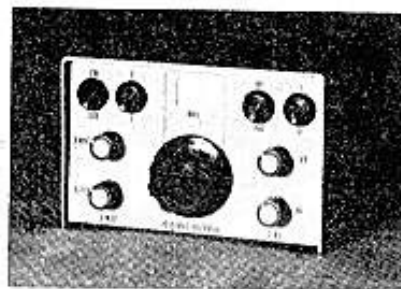


Přijímač 80/160 m

PŘIJÍMAČ 80/160m

Ing. Petr Prause, OK1DPX



Přijímač je přímoměšující, určený pro dvě radioamatérská pásma – 160 m a 80 m. Proto předpokládám, že zájem o jeho stavbu budou mít hlavně mladí radioamatéři. S ohledem na ně je celý popis konstrukce koncipován. Podrobně jsou – v zájmu snadné konstrukce – popsány i všechny mechanické díly přijímače.

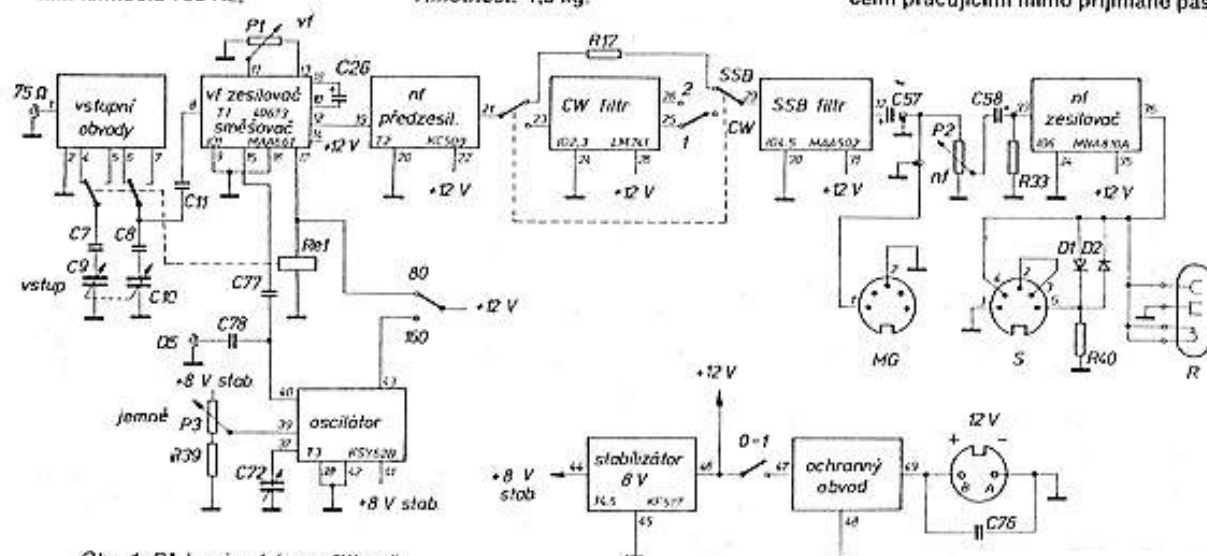
Technické parametry

Rozsahy 80 m: 3,500 až 3,800 MHz,
160 m: 1,750 až 1,950 MHz.
Citlivost: okolo 1 μ V pro s/š 10 dB.
Regulace vf zisku: asi 20 dB.
Nf selektivita v poloze SSB: dolní propust
s mezním kmitočtem 3,4 kHz a se
spádem 24 dB/okt.;
v poloze CW1: asi 180 Hz/6 dB na střed-
ním kmitočtu 750 Hz;

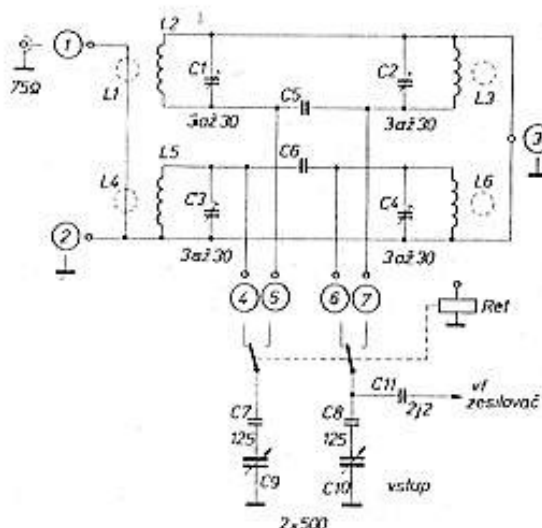
v poloze CW2: asi 110 Hz/6 dB na střed-
ním kmitočtu 750 Hz.
Napájecí napětí: 10 až 16 V ss.
Klidový proud při 12 V: 120 mA.
Max. odebraný proud při 12 V: 600 mA.
Max. nf výkon: 3 W při zkreslení 10 %.
Stabilita kmitočtu oscilátoru v závislosti
na kolísání napájecího napětí v roz-
sahu 10 až 16 V: lepší než 60 Hz.
Celkové rozměry: 110 x 170 x 200 mm.
Hmotnost: 1,5 kg.

Popis zapojení

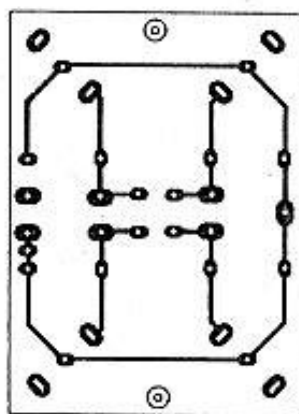
Popisovaný přijímač je přímoměšující, s přepínáním dvou amatérských krátko-
vlnných pásem pomocí miniaturních relé.
Na vstupu je vybaven přeladitelnou pás-
movou propustí, jejíž vazební kapacita je
nastavena na kritickou vazbu. Vf zesilo-
vač je osazen tranzistorem T1. Změnou
napětí na jeho elektrodě G2 se reguluje vf
zesílení. Na výstupu T1 je ztlumený ladě-
ný obvod, pevně nastavený vždy na střed
přijímaného pásma a indukčně vázaný na
vstup směšovače s IO1. Tato změna proti
výchozímu zapojení v [1] zlepšila citlivost
a odolnost proti rušení silnými AM stani-
cemi pracujícími mimo přijímané pásmo.



