



GRAMOFONOVÝ PŘÍSTROJ
NC 440

Gramofonový přístroj NC 440



Obr. 1. Gramofonový přístroj NC 440

Gramofonový přístroj NC 440 je určen pro kvalitní reprodukci desek. Je proveden jako dvourychlostní (45 a 33 1/3 ot./min.) pro reprodukci desek s úzkou drážkou a stereofonních.

Gramofonové chassis je vybaveno přenoskovým raménkem P1101 osazeným magnetodynamickou vložkou VM2101, elektronickou regulací motoru, stroboskopickou indikací, brzdou talíře, zkratováním přenoskové vložky po vypnutí přístroje a zvedáčkem (součást přenoskového raménka).

Technická data

Jmenovité napětí	220 V \pm 10 %
Druh proudu	střídavý 50 Hz
Příkon	6 VA
Jmenovité otáčky talíře	45 a 33 1/3 ot./min.
Rozměry	460 x 355 x 160 mm
Průměr talíře	300 mm
Váha	11 kg
Jemná regulace	\pm 5 % od předepsaných otáček
Kolísání otáček	max. 0,15 %
Odstup cizího signálu	40 - 2 dB

Jakostní vlastnosti přenosky P1101 s vložkou VM 2101

Svislá síla na hrot	1,5 - 1 p
Zatěžovací impedance	47 k Ω
Citlivost	min. 1 mV/1 kHz/cm . sec ⁻¹
Kmitočtová charakteristika	63 Hz - 8 kHz v pásmu 4 dB 31,5 Hz - 63 Hz a 8 kHz - 16 kHz v pásmu 10 dB
Rozdíl citlivosti mezi kanály	max. 2 dB
Přeslech	min. 20 dB při 1 kHz min. 15 dB při 6,3 kHz
Dynamická poddajnost	horizontální min. 4,5 x 10 ⁻⁶ cm/dyn vertikální min. 4,5 x 10 ⁻⁶ cm/dyn

Vnější přípojná místa a přívody

Síťový přívod je dvoupramenný, pevně připojený, typu YH 2 x 0,5 mm, s pevně nalisovanou plochou dvoupólovou vidlicí. Celková délka přívodu je min. 2 m. Přenosková šňůra je stereofonní přenoskový kabel odnímatelný, opatřený na obou koncích normalizovanými konektory. Celková délka je min. 1 m.

Motor M 302

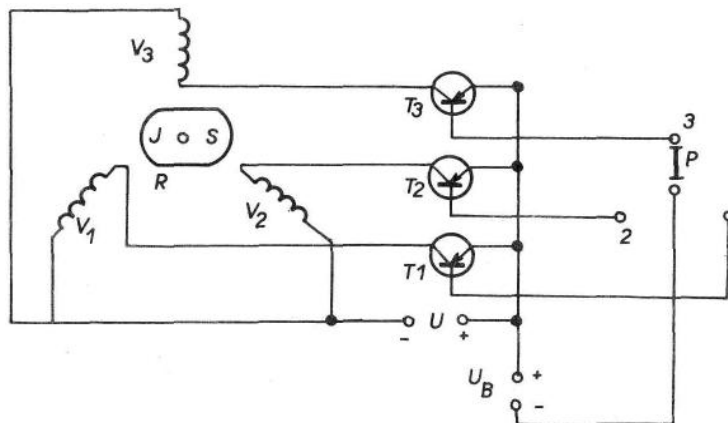
Popis

Motor M 302 se skládá z těchto základních částí:

- 1) Rotor
 - ferritový magnet hlavní - je toroidního tvaru, magnetován čtyřpólově
 - pólové nastavce hlavní - železný plech
 - ferritový magnet komutační - je válcového tvaru, magnetován axiálně
 - pólové nastavce komutační - železný plech
 - hřídel
- 2) Stator
 - cívky - vinutí se skládá ze šesti cívek samonosného vinutí, které jsou zality do plastické hmoty. Vývody jsou čtyři a jsou připájeny k desce s plošnými spoji.
 - vymezovací vložky - jsou z plastické hmoty a vymezují ustavení vinutí do vzduchové mezery mezi magnet a pólový nastavec. Vzduchová a mechanická mezera je 0,4+0,1 mm.
- 3) Komutační zařízení -
 - transformátory - jsou obdélníkového tvaru, vývody jsou napojeny na pájecí oka a plošnými spoji propojeny s přípojnými oky. Transformátory mají primární a sekundární vinutí a přenos z jednoho vinutí na druhé se řídí pólovými nastavci komutačního magnetu.
 - deska s plošnými spoji - má držáky na transformátory a pájecí oka nýtovaná, která jsou přípojnými místy motoru.
- 4) Pouzdro motoru - je taženo ze železného plechu, stíní magnetické pole. Je na něm umístěno ložisko s planžetovou příchytkou.
- 5) Víčko motoru

Principální schéma bezkomutátorových motorů

Pro vinutí kotvy se zpravidla používá trojfázového vinutí, u něhož lze získat vhodným návrhem řídicího spínacího obvodu záběrový moment v každé poloze rotoru - permanentního magnetu.



Permanentní magnet R.se otáčí v poli vytvářeném vinutím jednotlivých fází $V_1 V_2 V_3$, které jsou napájeny postupně spínacími tranzistory $T_1 T_2 T_3$, ze stejnosměrného zdroje U . Činnost tranzistorů je řízena přepínačem P, který má obdobnou funkci jako má rozdělovač u spalovacího motoru: poloha ramena kontaktu je vázána na okamžitou polohu rotoru R.

Rotující kontakt připojuje postupně k pomocnému zdroji U_b báze tranzistorů $T_1 T_2 T_3$. Jednotlivé konstrukce bezkomutátorových motorů se liší v realizaci rozdělovače P.

Motory jsou určeny pro pohon gramofonových přístrojů. Motor je schopen pracovat jen ve spojení s elektronickou komutační jednotkou, která je umístěna mimo pouzdro motoru a s ním pro-pojena 9 vodiči. Komutace vyžaduje napájení 4 V/50 kHz.

Pracovní proud je stejnosměrný o napětí 6 - 9 V.

Chod naprázdno

Motor se připojí na stejnosměrné napětí 6 V a komutační napětí 4 V o frekvenci 50 kHz. Motor musí být ve vodorovné poloze se vzhůru vyčnívající hřídelkou. Stejnosměrný pracovní proud nesmí být větší než 60 mA, otáčky nesmí překročit 3700 ot/min.

Jmenovitý výkon

Motor se připojí jako v bodě předcházejícím. Hřídelka se zatíží momentem 10 pcm a otáčky nesmí klesnout pod 1900 ot/min.

