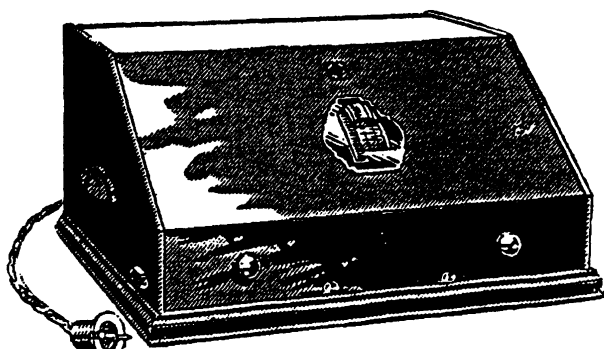


č. 36/91

TELEFUNKEN
T 9 W
(1927/32)

Ing. Miroslav Beran



Skříň: Dřevěná, mahagonová nebo dubová, hnědočerně mořená, lakovaná. Odklopná víka jsou vykládaná (černé rámečky). Základový rám je rozměrů 545 x 470 mm, vlastní skříň 520 x 445 mm, celková výška činí 295 mm. Madla a přední ozdobný stupnicový rámeček jsou mosazné, patinované. Rozpěrná tyč je rovněž mosazná, o \varnothing 10 mm. Spodní deska je železná, černě lakovaná.

Ovládací a přípojné prvky: Ladící stupnicový kotouč je uprostřed čelního šikmého víka. Vlevo vpředu je knoflík regulátoru síly zvuku, vpravo knoflík zpětné vazby. Na levém boku vpředu dole je dvojdířka pro připojení antény, (zadní zdířka) a uzemnění (přední zdířka). Na pravém boku vpředu dole jsou dvě dvojdířky pro připojení reproduktoru (přední dvojdířka) a gramofonové přenosky (zadní dvojdířka). Vždy horní zdířka je značena znaménkem plus. Doladovací páčky jsou umístěny vpředu zcela dole. Síťový vypínač je na pravém boku vzadu. Páka vlnového přepínače je rovněž na pravém boku uprostřed dole: Zadní poloha - DV, střední - SV II, přední poloha - SV I.

Zapojení: Pětिलampový **neutrodyn** běžného zapojení se třemi vlnovými rozsahy v pásmu středních vln (SV I a SV II) a dlouhých vln, pro střídavou síť.

Tento monstrózní přístroj klasického stylu v nádherné skříni s neméně **pečlivým vnitřním vypracováním** neměl ve své době konkurenci i co do výkonu. Proto se udržel na trhu řadu let, což v té době byl jev zcela mimořádný, neboť každý další rok přinesl řadu nových konstrukcí i principů. Vždyť na počátku třicátých let se již začaly vyrábět daleko modernější přístroje s reproduktorem ve společné skříni, nadto osazované daleko výkonnějšími stíněnými lampami (tetrodami).

První laděný jednoduchý okruh je vázán s anténou kapacitně proměnným otočným kondenzátorem CA. Rezonanční okruh je tvořen třemi cívkami L1 - L3 a vzduchovým ladícím kondenzátorem CL1. Přepínání vlnových rozsahů se děje postupným **paralelním** spojováním jednotlivých cívek. Základní je cívka dlouhovlnná L3, ke které se postupně připojují cívky L2 a L1. Přepínání se děje železnými čtyřhrannými **trámečky**, připevněnými izolovaně na pertinaxovém segmentu. Dolní konec cívky není se zemí spojen galvanicky, ale přes kapacitu kondenzátoru C1, neboť cívkami je přiváděno mřížkové předpětí (odporem R1). Podrobnější poučení o zde použitému způsobu přepínání vlnových rozsahů viz samostatná stať "Příspěvek k výpočtu rezonančních obvodů".