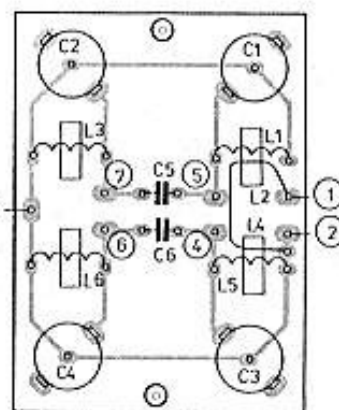
Obr. 1. Blokové schéma přijímače



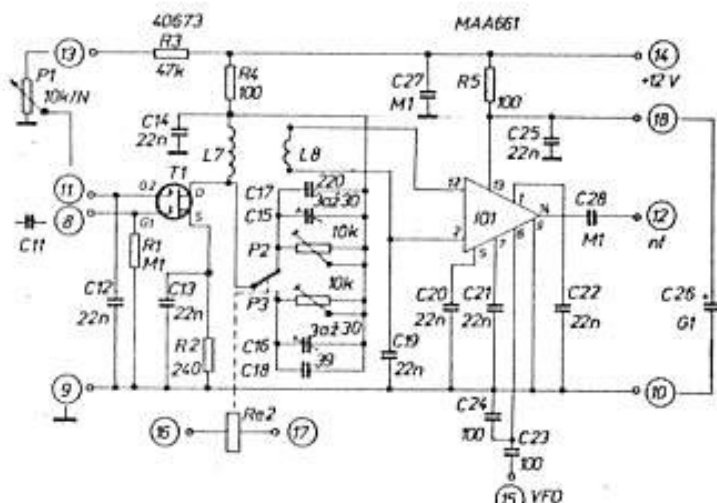
Obr. 2. Zapojení vstupních obvodů



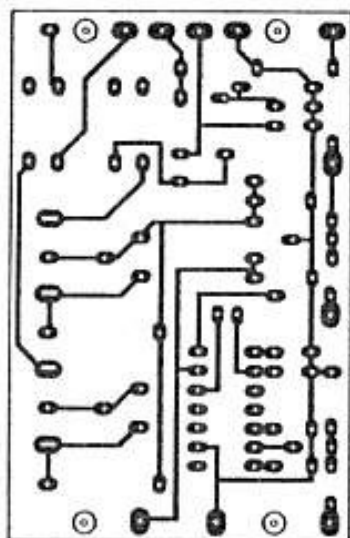
Obr. 3. Deska R36
vstupních obvodů



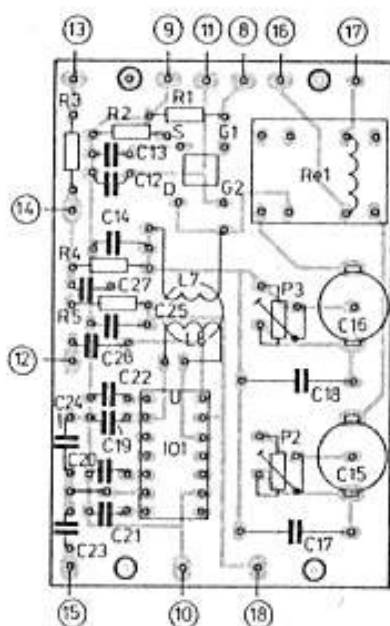
Obr. 4. Rozložení součástek
na desce R36



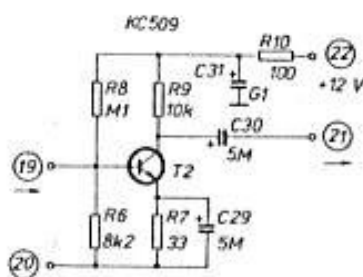
Obr. 5. Schéma vf zesilovače a směšovače



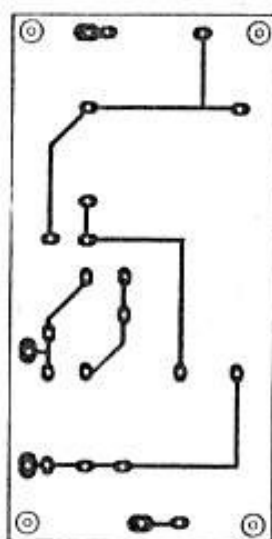
Obr. 6. Deska R37 vf zesilovače a směšovače



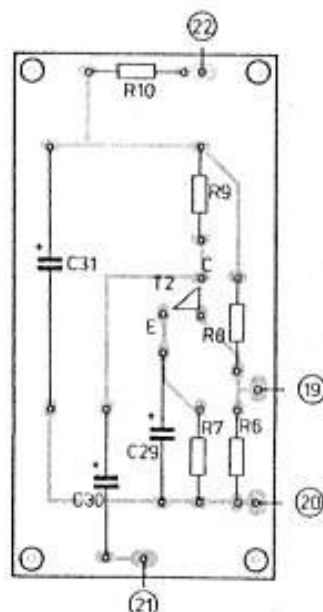
Obr. 7. Rozložení součástek na desce R37 (u dvou ze čtyř přichytných děr je omylem vyznačena měděná ploška)



