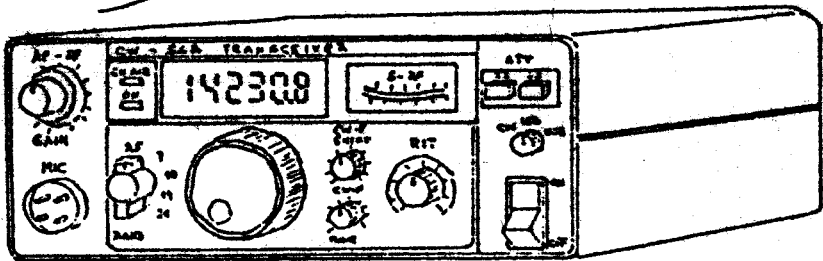
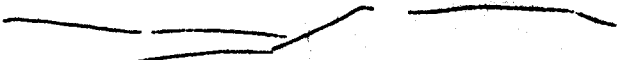


Sborník



QRP



březen

1997

OBSAH

System ochrany proti účinkům blesku u radioamatérských zařízení	1
Lineární zesilovač kmitočtu na 144MHz	14
Jednoduchá digitální stupnice - měřič kmitočtu ..	15
Zdroj 12V/20A	21
QRP vysilač " Blecha "	25
Hodnocení kvality tranzistoru	25
Nizkofrekvenční telegrafní filtr	29
Antenní tuner K6BSU	29
Verze transceivru PIXIE	32
MF zesilovač s TCA440	34
Přepínatelný krystalový filtr CW/SSB	36
Nový QRP transceiver	38
Širokopásmový zesilovač VF	47
TX QRPP	48
PSV-metr	48
Dvoupásmový transceiver	49
Wattmetr pro QRP	52
Přepínatelné VXO	58

System ochrany proti účinkům blesku u amatérských radiostanic

Hans-Jochen Maneck - DL9OBL

Na základě dále rozvinutých norem pro ochranu před účinky blesku DIN VDE 0185, díl 100 (IEC 1024-1), DIN VDE 0855 a DIN VDE 0845 a příslušné doprovodné literatury bude dále popsána ochrana proti účinkům blesku u amatérských radiostanic s vnější anténou. Je-li zařízení ve všech ochranných zónách amatérské usedlosti zhotoveno důsledně podle norem, lze škodlivé účinky blesku podstatně omezit.

Úvod: LEMP-story

Neustále narůstá počet mých přátel, jejichž vysílači a jiná domácí elektronika po přímém nebo blízkém úderu blesku "odešla" do elektronického šrotu. Trvá to asi jednu miliontinu vteřiny - tedy příliš málo času na vytažení anténního konektoru nebo na přepnutí uzemňovacího spínače.

Jeden můj známý je dlouholetý radioamatér. Jeho pýchou byl 26 m vysoký anténní stožár, postavený v blízkosti rodinného domku. Pak přišel "černý den"... Zatímco on ve svém ham-shacku vyřizoval QSL-agendu, připravoval se jeho kovový příhradový stožár stát se svodem elektrického náboje místní bouřky.

Před svedením blesku stožárem došlo k mohutnému nárůstu intenzity pole (z 1 V/cm na více než 1000 V/cm). OM vyprávěl:když jsem se podíval z okna, vstaly mi hrůzou vlasy na hlavě. S ohlušujícím třeskem a oslňujícím zábleskem si blesk našel špičku stožáru. Mimo roztaveného konce stožáru a všesměrové antény pro 2 metry odolal zásahu blesku příhradový stožár, beam a rotátor.

Když OM zjistil rozsah dalších škod, vstaly mu vlasy na hlavě hrůzou znovu. Veškerá elektronika od špičkového transceiveru, HiFi-zařízení, ledničky až po telefon - všechno zničeno. Škoda asi za 40.000,- DM. LEMP (lightning electromagnetic pulse - elektromagnetický impuls) se ukázal v plné síle...

Vnější a vnitřní ochrana proti blesku

V uvedeném případě neustránil nikdo zranění. Přesto nás tato příhoda přivádí přímo k základům problematiky ochrany před účinky úderu blesku.

Bez dále uvedených opatření tzv. vnitřní protibleskové ochrany (přepětová ochrana, zamezení jiskření, bezpečné rozdělení a odvedení blesku) v blízkém obytném prostoru je samotná i když odborně správně provedená vnější protiblesková ochrana pro lidi, zvířata i předměty stále nebezpečná.

Teprve po zohlednění všech zón lze hovořit o vysoce účinné protibleskové ochraně. Řádně provedená protiblesková ochrana dnes patří k bezpečnostnímu standardu amatérské stanice.

Protibleskové ochranné zóny POZ

Celou amatérskou usedlost lze rozdělit na zóny. Na obr.1 vidíme typickou amatérskou radiostanici s anténním stožárem v těsné

blízkosti obytného prostoru. Celkové zařízení se skládá z obytné budovy (B2), stožáru (B1) a pomocného stožáru (B3). Všechny části zařízení jsou z hlediska protibleskové ochrany připojeny na jeden zemnicí systém.

Podle [1] přichází pro obytnou budovu v úvahu protiblesková ochrana budov třídy III. Nejdůležitější hodnoty jsou uvedeny v tab.2.

Je záhodno přenechat stavbu ochranného zařízení i připojení na případná další zařízení odborníkovi. Radioamatér by ovšem měl mít solidní znalosti protibleskové ochrany, zvláště pokud taková komplexní zařízení provozuje.

POZ 0

Zde má blesk neomezené pole účinnosti. Možná místa úderu (stožár, pomocný stožár a satelitní anténa) vyznačená v obrázku bleskovými šipkami lze zjistit pomocí metody bleskové koule: přitom "koulíme" fiktivní koule ($r = 45$ m, viz tab.2) různými směry po obrysu v měřítku nakreslené usedlosti. Tam, kde se zkušební koule dotýká částí usedlosti, je nebezpečí úderu. Zde je nutno instalovat jímací zařízení. Exponovaná poloha stožáru přesto nezaručuje, že právě on bude místem úderu. Mohou se vyskytnout také vedlejší údery.

To je dáno tím, že půdní elektřina otevře vstříc roztržitému blesku vícero nitkových kanálů. Větr, vodivost a jiné vlivy mohou takto bleskosvodný kanál odchytil od nejvyššího bodu - jev, který zkoumáním blesků ještě není zcela objasněn.

Kovové díly, dotýkající se zóny 0, popř. do ní zasahující (obrubry, protisněhové zábrany, schodiště, stožáry, držáky parabolických antén aj.) je nutno do ochrany zahrnout také. To znamená: kovové vodivé spojení nebo galvanicky oddělené, ale přesto pro bleskový impuls vodivé spojení, což se provádí tzv. jiskřištěm. Tak mohou např. střechní stojany el. vedení, větrací potrubí a jiná cizí zařízení být spojena s vnější protibleskovou ochranou pouze jiskřištěm.

Tabulka 3 uvádí údaje o minimálních rozměrech obvyklých materiálů pro vnější protibleskovou ochranu. V zóně 0 nesmí být používány silnoproudé spojovací prvky, ale jen normou dané proudem blesku zatížitelné prvky. Není-li u budovy plánována žádná protiblesková ochrana, je v každém případě nutno všechny do zóny 0 zasahující antény vybavit jímáči a uzemněním podle [3].

POZ 0/E

Pod drahami koulí ležící oblast 0/E není sice ohrožena úderem blesku, ale přesto i zde LEMP proniká všemi kovovými smyčkami (tab.1). Kritická je na obr.1 vykřičníkem zdůrazněná smyčka stožár - napájecí/ovládací vedení - ham-shack - transceiver - síťový přívod - zemnicí sběrnice Z - vodič pro vyrovnání potenciálu mezi stožárem a sběrnici.

Bez přídatného stínění, zemnění a přepětové ochrany se podle vzorce

$$U = M(\Delta i/\Delta t)$$

(kde M je indukčnost smyčky, např. 10 μ H pro čtvercovou smyčku 10 m x 10 m a $\Delta i/\Delta t$, 100 kA/ μ s - je dělitelnost proudu blesku) může mezi anténou a síťovou částí transceiveru objevit pravouhulé indukované napětí až 1 MV. Obr.2 ukazuje opatření pro zredukování

indukovaného napětí:

- stínící trubku, stožár a ham-shack oboustranně uzemnit
- vyrovnání potenciálu stožár - dům
- přepětová ochrana aktivních vodičů
- uzemnění stínění koaxiálního kabelu

Lepším řešením by bylo svést stínící trubku až k patě stožáru a její přivedení pod zem až do sklepa (suterénu) domu s přímým připojením stínící trubky na zemnicí sběrnici 2.

Zemnicí svody od jednotlivých antén na domě by měly vést přímo k hlavnímu zemnicímu svodu. Průchozí vodovodní a teplovodné potrubí a ocelové armatury v betonu jsou sice podle [3] jako svody přípustné, radí ovšem tuto možnost nevyužívat. Nekontrolovaná rozdělení proudu blesku, přiblížení, indukční smyčky a přerušování mohou způsobit škody. Zvláštní přímo vedený svod učiní tyto poměry naprosto jasnými.

POZ 1

Tento ochranný prostor se vyznačuje úplným vyrovnáním potenciálu protibleskové ochrany všech v zóně 1 se nacházejících kovových instalací a aktivních vodičů. Obrázek 2 ukazuje na příkladu uváděné stanice pospojované, vícenásobně uzemněné vyrovnání potenciálu. Zbývající jiskřící místa (přiblížení) otevřené smyčky k dílům zóny 0 a 0/E jsou rovněž zobrazena.

Vyrovnávací potenciálová síť

Základem tohoto systému je zemnicí sběrnice 2 ve sklepech ve výšce terénu. Zde se podle [5] osvědčila kolem dokola vedená ocelová pozinkovaná nebo měděná sběrnice (50 mm²). Po každých asi 5 m je třeba sběrnici spojit s uzemňovaným zařízením. Veškerá do budovy vstupující kovová potrubí, stínění kabelů a konstrukční díly je nutno připojit přímo na zemnicí sběrnici 2. Bleskosvody, svody přepětí a jiskřišť aktivních vodičů je nutno nejkratší cestou spojit se zemnicí sběrnici 2. Hlavní vyrovnání potenciálu podle DIN VDE 0100, díl 0410 (ochrana proti nebezpečnému dotykovému napětí) musí být rovněž na sběrnici připojeno.

Centrum vyrovnání potenciálu na úrovni ham-shacku je ve výšce přístrojů kolem dokola vedená sběrnice 1 pro vyrovnání potenciálu v ham-shacku (VP 1, rozměry jako zemnicí sběrnice ZS 2). VP 1 je několikanásobně propojena se ZS 2.

Všechny kovové přístrojové skříně v ham-shacku, svody, potrubí, vodivé konstrukce, stínění vodičů a kabelů a ochranný vodič elektrických zařízení se jednotlivě připojí na VP 1. Sběrnice 2 pro vyrovnání potenciálu (VP 2) spojuje stínění napájecích domovních antén. Stožár zasahující do zóny 1 musí být rovněž připojen na sběrnici VP 2.