Nakmitané νf napětí je přiváděno na řídicí mřížku triody REN 904 přes tlumící odpor R2. Tato elektronka pracuje jako **1. vf zesilovač**. V anodovém okruhu je zařazen laděný νf transformátor (jeho primár). Primární anodové (vazební) cívky jsou pouze dvě, přičemž L5 je společná pro rozsahy DV a SV II. Na rozsahu SV I se pak k cívce L5 připojuje paralelně cívka L4. Těmito cívkami je zároveň přiváděn anodový proud.

Protože trioda má příliš velkou kapacitu mezi mřížkou a anodou, je zde provedena **neutralizace** vnitřní kapacity tehdy běžným způsobem: Z odbočky sekundární cívky L8 (bod 14) je přiváděno v protifázi potřebné napětí přes kapacitní trimr CT1. Bez neutralizace by elektronka prakticky nezesilovala, protože její vnitřní kapacita by pro νf proudy znamenala téměř zkrat. Takto zapojená elektronka se nazývala neutrodyn.

Ladění sekundárního okruhu se provádí opět vzduchovým kondenzátorem (CL2), který má **částečně pohyblivý stator** pro možné doladování během ladění přístroje. Všechny tři ladící kondenzátory jsou totiž spřaženy společnou hřídelí, přičemž v těch dobách bylo obtížné vyrobit vícenásobné ladící kondenzátory s dostačujícím souběhem. Kromě toho je zde ještě doladovací trimr CT2.

Zesílené νf napětí je pak přiváděno přes tlumící odpor R5 na mřížku **druhé elektronky**, kterou je opět prostá trioda REN 904. Zapojení tohoto druhého νf stupně je zcela stejné, jako stupně prvního až na to, že sekundární (laděné) cívky (L11 až L13) mají spodní konec přímo uzemněny přímo (tj. galvanicky). Nepřivádí se jimi předpětí pro další stupeň (audion), neboť ten předpětí nevyžaduje. Naopak druhá elektronka pracuje s předpětím, přiváděným na její mřížku přes cívky L6 až L8 druhého laděného okruhu (přes odpor R4).

Zesílení νf elektronek je **regulováno** změnou anodového proudu, odebíraného z reostatu Re. K anodám je přiváděno přes filtrační odpory R3, resp. R6 a cívkami L5/L4, resp. L10/L9. Filtrační odpory jsou blokovány na zem kondenzátory C2, resp. C4. Anodový proud νf elektronek se pak pohybuje v rozmezí cca **50 μ A až 1,25 mA**. Reostat Re zastává funkci regulátoru hlasitosti, není to však nejlepší řešení, neboť audion s νf zesilovačem pracuje stále naplno. To se při nových elektronekách projevuje zvýšenou hladinou brumu, což není příjemné zejména při méně hlasitém poslechu. Ovšem při tehdejší úrovni magnetických reproduktorů zejména v oblasti přenosu hlubokých tónů se to nijak markantně neprojevovalo.

Za vf zesilovačem následuje běžný **audionový stupeň** se zpětnou vazbou, regulovanou proměnným kondenzátorem Czv. Potřebné vf napětí se přivádí z anody druhé vf elektronky. Mřížková detekce není v tomto případě nejvhodnější, daleko lepší by byla detekce anodová. Audion je osazen opět triodou REN 904.

Následující **dvoustupňový nf zesilovač** je toho nejprostšího provedení. Vazba mezi audionem a nf zesilovačem je transformátorová, mezi nf předzesilovačem a koncovým stupněm pak odporová. **Gramofonová přenoska** se připojuje paralelně k primáru nízkofrekvenčního transformátoru, takže je pod anodovým napětím, naštěstí nepřilíš vysokým (cca 60 - 90 V). Předzesilovací stupeň je opět osazen elektronikou REN 904, **koncový stupeň** pak tříwattovou, přímožhavenou triodou RE 134. Některé starší série přijímačů byly místo REN 904 osazovány i elektronikami REN 804.

