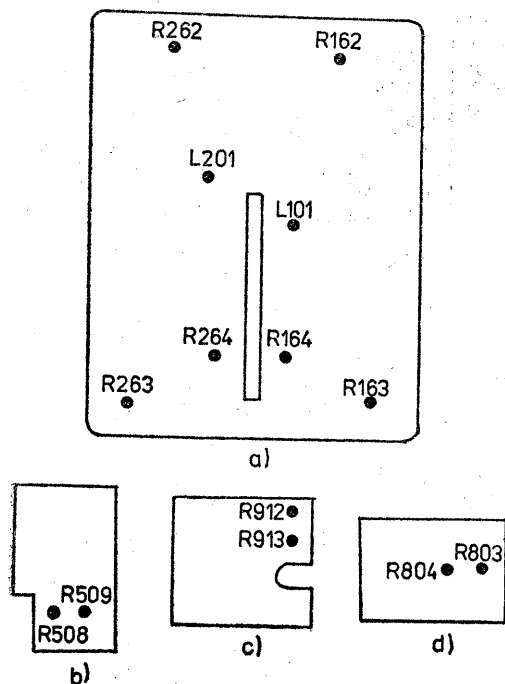
kontakty:

k 2	přepínač Cr-O ₂ -Fe ₂ O ₃ kreslen v poloze Fe ₂ O ₃
k 5	kontakt kontrolní žárovky pro záznam
k 6	síťový vypínač
k 8	jazyčkový kontakt
k 9	kontakt vypínání na konci pásky
k 11	kontakt na počítadle
k 13	kontakt pro ohod vzad
k 15	kontakt pro snímání
k 16	kontakt pohotovostního stopu



Tab. 32. Nastavení magnetofonu TELEFUNKEN C 2400 hifi

Nastavovací prvek	Nastavení
R913	rychlosti posuvu pásku. Do magnetofonu vložíme kazetu s měřicím páskem se záznamem kmitočtu 3 150 Hz a snímáme asi uprostřed pásku při síťovém napětí 220 V. Odporovým trimrem nastavíme rychlost posuvu pásku na 4,76 cm/s. Při změně síťového napětí o $\pm 10\%$ se rychlost posuvu smí změnit max. o $\pm 1,5\%$.
R164, R264	citlivosti snímacího kanálu. Při snímání kmitočtu 400 Hz/0 dB z měřicího pásku (Dolby) nastavíme v měřicích bodech MP 103 a MP 203 výstupní napětí 580 mV.
R803, R804	citlivosti ručkových indikátorů. Při stisknutém záznamovém tlačítku přivedeme ke vstupu kmitočt 333 Hz o takovém napětí, aby v měřicích bodech MP 103 a MP 203 bylo napětí 580 mV. Ručky indikátorů nastavíme na 0 dB.
R162, R262	nízkofrekvenčního záznamového proudu. Na vstupu magnetofonu udržujeme stejné vstupní napětí s kmitočtem 333 Hz jako při nastavování odporových trimrů R803, R804 a zaznamenáme na magnetický pásek CrO ₂ . Nastavíme takový záznamový proud, aby při snímání bylo v měřicích bodech MP 103 a MP 203 výstupní napětí 580 mV.
R508, R509	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. Na pásek CrO ₂ zaznamenáme kmitočty 333 Hz a 12,5 kHz s úrovní sníženou o -26 dB. Předmagnetizační proud nastavíme tak, aby při snímání tohoto záznamu bylo napětí na výstupu snímacího zesilovače stejné.
R163, R263	omezovače (LIMITER). Při vypnutém omezovači záznamové úrovně (LIMITER OFF) a regulátorech záznamové úrovně nastavených na největší citlivost přivedeme ke vstupu magnetofonu signál s kmitočtem 1 kHz a takovou úrovní, aby na bázi tranzistorů T801 a T802 bylo střídavé napětí 1 V. Zapojíme omezovač záznamové úrovně (LIMITER ON) a ke kladnému pólu kondenzátorů C114 a C214 připojíme stejnosměrné napětí 3,8 V přes odpor 1 k Ω . Odporovými trimry nastavíme střídavé napětí na bázích tranzistorů T801 a T802 na 300 mV. Na závěr vyzkoušíme funkci omezovače v praxi. Stiskneme záznamové tlačítko a při vypnutém omezovači (LIMITER OFF) připojíme ke vstupu magnetofonu signál s kmitočtem 1 kHz a s napětím 4 mV. Regulátory vybuzení nastavíme tak, aby indikátory vybuzení ukazovaly výchylku +3 dB. Zapojíme omezovač (LIMITER ON), ručky indikátorů mají ukazovat poněkud menší úroveň (0 až +1,5 dB). Při zvýšení vstupního napětí o 10 dB nesmí výchylka ručky indikátorů překročit hodnotu +3 dB.



Obr. 64. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu TELEFUNKEN C 2400 hifi. Pohled na plošné spoje
a) deska zesilovače, b) deska oscilátoru, c) deska regulátoru motoru, d) deska indikátoru vybuzení

Kazetové magnetofony TELEFUNKEN M starsound 201 (Ska), MC 200 (Ska), MC 210 (Ska)

(výrobce: TELEFUNKEN, GmbH, Hannover—Linden, NSR)

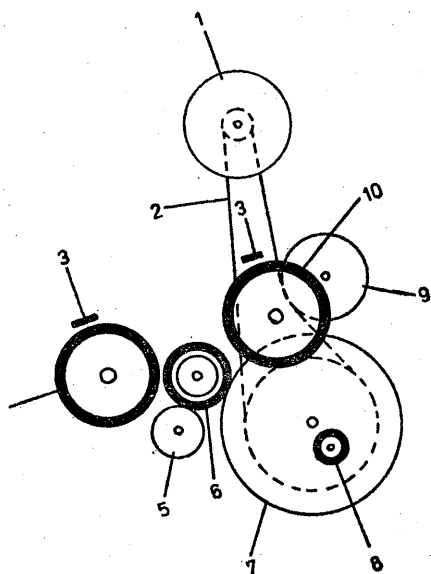
1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	±0,8 % (bez filtru) ±0,6 % (s filtrem)
Kmitočtový rozsah	63 až 10 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	51 dB
Vstupní napětí	
— rádio	0,2 mV/2,2 kΩ
— gramofon	0,2 V/2,2 MΩ
— mikrofon	0,2 mV/2,2 kΩ
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	0,8 V/47 kΩ
— pro reproduktor	2,2 V/4 Ω
Výstupní výkon	1,2 W
Reproduktor	4 Ω
Napájecí napětí	
— ze sítě	110 až 220 V, 50 Hz
— z baterií	9 V (6 článků R14) Driftakku 8 V

2. Pohonný mechanismus (obr. 65)

Kolektorový motorek (1) s odstředivým regulátorem otáček pohání prostřednictvím řemínku (2) setrvačnick (7) a přivíjecí kladku (9). Hřídel setrvačnicku tvoří tónovou kladku, (8) je přitlačná kladka. Při zařazení chodu vpřed se přitiskne hřídel přivíjecí kladky (9) k obvodu pravého unášecího kotouče (10) s pryžovým obložení. Toto spojení vytváří současně prokluzovací spojku.

Při zařazení rychlého chodu vpřed je pohyb ze setrvačnicku přiveden kladkou (6) na pravý unášecí kotouč, při rychlém chodu vzad se mezi kladku (6) a levý unášecí kotouč (4) zařadí ještě pomocná kladka (5). Kladka (6) je rozdělena na horní a spodní část.



Obr. 65. Mechanická část magnetofonů TELEFUNKEN M starsound 201 (Ska), MC 200 (Ska), MC 210 (Ska)

Spodní část je poháněna setrvačnickem a s horní částí je spojena prokluzovací spojkou, která chrání magnetický pásek před mechanickým poškozením. Brzdy (3) jsou umístěny na společném šoupátku.

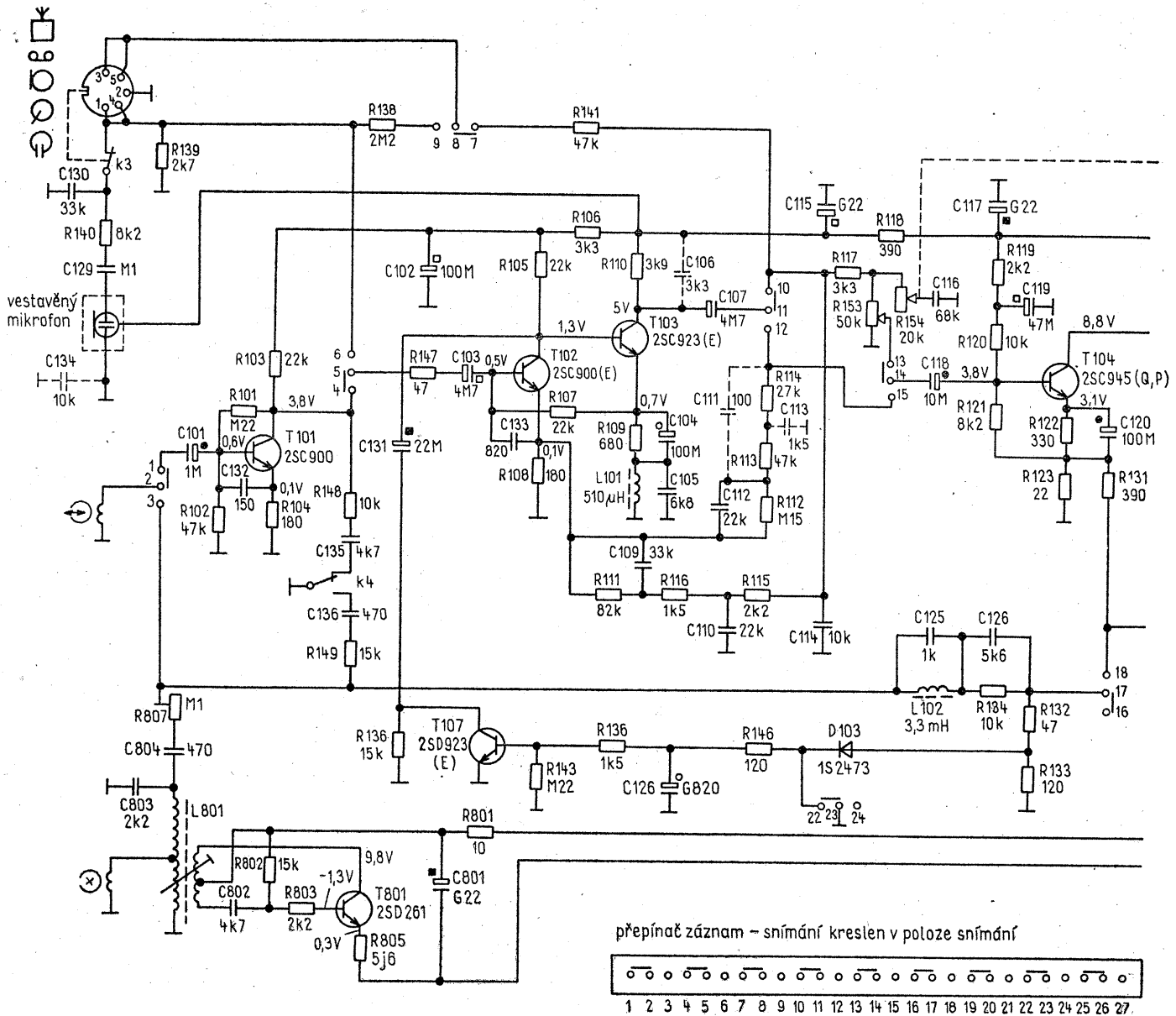
Magnetofon je vybaven ještě automatickým vypnutím po doběhnutí pásku při záznamu nebo snímání. Stisknutá klávesa se přitom vrátí do klidové polohy. K vypnutí se využívá pohybové energie setrvačnicku.

Přitlačná kladka má být na tónovou kladku přitlačena silou 3,4 až 4,2 N. Navíjecí moment pravého unášecího kotouče má být 0,25 až 0,6 N · cm. Vypínání na konci pásku se zkouší s kazetou a prázdným páskem ET-Nr 339 280 010. Na koncích pásku, popřípadě při zablokování, se musí v době asi 3 s mechanika samostatně vypnout. Vypínací síla na konci vypínací páky, která se dotýká magnetického pásku, má být v mezích 0,5 až 0,6 N. Zkouší se při záznamu i snímání.

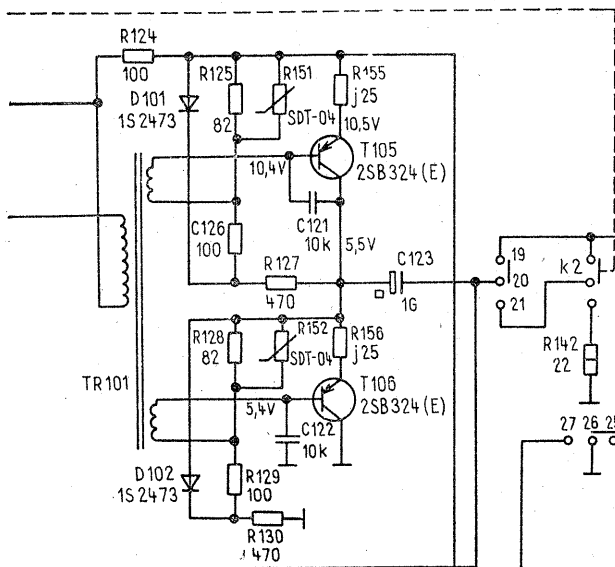
3. Elektrické zapojení (obr. 66 a 67)

Všechny typy jsou monofonní dvoustopé kazetové magnetofony pro provoz na síť nebo baterie. Typy MC 200 a MC 210 mají možnost používání magnetických pásek Fe₂O₃ nebo CrO₂. Přepnutí příslušných obvodů kontaktem k4 proběhne po vložení kazety automaticky. Při snímání pracuje tranzistor T101 jako předzesilovač pro univerzální magnetickou hlavu. Za ním následuje korekční zesilovač osazený tranzistory T102 a T103. Z jeho výstupu je signál přiveden k regulátoru hlasitosti R153 a regulátoru tónové clony R154 a odtud ke koncovému stupni osazenému tranzistory T104 až T106.

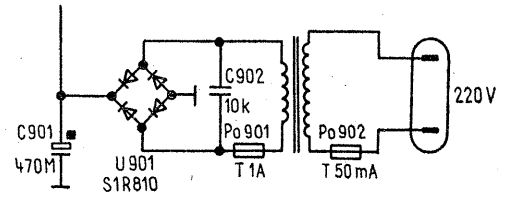
Při záznamu je tranzistor T101 vyřazen a vstupní signál je přiveden až k bázi tranzistoru T102. Regulátor hlasitosti i tónové clony je odpojen, lze používat jen kontakt k2, který je spřažený s regulátorem tónové clony R154 k vypínání reproduktoru. Hlasitost kontrolního odposlechu při záznamu je konstantní.



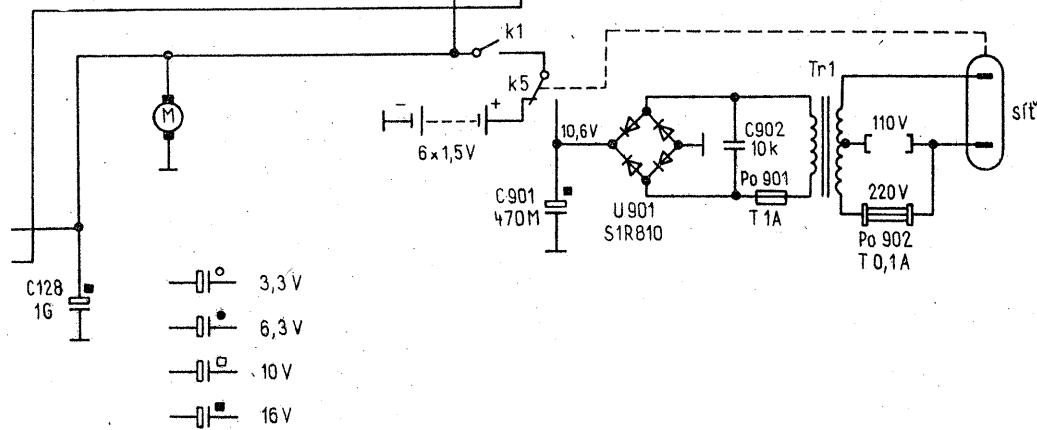
Obr. 66. Zapojení kazetového magnetofonu TELEFUNKEN MC 200, MC 200 Ska, MC 210, MC 210 Ska



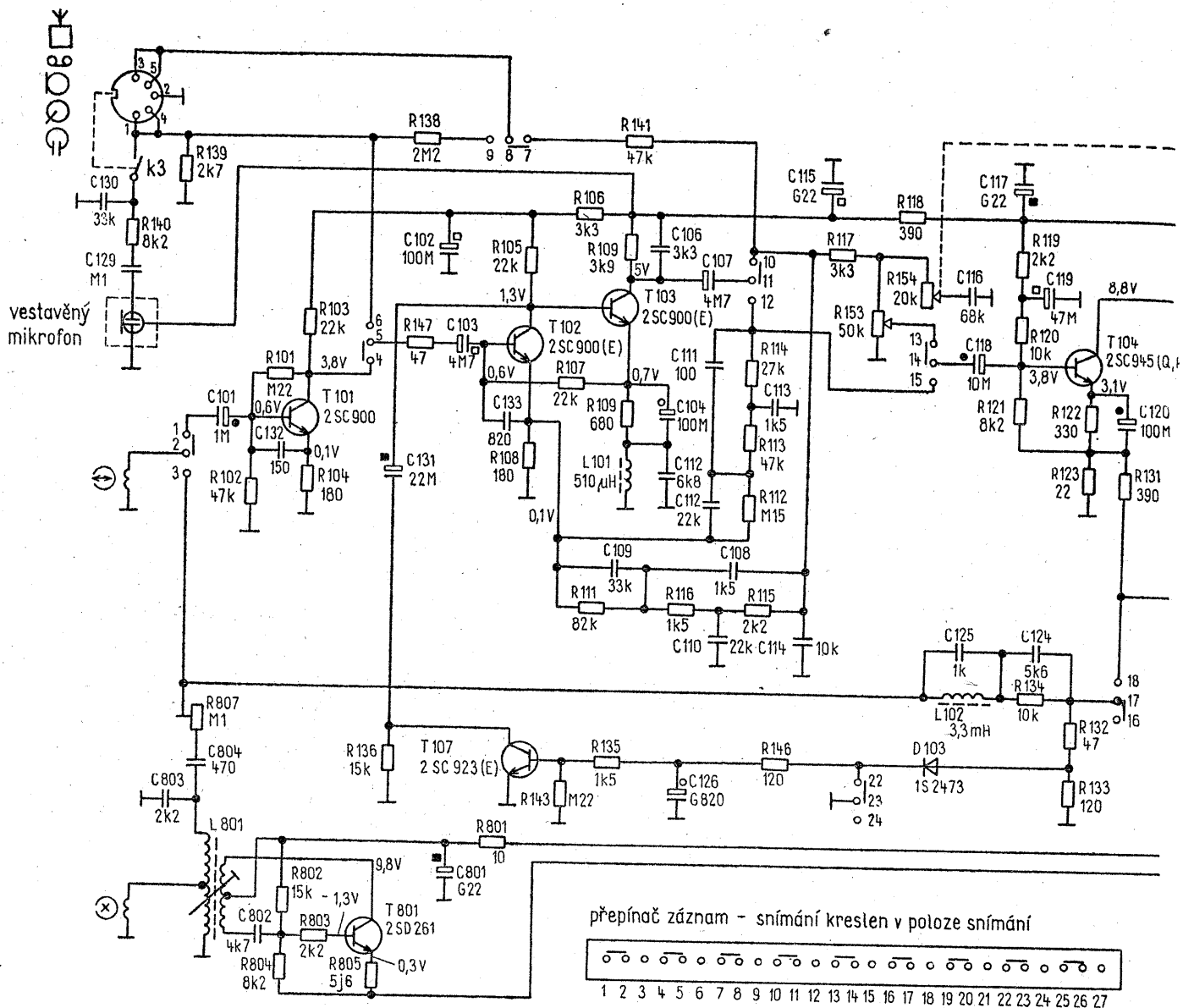
- k1 ... vypínač magnetofonu
 - k2 ... vypínač reproduktorů při záznamu
 - k3 ... vypínač vestavěného mikrofonu
 - k4 ... přepínač $\text{CrO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ kreslen v poloze Fe_2O_3
 - k5 ... přepínač baterie - síť
- čárkovaně kreslené součásti nejsou v některých přístrojích zapojeny



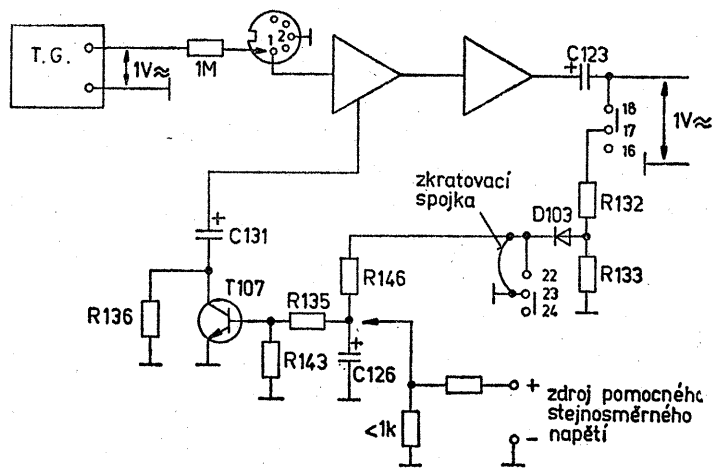
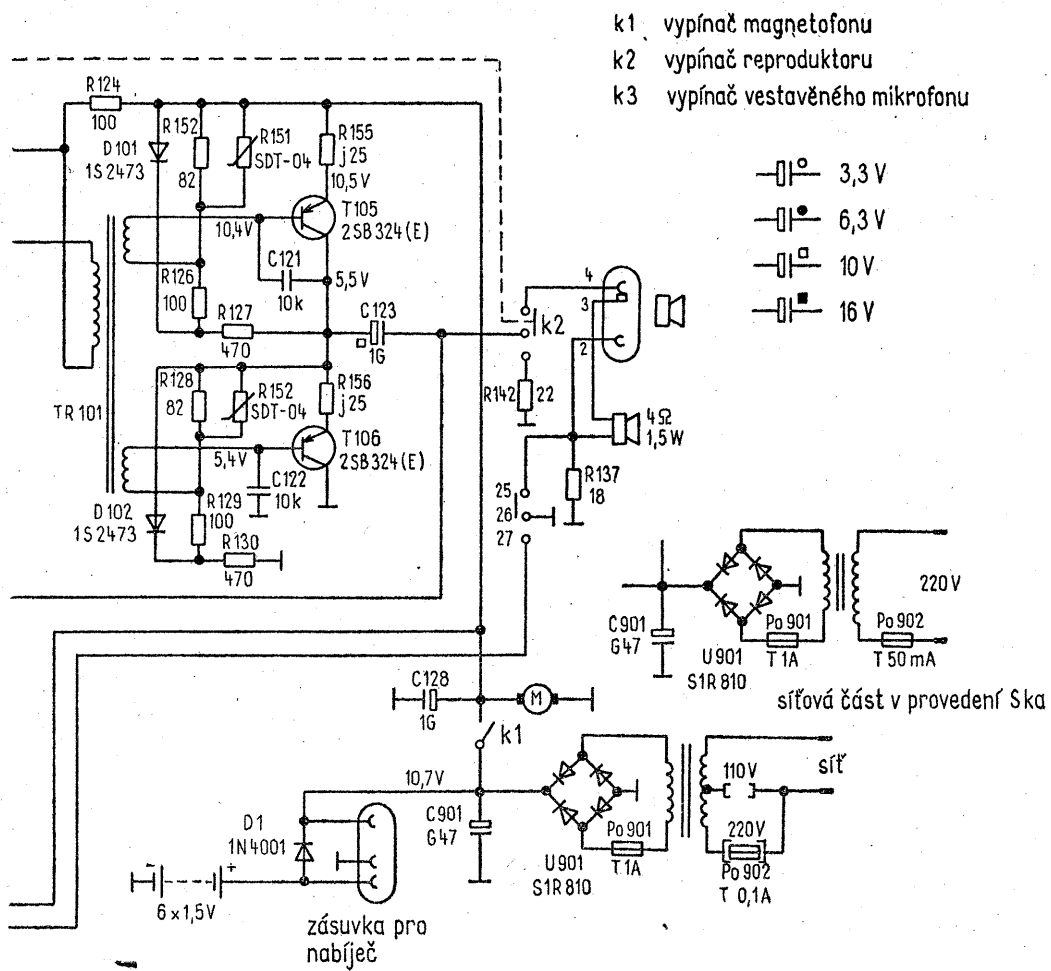
síťová část v provedení S ka



- 3,3 V
- 6,3 V
- 10 V
- 16 V



Obr. 67. Zapojení kazetového magnetofonu TELEFUNKEN M starsound 201, M starsound 201 Ska



Obr. 68. Zapojení pro nastavení vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu

Při záznamu se rovněž zapojí obvod automatického řízení záznamové úrovně, zapojený mezi výstupem koncového stupně a kolektorem tranzistoru T102. Nízkofrekvenční signál je přiveden z výstupního kondenzátoru C123 k děliči napětí složenému z rezistorů R132 a R133. Diodou D103 je signál usměrněn a nabíjí filtrační kondenzátor C126, jehož náboj ovládá bázi tranzistoru T107. Podle velikosti výstupního napětí se mění proud báze, a tím i vodivost mezi kolektorem a emitorem tranzistoru. Tím je více nebo méně zatěžován kolektor tranzistoru T102, což mění jeho zesílení.

Mazací generátor má kmitočet 82 až 88 kHz. Lze jej nastavit jádrem cívky L801.

Postup při nastavení předmagnetizačního proudu je znázorněn na obr. 68. Obvod automatického řízení záznamové úrovně musí být vyřazen z provozu a jeho pracovní bod uveden do určitého stavu. Ke

vstupnímu konektoru připojíme přes sériový rezistor s odporem $1\text{ M}\Omega$ tónový generátor, na jehož výstupu nastavíme efektivní napětí 1 V a kmitočet 333 Hz. Provizorně zkratujeme kontakty 22 a 23 na přepínači „záznam—snímání“ a připojíme zdroj pomocného stejnosměrného napětí podle obrázku. Odpor rezistoru u kladného pólu zvolíme podle výstupního napětí zdroje. Potřebné stejnosměrné napětí na kondenzátoru C126 je asi 0,6 V a nastavíme je tak, aby na výstupu magnetofonu (na kondenzátoru C123) bylo efektivní výstupní napětí 1 V.

Napětí na tónovém generátoru snížíme o 26 dB a zaznamenáme kmitočty 333 Hz a 10 kHz. Předmagnetizační proud nastavíme odporovým trimrem R807, aby při snímání obou kmitočtů byla úroveň výstupního napětí stejná. Měří se s magnetickými pásky Fe₂O₃ (Et-Nr 339 280 010) a CrO₂ (Et-Nr 339 280 016).

Kazetové stereofonní magnetofony TELEFUNKEN M stereosound TD 201 (Ska) a M stereosound 201 (Ska)

(výrobce: TELEFUNKEN, GmbH, Hannover, NSR)

1. Technické údaje

Záznam

Rychlost posuvu pásku
 Kolísání rychlosti
 Kazety
 Kmitočtový rozsah
 Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu
 Přeslech mezi kanály
 Vstupní napětí
 — rádio
 — gramofon
 — mikrofon
 Výstupní napětí
 — snímací zesilovač
 — pro sluchátka
 Výstupní výkon
 Napájecí napětí

Rozměry

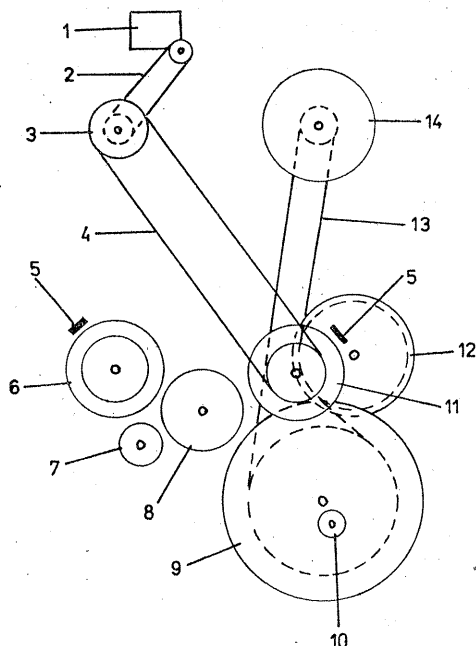
— šířka
 — hloubka
 — výška
 Hmotnost

TD 201 201
 čtyřstopý, stereo
 4,75 cm/s
 $\pm 0,3\%$
 C60, C90
 63 až 12 000 Hz (CrO₂)
 46 dB (CrO₂)
 30 dB ($f = 1$ kHz)
 2 × 0,2 mV/6,8 k Ω
 2 × 65 mV/2,2 M Ω
 2 × 0,2 mV/6,8 k Ω
 2 × 0,8 V/18 k Ω
 2 × 0,8 V/5,6 k Ω
 2 × 15 W/4 Ω (hudební výkon)
 110 až 220 V, 50 Hz
 220 V (v provedení Ska)

270 mm 315 mm
 210 mm 210 mm
 75 mm 75 mm
 2 kg 3,5 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 69)

Motorek (14) s odstředivým regulátorem otáček pohání řemínkem (13) setrvačnick (9) a mezikolo (12). Při chodu vpřed se oddálí brzdy (5) od unášecích kotoučů (6) a (11) a mezikolo (12) se přitiskne k pravému unášecímu kotouči (11). Mezikolo (12) obsahuje



Obr. 69. Mechanická část magnetofonů TELEFUNKEN M stereosound TD 201 (Ska) a M stereosound 201 (Ska)

prokluzovací spojku, která udržuje tah pásku na přibližně konstantní úrovni. Řemínkem (4) je z pravého unášecího kotouče přenášen pohyb na mezikladku (3) a odtud řemínkem (2) na počítadlo (1).

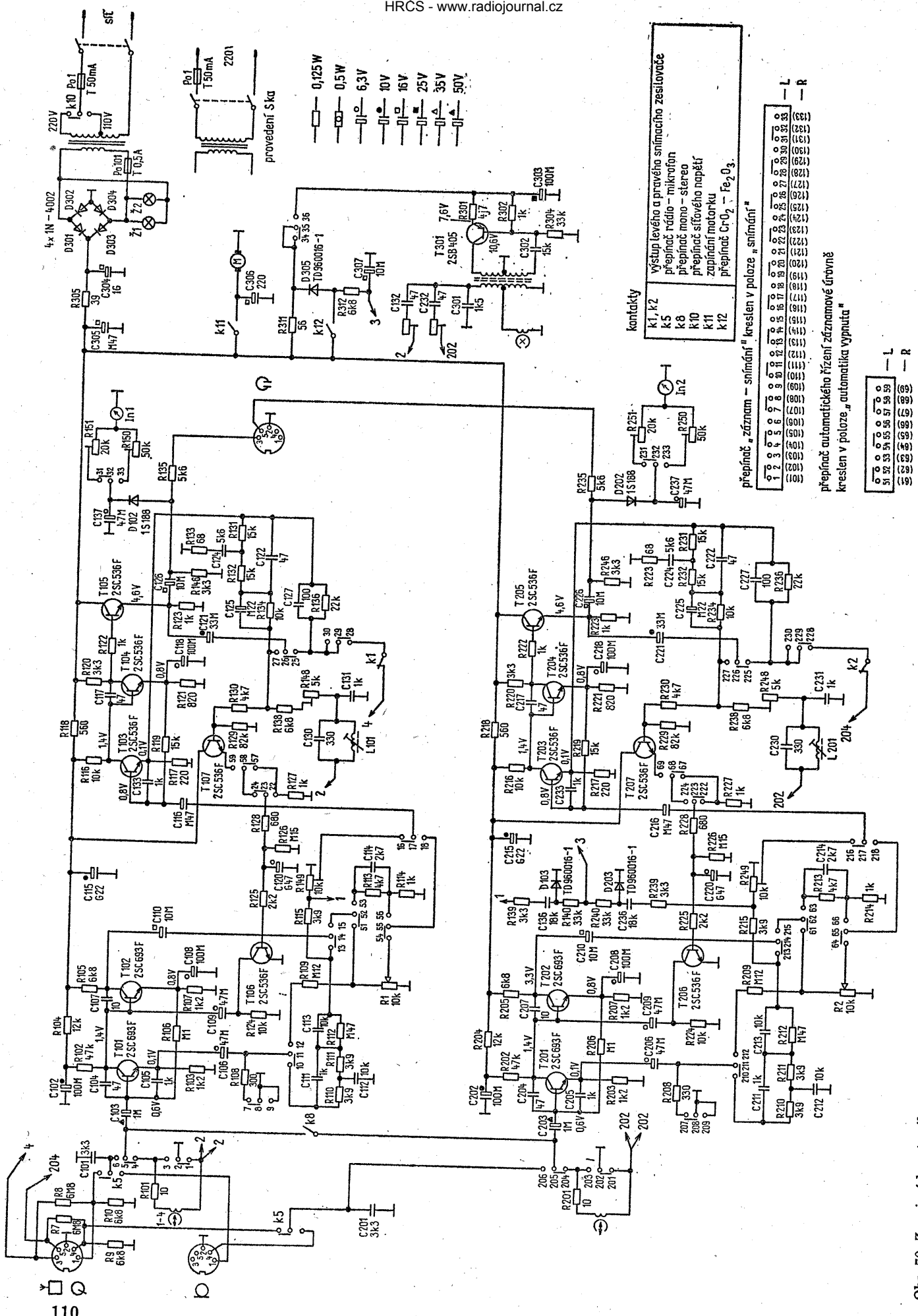
Při stisknutí tlačítka pro rychlý chod vpřed se oba unášecí kotouče odbrzdí a převodové kolo (8) se přitiskne spodní částí k setrvačnicku, horní částí k pravému unášecímu kotouči. Mechanické rázy působící přitom na magnetický pásek jsou omezeny prokluzovací spojku, vytvořenou mezi horní a dolní částí kola (8).

Zařadíme-li rychlý chod vzad, přitiskne se dolní část převodového kola (8) k setrvačnicku, horní část k mezikladce (7) a ta k levému unášecímu kotouči.

Síla, kterou tlačí přitlačná kladka na tónovou kladku, má být v mezích 2,6 až 3,2 N, tah pásku při rychlém chodu vpřed nebo vzad nejméně 0,54 N, při chodu vpřed 0,22 až 0,54 N.

3. Elektrické zapojení

Na obr. 70 je zapojení magnetofonu M stereosound TD 201 (Ska). Je to stereofonní kazetový magnetofon bez koncových stupňů (Tape-Deck) s kolektorovým motorkem, jehož otáčky jsou stabilizovány odstředivým regulátorem. Lze je nastavit šroubkem přístupným otvorem ve víčku motorku. Magnetofon je upraven pro použití magnetických pásků Fe₂O₃ nebo CrO₂. Korekční obvod, mazací a předmagnetizační proud se přepíná po zasunutí kazety automaticky kontaktem kl2, kterým se zapojí proud do spínacích diod D103, D203 a D305. Po vložení kazety s páskem Fe₂O₃ je kontakt kl2 rozpojen, kazety s páskem CrO₂ kontakt spojí.



- 0,125 W
- 0,5 W
- 6,3 V
- 10 V
- 16 V
- 25 V
- 35 V
- 50 V

kontakty
 k1, k2
 k5
 k8
 k10
 k11
 k12

výstup levého a pravého snímacího zesilovače
 přepínač rádio - mikrofon
 přepínač mono - stereo
 přepínač síťového napětí
 zapínání motoru
 přepínač CrO₂ - Fe₂O₃.

přepínač „záznam - snímání“ kreslen v poloze „snímání“*

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	31	32	33		
()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()

přepínač automatického řízení záznamové úrovně kreslen v poloze „automaticka vypnuta“

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	31	32	33		
()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()
()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()	()

Obr. 70. Zapojení kazetového magnetofonu TELEFUNKEN M stereosound TD 201 (Ska)

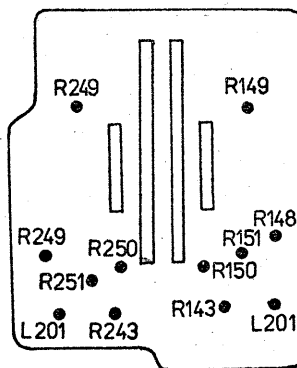
Při snímání pracuje dvojice galvanicky vázaných tranzistorů T101, T102 (T201, T202) jako korekční snímací zesilovač, který má korekční členy zapojeny v obvodu záporné zpětné vazby, zapojené mezi kolektorem tranzistoru T102 (T202) a emitorem tranzistoru T101 (T201). Výstupní signál nastavený na správnou velikost odporovým trimrem R149 (R249) je přiveden k dalšímu zesilovači osazenému tranzistory T103 až T105 (T203 až T205). Z emitoru tranzistoru T105 (T205) je vyveden výstup snímacího zesilovače k zásuvce pro rozhlasový přijímač, k indikátoru vybuzení a přes rezistor R135 (R235) k zásuvce pro sluchátka. Při spojení kontaktu k8 se propojí vstupy levého a pravého kanálu a magnetofon pracuje jako monofonní.

Po přepnutí magnetofonu na záznam se z emitoru tranzistoru T105 (T205) odeberá nízkofrekvenční záznamový proud pro univerzální hlavu přes odporový trimr R148 (R248). Tranzistory T103 až T105 (T203 až T205) tvoří korekční zesilovač, který má kmitočtové závislé členy zapojeny ve zpětné vazbě, zapojené mezi emitory tranzistorů T103 a T105 (T203 a T205). Magnetofon má v každém kanále přepínač pro volbu ručního nebo automatického řízení záznamové úrovně (kontakty 51 až 59 v levém kanále a 61 až 69 v pravém kanále). Přepínače nemají samostatné ovládací části, ale vypínají se při nastavení potenciometrů R1 a R2 na největší citlivost, v každém kanále zvlášť. Ve schématu je zakreslena poloha přepínače, kdy lze řídit záznamovou úroveň ručně pomocí potenciometrů R1 a R2. Velikost záznamové úrovně kontrolujeme podle údaje ručkových indikátorů. Přepneme-li přepínač do druhé polohy, odpojí se potenciometry R1 a R2 a zapojí se obvod automatického řízení, osazený tranzistory T106 a T107 (T206 a T207). Tranzistor T107 (T207) pracuje jako usměrňovač střídavého signálu s velkým vstupním a malým výstupním odporem. Usměrněné napětí je úměrné velikosti výstupního napětí záznamového zesilovače. Usměrněným napětím se nabíjí kondenzátor C120 (C220) spoje-

ný s bázi tranzistoru T106 (T206). Nábojem kondenzátoru je řízena báze tranzistoru a současně i jeho vodivost mezi kolektorem a emitorem. Tato změna působí i změnu zátěže kolektoru vstupního tranzistoru T101 (T201) a mění jeho zesílení. Obvod automatického řízení záznamové úrovně kontrolujeme tak, že magnetofon přepneme na záznam a k dutinkám 1 a 4 konektoru pro rozhlasový přijímač připojíme signál s kmitočtem 333 Hz, jehož napětí během záznamu měníme v rozsahu 0,2 až 6,4 mV. Při snímání takto pořízeného záznamu se smí výstupní napětí měnit v mezích od 0,5 do 0,8 V.

Nastavení magnetofonu je uvedeno v tab. 33, umístění nastavovacích prvků je na obr. 71. Kmitočet mazacího generátoru je 82 až 88 kHz.

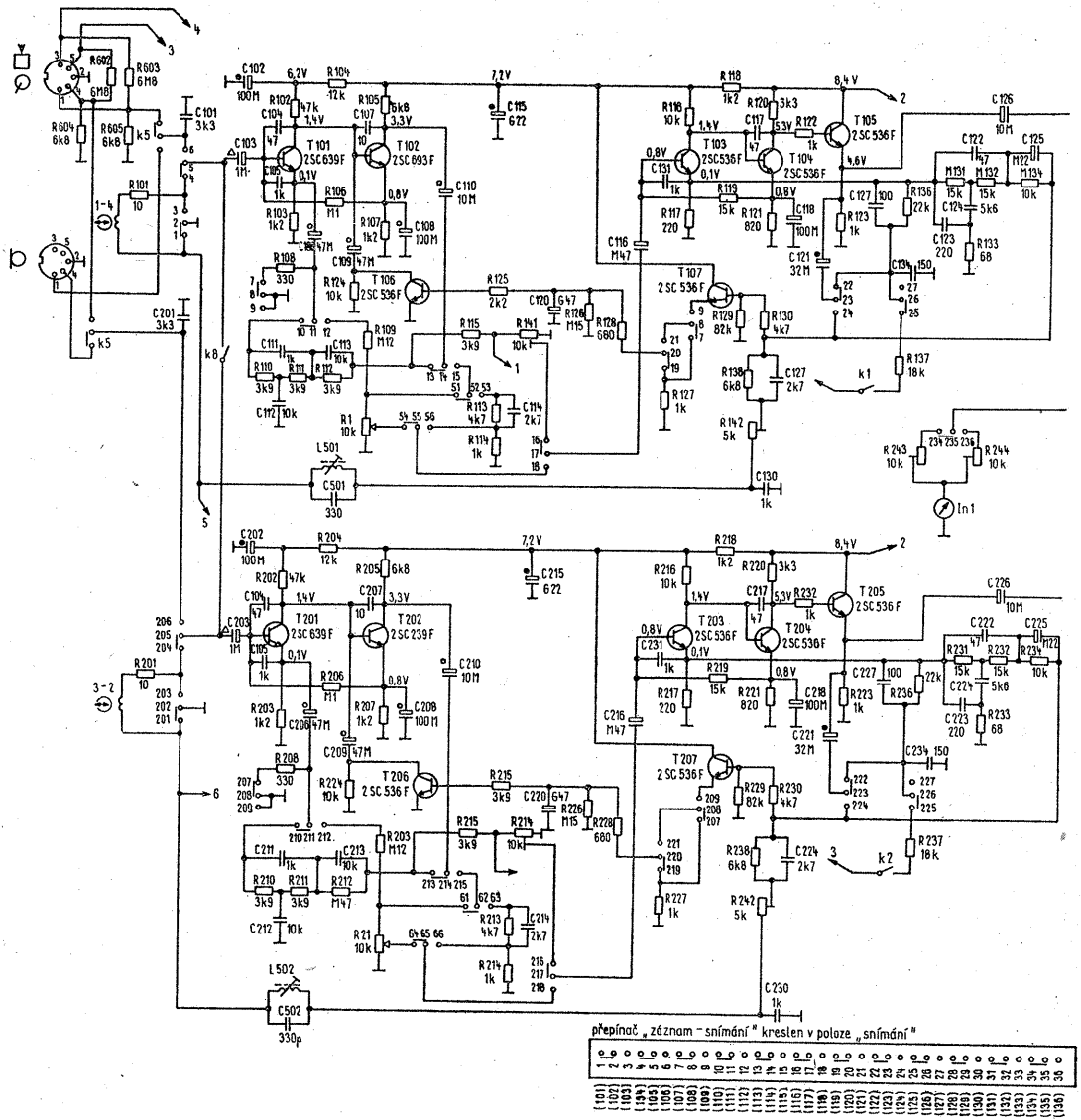
Na obr. 72 je zapojení magnetofonu M stereosound 201 (Ska). Od předcházejícího typu se liší tím, že obsahuje výkonové zesilovače osazené integrovanými obvody s hudebním výstupním výkonem 15 W v každém kanále. Je vybaven jen jedním indikátorem vybuzení, společným pro oba kanály. Regulátory tónové clony R13 a R23 mají společnou ovládací část, podobně jako regulátory hlasitosti R14 a R24.



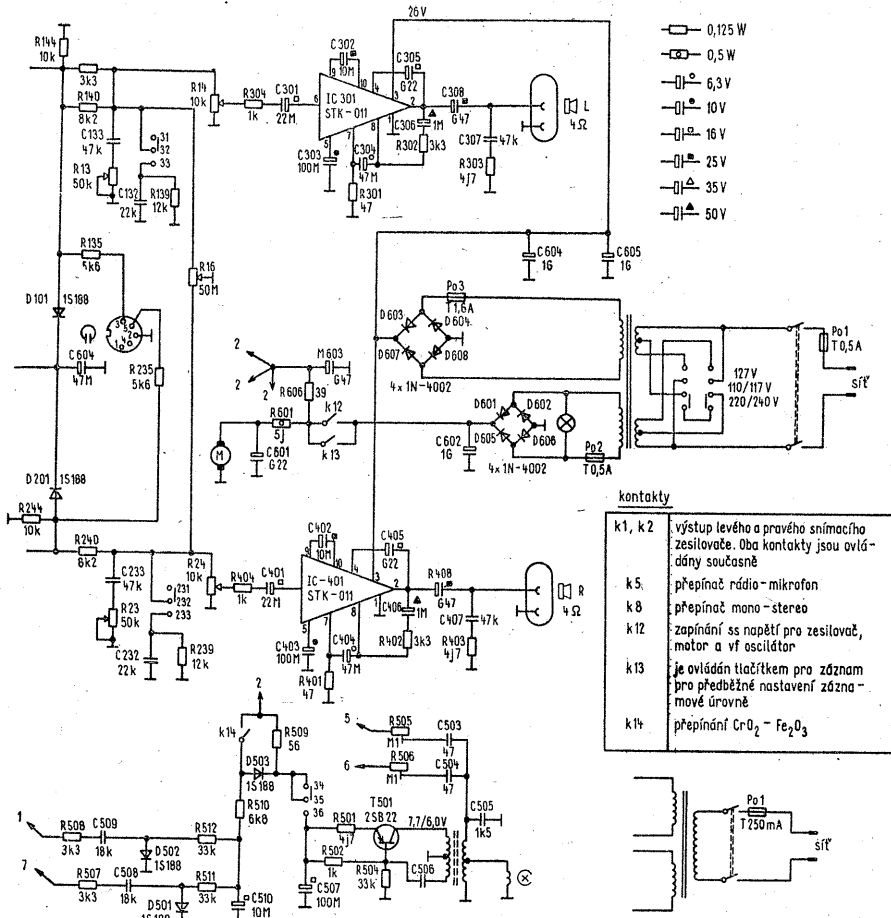
Obr. 71. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu M stereosound TD 201 (Ska)

Tab. 33. Nastavení magnetofonu TELEFUNKEN M stereosound TD 201 (Ska)

Nastavovací prvek	Nastavení
L101, L201	odladovačů. Přepneme na záznam stereo, připojíme dutinky 1, 4 a 2 zásuvky pro připojení rozhlasového přijímače a ke kondenzátorům C131 a C231 připojíme elektronický voltmetr. Jádra cívek nastavíme minimální výchylku ručky voltmetru.
R148, R248	nízkofrekvenčního záznamového proudu. Přepneme na záznam stereo a k dutinkám 1 a 4 přivedeme vstupní signál s kmitočtem 333 Hz a napětím 0,15 až 0,2 mV. Signál zaznamenáme. Při snímání má být výstupní napětí na dutinkách 3 a 5 téže zásuvky 0,8 V + 3 dB. Zkreslení k_3 smí být max. 5 %.
R150, R250	citlivosti ručkových indikátorů vybuzení. Citlivost se nastaví po nastavení odporových trimrů R148 a R248 tak, aby ručky indikátorů ukazovaly na rozhraní barevných políček na stupnici.
R149, R249	citlivosti snímacích zesilovačů. Při snímání měřícího záznamu kmitočtu 333 Hz/0 db nastavíme na dutinkách 3 a 5 zásuvky pro připojení rozhlasového přijímače výstupní napětí 0,8 V.
R151, R251	citlivosti ručkových indikátorů při snímání. Po nastavení odporových trimrů R149 a R249 nastavíme výchylku ručky indikátorů tak, aby ukazovaly na rozhraní obou barevných políček.
R143, R243	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. K dutinkám 1 a 4 zásuvky pro připojení rozhlasového přijímače připojíme signál s kmitočtem 333 Hz a 6,3 kHz s napětím 20 μ V a oba kmitočty zaznamenáme. Při snímání má být výstupní napětí při obou kmitočtech 80 mV. Případné rozdíly vyrovnáme změnou předmagnetizačního proudu.



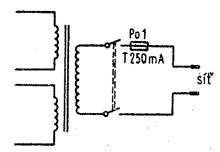
Obr. 72. Zapojení kazetového magnetofonu TELEFUNKEN M stereosound 201 (Ska)



- 0,125 W
- 0,5 W
- 6,3 V
- 10 V
- 16 V
- 25 V
- 35 V
- 50 V

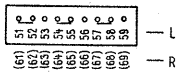
kontakty

k1, k2	výstup levého a pravého snímacího zesilovatele. Oba kontakty jsou ovládnuty současně
k5	přepínač rádio - mikrofon
k8	přepínač mono - stereo
k12	zapínání ss napětí pro zesilovač, motor a vf oscilátor
k13	je ovládán tlačítkem pro záznam pro předběžné nastavení záznamové úrovně
k14	přepínání CrO ₂ - Fe ₂ O ₃



provedení Ska

přepínač automatického řízení záznamové úrovně kreslen v poloze „automatica vypnuta“



potenciometry R11/R21, R13/R23, R14/R24 jsou tandemové

stejnasměrná napětí v tranzistoru T501 (oscilátor) v čítateli platí pro přepnutí na pásek CrO₂, ve jmenovateli na pásek Fe₂O₃

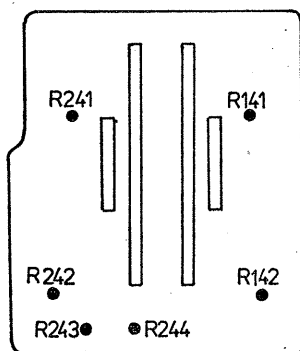
Kontakt k12 je zapínán tlačítkem pro chod vpřed, kontakt k13 záznamovým tlačítkem. Při stisknutí samotného záznamového tlačítka si tedy můžeme předem nastavit správnou úroveň vybuzení magnetofonu, a teprve pak stiskneme i tlačítko pro chod vpřed. Zapojení vstupních a korekčních zesilovačů stejně jako obvodu automatického řízení záznamové

úrovně a přepínání mazacího generátoru a korekcí je stejné jako u typu M stereosound TD 201, takže v podstatě tu platí vše, co již bylo napsáno v předcházejícím textu.

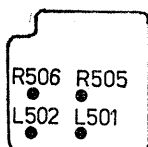
Způsob nastavení magnetofonu je uveden v tab. 34, umístění nastavovacích prvků na obr. 73.

Tab. 34. Nastavení magnetofonu TELEFUNKEN M stereosound 201 (Ska)

Nastavovací prvek	Nastavení
L501, L502	odladovačů kmitočtu v generátoru. Přepneme na záznam stereo, propojíme dutinky 1, 4 a 2 zásuvky pro rozhlasový přijímač a ke kontaktu 1 přepínače záznam—snímání a nulový potenciál připojíme elektronický voltmetr. Jádrem cívky L501 nastavíme minimální výchylku voltmetru. Voltmetr přepneme ke kontaktu 101 a nastavíme jádro cívky L502.
R142, R242	nízkofrekvenčního záznamového proudu. Přepneme na záznam stereo a k dutinkám 1 a 4 zásuvky pro rozhlasový přijímač připojíme signál s kmitočtem 333 Hz a s napětím 0,15 až 0,2 mV. Signál zaznamenáme. Při snímání má být výstupní napětí na dutinkách 3 a 5 téže zásuvky $0,8 \text{ V} \pm 3 \text{ dB}$ při zkreslení k_3 max. 5 %.
R244	citlivosti indikátoru vybuzení. Nastavuje se po nastavení odporových trimrů R142 a R242 tak, aby ručka indikátoru ukazovala na rozhraní barevných políček na stupnici.
R141, R241	citlivosti snímacích zesilovačů. Při snímání měrného záznamu kmitočtu 333 Hz/0 dB nastavíme na dutinkách 3 a 5 zásuvky pro rozhlasový přijímač výstupní napětí 0,8 V.
R243	citlivosti ručkového indikátoru při snímání. Po nastavení odporových trimrů R141 a R241 nastavíme výchylku ručky indikátoru na rozhraní barevných políček na stupnici.
R505, R506	v předmagnetizačního proudu. K dutinkám 1, 4 zásuvky pro rozhlasový přijímač připojíme signál s kmitočtem 333 Hz a 6,3 kHz s napětím 20 μV a oba kmitočty zaznamenáme. Při snímání záznamu má být výstupní napětí při obou kmitočtech 80 mV. Rozdíly vyrovnáme změnou nastavení příslušného odporového trimru.



a)



b)

Obr. 73. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu M stereosound 201 (Ska)
a) deska zesilovače, b) deska oscilátoru

Kazetový magnetofon TELEFUNKEN MC 300

(výrobce: TELEFUNKEN, GmbH, Hannover, NSR)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,3\%$
Kmitočtový rozsah	40 až 12 000 Hz (CrO ₂)
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	48 dB (CrO ₂)
Vstupní napětí	
— rádio	0,2 mV/2,1 k Ω
— gramofon	0,2 V/2,2 M Ω
— mikrofon	0,2 mV/2,1 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	0,8 V/15 k Ω
— reproduktor	2,8 V
Výstupní výkon	2 W (sinusový výkon)
	3 W (hudební výkon)
	4 Ω
Reproduktor	
Napájecí napětí	
— ze sítě	110 až 220 V, 50 Hz
— z baterií	9 V (6 článků R14)
Rozměry	
— šířka	316 mm
— hloubka	200 mm
— výška	70 mm
Hmotnost (bez baterií)	2,5 kg
Zastavování na konci pásku (mechanické)	

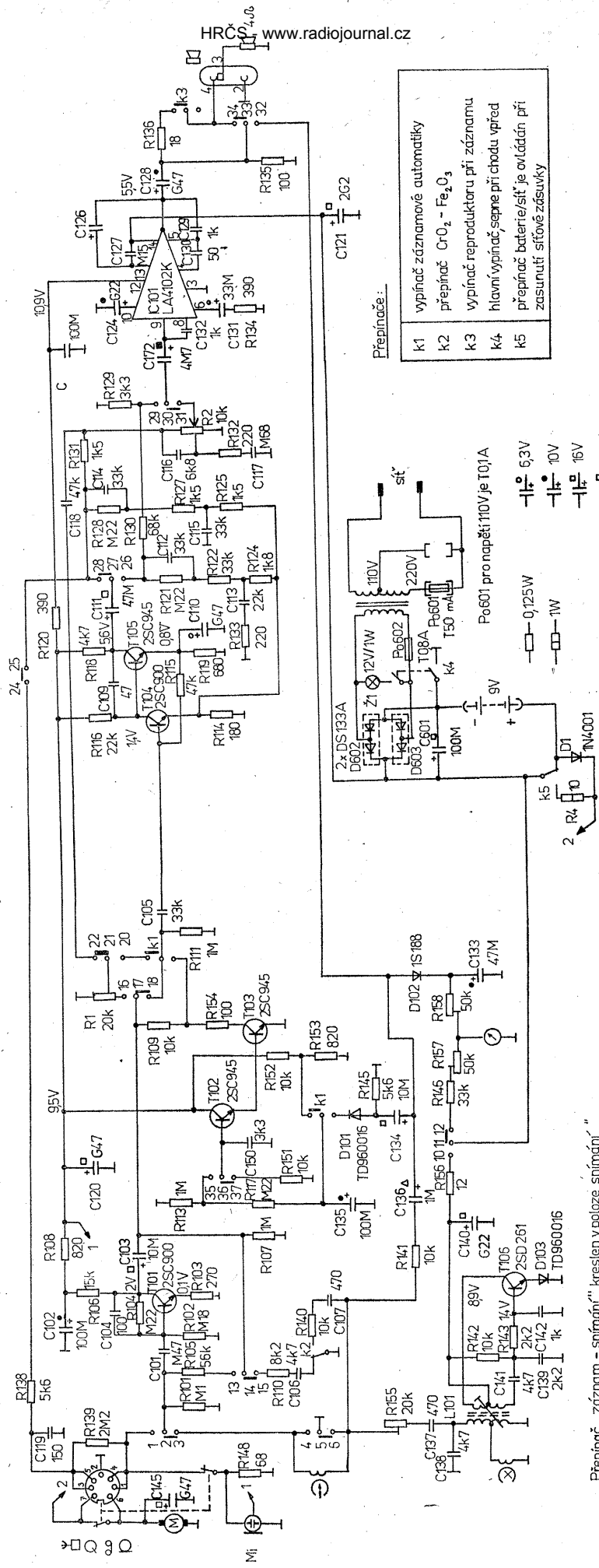
2. Elektrické zapojení (obr. 74)

Magnetofon TELEFUNKEN MC 300 je mono-
fonní kazetový magnetofon s vestavěným kondenzá-
torovým mikrofonem, vypínatelným obvodem auto-
matického řízení záznamové úrovně a přepínačem
pro magnetické pásky CrO₂ (chromdioxid) nebo
Fe₂O₃ (kysličník železa).

Tranzistor T101 je při snímání zapojen jako
vstupní zesilovač, který má při použití magnetického
pásku CrO₂ připojen ke kolektoru kontaktem k2
korekční obvod, složený z rezistoru R110 a konden-
zátoru C106. Obvod omezuje přenos na vysokých
kmitočtech a zmenšuje šum vstupního tranzistoru.
Následuje korekční zesilovač osazený tranzistory
T104 a T105. Korekční členy C114, R128, R127,
C115 a R125 jsou zapojeny ve větvi záporné zpětné
vazby. Za rezistorem R131 je zapojen regulátor hlasit-
losti R2 s fyziologickou regulací a regulátor tónové
clony R1, kterým lze zeslabovat vysoké kmitočty.
Za regulátorem hlasitosti je zařazen koncový stupeň.
Vypínač reproduktoru k3 je nyní vyřazen z činnosti.
Ručkový indikátor In ukazuje napájecí napětí (stav
baterií). Kontakt k5 je umístěn na síťové zásuvce.
V poloze naznačené na schématu není síťová vidlice
zasunuta a magnetofon je napájen z baterií. Po
zasunutí vidlice se kontakt přepne do opačné polohy,
baterie se odpojí a magnetofon je napájen z vestavě-
ného usměrňovače. Dioda D1 je nyní zapojena v závěr-
ném směru a zabraňuje tomu, aby do baterií procházel
proud z usměrňovače. Chod magnetofonu lze dálkově
ovládat spínačem, zapojeným k dutinkám 6 a 7 vstup-
ního konektoru. Tím se rozpojí kontakt ovládaný
sedmikolíkovou vidlicí a spínačem na kabelu lze

spouštět nebo zastavovat motorek magnetofonu.

Při záznamu je ke vstupu zesilovače připojen
vestavěný kondenzátorový mikrofon s kulovou směro-
vou charakteristikou. Zasuňme-li do vstupní zásuvky
vidlici jiného zdroje modulace, vestavěný mikrofon
se odpojí. I v tomto případě můžeme dálkově ovládat
chod magnetofonu podobně, jak bylo popsáno dříve.
Korekční člen, složený z rezistoru R110 a kondenzátoru
C106, je kontakty 14 a 15 odpojen. Zasuňme-li do
přístroje kazetu s páskem Fe₂O₃, přepne kontakt k2
do opačné polohy, než je znázorněno na schématu,
a kondenzátorem C107 zapojeným v sérii s rezistorem
R140 se zmenší předmagnetizační proud, jak to
vyžaduje tento druh pásku. Kontakty k1 jsou kresleny
v poloze, kdy potenciometr R1 pracuje jako ručně
nastavitelný regulátor záznamové úrovně. Po přepnutí
kontaktu do opačné polohy se tento regulátor vyřadí
a zapojí se obvod automatického řízení záznamové
úrovně, osazený tranzistory T102 a T103. Vstupní
signál pro regulátor je odebrán z výstupu koncového
stupeň, usměrněn diodou D101 a filtrován kondenzá-
torem C135. Usměrněné napětí je přivedeno k bázi
tranzistoru T102, který pracuje jako transformátor
impedance a dále ovládá bázi tranzistoru T103. Podle
velikosti výstupního, a tedy i usměrněného napětí se
mění vodivost tranzistoru T103 a je více nebo méně
zatěžována báze tranzistoru T104. Tím se udržuje
zesílení záznamového zesilovače na takové hodnotě,
že nedojde k přebuzení magnetického pásku. Nabíjecí
konstanta obvodu je krátká a je dána výstupním
odporem koncového stupně, který je velmi malý,
a kapacitou kondenzátoru C135. Vybíjecí konstanta
je velká vlivem velkého vstupního odporu tranzistoru
T102.



Přepínače:

k1	vypínač záznamové automatiky
k2	přepínač CrO ₂ - Fe ₂ O ₃
k3	vypínač reproduktoru při záznamu
k4	hlavní vypínač sepne při chodu vpřed
k5	přepínač baterie/sítě je ovládan při zasunutí síťové zástrčky

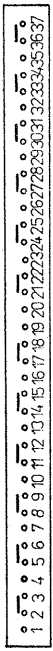
Po601 pro napětí 110V je T01A

- 6.3V
- 10V
- 16V
- 25V
- 50V

Po601 pro napětí 110V je T01A

- 0,125W
- 1W

Přepínač „záznam - snímání“ kreslen v poloze „snímání“



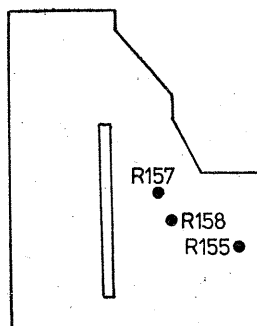
Obr. 74. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN MC 300

Po vypnutí obvodu automatického řízení záznamové úrovně se kondenzátor C135 vybije přes rezistor R153 a zůstane na něm malé napětí dané dělicím poměrem odporového děliče, složeného z rezistorů R152, R153, a velikostí napájecího napětí.

Záznamové korekční členy R121, C112, R122, C113, R133 a R124 jsou opět zapojeny ve větvi záporné zpětné vazby, zapojené mezi tranzistory T104 a T105. Regulátor hlasitosti R2 je odpojen a reproduktor je připojen k výstupu koncového stupně přes rezistor R136, takže hraje s menší hlasitostí. Lze ho odpojit kontaktem k3. Záznamová úroveň je indikována ručkovým indikátorem In, napájeným napětím z koncového stupně, usměrněným diodou D102 a filtrovaným kondenzátorem C133.

Nastavení magnetofonu je v tab. 35, umístění nastavovacích prvků je na obr. 75. Odběr zesilovače ze zdroje při snímání je 132 mA, při záznamu 230 mA. Při snímání záznamu 333 Hz/0 dB z měřicí kazety má být na výstupu snímacího kanálu napětí 0,79 až 0,81 V. Nastavení není možné. Obvod automatického

řízení záznamové úrovně kontrolujeme tak, že na vstup magnetofonu přivedeme signál s kmitočtem 333 Hz s úrovní 0 dB a měříme střídavé napětí na kolektoru tranzistoru T105. Při zvýšení vstupního napětí o 30 dB se smí úroveň zvýšit nejvíce o 3 dB.



Obr. 75. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu TELEFUNKEN MC 300. Pohled na plošné spoje

Tab. 35. Nastavení magnetofonu TELEFUNKEN M 300

Nastavovací prvek	Nastavení
R157	ukazatele stavu baterie. Zařadíme chod vpřed, ke svorkám pro baterii připojíme stejnosměrné napětí 6,5 V a odporovým trimrem nastavíme ručku indikátoru na rozhraní mezi černým a červeným polem.
R158	indikátoru vybuzení. Stiskneme tlačítka pro záznam a chod vpřed a ke vstupu magnetofonu připojíme napětí s kmitočtem 333 Hz s takovým napětím, aby při snímání z pásky Fe ₂ O ₃ bylo výstupní napětí snímacího zesilovače 0,79 až 0,81 V. Odporovým trimrem nastavíme ručku indikátoru na rozhraní černého a červeného pole.
R155	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. Na pásek Fe ₂ O ₃ zaznamenáme kmitočty 333 Hz a 8 kHz s úrovní -26 dB pod plnou úrovní. Odporový trimr nastavíme tak, aby při snímání bylo výstupní napětí při obou kmitočtech stejné.

Stereofonní kazetový magnetofon TELEFUNKEN MC 500

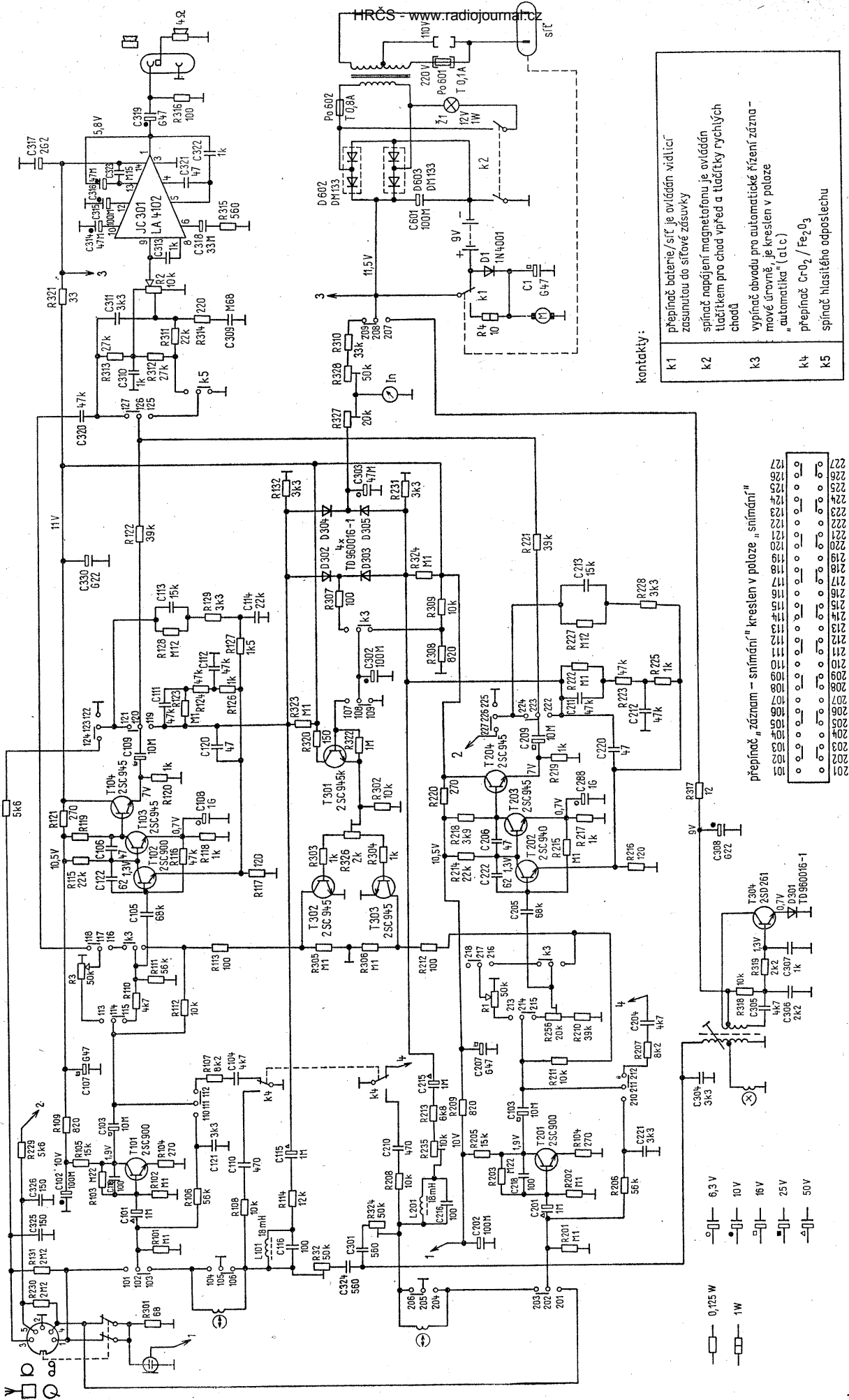
(výrobce: TELEFUNKEN, GmbH, Hannover, NSR)

I. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,3\%$
Kmitočtový rozsah	40 až 12 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napětovém výstupu	48 dB (CrO ₂)
Vstupní napětí	
— rádio	$2 \times 0,2$ mV/2,1 k Ω
— gramofon	$2 \times 0,2$ V/2,2 M Ω
— mikrofon	$2 \times 0,2$ mV/2,1 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	$2 \times 0,8$ V/15 k Ω
— reproduktor	2,8 V
Výstupní výkon	2 W (sinusový výkon) 3 W (hudební výkon) 4 Ω
Reproduktor	
Napájecí napětí	
— ze sítě	110 až 220 V, 50 Hz
— z baterií	9 V (6 článků R14)
Rozměry	
— šířka	316 mm
— hloubka	200 mm
— výška	70 mm
Hmotnost (bez baterií)	2,5 kg

Tab. 36. Nastavení magnetofonu TELEFUNKEN M 500

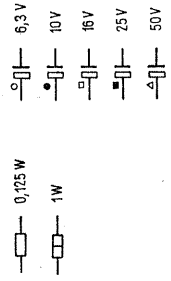
Nastavovací prvek	Nastavení
R328	indikace napětí baterie. Magnetofon napájíme napětím 6,5 V a ručku indikátoru vybuzení nastavíme na rozhraní černého a červeného políčka.
R256	citlivosti snímacího zesilovače. Z měrného pásku snímáme signál s kmitočtem 333 Hz/0 dB a měříme napětí na výstupu levého kanálu (dutinky 3 a 2 zásuvky pro rozhlasový přijímač), které má být 0,79 až 0,81 V. Stejně výstupní napětí nastavíme odporovým trimrem na výstupu pravého kanálu (dutinky 5 a 2 téže zásuvky).
R235	záznamového proudu. Na pásek Fe ₂ O ₃ zaznamenáme kmitočet 333 Hz takovou úrovní, aby při snímání bylo na výstupu levého kanálu (dutinky 3 a 2 zásuvky pro rozhlasový přijímač) napětí 0,79 až 0,81 V. Velikost záznamového proudu pravého kanálu nastavíme odporovým trimrem na takovou hodnotu, aby výstupní napětí pravého snímacího kanálu (dutinky 5 a 2 zásuvky pro rozhlasový přijímač) bylo rovněž 0,79 až 0,81 V.
R327	citlivosti indikátoru záznamové úrovně. Po zjištění plné záznamové úrovně způsobem uvedeným v předešlém odstavci (nastavovací prvek R235) nastavíme odporovým trimrem R327 ručku indikátoru vybuzení na rozhraní mezi černým a červeným polem stupnice.
R323, R324	předmagnetizačního proudu. Na pásek zaznamenáme kmitočty 333 Hz a 8 kHz s úrovní -26 dB pod plnou záznamovou úrovní. Při snímání obou kmitočtů má být výstupní napětí stejné. Rozdíly vyrovnáme změnou předmagnetizačního proudu odporovým trimrem R324 v levém kanále a odporovým trimrem R324 v pravém kanále. Nastavení předmagnetizačního proudu je možné mírně změnit při měření útlumové charakteristiky magnetofonu přes pásek v celém kmitočtovém rozsahu, tj. od kmitočtu 31,5 Hz do 10 000 Hz.
R326	obvodu automatického řízení záznamové úrovně. Ke vstupu pro rozhlasový přijímač připojíme signál s kmitočtem 333 Hz/0 dB a měříme výstupní napětí na kontaktech 120 a 223 přepínače záznam—snímání. Vstupní napětí zvětšíme o 30 dB, výstupní napětí se smí zvětšit max. o 3 dB. Odporový trimr nastavíme tak, aby obě napětí byla stejná.



kontakty:

k1	přepínač baterie/sítě je ovládan vidlicí zasunutou do síťové zásuvky
k2	spínač napájení magnetofonu je ovládan tlačítkem pro chod vpřed a tlačítky rychlých chodů
k3	vypínač obvodu pro automatické řízení zářnomožné, je kreslen v poloze "automatická" (atc)
k4	přepínač Cr-O ₂ / Fe-O ₂
k5	spínač hlasitého odpočtechu

přepínač "záznam - snímání" kreslen v poloze "snímání"



Obr. 76. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN MC 500

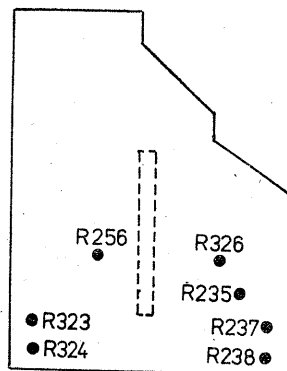
2. Elektrické zapojení (obr. 76)

Je to stereofonní kazetový magnetofon s jedním monofonním koncovým stupněm a reproduktorem, ručním nebo automatickým řízením záznamové úrovně, vestavěným kondenzátorovým mikrofonom. Je možné používat magnetické pásky Fe_2O_3 nebo CrO_2 .

Vstupní tranzistor T101 má v kolektorovém obvodu zapojen korekční člen složený z rezistoru R107 a kondenzátoru C104. Při vložení kazety s páskem CrO_2 je kontakt k4 v poloze naznačené na schématu a korekční člen potlačuje vysoké kmitočty. Třístupňový korekční zesilovač, osazený tranzistory T102 až T104, je zakončen emitorovým sledovačem, z jehož emitoru je k zásuvce vyveden výstup snímacího zesilovače. Signál pokračuje k obvodu tónové clony vytvořené kondenzátorem C320 a potenciometrem R3, dále k regulátoru hlasitosti a výkonovému koncovému stupni. Indikátor In ukazuje při snímání velikost napájecího napětí (stav baterií).

Při přepnutí magnetofonu na záznam ovládá kontakt k4, mimo omezení kmitočtového rozsahu na vysokých kmitočtech při použití kazety s magnetickým páskem CrO_2 , ještě velikost předmagnetizačního proudu. Při použití kazety s páskem Fe_2O_3 je zmenšen předmagnetizační proud připojením obvodu složeného z rezistoru R108 a kondenzátoru C110. Potenciometr R3 slouží jako ruční regulátor záznamové úrovně.

Kontaktem k3 ho lze odpojit a místo něj připojit obvod automatického řízení záznamové úrovně osazený tranzistory T301 až T303. Diody D302 a D303, které usměrňují signál pro obvod automatického řízení záznamové úrovně, a diody D304 a D305, které usměrňují signál pro ručkový indikátor vybuzení, dostávají v propustném směru malé stejnosměrné předpětí, vytvořené na děliči z rezistorů R323 a R132. Postup při nastavování magnetofonu je uveden v tab. 36, umístění nastavovacích prvků je na obr. 77.



Obr. 77. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu TELEFUNKEN MC 500. Pohled na plošné spoje

Stereofonní kazetový magnetofon TELEFUNKEN MC 2100 (Ska) hifi

(výrobce: TELEFUNKEN, GmbH, Hannover, NSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	±0,2%
Kazety	C60, C90, C120
Kmitočtový rozsah	30 až 12 500 Hz (Fe ₂ O ₃)
	30 až 14 000 Hz (CrO ₂)
Celkový odstup rušivých napětí na napětovém výstupu	46 dB
	50 dB (DNL) } Fe ₂ O ₃
	48 dB
	52 dB (DNL) } CrO ₂
Vstupní napětí	
— rádio	2 × 0,2 mV/6,8 kΩ
— gramofon	2 × 65 mV/2,2 MΩ
— mikrofon	2 × 0,2 mV/6,8 kΩ
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	2 × 0,8 V/15 kΩ
— pro sluchátka	2 × 0,8 V/5,6 kΩ
Napájecí napětí	110 až 220 V, 50 Hz
	220 V (v provedení Ska)
	10 W
Příkon	
Rozměry	
— šířka	320 mm
— hloubka	270 mm
— výška	70 mm
Hmotnost	4,5 kg

2. Pohonný mechanismus

Princip pohonného mechanismu i mechanické nastavení jsou stejné jako u magnetofonu TELEFUNKEN M stereosound 201 a M stereosound TD 201.

3. Elektrické zapojení (obr. 78)

Je to síťový magnetofon pro provoz ve vodorovné poloze v provedení bez koncových stupňů (Tape-Deck) s vypínatelným automatickým nastavováním úrovně vybuzení při záznamu, snížení rušivého napětí při snímání vypínatelným obvodem DNL, automatické přepínání pro kazety s páskem Fe₂O₃ a CrO₂, počítadlo pásku s pamětí (Memory).

Při snímání přichází napětí z vinutí univerzální hlavy k bázi vstupního tranzistoru T101 (T201), který s tranzistorem T102 (T202) tvoří korekční zesilovač. Korekční členy jsou zapojeny ve větvi záporné zpětné vazby rezistory R108 (R208), R109 (R209) a kondenzátorem C108 (C208). Zesílený signál pokračuje k regulátoru pro nastavení citlivosti snímacího zesilovače R138 (R238). K jeho hornímu konci je připojen korekční člen, složený z kondenzátoru C111 (C211) a rezistoru R113 (R213). Při vložení kazety s páskem CrO₂, která sepne kontakt k5, se uvede do propustného stavu spínací dioda D101 (D201) a připojí korekční člen k nulovému potenciálu. Kazeta s páskem Fe₂O₃ kontakt k5 nesepe a korekční obvod se nepřipojí. Tento stav je zakreslen na schématu.

Z výstupu zesilovače osazeného tranzistorem T103 (T203) a T104 (T204) je signál přiveden jednak k zásuvce pro sluchátka a jednak ke vstupu obvodu

dynamického omezovače šumu (DNL), který pracuje jen při snímání.

Dynamický rozsah magnetofonu, zaručovaný výrobcem, s páskem Fe₂O₃ je 46 dB, s páskem CrO₂ je 48 dB. Při hlasitých pasážích je šum maskován, v tichých pasážích a v přestávkách však ruší. Použitím obvodu DNL lze dynamiku zvětšit asi o 4 dB.

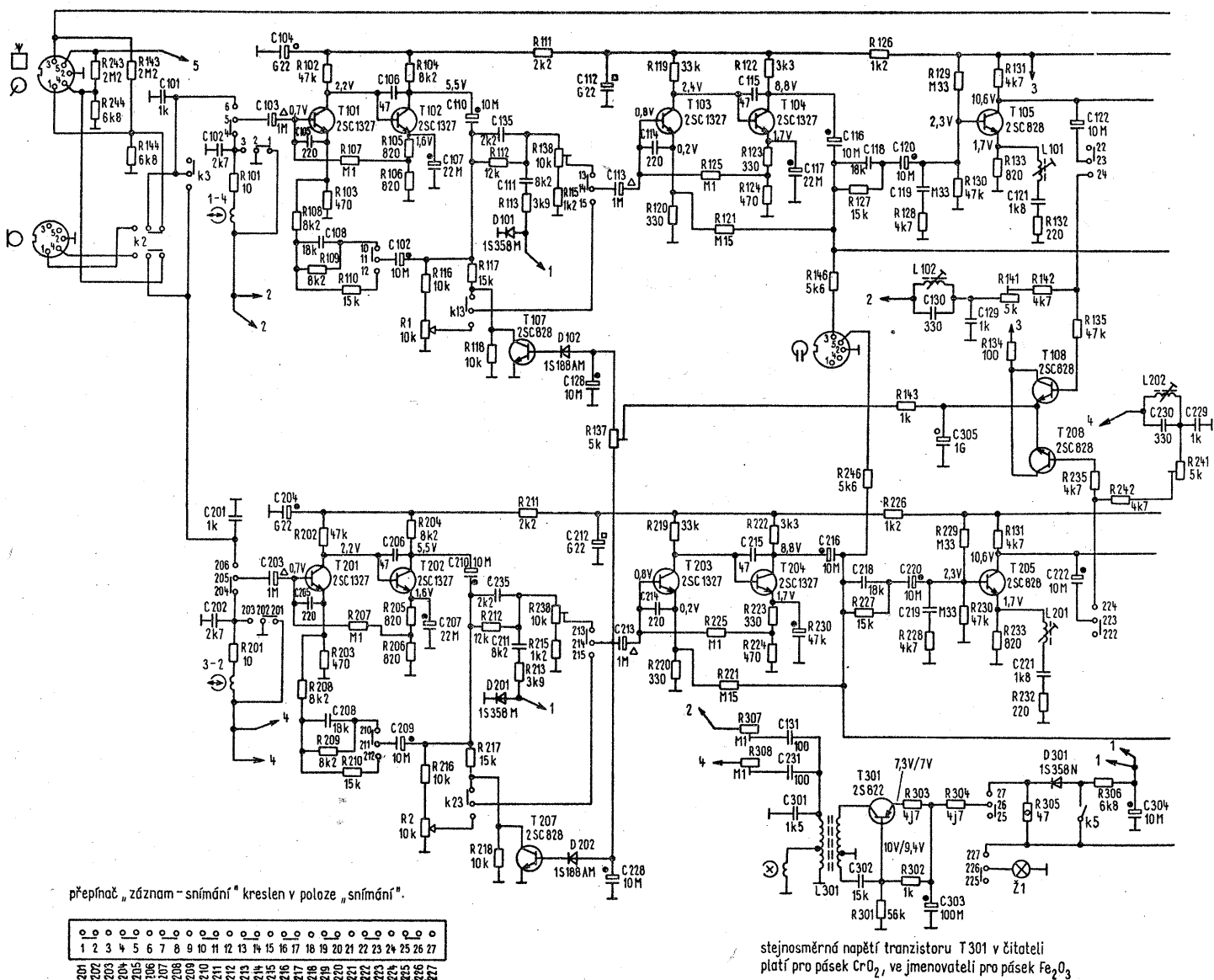
Zjednodušené blokové schéma omezovače je na obr. 79. Předpokládejme, že ke vstupu přivádíme slabý signál. Vstupní signál je přiveden do horní propusti, ze které jsou odebírány jen vyšší kmitočty. Ty jsou zesíleny v pomocném usměrňovači, který současně obrací fázi o 180°. Zesílené vyšší kmitočty jsou přes proměnný dělič přivedeny do slučovače, do kterého je zaveden i vstupní signál s plným kmitočtovým rozsahem. Podle původního předpokladu je vstupní napětí, a tedy i výstupní napětí pomocného zesilovače malé. Toto napětí nestačí otevřít usměrňovače, proměnný dělič není řízen a zeslabuje málo (proměnný odpor děliče je velký). Protože zesílené vyšší kmitočty mají fázi otočenou o 180° proti vstupnímu signálu, dochází ve slučovači k odečtení a na výstupu slučovače jsou vyšší kmitočty potlačeny. Velikost potlačení je dána zesílením pomocného zesilovače, dělicím poměrem proměnného děliče a poměrem obou odporů slučovače. Zvyšujeme-li vstupní napětí, začne od určité velikosti pracovat usměrňovač a zvětšuje dělicí poměr proměnného děliče (zmenšuje jeho proměnný odpor). Do slučovače se tedy přivádí rozdílový signál s menším obsahem vyšších kmitočtů a vyšší kmitočty na výstupu obvodu jsou méně zeslabovány. Od určité úrovně vstupního napětí nejsou vyšší kmitočty zeslabovány vůbec a na výstupu je signál v plném kmitočtovém

rozsahu. Sepnutím kontaktu k se vyřadí větev pomocného zesilovače a obraceče fáze a obvod dynamického omezovače šumu je vyřazen z činnosti. Na výstup se dostává jen signál s plným kmitočtovým rozsahem.

Slučovač signálů je v magnetofonu vytvořen rezistory R171 (R271) a R168 (R268), proměnný dělič je složen z rezistoru R166 (R266) a dynamického odporu diod D153 (D253) a D155 (D255). Diody D154 (D254) a D156 (D256) usměrňují střídavé napětí z kolektoru tranzistoru T154 (T254) a dodávají usměrněný proud předcházející dvojici diod. Čím větší je signál, tím větší proud prochází diodami, jejich dynamický odpor se zmenšuje a dělicí poměr proměnného děliče se zvětšuje. Kondenzátory C160 (C260) a C161 (C261) jsou filtrační a současně uzemňují pro střídavé signály anodu diody D153 (D253) a katodu diody D155 (D255). Horní propust má tři články:

kondenzátor C153 (C253) s rezistorem R158 (R258), kondenzátor C154 (C254) se vstupním odporem tranzistoru T152 (T252) a kondenzátor C155 (C255) se vstupním odporem tranzistoru T153 (T253). Pomocný omezovač, vytvořený diodami D151 (D251) a D152 (D252) zabráňuje přebuzení tranzistoru T153 (T253) příliš velkým vstupním signálem.

Záznamový zesilovač je osazen tranzistory T101 (T201) až T105 (T205). V emitoru tranzistoru T105 (T205) je zapojen sériový rezonanční obvod pro zdůraznění nejvyšších přenášených kmitočtů. Kontaktem k13 lze zapojit buď ruční regulátor záznamové úrovně R1 (R2), nebo obvod automatického řízení záznamové úrovně osazený tranzistory T107 (T207) a T108 (T208). Signál z kolektoru tranzistoru T105 (T205) je tranzistorem T108 (T208) usměrněn, usměrněným napětím se nabíjí kondenzátor C305 a řídí se jím proud do báze tranzistoru T107 (T207). To vyvolává



Obr. 78. Zapojení kazetového magnetofonu TELEFUNKEN MC 2100 (Ska)

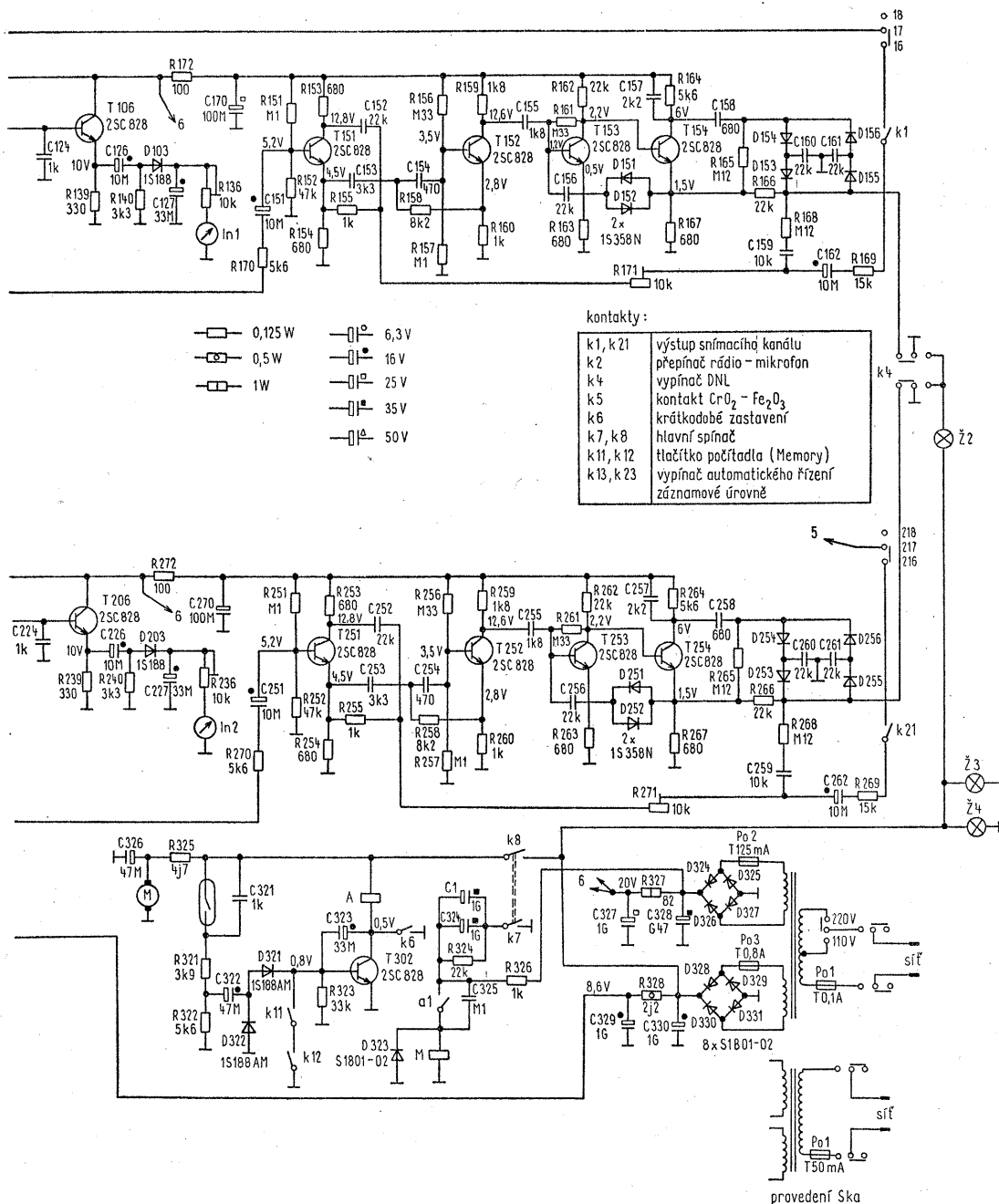
změnu vodivosti mezi jeho kolektorem a emitorem a změnu zatížení obvodu báze tranzistoru T103 (T203). Tím se mění dělicí poměr děliče napětí vytvořeného vnitřním odporem tranzistoru T102 (T202), odporu rezistoru R117 (R217) a vstupním odporem tranzistoru T103 (T203). Odporovým trimrem R137 lze nařídit symetrii obou větví regulačního obvodu.

Magnetofon je vybaven elektronickým obvodem pro automatické zastavení na konci pásku, a to při chodu vpřed, při rychlých chodech i při poruše chodu pásku (zadržení kazety apod.). Pravý unášecí kotouč je opatřen permanentním magnetem, který ovládá jazýčkový kontakt. Vzniklé impulsy jsou přenášeny kondenzátorem C322 k bázi tranzistoru T302, který pracuje jako integrátor. Dioda D322 vybíjí kondenzátor C322 přes rezistor R322 v okamžicích, kdy je jazýčkový kontakt rozpojen. V kolektoru tranzistoru je zapojeno vinutí relé A, které přitáhne a rozpojí

kontakt a1. Paralelně zapojené kondenzátory C1 a C324 se nabíjejí ze zdroje přes rezistor R326. Jakmile se z nějakého důvodu zastaví pravý unášecí kotouč, jazýčkový kontakt přestane dávat budící impulsy a relé A odpadne. Kontakt a1 se spojí, kondenzátory C1 a C324 se vybíjí do vinutí magnetu M, a ten uvolní závoru tlačítkové soupravy. Stisknuté tlačítko se vrátí do klidové polohy.

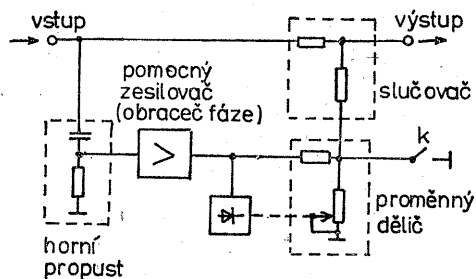
Při stisknutí tlačítka krátkodobého zastavení sepne kontakt k6, který podrží relé A přitažené po dobu, kdy se pravý unášecí kotouč neotáčí.

Postup při nastavení magnetofonu je uveden v tab. 37, umístění nastavovacích prvků na deskách plošných spojů je na obr. 80. Kmitočet mazacího generátoru je 82 až 88 kHz.

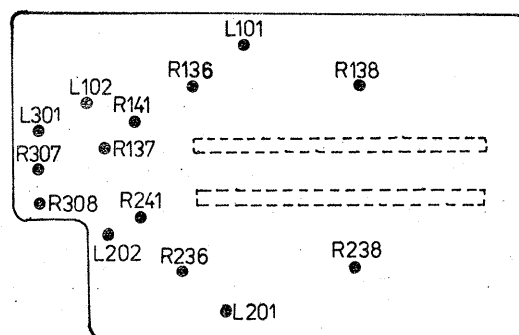


Tab. 37. Nastavení magnetofonu TELEFUNKEN MC 2100 hifi

Nastavovací prvek	Nastavení
R138, R238	citlivosti snímacího kanálu. Při snímání záznamu z kazety s měrným páskem 333 Hz/0 dB nastavíme v obou kanálech výstupní napětí 0,8 V.
R307, R308	vf předmagnetizačního proudu. Na pásek CrO ₂ zaznamenáme měřicí kmitočty v pásmu 40 Hz až 12 500 Hz s úrovní sníženou o 26 dB proti plné záznamové úrovni. Při snímání musí průběh výstupního napětí odpovídat normě DIN 45 500. Odchyšky v oblasti nejvyšších kmitočtů vyrovnáme změnou vf předmagnetizace.
R137	obvodu automatického řízení záznamové úrovně. Výstupní napětí nastavíme na 0,2 mV/333 Hz a na výstupu pro sluchátka měříme výstupní napětí. Vstupní napětí zvětšíme o 30 dB, výstupní napětí se smí zvýšit max. o 4 dB. Odporovým trimrem nastavíme záznamovou úroveň obou kanálů na stejnou velikost.
R136, R236	citlivosti indikátoru vybuzení. Na výstupu záznamového zesilovače nastavíme napětí, které odpovídá plné záznamové úrovni, a ručky indikátorů nastavíme na 0 dB.



