



**PROFESIONÁLNÍ
POSLECHOVÁ
SOUSTAVA**

**TESLA
ARS 651**

TECHNICKÁ SMĚRNICE



TESLA VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ

P R O F E S I O N Á L N Í P O S L E C H O V Á
S O U S T A V A
T E S L A A R S 6 5 1

Obsah:

I. Popis, určení	str. 1
II. Technické údaje	str. 2
III. Zkušební a nastavovací předpis:	
a) Vstupní korekční jednotka	str. 4
b) Zesilovač 2AP 820 00	str. 5
c) Výhybka 2AN 281 57	str. 8
Schema zapojení reproduktorové soustavy	str. 10
IV. a) Rozpis el. součástí	
vstupní jednotky 2AN 281 65	str. 11
Schema zapojení	str. 12
Základní deska (plošný spoj)	str. 13
b) Rozpis el. součástí zesilovače	
2AP 820 00	str. 14
Schema zapojení	str. 17
Základní deska (plošný spoj)	str. 18
Základní deska (plošný spoj)	str. 19
c) Rozpis el. součástí výhybky 2AN 281 57 ...	str. 20
Schema zapojení	str. 20

I. Určení a popis

Reproduktorová soustava ARS 651 (čs. rozhlasem označovaná jako R 16) je určena pro ozvučení menších poslechových prostorů s kubaturou do 60 m³ a přenosových vozů. Technické vlastnosti soustavy vyhovují profesionálním požadavkům; soustav lze ve dvojicích používat pro stereofonní poslech.

V uzavřené skříňové ozvučnici o vnitřním objemu cca 35 l je třípásmová reproduktorová soustava s příslušnou výhybkou a tranzistorový zesilovač o výkonu 30 W, který je součástí výměnné zadní stěny. V pravé boční stěně jsou ovládací prvky : regulátor hlasitosti, korektor kmitočtové charakteristiky / -6, -3, +3, +6/ dB/ 40 Hz, síťový vypínač a přípojná místa /síť, nf modulace 1, 55 V/. Čelní stěna je potažena speciální tkaninou střízlivého vzhledu, vhodných mechanicko-akustických vlastností. Povrch skříně je dyhován - mahagon matný nebo dub světlý - pololesk. Skříň stojí na čtyřech pryžových nožkách.

Vlastní reproduktorová soustava je tvořena třemi reproduktory: speciálním hlubokotónovým ø 200 mm /ARN 664/, středotónovým ø 200 mm /ARO 667/ a vysokotónovým 50 x 75 mm s vysokou citlivostí /ARV 160/. Vysokotónový a středotónový reproduktor mají sousedé uspořádání, hlubokotónový leží na vodorovné ose s touto jednotkou.

Příslušenství

Příslušenství poslechové soustavy tvoří:

- 1 ks síťová šňůra /2 m/
- 1 ks kabel pro přívod nf modulačního signálu /5 m/
- 3 ks náhradní pojistky
- 1 ks protokol o měření
- 1 ks průvodní dokumentace

II. Technické údaje

a/ akustická část

maximální příkon	15 W
mezní zatížitelnost	25 W
nerovnoměrnost frekvenčního průběhu v rozsahu 45 - 16 000 Hz - viz list č.10 technických podmínek TPF 03/16-121/71	
charakteristická citlivost	min. 82 dB
jmenovitá impedance	4 Ohmy $\begin{matrix} -10 \\ +50 \end{matrix}$ %
nelineární zkreslení soustavy ve vzdále- nosti 0,5 m při středním akustickém tlaku 90 dB v pásmu:	
45 - 250 Hz	\leq 4 %
250 - 5 000 Hz	\leq 1 %
nad 5 kHz	\leq 3 %

b/ zesilovač

kmotočtový rozsah	40-16 000 Hz \pm 1 dB
jmenovitý výkon	30 W
nelineární zkreslení při jmenovitém výko- nu v pásmu 63 - 10 000 Hz	\leq 0,3 %
jmenovitá citlivost	178 mV
jmenovitý zatěžovací odpor	4 Ohmy
Odstup cizích napětí	\leq - 82 dB
Odstup rušivých napětí dle křivky A ČSN 35 6870	\leq - 86 dB
Pracovní teplotní rozsah okolí	+ 5°C až + 45°C
Síť. příkon: bez vybuzení	10 W
při vybuzení /30 W/	80 W

c/ vstupní jednotka korekční

jmenovité vstupní napětí	1,55 V
vstupní odpor	\leq 3,8 k Ω
útlum	- 14 dB \pm 2 dB
rozsah korekcí na 40 Hz	
ve stupních	/-6 \pm 2; -3 \pm 1; 0; +3 \pm 1; +6 \pm 2/dB
základní kmotočtový rozsah	20 - 16 000 Hz \pm 0,5 dB
Přemodulovatelnost v pásmu 45 - 16 000 Hz	
max. 6 V /sinus/ po dobu 5 sec.	

