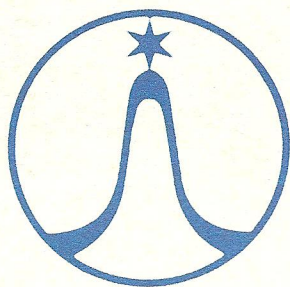


DOZVUKOVÉ ZAŘÍZENÍ

ECHO - AOS 191



Návod k údržbě

Dozvukové zařízení ECHO-AOS 191

Obsah:

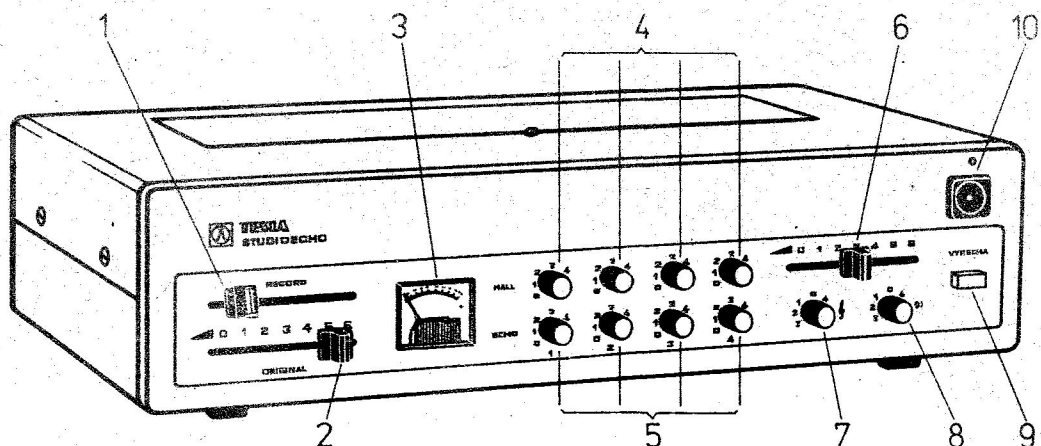
	Str.
01.02. Stručný popis, ovládací prvky	1
02.00. Technické parametry	2
03.00. Elektrická a mechanická kontrola	3
04.00. Elektrické díly	7
05.00. Mechanické díly	10

Seznam obrázků:

Obr. 1. Ovládací prvky AOS 191	text, str. 2
Obr. 2.)	text, str. 4
Obr. 3.) Výběr integrovaných obvodů	text, str. 4
Obr. 4.)	text, str. 5
Obr. 5. Deska zdroje a oscilátoru - strana součástek	příloha
Obr. 6. Deska zdroje a oscilátoru - strana spojů	příloha
Obr. 7. Deska hlavní - strana součástek	příloha
Obr. 8. Deska hlavní - strana spojů	příloha
Obr. 9. Schéma zapojení	příloha
Obr. 10. Montážní zapojení	příloha
Obr. 11. Mechanické díly	příloha

01.00. STRUČNÝ POPIS, OVLÁDACÍ PRVKY

Dozvukové zařízení AOS 191 slouží ke korekcím akustických nedostatků ozvučovaných prostor a k vytváření ozvěnových a dozvukových efektů. Elektrická část se skládá ze dvou základních částí: ze záznamového řetězce a z reprodukčního řetězce. Záznamový řetězec se skládá ze vstupního zesilovače, oscilátoru předmagnetizačního a mazacího proudu a obvodů na od-filtrování oscilátorového kmitočtu. Reprodukční řetězec se skládá ze čtyř snímacích zesilovačů, které náležejí ke čtyřem snímacím hlavám, z mixážní části, směšovače zpětného záznamu, směšovače echovaného signálu, kmitočtového korektoru a oddělovače oscilátorového kmitočtu.



Obr. 1. Ovládací prvky AOS 191

- 1)
- 2)
- 3) modulometr
- 4) regulace hallu
- 5) regulace echa
- 6) regulace hlasitosti
- 7) regulace výšek
- 8) regulace hloubek
- 9) vypínač echa
- 10) síťový vypínač

02.00. TECHNICKÉ PARAMETRY

Napájecí napětí	220/120 V - 50 Hz
Příkon	50 W
Výstupní napětí	250 mV/10 kΩ při plném vybuzení pásky
Vstupní napětí	3 mV/47 kΩ
Rychlost posuvu pásky	29 cm · sec ⁻¹ ± 15 %
Interval ozvěn	80 + 300 μsec
Délka dozvuku	plynule nastavitelná
Frekvenční charakteristika	50 Hz + 12 500 Hz (přes pásku); v rozsahu 100 Hz + 6500 Hz v pásmu 5 dB, jinak 8 dB ±14 dB na kmitočtech 40 Hz a 16 000 Hz (přes přímý kanál)
Tónové korekce	
Odstup cizích napětí	-42 dB (snímací kanál)
Celkový odstup	-50 dB
Zkreslení třetí harmonickou	5 %
Zkreslení přímého kanálu	1 %
Kolísání rychlosti	1,5 %
Záznamový proud	450 μA ± 15 %

Předmagnetizační proud	4 mA \pm 25 %
Rozměry	435 x 110 x 260 mm
Hmotnost	8 kg
Provozní podmínky	+5°C až +35°C, relativní vlhkost okolí max. 80 %

03.00 ELEKTRICKÁ A MECHANICKÁ KONTROLA

03.01. Kontrola desky zdroje a oscilátoru: desku 3AK 061 46 zapojte do měřicího obvodu následujícím způsobem: na vývody 1 a 2 připojte krajní vývody symetrického napájecího zdroje 2 x 12 V na vývod 3 jeho střed. Na vývody 7 a 8 připojte magnetofonovou hlavu ANP 914, na vývody 5 a 6 hlavu ANP 909. Mezi vývody 9 - 10 a 9 - 11 připojte odpory 470 Ω /1 W.

Na takto zapojené desce změřte stejnosměrná napětí. Měřte proti elektrické zemi (3, 4, 5, 9) přístrojem DU 10, DU 20 (nebo jiným přístrojem o $R_1 > 50$ k Ω /1 V). Naměřené hodnoty jsou v tabulce I.