Popis funkce elektronické regulace motoru

Regulace bezkolektorového motoru

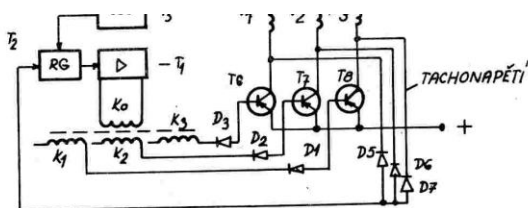
Rychlost otáčení bezkolektorového stejnosměrného motoru je určena velikostí napájecího napětí, odporu vinutí kotvy, velikostí magnetického budicího toku a zatěžovacím momentem na hřídeli. Regulaci rychlosti můžeme řešit vhodnou změnou jednoho z uvedených parametrů, tak jako u obyčejných komutátorových motorů. Pro bezkolektorové motory však není tato metoda vhodná z ekonomických důvodů (zhoršuje účinnost motoru a komplikuje zapojení). U bezkolektorového motoru lze využít komutačního obvodu k regulaci rychlosti.

Přesnost s jakou se dá udržet žádaná hodnota rychlosti otáčení, je určena vlastnostmi a stabilitou jednotlivých prvků regulačního obvodu.

Popis funkce elektronické regulace motoru

Obvod regulace a vlastní motor M 302 jsou napájeny ze stabilizovaného zdroje. Jedná se o zpětnovazební stabilizátor, který umožňuje nastavení požadovaného výstupního napětí (Uvýstup = 9 V, při odběru $I = 75$ mA). Velikost výstupního napětí se nastavuje potenciometrovým trimrem R 104.

Střed sekundárního vinutí jištěn trubičkovou pojistkou 0,6A/V250V. Dvojcestné usměrnění je provedeno křemíkovými diodami KY 130/80 s vyhlazovacími kondenzátory C101 a C102. Stabilizace napětí je tvořena regulačním tranzistorem T101 (3NU 72), Zenerovou diodou ZD101 (2NZ 70) (zdroj regulačního napětí) a zesilovačem zpětné vazby tvořené tranzistorem T102 (GC500).



Blokové schéma zapojení regulace

Oscilátor OSC (T_3) pracuje s kmitočtem 50 kHz a přes regulátor odchyly RG (T_2) napájí zesilovač, na jehož výstupu je zapojeno vinutí K_0 , předávající VF energii třem cívkám K_1, K_2, K_3 . Podle okamžité polohy rotoru se indukuje postupně vysokofrekvenční napětí do cívek K_1, K_2, K_3 , jež po usměrnění diodami D_1, D_2, D_3 řídí spínací tranzistory T_6, T_7, T_8 . Nutná stabilizace rychlosti otáčení je realizována zpětnou vazbou, jejíž účinek je odvozen z velikosti indukovaného napětí v těchto dvou fázích vinutí kotvy, jimiž právě neprochází proud z napájecího zdroje U. V těchto vinutích indukuje rotující permanentní magnet napětí, jejichž velikost je při zanedbání reakce kotvy úměrná pouze rychlosti otáčení hřídele.

Diodami D_1, D_2, D_3 - usměrněné napětí se vede po nutném vyhlazení do RG (T_2), v němž se porovnává tachometrické napětí se zvoleným referenčním. Tím se ovlivňuje velikost vysokofrekvenčního signálu přiváděného do zesilovače T_1 a tím řídí spínací tranzistory T_6, T_7, T_8 v závislosti na rychlosti otáčení.

Regulace je určena spolu s motorkem M 302 pro pohon gramofonových přístrojů. Při použitých prvcích lze nastavit otáčky talíře gramofonu 45, 33 1/3 ot/min, a to jenom v případě použitého mechanického převodu (motor - talíř) o velikosti 1 : 24.

Kontrola regulace a nastavení otáček

Změříme odběr motoru s regulací po rozběhu motoru: $I = 75 \text{ mA}$.

Změříme kmitočet oscilátoru T, : $f = 50 \text{ kHz} \pm 10 \%$

Nastavení otáček provedeme v následujícím pořadí:

Nastavíme napětí zdroje $U = 9 \text{ V}$ (trimrem R 104), při nastavení přepínače v poloze 2 (45 ot/min). Nastavení otáček provádíme při střední poloze běžce potenciometru R19 (jemná regulace) podle tabulky.

Kontrolu otáček při nastavování provádíme při zatíženém talíři přenoskou. Hrubé nastavení provedeme trimrem R7 (běžce trimrů R17, R25 na střed dráhy). Jemné nastavení provedeme podle tabulky.

otáčky talíře	poloha přepínače	nastavení provést prvkem	pořadí při nastavování
33 1/3 ot/min	1	R25	1
45 ot/min	2	R17	2

Kontrolní předpis ramene přenosky P1101

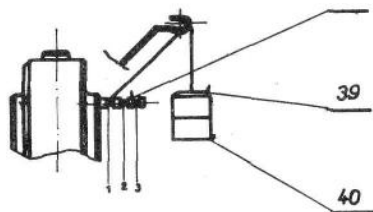
Nastavení vertikálního tlaku na hrot přenosky

Přesuneme závaží III. do krajní aretační polohy (směrem od kloubu). Sejmeme kryt hrotu a dáme raménko mimo stojánek. Závaží I. nastavíme tak, aby bylo raménko v rovnováze.

Nyní provedeme nastavení vertikálního tlaku na hrot. Pro vložku VM2101, která je dodávána s raménkem, je to 2 p. Nastavení provedeme přesunutím závaží III. z krajní polohy (z vyváženého stavu) o 4 aretační zápichy po vodící tyčce. Změna o 1 aretační zápich je zvýšení vertikálního tlaku na hrot o 0,5 p. Při montáži jiného typu přenoskové vložky je nutné nejdříve raménko vyvážit závaží I, a pak teprve nastavovat vertikální tlak na hrot dle udané hodnoty pro danou vložku.

Nastavení kompenzace dostředivé síly

Provedeme kompenzaci dostředivé síly pomocí závažíček antiskatingu I. a II. zavěšením do zápichu čepu podle obr.



- 7 - čep
- 39 - závaží antiskatingu I.
- 40 - závaží antiskatingu II.

Poloha zavěšení a počet závažíček je závislý na nastavení vertikální síly na hrot a je dána následující tabulkou.

vertikální síla na hrot	zavěšení v zápichu	počet závažíček
1 P	1	1
1,5 P	5	1
2 P	1	2
2,5 P	2	2

Závažíčka antiskatingu I. a II. jsou spojena sešroubováním a pokud je tedy v tabulce uvedeno závaží I. je nutné spodní odšroubovat. Pro vertikální sílu nižší jak 1 p je dostředivá síla již tak malá, že je problematické provádět její kompenzaci. Tedy žádné ze závaží antiskatingu na čep nezavěšujeme.

Kontrola rychlosti klesání raménka

Raménko při sklopení páčky zvedáčku musí klesnout na desku za 1 až 3,5 sec při tlaku na hrot 2 p.