Síťový zdroj je vcelku běžného provedení. Záporná předpětí (mřížková) jsou získávána v záporné větvi dvoucestného usměrňovače na odporu R12. Za zmínku snad stojí poměrně neobvyklé **žhavicí napětí** usměrňovací elektronky RGN 1503, které činí pouze 2, 5 V (oproti běžnému 4 V), což mělo napomáhat k lepší filtraci anodového proudu (navíc je kladné napětí vyvedeno ze středu žhavicího vinutí). Odpor R13 je tzv. justovací, jehož pomocí je nastaveno přesné žhavicí napětí pro elektronky E1 - E5.

RENOVACE:

Vnitřní uspořádání přístroje je velmi přehledné. Sestává ze **dvou samostatných částí** - zdrojové a přijímací. Pokud jsme získali přijímač vcelku zachovalý, není zapotřebí vyjmát šasi přijímací části ze skříně. Naproti tomu zdrojovou část doporučuji vždy vyjmout a podrobit důkladné kontrole. Obě části jsou propojeny pomocí kablíků s kabelovými koncovkami, takže jejich rozpojení nečiní potíží.

Zdrojová část je zcela zakrytována. Sejmutí krytu je též snadné, stačí vyšroubovat příslušné postranní šroubky. Kontrolu započneme síťovou šňůrou, síťovým vypínačem, pojistkovým pouzdem a odrušovacími tlumivkami s odrušovacími kondenzátory. V některých přístrojích je odlišné uspořádání modulu, nesoucího tyto součástky. Dokonce u některých zdrojů je tato část do jisté míry zjednodušena (vynechány odrušovací elementy, jiné pojistkové pouzdro).

Prověříme síťový transformátor (viz obr. 4). Oproti vyobrazení vyskytují se transformátory s jiným uspořádáním vývodů, dokonce se vyskytují transformátory i se čtyřvoltovým žhavením pro usměrňovačku. Dobrý síťový transformátor naprázdno nemá vykazovat odběr ze sítě větší než 1 - 2 W.

Odbrušovač je velmi robustního provedení, takže poruchy v něm se prakticky nevyskytují. Pozornost též věnujeme **předpětíovému odporu** R12, který je vinut poměrně tenkým odporovým drátem, takže může být přerušen, zejména poblíž přívodů. Odpor R11 není sice namáhán výkonově, přesto se však vyskytuje jeho přerušení (potom nedostávají elektronky E1 a E2 potřebné předpětí).

Velký **krabicový kondenzátor** doporučuji v každém případě rekonstruovat. Původní bloky mívají izolační odpor vesměs příliš malý, obvykle kolem 30 k Ω , což je zcela nepřijatelné. Proto také dochované usměrňovačky bývají zcela vyčerpány nadměrným odběrem proudu.

Pokud je vše v pořádku, zasuneme usměrňovací elektronku a přístroj zapneme (samotný zdroj). Anodové napětí naprázdno by mělo činit cca 320 V. Pokud neseženeme původní elektronku RGN 1503 (ekvivalentní je např. PHILIPS 1201 či VALVO G 1503), můžeme použít i elektronky s obvyklým žhavením čtyřvoltovým (např. RGN 1064), což bude mít za následek nejen mnohem delší nažhavaní usměrňovačky, ale i nižší anodové napětí při plném zatížení zdroje. Protože přijímače nebudeme používat k běžnému poslechu, ale pouze k předvádění, není to vcelku na závadu. Ovšem jinak při dlouhodobém provozu by elektronka podžhavením brzy ztratila svou emisi.

Při kontrole **přijímací části** a postupném uvádění do chodu postupujeme běžným způsobem od konce, tj. od koncového stupně. Odporů bývají většinou v pořádku (díky jejich značnému předdimenzování), též slídové kondenzátory. Horší to bývá s krabicovými kondenzátory, které vesměs musíme rekonstruovat. Případně je jedním pólem (uzemňovacím - 1) odpojme a za jejich přívody dáme malé svitkové kondenzátory (C1, C3) a malý elektrolyt (C7). Překontrolujeme rovněž vf tlumivku (L14) a nízkofrekvenční transformátor.