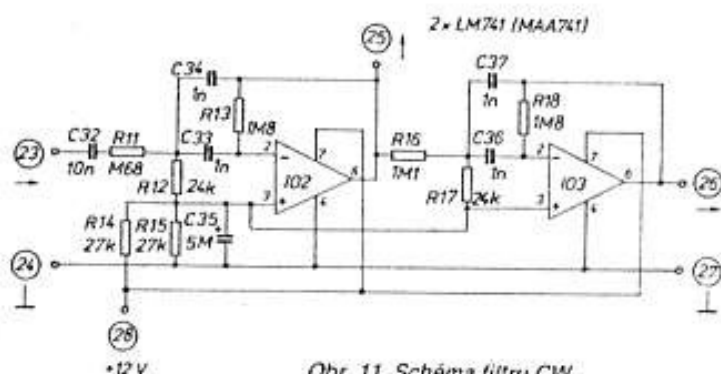
Obr. 8. Schéma nf předzesilovače



Obr. 9. Deska R38 nf předzesilovače



Obr. 10. Rozložení součástek na desce R38



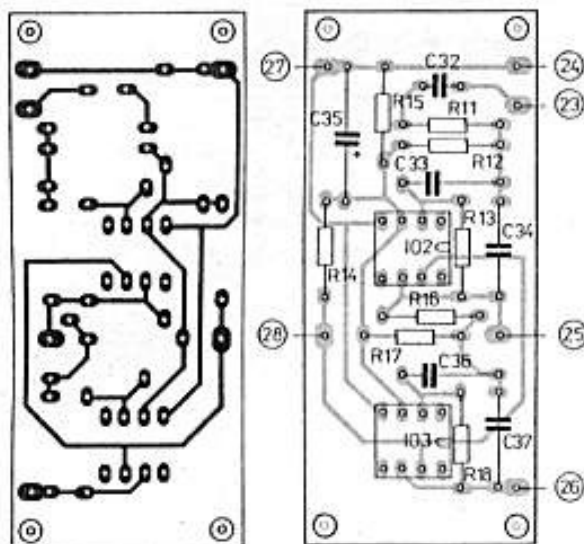
Obr. 11. Schéma filtru CW

Nizkofrekvenční předzesilovač je jednostupňový, osazený tranzistorem T2. Zesílený nf signál je veden do řetězce filtrů, tvořeného operačními zesilovači IO2, 3, 4, 5, podle [2] a [3]. Dolní propust s IO4 a IO5 je zapojena trvale, telegrafní filtrs IO2 a IO3 může být vyřazen, příp. zapojen jeho jeden nebo dva stupně. (Poněkud nesourodé osazení obou filtrů polovodiči bylo dáno stávající součástkovou základnou v době vzniku přístroje.) Potřebné přesné rezistory byly dobrušovány z běžných rezistorů tvrdou pryží a pak natřeny polystyrénovým lepidlem.

Nizkofrekvenční koncový zesilovač je v doporučeném zapojení podle [4]. Je-li osazen integrovaným obvodem typu MBA810AS, je možno vypustit rezistor R32, chránící IO před zničením zkratem. Pro dosažení co nejmenších rozměrů dílu byly použity elektrolytické kondenzátory typu TE 002 až TE 004.

Konektor MG je možno použít pro nahrávání na magnetofon, nebo pro přivedení signálu z příposlechového generátoru automatického klíče. Konektor S je určen pro připojení sluchátek 2 x 8 Ω. Diody D1, D2 slouží jako omezovač pro ochranu sluchu operátora. Rezistor R40 vyrovnává hlasitost ve sluchátkách na subjektivně stejnou úroveň s reproduktorem.

Oscilátor je v osvědčeném Gouriet - Clappově zapojení a je laděn ve stejném rozsahu jako vstupní obvody. Je vhodné změnou rezistorů R35 a R36 podle osciloskopu nastavit pracovní bod oscilátoru na co nejdokonalejší sinusový průběh. Rozladování diodou D3 v rozsahu



Obr. 12. Deska s plošnými spoji R39 filtru CW

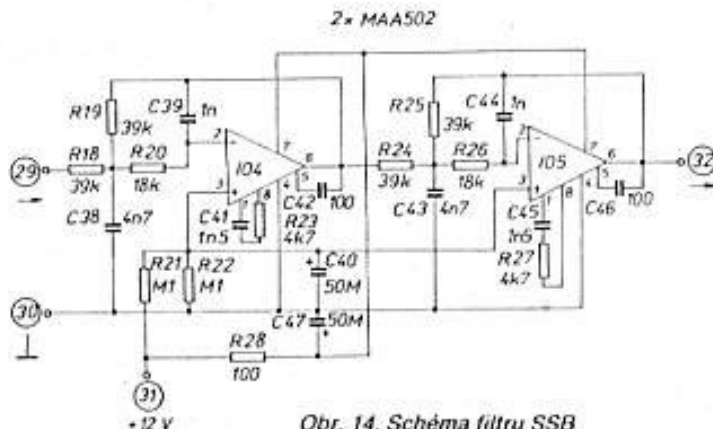
Obr. 13. Rozložení součástek na desce R39

několika kHz je velmi výhodné pro přesné naladění při příjmu stanic SSB. Cívky L9 a L10 jsou vinuty „divoce“ na válcových kostičkách bez jádra. Po sladěni jsou zakápnuty polystyrénovým lepidlem. Výstup oscilátoru je vyveden na konektor DS pro připojení digitální stupnice.

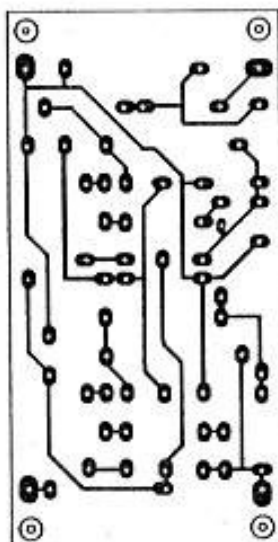
Stabilizátor napětí 8 V pro oscilátor je zapojen jako zdroj konstantního proudu [5] a svou činností velmi výrazně přispívá ke zvýšení užité hodnoty přijímače.

Jednoduchý ochranný obvod, tvořený diodou D5 a pojistkou Po1 chrání přijímač před přepólováním napájecího napětí.