Mechanické díly gramof. ch.assis (HG 44)

Pos.	Číslo obr.	Název	Číselný znak	Poznámka
1	6	Chassis úplné	7A1 ¹ 197 28	ND
2	8	Panel úplný	7AP 115 47	ND
4	8	Příruba	7AP 589 30	ND
6	6	Talíř sestavený	7AF 776 26.02	ND
7	7	Talíř	7AA 776 18	ND
8	6	Gumový kotouč	7AA 221 18	ND
9	6	Terč	7AA 727 00	ND
10	.. 8	Motor M 302	7AN 873 78.02	ND
11	8	Držák	7AP 668 16	NB
12	7	Pružina	41 62 P3	ND
13	7	Držák	7AA 633 39	ND
14	8	Pružina	7AA 786 35	ND
15	8	Tlumič	7AA 796 48	ND
16	8	Šroub upravený	7AA 076 05	ND
18	6	Matice	7AA 035 04	ND

23	6	Kladka	7AA 670 18	ND
26	6	Řemínek	7AA 883 01	ND
27	6	Držák	7AA 625 04	ND
29	6	Knoflík sest.	7AF 243 31	ND
30	6	Podložka	7AA 413 11	ND
31	8	Páka	7AA 186 62	ND
32	8	Šroub	7AA 074 09	ND
34	6	Táhlo nýtované	7AF 189 04	ND
36	6	Páka nýtovaná	7AF 186 48	ND
39	6	Pružina	7AA 791 31	ND
41	6	Třecí špalík	7AF 390 00	ND
42	6	Vypínač	7AK 575 21	ND
44	6	Horní víko	7AA 172 06	
47	6	Svorkovnice sest.	7AF 504 08	ND
48	6	Kryt	7AA 691 06	
49	8	Regulace sest.	7AF 197 71	ND
50	8	Svorkovnice nýtovaná	7AF 504 09	ND
51	8	Distanční trubka	7AA 906 57	ND
52	8	Distanční trubka	7AA 906 56	ND
55	8	Zdroj sest.	7AF 197 69	ND
56	7	Tlumič, motoru	7AA 230 06	ND
57	6	Distanční trubka	7AA 013 16	ND
60	6	Podložka	7AA 064 38	ND
63	8	Svorkovnice	7AK 507 11	ND
64	8	Destička	7AA 329 19	ND
66	6	Okénko sest.	7AK 516 00	ND
68	6	Kryt	7AA 252 19	ND
69	8	Přepínač	WK 533 00	ND
70	6	Knoflík sest.	7AF 243 36	ND
72	8	Potenciometr upravený	7AK 694 24	ND
73	8	Matice M 10 x 0,75	WA 035-15	
74	6	Knoflík sest.	7AF 243 30	ND
75	6	Přenoska P1101 sest.	7AN 627 16.01	ND
76	6	Šroub	7AA 031 05	ND
77	6	Podpěrka	7AA 631 10	ND
78	7	Závaží antiskatingu II.	7AA 942 12	ND
79	7	Závaží I. sest.	7AF 942 03	ND
80	8	Zemnicí spoj	7AF 641 96	
81	8	Šňůra úplná	7AK 762 28	ND
82	8	Šňůra	7AK 635 85	ND
84	8	Kondenzátor 10k	TC 175 10k	
85	8	Přichytka	7AA 855 27	ND
116	8	Držák	7AA 633 41	
Mechanické díly gram. přístroje (NC 440)				
		Sokl NC 440	7AK 127 99	ND
		Maska	7AA 699 38	ND
		Kryt sestavený	7AF 698 22	ND

(Součástí gram. přístroje NC 440 jsou mech. díly gram. chassis HC 44)

ND = náhradní díly

Ostatní mechanické díly možno dodat jen po předchozí dohodě s výrobním podnikem.

Mechanické díly přenosky P1101

Díl	Obr.č.	Název	Číselný znak	Poznámka
1	11	trubka sestavená	7AF 906 04	
2	10	pouzdro	7AA 906 46	
3	10	hlavička sestavená	7AF 683 30	
5	11	šňůra sestavená	7AF 635 69	
6	10	kroužek II sestavený	7AF 906 03	
7	11	čep	7AA 013 73	
8	11,10	podložka	7AA 064 58	
9	11,10	šroub I sestavený	7AF 013 16	
10	10	kroužek III	7AA 906 48	
11	11	šroub II sestavený	7AF 013 17	
12	11	sloupek	7AA 098 07	
16	11	zásuvka sestavená	7AF 280 00	
17	10	stavěcí šroub M2,5 x 3	ČSN 02 118.24	
18	10	zvedáček sestavený	7AF 683 31	
19	11	tyč stojánku	7AA 631 09	
20	11	lůžko	7AA 683 48	
22	10	příruba	7AA 918 00	
23	11	závaží I	7AA 942 08	
25	10	závaží II	7AA 942 09	
26	10	vedení	7AA 013 74	
27	10	závaží III	7AA 942 10	
28	10	pružina	7AA 791 03	
31	11	držák	7AA 668 39	
32	10	šroub	7AA 071 00	
35	11	ochranný kryt	7AA 698 43	
38	11,10	podložka (dle potřeby)	7AA 064 62	
39	v textu	závaží antiskatingu I.	7AA 942 12	
40	v textu	závaží II sestavené	7AF 942 03	

Elektrické díly regulace motoru

R	Odpor	Hodnota	Toler. ± %	Zatížení W	Číselný znak	Poznámka
1	vrstvový	1,2 kΩ	10	0,125	TR 112a 1k2/A	
2	vrstvový	1,2 kΩ	10	0,125	TR 112a 1k2/A	
3	vrstvový	15 kΩ	10	0,125	TR 112a 15k/A	
4	vrstvový	2,7 kΩ	10	0,125	TR 112a 2k7/A	
5	vrstvový	1,8 kΩ	10	0,125	TR 112a 1k8/A	
6	vrstvový	680 Ω	10	0,125	TR 112a 680/A	
7	pot. trimar	1 kΩ			TP 041 1k	
8	termistor	100 Ω			NR N1 100	
9	vrstvový	68 Ω	10	0,125	TR 112a 68/A	
10	vrstvový	200 Ω	10	0,125	TR 112a 220/A	
11	vrstvový	8,2 kΩ	10	0,125	TR 112a 8k2/A	
12	vrstvový	22 kΩ	10	0,125	TR 112a 22k/A	
13	vrstvový	120 Ω	10	0,125	TR 112a 120/A	
14	vrstvový	470 Ω	10	0,125	TR 112a 470/A	
15	termistor	470 Ω			NE E1 470/A	