Přepětová ochrana aktivních vodičů

Přehledné zobrazení stupňovité ochrany aktivních vodičů proti rušivým veličinám LEMP, SEMP (switching electromagnetic pulse - spínací přepětí), bleskovým vlnám a ESD (electrostatic discharge - elektrostatický výboj) ukazuje obr.3.

Ke každé izolační oblasti v domovní elektrické instalaci bude

přiřazen určitý přepětový svodič. Uspořádání bleskosvodů je nutno nechat odsouhlasit energetickým rozvodným podnikem, protože rozhraní zón leží v monopolní oblasti. Totéž platí i pro telefonní vedení. Nemá-li telefonní vedení žádný svodič přepětí, má být mezi instalací a zařízením pro vyrovnání potenciálu síťových zařízení dodržen bezpečnostní odstup.

Protože náběhové napětí vodičů U_m je nižší než izolační pevnost instalace, nebude izolace při výskytu přepětí poškozena. Veškeré svodiče mají odpovídat požadovaným třídám.

Bezpodmínečně je nutno dodržet pokyny výrobce pro montáž, zkoušky a uzemnění.

Přiblížení

Otevřeným instalačním smyčkám, jejichž konce umožňují přeskok indukovaného LEMP, se v protibleskové technice říká přiblížení. V obr.2 jsou zdůrazněna dvě přiblížení. Protože je nelze přemostit, musí být bezpečnostní odstup větší než je přeskoková vzdálenost.

Je-li délka svodiče L od místa přiblížení po další úroveň vyrovnání potenciálu (zde VP2) 3 m, musí být bezpečnostní odstup od elektroinstalace $B0 \geq 0,044 L$, tedy min. 0,132 m.

Bezpečnostní odstup mezi teplotním čidlem Č a svodičem musí být $B0 \geq 0,022L$ (tab.2), protože dielektrikem v místě přeskoků je vzduch.

Vlivem několikanásobných úrovní pro vyrovnání potenciálu jsou indukčnosti smyček malé. Tím se také značně zmenšují nutné bezpečnostní odstupy u přiblížení.

POZ 2

Tuto zónu tvoří prostor uvnitř přístrojů, ohraničený kovovým krytem. Všechna do přístroje vedoucí vedení (síťové, ovládací, mikrofonní a další) jsou zpravidla už od výrobce vybavena filtry, dolními propustmi, RC- popř. LC-členy. Home-made zařízení by měla v každém případě mít kovový kryt a uvedené prvky. Vodič pro vyrovnání potenciálu by měl mít zvláštní připojovací svorku.

Uzemňovací zařízení

Každé dílčí protibleskové zařízení musí mít vlastní zemnič popř. vlastní zemničí zařízení. Základní princip je realizován u zařízení B1, B2 a B3 na obr.1.

Centrální společný uzel všech zemničích zařízení je na zemničí sběrnici ESS 1 v patě stožáru. Vše zemničí sítě speciálních anténních systémů, jako např. groundplane, sloper aj. jsou k němu rovněž připojeny.

Tím je dáno nejen příznivé rozdělení bleskového proudu, ale zároveň se zamezí nebezpečným přeskokům a krokovým napětím okolo místa úderu blesku.

Zemničí zařízení B1 (stožár)

Z hlediska protibleskové ochrany se stožár opírá o základový zemnič v základu stožáru a paralelně připojené zemniče (kruh nebo vícero paprskovitě uložených zemničů). Tyto slouží ke zploštění "napětového trychtýře", který se vytvoří kolem stožáru při přímém

zásahu. Všechny zemniče, spoje k sousedícím zemnicím zařízením a ke stožáru se samostatně připojí na zemnicí sběrnici. Je výhodné provést přímé velkoplošné (asi 100 cm²) kovově vodivé spojení sběrnice s patou stožáru. Upevnění je dobré provést několika šrouby M10. Popis připojení popř. situační plánec patří k pečlivě provedenému zařízení.

Zemnicí zařízení B2 (obytný dům)

Oproti jiným druhům zemničů je uzavřený domovní základový zemnič (ZZ) ideálním zemničem protibleskové ochrany. Účinná zemničí délka hlubokých, dlouhých a šikmých zemničů se zmenšuje vlivem délkové indukčnosti a příčné kapacity při průchodu bleskového proudu. U základového zemniče tomu tak není. Při stavbě nového domu je proto bezpodmínečně nutno dbát na to, aby ze základového zemniče byl vyveden dostatek odboček pro svodiče vnějších protibleskových zařízení a pro zemnicí sběrnici ZS Z ve sklepech. Při ukládání základového zemniče má být dodržena norma [9].

Chybí-li základový zemnič, lze dodatečně položit uzavřený kruhový zemnič kolem domu (min. hloubka 0,5 m, odstup od vnějšího základu 1 m). Protibleskovou ochranu budovy lze rovněž vytvořit dvěma zvlášť instalovanými paprskovitými nebo hlubokými zemniči (min. délka paprskovitých zemničů 5 m, hlubokého zemniče 2,5 m).

Zemnicí zařízení B3 (napínaví stožár)

Do zóny 0 zasahující napínaví stožár se doplní dvěma šikmými zemniči délky min. 2,5 m. Zde se rovněž doporučuje instalovat v patě stožáru sběrnici a spojit ji s kovovým stožárem spojem, který snese zatížení bleskovým proudem.

Dřevěné stožáry je nutno opatřit jednolitým masivním drátem zasahujícím až na dno stožárové šachty. Takový svodič zabrání roztržštění stožáru při zásahu bleskem. Kovová napínaví lana je rovněž nutno spojit se zemnicím zařízením.

Rozšířený zemní odpor R_A

Pro uvedenou protibleskovou ochranu s pečlivě provedeným vyrovnáním potenciálu se nevyžaduje žádný určitý rozšířený zemní odpor R_A . Odpor je závislý na délce a formě zemnění a na specifickém uzemňovacím odporu. Zde popisované popropojované zemnicí zařízení bude u typické hlinité a orné půdy ($R_A \approx 150 \Omega$) vykazovat nízký R_A asi 1-2 Ω . Kritické jsou poměry u vysokohornové písčité půdy, popř. lze pak ještě celé zařízení doplnit jedním nebo dvěma hlubokými zemniči.

Při střídavém napětí se uzemňovací odpor ztrácí. Kdo nemá možnost použít přístroj pro měření uzemnění, může použít měřicí zapojení zobrazené na obr. 4. I když odpovídá normě, je toto zapojení nebezpečné.

Střídavý proud vnějšího síťového vodiče je přes předřadný odpor přiveden do zkušebního zemniče (!). Úbytek napětí se měří na R_A vně uzemňovacího napětového trychtýře.

S pomocí měřicího můstku lze uzemňovací odpor lehce zjistit, měří-li se mezi odděleným zemničem a zbývajícími zařízeními (vztažný zemnič). Odpory jednotlivých zemničů lze s pomocí můstku rovněž zjistit kompenzační metodou (pomocný zemnič a sonda).

Koroze

Jako zemnič se v praxi dobře osvědčila žárově pozinkovaná ocelová pásovina s vrstvou zinku alespoň 70 μm . V našich půdách nedělá vlastní koroze zpravidla problémy. V půdách se specifickým uzemňovacím odporem $> 10 \Omega\text{m}$ vydrží podle zkušeností zinková vrstva asi dvacet let.

Kritická je koroze kontaktní. Při spojení zemničů z rozdílných materiálů může dojít k předčasnému opotřebení zemničů.

Každý zemnič tvoří jednu elektrodu galvanického článku, jehož elektrolytem je vlhká půda. Při přímém spojení pak vlivem rozdílu napětí protéká spojem korozní proud. Ten je pak příčinou rozpuštění elektrody z méně ušlechtilého materiálu.

V našem případě nutno s kontaktní korozí počítat. Elektrodami "základového zemniče" (pozinkovaná ocel ulčená v betonu) teče proud přes zemniče, sběrnici k jednotlivým pozinkovaným ocelovým zemničům a přes zem zpět k základovému zemniči.

Tento stejnosměrný proud lze změřit. Přitom tvoří katoda (základový zemnič) kladný pól, anoda (jednotlivé pozinkované ocelové zemniče) pól záporný.

Naměřený proud 1 mA rozpustí ročně asi 10,7 g jednotlivého zemniče. Jelikož úbytek plochy jednotlivých zemničů je rovnoměrný, není takový korozní proud ještě kritický.

Při vyšších hodnotách korozního proudu je třeba provést následující opatření:

- použít zemničí materiály se stejným potenciálem (např. dvouplášťové ocelové nebo měděné zemniče)
- připojení kritických zemničů přes jiskřiště (galvanické oddělení, přesto pro bleskový proud vodivé)

Literatura:

- [1] DIN VDE 0185 díl 100/návrh 11.92 Protiblesková ochrana budov; Všeobecné základy (IEC 1024-1/1990 a IEC 81)
- [2] DIN VDE 0845 díl 1, 10.87, Ochrana sdělovacích zařízení před účinky blesku, statické nabíjení a přepětí ze silnoproudých zařízení
- [3] DIN EN 50083 díl 1, Klasifikace VDE 0855 díl 1, 3.94 Kabelové rozvodné systémy pro zvukové a TV/rozhlasové signály, bezpečnostní požadavky, odst.10.1 Ochrana anténních zařízení
- [4] DIN VDE 0185, díl 103/ Návrh 12/92 Ochrana proti elektromagnetickému bleskovému impulzu (LEMP); díl 1 - Všeobecné základy
- [5] DIN VDE 0800 díl 2, 7.85; Sdělovací technika, zemnění a vyrovnání potenciálu
- [6] Trommer, Hampe: Protiblesková zařízení - plánování, stavba, zkoušky, nakladatelství Hüthig Buch, Heidelberg 1994
- [7] Panzer, P., DK3GK: Protiblesková ochrana radioamatérských zařízení, nakladatelství Karamanolis, 1983
- [8] Habiger a kol.: Příručka elektromagnetické kompatibility, nakladatelství Hüthig 1992, odst. 3
- [9] DIN 18014, Základové zemniče

Legenda k obrázkům

Obr.1: Vnější protibleskové ochranné zařízení amatérské radiostanice s protibleskovými ochrannými zónami

B1: Protibleskové zařízení, kovový příhradový stožár
B2: Protibleskové zařízení, budova
B3: Protibleskové zařízení, pomocný stožár, nástavby a zemní anténní systémy

POZO: Protiblesková ochranná zóna 0, plné bleskové pole, vysoký bleskový proud

POZ1: Redukované bleskové pole

POZZ: Uvnitř přístrojových skříní, dále zredukované bleskové pole

KT: Kovová tělesa (např. dětská houpačka, kovový plot, potrubí na zahradě apod.)