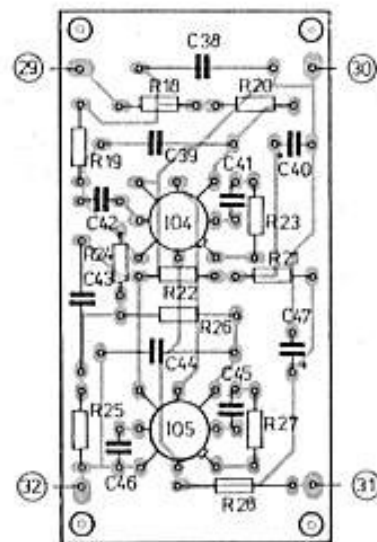
(Pokračování)



Obr. 14. Schéma filtru SSB



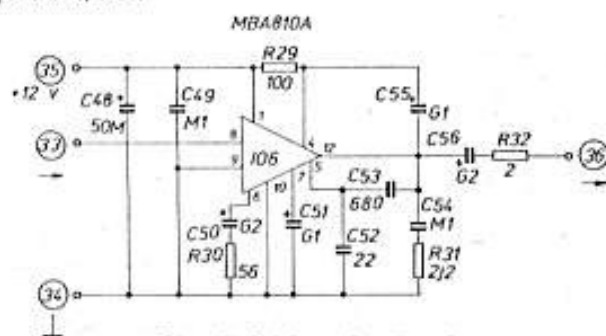
Obr. 15. Deska R40 filtru SSB



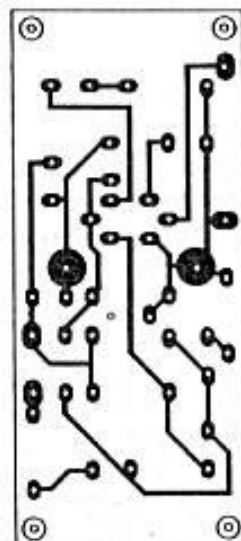
Obr. 16. Rozložení součástek na desce R40

Použitá literatura

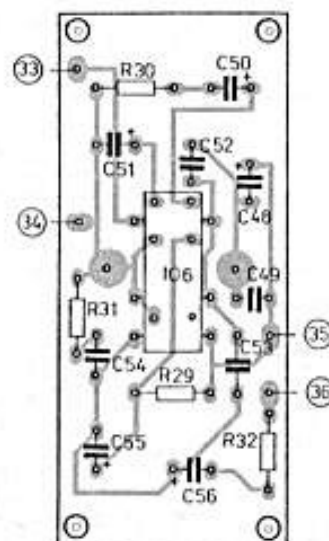
- 1) AR 4/74, s. 151.
- 2) AR 11/75, s. 431.
- 3) RZ 6/78, s. 8.
- 4) Technické zprávy TESLA.
- 5) AR A1/76, s. 31.
- 6) AR 4/64, s. 96.



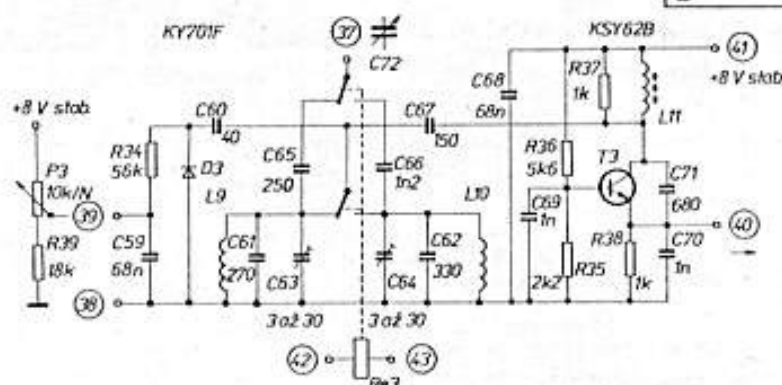
Obr. 17. Schéma nf zesilovače



▲ Obr. 18. Deska R41 nf zesilovače



Obr. 19. Rozložení součástek na desce R41 ▲



◀ Obr. 20. Schéma oscilátoru

Mechanická konstrukce

Jednotlivé díly přijímače jsou zhotoveny na jednostranně plátovaných deskách plošných spojů na modulech [6] s šířkou 70 nebo 55 mm, podle obr. 29. Vývody jsou zpevněny dutými nýtky $\varnothing 1,6 \times 4$ mm, naraženými do desek ze strany plošných spojů a připájenými k fólii. K šasi jsou desky připevněny šroubky $M2 \times 10$ mm a distančními sloupky ve vzdálenosti 4 mm. Rozmístění desek s plošnými spoji v přijímači je znázorněno na obr. 30 a 31.

Šasi je zhotoveno z hliníkového polotvrdého plechu tloušťky 1 mm a sešroubováno šroubky $M2,5$ se zápusťnou hlavou. V místech sešroubování je na dílech lak odstraněn, aby bylo zaručeno dobré elektrické spojení jednotlivých dílů. Protože jsou jednotlivé plechové díly vyztuženy ohyby, je smontované šasi velmi tuhé. Výkresy mechanických dílů jsou na obr. 32 až 46.

Převody jsou tvořeny silonovým vláskem $\varnothing 0,4$ mm, což zaručuje tiché a vláčné ladění bez volného chodu. Není ani nutno používat napínací pružiny. Hřídele jsou ovinuty vláskem třikrát. Hřídel a ložisko hlavního ladění je upraveno z vyřazeného drátového potenciometru.

Na kladce ladícího kondenzátoru je nalepen kotouč o $\varnothing 56$ mm z tvrdého papíru. Ukazatel stupnice je zhotoven následujícím způsobem: přesně v ose předního panelu je z jeho vnitřní strany vyryta ostrou rýsovací jehlou a trojhranným pilníkem drážka, do níž je zalepen drátek $\varnothing 0,3$ mm (viz obr. 47). Stupnice je od ukazatele vzdálena 1 mm. Stupnici lze ocejchovat jednoduše po odšroubování krycí desky z umaplexu, jejíž upevňovací šrouby jsou ukryty pod ladícím knoflíkem. Popis stupnice byl zhotoven ostře nabroušenou měkkou tužkou.

Elektrická montáž

Propojování jednotlivých desek s plošnými spoji je vhodné začínat od konce a desky ožiovat postupně. Aby se zamezilo různým „divokým“ vazbám, je nutno důsledně dbát na zemnění každé desky samostatným vodičem na zemnicí svorku. Stejně tak všechny vodiče kladné napájecí větve musí být pro každou desku samostatné až ke spínači.