Obr. 79. Blokové schéma dynamického omezovače šumu



Obr. 80. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu TELEFUNKEN C 2100 hifi (strana spojů)

Stereofonní kazetový magnetofon TELEFUNKEN MC 3300 hi-fi

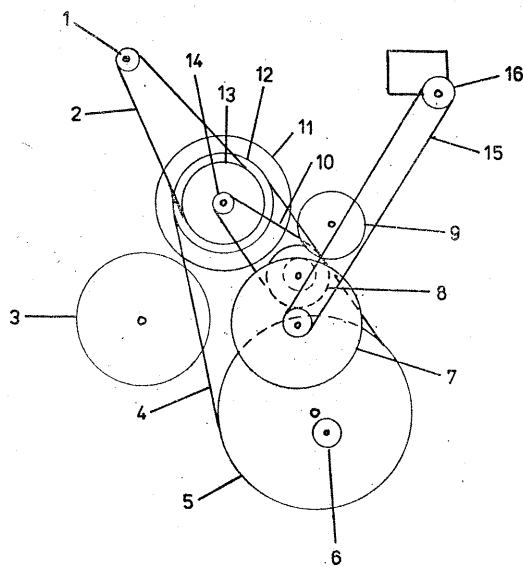
(výrobce: TELEFUNKEN, GmbH, Hannover, NSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,2\%$
Odchylna rychlosti	$\pm 1,5\%$
Kmitočtový rozsah	30 až 12 500 Hz (Fe_2O_3)
	30 až 14 000 Hz (CrO_2)
	57 dB (Dolby zapnuto) } CrO_2
	48 dB (Dolby vypnuto) } CrO_2
	55 dB (Dolby zapnuto) } Fe_2O_3
	46 dB (Dolby vypnuto) } Fe_2O_3
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	
Vstupní napětí	
— rádio	$2 \times 0,2 \text{ mV} / 2,2 \text{ k}\Omega$
— mikrofon	$2 \times 0,2 \text{ mV} / 2,2 \text{ k}\Omega$
— gramofon	$2 \times 100 \text{ mV} / 1 \text{ M}\Omega$
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	$2 \times 0,58 \text{ V} / 10 \text{ k}\Omega$
— pro sluchátka $2 \times 400 \Omega$	$2 \times 2,5 \text{ V}$
Napájecí napětí	110 až 220 V, 50 Hz
Příkon	35 W
Rozměry	
— šířka	435 mm
— hloubka	300 mm
— výška	110 mm
Hmotnost	5 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 81)

Elektronicky řízený stejnosměrný motorek má na hřídeli kladku (1), ze které je pohyb trvale přenášen čtyřhranným řemínkem (2) na mezikolo (11, 12, 13, 14) s vyrovnávací spojkou a odtud řemínkem (4) na setrvačnick (5). Při chodu vpřed je pravý unášecí kotouč (7) poháněn třecím kolem (8) poháněným čtyřhranným řemínkem (10). Po zařazení rychlého chodu vpřed je pohyb přenesen z kladky (11) mezikladkou (9) na pravý unášecí kotouč. Rychlý chod vzad je uskutečněn



Obr. 81. Schéma mechanické části magnetofonu TELEFUNKEN MC 3300 hi-fi

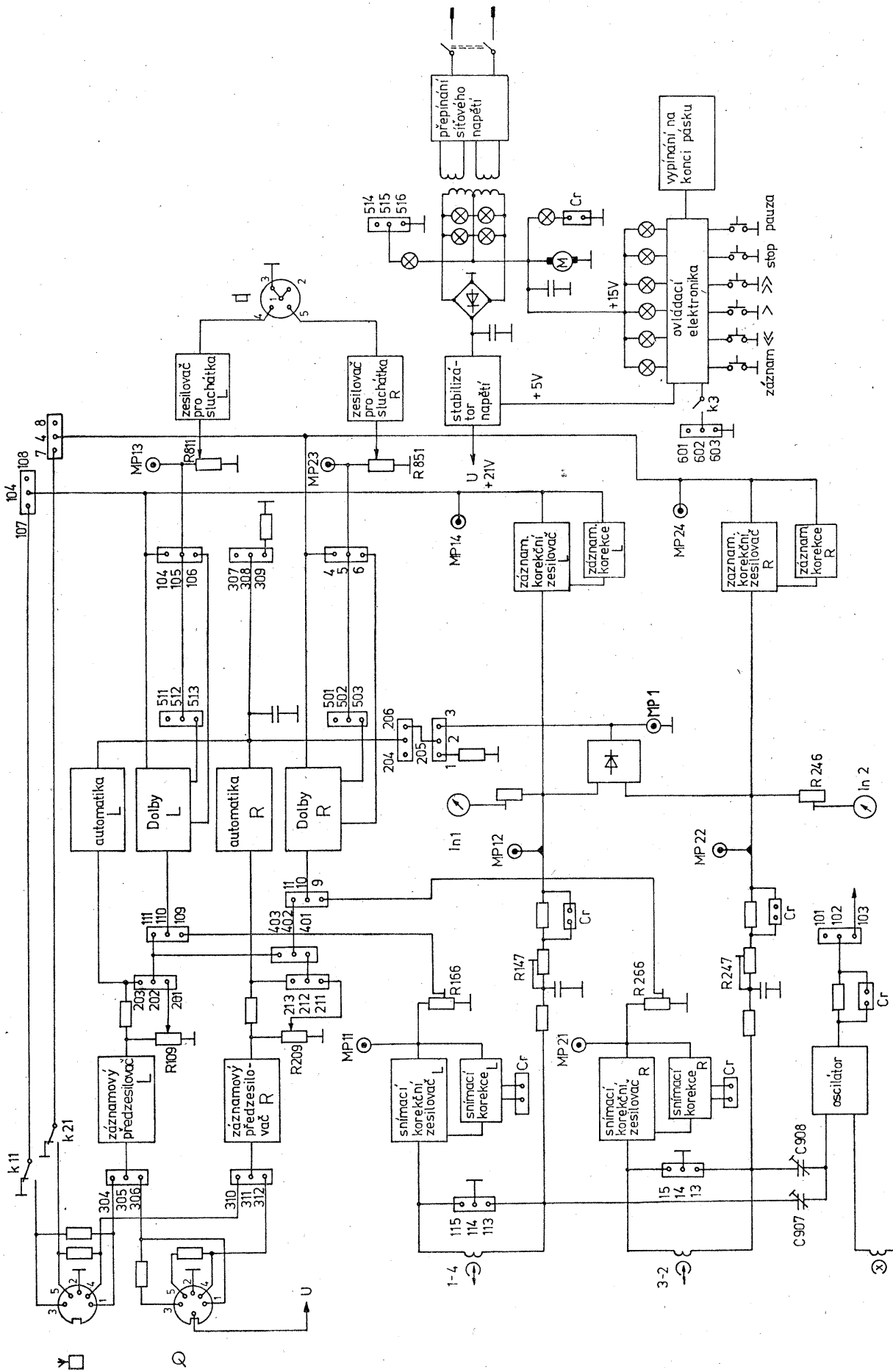
vychýlením kladky (11) tak, že se dotkne levého unášecího kotouče (3). Přítlačná kladka (6) přitiskne magnetický pásek k tónové kládce tvořené hřídelem setrvačnicku. Řemínkem (15) je poháněno počítadlo pásku (16).

Všechny funkce magnetofonu jsou zapínány pomocí elektromagnetů ovládaných tlačítka a příslušnou elektronikou. Tím je dosaženo lehkého chodu tlačítek a zabráněno chybám v obsluze. Při stisknutí několika tlačítek současně se vždy zapojí jen jedna funkce. Při přímém přepnutí z funkce převíjení na chod vpřed se uplatní časová konstanta, oba unášecí kotouče jsou na okamžik odbrzděny, takže magnetický pásek nemůže vytvořit smyčku.

Při všech funkcích se uplatní obvod pro automatické zastavení na konci pásku. Tím jsou šetřeny převody. Na převodu počítadla je umístěn kotouček se zářezy, kterými prochází světlo žárovky na fotorezistor. Ten mění svůj odpor podle osvětlení a vzniklými impulsy budí elektronický obvod. Převod počítadla je spojen řemínkem s pravým unášecím kotoučem. Zastaví-li se kotouč na konci pásku nebo z jiného důvodu (např. velký mechanický odpor v poškozené kazetě), přestane fotorezistor dodávat budičí impulsy a elektronický obvod zruší asi po 3 s zařazenou funkci.

Kladka mezikola poháněná řemínkem z motorku je s kladkou, která je řemínkem spojena se setrvačnickem magnetofonu, spojena pružinou, takže tvoří pružnou spojkou. Tím je vytvořen mechanický filtr, který vyrovnává nesoustřednost kladek, nestejnou tloušťku řemínku apod. Mimo to je oddělen přívíjecí náhon pravého unášecího kotouče od náhonu tónové kladky.

Mezikolo s pryžovým obložením obsahuje na-



Obr. 82. Blokové schéma magnetofonu TELEFUNKEN MC 3300 hi-fi

stavitelnou prokluzovací spojku, která chrání pásek před přílišným mechanickým namáháním v době, než obvod pro automatické zastavení na konci pásku zruší zařazenou funkci.

Unášečí kotouče jsou složeny ze dvou talířů, spojených navzájem páskovou spojkou (podobný princip jako pásková brzda). Tato spojka zaručuje rovnoměrný a stálý moment prokluzu. Spojka v levém unášečím kotouči zajišťuje při chodu vpřed protitah, potřebný k dobrému styku pásku s magnetickými hlavami. V pravém unášečím kotouči zajišťuje spojka rovnoměrný moment nutný k navijení pásku na cívku (spodní část spojky je poháněna konstantními otáčkami). Obě spojky pracují jen při chodu vpřed, tj. při záznamu a snímání. Při převijení jsou vyřazeny z provozu.

Spojkový pásek je upevněn v horní části unášečího kotouče na jedné straně třmenem v zářezu, na druhé straně pružinou a obepíná jádro spodní části kotouče. Velikost třecího účinku lze měnit zaklesnutím třmenu do jiného zářezu (změnit tah pružiny).

Tlak přítlačné kladky na tónovou kladku je 3,43 až 4,41 N a měří se v okamžiku, kdy se přítlačná kladka právě dotkne tónové kladky (měří se bez pásku). Tlak lze měřit též v měřicím bodě, kterým je otvor v průměru 1,5 mm. Zde má být 1,15 až 1,47 N. Tlak lze měnit zavěšením torzního pera do jiného otvoru v nosné desce magnetických hlav. Tah pásku v kazetě při chodu vpřed je dán momentem levé prokluzovací spojky a má být 0,039 až 0,068 N . cm. Je nastavitelný přemístěním třmenu do jiného zářezu. Přemístění do vedlejšího zářezu způsobí změnu momentu asi o 0,01 N . cm. Pravá prokluzovací spojka má mít moment 0,29 až 0,44 N . cm a lze jej nastavit podobně jako u levé spojky. Přemístění třmenu do vedlejšího zářezu způsobí změnu momentu asi o 0,05 N . cm.

3. Elektrické zapojení (obr. 82 a 83)

Pro snazší orientaci v elektrickém zapojení je na obr. 82 uvedeno blokové schéma elektrické části magnetofonu. Celkové zapojení je na obr. 83.

Obvod automatického zastavení na konci pásku

Jak již bylo uvedeno v odstavci Pohonný mechanismus, je magnetofon vybaven zařízením na automatické zastavení na konci pásku nebo při zvýšení mechanického odporu v páskové dráze. Na fotorezistor R1 dopadají při chodu pásku vpřed nebo při rychlých chodech světelné impulsy. Ty jsou vyvolány přerušovaným průchodem světla žárovky terčíkem opatřeným otvory. Terčík je umístěn na počítadle. Vzniklé proudové impulsy nabíjejí přes tranzistor T603 kondenzátor C609. Tranzistor T604 obrací fázi. Když přicházejí impulsy z fotorezistoru, je tranzistor T604 otevřen, tranzistor T606 uzavřen. Zastaví-li se pásek, vybijí se kondenzátor C609 a tranzistor T604 přejde do závěrného stavu. Tím se otevře tranzistor T606 a zastaví se chod magnetofonu. Aby bylo možné chod pásku opět spustit, je kondenzátor C609 nabit stejnosměrným napětím a tranzistor T606 se uzavře. Stiskneme-li některé tlačítko pro chod pásku a je-li pásek zablokovaný, magnetofon se rozběhne, ale po vybití kondenzátoru C609 se opět vypne.

Ovládní funkcí magnetofonu

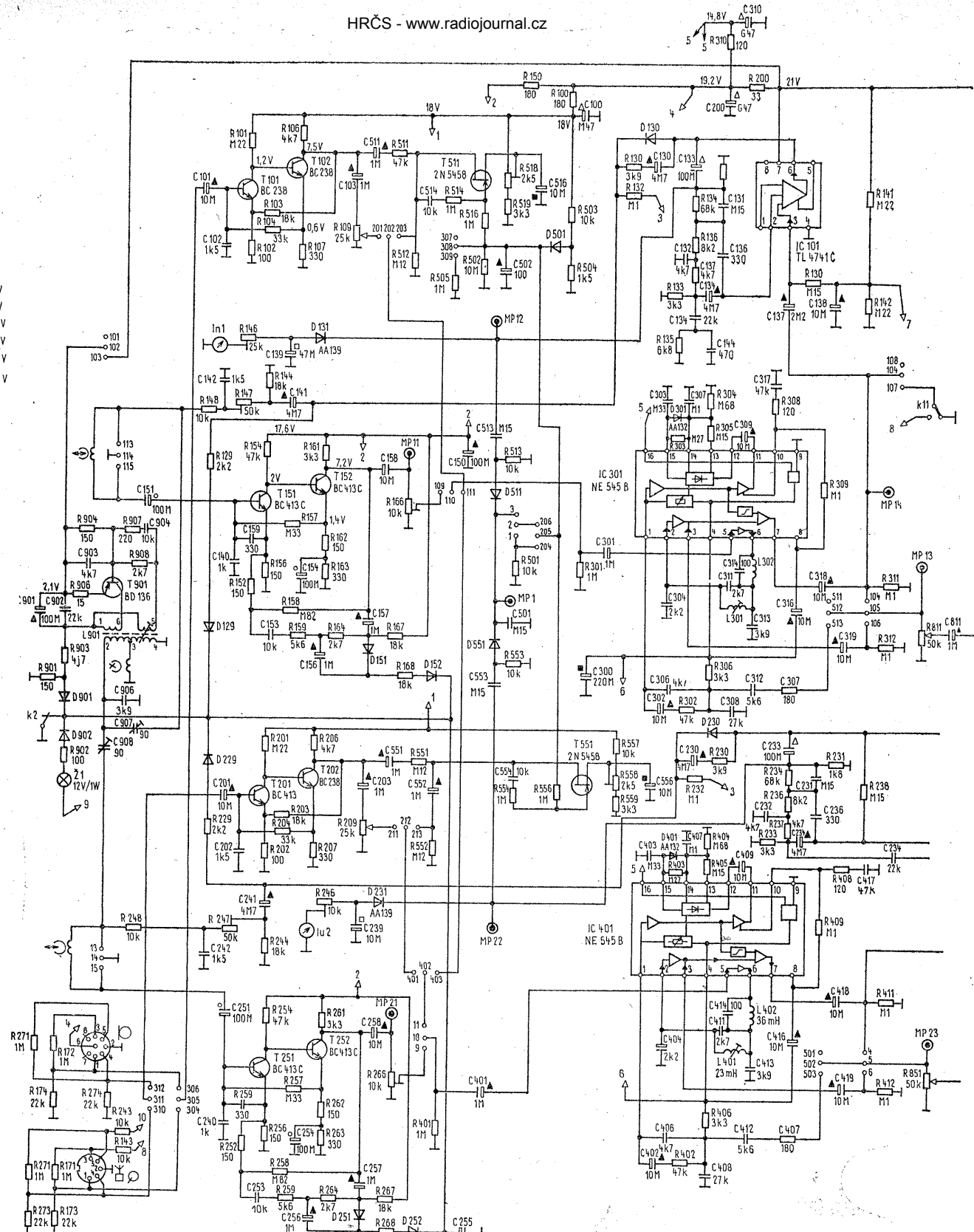
Je řešeno tlačítky a příslušnou elektronikou, umístěnou na společné desce s tlačítky. Aby se vystačilo s jednoduchými tlačítky, je vynaložen větší náklad na ovládací elektroniku. Funkce stisknutého tlačítka musí být zachována, zatímco dříve zvolená funkce musí být zrušena. Proto je použito číslicových integrovaných obvodů, zhotovených technikou TTL (Tranzistor—Tranzistor—Logic). Každý obvod obsa-

Tab. 38. Napětí v měřicích bodech ovládací části magnetofonu TELEFUNKEN MC 3300 hi fi

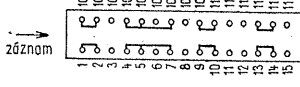
Měřicí bod*)	Stisknuté tlačítko						Poznámka
	záznam	převijení vzad	snímání	převijení vpřed	pohotovostní zastavení	stop	
1	L	H	H	H	H	H	L < 1 V H = 5 V
2	H	L	H	H	H	H	
3	H	H	L	H	H	H	
4	H	H	H	L	H	H	
5	H	H	H	H	L	H	
6	H	H	H	H	H	L	
7	H	L	L	L	L	L	L < 0,5 V H > 2,5 V
8	L	H	L	L	L	L	
9	L	L	H	L	L	L	
10	L	L	L	H	L	L	
11	L	L	L	L	H	L	
12	L	L	L	L	L	H	
13	L	H	H	H	L	L	L < 0,8 V H > 2 V
14	H	H	H	H	H	L	

*) Měřicí body 1 až 14 jsou ve schématu na obr. 83 umístěny ve čtverečích.

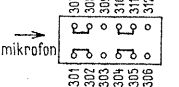
- 3V
- 6V
- 10V
- 16V
- △ 25V
- ▲ 35V



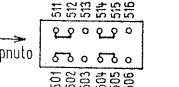
přepínač „záznam - snímání“ kreslen v poloze „snímání“



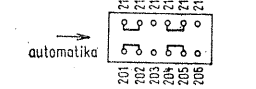
přepínač „rádio - mikrofon“ kreslen v poloze „rádio“



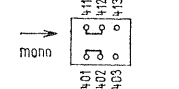
přepínač DOLBY NR kreslen v poloze „vypnuto“



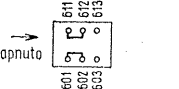
přepínač zaznamové automatiky kreslen v poloze „ruční“



přepínač „stereo - mono“ kreslen v poloze „stereo“



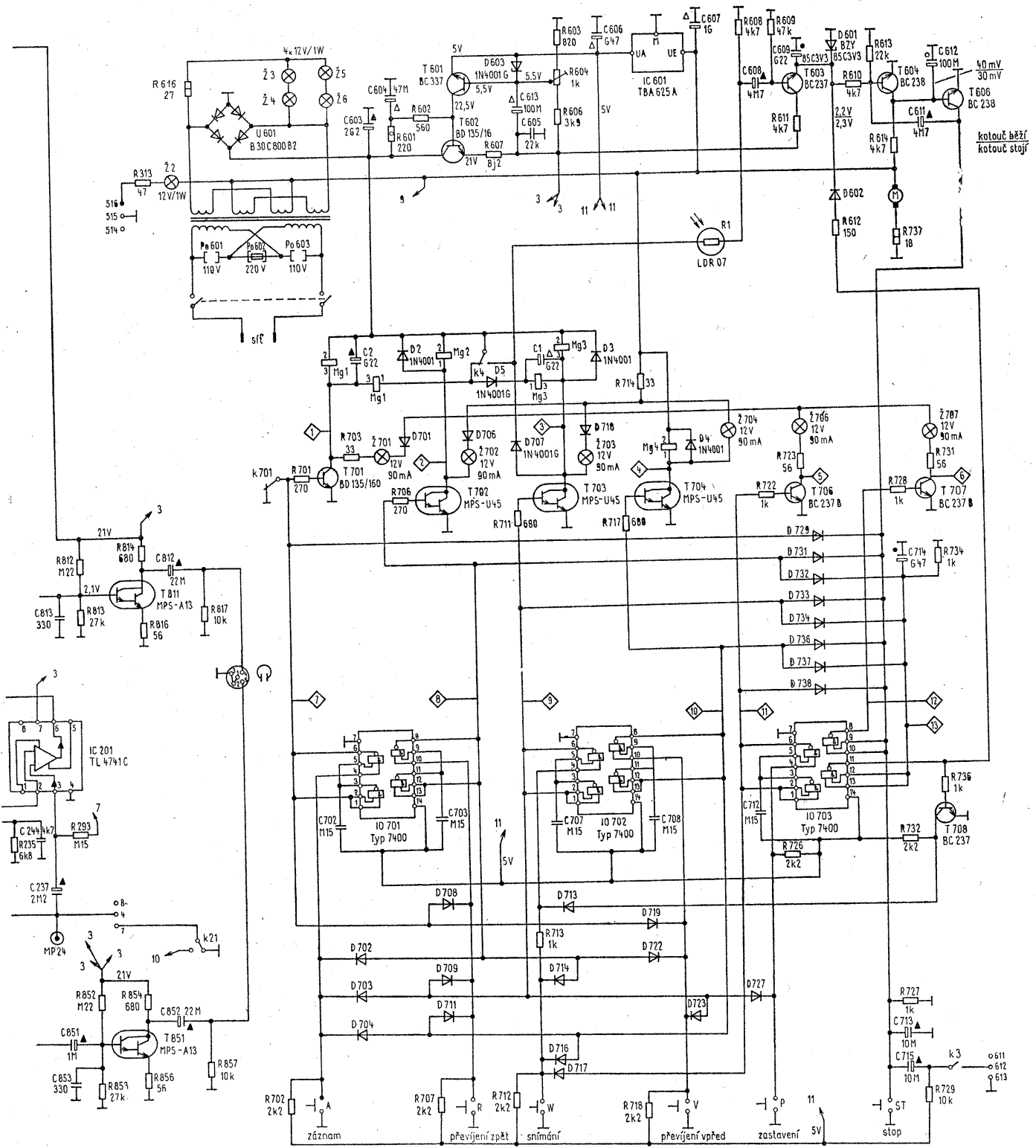
přepínač paměti (Memory) kreslen v poloze „vypnuto“



tabulka elektromagnetů

Mg 1/2 - 3	přidržené vinutí 3 1 vinutí pro přitah	záznam
Mg 2/1 - 2		převíjení zpět
Mg 3/2 - 3	přidržené vinutí 3 - 1 vinutí pro přitah	snímání
Mg 4/1 - 2		převíjení vpřed

neoznačené diody jsou křemíkové diody pro napětí 20V a proud 115 mA



hodnoty napětí v měřicích bodech \diamond až \blacklozenge jsou uvedeny v textu

- \square^c 3v
- \square^o 6v
- \square^d 10v
- \square^m 16v
- \square^a 25v
- \square^v 35v

Obr. 83. Zapojení magnetofonu TELEFUNKEN MC 3300 hi fi

Tab. 39. Zrušení funkcí při stisknutí některého ovládacího tlačítka magnetofonu TELEFUNKEN MC 3300 hi-fi

Stisknuto tlačítko	Zrušení funkce při stisknutí tlačítka					
	zastavení	stop	rychlý chod vpřed	snímání	rychlý chod vzad	záznam
zastavení		×		×		
stop	×		×	×	×	×
rychlý chod vpřed		×		×	×	×
snímání	×	×	×		×	
rychlý chod vzad		×	×	×		×
záznam		×	×	×	×	

huje čtyři dvouvstupové logické členy. Pro každou z pěti funkcí — záznam, rychlý chod zpět, chod vpřed, rychlý chod vpřed a krátkodobé zastavení, jsou vždy dva logické členy zapojeny jako klopný obvod. Klopné obvody slouží jako paměťové prvky pro funkce zařazené příslušnými tlačítky. Zbývají dva logické členy, z nichž jeden je využit na indikaci zastavení a druhý pro buzení obvodu pro automatické zastavení chodu. Napětí v měřicích bodech ovládací části jsou uvedena v tab. 38.

Ve výchozím stavu je na vstupech klopných obvodů napětí 5 V a na výstupech je napětí menší než 0,5 V. Tranzistory připojené k výstupům jsou tedy v závěrném stavu. Vstupy zbývajících dvou logických členů mají rovněž malé napětí, na jejich výstupech je napětí větší než 2,5 V. Jedním logickým členem je buzen tranzistor T707 a žárovka Ž707 indikující zastavení svítí. Druhý logický člen dodává napětí k buzení obvodu pro automatické zastavení na konci pásku.

Stiskneme-li např. tlačítko pro rychlý chod vzad, je spojen vstup příslušného klopného obvodu IC 701 (vývody 8 až 13) s nulovým potenciálem a klopný obvod se překlápí. Na výstupu se objeví napětí větší než 2,5 V. Tranzistor T702 se otevře, žárovka Ž702 se rozsvítí a elektromagnet Mg 2 přitáhne. Současně je diodou D731 přivedeno napětí k logickému členu pro zastavení a žárovka indikující zastavení zhasne. Diodou D732 je buzen druhý logický člen a budicí napětí pro obvod automatického zastavení je odpojeno. Tím je tento obvod uveden do funkce a při zastavení pásku zapojenou funkcí převíjení zpět zruší.

Stiskneme-li nyní např. tlačítko pro snímání, je diodou D714 výstup předchozího obvodu zkratován a vrátí se do výchozího stavu. Současně je zapamatoována nová funkce, podobně jako dříve. Výjimku tvoří funkce stop, která jen zruší předcházející funkci.

Ovládací zapojení umožňuje přepínání různých funkcí, aniž by bylo nutné mezi tím stiskávat tlačítka „stop“. Je použit zpoždovací obvod, který zajistí, že se zapojí chod vpřed, až když je pásek v klidu. Tím je zabráněno tvoření smyček. Časového zpoždění je dosaženo tím, že přepnutí na snímání je zabráněno napětím, kterým je při rychlých chodech nabit kondenzátor. Jeho vybíjecí časová konstanta určuje čas, za který dojde k přepnutí na snímání. Tab. 39 ukazuje, které funkce jsou při stisknutí některého z šesti tla-

číttek zrušeny. Vyplývá z ní, že při stisknutí záznamového tlačítka je zrušena funkce snímání. Chceme-li zaznamenávat, musíme vždy nejprve stisknout záznamové tlačítko a pak tlačítko pro snímání (chod vpřed). Kontakt k701 zabraňuje nechtěnému vymazání záznamu. Je ovládán obvyklým způsobem zadní stranou kazety. Vylomením příslušného jazýčku v kazetě lze pojistit záznam v kazetě proti vymazání.

Číslicovými obvody jsou buzeny čtyři elektromagnety, které ovládají mechanické funkce magnetofonu:

- Mg 1 — záznam,
- Mg 2 — rychlý chod zpět,
- Mg 3 — snímání (chod vpřed),
- Mg 4 — rychlý chod vpřed.

Elektromagnety pro záznam a snímání mají každý dvě vinutí. Přitahují s paralelně zapojenými vinutími. Je-li zapojen jen elektromagnet pro záznam, jsou zapojena obě jeho vinutí. Elektromagnet pro snímání (chod vpřed) přitáhne přes kontakt k4 a po přitážení tímto kontaktem odpojí přitahovací vinutí své i vinutí elektromagnetu pro záznam. Pak prochází jen proud přidržovacím vinutím obou elektromagnetů. Aby bylo zajištěno, že elektromagnet Mg 3 pro snímání řádně přitáhne, je k jeho přitáženému vinutí paralelně připojen kondenzátor. Ten se při přitahu nabije a po odpojení kontaktu k4 dodává ještě okamžik proud do přitahovacího vinutí. Protože elektromagnet Mg 3 odebírá při přitahu poměrně velký proud, vznikne v případě nepřepnutí kontaktu k4 nebezpečí přehřátí vinutí. Aby se tomu zabránilo, je fotorezistor R1 zapojen tak, že dostává napájecí napětí při chodu vpřed jen tehdy, když kontakt k4 přepne.

Vstupní zesilovač

Pro záznam a snímání jsou použity dva samostatné předzesilovače. Obvody jsou složeny ze dvou stejnosměrně vázaných tranzistorů. Záznamové předzesilovače mají vstupní odpor asi 2 kΩ a mohou zpracovávat vstupní napětí až do hodnoty 10 mV. Předzesilovače nejsou korigovány.

Snímací předzesilovače mají větší vstupní odpor, aby bylo dosaženo lepšího přizpůsobení k univerzálním hlavám. Mimo to jsou korigovány, aby bylo dosaženo lineárního kmitočtového průběhu pro následující zesilovač obvodu Dolby.

Obvod Dolby

V krátkosti vysvětlíme funkci obvodu Dolby-NR, který slouží k potlačení šumu. Při záznamu jsou vysoké kmitočty s nízkou úrovní definovaně zdůrazněny. Tím je jejich odstup od rušivého napětí z pásku zvětšen. Při snímání jsou o stejný stupeň tyto kmitočty potlačeny. Je tedy dosaženo stejného výsledného kmitočtového průběhu, jako měl vstupní signál. Ve stejném měřítku, v jakém jsou vysoké tóny při snímání potlačeny, se zmenší i šum pásku. Tím lze dosáhnout zvětšení klidového odstupů o 9 až 10 dB.

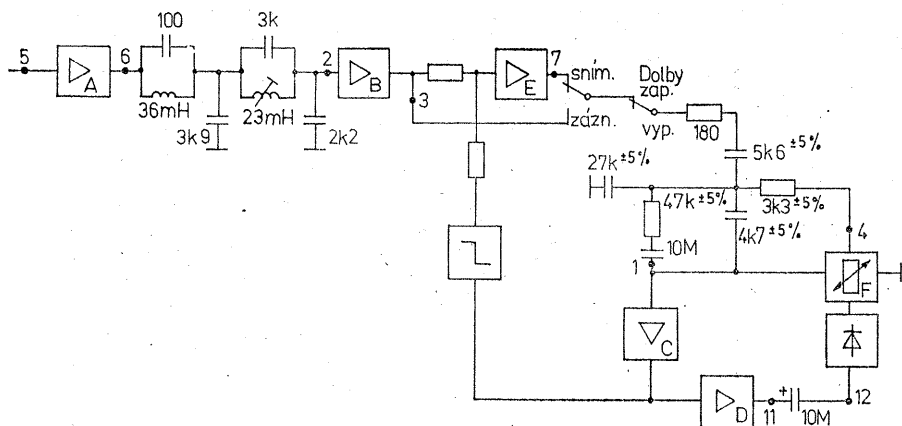
Na obr. 84 je znázorněna funkce systému Dolby NR. Vidíme, že hlavní cesta signálu probíhá přímo. Z něj je část vedena pomocným kanálem do korekčního členu, regulačního obvodu a přivedena zpět do hlavní cesty signálu. Při velkém vstupním napětí uzavře regulační obvod pomocný kanál, při malém jej otevře. Pak se sčítá signál přicházející z této větve se signálem v hlavní cestě. Vzniká zdůraznění vyšších kmitočtů, které je určeno korekčním členem v pomocném kanálu. Toho se využívá při záznamu. Připojíme-li pomocný kanál do místa s fází obrácenou o 180° (v blokovém schématu za zesilovačem E), obě napětí se odčítají a místo zdůraznění dojde k potlačení kmitočtového průběhu. Toho se využívá při snímání.

Stupeň zdůraznění (popř. potlačení) je určen úrovní přenášeného signálu. Proto je nutné definovat

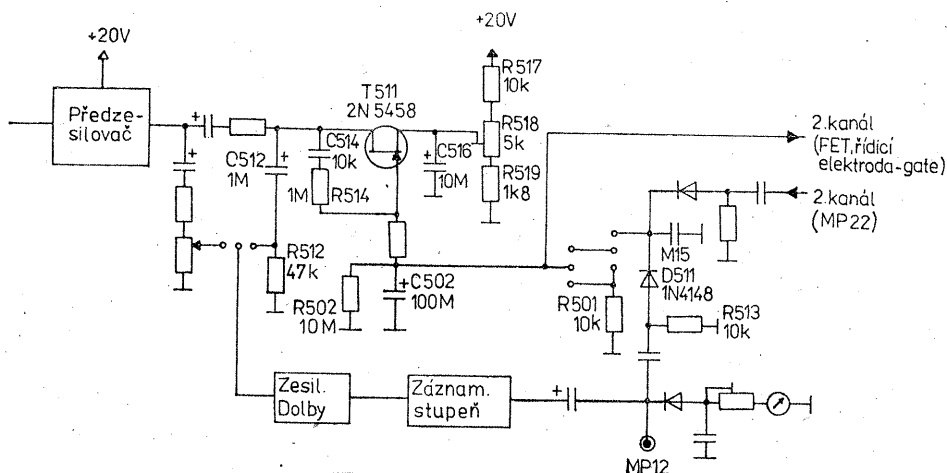
pro záznam a snímání tzv. vztažnou úroveň. U obvodu Dolby bylo stanoveno výstupní napětí 0,58 V. Při tomto napětí je přenášený kmitočtový rozsah ještě lineární. Vztažná úroveň má tento význam: při napětí 0,58 V na výstupu obvodu Dolby je při záznamu dosaženo magnetizace pásku s hodnotou 200 nWb/m. Při snímání takto pořízeného záznamu musí být na výstupu obvodu Dolby opět napětí 0,58 V. Jen tak je dosaženo lineárního kmitočtového průběhu a jen pak je možné přehrávat pásy i na jiných magnetofonech vybavených obvodem Dolby.

Na magnetofony s obvodem Dolby jsou kladeny velké nároky na přesnost seřízení. Celkové útlumové charakteristiky („přes pásek“) musí být velmi přesně nastaveny, protože zapojení případné chyby zvětšuje. Proto je nutné pro členy určující útlumové charakteristiky zesilovače a obvodu Dolby používat součástky s malými tolerancemi. Při záznamu stereofonních pořadů z rozhlasového přijímače může dojít k nežádoucímu zdůraznění vysokých kmitočtů pronikajícím pilotním kmitočtem 19 kHz. Proto se k potlačení tohoto kmitočtu používá filtr se strmým průběhem útlumové charakteristiky.

Pro záznam i snímání je v magnetofonu použit společný obvod Dolby, osazený integrovaným obvodem NE 545 B. Při plném vybuzení je vstupní napětí asi 30 mV, na výstupu je přítom výstupní



Obr. 84. Blokové schéma systému Dolby NR



Obr. 85. Základní zapojení obvodu automatického řízení záznamové úrovně

napětí asi 0,58 V. K integrovanému obvodu je též připojen filtr pro potlačení pilotního kmitočtu 19 kHz při stereofonních rozhlasových pořadech. Filtr má druhé minimum na kmitočtu 85 kHz k potlačení pronikavějšího kmitočtu mazacího generátoru. Kromě toho představují cívky L301/L401 s kondenzátory C313/C413 dolní propust, aby byl dostatečně potlačen přepínací kmitočet 38 kHz stereofonního dekodéru.

Při snímání je výstupní napětí obvodu Dolby přivedeno přímo na zásuvky Radio/Gramo. Zesilovač pro sluchátka osazený tranzistory T811 (T851) je jak při záznamu, tak při snímání připojen k výstupu obvodu Dolby.

Zesilovač pro sluchátka

Protože magnetofon nemá koncové stupně, je pro kontrolní poslech vybaven zesilovačem pro sluchátka. Lze připojit sluchátka s impedancí větší než 400 Ω. Darlingtonovo zapojení zajišťuje dostatečné výkonové zesílení. Pro dosažení správného poslechu jsou zesilovače připojeny k obvodu Dolby v místě, kde je vždy lineární kmitočtový průběh, tj. při snímání s kmitočtovou úpravou Dolby, při záznamu bez zdůraznění.

Záznamový a koncový zesilovač

Záznamový korekční zesilovač osazený integrovaným obvodem IC 101 (IC 201) je připojen k výstupu obvodu Dolby. Jeho zesílení při kmitočtu 1 kHz je malé. Při vstupním napětí 0,58 V je výstupní napětí asi 2,5 V. K výstupu je připojen odpor určující nízkofrekvenční záznamový proud. Je přepínatelný pro pásky Fe₂O₃ a CrO₂. Dále je sem připojen obvod indikátoru vybuzení a usměrňovač pro obvod automatického řízení záznamové úrovně. Indikátory vybuzení pracují jak při záznamu, tak při snímání. Citlivost indikátorů je při záznamu nastavena tak, že plného vybuzení je dosaženo při výstupním napětí 0,58 V na výstupu obvodu Dolby a při snímání při přehrávání pásku s magnetizací 200 nWb/m.

Obvod automatického řízení záznamové úrovně

Obvod automatického řízení záznamové úrovně je vypínatelný a jeho základní zapojení je na obr. 85. Za předzesilovačem je paralelně k regulátoru záznamové úrovně zapojen dělič napětí, složený z rezistorů R511 a R512. Paralelně k rezistoru R512 je zapojen regulační obvod. Jako regulační člen je použit tranzistor řízený elektrickým polem, který je zablokovan stejnsměrným napětím připojeným k emitoru (source), vytvořeným děličem napětí, složeným z rezistorů R517, R518 a R519.

Kondenzátor C516 spojuje odporový dělič pro střídavé proudy s nulovým potenciálem. Tranzistor působí jako odpor, jehož velikost se mění v závislosti na velikosti usměrněného výstupního napětí. Tím je možné udržet výstupní napětí na téměř stálé velikosti. Aby obvod nesledoval okamžitě všechny změny výstupního napětí, je zapojen kondenzátor C502, který se nabíjí rychle, ale vybíjí se pomalu přes rezistor s odporem 10 MΩ. Tak je dosažena krátká doba reakce obvodu (asi 200 ms) a dlouhá zotavovací doba (asi 10 s/dB). Při ručním nastavování záznamové úrovně je kondenzátor vybit přes rezistor s odporem 10 kΩ. Tím je dosaženo toho, že po přepnutí na automatické řízení záznamové úrovně pracuje zesilovač okamžitě s plným zesílením.

Nevýhodou každého automatického řízení záznamové úrovně je, že na začátku záznamu nastaví okamžitě plnou záznamovou úroveň. Při přehrávání gramofonových desek to může někdy působit rušivě. Před začátkem záznamu, magnetofonu přepnutém na záznam a při stojícím pásku je vhodné přehrát nejhlasilější pasáž skladby, a pak teprve začít se záznamem od začátku. Tak lze odstranit rušivý šum jehly v drážce před začátkem skladby.

Přepínač při použití pásky Fe₂O₃ nebo CrO₂

Při přepnutí z pásky Fe₂O₃ (kysličník železa) na CrO₂ (chromoxid) se změní snímací korekce, vysoko-

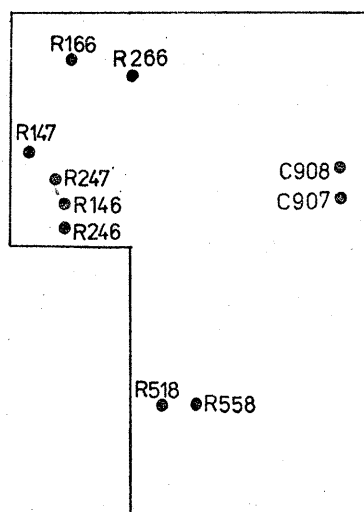
Tab. 40. Nastavení magnetofonu TELEFUNKEN MC 3300 hi-fi

Nastavovací prvek	Nastavení
R166, R266	citlivosti snímacího kanálu. Z měřicí kazety Dolby snímáme kmitočet 400 Hz/0 dB v měřicích bodech MP 13 a MP 23 nastavíme stejné napětí 610 mV.
R146, R246	citlivosti indikátorů vybuzení. Magnetofon přepneme na záznam a na vstup přivedeme signál 333 Hz s takovým napětím, aby v měřicích bodech MP 13 a MP 23 bylo napětí 580 mV. Výchylku ručky měřicích přístrojů nastavíme na 0 dB.
R147, R247	záznamového proudu. Na pásek CrO ₂ zaznamenáme kmitočet 333 Hz plnou záznamovou úrovní (podle indikátorů) a nastavíme záznamový proud tak, aby při snímání ukazovaly indikátory opět 0 dB.
C907, C908	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. Na pásek CrO ₂ zaznamenáme kmitočty 333 Hz a 12,5 kHz úrovní sníženou o 26 dB a předmagnetizační proud nastavíme tak, aby při snímání obou kmitočtů bylo na výstupu stejné napětí.
R518, R558	obvodu automatického řízení záznamové úrovně. Magnetofon přepneme na záznam a zapneme obvod automatického řízení úrovně. K měřicímu bodu MP 1 připojíme přes rezistor 1 000 Ω napětí +3,8 V a k paralelně spojeným dutinkám 1 a 4 zásuvky pro rozhlasový přijímač připojíme napětí 0,1 mV s kmitočtem 1 kHz. V měřicích bodech MP 12 a MP 22 nastavíme napětí 300 mV.

frekvenční předmagnetizace a nízkofrekvenční záznamový proud. Jen tak lze plně využít vlastností pásků CrO_2 . Toto přepnutí obstará kazeta sama jediným kontaktem. Všechna potřebná přepnutí se uskuteční pomocí spínacích diod. Např. při snímání jsou při použití pásku Fe_2O_3 použity oba rezistory R159 a R164 zapojené v sérii. Vložíme-li do přístroje kazetu s páskem CrO_2 , je kontakt k2 v klidové poloze a spojí přepínací vodič s nulovým potenciálem. Pak prochází proud z kondenzátoru C150 (20 V) rezistorem R167, diodou D151, rezistorem R168, diodou D152 a kontaktem k2 k nulovému potenciálu. Dioda D151 přejde do propustného stavu a rezistor R164 je diodou D151 a kondenzátorem C156 vyřazen z provozu. V obvodu korekce se nyní uplatní jen rezistor R159. Podobným způsobem se uskuteční přepnutí i v ostatních obvodech magnetofonu.

Nastavení magnetofonu je uvedeno v tab. 40, umístění nastavovacích prvků je na obr. 86. Obvod pro automatické řízení záznamové úrovně vyzkoušíme tak, že magnetofon přepneme na záznam a zapneme obvod pro automatické řízení. Vstupní napětí na zásuvce pro rozhlasový přijímač zvyšujeme z 0,3 mV na 5 mV. Výchylka ručky indikátorů se smí změnit nejvýše o 3 dB. Zotavovací časovou konstantu obvodu

zjistíme tak, že vstupní napětí zvětšíme na 10 mV a pak ho zmenšíme na 1 mV. Ručky indikátorů klesnou na dílek -20 dB a asi za 100 s se vrátí na dílek 0 dB.



Obr. 86. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu TELEFUNKEN MC 3300 hi-fi

Kazetový magnetofon s přijímačem TESLA A5

(výrobce: TESLA Litovel, n. p., ČSSR)

1. Technické údaje

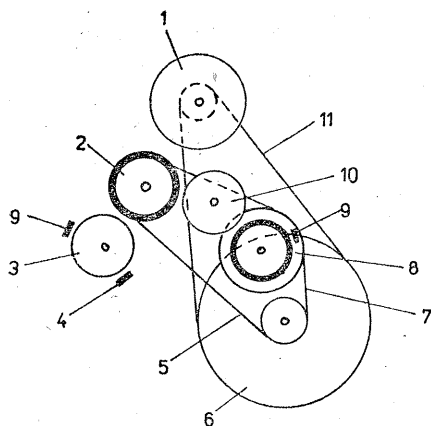
Magnetofon:	
Záznam	dvoustupý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,5\%$
Kmitočtový rozsah	80 až 8 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí	40 dB
Vstupní napětí	
— rádio	3 mV/8 k Ω
— gramofon	200 mV/1,5 M Ω
— mikrofon	1 mV/3 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	1,5 V/10 k Ω
Výstupní výkon při napájení	
— z vestavěných baterií	0,8 W, $k = 10\%$
— ze sítě 220 V	1,5 W, $k = 10\%$
— z autobaterie	2 W, $k = 10\%$
Rozsah automatické regulace záznamové úrovně	35 dB
Přijímač:	
Kmitočtové rozsahy	VKV 66 až 73 MHz (OIRT)
	SV 525 až 1 605 kHz
Citlivost na rozsahu	
— VKV	13 μ V/75 Ω (odstup signál/šum 26 dB)
— SV	320 μ V/m (odstup signál/šum 10 dB)
Interferenční poměr pro zrcadlový signál na rozsahu	
— VKV	15 dB
— SV	22 dB
Mezifrekvenční kmitočet na rozsahu	
— VKV	10,7 MHz
— SV	450 kHz
Interferenční poměr pro nízkofrekvenční signál při kmitočtu 550 kHz	14 dB
Napájecí napětí	
— z vestavěných baterií	8 V (6 článků R20)
— z vestavěného síťového zdroje	220 V, 50 Hz
— z autobaterie	12 V
Odběr proudu	
— z vestavěných baterií	0,6 A
— z autobaterie	0,6 A
Příkon z vestavěného síťového zdroje	10 V . A
Rozměry	
— šířka	340 mm
— hloubka	80 mm
— výška	190 mm
Hmotnost	4 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 87)

Stejnoseměrný kolektorový motorek (1) pohání prostřednictvím čtyřhranného řemínku (11) setrvačnick (6). Z menšího průměru setrvačnicku je čtyřhranným řemínkem (5) přenášén pohyb jednak na spodní část rázové spojky (2), (pracuje při rychlých chodech), jednak na spodní část pravé přivíjecí spojky (8). Horní část rázové spojky (2) i horní část pravého přivíjecího kotouče (8) je opatřena pryžovým obložením. Jsou-li všechna ovládací tlačítka mechanické části magnetofonu v klidové poloze, jsou pryžové brzdy (9) přitisknuty k horní části pravého přivíjecího kotouče a k levému unášecímu kotouči, zatímco plstěná brzda

(4) je od levého unášecího kotouče (3) oddálena. Při zařazení kterékoliv mechanické funkce brzdy (9) odbrzdí. Levý unášecí kotouč je přibrzdován plstěnou brzdou (4) jen při stisknutí tlačítka pro chod vpřed (při záznamu nebo snímání). Po zařazení rychlého chodu vpřed dojde k mechanickému spojení horní části rázové spojky (2) s horní částí pravého unášecího kotouče (8) prostřednictvím vloženého mezikola (10). Při převíjení vzad je obvod s pryžovým obložením rázové spojky (2) přitlačen k levému unášecímu kotouči (3).

Moment spojky pravého přivíjecího kotouče má být nastaven na 2,5 až 3 mN . m. Při zařazeném chodu vpřed (při záznamu nebo snímání) má být



Obr. 87. Schéma mechanické části kazetového magnetofonu TESLA A5

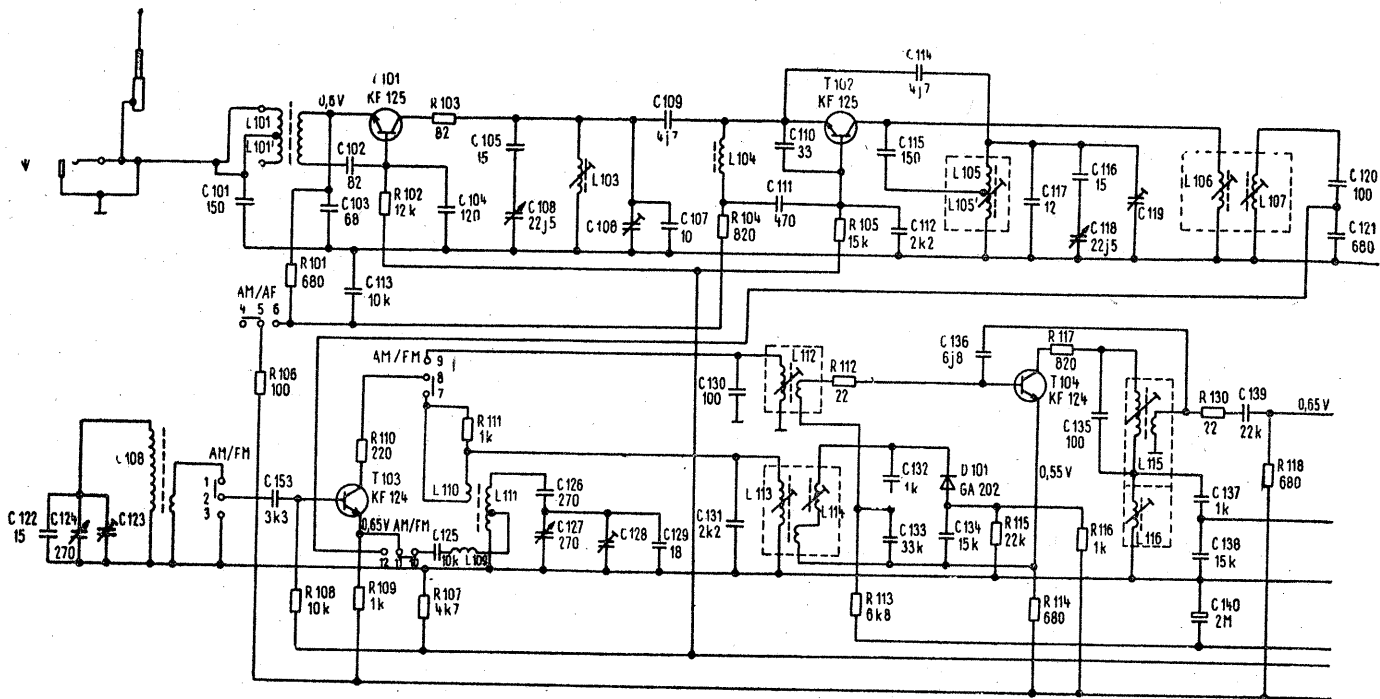
brzda (4) přitlačena k levému unášecímu kotouči silou 120 až 180 mN. Přitlačná kladka má být přitlačena k tónové kladce silou 2,07 až 2,53 N.

3. Elektrické zapojení (obr. 88)

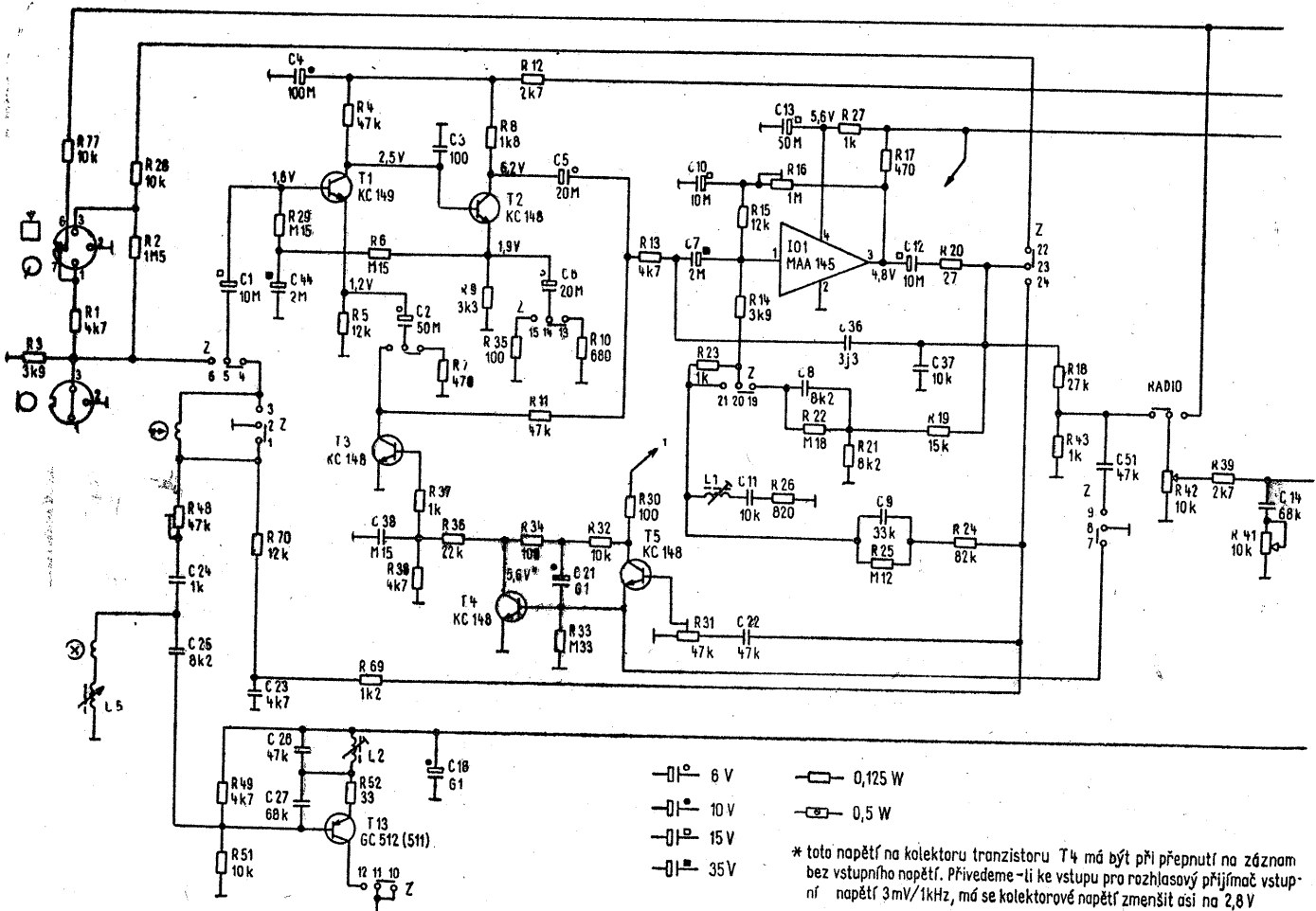
Předzesilovač je osazen tranzistory T1 a T2 s kmitočtově nezávislým průběhem. Jeho citlivost je při snímání určena zápornou zpětnou vazbou v emitorech obou tranzistorů zavedenou rezistory R7 a R10. Zesílený signál pokračuje ke korekčnímu zesilovači, osazenému integrovaným obvodem IO 1. Jeho pracovní bod je nastaven odporovým trimrem R16, útlumových charakteristik při snímání i záznamu je dosaženo obvyklým způsobem. Z výstupu integrovaného zesilovače pokračuje signál k potenciometru

Tab. 41. Nastavení magnetofonu s rozhlasovým přijímačem TESLA A5

Nastavovací prvek	Nastavení
R44	pracovního bodu koncového zesilovače. K regulátoru hlasitosti připojíme přes odporový dělič složený z rezistorů s odpory 100 a 1 k Ω tónový generátor s kmitočtem nastaveným na 1 kHz a nastavíme takové vstupní napětí, aby na výstupu zesilovače, zatíženého odporem 8 Ω , bylo napětí 2,55 V. Odporovým trimrem nastavíme minimální zkreslení, které má být nejvíce 10%. Klidový proud zesilovače má být 15 až 30 mA. Při napájecím napětí 14 V, připojeným do zásuvky pro vnější zdroj, a stisknutí tlačítka SÍŤ má být výstupní napětí na zatěžovacím odporu 8 Ω nejméně 4 V při zkreslení nejvýše 10%.
R48	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu a korekčního zesilovače. Nastavujeme při kontrole celkové útlumové charakteristiky nejprve odporovým trimrem a v případě potřeby i jádrem cívky.
R31	prahového napětí obvodu automatického řízení záznamové úrovně. Tónový generátor připojíme ke vstupu pro rozhlasový přijímač, výstupní napětí měříme na téže zásuvce. Vstupní signál nastavíme na kmitočet 333 Hz s napětím 3 mV a zaznamenáme. Při snímání měříme zkreslení třetí harmonickou, které nemá přesáhnout 4,8%. Je-li zkreslení větší, zmenšíme velikost nízkofrekvenčního záznamového proudu odporovým trimrem. Na výstupu záznamového zesilovače (vývod 3 integrovaného obvodu) má být přítom napětí asi 1,5 V.
R16	pracovního bodu korekčního zesilovače. Odporovým trimrem nastavíme na vývodu 3 integrovaného obvodu stejnosměrné napětí 4,8 V.
R58	rychlosti posuvu pásku.
R76	citlivosti indikátoru napájecího napětí.
Rozhlasový přijímač	
L105, C119	kmitočtu oscilátoru přijímače na rozsahu VKV. Vstupní signál, kmitočtově modulovaný na 30% kmitočtem 1 kHz, přivedeme na anténní svorky VKV. Při zavřeném ladicím kondenzátoru nastavíme kmitočet generátoru na 65 MHz a nastavujeme jádro cívky, při otevřeném kondenzátoru nastavíme kmitočet 74 MHz a nastavujeme kondenzátorový trimr. Vstupní napětí udržujeme tak, aby úroveň nízkofrekvenčního výstupního napětí, měřeného na spoji rezistorů R125 a R126, byla asi 0,63 V.
L103, C106	vstupního laděného obvodu přijímače na rozsahu VKV. Jádro cívky nastavujeme při vstupním signálu s kmitočtem 65,2 MHz, kondenzátorový trimr při kmitočtu 73 MHz. Ostatní podmínky při měření jsou stejné jako při nastavování cívky L105 a kondenzátorového trimru C119.
L111, C128	kmitočtu oscilátoru přijímače na rozsahu SV. Vstupní signál amplitudově modulovaný kmitočtem 1 kHz na 30% připojíme přes rámovou anténu. Při zavřeném ladicím kondenzátoru naladíme kmitočet generátoru na kmitočet 515 kHz a nastavujeme jádro cívky. Při otevřeném kondenzátoru naladíme generátor na kmitočet 1 630 kHz a nastavujeme kondenzátorový trimr. Napětí generátoru udržujeme na takové velikosti, aby úroveň nízkofrekvenčního napětí, měřená na spoji rezistorů R125 a R126, byla asi 0,63 V.
L108, C123	vstupního obvodu přijímače na rozsahu SV. Jádro cívky nastavujeme při vstupním signálu s kmitočtem 550 kHz, kondenzátorový trimr při kmitočtu 1 550 kHz. Ostatní podmínky při měření jsou stejné jako při nastavování cívky L111 a kondenzátorového trimru C128.



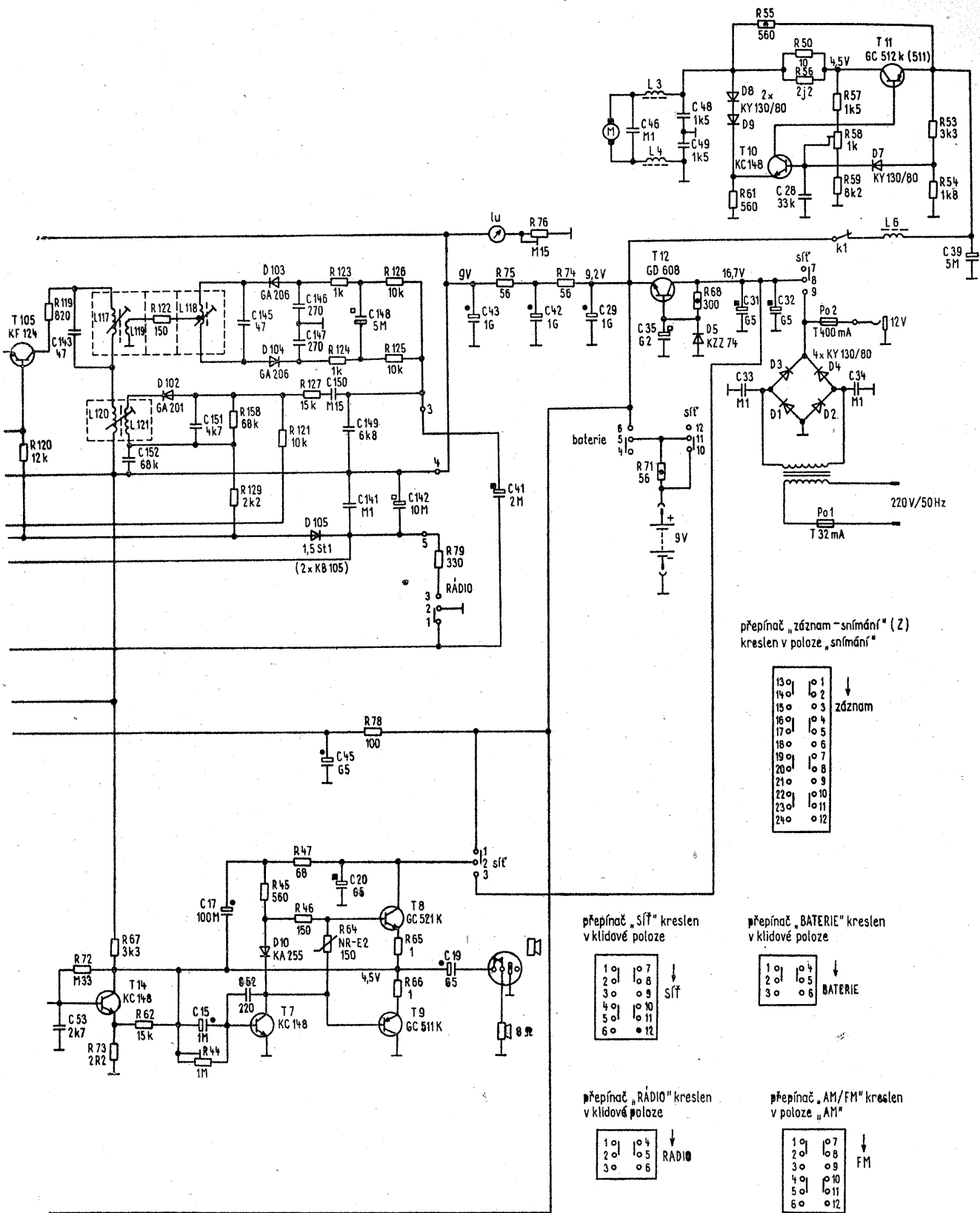
stejnoseměrná napětí v rozhlasovém přijímači jsou měřena proti bodu 5 při přepnutí na FM



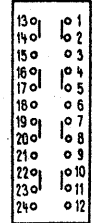
- 6 V
- 10 V
- 15 V
- 35 V
- 0,125 W
- 0,5 W

* toto napětí na kolektoru tranzistoru T4 má být při přepnutí na záznam bez vstupního napětí. Přivedeme-li ke vstupu pro rozhlasový přijímač vstupní napětí 3mV/1kHz, má se kolektorové napětí zmenšit asi na 2,8 V

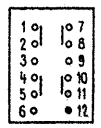
Obr. 88. Zapojení kazetového magnetofonu s rozhlasovým přijímačem TESLA A5



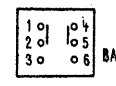
přepínač „záznam - snímání“ (Z) kreslen v poloze „snímání“



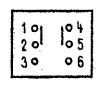
přepínač „síť“ kreslen v klidové poloze



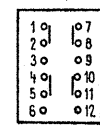
přepínač „BATERIE“ kreslen v klidové poloze



přepínač „RADIO“ kreslen v klidové poloze



přepínač „AM/FM“ kreslen v poloze „AM“



regulátoru hlasitosti (R42), tónové clony (R41) a dále ke koncovému stupni.

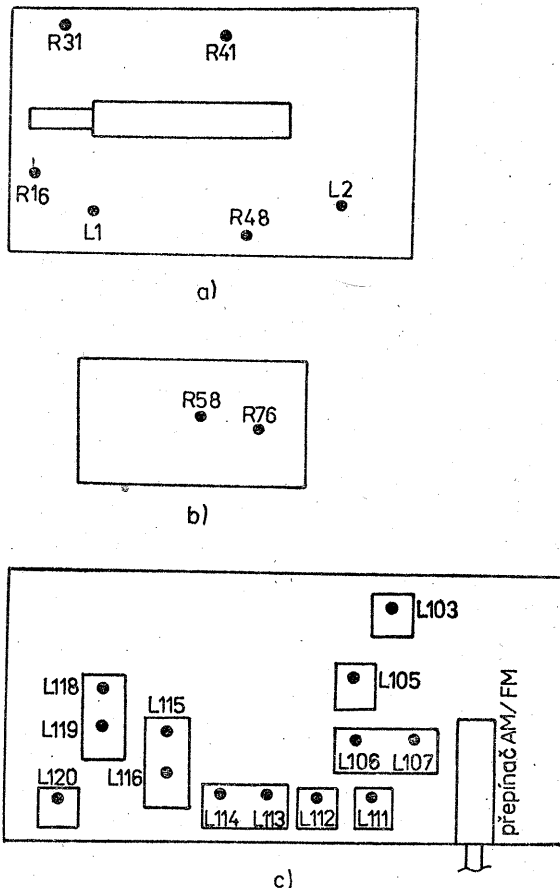
Při záznamu je k výstupu korekčního zesilovače připojen ještě obvod automatického řízení záznamové úrovně, osazený tranzistory T3, T4 a T5. Práh nasazení obvodu nastavujeme odporovým trimrem R31. Po připojení magnetofonu k napájecímu napětí se přes rezistor R32 a kontakty 7 a 8 přepínače „záznam—snímání“ rychle nabije kondenzátor C21. Po přepnutí na záznam bez vstupního signálu je tranzistor T4 v závěrném stavu, báze tranzistoru T3 dostává proud z odporového děliče, složeného z rezistorů R30, R32, R34, R36 a R38. Je v propustném stavu, záporná zpětná vazba v emitoru tranzistoru T1 je malá a zesílení předzesilovače je maximální. Přejde-li z výstupu korekčního zesilovače na bázi tranzistoru T5 signál určité úrovně, uvede se tranzistor T5 a současně i T4 do propustného stavu, předpětí báze tranzistoru T3 se zmenší a jeho odpor mezi kolektorem a emitorem se zvětší. Tím se zvětší i záporná zpětná vazba v emitoru tranzistoru T1 a jeho zesílení se zmenší úměrně velikosti vstupního signálu. Časová konstanta regulačního obvodu je dána kapacitou kondenzátoru C21, zapojeného mezi kolektor a bázi tranzistoru T4, a odporem rezistoru R33 (Millerrův integrátor).

Rozhlasový přijímač má rozsah VKV a SV. Na rozsahu VKV pracuje tranzistor T101 jako vysokofrekvenční laděný zesilovač, tranzistor T102 jako samokmitající směšovač. Výstupní signál s kmitočtem 10,7 MHz je zesílen v mezifrekvenčním zesilovači, osazeném tranzistory T103 až T105. V kolektorovém obvodu tranzistoru T105 je zapojen poměrový detektor, osazený diodami D103 a D104.

Po přepnutí na střední vlny je signál, zachycený feritovou anténou, zesílen tranzistorem T103, který pracuje současně jako samokmitající směšovač. Tranzistory T104 a T105 tvoří mezifrekvenční zesilovač. Následuje diodový detektor, osazený diodou D102, z něhož je vyveden jednak nízkofrekvenční signál k dalšímu zpracování, jednak stejnosměrné napětí AVC, které ovládá předpětí báze tranzistoru T104. Tím se mění jeho pracovní bod a současně i předpětí diody D101, která působí jako proměnlivé tlumení

mezifrekvenčního laděného obvodu a zlepšuje účinek obvodu AVC.

Nastavení magnetofonu i rozhlasového přijímače je uvedeno v tab. 41, umístění nastavovacích prvků na obr. 89. Celková útlumová charakteristika magnetofonu má v rozsahu kmitočtů 125 až 5 000 Hz ležet v tolerančním poli 5 dB, na kmitočtech 60 a 10 000 Hz smí být pokles úrovně výstupního napětí nejvýše 9 dB.



Obr. 89. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu s rozhlasovým přijímačem TESLA A5 (pohled ze strany součástek)

Kazetový stereofonní přehrávač AP 50

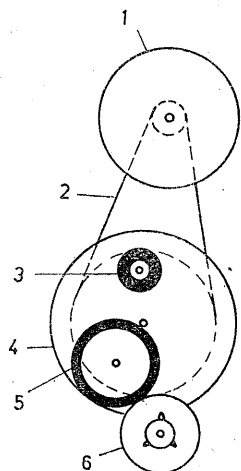
(výrobce: TESLA Litovel, n. p., ČSSR)

1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	±0,5 %
Kazety	C60, C90
Kmitočtový rozsah	80 až 8 000 Hz
Odstup cizích napětí	—37 dB
Výstupní výkon	2×3 W
Reproduktor	2×4 Ω
Zastavení na konci pásku	
Napájecí napětí	
— jmenovité	12 V
— provozní	14 V
— rozsah	10,8 až 15 V
Provozní napětí a proud	14 V/1,25 A
Rozměry	
— šířka	200 mm
— hloubka	180 mm
— výška	55 mm
Hmotnost	1,6 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 90)

Setrvačnick (4) je poháněn řemínkem (2) z kladky kolektorového motoru (1), jehož otáčky jsou řízeny elektronicky. Při zařazeném chodu vpřed je k tónové hřídeli a unášecímu kotouči (6) přitisknuto přívijecí mezikolo (5). V klidovém stavu je mezikolo ze záběru vyřazeno. Všechny uvedené součásti jsou umístěny na společném pohyblivém šasi, které se při zasouvání kazety posouvá směrem dozadu a současně nahoru, až se tónová hřídel přitiskne k přitlačné kladce (3). Na spodní části unášecího kotouče (6) je umístěn prepínací kontakt, který dává impulsy elektronickému obvodu pro samočinné zastavení magnetofonu. K tomu dojde na konci pásku nebo při poruše, při které se unášecí kotouč zastaví. Pravá cívka s páskem unášecí kotouč nemá, otáčí se volně v kazetě. Přehrávač má jen chod vpřed, oba směry rychlého převijení chybí.



Obr. 90. Schéma mechanické části kazetového přehrávače TESLA AP 50

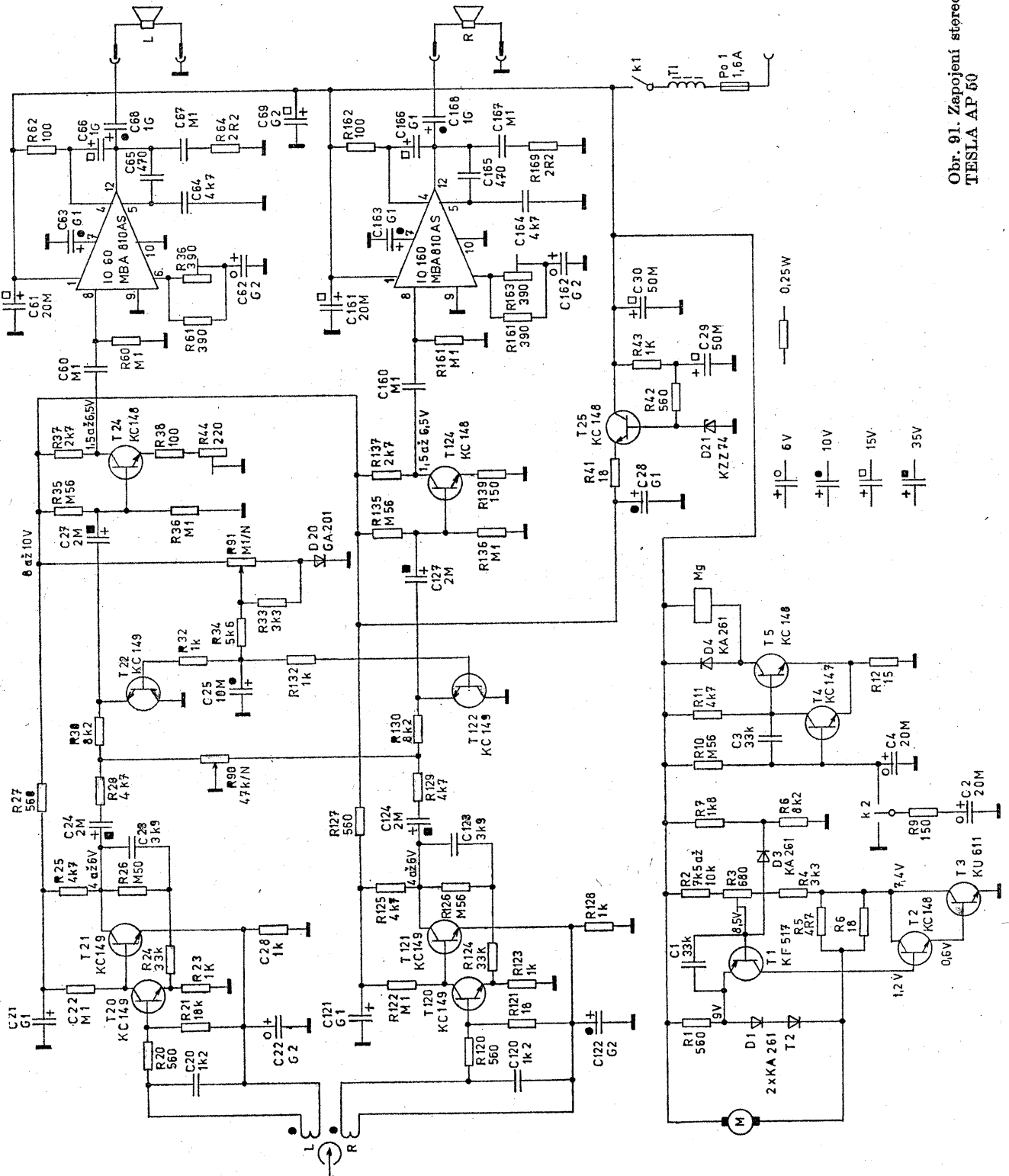
Přitlačná kladka je přitlačena k tónové hřídeli silou 4 N, třecí moment přívijecí spojky má být v rozsahu 0,45 až 0,55 N . cm.

3. Elektrické zapojení (obr. 91)

Magnetofon se zapíná kontaktem k1, který se spojí při zasouvání kazety do přehrávače. Signál z vinutí snímací hlavy je přiveden k bázi tranzistoru T20/T120, který spolu s tranzistorem T21/T121 tvoří korekční předzesilovač. Snímací korekce jsou vytvořeny kondenzátorem C23/C123 a rezistory R24/R124 a R26/R126 zapojenými ve zpětné vazbě. Za rezistory R29/R129 je zapojen regulátor vyvážení, vytvořený potenciometrem R90. Regulace hlasitosti v obou kanálech současně je řízena jednoduchým potenciometrem R91. Stejnoseměrné napětí z jeho běžece je přes oddělovací rezistory přivedeno k bázím řídicích tranzistorů T22/T122. Velikostí předpětí se mění jejich vodivost, a tím i dělicí poměr děliče napětí vytvořeného odporu rezistoru R30/R130 a vodivostí tranzistorů. Následuje další zesilovač osazený tranzistory T24/T124. Citlivost levého kanálu lze nastavit odporovým trimrem R44. Koncové zesilovače jsou osazeny integrovanými obvody IO 60/IO 160 a jejich citlivost lze individuálně nastavit odporovými trimry R63/R163.

Obvod regulace otáček motoru a automatického zastavení magnetofonu na konci pásku je umístěn na společné desce. Obvod regulace je zapojen obvyklým způsobem. Obvod automatického vypnutí magnetofonu při zastavení posuvu pásku je ovládán prepínacím kontaktem k2 umístěným na spodní části unášecího kotouče. Kondenzátor C2 se při otáčení unášecího kotouče přes rezistor R9 střídavě nabíjí kladným napětím a opět vybíjí. Tím je napětí na bázi tranzistoru T4 udržováno malé, tranzistor je v závěrném stavu, tranzistor T5 je v propustném stavu a kotva elektromagnetu je přitlačena. Jakmile se kotouč přestane

Obr. 91. Zapojení stereofonního kazetového přehrávače
TESLA AP 50



Tab. 42. Celková útlumová charakteristika přehrávače TESLA AP 50

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí dB
80	-7 až 0
160	-5 až 0
333	-5 až 0
1 000	-5 až 0
2 000	-5 až 0
4 000	-5 až 0
8 000	-7 až 0

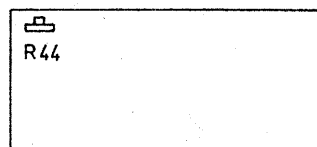
otáčet, přejde do 5 s tranzistor T4 do propustného stavu, tranzistor T5 do závěrného stavu.

Stejnoseměrná napětí jsou uvedena ve schématu, umístění nastavovacích prvků je na obr. 92, průběh celkové útlumové charakteristiky je v tab. 42, nastavení magnetofonu v tab. 43.

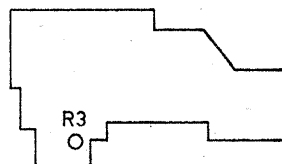
Po nastavení odporových trimrů R63, R163 a R44 otočíme regulátor hlasitosti zcela doleva a při snímání záznamu měřicí kazety KZ 011 měříme výstupní napětí, které smí být nejvýše 8 mV.

V krajních polohách regulátoru vyvážení má být výstupní napětí nejvýše 300 mV.

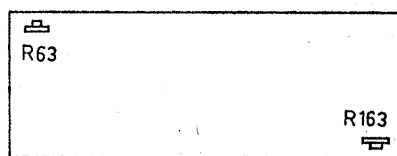
Odběr proudu ze zdroje po zasunutí kazety bez záznamu je max. 0,3 A.



a)



b)



c)

Obr. 92. Umístění nastavovacích prvků na deskách přehrávače TESLA AP 50 (pohled ze strany spojů)
a) korekční předzesilovač, b) regulační obvod motoru, c) koncové stupně

Tab. 43. Nastavení přehrávače TESLA AP 50

Nastavovací prvek	Nastavení
R3	rychlosti posuvu pásku. Použijeme měřicí kazetu KZ 002 se záznamem kmitočtu 3 150 Hz.
R63, R163, R44	citlivosti zesilovače. Regulátor hlasitosti zcela doprava, regulátor vyvážení nastavíme doprostřed. Použijeme měřicí kazetu KZ 011 se záznamem signálu o kmitočtu 333 Hz s úrovní -10 dB pod vztahovou úrovní. Kontrolujeme výstupní napětí pravého kanálu, které má být v rozmezí 3,1 až 3,9 V. Nastavíme odporovým trimrem R163. Pak měříme výstupní napětí levého kanálu a trimrem R63 nastavíme stejné výstupní napětí jako v pravém kanále. V případě potřeby lze nastavit i odporovým trimrem R44.

Magnetofon TESLA B 57-C

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., závod Přelouč, ČSSR)

1. Technické údaje

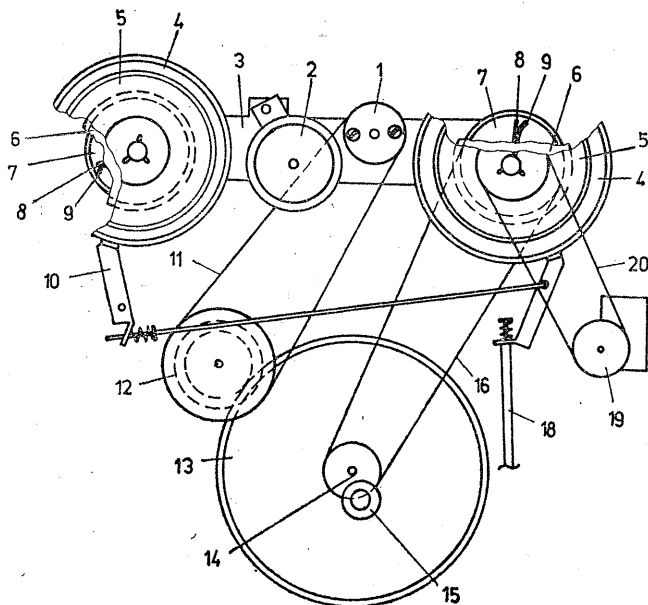
Záznam	čtyřstopý, mono
Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,2\%$
Průměr cívek	18 cm
Kmitočtový rozsah	50 až 12 000 Hz
Odstup cizích napětí	40 dB
Vstupní napětí	
— rádio	4 mV/10 k Ω
— mikrofon	1 mV/5 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	1 V/10 k Ω
— záznamový zesilovač	0,9 V/10 k Ω
— synchronizační stopa	300 μ V
Rozsah automatické regulace záznamové úrovně	30 dB
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	39 W
Rozměry	
— šířka	350 mm
— hloubka	290 mm
— výška	145 mm
Hmotnost	6,5 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 93)

Pohyb z kladky (1), umístěné na hřídeli motoru, je přenášán čtyřhranným řemínkem (11) na dvou-
stupňovou předlohu (12). Kladka je stavitelná pomocí dvou šroubů M2,5, jejich utažením nebo povolením lze v malých mezích měnit průměr její drážky, a tak přesně nastavit rychlost posuvu pásku. 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 setrvačником. Při zařazení chodu vpřed se přitlačná kladka (15) přitiskne k tónové kladce (14). Čtyřhranným řemínkem (16) je poháněna dolní část (7) pravého

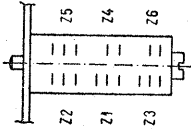
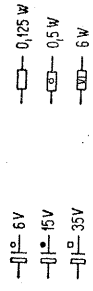
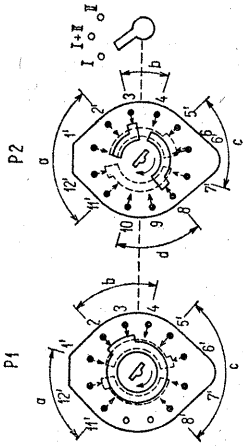
unášecího kotouče. Z jeho horní části (5) je kovovým řemínkem (20) přenášán pohyb na počítadlo (19).

Konstrukce levého a pravého unášecího 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 převijení vpřed i vzad. Jsou vzájemně propojeny prostřednictvím plstěného obložení a přitlačovány k sobě plochou přestavitelnou pružinou. Moment protočení lze nastavit a má být 80 až 85 mN . m. Kotouč (4) má na dolní straně plstěné obložení, které klouže po části (6) a tvoří tak váhovou převijecí spojku. Kotouč (6) má na dolní straně tři přichytky (8) s pryžovými jazýčky (9), které tvoří brzdu. V jednom

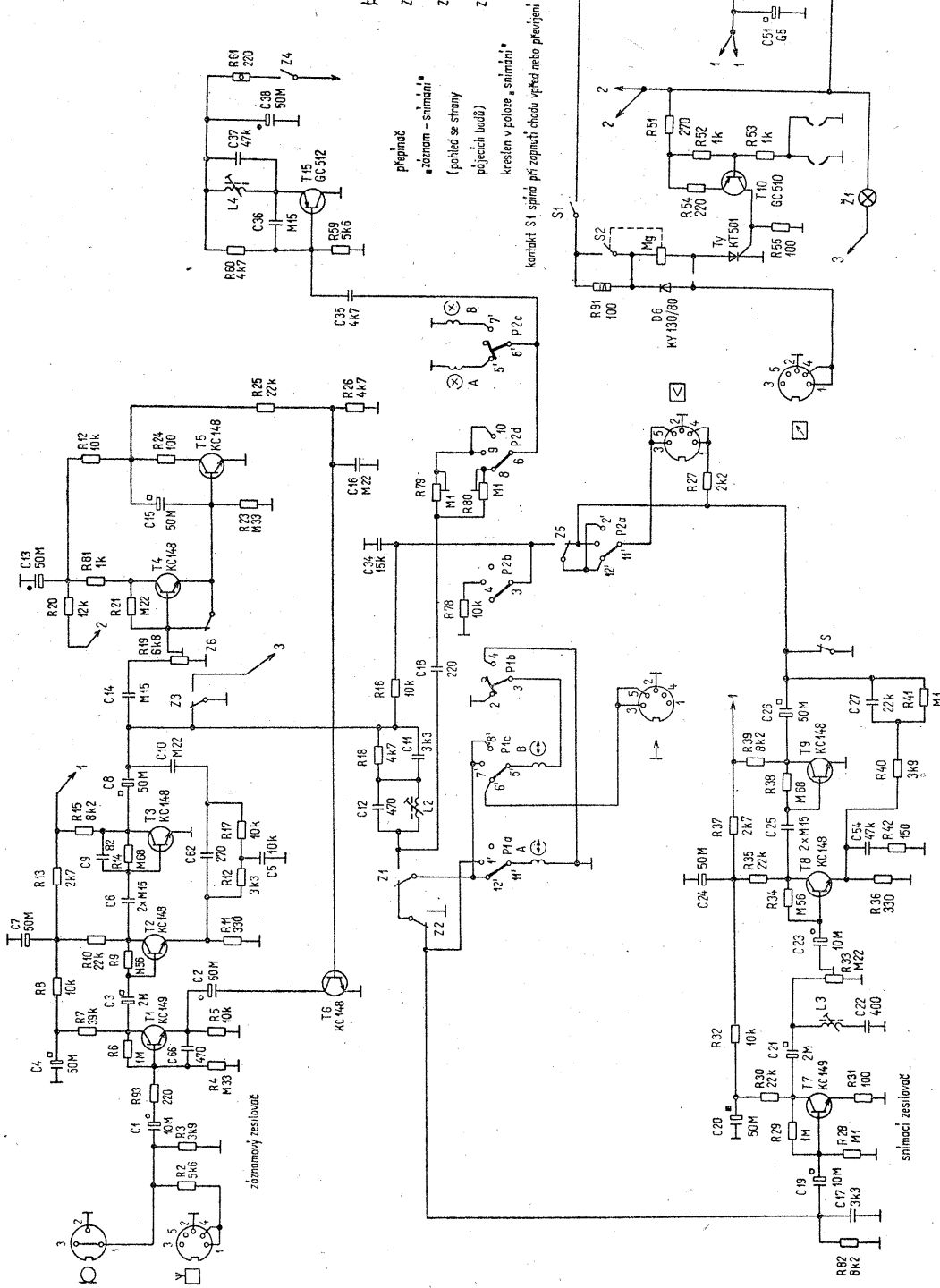


Obr. 93. Mechanická část magnetofonu TESLA B 57-C a B 101

přepínač stop - kreslen v poloze I (pohled zespodu, kontakty na opačné straně kresleny čárkovane)



přepínač
 • zónom - snímaní
 (pohled se strany páječích bodů)
 kreslen v poloze „snímaní“
 Kontakt S1 spíná při zapnutí obvodu výhled nebo přehojení.



zoznamový zesilovač

snímací zesilovač

Obr. 94. Zapojení magnetofonu TESLA B 57-C

směru otáčení se jazýček vzpříčí mezi přichytku a kotouč (7), který je tím mechanicky spojen s kotoučem (6). V opačném směru otáčení je jazýček volný, takže kotouče nejsou spojeny. Tato brzda pracuje při záznamu, snímání a při rychlých chodech v obou směrech. Brzdy (10) působí na kotouče (4) a jsou ovládány táhlem (18), spojeným s pákou pro posuv pásku.

3. Elektrické zapojení (obr. 94)

Zapojení magnetofonu je podřízeno účelu, ke kterému je především určen, tj. vyučovacím účelům. Je používán jako součást vybavení učeben.

Záznamový zesilovač je osazen tranzistorem T1 až T6. Nemá možnost ruční regulace záznamové úrovně. Ta je zajištěna obvodem automatického řízení záznamové úrovně, osazeným tranzistorem T4 až T6. Odporovým trimrem R19 lze nastavit účinnost obvodu. Tranzistor T4 pracuje jako transformátor impedance, který budí tranzistor T5, zapojený jako integrátor. Napětím na jeho kolektoru je řízen proud báze tranzistoru T6, a tím i vodivost přechodu emitor—kolektor, který je zapojen paralelně k emitorovému odporu tranzistoru T1. Tím je ovlivňováno zesílení tranzistoru T1 v závislosti na velikosti vstupního signálu. Kontakt z6 přepínače „záznam—snímání“ je v klidu spojen a rozpojí se až při přepnutí magnetofonu na záznam. Tranzistor T5 je tedy v závěrném stavu

a kondenzátor C15 se nabije. Přepneme-li na záznam, kontakt z6 se rozpojí, ale tranzistor T5 zůstává dále v závěrném stavu, protože mezi jeho kolektorem a bází je zapojen nabitý kondenzátor C15. Tranzistor T6 je vybuzen, odpor přechodu emitor—kolektor je malý a zesílení tranzistoru T1 je tedy maximální. Tyto poměry se dále upraví, podle velikosti signálu přivedeného ke vstupu záznamového zesilovače.

Z kolektoru tranzistoru T3 do emitoru tranzistoru T2 je zapojena kmitočtově závislá záporná zpětná vazba složená z rezistorů R12 a R17 a kondenzátorů C10, C62 a C5. Magnetofon je vybaven blokovacím zámekem, kterým lze zablokovat záznamové tlačítko pro polohu I přepínače stop, a tím zajistit stopu s modelovým (učitelským) záznamem před smazáním během vyučovacího procesu.

Snímací zesilovač je osazen tranzistorem T7 až T9. Sériový ladící obvod složený z cívky L3 a kondenzátoru C22 odstraňuje kmitočet mazacího generátoru, který parazitními vazbami pronikl do zesilovače. Odporovým trimrem R33 se nastavuje zesílení. Kmitočtově závislá záporná zpětná vazba je zavedena obvyklým způsobem z kolektoru tranzistoru T9 do emitoru tranzistoru T8.

Při vyučování se na krajní stopy 1 nebo 4 magnetického pásku zaznamenává v požadovaných intervalech modelový (učitelský) záznam (např. otázky), na vnitřní stopy 2 a 3 se zaznamenávají odpovědi

Tab. 44. Nastavení magnetofonu TESLA B 57-C

Nastavovací prvek	Nastavení
L2	odladovače kmitočtu mazacího generátoru. Magnetofon přepneme na záznam, přepínač stop do polohy I + II. Nastavuje se na maximální předmagnetizační napětí na vinutí kombinované hlavy.
R79	předmagnetizačního proudu pro stopu 3-2. Magnetofon přepneme na záznam, přepínač stop do polohy I + II. Na vinutí kombinované hlavy se předběžně nastaví napětí 10 V. Definitivně nastavíme předmagnetizační napětí při kontrole celkové útlumové charakteristiky.
L3	odladovače kmitočtu mazacího generátoru. Magnetofon přepneme na záznam, přepínač stop do polohy I + II. Na kolektoru tranzistoru T9 nastavíme minimální napětí, které nemá být větší než 120 mV.
R80	předmagnetizačního proudu pro stopu 1-4. Bázi tranzistoru T4 spojíme provizorně s nulovým potenciálem a nastavíme předmagnetizační proud tak, aby celková útlumová charakteristika ležela v tolerančním poli 50 Hz . . . 0 až -9 dB 100 Hz . . . 0 až -5 dB 1 kHz . . . 0 až -5 dB 6 kHz . . . 0 až -5 dB 12 kHz . . . 0 až -9 dB Podobně nastavíme i odporový trimr R79 pro stopu 3-2.
R19	obvodu automatického řízení záznamové úrovně. Bázi tranzistoru T4 spojíme s nulovým potenciálem a změříme zkreslení s páskem na kmitočtu 333 Hz. Ke vstupu pro rozhlasový přijímač připojíme napětí 150 μ V, zaznamenáme a při snímání záznamu měříme zkreslení, které má být 4,2 až 4,8 %. Není-li tomu tak, změníme poněkud vstupní napětí. Napětí měřené na kolektoru tranzistoru T3 má být přítom v mezích 0,7 až 1,2 V. Pak odstraníme zkrat báze tranzistoru T4, ke vstupu připojíme jmenovité napětí 4 mV a odporovým trimrem nastavíme na kolektoru tranzistoru T3 napětí zjištěné předcházejícím měřením. Funkci obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně zkusíme vstupním signálem 1 kHz o napětí 1 mV, připojeným ke vstupu pro mikrofon. Změříme napětí na kolektoru tranzistoru T3 a pak měníme vstupní napětí tak, aby se výstupní napětí na kolektoru tranzistoru T3 změnilo od dříve zjištěné hodnoty o +1 až -2 dB. Rozsah vstupních napětí má být min. 30 dB. Při snižování vstupního napětí počkáme na ustálení citlivosti.
R33	citlivost snímacího zesilovače. Na pásek zaznamenáme kmitočet 1 kHz při vstupním napětí 4 mV. Při snímání tohoto záznamu nastavíme na kolektoru tranzistoru T9 napětí 1 V. Rozdíl napětí při snímání ze stopy 1-4 a 3-2 nesmí být větší než 3 dB.

(žákovský záznam). Při snímání obou stop současně je možné vyhodnocovat odpovědi žáka.

Magnetofon nemá výkonový zesilovač, záznamy na pásku snímáme pomocí vnějšího zesilovače nebo sluchátky.

Magnetické hlavy jsou přepínány samostatným otočným přepínačem hlav, označeným ve schématu jako P1 a P2. Má tři polohy: I, I + II a II. Přepneme-li magnetofon na záznam, lze:

— v poloze I nahrávat na stopu 1 nebo 4, vyjmeme-li blokovací klíček, je záznam znemožněn;

— v poloze I + II nahrávat na stopu 3 nebo 2 a současně reprodukovat pořadí ze stopy 1 nebo 4. Přitom je vhodné vyjmout ze zámku blokovací klíček, aby případnou chybou obsluhy nebyla smazána modelová stopa;

— v poloze II nahrávat na stopu 3 nebo 2. Přepneme-li magnetofon na snímání, lze:

— v poloze I snímat program ze stopy 1 nebo 4. K zásuvce pro synchronizátor diaprojektoru lze snímat nezesílené synchronizační impulsy ze stopy 3 nebo 2;

— v poloze I + II současně snímat záznam ze stop 1 a 3 nebo 4 a 2;

— v poloze II snímat záznam ze stopy 3 nebo 2.

Magnetofon lze použít i k synchronizaci diaprojektoru s nahraným slovním nebo hudebním doprovodem. Postupuje se při tom tak, že doprovod se zaznamenává na stopu 1 nebo 4 v poloze I přepínače hlav. Pak přepneme přepínač hlav do polohy I + II, magnetofon přepneme na záznam a podle odposlouchávaného doprovodu zaznamenáme na stopu 3 nebo 2 synchronizační impulsy. Při promítání připojíme k magnetofonu synchronizátor s diaprojektorem a výkonový zesilovač. Přepínač stop je v poloze I a magnetofon zapneme na snímání.

Je-li synchronizátor vybaven obvodem pro zastavení magnetofonu na konci promítání, spojíme příslušný vývod se zásuvkou pro dálkové ovládání magnetofonu.

Postup při nastavování magnetofonu je v tab. 44. V poloze přepínače stop I + II má být na mazací hlavě napětí 29 až 35 V.