Blitzkugel r=45 m	: Blesková koule r=45 m
BSZ 0	: POZ 0
BSZ 0/E	: POZ 0/E
BSZ 1	: POZ 1
BSZ 2	: POZ 2
ESS 1	: ZS 1
ESS 2	: ZS 2
MT	: KT
U _E	: U _Z
E-Einspeisung	: přívod el. energie
Gas- u. Wasserltg.	: plynové a vodovodní potrubí
ferne Erde	: vzdálená země

Obr.2: Vyrovnávací potenciálová síť amatérské radiostanice s obytným domem

B.....B: Bleskosvod
ESS1...ZS1: Zemnicí sběrnice na patě stožáru
ESS2...ZS2: Zemnicí sběrnice ve sklepě
F.....Č: Teplotní čidlo topného systému
FE.....ZZ: Základový zemnič
G.....S: Kovová přístrojová skříň (uzemňovací svorka)
HAK....HDP: Hlavní domovní přívod, elektřina
HV.....HR: Hlavní rozvaděč
L.....L: Délka svodu při přiblížení
PA1....VP1: Vyrovnávací potenciálová úroveň v ham-shacku
PA2....VP2: Vyrovnání potenciálu satelitního zařízení
PE.....PE: Ochranný vodič
S.....BO: Bezpečnostní odstup
TC.....TRX: Transceiver
Ú.....SP: Svodič přepětí
UV.....VR: Vedlejší rozvaděč
Z.....EM: Elektroměr

Mast : stožár

Segmente metallisch leitend : Spojení segmentů kovově vodič
und blitzstromtragfähig : divě a zatížitelné blesko-

verbinden!	vým proudem !
B3 u. a. Erdungs-Anlagen	: B3 a další uzemňovací zaří- zení
Steuerender	: Řídicí zemnič
Baustahlmatte	: Stavební pletivo do betonu
Schutzrohr für Speise- und Steuerleitung	: Ochranná trubka napájecího a ovládacího vedení
Wasser, Heizung	: Voda, topení
L1, 2, 3, N u. PE	: L1, 2, 3, N a PE
Stahltreppenkonstruktion	: Kovová konstrukce schodiště
lösbare Verbindungen	: Rozebiratelná spojení
Schellenanschluß	: Připojení objímkou
Isolierstück	: Izolační díl
Wasser	: Voda
Gas-Innenltg.	: Vnitřní plynové vedení
Heizung	: Topení
Vor- u. Rückltg.	: Přívodní a zpětné vedení
E-Einspeisung	: Přívod el. energie
TN-Netz: L1, L2, L3, PEN oder TT-Netz: L1, L2, L3, N	: Síť L1, L2, L3, PEN nebo síť L1, L2, L3, N

Obr. 3: Stupňovitá přepětová ochrana všech aktivních vodičů amatérské radiostanice
(Pramen: Dehnovy publikace, rozšířeno)

Elit-Zuführung über Frei- leitung	: Přívod elektřiny vzdušným ve- dením
Elit-Zuführung über Kabel	: Přívod elektřiny kabelem
Hauptverteilung	: Hlavní rozvaděč
Zähler	: Elektroměr
Leitungslängen	: Délky vedení
Netzteil	: Síťová část
Tcvr/TV-RX u. a.	: TRX/TVP aj.
BSZO oder O/E	: POZO nebo O/E

Überspannungskategorie gem. DIN VDE 0110	: Přepětová kategorie podle DIN VDE 0110
Isolationsniveau (Stehstoßspannung)	: Izolační úroveň (průrazné napětí)
zum Antennensystem	: K anténnímu systému
Potentialausgleichschiene im Shack	: Potenciálová vyrovnávací sběrnice v ham-shacku
Blitzstromableiter Anforderungsklasse: A - für Freileitung B - für Kabel	: Bleskosvod požadované třídy: A - pro vzdušné vedení B - pro kabel
Einsatzbeisp. (Fa Dehn u.a.)	: Např. (fa Dehn aj.)
Überspannungsableiter Anforderungsklasse nach DIN VDE 0675 Teil 6	: Svodič přepětí požadované třídy dle DIN VDE 0675 díl 6
Geräteüberspannungsfilter	: Přístrojový přepětový filtr
geräteinterne Schutzschaltungen	: Vnitřní přístrojová ochranná zapojení
Netzfilter, RC-LC-Kombinationen, π -Glieder u.a.	: Síťový filtr, RC-LC-filtry, π -články aj.
ÜGK in HF-Steckverbinder	: ÜGK(??? - výklad nejasný) ve vf-konektoru

Obr. 4: Měření rozšířeného zemního odporu R_A proudově-napětovou metodou

Netz	: Sít'
$I_{me\beta}$: $I_{m\alpha\beta}$
$U_{me\beta}$: $U_{m\alpha\beta}$
Erdter von ESS abgetrennt !	: Zemnič odpojen od ZS !
Erdspieß oder Rohr = 30 cm eingetrieben !	: Zarážená zemnicí tyč nebo trubka délky min. 30 cm !

Obr. 5: Měření rozšířeného zemního odporu R_A pomocí měřicího můstku proti vztažnému zemniči "ostatní zařízení s ochranným vodičem"

Erdungsmeßbrücke (z.B. Geohm)	: Měřicí můstek (např. Geohm)
Einzel-Erdter von ESS abgetrennt !	: Jednotlivé zemniče odpojeny od ZS !
PE-Leiter	: PE-vodič

Tab.1: Škodlivé rušivé veličiny (podle [8].rozšířeno)

Nárůst napětí

Velký úbytek napětí na rozšířeném zemním odporu, dosahující 5(nejčastěji) až 120 kV při bleskových proudech od 5 do 120 kA, vytváří nebezpečné krokové napětí (viz levý obrázek)

LEMP (lightning electromagnetic pulse) z nárůstu bleskového proudu

Dosahuje 20(nejčastěji) až 120 kA/ μ s: tím se v instalačních smyčkách indukují impulsní napětí $u_i = 40$ V až 150 kV (podle jejich indukčnosti), viz pravý obrázek.

Náboj blesku

Dosahuje 2(nejčastěji) až 300 As, způsobuje roztavení kovových dílů v místě zásahu (300 As udělá díru v 5 mm silném hliníku), viz levý dolní obrázek.

Specifická energie blesku

Dosahuje 0.04(nejčastěji) až 4 MJ/ Ω , způsobuje chřev vodičů při průchodu bleskového proudu (energie 10 MJ/ Ω taví měděné vodiče 10 mm², hliníkové vodiče 16 mm² nebo železné vodiče 25 mm²), viz pravý dolní obrázek.

Fangspitze : Hrot jímáče

Blech : Plech

Bleskové přepětí na vodičích

Přepětí vlivem bleskových vln při vzdálených úderech dosahuje až několika kV.

Přepětí vlivem SEMP (switching electromagnetic pulse)

Přepětí při spínacích dějích v síti, až 10 kV/ μ s.

Přepětí vlivem ESD (electrostatic discharge)

Influenční (??? - výklad nejasný) náboj na izolovaných anténních systémech, tělesný náboj (několik kV).

Tab.2: Parametry protibleskové ochrany B u budov (obr.1)

Ochranná třída dle IEC [1]

III (pro obytné domy a jiné stavby)

Druh zařízení

Trojrozměrné, zařízení uzemnění jen na úrovni terénu.

Bezpečnostní odstup B0 (viz obr.2)

$B0 \geq 0,044 L$ pro pevné izolanty
 $B0 \geq 0,022 L$ pro vzduch

(L: délka svodiče v metrech mezi místem přiblížení a nejbližší vyrovnávací potenciálovou úrovní)

Poloměr bleskové koule r

45 m

Účinnost zařízení

0,9

Síťová vzdálenost jímacích vodičů

$\leq 10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$

Počet svodičů

Min. 1 svodič na každých 10 až 20 m obvodu budovy.

Uzemňovací zařízení, možné varianty

Základový zemnič, samostatné zemniče nebo kruhový zemnič.

Vyrovnání potenciálu protibleskové ochrany

- hlavní vyrovnání potenciálu, rozšířené
- stupňovitá přepětová ochrana
- propojení všech dílčích uzemňovacích zařízení do sítě
- řídicí zemnič

Tab.3: Minimální rozměry vodičů protibleskové ochrany dle [3]

Díl zařízení	Mate- riál (masiv)	Prů- řez [mm ²]	ø popř. síla(*) [mm]
Jímací zařízení	Cu	35	6,7
	Al	70	9,5
	Fe	50	8,0
	Cu-plech		5,0*
	Al-plech ocel.plech pozink.		7,0* 4,0*
Svodiče	Cu	16	4,5
	Al	25	5,7
	ocel poz.	50	8,0
Zemniče	Cu	50	
	ocel poz.	80	

Vodiče pro vyrovnání potenciálu protiblesk. ochrany pro bleskové proudy

Cu	16	4,5
Al	25	5,7
ocel poz.	50	8,0

Vodiče pro vyrovnání potenciálu protiblesk. ochrany pro dílčí bleskové proudy

Cu	6	2,8
Al	10	3,6
ocel poz.	16	

Uzemňovací vodiče bleskosvodů a svodičů přepětí

- Dodržovat pokyny výrobce a montážní návod!
- Krátce a bezimpedančně vést na nejbližší potenciálovou vyrovnávací sběrnici

Podle Funkamateurl 3/96 volně přeložil OKZPLK.

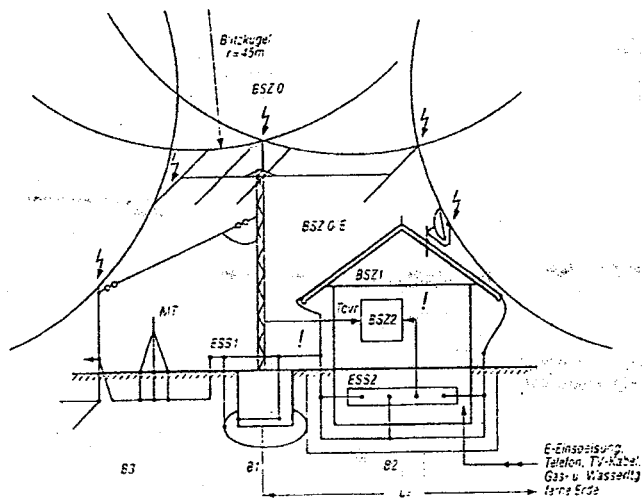


Bild 1: Äußere Blitzschutzanlage einer Amateurfunkstation mit Blitzschutzonen

- B1: Blitzschutzanlage, Gebäude
- B2: Blitzschutzanlage, Metallgittermast
- B3: Blitzschutzanlage, Abspannmast, Aufbauten und erdfühlig Antennensysteme

- BSZ0: Blitzschutzzone 0, volles Blitzfeld, hoher Blitzstrom
- BSZ1: reduziertes Blitzfeld
- BSZ2: innerhalb eines Geräteschirms, weiter reduziertes Blitzfeld
- MT: Metallische Teile (z. B. Kinderschaukelgerüst, Metallzaun, Rohrleitung im Garten u. a.)