Zvláštní pozornost věnujeme **reostatu Re** (regulátoru hlasitosti), který je konstruován dost neobvyklým způsobem. Otočná je odporová část, kdežto sběrnice je pevná. Uvnitř porcelánového tělesa jsou válcové otvory, v nichž jsou odpěrovaně zasunuty odpory přibližně těchto hodnot: 2M5, 2M5, M5, M25, M1, 50k a 25k. V deváté dutince je pak mosazný váleček (nulový odpor). Otáčením hřídele se postupně zařazují jednotlivé odpory na společnou sběrnici tak, že se zároveň spojují paralelně. To je výhodné zejména ke konci otáčení, kdy se zařazují poměrně malé odpory a tak se ztrátový výkon na nich rozloží na více odporových tělísek (jinak by poslední odpory musely být značně rozměrnější). Doporučuji celý regulátor rozebrat a prověřit jak jednotlivé odpory co do neporušenosti, tak i jejich společný kontakt na sběrnici, ale i přes pružinky na dno regulátoru. Protože hřídel reostatu je spojena s kladným anodovým napětím, dbáme, aby se eventuálně nedotýkala stínícího plechu při průchodu ze skříně.

Cívky jsou tak robustního provedení, že zde nebývá poruch. Pokud byly cívky vyměňovány, zkontrolujeme jejich správné připojení (viz obr. 3 a tab. 1, rozměry jsou uvedeny na konci v oddíle Součástky). Případně se chybějící cívky pokusíme vyrobit sami.

Vlastní uvádění do provozu by nemělo činit větších potíží. Audionová elektronka však musí být naprosto perfektní, s neporušeným stíněním. **Neutralizaci** nastavíme tak, aby zesílení bylo co největší, aniž by docházelo k rozkmitávání vf zesilovače.

Slaďování se zde omezuje na pouhé nastavení začátku vlnového rozsahu, nejlépe SV II, pomocí trimrů CT2 a CT4. Vlnové rozsahy jsou zhruba tyto: SV I - 180 až 460 m, SV II - 300 až 800 m, DV - 700 až 2000 m.

Výkon přístroje je vynikající, i když bylo použito triod na všech stupních. Díky velkému v_f i n_f zesílení je citlivost srovnatelná s běžným superhetem, i selektivita je uspokojivá (ovšem v tomto směru se superhetu zdaleka nevyrovná). I bez připojené antény a uzemnění lze přijímat místní silné vysílače (např. v Prostějově Brno i Československo v max. síle). Pokud připojíme přijímač k dynamickému reproduktoru (přes výstupní trafo), pak bude poněkud vadit vyšší hladina brumu, jak již bylo řečeno výše.

SOUČÁSTKY:

Cívky: Jsou vinuty válcově v jedné vrstvě na pertinaxových válcích černě lakovaným měděným drátem. Anténní a mřížkové cívky jsou na válci o \varnothing 7 cm, anodové cívky na válci o \varnothing 6 cm (tyto jsou zasunuty do cívek mřížkových). Uspořádání a propojení anténních cívek je znázorněno na obr. 5. Obdobně je tomu u cívek mřížkových. Všechny tři kryty cívek jsou z měděného plechu o \varnothing 10 cm a výšky 18 cm (stejně vysoké jsou i pertinaxové válce). Ostatní údaje cívek jsou v tabulce 1.

Odporů: R1, R2, R4, R5, R7 a R10 jsou o \varnothing 3 (2,5) mm a délky 28 mm, žlutohnědé a tmavohnědě žíhané, značky SIEMENS.

R3a, R3b, R6a, R6b, R8, R9 a R11 jsou o \varnothing 8 mm a délky 45 mm, níže naznačeného tvaru, rovněž žíhané a značky SIEMENS.



R12 - drátový, na pertinaxové destičce rozměrů 34x149x2 mm.