Stereofonní magnetofon B 73 hifi stereo

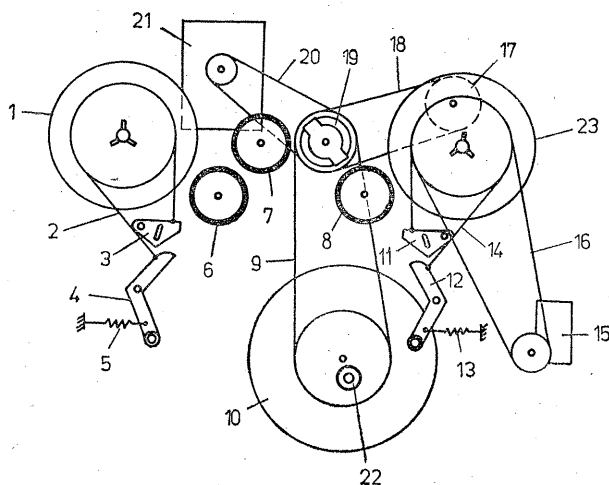
(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., závod Přelouč, ČSSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo
Rychlost posuvu pásku	19,05 cm/s 9,53 cm/s
Kolísání rychlosti	±0,2 %
Průměr cívek	18 cm
Kmitočtový rozsah	40 až 15 000 Hz (19 cm/s) 40 až 12 500 Hz (9 cm/s)
Celkový odstup rušivých napětí	54 dB
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	52 dB
Přeslech mezi kanály	30 dB
Vstupní napětí	
— rádio	2 × 20 mV/47 kΩ
— gramofon	2 × 200 mV/1 MΩ
— mikrofon	2 × 2 mV/7 kΩ
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	2 × 1,5 V/10 kΩ
— pro přídavný snímací zesilovač	300 μV
— pro sluchátka	asi 2 × 6 V/1,5 kΩ
Rozsah regulace tónové clony	
— 100 Hz	±10 dB
— 10 kHz	±10 dB
Výstupní výkon	2 × 10 W, $k = 1 %$
Výkon vestavěného reproduktoru	1,5 W
Tři hlavy	
Pseudokvadrofonní reprodukce	
Napájecí napětí	110 V, 120 V, 127 V, 220 V, 240 V, 50 Hz
Příkon	110 V . A
Rozměry	
— šířka	500 mm
— hloubka	160 mm
— výška	310 mm
Hmotnost	13 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 95)

Z řemeničky na hřídeli motorku (21) je pohyb přenášen řemínkem (20) na předlohu (19). Další řemínek (9) pohání setrvačnick (10) a řemínek (18) přivíjecí spojku (17). Z pravého unášecího kotouče



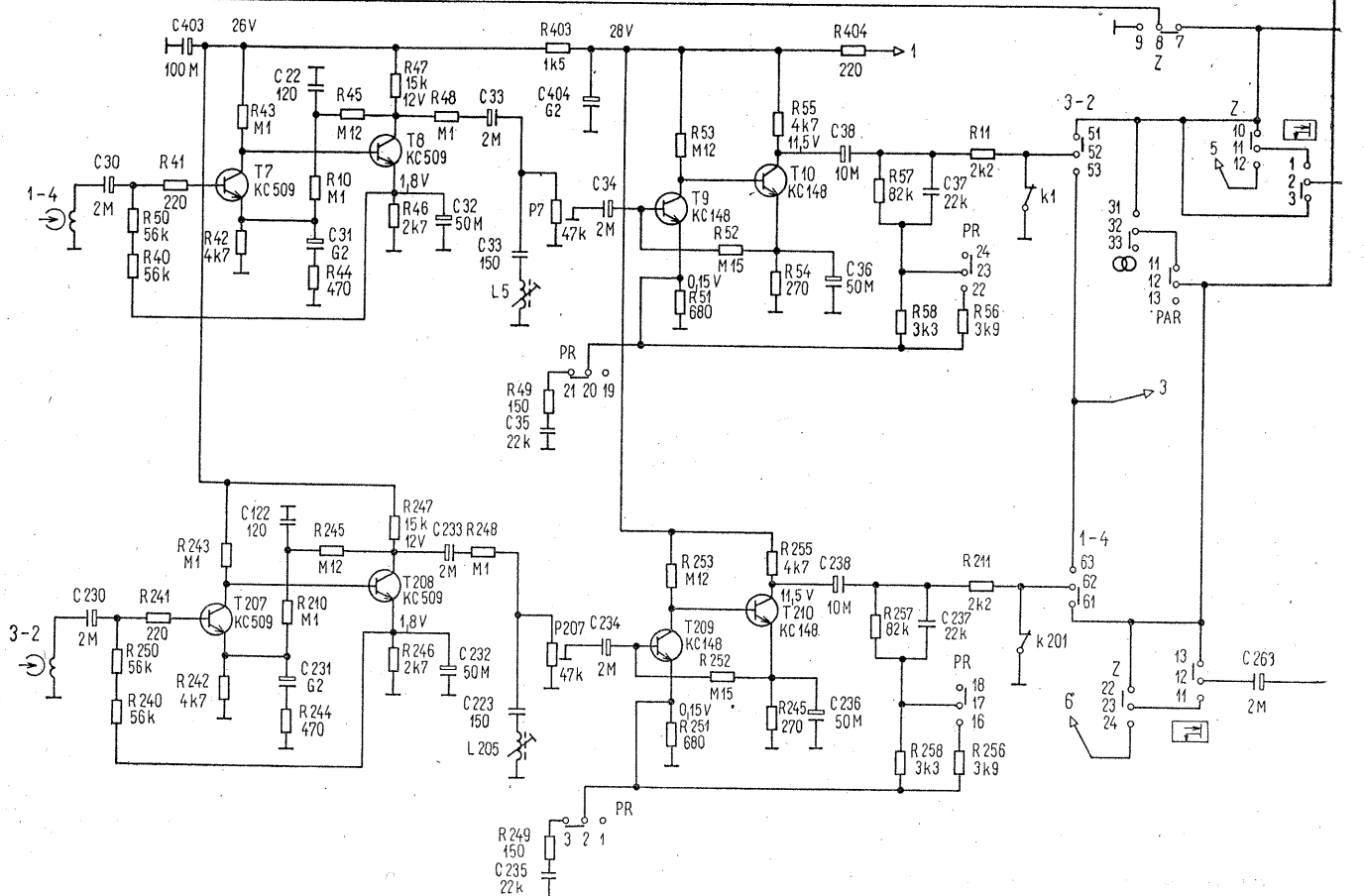
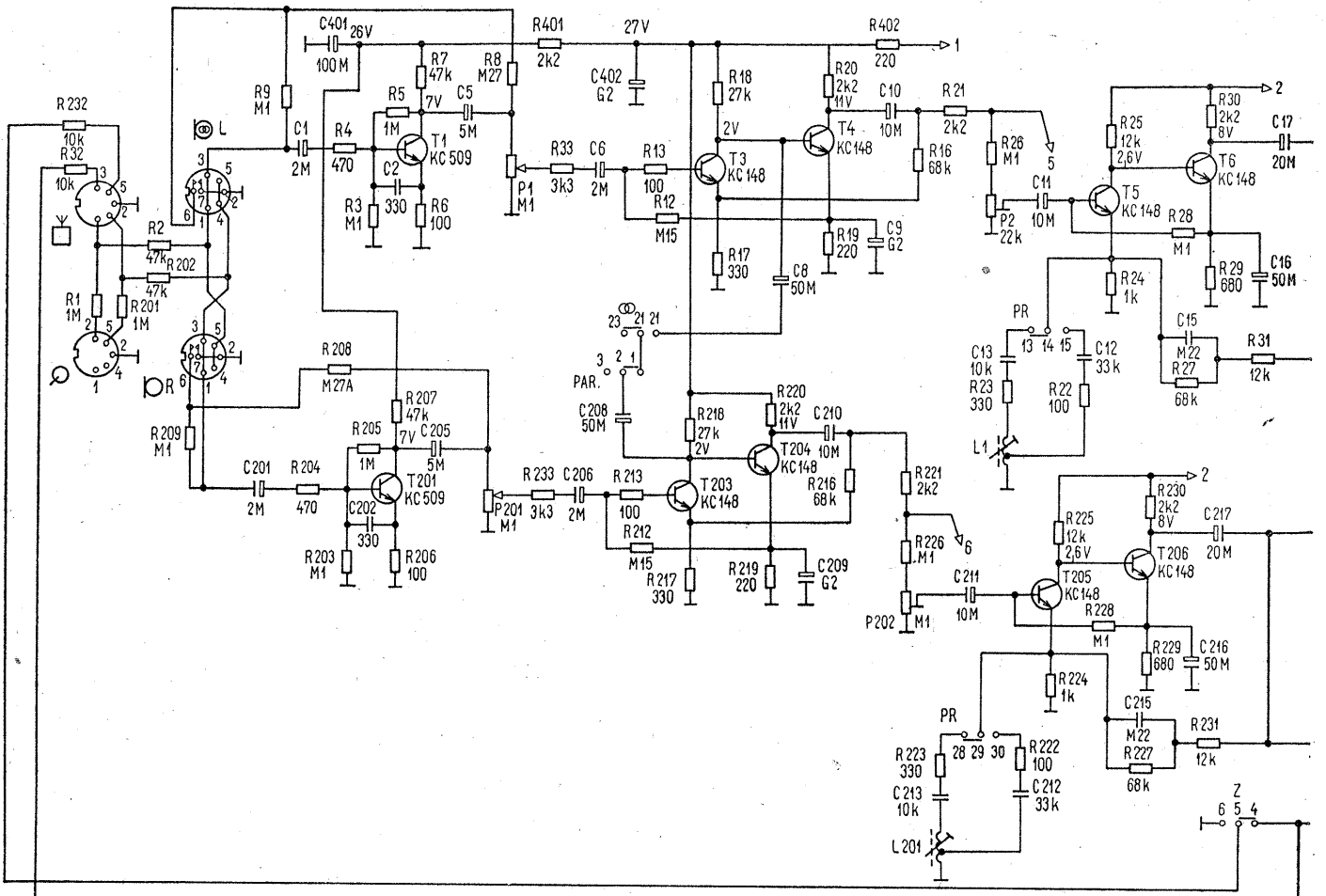
Obr. 95. Schéma mechanické části magnetofonu TESLA B 73

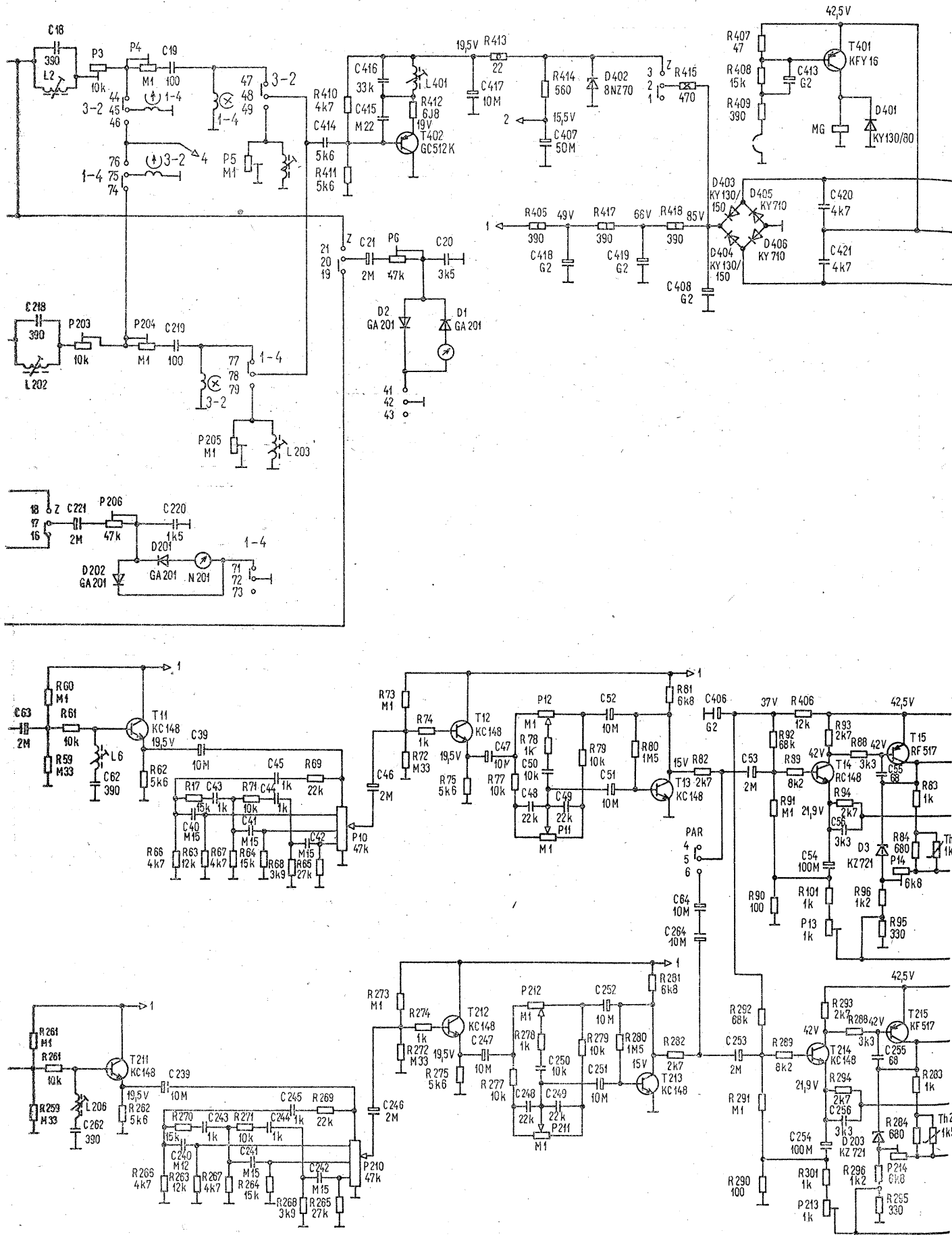
(23) je řemínkem (16) poháněno čtyřmístné počítadlo (15). Oba unášecí kotouče (1) a (23) jsou opatřeny páskovými brzdami ovládanými pákami (4) a (12), které mají na dolních koncích umístěny vodící kolíky, přes které je veden magnetický pásek. Natáčecí úhelníky (3) a (11) slouží k nastavení základní polohy pák (4) a (12).

Mezikola s pryžovým obvodem (6), (7) a (8) jsou určena pro převíjení pásku. Po zařazení rychlého chodu vpřed se mezikolo (8) přitiskne k předloze (19) a obvodu pravého unášecího kotouče (23). K rychlému převíjení vzad dojde po mechanickém spojení levého unášecího kotouče (1) s předlohou (19) prostřednictvím mezikol (6) a (7). Mechanické rázy, vznikající při řazení rychlých chodů, jsou vyrovnány rázovou spojkou v předloze.

Při chodu vpřed (snímání nebo záznam) se přivíjecí spojka (17), umístěná na výkyvné páce, přitiskne k vnitřní stěně pravého unášecího kotouče.

Úhelníky (3) a (11) nastavíme tak, aby vzdálenost os kolíků na výkyvných pákách od vodících čepů, umístěných na základní desce magnetických hlav, byla u levé brzdy 13 až 13,5 mm, u pravé brzdy 12 až 12,5 mm. Pera (5) a (13) musí být nastavena tak, aby brzdící moment měřený na unášecím kotouči byl 4 až 8 N . cm. Síla plochého pera působící na tóno-





Obr. 96. Zapojení magnetofonu TESLA B 73 hi-fi stereo

vou kladku (hřidel setrvačnicku) má být 1,50 až 2,50 N, přítlačná kladka (22) má být k tónové kladce tlačena silou 7 až 8,5 N.

Tah rázové spojky na předloze nastavujeme natáčením plochého pera tak, aby při zařazeném převíjení na kteroukoli stranu a při zastavení unášecího kotouče rukou nedošlo k zastavení motoru ani při síťovém napětí zmenšeném na 195 V. Minimální tah rázové spojky kontrolujeme změněním doby rozběhu při převíjení na plnou cívku, která má být 3 až 4 s u cívky s průměrem 15 cm a 4 až 5 s u cívky 18 cm.

Tlak kola s pryžovým obvodem přivíjecí spojky (17) na unášecí kotouč má být 1,5 N, točivý moment přivíjecí spojky má být 1,15 až 1,25 N · cm.

3. Elektrické zapojení (obr. 96)

Magnetofon má samostatné záznamové a snímání zesilovače. Vstupní zásuvky pro připojení mikrofonu mají propojeny dutinky 1—3 a 4—5, takže lze připojovat mikrofony s malou i střední impedancí. Do zásuvek lze připojit buď jeden stereofonní mikrofon, nebo dva monofonní mikrofony. Mikrofonní zásuvky mají spínací kontakty, které se spojí při zasunutí mikrofonní vidlice a zruší zápornou zpětnou vazbu, zavedenou z kolektoru do báze tranzistoru T1 (T201). Tím se zvětší citlivost zesilovače.

Z kolektoru tranzistoru T1 (T201) je signál veden k regulátoru záznamové úrovně P1 (P201) a dále ke kmitočtově lineárnímu zesilovači osazenému tranzistory T3 a T4 (T203, T204). Při monofonním provozu (stisknuto tlačítko 1-4 nebo 3-2) jsou kolektory tranzistorů T3 a T203 spojeny vazebními kondenzátory C8 a C208 pomocí kontaktů tlačítek PAR a STEREO (jsou v klidové poloze).

Signál pokračuje k odporovému trimru P2 (P202) pro nastavení citlivosti zesilovače jednak ke korekčnímu zesilovači osazenému tranzistory T5 a T6 (T205 a T206), jednak přes kontakty stisknutého přepínače „záznam—snímání“ a „příposlech“ (před páskem). Tlačítko „odposlech“ (za páskem) je přítom v klidové poloze. Zapojení korekčních členů záznamového zesilovače je obvyklé.

Z výstupů záznamového zesilovače je signál veden přes paralelní rezonanční obvod L2/C18 (L202/C218), který tvoří odlaďovač pro kmitočet mazacího generátoru, přes odporový trimr P3 (P203) pro nastavení záznamového proudu, do vinutí záznamové hlavy. Současně je veden k indikátoru záznamové úrovně IN 1 (IN 201). Při monofonním záznamu je na výstupech obou spojených záznamových zesilovačů shodný signál.

Vinutí snímání hlavy jsou trvale připojena ke vstupu snímání zesilovačů. Předzesilovač osazený tranzistory T7 a T8 (T207 a T208) má lineární kmitočtový průběh. Slabá záporná zpětná vazba je zavedena z kolektoru tranzistoru T8 (T208) do emitoru tranzistoru T7 (T207). Je tvořena rezistory R45, R10, R42, R44 (R245, R210, R242, R244) a kondenzátorem C22 (C222) a vyrovnává pokles útlumové charakteristiky na vysokých kmitočtech, způsobený parazitními kapacitami kabeláže. Odporovým trimrem P7 (P207) lze nastavit potřebný zisk snímání zesilovače. Sériový ladící obvod, složený z cívky L5 (L205) a kondenzátoru C23 (C223), zabraňuje proni-

kání kmitočtu mazacího generátoru do dalších stupňů zesilovače.

Korekční zesilovač je osazen tranzistory T9 a T10 (T209 a T210). Kmitočtově závislá zpětná vazba je zavedena obvyklým způsobem z kolektoru tranzistoru T10 (T210) do emitoru tranzistoru T9 (T209). Přepínačem rychlosti se mění jednak časová konstanta obvodu připojením rezistoru R56 (R256) paralelně k odporu R58 (R258) při zařazení rychlosti posuvu 19 cm/s. Členem RC složeným z rezistoru R49 (R249) a kondenzátoru C35 (C235) se zdůrazní vysoké kmitočty při zařazení rychlosti posuvu 9,5 cm/s.

Z výstupů snímání zesilovačů závisí cesta signálu na poloze přepínače stop, přepínače „záznam—snímání“ a přepínače „příposlech—odposlech“. Při přepnutí na stereofonní snímání nebo paralelní snímání stop jsou výstupní signály obou kanálů přivedeny odděleně ke vstupům koncových zesilovačů, dále k obvodům ručkových indikátorů úrovně a k zásuvce pro připojení rozhlasového přijímače (výstup snímání zesilovačů).

Při monofonním snímání je výstupní signál zvolené stopy 1-4 nebo 3-2 přiveden současně ke vstupům obou výkonových zesilovačů a k oběma dutinkám zásuvky pro rozhlasový přijímač (výstup). Je však měřen jen jedním indikátorem podle toho, která stopa je zvolena. Signál z druhé stopy je přiveden k dutince 3 zásuvky pro přepis.

Přepneme-li na stereofonní záznam, jsou signály z výstupů záznamových zesilovačů připojeny odděleně ke koncovým zesilovačům jen při zapnutém odposlechu (kontrola „za páskem“). Při monofonním záznamu je signál zvoleného kanálu připojen současně ke vstupům obou koncových zesilovačů rovněž jen při zapnutém odposlechu. Zesílený signál druhé stopy je vyveden k dutince 3 zásuvky pro přepis.

Obvody ručkových indikátorů úrovně jsou přepojovány přepínačem „záznam—snímání“. Při záznamu jsou připojeny k výstupům záznamových zesilovačů, při snímání k výstupům snímání zesilovačů. Připojení indikátoru je závislé ještě na přepínači stop (připojení indikátoru k zemnímu potenciálu). Ve stereofonním provozu jsou v činnosti oba indikátory, v monofonním provozu jen ten, který odpovídá zvolené stopě. K nastavení citlivosti indikátorů slouží odporové trimry P6 a P206.

Ke vstupu výkonového zesilovače je připojen sériový ladící obvod složený z cívky L6 (L206) a kondenzátoru C62 (C262). Filtruje zbytky napětí mazacího generátoru. K emitoru tranzistoru T11 (T211) je připojen fyziologický regulátor hlasitosti, za dalším stupněm T12 (T212) obvod pro nastavení barvy zvuku. Po stisknutí tlačítka PAR se spojí výstupy z kolektorů tranzistorů T13 a T213 a dochází k monofonní reprodukci stereofonního pořadu.

Dále je signál veden k předzesilovači koncového stupně, osazeného tranzistorem T14 (T214), budicímu tranzistoru T15 (T215), invertorům T16 (T216) a T17 (T217) a ke koncovým tranzistorům T18 (T218) a T19 (T219). Symetrie napájecího napětí koncových tranzistorů (na kladném pólu kondenzátoru C58 a C258) je určena odporovým děličem, složeným z rezistorů R91 (R291) a R92 (R292). Z výstupu zesilovače jsou do emitoru tranzistoru T14 (T214) zavedeny dvě záporné zpětné vazby. Jedna z kladného pólu kondenzátoru C58 (C258) přes rezistor R94 (R294) s paralelně

Tab. 45. Nastavení magnetofonu TESLA B 73

Nastavovací prvek	Nastavení
P2, P202	zesílení záznamového zesilovače. Magnetofon přepneme na záznam a vybudíme kmitočtem 1 kHz tak, aby na spoji rezistorů R21 a R26 (R221 a R226) bylo napětí 1,5 V. Na kolektoru tranzistoru T6 (T206) nastavíme výstupní napětí rovněž 1,5 V.
P3, P203	nízkofrekvenčního záznamového proudu. Záznamový proud má mít hodnotu asi 300 μ A. Nastavuje se na zkreslení $k_3 = 2,8$ až 3 % při kmitočtu 333 Hz.
P4, P204	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. Má být asi 1,1 mA. Nastavuje se na optimální hodnotu při kontrole celkové útlumové charakteristiky magnetofonu.
P5, P205	náhradního obvodu jednoho systému mazací hlavy při monofonním záznamu. Odporovým trimrem nastavíme na připojeném systému mazací hlavy stejné vysokofrekvenční napětí, jaké na ní bylo při stereofonním záznamu (viz též nastavení indukčnosti cívek L3 a L203).
P6, P206	citlivosti indikátoru úrovně. Magnetofon přepneme na „záznam“, záznamový zesilovač vybudíme signálem 1 kHz tak, aby na kondenzátoru C17 (C217) bylo výstupní napětí 1,5 V a odporovým trimrem nastavíme výchylku ručky indikátoru na 0 dB (začátek červeného pole).
P7, P207	zesílení snímacího zesilovače. Při snímání záznamu kmitočtu 333 Hz zaznamenaného na měrný pásek takovou záznamovou úrovní, aby bylo dosaženo zkreslení $k_3 = 2,8$ až 3 %, má být na výstupu snímacího zesilovače napětí 1,5 V (indikátor vybuzení ukazuje výchylku 0 dB).
P13, P213	zesílení výkonového zesilovače. Zesilovač vybudíme kmitočtem 1 kHz tak, aby na emitoru tranzistoru T12 (T212) bylo napětí 0,8 V. Na zatěžovacím rezistoru 4 Ω /15 W, připojeném k výstupu zesilovače, nastavíme výstupní napětí 6,3 V (výstupní výkon 10 W).
P14, P214	klidového proudu koncového stupně. Nastavuje se na 35 mA miliampérmetrem zapojeným místo pojistek Po3 a Po4.
L401	jádrem cívky je nastavena maximální indukčnost, čemuž odpovídá maximální napětí mazacího generátoru.
L1, L201	korekce záznamového zesilovače. Magnetofon přepneme na „záznam“, rychlost posuvu 9,5 cm/s a jádrem cívky nastavíme rezonanci na kmitočet 16 kHz.
L2, L202	odladovače kmitočtu mazacího generátoru. Magnetofon přepneme na „záznam—stereo“ a jádrem cívky nastavíme na výstupu záznamového zesilovače minimální vysokofrekvenční napětí.
L3, L203	náhradního obvodu jednoho systému mazací hlavy při monofonním záznamu. Jádrem cívky nastavíme stejný kmitočet mazacího generátoru jako při stereofonním záznamu. Při stisknutí tlačítka 1-4 měříme kmitočet na horním systému mazací hlavy (L) a nastavujeme jádro cívky L203, při stisknutí tlačítka 3-2 měříme kmitočet na dolním systému mazací hlavy (P) a nastavujeme jádro cívky L3.
L5, L205	odladovačů kmitočtu mazacího generátoru ve snímacích zesilovačích. Magnetofon přepneme do funkce „záznam—stereo“ a zapneme odposlech „za páskem“. Na kondenzátoru C63 (C263) nastavíme jádrem cívky minimální vysokofrekvenční napětí.
L6, L206	odladovačů kmitočtu mazacího generátoru na vstupu výkonových zesilovačů. Magnetofon přepneme na „záznam—stereo“ a zapojíme příposlech (před páskem). Výstup zesilovače zatížíme odporem 4 Ω , všechny regulátory nastavíme na maximum a jádrem cívky nastavíme minimum vysokofrekvenčního napětí. Nemá být větší než 250 mV.

Tab. 46. Útlumové charakteristiky magnetofonu TESLA B 73

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB) při rychlosti posuvu pásku (cm/s)					
	9,5			19		
	záznam	snímání	celková	záznam	snímání	celková
40	+5 až +8	+9 až +12	-7 až 0	+5 až +8	+9 až +12	-7 až 0
100	+2 až +4,5	+7 až +9	—	+2,5 až +4,5	+7,5 až +9,5	—
250	+0,5 až +2,5	+1,5 až +3,5	-5 až 0	+0,5 až +2,5	+1 až +3	-5 až 0
500	0 až +2	-4 až -2,5	-5 až 0	0 až +2	-3,5 až -2	-5 až 0
1 000	0 až +2	-9 až -7,5	-5 až 0	0 až +2	-8,5 až -6,5	-5 až 0
2 000	0 až +2	-12,5 až -10	-5 až 0	0 až +2	-13 až -11	-5 až 0
6 300	+4 až +6	-14 až -12	-5 až 0	+1 až +3	-15 až -17	-5 až 0
10 000	+9 až +11,5	-12,5 až -10	—	+3 až +5	-17,8 až -15,5	—
12 500	+12 až +15	-11,5 až -9	-7 až 0	+4 až +6,5	-18 až -15	—
15 000	+15 až +20	—	—	+5 až +8	-18 až -14,5	-7 až 0

zapojeným kondenzátorem C56 (C256), druhá ze záporného pólu kondenzátoru C58 (C258) přes odporový trimr P13 (P213) a rezistor R101 (R301). Odporovým trimrem P13 (P213) lze v určitých mezích nastavovat citlivost zesilovače. Mimoto je zavedena ještě kladná zpětná vazba z výstupu zesilovače rezistorem R96 (R296).

Pracovní bod zesilovače je stabilizován stabilizační diodou D3 (D203), klidový proud koncových tranzistorů se nastavuje odporovým trimrem P14 (P214). Teplotní stabilita zesilovače je zajištěna termistorem Th1 (Th201) upevněným na chladicí desce koncových zesilovačů.

Reproduktorové zásuvky jsou připojovány pomocí tlačítek pro levý a pravý reproduktor takto:

— obě tlačítka v klidové poloze — není připojen žádný reproduktor — vhodné pro poslech na sluchátka;

— obě tlačítka stisknuta — jsou připojeny jen vnější reproduktory;

— stisknuto jen jedno tlačítko — k výstupu příslušného kanálu je připojen příslušný vnější reproduktor a současně je připojen i vnitřní reproduktor.

Mezi výstupy pro vnější reproduktory jsou v sérii přes rezistor R420 připojeny zásuvky pro pseudokvadrofonní reprodukci („zadní“ reproduktory). Vyznačují jen rozdíly mezi signály obou výkonných zesilovačů, takže se neuplatní při monofonním pořadu.

Mazací oscilátor je zapojen jako Clappův oscilátor. Vinutí mazací hlavy je součástí laděného obvodu, který určuje kmitočet oscilátoru. Naopak indukčnost cívky L401 kmitočet téměř neovlivňuje, tvoří jen pracovní odpor tranzistoru. Náhradní obvody za nezapojené vinutí mazací hlavy tvoří paralelní spojení odporového trimru P5 (P205) a cívky L3 (L203).

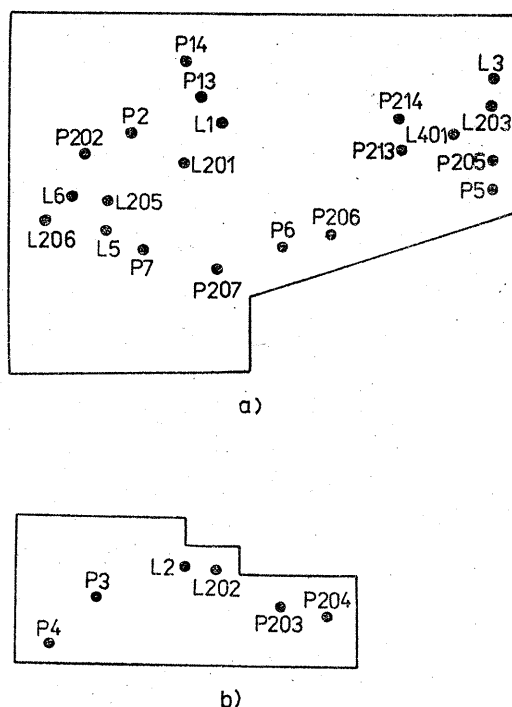
K zásuvce pro trikové záznamy jsou vyvedeny signály pro synchronní záznam a pro přepis ze stopy na stopu a napájecí napětí pro přídavný snímácí zesilovač.

Pro synchronní záznam (playback) se využívá toho systému záznamové hlavy, který při monofonním záznamu není v provozu. Je vyveden na dutinku I zásuvky a snímá záznam ze stopy, která není zvolena tlačítkem stop. Po zesílení přídavným snímáacím

zesilovačem může být záznam sledován např. ve sluchátkách a podle toho může probíhat synchronní záznam pomocí mikrofonu na stopu zvolenou tlačítkem stop.

Přepis signálu ze stopy na stopu (multi playback) lze rovněž dělat jen u monofonních pořadů. Program stopy zvolené tlačítkem stop je snímán obvyklým způsobem. Zesílený signál druhého snímácího kanálu je vyveden k dutince 3 zásuvky pro trikový záznam, odkud může být přiveden zpět ke vstupu magnetofonu a zaznamenán na zvolenou stopu společně s jiným programem (např. z magnetofonu). Přitom však musí být zapnut příposlech (kontrola „před páskem“), aby byl pořad z přepisované stopy slyšet.

Způsob nastavení magnetofonu je uveden v tab. 45, umístění nastavovacích prvků na obr. 97, průběh útlumových charakteristik v tab. 46.



Obr. 97. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu TESLA B 73 (pohled ze strany spojů)

Stereofonní magnetofon TESLA B 93

(výrobce: TESLA Pardubice, k. p., ČSSR)

1. Technické údaje

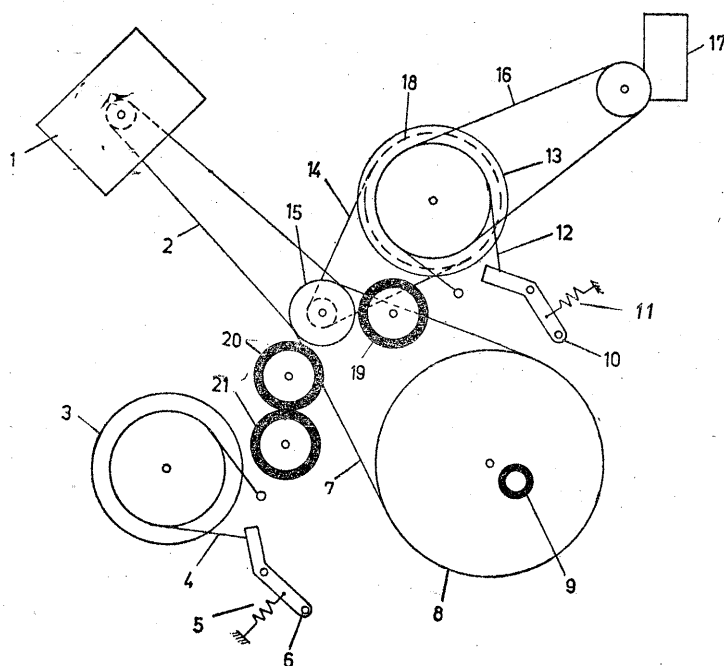
Záznam	čtyřstopy, stereo
Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,3\%$
Průměr cívek	180 mm
Kmitočtový rozsah	50 až 15 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí	45 dB
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	43 dB
Vstupní napětí	
— rádio	$2 \times 4 \text{ mV}/10 \text{ k}\Omega$
— gramofon	$2 \times 0,2 \text{ V}/1,5 \text{ M}\Omega$
— mikrofon	$2 \times 1 \text{ mV}/5 \text{ k}\Omega$
Výstupní napětí	$2 \times 0,75 \text{ V}/5 \text{ k}\Omega$
Sluchátka (vnitřní odpor)	$2 \times 1,5 \text{ k}\Omega$
Vestavěný reproduktor	8 Ω
Výstupní výkon	$2 \times 4 \text{ W}$
Výstupní impedance	$2 \times 4 \Omega$
Zastavení na konci pásku	
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	60 V . A
Rozměry	
— šířka	586 mm
— hloubka	340 mm
— výška	110 mm
Hmotnost	12 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 98)

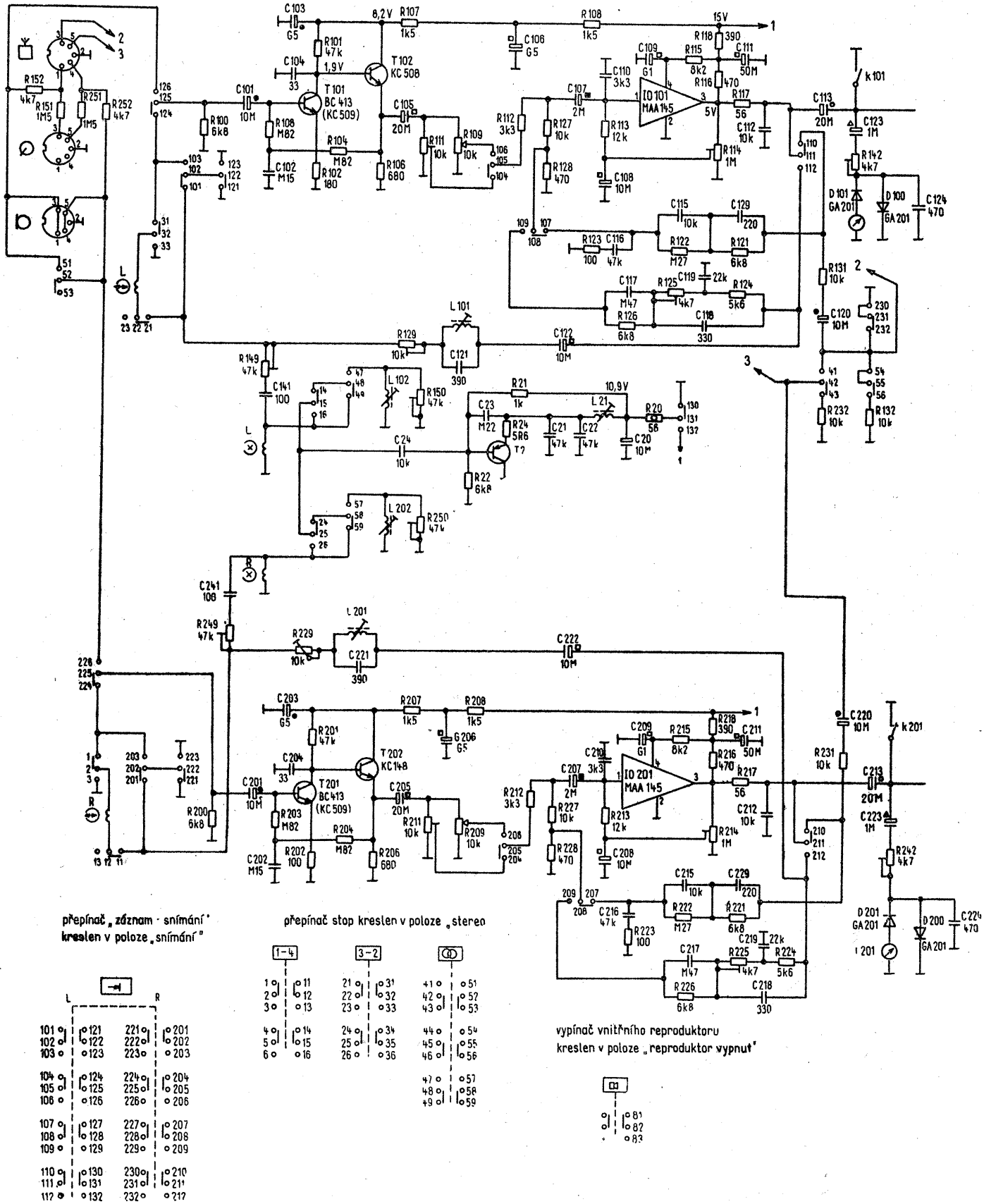
Řemínkem (2) trojúhelníkového průřezu je z kladky motorku (1) poháněna předloha (15), jejíž horní část tvoří rázovou spojku pracující při rychlých chodech. Z předlohy je řemínkem (7) poháněn setrvačnick (8) a řemínkem (14) dolní část (18) pravého unášecího kotouče, která s horní částí (13) tvoří přívíjecí spojku. Ta je ve funkci jen při zařazení chodu vpřed, jinak je rozpojena a kotouč (18) se volně otáčí.

Oba unášecí kotouče jsou opatřeny pásovými brzdami (14) a (12), které jsou ovládány napětím magnetického pásku, který je veden přes trny umístěné na koncích pák (6) a (10). Páky se otáčejí kolem trnů a v klidové poloze brzdí oba kotouče pomocí pružin (5) a (11). Z pravého unášecího kotouče je spirálovým řemínkem (16) poháněno počítadlo pásku (17).

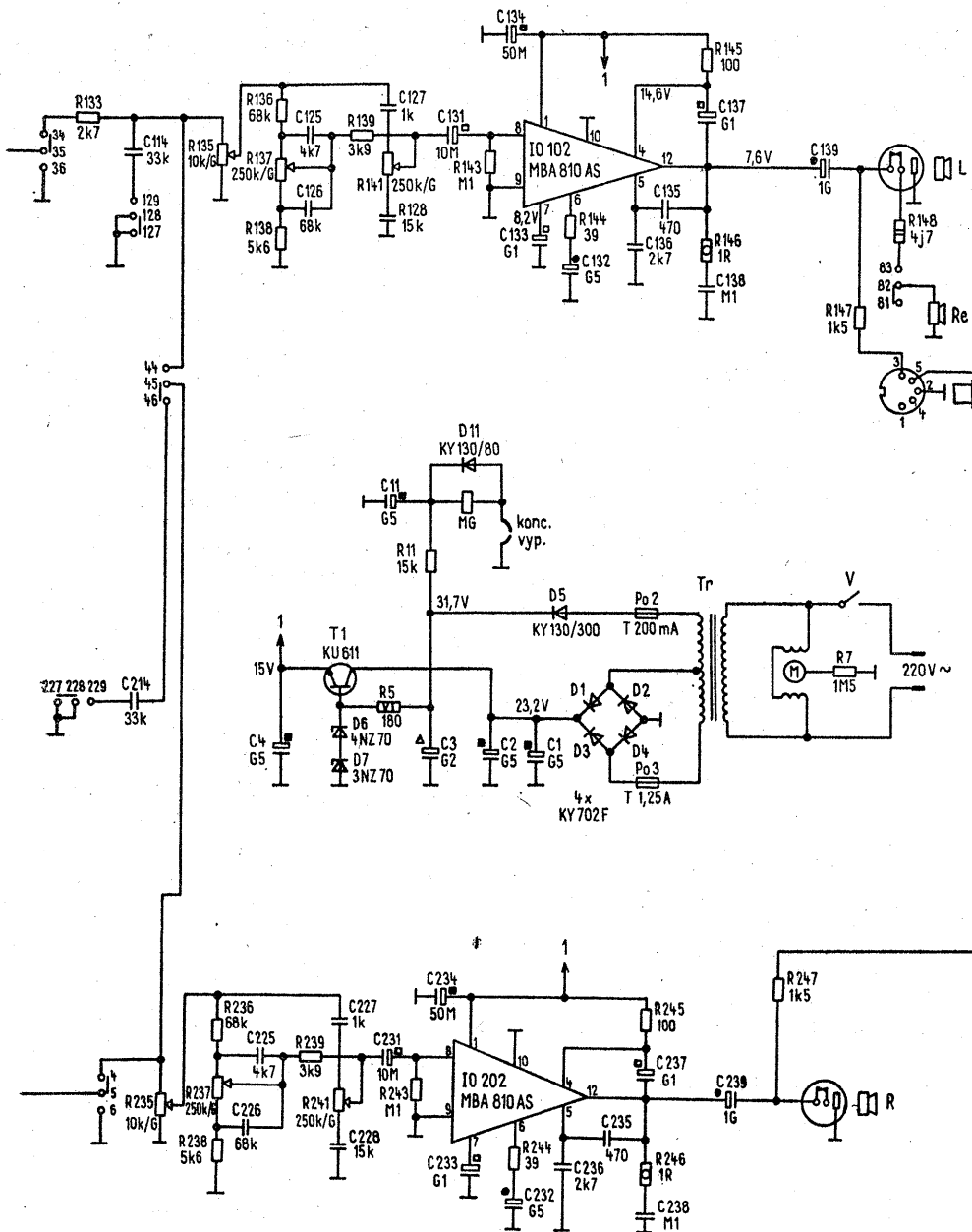
Mezikola s pryžovým obložením (19), (20) a (21) jsou použita při rychlých chodech. Při zařazení rychlého chodu vpřed, vejde mezikolo (19) do styku s horní



Obr. 98. Schéma mechanické části magnetofonu TESLA B 93












Obr. 99. Zapojení magnetofonu TESLA B 93



potenciometry R137/R237 a R141/R241
jsou tandemové

kontakty k101 a k201 jsou rozpojeni
při funkci „záznam“ nebo „snímaní“

 0,125 W	 6 V
 0,5 W	 10 V
 2 W	 15 V
 6 W	 35 V
	 70 V

části předlohy (15) a obvodem unášecího kotouče (13). Při převíjení vzad jsou využita mezikola (20) a (21), která přenášejí pohyb z předlohy na levý unášecí kotouč (3).

Brzdu levého unášecího kotouče nastavujeme s pomocí prázdné cívky s páskem navinutým na průměru 100 mm. Pásek založíme tak, aby procházel přes čep levé brzdy a tónovou dráhu. Protahujeme jej rychlostí asi 5 cm/s. Potřebná síla má být v mezích 0,4 až 0,5 N a lze ji nastavit zavěšením pružiny do jiného otvoru v páce nebo ohýbáním výstupu, ve kterém je zavěšen druhý konec pružiny. Pak vyjmeme pásek z tónové dráhy a vedeme jej tak, aby se nedotýkal ani čepu na páce brzdy. Táhne pásek rychlostí asi 0,5 m/s a měříme účinek brzdy. Má být v mezích 1 až 1,3 N.

Podobně nastavíme i pravou brzdu. Při protahování pásku mimo tónovou dráhu má být síla potřebná k tažení pásku rychlostí 0,5 m/s stejná nebo nejvýše o 0,2 N větší než u levé brzdy.

Přítlačná kladka (9) má být na hřídel setrvačnicku přitlačena silou 8,5 až 10 N. Ploché pero má na hřídel setrvačnicku tlačit silou 1,5 až 2,5 N.

Ploché pero, které působí zdola na kladku nasazenou na hřídeli motoru, má dosedat silou 2,5 až 3 N.

3. Elektrické zapojení (obr. 99)

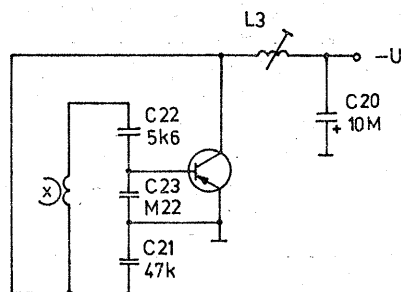
Galvanicky vázaný zesilovač s přímkovou útlumovou charakteristikou je osazen tranzistory T101 a T102. Druhý tranzistor pracuje jako emitorový sledovač, k jehož výstupu je při snímání zapojen odporový trimr R111, při záznamu regulátor vybuzení R109. Korekční zesilovač je osazen integrovaným obvodem IO 101. Jeho pracovní bod je nastaven odporovým trimrem R114, korekční obvody jsou složeny z členů RC. K výstupu předzesilovače je

připojen ručkový indikátor, který je ve funkci jak při záznamu, tak při snímání. Pomocný korekční obvod, složený z rezistoru R133 a kondenzátoru C114, je zapojen jen při záznamu a přibližně kompenzuje zdůraznění vysokých kmitočtů v záznamovém zesilovači, které by při hlasitém odposlechu působilo rušivě.

Za regulátorem hlasitosti a tónovými korekcemi je zapojen koncový zesilovač osazený integrovaným obvodem IO 102 v běžném zapojení.

Mazací a předmagnetizační generátor je osazen tranzistorem T2. Jedná se o tříbodové zapojení oscilátoru s odbočkami, vytvořenými na ladicí kapacitě, složené z kondenzátorů C21, C22 a C23. Principiální zapojení oscilátoru je na obr. 100. Toto zapojení je v magnetofonu upraveno tak, aby byla vinnutí mazací hlavy uzemněna a vyšlo jednodušší přepínání. Obvod složený z cívky L102 a odporového trimru R150 tvoří při monofonním provozu náhradní obvod za odpojený systém mazací hlavy.

Stejnoseměrná napětí jsou uvedena ve schématu, rozložení nastavovacích prvků je na obr. 101, postup při nastavování magnetofonu je v tab. 47, celková útlumová charakteristika je v tab. 48.



Obr. 100. Princip mazacího oscilátoru v magnetofonu TESLA B 93

Tab. 47. Nastavení magnetofonu TESLA B 93

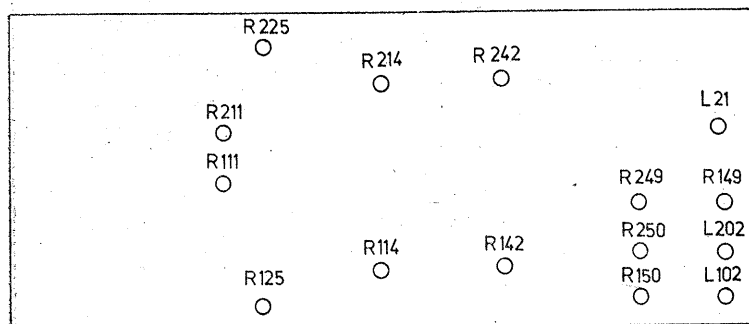
Nastavovací prvek	Nastavení
R111, R211	citlivosti snímacího zesilovače. Ke vstupu přivedeme kmitočet 1 kHz s napětím 1 mV a na výstupu integrovaného obvodu IO 101 (102) nastavíme napětí 1,5 V.
L102, R150 L202, R250	náhradních obvodů za mazací hlavu. Magnetofon přepneme do funkce stereo a změříme vysokofrekvenční napětí na mazací hlavě a kmitočet mazacího generátoru. Pak přepneme na stopu 1-4 a cívkou L102 a odporovým trimrem R150 nastavíme stejné hodnoty jako dříve. Stejně nastavíme i cívkou L202 a odporový trimr R250 při přepnutí na stopy 3-2.
L101, L201	odladovačů mazacího kmitočtu. Jádra cívek nastavíme maximální napětí na vinnutí univerzální hlavy.
R149, R249	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. Na vinnutí kombinované hlavy předběžně nastavíme napětí 9 V. Definitivní nastavení uděláme při kontrole celkové útlumové charakteristiky.
R125, R225	vrcholu útlumové charakteristiky korekčního členu. Předběžně nastavíme vrchol charakteristiky na 18 kHz. Definitivně nastavíme obvod při kontrole celkové útlumové charakteristiky.
R129, R229	nízkofrekvenčního záznamového proudu. Nastavujeme tak, aby zkreslení signálu o kmitočtu 333 Hz zaznamenaného na měřicí pásek BASF DP 26 LH s magnetickou vrstvou č. C 264Z bylo v rozmezí 4 až 4,7%. Výstupní napětí obou kanálů při snímání těchto záznamů se smí lišit max. o 2 dB.
R142, R242	citlivosti ručkových indikátorů vybuzení. Nastavujeme po nastavení odporových trimrů R129, R229 tak, aby ručka ukazovala na začátek červeného pole na stupnici.

Tab. 48. Útlumové charakteristiky magnetofonu TESLA B 93

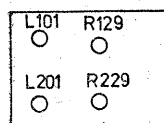
Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí dB
50	-5 až 0
100	-3 až 0
200	-3 až 0
500	-3 až 0
1 000	-3 až 0
2 000	-3 až 0
5 000	-3 až 0
7 500	-3 až 0
15 000	-5 až 0

Posouváním regulátoru vysokých kmitočtů z jedné krajní polohy do druhé lze regulovat úroveň výstupního napětí na kmitočtu 10 kHz proti úrovni na kmitočtu 1 kHz o ± 10 dB. Regulátor hlubokých kmitočtů umožňuje zdůraznění minimálně o 6 dB a potlačení minimální o 8 dB při kmitočtu 100 Hz.

Vysokofrekvenční napětí na vinutí mazací hlavy má být minimálně 42 V, kmitočet v rozmezí 65 až 75 kHz.

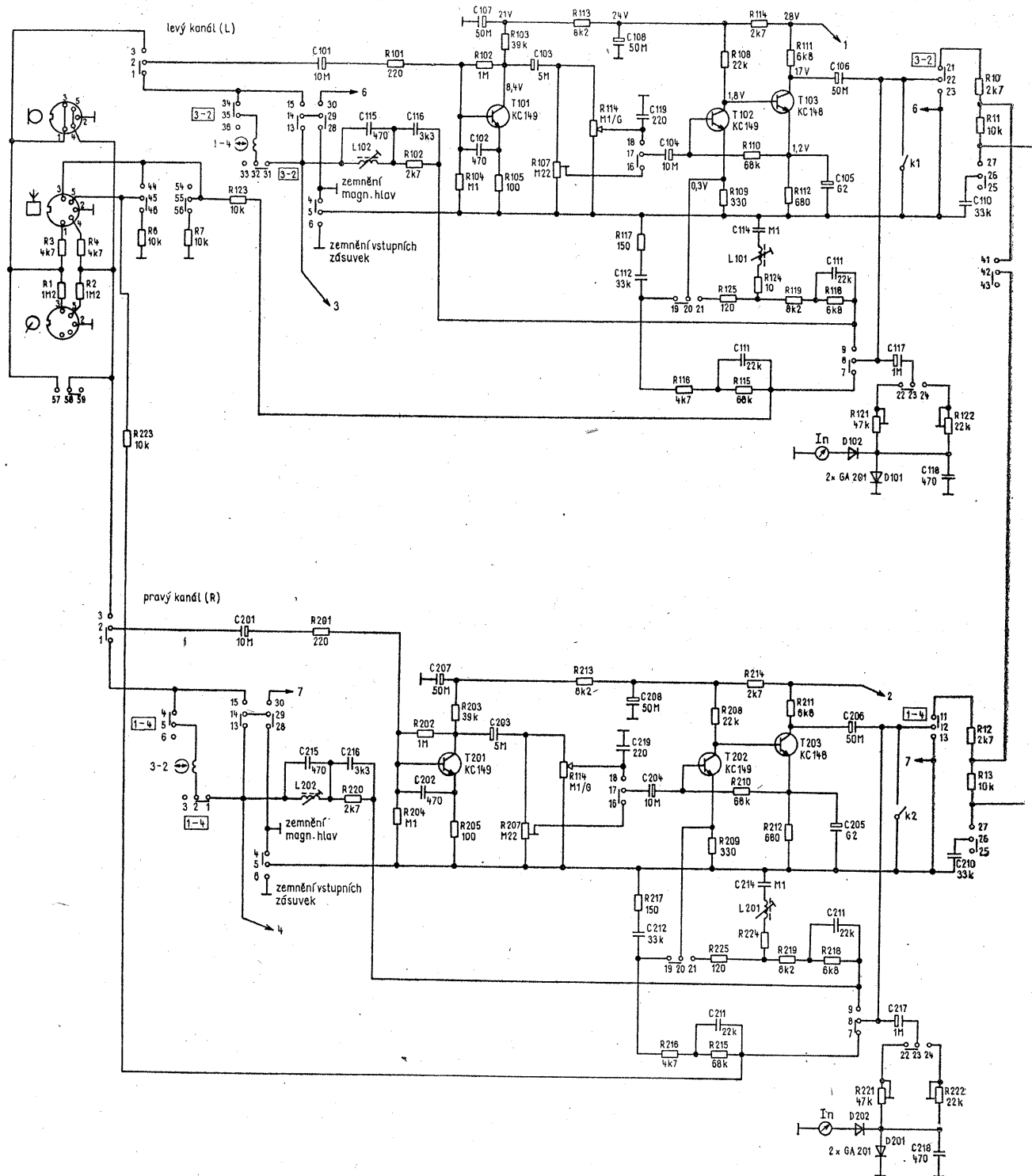


a)

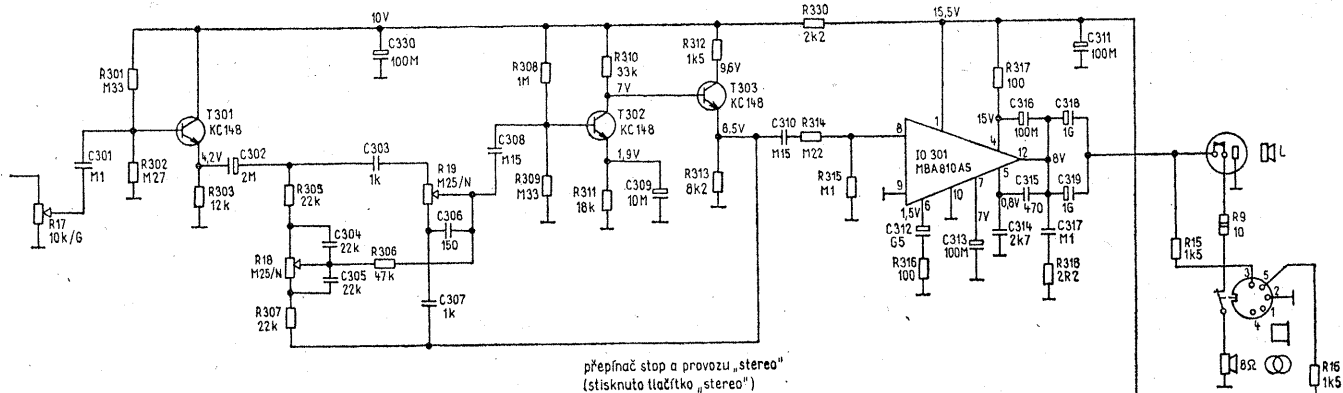


b)

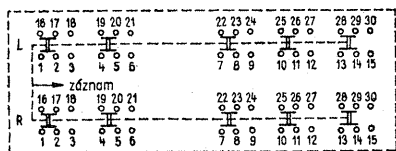
Obr. 101. Umístění nastavovacích prvků na deskách magnetofonu TESLA B 93
a) deska zesilovačů, b) deska odladovačů



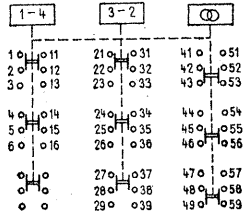
Obr. 102. Zapojení magnetofonu TESLA B 101



přepínač „záznam - snímání“ kreslen v poloze „snímání“:

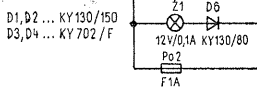
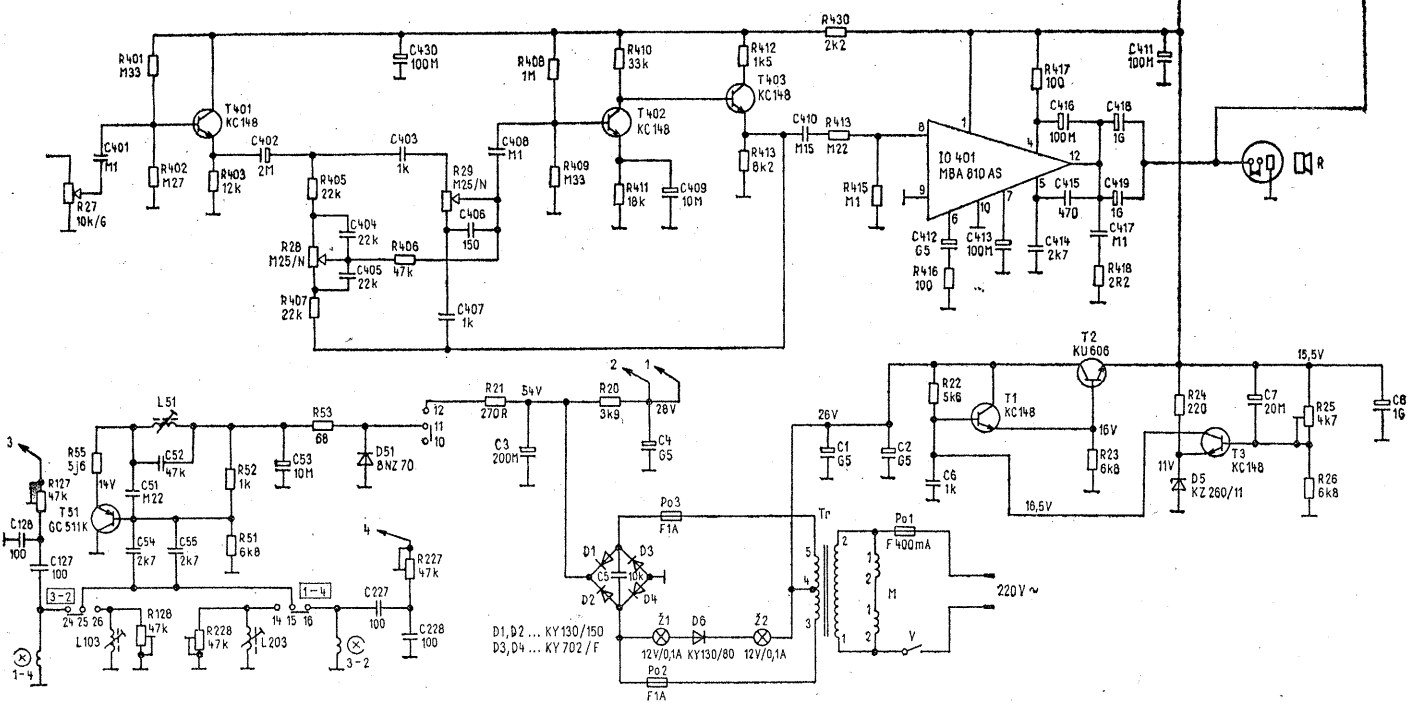


přepínač stop a provozu „stereo“ (stisknuto tlačítko „stereo“)



kontakty 27 až 29 a 37 až 39 jsou využity jen jako přepět body

potenciometry R19/R29 a R18/R28 jsou tandemové



Stereofonní magnetofon TESLA B101

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., závod Přelouč, ČSSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo, mono
Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s
Kolísání rychlosti	±0,3 %
Průměr cívek	18 cm
Kmitočtový rozsah	50 až 14 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí	45 dB
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	40 dB
Preslech mezi stereokanály	26 dB
Vstupní napětí	
— rádio	2 × 4 mV/10 kΩ
— gramofon	2 × 200 mV/1 MΩ
— mikrofon	2 × 1,5 mV/5 kΩ
Výstupní napětí snímacího zesilovače	2 × 0,7 V/10 kΩ
Výstupní výkon	2 × 3,5 W/4 Ω, $k = 5 %$
Výkon vestavěného reproduktoru	1,5 W/8 Ω
Rozsah regulace tónové clony	
— 100 Hz	+12 dB až -10 dB
— 10 kHz	+12 dB až -11 dB
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	50 W
Rozměry	
— šířka	470 mm
— hloubka	310 mm
— výška	135 mm
Hmotnost	10 kg

2. Pohonný mechanismus

Je stejný jako u magnetofonu TESLA B 57-C.

3. Elektrické zapojení (obr. 102)

Vstupní zásuvka pro mikrofon má propojeny dutinky 3/1 a 4/5, takže je přizpůsobena pro připojení mikrofonů s malou i střední impedancí. Zásuvky pro připojení gramofonu a rozhlasového přijímače jsou opatřeny příslušnými děliči napětí, složenými z rezistorů R1 až R4.

Při monofonním záznamu jsou vstupy obou kanálů spojeny kontakty 57—58 (opačná poloha přepínače, než jak je kreslena na schématu), takže se monofonní signál dostane na vstupy obou záznamových zesilovačů, aby se při monofonním záznamu stereofonního signálu uplatnily signály obou kanálů. Součet signálů se zaznamená jen na jednu stopu, zvolenou přepínačem stop.

Signál je zesílen v prvním stupni osazeném tranzistorem T101, k jehož výstupu je připojen regulátor záznamové úrovně R14. Korekční předzesilovač je osazen tranzistorem T102 a T103. Zapojení korekčních členů je obvyklé. Nízkofrekvenční záznamový proud prochází linearizačním členem složeným z rezistoru R120 a kondenzátoru C116 a odlaďovačem kmitočtu mazacího generátoru do vinutí kombinované hlavy.

Ke kolektoru tranzistoru T103 je dále připojen obvod indikátoru záznamové úrovně a přes rezistory R10 a R11 regulátor hlasitosti R17. Paralelně k regulátoru hlasitosti je při záznamu připojen i kondenzátor

C110, který omezí zdůraznění vysokých kmitočtů, zavedené v korekčním předzesilovači.

Při monofonním provozu jsou spojeny kontakty 41 a 42, takže stejný signál se dostává do obou koncových zesilovačů. Aktivní korektor je osazen tranzistorem T301 až T303 a je v běžném zapojení. Totéž platí o koncovém stupni osazeném integrovaným obvodem IO 301.

Při snímání je ke vstupu zesilovače kontakty připojeno vinutí kombinované hlavy. Zapojení snímacího zesilovače je obvyklé a nepotřebuje bližší vysvětlení.

Mazačí oscilátor je osazen tranzistorem T51 a je v Clappově zapojení. Kmitavý obvod je vytvořen paralelním spojením kondenzátorů C54 a C55 s indukčností obou paralelně spojených systémů mazačí hlavy.

Tab. 49. Útlumové charakteristiky magnetofonu TESLA B 101

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	záznam	snímání	celková
50	+2 až +5,5	+14 až +17,5	-8 až 0
100	+1 až +4	+13 až +17	-5 až 0
200	-1 až +3	+9 až +13	-5 až 0
500	-1 až +1	+3,5 až +7	-5 až 0
1 000	0	0	-5 až 0
2 000	0 až +2	-4 až -2	-5 až 0
5 000	+3 až +7	-7 až -2,5	-5 až 0
7 000	—	—	-5 až 0
10 000	+11 až +16	-4 až -1	—
14 000	+21 až +25	-3 až +1	-8 až 0

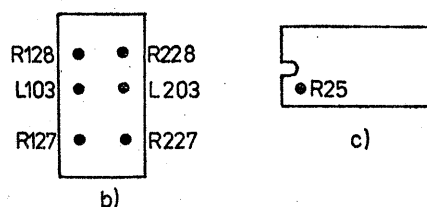
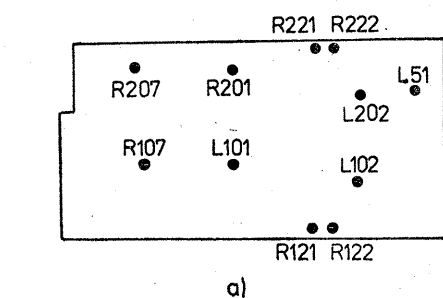
Tab. 50. Nastavení magnetofonu TESLA B 101

Nastavovací prvek	Nastavení
R25	velikosti stabilizovaného napětí na 15,5 V. Měříme na kondenzátoru C8.
R107, R207	zesílení snímacích zesilovačů. Nastavujeme při snímání signálu s kmitočtem 1 kHz zaznamenaného úrovní 0 dB na měřicí pásek. Na nezatížených výstupech snímacích kanálů nastavíme napětí 1,5 V.
R121, R221	citlivosti indikátorů při snímání. Při napětí 1,5 V na nezatížených výstupech snímacích zesilovačů nastavíme ručky indikátorů na 0 dB.
R122, R222	citlivosti indikátorů při záznamu. Nastavujeme při kmitočtu 333 Hz při takové záznamové úrovni, při které je zkreslení signálu třetí harmonickou při snímání 4,2 až 4,7%. Tomu odpovídá napětí 0,5 až 0,9 V na výstupech záznamových zesilovačů.
R127, R227	vysokofrekvenční předmagnetizace. Nastavujeme tak, aby při snímání kmitočtů 1 a 8 kHz, zaznamenaných úrovní -26 dB, bylo na výstupu stejné napětí. Vysokofrekvenční napětí na kombinovaných hlavách má být přítom asi 10 V.
R128, R228	náhradních obvodů za mazací hlavy. Nastavíme je tak, aby při monofonním provozu bylo na mazací hlavě stejné napětí jako při stereofonním provozu.
L101, L201	průběhu celkové útlumové charakteristiky. Předběžně nastavíme rezonanci jádrem cívky při záznamu na kmitočet 16 kHz. Konečně nastavení uděláme při kontrole celkového průběhu útlumové charakteristiky.
L102, L202	odladdovačů kmitočtu mazacího generátoru. Regulátory záznamové úrovně nastavíme na minimum a jádra cívek nastavíme minimální vf napětí na výstupech záznamových zesilovačů. Zbytkové napětí má být asi 2 mV při přepnutí na stereo a max. 15 mV při přepnutí na mono.
L103, L203	náhradních obvodů za mazací hlavy. Jádra cívek nastavíme tak, aby kmitočet mazacího generátoru byl při monofonním provozu stejný jako při stereofonním provozu.
L51	pracovní indukčnosti oscilátoru. Jádro je nastaveno na největší indukčnost. Na systémech mazací hlavy má být napětí min. 51 V, mazací kmitočet má být 70 až 80 kHz.

V monofonním provozu je vždy jeden systém mazací hlavy nahrazen pomocným obvodem, složeným z cívky L103 (L203) a odporového trimru R128 (R228). Cívka L51 tvoří pracovní odpor tranzistoru a její indukčnost téměř nemá vliv na kmitočet oscilátoru.

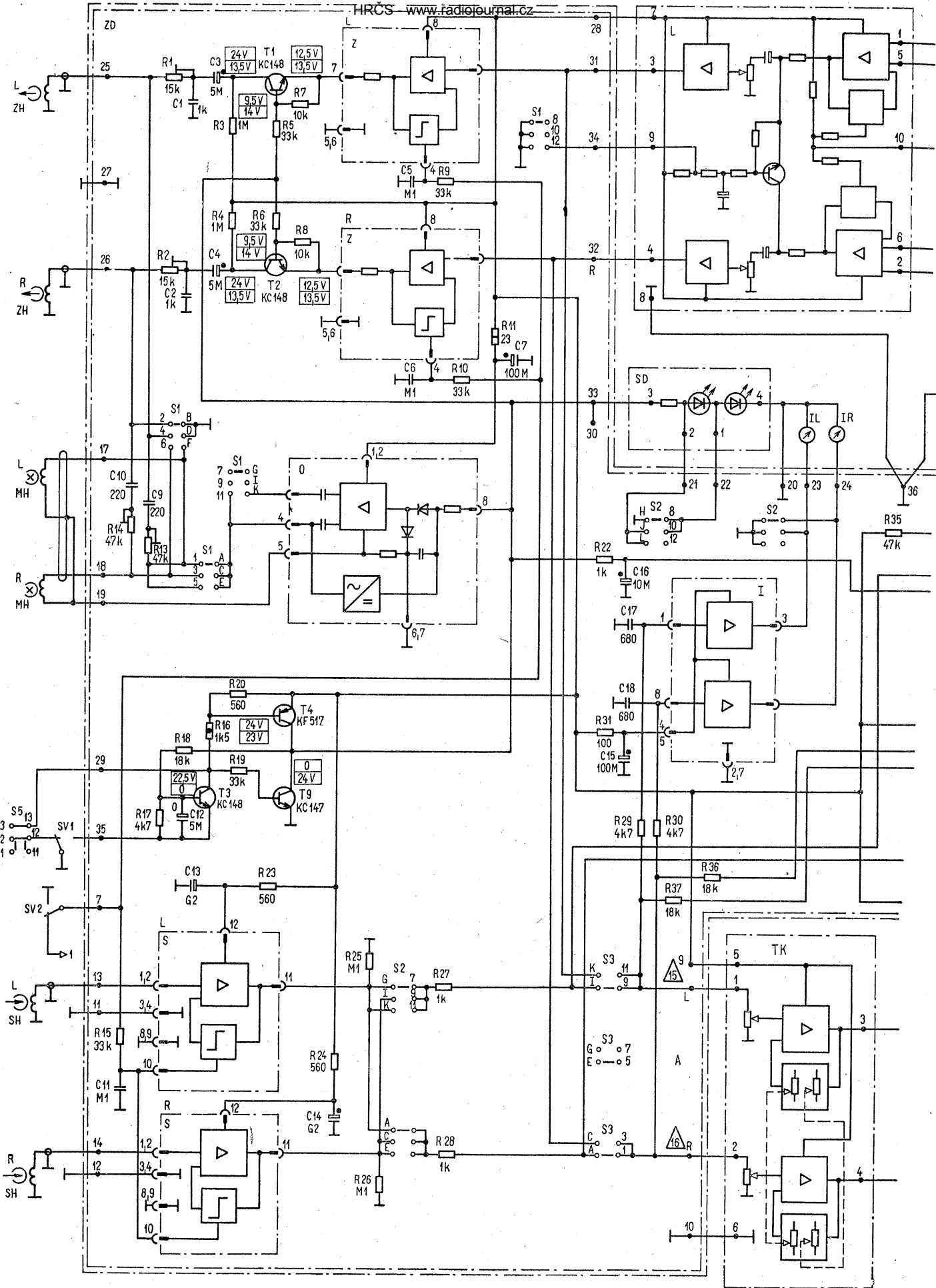
Předmagnetizační proud se odebírá z kapacitního děliče, složeného z kondenzátorů C127 a C128 a lze jej měnit odporovým trimrem R127.

Průběh útlumových charakteristik magnetofonu je v tab. 49, nastavení magnetofonu je v tab. 50, rozložení nastavovacích prvků je na obr. 103.

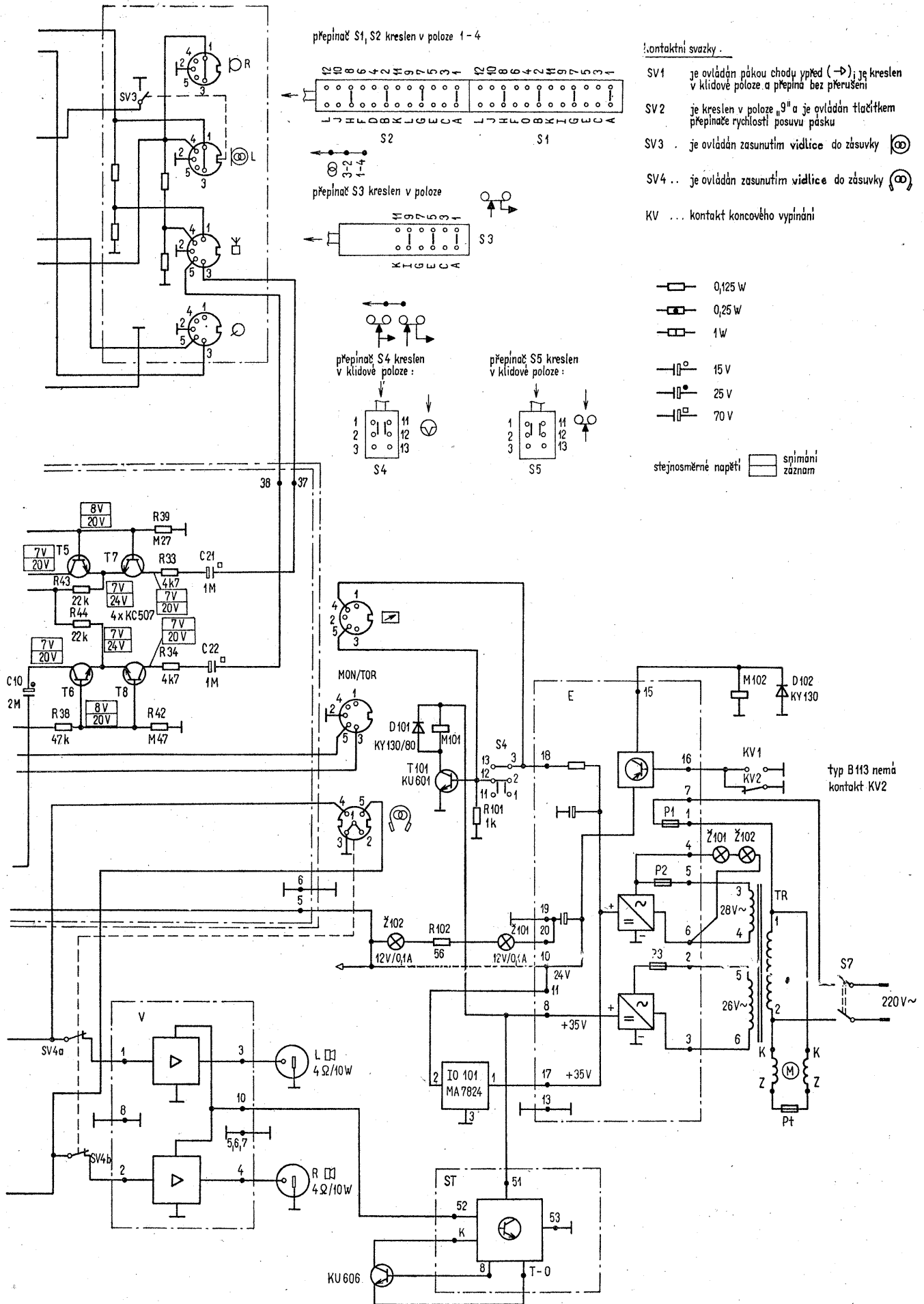


Obr. 103. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu TESLA B 101 (pohled ze strany spojů)

a) deska záznamových a snímacích zesilovačů, b) deska trimrů oscilátoru, c) deska stabilizátoru



Obr. 104. Zapojení magnetofonů TESLA B 113 a B 115



Stereofonní magnetofony TESLA B 113 hifi ANP 266 a B 115 hifi ANP 268

(výrobce: TESLA Přelouč, k. p., ČSSR)

1. Technické údaje

	B 113	B 115
Záznam	čtyřstopý	
Rychlost posuvu pásku	19,05 cm/s 9,53 cm/s	
Kolisání rychlosti	$\pm 0,15\%$ (19 cm/s) $\pm 0,2\%$ (9 cm/s)	$\pm 0,1\%$ (19 cm/s) $\pm 0,15\%$ (9 cm/s)
Průměr cívek	18 cm	
Kmitočtový rozsah	40 až 14 000 Hz (19 cm/s)	40 až 15 000 Hz (19 cm/s)
Celkový odstup rušivých napětí	50 dB	54 dB
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	50 dB	54 dB
Přeslech mezi kanály	-30 dB	
Vstupní napětí:		
— rádio	2×20 mV/16 k Ω	
— gramofon	2×700 mV/1 M Ω	
— mikrofon	$2 \times 1,2$ mV/20 k Ω	
Výstupní napětí:		
— snímací zesilovač	$2 \times 0,5$ V/5 k Ω	
— na zásuvce MONITOR	$2 \times 0,5$ V/18 k Ω	
Výstupní výkon	2×10 W/4 Ω , $k = 1\%$ v pásmu 63 Hz až 12,5 kHz	
Reproduktory	2×4 Ω	
Sluchátka	2×75 až 200 Ω /10 mW	
Rozsah regulace barvy zvuku		
— 100 Hz	± 10 dB	
— 10 kHz	± 10 dB	
Odposlech při převijení (CUEING)		
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz	
Příkon	85 W	
Rozměry:		
— šířka	404 mm	
— hloubka	187 mm	
— výška	428 mm	
Hmotnost	13 kg	

2. Pohonný mechanismus

Je v podstatě stejný jako u magnetofonu TESLA B 73. U typu B 115 je doplněn o zařízení pro automatické vypnutí magnetofonu při přetržení pásku, které vypíná přístroj i na konci pásku v případě, že pásek nemá kontaktní fólii. Původní koncové vypínání pomocí vodivé fólie na konci pásku bylo ponecháno u obou typů.

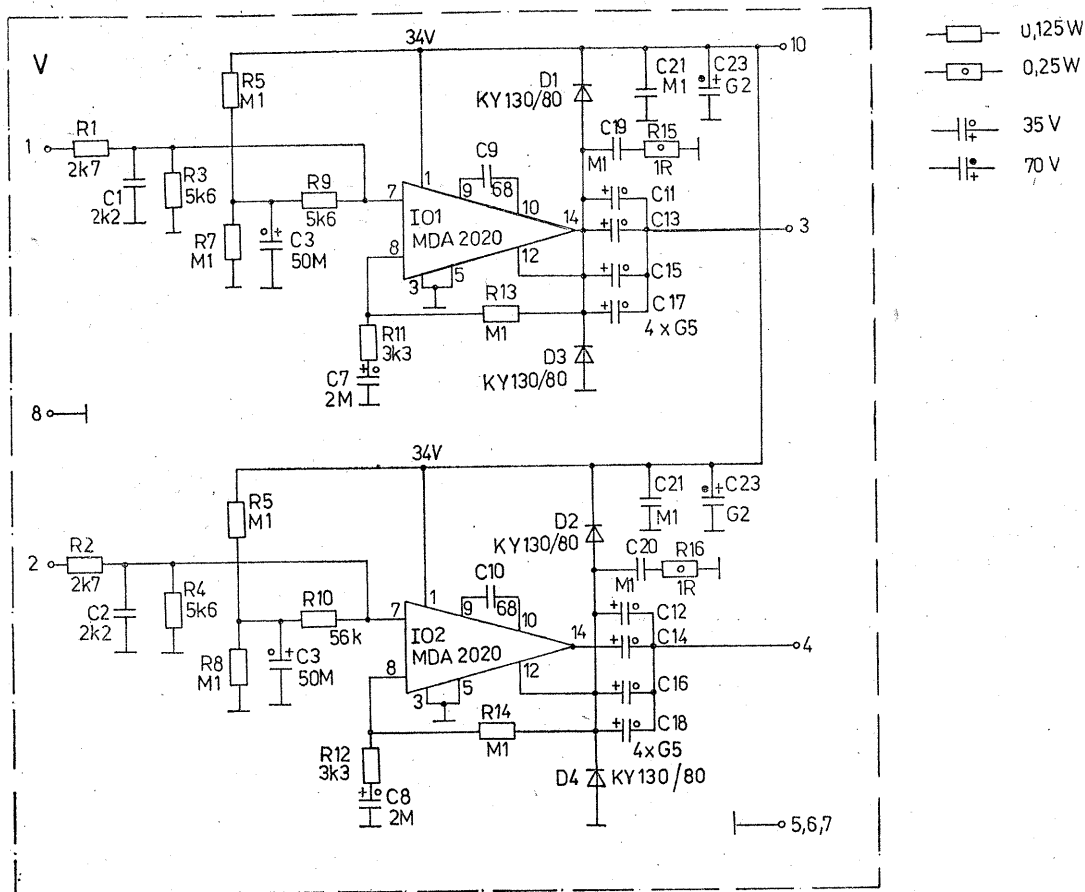
3. Elektrické zapojení (obr. 104 až 114)

Magnetofon je vybaven třemi hlavami a samostatnými záznamovými a snímacími kanály. Typ B 115 má velkou životnost hlavy. Při záznamu přichází signál ze vstupní zásuvky na lineární záznamový zesilovač L. Při zasunutí zástrčky do zásuvky pro stereofonní mikrofon (nebo levý mikrofon při použití dvou samostatných mikrofonů pro každý kanál) se kontaktním svazkem SV 3 mění citlivost předzesilovače změnou odporu neblokovaného rezistoru v emitoru prvního tranzistoru. Připojení rezistoru R9 (R10) je zajištěno spínacím tranzistorem T1 (T2). Zesílení předzesilovače je v tomto případě 36 dB, zatímco při použití zásuvek pro rozhlasový přijímač

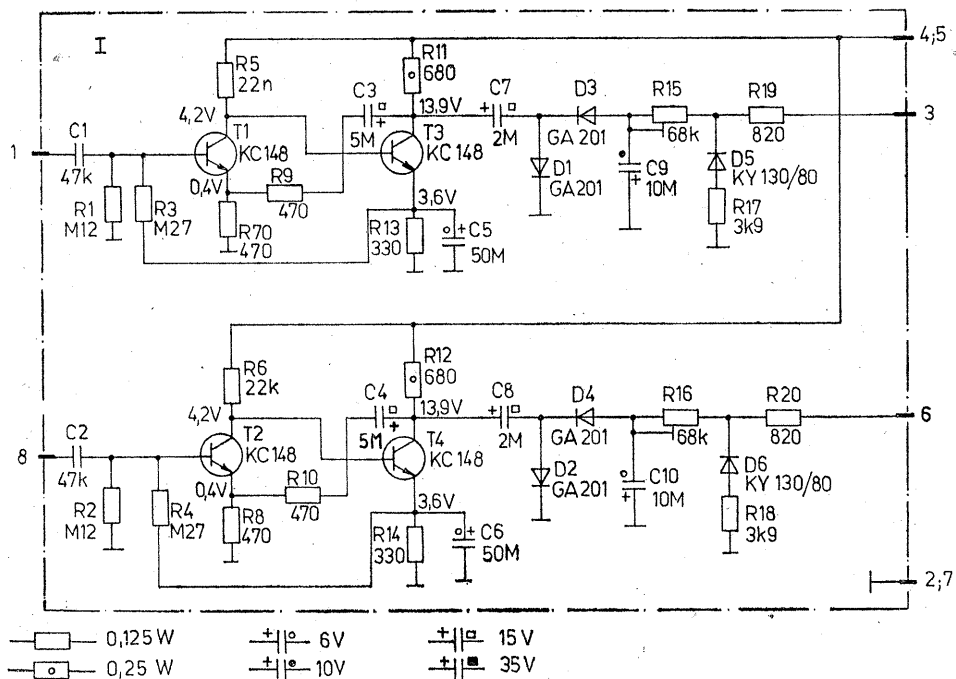
nebo gramofon je 18 dB. Přebuditelnost předzesilovače osazeného tranzistory T3, T5 a T7 (T4, T6 a T8) je 26 dB, maximální výstupní napětí na regulátoru vybuzení R29 (R30) je 1 V. Přepnutí předzesilovače do provozu mono je zajištěno spínacím tranzistorem T51, který spojí výstupy předzesilovačů paralelně. Dvoustupňový zesilovač za regulátorem vybuzení (T9, T11 a T10, T12) má zesílení 34 dB a přebuditelnost 6 dB. Signál z výstupu lineárního předzesilovače je dále veden jednak ke vstupu korekčního záznamového zesilovače, jednak se používá k příposlechu.

Korekční záznamový zesilovač Z je třístupňový a jeho jmenovité výstupní napětí je 2,5 V. Korekční členy jsou zařazeny ve větvi záporné zpětné vazby zavedené z emitoru tranzistoru T3 do emitoru tranzistoru T1. Pro obě rychlosti posuvu pásku se přepíná kontaktním svazkem SV 2 pomocí spínacího tranzistoru T4 (při rychlosti posuvu 9 cm/s je tranzistor sepnut). Místo odlaďovače předmagnetizačního kmitočtu je tu použit člen RC složený z odporového trimru R1 (R2) a kondenzátoru C1 (C2). Tato náhrada je umožněna poměrně velkým linearizačním odporem rezistoru R1 (R2) zapojeným mezi výstupem korekčního zesilovače a vinutím záznamové hlavy.

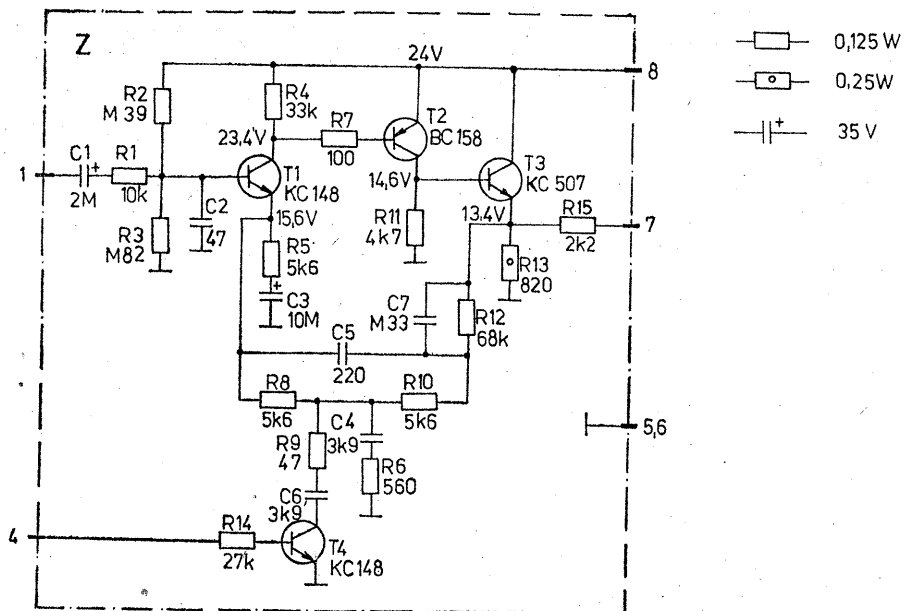
Tranzistory T1 a T2 umístěné na základní desce



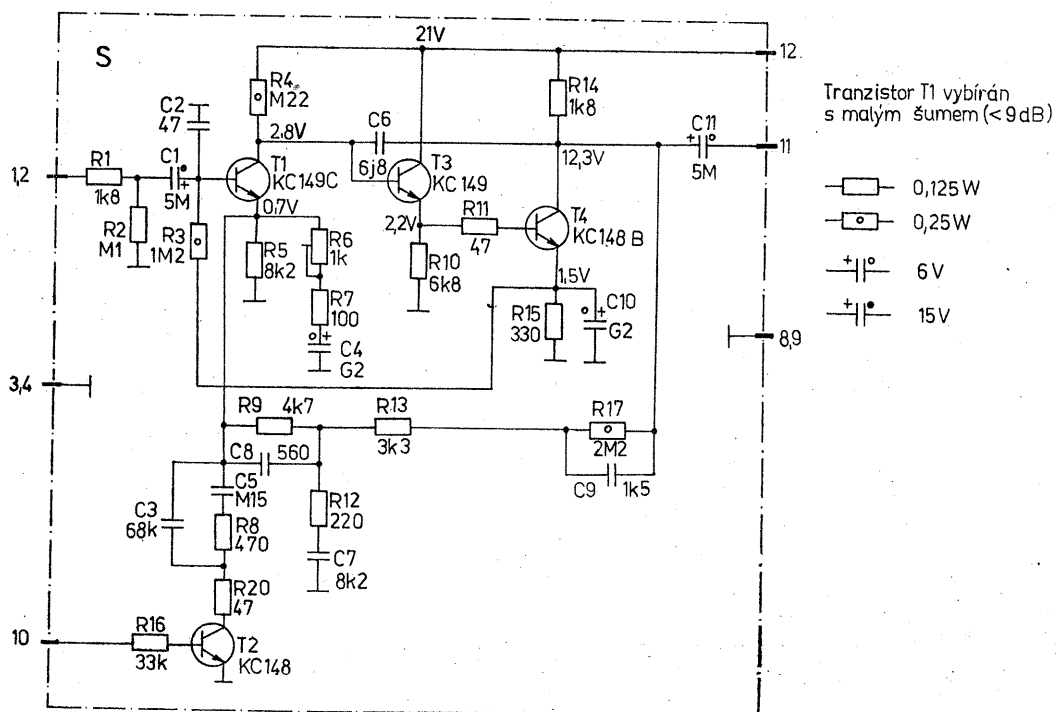
Obr. 105. Zapojení výkonových stupňů v magnetofonech TESLA B 113 a B 115



Obr. 106. Zapojení zesilovačů pro indikátory magnetofonů TESLA B 113 a B 115

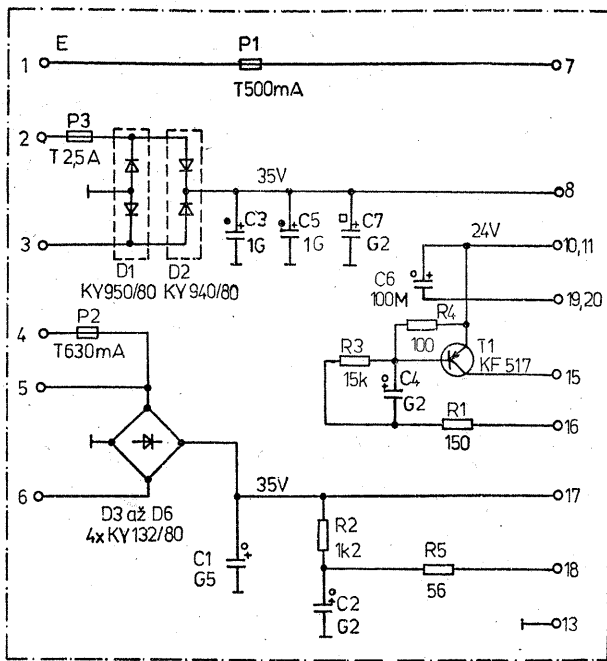


Obr. 107. Zapojení záznamového zesilovače magnetofonů TESLA B 113 a B 115

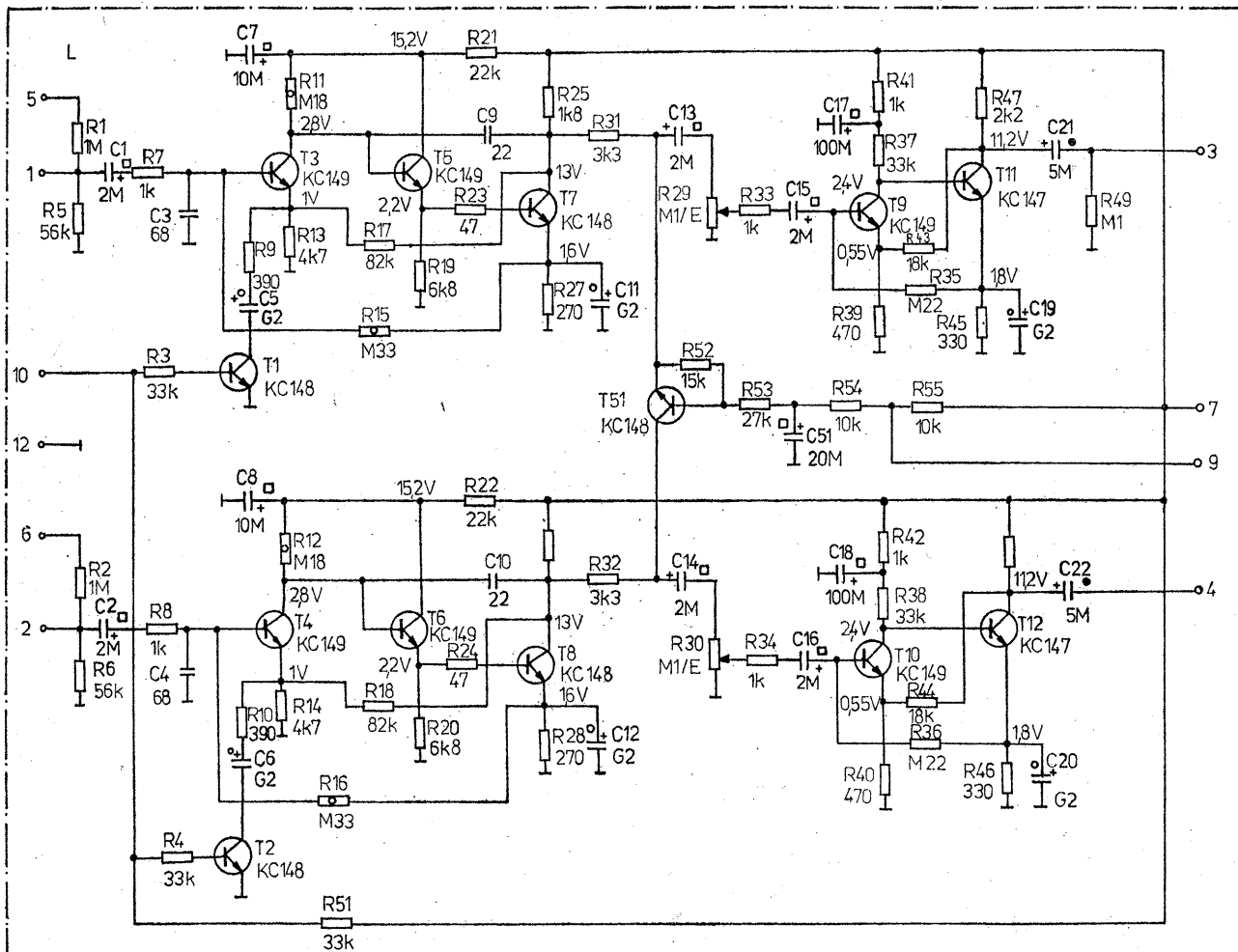


Obr. 108. Zapojení snímačho zesilovače magnetofonů TESLA B 113 a B 115

Obr. 109. Zapojení napájecího zdroje magnetofonů TESLA B 113 a B 115



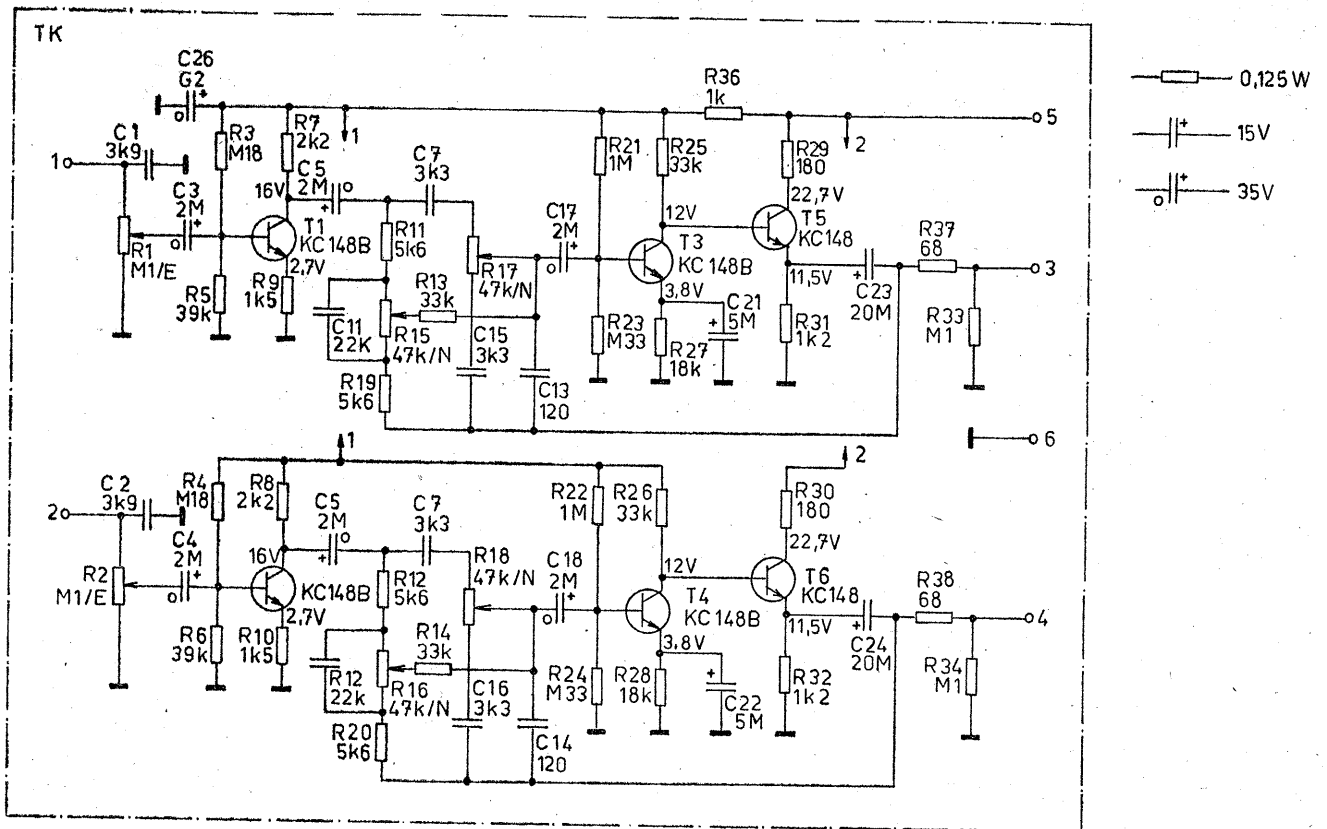
- 0,125W
- 35V
- 50V
- 70V



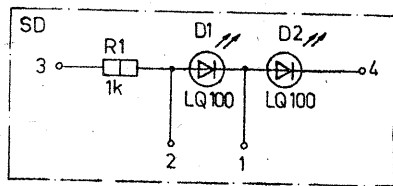
Tranzistory T3a T4
vybírány na malý
šum (< 9dB)

- 0,125W
- 0,25W
- 6V
- 15V
- 35V

Obr. 110. Zapojení lineárního záznamového zesilovače magnetofonů TESLA B 113 a B 115

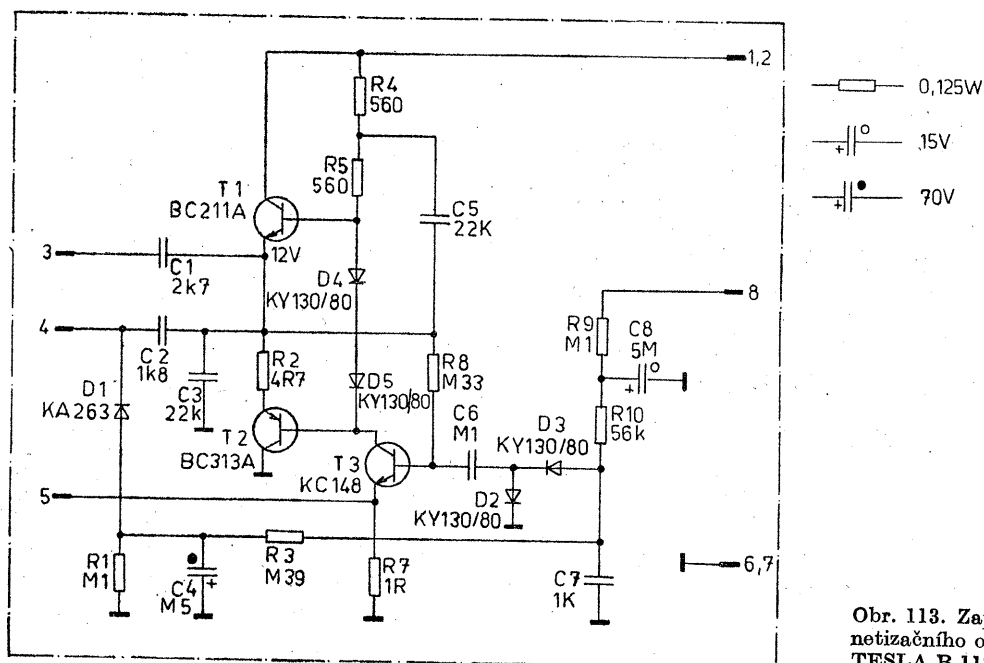


Obr. 111. Zapojení obvodu tónových korekcí magnetofonů TESLA B 113 a B 115

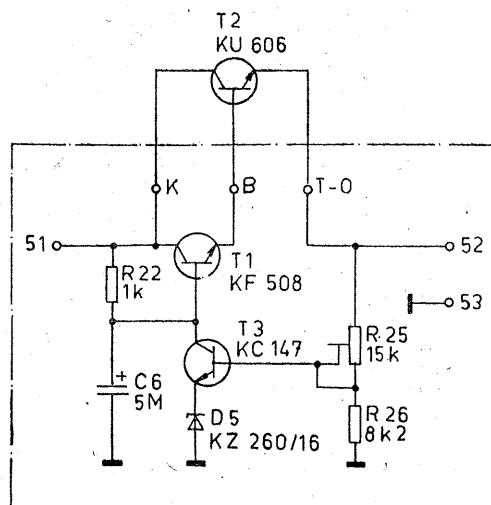


—□— 1W

Obr. 112. Zapojení desky světelných diod magnetofonů TESLA B 113 a B 115



Obr. 113. Zapojení mazacího a předmagnetizačního oscilátoru magnetofonů TESLA B 113 a B 115



Obr. 114. Zapojení stabilizátoru napětí magnetofonu TESLA B 113 a B 115

ZD slouží jako spínací tranzistory, které připojují výstupy korekčních záznamových zesilovačů k vinutí záznamové hlavy. Jsou ovládány obvodem osazeným tranzistory T3, T4 a T9, umístěným rovněž na základní desce.