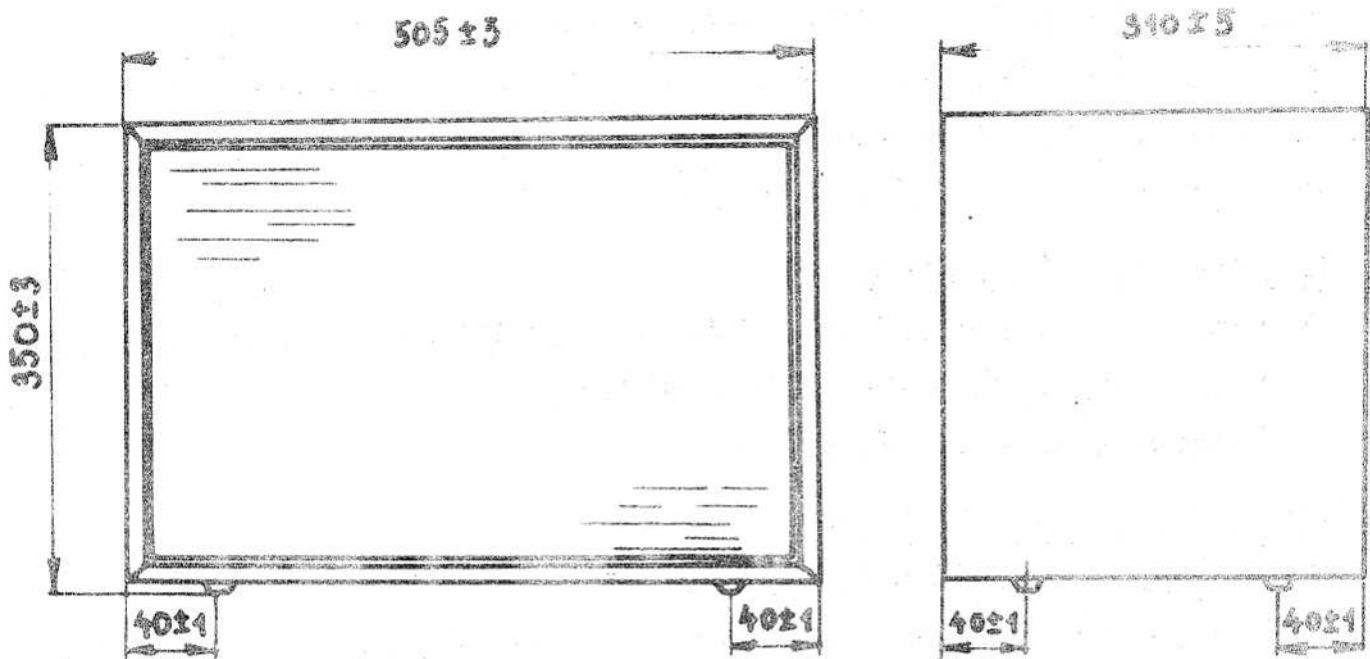
d/ Rozměry

výška	350 mm
šířka	505 mm
hloubka	310 mm
váha	cca 14 kg

e/ Pracovní podmínky

rozmezí teplot	5° - 45°C
relativní vlhkost	45 - 75 %

Rozměrový náčrt



III. a) Zkušební a nastavovací přepis pro vstupní korekční jednotku 2AN 281 65

Kontroluje se:

- a/ útlum,
- b/ izolace vstupu,
- c/ vstupní odpor,
- d/ kmitočtová charakteristika,
- e/ funkce korekcí.

Ad a/ Nastavení útlumu:

Na vstup korekční jednotky se připojí tónový generátor s vnitřním odporem $\leq 30 \Omega$ a napětím 1,00 V/ 1 kHz. Potenciometr P_1 se nastaví do pravé krajní polohy, přepínač korekcí do polohy -3dB/40 Hz. Na výstupu korekční jednotky musí být 160 - 250 mV, což odpovídá útlumu - 12 až - 16 dB. /Měřeno nf elektronkovým voltmetrem/. Po přepnutí korekčního přepínače do polohy 0 dB se nastaví potenciometrem P_2 stejné výstupní napětí jako v předchozím případě. Po tomto nastavení má být výstupní napětí konstantní ve všech polohách korekčního přepínače (při kmitočtu 1 kHz). Výstup zatížen odporem 5 k Ω .

Ad b/ Kontrola izolace vstupu:

Provádí se měřením ss odporu mezi jednou ze vstupních svorek a zemí. Odpor musí být větší než 200 M Ω . /Měřeno např. voltohmetrem TESLA BM 289/.

Ad c/ Měření vstupního odporu:

Výstupní svorky korekční jednotky se zatíží odporem 5 k Ω . Potenciometry P_1 , P_2 zůstávají v poloze podle bodu a/. Na vstup se připojí tónový generátor stejně jako v bodě a/ a měří se napětí na vstupu. Při zařazení odporu 3,8 k do série s tónovým generátorem se nesmí výstupní napětí v pásmu 30 - 16 000 Hz zmenšit více než na polovinu /odpovídá vstupnímu odporu $R_{vst} \geq 3,8k\Omega$ /.

Ad d/ Měření kmitočtové charakteristiky:

Výstup zatížíme odporem 5k Ω /např. TR 144 15K/A/. Při

vstupním napětí 1,55 V se kontroluje kmitočtová charakteristika. Přepínač korekcí je nastaven do polohy 0 dB. Vstupní napětí se nesmí měnit více než $\pm 0,5$ dB v pásmu 20-16000 Hz.

Ad e/ Měření korekcí:

Výstup je zatížen odporem $5\text{ k}\Omega$. Při vstupním napětí 1,55 V kontrolujeme na kmitočtu 40 Hz rozsah korekcí, který má být ve stupních -3; +3 dB s tolerancí ± 1 dB, ve stupních -6; +6 dB s tolerancí ± 2 dB.

b) Zkušební a nastavovací předpis pro zesilovač 2AP 820 00

1. Předběžná mechanická kontrola

- 1.1 Kontrolovat odizolování koncových tranzistorů KU 605 (T8, T9) od chladičoho žebra.
- 1.2 Kontrolovat, zda jsou výkonové tranzistory KU 605 řádně přitaženy k chladičímu zebru.

2. Předběžná elektrická kontrola

2.1 Síťový transformátor

2.11 Kontrolovat mechanické provedení, stažení plechů.

2.12 Kontrola umístění vývodů.

2.13 Na vinutí (L 1) připojit napětí 220V + 1%/50 Hz a měřit napětí na sekundáru.

Napětí na vinutích má mít hodnotu:

vinutí	napětí
L3	18,6 V
L4	18,6 V
L2+L3	20,5 V
L4+L5	20,5 V

2.14 Zkoušet vzájemnou izolaci mezi vinutími a mezi vinutími a kostrou napětím 2 kV/50 Hz.

2.2 Tranzistory T8, T9 - KU 605 vybírat na základě těchto požadavků:

a/ $I_{B1} \leq 50\text{ mA}$ při $I_{C1} = 2\text{ A}$ a $U_{CE} = 5\text{ V}$

b/ $I_{B2} \leq 20\text{ mA}$ při $I_{C2} = 0,44\text{ A}$ a $U_{CE} = 5\text{ V}$

Před zamontováním tranzistory zahořovat 1/2 hod. na přípravku (v režimu 34V/1A) s chladičí plochou $\geq 300\text{ cm}^2$.

2.3 Vyběr budicích tranzistorů

Tranzistory KFY 46 při kontrole třídít na $U_{CE} \geq 40\text{ V}$ při

$I_C = 20 \text{ mA}$. Vyhovující použít jako T6, zbytek jako T10.
Tranzistory T6, T7 párovat do dvojic s rozdílem h_{21e} při $U_{CE}/I_C = 6V/120mA$ max. $\pm 20\%$.