Tabulka I.

Měřný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Tolerance
-C67	30 V	+15 V	\pm 0,5 V
-C68	30 V	-15 V	\pm 0,5 V
10	30 V	-12 V	+0,7 V -0,4 V
11	30 V	-12 V	+0,4 V -0,7 V
E	10 V	-5,8 V	\pm 0,5 V
T1 B	10 V	-5,8 V	\pm 0,5 V
C	30 V	-11 V	\pm 0,5 V

Střídavé napětí měřte aF milivoltmetrem BM 384. Jejich průběhy kontrolujte osciloskopem. Naměřené hodnoty jsou v tabulce II.

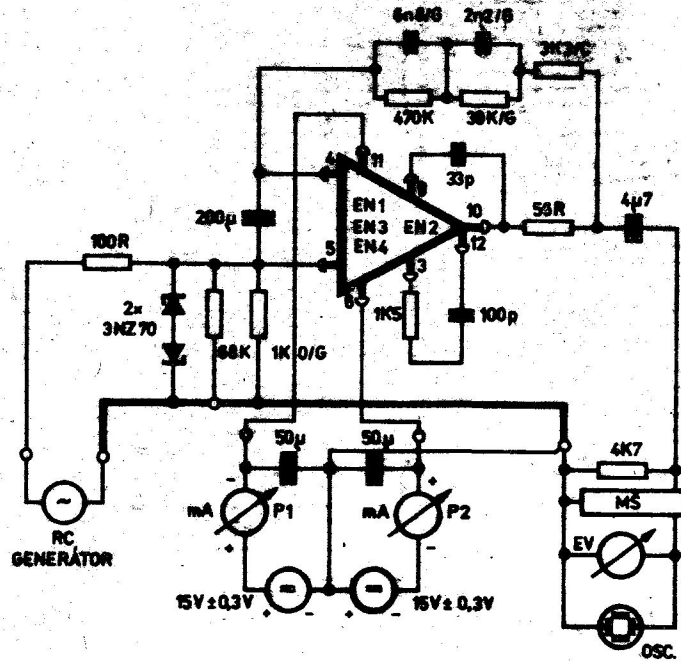
Tabulka II.

Měřný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Tolerance	Poznámka
1-3	30 V	12 V	\pm 0,3 V	
2-3	30 V	12 V	\pm 0,3 V	
7-8	100 V	50 V	\pm 0 V	nastavit R86

Čítačem nebo osciloskopem změřte kmitočet oscilátoru. Má být 70 kHz \pm 10 %.

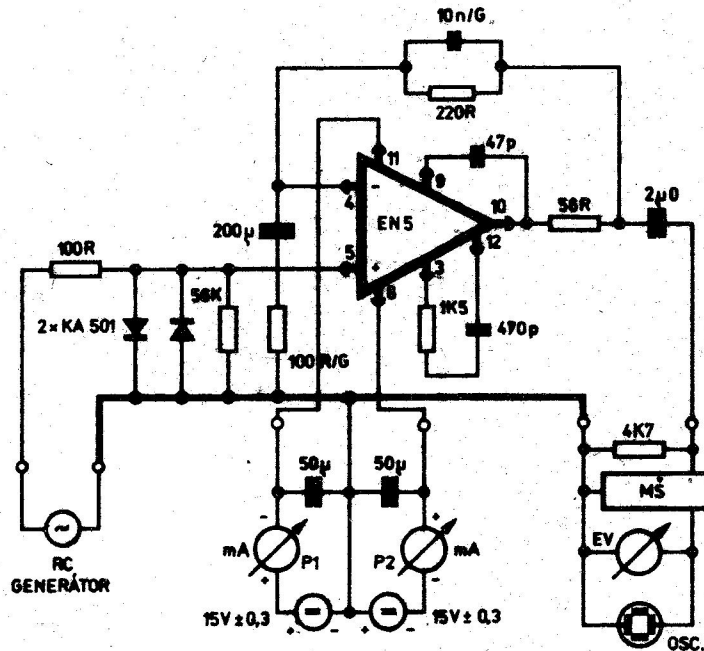
03.02. Kontrola hlavní desky: před případnou výměnou kontrolujte integrované obvody I01 + I04 podle zapojení na obr. č. 2. Odběr proudu bez buzení, měřený přístroji P1, P2, má být 2,5 mA \pm 1,5 mA. Oscilografem kontrolujte, zda zesilovač nekmitá.

RC generátorem vybuďte zesilovač na výstupní napětí 5 V při kmitočtu 1 kHz. Na vývodech č. 4 a 5 změřte střídavé napětí 100 mV \pm 5 mV, přičemž napětí na vývodu č. 5 smí být max. o 0,05 mV větší než na vývodu č. 4. Odběr proudu při výstupním napětí 5 V je 3,5 mA \pm 1,5 mA. Zesilovač vybuďte na hranici limitace, která má nastat při výstupním napětí 9 V + 10,5 V a má být v obou půlvlnách symetrická. RC generátor na vstupu nahraďte náhradním odporem zdroje 560 Ω . Na výstupu měřte přes měřič sumu šumové napětí maximálně 80 μ V.