Mazací a předmagnetizační oscilátor (obr. 113) je ve dvojitěm zapojení. Má samočinnou regulaci výstupního napětí a sériový rezonanční obvod, jehož součástí je indukčnost mazací hlavy. Odpadají tedy náhradní cívky, které se obvykle používají při přepínání ze stereofonního do monofonního provozu. Má kmitočet asi 100 kHz a dvouštrbinovou mazací hlavu.

Stejným směrem napětím přivedeným z ovládacího obvodu k vývodu 8 a rezistory R9 a R10 je určeno předpětí, a tím i diferenciální odpor diod D2 a D3. Tak je nastavena velikost zpětné vazby zavedené rezistorem R8 z emitoru tranzistoru T1 a T2 a současně i velikost mazacího proudu. Napětí na vinutí mazací hlavy je usměrněno diodou D1 a filtrováno. Vzniklé záporné napětí působí na diody D2 a D3 v opačném smyslu než kladné předpětí zavedené rezistory R9 a R10 a vyrovnává kolísání střídavého napětí na vinutí mazací hlavy. Jestliže se toto napětí např. zvětší,

zmenší se proud procházející diodami D2 a D3, jejich diferenciální odpor se zvětší, a tím se zvětší i zpětná vazba zavedená rezistorem R8 do báze tranzistoru T3, zesílení se zmenší a napětí na mazací hlavě klesne na původní velikost.

Snímač zesilovač S je třístupňový. K vyrovnání tolerancí obou systémů snímač hlavy je v emitoru tranzistoru T1 zapojen odporový trimr R6. Korekční členy jsou zapojeny z kolektoru tranzistoru T4 do emitoru tranzistoru T1 a jsou pro obě rychlosti posuvu pásku přepínány tranzistorem T2 podobně jako v korekčním záznamovém zesilovači.

Zesilovače pro indikátory I mají vstupní odpor asi 80 k Ω a výstupní odpor asi 40 Ω (na kolektoru T3 a T4). Zdvojevač napětí je osazen diodami D1 a D3 (D2 a D4), odporovým trimrem R15 (R16) lze nastavit citlivost indikátoru. Indikátory jsou zapojeny za přepínačem S3 (SOURCE-TAPE), a indikují tedy velikost signálu buď „před páskem“ nebo „za páskem“. Do stejných bodů je zapojen i výstup MONITOR.

Zesilovače tónových korekcí TK a výkonové zesilovače V jsou v obvyklém zapojení. Integrovaný obvod MDA 2020 má klidový proud asi 100 mA a zesílení 30 dB. Kmitočtový rozsah při výstupním výkonu 10 W je 20 Hz až 80 kHz v tolerančním poli 1 dB, zkreslení v rozsahu 120 Hz až 15 kHz je menší než 0,7%. Napájecí napětí je 35 V při nevybuzeném zesilovači.

Na desce napájecího zdroje E jsou umístěny také obvody koncového vypínání posuvu pásku a dálkového ovládání.

Ovládací obvod na základní desce ZD je osazen tranzistory T3, T4 a T9. Má za úkol uvádět v činnost některé obvody magnetofonu s určitým časovým zpožděním až po ustálení pracovních bodů tak, aby se při zapnutí kterékoliv z funkcí neobjevily rušivé přechodové jevy. Ovládací napětí je vyvedeno ze spoje kolektorů tranzistorů T4 a T9 k dalším ovládacím obvodům. Po připojení magnetofonu k síťovému napětí se na emitoru tranzistoru T4 objeví napětí 24 V stabilizované integrovaným obvodem IO 101. Emitor tranzistoru T3 není zatím spojen s nulovým potenciálem, takže proud prochází rezistory R20, R16, R19 a přechodem báze—emitor tranzistoru T9. Ten je tím uveden do propustného stavu, takže výstupní ovládací napětí je malé. Tranzistor T4

Tab. 51. Útlumové charakteristiky magnetofonů B 113 a B 115. Při rychlosti posuvu pásku 19 cm/s má typ B 113 zaručovan kmitočtový rozsah do 14 000 Hz, typ B 115 do 15 000 Hz

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB) při rychlosti posuvu pásku (cm/s)					
	9			19		
	záznam	snímání	celková	záznam	snímání	celková
20	+4 až +6	+9 až +14		+4 až +6	+10,5 až +14,5	
40		+12 až +15	0 až -7		+12 až +16	0 až -7
100	+0,5 až +1,5	+8 až +10		+0,5 až +1,5	+8,5 až +11	
250	0	+2,5 až +3	0 až -5	0	+2,5 až +3	0 až -5
1 000	0	-2 až -3,5	0 až -5	0	-8,5 až -10	0 až -5
2 000	0 až +1	-10 až -12	0 až -5	0	-13 až -15	0 až -5
6 300	+3 až +4,5	-11 až -13	0 až -5	+1 až +2	-17 až -20	0 až -5
12 500	+9 až +11	-9 až -12	0 až -7	+4 až +6	-16,5 až -20	
14 000 (B 113)						0 až -7
15 000 (B 115)						0 až -7
20 000	+16 až +19	-5 až -9		+7,5 až +15	-14 až -18	

Tab. 52. Nastavení magnetofonů B 113 a B 115. K měření se používá magnetický pásek typu DP 26 LH

Nastavovací prvek		Nastavení
Deska ZD	R13, R14	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. Nastavuje se tak, aby byl dodržen předepsaný průběh celkové útlumové charakteristiky. Přitom musí být splněna hodnota celkového odstupu rušivých napětí (viz Technické údaje).
	R1, R2	nízkofrekvenčního záznamového proudu po předcházejícím nastavení trimrů R13 a R14. Ke vstupu RADIO připojit napětí 80 mV při kmitočtu 330 Hz. Regulátory záznamové úrovně R29 a R30 na desce L nastavit tak, aby při přepínači PŘÍPOSLECH/ODPOSLECH v poloze SOURCE (příposlech) bylo v bodech 15 (L) a 16 (R) desky ZD napětí 1 V. Při záznamu na pásek s přepínačem PŘÍPOSLECH/ODPOSLECH v poloze TAPE (odposlech) předběžně nastavit odporové trimry tak, aby v bodech 15 a 16 bylo napětí z pásku 1,05 V. Pak kontrolujeme celkový odstup rušivých napětí a zkreslení 3. harmonickou z pásku, které smí být max. 3 %, popř. nastavení odporových trimrů mírně změníme.
Modul S	R6	jmenovitého zesílení snímacího zesilovače. V bodech 15 a 16 desky ZD se nastaví napětí 1 V při snímání záznamu kmitočtu 1 kHz pořízeného plnou záznamovou úrovní.
Modul I	R15, R16	citlivosti indikátorů úrovně na značku 0 dB při snímání kmitočtu 1 kHz zaznamenaného plnou záznamovou úrovní a při napětí 1 V v bodech 15 a 16 desky ZD.

zůstává v závěrném stavu, protože úbytek napětí na rezistoru R20 je tak malý, že se tranzistor neotevře.

Po stisknutí tlačítka pro chod vpřed se emitor tranzistoru T3 spojí s nulovým potenciálem. Zůstává však v závěrném stavu do doby, než se nabije kondenzátor C12. V tom okamžiku se uzavře tranzistor T9 a otevře tranzistor T4 zvětšeným úbytkem napětí na rezistoru R20 a na výstupu ovládacího obvodu se objeví napětí, které je přivedeno k dalším obvodům.

Při stisknutí záznamového tlačítka S5 se na výstupu obvodu objeví ovládací napětí okamžitě,

protože je kolektor tranzistoru T3 spojen s nulovým potenciálem. Tím je umožněno předběžné nastavení magnetofonu při stojícím pásku.

Světelné diody indikují přepnutí magnetofonu na monofonní provoz, přičemž svítí vždy jen jedna z diod, nebo na stereofonní provoz, při kterém svítí obě diody.

Stejnoseměrná napětí jsou uvedena ve schématech, útlumové charakteristiky jsou v tab. 51, nastavení v tab. 52.

Kazetový magnetofon UNITRA—TESLA B 302

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., ve spolupráci s podnikem UNITRA Varšava, PLR, licence Thomson)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,4\%$
Kmitočtový rozsah	80 Hz až 8 kHz
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	40 dB
Vstupní napětí	
— rádio	0,7 mV/1,8 k Ω
— gramofon	250 mV/1 M Ω
— mikrofon	0,72 mV/1,8 k Ω
Reproduktor	4 Ω
Výstupní výkon	0,8 W, $k = 5\%$
Automatické zastavení na konci pásku nebo při přetržení pásku	
Automatické řízení záznamové úrovně	
Napájecí napětí	
— z baterií	9 V (6 monočlánků R20)
— ze sítě	220 V
Rozměry	
— šířka	225 mm
— hloubka	210 mm
— výška	65 mm
Hmotnost	2,5 kg

2. Pohonný mechanismus

Princip pohonného mechanismu je stejný jako u magnetofonu MK-125. Navíc je magnetofon B 302 vybaven aretací pro rychlé chody a automatickým vypínáním na konci pásku nebo při přetržení pásku. Popis funkce automatického vypínání je v odstavci 3.

3. Elektrické zapojení (obr. 115)

Při záznamu je signál přivedený ke vstupní zásuvce zesílen tranzistorem T1, T2 a T4. Z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru tranzistoru T1 je zavedena kmitočtově závislá záporná zpětná vazba, která určuje útlumovou charakteristiku záznamového zesilovače. Nízkofrekvenční záznamový proud je do kombinované hlavy veden rezistorem R30 z výstupu integrovaného obvodu. Oba potenciometry R50 a R51 jsou při záznamu odpojeny, a jsou tedy neúčinné. Úroveň zaznamenaného signálu je udržována na správné hodnotě obvodem pro automatické řízení záznamové úrovně. Signál z výstupu integrovaného obvodu je usměrněn diodou D2 a filtrován kondenzátorem C18. Získané kladné napětí ovládá bázi tranzistoru T3, který pracuje jako emitorový sledovač s přechodem báze—emitor tranzistoru T9, zapojeným v emitoru. Změnou napětí na bázi tranzistoru T3 se mění proud procházející přechodem báze—emitor tranzistoru T9, a tím i jeho diferenciální odpor, který společně s odpory R19 a R20 tvoří dělič vstupního napětí pro bázi tranzistoru T4. Vybíjecí časová konstanta obvodu je vytvořena kondenzátorem C18 a dvěma rezistory R24 zapojenými v sérii.

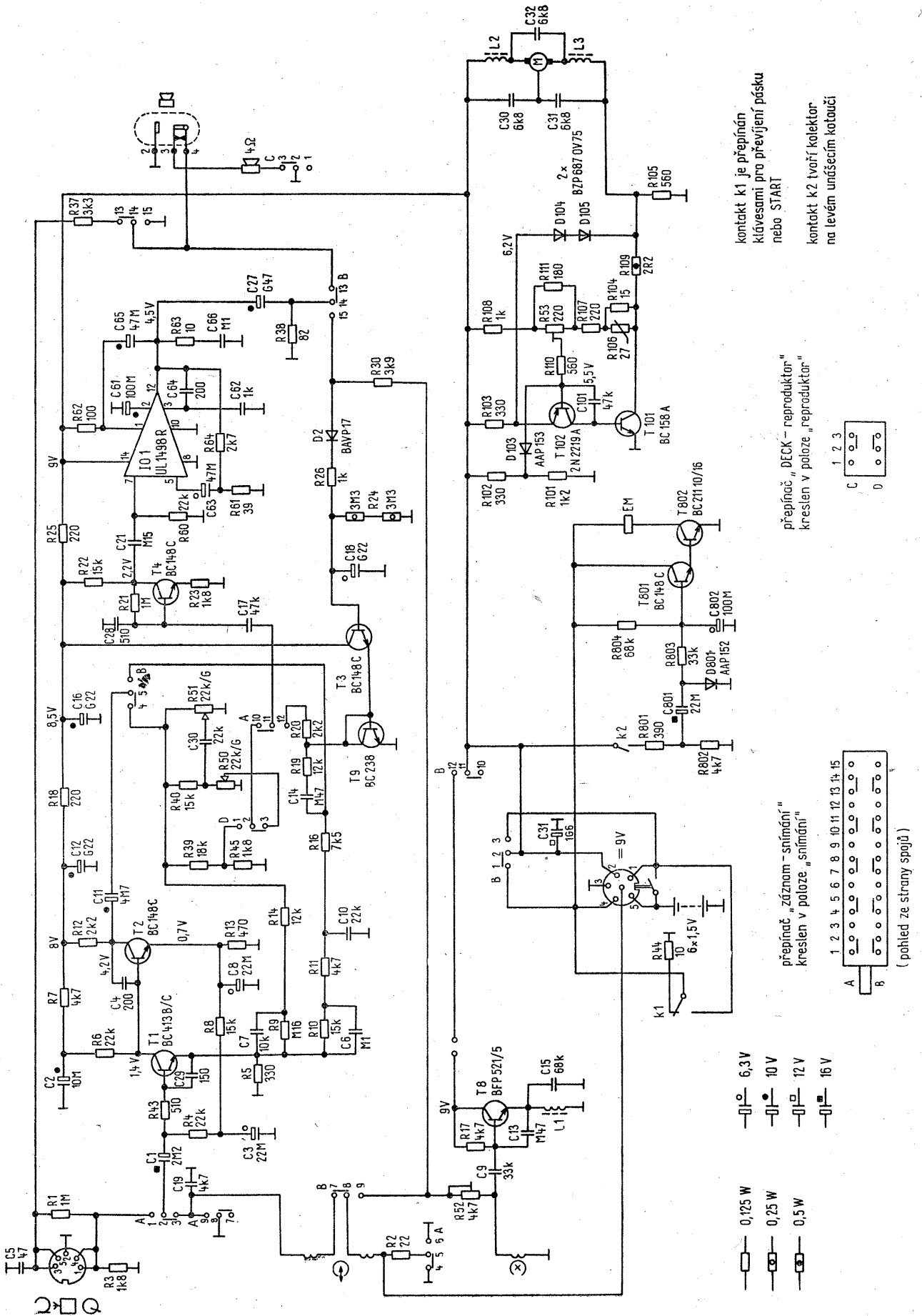
Po přepnutí na snímání pracují tranzistory T1 a T2 jako korekční předzesilovač. Je-li přepínač DECK-GLOŠNIK v poloze GLOŠNIK, lze hlasitost

reprodukce i její zabarvení řídit potenciometry R50 a R51. Tyto regulátory působí i na napěťový výstup magnetofonu. Po přepnutí do polohy DECK se odpojí oba potenciometry i vestavěný reproduktor.

Obvod pro automatické zastavení magnetofonu je řízen impulsy, které dodává kolektor označený na schéma jako kontakt k2, umístěný na levém unášecím kotouči. Za chodu pásku se levý unášecí kotouč otáčí a vznikají impulsy, které přes rezistor R801 a diodu D801 nabíjejí kondenzátor C801. V okamžicích, kdy je kontakt k2 rozpojen, je k bázi tranzistoru T801 připojeno záporné napětí z kondenzátoru C801 a ruší kladné předpětí, přivedené na bázi tranzistoru T801, který zůstává v závěrném stavu. Jakmile se pásek zastaví, přestane kontakt k2 dodávat impulsy, tranzistory T801 a T802 přejdou do propustného stavu, elektromagnet přitáhne, posune pomocnou pásku do

Tab. 53. Útlumové charakteristiky magnetofonu UNITRA—TESLA B 302

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	záznam	snímání	celková
60		+ 11 až + 15,5	
80			0 až —7
100	+ 2 až + 4	+ 10,5 až + 14,5	
160			0 až —4
200	+ 0,7 až + 2,2	+ 9,5 až + 13,5	0 až —4
500	0 až + 0,5	+ 3,8 až + 7	0 až —4
1 000	0	0	0 až —4
2 000	+ 1,5 až + 1,9	—3,5 až —2,2	0 až —4
4 000	+ 3,5 až + 6,2	—5,5 až —3,5	0 až —4
8 000	+ 10 až + 14	—7 až —4,5	0 až —7

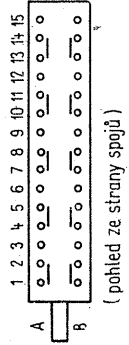


kontakt k1 je přepínán
klávesami pro převíjení pásky
nebo START

kontakt k2 tvoří kolektor
na levém unášecím kotočci

přepínač „DECK – reproduktor“
kreslen v poloze „reproduktor“

přepínač „záznam – snímání“
kreslen v poloze „snímání“



- 0,125 W
- 0,25 W
- 0,5 W
- 6,3 V
- 10 V
- 12 V
- 16 V

Obr. 115. Zapojení magnetofonu UNITRA—TESLA B 302

takové polohy, že na ni narazí čep, umístěný na setrvačnicku a kinetickou energií uvolní závoru tlačítkové soupravy. Stisknuté tlačítko se vrátí do klidové polohy a magnetofon se vypne.

K magnetofonu je jako příslušenství dodáván síťový zdroj ZMK 2, který lze vložit do přístroje po vyjmutí baterií.

Odběr proudu ze zdroje v různých funkcích magnetofonu:

- snímání max. 130 mA
- záznam max. 150 mA
- převíjení vpřed max. 200 mA
- převíjení vzad max. 220 mA

Kmitočet mazacího generátoru má být v mezích 56 až 72 kHz. Vysokofrekvenční napětí na kombinované hlavě při záznamu má být asi 5 V, napětí na mazací hlavě nejméně 10 V. Průběh útlumových charakteristik je v tab. 53.

Magnetofon TESLA B 700

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., závod Přelouč, ČSSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,76 a 9,53 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,4\%$
Průměr cívek	18 cm
Kmitočtový rozsah	60 až 8 000 Hz (4,76 cm/s) 50 až 15 000 Hz (9,53 cm/s)
Celkový odstup rušivých napětí	42 dB (4,76 cm/s) 45 dB (9,53 cm/s)
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	40 dB (4,76 cm/s) 42 dB (9,53 cm/s)
Rozsah automatické regulace záznamové úrovně	35 dB
Vstupní napětí	
— rádio	4 mV/10 k Ω
— gramofon	300 mV/1,5 M Ω
— mikrofon	2 mV/7 k Ω
Výstupní napětí snímacího zesilovače	1,2 V/10 k Ω
Výstupní výkon	4 W, $k = 10\%$
Sluchátka	2 \times 75 Ω
Reproduktor	4 Ω
Vypnutí na konci pásku	
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	60 V . A
Rozměry	
— šířka	460 mm
— hloubka	310 mm
— výška	160 mm
Hmotnost	10 kg

2. Pohonný mechanismus

Princip pohonného mechanismu je v podstatě stejný jako u magnetofonu TESLA B 73.

3. Elektrické zapojení (obr. 116)

Tranzistor T1 pracuje při snímání i záznamu jako předzesilovač s přímkovou útlumovou charakteristikou. Odporový trimr P1 slouží při snímání k nastavení citlivosti snímacího zesilovače, potenciometr P2 se používá při záznamu k ručnímu řízení záznamové úrovně. Rezistor R6 je součástí obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně a zvětšuje vnitřní odpor předzesilovače.

Korekční zesilovač magnetofonu je osazen tranzistory T2 až T4. Jsou vázány galvanicky, pracovní bod je nastaven odpory R11 a R66. Kmitočtové závislé záporná zpětná vazba je zavedena obvyklým způsobem z kolektoru tranzistoru T4 do emitoru tranzistoru T2. Při snímání je zesílení zesilovače ve středu přenášeného kmitočtového pásma dáno odporem R22 a odporem paralelně spojených rezistorů R13 a R14. Při přepnutí na rychlost posuvu 9,53 cm/s se zesílení zesilovače zmenší zapojením rezistoru R20 paralelně k rezistoru R22. Zdůraznění nízkých kmitočtů je dosaženo zapojením kondenzátoru C13. Toto zdůraznění je na nejnižších kmitočtech potlačeno paralelně zapojeným rezistorem R21. Zdůraznění vysokých kmitočtů je dosaženo zapojením konden-

zátoru C14 k paralelní dvojici rezistorů R13 a R14. Při přepnutí rychlosti posuvu pásku na 4,76 cm/s se ke kondenzátoru C14 připojí ještě kondenzátor C15. Zdůraznění kmitočtů nad přenášeným kmitočtovým pásmem je potlačeno odporem rezistoru R24.

Při záznamu se připojí jiné korekční členy. Jejich funkce na nízkých kmitočtech je podobná jako při snímání, liší se jen jinými časovými konstantami. Vysoké kmitočty jsou účinně zdůrazněny zapojením sériového laděného obvodu složeného z kondenzátorů C17, C16 a cívky L1.

Takto upravený signál pokračuje k indikátoru úrovně IN, k fyziologickému regulátoru hlasitosti P3, k regulátoru barvy zvuku P4 na nízkých kmitočtech a P5 na vysokých kmitočtech a konečně ke koncovému stupni osazenému integrovaným obvodem.

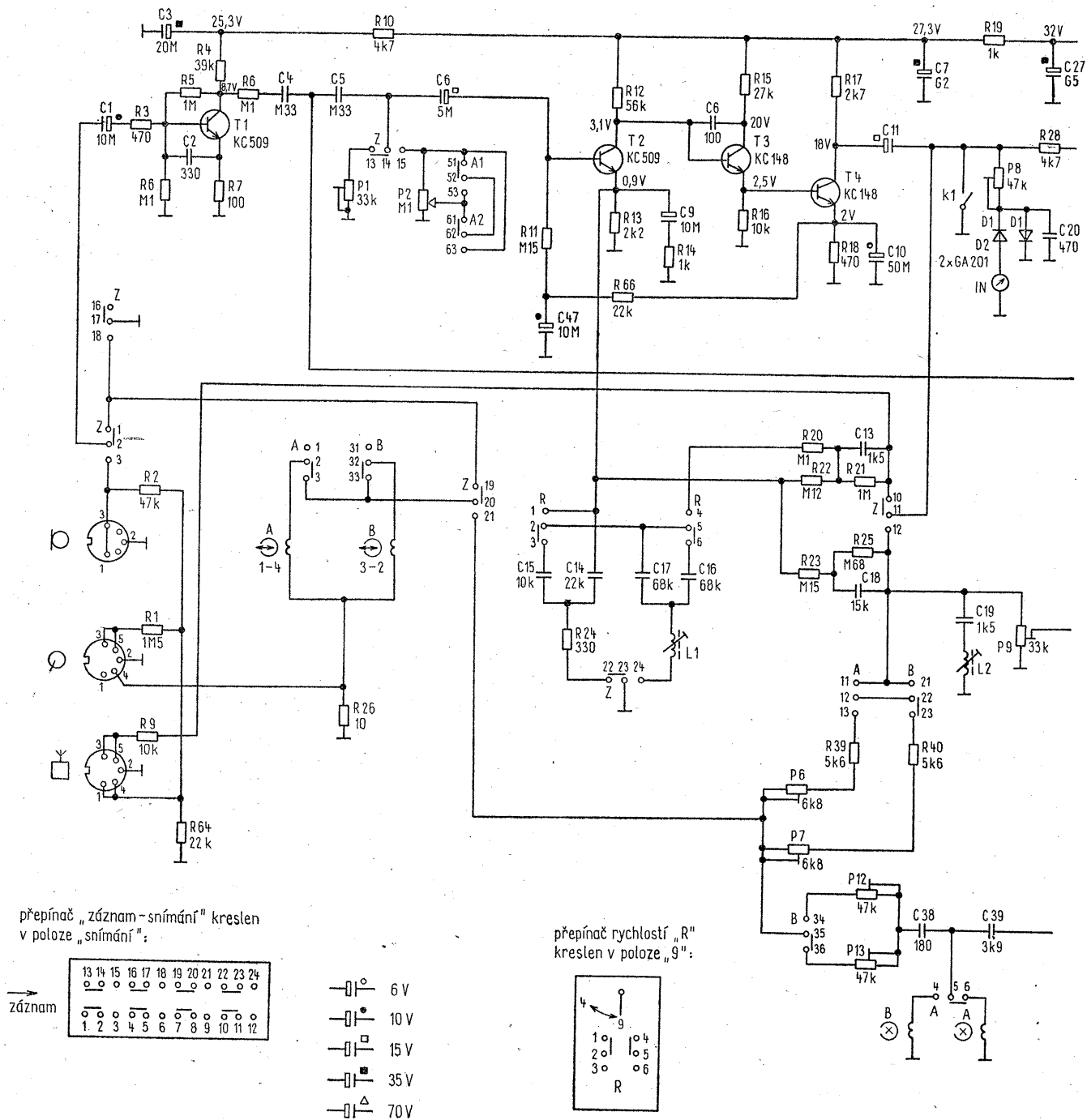
Pořady lze zaznamenávat s použitím buď ruční, nebo automatické regulace záznamové úrovně. Při použití druhého způsobu je signál přiveden k bázi tranzistoru T5 pracujícího jako prahový zesilovač (bez předpětí báze). Vstupní signál je nastaven na vhodnou velikost odporovým trimrem P9, po zesílení usměrněn diodou D3 a přiveden k řídicí elektrodě tranzistoru T6. Jeho pracovní bod bez signálu je nastaven odporovým trimrem P10 tak, že diodami prochází nepatrný proud. Po příchodu signálu se přes rezistor R52 začne nabíjet kondenzátor C35, tranzistor T6 začne přecházet do závěrného stavu a naopak diody D4 a D5 do propustného stavu. Jejich diferenciální odpor se zmenší, a tím se zmenší i vstupní

Tab. 54. Nastavení magnetofonu TESLA B 700

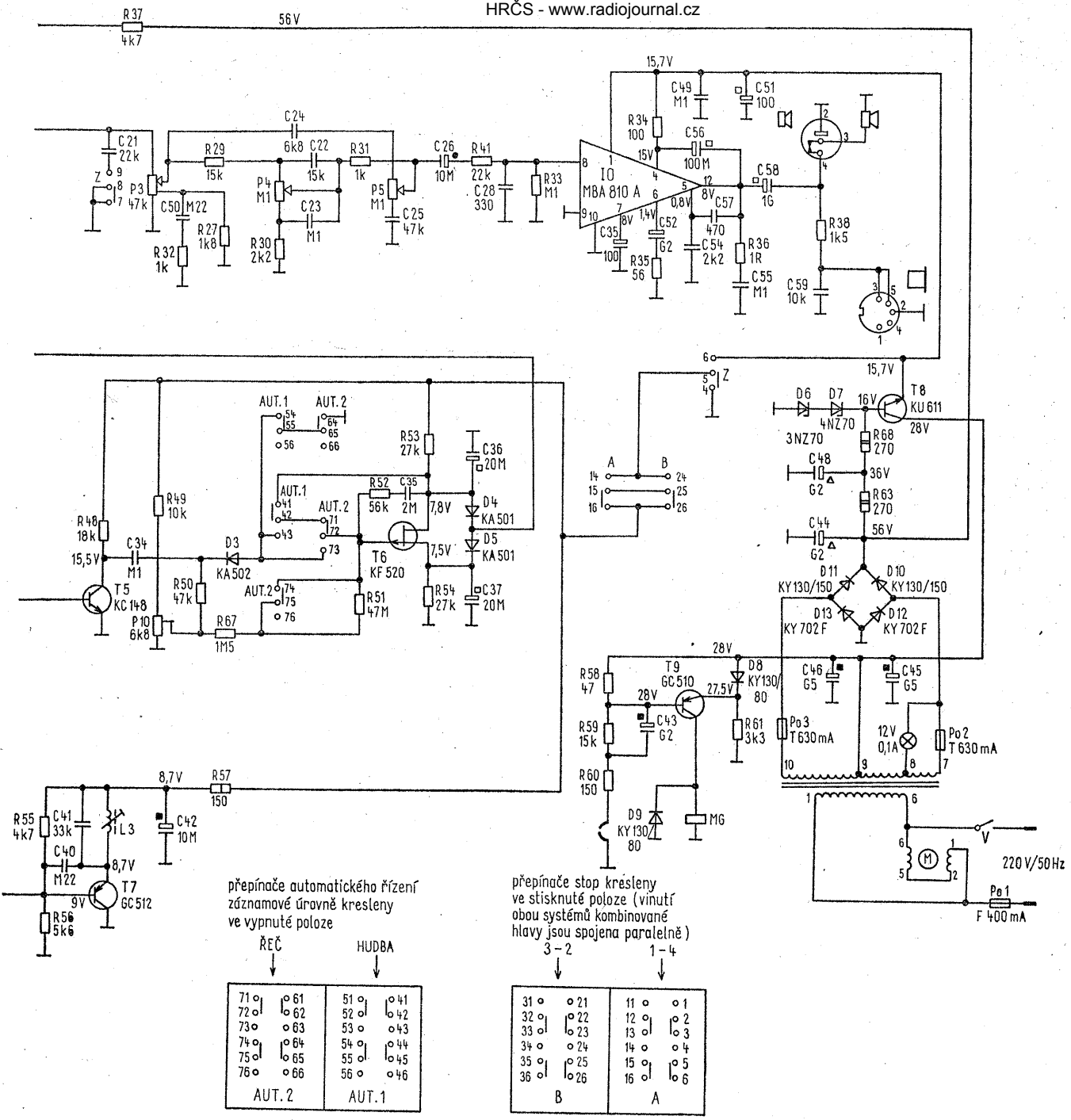
Nastavovací prvek	Nastavení
P8	citlivosti ručkového indikátoru. Při napětí 1,2 V na kolektoru tranzistoru T4 nastavíme trimrem ručku indikátoru na počátek červeného pole (0 dB).
P6, P7	nízkofrekvenčního záznamového proudu trimrem P6 pro stopu „1-4“ a P7 pro stopu „3-2“. Nastavují se pro zesílení $k_3 = 4$ až 5 % při snímání kmitočtu 333 Hz zaznamenaného plnou záznamovou úrovní. Kontrolujeme i při záznamu s automatickou regulací záznamové úrovně AUT 2 (řeč) při rychlosti posuvu 4,76 cm/s. Současně se nastaví tak, aby rozdíl úrovní signálu z obou stop na výstupu snímačích zesilovačů nebyl větší než 3 dB. Na měřicím rezistoru R26 má být přítom napětí asi 1,3 mV (dutinky 4 a 2 zásuvky pro gramofon).
P1	citlivosti snímačích zesilovačů. Po nastavení odporových trimrů P6 a P7 snímáme záznam pořízený plnou záznamovou úrovní a při snímání stopy s větším výstupním napětím nastavíme výchylku ručky indikátoru na počátek červeného pole.
P9, P10	obvodu automatického řízení záznamové úrovně. Magnetofon přepneme na „záznam“ s ručním řízením záznamové úrovně, potenciometr P2 nastavíme na maximum. K zásuvce pro rozhlasový přijímač připojíme signál o kmitočtu 333 Hz s takovým napětím, aby na kolektoru tranzistoru T4 bylo napětí 0,5 V. Stiskneme tlačítko AUT 1 a odporový trimr P10 nastavíme tak, aby napětí na kolektoru kleslo na 0,45 V. V případě potřeby zkratujeme nebo odstraníme zkrat rezistoru R49. Nastavení je závislé na strmosti tranzistoru T6. Pak zvětšíme vstupní napětí o 30 dB a odporovým trimrem P9 nastavíme ručku indikátoru na počátek červeného pole. Při nastavování střídavě zapínáme a vypínáme obvod automatiky, abychom vyloučili vliv jeho časové konstanty.
P12, P13	vysokofrekvenční předmagnetizace trimrem P12 pro stopu „1-4“ a P13 pro stopu „3-2“. Na měřicím rezistoru R26 má být napětí asi 17 mV, přesnou hodnotu nastavíme při kontrole celkové útlumové charakteristiky.
L1	průběhu útlumové charakteristiky korekčního zesilovače na vysokých kmitočtech. Při přepnutí na rychlost posuvu 4,76 cm/s musí být možné jádrem cívky posouvat rezonanční kmitočet v rozsahu 8 až 12 kHz, po přepnutí na rychlost 9,53 cm/s v rozsahu 15 až 18 kHz. Přesně nastavíme jádro při kontrole celkové útlumové charakteristiky.
L2	odlaďovače napětí mazacího generátoru. Měříme při potenciometru P2 nastaveném na maximum na kolektoru tranzistoru T4. Jádrem cívky nastavíme minimální napětí, které by nemělo překročit velikost 250 mV.
L3	pracovní indukčnosti mazacího generátoru. Měříme napětí na mazací hlavě a jádrem cívky nastavíme maximální vysokofrekvenční napětí, které by mělo být nejméně 35 V.

Tab. 55. Útlumové charakteristiky magnetofonu TESLA B 700

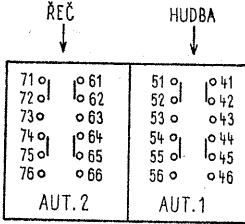
Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB) při rychlosti posuvu pásku (cm/s)					
	4,7			9,5		
	záznam	snímání	celková	záznam	snímání	celková
50	—	—	—	+ 4 až + 7	+ 7,5 až + 12	—9 až 0
60	+ 3 až + 6	+ 4 až + 9	—9 až 0	—	—	—
100	+ 1 až + 4	+ 5 až + 9	—	+ 1,5 až + 4	+ 7 až + 11	—
120	—	—	—5 až 0	—	—	—5 až 0
250	0 až + 2	+ 1 až + 5	—5 až 0	0 až + 2	+ 1 až + 5	—5 až 0
500	0 až + 2	—2,5 až + 1	—5 až 0	0 až + 2	—3,5 až 0	—5 až 0
1 000	0 až + 2	—6,5 až —3	—5 až 0	0 až + 2	—8 až —5	—5 až 0
2 000	+ 1 až + 4	—9 až —6	—5 až 0	0 až + 2	—12 až —8,5	—5 až 0
4 000	+ 6 až + 10	—9 až —5	—5 až 0	+ 2 až + 4,5	—13 až —10	—5 až 0
8 000	+ 16 až + 24	—6 až —1	—9 až 0	+ 8 až + 12,5	—12 až —8	—5 až 0
12 500	—	—	—	—	—11 až —7	—
15 000	—	—	—	+ 15 až + 24	—	—9 až 0



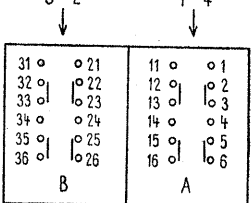
Obr. 116. Zapojení magnetofonu TESLA B 700



přepínače automatického řízení
záznamové úrovně kresleny
ve vypnuté poloze



přepínače stop kresleny
ve stisknuté poloze (vnutř
obou systémů kombinované
hlavy jsou spojena paralelně)



napětí pro korekční zesilovač. Diody jsou pro střídavé napětí spojeny kondenzátory C36 a C37 s nulovým potenciálem.

Po zmenšení signálu pod prahovou úroveň, na kterou ještě reaguje tranzistor T5, se kondenzátor C35 vybíjí přes rezistory R51 a R67. Rychlost vybíjení je závislá na tom, které tlačítko pro automatické řízení záznamové úrovně je stisknuto (hudba—řeč).

Obvod koncového vypínání magnetofonu je osazen tranzistorem T9. Po sepnutí vypínacího kontaktu projde proud diodou D8, přechodem emitor—báze tranzistoru, kondenzátorem C43 a rezistorem R60. Tranzistor sepne a elektromagnet zapojený v jeho kolektoru vybaví zařazenou funkci. Tranzistor je sepnut jen po dobu nabíjení kondenzátoru. Pak elektromagnet odpadne a po dobu sepnutí koncového kontaktu již nepřitáhne. Obvod může znovu pracovat až po zrušení spojení koncového kontaktu a vybití kondenzátoru přes rezistor R59. Průchodem proudu diodou D8 a rezistorem R61 je vytvořeno předpětí pro tranzistor.

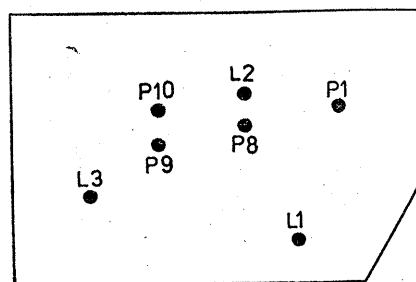
Postup při nastavování magnetofonu je uveden v tab. 54, umístění nastavovacích prvků je na obr. 117. Průběh útlumových charakteristik je v tab. 55.

Klidový proud koncového stupně je 20 mA (nemá nastavovací prvek), při vybuzení na výstupní výkon 4 W smí být odebírán proud nejvíce 580 mA. Vstupní napětí přitom smí být nejvýše 100 mV.

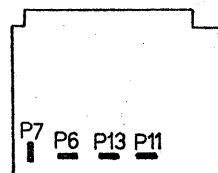
Rozsah regulace regulátorů barvy zvuku při otáčení z jedné krajní polohy do druhé musí být

nejméně 20 dB. Měříme na kmitočtech 100 Hz a 10 kHz.

Vysokofrekvenční napětí na mazací hlavě má být minimálně 35 V.



a)



b)

Obr. 117. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu TESLA B 700 (pohled ze strany součástek)

a) deska zesilovače, b) deska přepínačů

Kazetový magnetofon s přijímačem TESLA K 203 DIAMANT, ANP 461

(výrobce: TESLA Pardubice, k. p., ČSSR)

1. Technické údaje**Magnetofon:**

Záznam	čtyřstopý, stereo
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,35\%$
Kmitočtový rozsah	
— kysličník železa	60 až 10 000 Hz
— chromdioxid	60 až 12 500 Hz
Celkový odstup rušivých napětí	48 dB
Vstupní napětí	
— rádio, mikrofon	5 mV/10 k Ω
— gramofon	0,6 V/1 M Ω
Rozšíření stereofonní báze (WIDE)	
Zastavení na konci pásku	
Záznamová automatika (nevypínatelná)	
Výstupy	
— reproduktory	2 \times 4 Ω /1,6 W
— sluchátka	2 \times (200 až 600 Ω)
Přijímač:	
Vlnové rozsahy	
— dlouhé vlny (LW)	165 až 280 kHz
— střední vlny (MW)	525 až 1 605 kHz
— krátké vlny (SW)	5,9 až 6,2 MHz (49 m)
— VKV OIRT	65,5 až 73 MHz
— VKV CCIR	87,5 až 104 MHz
Citlivost na rozsahu	
— dlouhé vlny (LW)	650 μ V/m (odstup signál/šum 10 dB)
— střední vlny (MW)	240 μ V/m (odstup signál/šum 10 dB)
— krátké vlny (SW)	10 μ V/m (odstup signál/šum 26 dB)
— VKV OIRT	4 μ V/75 (odstup signál/šum 26 dB)
— VKV CCIR	3 μ V/75 (odstup signál/šum 26 dB)
Výstupní výkon	
— hudební při provozu ze sítě	2 \times 3,5 W
— sinusový ($k = 5\%$) při provozu na baterie	2 \times 1,6 W
Napájecí napětí	
— ze sítě	220 V, 50 Hz
— z baterií	9 V (6 článků R20)
Příkon ze sítě	max. 9 V . A
Proud z baterií	max. 0,4 A
Rozměry	
— šířka	375 mm
— hloubka	101 mm
— výška	197 mm
Hmotnost	3,4 kg

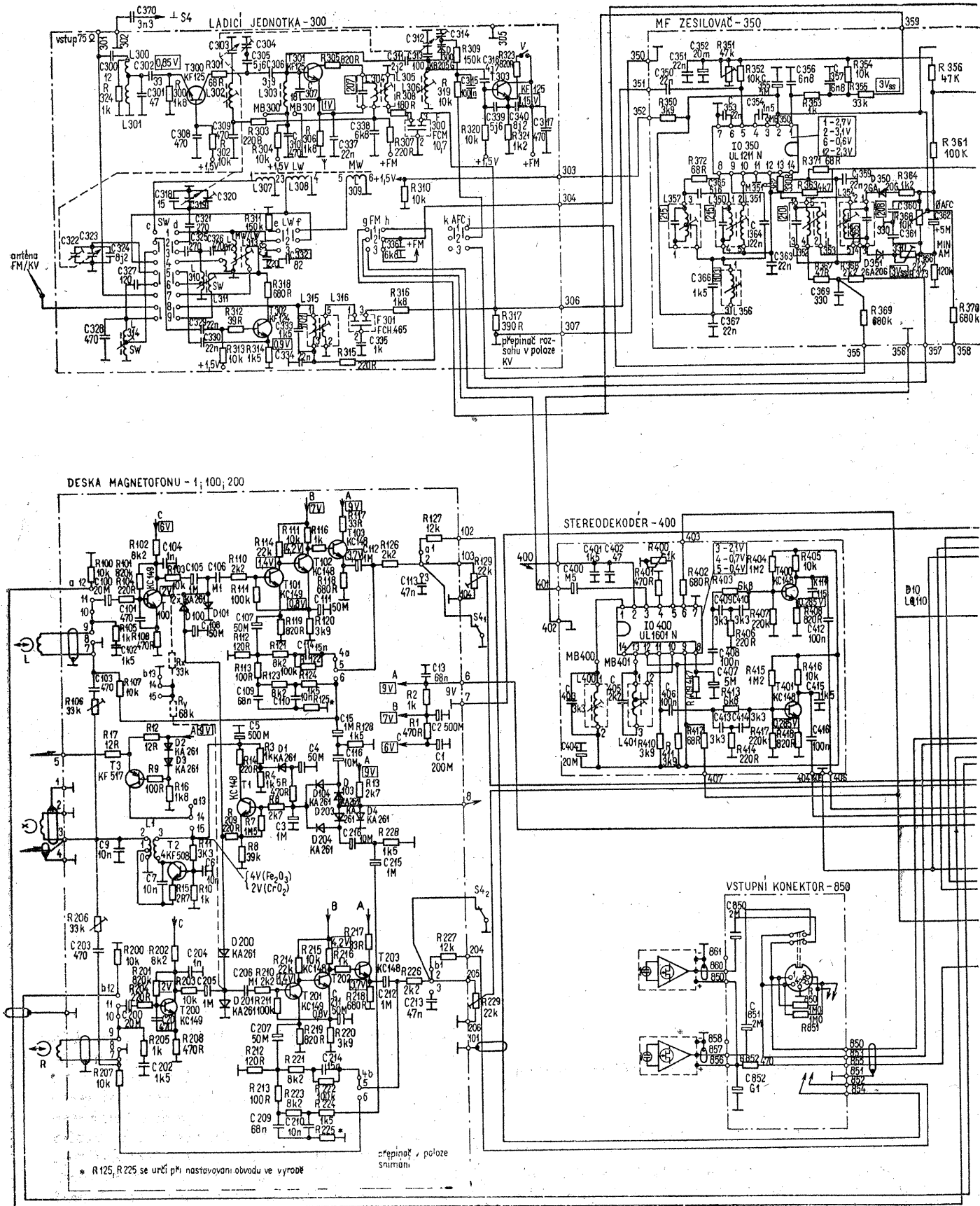
2. Pohonný mechanismus

Je v podstatě stejný jako mechanismus magnetofonu MK 125.

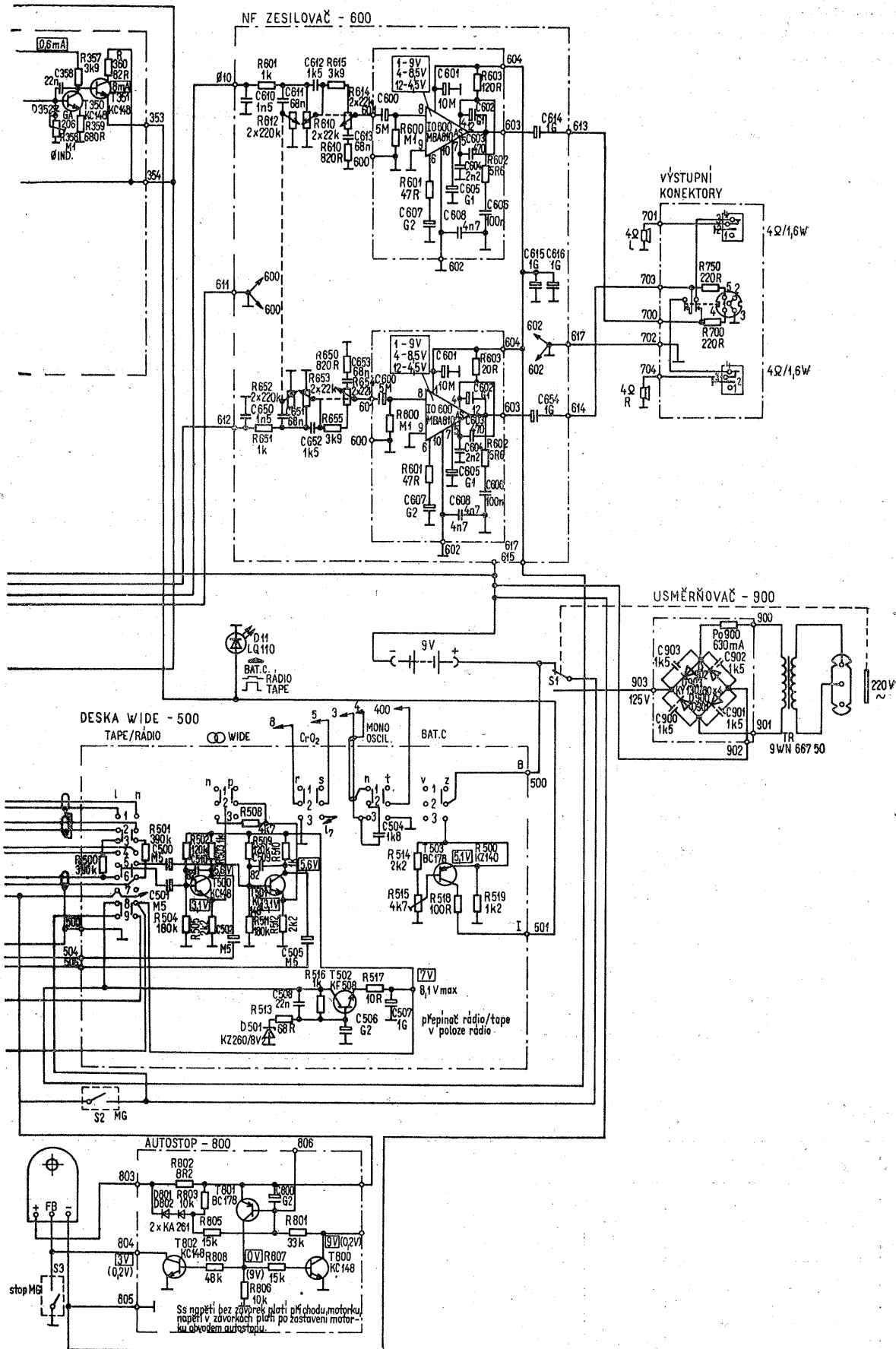
3. Elektrické zapojení (obr. 118)

Magnetofonová část přístroje je zapojena obvyklým způsobem. Předzesilovač je tvořen tranzistorem T100 (T200), korekční předzesilovač s přepínatelnými korekcemi pro záznam a snímání je osazen tranzistory T101 až T103 (T201 až T203). Při záznamu je výstupní napětí zesilovače přivedeno k obvodu automatického řízení záznamové úrovně osazeného tranzistorem T1, v jehož emitoru jsou zapojeny řídicí

diody D100 a D101 (D200 a D201). Ty musí být vybírány podle průběhu voltampérových charakteristik tak, aby průběh zesílení v závislosti na velikosti vstupního signálu byl v obou kanálech zesilovače stejný. Prahové napětí, při kterém začíná účinkovat obvod automatiky, se mění v závislosti na použitém typu magnetického pásku, tj. na poloze tlačítka CrO₂. V klidové poloze tlačítka vzniká na diodě D4 předpětí asi 0,7 V, kterým jsou polarizovány usměrňovací diody. Při stisknutí tlačítka je toto předpětí zrušeno. Tím je nastavena optimální velikost nízkofrekvenčního záznamového proudu pro oba typy magnetických pásků. Usměrněným napětím se přes rezistor R5 nabíjí kondenzátor C4. Kondenzátor C3 slouží k zachycení krátkých modulačních špiček.



Obr. 118. Zapojení magnetofonu s rozhlasovým přijímačem TESLA K 203 DIAMANT



Tab. 56. Nastavení magnetofonu s přijímačem K 203 DIAMANT

Nastavovací prvek	Nastavení												
R106, R206	předmagnetizace. Nastavuje se obvyklým způsobem při kontrole celkového průběhu útlumové charakteristiky. Napětí na hlavách má být podle barevného značení hlav toto: <table border="1"> <thead> <tr> <th>barva</th> <th>Fe₂O₃</th> <th>CrO₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rudá</td> <td>7 V</td> <td>10,5 V</td> </tr> <tr> <td>modrá</td> <td>8,5 V</td> <td>12,5 V</td> </tr> <tr> <td>žlutá</td> <td>10 V</td> <td>15,0 V</td> </tr> </tbody> </table>	barva	Fe ₂ O ₃	CrO ₂	rudá	7 V	10,5 V	modrá	8,5 V	12,5 V	žlutá	10 V	15,0 V
barva	Fe ₂ O ₃	CrO ₂											
rudá	7 V	10,5 V											
modrá	8,5 V	12,5 V											
žlutá	10 V	15,0 V											
R129, R229	výstupní úrovně snímáče zesilovače. Na pásek Fe ₂ O ₃ zaznamenáme signál s kmitočtem $f = 1$ kHz a vstupním napětím 5 mV v obou kanálech. Při snímání tohoto záznamu nastavíme na běžících trimrů napětí 300 mV.												
R515	obvodu na kontrolu baterie. Při napájecím napětí 6,3 V a stlačeném tlačítku BAT.C nastavíme zánik svícení diody D11. Při zvyšování napájecího napětí musí dioda svítit.												
L356	mezifrekvenčního zesilovače AM. Generátor nastavíme na 465 kHz, popř. ho mírně doladíme na maximální přenos keramického filtru F 301. Přijímač přepneme na střední vlny, ladící kondenzátor na největší kapacitu. Cívku nastavíme na největší výstupní napětí.												
L312, C320	oscilátoru středních vln. Na kmitočtech 525 kHz a 1,62 MHz nastavit na maximum v obou krajních polohách ladícího kondenzátoru. Nastavení na rozsahu dlouhých vln se nedělá.												
L308	vstupního obvodu na rozsahu dlouhých vln. Na kmitočtu 191 kHz nastavit posouváním cívky maximální výstupní napětí.												
L309, C322	souběhu na rozsahu středních vln na kmitočtech 0,6 a 1,4 MHz na maximální výstupní napětí.												
R358	indikátoru vyladění. Na generátoru nastavíme 1,4 MHz a výstupní napětí na 50 mV (rámová anténa). Po naladění přijímače se musí rozsvítit dioda D11. Po odladění musí zhasnout. Trimr se při odladění nastaví tak, aby dioda právě zhasla.												
L310, L314	rozsahu krátkých vln. Vstupní napětí 5,9 MHz, ukazatel stupnice nastavit na 10. dílek od dorazu při maximální kapacitě. Cívkou L310 nastavit příjem, cívkou L314 nastavit maximum výstupního napětí.												
L304, L350, L357, L352, L354	mezifrekvenčního zesilovače FM. Do bodu MB 300, 301 připojit rozmítaný generátor 10,7 MHz, který doladíme na kmitočet keramického filtru. Detekční sondu připojíme do bodu MB 350. Cívkou L304 nastavíme symetrii křivky a na její vrchol nastavíme střední značku rozmítaného generátoru. Detekční sondu přepojíme do bodu MB 351 a jádry cívek L357 a L350 nastavíme symetrickou křivku se středem na značce. Při zvyšování vstupního napětí se křivka může rozšířit, ale nesmí se v oblasti ± 100 kHz naklánět. Jádry cívek L352 a L354 nastavíme symetrickou křivku S se středem na střední značce. Rozmítaný generátor přepneme na FM 15 kHz a nastavíme takové vstupní napětí, aby výstupní nf signál z ladící jednotky byl 3 dB pod limitací. Generátor přepneme na AM 1 kHz a cívkou L354 nastavíme minimum nf signálu na výstupu.												
L306, C314, L302, C304	souběhu v dílu FM. Nastavujeme na kmitočtech 65 MHz a 104 MHz pomocí cívky L306 a kondenzátoru C314. Na kmitočtech 68 MHz a 100 MHz nastavíme maximum výstupního napětí.												
L400, L401 R400	dekodéru. Při kmitočtu 68 MHz je úroveň napětí z kodéru asi 250 μ V/75 Ω . Cívka L400 se nastavuje na max. napětí při 19 kHz, cívka L401 při 38 kHz. Dioda D10 přitom svítí. Separace kanálů má být min. 30 dB, lze dostavit trimrem R400 nebo i nepatrným pootočením jádra cívky L400.												

Tab. 57. Útlumové charakteristiky magnetofonu s přijímačem K 203 DIAMANT

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)			
	záznam	snímání	celková	
			Fe ₂ O ₃	CrO ₂
60	-2 až +3	+13 až +20	-8 až 0	-8 až 0
120			-5 až 0	-5 až 0
500	-5 až +1	+2 až +8	-5 až 0	-5 až 0
1 000	0	0	-5 až 0	-5 až 0
2 000			-5 až 0	-5 až +3
5 000	+2 až +6	-5 až -0,5	-5 až 0	-5 až +3
10 000			-8 až 0	-5 až +3
12 000	+12 až +18	-4 až +3		-5 až +3

Tab. 58. Funkce automatického řízení záznamové úrovně přístroje K 203 DIAMANT

Vstupní napětí při záznamu		Výstupní napětí při snímání	
minimální	1 mV	minimální	0,35 V
jmenovité	5 mV		0,50 V
maximální	30 mV		1,00 V

Dioda D1 je polarizována ve zpětném směru, takže se neuplatňuje. Při snímání je polarizační napětí odpojeno a kondenzátor C4 se může přes diodu D1 a rezistor R4 rychle vybit.

Tranzistor T3 tvoří stabilizátor proudu pro mazací a předmagnetizační oscilátor osazený tranzistorem T2 a obvod automatického řízení záznamové úrovně. Velikost stabilizovaného proudu, a tím i předmagnetizačního proudu, je určena pro pásy typu Fe₂O₃ odporem rezistoru R12, po stisknutí tlačítka CrO₂ odporem paralelního spojení rezistorů R12 a R17.

Magnetofon je vybaven obvodem automatického zastavení motorku na konci pásku (AUTOSTOP), který je osazen tranzistory T801 až T803 a kontaktem S3. Kontakt S3 spíná při záznamu nebo snímání a je přímo ovládán magnetickým páskem, který se po převinutí na unášec napne. Kontakt spojí bázi řídicího tranzistoru regulátoru otáček (vývod FB) s nulovým potenciálem, a tím se přeruší přívod proudu do motorku. Zapojení regulátoru není na schématu nakresleno, je součástí motorové jednotky. Při rychlých chodech se po převinutí celého pásku využívá zvětšeného úbytku napětí na odporu R802, kterým se překlápí bistabilní klopný obvod osazený tranzistory T800 a T801. Kondenzátor C800 zpožďuje reakci klopného obvodu tak, aby nereagoval na krátkodobé proudové impulsy, např. při zapínání rychlých chodů apod. Tranzistor T802 pracuje jako spínač.

Pro správnou funkci obvodu při rychlých chodech je třeba, aby byla v dobrém stavu mechanická část magnetofonu. Do přístroje vložíme měřící kazetu s točivým momentem 3 mN . m a zapneme převíjení. Na rezistoru R803 měříme úbytek napětí Avometem II na rozsahu 3 V. Napětí nesmí přestoupit 0,5 V. Po převinutí celého pásku se musí toto napětí zvětšit na nejméně 0,6 V. Stejněho výsledku musí být dosaženo i při převíjení v druhém směru. Obvod musí vypnout motorek magnetofonu po 0 až 30 s. Není-li tomu tak, kontrolujeme stav a čistotu řemínku, všech kladek a obvodu unášeců, lehkost jejich chodu a axiální vůli setrvačnicku, která má být asi 0,2 mm.

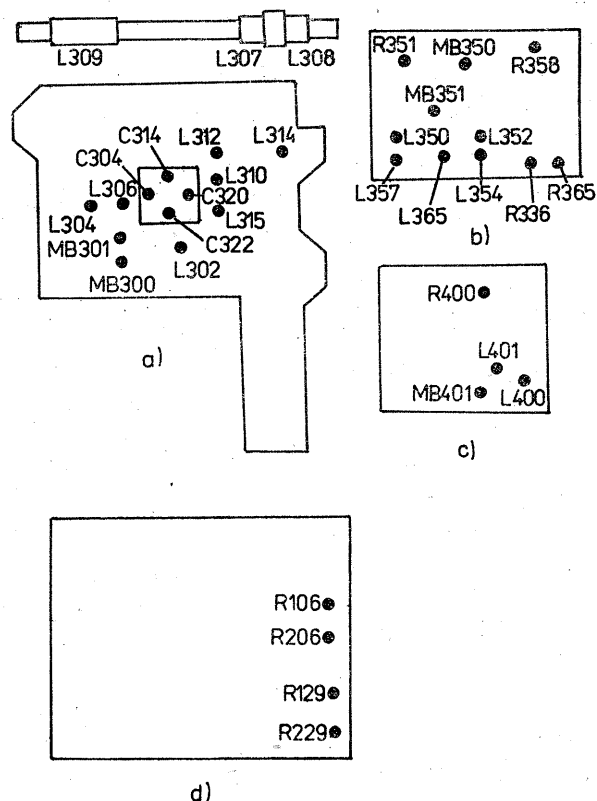
Obvod pro rozšíření stereofonní báze (WIDE) je osazen tranzistory T500 a T501. Po stisknutí tlačítka se mezi emitory tranzistorů zapojí rezistor R508, a tím dochází k vzájemnému buzení pravého kanálu signálem z levého kanálu a naopak v opačné fázi. Velikost buzení je dána odporem rezistoru R508.

Postup při nastavování přístroje je uveden v tab. 56, útlumové charakteristiky v tab. 57. Umístění nastavovacích prvků na deskách je na obr. 119.

Kmitočet mazacího generátoru je 65 kHz ± 10 %. Při stisknutí tlačítka OSC se musí zvětšit o 5 až 15 %. Funkci automatického řízení záznamové úrovně zkontrolujeme při záznamu signálu s kmitočtem 1 kHz na pásek Fe₂O₃ ve třech stupních vstupního napětí. Vyhodnocujeme velikost výstupního napětí při snímání záznamu podle tab. 58. Zkreslení třetí harmonickou přitom nesmí přestoupit 5 %.

Největší odběry proudu ze zdroje (tlačítko RADIO/TAPE nestlačeno):

snímání	150 mA
záznam Fe ₂ O ₃	185 mA
CrO ₂	205 mA
převíjení	200 mA



Obr. 119. Umístění nastavovacích prvků v přístroji TESLA K 203 DIAMANT

a) ladící jednotka, b) mezifrekvenční zesilovač, c) stereodekodér, d) magnetofon

Stereofonní kazetový magnetofon UNITRA—TESLA M 531 S, ANP 493

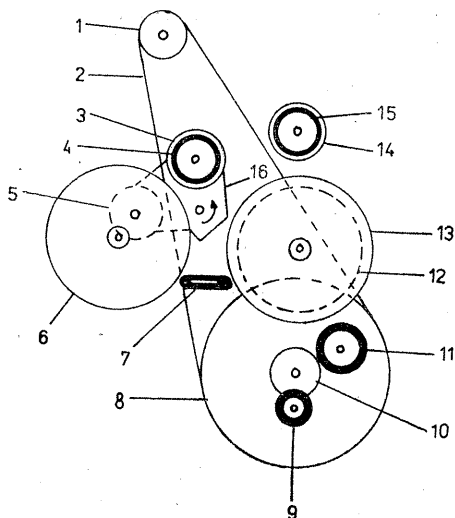
(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., ČSSR, ve spolupráci s podnikem UNITRA, ZRK, Varšava, PLR)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustupý, stereo
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,4\%$
Kazety	C60, C90
Kmitočtový rozsah	63 Hz až 10 kHz
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	43 dB
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	40 dB
Přeslech mezi kanály	20 dB
Vstupní napětí	
— rádio	$2 \times 0,2$ až 15 mV/2 k Ω
— gramofon	$2 \times 0,1$ až 7,5 V/1 M Ω
— mikrofon	$2 \times 0,2$ až 15 mV/2 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	$2 \times 0,5$ V/10 k Ω
— pro sluchátka	$2 \times 4,5$ V/400 Ω
Výstupní výkon	2×5 W/5 %/8 Ω
Rozsah regulace tónových clon	
— 63 Hz	12 dB
— 10 kHz	12 dB
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	25 W
Rozměry	
— šířka	223 mm
— hloubka	200 mm
— výška	70 mm
Hmotnost	3,2 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 120)

Na hřídeli motorku je nasazena kladka (1), která prostřednictvím pryžového řemínku (2) pohání setrvačnick (8). Při chodu vpřed se opryžovaná kladka (11) dotýká válečku (10) nasazeného na hřídeli setrvačnicku a spodní části (12) pravého unášecího kotouče, která spolu s horní částí (13) tvoří prokluzovací spojku. Tím se přenáší pohyb ze setrvačnicku na pravou cívku kazety. Současně se přitiskne přítlačná kladka (9) k tónové kladce vytvořené hřídelí setrvačnicku.



Obr. 120. Mechanická část magnetofonu M 531 S

Pryžová brzda (7) odbrzdí kotouče (6) a (13) při zařazení rychlých chodů nebo chodu vpřed. Zůstává odklopena i při stisknutí tlačítka pohotovostního stopu, kdy se oddálí přítlačná kladka (9) od tónové kladky a kotouč (11) od kotouče (12).

Při převíjení vpřed se spodní část s drážkou (14) dvojité kladky přitiskne k řemínku (2) a horní opryžovaná část (15) se přitiskne ke kotouči (13). Rázová spojka je vytvořena mezi kladkou (14) a řemínkem.

Při převíjení vzad se pootočí kulisa (16) ve směru šipky a kladky (5) a (3) s drážkami se přitisknou k řemínku (2) a poněkud více jej napnou. Opryžovaná kladka (4) spojená s kladkou (2) se přitiskne k levému unášecímu kotouči (6). Rázová spojka je vytvořena třením mezi kladkami (3) a (5) a řemínkem. Tlačítka rychlých chodů nemají aretaci.

Tlak přítlačné kladky na tónovou kladku při zařazeném chodu vpřed má být 2,70 až 3,50 N. Přítlak lze měnit změnou místa uchycení příslušné pružiny.

3. Elektrické zapojení (obr. 121)

Signál indukovaný ve vlnití kombinované hlavy je přiveden ke vstupu dvoustupňového zesilovače osazeného tranzistory T301, T302. Filtř RC složený z rezistoru R302 a kondenzátoru C303 omezuje citlivost zesilovače na vysokofrekvenční signály, které by se mohly rušivě uplatnit při snímání i při záznamu (blízký rozhlasový nebo televizní vysílač, mazací generátor magnetofonu apod.). Dále je ke vstupu zesilovače (jen při snímání) připojen další filtr složený

z rezistoru R303 a kondenzátoru C302, který má podobný účinek.

Signál postupuje na korekční zesilovač osazený tranzistory T303 a T304. Při záznamu je mezi oba zesilovače zařazen ještě regulátor vybuzení P1. Korekční členy zesilovače jsou zapojeny obvyklým způsobem ve větvi záporné zpětné vazby zapojené mezi kolektorem tranzistoru T304 a emitorem tranzistoru T303. Potlačení citlivosti na nejvyšších kmitočtech je dosaženo kondenzátorem C309.

Následuje obvod tónových korekcí umožňující individuální nastavení obsahu hlubokých a vysokých kmitočtů v reprodukci pomocí potenciometrů P2 a P3. Při záznamu se mezi kolektor tranzistoru T501 a nulový potenciál připojí kondenzátor C319, který přibližně kompenzuje zdůraznění vysokých kmitočtů v záznamovém zesilovači. Regulátor hlasitosti P4 je zapojen na vstupu koncového zesilovače.

Tranzistor T305 pracuje při záznamu jako usměrňovač s velkým vstupním odporem pro ručkový indikátor vybuzení. Napájecí napětí pro tranzistory T301 až T305 je stabilizováno jednoduchým stabilizátorem osazeným tranzistorem T1 a stabilizační diodou D5.

Regulační obvod motorku je osazen tranzistory T101 a T102 zapojenými jako zesilovač se zápornou a kladnou zpětnou vazbou. Záporná zpětná vazba je zapojena přes diody D101 a D102 z kolektoru tranzistoru T101 do emitoru tranzistoru T102. Diody zapojené v přímém směru slouží zároveň jako zdroj referenčního napětí. Kladná proudová zpětná vazba vzniká jako úbytek napětí na rezistoru R109 a je zavedena do báze tranzistoru T101. Její velikost je úměrná proudu odebíranému motorkem a udržuje konstantní otáčky motorku i při změnách mechanic-

kého zatížení, které vyvolá na jeho svorkách změnu napětí.

Regulátor otáček je doplněn startovacím obvodem vytvořeným děličem napětí složeným z rezistorů R101 a R102 a diody D103. Po připojení napájecího napětí kontaktem k projde diodou D103 proud, který vyvolá na děliči zapojeném v bázi tranzistoru T102, úbytek napětí. Tranzistor se otevře, současně se otevře i tranzistor T101, jeho kolektorové napětí klesne a děličem složeným z rezistorů R104, R105, R107, RN4 a R108 se dostane na bázi tranzistoru T102 budící napětí. Toto napětí je meší než napětí na startovacím děliči, dioda D103 přejde do závěrného stavu, takže startovací obvod již dále neovlivňuje činnost regulačního obvodu.

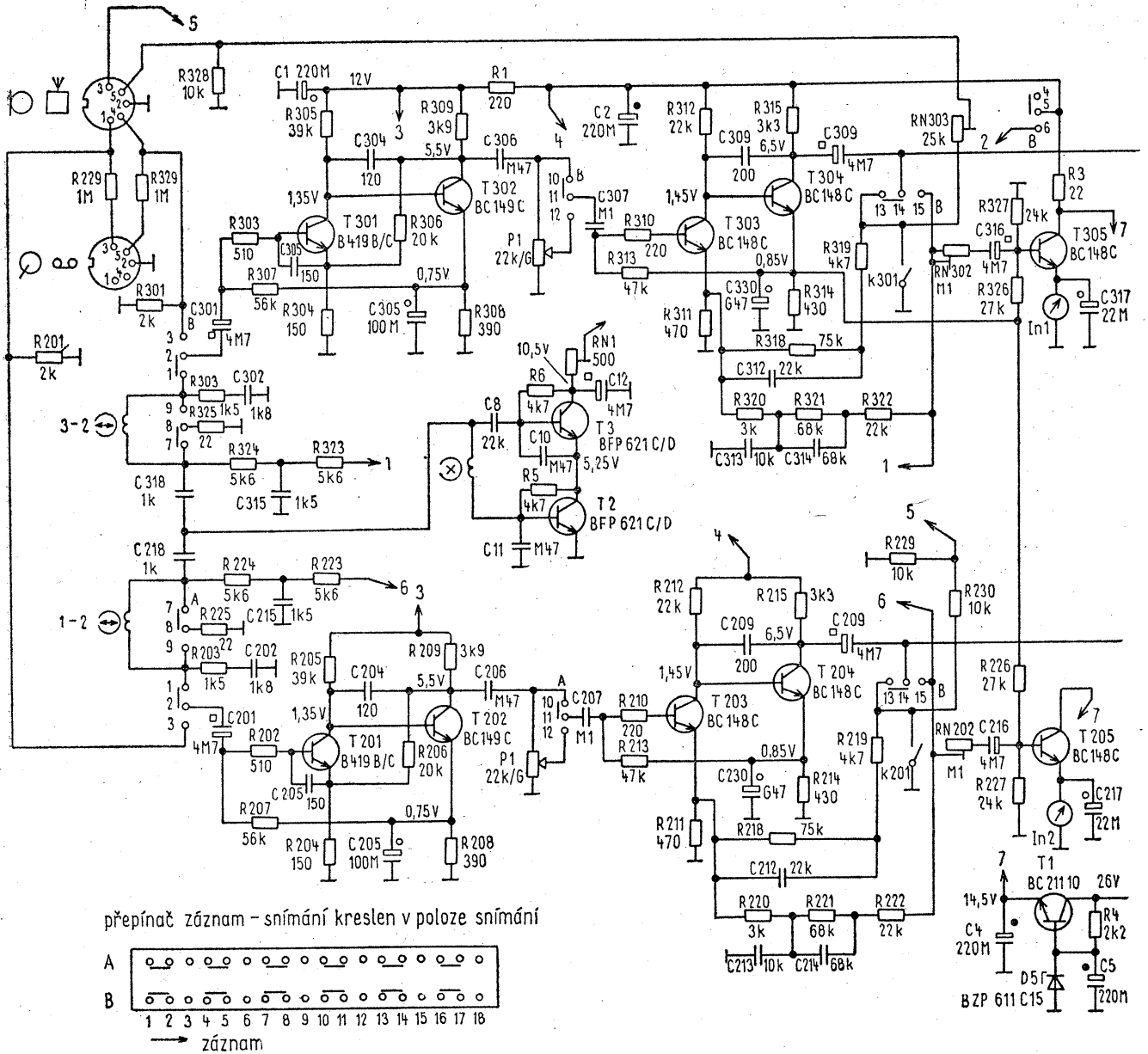
Stejnoseměrná napětí jsou vepsána ve schématu, průběh útlumových charakteristik je v tab. 59, nastavení magnetofonu v tab. 60, umístění nastavovacích prvků na obr. 122.

Tab. 59. Útlumové charakteristiky magnetofonu M 531 S

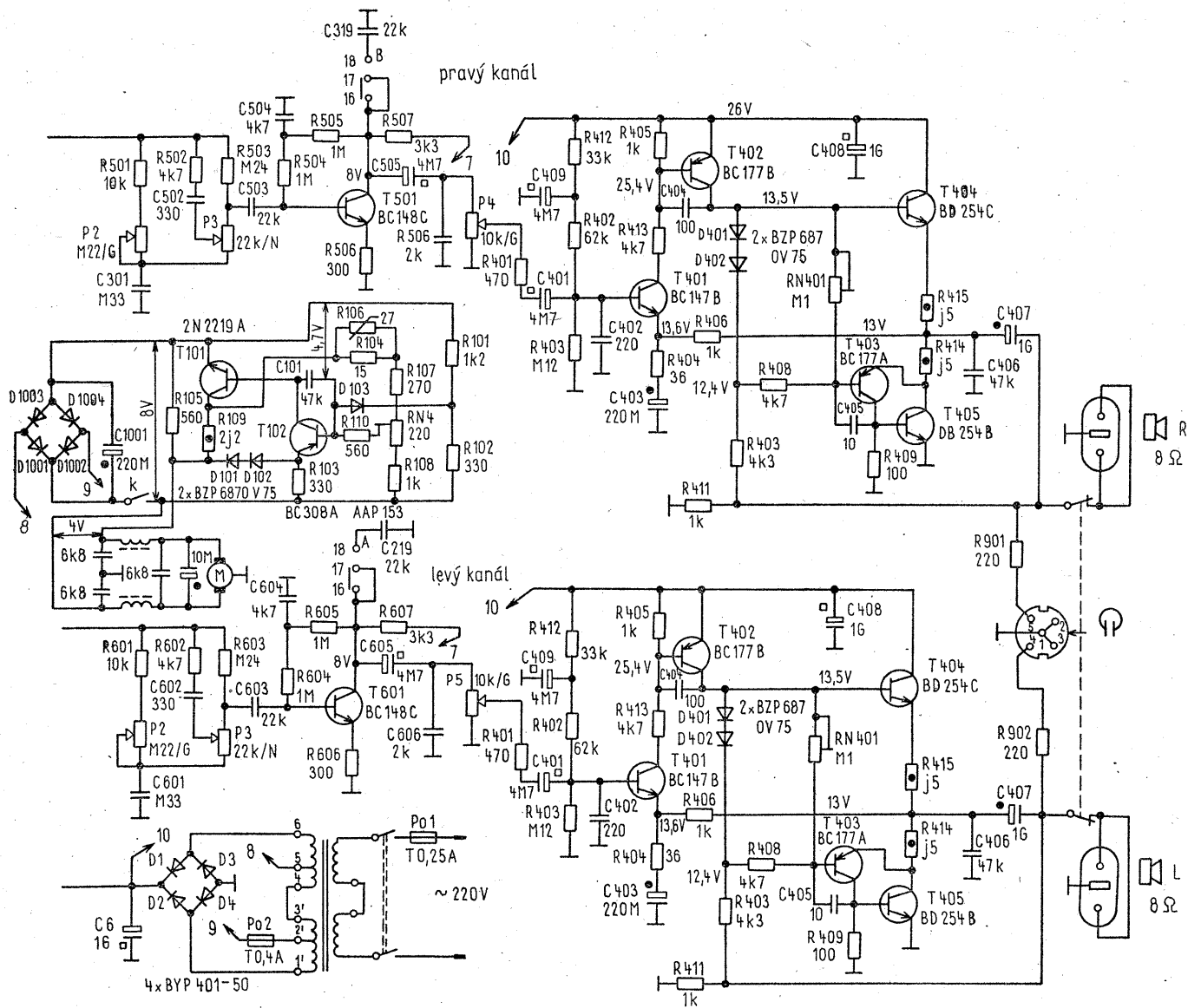
Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	záznam	snímání	celková
60	+3 až +7	+17 až +21	-9 až 0
120	+0,5 až +4	+14 až +18,5	-5 až 0
250	-0,5 až +1,5	+10 až +14,5	-5 až 0
500	-0,5 až 0	+6 až +9,5	-5 až 0
1 000	0	+2,5 až +4,5	-5 až 0
2 000	+0,5 až +1,5	+1 až +2	-5 až 0
5 000	+3 až +5	0 až +0,5	-5 až 0
8 000	+7 až +10	+0,5 až +1,5	-5 až 0
10 000	+9 až +13	+0,5 až +2	-9 až 0
12 000	+10,5 až +14,5	-0,5 až +2	-9 až 0
15 000	+7 až +11,5	-3 až +1	-9 až 0

Tab. 60. Nastavení magnetofonu M 531 S

Nastavovací prvek	Nastavení
RN1	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. Nastavuje se pro oba systémy kombinované hlavy současně tak, aby na každém vinutí bylo napětí asi 10 V.
RN202, RN203	citlivosti indikátorů vybuzení. Ke vstupu pro rozhlasový přijímač přivedeme signál 333 Hz/1 mV a potenciometrem P1 nastavíme na kolektoru tranzistorů T204 a T304 napětí 1 V. Odporovými trimry RN202 a RN302 nastavíme ručky indikátorů na 0 dB.
RN303	výstupního napětí snímáče zesilovače pravého kanálu. Při snímání kmitočtu 333 Hz zaznamenaného celostopě na měřicím pásku s intenzitou 250 nWb/m musí být napětí na výstupu levého kanálu $0,5 \text{ V} \pm \pm 3 \text{ dB}$. Výstupní napětí pravého kanálu nastavíme tak, aby se obě napětí od sebe nelišila více než o 1 dB.
RN401	klidového proudu koncových tranzistorů. Nastavuje se na 4 mA. Na kondenzátoru C407 musí být napětí 12 V.
RN4	rychlosti posuvu pásku pomocí měřicího pásku na rychlost 4,76 cm/s. Odchylka nesmí přesahovat 3%.

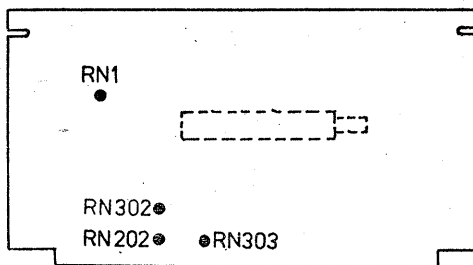


Obr. 121. Zapojení kazetového magnetofonu M 531 S (šipka od rezistoru RN 1 má číslo 2)

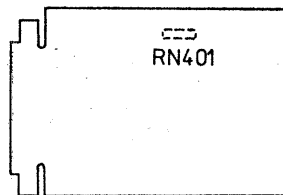


- P1 ... regulátor vybuzení při záznamu
- P2 ... regulátor hlubokých tónů
- P3 ... regulátor vysokých tónů
- P4 ... regulátor hlasitosti pravého kanálu
- P5 ... regulátor hlasitosti levého kanálu

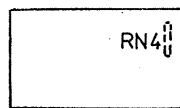
	6,3V		0,125W
	16V		0,25W
	25V		0,5W
	63V		



a)



b)



c)

Obr. 122. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu M 531 S (pohled ze strany plošných spojů)

a) záznamový a snímací zesilovač, b) koncový zesilovač, c) regulační obvod motorku

Stereofonní magnetofon UNITRA—TESLA M 1417 S

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., ve spolupráci s podnikem UNITRA, Varšava, PLR, licence GRUNDIG, NSR)

1. Technické údaje

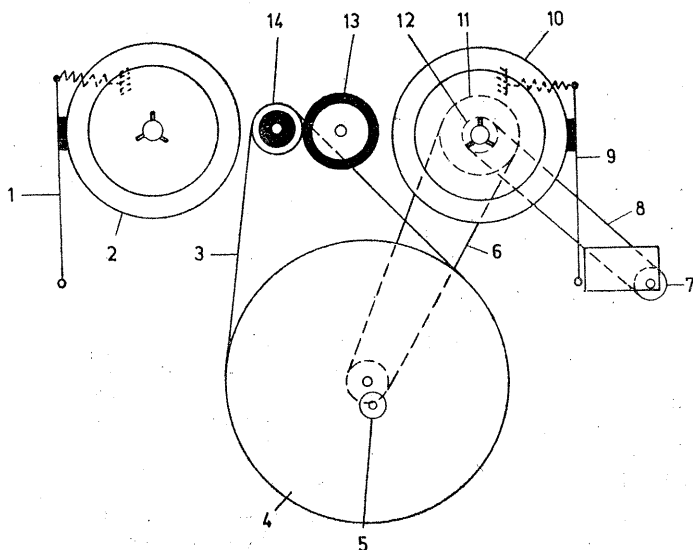
Záznam	čtyřstopý, stereo, mono
Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,3\%$
Průměr cívek	15 cm
Kmitočtový rozsah	40 až 12 500 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	45 dB
Preslech mezi kanály	35 dB
Vstupní napětí	
— rádio	$2 \times 0,3 \text{ mV}/1,9 \text{ k}\Omega$
— gramofon	$2 \times 0,1 \text{ V}/2,2 \text{ M}\Omega$
— mikrofon	$2 \times 0,3 \text{ mV}/1,9 \text{ k}\Omega$
Výstupní napětí	$2 \times 0,5 \text{ V}/15 \text{ k}\Omega$
Výstupní výkon	$2 \times 5 \text{ W}/8 \Omega/10\%$ $2 \times 3,5 \text{ W}/8 \Omega/2\%$
Vestavěné reproduktory	$2 \times 15 \Omega$
Rozsah regulace tónové clony na 12 500 Hz	-15 dB
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	50 W
Rozměry	
— šířka	475 mm
— hloubka	300 mm
— výška	150 mm
Hmotnost	8 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 123)

Na hřídeli motorku je nasazena dvojitá kladka (14), z jejíhož většího průměru je řemínkem (3) poháněn setrvačnický (4). Z něj je pohyb přenášen řemínkem (6) na přívívací kladku (11). Kladka (12) je pevně spojena s horní částí kotouče (10) a řemínkem (8) pohání počítadlo (7).

Magnetofon má tzv. jednoknoflíkové ovládání, tj. všechny funkce mechanické části se ovládají jedním otočným knoflíkem. Na obrázku je naznačena klidová poloha. Při pohotovostním zastavení se pravý unášecí kotouč (10) posune poněkud doleva, takže

není brzděn brzdou (9) a přítlačná kladka (5) se přiblíží k tónové kladce. Zařadíme-li chod vpřed, posune se levý unášecí kotouč (2) směrem doprava. Oddálí se od brzdy (1) a přítlačná kladka se přitiskne k tónové kladce. Rychlý chod vpřed se uskuteční tak, že pravý unášecí kotouč (10) se vychýlí směrem doleva, odbrzdí se a spojí se prostřednictvím kladky s pryžovým obložení (13) s kladkou (14), která má rovněž pryžové obložení, na hřídeli motoru (menší průměr). Současně se odbrzdí i levý unášecí kotouč (2). Při rychlém chodu vzad se levý unášecí kotouč (2) přitiskne ke kladce motorku a současně se odbrzdí i pravý unášecí kotouč.

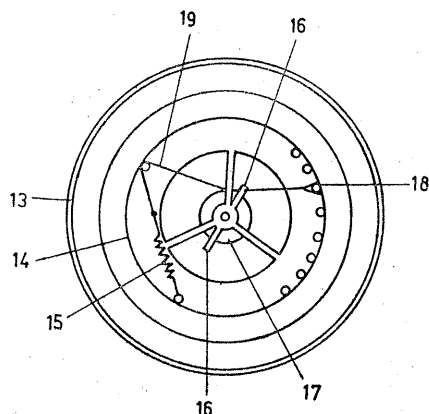


Obr. 123. Schéma mechanické části magnetofonu M 1417 S

Obě kladky (14) jsou s hřídelem motorku spojeny tzv. pojistnou spojkou, která tvoří současně rázovou spojku. Potřebný třecí moment je vytvořen perem (nelze jej nastavovat) prostřednictvím kroužku vyrobeného ze slitiny s bodem tání 94 °C. Stoupne-li teplota motorku z jakéhokoliv důvodu nad tuto hodnotu,

kroužek se roztaví, tlak pera se uvolní a motorek se točí naprázdno.

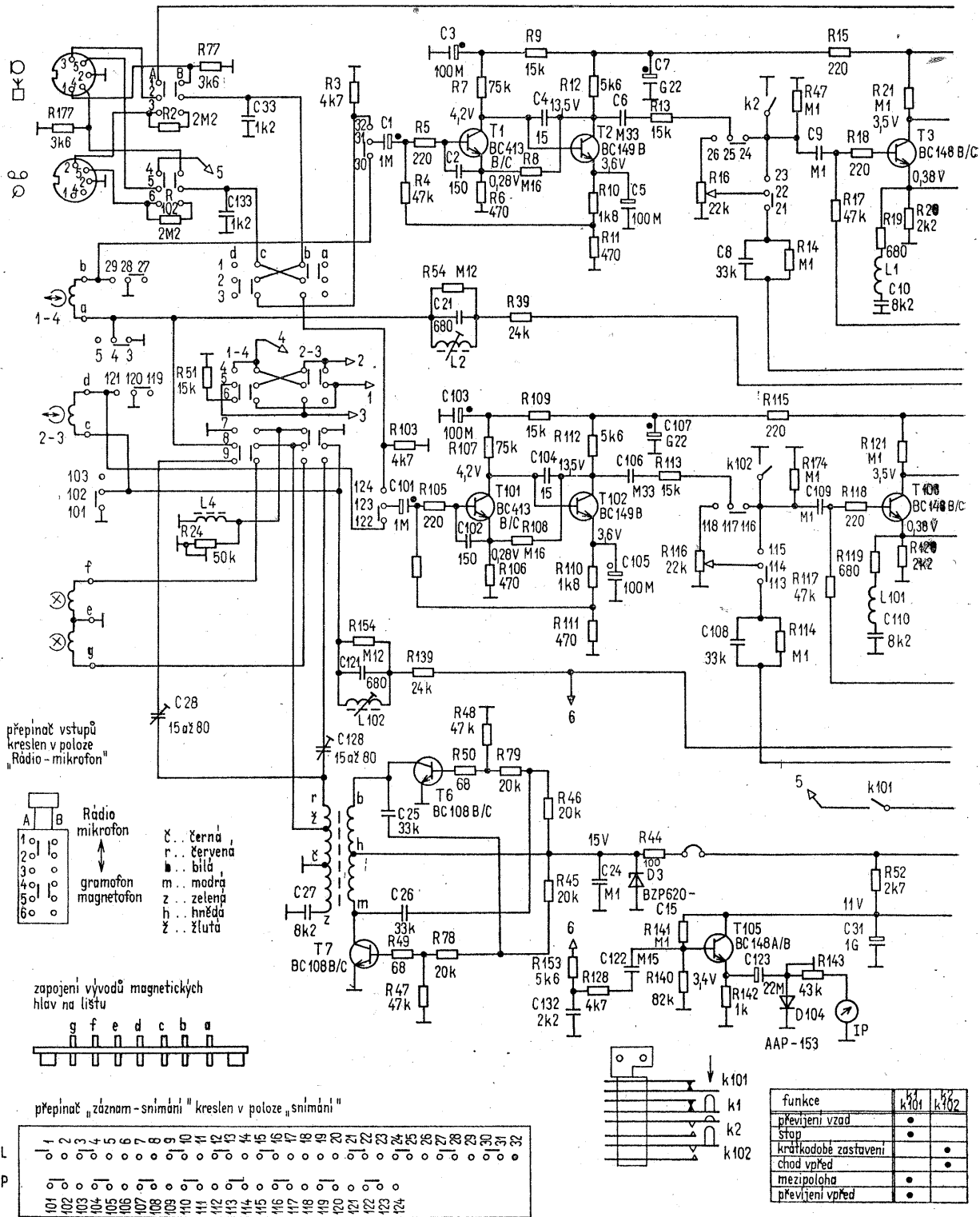
Abý byl umožněn provoz magnetofonu v horizontální i vertikální poloze, jsou oba unášecí kotouče vybaveny spojkami, které pracují spolehlivě v obou polohách magnetofonu. Princip spojky je znázorněn na obr. 124. Horní část unášecího kotouče (13) je pevně spojena se střední částí (17). Na hřídeli je nasazen kotouč (14), který je výstupky (16) zaklesnut do šasi magnetofonu, takže se neotáčí. Na jeho obvodu jsou uspořádány výstupky, za které je zaklesnuto lanko (19) napínané pružinou (15). Lanko je dvojitě a je obtočeno kolem části (17). Napnutí pružiny vytváří potřebný moment prokluzu, který lze měnit přemístěním konce lanka na jiný výstupek. Pravá spojka je uspořádána zrcadlově a má část (14) spojenou prostřednictvím tří kolíků s převíjecí kladkou (11).



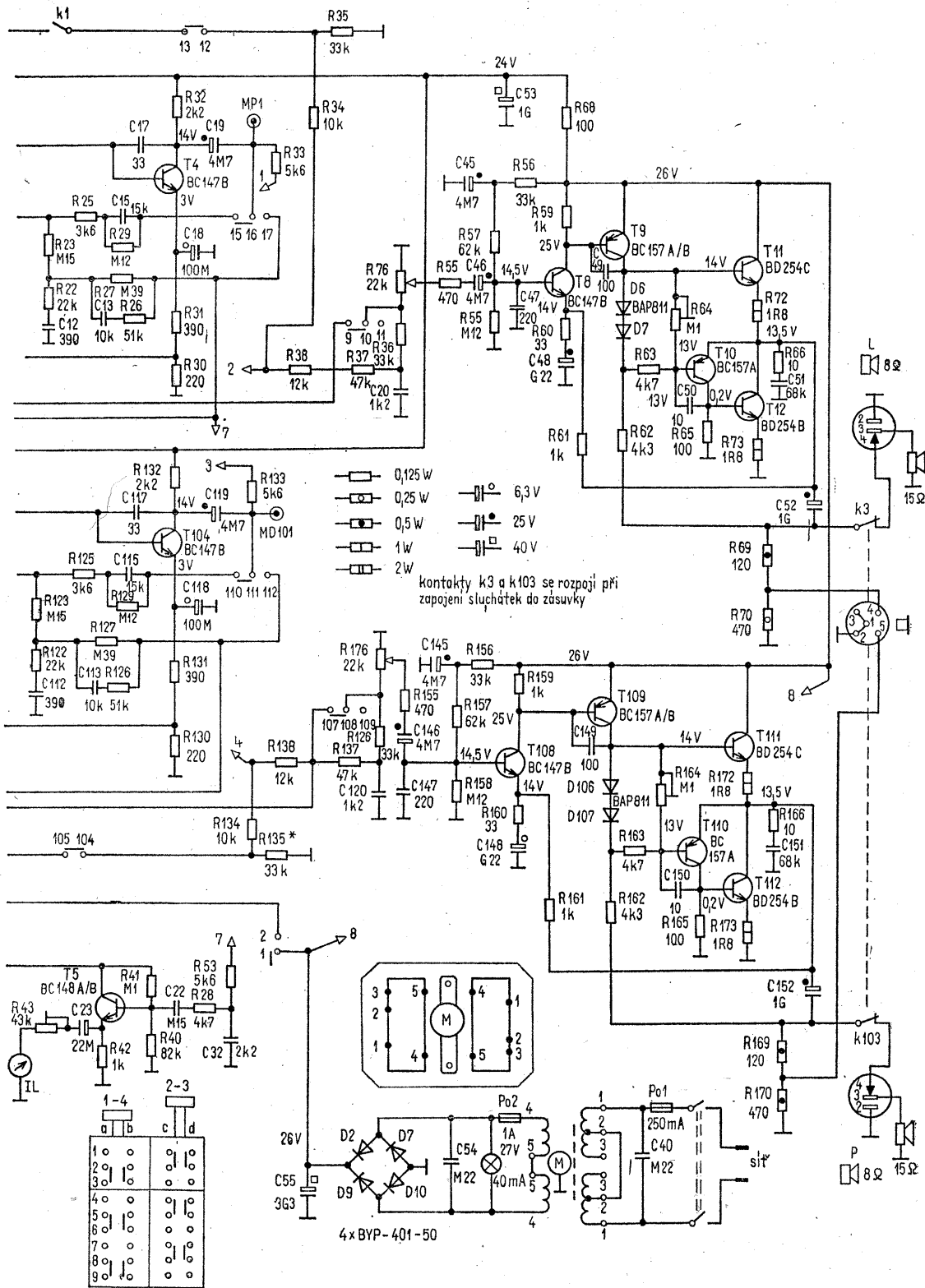
Obr. 124. Princip spojky unášecích kotoučů magnetofonu M 1417 S (pohled zespodu na levou spojku)

3. Elektrické zapojení (obr. 125)

Zapojení i elektrické nastavení magnetofonu je v podstatě stejné jako u magnetofonu ZK 146.



Obr. 125. Zapojení magnetofonu M 1417 S



Stereofonní magnetofon UNITRA—TESLA M 2405 S

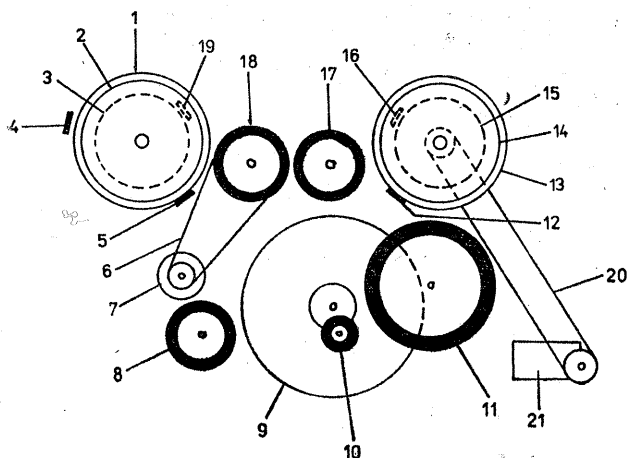
(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., ČSSR, ve spolupráci s podnikem UNITRA, Varšava, PLR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo
Rychlost posuvu pásku	19,05 cm/s, 9,53 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,2\%$ (19 cm/s) $\pm 0,3\%$ (9 cm/s)
Průměr cívek	18 cm
Celkový odstup rušivých napětí	48 dB (19 cm/s) 45 dB (9 cm/s)
Přeslech mezi kanály	34 dB
Vstupní napětí	
— rádio	2×16 mV/40 k Ω
— gramofon	2×200 mV/750 k Ω
— mikrofon	$2 \times 0,5$ mV/3 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	$2 \times 1,5$ V/5 k Ω
— pro sluchátka	$2 \times 1,5$ V/10 k Ω
Výstupní výkon	2×4 W, $k = 3\%$
Reproduktory	
— vestavěné	2×15 Ω
— vnější	2×4 Ω
Rozsah regulace tónové clony	
—40 Hz	± 10 dB
—16 kHz	± 10 dB
Zastavení na konci pásku	
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	75 W
Rozměry	
— šířka	440 mm
— hloubka	340 mm
— výška	170 mm
Hmotnost	13 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 126)

Je řešen tak, že umožňuje provoz magnetofonu v horizontální i vertikální poloze. Asynchronní motor má na hřídeli nasunutou dvoustupňovou kladku (7), ze které je kulatým řemínkem (6) přenášen pohyb jednak na mezikladku rychlých chodů s pryžovým obložím (18), jednak prostřednictvím mezikladky s pryžovým obložím (8) na setrvačnick (9). Mezikladka (8) je vertikálně posuvná, takže dosedá buď



Obr. 126. Schéma mechanické části magnetofonu UNITRA—TESLA M 2405 S

na větší, nebo na menší průměr kladky (7). Tím lze zvolit požadovanou rychlost posuvu pásku.