Tranzistory T1, T2, T3, T4 - KC 507 při vstupní kontrole párovat do dvojic T1, T2 a T3, T4 s $h_{21e} 200 \pm 20\%$ při $U_{CE}/I_C = 20V/1mA$.

2.4 Diody KA 502 D1 - D6

Kontrolujeme jejich vodivost v propustném směru.
(Nebezpečí zničení koncových tranzistorů).

3. Mechanická kontrola zesilovače

- 3.1 U desek plošných spojů č.v. 2AK 050 54, 55 kontrolujeme, zda jsou řádně odleptány mezery mezi spoji. Rovněž kontrolujeme, zda nenastaly zkratky na deskách pájením součástí a přívodů.
- 3.2 Kontrolovat mechanické provedení zesilovače, vzhled, upevnění součástí, zajištění šroubů lakem.
- 3.3 Kontrolovat pájecí místa.
- 3.4 Kontrolovat správné hodnoty pojistek.
- 3.5 Kontrolovat správné hodnoty a rozmístění součástek.
- 3.6 Kontrolovat připojení vývodů k deskám plošných spojů.
- 3.7 Kontrolovat polaritu elektrolytických kondenzátorů.

4. Elektrické hodnoty zesilovače

- 4.1 Oživení zesilovače - nastavení ss podmínek - zátěž odpojena.
 - 4.11 Běžce všech potenciometrů R9, R15, R27, R17 nastavit přibližně do poloviny jejich drah a odpojit koncové tranzistory.
 - 4.12 Připojit na vystup ss voltmetr (koncové tranzistory stále odpojeny).
 - 4.13 Zapnout napájení a kontrolovat ss napětí ve vystupu ss voltmetrem. Nastavit je na 0 V potenciometrem R9.
 - 4.14 Vypnout napájení a připojit koncové tranzistory. Po zapnutí napájení zpětně kontrolovat ss napětí ve vystupu a nastavit je potenciometrem R9 na 0 V.
 - 4.15 Připojit zátěž, změřit kolektorový (nebo emitorový) proud vykonových tranzistorů (v bodě 20 na schematu) a nastavit jej potenciometrem R17 na 50 mA.

4.16 Namátkově kontrolovat ss napětí mezi jednotlivými body zesilovače (viz tabulka):

měřený bod	měřeno proti bodu	naměřeno
báze T2	zem	0,9 V
emitor T2	zem	0,25 V
kolektor T2	zem	13 V
emitor T1	zem	13,6 V
báze T1	zem	14,1 V
báze T3	emitor T3	0,66 V
+zdroje	báze T5	0,7 V
báze T6	uzel R15,R20,R22,R23	1,15 V
uzel R15,R20,R22,R23	báze T7	0,6 V
báze T8	emitor T8	0,58 V
báze T9	-zdroje (ozn.20)	0,62 V

(měřeno uni.voltmetrem Tesla BM 388)

4.17 Namátkově kontrolovat kolektorové proudy tranzistorů.

Tranzistor	T1	T2	T3	T4	T5
Kolektor.proud mA	1	1	1	1,2	3,4

Měřeno AVOMETEM I - svorky přemostit kondenzátorem 0,1 μ F.

4.2 Nastavení sřídavých poměrů

4.21 Na vstup připojit sinusové napětí z tónového generátoru ($R_i \leq 600 \Omega$) při kmitočtu 1 kHz.

4.22 Napěťový zisk zesilovače nastavit postupně potenciometry R15, R27 na 61,5 Ω . (162 mV na kolíku 1 pro 10 V na kolíku 3 konektor K3).

Přitom kontrolovat nelineární zkreslení.

(Vhodným nastavením obou potenciometrů R15, R27 lze dosáhnout minimum nelineárního zkreslení).

4.23 Namátkou kontrolujeme ostatní stř. napětí

měřený bod	naměřeno proti bodu	naměřeno
konektor K2 (kolík 1)	zem	162 mV
báze T2	zem	9,2 mV
emitor T1	zem	420 mV
báze T3	zem	320 mV

báze T4	zem	310 mV
báze T5	zem	430 mV
báze T6	zem	10,7 mV
konektor K5 (kolík 3)	zem	10 V

(měřeno el. voltmetrem Brüel & Kjaer, typ 2112)

4.3 Měření ostatních parametrů zesilovače

Měří a kontroluje se:

- 4.31 Kmitočtová charakteristika
- 4.32 Zkreslení při jmenovitém výkonu
- 4.33 Vstupní citlivost
- 4.34 Odstup cizích napětí

Způsob měření a naměřené hodnoty jsou definovány v příslušných technických podmínkách č. 03/16-121/71 kapitola 16 C a-d.

c) Zkušební předpis pro vyhybku 2AN 281 57

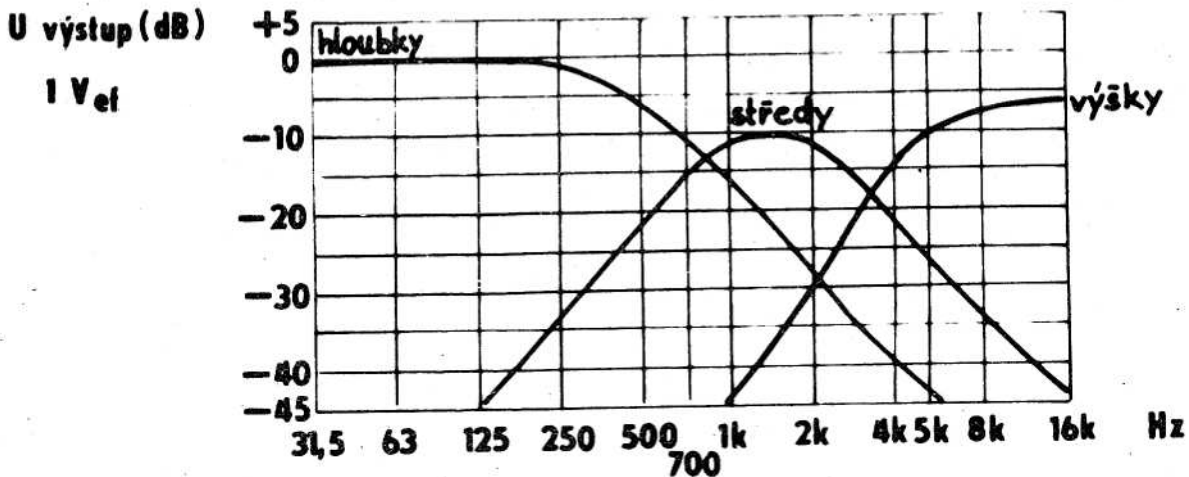
2.00 Zkoušky elektrické:

- 2.01 Vystupy pro jednotlivé reproduktory zatížit náhradními odpory 4,7 Ohm (např. TR 635/B).
- 2.02 Na vstup vyhybky připojit tónový generátor s výkonovým zesilovačem (např. generátor Brüel & Kjaer, typ 1014).
- 2.03 Nastavit kmitočet 63 Hz a napětí 1,05 V.
- 2.04 Na výstupu pro hlubokotónový reproduktor má být napětí 1 V (útlum -0,5 dB). Tato úroveň odpovídá úrovni 0 dB v tabulce.
- 2.05 Na svorkách pro jednotlivé reproduktory měřit závislost výstupního napětí na kmitočtu podle tabulky, přičemž vztažná úroveň je stanovena v předcházejících bodech (Připouští se tolerance ± 2 dB).

Inf. průběh výstupního napětí jednotlivých výstupů elektrické výhybky poslechové soustavy

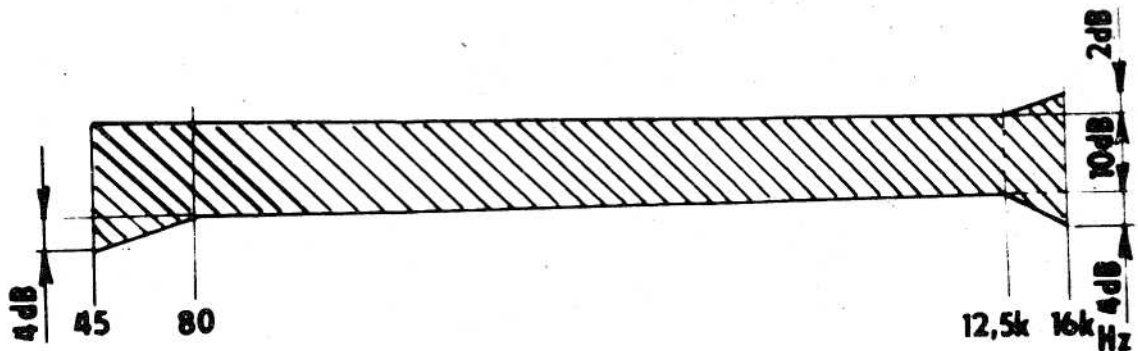
Měření se provádí při konstantním vstupním napětí 1 V a při zatížení jednotlivých výstupů výhybky odpory o hodnotě 4,7 Ohmů.

(Měření se provádí při frekvencích: 31,5; 63; 125; 250; 500; 700 Hz; 1k; 2k; 4k; 5k; 8k; 16 kHz.)

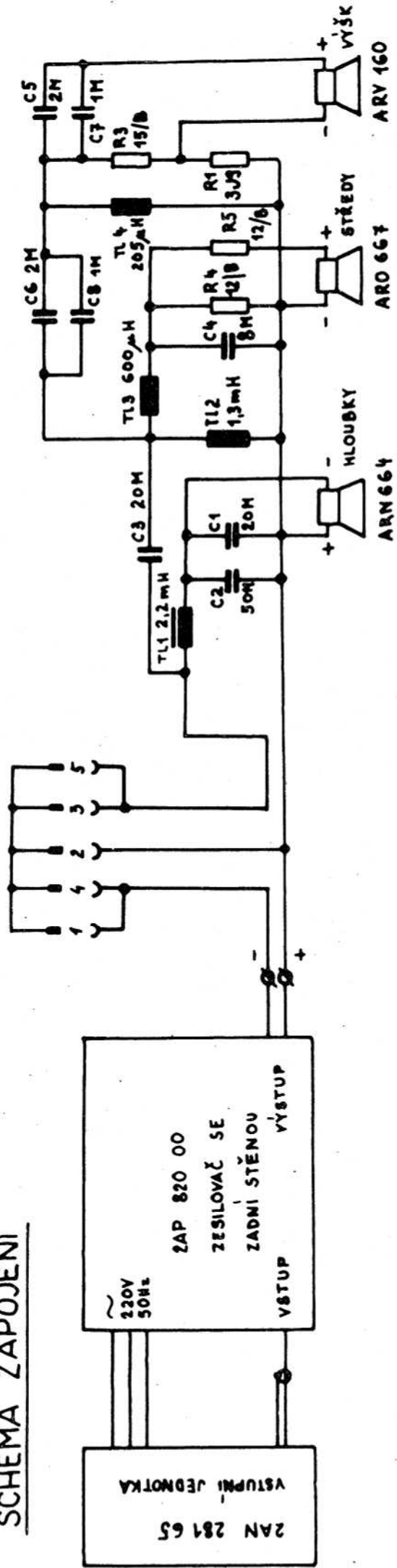


Toleranční pole kmitočtové charakteristiky reproduktorové soustavy:

Měřeno v ose vysokotónového reproduktoru ve vzdalenosti 0,5 m ve volném poli při příkonu 0,25 W.