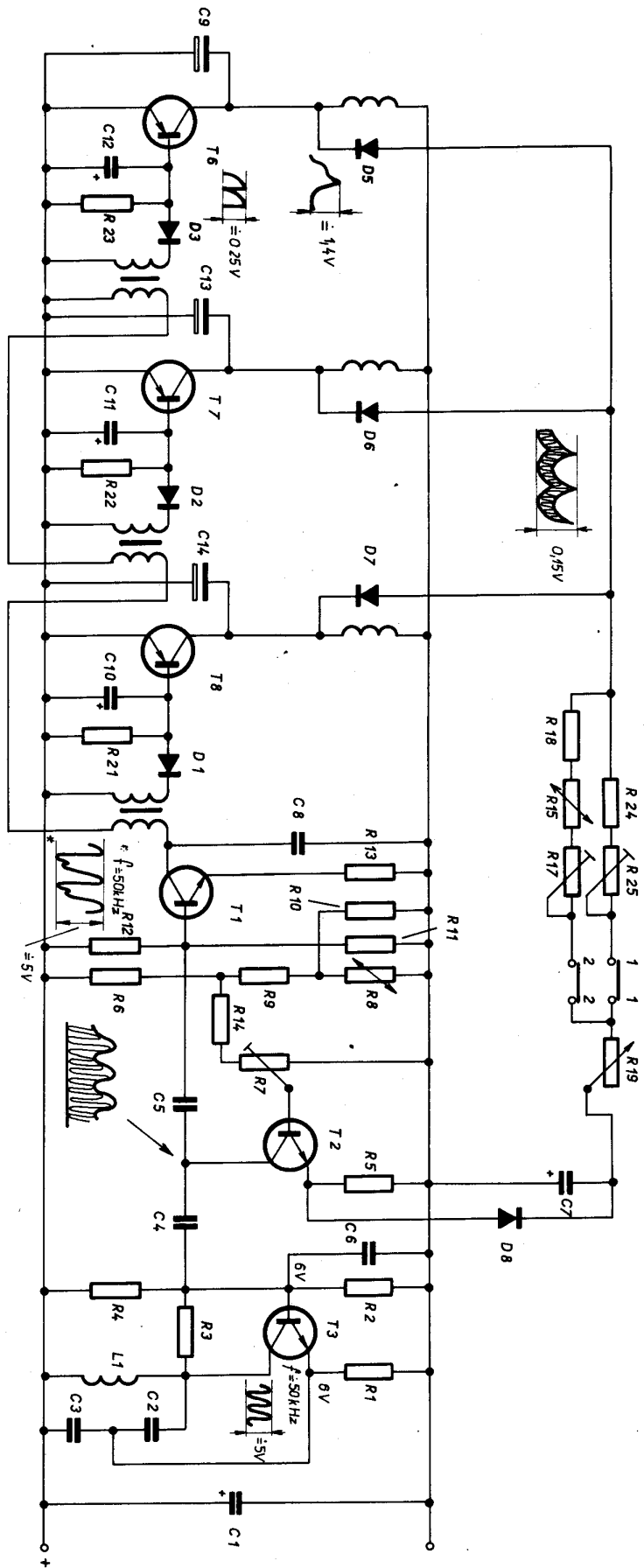
17	potenc. trimr	3,3 k Ω				TP 041 3k3	
18	vrstvový	2,2 k Ω	10	0,125		TR 112a 2k2/A	
21	vrstvový	2,2 k Ω	10	0,125		TR 112a 2k2/A	
22	vrstvový	2,2 k Ω	10	0,125		TR 112a 2k2/A	
23	vrstvový	2,2 k Ω	10	0,125		TR 112a 2k2/A	
24	vrstvový	2,2 Ω	10	0,125		TR 112a 2j2/A	
25	pot. trimr	2,2 k Ω				TP 041 2k2	
101	metalizovaný	330 Ω	5	1		TR 153 330/B	Síťový zdroj
102	vrstvový	680 Ω	10	0,125		TR 112a 680/A	
103	vrstvový	47 Ω	10	0,125		TR 112a 47/A	
104	pot. trimr	330 Ω				TP 040 330	

C	Kondenzátor	Hodnota	Toler. \pm %	Provoz. nap. V=	Číselný znak	Poznámka
1	elektrolytický	2 μ F	-10 + 100	35	TE 005 2M	
2	polystyrenový	3300 pF	10	100	TC 281 3k3	
3	polystyrenový	6800 pF	10	100	TC 181 6k8	
4	keramický	3300 pF	-20 + 50	160	TK 424 3k3	
5	keramický	3300 pF	-20 + 50	160	TK 424 3k3	
6	svitkový	47000 pF	-20 + 50	100	TC 180 47k	
7	elektrolytický	10 μ F	-10 + 100	35	TE 005 10M	
8	keramický	4700 pF	-20 + 50	160	TK 440 4k7	
9	elektrolytický	1 μ F	-10 + 100	70	TE 988 1M	
10	elektrolytický	5 μ F	-10 + 100	15	TE 004 5M	
11	elektrolytický	5 μ F	-10 + 100	15	TE 006 5M	
12	elektrolytický	5 μ F	-10 + 100	15	TE 004 5M	
13	elektrolytický	1 μ F	-10 + 100	70	TE 988 1M	
14	elektrolytický	1 μ F	-10 + 100	70	TE 988 1M	
101	elektrolytický	500 μ F	-10 + 100	35	TE 986 500M	Síťový zdroj
102	elektrolytický	500 μ F	-10 + 100	35	TE 986 500M	

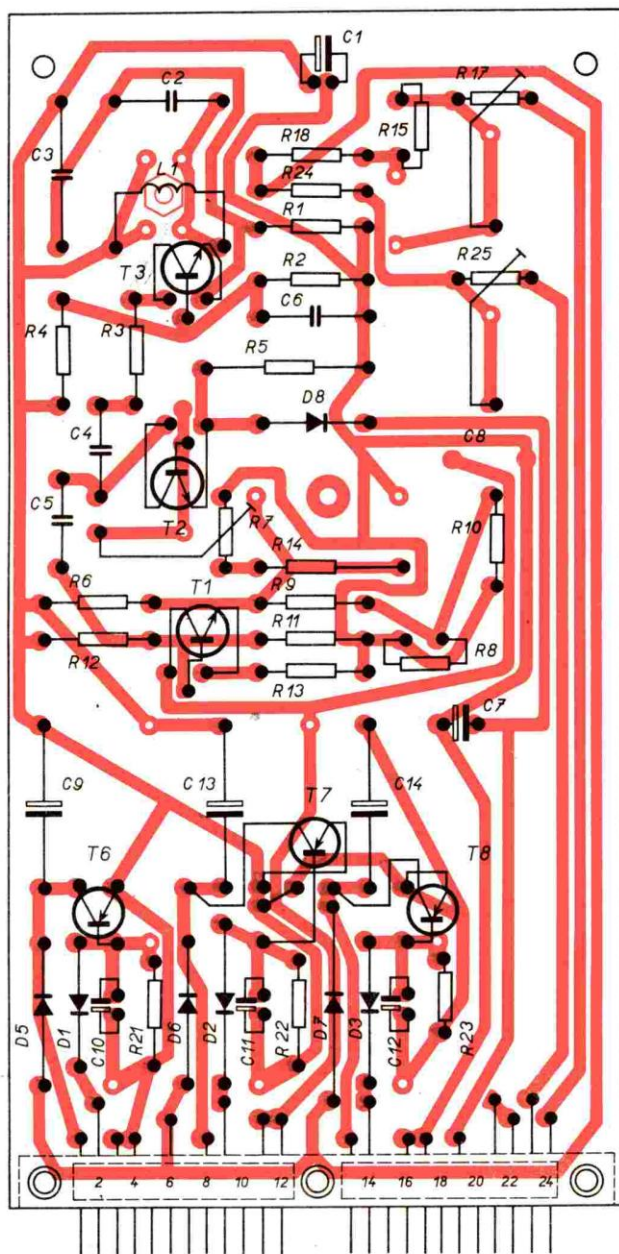
Polovodiče

Pol.	Název	Označení	Poznámka
T1	tranzistor	KF 508	
T2	tranzistor	KC 149	
T3	tranzistor	KC 149	
T6	tranzistor	KF 517	
T7	tranzistor	KF 517	
T8	tranzistor	KF 517	
D1	dioda germaniová	GA 201	
D2	dioda germaniová	GA 201	
D3	dioda germaniová	GA 201	
D5	dioda germaniová	GA 202	
D6	dioda germaniová	GA 202	
D7	dioda germaniová	GA 202	
D8	dioda křemíková	KA 501	