R13 - samonosný, spirála o \varnothing 17, 5 mm, cca 8 závitů drátu o \varnothing 1, 5 mm.

Kondenzátory: C1 a C3 jsou krabicové 44x50x25 mm, HYDRA.

C2, C4, C5, C6, C8, C9, C14, C15 jsou slídové, 34x17x5 mm, CD 601 TELEFUNKEN.

C7 - krabicový 44x50x45 mm, HYDRA.

C10, 11, 12, 13 - ve společné krabici 94x125x66 mm, HYDRA.

Trimry slídové, stlačovací.

Anténní a zpětnovazební - pertinaxové otočné 52x52 mm.

Vf tlumivka - vinuta na kartonové kostře ve čtyřech komůrkách, \varnothing 32x25 mm, čela tl. 3,5 mm, přepážky 0,8 mm.

Síťový transformátor - M20x36, obvod 82x95mm, v železném krytu. Jak již bylo řečeno výše, vyskytují se transformátory s jiným uspořádáním vývodů (svorkovnice), případně i jiných typů.

Nízkofrekvenční transformátor 1 : 4, v krytu 62,5x75x54 mm.

Síťové tlumivky - \varnothing 39,5 x 10 mm.

Knoflíky - přední jsou bakelitové, černé, o \varnothing 32/25x17,5 mm, vpředu vypouklé, s vylisovanou šipkou, po obvodě 24 žeber, páka přepínače je rovněž bakelitová, délky 63 mm. Knoflík vypínače je porcelánový, černý, oválný, šíře 28 mm.

Síťová tlumivka - M15x25, obvod 71x67 mm.

Potenciometr C1 (odbručovač) - porcelánový o \varnothing 50,5/48 x17,5 mm

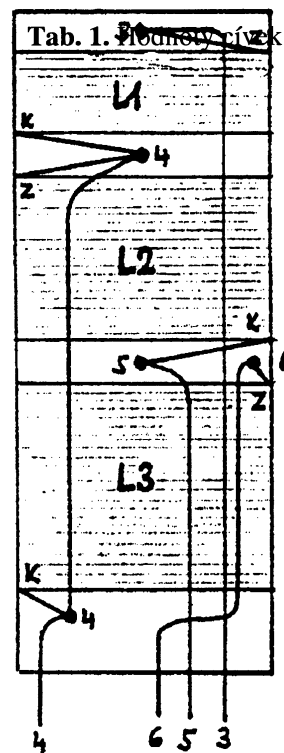
Regulátor hlasitosti (Re1) - \varnothing 42x35 mm.

Poznámky: Sokl koncové elektroniky má u některých přístrojů též prostřední kontakt, kterého je zde využito jako zemního bodu pro kondenzátory C2 a C4 (jinak jsou uzemněny na očko přímo na šasi).