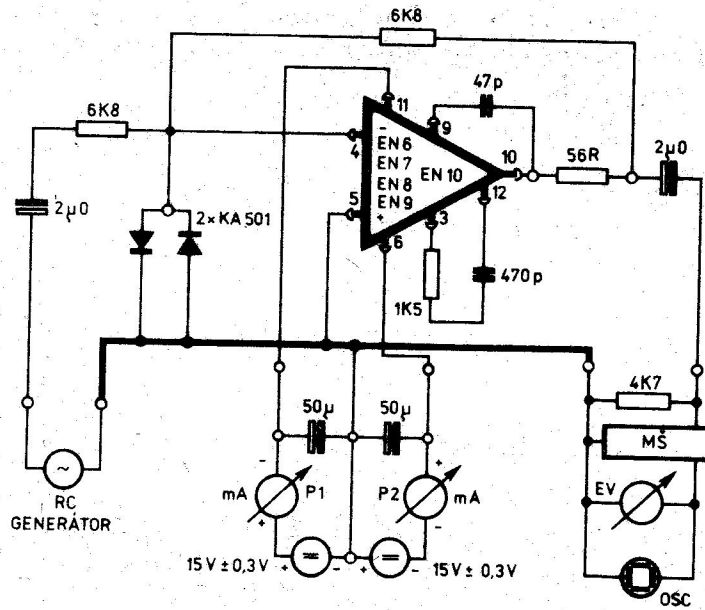
Obr. 2. Zapojení pro výběr IO1 + IO4

Obdobným způsobem kontrolujte IO5 podle zapojení na obr. 3. Naměřené hodnoty jsou stejné jako v předchozím případě. Jsou pouze tyto rozdíly: střídavé napětí na vývodu č. 5 je $49,5 \text{ mV} \pm 3 \text{ mV}$, na vývodu č. 4 je $49 \text{ mV} \pm 3 \text{ mV}$. Při měření šumu je náhradní odpor zdroje 220Ω , šumové napětí na výstupu smí být maximálně $100 \mu\text{V}$.



Obr. 3. Zapojení pro výběr IO5

Integrované obvody IO6 + IO10 kontrolujte v zapojení podle obr. 4. Postup je zase obdobný, s těmito rozdíly: kmitočet RC generátoru je 63 Hz , střídavé napětí na výstupu č. 4 je $1,5 \text{ mV}$, na výstupu č. 5 se neměří (zám). Náhradní odpor zdroje je 68Ω , šumové napětí max. $40 \mu\text{V}$.



Obr. 4. Zapojení pro výběr I06 + I010

Měření na zápisovém kanálu hlavní desky: na vývod č. 24 připojte střed symetrického napájecího zdroje, na vývod č. 26 připojte kladný pól (+12 V), na č. 25 záporný pól (-12 V). Mezi vývody č. 35 - 36 připojte nf milivoltmetr, osciloskop a odpor 680 Ω. Na vývody 1 - 2 připojte RC generátor, na vývody 3, 4, 5, 6 připojte potenciometry R48, R49 (2 x 25/G).

Měření stejnosměrných napětí: na vývodech č. 6 integrovaného obvodu I05, I06 změřte stejnosměrné napětí -12 V \pm 0,4 V. Na vývodech č. 11 změřte -12 V \pm 0,4 V.

Měření střídavých napětí: na výstupu RC generátoru nastavte napětí 3 mV/1 kHz. Potenciometr R49 nastavte na maximum a změřte střídavé napětí podle tabulky III. Měřte nf milivoltmetrem BM 384.

Tabulka III.

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Tolerance	Poznámka
1-2	3 mV	3 mV	\pm 0 V	
5-6	300 mV	205 mV	\pm 25 mV	
-C31	3 V	2,5 V	- 0 V	nastavit R43

Kmitočtová charakteristika: nf milivoltmetr připojte na záporný pól C31, vstupní napětí z generátoru je 3 mV. V pásmu 40 Hz + 12 500 Hz musí být odchylky zisku v tolerančním poli 2 dB. Milivoltmetr připojte na vývody 35 - 36, vstupní napětí zůstává stejné. Odchylky zisku musí být podle tabulky IV. v toler. poli 3 dB.

Tabulka IV.

f (Hz)	40	200	1000	2000	5000	10 000	12 500
B (dB)	0	0	0	1	4	9	11

Měření zkreslení: činitel harmonického zkreslení nesmí překročit hodnoty, uvedené v tabulce V. Použitý generátor musí mít vlastní zkreslení menší než 0,2 % na 1 kHz a 0,3 % na 63 Hz a 5 kHz. Měříte na záporném pólu C31.

Tabulka V.

f (Hz)	63	1000	12 500
k (%)	1	0,5	1

Odstup napětí: RC generátor odpojte a na vstup připojte náhradní odpor 10 kΩ. Odstup rušivých napětí oproti 2,5 V musí být minimálně -50 dB.

Měření na snímacím kanálu hlavní desky: připojení zdroje zůstává jako v předchozím případě. Na vývod 22 - 23 připojte nf milivoltmetr a osciloskop. RC generátor připojujte postupně na vývody 27 - 28, 29 - 30, 31 - 32, 33 - 34.

Měření stejnosměrných napětí: na výstupech č. 6 integrovaných obvodů I01 + I04 a I07 + I010 měřte napětí -12 V $\begin{matrix} +0,7 \text{ V} \\ -0,4 \text{ V} \end{matrix}$. Na výstupech č. 11 těchto integrovaných obvodů měřte napětí +12 V $\begin{matrix} +0,4 \text{ V} \\ -0,7 \text{ V} \end{matrix}$.

Měření střídavých napětí: napětí z generátoru nastavte na 3 mV/1 kHz. Potenciometr R7, R8 (R17, R18, R27, R28, R37, R38) a R79 nastavte na maximum. Potenciometry R64 a R69 nastavte na mechanický střed a měřte střídavé napětí podle tabulky VI.

Tabulka VI.

Měrný bod	Rozsah přístroje	Naměřená hodnota	Tolerance
10 (13, 15, 17)	300 mV	140 mV	$\pm 15 \text{ mV}$
+C43	300 mV	300 mV	$\pm 30 \text{ mV}$
+C38	300 mV	200 mV	$\pm 30 \text{ mV}$
+C51	300 mV	300 mV	$\pm 30 \text{ mV}$
+C59	300 mV	300 mV	$\pm 30 \text{ mV}$

Kmitočtová charakteristika: na vývod č. 10 (13, 15, 17) připojte nf milivoltmetr. Vstupní napětí je 3 mV. Odchyly zisku musí být podle tabulky VII. v toler. poli 3 dB.

Tabulka VII.

f (Hz)	40	50	100	200	500	1000	2000	5000	10 000	20 000
B (dB)	+24	23	19	13	6	0	-5	-10	-11	-12

Měření korektoru: na vývod č. 3 připojte RC generátor. Napětí nastavte na 200 mV. Měřte střídavě při potlačených hloubkách a výškách. Potenciometr R48 nastavte na mechanický střed. Rozsah korekce má být minimálně $\pm 15 \text{ dB}$ při 40 Hz a 16 kHz.