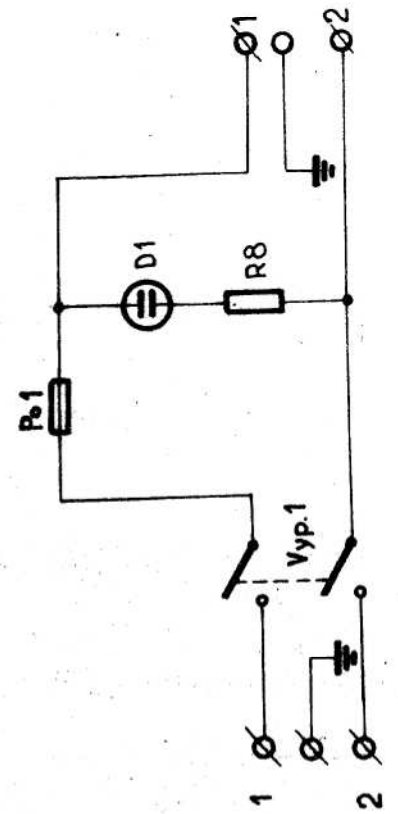
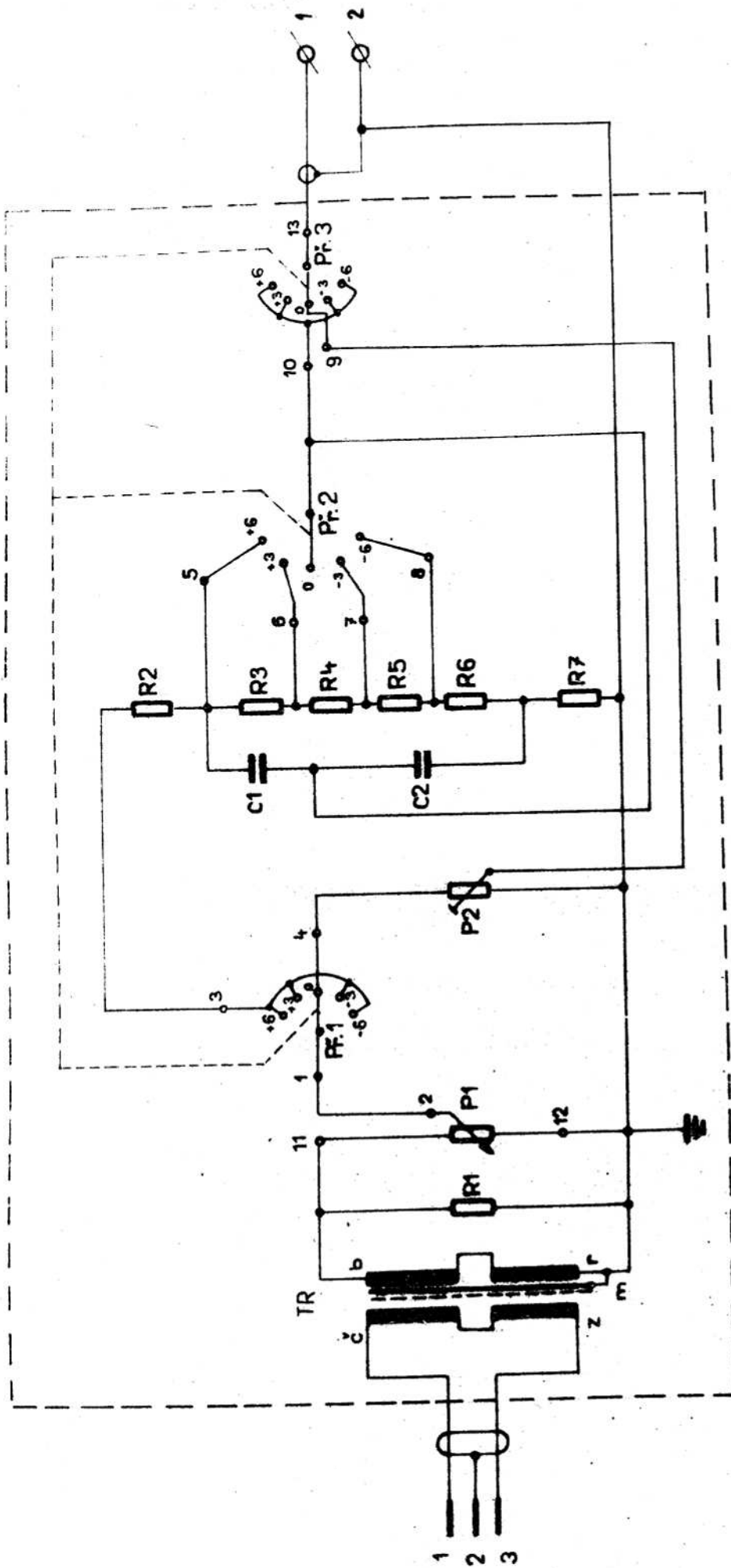