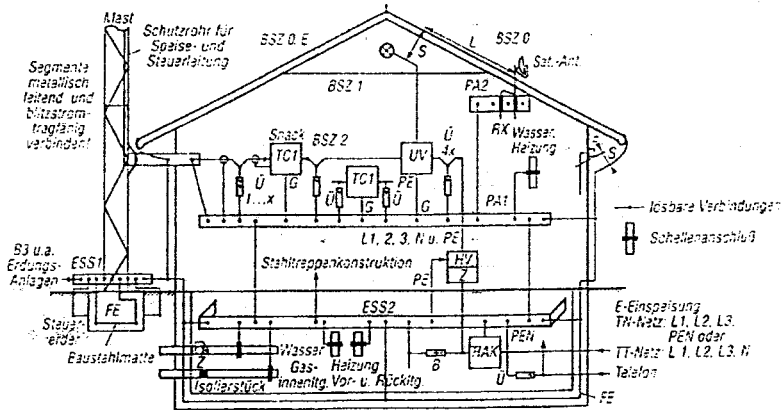


Bild 2: Potentialausgleichsnetzwerk einer Amateurfunkstation mit Wohnhaus

- B: Blitzstromableiter
- ESS1: Erdungssammelschiene am Mastfuß
- ESS2: Erdungssammelschiene im Keller
- F: Fühler für Heizungsanlage
- FE: Fundamenterder
- G: metallisches Gerätegehäuse (Erdanschluß)
- HAK: Hauptanschlußkasten, Elektrizität

- HV: Hauptverteilung
- L: Ableiterlänge bei Näherung
- PA1: Potentialausgleichsebene im Shack
- PA2: Potentialausgleich, Sat-Anlage
- PE: Schutzleiter
- S: Sicherheitsabstand
- TC: Transceiver
- Ü: Überspannungsableiter
- UV: Unterverteilung
- Z: Zählerplatz
- lösbare Verbindungen
- ⊕ Schellenanschluß

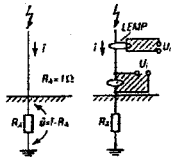
Tabelle 1: Schnelligkeit Sturmgrößen (nach [8], erweitert)

Spannungsanhebung

Hoher Spannungsabfall am Erdausbreitungs-widerstand, erreicht 5° bis 120 kV bei Blitzströmen von 5 bis 120 kA, erzeugt gefährliche Schrittspannung. Skizze links

LEMP (lightning electromagnetic pulse) aus Blitzstromanstieg

Erreicht 20° bis 120 kA/µs; dadurch werden hohe Impulsspannungen in Installations-schleifen induziert, je nach Induktivität $u = 40 \text{ V bis } 150 \text{ kV}$. Skizze rechts

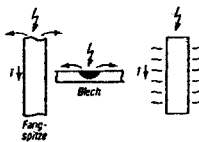


Blitzladung

Erreicht 2° bis 300 As, erzeugt Ausschmelzung an metallischen Einschlagpunkten (300 As führen zu einem Loch in einer 5-mm-Aluminiumwandung!). Skizze links unten

Spezifische Blitzenergie

Erreicht 0,04° bis 4 MJ/Ω, führt zur Aufheizung von Leitern bei Blitzdurchgang. (Energien um 10 MJ/Ω schmelzen Cu-Leiter von 10 mm², Al-Leiter von 16 mm² oder St.-Leiter von 25 mm²). Skizze rechts unten



Blitz-Überspannung auf Leitungen

Überspannung durch Blitzwanderwellen bei Feineinschlägen, erreicht einige Kilovolt

Überspannung durch SEMP

(switching electromagnetic pulse) Überspannung durch Schalthandlungen im Netz, bis zu 10 kV/µs

Überspannung durch ESD (electrostatic discharge)

Influenz-Ladungen auf isolierten Antennensystemen, Personenaufladung, einige Kilovolt
 * dieser Wert ist am häufigsten

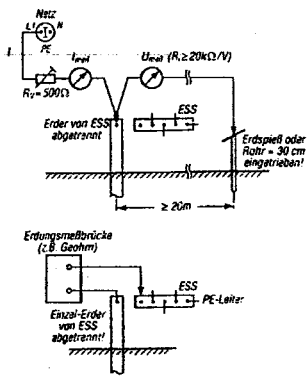


Bild 4: Messung des Erdausbreitungs-widerstandes R_A nach dem Strom/ Spannungs-Verfahren

Bild 5: Messung des Erdausbreitungs-widerstandes R_A mittels Erdungsmeßbrücke gegen den Bezugsrder „übrige Anlage mit Schutzleiter“

Jednoduchá digitální stupnice - měřič kmitočtu. (OK1DLY)

Při stavbě nového transceivru jsem usoudil, že by nebylo špatné vybavit zařízení digitální stupnicí. TTL obvody se seženou za korunovou hodnotu a tak s chutí do toho. Předem podotýkám, že s logickými obvody jsem postavil maximálně klíč IK-3 a to tak, že jsem až chorobně pečlivě okopíroval návody. Tim byly veškeré mé znalosti o TTL vyčerpány. Prolistoval jsem starší čísla AR a mému oku zalahodila stupnice podle AR 5/77 od OK2BHV. Původně se jednalo o zjednodušený měřič kmitočtu převzatý ze zahraničního časopisu. Opět jsem chorobně pečlivě navrhl a vyrobil plošné spoje a neméně pečlivě je osadil. S vidinou zářícího displeje jsem se pustil do ožívování. Když jsem se po několika večerech laborování nedobral kýženého úspěchu, obrátil jsem se na několik přátel v tomto oboru zběhlých, leč opět marně. Chyba nebyla nalezena, ovšem výsledek zase nikde. Byl jsem poslán od jednoho ke druhému, občas, jak přibýval čas, také úplně jinam. Sen o transceivru s DIGI se začal rozplývat.

Následovalo několikaměsíční období, kdy jsem hlтал vše, co snad kdy bylo o digitálních stupnicích publikováno. Začal jsem zjišťovat, že popsaná stupnice je zjednodušená tak, že vzorek vyrobený podle AR je pouze souborem zapájených součástek. Autor promine, ale je to tak. V daném zapojení úplně chybí propojení vývodů 12 a 1 čítačů, rovněž chybí jakákoliv zmínka o impulzním napájení displeje, stupnice nemá paměť pro přepis z čítače. Vstup se možná nechá oživit v případě, že chceme měřit kmitočet oscilátoru o úrovni 5V a navíc. Pro měření nízkých úrovní je nepoužitelný. Následovalo období ve kterém jsem opět laboroval. Výsledkem je stupnice, kterou předkládám. V závěrečné podobě jsem ji postavil celkem čtyřikrát, vždy bez komplikací. Případným zájemcům ale doporučuji dodržet postup stavby a ožívování.

Stavbu začneme výrobou desek s plošnými spoji. Postupů je víc, já používám tento: desku očistím a namastím a nastříkám barvou ve spreji. Po zaschnutí do barvy vyryji dělicí čáry rýsovací jehlou - kousek svářecího drátu zbrousený do špičky. Vyleptám v roztoku kyseliny solné a peroxydu vodíku, omyji v acetonu, vyvrtám otvory a natřu roztokem kalafuny. Desky jsou na obr.2 a 3, desku pro displej si musí navrhnout každý sám podle použitých segmentů.

Osazování začneme oscilátorem. Použitý krystal má kmitočet 10MHz a malé rozměry. Za 20,-Kč ho obratem zašle AGB elektro v Rožnově pod Radhoštěm. Trimrem v bázi T1 nastavíme největší úroveň kmitů pomocí VF sondy. Trimrem 30pF nastavíme přesně 10MHz pomocí čítače nebo přijímače s kalibrátorem, např. R4.

Máme-li oživen oscilátor, osadíme první děličku IO1 a pomocí VF sondy zjistíme na vývodu 12, zda funguje. Obdobně osazujeme další děličky IO2 až IO5. Po osazení IO4 a IO5 už sonda zřejmě neukáže žádné vf napětí, ale její funkci zjistíme pomocí sluchátka přes kapacitu M1 a zem. Na vývodu 12 IO4 uslyšíme 1kHz a na vývodu 12 IO5 uslyšíme 100Hz. Není-li signál přítomen, je chyba v předcházejících stupních - vadný IO nebo chyba při montáži. Dále osadíme IO6 a IO7. Pomocí sluchátek zkontrolujeme zda IO6 překlápá na vývodech 9, 10 a 11 opět 100Hz, ale jinak zabarvených, totéž na vývodech 3, 4, 5, 6. 100Hz uslyšíme na vývodu 6 IO7, ale na vývodu 3 pravděpodobně neuslyšíme nic. Osadíme tranzistor T3 a do jeho emitoru zapojíme proti zemi LED přes odpor 150 ohmů. Pokud dioda svítí je vše v pořádku.

Osadíme vstupní obvod tranzistoru T4 a sluchátka opět připojíme na vývod 6 IO7. Opět uslyšíme 100Hz, při dotyku prstem

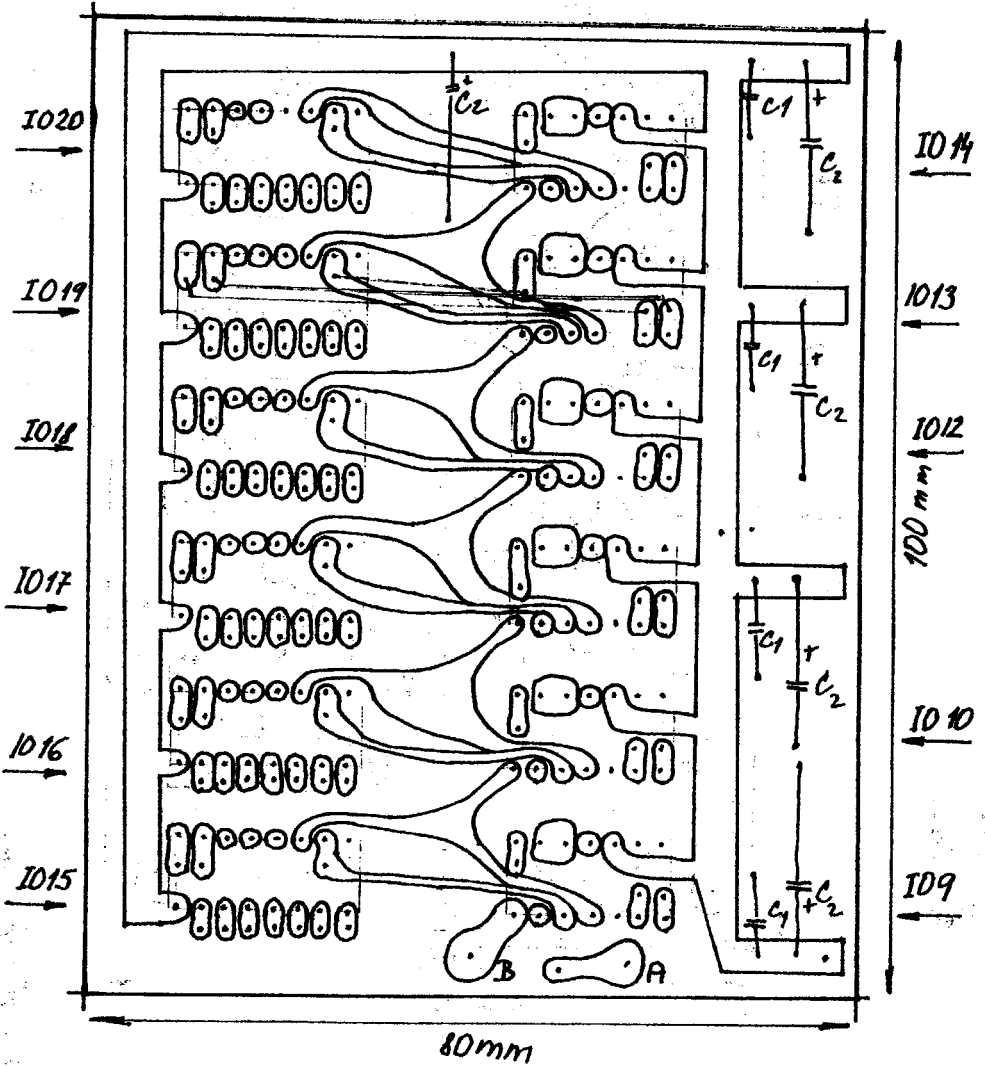
na vstupu uslyšíme mezi 100Hz patrný šum. Pokud se tak stalo, je řídicí jednotka oživena.