Měření kmitočtové charakteristiky oddělovače oscilátorového kmitočtu: buzení jako v předchozím případě. Korekce hloubek a výšek nastavte na mechanický střed a sledujte kmitočtovou charakteristiku nad 15 kHz. Má padat asi o 20 dB/okt.

Měření zkreslení: použitý RC generátor má mít vlastní zkreslení menší než 0,2 % na 1 kHz a 0,3 % na 63 Hz a 5 kHz. Přes vstup 27 - 28 (29 - 30, 31 - 32, 33 - 34) vybuďte desku na výstupní napětí 1 V. Na vývody 22 - 23 připojte měřič zkreslení a měřte podle tabulky VIII.

Tabulka VIII.

f (Hz)	63	1000	12 500
k (%)	1	0,5	1

Měření odstupu napětí: na jednotlivé vstupy připojte náhradní impedanci 680 Ω. Potenciometry R7, R8 (R17, 18, 27, 28, 37, 38) a R79 nastavte na maximum. Potenciometry R64, R69 nastavte na mechanický střed. Odstup má být minimálně -50 dB.

03.03. Nastavení celého přístroje

Na výstup připojte nf milivoltmetr a osciloskop, na vstup připojte RC generátor. Přístroj připojte přes regulační transformátor na síťové napětí. Napětí plynule zvyšujte až na 220 V ± 2 V a kontrolujte odběr, který nesmí překročit 300 mA.

Napětí z generátoru nastavte na 3 mV/12,5 kHz. Do zařízení vložte krátkou nekonečnou smyčku. Potenciometry "RECORD" a "HLASITOST" nastavte na maximum. Postupně nastavte na maximum potenciometry "ECHO" a současně dostavujte kolmost příslušné snímací hlavy. Nastavuje se na maximum výstupního napětí.

Po nastavení kolmosti snímacích hlav nastavte kolmost záznamové hlavy. Nastavuje se na maximální výchylku.

Mezi zeměný vývod záznamové hlavy a zemnicí vodič zapojte odpor 10 Ω. Paralelně k němu připojte milivoltmetr. Trimrem R87 nastavte na tomto odporu napětí 40 mV, feritovým jádrem cívky L1 nastavte maximální výchylku na milivoltmetru a znovu jemně dostavte napětí 40 mV.

Přístroj vybuďte signálem 3 mV/1 kHz. Potenciometr "RECORD" nastavte na maximum. Mazací hlavu odpojte. Trimrem R43 nastavte na odporu 10 Ω napětí 4 mV. Trimrem R55 nastavte ručku indikátoru vybuzení na začátek červeného pole. Po ukončení měření připojte záznamovou i mazací hlavu. Buzení přístroje zůstává stejné, na výstup připojte milivoltmetr a osciloskop. Potenciometr R7 (R17, R27, R37) a R79 nastavte na maximum. Výstupní napětí musí být minimálně 250 mV.

04.00. ELEKTRICKÉ DÍLY

04.01. Díly, umístěné na hlavní desce 3AK 061 47:

Odnor	Druh	Hodnota (Ω)	Tolerance (%)	Zatížení (W)	Číselný znak
R1, 11, 21, 31	vrstvový	47K	±10	0,125	TR 212 47K/K
R2, 12, 22, 32	vrstvový	100	±10	0,125	TR 212 100R/K
R3, 13, 23, 33	vrstvový	1500	±10	0,125	TR 212 1K5/K
R4, 14, 24, 34	vrstvový	100	±10	0,125	TR 212 100R/K
R5, 15, 25, 35	vrstvový	1200	±10	0,125	TR 212 1K2/K
R6, 16, 26, 36	vrstvový	56	±10	0,125	TR 212 56R/K
R7, 17, 27, 37	potenciometr	22K	±20	0,1	TP 200 20A 22K/G
R8, 18, 28, 38	potenciometr	22K	±20	0,1	TP 200 20A 22K/G
R9, 19, 29, 39	vrstvový	47K	±10	0,125	TR 212 47K/K
R10, 20, 30, 40	vrstvový	47K	±10	0,125	TR 212 47K/K
R41	vrstvový	100	±10	0,125	TR 212 100R/K
R42	vrstvový	47K	±10	0,125	TR 212 47K/K
R43	odporový trimr	1K	±20	0,2	TP 041 1K/M
R44	vrstvový	1500	±20	0,125	TR 212 1K5/M
R45	vrstvový	47K	±10	0,125	TR 212 47K/K
R46	vrstvový	68K	±10	0,125	TR 212 68K/K

R47	vrstvý	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R48	potenciometr	2 x 25K	+20	0,15	TP 601 25K/G+25K/G
R49	potenciometr	2 x 25K	+20	0,15	TP 601 25K/G+25K/G
R50	vrstvý	18K	+10	0,125	TR 212 18K/K
R51	vrstvý	18K	+10	0,125	TR 212 18K/K
R52	vrstvý	1500	+20	0,125	TR 212 1K5/M
R53	vrstvý	220	+10	0,125	TR 212 220R/K
R54	vrstvý	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R55	odporový trimr	17K	+20	0,2	TP 041 47K/M
R56	vrstvý	5600	+10	0,125	TR 212 5K6/K
R57	vrstvý	1500	+20	0,125	TR 212 1K5/M
R58	vrstvý	68K	+10	0,125	TR 212 68K/K
R59	vrstvý	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R60	vrstvý	1500	+20	0,125	TR 212 1K5/M
R61	vrstvý	100K	+10	0,125	TR 212 100K/K
R62	vrstvý	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R63	vrstvý	6800	+10	0,125	TR 212 6K8/K
R64	potenciometr	100K	+20	0,1	TP 200 32A 100K/N
R65	vrstvý	15K	+10	0,125	TR 212 15K/K
R66	vrstvý	2200	+10	0,125	TR 212 2K2/K
R68	vrstvý	6800	+10	0,125	TR 212 6K8/K
R69	potenciometr	100K	+20	0,1	TP 200 32A 100K/N
R70	vrstvý	1500	+10	0,125	TR 212 1K5/K
R71	vrstvý	220K	+10	0,125	TR 212 220K/K
R72	vrstvý	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R73	vrstvý	1600	-5	0,125	TR 212 1K6/J
R74	vrstvý	1600	-5	0,125	TR 212 1K6/J
R75	vrstvý	1600	-5	0,125	TR 212 1k6/J
R76	vrstvý	1500	+20	0,125	TR 212 1K5/M
R77	vrstvý	4700	+10	0,125	TR 212 4K7/K
R78	vrstvý	56	+10	0,125	TR 212 56R/K
R79	potenciometr	25K	+20	0,15	TP 600 25K/G