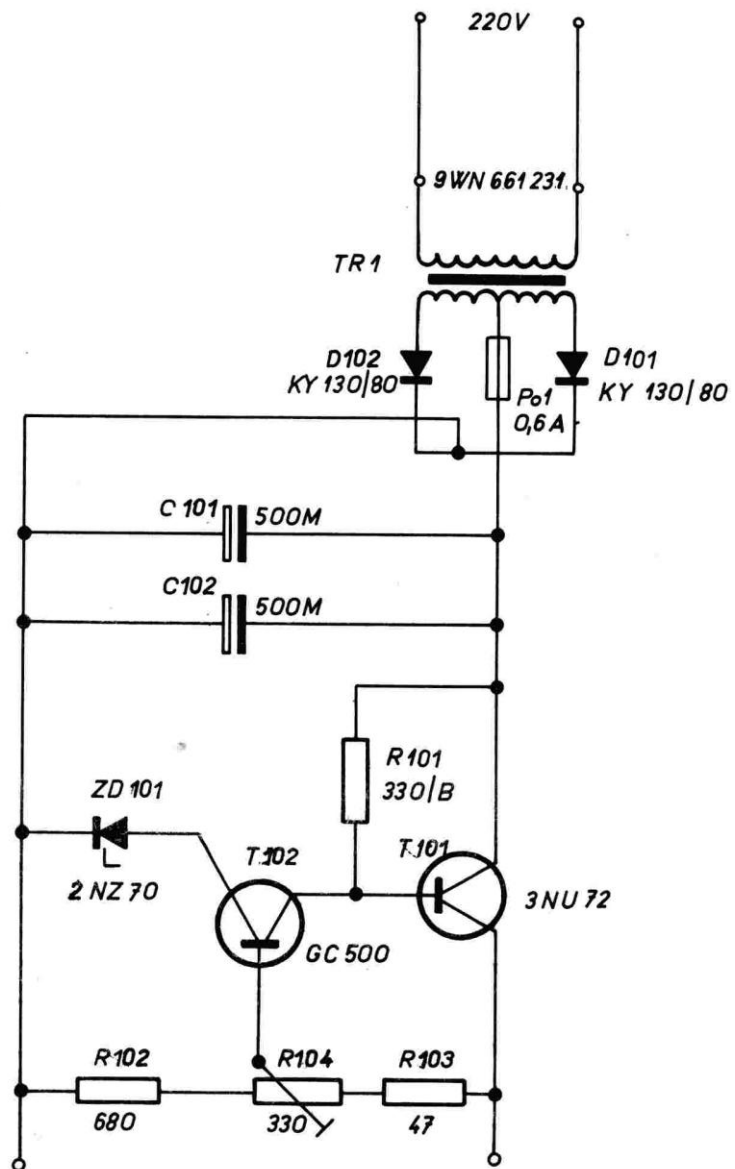
ZD 101	Zenerova dioda	2NZ 70	Síťový zdroj
D 101	dioda křemiková	KY 130/80	
D 102	dioda křemiková	KY 130/80	
T 101	tranzistor	3NU 72	
T 102	tranzistor	GC 500	
L1	cívka oscilátoru	7AF 607 97	
Tr	síťový transformátor	9WN 661 23.1	
Po	trubičková pojistka 0,6A/250 V	ČSN 35 4730	



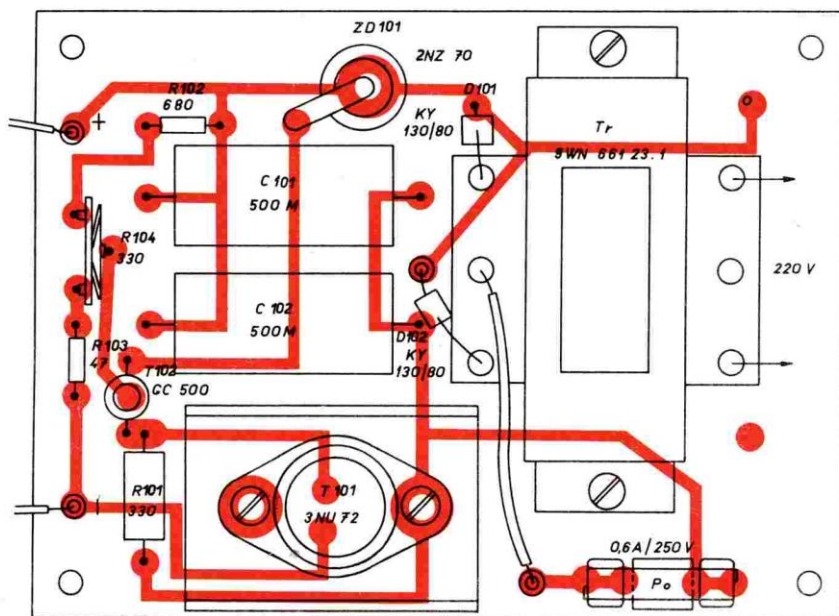
Obr. 2. Schéma elektronické regulace motoru