Unášecí kotouče jsou složeny ze tří částí: horní (2, 14), prostřední (1, 13) a spodní (3, 15). Horní a prostřední část tvoří u obou kotoučů rázovou spojku pro rychlé chody, dolní a prostřední část u pravého unášecího kotouče tvoří navíjecí spojku, u levého kotouče odvíjecí spojku.

Při zařazení chodu vpřed (záznam nebo snímání) se mezikladka přitiskne jednak k menšímu průměru na setrvačnicku, jednak k dolní části (15) pravého unášecího kotouče. Současně se oddálí brzda (5) a (12), brzdy (16) a (19) jsou přitisknuty. Stiskneme-li tlačítko pohotovostního stopu, je prostřední část (1) levého unášecího kotouče zabrzděna brzdou (4).

K rychlému převíjení vpřed dojde po přitisknutí mezikladky (18) k mezikladce (17) a k prostřední části (13) pravého unášecího kotouče. Současně odbrzdí brzda (16) dolní část (15) unášecího kotouče. Stiskneme-li tlačítko pro převíjení vzad, přitiskne se mezikladka (18) k prostřední části (1) levého unášecího kotouče. Brzda (19) odbrzdí dolní část (3).

Z pravého unášecího kotouče je řemínkem (20) poháněno čtyřmístné počítadlo (21). Funkci přívíjecí spojky na pravém a odvíjecí spojky na levém unášecím kotouči ověříme při vypnutém magnetofonu a stisknutím tlačítka pro chod vpřed. K měření použijeme

cívku o průměru 18 cm. Síla, potřebná k otočení levého unášecího kotouče směrem doleva, má být s prázdnou cívku nejvíce 0,4 N, s plnou cívku nejmeně 0,09 N. K otočení pravého unášecího kotouče směrem doprava má být potřebná síla s prázdnou cívku nejvíce 1,05 N, s plnou cívku nejmeně 0,3 N. Nastavení předepsaných sil lze dosáhnout natočením třiramenného plochého pera přístupného zespođu unášecího kotouče.

Nastavení momentu spojek pro rychlé chody měříme při zabrzděné prostřední části unášecích kotoučů. Moment potřebný k protočení spojky má být u obou kotoučů 0,1 až 0,11 N.m. Nastavení momentu je možné změnou tahu pružiny přístupné třemi otvory v dolní části kotouče.

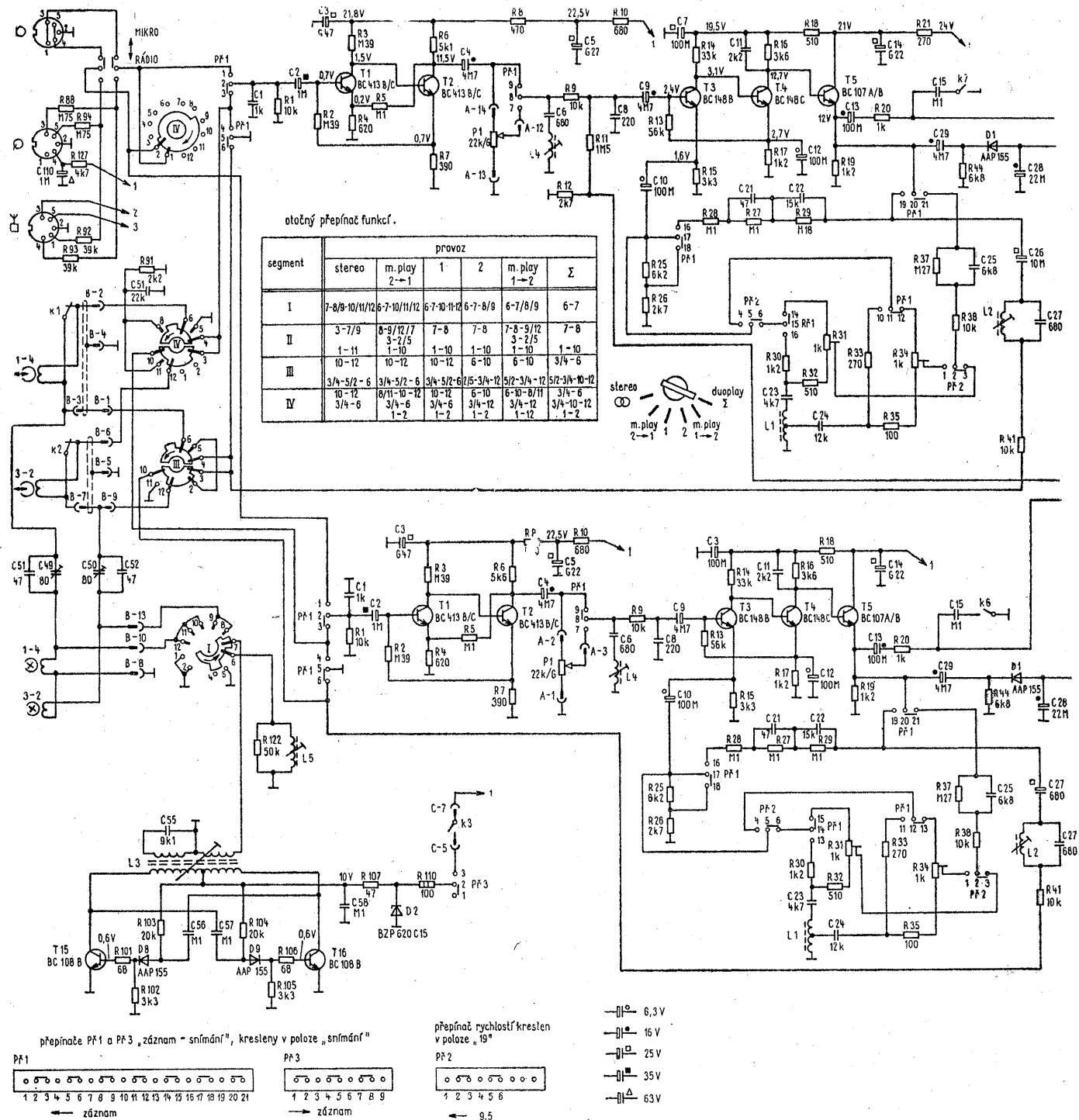
Přítlačná kladka (10) je přítlačována k tónové kladce silou 5,8 až 9 N. Lze nastavit šroubem v držáku

Tab. 61. Nastavení magnetofonu M 2405 S

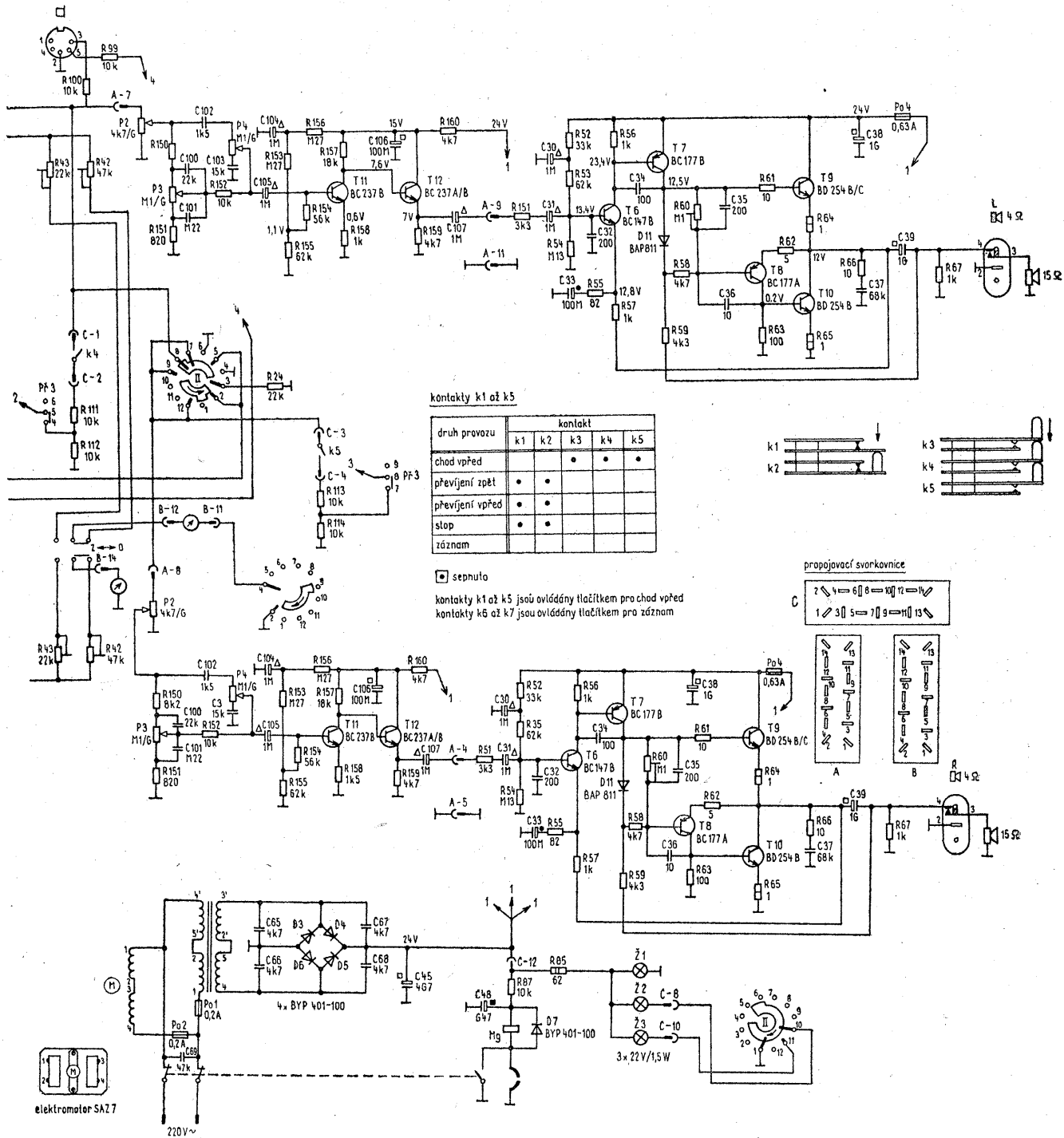
Nastavovací prvek	Nastavení
L3, L5	kmitočtu mazacího generátoru. Kmitočť generátoru má být v toleranci 60 až 70 kHz a při přepínání z provozu „mono“ na „stereo“ se nesmí změnit víc než o 400 Hz. Přepneme na provoz „stereo“ a jádrem cívky L3 nastavíme kmitočť 65 kHz. Pak přepínáme střídavě do obou poloh provozu „mono“ (poloha přepínače 1 nebo 2) a jádro cívky L2 nastavíme tak, aby se kmitočť mazacího generátoru v obou těchto polohách nelišil od kmitočtu nastaveného v provozu „stereo“ o více než 400 Hz. Při přepínání stop v provozu „mono“ má být kmitočť na jedné (libovolné) stopě nižší, na druhé vyšší, než v provozu „stereo“.
C49, C50	vysokofrekvenčního předmagnetizačního proudu. Nastavuje se při kontrole celkové kmitočťové charakteristiky. Na vinutí kombinované hlavy má být přítom napětí 9 až 17 V.
R43	citlivosti ručkového indikátoru vybuzení při záznamu. Ke vstupu pro mikrofon připojíme signál 300 μ V/1 kHz, na výstupu pro sluchátka má být napětí 1,5 \pm 1 dB. Odporovým trimrem nastavíme výchylku ručky indikátoru na začátek červeného pole na stupnici.
L2, L4	odladovačů kmitočtu mazacího generátoru. Stiskneme tlačítka pro záznam a chod vpřed a měříme pronikající napětí na výstupu pro sluchátka. Jádry obou cívek nastavíme minimum napětí, které v libovolné poloze regulátoru záznamové úrovně nemá překročit hodnotu 0,15 mV.
R42	citlivosti indikátoru vybuzení při snímání. Ke vstupu snímacího zesilovače připojíme signál 1,4 mV/1 kHz, na výstupu pro sluchátka měříme výstupní napětí, které má být 2 V \pm 1 dB. Odporovým trimrem nastavíme výchylku ručky indikátoru na počátek červeného pole.
R31, R34	průběhu útlumové charakteristiky snímacího zesilovače v oblasti nejvyšších přenášených kmitočťů. Nastavujeme podle průběhů uvedených v příslušné tabulce odporovým trimrem R31 při rychlosti posuvu pásku 19 cm/s, odporovým trimrem R34 při rychlosti posuvu pásku 9,5 cm/s.
R60	klidového proudu koncových tranzistorů. Ke vstupu snímacího zesilovače připojíme vstupní signál s kmitočťem 333 Hz, regulátor hlasitosti na maximum, regulátory tónové clony uprostřed. Vstupní napětí nastavíme tak, aby na zatěžovacím rezistoru s odporem 4 Ω bylo napětí 3,5 V. Zkreslení nesmí být větší než 2 %, při výstupním napětí 4 V nesmí zkreslení překročit hodnotu 3 %. V opačném případě změníme nastavení odporového trimru tak, aby napětí báze tranzistoru T10 proti nulovému potenciálu bylo 0,15 V. Na jeho kolektoru má být napětí asi 12 V.

Tab. 62. Útlumové charakteristiky magnetofonu M 2405 S

Kmitočť Hz	Úroveň výstupního napětí (dB) při rychlosti posuvu pásku (cm/s)					
	9,5			19		
	záznam	snímání	celková	záznam	snímání	celková
40	+2,5 až +4,5	+19 až +21	—	+2,5 až +3,5	+19 až +21	-7 až 0
50	—	—	-8 až 0	—	—	—
80	+0,5 až +2,5	+16,5 až +18,5	—	+0,5 až +2,5	+16,5 až +18,5	-5 až 0
100	—	—	-5 až 0	—	—	—
333	-1 až +1	+6,5 až +8,5	-5 až 0	-1 až +1	+6,5 až +8,5	-5 až 0
1 000	0	0	-5 až 0	0	0	-5 až 0
6 300	+3 až +5	-4 až -2	-5 až 0	0 až +2	-6,5 až -4,5	-5 až 0
9 000	—	—	—	—	—	-5 až 0
10 000	+7 až +9	-1,5 až +0,5	—	+2 až +4	-3,5 až -1,5	—
12 500	—	—	-7 až 0	—	—	—
16 000	+16 až +18	+5,5 až +7,5	—	+5 až +7	-3,5 až -1,5	—
18 000	—	—	—	+6 až +8	-2,5 až -0,5	-7 až 0



Obr. 127. Zapojení magnetofonu UNITRA—TESLA M 2405 S



tónové kladky. Při stisknutí tlačítka pohotovostního zastavení je brzda (4) přitisknuta k levému unášecímu kotouči silou 4,05 až 4,95 N. Lze nastavit změnu napětí pružiny na táhle pootočením matky.

3. Elektrické zapojení (obr. 127)

V zapojení magnetofonu není zvláštností. Korekční zesilovač je osazen tranzistory T3 až T5 a kmitočtově závislá záporná zpětná vazba je zapojena z emitoru tranzistoru T5 do emitoru tranzistoru T3. Při snímání lze nastavovat průběh útlumové charakteristiky v oblasti vysokých kmitočetů odporovým trimrem R31 při rychlosti 19 cm/s a trimrem R34 při rychlosti 9,5 cm/s.

Ručkové indikátory vybuzení pracují jak při záznamu, tak při snímání a jejich citlivost se nastavuje odporovými trimry R43 a R42.

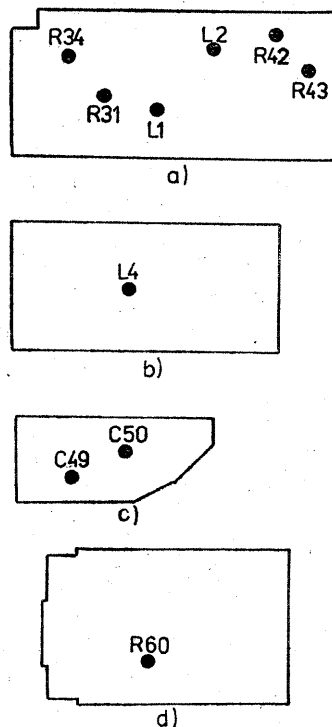
Zapojení magnetofonu dovoluje volbu stereofonního nebo monofonního provozu, dále záznam trikových snímků pořízených způsobem playback nebo multiplayback.

Při synchronním záznamu dvou monofonních pořadů (playback) zaznamenáme první pořad na některou stopu (otočný přepínač je v poloze např. 1). Pak pásek vrátíme zpět, otočný přepínač přepneme na druhou stopu (v tomto případě stopu 2) a zaznamenáme druhý monofonní pořad. Ve sluchátkách přitom slyšíme první pořad, kterým se při záznamu řídíme. Synchronní nahrávku snímáme po přepnutí otočného přepínače do polohy duoplay Σ , jak je zakresleno na schématu. V této poloze jsou oba systémy kombinované hlavy spojeny paralelně a zapojeny ke vstupům obou zesilovačů magnetofonu.

Při záznamu způsobem multiplay se levý kanál magnetofonu používá vždy jako záznamový, pravý kanál vždy jako snímací. Otočným přepínačem se přepínají systémy magnetických hlav střídavě k oběma kanálům zesilovače, jak lze vysledovat z tabulky uvedené ve schématu. Úroveň záznamu z mikrofonu lze

nastavovat obvyklým způsobem, úroveň pořadu přepisovaného ze stopy na stopu však nastavovat nelze. Z výstupu pravého snímacího kanálu je přepisovaný program přiveden do levého záznamového kanálu prostřednictvím kontaktů segmentu II otočného přepínače přes rezistor R11 k bázi tranzistoru T3.

Postup při nastavování magnetofonu je v tab. 61, umístění nastavovacích prvků je na obr. 128, průběhy útlumových charakteristik jsou v tab. 62.



Obr. 128. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu UNITRA—TESLA M 2405 S (pohled ze strany spojů)
a) deska korekcí, b) deska zesilovače, c) deska kapacitních trimrů, d) deska koncového stupně

Kazetový magnetofon UNITRA—TESLA MK 125 IC, ANP 940

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., ČSSR, ve spolupráci s podnikem UNITRA ZRK Varšava, PLR, licence THOMSON Francie)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,6\%$
Kazety	C60, C90, C120
Kmitočtový rozsah	80 až 8 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napětovém výstupu	40 dB
Vstupní napětí	
— rádio	0,3 mV/1,8 k Ω
— gramofon	0,25 V/1 M Ω
— mikrofon	0,3 mV/1,8 k Ω
Výstupní napětí snímacího zesilovače	1 V/22 k Ω
Výstupní výkon	0,8 W/10 %
Reproduktor	4 Ω
Napájecí napětí	9 V (šest monočlánků R20 nebo síťový zdroj ZMK 1, ZMK 2)
Rozměry	
— šířka	209 mm
— hloubka	230 mm
— výška	65 mm
Hmotnost	2,25 kg

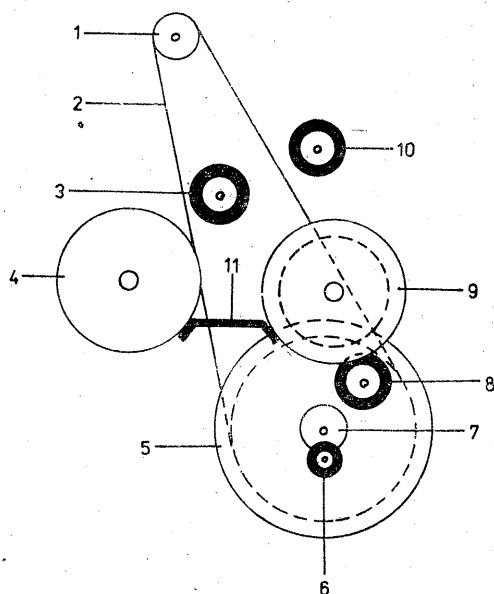
2. Pohonný mechanismus (obr. 129)

Hranatým řemínkem (2) je pohyb kladky (1) motoru přenesen na setrvačnický (5), jehož hřídel tvoří tónovou kladku. K ní je pásek přitlačován přitlačnou kladkou (6). Na tónové kladce je nasazena kladka (7), ze které je při chodu vpřed přenesen pohyb mezikladkou s pryžovým obložením (8) na spodní část unášecího kotouče (9), (kreslena čárkovane), která s jeho horní částí tvoří kluznou spojku. Kladky rychlých chodů (3) a (10) mají horní části obloženy pryží a spodní části (na obrázku nekresleno) tvoří řemeničky s drážkou pro řemínek (2). Při rych-

lém chodu vpřed se kladka (10) posune tak, že se její pryžové obložení dotýká horní části unášecího kotouče (9) a spodní kladka je poháněna řemínkem. Při rychlém chodu vzad se pryžová část kladky (3) dotýká unášecího kotouče (4) a spodní kladka je opět poháněna řemínkem. Spojení spodní kladky s řemínkem vytváří v obou případech rázovou spojku.

Pryžová brzda (11) odbrzdí oba unášecí kotouče (4) a (9) při stisknutí tlačítek rychlých chodů a tlačítka chodu vpřed.

tlak přitlačné kladky na tónovou kladku při vypnutém přístroji a zařazeném chodu vpřed má být v mezích 2,80 až 3,50 N a lze ho nastavit přestavitelnou pružinou.



Obr. 129. Mechanická část magnetofonu MK 125 IC

3. Elektrické zapojení (obr. 130)

Signál indukovaný v hlavě je zesílen tranzistorami T1, T2, které tvoří korekční zesilovač. Zpětná vazba je zavedena z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru tranzistoru T1 a má časovou konstantu 120 μ s. Při snímání pracuje potenciometr P1 jako regulátor hlasitosti, P2 jako regulátor barvy zvuku. Po zesílení tranzistorem T4 je signál přiveden ke koncovému stupni osazenému integrovaným obvodem I01. Reproduktor lze v případě potřeby vypnout přepínačem označeným Ust.—Aut./G1. Indikátor In indikuje stav baterie. U některých magnetofonů, kde měl indikátor větší citlivost, bylo nutné zvětšit odpor předřadníku R24 z 18 k Ω na 22 k Ω . S původním odporem a při čerstvých bateriích ručka ukazovala „za roh“. Indikátor má ukazovat na rozhraní zeleného a červeného pole při napětí baterie 6,2 až 6,8 V.

Při přepnutí na záznam lze zvolit přepínačem Ust.—Aut./G1 buď ruční, nebo automatické nastavení záznamové úrovně. V prvním případě slouží potenciometr P1 k ručnímu nastavování úrovně,

zatímco potenciometr P2 je vyřazen z činnosti. Úroveň se nastavuje podle údaje indikátoru. Reprodukter je trvale odpojen, koncový stupeň pracuje jako součást záznamového zesilovače, z jehož výstupu se odebírá nízkofrekvenční záznamový proud pro kombinovanou hlavu.

Ve druhém případě jsou vyřazeny oba potenciometry a záznamová úroveň je udržována obvodem automatického řízení osazeného tranzistorem T3. Nízkofrekvenční napětí je usměrněno diodou D2 a polarizuje bázi tranzistoru T3, v jehož emitoru je zapojena regulační dioda D1. Změny proudu procházejícího diodou způsobují i změny jejího dynamického odporu. S rezistory R19 a R20 tvoří dioda proměnný dělič budicího napětí pro tranzistor T4.

Záznamový a předmagnetizační proud lze měřit bez otvírání přístroje na konektoru (=9 V), kam je vyveden měřicí odpor R2. K tomuto konektoru lze připojit i vnější zdroj nebo vidlici mikrofону, ke které je připojen přepínač dálkového ovládání. Při zasunutí vidlice se kontaktem konektoru odpojí napájení baterie a přepínačem na mikrofónu lze magnetofon dálkově zapínat a vypínat.

Regulátor otáček motoru je osazen tranzistorem T101 a T102 zapojenými jako zesilovač se silnou zápornou zpětnou vazbou zapojenou z kolektoru tranzistoru T101 přes diody D101 a D102 do emitoru tranzistoru T102. Diody slouží zároveň jako zdroj referenčního napětí. Kladná proudová zpětná vazba, jejíž velikost je úměrná proudu odebíranému motorkem, vzniká jako úbytek napětí na rezistoru R109 a je zavedena do báze tranzistoru T102. Udržuje konstantní otáčky motoru i při změnách mechanického zatížení, které vyvolá na jeho svorkách změnu napětí.

Dělič napětí složený z rezistorů R101 a R102 tvoří s diodou D103 startovací obvod. Po připojení napájecího napětí 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, jeho kolektorové napětí klesne a děličem složeným z rezistorů R104, R106,

R107, P5 a R108 se dostane na bázi tranzistoru T102 budicí napětí. Toto napětí je menší než napětí na startovacím děliči, dioda se uzavře a startovací obvod již neovlivňuje činnost regulátoru.

K magnetofonům byly dodávány síťové napájecí zdroje ZMK 1 nebo ZMK 2. Jejich zapojení je na obr. 131. Protože tyto zdroje nevyhověly zcela bezpečnostním předpisům ESČ, nejsou k nim dodávány propojovací šňůry k magnetofonu a lze je používat jen po vložení do prostoru na baterie.

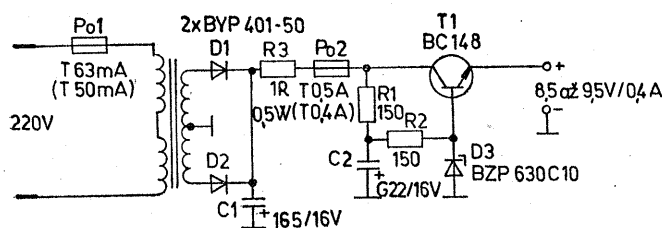
Průběhy útlumových charakteristik jsou v tab. 63, postup nastavení v tab. 64. Vysokofrekvenční napětí na mazací hlavě má být min. 10 V, mazací kmitočet 56 až 72 kHz. Vysokofrekvenční napětí na univerzální hlavě má být asi 5 V.

Tab. 63. Útlumové charakteristiky magnetofonu MK 125 IC

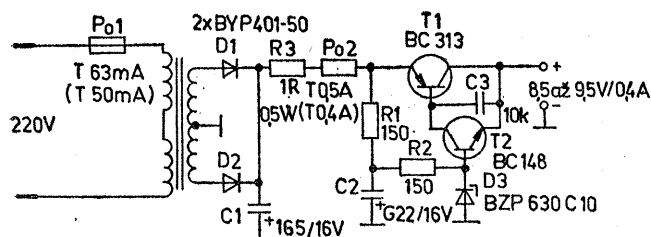
Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	záznam	snímání	celková
60	0	+11 až +15	
80	0		0 až -7
100	0	+11 až +15	0 až -6
150	0		0 až -4
250	0	+8 až +12,5	0 až -4
500	0	+4 až +5	0 až -4
1 000	0	0	0 až -4
2 000	+0,5 až +2	-2,5 až -3,5	0 až -4
4 000	+3,5 až +6	-4 až -6	0 až -4
8 000	+10 až +14	-4,5 až -7	0 až -7

Odběr z baterie při snímání má být max. 130 mA, při záznamu max. 150 mA, při převijení vpřed max. 200 mA, při převijení vzad max. 220 mA.

Obvod automatického řízení záznamové úrovně kontrolujeme tak, že při přepínání v poloze Man. nastavíme na rezistoru R2 napětí 5 mV/1 kHz. Pak přepneme do polohy Aut./G1 a výstupní napětí má klesnout na 2 až 3 mV. Vstupní napětí zvětšíme o 20 dB, výstupní napětí se zvětší na 4 až 6,2 mV.



a)



b)

Obr. 131. Zapojení síťových zdrojů pro magnetofon MK 125 IC

a) ZMK 1, b) ZMK 2

Tab. 64. Nastavení magnetofonu MK 125 IC

Nastavovací prvek	Nastavení
P3	citlivosti indikátoru vybuzení. Při odpojeném napájecím napětí pro mazací generátor (rozpojením svorky) a přepnutí do polohy Man. nastavíme na rezistoru R2 napětí 5 mV/1 kHz. Ručku indikátoru nastavíme na rozhraní mezi zeleným a červeným polem.
P4	vf předmagnetizace na vinutí kombinované hlavy asi na 5 V.
P5	rychlosti posuvu pásku na rychlost 4,76 cm/s pomocí měřicího pásku.

Kazetový magnetofon UNITRA—TESLA MK 235 Automatic

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., ČSSR, ve spolupráci s podnikem UNITRA ZRK, Varšava, PLR, licence GRUNDIG, NSR)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,4\%$
Kazety	C60, C90
Kmitočtový rozsah	80 až 10 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napětovém výstupu	45 dB
Vstupní napětí	
— rádio	0,5 až 50 mV/16 k Ω
— gramofon	55 mV až 5,5 V/2,2 M Ω
— mikrofon	0,5 až 50 mV/16 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	0,4 V/18 k Ω
Výstupní výkon	
— hudební	1,2 W
— sinusový	0,9 W
Reproduktor	6 Ω
Napájecí napětí	
— ze sítě	220 V, 50 Hz
— z baterií	7,5 V (5 článků typu R14)
Příkon ze sítě	max. 3,5 W
Odběr proudu z baterií	max. 170 mA
Rozměry	
— šířka	260 mm
— výška	168 mm
— hloubka	62 mm
Hmotnost bez baterií	1,9 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 132)

Zvláštěností mechanické části je použití ozubených kol. Jsou vyrobeny ze speciálního plastu, který zaručuje tichý chod a dlouhodobou spolehlivou činnost bez nutnosti údržby.

Při zařazení některé z mechanických funkcí se rozběhne motorek, který má na hřídeli kladku (8). Pryžovým řemínkem (5) je pohyb přenášen na setrvačnicku (1). Na jeho hřídeli je nasazeno ozubené kolečko (3) z plastu. Při chodu vpřed se ozubené kolo

(4) přesune tak, že se dostane do záběru s kolečkem (3). Kolo (4) je v trvalém záběru se spodní ozubenou částí (6) pravého unášecího kotouče, jehož horní část (7) tvoří se spodní částí přívíjecí spojku. Přítlačná kladka (2) se přitiskne ke hřídeli setrvačnicku.

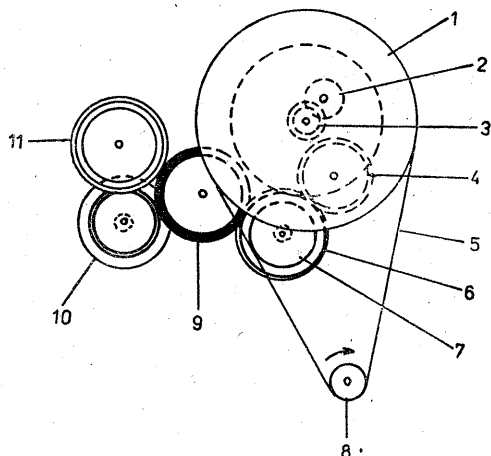
Mezikolo s pryžovým obložením pro rychlé chody (9) je upevněno na páce z plastu, jehož pružnost dovoluje všechny potřebné radiální pohyby kola, aniž by byla ovlivněna jeho axiální stabilita. Zařadí-li rychlý chod vpřed, přitiskne se kolo (9) na menší průměr setrvačnicku a na obvod horní části (7) pravého unášecího kotouče. Není tu použita rázová spojka, takže i kazety, které mají větší mechanické odpory, jsou spolehlivě převíjeny.

Při zařazení rychlého chodu vzad se kolo (9) přitiskne na horní hladkou část kola (11), jehož spodní část má ozubení, které je v trvalém záběru s ozubením levého unášecího kotouče (10). Ani zde není použita rázová spojka.

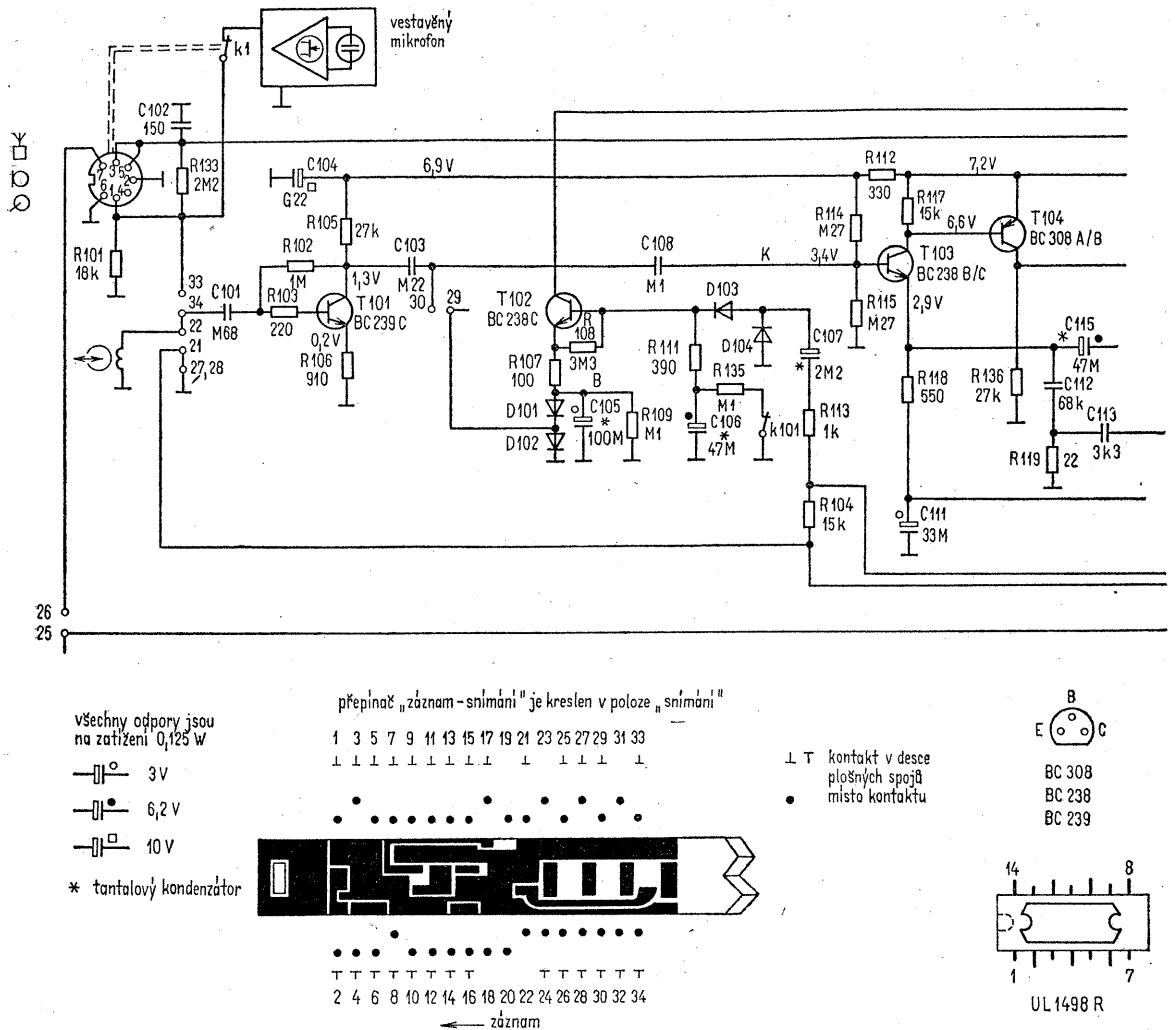
Přítlačná kladka je při chodu vpřed přitisknuta k tónové kladce silou 2,50 až 3,50 N. Navíjecí moment pravého unášecího kotouče při chodu vpřed je 2,8 až 3,8 mN . m, brzdicí moment levého unášecího kotouče je 0,2 až 0,4 mN . m.

3. Elektrické zapojení (obr. 133)

Magnetofon je vybaven vestavěným mikrofonem, který je připojen ke vstupu záznamového zesilovače kontaktem kl. Po připojení jiného zdroje signálu se kontakt kl. rozpojí a vestavěný mikrofon se odpojí.



Obr. 132. Mechanická část magnetofonu MK 235 (pohled zespodu)



Obr. 133. Zapojení magnetofonu MK 235

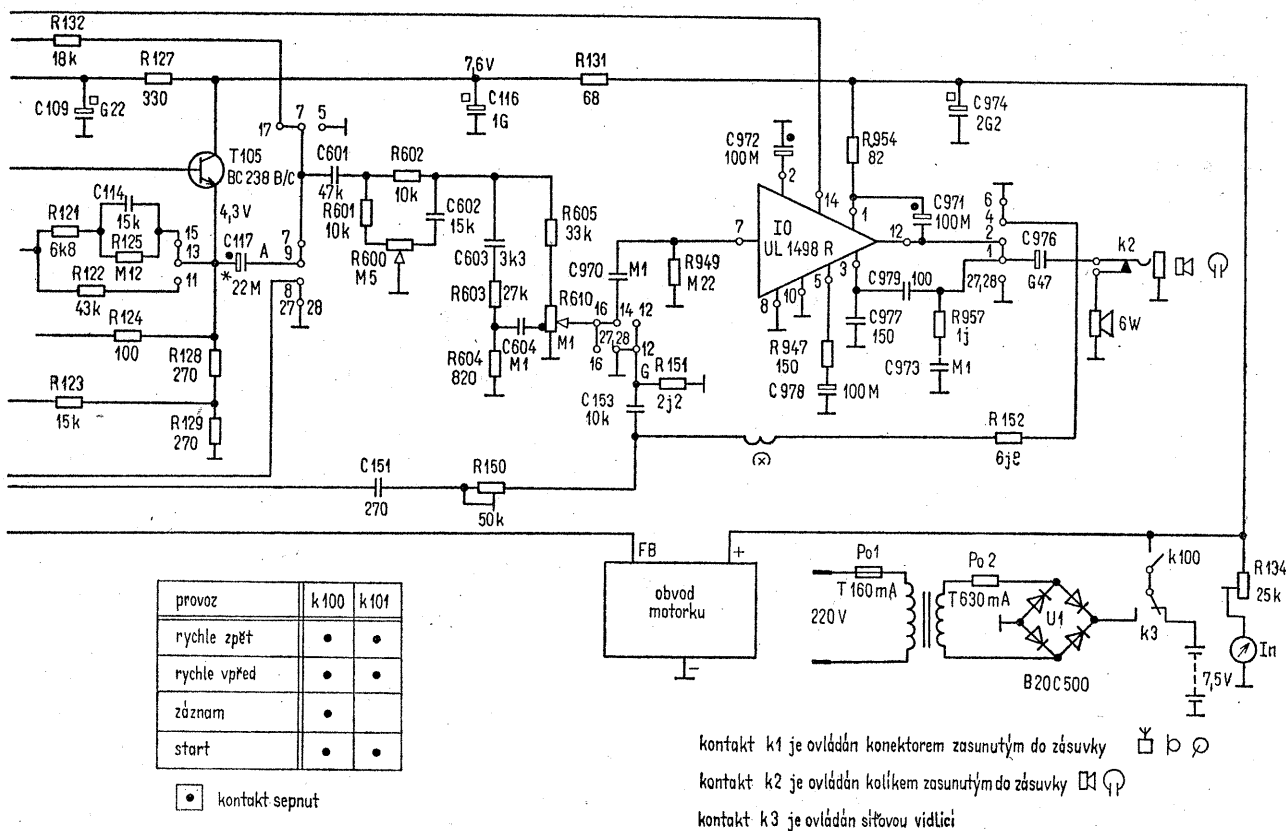
Záznamový zesilovač magnetofonu nemá možnost ručního nastavení záznamové úrovně. Ta je nastavena automaticky podle velikosti vstupního signálu obvodem pro automatické nastavení záznamové úrovně. Vstupní signál je zesílen v předzesilovači osazeným tranzistorem T101. Za ním následuje korekční zesilovač osazený trojicí galvanicky vázaných tranzistorů T103, T104 a T105. Poslední stupeň je zapojen jako emitorový sledovač, který má malý výstupní odpor, potřebný ke správné funkci zapojení. Z něj je zavedena kmitočtově závislá záporná zpětná vazba do emitoru tranzistoru T103, dále je sem připojen rezistor R104 zajišťující správnou velikost nízkofrekvenčního záznamového proudu pro univerzální hlavu a konečně je sem připojen i obvod pro automatické nastavení záznamové úrovně.

Výstupní signál záznamového zesilovače je usměrněn diodami D103 a D104. Usměrněným napětím se přes rezistor R111 nabíjí kondenzátor C106. Současně je usměrněné napětí přivedeno k bázi emitorového sledovače osazeného tranzistorem T102, který má v emitoru diody D101 a D102 zapojené v přímém směru a zablokované kondenzátorem C105. Jejich střední vývod je pro střídavé proudy spojen s kolektorem tranzistoru T101. Pokud je vstupní signál malý, je i výstupní signál malý, není dosaženo otevíracího napětí diod D103 a D104, tranzistorem

T102 a diodami D101 a D102 neprochází proud a jejich dynamický odpor je velký. Nazatěžují tedy kolektor tranzistoru T101 a neovlivňují jeho zesílení, které zůstává maximální.

Zvětší-li se napětí vstupního signálu, začnou diody D103 a D104 usměrňovat, tranzistorem T101 a diodami D101 a D102 začne procházet stejnosměrný proud. Dynamický odpor diod se zmenší, zatíží kolektor tranzistoru T101 a zmenší jeho zesílení. V krátkých mezerách v modulaci je proud báze tranzistoru, a tím i nastavené zesílení udržováno nábojem kondenzátoru C106. Tím je dosaženo toho, že výstupní napětí záznamového zesilovače nemůže přesáhnout určitou velikost a nemůže dojít k přemodulování magnetického páska. Rezistor R135 připojený paralelně ke kondenzátoru C106 kontaktem k101 (viz tabulku ve schématu) slouží k vybíjení kondenzátoru.

Při snímání je obvod automatického řízení vybuzení odpojen a signál prochází až k regulátoru hlasitosti R610 zapojenému jako fyziologický regulátor a z něj dále ke koncovému stupni. Za zmínku stojí ještě méně obvyklé zapojení regulátoru tónové clony R600. Při nastavení běžce k rezistoru R601 tvoří kondenzátor C601 s rezistorem R601 článek, který potlačuje nízké kmitočty. Mezní kmitočet je na kmitočtu asi 350 Hz. Přenos vysokých kmitočtů zůstane



neovlivněn. Přesuneme-li běžce do opačné polohy, spojí se spodní konec kondenzátoru C602 se zemním potenciálem a spolu s rezistorem R602 vytvoří článek potlačující vysoké kmitočty, zatímco nízké kmitočty jsou přenášeny nezeslabeně. Mezní kmitočet článku je na kmitočtu asi 1 kHz.

Koncový stupeň osazený integrovaným obvodem pracuje při záznamu jako generátor mazacího a předmagnetizačního proudu.

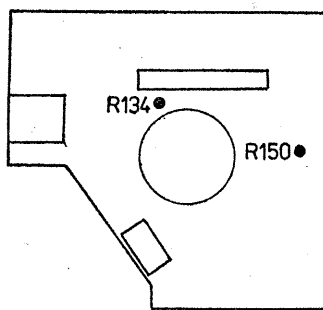
Indikátor In slouží jen ke kontrole napájecího napětí.

Útlumové charakteristiky magnetofonu jsou v tab. 65. Před měřením vyřadíme z činnosti obvod automatického nastavení záznamové úrovně spojením

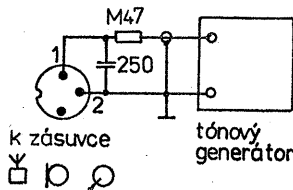
Tab. 65. Útlumové charakteristiky magnetofonu MK 235

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	záznam	snímání	celková
125	-1 až 0	+13,3 až +15,3	-3 až +3
333	-1 až 0	+6,5 až +8,5	
1 000	0	0	0
2 000	+2 až +3	-2 až -1	
4 000	+5,5 až +7,5	-1,5 až -0,5	
8 000	+10,5 až +13,5	0 až +2	-3,5 až +5,5

bodu B s nulovým potenciálem. Nastavení magnetofonu je v tab. 66, umístění nastavovacích prvků na obr. 134.



Obr. 134. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu MK 235



Obr. 135. Připojení tónového generátoru k magnetofonu MK 235

Obvod automatického řízení záznamové úrovně měříme při vyřazeném mazacím generátoru spojením bodu G s nulovým potenciálem. Tónový generátor připojíme k magnetofonu podle obr. 135. Při vstupním napětí 50 mV a kmitočtu 333 Hz musí být na výstupu záznamového zesilovače napětí 0,55 až 0,7 V.

Při zvýšení výstupního napětí o 20 dB, tj. na 0,5 V, se smí výstupní napětí zvýšit nejvýše o 2 dB. Po 30 s vstupní napětí snížíme skokově o 20 dB, tj. na 50 mV. Sledujeme vzestup výstupního napětí, které má být 10 dB za dobu nejméně 20 s.

Tab. 66. Nastavení magnetofonu MK 235

Nastavovací prvek	Nastavení
R134	citlivosti indikátoru napájecího napětí. Při napájecím napětí 5 V nastavíme ručku indikátoru na rozhraní červeného a modrého pole.
R150	<p>vf předmagnetizace. Nastavuje se v závislosti na barevném označení univerzální hlavy:</p> <p>červená 16,0 až 17,0 V modrá 18,5 až 19,5 V žlutá 13,5 až 14,5 V</p> <p>Kmitočet mazacího generátoru musí být v rozmezí 57 až 63 kHz.</p>

Stereofonní magnetofon UNITRA—TESLA ZK 146, ANP 805

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., ČSSR, ve spolupráci s podnikem UNITRA ZRK, Varšava, PLR, licence GRUNDIG, NSR)

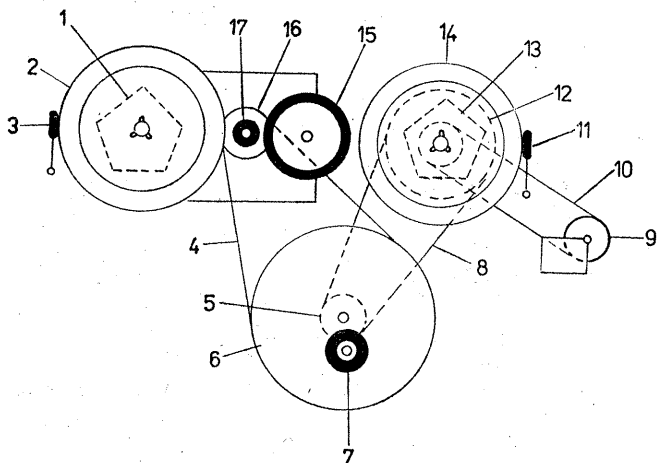
1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý
Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s
Kolísání rychlosti pásku	$\pm 0,2\%$
Průměr cívek	15 cm
Kmitočtový rozsah	40 až 12 500 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	45 dB
Vstupní napětí	
— rádio/mikrofon	$2 \times 0,3$ až 1,5 mV/5 k Ω
— gramofon/magnetofon	$2 \times 0,125$ až 5 V/2 M Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	$2 \times 0,5$ V/15 k Ω
— pro sluchátka $2 \times 400 \Omega$	2×50 mV
Výstupní výkon	$2 \times 3,5$ W/2 %
Reproduktor	
— vestavěný	15 Ω
— vnější	8 Ω
Rozsah regulace tónové clony	
$f = 12,5$ kHz	—15 dB
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	50 W
Rozměry	
— šířka	400 mm
— hloubka	305 mm
— výška	150 mm
Hmotnost	8 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 136)

Funkce magnetofonu jsou ovládány jedním knoflíkem se šesti polohami (smysl otáčení zleva doprava): rychle zpět, stop, pohotovostní stop, chod vpřed, pauza, rychle vpřed.

Na hřídeli motoru je nasazena kladka (16), která prostřednictvím řemínku (4) pohání setrvačník (6). V klidu jsou oba unášeče (2) a (14) zabrzděny brzdami (3) a (11). Po zařazení chodu vpřed se oba unášeče vychýlí směrem ke středu přístroje, a tím se oddálí od brzd. Pravý unášeč spočívá spodní plochou na třech plstěných podložkách uložených v díle (13),



Obr. 136. Mechanická část magnetofonů ZK 146 a ZK 147

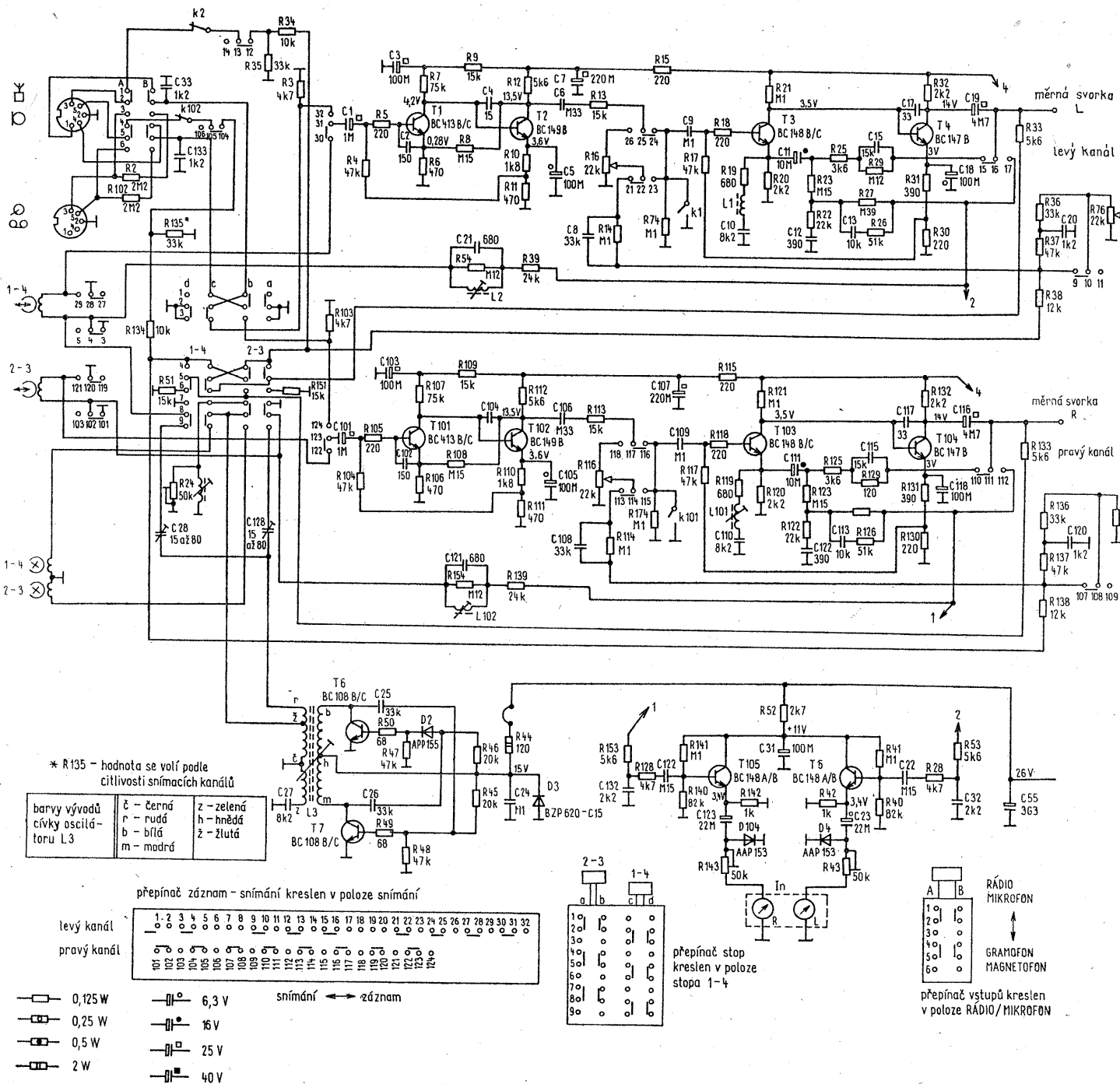
který se otáčí současně s řemenicí (12) poháněnou řemínkem (8) od řemeničky (5) na spodní části setrvačnicku. Díl (1) pod levým unášečem (2) je pevně zakotven a jeho třemi plstěnými podložkami je unášeč přibrzdován.

Po zařazení rychlého chodu zpět se obvod unášeče (2) přitlačí k pryžovému obložení kladky (17) nasazené na hřídeli motoru. Unášeč (14) se vychýlí směrem doleva tak, že se nedotýká ani vloženého kola (15), ani brzdy (11). Při chodu rychle vpřed přitlačí unášeč (14) vložené kolo s pryžovým obložení (15) ke kladce (17) a levý unášeč se posune směrem doprava tak, že se nedotýká ani brzdy (3), ani kladky (17). Kladka (17) je s hřídelí motoru spojena rázovou třecí spojkou vytvořenou kovovou podložkou pevně spojenou s hřídelí a kovovým čelem kladky (17). Kladka je k podložce přitlačena šroubovicovou pružinou přes vložku z lehce tavitelného kovu, který se při přetížení nebo přehřátí motoru roztaví a spojku uvolní (tepelná pojistka).

Z pravého unášečeho kotouče je řemínkem (10) poháněno počítadlo (9).

3. Elektrické zapojení (obr. 137)]

Magnetofon je vybaven přepínačem vstupních zásuvek. Při nestisknutém tlačítku je připojena zásuvka RADIO/MIKROFON, při stisknutém tlačítku zásuvka GRAMOFON/MAGNETOFON. Dále je tu přepínač stop. Stlačením některého z tlačítek se volí stopa 1-4 nebo 2-3 pro záznam nebo snímání. Při snímání je výstupní signál na obou výstupech

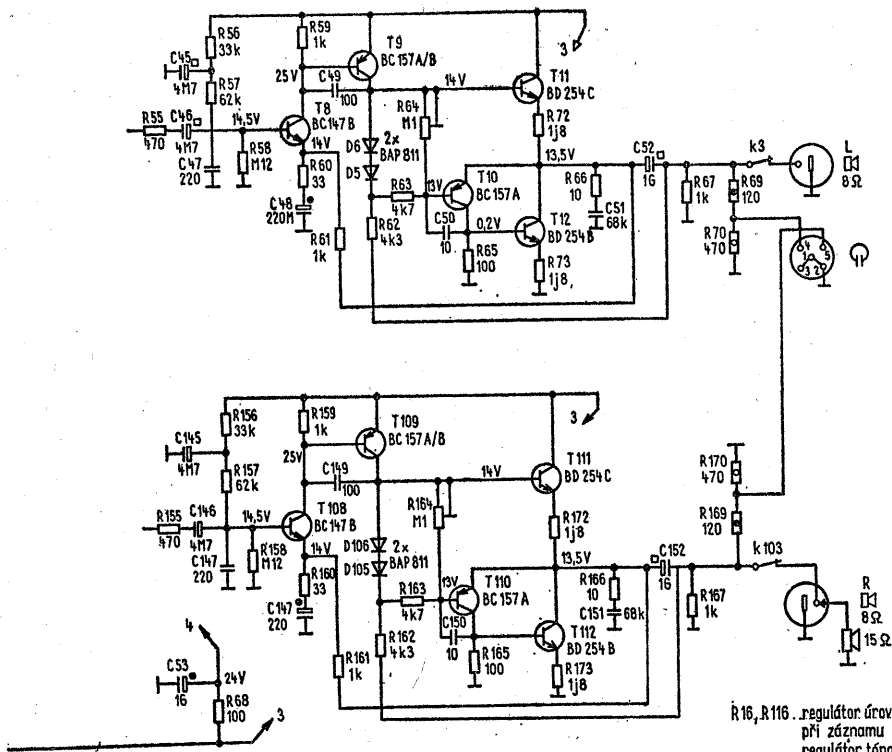


Obr. 137. Zapojení magnetofonu ZK 146

(levém i pravém). Při stlačení obou tlačítek jsou zapnuty obě stopy samostatně pro provoz stereo. Není-li stlačeno žádné tlačítko, jsou snímány obě stopy společně (simultánně), na obou výstupech je součet signálů z obou stop. Záznam v této poloze tlačítek není možný, protože jsou odpojeny mazací hlavy, předmagnetizace a vstupy.

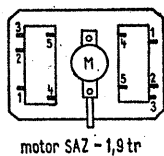
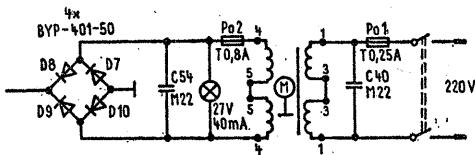
Konektor pro sluchátka má vypínací kontakty k3 a k103. Při zasunutí zástrčky v jedné poloze se oba kontakty zapojí a vypnou reproduktory (vnitřní i vnější), při zasunutí zástrčky pootočené o 180° zůstanou reproduktory v činnosti.

Vstupní zesilovač magnetofonu je osazen tranzistory T1, T2 (T101, T102). Jsou stejnosměrně vázány, pracovní bod je nastaven rezistorem R4 (R104). Zesílení je upraveno zápornou zpětnou vazbou rezistorem R8 (R108) zavedenou z kolektoru druhého tranzistoru do emitoru prvního tranzistoru. Rezistor R5 (R105) a kondenzátory C2 a C4 (C102 a C104) omezují citlivost vstupního zesilovače na rušivé vstupní signály v oblasti vyšších kmitočtů, např. pronikání vysokofrekvenčního předmagnetizačního kmitočtu, detekce vysokofrekvenčního signálu blízkého rozhlasového vysílače apod. Potenciometr R16 (R116)



- R16, R116 .regulátor úrovně vybuzení při záznamu
regulátor tónové clony při snímání
- R76, R176 .regulátory hlasitosti
- R43, R143 odporové trimry pro nastavení citlivosti indikátorů vybuzení
- R64, R164 odporové trimry pro nastavení pracovního bodu koncových stupňů
- R24 .odporový trimr náhradního obvodu za kombinovanou hlavu
- C28, C128 kapacitní trimry pro nastavení vř předmagnetizace

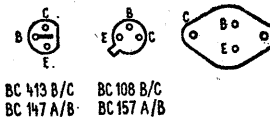
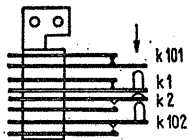
k3, k103 rozepnou při zasunutí konektoru do zásuvky pro sluchátko



funkce kontaktů k1/k101, k2/k102

provoz	k1/k101	k2/k102
◀ převijení zpět	•	
⏏ stop	•	
⏏ pohotovostní poloha		•
▶ chod vpřed		•
⏏ pomocná poloha	•	
▶▶ převijení vpřed	•	

◻ sepnutý kontakt



pracuje při snímání jako regulátor tónové clony, při záznamu jako regulátor záznamové úrovně.

Korekční zesilovač je osazen tranzistorem T3 a T4 (T103 a T104). Korekční členy zapojené v obvodu záporné zpětné vazby jsou v obvyklém provedení se sériovým rezonančním obvodem. Potenciometr R76 (R176) pracuje při snímání jako regulátor hlasitosti snímaného pořadu, při záznamu jako regulátor hlasitosti odposlechu. V tomto případě je zdůraznění vysokých kmitočtů, potřebné při záznamu, přibližně kompenzováno filtračním členem složeným z rezistoru R37 (R137) a kondenzátoru C20 (C120).

Koncový stupeň je v obvyklém zapojení. Tranzistory jsou vázány galvanicky, pracovní bod je stabilizován stejnosměrnou zpětnou vazbou zavedenou rezistorem R61 (R161) z výstupu zesilovače do emitoru budicího tranzistoru T8 (T108).

Směrné hodnoty stejnosměrných napětí jsou uvedeny ve schématu. Rozložení nastavovacích prvků na desce plošných spojů je na obr. 138. Způsob nastavení magnetofonu je v tab. 67. Útlumové charakteristiky magnetofonu jsou v tab. 68. Rozdíl v zesílení obou snímacích kanálů kontrolujeme při snímání kmitočtu 1 kHz/0 dB z celostopého měrného páska.

Výstupní napětí měřená na dutinkách 3-2 a 5-2 zásuvky pro rozhlasový přijímač se smějí lišit max. o 3 dB. Není-li rozdíl větší než 4 dB, lze jej zmenšit změnou odporu rezistoru R135. Při větším rozdílu je nutné vyměnit kombinovanou hlavu.

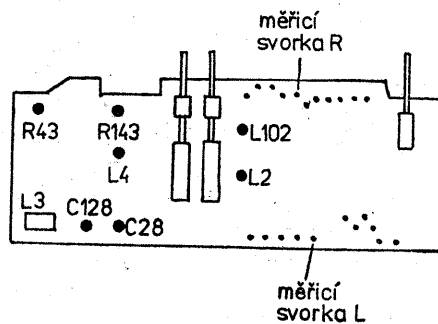
Mazání má být min. -65 dB, přeslech mezi stopami na kmitočtu 1 kHz má být min. -50 dB, přeslech mezi stereokanály ($f = 1$ kHz) -35 dB. K posledním třem měřením použijeme selektivní voltmetr (ČSN 36 8430).

Tab. 67. Nastavení magnetofonu ZK 146

Nastavovací prvek	Nastavení
R43, R143	citlivosti indikátorů vybuzení. Na vstup záznamového zesilovače přivést kmitočet 1 kHz a na rezistoru s odporem 100 Ω připojeném paralelně k vinutí kombinované hlavy nastavit napětí 7 mV. Na kolektoru tranzistoru T4 (T104), (měřicí body L a R) má být přítom napětí 1,6 až 2,1 V. Odporovými trimry nastavíme ručky indikátorů na „0“.
L3	kmitočtu mazacího generátoru na 62,5 kHz při současně stisknutých tlačítkách 1—4 a 2—3. Vř napětí na vinutích mazací hlavy má být 35 až 44 V.
L4	kmitočtu mazacího generátoru při střídavém stlačování tlačítek 1—4 a 2—3 tak, aby rozladění generátoru pro obě stopy bylo 60 až 65 kHz.
L2, L102	rezonančního obvodu pro potlačení pronikání vř napětí na výstup záznamového zesilovače. Nastavuje se na max. napětí na vinutí kombinované hlavy.
C28, C128	vysokofrekvenčního předmagnetizačního napětí na vinutích kombinované hlavy. Má být 12 až 30 V.
R24	rozdílu předmagnetizačního napětí na vinutí kombinované hlavy při přepnutí z provozu mono na stereo a naopak. Rozdíly mohou být jen nepatrné.
R64, R164	pracovního bodu výkonových zesilovačů. Na rezistoru R65 (R165) nastavit napětí 0,2 V. Stejnoseměrné napětí na kladném pólu kondenzátoru C52 (C152) má být polovina napájecího napětí $\pm 5\%$.

Tab. 68. Útlumové charakteristiky magnetofonu ZK 146

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	záznam	snímání	celková
40	+2,5	+16,5	-7 až 0
80			-4 až 0
333	-1	+8	-4 až 0
1 000	0	0	-4 až 0
6 250	+4,2	-3,9	-4 až 0
12 500	+12,5	+0,5	-7 až 0



Obr. 138. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu ZK 146

Magnetofon UNITRA—TESLA ZK 147, ZK 147 A, ANP 800, ANP 801

(výrobce: TESLA Pardubice, n. p., ČSSR, ve spolupráci s podnikem UNITRA ZRK, Varšava, PLR, licence GRUNDIG, NSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý
Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,2\%$
Průměr cívek	15 cm
Kmitočtový rozsah	40 až 12 500 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	45 dB
Vstupní napětí	
— rádio, mikrofon	0,3 až 20 mV/2,5 k Ω
— gramofon, magnetofon	0,1 až 5 V/2,2 M Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	0,5 V/11 k Ω
— pro sluchátka	0,4 V/90 Ω
Výstupní výkon	6 W, $k = 10\%$ 4 W, $k = 2\%$
Reproduktor	8 Ω
Sluchátka	8 Ω
Rozsah regulace tónové clony	
$f = 12,5$ kHz	—15 dB
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	50 W
Rozměry	
— šířka	390 mm
— hloubka	300 mm
— výška	150 mm
Hmotnost	7,5 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 136)

Mechanická část magnetofonu ZK 147 je shodná s mechanickou částí magnetofonu ZK 146.

3. Elektrické zapojení (obr. 139)

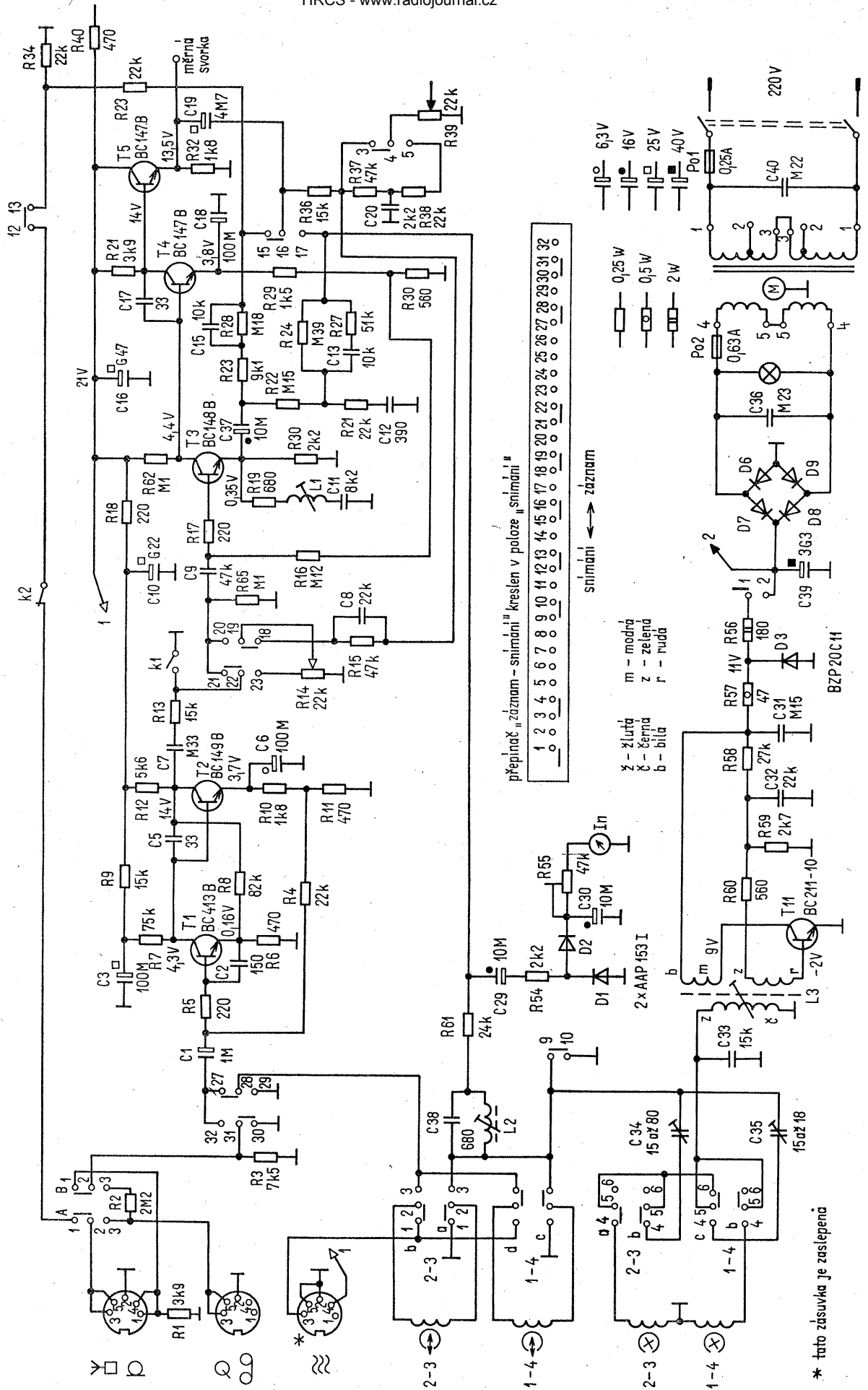
Magnetofon je vybaven tlačítkovým přepínačem vstupů. Při nestisknutém tlačítku je připojena zásuvka RADIO/MIKROFON, při stisknutém tlačítku zásuvka GRAMOFON/MAGNETOFON. Stopu na pásku pro snímání nebo záznam volíme stisknutím

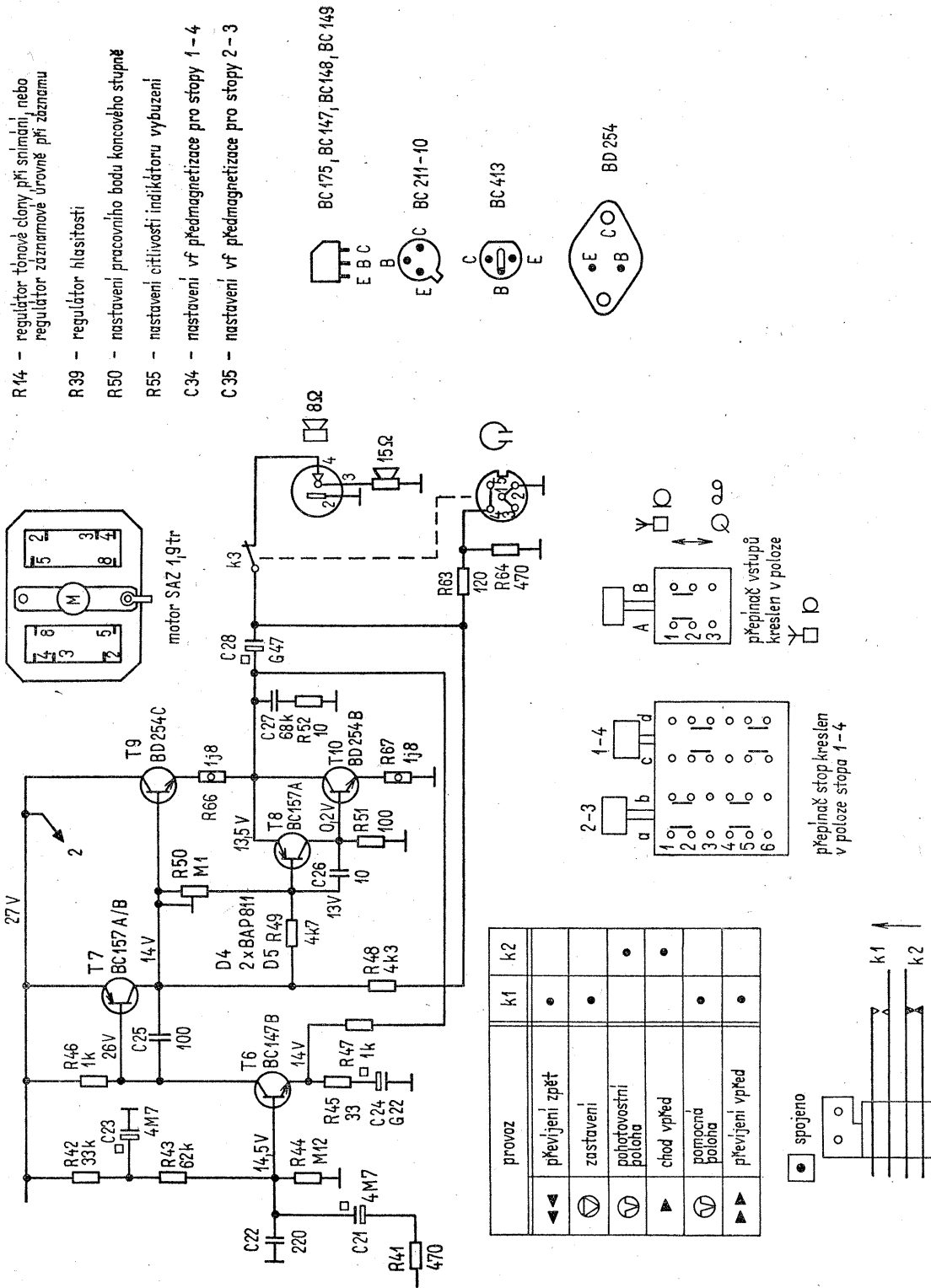
Tab. 69. Útlumové charakteristiky magnetofonu ZK 147 (A)

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	záznam	snímání	celková
40	+4,2	+16,5	—7 až 0
80			—4 až 0
333	0	+8	—4 až 0
1 000	0	0	—4 až 0
6 250	+4,5	—4,5	—4 až 0
12 500	+14	+1,4	—7 až 0

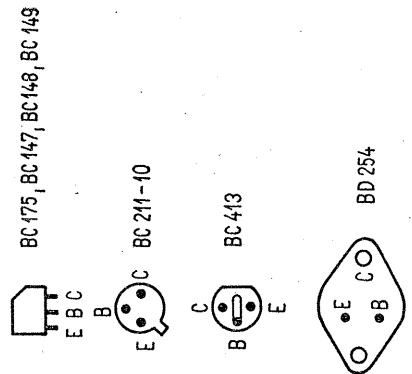
Tab. 70. Nastavení magnetofonu ZK 147 (A)

Nastavovací prvek	Nastavení
R55	citlivosti indikátoru vybuzení. Ke vstupu magnetofonu pro rozhlasový přijímač připojíme prostřednictvím odporového děliče 100 : 1 rezistory s odpory 100 k Ω a 1 k Ω tónový generátor s nastaveným kmitočtem 1 kHz a výstupním napětím 33 mV (na vstupu magnetofonu je 0,33 mV). Na měřicí svorec má být napětí 1,65 V \pm 1 dB. Odporovým trimrem R55 nastavíme citlivost indikátoru vybuzení tak, aby ručka ukazovala na nulu.
L3	kmitočtu mazacího generátoru na 61,5 až 68,5 kHz. Na mazací hlavě má být napětí 40 až 46 V.
L2	odladovače kmitočtu mazacího generátoru. Nastavuje se na maximum napětí na vinutí kombinované hlavy.
R50	pracovního bodu koncevého stupně. Na rezistoru R51 nastavíme napětí 0,2 V.





- R14 - regulátor tónové clony při snímání, nebo regulátor záznamové úrovně při záznamu
- R39 - regulátor hlasitosti
- R50 - nastavení pracovního bodu koncového stupně
- R55 - nastavení citlivosti indikátoru vybuzení
- C34 - nastavení vf předmagnetizace pro stopy 1-4
- C35 - nastavení vf předmagnetizace pro stopy 2-3



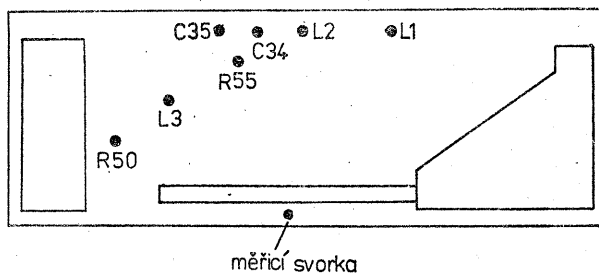
Obr. 139. Zapojení magnetofonu ZK 147

jednoho z tlačítek označených 1-4 nebo 3-2. Při stisknutí obou tlačítek jsou vinutí obou systémů kombinované hlavy spojena paralelně. V této poloze nelze nahrávat, protože je odpojeno vysokofrekvenční předmagnetizační napětí i oba systémy mazací hlavy.

Při zasunutí konektoru do zásuvky pro připojení sluchátek se kontaktem k3 odpojí vestavěný i vnější reproduktor. Při zasunutí konektoru pootočeného o 180° zůstane reproduktor připojený.

Zapojení magnetofonu je v podstatě stejné jako u magnetofonu ZK 146. Běžec potenciometru R14 je při snímání spojen prostřednictvím kondenzátoru C8 s paralelním rezistorem R15 s živým koncem regulátoru hlasitosti R39. Tím je vytvořen jednoduchý obvod tónové clony, která umožňuje odřezávání vysokých kmitočtů z reprodukce. Po přepnutí na záznam je potenciometr R14 zapojen jako regulátor vybuzení magnetického pásku, potenciometr R39 slouží jako regulátor hlasitosti odposlechu.

Útlumové charakteristiky magnetofonu jsou v tab. 69, způsob nastavení magnetofonu najdeme v tab. 70. Umístění ovládacích prvků na desce plošných spojů je na obr. 140.



Obr. 140. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu ZK 147

Kazetový magnetofon UNITRA B 113

(výrobce: Zakłady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, PLR)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustupňový, mono
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,4\%$
Kazety	C60, C90, C120
Kmitočtový rozsah	80 až 8 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	45 dB
Vstupní napětí	
— rádio	1 až 50 mV/11 k Ω
— gramofon	0,125 až 3 V/1,2 M Ω
— mikrofon	1 až 50 mV/11 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	0,5 V/22 k Ω
Výstupní výkon	0,8 W
Reproduktor	4 Ω
Dálkové ovládání chodu vpřed	
Samočinné zastavení na konci pásku	
Napájecí napětí	
— ze sítě	220 V, 50 Hz
— z baterií	7,5 V (5 článků R14)
Rozměry	
— šířka	160 mm
— hloubka	240 mm
— výška	85 mm
Hmotnost	1,7 kg bez baterií

2. Pohonný mechanismus

Princip mechanické části je stejný jako u magnetofonu M 531 S. Je doplněn o kontakt k3, který je součástí elektroniky motorku. Je-li celý pásek převinut na pravou cívku, napne se a prostřednictvím čidla sepne kontakt. Tím se motorek magnetofonu zastaví, přitlačná kladka však zůstane přitisknuta a zesilovač magnetofonu má připojeno napájecí napětí. K úplnému vypnutí magnetofonu je nutné stisknout klávesu pro zastavení chodu pásku.

Síla, kterou musíme působit na čidlo kontaktu, aby sepnul, musí být v mezích 200 až 260 mN. Lze ji nastavit příslušným perem.

3. Elektrické zapojení (obr. 141)

Při snímání je elektrický signál indukovaný ve vinutí kombinované hlavy zesílen tranzistoru T1 až T3. Kmitočtově závislá záporná zpětná vazba s časovými konstantami 120 a 1 590 μ s je zapojena z kolektoru tranzistoru T3 do emitoru tranzistoru T2. Potenciometr R40 je regulátor hlasitosti, R41 tónová clona.

Při záznamu se přepne obvod korekcí. Nízkofrekvenční záznamový proud prochází rezistory R28 a R30. Nastavení záznamového proudu je zajištěno obvodem osazeným tranzistorem T5, diodami D1 až D4 a dalšími pasívními součástkami. Signál z emitoru tranzistoru T4 je usměrněn diodami D3 a D4 a filtrován kondenzátorem C13. Takto získané stejnosměrné napětí ovládá bázi tranzistoru T5, zapojeného jako emitorový sledovač, v jehož emitoru je zapojena další filtrace kondenzátorem C8. K němu jsou při-

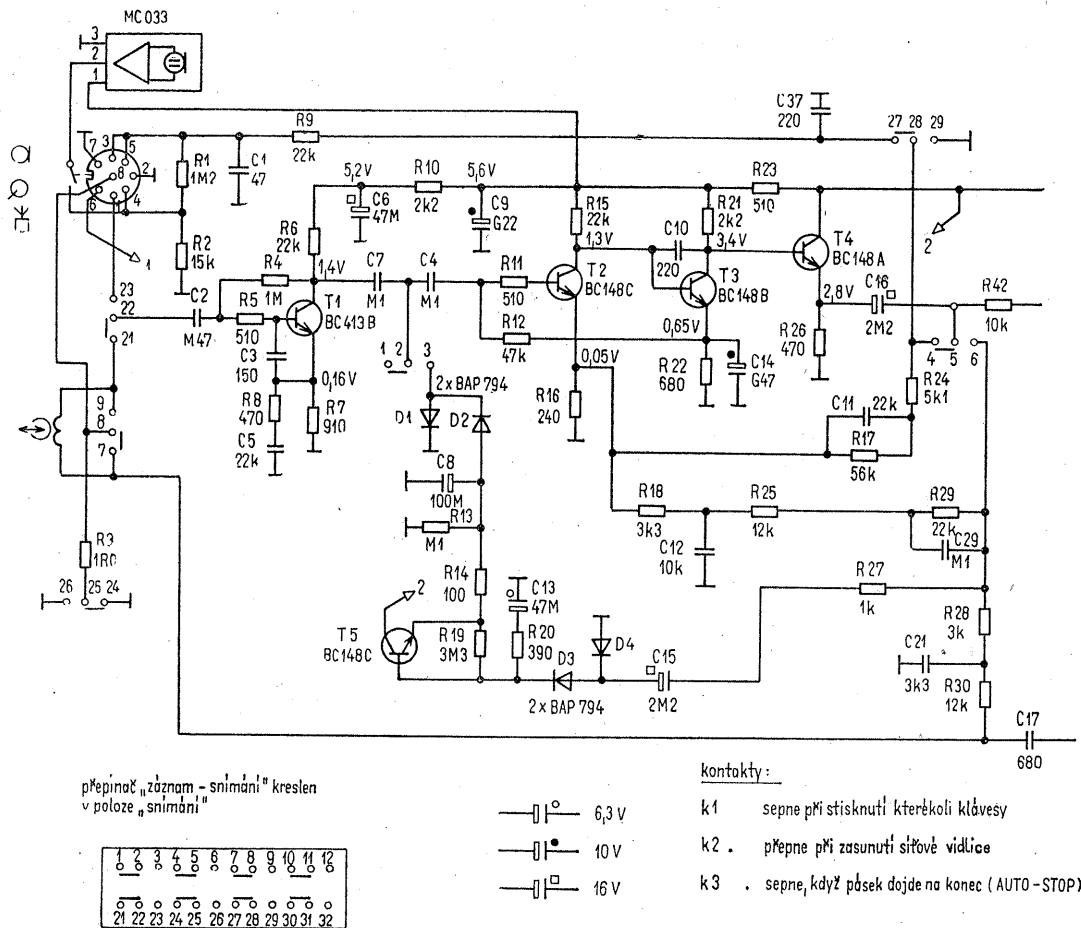
pojeny diody D1 a D2, které mění diferenciální odpor v závislosti na stejnosměrném proudu, který jimi prochází. Čím větší je střídavé napětí na emitoru tranzistoru T4, tím větší proud prochází diodami a tím menší je jejich diferenciální odpor. Ten spolu s vnitřním odporem zesilovače (osazeným tranzistorem T1 a paralelně připojeným vstupním odporem tranzistoru T2) představuje proměnný dělič napětí, jehož dělicí poměr se mění v závislosti na velikosti vstupního napětí. Tak je dosaženo toho, že nízkofrekvenční záznamový proud nepřestoupí největší dovolenou hodnotu. Časová konstanta obvodu automatického

Tab. 71. Útlumové charakteristiky magnetofonu UNITRA B 113

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	snímání	záznam*)	celková**)
80	+12,5 až +14,5	+2 až +3	-7 až 0
160	+10,5 až +13	+1 až +2	-4 až 0
250	+8,5 až +10,5	+0,25 až +1,3	-4 až 0
500	+4 až +5	0 až +0,4	-4 až 0
1 000	0	0	-4 až 0
2 000	-2,5 až -1	+0,5 až +1,6	-4 až 0
4 000	-2,5 až -1	+3 až +5,5	-4 až 0
8 000	0 až +2	+9 až +12	-7 až 0

*) Vstupní napětí zvolit tak velké, aby výstupní napětí, měřené na kontaktu 5 přepínače „záznam—snímání“, nepřekročilo v žádném případě velikost 100 mV.

**) Při záznamu kmitočtů pro toto měření nastavíme vstupní napětí na velikost 200 μ V.



Obr. 141. Zapojení magnetofonu UNITRA B 113

řízení vybuzení je dána kondenzátorem C13 a vstupním odporem tranzistoru T5 (asi 30 s).

Při záznamu je potenciometr hlasitosti R40 a tónové clony R41 odpojen. Ke vstupu zesilovače je připojen vestavěný kondenzátorový mikrofon, který se odpojí, jakmile do vstupní zásuvky připojíme jiný zdroj signálu.

Koncový stupeň pracuje při záznamu jako mazací generátor. Chod motoru magnetofonu lze dálkově ovládat kontaktem připojeným k dutinkám 6 a 7 vstupního konektoru. Kontakt může být buď samostatný, nebo může být umístěn na vnějším mikrofonu.

Stejnoseměrná napětí jsou uvedena ve schématu, útlumové charakteristiky jsou v tab. 71, nastavení magnetofonu v tab. 72, umístění nastavovacích částí je na obr. 142.

Největší odběr proudu ze zdroje při:

snímání	200 mA
záznamu	140 mA
převíjení vpřed	190 mA
převíjení vzad	270 mA

Citlivost snímacího zesilovače magnetofonu zjistíme tak, že ke kontaktu 8 vstupní zásuvky připojíme přes odpor 1 kΩ tónový generátor s vnitřním odporem 50 Ω. Vstupní signál s kmitočtem 1 kHz nastavíme tak, aby na kontaktu 3 zásuvky bylo napětí 100 mV.

Vstupní napětí zesilovače má být v mezích 180 až 220 μV.

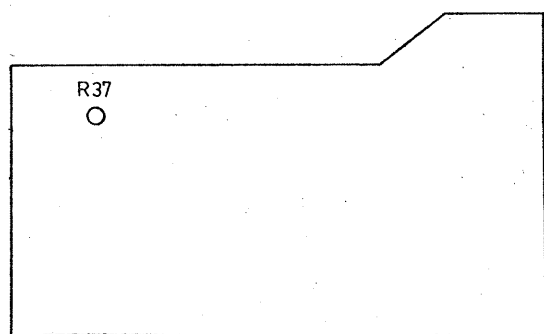
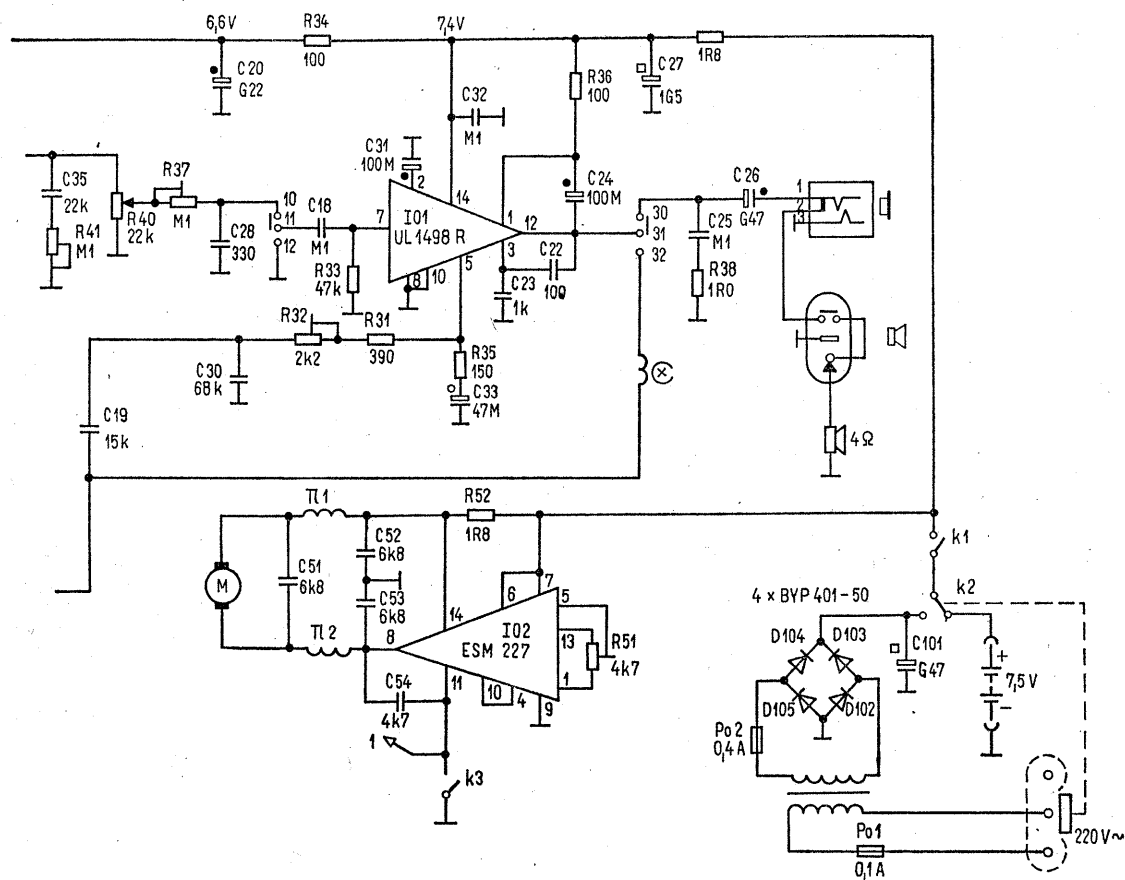
Vysokofrekvenční napětí na mazací hlavě má být nejméně 18,5 V. Největší vstupní napětí, které lze připojit ke vstupu záznamového zesilovače, měříme v zapojení podle obr. 143 při kmitočtu 1 kHz.

Výstupní napětí tónového generátoru nastavíme na 3 V a měříme celkové zkreslení výstupního napětí záznamového zesilovače na kontaktu 5 přepínače „záznam—snímání“. Smí být nejvíce 5%.

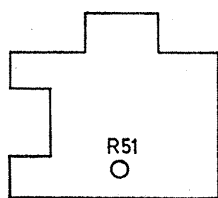
Činnost obvodu automatického řízení záznamové úrovně kontrolujeme při kmitočtu 333 Hz. Tónový generátor s nastaveným výstupním napětím 80 mV je připojen podle obrázku 143. Napětí na výstupu záznamového zesilovače (kontakt 5 přepínače) má být 650 mV ± 1 dB. Pak zvětšíme vstupní napětí o 20 dB (na 800 mV), výstupní napětí se smí zvětšit z předcházející velikosti nejvíce o 2 dB. Přitom musí být celkové zkreslení menší než 1,5%.

Zotavovací časovou konstantu obvodu zjistíme měřením času a výstupního napětí po zmenšení vstupního napětí o 20 dB, tj. na 80 mV. Po dobu 30 s sledujeme zvětšování citlivosti zesilovače, jehož průběh má odpovídat vztahu

$$\frac{dU_{\text{výst}}}{dt} \leq 0,5 \text{ dB/s}$$



a)

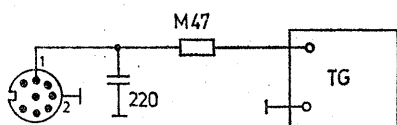


b)

Obr. 142. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu UNITRA B 113

Tab. 72. Nastavení magnetofonu UNITRA B 113

Nastavovací prvek	Nastavení
R32	<p>vf předmagnetizace na vinutí kombinované hlavy podle barevného značení:</p> <p>červená 14,0 V \pm 1,4 V modrá 16,5 V \pm 1,4 V žlutá 19,0 V \pm 1,4 V</p> <p>Tolerance napětí se vztahují ke kmitočtu oscilátoru: např. +1,4 V přísluší kmitočtu 69 kHz, -1,4 V kmitočtu 62 kHz.</p>
R37	<p>citlivosti koncového stupně. Odporový trimr R37 nastavíme na maximální hodnotu, ke kontaktu 11 přepínače „záznam—snímání“ připojíme signál s kmitočtem 1 kHz o takovém napětí, aby na výstupu koncového stupně, zatíženého odporem 4 Ω, bylo napětí 1,75 V. Vstupní napětí má být v mezích 30 až 50 mV.</p> <p>K dutinkám 8 a 2 vstupní zásuvky připojíme přes odpor 1 kΩ tónový generátor s vnitřním odporem 50 Ω a nastavíme jeho výstupní napětí na 250 mV. Při regulátoru hlasitosti a tónové clony otočeném zcela doprava nastavíme odporovým trimrem R37 výstupní napětí koncového stupně na zatěžovacím odporu 4 Ω na 1,75 V. Zkreslení má být přitom nejvíce 10 %.</p>
R51	<p>rychlosti posuvu pásku na 4,76 cm/s \pm 3 %. K nastavení použijeme měřicí pásek nebo pásek známé délky. Změna napájecího napětí v rozsahu 5,2 až 7,5 V nebo změna polohy magnetofonu smí vyvolat odchylku od nastavené rychlosti nejvíce o \pm 2 %.</p>



Obr. 143. Zapojení pro měření největšího vstupního napětí magnetofonu UNITRA B 113

Kazetový stereofonní magnetofon UNITRA M 532 ŠD (tape-deck)

(výrobce: Zakłady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, PLR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	±0,25 %
Kazety	C60, C90
Kmitočtový rozsah s páskem	
— kysličník železa (Fe ₂ O ₃)	40 až 12 000 Hz
— chromdioxid (CrO ₂)	40 až 14 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napětovém výstupu se zapojeným obvodem DNL s páskem	
— kysličník železa	52 dB
— chromdioxid	55 dB
Přeslech mezi kanály	32 dB
Vstupní napětí	
— rádio	2 × 0,15 až 30 mV/2 kΩ
— gramofon	2 × 70 mV až 15 V/1 MΩ
— mikrofon	2 × 0,15 až 30 mV/2 kΩ
Výstupy	
— snímací zesilovač	2 × 0,75 V/5 kΩ
— pro sluchátka	2 × 30 mW/400 Ω
Dynamický omezovač šumu DNL (vypínatelný)	
Přepínač pro pásy Fe ₂ O ₃ a CrO ₂	
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	20 W
Rozměry	
— šířka	223 mm
— hloubka	200 mm
— výška	75 mm
Hmotnost	3 kg

2. Mechanická část

Princip mechanické části magnetofonu je stejný jako u magnetofonu M 531 S vyráběného ve spolupráci UNITRA—TESLA.

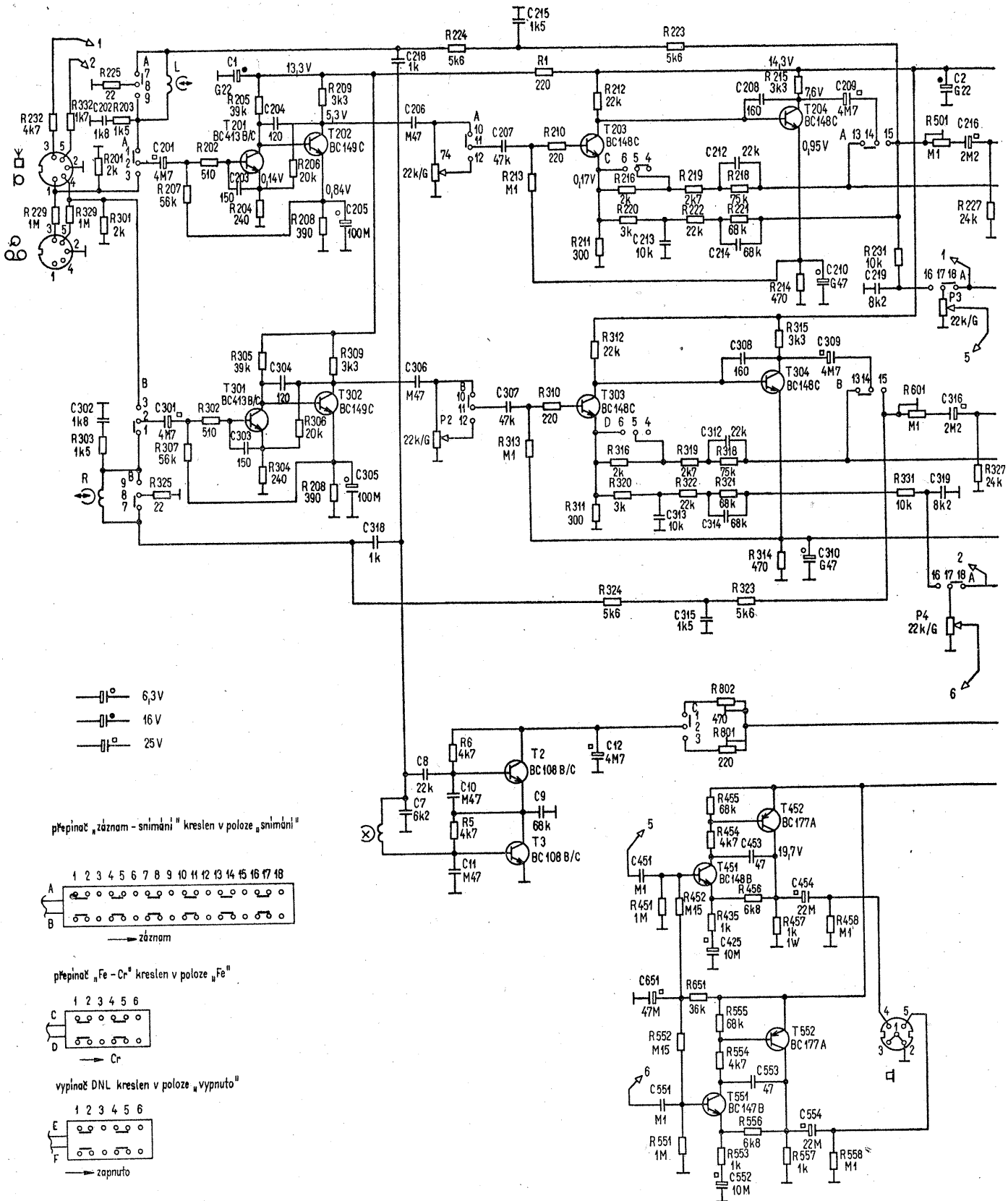
3. Elektrické zapojení (obr. 144)

Jak je ze zapojení patrné, jde o stereofonní kazetový magnetofon typu tape-deck, tj. bez koncových stupňů. Je vybaven dynamickým omezovačem šumu (DNL) a přepínačem druhu magnetického pásku (Fe₂O₃, CrO₂).