Kondenzátor	Druh	Hodnota	Tolerance (%)	Napětí (V)	Číselný znak
C1,8,13,18	elektrolytický	100 µF	-10+100	10	TE 003 100µ
C2,3	keramický	100 µF	-20+80		TK 783 100µ/Z
C4,9,14,19	keramický	470 pF	+20		TC 281 470p/M
C5,10,15,20	polyesterový	33 nF	+10	250	TC 216 33n/K
C6,11,16,21	keramický	47 pF	+20		TK 754 47p/M
C7	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 984 5µ0-PVC
C12,17,22,23	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 004 5µ0
C24	polystyrenový	15 pF	+20	100	TC 281 15p/M
C25	polystyrenový	470 pF	+20	100	TC 281 470p/M
C26	keramický	47 pF	+20		TK 754 47p/M
C27	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 984 5µ0
C28	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 984 5µ0
C29	polystyrenový	470 pF	+20	100	TC 281 470p/M
C30	keramický	47 pF	+20		TK 754 47p/M
C31	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 984 5µ0
C32	polystyrenový	6800 pF	+20	100	TC 281 6n8/M
C33	polyesterový	2200 pF	+20	400	TC 276 2n2/M

C34	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 984 5µ0
C35	polystyrenový	15 pF	+20	100	TC 281 15p/M
C36	polystyrenový	470 pF	+20	100	TC 281 470p/M
C37	keramický	47 pF	+20		TK 754 47p/M
C38	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 004 5µ0
C39	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 984 5µ0
C40	polystyrenový	15 pF	+20	100	TC 281 15p/M
C41	polystyrenový	470 pF	+20	100	TC 281 470p/M
C42	keramický	47 pF	+20		TK 754 47p/M
C43	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 004 5µ0
C44	polyesterový	4700 pF	+10	630	TC 218 4n7/K
C45	polyesterový	47 000 pF	+10	250	TC 216 47n/K
C46	keramický	270 pF	+10		TK 754 270p/K
C47	polyesterový	47 000 pF	+10	250	TC 216 47n/K
C48	polyesterový	4700 pF	+10	630	TC 218 4n7/K
C49	polystyrenový	470 pF	+20	100	TC 281 470p/M
C50	keramický	47 pF	+20		TK 754 47p/M
C51	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 004 5µ0
C52	polyesterový	15 000 pF	+10	400	TC 217 15n/K
C53	polystyrenový	390 pF	+10	100	TC 281 390p/K
C54	keramický	100 000 pF	-10-80		TK 783 100n/7
C55	keramický	100 000 pF	-10-80		TK 783 100n/7
C56	polystyrenový	1000 pF	+20	100	TC 281 1n0/M
C57	polyesterový	100 000 pF	-5	250	TC 216 100n/J
C58	keramický	47 pF	+20		TK 754 47p/M
C59	elektrolytický	5 µF	-10+100	15	TE 004 5µ0

Polovodič	Druh	Číselný znak
VD1, VD2, VD7	Si dioda	KA 261
VD3, VD4, VD5, VD6	Si dioda	KY 130,80
EN 1 + EN 10	integrovaný obvod	MAA 523

04.02. Díly umístěné na desce 3AK 061 46

Odpor	Druh	Hodnota (Ω)	Toler. (%)	Zatížení (W)	Číselný znak
R86	odporový trimr	10K	-20	0,2	TP 040 10K/M
R87	odporový trimr	22K	-20	0,2	TP 040 22K/M
R88	vrstvý	150	-20	0,5	TR 214 150R/M
R89	metalocidový	27	-10	1	TR 223 27R/K
R90	metalocidový	27	-10	1	TR 223 27R/K

Kondenzátor	Druh	Hodnota	Toler. (%)	Napětí (V)	Číselný znak
C61	elektrolytický	1000 F	-10+100	15	TE 984 1m0
C62	elektrolytický	1000 F	-10+100	15	TE 984 1m0
C63	keramický	220 pF	-20		TK 754 220p/M
C64	polystyrenový	1800 pF	+5	100	TC 281 1n8/J

C65	polyesterový	15 000 pF	± 20	400	TC 217 85n/M
C66	polyesterový	47 000 pF	± 20	250	TC 216 47n/M
C67	elektrolytický	500 μ F	-10+100	35	TE 986 500 μ PVC
C68	elektrolytický	500 μ F	-10+100	35	TE 986 500 μ PVC

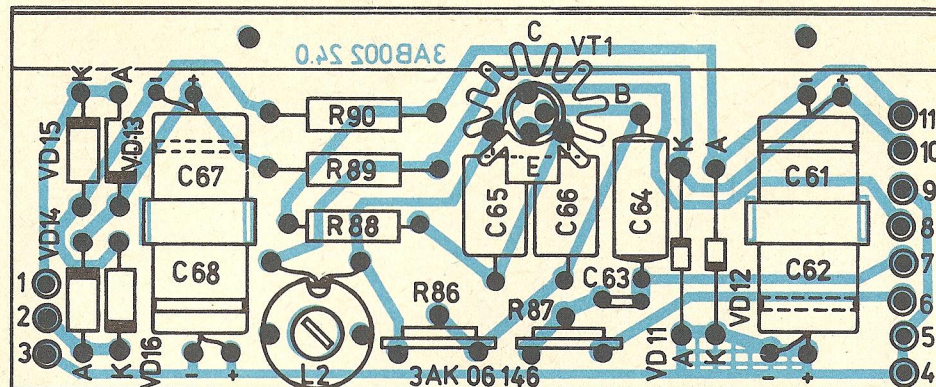
Polovodič	Druhy	Číselný znak
VD11, VD12	Zenerova dioda	KZ 260/12
VD13 + VD16	Si dioda	KY 132/80
VT1	Si tranzistor	KF 507