Seznam součástek

Deska R36 – vstupní obvody

C1, C2, C3, C4 – hrníčkové trimry 3 až 30 pF
C5, C6 – realizovány dvoulinkou PNL
0,15 mm², l = 30 mm
C7, C8 – 125 pF, TC 210
C9, C10 – vzduchový duál 2 × 500 pF
C11 – 2,2 pF

L1, L4 – vodič jednou
provlečen toroidem
L2, L3 – 23 μ H,
33 záv. $\varnothing 0,2$
L5, L6 – 85 μ H, 65 záv. $\varnothing 0,2$

4 ks feritové
toroidové jádro
N05 $\varnothing 10/\varnothing 6/4$

Re1 – 15N 599 16

Deska R37 – vf zesilovač a směšovač

T1 – 40673
IO1 – MAA661
P1 – 10 k Ω /N, TP 160
P2, P3 – 10 k Ω , TP 011
R1 – 100 k Ω , TR 112a
R2 – 240 Ω , TR 112a
R3 – 47 k Ω , TR 112a
R4, R5 – 100 Ω , TR 112a
C12, C13, C14, C19, C20, C21, C22, C25
22 nF, TK 783
C15, C16 – hrníčkový trimr 3 až 30 pF
C17 – 220 pF, TC 210
C18 – 39 pF, TC 210
C23, C24 – 100 pF, (styroflex)
C26 – 100 μ F, TE 984
C27, C28 – 100 nF, TK 783
L7 – 50 μ H, 60 záv.
 $\varnothing 0,15$ CuL
L8 – 12 záv.
 $\varnothing 0,3$ CuL feritové
toroidové jádro
N05 $\varnothing 6/\varnothing 4/2$

Re2 – 15 N599 16

Deska R38 – nf předzesilovač

T2 – KC509
R6 – 8,2 k Ω , TR 112a
R7 – 33 Ω , TR 112a
R8 – 100 k Ω , TR 112a
R9 – 10 k Ω , TR 112a
R10 – 100 Ω , TR 112a
C29, C30 – 5 μ F, TE 984
C31 – 100 μ F, TE 984

Deska R39 – filtr CW

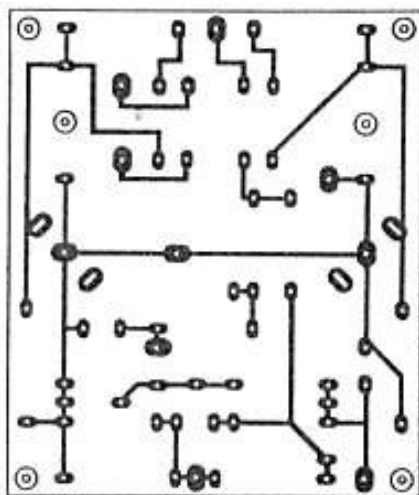
IO2, IO3 – LM741 (MAA741)
R11 – 680 k $\Omega \pm 5\%$, TR 151
R12, R17 – 24 k $\Omega \pm 1\%$, TR 151
R13, R18 – 1,8 M $\Omega \pm 1\%$, TR 151
R14, R15 – 27 k $\Omega \pm 5\%$, TR 151
R16 – 1,1 M $\Omega \pm 5\%$, TR 151
R43 – 10 k $\Omega \pm 5\%$, TR 151
(R43 zakreslen v blokovém schématu)
C32 – 10 nF, TK 783
C33, C34, C36, C37 – 1 nF $\pm 1\%$ (styroflex)
C35 – 5 μ F, TE 984

Deska R40 – filtr SSB

IO4, IO5 – MAA502
R18, R19, R24, R25 – 39 k $\Omega \pm 2\%$, TR 151
R20, R26 – 18 k $\Omega \pm 2\%$, TR 151
R21, R22 – 100 k $\Omega \pm 5\%$, TR 151
R23, R27 – 4,7 k Ω , TR 112a
R28 – 100 Ω , TR 112a
C38, C43 – 4,7 nF $\pm 2\%$, TC 276
C39, C44 – 1 nF $\pm 2\%$, TC 276
C40 – 50 μ F, TE 002
C41, C45 – 1,5 nF, TK 783
C42, C46 – 100 pF, TK 783
C47 – 50 μ F, TE 004

Deska R41 – nf zesilovač

IO6 – MBA810A
R29 – 100 Ω, TR 112a
R30 – 56 Ω, TR 112a
R31 – 2,2 Ω, TR 112a
R32 – 2 Ω drátový, navinutý na TR 112a
C48 – 50 μF, TE 004
C49, C54 – 100 μF, TK 783
C50, C56–200 μF, 100 μF, TE 003
C52 – 22 pF, TK 782
C53 – 680 pF, TK 783



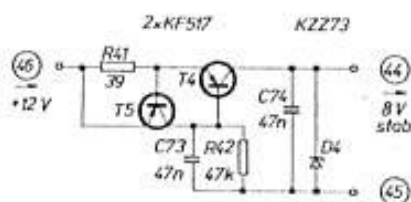
Obr. 21. Deska R46 oscilátoru

Součástky, zakreslené v blokovém schématu:

R33 – 100 k Ω , TR 112a
P2 – 100 k Ω /G, TP 160
C57 – 10 μ F, TE 984
C58 – 2 μ F, TE 984
D1, D2 – KA503
R40 – 22 Ω , TR 112a

Deska RXX – oscilátor

D3 - KY701F
T3 - KSY62B
R34 - 56 k Ω , TR 151
R35 - 2,2 k Ω , TR 151
R36 - 5,6 k Ω , TR 151
R37, R38 - 1 k Ω , TR 151
R39 - 18 k Ω , TR 151
P3 - 10 k Ω /N, TP 160
C59, C68 - TK 783
C60 - 40 pF, TC 210
C61 - 270 pF, TC 210
C62 - 330 pF, TC 210
C63, C64 - hříčkový trimr 3 až 30 pF
C65 - 250 pF, TC 210
C66 - 1,2 nF, TC 210
C67 - 150 pF, TC 210
C69, C70 - 1 nF, TC 210



Obr. 23. Schéma stabilizátoru 8 V

C71 – 680 pF, TC 210
C72 – vzduchový oločný, 150 pF „Doris“
L9 – válc. kostřička Ø 5; 30 záv. Ø 0,25 CuL
L10 – válc. kostřička Ø 5; 70 záv. Ø 0,10 CuL
L11 – feritové toroidové jádro N05, Ø 6/Ø 4/2,
100 µH, 90 záv. Ø 0,1 CuL
R3 – 15N 599 16

Na blokovém schématu ještě:

C77 – 220 pF, TC 210
C78 – 330 pF, TC 210

Deska RXX – stabilizátor 8 V

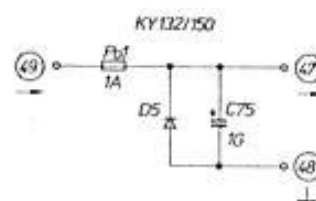
T4, T5 – KF517
D4 – KZZ73
R41 – 39 Ω , TR 112a
R42 – 47 k Ω , TR 112a
C73, C74 – 47 nF, TK 783

Deska RXX – ochranný obvod

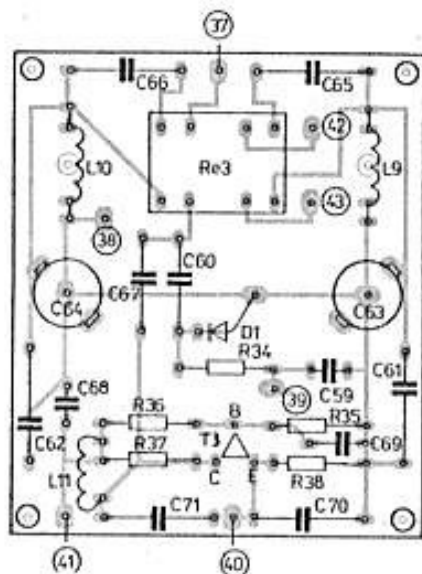
D5 - KY132/150
C75 - 1000 μ F, TR 984
Po1 - 1 A

V blokovém schématu ještě:

C76 – 100 nF, TK 783



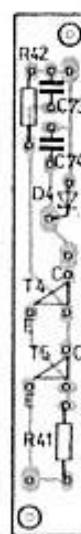
Obr. 26. Schéma ochranného obvodu



Obr. 22. Rozložení součástek na desce R46



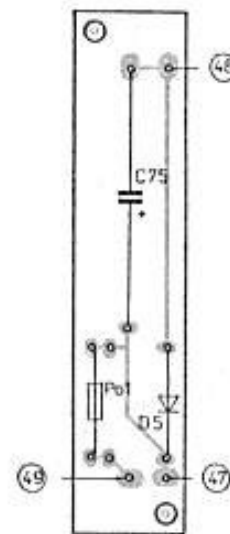
Obr. 24. Deska A47 stabilizátoru 8 V



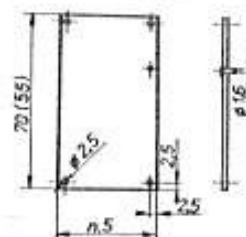
Obr. 25. Rozložení součástí na desce R47



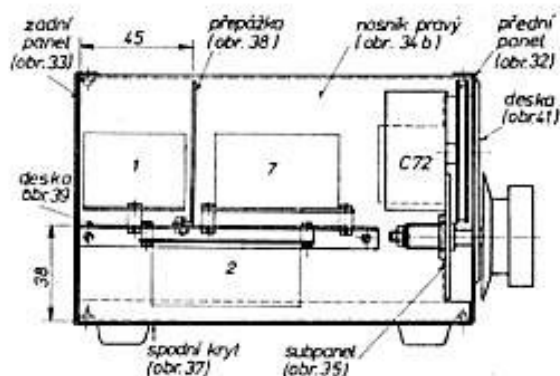
Obr. 27. Deska R48 ochranného obvodu



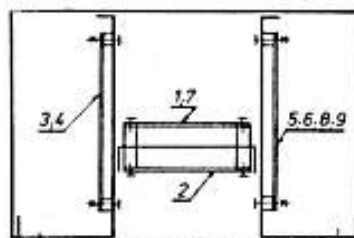
Obr. 28. Rozložení součástí na desce R48



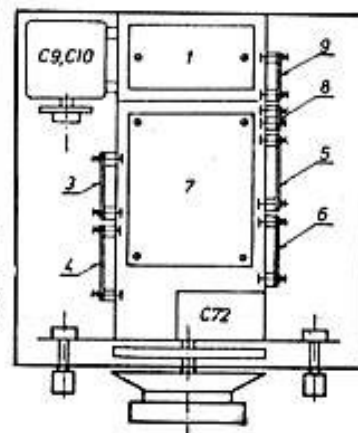
Obr. 29. Modul s deskou plošných spojů



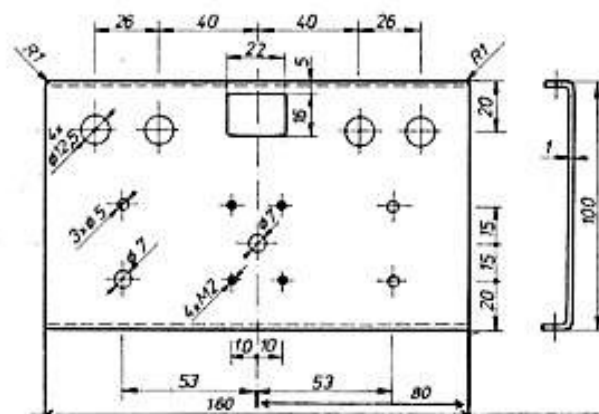
Obr. 30. a) Řez přijímačem při pohledu zleva



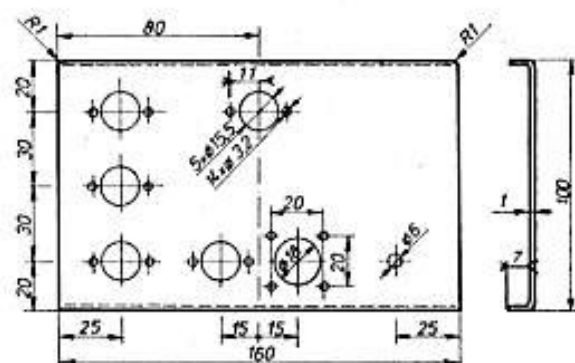
Obr. 30. b) Řez přijímačem při pohledu zepředu (1 = R36; 2 = R37; 3 = R38; 4 = R39; 5 = R40; 6 = R41; 7 = R46; 8 = R47; 9 = R48)