Osadíme desku displeje a jako poslední osadíme desku čítačů. Nejdříve propojíme vývody 7-1, 8-2 a 9-1 vždy u dvojic IO14-IO20, IO13-IO19 atd. a to ze strany součástek izolovaným drátem. Potom zapájíme jednotlivé obvody. Vývody 2 a 3 u IO9 až IO14 propojíme drátem ze strany spojů a připojíme do bodu A. Celou desku připájíme k desce displeje, viz obr. 4 a jednotlivé segmenty propojíme pomocí odporů 56 ohmů a výstupy IO15 až IO19 viz obr. 1 IO19 a 20. Obdobně propojíme i ostatní obvody. Prozatím nepropojujeme vývody převodníků IO15 až IO20. Napájení displeje propojíme s napájením 5V, po připojení svítí na displeji řada nul. Pokud se na některém displeji objeví něco jiného, většinou je chyba v propojení mezi displejem a převodníkem. Pokud svítí nuly, připojíme kus drátu do bodu B - vstup čítače a bod A zkratujeme se zemí. Drátem připojeným do bodu B se dotýkáme kostry, na displeji se objeví číslo, které dalším dotýkáním vzrůstá. Číslo zpravidla narůstá po několika a ne po jednom, to je způsobeno zákmity při doteku. Pokud je vše v pořádku, přerušíme zkrat mezi bodem A a zemí a na displeji se opět zobrazí řada nul. Propojíme vývody 4 a 5 převodníků a vývod 5 u IO20 uземníme, nuly zhasnou a nesvítí nic. Tím je deska čítačů oživena.

Propojíme obě desky napájení, bod A a A, bod B a B, napájení displeje připojíme do bodu C - emitor C3. Zapneme napájení a dotkneme se vstupu - zobrazí se chaotická změť čísel, v klidu nesmí displej svítit. Kontrolu celé stupnice provedeme pomocí krystalového oscilátoru jehož kmitočet známe. Celou stupnici obalíme plechem, vstup připojíme pomocí koaxiálního kabelu přes kapacitu cca 6pF a více, záleží na velikosti měřeného napětí. Rovněž napájení doporučuji provést stíněným vodičem a napájecí napětí důsledně blokovat. Při důkladném stínění a blokování stupnice nevyzařovala i když byla umístěna v těsné blízkosti vstupu přijímače.

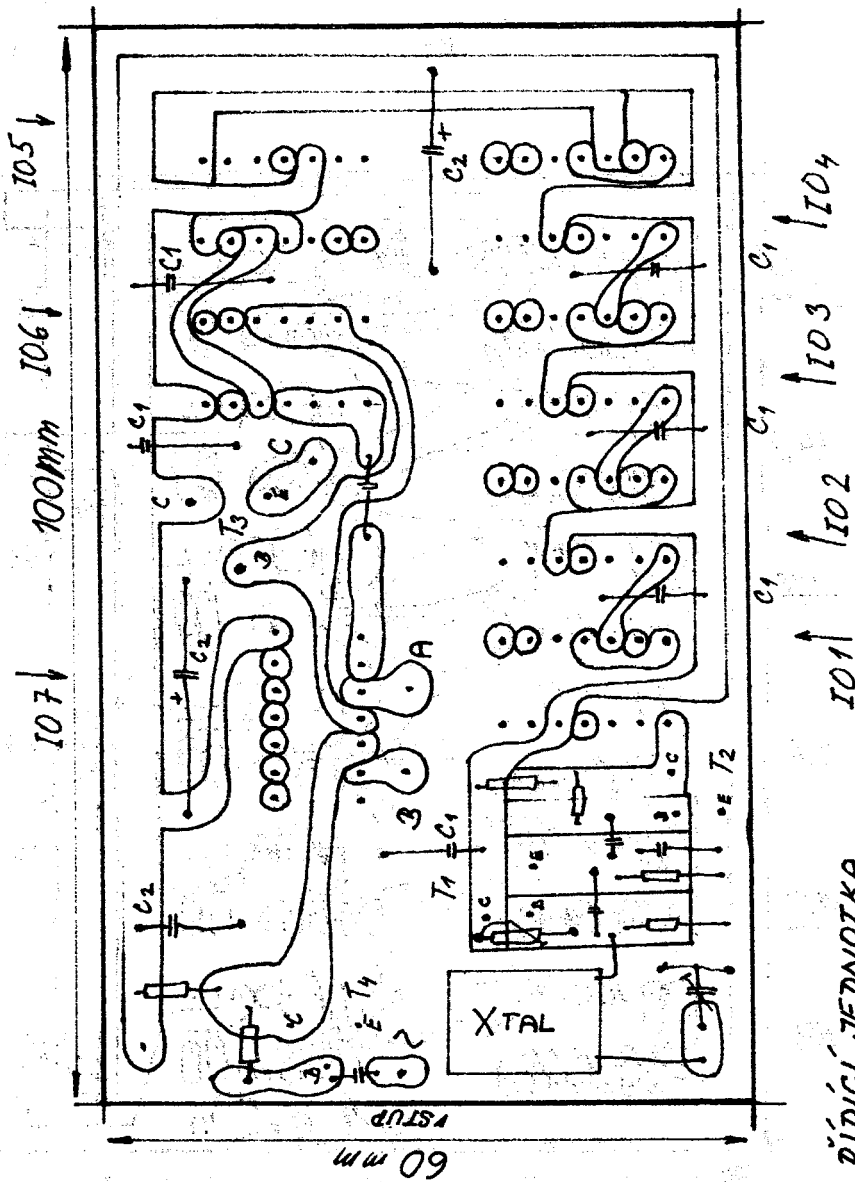
Několik poznámek: vzhledem k použitým obvodům se stupnice jeví jako poněkud zastaralá, ale vzhledem k cenám obvodů jsou její pořizovací náklady velice nízké, asi necelých 200,-Kč. Při dodržení postupu ji zcela jistě zvládne i začátečník. Lze ji postavit jako samostatný přístroj pro měření kmitočtu v hamshacku nebo vestavět do zařízení. Pokud napájíme TRX z baterií na QTH/P, lze zařízení doplnit vypínačem, které ji prostě vypne. Pokud by někomu stačilo pouze měření na jednotky kHz, nemusí osazovat IO15, pokud někomu postačí zobrazit pouze jednotky desítky a stovky kHz, neosadí IO13, 14, 19 a 20. Chceme-li měřit desítky Hz, lze místo krystalu 10MHz osadit 1MHz, nebo do řady děliček IO1 až IO5 vřadit ještě jednu, ale v tom případě se měření posune o jeden řád. Pro zobrazení desítek MHz bude nutno přidat další stupeň IO čítače a převodníku a stupnice bude blikat desetkrát za vteřinu. Podle zapojení které jsem uvedl, provádí stupnice sto měření za vteřinu, tudíž změna na displeji je okamžitá a blikání displeje není patrné.

Spotřeba stupnice je si 4W, což při odběru ze zdroje 5V představuje 800mA. Ale navzdory všem nevýhodám, které TTL obvody mají si myslím, že rozhodně tato stupnice najde uplatnění u řady OM's.