04.03. Díly umístěné mimo desky plošných spojů

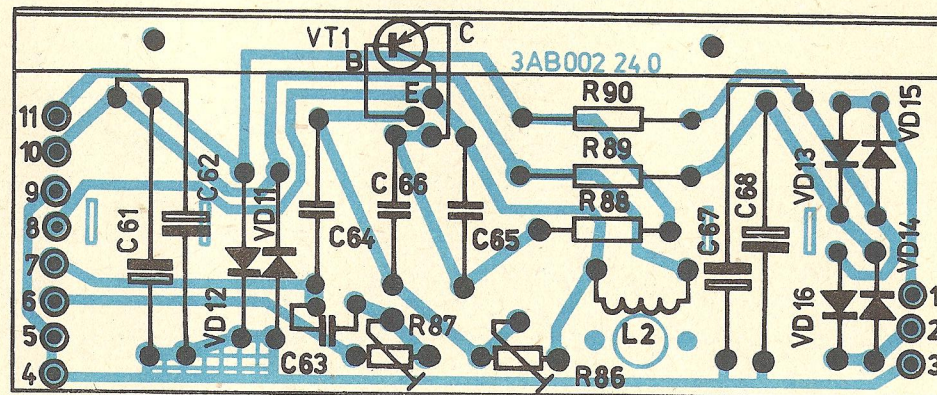
Pozice	Název dílu	Hodnota	Napětí (V)	Číselný znak
C71	odrušovací kondenzátor	0,1 μ F	250	TC 252 100n/M
BH1 + BH4	magnetická hlava	-	-	ANP 908
BH5	magnetická hlava	-	-	ANP 909
BH6	magnetická hlava	-	-	ANP 914

05.00. MECHANICKÉ DÍLY

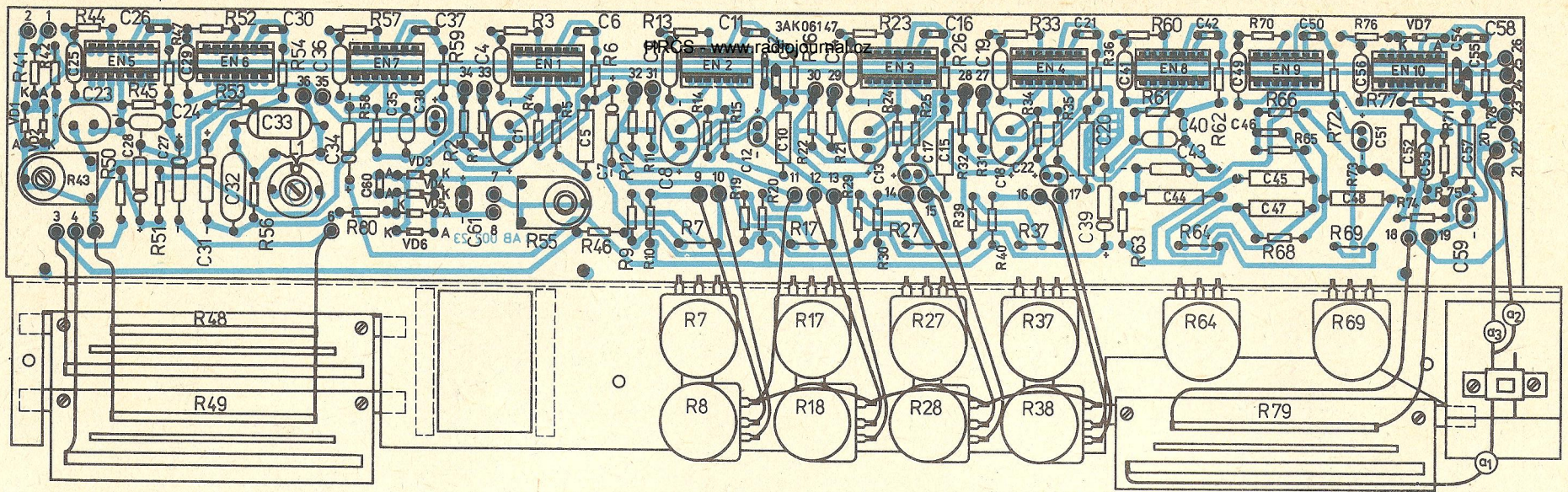
Pozice	Č. obr.	Název dílu	Číselný znak
1	10	chassis svařené	3AF 839 50
2	10	kondenzátor C71	TC 252 100n/M
5	10	nosná deska sestavená	3AF 827 15
8	10	deska zdroje a oscilátoru	3AK 061 46
11	10	panel přední sestavený	3AF 117 98
12	10	panel zadní sestavený	3AF 118 17
14	10	zátky	WP 425 13
15	10	knoflík	WP 243 04
16	10	hmatník sestavený	3AF 243 20
17	10	podložka	3AA 303 16
48	10	pružina	3AA 792 03
49	10	rameno	3AA 177 12