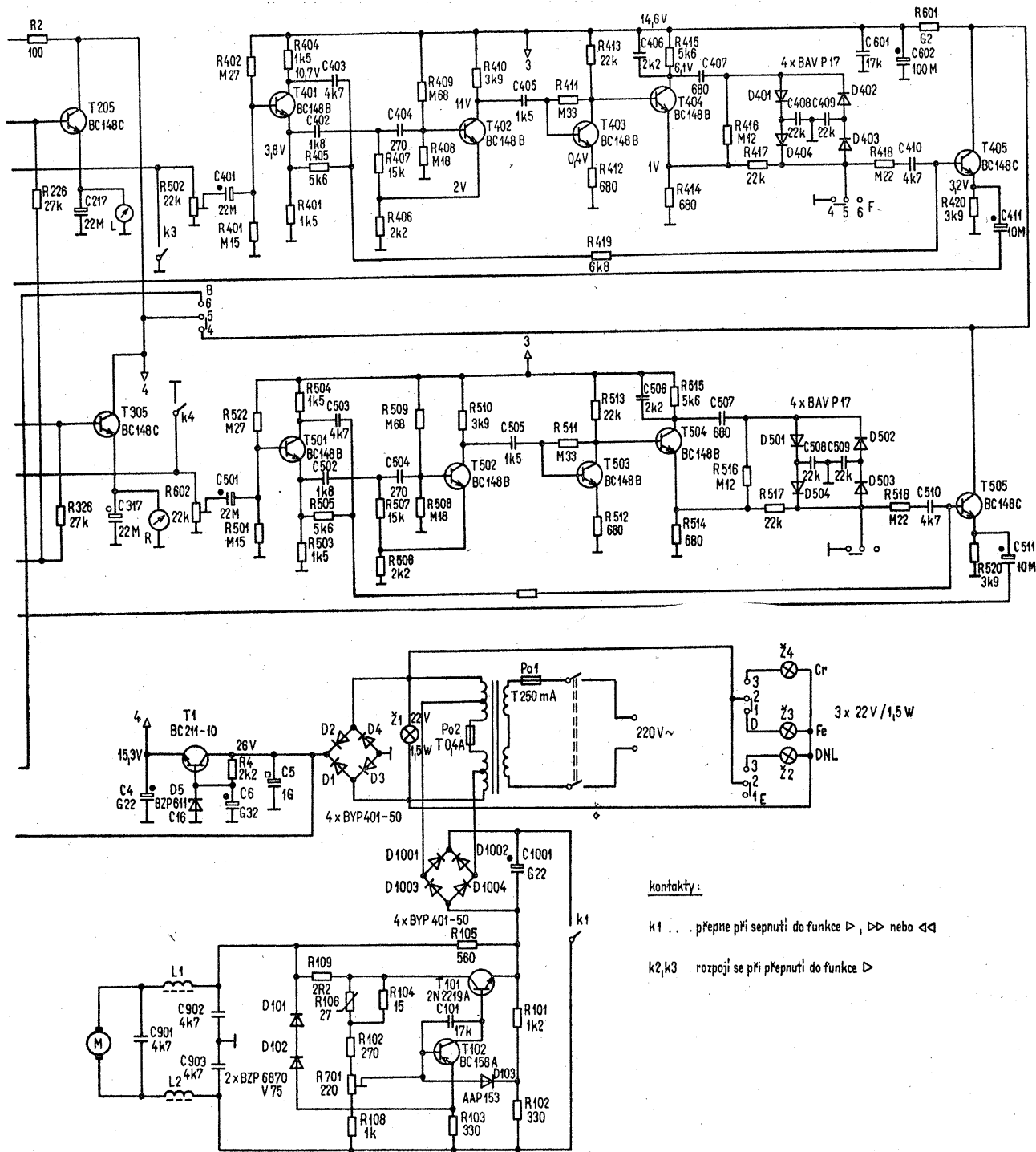
Při snímání je signál indukovaný v kombinované hlavě zesílen ve dvoustupňovém zesilovači osazeném v levém kanále tranzistory T201 a T202. Rezistor R202 s kondenzátorem C203 tvoří filtr, který brání pronikání rušivých vysokofrekvenčních signálů do zesilovače. Stejnou funkci plní i kondenzátor C204. Na vstupu zesilovače je zapojen další filtr složený z kondenzátoru C202 a z rezistoru R203. Napětové zesílení předzesilovače je 38 dB a je určeno odpory rezistorů R204 a R206. Korekční zesilovač je osazen tranzistory T203 a T204. Útlumová charakteristika je dána rezistory R216, R219, R218 a kondenzátorem C212 zapojenými ve větvi záporné zpětné vazby. Pro magnetický pásek Fe₂O₃ je časová konstanta snímacího zesilovače nastavena asi na 120 μs, po přepnutí na pásek CrO₂ je rezistor R216 spojen do zkratu a časová konstanta se zmenší asi na 70 μs.

Při převíjení nebo zastavení magnetofonu je výstup zesilovače zkratován kontaktem k3. Signál je dále přiveden ke vstupu obvodu dynamického omezovače šumu (DNL = Dynamic Noise Limiter) osazeného tranzistory T401 až T405. Obvod pracuje tak, že při zmenšení vstupního signálu o 40 dB pod plnou úroveň 0 dB je přenos kmitočtů nad 4 kHz omezen. Tím je zmenšen rušivý šum a zvětšena dynamika reprodukce. K bázi tranzistoru T405 je signál přiveden dvěma cestami. V první cestě je zapojen fázovací člen (složený z tranzistoru T401, rezistoru R405 a kondenzátoru C403) a rezistor R419. Útlumová charakteristika tohoto článku je v rozsahu akustických kmitočtů kmitočtově nezávislá, natáčí jen fázi.

Ve druhé cestě je zapojena horní propust osazená tranzistory T402 a T403 a amplitudový diskriminátor osazený tranzistorem T404 a diodami D401 až D404. Tranzistor T404 má dvojitou úlohu: z emitoru se odebírá signál přes dělič složený z odporu rezistoru R417 a proměnného odporu diod D403 a D404 a oddělovací odpor R418 k bázi tranzistoru T405. Zesílený signál z kolektoru tranzistoru T404 (zesílení asi 17 dB), pokud špičky přesáhnou napětí asi 0,5 V, je usměrňován diodami D401 a D402 a filtrován kondenzátory C408 a C409. Takto získaný stejnosměrný proud prochází diodami D403 a D404 a mění jejich dynamický odpor v závislosti na velikosti napětí signálu. Zapojením diod D403 a D404 v opačné polaritě se kompenzují zakřivení jejich charakteristik, a tím je omezeno zkreslení signálu.



Obr. 144. Zapojení magnetofonu UNITRA M 532 SD



kontakty:

- k1 . . . přepne při sepnutí do funkce >, >> nebo <<
- k2,k3 rozpoji se při přepnutí do funkce >

potenciometry:

- P1 . . . regulátor záznamové úrovně v levém kanále
- P2 . . . regulátor záznamové úrovně v pravém kanále
- P3 . . . regulátor hlasitosti na výstupu pro sluchátka v levém kanále
- P4 . . . regulátor hlasitosti na výstupu pro sluchátka v pravém kanále

První člen horní propusti je osazen tranzistorem T402. Jeho kmitočtový průběh je určen kapacitou kondenzátorů C402, C404 a odporem rezistorů R407 a R408. Jeho zesílení je asi 4,5 dB. Druhý člen je tvořen kapacitou kondenzátoru C405 a vstupním odporem tranzistoru T403, jehož zesílení je asi 24 dB.

Přímý signál je odebrán z rezistoru R404 a přes rezistor R419 je veden k bázi tranzistoru T405. Protože horní popust (T402, T403 a příslušné pasívní členy) způsobuje přídavné fázové posunutí, musí být podobné posunutí zavedeno i pro přímý signál, aby na bázi tranzistoru T405 byly vysoké kmitočty pokud možno přesně v protifázi.

Podmínkou pro zajištění kmitočtové nezávislé útlumové charakteristiky je stejný odpor rezistorů R403 a R404. Fázový průběh je dán odporem rezistorů R405 a kapacitou kondenzátoru C403.

Z výstupu tranzistoru T405 je signál veden k výstupu magnetofonu a k zesilovači pro sluchátka.

Po přepnutí na záznam přichází signál zesílený vstupním předzesilovačem (T201, T202) k regulátoru záznamové úrovně P1. Je dále zpracován v korekčním zesilovači osazeném tranzistory T203 a T204. Potřebný průběh útlumové charakteristiky je dosažen zapojením rezistorů R220, R221, R222 a kondenzátorů C213, C214 a C208.

Z výstupu korekčního zesilovače je signál přiveden k indikátoru vybuzení osazeného tranzistorem T205, jehož pracovní bod je nastaven do kolena charakteristiky. Dále je signál veden rezistory R223 a R224 do vinutí kombinované hlavy. Kondenzátor C218 brání průniku vysokofrekvenčního předmagnetizačního napětí na výstup zesilovače.

Konečně je signál z výstupu korekčního zesilovače veden ke vstupu zesilovače pro sluchátka. Inte-

Tab. 73. Útlumové charakteristiky magnetofonu M 532 SD. Při měření celkové útlumové charakteristiky s páskem Fe₂O₃ nemá být rozdíl výstupních úrovní při kmitočtech 1 až 10 kHz větší než 3 dB, při měření s páskem CrO₂ při kmitočtech 1 a 12,5 kHz větší než 4 dB

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)				
	záznam	snímání		celková	
		Fe ₂ O ₃	CrO ₂	Fe ₂ O ₃	CrO ₂
60	+3 až +7	+17 až +21	+21 až +25	0 až -6	0 až -6
120	+0,6 až +4	+14 až +18,5	+18 až +22,5	0 až -3	0 až -3
250	-0,25 až +2	+10,5 až +14,5	+14,5 až +18,5	0 až -3	0 až -3
500	-0,25 až 0	+6 až +10	+10 až +14	0 až -3	0 až -3
1 000	0	+2,5 až +5	+5,5 až +8,5	0 až -3	0 až -3
2 000	+0,5 až +1	+0,75 až +1,75	+3 až +5,5	0 až -3	0 až -3
5 000	+2 až +5,5	0 až +0,5	0 až +0,25	0 až -3	0 až -3
6 250					
10 000	+9 až +13,5	+0,75 až +3	+0,5 až +3	0 až -6	
12 500	+13,5 až +17	+0,5 až +3,5	+0,5 až +3,25		0 až -6

Tab. 74. Nastavení magnetofonu M 532 SD

Nastavovací prvek	Nastavení												
R501, R601	citlivosti indikátoru vybuzení. Ke vstupu magnetofonu přepnutého na záznam připojíme signál s kmitočtem 333 Hz. Na kolektorech tranzistorů T204 a T304 nastavíme napětí 0,8 V a odporovými trimry nastavíme výchylku ruček indikátorů na 0 dB. Toto nastavení lze v mírných mezích změnit po nastavení vf předmagnetizace a měření zesílení včetně páska (<i>k₃</i>).												
R801, R802	mazacího proudu a předmagnetizace. Napětí na mazací hlavě měříme na červeném vývodu, kde má být při přepnutí na pásek Fe ₂ O ₃ napětí asi 12 V, při přepnutí na pásek CrO ₂ asi 18 V. Na vinutí kombinované hlavy má být napětí v mezích 6 až 9,5 V. Nastavíme je při kontrole celkové kmitočtové charakteristiky nebo při výměně kombinované hlavy společně se změnou kondenzátorů C218 a C318 takto:												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Barevná značka</th> <th>Předmagnetizační napětí</th> <th>Kapacita kondenzátorů C218, C318</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>šedá</td> <td>7,5 V</td> <td>750 pF</td> </tr> <tr> <td>žlutá</td> <td>9,5 V</td> <td>1 nF</td> </tr> <tr> <td>červená</td> <td>6,0 V</td> <td>560 pF</td> </tr> </tbody> </table>	Barevná značka	Předmagnetizační napětí	Kapacita kondenzátorů C218, C318	šedá	7,5 V	750 pF	žlutá	9,5 V	1 nF	červená	6,0 V	560 pF
Barevná značka	Předmagnetizační napětí	Kapacita kondenzátorů C218, C318											
šedá	7,5 V	750 pF											
žlutá	9,5 V	1 nF											
červená	6,0 V	560 pF											
T502, R602	snímacího kanálu a vstupní úrovně pro obvod DNL. Z měřicího páska snímáme kmitočet 333 Hz zaznamenaný úrovní 250 nWb/m. Na kontaktech 3 a 5 výstupní zásuvky nastavíme napětí 0,75 V ± 1 dB. Rozdíl úrovní výstupního signálu obou kanálů musí být menší než 1 dB.												
R701	rychlosti posuvu páska. Někteřou ze známých metod nastavíme rychlost tak, aby byla v toleranci ±2%.												

grační člen, složený z rezistoru R231 a kondenzátoru C219, slouží k potlačení zdůrazněných vysokých kmitočtů.

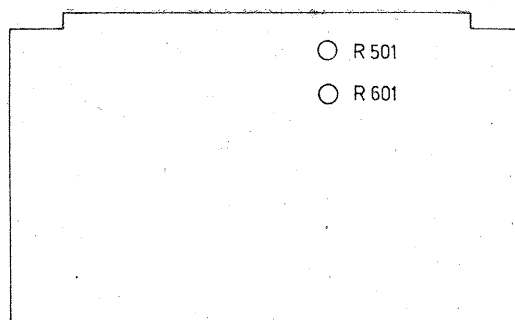
Mazací a předmagnetizační generátor je osazen tranzistory T2 a T3 a pracuje v symetrickém zapojení. Jeho kmitočet je určen indukčností mazací hlavy a kapacitou kondenzátoru C7 a v sérii zapojených kondenzátorů C8 až C11. V každé půlperiodě je sepnut vždy jeden z tranzistorů. Předmagnetizační proud je k vinutí kombinované hlavy přiveden kondenzátorem C218. Pro magnetický pásek Fe₂O₃ jej lze nastavit odporovým trimrem R802, pro pásek CrO₂ odporovým trimrem R801.

Stejnosečná napětí jsou uvedena ve schématu, útlumové charakteristiky v tab. 73, nastavení magnetofonu v tab. 74, umístění nastavovacích prvků na obr. 145.

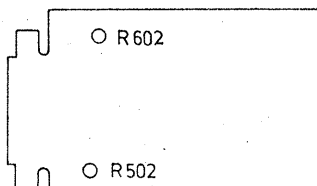
Obvod dynamického omezovače šumu kontrolujeme tak, že k odporovému trimru R502 nebo R602 připojíme signál s kmitočtem 1 kHz s takovým napětím, aby na výstupním konektoru magnetofonu bylo napětí 0,75 V. Toto napětí pak postupně zmenšíme na 7,5 mV a 1,7 mV a měříme útlumovou charakteristiku obvodu. Má odpovídat údajům v tab. 75.

Tab. 75. Měření obvodu dynamického omezovače šumu (DNL) magnetofonu M 532 SD

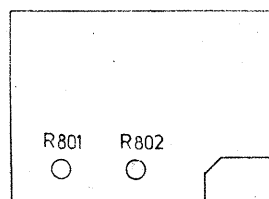
Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB) při vstupním napětí		
	750 mV	7,5 mV	1,7 mV
50	0 až -1	—	—
1 000	0	0	0
4 000	0	0 až -2	0 až -2
10 000	0	0 až -2	-12 až -30
18 000	0 až -1	0 až -3	-10 až -20



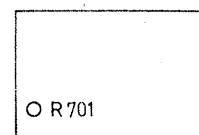
a)



b)



c)



d)

Obr. 145. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu UNITRA M 532 SD (strana spojů)

a) zesilovač, b) obvod DNL, c) deska potenciometrů, d) regulační obvod motoru

Stereofonní magnetofon UNITRA M 2403 SD „DAMA PIK“ (tape-deck)

(výrobce: Zaklady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, PLR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, stereo
Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s, 19,05 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,2\%$ (9,5 cm/s) $\pm 0,15\%$ (19 cm/s)
Průměr cívek	18 cm
Kmitočtový rozsah	40 až 16 000 Hz (9,5 cm/s) 40 až 18 000 Hz (19 cm/s)
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	52 dB (9,5 cm/s) 56 dB (19 cm/s)
Přeslech mezi kanály při kmitočtu 1 kHz	20 dB (stereo) 60 dB (mono)
Vstupní napětí	
— rádio	$2 \times 0,1$ až 10 mV/1 k Ω
— gramofon	$2 \times 0,2$ až 4 V/1 M Ω
— mikrofon	$2 \times 0,4$ až 40 mV/3 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	$2 \times 0,5$ V/5 k Ω
— sluchátka	$2 \times 6,3$ V/400 Ω
Zastavení na konci pásku	
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	55 V . A
Rozměry	
— šířka	435 mm
— hloubka	350 mm
— výška	185 mm
Hmotnost	12 kg

2. Pohonný mechanismus

Je stejný jako v magnetofonu M 2405 S vyráběném ve spolupráci UNITRA—TESLA.

3. Elektrické zapojení (obr. 146)

Magnetofon je v běžném zapojení. Od obvyklého provedení se liší tím, že nemá výkonové koncové stupně pro reproduktory, ale jen zesilovač pro sluchátka (tape-deck).

Vstupní zesilovač je osazen tranzistorem T1 a T2 galvanicky spolu vázanými, se zápornou zpětnou vazbou, zavedenou z kolektoru tranzistoru T2 do emitoru tranzistoru T1. V přívodu rezistoru R4, spojeném s nulovým potenciálem, je zapojena ještě kompenzační cívka L10. Zesílený signál je při snímání veden ke vstupu korekčního zesilovače, při záznamu k regulátoru záznamové úrovně P1 a z jeho běžce ke vstupu korekčního zesilovače osazeného tranzistorem T3 a T4. Korekční zesilovač obsahuje nastavovací prvky, jejichž funkce vyplývá z přílohy tabulky o nastavování magnetofonu. Na výstupu korekčního zesilovače je tranzistor T5 zapojený jako transformátor impedance. Z něj je signál veden jednak k výstupu magnetofonu, jednak k regulátoru hlasitosti P3 a zesilovači pro sluchátka osazenému tranzistorem T6 až T9. Dále je k němu připojen ručkový indikátor, který pracuje jak při záznamu, tak při snímání.

Symetricky zapojený generátor mazacího a předmagnetizačního proudu je osazen tranzistorem T15 a T16.

Nastavení magnetofonu je v tab. 76, umístění nastavovacích prvků na deskách je na obr. 147 a průběh útlumových charakteristik je v tab. 77.

Vysokofrekvenční napětí na mazací hlavě má být v mezích 37 až 44 V, rozdíl napětí mezi systémy 1-4 a 3-2 nemá být větší než 2 V. Předmagnetizační napětí na vinutí kombinované hlavy má být 8 až 16 V. Správná hodnota se nastaví při kontrole celkové útlumové charakteristiky magnetofonu.

Zesílení zesilovače při přepnutí magnetofonu na záznam je při kmitočtu 1 kHz 76 až 78 dB. Tónový generátor o výstupním napětí 210 μ V připojíme ke vstupu pro mikrofon, výstupní napětí 1,5 V měříme na svorkách 3 a 4 nebo 3 a 6 lišty se čtrnácti pájecími místy (výstup záznamového zesilovače — viz schéma). Regulátory záznamové úrovně magnetofonu P1 nastavíme na maximum.

Zesilovač pro sluchátka měříme při zatížení odporem 400 Ω . Tónový generátor připojíme ke svorkám 10 a 9 pro levý kanál nebo 12 a 9 pro pravý kanál lišty se čtrnácti pájecími místy. Regulátory hlasitosti P3 nastavíme na maximum. Připojíme signál s kmitočtem 1 kHz a nastavíme výstupní napětí 6,3 V. Zkreslení má být menší než 1 %, vstupní napětí v toleranci 0,4 až 0,6 V. Útlumová charakteristika má být v rozsahu 40 až 18 000 Hz v toleranci ± 1 dB.

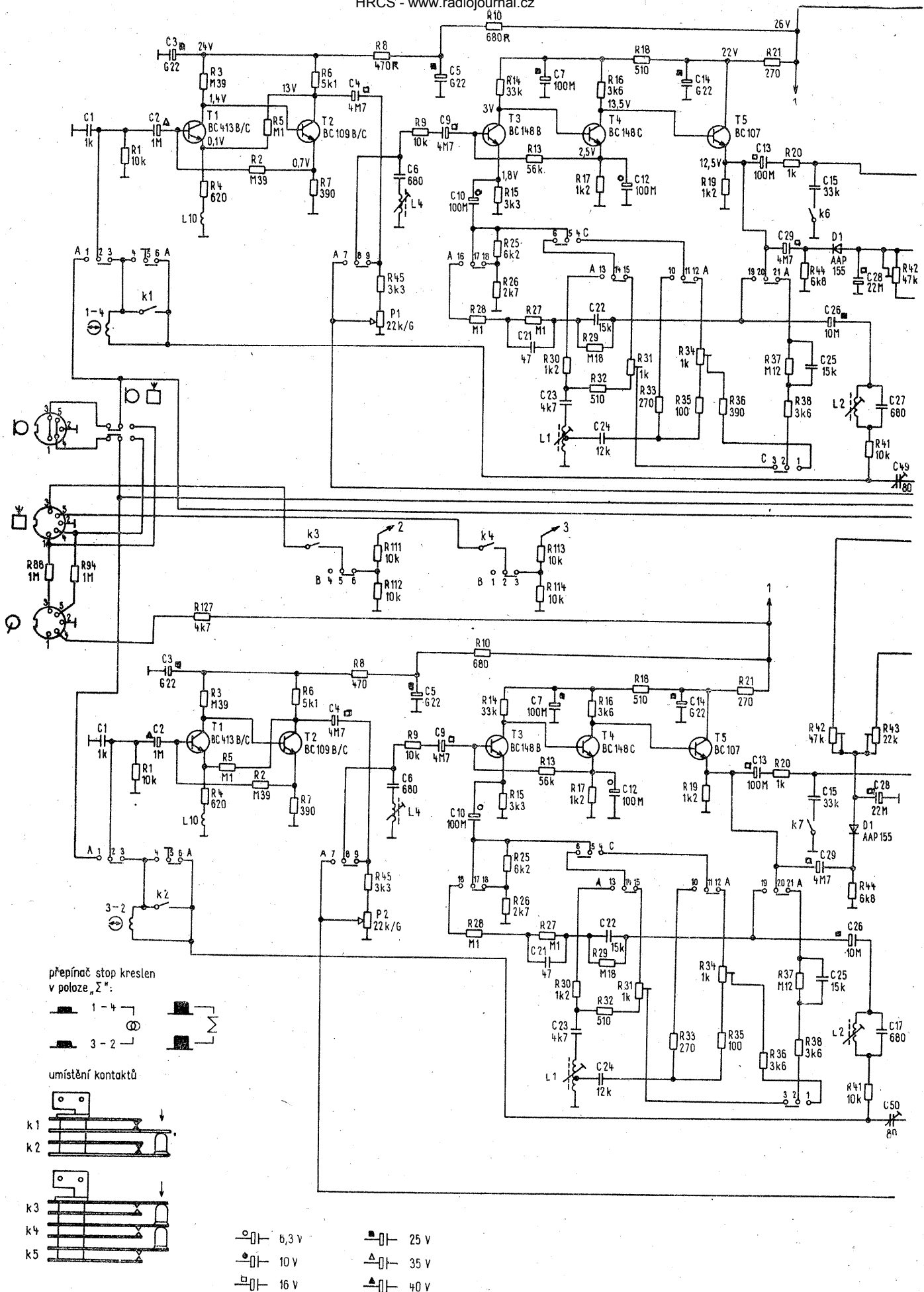
Rozdíl úrovně výstupního napětí na výstupu snímacího zesilovače magnetofonu při snímání kmitočtu 1 kHz, zaznamenaného plnou záznamovou úrovní v obou kanálech, nesmí být větší než 3 dB.

Tab. 76. Nastavení magnetofonu M 2403 SD

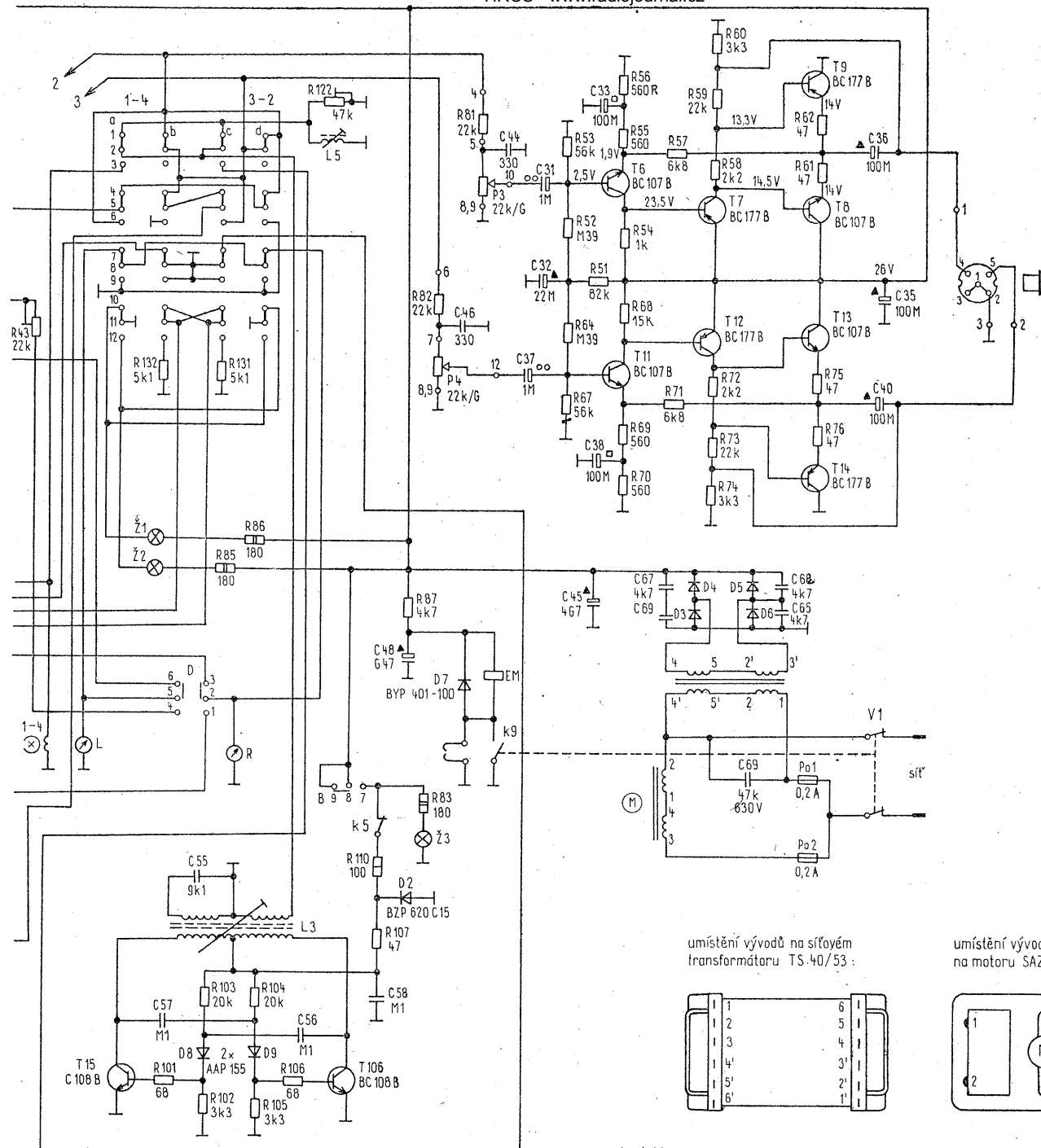
Nastavovací prvek	Nastavení
L3, L5, R122	kmitočtu mazacího generátoru. Kmitočet generátoru má být 60 až 70 kHz a při přepínání z provozu mono na stereo se smí kmitočet změnit nejvíce o 400 Hz. Magnetofon přepneme na stereo a jádrem cívky L3 nastavíme mazací kmitočet na 65 kHz. Pak magnetofon přepneme do funkce mono, stopy 1—4 nebo 3—2. V těchto polohách nastavíme jádro cívky L5 tak, aby odehylka od kmitočtu nastaveného při přepnutí do funkce stereo nebyla v žádném případě větší než 400 Hz. Odporovým trimrem R122 nastavíme stejné vysokofrekvenční napětí na mazací hlavě jako bylo v provozu stereo.
C49, C50	vysokofrekvenční předmagnetizace. Nastavíme kondenzátorem C49 pro systém 1—4 a kondenzátorem C50 pro systém 3—2 při měření celkové útlumové charakteristiky. Předmagnetizační napětí, měřené na vinutí kombinované hlavy, má být v mezích 8 až 16 V.
L2, L4	odladovačů kmitočtu mazacího generátoru. Nastavujeme na minimum vysokofrekvenčního napětí na výstupu záznamového zesilovače. Jeho velikost smí být maximálně 150 mV ve všech polohách regulátoru záznamové úrovně.
R31	průběhu útlumové charakteristiky snímacího zesilovače. Magnetofon při rychlosti posuvu 19 cm/s. Na kmitočtu 18 kHz nastavíme takovou úroveň výstupního napětí, aby odpovídala údajům v tabulce s průběhy útlumových charakteristik.
R34	průběhu útlumové charakteristiky snímacího zesilovače magnetofonu při rychlosti posuvu 9,5 cm/s. Na kmitočtu 16 kHz nastavíme takovou úroveň výstupního napětí, aby odpovídala údajům v tabulce s průběhy útlumových charakteristik.
L10	minimálního rušivého napětí na výstupu snímacího zesilovače magnetofonu (dutinky 3—2 nebo 5—2 konektoru pro rozhlasový přijímač). Rušivé napětí smí být nejvýše 3 mV při obou rychlostech posuvu pásku. Minimum lze nastavit změnou polohy cívky.
R43	citlivosti indikátoru při záznamu. Zaznamenáme kmitočet 333 Hz plnou záznamovou úrovní. Zkreslení při snímání tohoto záznamu $k_3 \leq 3\%$. V opačném případě změním citlivost indikátoru vybuzení.
R42	citlivosti indikátoru při snímání. Ručku indikátoru nastavujeme na nulu při snímání kmitočtu 333 Hz zaznamenaného plnou záznamovou úrovní.
L1	rezonančního kmitočtu ladícího obvodu v korekčním zesilovači. Při kontrole útlumové charakteristiky při záznamu má průběh odpovídat příslušné tabulce.

Tab. 77. Útlumové charakteristiky magnetofonu M 2403 SD

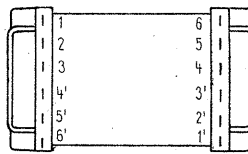
Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB) při rychlosti posuvu pásku (cm/s)					
	9,5			19		
	záznam	snímání	celková	záznam	snímání	celková
40	+2 až +5	+16,5 až +18,5	-7 až 0	+2 až +5	+16,5 až +18,5	-7 až 0
80	0 až +3	+15 až +17		0 až +3	+15 až +17	
250			-5 až 0			-5 až 0
333	0	+7 až +9	-5 až 0	0	+7 až +9	-5 až 0
1 000	0	0	-5 až 0	0	0	-5 až 0
6 300	+2,5 až +5,5	-4 až -2	-5 až 0	-0,5 až +2,5	-6,5 až -4,5	-5 až 0
10 000	+6,5 až +9,5	-1,5 až +0,5		+1,5 až +4,5	-6 až -4	
16 000	+15,5 až +18,5	+5,5 až +7,5	-7 až 0	+4,5 až +7,5	-3,5 až -1,5	
18 000				+5,5 až +8,5	-2,5 až -0,5	-7 až 0



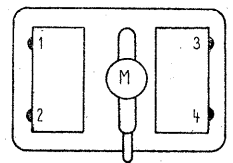
Obr. 146. Zapojení magnetofonu UNITRA M 2403 SD (na str. 225 má být obvod D 4, D 3, C 69, C 67 zapojen stejně jako obvod C 68, C 65, D 6, D 5)



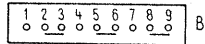
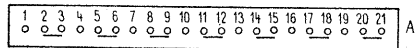
umístění vývodů na síťovém transformátoru TS.40/53 :



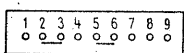
umístění vývodů na motoru SAZ-7-3 :



přepínače „záznam snímání“ kresleny v poloze „snímání“



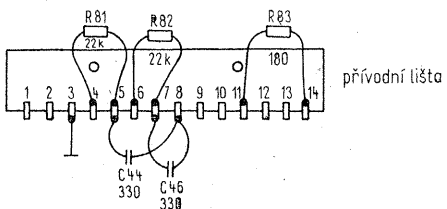
přepínač korekcí kreslen v poloze „19 cm/s“:



je kombinován se síťovým vypínačem V1

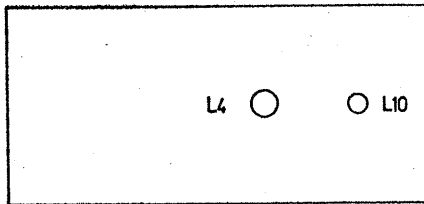
kontakty :

funkce	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7
▶ start	○	○	●	●	●	○	○
◀ převíjení vlevo	●	●	○	○	○	○	○
▶ převíjení vprava	●	●	○	○	○	○	○
⊙ stop	●	●	○	○	○	○	○
⊙ záznam	○	○	○	○	○	●	●

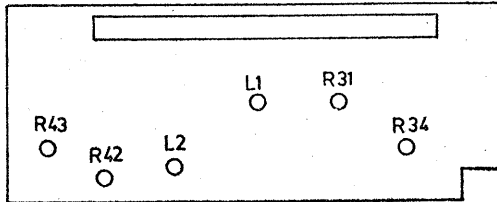


Obr. 147. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu
 UNITRA M 24 03 SD (pohled ze strany spojů)

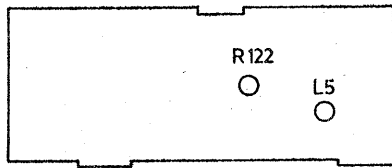
- a) korekční zesilovač, b) korekční zesilovač, c) náhradní obvod,
 d) předmagnetizační trimry, e) mazací generátor



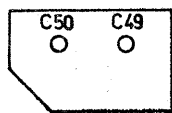
a)



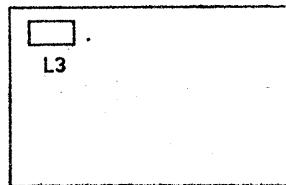
b)



c)



d)



e)

Stereofonní magnetofony UNITRA M 2407 S, M 2408 SD „ARIA“ hifi

(výrobce: Zaklady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, PLR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý, mono, stereo
Rychlost posuvu pásku	9,53 cm/s 19,05 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,25\%$ (9,5 cm/s) $\pm 0,2\%$ (19 cm/s)
Průměr cívek	18 cm
Kmitočtový rozsah	40 až 16 000 Hz (9,5 cm/s) 40 až 18 000 Hz (19 cm/s)
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	50 dB
Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu	58 dB
Přeslech při provozu „stereo“ v pásmu 500 až 6 300 Hz	45 dB
Vstupní napětí	
— rádio	$2 \times 0,1$ až 10 mV/k Ω (15 k Ω)
— gramofon s krystalovou vložkou	$2 \times 0,2$ až 4 V/1 M Ω
— s magnetodynamickou vložkou	2×3 až 50 mV/50 k Ω
— mikrofon	2×3 až 150 mV/47 k Ω
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	$2 \times 0,7$ V
— sluchátka	2×40 mW/400 Ω
Výstupní výkon	2×10 W/4 Ω (M 2407 S) 2×40 mW/400 Ω (M 2408 SD)
Napájecí napětí	220 V, 50 Hz
Příkon	max. 120 V . A (M 2407 S) max. 70 V . A (M 2408 SD)
Rozměry	
— šířka	545 mm
— hloubka	180 mm
— výška	370 mm
Hmotnost	11 kg

2. Pohonný mechanismus

Je v podstatě stejný jako u magnetofonu M 2405 S vyráběného ve spolupráci UNITRA—TESLA. Levý unášecí kotouč je doplněn pomocnou lankovou brzdou.

3. Elektrické zapojení (obr. 148, 149, 150)

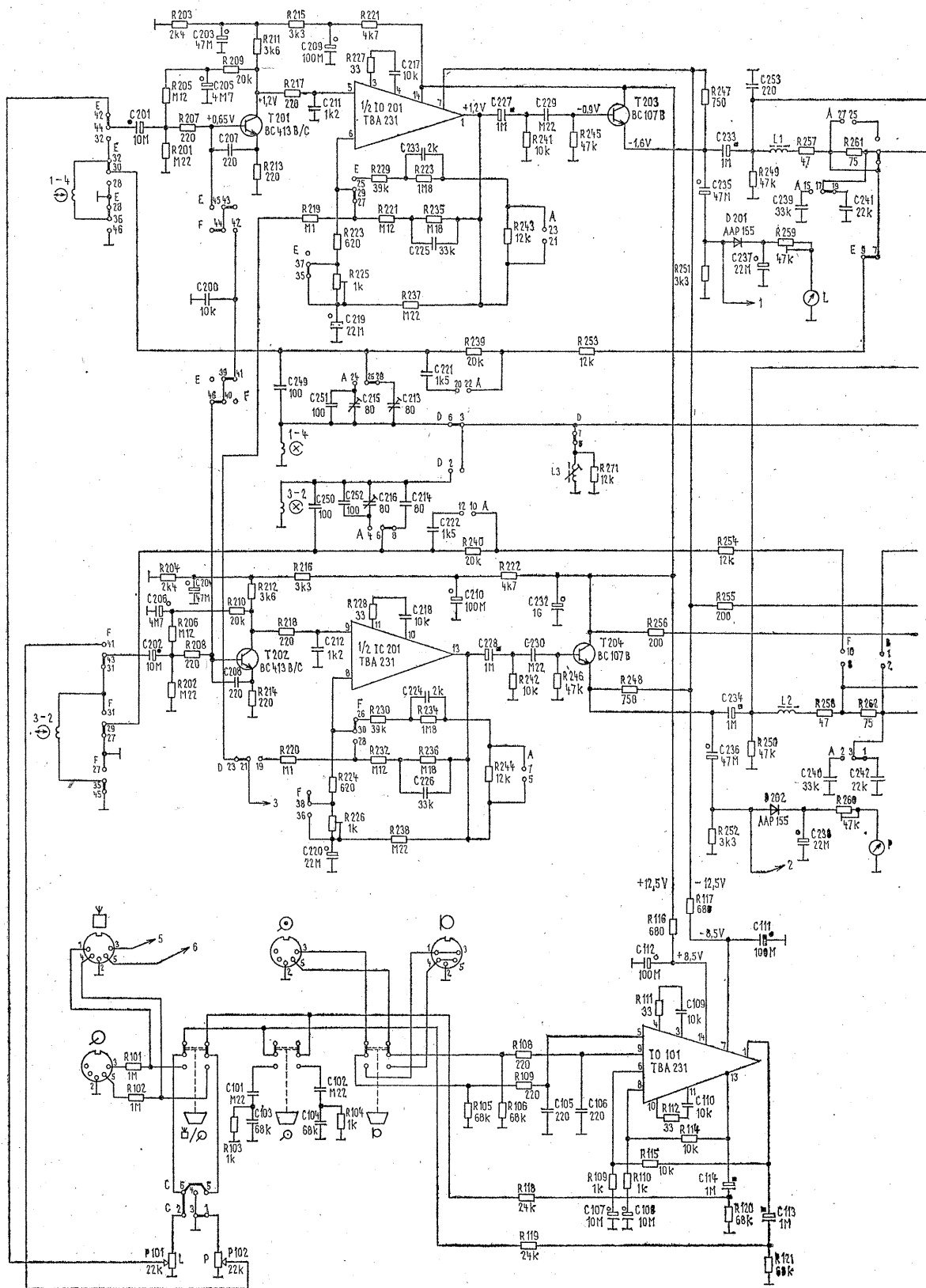
Oba typy magnetofonů se liší od sebe tím, že typ M 2407 S je vybaven koncovými stupni s výstupním výkonem min. 2×10 W, zatímco typ M 2408 SD je v provedení bez výkonových koncových stupňů, tzv. tape-deck. Má jen koncové stupně pro připojení sluchátek.

Napájecí část magnetofonu dává na výstupu dvě symetrická napětí. Kromě tranzistorů T201, T202, integrovaného obvodu koncového stupně pro sluchátka (typ M 2408 SD) a obvodu automatického zastavení na konci pásku jsou všechny ostatní obvody magnetofonu napájeny symetrickým napětím. Žárovka Ž1 indikuje připojení magnetofonu k síťovému napětí, Ž2 osvětluje stupnici ručkového indikátoru, Ž3 indikuje stisknutí tlačítka „multi“. Typ M 2408 SD má síťový vypínač společný pro transformátor i motor, zatímco u typu M 2407 S se síťovým vypínačem zapíná transformátor a vypínač motoru magnetofonu je spřažen s prepínačem rychlostí posuvu pásku. Je-li

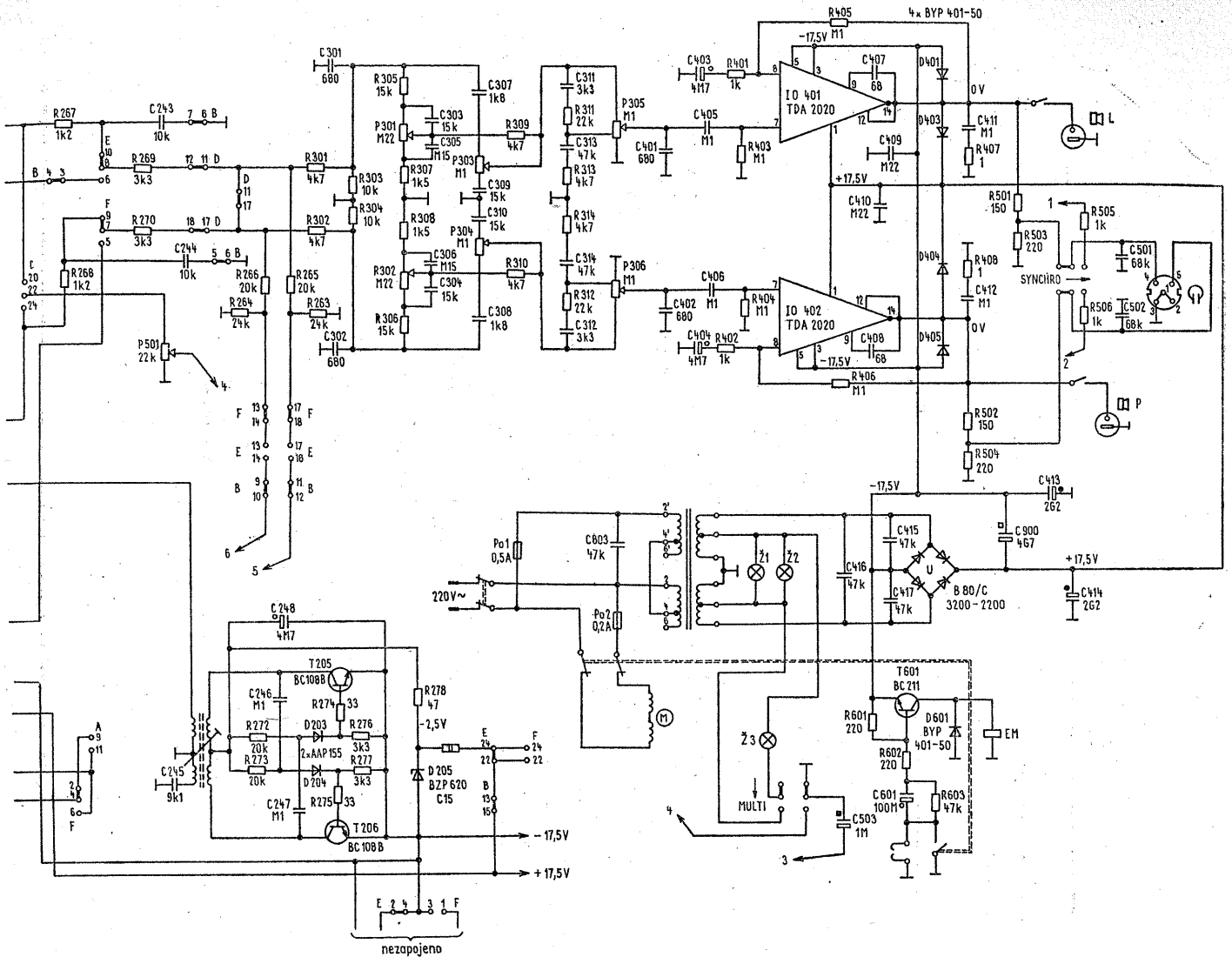
prepínač v poloze 0, je motor magnetofonu vypnut a zapíná se jen při zvolení rychlosti 9 nebo 19.

Integrovaný obvod IO 101 pracuje při záznamu jako předzesilovač pro mikrofon nebo korekční předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku. V tomto případě se připojí korekční členy složené z kondenzátorů C101 až C104 a rezistorů R103 a R104. Zdroje signálu mohou být trvale připojeny k magnetofonu a připínají se ke vstupu zesilovače prepínačem vstupů (kromě krystalové přenosky a rozhlasového přijímače). Potenciometry P101 a P102 jsou regulátory záznamové úrovně. Z nich je signál veden k bázím tranzistorů T201 a T202 a po zesílení k integrovanému obvodu IO 201 zapojenému jako korekční zesilovač na nízkých kmitočtech pro obě rychlosti posuvu. Ve větvi záporné zpětné vazby jsou zapojené rezistory R231, R235 (R232, R236) a kondenzátor C225 (C226).

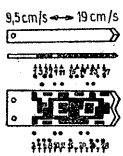
Z výstupu integrovaného obvodu přichází signál k emitorovému sledovači osazenému tranzistorem T203 (T204). K jeho výstupu je zapojen obvod pro korekci kmitočtové charakteristiky zesilovače na vysokých kmitočtech a obvod ručkového indikátoru úrovně. Korekční obvod používá sériového rezonančního obvodu. Výstupní napětí je odebíráno z kondenzátoru. Tak je dosaženo výrazného poklesu citlivosti zesilovače nad rezonančním kmitočtem, což je výhodné ve spolupráci s rozhlasovým stereofonním přijímačem (VKV). Průběh útlumové charakteristiky



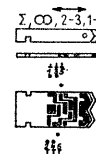
Obr. 148. Zapojení magnetofonu UNITRA M 2407 S „ARIA“



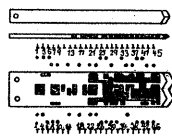
přepínač rychlosti A.
kreslen v poloze „19 cm/s“



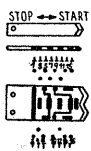
přepínač hlav C
kreslen v poloze „1-4“



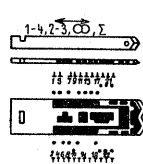
přepínač „záznam - snímání“ E
kreslen v poloze „záznam“



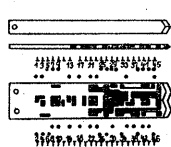
přepínač „STOP-START“ B
kreslen v poloze „START“



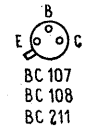
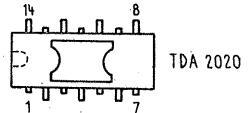
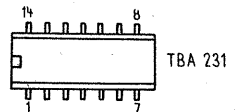
přepínač hlav D
kreslen v poloze „1-4“

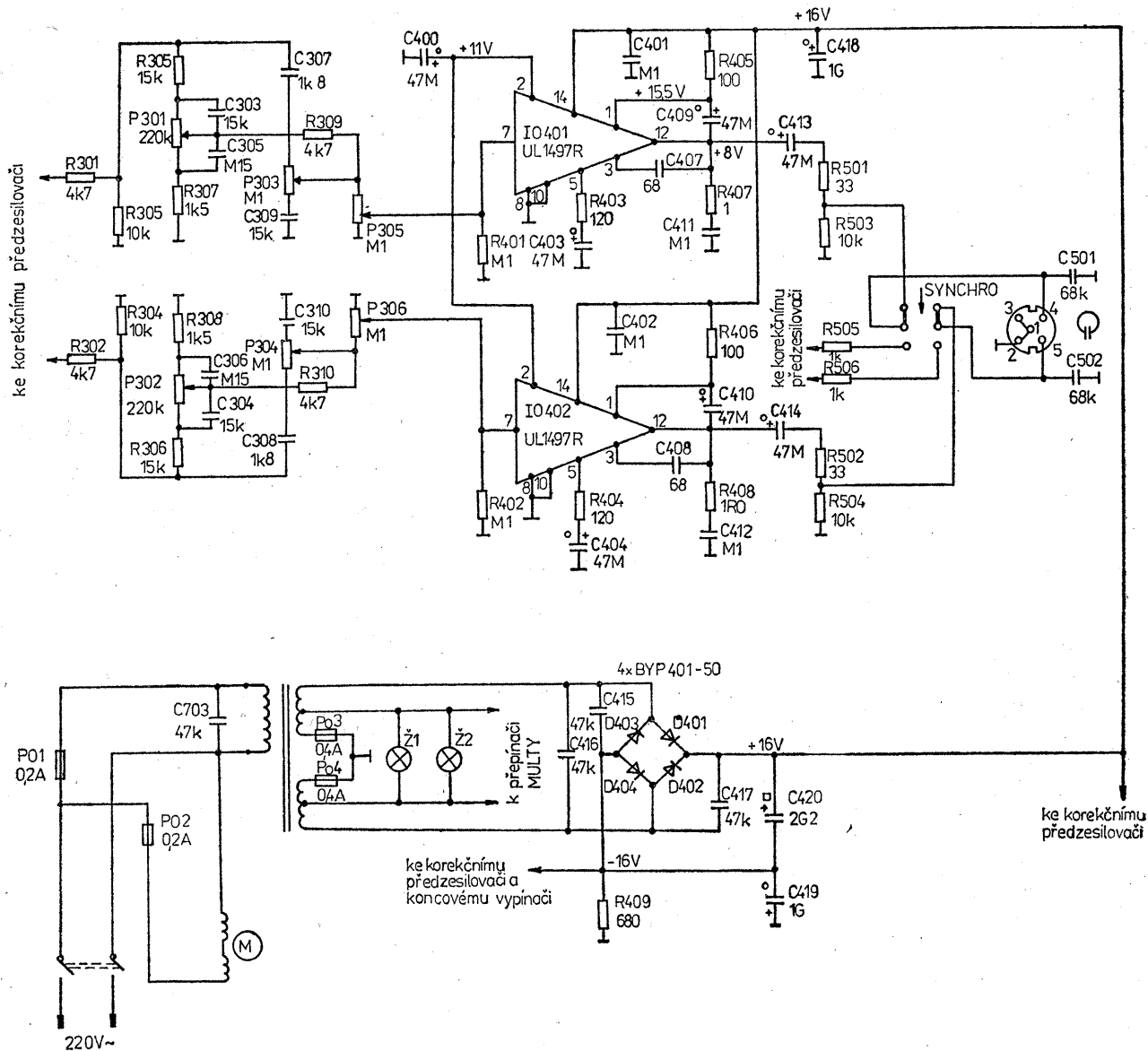


přepínač „záznam - snímání“ F
kreslen v poloze „záznam“



- 16V
- 25V
- 40V
- 63V





Obr. 149. Zapojení korektoru, koncových stupňů pro sluchátka a napájecí části magnetofonu UNITRA M 2408 SD „ARIA“

při rychlosti posuvu 9,5 cm/s je dán indukčností cívky L1 (L2), odporem rezistoru R257 (R258) a kapacitou kondenzátoru C239 (C240), při rychlosti posuvu 19 cm/s indukčností cívky L1 (L2), R257 (R258) a kapacitou kondenzátoru C241 (C242). Přídavná korekce při rychlosti 9,5 cm/s je dána kondenzátorem C221 (C222) připojeným kontaktem přepínače rychlostí paralelně k rezistoru R239 (R240), určujícího společně s rezistorem R253 (R254) velikost nízkofrekvenčního záznamového proudu procházejícího vnitřím kombinované hlavy.

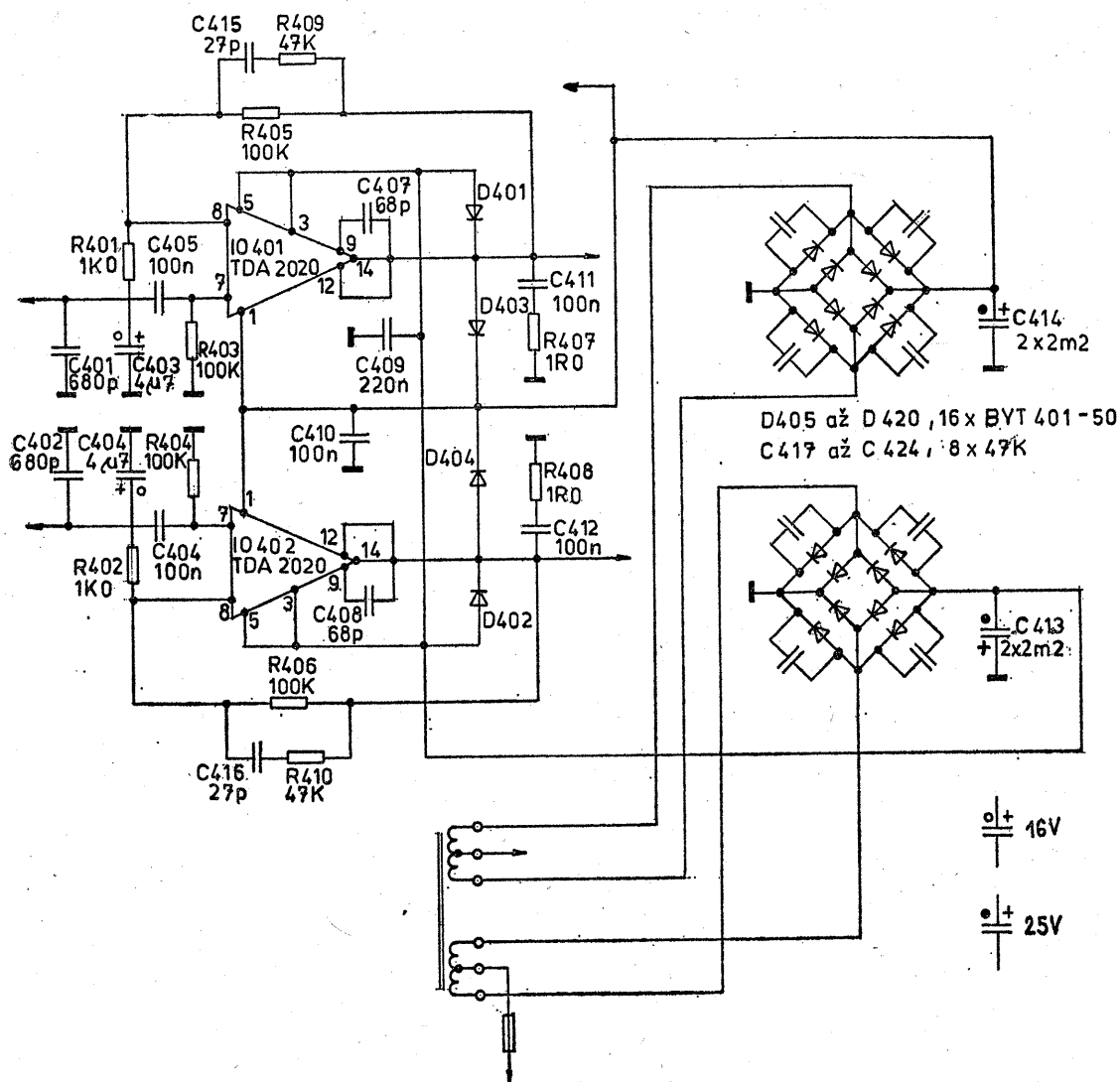
V obvodu indikátoru vybuzení je zapojena dioda D201 (D202) a filtrační kondenzátor C237 (C238). Při odposlechu „před páskem“ se odebrá signál před rezonančním obvodem přímo z kondenzátoru C233 (C234).

Magnetofon umožňuje provoz systémem „multi-playback“. Přepis ze stopy 1—4 na stopu 2—3 probíhá takto: přepínač stop v poloze 2—3, stisknutý klávesy „záznam“, „start“ a „multi“ (svítí žárovka Ž3). Signál snímáný ze stopy 1—4 je zesílen zesilovačem levého kanálu a přes kontakty 20 a 22 přepínače D

přiveden k potenciometru „multi“ P501, který umožňuje nastavení jeho úrovně. Dále je signál veden kontakty 19 a 21 přepínače D a rezistor R220 k invertujícímu vstupu integrovaného zesilovače v pravém kanále. Podobně probíhá záznam ze stopy 2—3 na stopu 1—4.

Synchronní záznam v pravém kanále probíhá tímto způsobem: stisknutý klávesy „záznam“, „start“ a „synchro“, připojena sluchátka, přepínač stop v poloze „2—3“. Signál snímáný v levém kanále je z výstupu emitorového sledovače přiveden rezistorem R505 ke konektoru pro sluchátka a je slyšet v levém sluchátku. Tím je umožněn záznam v pravém kanále v závislosti na signálu v levém kanále. Signál zaznamenaný v pravém kanále je z výstupu emitorového sledovače přiveden rezistorem R506 ke konektoru sluchátek a je slyšet v pravém sluchátku. Podobně probíhá synchronní záznam v levém kanále v závislosti na signálu zaznamenaném na stopě 2—3.

Generátor mazacího a předmagnetizačního proudu je osazen tranzistory T205 a T206. Je to symetrický dvojnásobný generátor, pracující ve třídě C. Harmonické



Obr. 150. Varianta zapojení koncových stupňů magnetofonu UNITRA M 2407 S „ARIA“

zkreslení výstupního napětí je velmi malé (max. 0,5 %) díky dobré jakosti rezonančního obvodu, složeného z cívky L4 a kondenzátoru C245 a dvojitinnému zapojení. Rezistory R274 a R275 odstraňují sklon generátoru k parazitním oscilacím v pásmu VKV. Výstupní napětí generátoru je min. 36 V, které zajišťuje stupeň mazání min. 65 dB. Kmitočet generátoru je 62,5 až 67,5 kHz. Při přepnutí magnetofonu do funkce „stereo“ jsou k mazacímu generátoru připojeny oba systémy mazací hlavy, při přepnutí do funkce „mono“ je připojen jen jeden systém mazací hlavy a náhradní obvod, složený z cívky L3 a rezistoru R271. Napájecí napětí generátoru je symetrické.

Při snímání pracuje integrovaný obvod IO 201 jako snímací korekční zesilovač. Na nízkých kmitočtech je průběh útlumové charakteristiky dán kmitočtově závislou zápornou zpětnou vazbou, v jejíž větvi jsou při rychlosti posuvu 9,5 cm/s zapojeny rezistory R229 (R230), R233 (R234) a kondenzátor C223 (C224), při rychlosti posuvu 19 cm/s rezistory R229 (R230), R233 (R234), R243 (R244) a kondenzátor C223 (C224). Mimo to jsou tu ještě odporové trimry R225 (R226), kterými se nastavuje stejná citlivost obou kanálů (vyrovnání nestejných výstupních napětí

obou systémů kombinované hlavy, tolerance součástí zesilovače). Z emitorového sledovače, osazeného tranzistorem T203 (T204) je signál přiveden k obvodu indikátoru úrovně a na korekční obvod snímací charakteristiky v pásmu nejvyšších přenášených kmitočtů. Při rychlosti posuvu 9,5 cm/s jsou zapojeny členy: cívka L1 (L2), rezistor R257 (R258), kondenzátor C239 (C240), při rychlosti posuvu 19 cm/s cívka L1 (L2), rezistory R261 (R262), R257 (R258) a kondenzátor C241 (C242). Odtud je signál veden k výstupu snímacího zesilovače, k nastavitelným korekčním obvodům koncového stupně (M 2407 S) nebo zesilovače pro sluchátka (M 2408 SD).

Jestliže je u magnetofonu M 2407 S přepínač rychlosti přepnut do polohy 0, zapnut síťový vypínač a stisknuta klávesa pro záznam, může magnetofon pracovat jako zesilovač.

Nastavitelný korektor je dvoupásmový a dovoluje zdůraznění nebo potlačení o ± 12 dB na kmitočtech 40 Hz (potenciometry P301, P302) a 16 kHz (potenciometry P305, P306) vzhledem ke kmitočtu 1 kHz. Regulátory hlasitosti P305 a P306 jsou u magnetofonu M 2407 S s odbočkou pro korekční členy fyziologické regulace hlasitosti.

Tab. 78. Nastavení magnetofonů M 2407 S a M 2408 SD

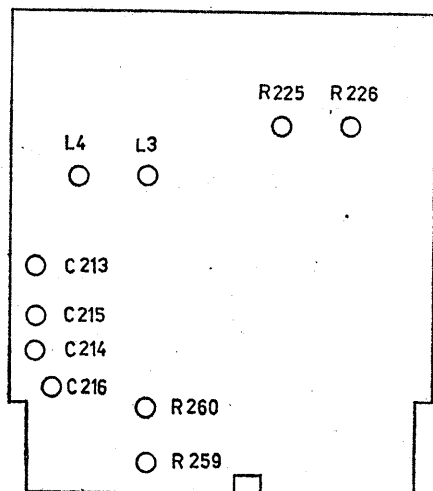
Nastavovací prvek	Nastavení
R259, R260	citlivosti indikátorů úrovně. Magnetofon přepneme do funkce „záznam“ a vybudíme signálem o kmitočtu 1 kHz. Výstupní napětí měříme na výstupu pro sluchátka při stisknutí klávese „synchro“. Při výstupním napětí 2,35 V nastavíme ručky indikátorů na nulu.
C215, C216 C213, C214	vysokofrekvenční předmagnetizace. Nastavuje se při kontrole celkové útlumové charakteristiky magnetofonu při obou rychlostech posuvu pásku. Kondenzátory C215 a C216 se nastavují při rychlosti 9,5 cm/s, kondenzátory C213 a C214 při rychlosti 19 cm/s.
L4	kmitočtu mazacího generátoru. Kmitočet má být v mezích 62,5 až 67,5 kHz a lze ho nastavit jádrem cívky při přepnutí magnetofonu do funkce „stereo“.
L3	indukčnosti náhradního obvodu za jeden systém mazací hlavy. Magnetofon postupně přepínáme na stopu „1—4“ a „3—2“ a jádrem cívky L3 nastavíme kmitočet generátoru tak, aby se v obou polohách lišil nejvíce o $\pm 1,5$ kHz od kmitočtu měřeného při přepnutí do funkce „stereo“.
R225, R226	citlivosti snímáčího zesilovače. Magnetofon přepneme do funkce „stereo“ a do „studených“ konců kombinované hlavy zapojíme odporový dělič napětí 100 : 1, složený z odporů 10 k Ω a 100 Ω . Na tónovém generátoru nastavíme kmitočet 1 kHz a výstupní napětí 100 mV, napětí na výstupu snímáčího zesilovače má být nejméně 0,5 V. Odporovými trimry nastavíme v obou kanálech stejná výstupní napětí.

Výkonový zesilovač magnetofonu M 2407 S je osazen integrovaným obvodem IO 401 (IO 402). Výstupní výkon je min. 10 W v pásmu kmitočtů 40 až 16 000 Hz při harmonickém zkreslení max. 0,5 %. Má vestavěnou ochranu proti zkratu na výstupu a tepelnou ochranu. Je napájen symetrickým napětím, takže odpadá výstupní vazební kondenzátor. Zesílení výkonového stupně je určeno zpětnou vazbou zavedenou rezistory R401 (R402) a R405 (R406). Kondenzátor C403 (C404) vyrovnává průběh útlumové charakteristiky zesilovače na nízkých kmitočtech. Odušovací člen složený z kondenzátoru C401 (C402) a rezistoru R407 (R408), zajišťuje stabilitu zesilovače, jehož výstupní zátěž má indukční charakter. Diody D401 (D402) a D403 (D404) chrání integrovaný obvod před zničením špičkami napětí, vznikajícími při vypnutí magnetofonu.

Zesilovač pro sluchátka magnetofonu M 2408 SD je osazen integrovaným obvodem IO 401 (IO 402). Do sluchátek s impedancí 400 Ω dává výkon 40 mW

při zkreslení nejvíce 5 % v pásmu kmitočtů 40 až 16 000 Hz. Zesílení je nejméně 40 dB, vstupní odpor asi 1 M Ω . Koncový stupeň integrovaného obvodu pracuje ve třídě AB. Odporem rezistoru R403 (R404) je nastaveno zesílení, kondenzátor C407 (C408) upravuje průběh útlumové charakteristiky na nejvyšších kmitočtech. Kondenzátor C400 pracuje jako filtr napájecího napětí. Článek složený z rezistoru R407 (R408) a kondenzátoru C411 (C412) zajišťuje stabilitu koncového zesilovače při indukčním zatížení sluchátky.

Obvod pro zastavení magnetofonu na konci pásku je osazen tranzistorem T601. Při spojení vypínacího kontaktu kovovou folií na konci pásku prochází bází tranzistoru nabíjecí proud kondenzátoru C601, jehož velikost je omezena odporem rezistoru R602. Tranzistor přejde do nasyceného stavu a elektromagnet zapojený v kolektoru uvolní závorku klávesnice. K uvolnění závorky dojde i při vypnutí síťového



Obr. 151. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonech UNITRA M 2407 S a M 2408 SD „ARIA“

Tab. 79. Útlumové charakteristiky magnetofonů M 2407 S a M 2408 SD

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB) při rychlosti posuvu pásku (cm/s)					
	9,5			19		
	zá- znam	snímání	celková	zá- znam	sní- mání	celková
40	+2	+18	—	+2	+18	—
63	—	—	-7 až 0	—	—	-7 až 0
80	+0,75	+18	—	+0,75	+18	—
250	0	+14	-5 až 0	0	+14	-5 až 0
333	0	+8	-5 až 0	0	+8	-5 až 0
1000	0	0	-5 až 0	0	0	-5 až 0
2000	0	-4	-5 až 0	0	-4	-5 až 0
4000	+1,5	-6,5	-5 až 0	0	-6,5	-5 až 0
10000	+8,5	-2,5	-7 až 0	+2,5	-6,5	—
12500	—	—	—	—	—	-7 až 0
16000	+15	+3	—	+7	-4	—

vypínače magnetofonu prostřednictvím pomocného kontaktu, zapojeného paralelně ke kontaktům koncového vypínače. Příští samočinné zastavení magnetofonu je možné až po vybití kondenzátoru rezistorem R603.

Nastavení magnetofonu je uvedeno v tab. 78, umístění nastavovacích prvků je na obr. 151 a útlumové charakteristiky jsou v tab. 79.

Stereofonní kazetový přehrávač UNITRA P 703 S

(výrobce: Zakłady radiowe im. M. Kasprzaka, Varšava, PLR)

1. Technické údaje

Rychlost posuvu pásku
Kmitočtový rozsah
Výstupní výkon
Reproduktor
Napájecí napětí

4,76 cm/s
80 až 8 000 Hz
2 × 4 W
2 × 4 Ω
z automobilové baterie 12 V se záporným pólem ke kostře

Rozměry

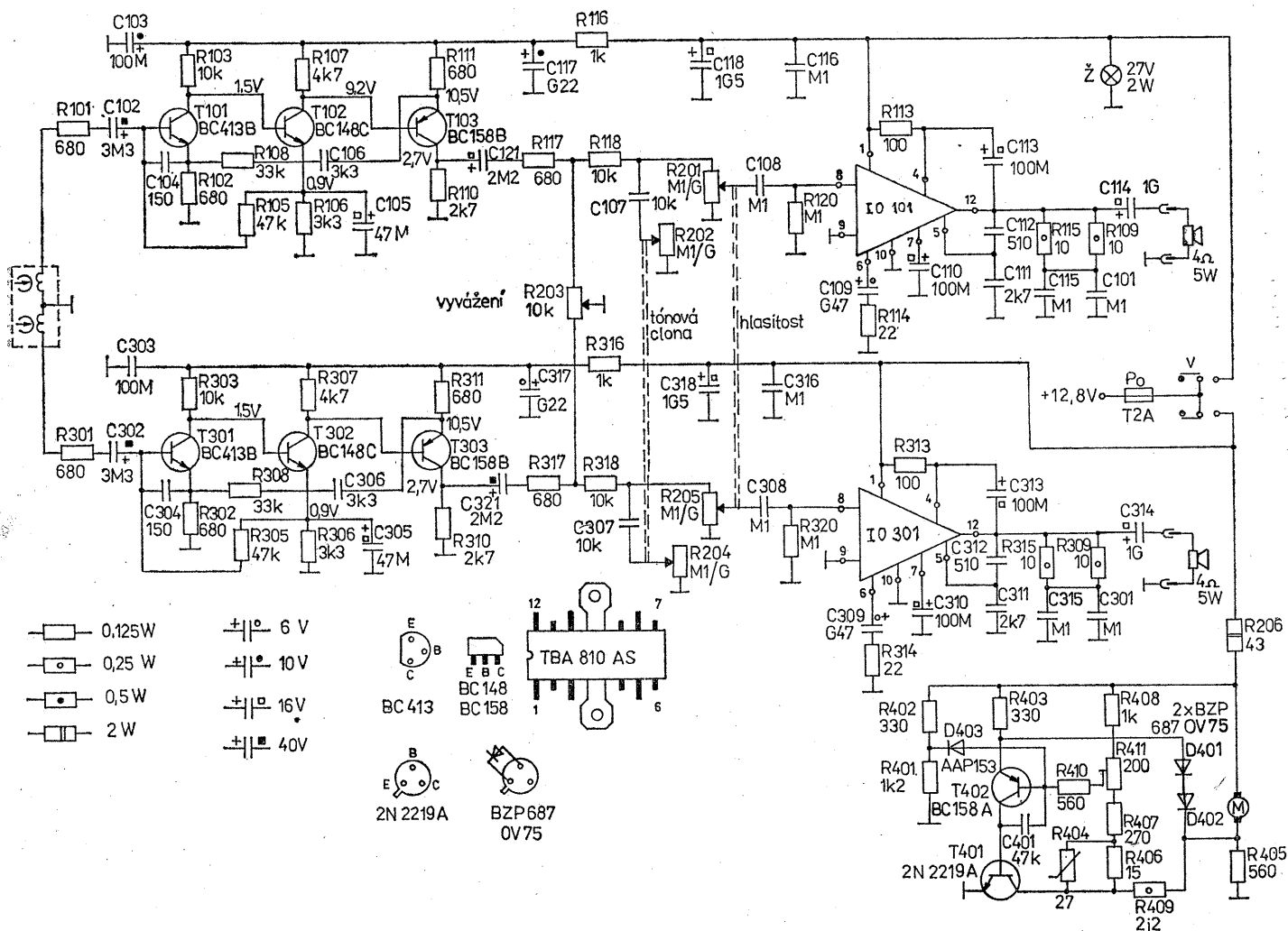
— šířka
— hloubka
— výška
Hmotnost

196 mm
176 mm
54 mm
1,8 kg

2. Elektrické zapojení (obr. 152)

Snímací zesilovač je osazen třemi tranzistory. Kmitočtově závislá záporná zpětná vazba je zavedena z emitoru tranzistoru T403 do emitoru tranzistoru

T401. Tranzistor T403 má malé zesílení a je využit jako oddělovací stupeň. Při zasunutí kazety do přehrávače sepne dvoupólový spínač a připojí napájecí napětí ke všem obvodům přehrávače a k signalizační žárovce.



Obr. 152. Zapojení stereofonního přehrávače P 703 S

Stereofonní magnetofon UHER SG 510 stereomatic

(výrobce: UHER WERKE, Mnichov, NSR)

1. Technické údaje

Záznam

Rychlost posuvu pásku

Kolísání rychlosti

Průměr cívek

Kmitočtový rozsah

Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu

Přeslech mezi kanály

— stereo

— mono

Vstupní napětí

— rádio

— gramofon

— mikrofon

Výstupní napětí

— snímací zesilovač

— sluchátka

Výstupní výkon

Vypínatelné automatické řízení záznamové úrovně

Automatické zastavení na konci pásku

Napájecí napětí

Příkon

Rozměry

— šířka

— hloubka

— výška

Hmotnost

čtyřstopý, stereo

19 cm/s

9,5 cm/s

 $\pm 0,15$ (0,08) % $\pm 0,2$ (0,11) %

DIN (rms)

18 cm

40 až 20 000 Hz

35 až 15 000 Hz

61 dB

59 dB

45 dB

60 dB

 2×1 mV až 300 mV/3 k Ω 2×40 mV až 12 V/0,7 M Ω $2 \times 0,15$ mV až 100 mV/4 k Ω $2 \times 0,5$ V až 2 V/15 k Ω $2 \times 1,7$ V/200 Ω 2×3 W (sinusový výkon) 2×5 W (hudební výkon)

se dvěma časovými konstantami hudba/řeč

110 až 130 V, 200 až 240 V, 50 až 60 Hz

35 V . A

460 mm

355 mm

192 mm

9,4 kg

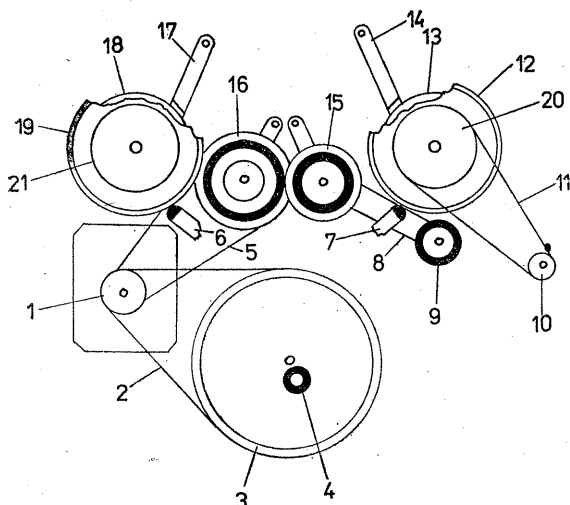
2. Pohonný mechanismus (obr. 153)

Kladka (1) na hřídeli motoru je dvoudílná. Spodní část je spojena s horní částí torzním spirálovým perem, které plní funkci mechanického filtru. Na horním dílu jsou dva výstupy, pomocí kterých se přehazuje řemen (2) při přepínání rychlostí posuvu pásku do horní nebo spodní drážky na kladce. Řemínek (2) pohání setrvačnick (3), jehož hřídel tvoří tónovou

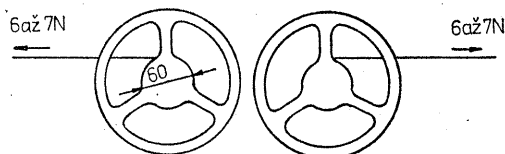
kladku, (4) je přítlačná kladka. Při chodu vpřed je pásek přivíjen pravým unášecím kotoučem prostřednictvím řemínku (5) ze spodní části kladky na motoru na levé třecí kolo (16), pravé třecí kolo (15), řemínek (8), kladku (9) na spodní část (12) pravého unášecího kotouče.

Při rychlém chodu vzad je spodní díl (19) levého unášecího kotouče poháněn mezikolem (16). Při rychlém chodu vpřed je spodní díl (12) pravého unášecího kotouče poháněn mezikoly (15) a (16). Z jeho horní části (20) je řemínek (11) poháněn kladkou počítadla (10).

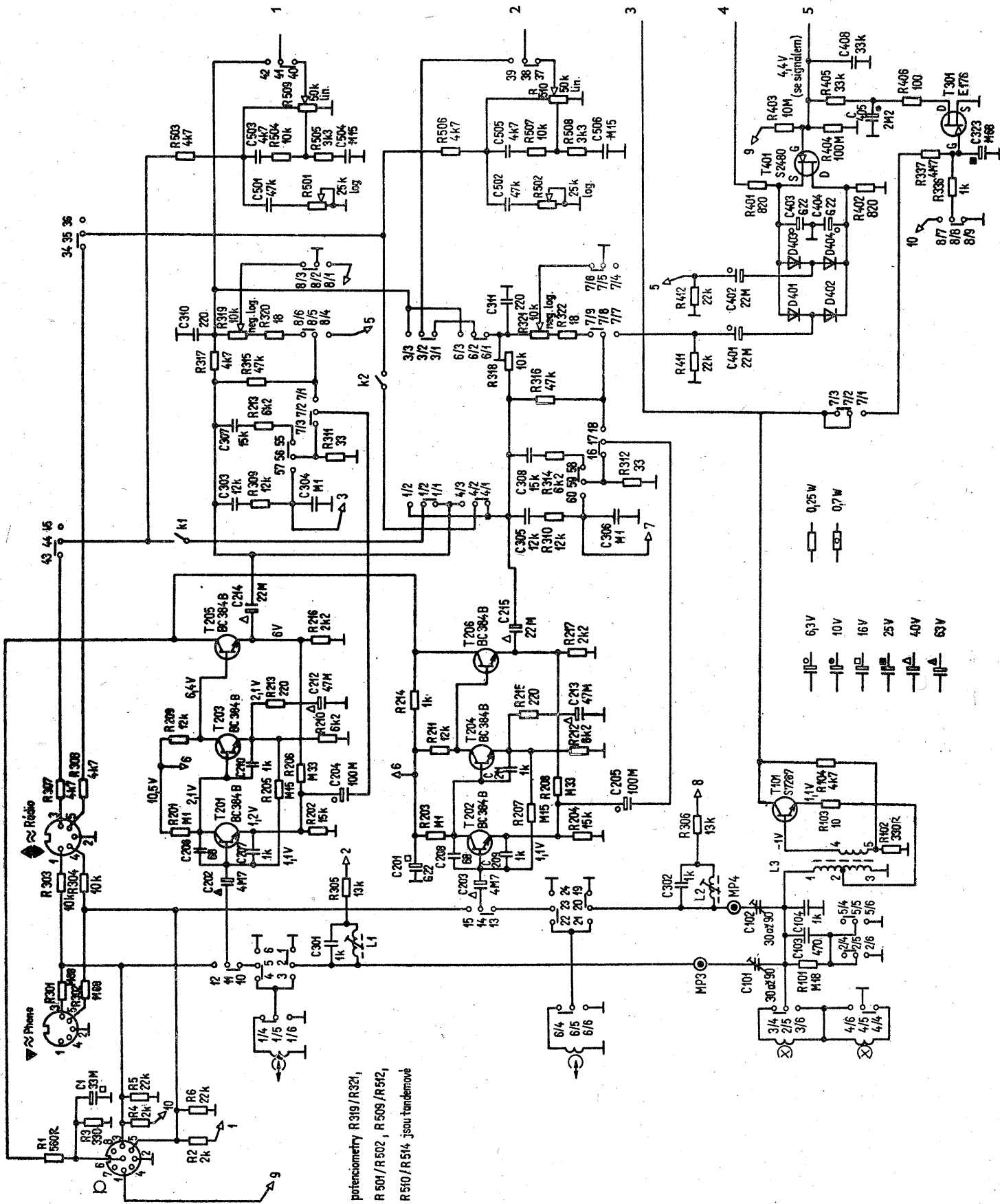
Oba unášecí kotouče jsou provedeny stejně. Hlavní části, ze kterých se skládají, jsou horní části (20) a (21), spodní části (12) a (19) a brzdícího talíře (13) a (18). Spodní a horní části jsou spolu spojeny perem, které vyvozuje moment 12 N . cm. Brzdící kotouče (13) a (18) jsou ke spodním částem tlačeny šroubovicovým perem. Tím vzniká základní brzdění, které umožňuje provoz magnetofonu v libovolné poloze.

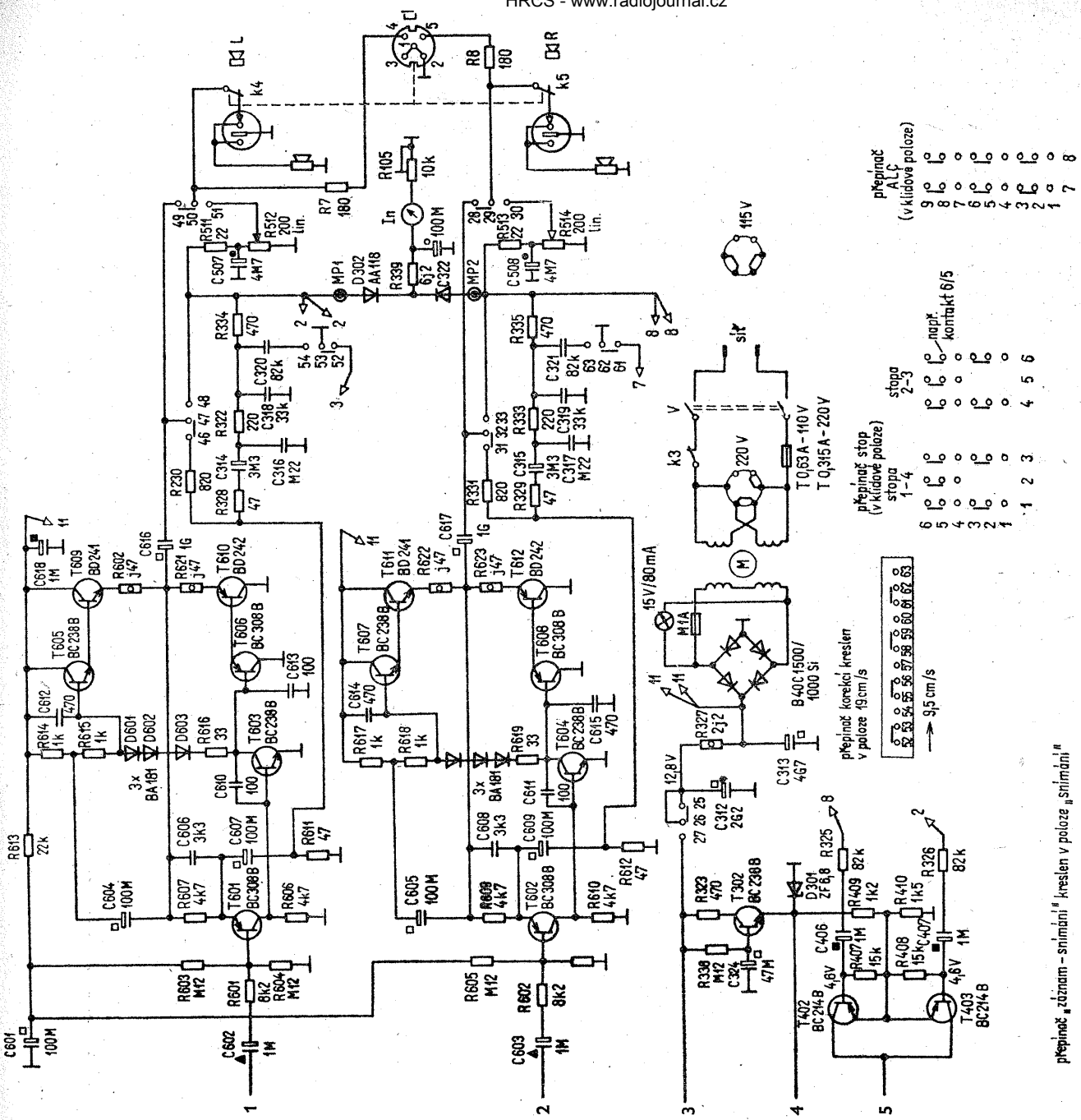


Obr. 153. Schéma mechanické části magnetofonu UHER SG 510



Obr. 154. Měření tahu spojky magnetofonu UHER SG 510





prepínač ALF (v klidové poloze)

9	6	6	6	6	6	6	6	6	6
8	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1	6	6	6	6	6	6	6	6	6
0	6	6	6	6	6	6	6	6	6

prepínač stop (v klidové poloze)

6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1	6	6	6	6	6	6	6	6	6
0	6	6	6	6	6	6	6	6	6

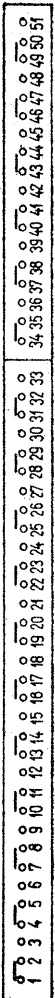
stopa 2-3 např. kontakt 0/5

prepínač korekční kreslení v poloze 19 cm/s

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

→ 9,5 cm/s

prepínač „různam - snímání“ kreslení v poloze „snímání“



→ záznam

Obr. 155. Zapojení magnetofonu UHER SG 510

Brzdy (6) a (7) působí na spodní části unášecích talířů. Brzda (6) se při přepnutí magnetofonu do funkce „pause“ přitiskne, při funkci „start“ se nadzdvihne. Brzda (7) se ve funkci „stop“ přitiskne, ve funkci „start“ nadzdvihne. Magnetofon má ještě brzdy (14) a (17), působící na talíře (13) a (18). Při převijení vzad se brzda (17) od talíře nadzvedne, brzda (14) talíř zabrzdí. Při zastavení magnetofonu (stop) musí brzda (17) talíř zabrzdit, brzda (14) se talíře nedotýká.

Tah nutný k protočení unášecích kotoučů při zastaveném magnetofonu v uspořádání podle obr. 154 má být v mezích 6 až 7 N. Přítlačná kladka má být na tónovou kladku přitlačena silou 9,5 až 10,5 N. Kladky (15) a (16) mají být k sobě přitisknuty silou 0,8 až 1 N.

3. Elektrické zapojení (obr. 155)

Magnetofon má dva samostatné kanály, které se používají při záznamu i snímání. Při záznamu lze řídit záznamovou úroveň buď ručně tandemovým regulátorem vybuzení R319/R321, nebo obvodem pro automatické řízení záznamové úrovně (ALC). Ten je osazen tranzistory T401 až T403 v obvyklém zapojení.

Má dvě časové konstanty: delší pro hudbu (R404) a kratší pro řeč. Ta se zapojuje automaticky při připojení mikrofону do zásuvky spojením vývodu 1 s nulovým potenciálem. Tím se k vybíjecímu rezistoru R404 připojí paralelně ještě rezistor R403.

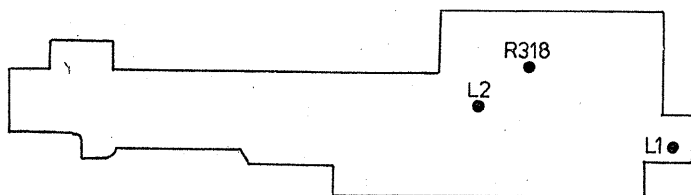
Při snímání je hlasitost řízena potenciometry R509 a R510 s obvodem pro fyziologickou regulaci hlasitosti. Každý potenciometr lze ovládat zvlášť, a tak nastavit vyvážení kanálů. Barvu zvuku lze řídit tandemovým potenciometrem R501/R502. Při záznamu se oba potenciometry odpojí a hlasitost odposlechu lze nastavovat potenciometry R512 a R514. Potenciometry R509/R512 a R510/R514 jsou tandemové, takže pro řízení hlasitosti je jen jeden ovládací prvek.

Při použití sluchátek se automaticky odpojí vestavěné i vnější reproduktory. Kontakt k3 slouží k automatickému vypnutí magnetofonu na konci pásku (rozepne se) při chodu vpřed a obou rychlých chodech.

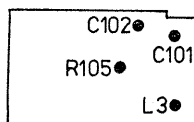
Elektrické nastavení magnetofonu je uvedeno v tab. 80, umístění nastavovacích prvků je na obr. 156. Směrné hodnoty stejnosměrných napětí jsou ve schématu.

Tab. 80. Nastavení magnetofonu SG 510

Nastavovací prvek	Nastavení
R318	citlivosti pravého kanálu. Přístroj přepneme na záznam stereo, dutinky 1 a 4 zásuvky pro rozhlasový přijímač spojíme paralelně a připojíme k nim napětí asi 50 mV/1 kHz. Regulátorem záznamové úrovně nastavíme v měřicím bodě MP 1 napětí 2 V a odporovým trimrem nastavíme v bodě MP 2 rovněž napětí 2 V.
R105	citlivosti indikátoru vybuzení. Při napětí 2 V v měřicích bodech MP 1 a MP 2 (viz nastavení R318) nastavíme ručku indikátoru na značku 0 dB.
L1, L2	rezonančních obvodů. Magnetofon přepneme na záznam stereo a jádrem cívky L1 nastavíme v bodě MP 1 minimum vf napětí, jádrem cívky L2 totéž v bodě MP 2.
C101, C102	vf předmagnetizace. Magnetofon přepnut jako dříve, kapacitním trimrem C101 nastavíme v měřicím bodě MP 3 vf napětí 50 V, trimrem C102 totéž v měřicím bodě MP 4. Tato hodnota je směrná, přesně nastavíme vf předmagnetizaci při kontrole celkového kmitočtového průběhu.



a)



b)

Obr. 156. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu UHER SG 510

a) deska zesilovače, b) deska vf oscilátoru

Stereofonní magnetofon UHER SG 520 Variocord

(výrobce: UHER Werke, Mnichov, NSR)

1. Technické údaje**Záznam**

Rychlost posuvu pásku

Kolísání rychlosti

Kmitočtový rozsah

Celkový odstup rušivých napětí na napěťovém výstupu

Vstupní napětí při ručním nastavení vybuzení

— rádio

— phono I

— phono II

— mikrofon

Vstupní napětí při automatickém řízení vybuzení

— rádio

— phono I

— phono II

— mikrofon

Výstupní napětí

— snímací zesilovač

Výstupní výkon

Mazačí kmitočty

Reproduktory

Napájecí napětí

Příkon

čtyřstopý nebo dvoustopý, stereo
(vyměnitelný nosník magnetických hlav)

4,75 cm/s, 9,5 cm/s, 19 cm/s

 $\pm 0,3\%$ (4,75 cm/s) $\pm 0,1\%$ (9,5 cm/s) $\pm 0,05\%$ (19 cm/s)

30 až 8 000 Hz (4,75 cm/s)

30 až 15 000 Hz (9,5 cm/s)

30 až 20 000 Hz (19 cm/s)

52 dB (dvoustopý) } 4,75 cm/s

50 dB (čtyřstopý) } 4,75 cm/s

53 dB (dvoustopý) } 9,5 cm/s

51 dB (čtyřstopý) } 9,5 cm/s

55 dB (dvoustopý) } 19 cm/s

53 dB (čtyřstopý) } 19 cm/s

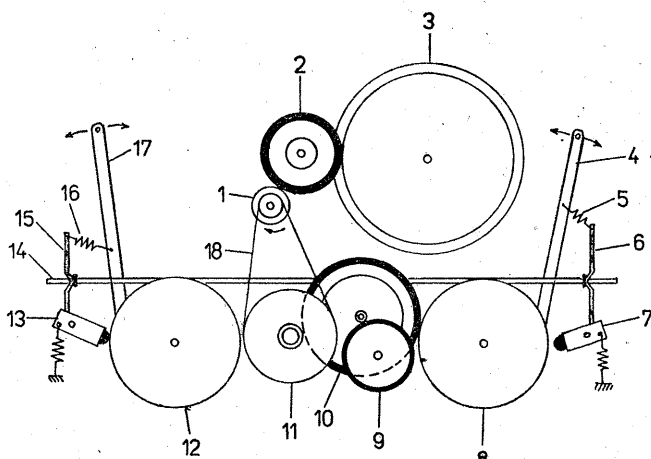
 $2 \times 1,6$ až 600 mV (čtyřstopý) $2 \times 3,1$ až 1 200 mV (dvoustopý) $2 \times 0,07$ až 7 V (čtyřstopý) $2 \times 0,14$ až 14 V (dvoustopý) $2 \times 0,15$ až 25 V (čtyřstopý) $2 \times 0,3$ až 50 V (dvoustopý) $2 \times 0,14$ až 30 mV (čtyřstopý) $2 \times 0,28$ až 60 mV (dvoustopý) $2 \times 2,8$ až 100 mV (čtyřstopý) 2×5 až 200 mV (dvoustopý) 2×40 až 3 000 mV (čtyřstopý)

na tomto vstupu není možné automatické řízení vybuzení

 $2 \times 0,4$ až 17 mV (čtyřstopý) $2 \times 0,5$ až 20 mV (dvoustopý) $2 \times 0,5$ V/15 k Ω 2×6 W/4 Ω (sinusový) 2×9 W/4 Ω (hudební)98 kHz $\pm 5\%$ 2×7 Ω

110 až 220 V, 50 až 60 Hz

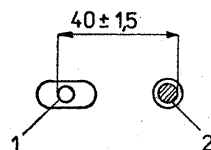
40 W



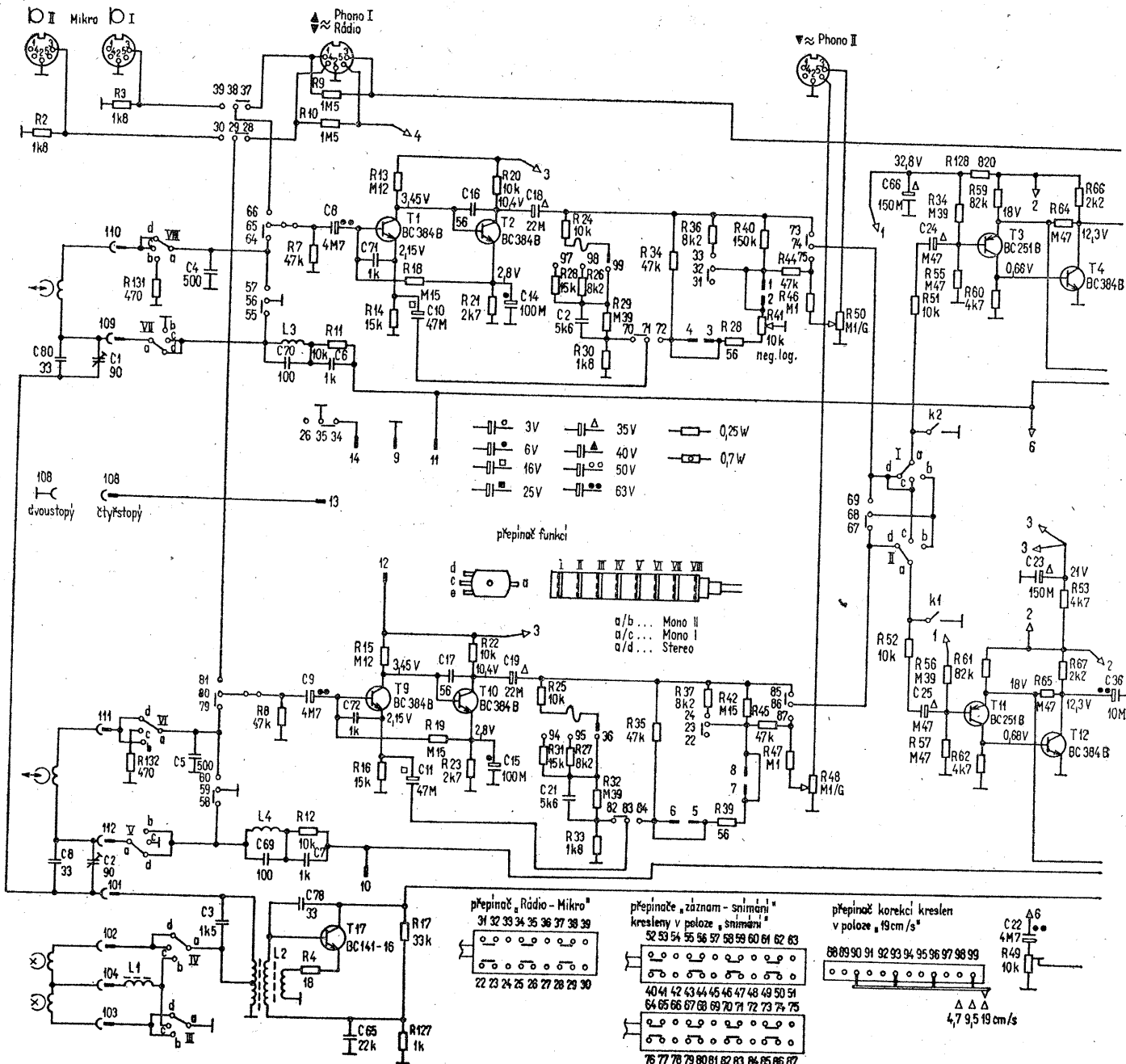
Obr. 157. Schéma mechanické části magnetofonu UHER SK 520 Variocord

2. Pohonný mechanismus (obr. 157)

Rychlosti posuvu pásku se přepínají vertikálním posouváním třecího kola (2) na různé průměry kladky (1) umístěné na hřídeli motoru. Třecí kolo přenáší pohyb na setrvačnick (3), jehož hřídel tvoří tónovou kladku. Řemínek (18) převádí pohyb na třecí kolo (11), unášecí kolo (10) a spodní část navíjecí spojky (8). Brzda (7) je v klidové poloze magnetofonu nadzdvihnuta a spojkou (8) se může otáčet. Spojka (12) je zabrzděna brzdou (13). Magnetofon lze provozovat



Obr. 158. Nastavení polohy páky porovnávače magnetofonu UHER SG 520 Variocord



Obr. 159. Zapojení magnetofonu UHER SG 520 Variocord

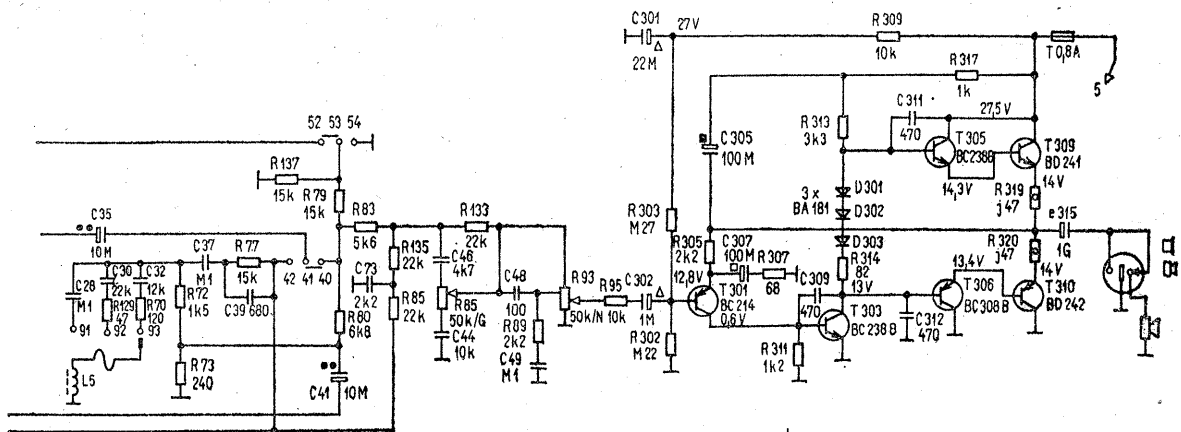
ve svislé i vertikální poloze. To je umožněno použitím tzv. porovnávačů tahu pásku ovládaných spojky v unášecích talířích. Obě spojky jsou stejné a skládají se z horní části, která má na spodní straně přilepeno plstěné obložení. K němu je přitlačována na spodní část spojky větším nebo menším tlakem. Tím je určován unášecí moment navíjecí spojky. Horizontální pohyb porovnávačů tahu pásku je pákou převeden na vertikální a působí na spodní část spojky. Porovnávače tahu mění polohu s průměrem navinutého pásku na cívce a udržují konstantní tah pásku. Velikost navíjecího nebo odvíjecího tahu pásku je určena tahem per zavěšených na pákách porovnávačů.