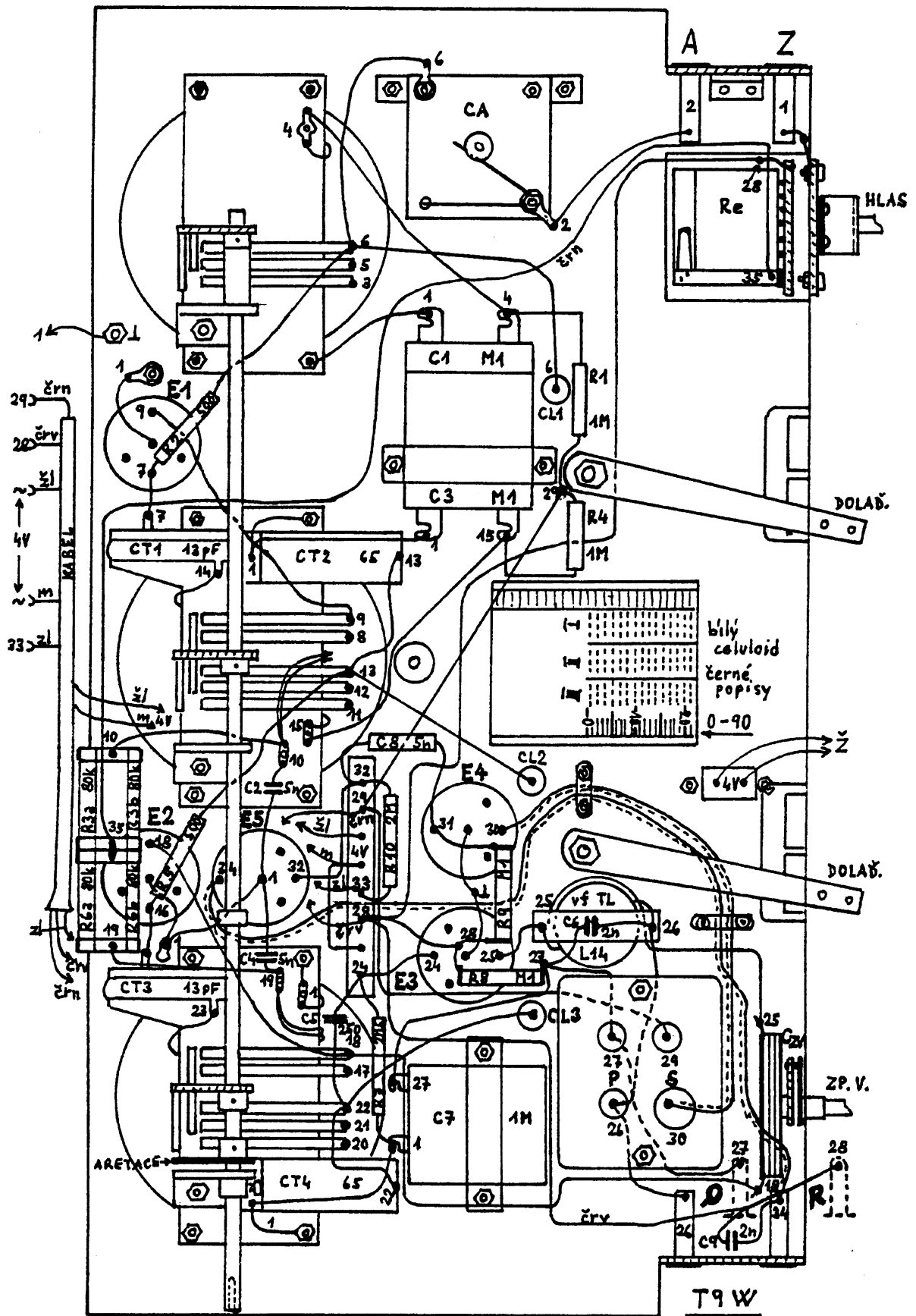
Skříň je uzamykatelná malým zámečkem na klíček.

Pokud neseženete dvaapůlvoltovou usměrňovačku a chceme používat běžné čtyřvoltové, aniž bychom ji podzhavovali, můžeme si vyrobit malý autotransformátek. Použijeme jádro M12 x 15, na cívku navineme 60 + 45 závitů CuS drátu o \varnothing 0,855 mm. Transformátek se do zdroje snadno vejde.