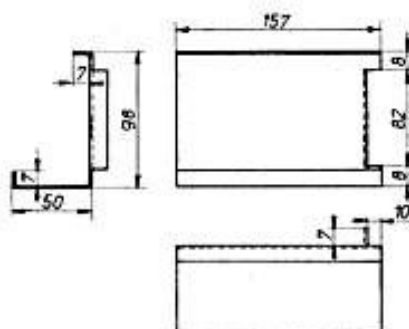
Obr. 31. Rozmístění desek plošných spojů při pohledu shora



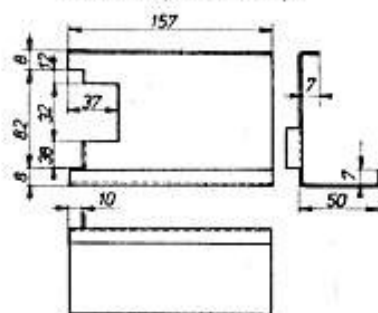
Obr. 32. Přední panel - Al polotvrdý - 1 ks



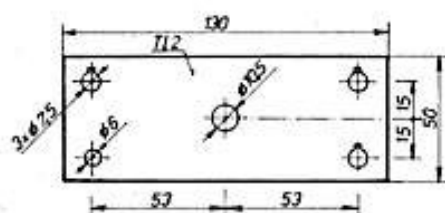
Obr. 33. Zadní panel - Al polotvrdý - 1 ks



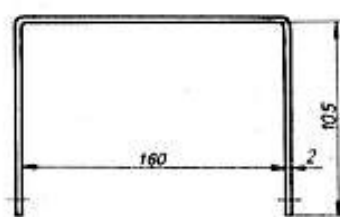
Obr. 34. a) Nosník levý



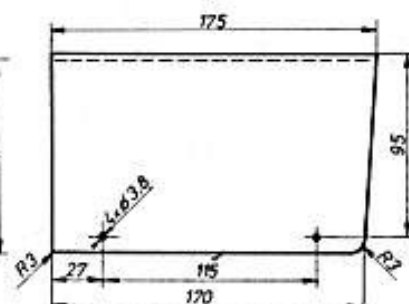
Obr. 34. b) Nosník pravý



Obr. 35. Subpanel - Al polotvrdý - 1 ks



Obr. 36. Kryt přijímače



Obr. 37. Spodní kryt - Al polotvrdý - 1 ks

Povrchová úprava

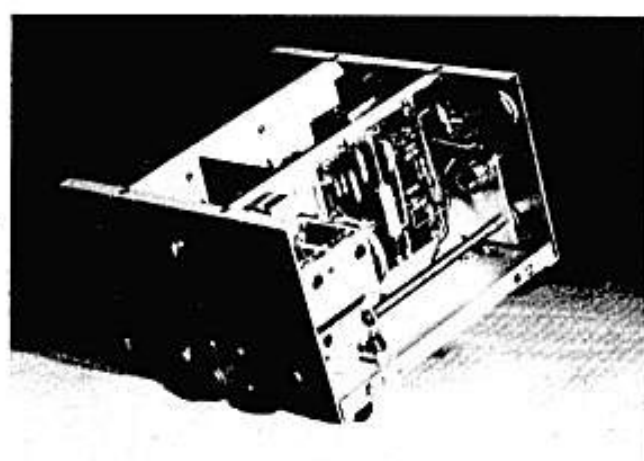
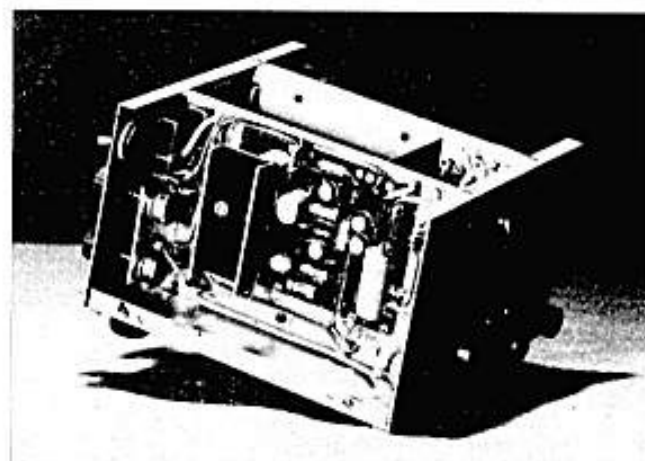
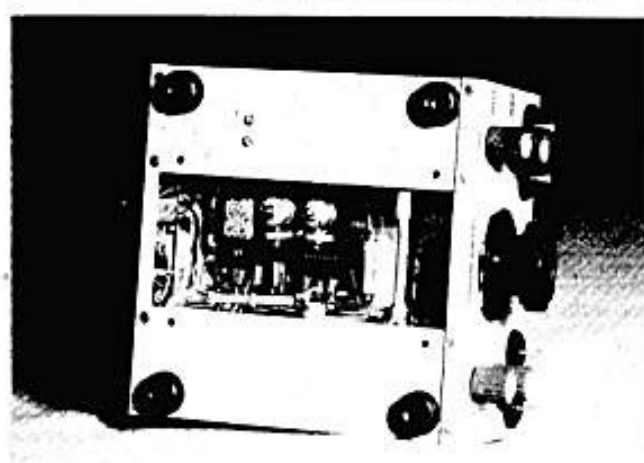
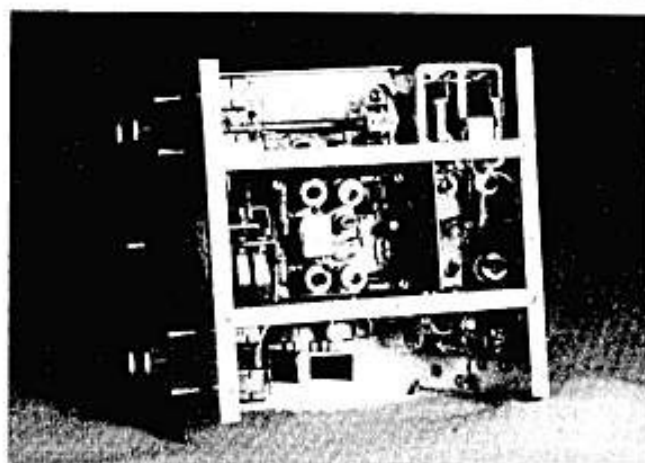
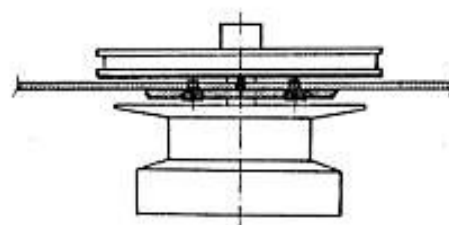
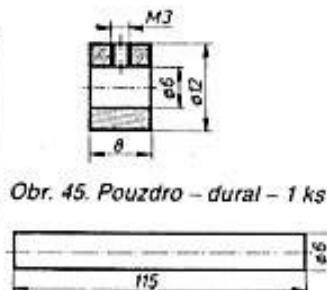
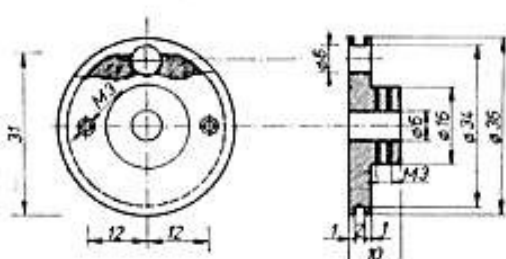
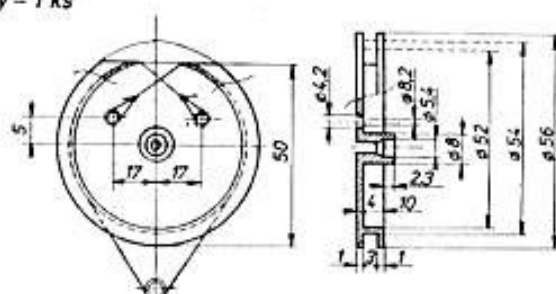
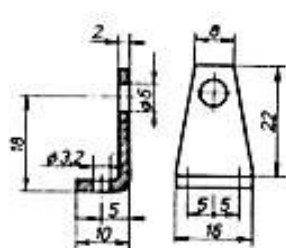
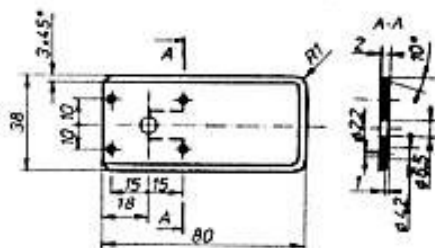
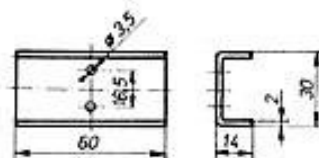
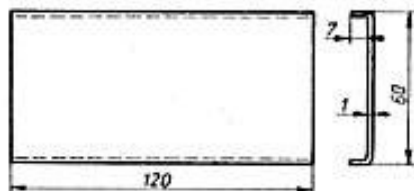
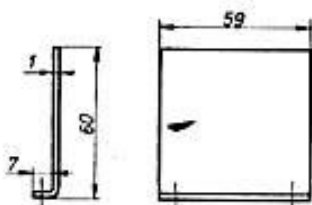
Díly šasi jsou stříkány sprejem světlešedým, kromě předního a zadního panelu, které jsou stříkány sprejem odstínu „pastelblau“. Panely jsou pak přestříkány tenkou vrstvou bezbarvého laku na nábytek, po zaschnutí opatřeny nápisy (obtisky Propisot č. 191) a opět přestříkány bezbarvým lakem. Horní kryt je stříkán sprejem matně černým, na hranách je lak odstraněn jemným plochým pilníkem a celý kryt je pak též přestříkán bezbarvým lakem.