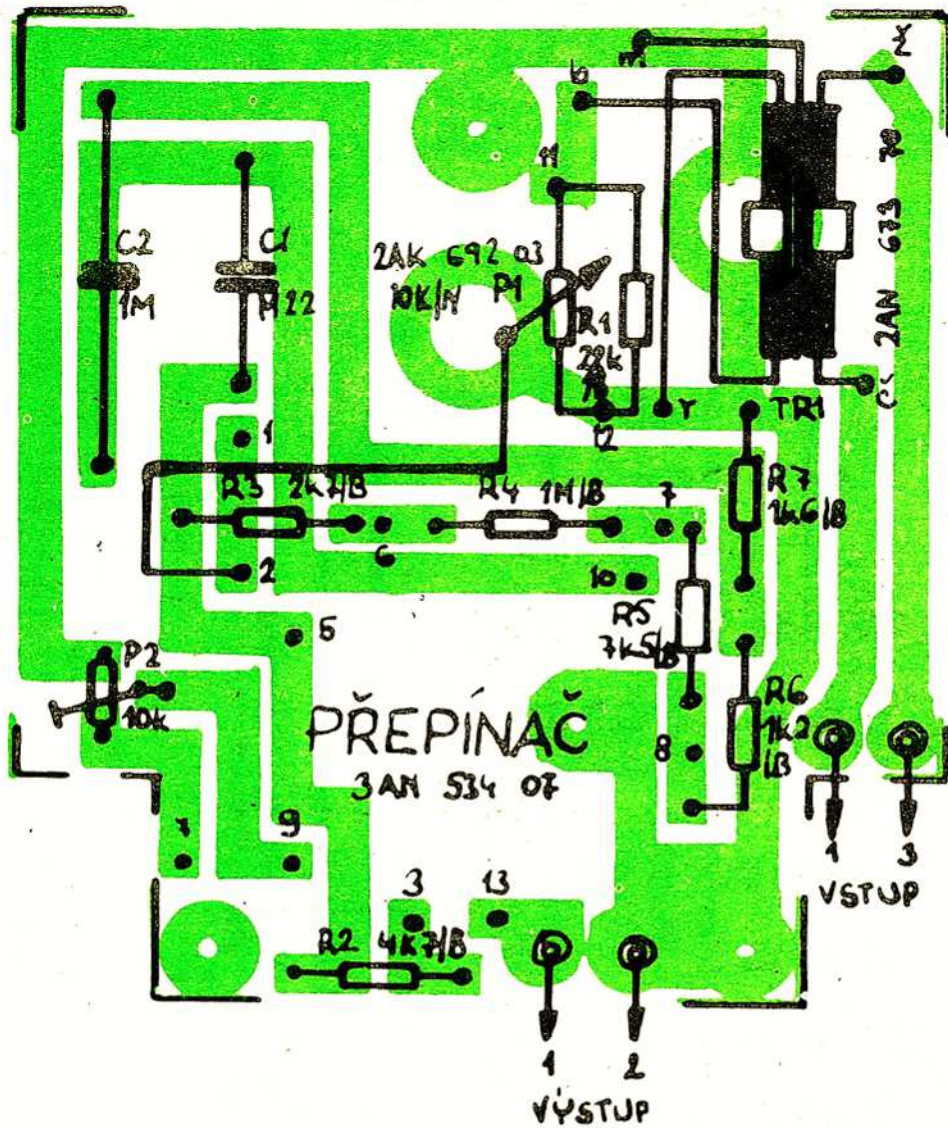
SCHEMA ZAPOJENÍ



IV. a) Rozpis elektrických součástí vstupní jednotky 2AN 281 65

Tr	Transformátor	2AN 673 70
Př 1-3	Přepínač upravený	2AN 533 11
P 1	Potenciometr upravený	2AK 692 03
P2	Potenciometr	TP 110 10k
R1	Odpor	TR 152 22 k/B
R2	Odpor	TR 152 4k7/B
R3	Odpor	TR 152 2k7/B
R4	Odpor	TR 152 1M/B
R5	Odpor	TR 152 7k5/B
R6	Odpor	TR 152 1k2/B
R7	Odpor	TR 152 1k6/B
R8	Odpor	TR 152 82k/B
D1	Doutnavka	LAN 109 13
Vyp	Vypínač 4A/250 V	4162-19
PO	Vložka 0,8A/250V	ČSN 35 4731
C1	Kondenzátor	TC 180 M 22
C2	Kondenzátor	TC 180 1 M





b) Rozpis elektrických součástí zesilovače 2AP 820 00

R1	Odpor	TR 152 4k3/B
R2	Odpor	TR 152 M68/B
R3	Odpor	TR 152 33k/B
R4	Odpor	TR 152 12k/B
R5	Odpor	TR 152 18k/B
R6	Odpor	TR 152 560/B
R7	Odpor	TR 152 150/B
R8	Odpor	TR 152 4k7/B
R9	Potenciometr	TP 110 47k
R10	Odpor	TR 152 680/B
R11	Odpor	TR 152 5k6/B
R12	Odpor	TR 152 5k6/B
R13	Odpor	TR 152 430/B
R14	Odpor	TR 152 10k/B
R15	Potenciometr	TP 110 15k
R16	Odpor	TR 635 27/A
R17	Potenciometr	TP 110 220
R18	Odpor	TR 152 4k7/B
R19	Odpor	TR 152 3k3/B
R20	Odpor	TR 152 100/B
R21	Odpor	TR 152 100/B
R22** +	Odpor	J 25 ± 2,5%
R23** +	Odpor	J 25 ± 2,5%
R24		
R25	Odpor	TR 635 4J7/A
R26	Odpor	TR 106 10/A
R27	Potenciometr	TP 110 M22
R28	Odpor	TR 152 M22/B
R29	Odpor	TR 152 680/B
C1	Kondenzátor	TE 004 50M
C2	Kondenzátor	TE 003 100M
C3	Kondenzátor	TE 986 50M/PVC
C4	Kondenzátor	TE 005 10M
C5	Kondenzátor	TE 986 50M/PVC
C6	Kondenzátor	TK 754 270/J
C7	Kondenzátor	TC 281 820/B

C8	Kondenzátor	TE 986 100M/PVC
C9	Kondenzátor	TK 744 15n/S
C10	Kondenzátor	TK 725 470/M
C11	Kondenzátor	TC 181 M1
C12	Kondenzátor	TC 180 M15
C13	Kondenzátor	TC 180 M15
C14	Kondenzátor	TC 181 68k
C15	Kondenzátor	TC 181 68k
C16	Kondenzátor	TC 937a 5G/PVC
C17	Kondenzátor	TC 937a 5G/PVC
C18	Kondenzátor	TE 986 G5/PVC
T1	Tranzistor	KC 507
T2	Tranzistor	KC 507
T3	Tranzistor	KC 507
T4	Tranzistor	KC 507
T5	Tranzistor	KFY 18
T6	Tranzistor	KFY 46
T7	Tranzistor	KFY 18
T8	Tranzistor	KU 605
T9	Tranzistor	KU 605
T10	Tranzistor	KFY 46
D1	Dioda	KA 501
D2	Dioda	KA 501
D3	Dioda	KA 501
D4	Dioda	KA 502
D5	Dioda	KA 502
D6	Dioda	KA 502
D7	Dioda	KY 710
D8	Dioda	KY 710
D9	Dioda	KY 710
D10	Dioda	KY 710
D11	Dioda	6NZ 70
D12	Dioda	5NZ 70
Pol	Pojistková vložka 1,6/250V	CSN 35 4731

Po2

Pojistková vložka
1,6/250V

ČSN 35 4731

L1* +

Indukčnost 6 μ H

STr

Síťový transformátor

2AN 661 21

1) Tranzistory KU 605 (T8, T9) vybírat na základě těchto požadavků:

a) $I_{B1} \cong 50$ mA při $I_{C1} = 2$ A a $U_{CE} = 5$ V

b) $I_{B2} \cong 20$ mA při $I_{C2} = 0,4$ A a $U_{CE} = 5$ V

Před zamontováním tranzistory zahořovat 1/2 hod. na přípravku (v režimu 34V/1A) s chladičí plochou $\cong 300$ cm².

2) Tranzistory KFY 46 při kontrole třídít na $U_{CE} = 40$ V při $I_C = 20$ mA. Vyhovující použít jako T6, zbytek jako T10.