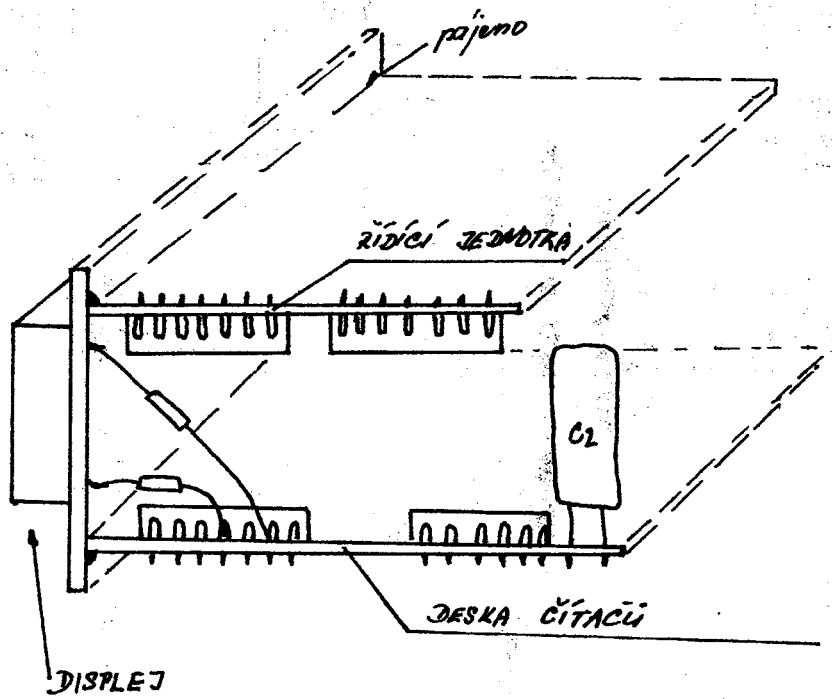


OBR. 3- DESKA ČITAČŮ

$C_1 - 68\mu$
 $C_2 - 200\mu F / 6V$



OBR. 2 - RÍDÍČÍ JEDNOTKA



OBR. 4 - MECHANICKÁ SESTAVA

ZDROJ 12V / 20A

- 21 -

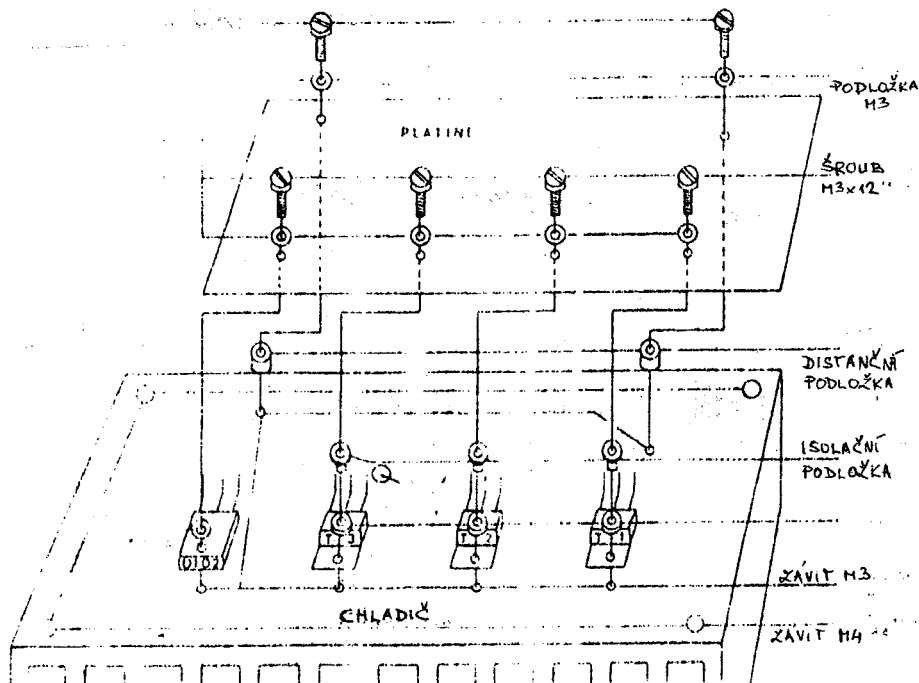
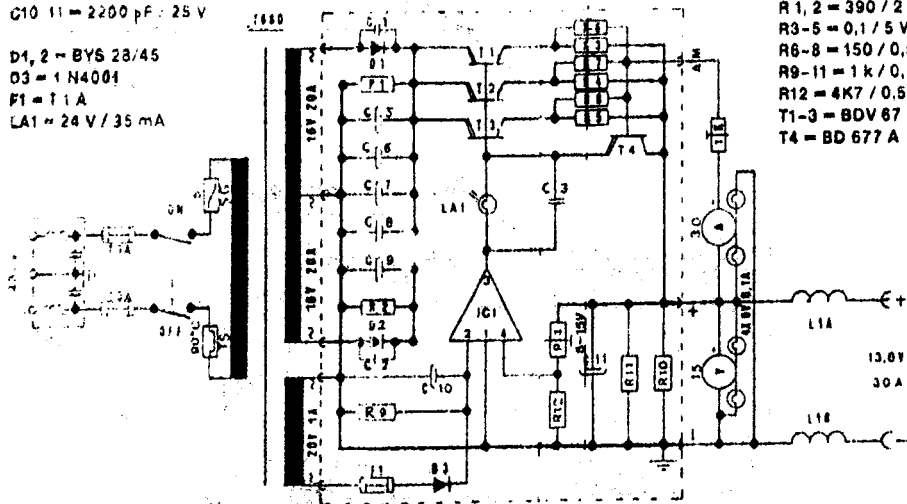
(DL5MA, CQ-DL 2/92)

C1-3 = 0,22 μ F / 63 V
 C5-9 = 10000 pF / 25 V
 C10 = 2200 pF / 25 V

D1, 2 = BY5 28/45
 D3 = 1N4001
 F1 = T1 A
 LA1 = 24 V / 35 mA

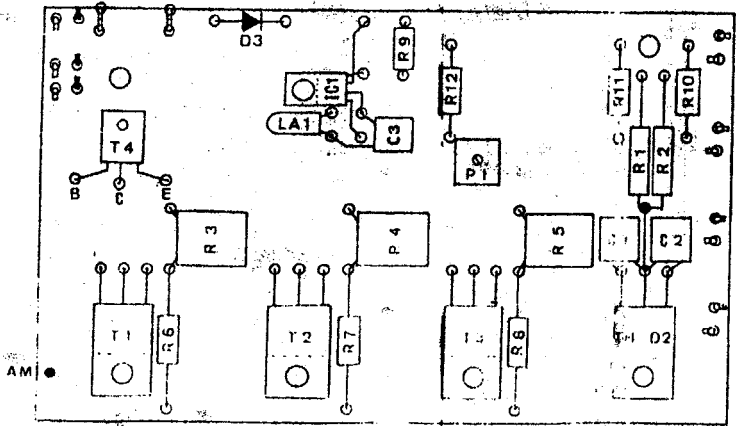
PS-102 A

IC1 = UA 78 G
 P1 = 10 K / 0,5 W
 R1, 2 = 390 / 2 W
 R3-5 = 0,1 / 5 W
 R6-8 = 150 / 0,5 W
 R9-11 = 1 k / 0,5 W
 R12 = 4K7 / 0,5 W
 T1-3 = 80V 67 B
 T4 = BD 677 A

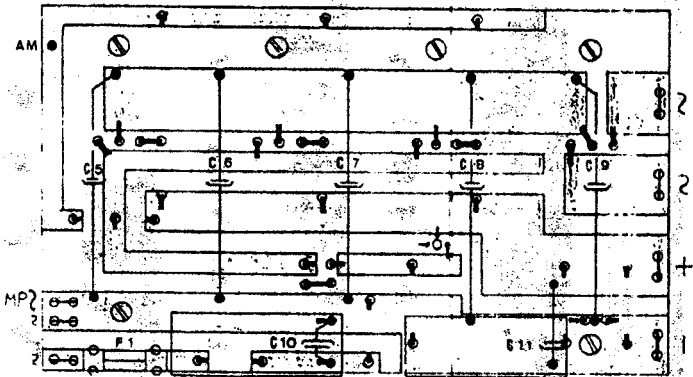


ROZMÍSTĚNÍ SOUČÁSTÍ NA CHLADICÍ

ZDROJ 12V/20A

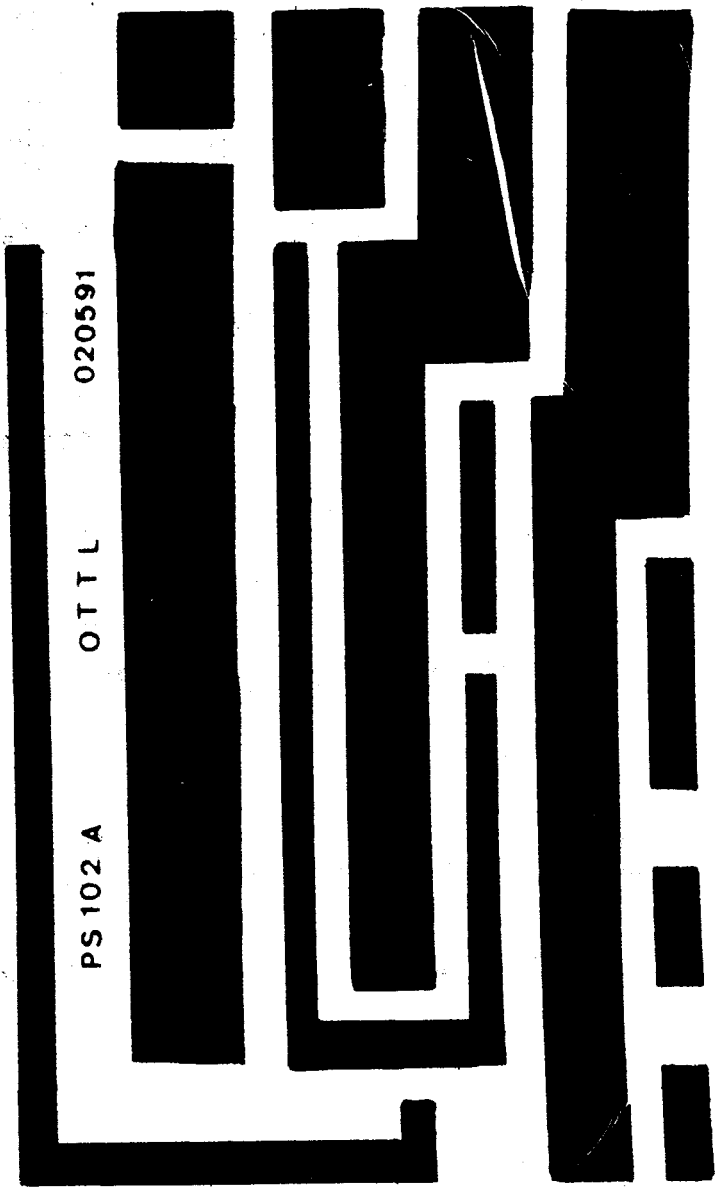


ROZMÍSTĚNÍ SOUČÁSTÍ (STRANA SOUČÁSTEK)



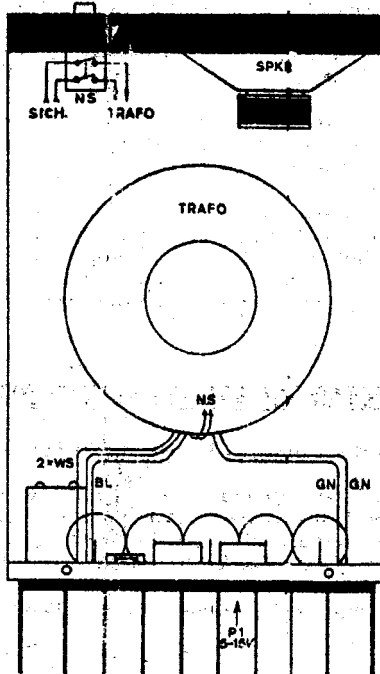
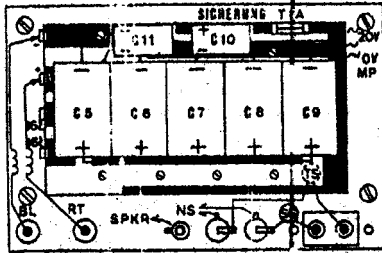
ROZMÍSTĚNÍ SOUČÁSTEK (STRANA SPOJŮ)

PS 102 A OTTL 020591



DESKA PLOŠNÝCH SPOJŮ

ROZMÍSTĚNÍ SOUČÁSTÍ NA DESCE PL. SPOJŮ A CHLADIČI



ROZMÍSTĚNÍ VE SKŘÍNI

ORP VYSILÁČ " BLECHA ". (OK1DLY)

Když jsem se na jaře popral v lese s klišťetem, které vyhrálo, byl jsem po propuštění z nemocnice odsouzen k mnohatydennímu pobytu doma. Měl jsem tudíž dost času povolit uzdu své konstruktérské tvořivosti. Výsledkem byl tento minivysiláč, který má překvapivé vlastnosti při jednoduchosti zapojení, malé rozměry, relativně velký výkon, který se pohybuje od 850 mW na 160m do 400mW na 20m pásmu. Díky kapacitnímu děliči je tón stabilní.

Schema je na obr. 1, plošný spoj na obr. 2. Jako napájecí zdroj je použito miniaturní trafo 220/24V typ TR2 2VA, které má příkon cca 2W a právě tak postačuje k napájení celého vysilače. Po usměrnění se na filtrační kapacitě 4000MF, poskládané z kondenzátorů 500MF objeví asi napětí asi 35V, které je pro oscilátor stabilizováno obvodem MA 7812 nebo 7815, (kovový typ) plastové stabilizátory nedávají dobré výsledky.