Při rychlém chodu vpřed je třecí kolo (11) přitisknuto k mezikolu (9) a to ke spodní části spojky (8). Současně se tyč (14) posune směrem doprava, pero (5) se více napne, pero (16) povolí a brzda (7)

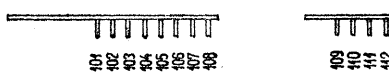
se oddálí od spodní části spojky (8). Brzda (13) zabrzdí kotouč (12). Napnutým perem (5) je pákou porovnávače (4) přitisknuta spodní část spojky (8) k horní části unášecího kotouče takovou silou, že stačí k přenesení celého momentu přeneseného mezikolem (9). Pákou porovnávače (4) je zajišťován přenos konstantního navíjecího momentu. Povolným perem (16) a pákou (17) je spodní část spojky (12) přitlačována k horní části zmenšeným tlakem. Páka porovnávače (17) mění brzdný moment odvíjecí spojky (12) a tím je zajištěn konstantní tah převíjeného pásku při měnícím se průměru navinutého pásku na cívkách.

Při rychlém chodu vzad se třecí kolo (11) přitiskne ke spodní části spojky (12) a tyč (14) se posune směrem doleva. Další funkce mechaniky je podobná funkci při rychlém chodu vpřed.

Vzdálenost páky porovnávače (1) od zápichu



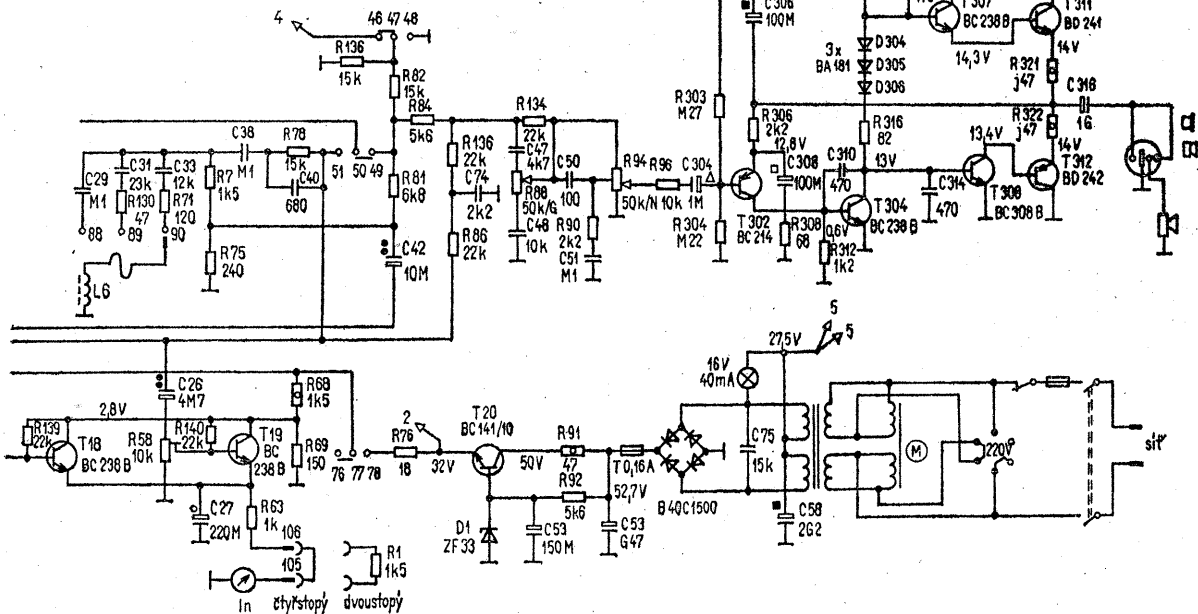
lišta s kontakty připojení nosiče hlav



kolíčky 1 až 14 slouží k propojení při dodatečné vestavbě obvodu automatického řízení výbuzení

kontakty k1 a k2 jsou sepnuty v poloze „Stop“
kontakt k4 vypíná magnetofon když dojde pásek

číslování součástí: 1 až 199 - deska záznamových a snímácích zesilovačů
300 - deska koncových zesilovačů



ve vodicím kolíku (2) je uvedena na obr. 158. Nastavuje se při zastaveném magnetofonu bez pásku a lze ji měnit po povolení zajišťovací matky změnou polohy patního ložiska (šroubováním) unášecího kotouče. Tím se mění i výška spodní části unášecího kotouče. Nastavení je stejné pro obě páky. Podmínkou správné funkce porovnávačů tahu pásku je rovněž dokonalá čistota všech třecích ploch a dobrý stav plstěného obložení unášecích kotoučů. Odvíjecí tah změříme tak, že magnetofon přepneme na rychlost 19 cm/s, přepínač funkcí do polohy „stop“, cívku s průměrem střední části 60 mm asi s 5 m pásku položíme na levý unášecí kotouč a pásek vedeme přes čep porovnávače a vodicí čep. K volnému konci pásku připevníme pérovou váhu a rovnoměrně táhneme. Váha musí ukázat hodnotu 0,8 až 0,9 N. Není-li tomu tak, nastavíme požadovanou hodnotu

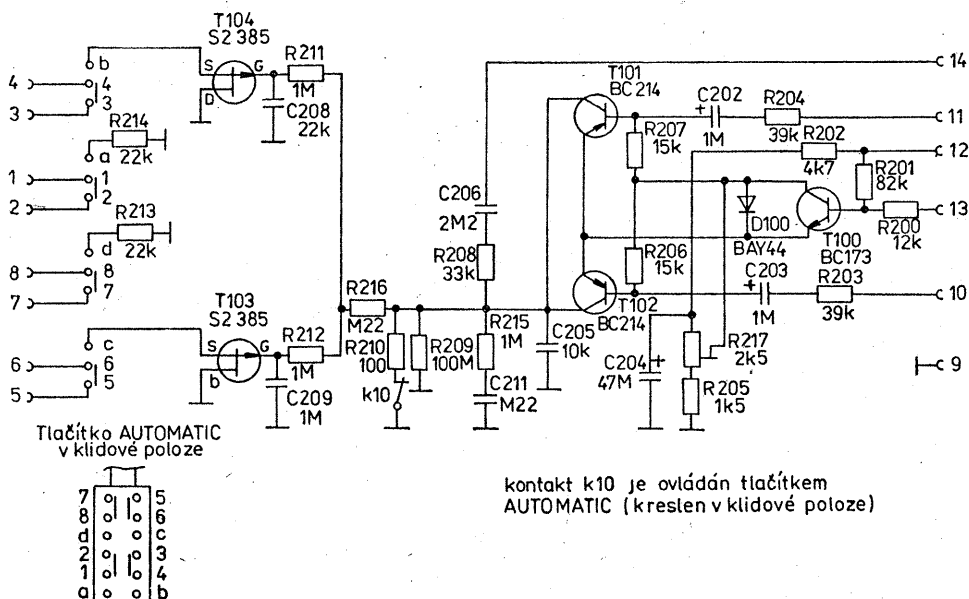
napnutím nebo uvolněním pera (16) přihnutím držáku (15). Magnetofon přepneme na rychlý chod vpřed a měření opakujeme. Zjištěná hodnota má být 0,3 až 0,4 N. Navíjecí tah měříme podobně jako odvíjecí. V poloze „stop“ má být 0,9 až 1 N, při přepnutí na rychlý chod vzad 0,3 až 0,4 N. Přítlačná kladka má být na tónovou kladku přitisknuta silou 5 až 7 N.

3. Elektrické zapojení (obr. 159, 160)

Magnetofon lze používat jako dvoustopý nebo čtyřstopý výměnou nosiče magnetických hlav. Na nosiči jsou umístěny i kondenzátorové trimry na nastavení vf předmagnetizace.

Kontakty 1 až 14 slouží k dodatečné vestavbě obvodu pro automatické řízení záznamové úrovně A 503 (ALC — Automatic Level Control). Obvod

Obr. 160. Zapojení obvodu ALC pro magnetofon UHER SG 520 Variocord



kontakt k10 je ovládán tlačítkem AUTOMATIC (kreslen v klidové poloze)

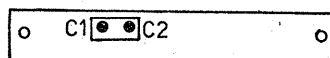
nastavíme a vyzkoušíme s použitím nosiče dvoustopých hlav nebo provizorně propojíme kontakty 13 a 9. Magnetofon přepneme na záznam stereo a stiskneme tlačítko ALC. Na výstupu tónového generátoru, připojeného ke kontaktům 3 a 2 zásuvky MIKRO I, nastavíme napětí 15 mV/1 kHz. Elektronický milivoltmetr připojíme ke kontaktu 41 záznamového tlačítka a odporovým trimrem R217 nastavíme napětí 2,5 V. Nyní otáčíme odporovým trimrem, až se výstupní napětí skokem zvýší a trimr otočíme asi o 10° zpět.

K měření zotavovací doby obvodu použijeme nosiče se čtyřstopými hlavami. Připojení a nastavení měřicích přístrojů jako dříve. Regulátorem PEGEL I nastavit na milivoltmetru napětí 1,5 mV. Stiskneme tlačítko ALC, výstupní napětí smí klesnout maximálně o 2 dB. Vstupní napětí snížíme skokem o 20 dB. Po 7 až 17 s musí výstupní napětí dosáhnout původní hodnoty s tolerancí — 2 dB. Podobně vyzkoušíme i pravý kanál.

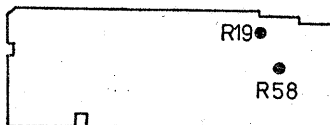
Tónový generátor připojíme k paralelně spojeným kontaktům 1/4 zásuvky pro rozhlasový přijímač a nastavíme vstupní napětí 80 mV/1 kHz. Regulátorem

PEGEL I nastavíme na kontaktech záznamového přepínače 41 pro levý kanál a 50 pro pravý kanál výstupní napětí 1,5 V. Stiskneme tlačítko ALC, výstupní napětí smí klesnout maximálně o 2 dB. Vstupní napětí snížíme skokem o 20 dB. Po 80 až 180 s musí výstupní napětí stoupnout na původní velikost s tolerancí — 2 dB.

Umístění nastavovacích prvků je na obr. 161, nastavení magnetofonu v tab. 81.



a)



b)

Obr. 161. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu UHER SG 520 Variocord

a) výměnný nosič hlav, b) deska záznamových a snímacích zesilovačů

Tab. 81. Nastavení magnetofonu SG 520 Variocord

Nastavovací prvek	Nastavení
R49	citlivosti indikátoru vybuzení levého kanálu. Tónový generátor s nastaveným napětím 10 mV/333 Hz připojíme na kontakty 1 a 2 zásuvky RADIO. Přístroj přepneme na stereofonní záznam a na kontaktu 41 přepínače záznam nastavíme regulátorem PEGEL I napětí 1,5 V (při nosiči se čtyřstopými hlavami), nebo 2,5 V (při nosiči s dvoustopými hlavami). Odporovým trimrem nastavíme výchylku ručky na 0 dB.
R58	citlivosti indikátoru vybuzení pravého kanálu. Postup je stejný jako dříve, vstupní napětí připojíme ke kontaktům 4 a 2, výstupní napětí měříme na kontaktu 50.
C1	předmagnetizace v levém kanále. Na kontaktu 109 nastavíme vf napětí 200 mV při nosiči se čtyřstopými hlavami nebo 250 mV při nosiči s dvoustopými hlavami. Měří se na děliči napětí 100 : 1 složeném z odporů 100 a 1 kΩ, milivoltmetr je připojen paralelně k rezistoru s odporem 1 kΩ.
C2	předmagnetizace v pravém kanále. Postupujeme stejně jako dříve, měříme na kontaktu 112.

Stereofonní magnetofon UHER SG 561 ROYAL

(výrobce: UHER Werke, Mnichov, NSR)

1. Technické údaje

Záznam	čtyřstopý nebo dvoustopý (vyměnitelný nosič hlav)
Rychlost posuvu pásku	19 cm/s 9,5 cm/s 4,7 cm/s 2,4 cm/s
Kolísání rychlosti	±0,05 % (19 cm/s) ±0,1 % (9,5 cm/s) ±0,2 % (4,7 cm/s)
Průměr cívek	180 mm
Kmitočtový rozsah	20 až 20 000 Hz (19 cm/s) 20 až 15 000 Hz (9,5 cm/s) 20 až 9 000 Hz (4,7 cm/s)
Celkový odstup rušivých napětí na napětovém výstupu	dvoustopý čtyřstopý 67 dB 65 dB (19 cm/s) 66 dB 64 dB (9,5 cm/s) 65 dB 61 dB (4,7 cm/s)
Přeslech mezi kanály	60 dB (mono) 45 dB (stereo)
Mazačí kmitočet	100 kHz
Vstupní napětí	
— rádio	2 × 1,5 mV až 110 mV/15 kΩ
— mikrofon	2 × 0,12 mV až 70 mV/2 kΩ
— phono I	2 × 40 mV až 2,8 V/1,2 MΩ
— phono II	2 × 0,2 V až 18 V/50 kΩ
Výstupní napětí	
— snímací zesilovač	2 × 0,6 V/15 kΩ
— pro sluchátka	2 × 4 V/200 Ω
— monitor	2 × 0,6 V/15 kΩ
Výstupní výkon	2 × 10 W/4 Ω
Odposlech	„před páskem“ i „za páskem“ sluchátky nebo reproduktory (stereo) 110 V, 130 V, 150 V, 220 V, 240 V, 250 V 50 až 60 Hz
Napájecí napětí	
Kmitočet napájecího napětí	
Rozměry s krytem	
— šířka	460 mm
— hloubka	192 mm
— výška	355 mm
Hmotnost	13,1 kg

2. Pohonný mechanismus

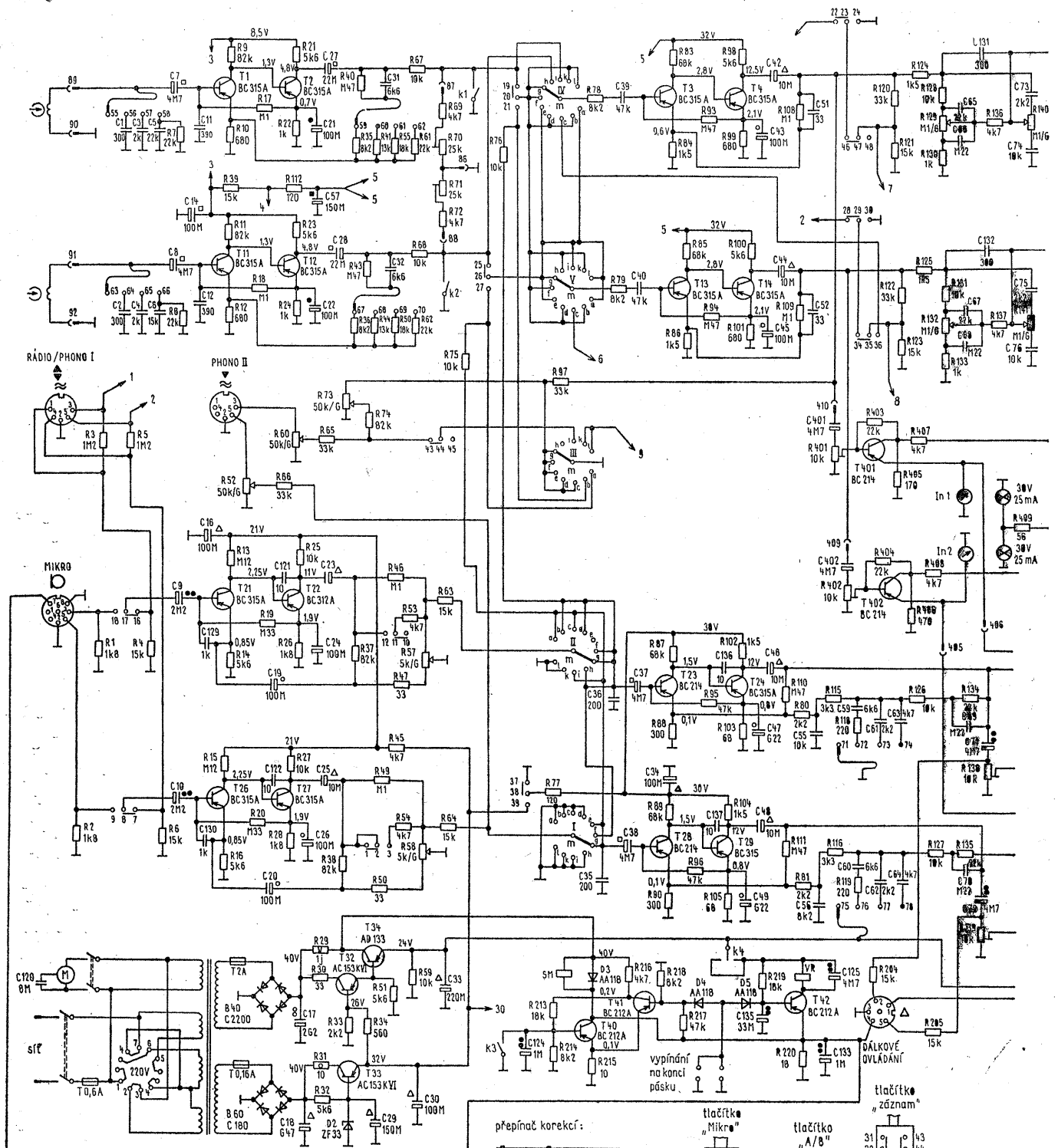
V podstatě je shodný s pohonným mechanismem magnetofonu UHER SG 520 VARIOCORD.

3. Elektrické zapojení (obr. 162)

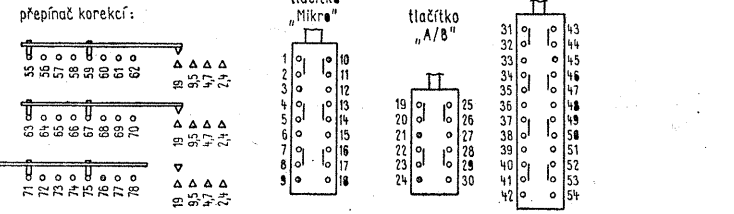
Magnetofon má samostatnou záznamovou a samostatnou snímací hlavu. Mimo to má zabudovanou ještě kombinovanou hlavu pro automatické promítání diapozitivů (DIA-PILOT). Snímací korekční zesilovače jsou osazeny tranzistory T1/T2 a T11/T12. Neobvyklé je zdůraznění vysokých kmitočetů přepínatelnými kondenzátory zapojenými paralelně k vinutí snímací hlavy. Nízké kmitočty jsou zdůrazněny obvyklým způsobem kmitočtově závislou zpětnou vazbou zavedenou z kolektoru druhého tranzistoru do emitoru prvního tranzistoru. Z výstupu je signál veden k přepínači funkcí a k lineárnímu zesilovači osazenému

tranzistory T3/T4 a T13/T14 a dále k pasívním korektorům nízkých a vysokých kmitočetů (dvojitý tandemový potenciometr R126/R132/R140/R141) a fyziologický regulátor hlasitosti (dvojitý potenciometr R206/R207) ke koncovému stupni. Tranzistory T401 a T402 pracují při snímání jako usměrňovače pro indikátory vybuzení.

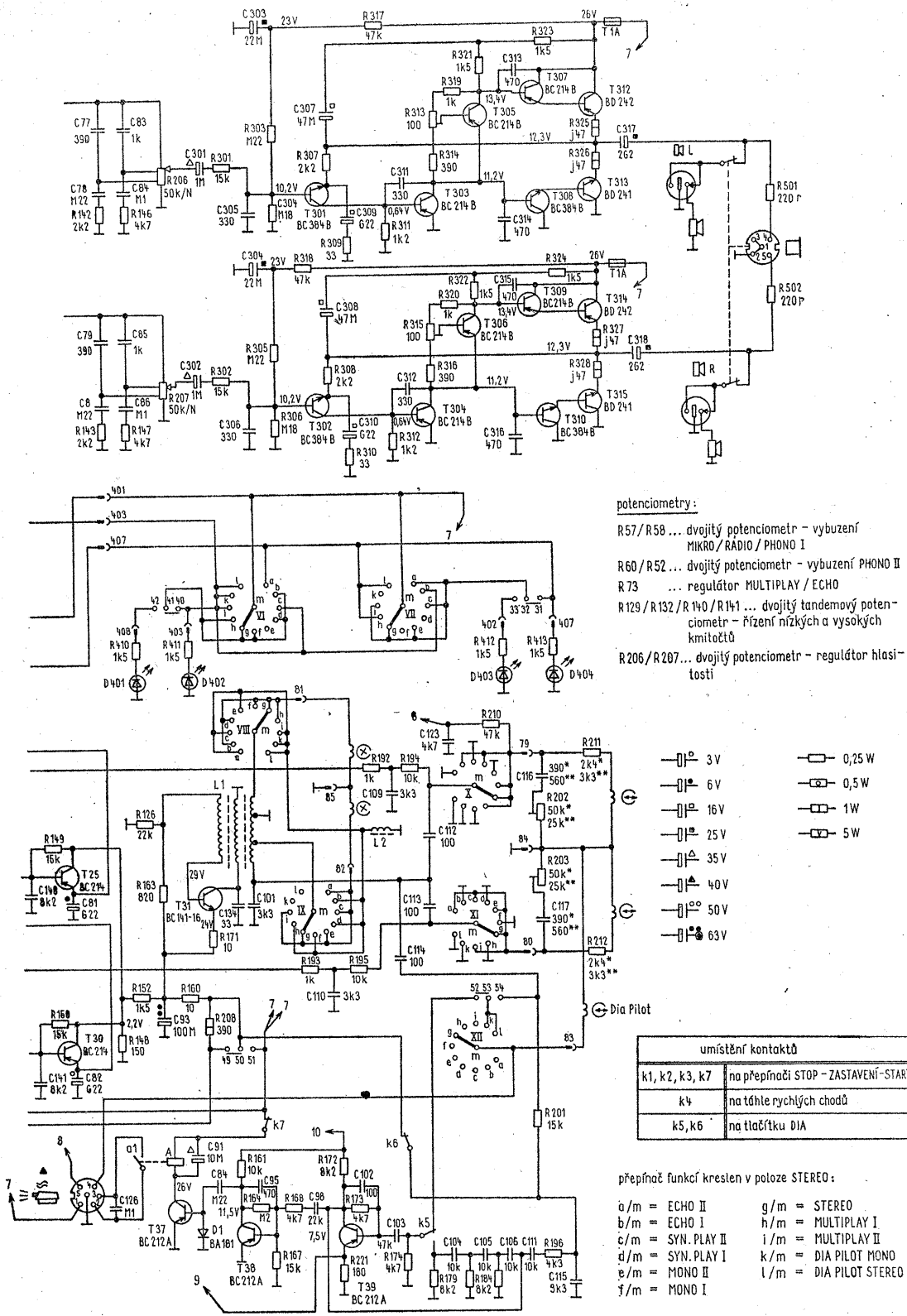
Záznamové zesilovače jsou osazeny tranzistory T21/T22 a T26/T27. Záznamová úroveň signálů přivedených k zásuvkám pro mikrofon, rozhlasový přijímač a PHONO I se řídí dvojitým potenciometrem R57/R58 zapojeným ve zpětné vazbě. K tomuto signálu lze přimístit signál přivedený k zásuvce PHONO II, jehož úroveň lze řídit dvojitým potenciometrem R60/R52. Zásuvka PHONO II je určena k připojení stereofonního gramofonu s krystalovou přenoskou, popř. magnetoelektrickou přenoskou s korekčním zesilovačem nebo stereofonního magnetofonu, rozhlasového přijímače a jiných zdrojů signálu



- * dvoustýpý
 - ** čtyřstýpý
- | | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|



Obr. 162. Zapojení magnetofonu UHHER SG 561 ROYAL



potenciometry :

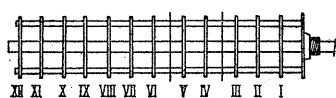
- R57/R58 ... dvojitý potenciometr - vybuzení MIKRO/RADIO/PHONO I
- R60/R52 ... dvojitý potenciometr - vybuzení PHONO II
- R73 ... regulátor MULTIPLAY/ECHO
- R129/R132/R140/R141 ... dvojitý tandemový potenciometr - řízení nízkých a vysokých kmitočtů
- R206/R207... dvojitý potenciometr - regulátor hlasitosti

- |— 3V
- |— 6V
- |— 16V
- |— 25V
- |— 35V
- |— 40V
- |— 50V
- |— 63V
- |— 0,25W
- |— 0,5W
- |— 1W
- |— 5W

umístění kontaktů	
k1, k2, k3, k7	na přepínači STOP - ZASTAVENÍ - START
k4	na táhle rychlých chodů
k5, k6	na tlačítku DIA

přepínač funkcí kreslen v poloze STEREO :

- a/m = ECHO II
- b/m = ECHO I
- c/m = SYN. PLAY II
- d/m = SYN. PLAY I
- e/m = MONO II
- f/m = MONO I
- g/m = STEREO
- h/m = MULTIPLAY I
- i/m = MULTIPLAY II
- k/m = DIA PILOT MONO
- l/m = DIA PILOT STEREO



s vyšší úrovní výstupního signálu nebo signál z výstupu snímacího zesilovače o úrovni nastavitelné potenciometrem R73 MULTIPLAY/ECHO. Dále je signál veden ke korekčním zesilovačům osazeným tranzistory T23/T24 a T28/T29. Tranzistory T25 a T30 pracují jako usměrňovač pro indikátory vybuzení při záznamu.

Napájecí část magnetofonu má dva zdroje stabilizovaného napětí osazené tranzistory T33, T32, T34. Obvod pro automatické vypnutí magnetofonu na konci pásku je osazen tranzistory T40, T41 a T42. Funkce obvodu pro automatickou výměnu diapozitivů v diaprojektoru se současným hudebním doprovodem (T37, T38, T39) byla podrobně popsána v [1].

[1] J. Bozděch: Magnetofony II, SNTL 1979.

Tlačítko „A/B“ se používá při odposlechu zaznamenaného pořadu. V klidové poloze je zapojen odposlech „za páskem“, při stisknutí tlačítka je zvolen odposlech „před páskem“.

Regulátor MULTIPLAY/ECHO se používá při přepisu pořadu ze stopy 1 na stopu 2 nebo při monofonním provozu ECHO, kdy je regulátorem nastavena úroveň signálu přiváděného ze snímací hlavy k záznamové hlavě (tím lze řídit velikost echo-efektu). Je-li přepínač druhu provozu přepnut do polohy DIA-PILOT MONO nebo STEREO a je-li magnetofon přepnut na záznam, lze stisknutím knoflíku regulátoru MULTIPLAY/ECHO zaznamenat na pásek řídicí impuls pro výměnu diapozitivů.

Otočným přepínačem druhu provozu můžeme zvolit jednu z jedenácti možných funkcí, které jsou indikovány čtyřmi světelnými diodami umístěnými pod indikátory vybuzení, jak je znázorněno na obr. 163. Svítí-li červená dioda, znamená to, že na příslušnou

stopu je zaznamenáváno, svítí-li zelená dioda, znamená to, že stopa je snímána. Svítící dioda je na obrázku označena černě.

Magnetofon umožňuje vytváření různých trikových záznamů, a to jak v monofonním, tak stereofonním provozu. Podle zvolené rychlosti posuvu pásku lze uměle vytvořit dozvuk (Hall) nebo ozvěnu (Echo):

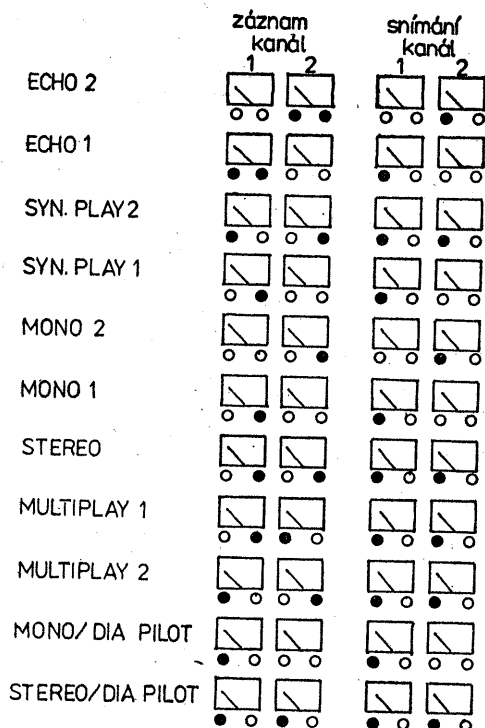
- 19 cm/s dozvuk
- 9,5 cm/s ozvěna
- 4,7 cm/s ozvěna s delší dobou
- 2,4 cm/s triková ozvěna

Při monofonním záznamu se postupuje tak, že se přepínač funkcí přepne do polohy ECHO 1, má-li být zaznamenáváno na stopu 1 nebo 4, nebo ECHO 2 na stopu 2 nebo 3. Regulátory MIKRO/RADIO/PHONO I je nastaveno správně vybuzení pásku, regulátorem MULTIPLAY/ECHO se nastaví výraznost efektu. Záznam lze sledovat „za páskem“ nejlépe ve sluchátkách.

Pro stereofonní záznam dozvuku nebo ozvěny je nutné propojit kabelem K 563 zásuvku pro připojení diaprojektoru (šestidutinková) se zásuvkou PHONO II (pětidutinková). Zpracováváný signál je zaznamenáván obvyklým způsobem, tlačítko pro volbu druhu spoluposlechu nesmí být stlačeno. Regulátorem PHONO II se nastaví výraznost efektu. Je-li původní signál přiveden k zásuvce PHONO II, je možné kabel K 563 připojit i do zásuvky MIKRO/RADIO/PHONO I. V tom případě se nastavuje záznam původního signálu regulátorem PHONO II a výraznost efektu regulátorem MIKRO/RADIO/PHONO I.

Při synchronním záznamu (synchro-play) je monofonní pořad z jedné stopy snímán a na druhou souběžnou stopu je synchronně zaznamenáván druhý pořad. Přepínač funkcí je v poloze SYN . PLAY 1, tlačítko pro odposlech v poloze „před páskem“, regulátory hlasitosti obou kanálů nastaveny zcela doleva a na stopu 1 zaznamenáme první pořad. Pak pásek převineme vzad, přepínač funkcí přepneme do polohy SYN . PLAY 2 a zaznamenáme druhý pořad. První pořad přitom sledujeme ve sluchátkách. Oba pořady snímáme současně při přepnutí magnetofonu na STEREO, tlačítko spoluposlechu v poloze „za páskem“.

Monofonní záznam systémem multiplay umožňuje pořízení vícehlasého synchronního záznamu postupným přehráváním ze stopy na stopu při současném přidávání dalších hlasů. Přepínač funkcí v poloze MULTIPLAY 1. K zásuvkám pro vnější reproduktory zapojíme sluchátka (do každé zásuvky jeden pár). Sluchátka v levém kanále jsou určena pro „mistra zvuku“, v pravém kanále pro účinkujícího ke sledování záznamu. Regulátor MULTIPLAY/ECHO nastavíme zcela doleva. Zvolíme rychlost 19 nebo 9,5 cm/s, které jsou pro záznam systémem multiplay nevhodnější. Pořad zaznamenáme např. mikrofonem na první stopu, pak převineme pásek zpět, přepínače funkcí přepneme do polohy MULTIPLAY 2 a přepneme na záznam. Účinkující sleduje první záznam ve sluchátkách a synchronně s ním zaznamenává druhý, „zvukový mistr“ poslouchá nový záznam (přepínač odposlechu v poloze „za páskem“) a nastavuje úroveň vybuzení každého pořadu zvlášť regulátory MIKRO/RADIO/PHONO I a MULTIPLAY/ECHO.



Obr. 163. Indikace funkcí magnetofonu UHER SG 561 ROYAL

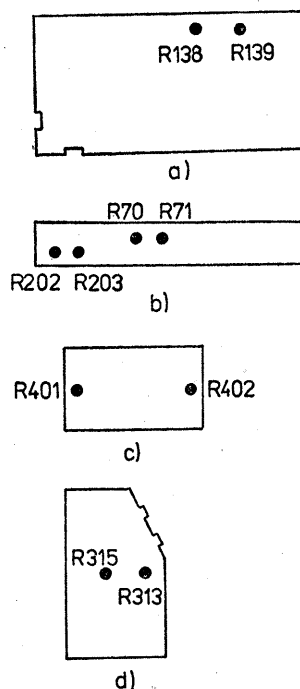
Tab. 82. Nastavení magnetofonu SG 561 ROYAL

Nastavovací prvek	Nastavení
R138, R139	indikátorů vybuzení. Tónový generátor připojíme na paralelně spojené kontakty 1 a 4 zásuvky RADIO/PHONO I a nastavíme vstupní napětí 50 mV/1 kHz. Přepneme na provoz STEREO. Na dutinkách 2 a 5 (3 je nulový potenciál) zásuvky DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ nastavíme regulátorem PEGEL I výstupní napětí 2 V. Odporovými trimry nastavíme ručky indikátorů na 0 dB.
R202, R203	vf předmagnetizace. Připojíme tónový generátor jako dříve, výstupní napětí měříme na dutinkách 1 a 5 (6 je nulový potenciál zásuvky pro připojení projektoru) a založíme pásek. Magnetofon přepneme na záznam stereo a rychlost 19 cm/s. Oběma regulátory PEGEL I nastavíme vybuzení pásku na 0 dB. Tlačítko spoluposlechu („Mithören“) nesmí být stisknuto. Odporovými trimry nastavíme maximum výstupního napětí. Pak ještě zkontrolujeme celkovou útlumovou charakteristiku magnetofonu při vstupním napětí sníženém o 20 dB. V případě potřeby poopravíme velikost předmagnetizačního proudu.
R70, R71	citlivosti snímacích zesilovačů. Zapojení přístrojů zůstává jako při nastavování trimrů R202 a R203. Během záznamu stiskneme tlačítko spoluposlechu, výstupní napětí má být asi 0,75 V. Tlačítko spoluposlechu uvolníme a odporovými trimry nastavíme stejnou úroveň výstupního napětí.
R401, R402	citlivosti indikátorů snímací úrovně. Při snímání kmitočtu 1 kHz zaznamenaného při rychlosti 9,5 cm/s na pásek plnou úrovní nastavíme odporovými trimry ručky indikátorů na 0 dB.
R313, R315	klidového proudu koncových stupňů. Vyjmeme pojistky T 1A, na jejich místo zapojíme miliampérmetr a nastavíme proud 14 mA.

Pro další záznam přepneme přepínač funkcí do polohy MULTIPLAY I a postupujeme podobným způsobem. Všechny takto vzniklé záznamy jsou nakonec zaznamenány na jedné stopě.

Při použití magnetofonu k ovládní diaprojektoru zaznamenáme nejdříve slovní a hudební doprovod, a to buď monofonně, nebo stereofonně (při stereofonním doprovodu použijeme nosiče se čtyřstopými hlavami). Mikrofon zapojíme do zásuvky MIKRO/RADIO/PHONO I, gramofon nebo druhý magnetofon do zásuvky PHONO II. Pořadí z obou zdrojů je možné příslušnými ovládacími prvky libovolně směřovat. Po skončení záznamu převineme pásek zpět, propojíme diaprojektor s magnetofonem kabelem typ K 911 a do diaprojektoru vložíme zásobník s diapozitivu seřazenými ve správném pořadí. Podle toho, byl-li zvukový doprovod zaznamenán monofonně, přepneme přepínač funkcí do polohy DIA-PILOT MONO nebo DIA-PILOT STEREO a magnetofon na záznam. Zvukový doprovod snímáme a ve vhodných okamžicích stiskneme knoflík MULTIPLAY/ECHO, přičemž se v diaprojektoru vymění obrázek a současně se na pásek zaznamená ovládací impuls. Při pozdějším promítání diapozitivů je přepínač funkcí opět přepnut v téže poloze jako při

záznamu ovládacích impulsů. Polohu budících impulsů lze později kdykoli opravit, protože při průchodu pásku se původní impulsy mažou. Magnetofon umožňuje také synchronní ozvučování úzkých filmů pomocí synchronizačních impulsů. Vinutí pilotní hlavy, používané k ovládní diaprojektoru, je vyvedeno na dutinky 4 a 6 zásuvky pro připojení diaprojektoru a slouží k záznamu a snímání synchronizačních impulsů při ozvučování.



Obr. 164. Umístění nastavovacích prvků magnetofonu UHER SG 561 ROYAL

a) základní deska, b) nosič hlav, c) deska indikátoru snímací úrovně, d) deska koncového stupně

Tab. 83. Celkové útlumové charakteristiky magnetofonu SG 561 ROYAL

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB) při rychlosti posuvu pásku (cm/s)	
	9,5	19
20	-7 až 0	-7 až 0
250	-5 až 0	-5 až 0
1 000	-5 až 0	-5 až 0
6 300	-5 až 0	-5 až 0
16 000	-7 až 0	-7 až 0
20 000		-7 až 0

Magnetofon lze používat i jako zesilovač. Přitom přepneme přepínač funkcí do polohy VERSTÄRKER, čímž se vypne motor a pohonný mechanismus je v klidu. Dále se pokračuje jako při záznamu. Chceme-li rychle smazat záznam z některé stopy, použijeme zařízení pro rychlé mazání. Magnetofon přepneme

na záznam a zařadíme rychlý chod vpřed nebo vzad. Záznam je smazán a místo něj je zaznamenán vysoký tón, který je při záznamu dalšího pořadu vymazán.

Nastavení magnetofonu je v tab. 82, celkové kmitočtové průběhy v tab. 83, umístění nastavovacích prvků na obr. 164.

Kazetový magnetofon WALTHAM W 104

1. Technické údaje

Záznam

Rychlost posuvu pásku

Kolísání rychlosti

Kmitočtový rozsah

Odstup cizích napětí snímacího kanálu

Výstupní výkon

dvoustupň

4,75 cm/s

 $\pm 0,35\%$

250 až 6 000 Hz

30 dB

0,35 W (napájení ze sítě)

0,5 W (napájení z baterií)

Napájecí napětí

— ze sítě

— z baterií

Odběr proudu ze zdroje

Rozměry

— šířka

— hloubka

— výška

Hmotnost

117 nebo 220 V

6 V

145 mA

140 mm

247 mm

70 mm

1,5 kg

2. Elektrické zapojení (obr. 165)

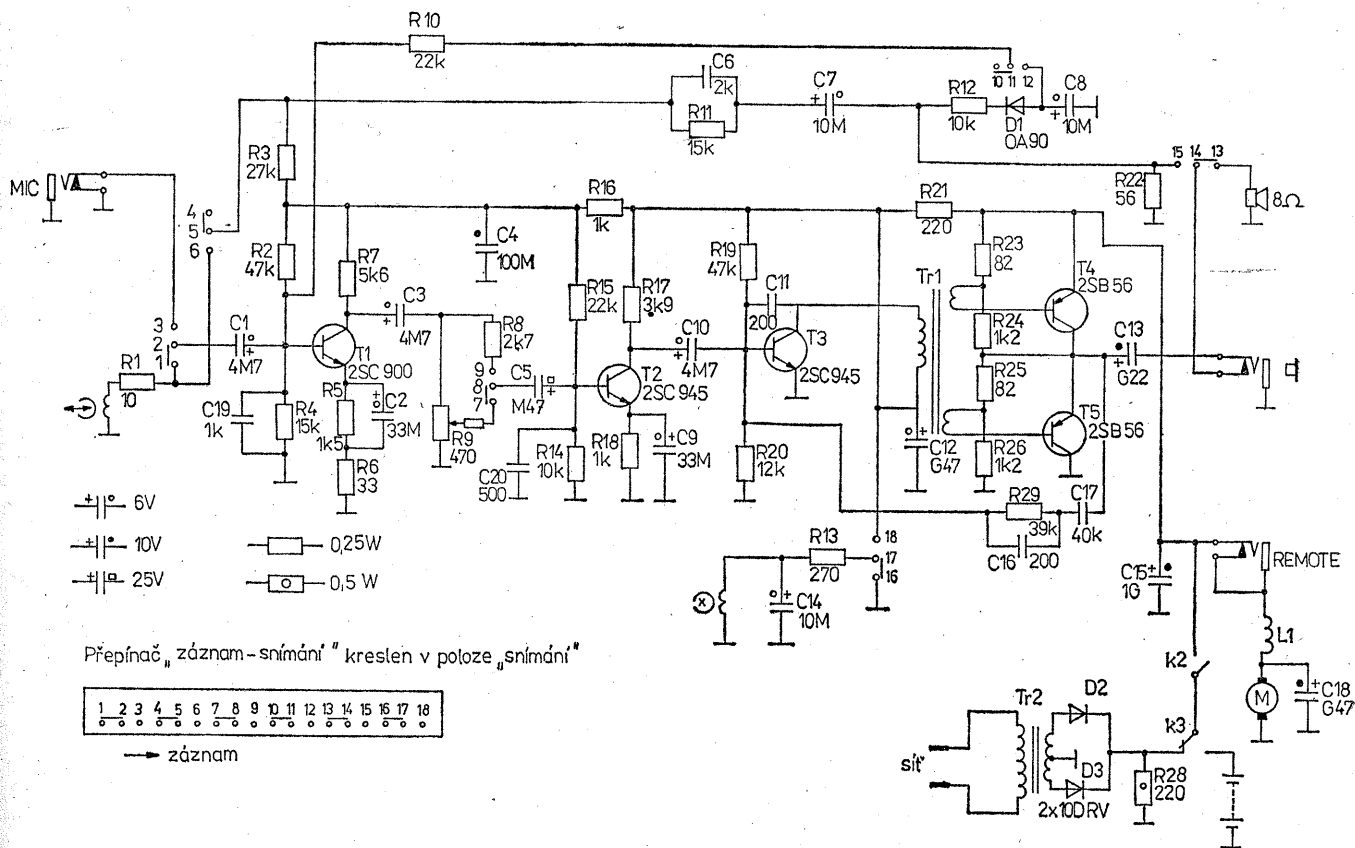
Zesilovač magnetofonu je téměř bez korekčních členů. Jediná, nepříliš účinná, korekce na nízkých kmitočtech je zavedena kondenzátorem C17 a rezistorem R29 z výstupu zesilovače do báze tranzistoru T3. Časová konstanta se při přepínání na záznam nebo snímání nemění.

Magnetofon nemá generátor vysokofrekvenčního mazacího a předmagnetizačního napětí. Při přepnutí na záznam prochází mazací hlavou stejnosměrný mazací proud, jehož velikost je dána napájecím na-

pětím magnetofonu a sériového rezistoru R13. Podobně i kombinovaná hlava dostává stejnosměrnou předmagnetizaci přes rezistor R3. Regulátor hlasitosti je vyřazen z činnosti, záznamová úroveň je řízena automaticky. Střídavé napětí z výstupu zesilovače je usměrněno diodou D1 a filtrováno kondenzátorem C8. Takto vzniklé záporné napětí ovlivňuje přes sériový rezistor R10 kladné předpětí báze tranzistoru T1, řídí jeho pracovní bod, a tím i zesílení.

Pro zajímavost uvádíme ještě postup při měření magnetofonu, jak jej doporučuje výrobce:

1. Měření výstupního výkonu. Regulátor hlas-



Obr. 165. Zapojení magnetofonu WALTHAM W 104

tosti nastavíme na maximum a snímáme měrný pásek s celostopým záznamem 333 Hz, zaznamenaný s plnou záznamovou úrovní. Na zatěžovacím rezistoru s odporem 8Ω má být napětí minimálně 1,9 V.

2. Měření výstupního výkonu při záznamu a snímání. Zaznamenáme kmitočet 1 kHz při vstupním napětí 0,775 mV. Záznam snímáme při regulátoru hlasitosti nastaveném na maximum. Výstupní napětí na zatěžovacím rezistoru s odporem 8Ω má být min. 1,8 V.

3. Měření odstupu rušivých napětí při snímání. Použijeme měrného pásku jako v bodě 1 a regulátorem hlasitosti nastavíme na zatěžovacím rezistoru s odporem 8Ω výstupní napětí 0,63 V (50 mW). Pak snímáme jiný pásek vymazaný mazací cívkou (nikoli mazací hlavou) a měříme rušivé napětí. Poměr obou napětí musí být minimálně 38 dB.

4. Měření odstupu rušivých napětí při záznamu a snímání. Ke vstupu připojíme napětí 0,775 mV s kmitočtem 1 kHz. Pak odpojíme tónový generátor od vstupní zásuvky magnetofonu a zaznamenáváme bez vstupního signálu. Odstup rušivých napětí měříme podobně jako v bodě 3, poměr obou napětí má být min. 30 dB.

5. Měření zkreslení při snímání. Použijeme měrného pásku jako v bodě 1, regulátorem hlasitosti nastavíme na zatěžovacím rezistoru s odporem 8Ω výstupní výkon 50 mW (0,63 V). Zkreslení má být nejvýše 4%.

6. Měření zkreslení při záznamu a snímání. Zaznamenáme kmitočet 1 kHz s vstupním napětím 0,775 mV. Při snímání nastavíme na zatěžovacím rezistoru s odporem 8Ω výstupní výkon 50 mW (0,63 V). Zkreslení má být nejvýše 13%.

7. Měření automatického řízení záznamové úrovně. Zaznamenáme signál o kmitočtu 1 kHz o vstupním napětí 7,75 mV, pak sejmeme a velikost výstupního napětí (A) si poznamenejme. Pak zaznamenejme stejný kmitočet o vstupním napětí sníženém o 30 dB, tj. 0,24 mV, a při snímání si opět poznamenejme velikost výstupního napětí (B). Poměr úrovní obou napětí má být nejméně 16 dB.

8. Měření kmitočtového rozsahu. Při vstupním napětí 0,24 mV zaznamenejme kmitočty 250 Hz, 1 kHz a 6,3 kHz. Při snímání kmitočtu 1 kHz nastavíme na zatěžovacím rezistoru s odporem 8Ω výstupní napětí 0,63 V (50 mW). Při snímání kmitočtu 250 Hz smí být pokles výstupního napětí až -17 dB, při kmitočtu 6,3 kHz až -11 dB.

Kazetový magnetofon s rozhlasovým přijímačem WALTHAM W 207**1. Technické údaje**

Záznam	dvoustopý
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,25\%$
Kazety	C30, C60, C90, C120
Kmitočtový rozsah	150 až 6 300 Hz (± 6 dB)
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	40 dB
Výstupní výkon	1,2 W
Kmitočtový rozsah rozhlasového přijímače	
— AM	535 až 1 605 Hz
— FM	88 až 108 MHz
Mezifrekvenční kmitočet	
— AM	455 kHz
— FM	10,7 MHz
Citlivost	
— AM	150 μ V/m (pro 50 mW)
— FM	10 μ V (pro 50 mW)
Napájecí napětí	
— z baterie	6 V (4 články)
— ze sítě	117 nebo 220 V, 50 Hz
Rozměry	
— šířka	295 mm
— hloubka	76 mm
— výška	250 mm
Hmotnost	3,1 kg

2. Elektrické zapojení (obr. 166)

Při snímání přichází signál na bázi tranzistoru T8, který spolu s tranzistorem T9 tvoří korekční předzesilovač. Kmitočtově závislá záporná zpětná vazba je zapojena z kolektoru tranzistoru T9 do emitoru tranzistoru T8. Zesílený signál přichází k regulátoru hlasitosti R50 a z něj k tranzistoru T10. Následuje regulátor barvy zvuku R51 a koncový stupeň.

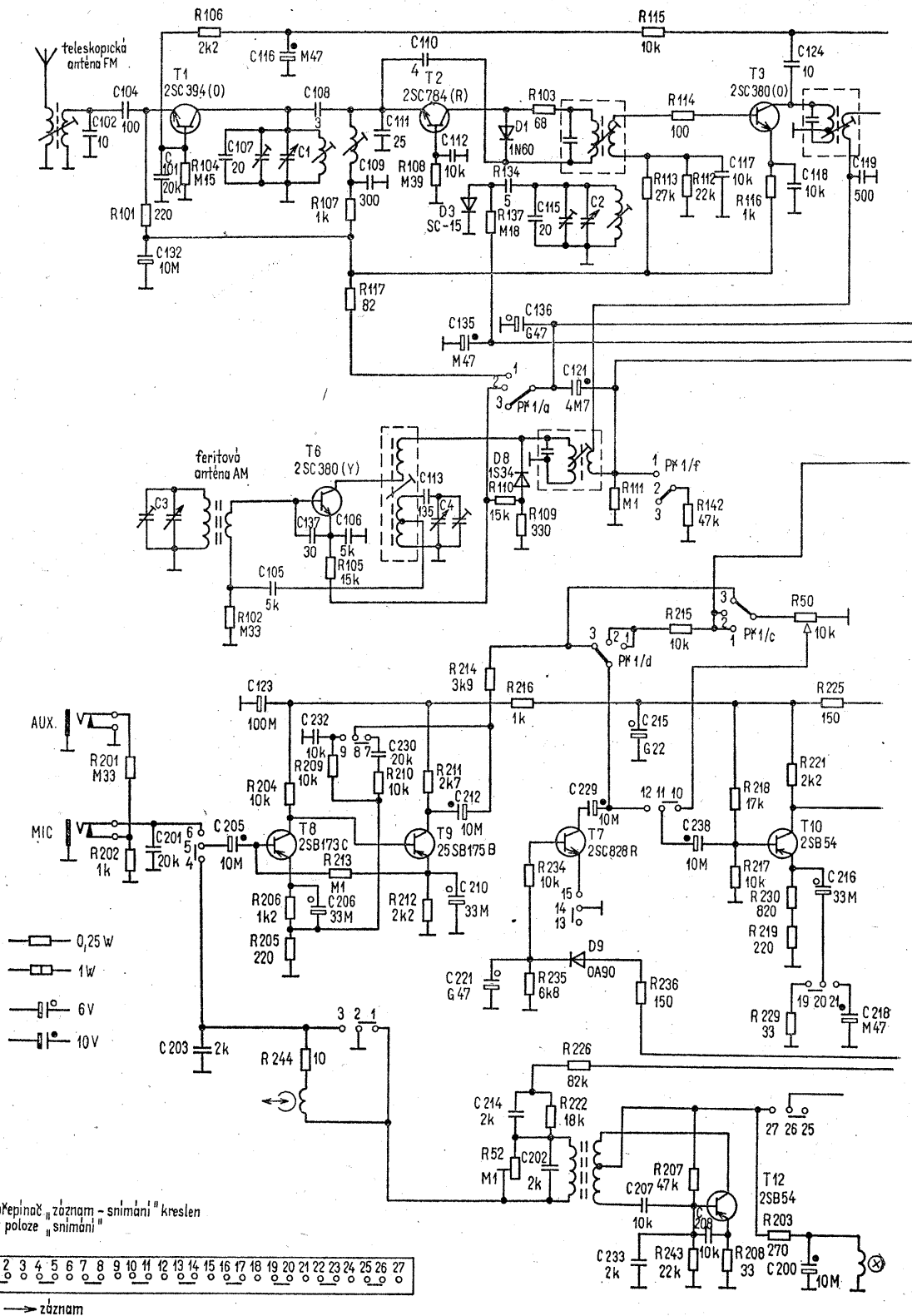
Po přepnutí magnetofonu na záznam se odpojí regulátor hlasitosti R50 a regulátor barvy zvuku R51. Záznamová úroveň je automaticky nastavována regulačním obvodem, jehož součástí je tranzistor T7. Napětí ze sekundárního vinutí výstupního transformátoru je usměrněno diodou D9, vyfiltrováno a ovlivňuje vodivost tranzistoru T7. Proudová záporná zpětná vazba vytvořená na neblokovaném rezistoru R219 zapojeném v emitoru tranzistoru T10 je při záznamu vyřazena připojením kondenzátoru C218. Kontaktem k3 MONITOR lze zapínat nebo vypínat reproduktor, který hraje konstantní hlasitostí zmenšenou rezistorem R240, zapojeným v sérii s reproduktorem.

Nízkofrekvenční záznamový proud je veden rezistorem R226 a paralelní kombinací rezistoru R222 a kondenzátoru C214 k sekundárnímu vinutí cívky

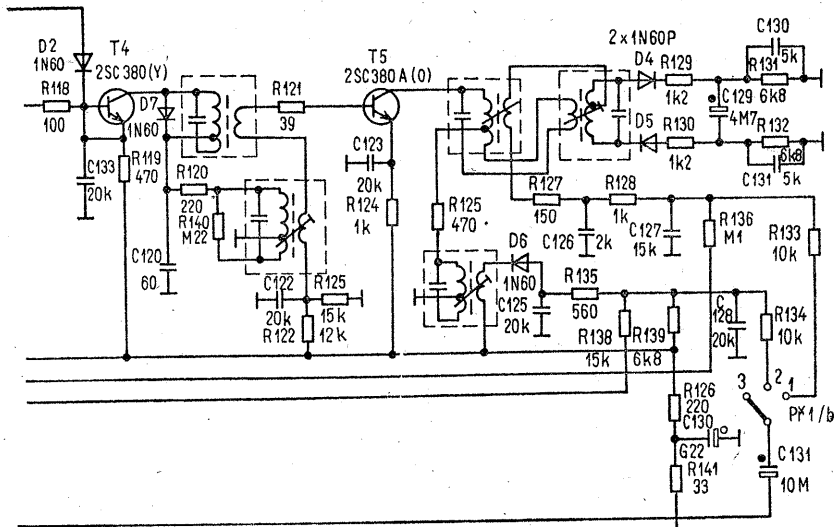
generátoru předmagnetizačního napětí, na které se transponuje. Velikost předmagnetizačního napětí lze nastavovat odporovým trimrem R52. Mazání je stejnosměrným proudem, jehož velikost je nastavena rezistorem R203 (tab. 84).

Tab. 84. Stejnosemnná napětí v magnetofonu W 207

Tranzistor	Stejnosemnné napětí (V)		
	báze	kolektor	emitor
T1	3,8	0	4,4
T2	3,5	0,02	4,0
T3	2,3	0	3
T4	3,7	0,12	4,2
T5	2,7	0,6	3,3
T6	0	0	0
T7	0	-0,6	0
T8	0,5	1,1	0,37
T9	1,1	2,5	1
T10	0,7	1,7	0,56
T11	0,55	3,8	0,35
T12	0,35	4,2	0,4
T13	0,13	5,6	0
T14	0,13	5,6	0



Obr. 166. Zapojení magnetofonu s rozhlasovým přijímačem WALTHAM W 207

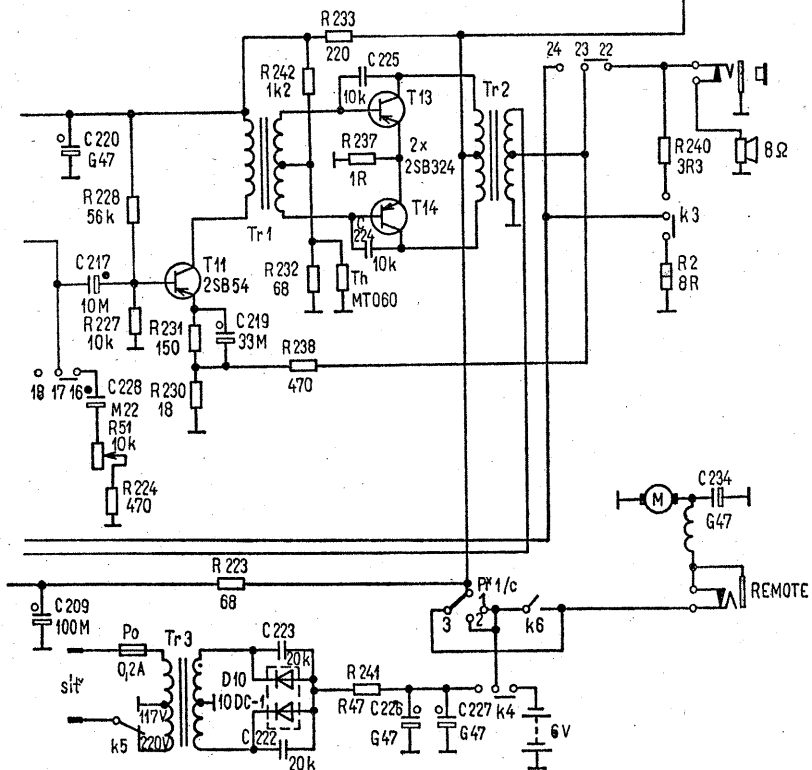


přepínač PF1/a až f má tyto polohy:

- 1 - FM
- 2 - AM
- 3 - TAPE

kontakty:

- k3 MONITOR OFF/ON
- k4 AC-DC
- k5 přepínač síťového napětí
- k6 zapíná napětí k motoru



Kazetový magnetofon RFT MIRA 5472.8 — 1111.11

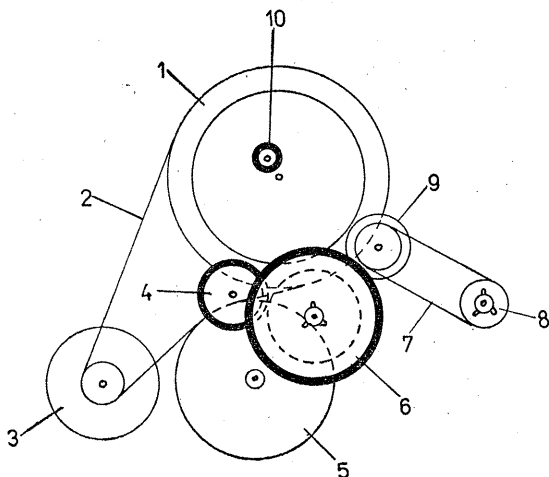
(výrobce: Kombinat VEB Elektronik GERA, NDR)

1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,75 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,4\%$
Kazety	C60, C90
Odstup cizích napětí	37 dB
Celkový odstup rušivých napětí	37 dB
Vstupní napětí	
— rádio	1 mV/4,7 k Ω
— gramofon	250 mV/1,2 M Ω
Výstupní napětí snímacího zesilovače	400 mV/10 k Ω
Výstupní výkon	
— sinusový	400 mW
— hudební při napájení ze sítě	800 mW
Reproduktor	6 Ω
Regulační rozsah obvodu automatického řízení záznamové úrovně	40 dB
Napájecí napětí	
— z baterie	6 V (čtyři články R14)
— ze sítě	220 V, 50 Hz
Odběr proudu z baterií	
— snímání	280 mA
— záznam	220 mA
— převíjení	300 mA
Rozměry	
— šířka	200 mm
— hloubka	58 mm
— výška	128 mm
Hmotnost s bateriemi	1,5 kg

2. Pohonný mechanismus (obr. 167)

Z kladky nasazené na hřídeli motorku (3) je řemínkem (2) poháněn setrvačnický (1). Při záznamu nebo snímání se malý průměr kotouče (5) přitiskne k obvodu levého unášecího kotouče (6), který je opatřen prokluzovací spojkou. Zařadíme-li převíjení vpřed, přitiskne se mezikladka s pryžovým obložením (4) k setrvačnicku a menšímu průměru levého unášecího kotouče (6) a dochází k převíjení pásku. V tomto



Obr. 167. Schéma mechanické části magnetofonu MIRA 5472.8—1111.11

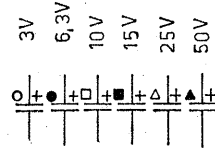
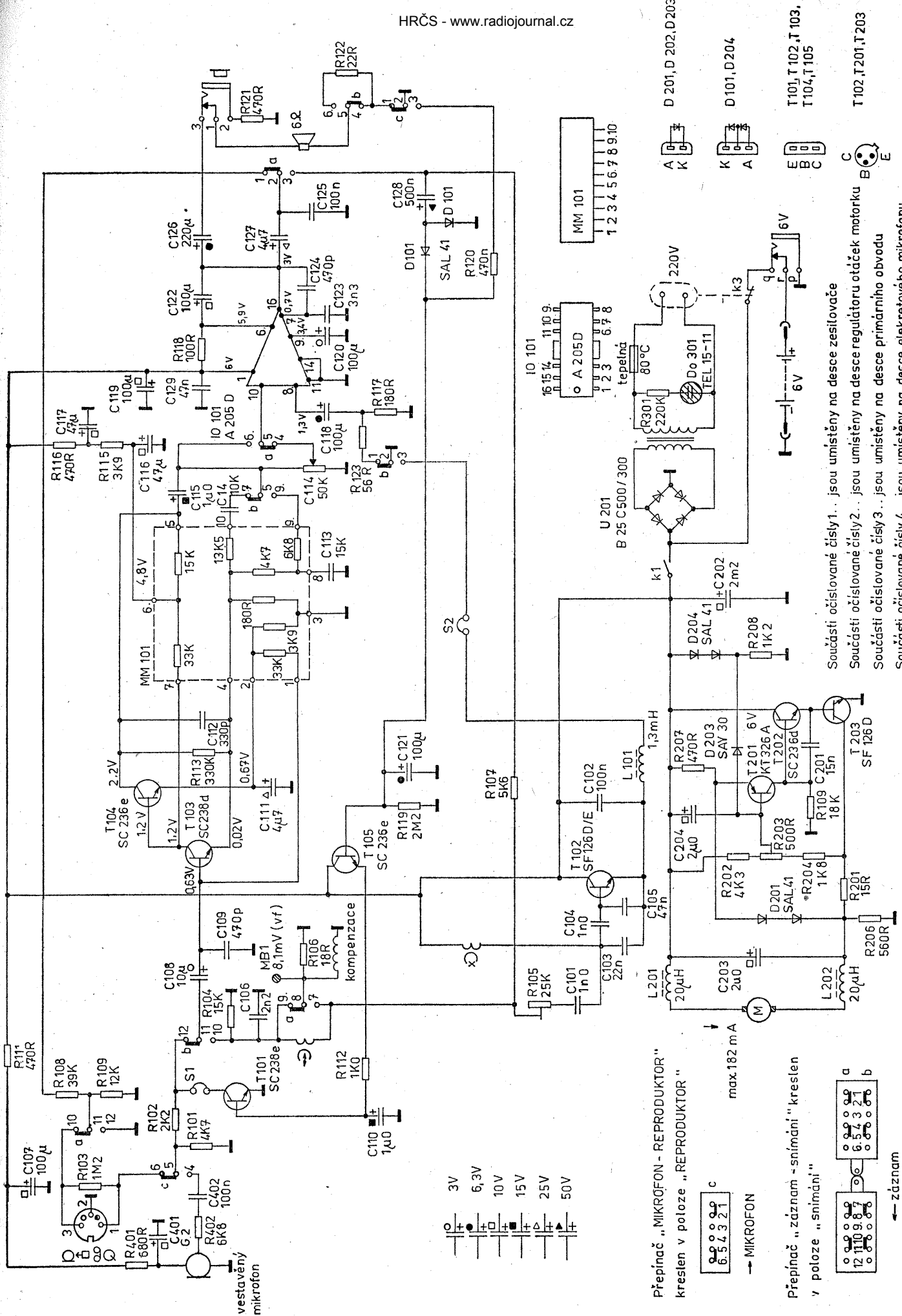
případě není využito prokluzovací spojky. Při převíjení vzad se pohyb setrvačnicku přenáší mezikladkou (9) a řemínkem (7) na pravý unášecí kotouč (8). Stiskneme-li tlačítko krátkodobého zastavení (PAUSE), oddálí se přitlačná kladka (10) od tónové kladky a současně se odklopí kladka (5) od levého unášecího kotouče (6).

Moment síly přivíjecí spojky levého unášecího kotouče (6) je ve výrobním závodě pevně nastaven. Vyzkoušíme ho tak (kazeta není v magnetofonu založena), že magnetofon přepneme na snímání. Střední část levého unášecího zastavíme rukou a otáčíme v protisměru. Část unášecího kotouče s pryžovým obložením se musí stále otáčet v původním směru a nesmí docházet k prokluzování v místě styku s malým průměrem mezikola (5). Nejsou-li tyto podmínky splněny, je nutné kotouč s prokluzovací spojkou vyměnit.

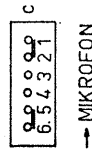
Točivý moment při převíjení vpřed nebo vzad má být v obou případech 7 mN . m.

3. Elektrické zapojení (obr. 168)

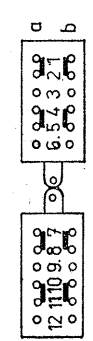
Při snímání je paralelně ke kombinované hlavě připojen kondenzátor C106, který s indukčností hlavy tvoří paralelní rezonanční obvod. Slouží k vyrovnání ztrát vznikajících v hlavě na vysokých kmitočtech. Signál z kombinované hlavy je zesílen tranzistorem T103 a T104, které mají zapojenu kmitočtově závislou zpětnou vazbu kondenzátorem C114 a rezistorem 13,5 k Ω , obsaženým v hybridním obvodu. Rezistory



Přepínač „MIKROFON-REPRODUKTOR“
kreslen v poloze „REPRODUKTOR“



Přepínač „záznam-snímání“ kreslen
v poloze „snímání“



← záznam

D 201, D 202, D 203

D 101, D 204

T 101, T 102, T 103,
T 104, T 105

T 102, T 201, T 203

Součásti očíslované čísly 1... jsou umístěny na desce zesilovače

Součásti očíslované čísly 2... jsou umístěny na desce regulátoru otáček motoru

Součásti očíslované čísly 3... jsou umístěny na desce primárního obvodu

Součásti očíslované čísly 4... jsou umístěny na desce elektretového mikrofonu

s odpory 33 a 15 k Ω , zapojené mezi vývody 7—6 a 6—5 hybridního obvodu, jsou kolektorové odpory tranzistorů T103 a T104. Pracovní bod obou tranzistorů je nastaven rezistorem s odporem 33 k Ω , připojeným mezi vývody 1—2 a zapojeným mezi emitor tranzistoru T104 a bází tranzistoru T103. Rezistorem R113 je zavedena pomocná stejnosměrná vazba.

Signál je dále veden k regulátoru hlasitosti a integrovanému obvodu IO 101, který obsahuje předzesilovač, výkonový stupeň a obvod teplotní stabilizace. Na rezistorech R117 a R123 vzniká zpětná vazba, kondenzátor C118 je izolační. Kondenzátor C120 filtruje napájecí napětí pro předzesilovač. Rezistorem R118 a kondenzátorem C122 je vytvořeno zapojení typu bootstrap. Kondenzátory C123, C124 a C125 zabraňují kmitání výkonového stupně na vysokých kmitočtech.

Přepneme-li magnetofon na záznam, tvoří kondenzátory C106 a C109 s rezistorem R102 dolní propust s mezním kmitočtem větším než 10 kHz. Tím je zabráněno kmitání a pronikání rušivých vysokofrekvenčních signálů na bází tranzistoru T103. Požadovaného průběhu útlumové charakteristiky záznamového zesilovače je dosaženo přemostěným článkem T, složeným z rezistorů s odpory 4,7 a 6,8 k Ω , umístěných v hybridním obvodu, a kondenzátorů C112 a C113. Článek je zapojen ve větvi záporné zpětné vazby.

Při záznamu je regulátor hlasitosti odpojen a v sérii s reproduktorem je zapojen rezistor R122, takže hraje konstantní sníženou hlasitostí. Při přepnutí na mikrofon je odpojen přepínačem „mikrofon—reproduktor“.

Nastavení správné úrovně zaznamenávaného signálu je zajištěno zvláštním obvodem. Výstupní napětí z integrovaného obvodu IO 101 je připojeno přes kondenzátor C128 k usměrňovači D101, který pracuje jako zdvojnásobitel napětí. Na kondenzátoru C121 vznikne usměrněné napětí, které budí bází tranzistoru T105, zapojeném jako emitorový sledovač. Nabíjecí časová konstanta obvodu je určena především hodnotami součástí C121, C128 a odporem usměrňovače D101 v přímém směru, vybíjecí časová konstanta odporem rezistoru R119 a vstupním odporem tranzistoru T105. Rezistorem R112 je určeno proudové buzení báze regulačního tranzistoru T101. Rezistor R112 a kondenzátor C110 tvoří přídavný filtr. Vnitřní odpor tranzistoru T101, který se mění podle velikosti budicího proudu do jeho báze, tvoří s rezistorem R102 dělič napětí.

Připojíme-li příslušným přepínačem ke vstupu záznamového zesilovače vestavěný elektretový mikrofon, zmenší se vybíjecí časová konstanta obvodu připojením rezistoru R120.

Rezistory R101, R402 tvoří s kondenzátorem C402 horní propust s mezním kmitočtem asi 150 Hz. Slouží k potlačení rušivých napětí za chodu motorku.

Mazací generátor je osazen tranzistorem T102 a je zapojen jako Colpittsov oscilátor. Rezonanční obvod je složen z indukčnosti mazací hlavy (300 μ H) a kondenzátorů C102 a C103, zapojených v sérii. Mazací kmitočet je asi 70 kHz. Kondenzátory C104 a C105 tvoří kapacitní dělič, ze kterého je buzena báze tranzistoru T102.

Regulační obvod motorku je v obvyklém pro-

vedení. Spouštěcí obvod je složen ze stabilizátoru napětí osazeného dvojicí diod D204 a rezistoru R208. Odtud se po připojení napájecího napětí diodou D203 dostane definovaný spouštěcí impuls k bázi tranzistoru R201, vybudí jej a motorek se rozběhne. Referenční napětí pro tranzistor T201 se získává na diodách D201 zapojených v přímém směru. Napětí na bázi se získává z děliče napětí složeného z rezistorů R202 a R205. Změny napětí na motorku způsobené změnami mechanického zatížení nebo kolísáním napájecího napětí způsobí změnu napětí emitoru tranzistoru T201. Tím se mění jeho buzení. Tranzistor T202 pracuje jako zesilovač a budí tranzistoru T203. Rezistor R206 zlepšuje stabilizaci napětí pro motorek při kolísání napájecího napětí. Přitom se mění proud procházející diodami D201 a mění se i napětí na emitoru tranzistoru T201. Tyto změny jsou rezistorem R206 částečně kompenzovány.

Tab. 85. Střídavá napětí v magnetofonu MIRA

Místo		Napětí	
		záznam	snímání
T103	b	0,60 mV	0,3 mV
	c	1,20 mV	1,5 mV
T104	c	30,00 mV	70,0 mV
IC 101 R106	16	0,75 V	1,0 V
		2,40 mV	

Tab. 86. Útlumové charakteristiky magnetofonu MIRA

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	záznam	snímání	celková
63	—1	+8,5 až +14,5	—
80	—	—	—7 až 0
125	—3 až +3	+5 až +11	—
160	—	—	—4 až 0
250	—3 až +3	—1 až +5	—4 až 0
315	—3 až +3	—3 až +3	—4 až 0
500	—3 až +3	—7 až —1	—4 až 0
1 000	—3 až +3	—11 až —5	—4 až 0
2 000	—2 až +4	—14 až —8	—4 až 0
4 000	+0,5 až +6,5	—14,5 až —8,5	—4 až 0
5 000	—	—	—4 až 0
6 300	+3,5 až +9,5	—14,5 až —8,5	—
8 000	+5,5 až +11,5	—14 až —8	—
10 000	+7,5 až +13,5	—13 až —7	—7 až 0

Velikosti stejnosměrných napětí jsou uvedeny ve schématu, střídavá napětí v tab. 85, průběh útlumových charakteristik v tab. 86. Při tomto měření je podle potřeby vyřazen z činnosti mazací generátor, obvod automatického řízení záznamové úrovně rozpojením svorky S1 a jedním koncem odpojena kompenzační cívka připojená paralelně k rezistoru R106.

Při snímání jsou střídavá napětí měřena na kmitočtu 315 Hz. Tónový generátor je připojen paralelně k rezistoru R106, takže v sérii s ním je zapojeno vinutí kombinované hlavy. Stejně zapojení použijeme i při měření útlumových charakteristik.

Při záznamu měříme střídavá napětí rovněž na kmitočtu 315 Hz, útlumovou charakteristiku na rezistoru R106.

Při kontrole obvodu záznamové automatiky postupujeme tak, že nejprve rozpojíme svorku S2. Pak na vstup pro gramofon připojíme napětí 2,5 V (= +10 dB) s kmitočtem 315 Hz. Na rezistoru R106 má být přítomné napětí 2 až 2,7 mV. Dále můžeme zkontrolovat střídavé napětí na kontaktu 16 integro-

vaného obvodu IO 101, kde má být napětí 650 až 850 mV a stejnosměrné napětí na elektrodách tranzistorů

T105 báze ... asi 1,7 V

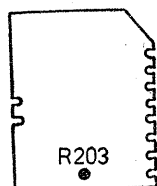
T105 emitor ... asi 1,2 V

T101 báze ... asi 0,5 V

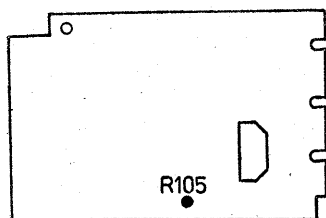
Nastavení magnetofonu je uvedeno v tab. 87, umístění nastavovacích součástí na obr. 169.

Tab. 87. Nastavení magnetofonu MIRA

Nastavovací prvek	Nastavení
R105	vf předmagnetizace. Předběžně se nastavuje na 0,45 mA, tj. úbytek napětí 8,1 mV na rezistoru R106. Definitivně nastavíme při kontrole celkové útlumové charakteristiky. Na mazači hlavě má být napětí 16 až 18 V a kmitočet asi 70 kHz.
R203	rychlosti posuvu pásku. Nastavujeme při napájecím napětí 6 V. Použijeme buď měřicí pásek, nebo jinou vhodnou metodu.



a)



b)

Obr. 169. Umístění nastavovacích prvků v magnetofonu MIRA 5472.8—1111.11 (pohled ze strany součástek)

a) regulátor otáček motorku, b) zesilovač a mazačí generátor

Kazetový magnetofon RFT SONETT 1803.00 a SONETT 77 1803.02

(výrobce: VEB Stern Radio, Sonneberg, NDR)

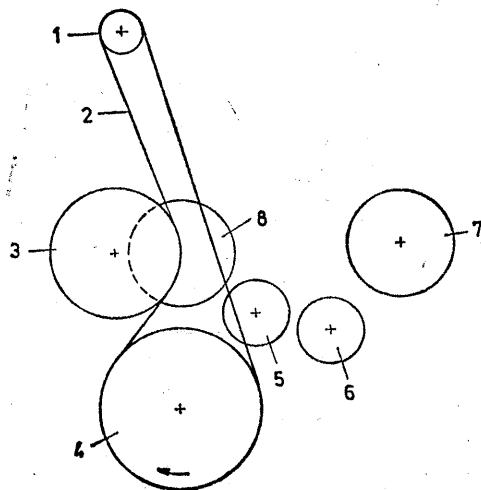
1. Technické údaje

Záznam	dvoustopý, mono
Rychlost posuvu pásku	4,76 cm/s
Kolísání rychlosti	$\pm 0,4\%$
Kazety	C60, C90
Kmitočtový rozsah	80 až 10 000 Hz
Celkový odstup rušivých napětí na napětovém výstupu	37 dB
Odstup cizích napětí snímacího kanálu	40 dB
Přeslech mezi kanály	55 dB
Zkreslení k_3	8%
Mazací kmitočet	50 až 100 kHz
Regulační rozsah záznamové automatiky	20 dB
Výstupní výkon	0,7 W
Reproduktor	4 Ω
Napájecí napětí	
— z baterií	7,5 V (5 monočlánků R 20 A)
— ze sítě	220 V
Rozměry	
— šířka	300 mm
— hloubka	200 mm
— výška	63 mm
Hmotnost	3,1 kg (s bateriemi)

2. Pohonný mechanismus (obr. 170)

Na hřídeli motorku je nasazena kladka (1), která řemínkem (2) pohání přivíjecí kladku (3) a setrvačnick (4). Při chodu vpřed se přitiskne prokluzovací spojka umístěná na hřídeli přivíjecí kladky k pravému unášecímu kotouči (8). Při rychlém chodu vpřed se oddálí přivíjecí prokluzovací spojka od pravého unášecího kotouče a současně se mezikladka (5) přitiskne k setrvačnicku a pravému unášecímu kotouči. Při rychlém chodu zpět se mezikladka (5) přitiskne k setrvačnicku a druhá mezikladka (6) se přitiskne k mezikladce (5) a levému unášecímu kotouči (7).

Tlak přítlačné kladky na tónovou kladku má být 23,4 až 28,6 mN . m, točivý moment přenášený unášecími kotouči při rychlých chodech vpřed i vzad má být min. 7,0 mN . m.



Obr. 170. Mechanická část magnetofonů SONETT 1803.00 a SONETT 77 1803.02 (pohled zespodu)

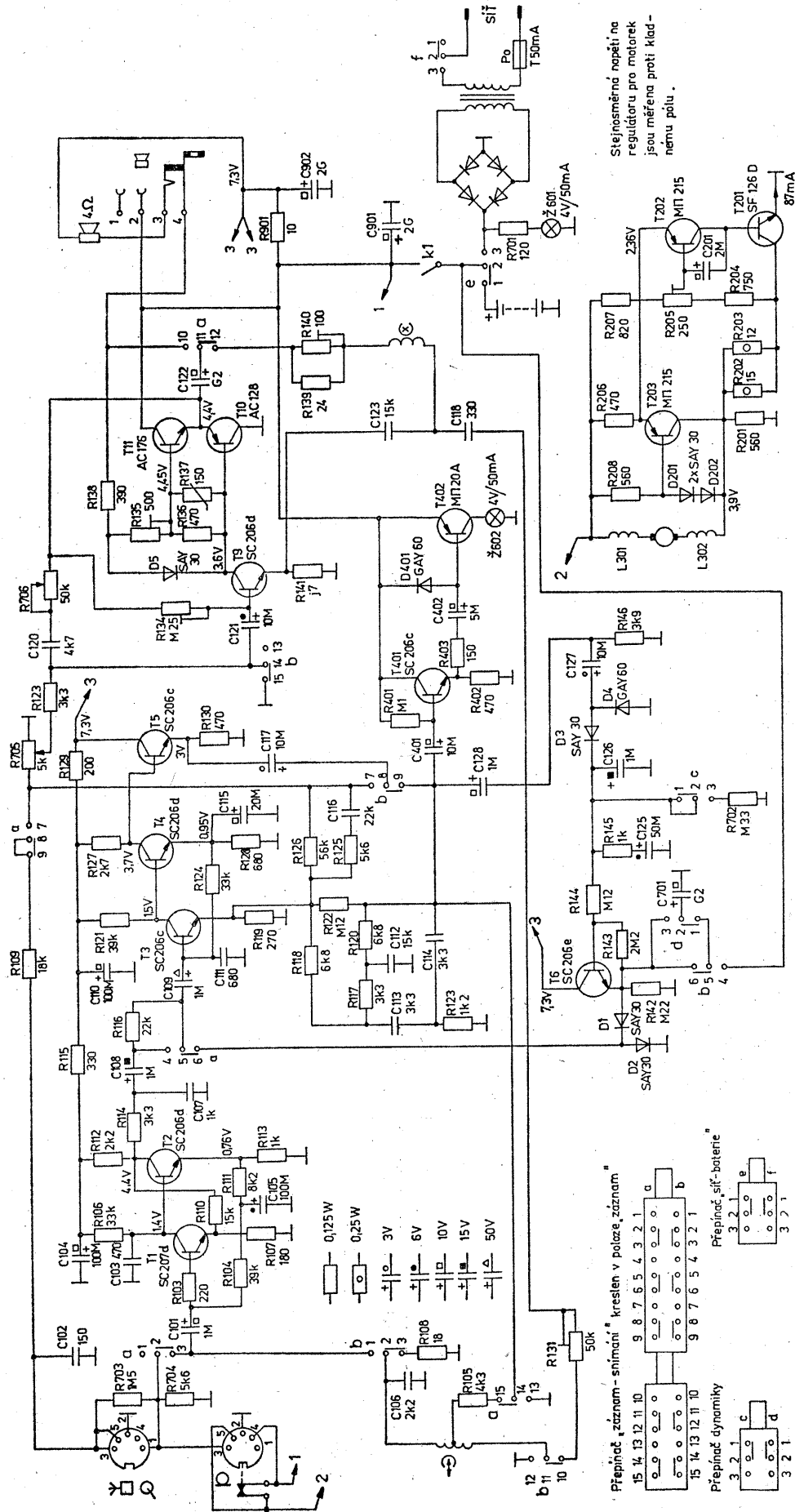
3. Elektrické zapojení (obr. 171 a 172)

Magnetofon SONETT 1803.00 má při záznamu řízení záznamovou úroveň obvodem automatického řízení záznamové úrovně, osazeným tranzistorem T6. Má dvě časové konstanty přepínané přepínačem označeným jako přepínač dynamiky. Ruční řízení záznamové úrovně není možné. Při záznamu je regulátor hlasitosti R705 i regulátor tónové clony R706 vyřazen z činnosti. Na vstupu obvodu regulátoru automatického vybuzení je zařazena horní propust tvořená kondenzátorem C128 a rezistorem R146, která zabraňuje případnému rozkmitání obvodu. Výstupní napětí záznamového zesilovače je usměrněno ve zdvojovací napětí (C127, D3, D4).

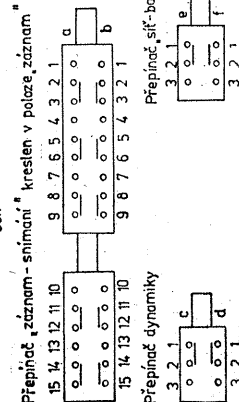
Zatěžovací odpor zdvojovače tvoří odpor rezistoru R144 a vstupní odpor tranzistoru T6. Diferenciální odpor diod D1 a D2 představuje regulační člen a mění se s velikostí procházejícího stejnosměrného proudu. Je připojen k odporovému děliči zapojenému mezi tranzistory T2 a T3.

Přepínačem 1—3c lze při záznamu řeči zkrátit časovou konstantu obvodu, aby bylo dosaženo optimálních výsledků (C126, R702).

Automatického „njetí“ programu je dosaženo obvodem složeným z kondenzátoru C701, rezistoru R142 a diod D1 a D2. Obvod je účinný jen při nestisknutém tlačítku 1—3c, tj. při přepnutí na záznam hudby. Smyslem je omezení nežádoucího napětového skoku na počátku záznamu, v době, než se ustálí zesílení záznamového zesilovače působením obvodu automatiky, jak je to obvyklé u tohoto druhu zapojení. Přes kontakty 4—5b je kondenzátor C701 nabit na napětí zdroje a při přepnutí na záznam se jeho náboj vybíjí přes diody D1 a D2. Jejich diferenciální obvod je malý a zesílení záznamového zesilovače je rovněž malé. Jak se kondenzátor vybíjí, odpor diod se zvětšuje,



Stejnosečná napětí na regulátoru pro motorek jsou měřena proti kladnému pólu.



Obr. 171. Zapojení magnetofonu SONETTI 1803.00

a současně se zvětšuje i zesílení záznamového zesilovače a záznamová úroveň se zvolna zvětšuje. Mezitím už začal pracovat obvod automatiky, který převezme řízení proudu procházejícího diodami D1 a D2. Podle velikosti vstupního signálu, např. na vstupu pro gramofon mezi 200 mV a 2,5 V, se pohybuje čas „najatí“ programu mezi 10 s a 3 s.

Je-li stisknuto tlačítko 1—3d (řeč), kondenzátor C701 se na napětí zdroje nenabije.

Koncový stupeň magnetofonu pracuje při záznamu jako generátor mazacího proudu. Báze budicího tranzistoru T9 je pro střídavé proudy uzemněna a tranzistor je buzen do emitoru laděným obvodem, vytvořeným sériovým zapojením indukčnosti mazací hlavy a ladícího kondenzátoru C123, jehož druhý konec je spojen s výstupem koncových tranzistorů T10 a T11.

Tab. 88. Útlumové charakteristiky magnetofonů SONETT

Kmitočet Hz	Úroveň výstupního napětí (dB)		
	záznam*)	snímání**)	celková
63	-2 až +6	+3 až +9	-7 až 0
80			
125	-3 až +5	+2 až +8	-4 až 0
160			
250	-4 až +4	-1 až +5	-4 až 0
315	0	0	-4 až 0
500	-4 až +4	-6 až 0	-4 až 0
1 000	-5 až +3	-10 až -4	-4 až 0
2 000	-7 až +1	-13 až -7	-4 až 0
4 000	-11 až -3	-14 až -8	-4 až 0
5 000			
6 300	-15 až -7	-14 až -8	-4 až 0
8 300	-18 až -10	-13 až -7	-4 až 0
10 000	-21 až -13	-13,5 až -5,5	-7 až 0

*) Před měřením provizorně přerušíme spoj mezi kondenzátory C127 a C128. Ke kontaktům 2 a 3 zásuvky pro gramofon připojíme takové vstupní napětí s kmitočtem 315 Hz, aby na rezistoru R108 bylo napětí 3,6 mV (0 dB). Při ostatních kmitočtech měníme vstupní napětí tak, aby toto napětí bylo konstantní.

**) Mezi kontakt 11b a vývod mazací hlavy provizorně zapojíme rezistor odporu 18 Ω a k němu paralelně připojíme tónový generátor o kmitočtu 315 Hz. Na kontaktu 8b nastavíme napětí 0,245 V (-10 dB). Při všech ostatních kmitočtech držíme toto napětí konstantní.

Indikátor záznamové úrovně je osazen tranzistory T401 a T402. Signál z výstupu záznamového zesilovače je přiveden k emitorovému sledovači, je usměrněn diodou D401 a pulsující stejnosměrné napětí budí bázi tranzistoru T402 pracujícího jako stejnosměrný zesilovač, v jehož kolektoru je zapojena indikační žárovka.

Regulátor otáček pro motorek je osazen tranzistory T201, T202, T203. Tranzistor T201 pracuje jako měnitelný předřadník zapojený v sérii s motorkem. Je řízen diferenciálním zesilovačem osazeným tranzistory T202 a T203. Tranzistor T202 pracuje jako zesilovač, T203 jako zesilovač odchylky. Na diodách D201 a D202 se vytváří vztažné napětí pro diferenciální zesilovač.

Tab. 89. Střídavá napětí v zesilovači magnetofonů SONETT

Místo		Napětí		
		záznam*)		snímání**)
		typ 1803.00	typ 1803.02	
vstupní napětí		230 mV	560 mV	200 μV
T1	b	600 μV	1,8 mV	200 μV
	c	18 mV	52 mV	6 mV
T2	c	35 mV	100 mV	11 mV
T3	b	17 mV		10 mV
	c	15 mV		11 mV
T4	c	0,9 V		0,8 V
T5	e	0,88 V		0,775 V
R108		3,6 mV		—

*) Vstupní napětí připojíme k dutinkám 2 a 3 zásuvky pro gramofon. U typu 1803.00 provizorně přerušíme spoj mezi kondenzátory C127 a C128.

U typu 1803.02 přepneme na ruční řízení záznamové úrovně, regulátor vybuzení nastavíme na největší citlivost.

**) Tónový generátor s vnitřním odporem 10 Ω připojíme paralelně ke kombinované hlavě.

Tab. 90. Nastavení magnetofonů SONETT

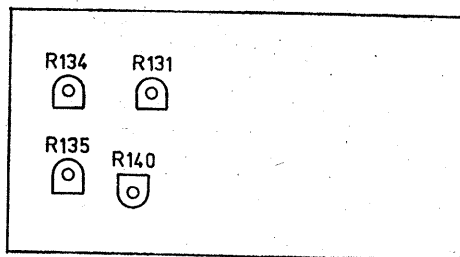
Nastavovací prvek	Nastavení
R134	symetrie koncového stupně. Magnetofon přepneme na snímání, na emitorech tranzistorů T10, T11 nastavíme napětí 3,75 V.
R135	klidového proudu koncového stupně. Do kolektoru tranzistoru T11 zapojíme miliampérmetr a nastavíme klidový proud 4,5 mA. Po nastavení odporových trimrů R134, R135 má být emitorový proud tranzistoru T9 asi 8 mA (zjistíme změněním úbytku napětí na rezistoru R141).
R140	mazacího generátoru. Magnetofon přepneme na záznam a na spoji kondenzátorů C118 a C123 nastavíme vysokofrekvenční napětí 13 V. Kmitočet generátoru má být asi 74 kHz.
R131	vf předmagnetizace. Na rezistoru R108 nastavíme vf napětí 8,1 mV. Toto nastavení platí pro pásek v kazetách ORWO K60. Na kontaktu 11b má být přítom napětí asi 7 V.
R205	rychlosti posuvu pásku. Nastavujeme při napájecím napětí 7,5 V pomocí měřicího pásku.

Zapojení magnetofonu SONETT 77 1803.02 se liší od předcházejícího tím, že lze volit mezi řízením záznamové úrovně ručním nebo automatickým. Při automatickém řízení záznamové úrovně tu není použito zapojení pro plynulé „najíždění“ programu. Toho lze dosáhnout při přepnutí na ruční řízení.

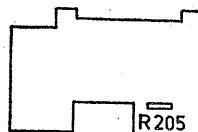
Vybuzení pásku při ručním řízení záznamové úrovně se řídí jasnou žárovkou indikátoru. Má být stejný jako při přepnutí na automatické řízení.

Kmitočtové průběhy jsou uvedeny v tab. 88, střídavá napětí v zesilovači v tab. 89, nastavení magnetofonů v tab. 90. Umístění nastavovacích prvků je na obr. 173.