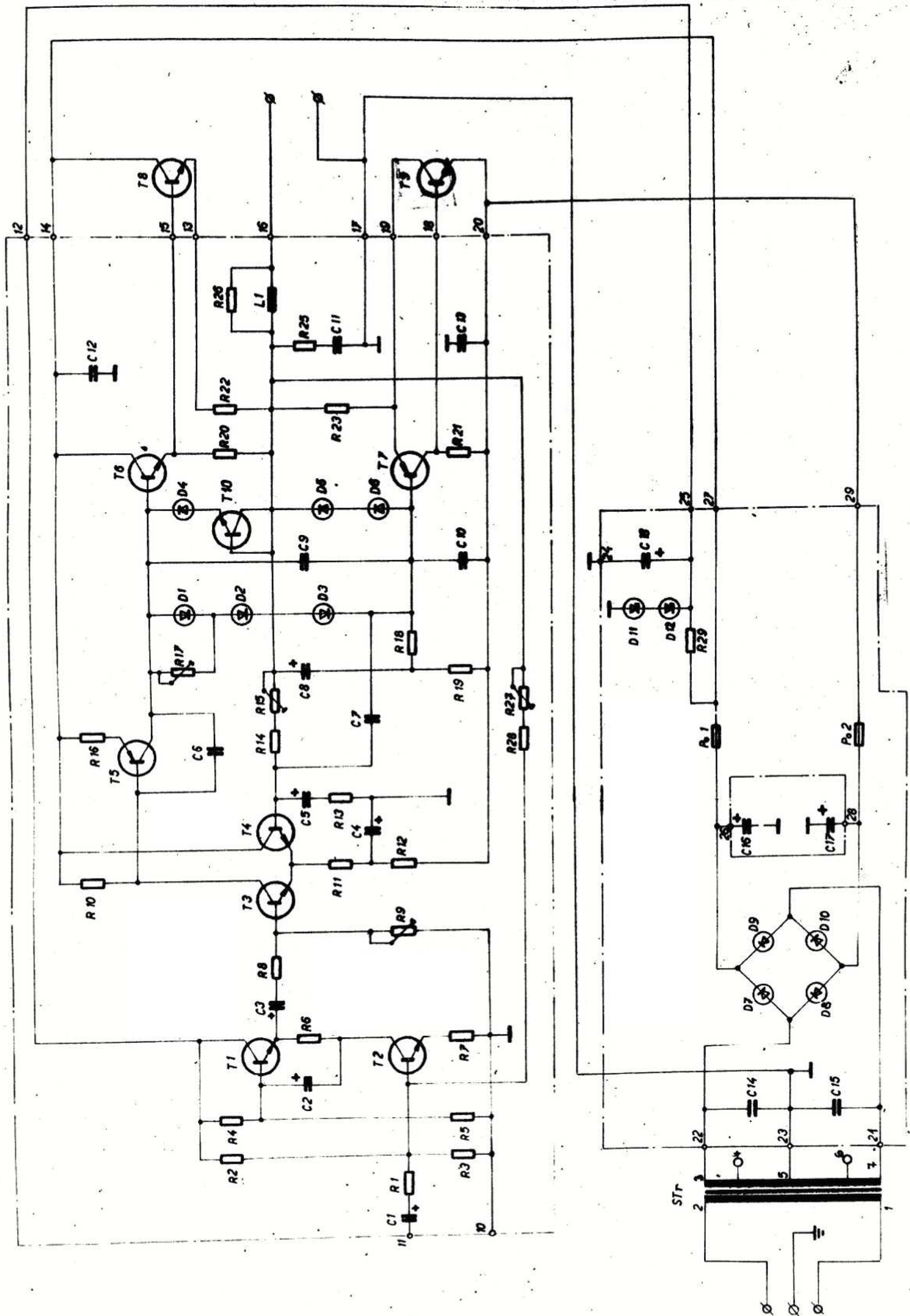
3) Tranzistory T6, T7 párovat do dvojic s rozdílem h_{21e} při $U_{CE}/I_C = 6$ V/120 mA max. $\pm 20\%$.

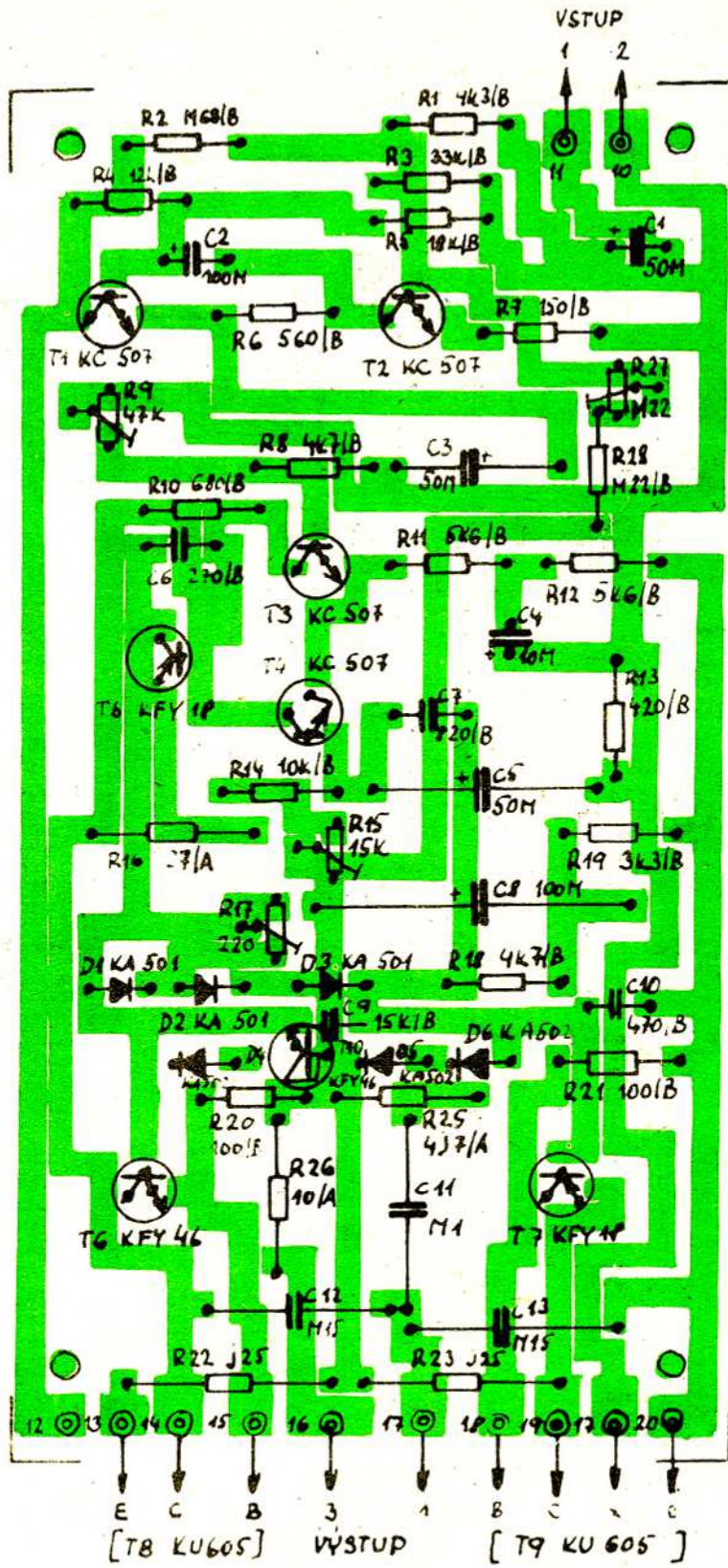
4) Tranzistory T1, T2, T3, T4 - KC 507 při kontrole párovat do dvojic T1, T2 a T3, T4 s h_{21e} 200 $\pm 20\%$ při $U_{CE}/I_C = 20$ V/1 mA.