Tranzistory T3 a T4 je dobré opatřit chladičem. Udaje o laděných obvodech jsou v tabulce, na vyšších pásmech jsem vysílat nezkoušel. Celek je postaven do krabičky z plastu o rozměrech 12x12x5cm, jako ladící kondenzátor byl použit kovový typ ze starého radia s převodem na hřídeli 1:3. Na krabičce jsou pouze dva ovládací prvky: knoflík ladění a přepínač příjem-vysílání. Při přepnutí na vysílání je v nezakličováném stavu vysiláč ve funkci " tiché ladění ". Na zadní straně krabičky jsou tři konektory- antena, přijímač a klíč.

Přízpusobení anteny je provedeno počtem závitů L4 navinuté na L3. Počet závitů se určí přidáváním či ubíráním jejich počtu na největší proud tekoucí do anteny. Počet závitů se pohybuje od 1,5 do 4.

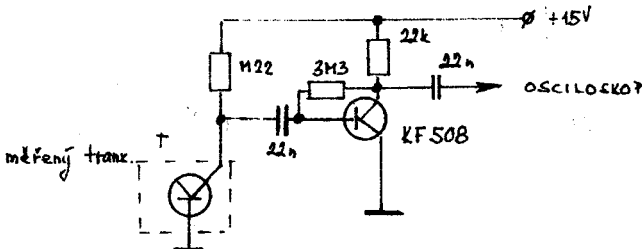
S tímto vysilačem jsem navázal řadu spojení. Přijímač jsem používal R4 vyjma 14 MHz, kde jsem používal jednoduchý audion podle OK1JSI popsany v OQI č. 18. Reporty 599 nebyly výjimkou, většinou jsem ale dostával 559 nebo 569. Všem, kteří to s BLECHOU zkusí přejí hodně zábavy a pěkných spojení.

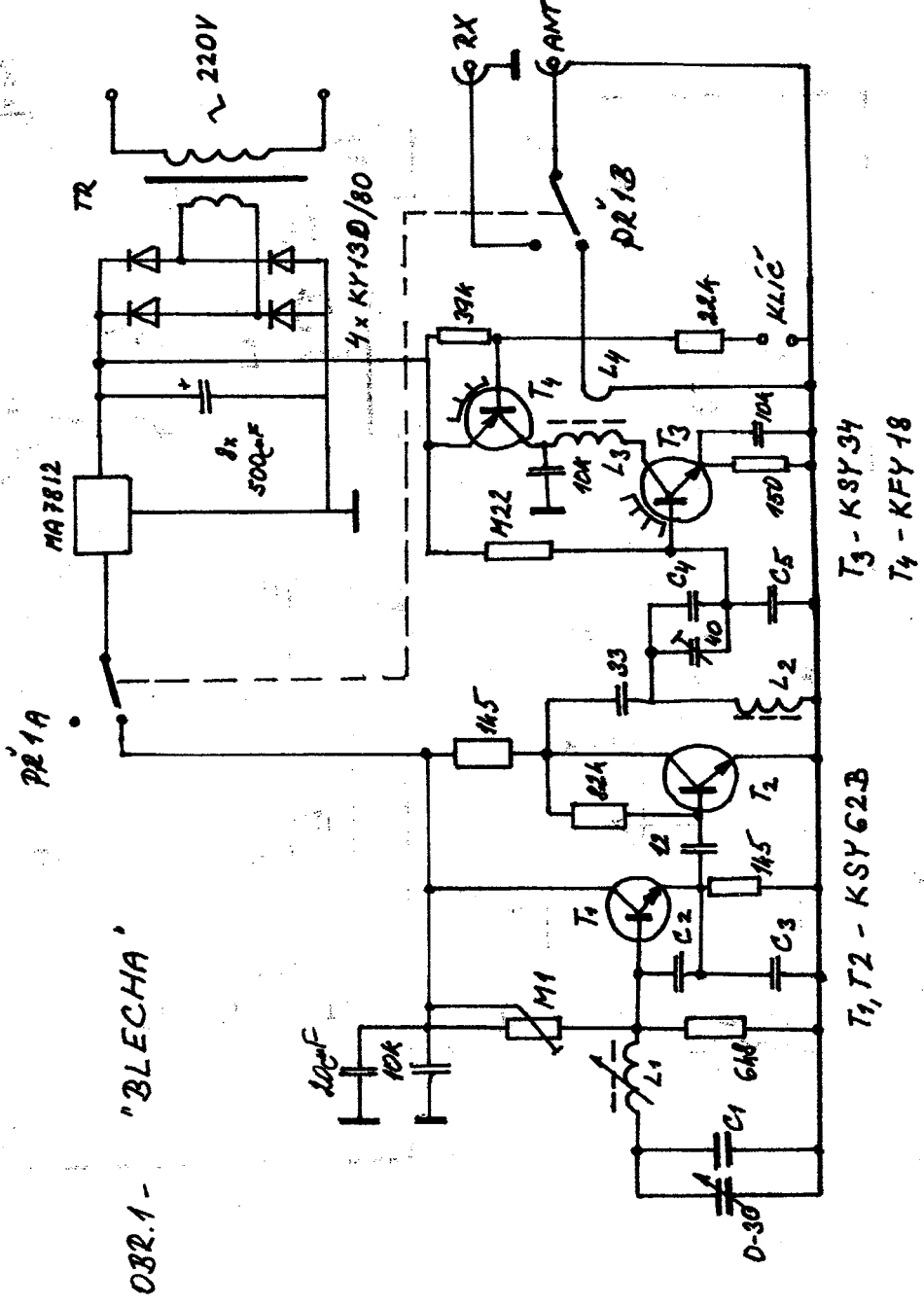
HODNOCENÍ KVALITY TRANZISTORU

(Samuel Híc, Slovenská televize)

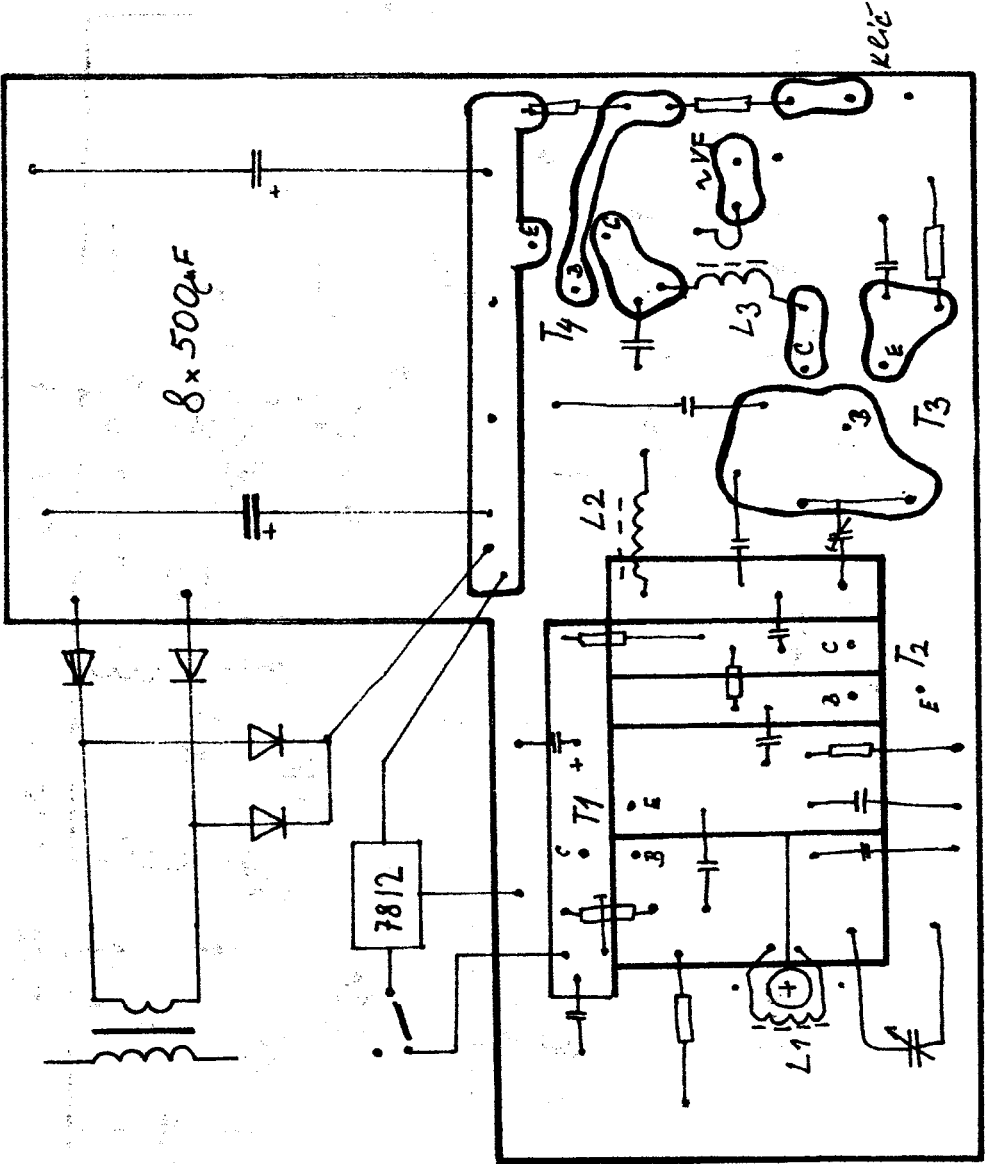
V profesionální praxi se často vyskytne potřeba rychle přebrat více kusů tranzistorů, hlavně pokud se týká kvality šumu.

Doporučuji pro takový rychlý výběr používat přípravek, který nám prostřednictvím osciloskopu umožní vidět v plném rozsahu šum "nasazený" na sinusovce zobrazené obrazovkou. Cím je sinusovka čistější, tím je šum hodnoceného tranzistoru menší.





OBZ. 2. - 'BLECHA'



TAB. - CAL vysilac BLECHA

PASMO MHZ	C1 Slika Styreflex	C2 Slika Styreflex	C3 Slika Styreflex	C4 keramika	C5 keramika	L1 - dnat' q' cal kristicka 5mm s krytem	L2 toroid Ø 40mm dnat' q' cal	L3 obvuch. jehly & TTP dnat' q' cal
1,8	100 pf	142	115	100 pf	242	120 navitá, fixovat spajacem	N1	12 naví
3,5	100 pf	680 pf	880 pf	180 pf	242	65 navitá	N1 22 navitá	6 naví
4	120 pf	440 pf	580 pf	100 pf	115	35 navitá	N 05 23 naví N1 19 naví	6 naví
10A	120 pf	440 pf	560 pf	75	560 pf	30 navitá	N 05 18 naví	5 naví
14	100 pf	330 pf	390 pf	18 pf	560 pf	22 navitá	N 05 18 naví	4 naví

NÍZKOFREKVENČNÍ TELEGRAFNÍ FILTR

(Rádiožurnál SZR 4/95, OM3CKU)

Popis zapojení

Filtr je určen pro zařízení, jejichž selektivita nevyhovuje pro telegrafní provoz a je uvažované s jeho připojením na výstup zařízení pro sluchátka. Též výstup filtru je uvažovaný pro sluchátka. Zapojení využívá dva operační zesilovače typu 741. Napájení je ze zdroje 9-20V, odběr je kolem 30mA. Oba stupně jsou prakticky totožné v klasickém zapojení pásmové propusti. Umělá zem je vytvořená odpory R7 a R8, ve schématu označená jako trojúhelník postavený na vrchol, aby byla odlišená od minus napájení, který zároveň tvoří zem celého filtru vzhledem na okolí.