Obvod záznamové automatiky kontrolujeme při magnetofonu přepnutém na záznam a při odpojení jednoho vývodu mazací hlavy. K dutinkám 2 a 3 zásuvky pro gramofon připojíme napětí 2,5 V/315 Hz. Na rezistoru R108 musí být napětí 3,4 až 3,6 mV, na kontaktu 8b napětí 800 až 900 mV. V obvodu automatického řízení mají být tato stejnosměrná napětí: na emitoru tranzistoru T6 1 V, na bázi tranzistoru T6 1,65 V, na kondenzátoru C126 1,7 V.



a)



b)

Obr. 173. Umístění nastavovacích prvků magnetofonů SONETT 1803.00 a SONETT 77 1803.02 (strana součástek)
a) deska zesilovače, b) deska regulátoru pro motorek

III. PŘÍSLUŠENSTVÍ MAGNETOFONŮ

Tab. 91. Přehled mikrofonů

Výrobce (stát)	Typ	Druh	Impedance	Citlivost 1 kHz mV/Pa	Kmitočtový rozsah Hz	Směrová charakteristika	Poznámka
AKG (Rakousko)	D4/7, D4S/2, D4S/8	dynamický	500	2,5	100 až 15 000	kulová	D4/7 má tříkolíkovou zástrčku, D4S/2 s přepínačem dálkového ovládání má tříkolíkovou a pětkolíkovou zástrčku pro dálkové ovládání (podle DIN 41524), D4S/8 s přepínačem dálkového ovládání a sousřetnými zástrčkami (podle DIN 45318). Jsou určeny pro použití s kazetovými magnetofony a zvukovými kamerami.
	D5/07, D5S/02, D5S/08	dynamický	500	2,1	100 až 15 000	kardioidní	D5/07 má tříkolíkovou zástrčku, D5S/02 s přepínačem dálkového ovládání magnetofonu (start—stop) s třípólovou a pětipólovou zástrčkou (podle DIN 41524), D5S/08 s přepínačem dálkového ovládání magnetofonu (start—stop) a sousřetnými zástrčkami (podle DIN 45318). Jsou určeny pro použití s kazetovými magnetofony a zvukovými kamerami.
	D12	dynamický	200	2,1	40 až 17 000	kardioidní	Má kabel bez zásuvky.
	D58 C, E	dynamický	200	0,72	70 až 10 000	hyper-kardioidní	Pro použití v hlučném prostředí.
	D99 C	dynamický	2 × 600	2 × 2,0	50 až 12 000	kulová	Urnělá hlava (Harry). Je vhodná tam, kde se jedná o stereofonní záznam zvuků pohybujících se objektů.
	D109	dynamický	200	1,1	50 až 15 000	kulová	Lavaliérův mikrofon. Přestavitelný držák mikrofonu umožňuje zdůraznění kmitočtů v oblasti 2 až 8 kHz až o 10 dB. Lze ho použít i jako nenápadného ručního mikrofonu. Má kabel bez zástrčky.
	D110	dynamický	200	1,0	50 až 15 000	kulová	Pro profesionální účely, má kabel bez zástrčky.
	D120 C, E	dynamický	200	1,8	100 až 17 000	kardioidní	Pro použití se všemi druhy magnetofonů a zvukových kamer a pro ozvučování prostorů (diskotéky, hřiště apod.).
	D140 C, E	dynamický	200	2,3	30 až 17 000	kardioidní	Pro záznam hudby.
	D160 C1/E1	dynamický	200	1,2	50 až 15 000	kulová	Je odolný proti otřesům, při použití ochranného krytu proti větru jsou kmitočty v rozsahu 3 až 12 kHz zdůrazněny o 4 až 5 dB. Je určen pro reportáže, konference a záznam zvukových kulů.
	D170 E	dynamický	200	1,9	25 až 15 000	kardioidní	Pro záznam hudby, zpěvu, divadelních her.
	D190 C, E	dynamický	200	2,3	30 až 16 000	kardioidní	Pro záznam hudby, zpěvu, při ozvučování prostoru (diskotéky, hřiště, konference) pro všechny typy magnetofonů.

D200 C, E	dynamický	200	1,4	30 až 17 000	kardioidní	Pro záznam pořadí na magnetofony vyšší jakostní třídy. Robustní mikrofon, málo citlivý na akustickou zpětnou vazbu. Lze ho s úspěchem použít v akusticky nevhodných prostorech, např. v sálech, kostelech apod.
D202 CS, ES	dynamický	200	1,6	20 až 18 000	kardioidní	Má kompenzační vinutí proti rušivým magnetickým polím, kmitočtová charakteristika je nezávislá na vzdálenosti zdroje zvuku od mikrofonu. Lze plynule zeslabovat nízké kmitočty až o 20 dB na 50 Hz.
D202 E1	dynamický	200	1,6	20 až 20 000	kardioidní	Pro studiové účely s dvoustupňovým zeslabovačem nízkých kmitočtů o -7 a -20 dB na kmitočtu 50 Hz. Výrobce zaručuje úzké tolerance elektroakustických parametrů mikrofonů, takže lze dvou mikrofonů použít pro stereofonní záznam.
D224 C, E	dynamický	200	1,3	20 až 20 000	kardioidní	Špičkový studiový mikrofon s možností dvoustupňového zeslabení nízkých kmitočtů o -7 a -9 dB na 50 Hz. Má dvě kompenzační vinutí proti rušivým magnetickým polím. Je určen pro použití v rozhlasových, filmových a televizních studiích.
D510 B	dynamický	200	1,0	100 až 15 000	kulová	Na ohebném nástavci s dvou vodičovým stíněným kabelem bez zástrčky. Je vhodný pro rozhlasové ústředny, přenos konferencí, pro magnetický záznam je méně vhodný.
D528	dynamický	200	0,7	100 až 10 000	hyper-kardioidní	Má kompenzaci proti okolním hlukům, je určen pro mluvení zblízka, je těsný proti střikající vodě. Má přepínač dálkového ovládní magnetofonu (start—stop). Je určen pro přenos řeči.
D528 T301	dynamický	200	700	100 až 10 000	hyper-kardioidní	Totéž jako D528 s vestavěným transformátorem.
D528 HI	dynamický	50 000	7,5	100 až 10 000	hyper-kardioidní	Totéž jako D528 s vestavěným tranzistorovým zesilovačem.
D558 B	dynamický	200	0,7	300 až 12 000	hyper-kardioidní	S kompenzací proti okolním hlukům, je určen pro mluvení zblízka a umístěn na ohebném nástavci, kabel je bez zástrčky.
D590	dynamický	200	1,3	150 až 17 000	kardioidní	Na ohebném nástavci. Zvláštní způsob uložení systému zaručuje malou citlivost na přenos hluků vzniklých při zacházení s mikrofonem. Je určen pro rozhlasové ústředny, školy, kostely atd. Pro magnetický záznam není příliš vhodný.
D591	dynamický	200	1,3	250 až 17 000	kardioidní	Má přepínač pro dálkové ovládní magnetofonu (start—stop). Vhodný pro reportáže.
D900 C, E	dynamický	200	3	60 až 12 000	super-kardioidní	S výraznou směrovou charakteristikou pro záznam zvuků z větší vzdálenosti a vyloučení nežádoucího dozvuku. Má přepínač zeslabování nízkých kmitočtů na -7 a -20 dB na 50 Hz. Je vhodný pro televizní a filmová studia a náročné amatéry.
D1200 C, E	dynamický	200	2,3	25 až 17 000	kardioidní	Pro záznam hudby a zpěvu.

Výrobce (stát)	Typ	Druh	Impedance	Čitlivost 1 kHz mV/Pa	Kmitočtový rozsah Hz	Směrová charakteristika	Poznámka
	D2000 C, E	dynamický	200	2,3	25 až 15 000	kardioidní	Pro diskotéky a divadlo.
	CE 1	kondenzátorový	200	3,5	30 až 20 000	kardioidní	Mikrofonní vložka CMSE (elektret), lze ji našroubovat na napáječ SE 5, který je univerzální pro všechny vložky CMSE. Zdroj obsahuje baterii 5,6 V (IEC 4F16), obvod pro napájení napětím 9 až 52 V a vypínač.
	CE 2	kondenzátorový	200	3,5	30 až 20 000	kulová	Mikrofonní vložka CMSE (elektret), má vestavěný předzesilovač s tranzistorem FET. Je určen pro spojení se zdrojem SE 5 (viz CE 1).
	CE 5	kondenzátorový	200	3,5	30 až 20 000	kardioidní	Mikrofonní vložka CMSE (elektret), má pružně uložený systém s vestavěnou ochranou proti větru a vestavěný předzesilovač s tranzistorem FET. Je určen pro použití se zdrojem SE 5 (viz CE 1).
	CE 8	kondenzátorový	200	6	70 až 20 000	super-kardioidní	Mikrofonní vložka CMSE (elektret), s výraznými směrovými vlastnostmi. Má vestavěný zesilovač s tranzistorem FET a je vhodný pro záznam zvuků z větší vzdálenosti, zvláště ve volné přírodě. Lze použít ochrany proti větru. Používá se ve spojení s napáječ. zdrojem SE 5 (viz CE 1).
	CE 10	kondenzátorový	200	2,5	20 až 18 000	kulová	Lavalierova mikrofonní vložka CMSE (elektret), je málo citlivá na ořesý. Používá se ve spojení s napáječim zdrojem SE 5 (viz CE 1).
	C 501	kondenzátorový	200	3,5	30 až 20 000	kardioidní	Mikrofon se skládá z vložky CE 1 (elektret) a napáječho zdroje SE 5 (viz CE 1).
	C 505	kondenzátorový	200	3,5	30 až 20 000	kardioidní	Mikrofon se skládá z vložky CE 5 s vestavěnou ochranou proti větru a napáječho zdroje SE 5 (viz CE 1).
	C 510	kondenzátorový	200	2,5	20 až 18 000	kulová	Mikrofon se skládá z Lavalierovy vložky CMSE CE 10-1 (elektret) spojené kabelem s napáječim zdrojem SE 5 (viz CE 1).
	CK 1	kondenzátorový	200	9,5	20 až 20 000	kardioidní	Vložka kondenzátorového mikrofonu typu CMS, určená k našroubování na předzesilovač C451, C452 s tranzistorem FET. Má univerzální použití.
	CK 1 S	kondenzátorový	200	9,5	20 až 20 000	kardioidní	Vložka kondenzátorového mikrofonu typu CMS s filtrem presence na kmitočtu 10 kHz. Ostatní údaje stejné jako u vložky CK 1.
	CK 2	kondenzátorový	200	8,0	20 až 20 000	kulová	Vložka kondenzátorového mikrofonu typu CMS, určená k našroubování na předzesilovač C451, C452 s tranzistorem FET. Má univerzální použití.
	CK 5	kondenzátorový	200	9,5	20 až 20 000	kardioidní	Vložka kondenzátorového mikrofonu typu CMS s pružně uloženým systémem a vestavěnou ochranou proti větru. Nečitlivá na ořesý. Používá se s předzesilovačem C451, C452 s tranzistorem jako mikrofon pro sólové zpěváky.

CK 8	kondenzá- torový	200	15	30 až 20 000	super- kardioidní	Vložka kondenzátorového směrového mikrofonu typu CMS ke snížení zvuků z větší vzdálenosti. Používá se s předzesilovačem C451, C452 osazeným tranzistorem FET.	
CK 8	kondenzá- torový	200	11	30 až 18 000	super- kardioidní	Vložka kondenzátorového směrového mikrofonu typu CMS s obzvláště zvýrazněnou směrovostí. Používá se ke snížení zvuků z větší vzdálenosti, hlavně ve volné přírodě, ve spojení s předzesilovačem C451, C452 osazeným tranzistorem FET.	
C 24 comb.	kondenzá- torový	2 × 200	2 × 9,5	30 až 20 000	9 druhů	Výkonný stereoformní kondenzátorový mikrofon, určený hlavně pro studia s možností dálkového ovládání směrové charakteristiky v devíti stupních, pro každý systém samostatně. Možnost snížení systémem XY nebo MS. Používá se ve spojení se síťovým napájecím N24-S s přepínačem směrových charakteristik.	
C414 EB	kondenzá- torový	150	6	20 až 20 000	kardioidní, kulová, hyper- kardioidní, osmičková	Studiový kondenzátorový mikrofon s pružně uloženým systémem. Má možnost volby čtyř směrových charakteristik, dvou- stupňový zesilovač citlivosti 0 - 10 nebo -20 dB a dvou- stupňový přepínač zeslabení nízkých kmitočtů 0 - 7 nebo -20 dB na 50 Hz.	
GDM 308 Report	dynamický	700	—	80 až 12 500	kulová	Má dálkové ovládání, je určen pro kazetové magnetofony a sedmipólovou speciální zástrčku.	
GDM 314	dynamický	200 1 000	—	80 až 15 000	kulová	Pro tranzistorové i elektronkové magnetofony. Má pětipólovou zástrčku zapojenou podle normy DIN 41524.	
GCM 319	kondenzá- torový	1 000	—	60 až 18 000	kardioidní	Kvalitní monofonní mikrofon ve třídě hifi použitelný i s kazeto- vými magnetofony GRUNDIG. Má šestipólovou zástrčku s pro- středním kolíkem.	
GCMS 332	kondenzá- torový	1 000	—	60 až 15 000	kardioidní	Kvalitní stereoformní mikrofon ve třídě hifi. Má šestipólovou zástrčku s prostředním kolíkem. Rozdíly parametrů obou kanálů jsou nejvíce 2 dB.	
AMD 100L	dynamický	200	1,0	100 až 12 000	kulová	Pro rozhlasové ústředny ap., pro kvalitní záznam nevhodný.	
AMD 203L	dynamický	200	1,0	80 až 12 000	kardioidní	Vhodný pro magnetofony.	
AMD 205M	dynamický	2 000	3,2	80 až 12 000	kardioidní	Vhodný pro magnetofony.	
AMD 215M	dynamický	2 000	2,6	50 až 15 000	kardioidní	Pro magnetofony, záznam hudby a studiové účely. Má dvou- polohový přepínač na potlačení nízkých kmitočtů.	
AMD 410N	dynamický	200	1,5	50 až 18 000	kardioidní	Vhodný pro magnetický záznam hudby a pro použití ve studiu. Má symetrické zapojení výstupu.	
GRUNDIG (NSR)							
TESLA (ČSSR)							

Výrobce (stát)	Typ	Druh	Impedance	Citlivost 1 kHz mV/Pa	Kmitočtový rozsah Hz	Směrová charakteristika	Poznámka
UHER (NSR)	AMD 530L	dynamický	200	0,45	100 až 10 000	osmičková	Pro magnetický záznam nevhodný, je určen pro použití v dopravních prostředcích.
	AMD 420N	dynamický	200	1,0	30 až 18 000	kardioidní	Je to dvoupásmový mikrofon vhodný pro magnetický záznam hudby.
	AMD 460						Souprava obsahující mikrofon AMD 410N.
	AMD 470						Souprava obsahující mikrofon AMD 420N.
	AMC 420N	elektro- statický	60	10	50 až 15 000	kulová i kardioidní	Má dvě vložky, s kulovou a kardioidní směrovou charakteristikou a napáječe. Je určen pro profesionální použití.
	M 138/M 139	dynamický	s malým vnitřním odporem	3,2	50 až 15 000	kulová	Levný mikrofon pro všeobecné použití, vývody na kolečkách 3 a 2.
	M 155	dynamický	s malým vnitřním odporem	2,5	150 až 10 000	kulová	Vhodný pro diktáty, lze ho použít i pro odposlouchání. Má přepínač pro dálkové zapínání záznamu, zastavení, snímání a opakování. Je dodáván jako příslušenství k magnetofonu 5 000.
	M 517	dynamický	s malým vnitřním odporem	2,8	50 až 15 000	kardioidní	Reportážní mikrofon pro magnetofony UHER REPORT 4000/4200/4400 IC. Má přepínač start—stop a hudba—řeč a vestavnou ochranu proti větru.
	M 534	dynamický	s malým vnitřním odporem	2,3	50 až 16 000	kardioidní	Kvalitní mikrofon pro použití v prostorách s nevhodnými akustickými vlastnostmi. Má přepínač hudba—řeč. Vývody na kolečkách 3 a 2.
	M 634	dynamický	s malým vnitřním odporem	2 × 2,3	50 až 16 000	kardioidní	Stereofonní kombinace složená ze dvou mikrofonů M 534 na společném stojánku. Mikrofony lze používat i samostatně.
	M 640	dynamický	s malým vnitřním odporem	2 × 2,5	70 až 15 000	kulová	Speciální stereofonní mikrofon pro magnetofony CR 210 stereo, CG 320 a CG 361. Má přepínač start—stop a lze ho použít i pro monofonní záznam.
	M 645	elektretový	280	3,5	30 až 20 000	kardioidní	Kondenzátorový mikrofon hi-fi napájený z baterie nebo z magnetofonu napětím 2 až 8 V. Přívodní kabel je zakončen osmikolíkovou zástrčkou.

UNITRA (PLR)	MDO-21	dynamický	750	2,5	70 až 15 000	kulová	Převážně pro kazetové magnetofony pro záznam hudby a řeči.
	MDO-21-W	dynamický	750	2,5	70 až 15 000	kulová	Jako MDO-21 s přepínačem start—stop a dvěma zástrčkami.
	MDU-22	dynamický	750	2,5	70 až 10 000	kardioidní	Je určen pro amatérský záznam řeči a hudby v místech s nepřiznivými akustickými vlastnostmi.
	MDU-22-W	dynamický	750	2,5	70 až 10 000	kardioidní	Jako MDU-22 s přepínačem start—stop a dvěma zástrčkami.
	MDO-23	dynamický	200	1,2	40 až 20 000	kulová	Studiový mikrofon s vlastnostmi odpovídajícími normě DIN 45500 (hif). Dodává se též s ochranou proti větru.
	MDU-24	dynamický	2 × 250 nebo 2 × 750	2 × 1,5 nebo 2 × 2,5	60 až 15 000	kardioidní	Stereofonní mikrofon (dva mikrofony na společném stojánu) určený pro pokročilé fonoamatéry. Lze jej použít i pro monofonní záznam. Odpovídá normě DIN 45500 (hif). Vyroben v licenci MB Elektronik.
	MDU-25	dynamický	2 × 750	2 × 2,5	70 až 10 000	kardioidní	Stereofonní mikrofon sestavený ze dvou samostatných mikrofonů, určený pro záznam hudebních pořadů. Vyroben v licenci MB Elektronik.
	MDU-26	dynamický	200	1,5	80 až 16 000	kardioidní	Je vhodný pro použití v nepříznivých akustických podmínkách. Vyroben v licenci MB Elektronik.
	MDU-27	dynamický	750	2,5	80 až 15 000	kardioidní	Je určen pro pokročilé fonoamatéry pro záznam v nepříznivých akustických podmínkách. Vyroben v licenci MB Elektronik.
	MDO-28	dynamický	750	2,5	80 až 15 000	kulová	Pro záznam hudby a řeči pro pokročilé amatéry. Vyroben v licenci MB Elektronik.
	MDU-29	dynamický	200	1,8	50 až 18 000	kardioidní	Má měkce uložený systém, je málo citlivý na ořezy, je určen pro studiové účely. Vyroben v licenci MB Elektronik.
	MCO-30	kondenzátorový	500	8	20 až 20 000	kulová	Studiový mikrofon s vestavěným tranzistorovým zesilovačem a dvěma 15 V bateriemi. Může být napájen též z vnějšího zdroje 20 až 50 V. Vlastnosti odpovídají normě DIN 45500 (hif). Odběr ze zdroje 0,3 mA. Životnost baterií asi 250 h. Vyroben v licenci MB Elektronik.
	MCU-31	kondenzátorový	500	10	20 až 20 000	kardioidní	Studiový mikrofon s vestavěným tranzistorovým zesilovačem a dvěma 15 V bateriemi. Může být napájen též z vnějšího zdroje 20 až 50 V. Vlastnosti odpovídají normě DIN 45500 (hif). Odběr ze zdroje 0,3 mA. Životnost baterií asi 250 h. Vyroben v licenci MB Elektronik.

Tab. 92. Přehled typů magnetických pásek na cívkách i v kazetách

Dodavatel	Označení	Typ, tloušťka	Podložka	Poznámka
AGFA— —GEVAERT (NSE)	SUPER COLOR C 60 HIGH DYNAMIC	PE 68 16 µm	PE	Magnetický pásek na bázi kysličníku železa s malým šumem, větší vybuditelností, zlepšenými záznamovými vlastnostmi na vysokých kmitočtech. Je určen pro použití v kazetách.
	SUPER COLOR C 90 HIGH DYNAMIC	PE 88 11,5 µm	PE	
	SUPER COLOR C 120	PE 128 9 µm	PE	
	STEREO CHROM C 60 CHROMDIOXID	PE 67 16 µm	PE	Magnetický pásek CrO ₂ s malým šumem a se zvětšenou vybuditelností. Je určen pro použití v kazetách.
	STEREO CHROM C 90 CHROMDIOXID	PE 87 11,5 µm	PE	
	STEREO CHROM C 120 CHROMDIOXID	PE 127 9 µm	PE	
	SUPER FERRO DYNAMIC C 60 (C60 + 6)	PE 69 16 µm	PE	Magnetický pásek na bázi kysličníku železa s malým šumem a se zvětšenou vybuditelností. Je určen pro použití v kazetách. Typy C60 a C90 jsou dodávány i s prodlouženou hrací dobou o 3 min na každé straně kazety.
	SUPER FERRO DYNAMIC C 90 (C90 + 6)	PE 89 11,5 µm	PE	
	SUPER FERRO DYNAMIC C 120	PE 129 9 µm	PE	
	CARAT 48	PE 610 17,5 µm	PE	Dvojitý magnetický pásek FeCr s optimálními vlastnostmi v celém kmitočtovém pásmu. Je určen pro použití v kazetách.
	CARAT 60	PE 610 17,5 µm	PE	
	CARAT 90	PE 810 12 µm	PE	
SUPER COMPACTCASSETTE HIGH DYNAMIC C60 + 6		PE	Magnetický pásek na bázi kysličníku železa s malým šumem a prodlouženou hrací dobou o 3 min na jednu stranu kazety (minno typ C120).	
SUPER COMPACTCASSETTE HIGH DYNAMIC C90 + 6		PE		
SUPER COMPACTCASSETTE HIGH DYNAMIC C120		PE		

BASF (NSR)	PE	PE	Dlouhohrající pásek se zmenšeným šumem pro domácí studia i profesionální použití. Má zdrsňenou rubovou stranu s antistatickou úpravou.
	PE	PEM 368	Pásek s dvojnásobnou hrací dobou. Ostatní vlastnosti stejné jako u pásku PEM 368.
	PE	PEM 268	Dlouhohrající pásek se zmenšeným šumem a zvětšenou vybuditelností.
	PE	PE 36	Pásek s dvojnásobnou hrací dobou, určený pro amatérské použití na čtyřstropých magnetofonech.
	PE	PE 46	Pásek s trojnásobnou hrací dobou se zmenšeným šumem.
	PE	PE 66	Pásek se zmenšeným šumem (low-noise), zvětšenou vybuditelností (high output), dlouhohrající, s velkou mechanickou odolností.
	PE	LP 35 LH 35 µm	Pásek se zmenšeným šumem, větší vybuditelností, s trojnásobnou hrací dobou. Je určen především pro bateriové magnetofony.
	PE	TP 18 LH 18 µm	Pásek se zmenšeným šumem, větší vybuditelností, s dvojnásobnou hrací dobou. Je to univerzální pásek vhodný zvláště pro malé rychlosti posuvu pásku a čtyřstropý záznam.
	PE	DP 26 LH 26 µm	Pásek se zmenšeným šumem, mimořádně velkou vybuditelností.
	PE	LP 35 LHS 35 µm	Pásek se zmenšeným šumem, mimořádně velkou vybuditelností, s dvojnásobnou hrací dobou.
	PE	DP 26 LHS 26 µm	Pásek se zmenšeným šumem, větší vybuditelností, dlouhohrající, s vodivou matovanou rubovou stranou pásku. Dodává se na kovových cívkách nebo pro profesionální účely navinutý samostatně na středovčkách.
	PE	LPR 35 LH 35 µm	Pásek pro kazety C60 s trojnásobnou hrací dobou, se zmenšeným šumem.
	PE	TP 18 17,5 µm	Pásek pro kazety C90 s čtyřnásobnou hrací dobou, se zmenšeným šumem.
	PE	QP 12 12 µm	Pásek pro kazety C120 s šestinásobnou hrací dobou, se zmenšeným šumem.
GRUNDIG (NSR)	PE	XP 9 9,2 µm	Magnetický pásek v kazetě na bázi kyslíčnicku železa, s větší vybuditelností v celém akustickém pásmu s malým šumem.
			Magnetický pásek CrO ₂ v kazetě odpovídá požadavkům hifi normy DIN 45500.
	C60 STUDIO-CASSETTE „Fe“		
	C90 STUDIO-CASSETTE „Fe“		
	C60 hif — CASSETTE „Cr“		
C90 hif — CASSETTE „Cr“			

Dodavatel	Označení	Typ, tloušťka	Podložka	Poznámka
ORWO (NDR)		461		Kazeta s čistícím páskem.
		GDR 18		Dodává se na cívkách s průměrem 18 cm (také na kovových), v délce 640 m.
		GDR 22		Dodává se na kovových cívkách s průměrem 22 cm, v délce 900 m.
		GDR 27		Dodává se na kovových cívkách s průměrem 27 cm, v délce 1 260 m.
		460		Čistící pásek.
SONY (Japonsko)	C30 C60 C90 C120	114/115 LH 35 μm	PETP	Dlouhohrající pásek se zmenšeným šumem a zvětšenou vybuditelností. Typ 115 má zdrsňenou antistatickou rubovou stranu, která umožňuje samonosné navinutí pásku na studiových magnetofonech.
	C46 HF C60 HF C90 HF C120 HF	121 LN 25 μm	PETP	Pásek s dvojnásobnou hrací dobou se zmenšeným šumem a zvětšenou vybuditelností.
	C60 CR C90 CR	131 LN 18 μm	PETP	Pásek s trojnásobnou hrací dobou, se zmenšeným šumem a zvětšenou vybuditelností.
				Low-Noise, kazetový.
				High-Fidelity, kazetový.
				Chrom-dioxid, kazetový.
				Dvouvrstvý magnetický pásek, kazetový.
	3 MC 60			V jednom pouzdru jsou tři nově vyvinuté miniaturní kazety (MICRO-CASSETTE) pro miniaturní magnetofon SONY M-101.
	AHF 90 BHF 90 CHF 90 FeCr 90 CD-α 90			Magnetické pásky v kazetách s nově vyvinutými aktivními vrstvami, se zvětšenou vybuditelností a menším šumem. U magnetofonů s přepínacím druhu pásku pro kazety AHF, BHF a CHF doporučuje výrobců polohu „Normal“, pro kazetu CD-α polohu „CrO ₂ “ a pro kazetu FeCr polohu „FeCr“ nebo „Normal“.
	C-1C			Kazeta s čistícím páskem pro čištění tónové dráhy kazetových magnetofonů.

TELEFUNKEN	LN				Magnetický pásek v kazetě se zmenšeným šumem a větší vybuditelností, svými vlastnostmi odpovídá normě DIN 45500.
	CrO ₂ hifi				
UHER	LHS-Prof.-Band (Z830)				Dodává se v délce 1 280 m na kovové cívice s průměrem 26,5 cm (Z 827).
3M COMPANY	C60 SCOTCH MASTER I C90 SCOTCH MASTER I				Magnetický pásek se zmenšeným šumem a větší vybuditelností. Vyžaduje nastavení pracovního bodu (v předmagnetizaci) jako pro pásek Fe ₂ O ₃ („Normal“) a časovou konstantu záznamového zesilovače 120 μs.
	C60 SCOTCH MASTER II C90 SCOTCH MASTER II				Pracovní bod má být nastaven jako pro pásek CrO ₂ („CHROM“) a časová konstanta na 70 μs. Od běžných chromdioxidových pásků se liší tím, že jeho magnetická vrstva není dotována chromem, ale kobaltem.
	C60 SCOTCH MASTER III C90 SCOTCH MASTER III				Je to pásek FeCr, a vyžaduje proto nastavení pracovního bodu jako pro dvouvrstvé pásky („FeCr“), časovou konstantu záznamového zesilovače na 70 μs.

Mikrofony

V tab. 91 jsou uvedeny technické vlastnosti výrobků různých firem se stručnou charakteristikou jejich použitelnosti.

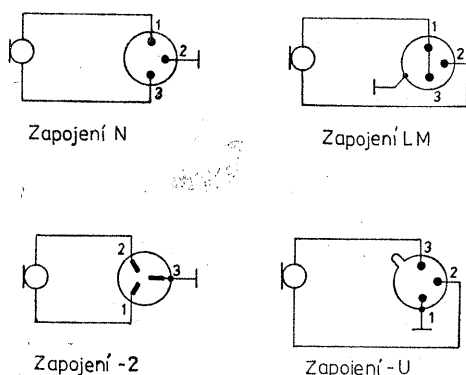
Údaj citlivosti, který vyjadřuje závislost velikosti výstupního napětí mikrofonu na akustickém tlaku, bývá v normách DIN uváděn pod přesnějším názvem Feld-leerlauf-übertragungsfaktor nebo též jen Übertragungsfaktor. Ve starší literatuře je udáván v $\text{mV}/\mu\text{bar}$, podle nové Mezinárodní soustavy jednotek SI se udává v Pa nebo N/m^2 . Platí, že

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N}/\text{m}^2 = 10 \mu\text{bar}$$

$$1 \text{ mV}/\text{bar} = 10 \text{ mV}/\text{Pa}$$

Přitom tlak $1 \text{ N}/\text{m}^2$ odpovídá akustickému tlaku 94 dB.

Někteří výrobci označují zapojení vývodu mikrofonu zkratkami N, LM, -2 a -U. Zapojení je na obr. 174.



Obr. 174. Zapojení vývodů mikrofonů

Písmeno N znamená, že je mikrofonní kabel zakončen normalizovanou zástrčkou podle normy DIN 41524 a zapojen symetricky podle normy DIN 45594 jako mikrofon s malou impedancí. Tyto mikrofony mohou mít až 200 m dlouhý prodlužovací dvou-vodičový stíněný kabel. Chceme-li takový mikrofon připojit ke vstupu magnetofonu nebo zesilovače s velkým vstupním odporem, musí být na konci vedení zapojen převodní transformátor.

Písmena LM značí mikrofony, které mohou být připojeny k většině tranzistorových magnetofonů s malou a střední vstupní impedancí. Protože jsou propojeny kolký 1 a 3 vidlice, nelze je však použít ke všem typům magnetofonů.

Označení -2 značí, že je kabel mikrofonu zakončen vidlicí podle DIN 41624 (Tuchel).

Písmenem -U je označeno použití vidlice typu Canon.

Při současném používání několika mikrofonů je nutné, aby všechny mikrofony byly pólovány stejně, a tedy při pohybu membrán ve stejném směru měly na odpovídajících kolkách napětí stejné polarity. Kdyby tomu tak nebylo, zhoršila by se kvalita záznamu, zvláště na nízkých kmitočtech. U továrně vyráběných mikrofonů je správná polarita výstupního napětí zaručena. Budeme-li však nahrazovat původní vidlici jiným typem, musíme k této skutečnosti přihlídnout.

Symetrické zapojení výstupu mikrofonu má výhodu v tom, že oba vodiče mají proti stínicímu

pláští stejné vlastnosti, takže i při méně dokonalém stínění se vnější rušivá napětí (např. bručení), indukovaná do obou vodičů, téměř ruší.

Nesymetrické zapojení výstupu mikrofonu používá jen jednoduchého stíněného vodiče. Jako druhý vodič je použit stínicí plášť, který je spojen s nulovým potenciálem magnetofonu. Někdy však bývá ke zpětnému vedení použit zvláštní vodič. Tím je dosaženo toho, že vyrovnávací proudy procházející stínicím pláštěm nezpůsobí zvětšení bručivých napětí. Mimo to lze takto zapojené mikrofony používat podle zapojení vstupní zásuvky magnetofonu nebo zesilovače buď jako symetrické, nebo jako nesymetrické.

Elektretový kondenzátorový mikrofon se od ostatních kondenzátorových mikrofonů liší tím, že k jeho elektrodě nemusí být připojeno polarizační napětí. Je toho dosaženo tím, že určité látky lze zvláštním postupem trvale polarizovat. Toto polarizační napětí bývá asi 100 V a zůstává při pohybu membrány konstantní. Vzniklé střídavé napětí je přivedeno k řídicí elektrodě tranzistoru FET, který je s dalšími nezbytnými obvody vestavěn přímo v tělese mikrofonu.

Magnetické pásky

V tab. 92 je uveden přehled magnetických pásek význačnějších výrobců a jejich stručná charakteristika. Tabulka obsahuje pásky dodávané na cívkách i v kazetách. Nejsou uvedeny starší typy pásek. Pro informaci jsou na obr. 175 až 178 uvedeny elektroakustické charakteristiky pásek AGFA používané v kazetách.

Postup při měření a význam značek

1. Zjištění citlivosti pro doporučený pracovní bod.

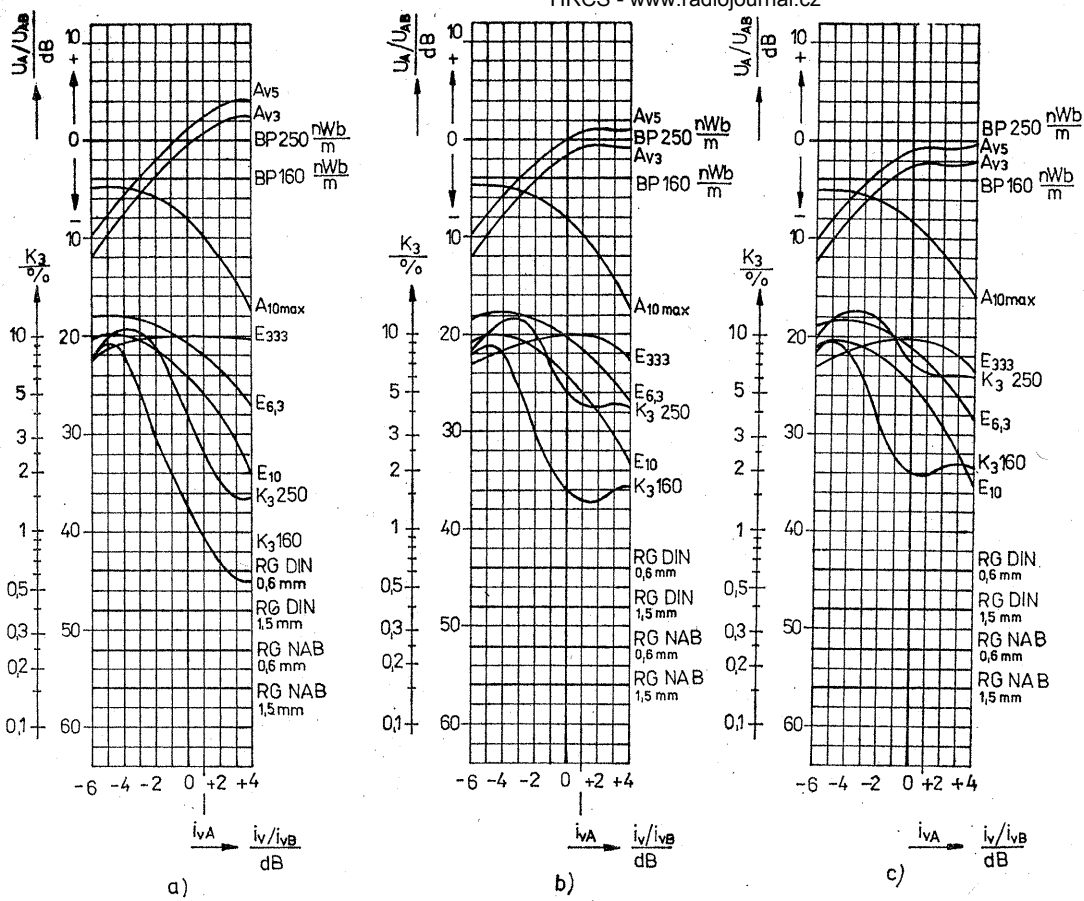
Pro pracovní bod je při rychlosti posuvu pásku 4,75 cm/s doporučen takový předmagnetizační proud i_{VA} , při kterém je dosaženo kompromisu mezi zkreslením k_3 a vybuditelností na vysokých kmitočtech. K nastavení tohoto proudu slouží úbytek citlivosti $\Delta E_{6,3}$ po překročení maxima citlivosti (např. pro pásek SUPER COLOR C60 HIGH DYNAMIC je to v doporučeném pracovním bodě i_{VA} úbytek citlivosti 4 dB).

2. Pracovní bod i_{VB} (vysokofrekvenční předmagnetizace) platný pro prázdnou část měřicího pásku podle DIN je na obrázcích označen jako 0 dB.

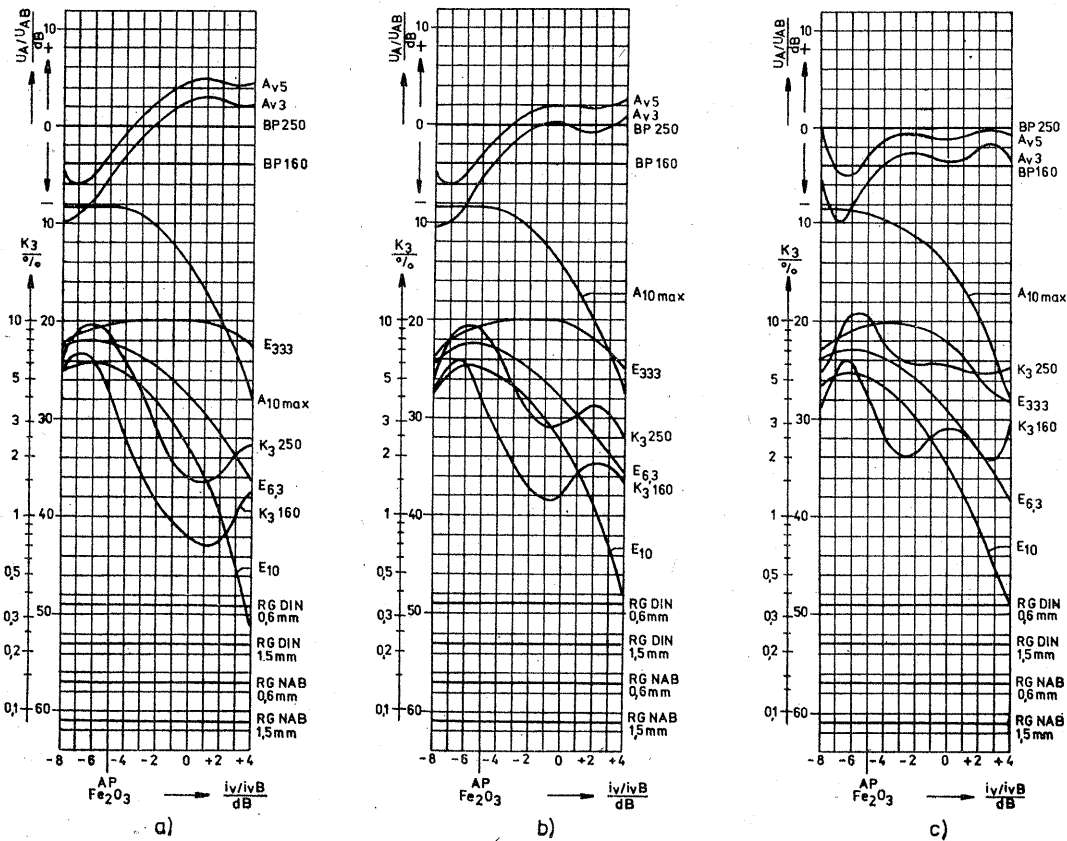
3. Zkreslení k_3 je poměr mezi snímacím napětím třetí harmonické k napětí základního kmitočtu 333 Hz při vybudění na vztažnou úroveň. Sudé harmonické kmitočty jsou při magnetickém záznamu zanedbatelně malé, jestliže je mazací a předmagnetizační proud symetrický a pásek není stejnosměrně zmagnetizován (remanentním magnetismem hlavy nebo vedení pásku). Vyšší liché harmonické kmitočty lze rovněž zanedbat.

4. Plné vybudění A_{V3} , A_{V5} je definováno jako poměr výstupního napětí při zkreslení $k_3 = 3\%$ nebo 5% k výstupnímu napětí při snímání vztažné úrovně při kmitočtu 333 Hz.

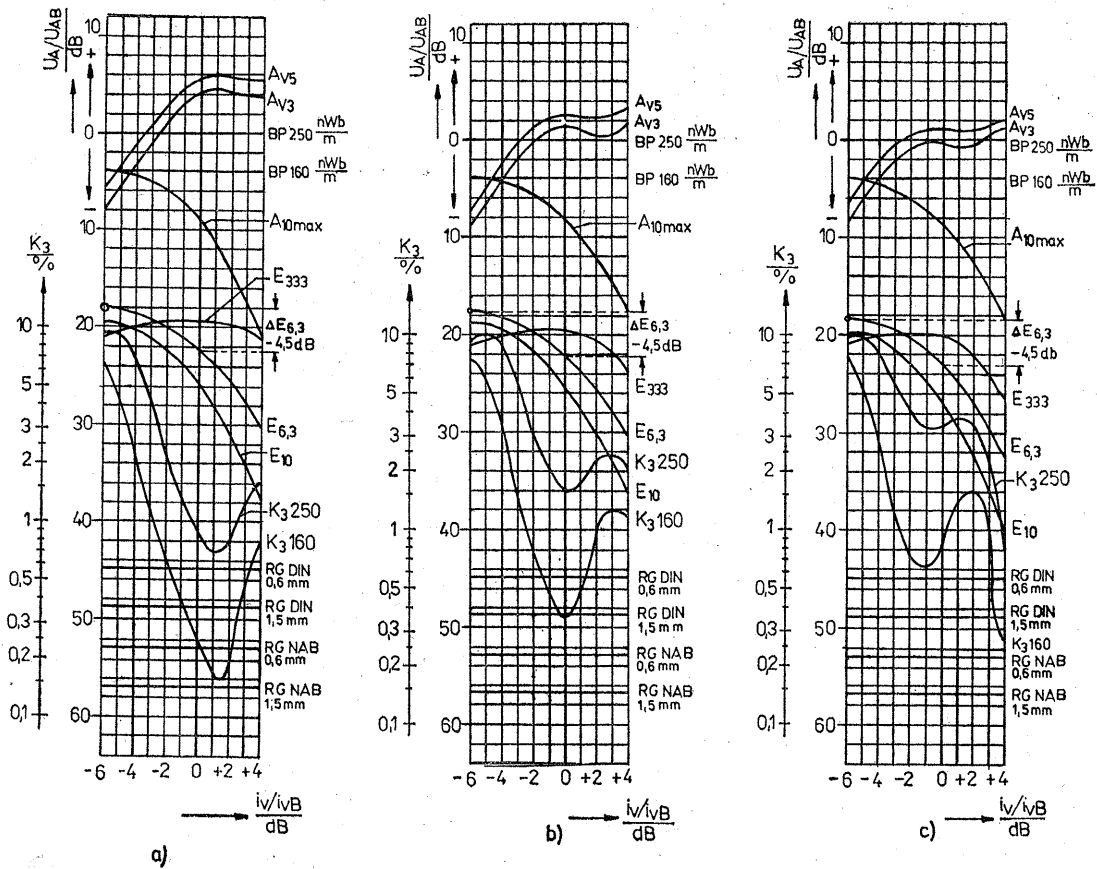
5. Citlivost při kmitočtu 333 Hz E_{333} . Jako měřítko slouží výstupní napětí při snímání kmitočtu 333 Hz při konstantním záznamovém proudu zmenšeném o 20 dB proti proudu, který na prázdné části měřicího pásku DIN v pracovním bodě podle DIN



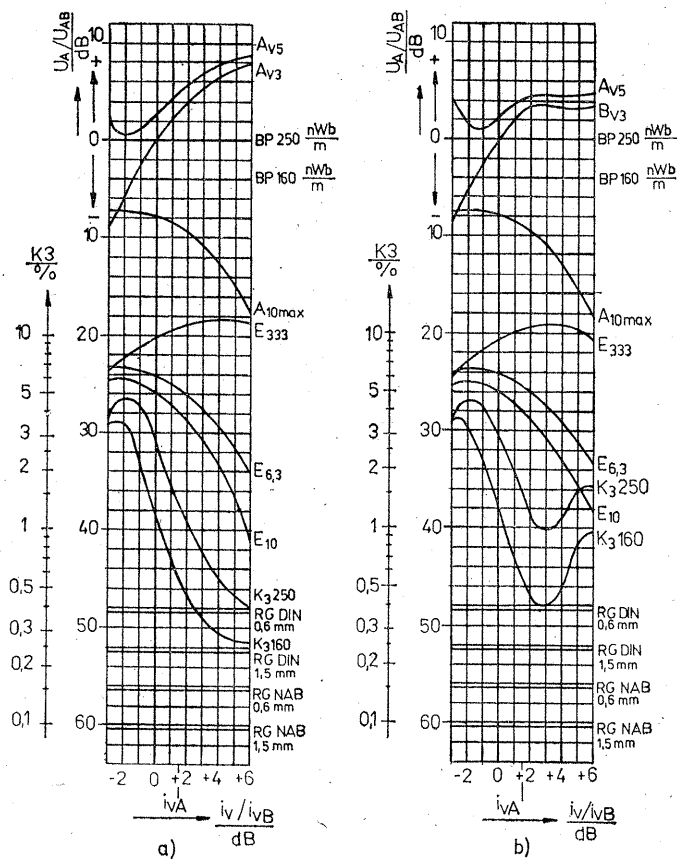
Obr. 175. Elektroakustické charakteristiky kazetových pásek AGFA SUPER COLOR — HIGH DYNAMIC
 a) C60, b) C90, c) C120



Obr. 176. Elektroakustické charakteristiky kazetových pásek AGFA STEREO CHROM — CHROMDIOXID
 a) C60, b) C90, c) C120



Obr. 177. Elektroakustické charakteristiky kazetových pásek AGFA SUPER FERRO DYNAMIC
a) C60, b) C90, c) C120



Obr. 178. Elektroakustické charakteristiky kazetových pásek AGFA CARAT
a) C48 a C60, b) C90

dává vztažnou úroveň. Relativní citlivost je vztažena k citlivosti prázdné části měřicího pásku.

6. *Citlivost při kmitočtu 10 kHz E_{10}* je měřítkem pro citlivost u krátkých vlnových délek. Je zjišťována při konstantním záznamovém proudu stejné velikosti jako v bodě 5. Relativní citlivost je vztažena k citlivosti prázdné části měřicího pásku.

7. *Útlumová charakteristika* lze zjistit jako rozdíl citlivosti při kmitočtech 10 kHz a 333 Hz. Pro přímkový průběh je nutné zvětšení záznamového proudu, které odpovídá rozdílu mezi hodnotami E_{10} a E_{333} .

8. *Vybuditelnost na vysokých kmitočtech A_{10}* je maximální napětí při kmitočtu 10 kHz. Relativní vybuditelnost je vztažena k vybuditelnosti prázdné části měřicího pásku.

9. *Klídkový odstup rušivých napětí RG* je vyhodnocen vzhledem ke vztažné úrovni pomocí příslušných filtrů na dobře vymazaných a symetricky předmagnetizovaných páscích:

a) podle DIN 45405 (špičková hodnota, filtr se závislostí podle citlivosti lidského ucha) je udána relativní hodnota ke vztažné úrovni;

b) podle NAB-Standard (efektivní hodnota a A-filtr) je udána relativní hodnota ke vztažné úrovni podle DIN.

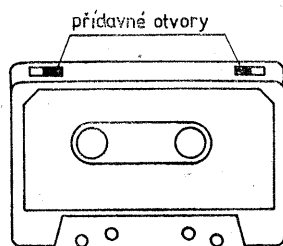
Pásky v kazetách

V posledních letech došlo k značnému zlepšení kvality elektroakustických vlastností magnetických pásků. Tím byl vytvořen předpoklad ke zlepšení kvality kazetových magnetofonů, které často dosahují vlastností přesahujících požadavky normy pro přístroje třídy hi-fi.

Nově vyvinuté pásy v kazetách lze používat v normálních klimatických podmínkách, např. v síťových přístrojích určených pro domácí použití, ale také v extrémních klimatických podmínkách u přístrojů bateriových nebo v automobilu. To přispělo, společně s pohodlným a rychlým zakládáním pásku do magnetofonu, k výraznému rozšíření výroby kazetových magnetofonů na úkor magnetofonů cívkových.

Elektroakustické vlastnosti pásků pro kazety (Compact-Cassette) jsou vyhodnocovány pro pásy s kyslíčnickem železa Fe_2O_3 podle prázdné části měřicího pásku definovaného normou DIN 45513, list 6, a pro pásy chromdioxidové CrO_2 podle prázdné části měřicího pásku definovaného normou DIN 45513, list 7. Normály obou typů pásků jsou uloženy ve Fyzikálně technickém ústavu Spolkové republiky (Physikalisch Technisches Bundesanstalt).

Kazety s chromdioxidovým páskem mají v obvyklém provedení na zadní straně dva přidavné otvory,



Obr. 179. Umístění přidavných otvorů na zadní straně kazety s páskem typu CrO_2

pomocí kterých jsou, u přístrojů vybavených automatickým přepínáním, přepnuty záznamové pracovní podmínky, tj. pracovní bod a útlumová charakteristika zesilovače. Umístění otvorů je znázorněno na obr. 179. V prodeji se však vyskytly také kazety s chromdioxidovým páskem, které tyto přidavné otvory neměly.

Nejdůležitější elektroakustické parametry, jako citlivost, kmitočtový průběh a dynamika, jsou závislé na tloušťce magnetické vrstvy. Kazety C60 a C90 mají stejnou tloušťku magnetické vrstvy. Kazety C120 mají vrstvu tenčí, takže mají také poněkud horší elektroakustické vlastnosti. Např. citlivost je průměrně o 1,5 dB a dynamika o 3 dB menší než u kazet C60 a C90. Používá-li se pro kazety C120 stejná záznamová úroveň jako pro kazety C60 a C90, může dojít k přebuzení magnetické vrstvy pásku, a tím ke zvětšení zkreslení.

Na mechanické vlastnosti pásku mají podstatný vliv použitý materiál a tloušťka podložky, dále soudržnost a ořezuvzdornost magnetické vrstvy. Je zřejmé, že kazety C120 s páskem tloušťky 9 μm jsou po mechanické stránce nejchoulostivější.

Všechny kvalitní pásy používají jako nosný materiál polyester (PE) nebo polyestertereftalát (PETP), které vynikají velkou mechanickou pevností. Dalšími důležitými parametry jsou roztahnost, ohebnost, délkové a příčné zakřivení a povrchový odpor.

Navíjecí vlastnosti kazet jsou dány jednak kvalitou magnetického pásku, jednak mechanickou částí kazety, kterou je pásek veden (vodící kladky apod.). V mechanické části kazety vznikají třecí síly, které pásek brzdí. Tónová a přítlačná kladka magnetofonu obstarává posuv pásku a musí kolísavé třecí síly působící na pásek vyrovnat tak, aby kolísání posuvu pásku bylo v mezích příslušné normy jakosti. Pásek se má navíjet na unášecí střed bez stupňů na bocích navinutého pásku jak při chodu vpřed, tak při převíjení v obou směrech. Vznikají-li při převíjení na cívce stupně, je to způsobeno změnami třecích sil v kazetě. Nesmí přitom dojít k poškození pásku nebo nepříznivému ovlivnění funkce magnetofonu. Příliš velké třecí síly mohou způsobit, že točivý moment navíjecího kotouče magnetofonu již nestačí k otáčení navíjecího trnu kazety, pásek se začne hromadit v prostoru přítlačné kladky, popř. se na ni navíjet, až dojde k zastavení magnetofonu. Magnetický pásek bývá přitom obvykle zničen.

Osvědčený způsob z praxe doporučený firmou GRUNDIG, kterým lze ověřit jakost mechanických vlastností kazety, je záznam kmitočtu 6,3 kHz. Při snímání záznamu se má úroveň výstupního napětí pohybovat v rozmezí max. ± 2 dB. Je-li kolísání úrovně výstupního napětí větší, jde o vadnou kazetu. Samozřejmým předpokladem při této zkoušce je, že použitý kazetový magnetofon je v bezvadném mechanickém a elektrickém stavu.

Při chodu vpřed musí být magnetický pásek ke kombinované hlavě přítlačován, aby byl zajištěn dokonalý rovnoměrný kontakt magnetické vrstvy pásku s hlavou. Přítlačná síla působící na pásek se má pohybovat v rozmezí 0,5 až 1,5 N/cm². Pásek je obvykle přítlačován plstěným polštářkem, přilepeným k ploché pružině. Při zařazení chodu vpřed se ploché pero napruží, a tím vyvodí potřebný tlak. Plochu plstěného polštářku, která tlačí na rub pásku, je nutné občas vyčistit. Zvláště nebezpečné je vytvoření

škaloupu, které vede k nerovnoměrnému obrušování povrchu kombinované hlavy a jejímu předčasnému zničení (důlky).

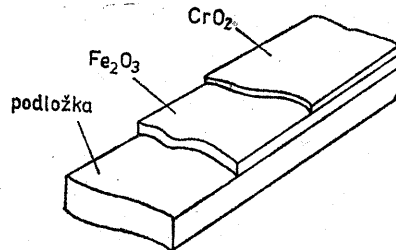
Kazety CC jsou vyrobeny téměř výhradně z plastů, které musí mít takové vlastnosti, aby bez deformací snesly skladovací teploty -40 až $+75$ °C a provozní teploty -20 až $+65$ °C. Musí být zajištěna dostatečná pevnost slepení pásku na konci cívky, které je namáháno nejvíce při převíjení a doběhu pásku na konec. Musí vydržet otáčky 500 1/min a unášecí moment 0,8 N . cm.

Převíjecí tah pásku smí být nejvíce 0,4 N. Při větším tahu a při současném působení větších teplot mohou být vnitřní vrstvy pásku (na navijecím trnu) trvale deformovány.

Dalším činitelem, který ovlivňuje kvalitu pásku, je vlhkost vzduchu. To platí jak pro uložení kazet, tak pro provoz v magnetofonu. V provozu musí kvalitní pásek bez závad pracovat v prostředí s teplotou 40 °C a s vlhkostí vzduchu 92 %. U méně hodnotných pásků se přitom uvolňuje aktivní vrstva a zanášá kombinovanou hlavu. To má za následek zmenšení úrovně signálu a zhoršení přenosu vysokých kmitočetů.

Pásky FeCr

Ve snaze využít dobré vybuditelnosti aktivní hmoty kyslíčnicku železa Fe_2O_3 na nízkých kmitočetech a chromdioxidu CrO_2 na vysokých kmitočetech vznikl magnetický dvourstvý pásek nazývaný Ferrochrom (FeCr). Uspořádání vrstev na podložce je znázorněno na obr. 180. Jde o pásek typu C60, kde podložka má tloušťku 12 μm , vrstva Fe_2O_3 5 μm a vrstva CrO_2 1 μm . Chromdioxidová vrstva je nejtenčí a nachází se na povrchu aktivní vrstvy pásku. Má tedy přímý kontakt s pólovými nastavci kombinované hlavy, a tím je umožněn dokonalý záznam nejvyšších kmitočetů (nejkratších vlnových délek).



Obr. 180. Uspořádání magnetických vrstev na podložce pásku FeCr

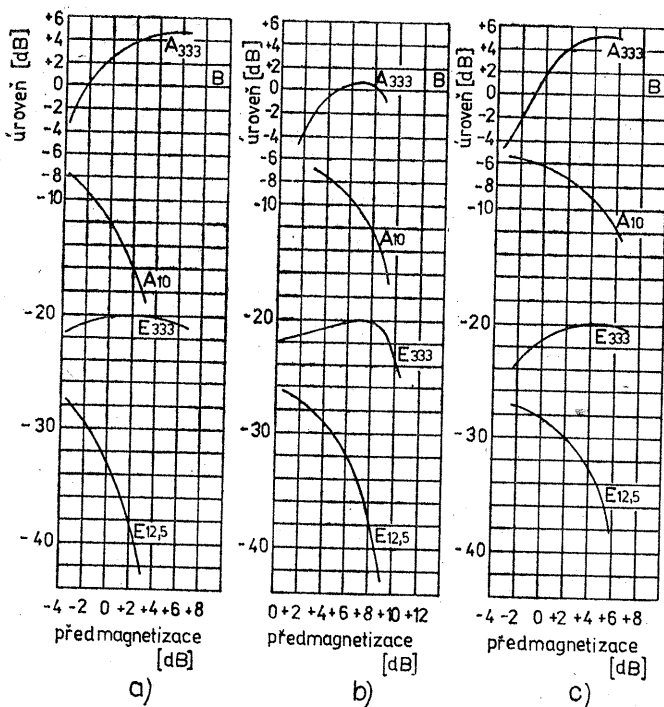
Elektroakustické parametry pásku FeCr ve srovnání s vlastnostmi pásků Fe_2O_3 a CrO_2 , jak je udává GRUNDIG, jsou uvedeny na obr. 181. Podle požadavků na kvalitu fy GRUNDIG se smí citlivost vyráběných pásků od normálového pásku lišit nejvíce o $\pm 1,5$ dB. Podobně přísné požadavky jsou kladeny i na ostatní elektroakustické parametry pásku.

Podmínky, za kterých byly zjišťovány parametry pásků na obrázku, jsou:

- šířka štěrbin kombinované hlavy — 2 μm ,
- šířka stopy — 0,6 mm,
- časové konstanty snímacího zesilovače — $70 + 3\ 180$ μs .

Označení křivek má tento význam:

- B** vztažná úroveň 333 Hz $\hat{=} 250$ nWb/m odpovídá normě DIN 45 513, díl 6 a 7.
- A₃₃₃** vybuditelnost při kmitočetě 333 Hz pro zkreslení $k_3 = 3\%$ (vybuditelnost na nízkých kmitočetech) vztažená na **B**. Při měření je záznamový proud nastaven tak, až je dosaženo zkreslení $k_3 = 3\%$.
- A₁₀** vybuditelnost při kmitočetě 10 kHz (vybuditelnost na vysokých kmitočetech)



Obr. 181. Elektroakustické vlastnosti magnetických pásků
a) Fe_2O_3 , b) CrO_2 , c) FeCr

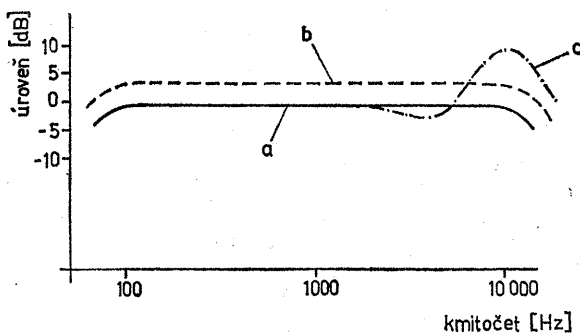
vztažená na B . Nízkofrekvenční záznamový proud je na tomto kmitočtu nastaven tak, aby bylo dosaženo maximálního výstupního napětí bez ohledu na zkreslení k_3 .

- $A_{333} - A_{10}$ poměr vybuditelnosti odpovídá normě DIN 45 500, díl 4. U magnetofonů třídy hi-fi smí být maximálně 15 dB.
- E_{333} citlivost při kmitočtu 333 Hz odpovídá normě DIN 45 512, díl 2.
- $E_{12,5}$ citlivost při kmitočtu 12,5 kHz odpovídá normě DIN 45 512, díl 2.
- $E_{333} - E_{12,5}$ poměr citlivostí.
- U_g rušivé napětí vztaženo na B .
- $A_{333} - U_g$ odstup rušivého napětí.

Rušivé napětí U_g u všech tří druhů je stejné a je 58 dB pod vztažnou úrovní podle DIN. V tab. 93 jsou uvedeny výsledky měření, vycházíme-li mimo společné snímací korekce také ze společných záznamových korekcí $U_{333}/U_{12,5}$ odpovídajících poměru citlivostí $E_{333} - E_{12,5} = 13$ dB.

Tab. 93. Parametry pásek Fe, Cr a FeCr

	Fe ₂ O ₃ dB	CrO ₂ dB	FeCr dB
Vysokofrekvenční předmagnetizace	0	+6,5	+4
Záznamový proud pro plné vybuzení	0	+1,5	+1,5
Vybuditelnost na nízkých kmitočtech A_{333}	+2,5	+0,5	+5,0
Vybuditelnost na vysokých kmitočtech A_{10}	-12,5	-10,5*	-9
Poměr vybuditelnosti $A_{333}-A_{10}$	+15	+11	+14
Rušivé napětí U_g	-58	-58	-58
Odstup rušivého napětí $A_{333}-U_g$	+60,5	+58,5	+63
Citlivost E_{333}	0	-3,5	+1
Citlivost $E_{12,5}$	-13	-16,5	-13
Poměr citlivostí $E_{333}-E_{12,5}$	+13	+13	+13



Obr. 182. Průběhy celkových útlumových charakteristik (záznam—snímání)

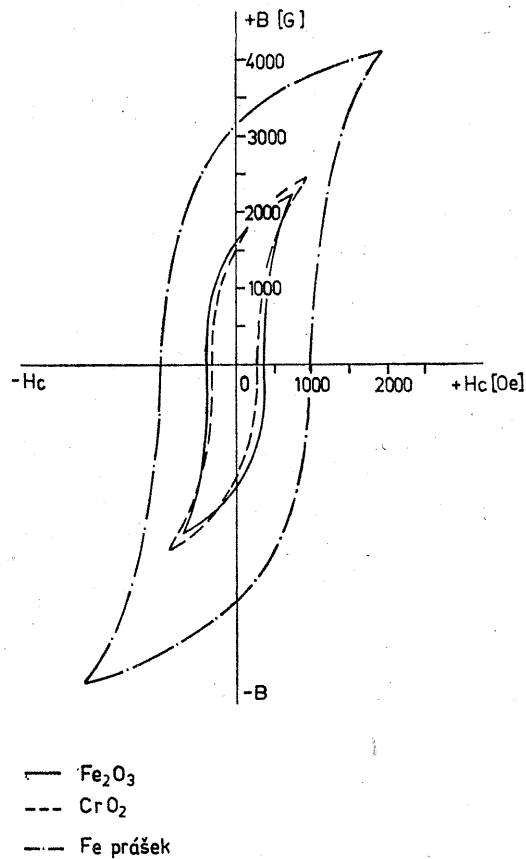
- a) pásek Fe s přizpůsobenými obvody magnetofonu,
- b) pásek Cr s přizpůsobenými obvody magnetofonu,
- c) pásek FeCr s nepřizpůsobenými obvody magnetofonu (přepnuto na pásek Cr)

V současné době (v době psaní rukopisu) není použití kazety s páskem FeCr normováno. K optimalizaci nastavení obvodů magnetofonu se používá přepínač druhu pásku, kterým se přepíná vysokofrekvenční předmagnetizační proud, nízkofrekvenční záznamový proud a korekce zesilovače.

Pásky FeCr lze použít i na magnetofonech bez přepínače druhu pásku. Průběhy celkové útlumové charakteristik magnetofonu jsou na obr. 182. S páskem FeCr vyrábí firma GRUNDIG tzv. Profi-kazety typu C60 a C90.

Pásek s aktivní vrstvou ze železného prášku (Fe-Pulver)

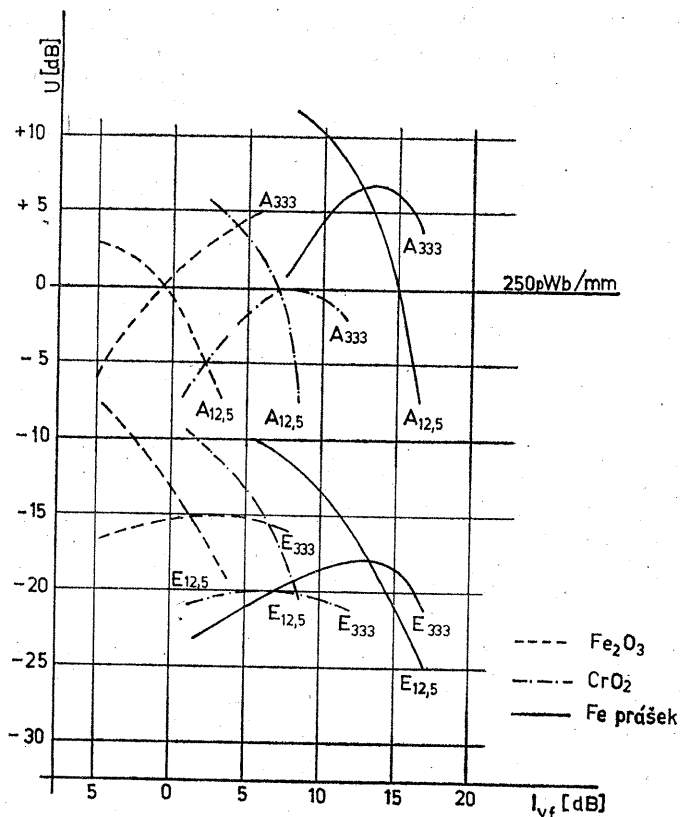
Proti ostatním typům magnetických pásek Fe₂O₃ a CrO₂ používaných v současné době vykazuje větší výstupní napětí a z toho vyplývající zvětšení dynamiky, dále širší kmitočtový rozsah. Při dodržení magnetického toku s časovými konstantami 3 180 + 70 μs, předepsaného pro chromdioxidový pásek, lze pásky s železným práškem přehrávat na obvyklých magnetofonech.



Obr. 183. Porovnání magnetických vlastností pásek (1G = 10⁻⁴ T; 10 Oe = 0,8 A/cm)

Nejdůležitější magnetické vlastnosti pásku se železným práškem v porovnání s pásky Fe₂O₃ a CrO₂ jsou patrné z obr. 183. Analogicky k těmto hodnotám se také chovají elektroakustické charakteristiky pásků, z nichž nejdůležitější jsou znázorněny v závislosti na předmagnetizačním proudu na obr. 184. Jsou měřeny při rychlosti posuvu pásku 4,76 cm/s a vysokofrekvenčním předmagnetizačním proudu s kmitočtem

Obr. 184. Porovnání elektroakustických parametrů pásků



69 kHz s lineárním snímacím zesilovačem. Význam označení křivek je stejný jako v předcházejícím odstavci. Místo hodnoty A_{10} je tu použito hodnoty $A_{12,5}$, která se vztahuje na kmitočet 12,5 kHz.

K měření byla použita speciální kombinovaná hlava GRUNDIG s efektivní šterbinou 1,5 μm . Materiál jádra dovoluje obzvláště velkou indukcí 1 T. Tato hodnota je nutná, aby bylo možno optimálně využít velkou koerovititu magnetické vrstvy pásku. Snímací hlava dávala při snímání měřicího pásku podle DIN 45 513, díl 7, s časovými konstantami 3 180 + 70 μs poměr citlivosti při kmitočtech 12,5 kHz a 333 Hz +13,6 dB. Šířka stopy přitom byla 0,6 mm.

Z uvedených výsledků je patrné, že k nejlepšímu využití všech tří typů magnetických pásků je třeba

pro každý typ použít jiného pracovního bodu: pro pásek Fe_2O_3 +2,5 dB, pro CrO_2 +7 dB a pro pásek s železným práškem +10 dB. Současně je nutné změnit i korekce záznamového zesilovače.

V současné době (v době psaní rukopisu) není pro pásek Fe normalizován magnetický tok a doporučuje se použití korekcí pro pásek CrO_2 s časovými konstantami 3 180 + 70 μs .

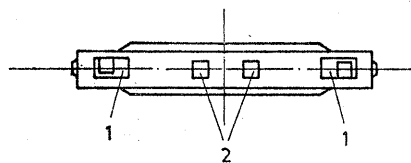
Přehled nejdůležitějších parametrů všech tří druhů pásků je v tab. 94. Údaje uvedené pod značkou železný prášek se vztahují na výrobek s obchodním označením Metafine firmy 3M COMPANY. Rušivé napětí bylo měřeno měřičem s křivkou A (DIN 45 633, díl 1). Jak je vidět, má pásek s železným práškem proti chromdioxidovému pásku, označovanému jako

Tab. 94. Parametry pásků Fe, Cr a pásku s železným práškem (Metafine)

	Fe_2O_3	CrO_2	Železný prášek	
Časová konstanta	120	70	70	μs
Vysokofrekvenční předmagnetizace (pracovní bod)	+2,5	+7	+10	dB
Proud I_{333} pro největší výstupní napětí při snímání A_{333}	+2,5	+3,0	+5,5	dB
Zkreslení k_3 při A_{333}	3	3	3	%
Největší výstupní napětí při snímání A_{333} (vzhledem ke vztažné úrovni)	+3,5	-0,2	+4	dB
Citlivost E_{333}	+4,2	0	+1,5	dB
Kmitočtový průběh $E_{333}/E_{12,5}$	-11,0	-11,0	-8,0	dB
Největší výstupní napětí při snímání $A_{12,5}$ (vzhledem ke vztažné úrovni)	-14,6	-14,2	-4	dB
Rušivé napětí měřené s filtrem A (vzhledem ke vztažné úrovni)	-54,5	-58	-57	dB
Dynamika při $f = 333$ Hz	58	57,8	61	dB

hifi, některé přednosti, jako větší vybuditelnost na vysokých kmitočtech a menší rušivé napětí. Pro maximální využití pásku na vysokých kmitočtech byl vysokofrekvenční předmagnetizační proud zvětšen proti hodnotě použité u pásku CrO₂ jen o 3 dB. Tím lze při obvyklých nákladech na korekční zesilovač dosáhnout horního mezního kmitočtu 18 kHz.

U kazet s páskem CrO₂ je k přepínání obvodu magnetofonu použito dvou přidavných otvorů na zadní straně kazety. Firmou Philips bylo navrženo pro pásky s železným práškem jiné uspořádání přidavných otvorů, znázorněné na obr. 185. Otvory 2 jsou určeny pro přepínání záznamového zesilovače, otvory 1 (umístěné stejně jako na kazetách s páskami CrO₂) pro přepínání snímacího zesilovače magnetofonu. Kazety s tímto páskem mívají označení EINSEN-PULVER-CASSETTE nebo METALPULVER-CASSETTE nebo jen MP-CASSETTE.



Obr. 185. Návrh přidavných otvorů na zadní straně kazety s páskem s železným práškem

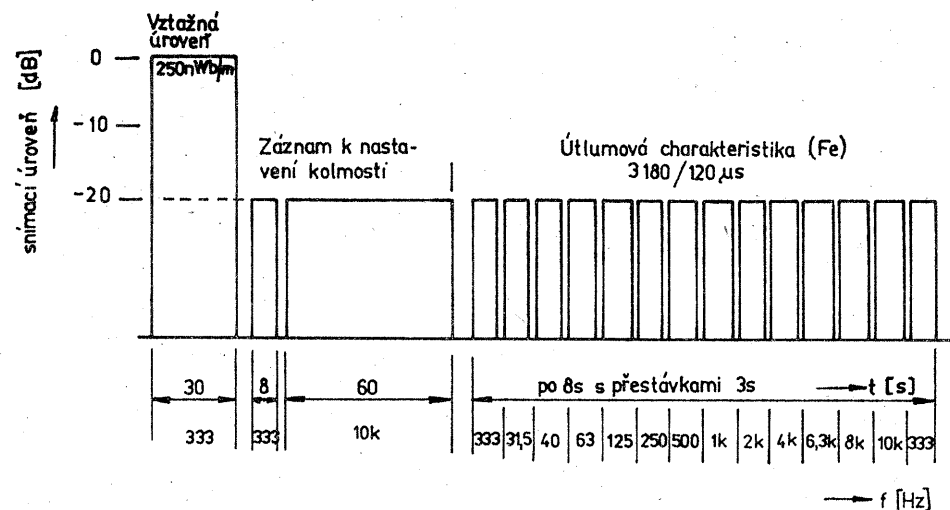
V souladu s magnetickými a elektroakustickými vlastnostmi pásků s železným práškem je při záznamu a mazání nutné použít v mezeře magnetických hlav silnější elektromagnetické pole, tedy použít speciální magnetické hlavy. Naopak lze zaznamenaný pásek přehrávat na magnetofonu opatřeném běžnou kombinovanou hlavou. K mazání je zapotřebí magnetického pole s intenzitou 2 390 A/cm, což předpokládá, aby jádro mazačí hlavy sneslo indukci asi 1 T. Mezera jádra má speciální tvar.

Měřicí pásky a pásky pro opravny magnetofonů

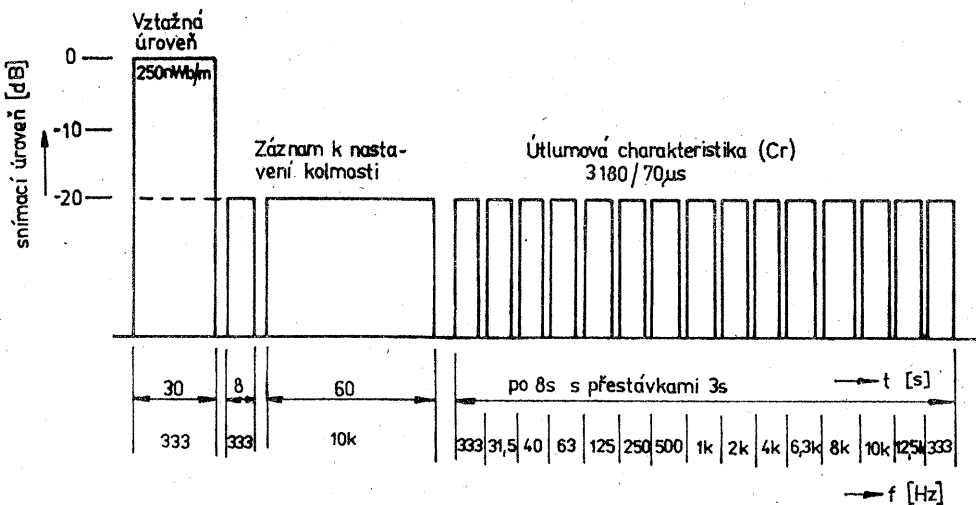
S rozvíjející se výrobou magnetofonů a magnetických pásků vzrostla nutnost sjednocení celé řady mechanických a elektroakustických parametrů tak, aby bylo možné pásky nahrané na jednom magnetofonu přehrávat bez ztráty kvality na magnetofonu jiného výrobce apod. Jsou to:

1. rychlosti posuvu pásku,
2. rozměry magnetických pásků, šířky a uspořádání magnetických stop na pásku,
3. nastavení snímacího zesilovače,
4. nastavení záznamového zesilovače.

K nastavení podle bodů 3 a 4 slouží měřicí pásky, které vyrábějí význační výrobci magnetických



Obr. 186. Záznam na kazetovém měřicím pásku AGFA 4,75/3,81 (Fe)



Obr. 187. Záznam na kazetovém měřicím pásku AGFA 4,75/3,81 (Cr)

pásků, tak aby vyhovovaly příslušným normám. Mimo to vyrábějí i jednocelové nastavovací pásky pro výrobce a opravný magnetofonů.

Povšimněme si měřicích pásků pro kazetové magnetofony vyráběné firmou AGFA-GEVAERT.

a) Kazetový měřicí pásek AGFA 4,75/3,81 (Fe_2O_3)

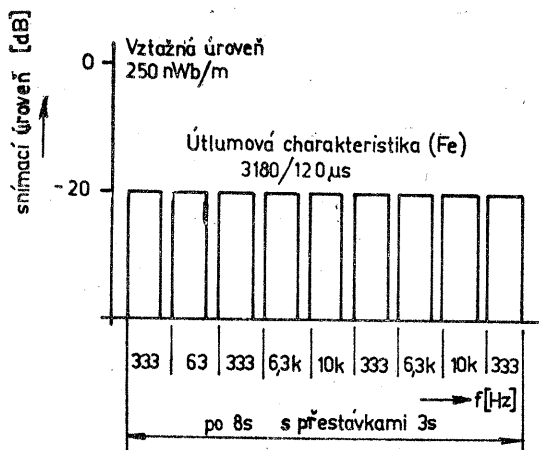
Vyhovuje normě DIN 45 513, list 6. Obsahuje část se záznamem na pásku PE 69 rychlostí 4,76 cm/s. Šířka pásku je $3,81 + 0/-0,05$ mm. Prázdnou část měřicí pásek nemá, proto chybějící jazýček v otvoru na zadní straně kazety jednak vylučuje záznam, jednak se vyloučí rušivé vlivy slepky na chod pásku.

Měřicí kmitočty jsou zaznamenány na celou šířku pásku způsobem znázorněným na obr. 186. Při snímání záznamu vztažné úrovně (Pegeltenteil) lze nastavit zesílení snímacího zesilovače tak, aby na jeho výstupu bylo požadované výstupní napětí. Měří se na kmitočtu 333 Hz při rychlosti posuvu 4,76 cm/s. Efektivní hodnota magnetického toku nakrátko je 250 nWb/m.

K nastavení kolmosti kombinované hlavy k podélné ose pásku ($90^\circ \pm 2'$) slouží záznam kmitočtu 10 kHz zaznamenaný úrovní asi 20 dB pod vztažnou úrovní. Společně s předcházejícím záznamem kmitočtu 333 Hz, zaznamenaném rovněž úrovní asi 20 dB pod vztažnou úrovní, slouží k předběžné kontrole snímací útlumové charakteristiky zesilovače. V další části měřicího pásku jsou zaznamenány kmitočty od 31,5 Hz do 10 kHz. Slouží k dokonalé kontrole útlumové charakteristiky snímacího zesilovače magnetofonu. Záznamová úroveň jednotlivých kmitočtů se směrem k vyšším kmitočtům zmenšuje podle časové konstanty $\tau = 120 \mu\text{s}$ paralelního obvodu RC a směrem k nižším kmitočtům se zvětšuje podle časové konstanty $\tau = 3180 \mu\text{s}$ sériového obvodu RC. Úroveň záznamu kmitočtu 333 Hz je přibližně o 20 dB menší než záznam vztažné úrovně.

b) Kazetový měřicí pásek AGFA 4,75/3,81 (CrO_2)

Vyhovuje normě DIN 45 513, list 7. Je zaznamenaný na magnetickém pásku PE 69 podobně jako měřicí pásek podle bodu a. Způsob záznamu je znázorněn na obr. 187.



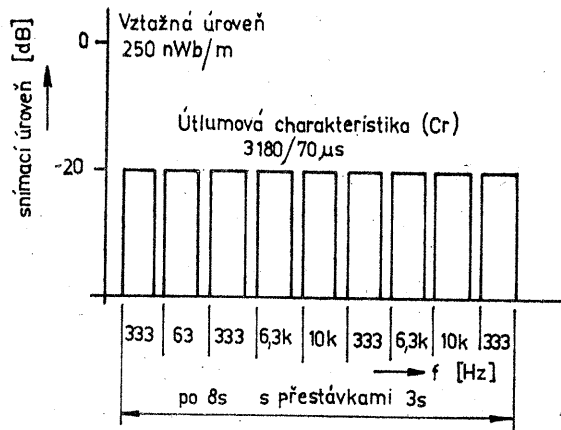
Obr. 188. Záznam na kazetovém měřicím pásku AGFA pro opravný — útlumová charakteristika: 3 180 + 120 μs (Fe)

c) Kazetový měřicí pásek 3 180 + 120 μs (Fe_2O_3)

Je určen pro opravný a slouží ke kontrole snímacího zesilovače kazetových magnetofonů. Způsob záznamu dovoluje rychlou kontrolu nastavení zesilovače. Je znázorněn na obr. 188. Při správném nastavení je na výstupu zesilovače při snímání všech kmitočtů konstantní výstupní napětí.

d) Kazetový měřicí pásek 3 180 + 70 μs (CrO_2)

Plní stejnou funkci jako měřicí pásek uvedený v odstavci c, s tím rozdílem, že je na něm použito jiné časové konstanty v oblasti vysokých kmitočtů. Způsob záznamu je znázorněn na obr. 189.



Obr. 189. Záznam na kazetovém měřicím pásku AGFA pro opravný — útlumová charakteristika: 3 180 + 70 μs (Cr)

e) Kazetový měřicí pásek se vztažnou úrovní 250 nWb/m

Je určen pro opravný a slouží k nastavení zesílení snímacího zesilovače kazetového magnetofonu na předepsanou velikost. Při snímání dává vztažnou úroveň odpovídající normě DIN 45 513, list 6 a 7.

f) Kazetový měřicí pásek ke kontrole rychlosti posuvu: 50 Hz

Je určen pro opravný a slouží ke kontrole a nastavení rychlosti posuvu kazetových magnetofonů. Postup při nastavování:

1. Záznam s kmitočtem 50 Hz je snímán a pozorován na stínítku osciloskopu s časovou základnou synchronizovanou ze sítě. Při správné rychlosti posuvu se na stínítku objeví stojící obraz.

2. Snímaný signál je smíšen se síťovým napětím s kmitočtem 50 Hz. Směs těchto signálů je měřena voltmetrem nebo přivedena k zesilovači s připojeným reproduktorem. Jestliže se oba kmitočty navzájem liší jen málo, vznikne pozorovatelný zázněj (ručka voltmetru kývá, popř. se mění intenzita zvuku v reproduktoru). Nastavuje se na nejpomalejší záznějový kmitočtet. Přípustná odchylka rychlosti posuvu od jmenovité je stanovena pro kazetové magnetofony třídy hi-fi na $\pm 1,5\%$, pro ostatní $\pm 3\%$. Tomu odpovídá kmitočtet záznějů 3 Hz za 4 s pro první případ nebo 3 Hz za 2 s pro druhý případ.

Tab. 95. Technické údaje kazetových měřicích pásků AGFA

Parametr	Měřicí kazeta	Jednotka	Měřicí pásek (Fe ₂ O ₃) (DIN 45 513, list 6)	Měřicí pásek (CrO ₂) (DIN 45 513, list 7)	Vztažná úroveň	Nastavení kolmosti	Útlumová charakteristika (Fe ₂ O ₃)	Útlumová charakteristika (CrO ₂)	Kontrola kolísání	Kontrola rychlosti posuvu
barva			žlutá	žlutá	hnědá	fialová	zelená	modrá	červená	oranžová
šířka pásku		mm	3,81 +0/-0,05							
délka pásku		m	15	15	30	30	6	6	30	30
hrací doba		min	5	5	10	10	2	2	10	10
šířka záznamu		mm	3,81							
rychlost posuvu		cm/s	4,76							
magnetický tok		nWb/m	1)	1)	250	25	25	25	79	79
časové konstanty		μs	3 180 +120	3 180 +70	—	3 180 +120	3 180 +120	3 180 +70	3 180 +120	—
poloha štěrbin			90° ± 2'							
kmitočet		Hz	1)	1)	333 ±3	2)	1)	1)	3 150 ±0,2%	50 ±0,5%
poznámka			4)	4)	—	—	—	—	3)	

1) Viz příslušný obrázek.

2) Šum v rozsahu 8 až 11 kHz.

3) Kolísání rychlosti podle DIN 45 507 s filtrem max. 0,1%, bez filtru max. 0,2%.

4) Měřicí pásky AGFA podle normy DIN 45 513, list 6 a 7, jsou vyráběny také na cívkách ø 18 cm. Toto provedení má ještě prázdnou část pásku, jehož vlastnosti odpovídají normě DIN.

g) Kazetový měřicí pásek pro kontrolu nastavení kolmosti štěrbin kombinované hlavy

Kazeta je určena pro opravy. Obsahuje záznam šumu, který postačí ke správnému nastavení kolmosti štěrbin jen podle sluchu, bez použití měřicích přístrojů. Nastavuje se na největší intenzitu šumu, popř. při použití měřicích přístrojů na největší výstupní napětí.

h) Kazetový měřicí pásek pro kontrolu rychlosti posuvu a kolísání: 3 150 Hz

Je rovněž určen pro opravy magnetofonů. Záznam kmitočtu 3 150 Hz umožňuje, při použití příslušných měřicích přístrojů, zkontrolovat jak odchylku rychlosti posuvu od jmenovité hodnoty, tak kolísání rychlosti posuvu pásku (udává se v %).

Technické údaje kazetových měřicích pásků vyráběných firmou AGFA jsou soustředěny v tab. 95.

Měřicí pásky AGFA na cívkách

Kromě měřicích pásků v kazetách jsou dodávány také měřicí pásky na cívkách. Uspořádání záznamu je znázorněno na obr. 190 pro všechny používané

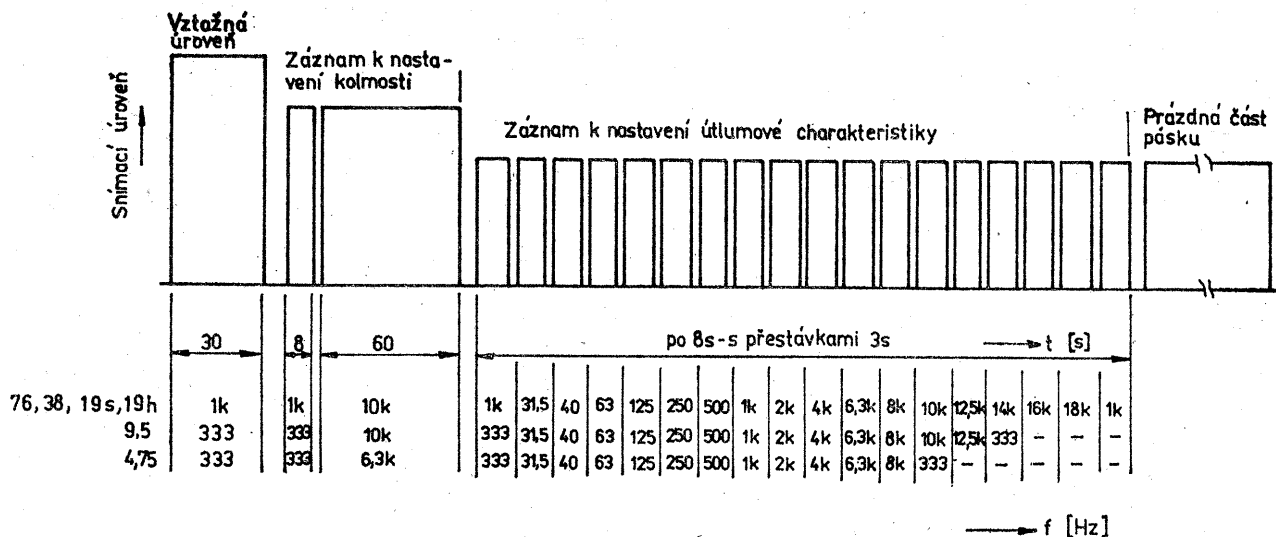
rychlosti posuvu pásku. Požadované vlastnosti měřicích pásků jsou uvedeny v normě

DIN 45 513, list 1 pro rychlost 76,2 cm/s,
DIN 45 513, list 2 pro rychlost 38,1 cm/s,
DIN 45 513, list 3 pro rychlost 19,05 cm/s,
DIN 45 513, list 4 pro rychlost 9,53 cm/s,
DIN 45 513, list 5 pro rychlost 4,75 cm/s.

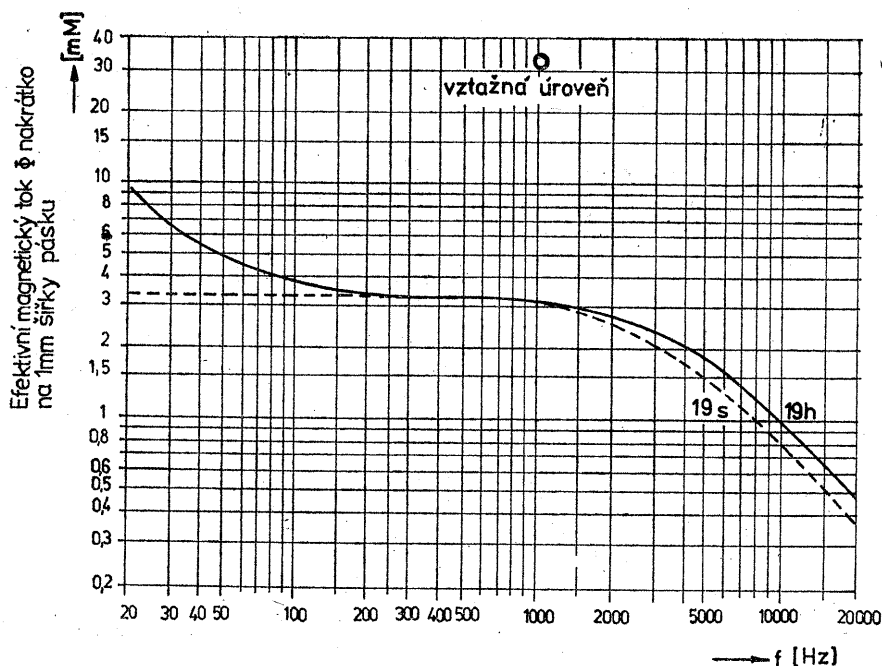
Např. pro rychlost posuvu 19,05 cm/s jsou definována dvě provedení části s kmitočtovým záznamem, kde označení 19 s platí pro studiové magnetofony, označení 19 h platí pro magnetofony pro domácí použití. Rovněž se liší vlastnosti prázdné části každého typu pásku.

Pro měřicí pásek je použit magnetický pásek šířky 6,3 mm podle DIN 45 512. Jednotlivé části jsou odděleny mluveným sdělením o obsahu následující části, případně bílým neaktivním páskem. Záznam je celostopý s kolmostí 90° ± 3' k podélné ose pásku. Kolísání intenzity magnetického toku (viz dále) platí pro snímání z celé šířky pásku. Měří se měřicím přístrojem se stejnou dobou přechodného stavu (náběh i doběh) asi 0,5 s.

Efektivní hodnota magnetického toku na krátko signálu vztažné úrovně na šířku pásku 1 mm



Obr. 190. Záznam na měřicím pásku AGFA na cívkách pro rychlost posuvu pásku 76 až 4,75 cm/s



Obr. 191. Kmitočtový průběh magnetického toku nakrátko části pro měření útlumové charakteristiky měřicího pásku pro rychlost 19,05 cm/s podle normy DIN 45 513

je při kmitočtu 1 kHz (19 cm/s) 320 pWb (32 mM) odchylkou nejvíce $\pm 5\%$. V této toleranci je zahrnuto kolísání remanentního magnetismu v celé délce záznamu vztažné úrovně. Celkové zkreslení záznamu musí být menší než 2%, doba záznamu asi 30 s.

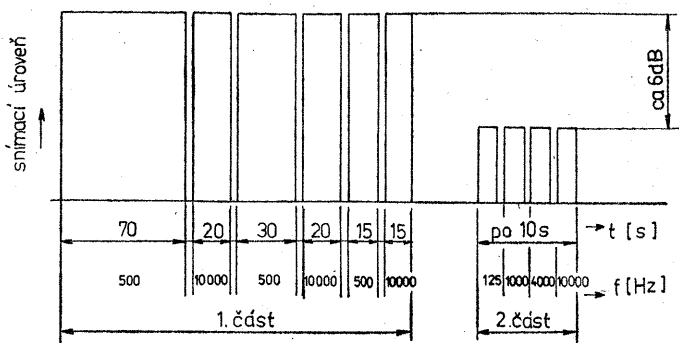
Záznam pro nastavení kolmosti pro rychlost posuvu 19,05 cm/s má kmitočet 10 kHz $\pm 5\%$. Pro předběžné posouzení kmitočtového průběhu měřeného magnetofonu je doplněn ještě záznam kmitočtu 1 kHz. Doba záznamu kmitočtu 10 kHz je asi 60 s, kmitočtu 1 kHz asi 8 s.

Úroveň magnetického toku záznamu s přihlédnutím k průběhu křivky je asi 10 dB pod vztažnou úrovní, jeho kolísání má být menší než ± 1 dB.

Kmitočtový průběh magnetického toku nakrátko další části pásku odpovídá průběhu uvedenému na obr. 191. Záznam vysokých kmitočtů pro

pásek 19 s odpovídá kmitočtovému průběhu zdánlivého odporu členu RC v paralelním zapojení s časovou konstantou 70 μ s, pro pásek 19 h s časovou konstantou 50 μ s a na nízkých kmitočtech s časovou konstantou 3 180 s.

Jednotlivé kmitočty jsou odděleny hlášením a jsou zaznamenány úrovní asi 20 dB pod vztažnou úrovní. Úroveň záznamu do kmitočtu 4 kHz smí kolísat nejvíce o $\pm 0,5$ dB a od kmitočtu 6,3 kHz k vyšším kmitočtům o ± 1 dB. Kolísání úrovně každého kmitočtu smí být do kmitočtu 4 kHz menší než $\pm 0,5$ dB, od kmitočtu 6,3 kHz menší než ± 1 dB. Záznam každého kmitočtu trvá asi 8 s. Prázdná část měřicího pásku slouží především ke zkouškám a nastavení záznamových kanálů, určení citlivosti a útlumové charakteristiky nosičů záznamu a pro zkoušky vlastností mazacích hlav.



Obr. 192. Záznam na měřicím pásku TESLA typ MP 9034

Měřicí pásek TESLA MP 9034 na cívce

Je určen pro nastavení kombinované hlavy a orientační kontrolu čtyřstopých magnetofonů s rychlostí posuvu 9,5 cm/s. Skládá se ze dvou částí

1. Část pro nastavení výšky a kolmosti šterbiny kombinované hlavy;

2. Část pro orientační kontrolu útlumové charakteristiky snímacího kanálu na čtyřech kmitočtech. Záznam na měřicím pásku je znázorněn na obr. 192. Záznam kmitočtu 500 Hz na 1. části měřicího pásku je určen k nastavení výšky kombinované hlavy. Šířka zaznamenané stopy a její umístění na pásku je zvoleno tak, aby při správně nastavené výšce kombinované hlavy zabíraly obě šterbiny stejně široké okraje měřicího záznamu, který je umístěn mezi nimi (obr. 193).

Kmitočet 10 kHz na 1. části měřicího pásku je určen k nastavení kolmosti šterbiny kombinované

hlavy. Je zaznamenán po celé šířce pásku. Doby jednotlivých záznamů odpovídají přibližně dobám potřebným pro nastavení a kontrolu výšky a kolmosti kombinované hlavy.

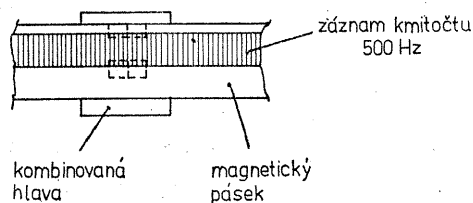
2. část měřicího pásku je od 1. části oddělena neaktivním páskem. Obsahuje záznam kmitočtů 125, 1 000, 4 000 a 10 000 Hz. Doba záznamu každého kmitočtu je asi 10 s.

Pásek se používá tak, že kontrolovaný magnetofon přepneme na snímání a rychlost 9,5 cm/s. K výstupu snímacího zesilovače připojíme milivoltmetr, regulátor tónové clony nastavíme na „výšky max.“, hlavy a vodičí čepy tónové dráhy odmagnetujeme a založíme měřicí pásek. Zapneme chod vpřed a při snímání záznamu kmitočtu 500 Hz střídavě přepínáme reprodukci ze stopy 1—4 a 3—2. Přitom měníme výšku hlavy tak, aby výstupní napětí bylo z obou stop stejné.

Při snímání kmitočtu 10 kHz nastavujeme kolmost kombinované hlavy na největší výstupní napětí.

Další záznamy 1. části pásku použijeme ke korekci prvního nastavení polohy hlavy, protože nastavení výšky a kolmosti hlavy bývá na sobě závislé (nastavení výšky hlavy pozmění nastavení kolmosti a naopak).

Nastavení útlumových korekcí snímacího zesilovače můžeme orientačně zkontrolovat pomocí druhé části měřicího pásku. Jsou-li korekce snímacího zesilovače magnetofonu správně nastaveny, je výstupní napětí při snímání všech čtyř kmitočtů stejné.



Obr. 193. Znázornění záznamu kmitočtu 500 Hz na měřicím pásku TESLA typ MP 9034

Josef Bozděch

**MAGNETOFONY III
(1976 až 1981)**

DT 681.846.7

Vydalo SNTL — Nakladatelství technické literatury, n. p.,
Spálená 51, 113 02 Praha 1
v roce 1987 jako svou 10 169. publikaci
Redakce elektrotechnické literatury
Odpovědná redaktorka Ing. Marie Hauptvogelová
Vazbu a přebal navrhl Karel Wick
Technická redaktorka Miroslava Kupková
Z nové sazby písmem Extended vytiskl a knihařsky
zpracoval Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1
288 stran, 193 obrázků, 95 tabulek
Typové číslo L26-EI-IV-41/52649
Vydání první
Náklad 25 000 prodejných výtisků. 43,36 AA, 45,19 VA

05/38

Cena vázaného výtisku Kčs 50,—

505/21,858

Publikace je určena technikům zabývajícím se vývojem magnetofonů, opravářům, studentům odborných škol a ostatním zájemcům o techniku magnetického záznamu zvuku.

04-504-87 Kčs 50,—