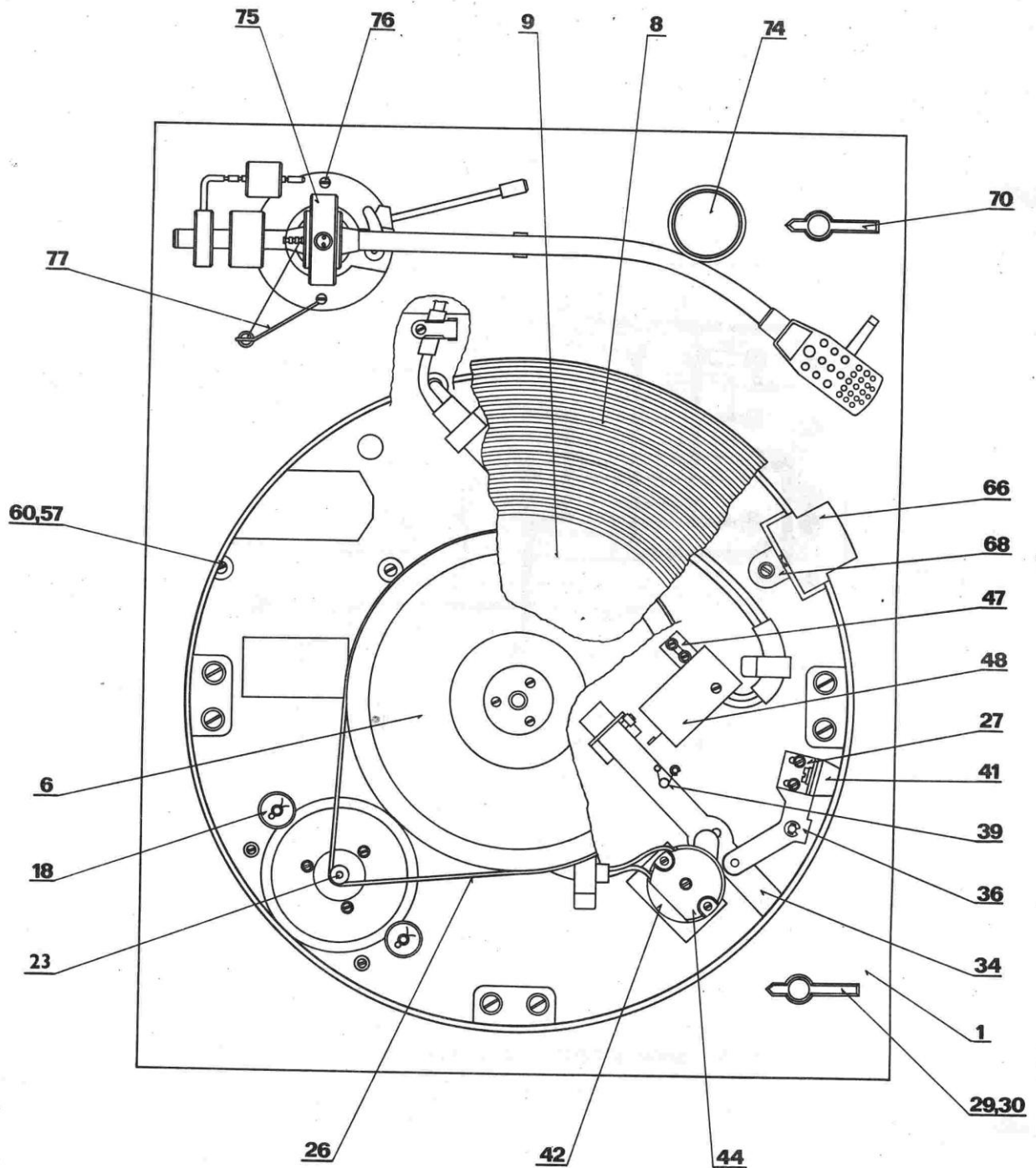
Obr. 3. Deska plošných spojů elektronické regulace motoru