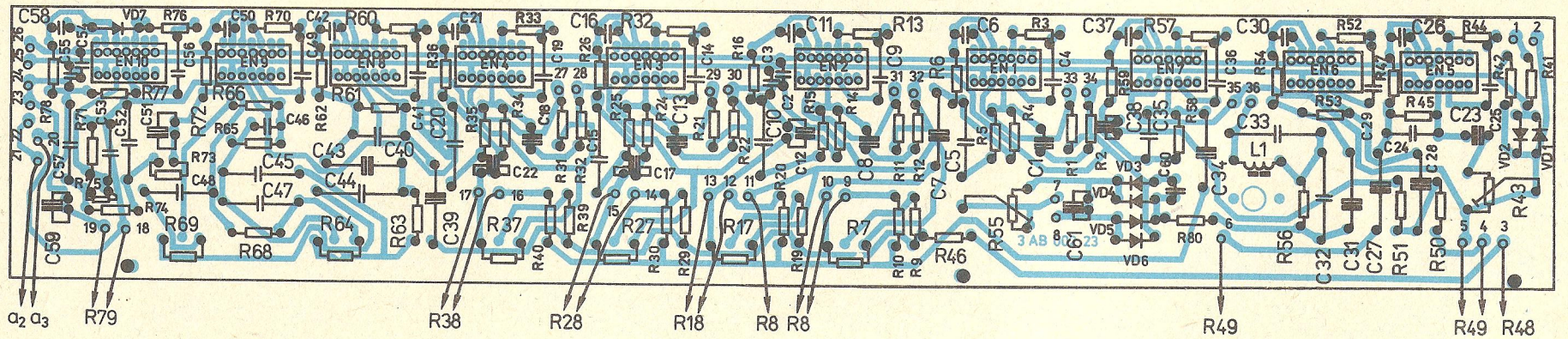
Obr. 5. Deska zdroje a oscilátoru - strana součástek



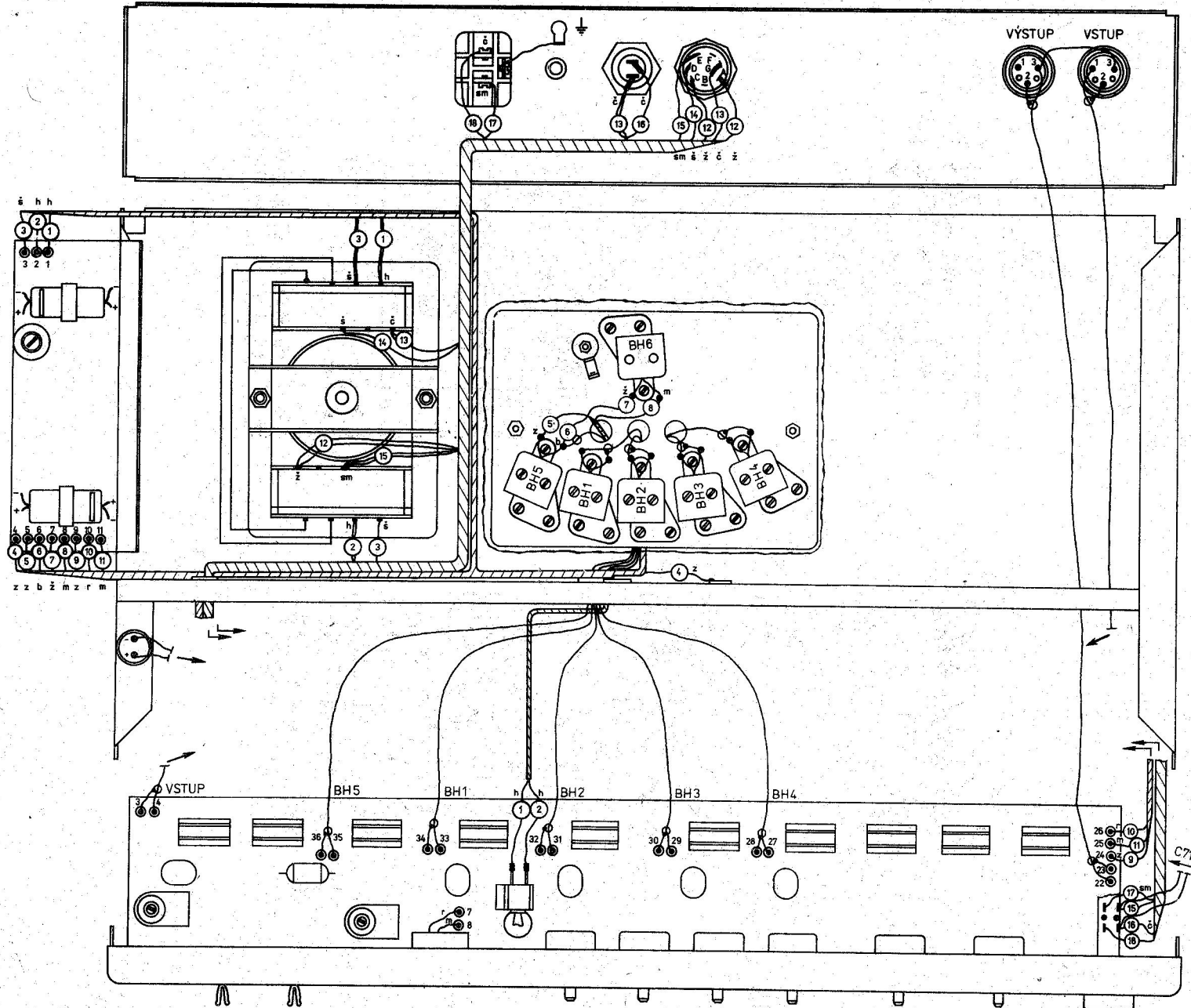
Obr. 6. Deska zdroje a oscilátoru - strana spoju