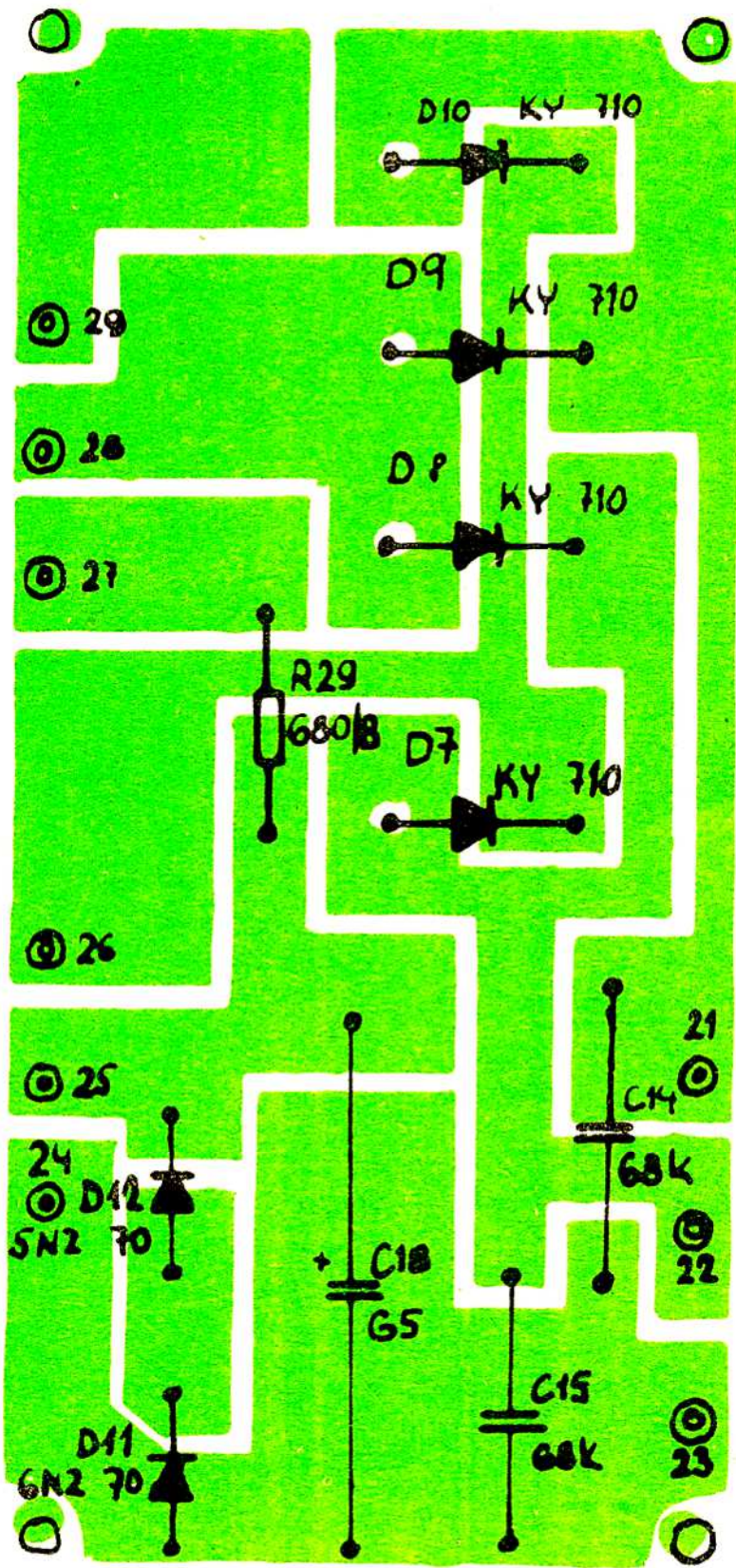
+* Indukčnost L1 navinout na odpor R26 drátem ϕ 0,25 CuT 20 závitů na indukčnost 6 μ H $\pm 5\%$.

+** Odporů R22, R23 jsou vinuty na odpory TR 144 33k/A odporovým drátem konstantan ϕ 0,30 - 2x opředěným hedvábím tak, že vineme paralelně vinutí hodnoty 2 x 0,5 $\pm 5\%$.

+ Po navinutí napustit bakelitovým lakem.







c) Rozpis elektrických součástí výhybky 2AN 281 57

L1	Tlumivka	2AN 650 10
L2	Tlumivka	2AN 682 17
L3	Tlumivka	2AN 682 15
L4	Tlumivka	2AN 682 16
C1	Kondenzátor	TC 975 20M
C2	Kondenzátor	TC 975 50M
C3	Kondenzátor	TC 975 20M
C4	Kondenzátor	TC 473 8M
C5	Kondenzátor	TC 453 2M
C6	Kondenzátor	TC 453 2M
R1	Odpor	TR 636 3J9
R3	Odpor	TR 510 15/B
R4	Odpor	TR 510 12/B
R5	Odpor	TR 510 12/B
C7	Kondenzátor	TC 453 1M
C8	Kondenzátor	TC 453 1M