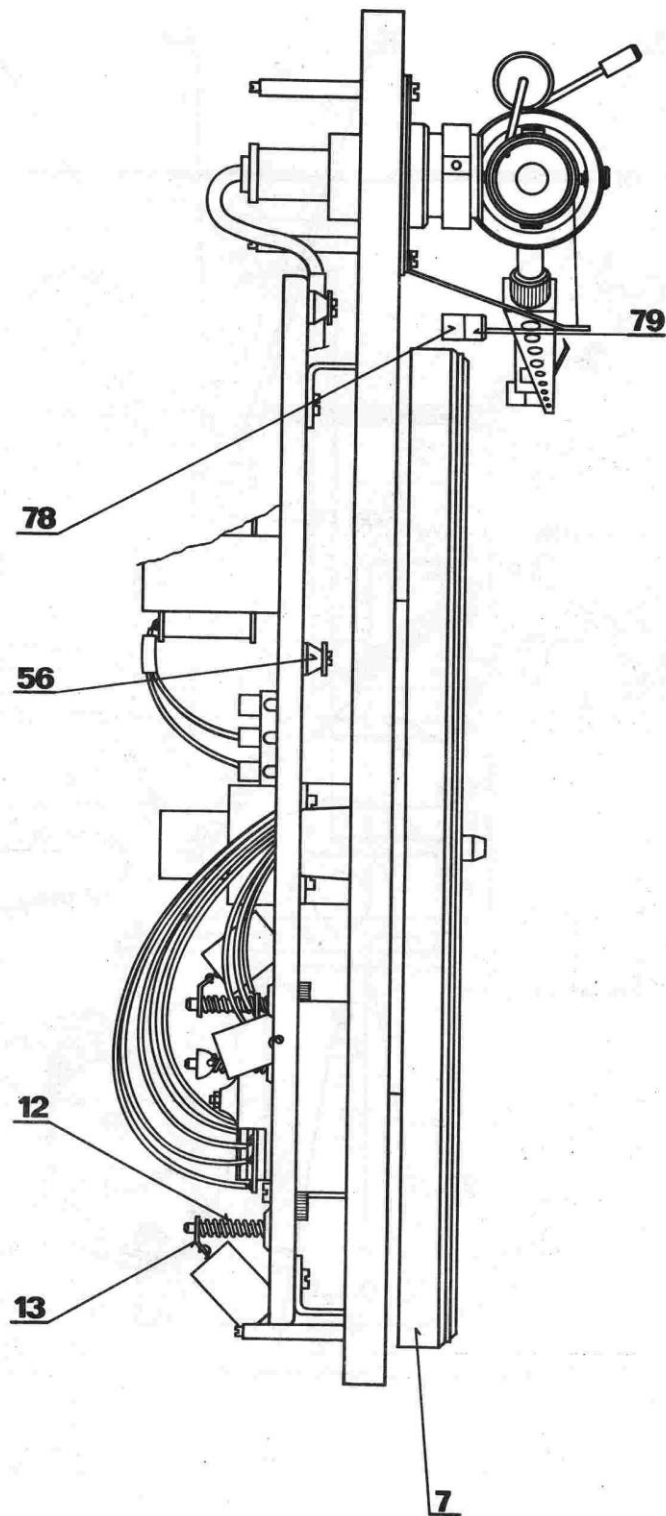
Obr. 4. Schéma stabilizovaného zdroje



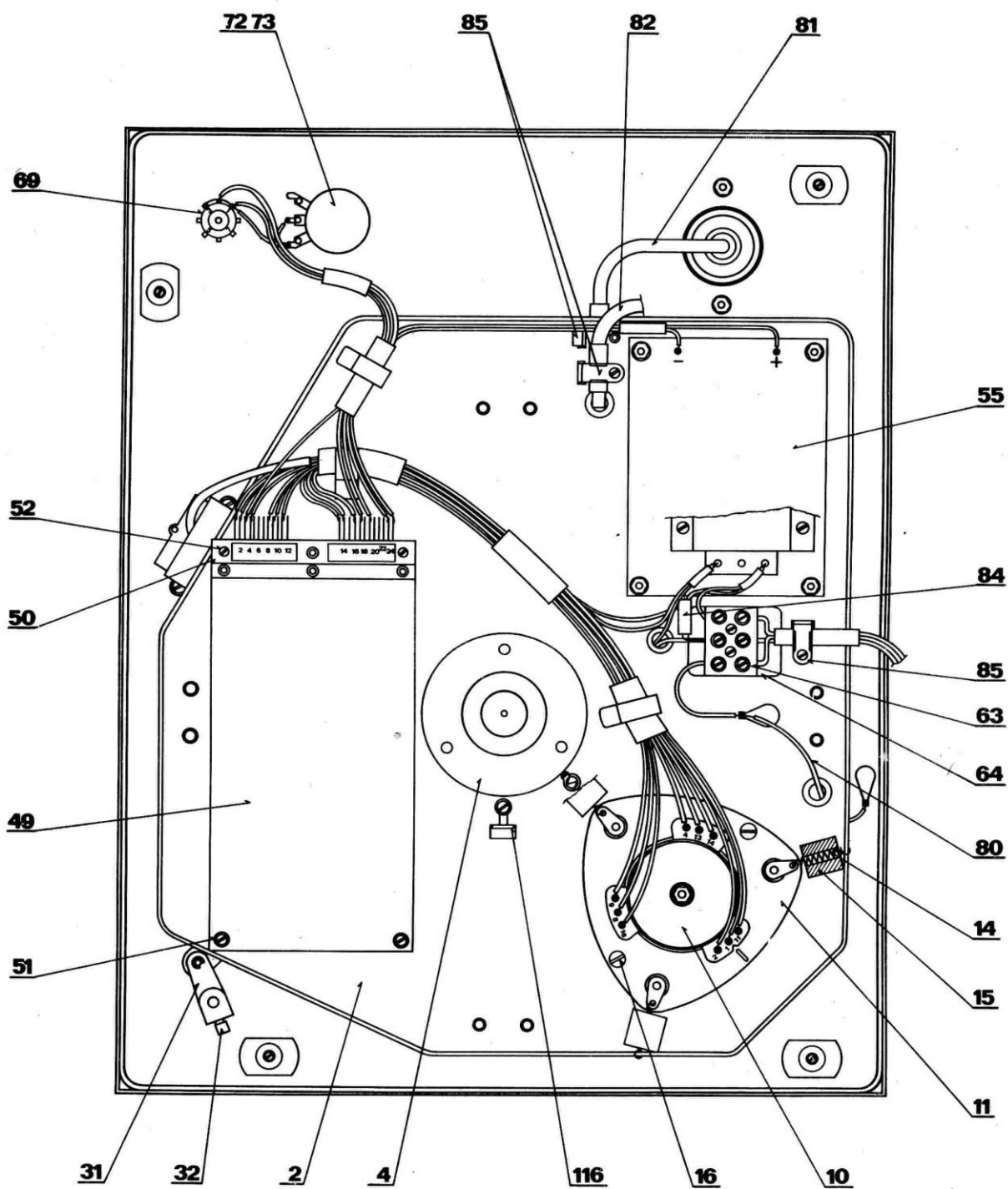
Obr. 5. Deska plošných spojů stabilizovaného zdroje



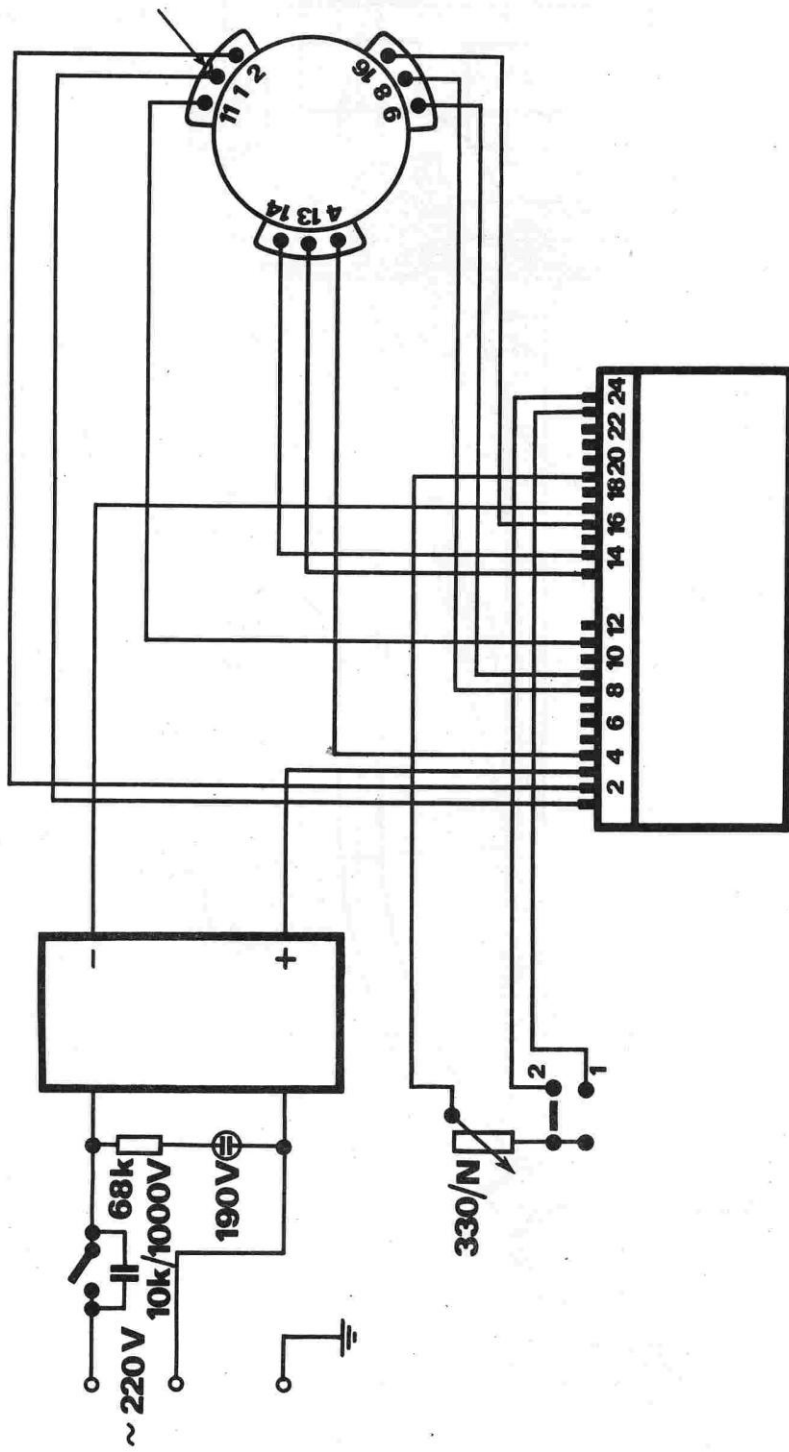
Obr. 6. Chassis gramofonového přístroje NC 440 (pohled shora)