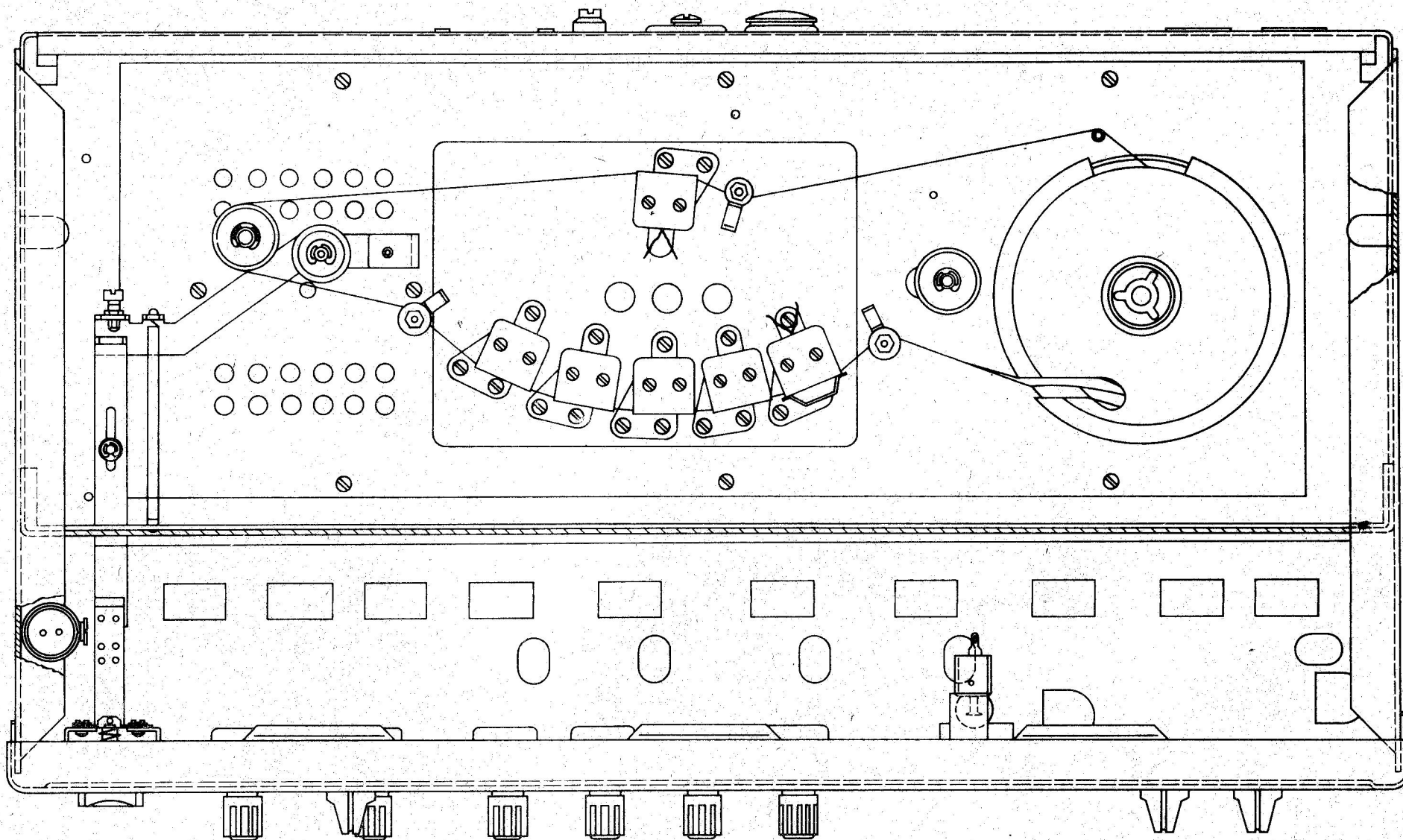
Obr. 7. Deska hlavní - strana součástek



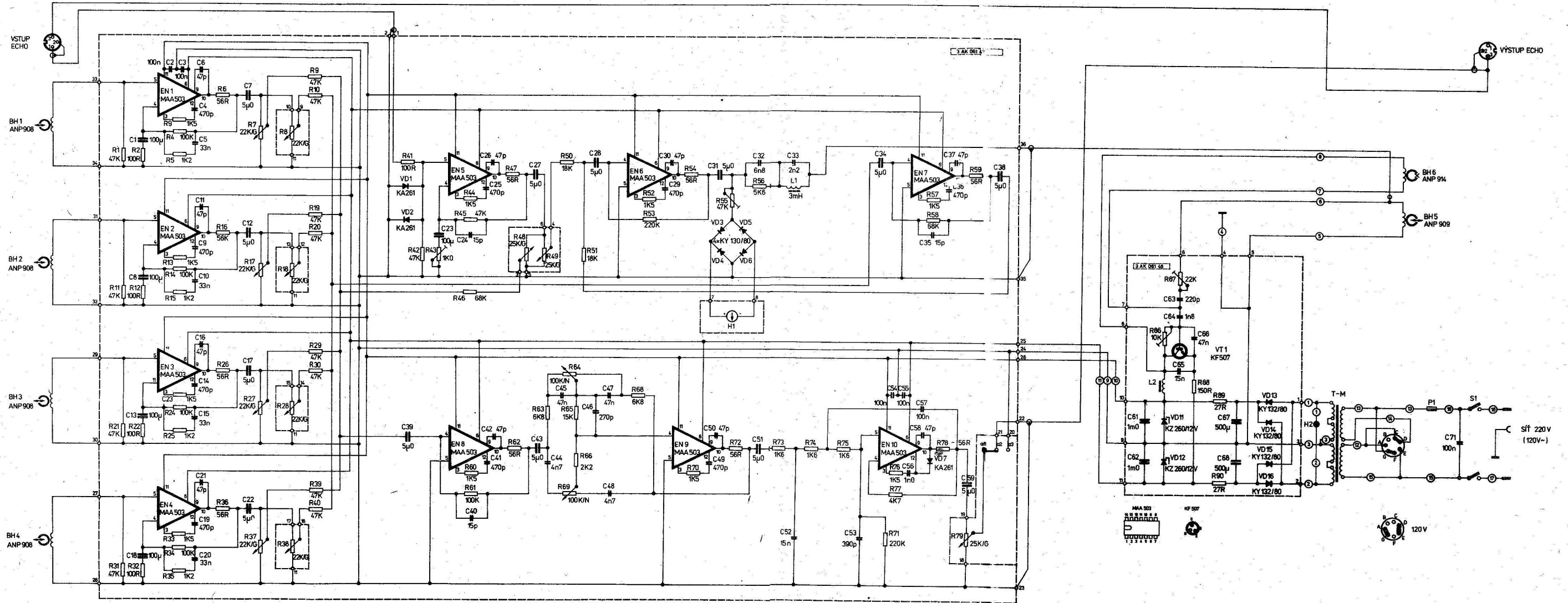
Obr. 8. Deska hlavní - strana spojů



Obr. 10. Montážní zapojení



Obr. 11. Mechanické díly



Obr. 9. Schéma zapojení