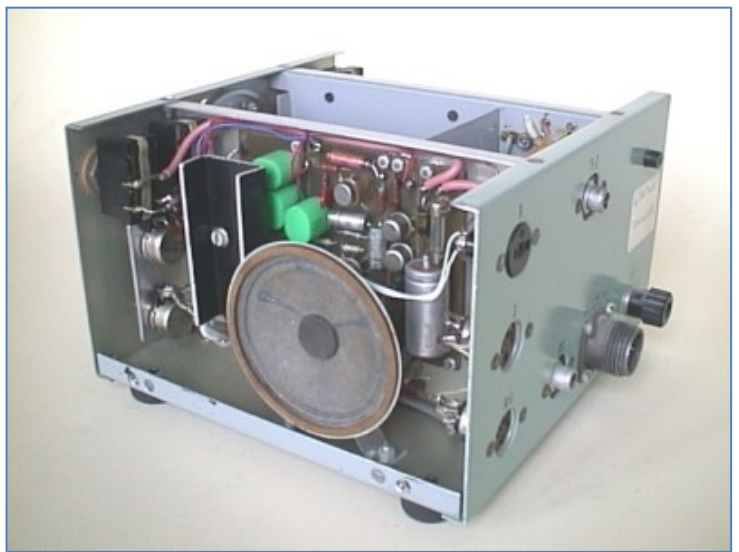
Zkušenosti z provozu

Přijímač se ukázal být velmi příjemným a spolehlivým společníkem při poslechu v radioamatérských pásmech. Jeho citlivost je velmi dobrá, stejně tak i selektivita a stabilita naladění. Stanice SSB je možno přijímat velmi čistě a stabilně. V telegrafní části pásma se osvědčuje zařadit filtr CW2 při zvýšeném rušení. Přijímač byl zkoušen s různými anténami, laděnými i náhražkovými. Na prutovou anténu 1 m dlouhou, připojenou zkusem na C9, byly na 80 m přijímány stanice jen asi o 1 S slaběji, než při použití dipólu.

Ve večerních hodinách je vhodné zařazovat do anténního přívodu atenuátor s útlumem okolo 20 dB.

Vstupní obvody je nutno doladit vždy po přeladění oscilátoru asi o 20 až 30 kHz. Vliv magnetického pole transformátoru při použití síťového zdroje je možné postřehnout v reproduktoru teprve při těsném přiblížení zdroje k boku přijímače a při plném vytočení regulátoru hlasitosti.





Článek vyšel v časopise Amatérské radio A, č. 4-5/1983