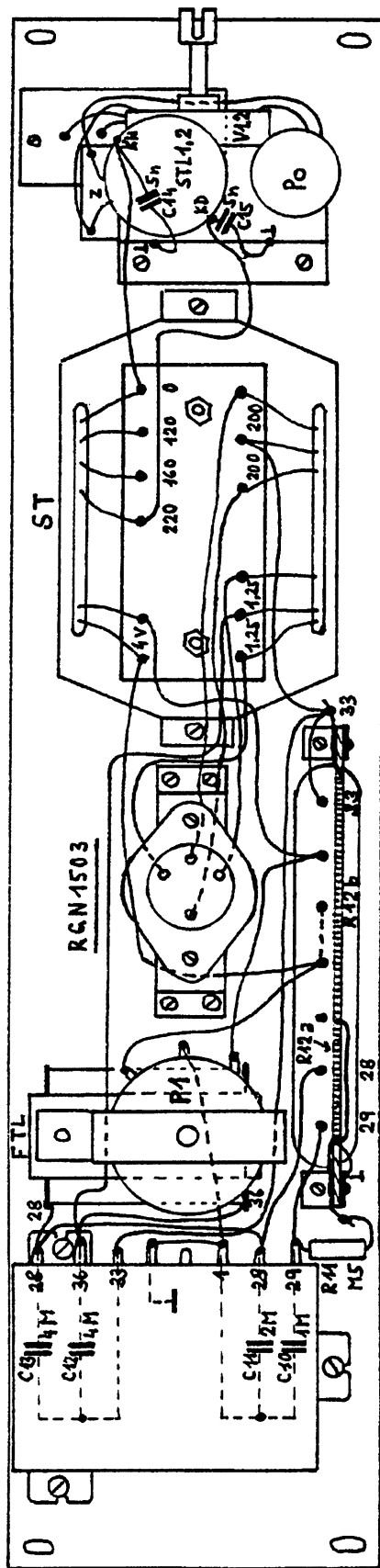
Vinutí	Rss (Ω)	Indukčnost (μH) měřeno na rozsahu			Počet záv.	Šíře vinutí (cm)
		III.	II.	I.		
L1,6,11	1,8	143			39	2
L2,7,12	2,8	445			82	4,2
L3,8,13	27	2 350	420	125	206	5,6
L14	475	125 mH				
L4, L9	1,3	72				
L5, L10	6	225	26	48		



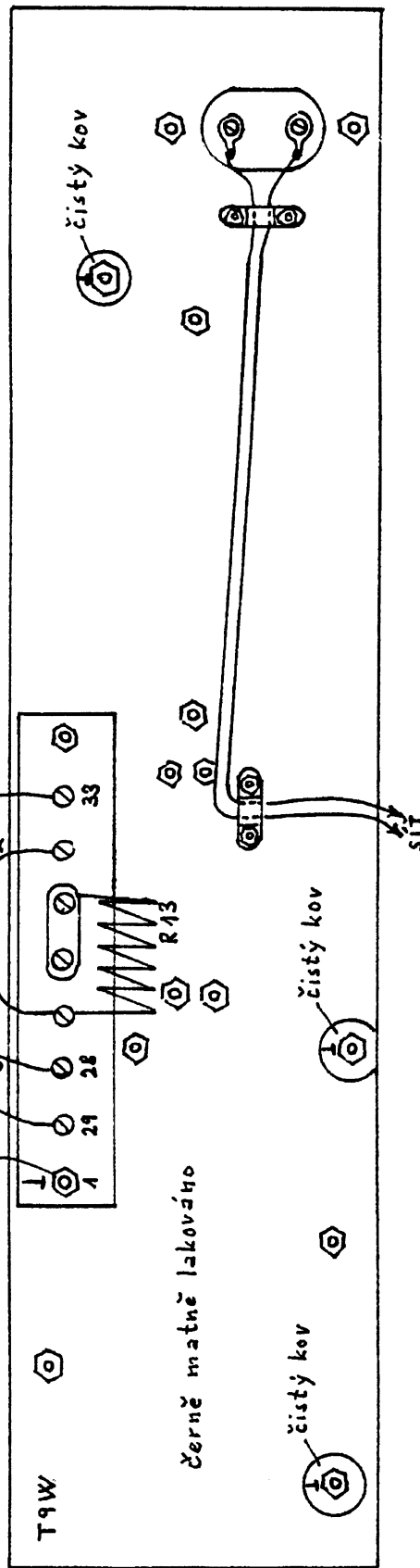
Obr. 1. Provedení cívek



Obr. 2. Rozložení součástek a vedení spojů pod šasi



Obr. 3. Rozložení součástek spojuj síťového zdroje - pohled shora



Obr. 4. Pohled na síťový zdroj zespodu