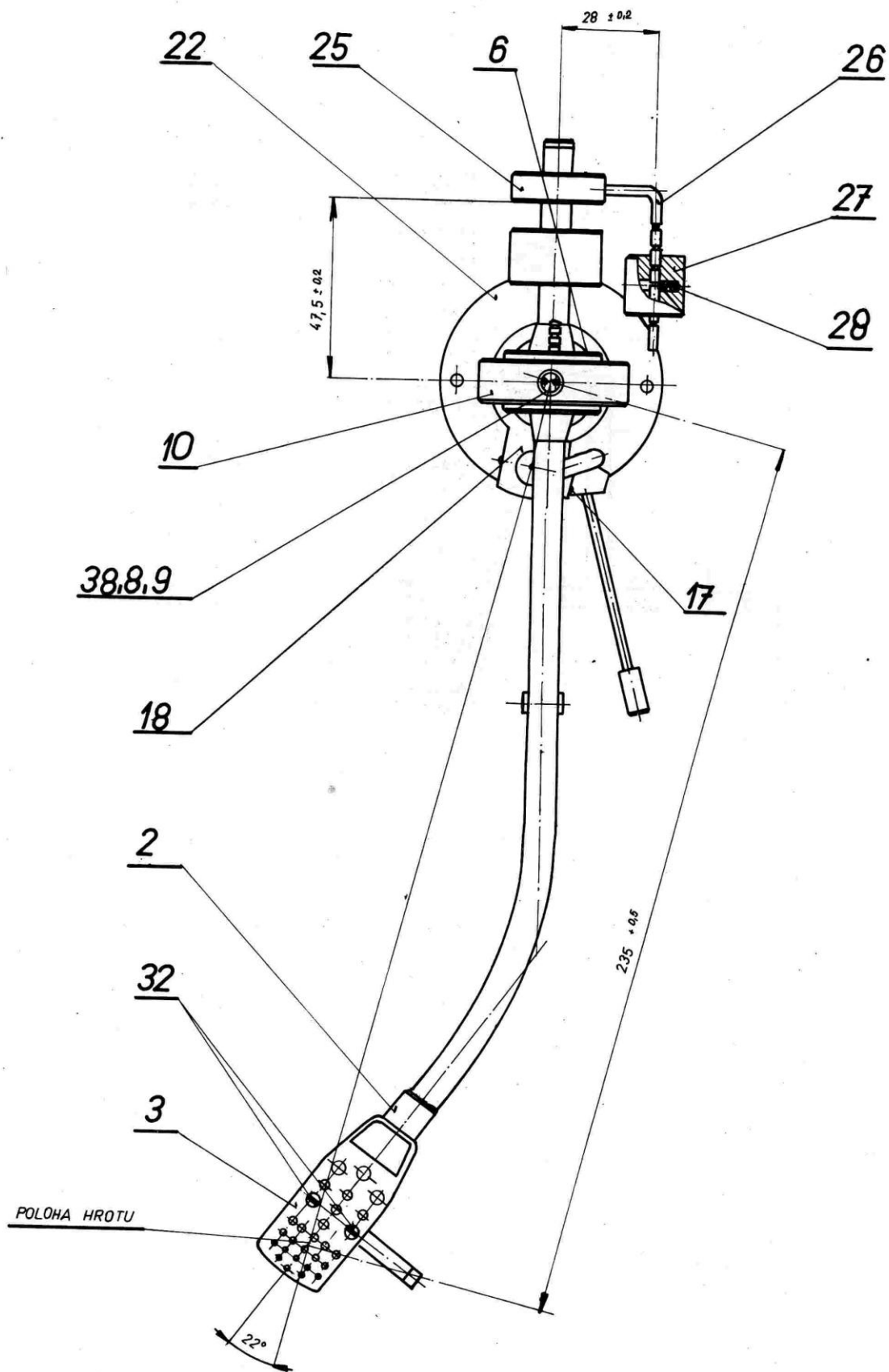
Obr. 7. Chassis gramofonového přístroje NC 440 (pohled z boku)



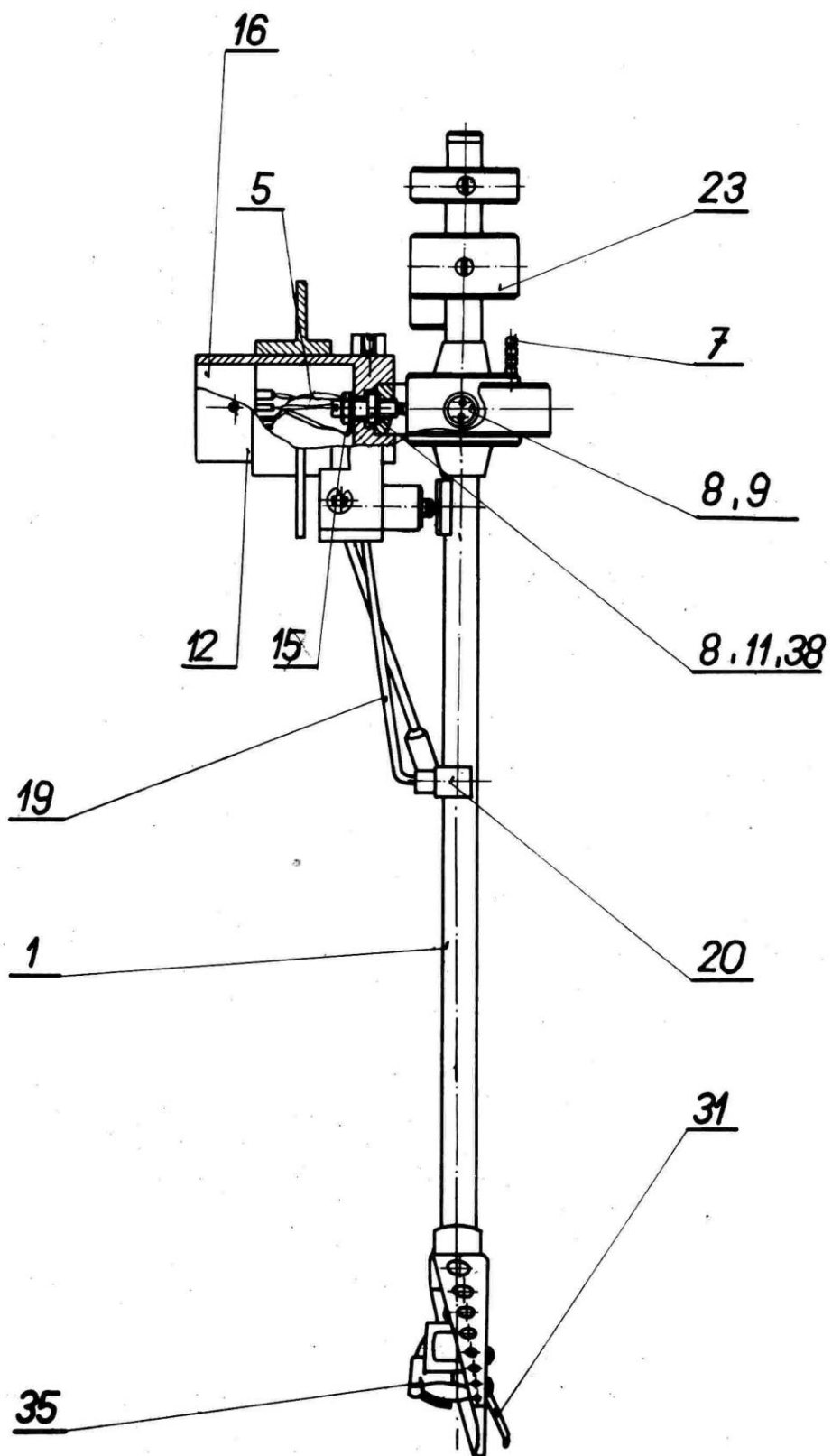
Obr. 8. Chassis gramofonového přístroje NC 440 (pohled zdola)



Obr. 9. Blokové schéma zapojení elektronické regulace motoru



Obr. 10. Přenoskové rameno P 1101 (pohled shora)



Obr. 11. Přenoskové rameno P 1101 (pohled z boku)