Konstrukce

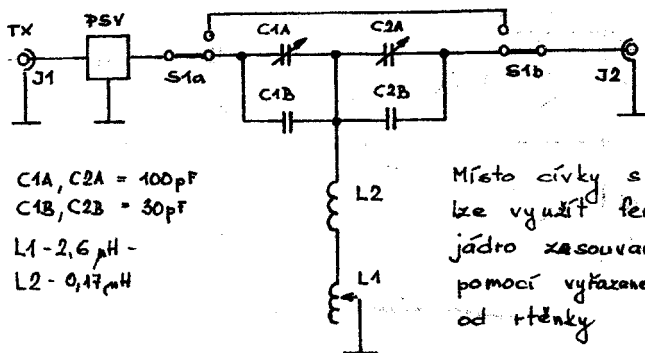
Odpory jsou miniaturní, kondenzátory C2, C3, C6, C7 jsou styroflexové, ostatní libovolné, elektrolyty na napětí 25V. Odpory R7 a R8 by se neměli lišit o více než 5%. Šířku pásma filtru je možné měnit odpory R3 a R6. Jejich zvětšováním se zmenšuje šířka pásma a naopak. Pro rychlosti nad 80zn/min, předpokládáme-li používání obou stupňů je vhodné snížit jejich hodnoty na 82k. Chceme-li zároveň používat i nižší střední frekvenci bude nutné zvětšit hodnoty trimrů R2 a R5 na 4k7, případně až 6k8. Při výrazném rozdílu zisku je možné tento korigovat změnou R4. Platí nepřímá závislost - zvětšením odporu klesá zisk. Mechanicky je filtr řešený na jednostranné desce plošných spojů.

Nastavování

Při nastavování je vhodné použít nf generátor a nf milivoltmetr. Nastavování začínáme od prvního stupně na maximum výstupního signálu pomocí R2. Potom podobně nastavíme druhý stupeň. Doporučuji nastavovat na stejnou frekvenci jako je kmitočet příposlechu v zařízení jinak hrozí nebezpečí, že při použití obou stupňů nebudeme slyšet vlastní vysílání, protože se dostaneme mimo propustné pásmo filtru.

ANTENNÍ TUNER K6BSU

(QRPP 3/96)



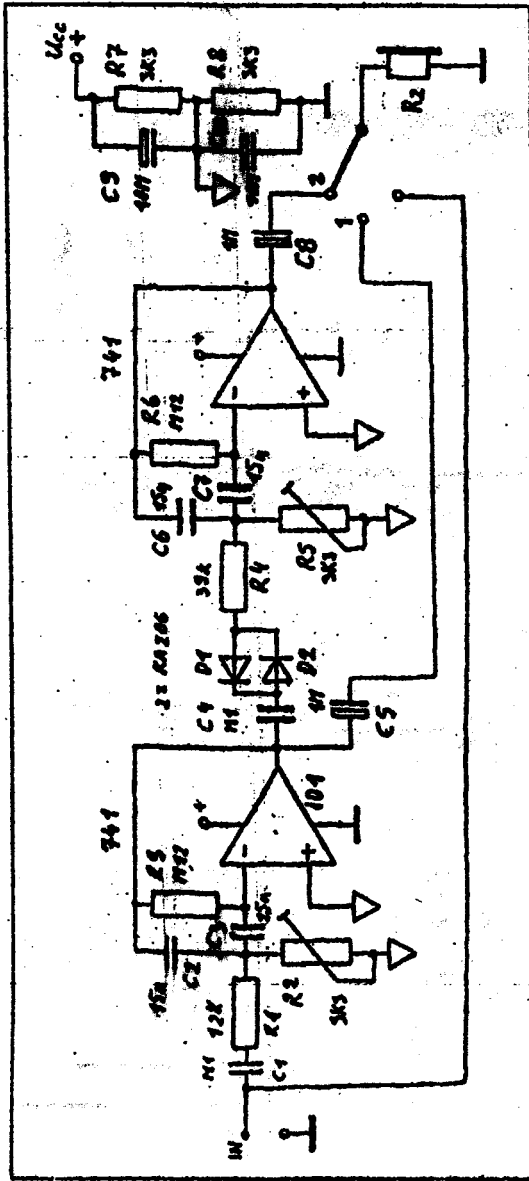
C1A, C2A = 100pF

C1B, C2B = 30pF

L1 - 2,6 μ H -

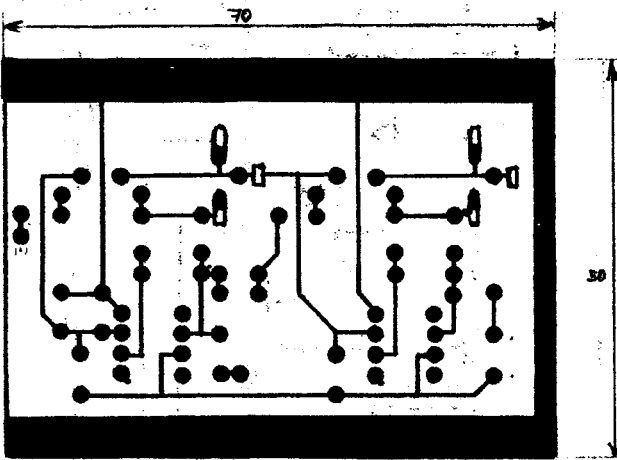
L2 - 0,17 μ H

Místo cívky s běžcem lze využít feritové jádro zesouvané do cívky pomocí vyřazeného pouzdra od rtěnky

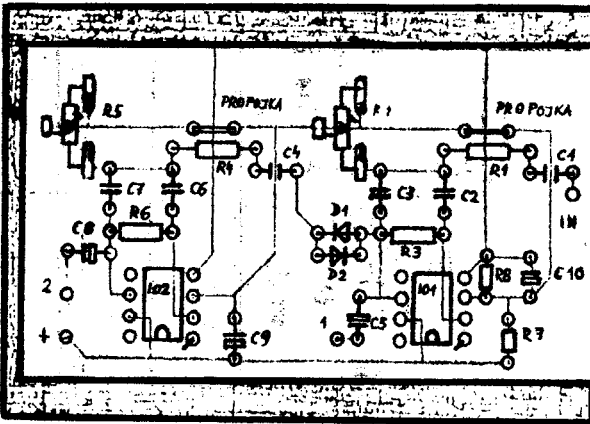


NF CW FILTR

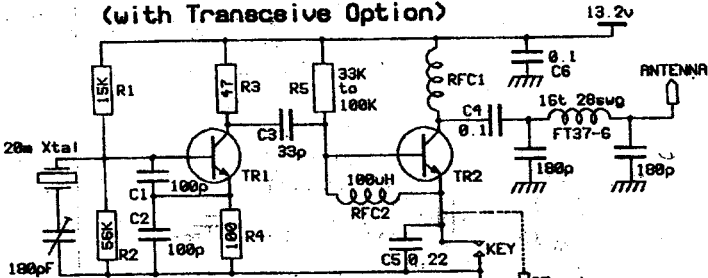
STRANA SPOJŮ



STRANA SOUČÁSTÍ

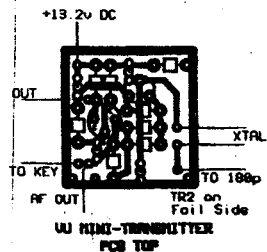
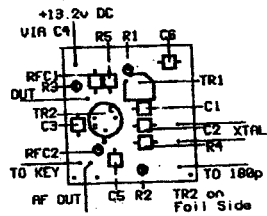
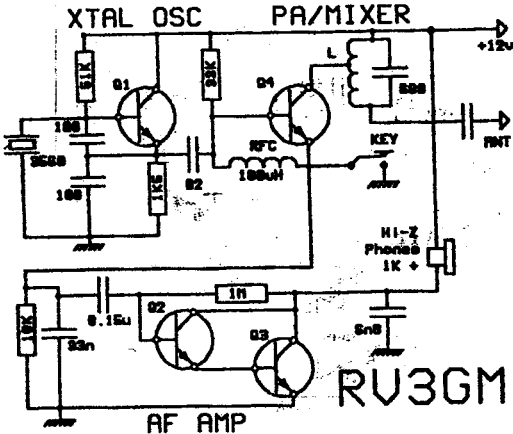
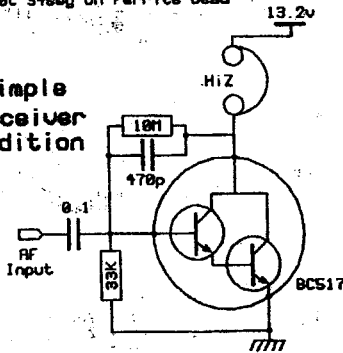


The UU Mini-Transmitter (with Transceive Option)



Dotted Lines = AF for Simple Receiver
RFC1 = 16t 28swg on Ferrite Bead

Simple Receiver Addition



MF ZESILOVAČ S TCA400 (A244D) (Rádiožurnál 1/96, OM3ZZ)

Při použití tohoto IO V MF části dosáhneme výborné parametry jak při příjmu, tak i při vysílání. Např. vstupní část zpracuje VF signál s úrovní až 2V, samozřejmě při zapnutém AVC. Ale vyrobí dobrý AVC pro tento IO je skoro neřešitelný problém.

Rozsah regulace je okolo 70dB, což je předností tohoto IO. Při přivedení napětí 0,3V na pin 9, dostaneme velmi kvalitní omezovač amplitudy, což oceníme při soutěžích SSB, které mají kategorii QRP.

Zatlumíme-li laděné obvody L2, L3 odporem 6k8, odpadnou nám problémy s kmitáním MF na vyšších kmitočtech a na nastavování nebudeme potřebovat speciální měřicí přístroje. Zisk IO neutrpí podstatnou újmu (-6dB). Po zapojení podle obr.1. nám zůstává k dobru +100dB.

Výrobce udává pro tento IO mezní kmitočet pro MF část 2MHz, ale bez problémů lze používat až 12MHz. Nízké šumové číslo nám zaručí VF část IO, kterou použijeme jako první MF zesilovač. Druhou část IO navážeme na L2 přes nízkou odbočku, čím se sníží ovlivňování LC obvodu změnou impedance pinu 12 v závislosti od AVC.

Kritické piny jsou 3 a 9. Ošetříme je Si diodami. Při pájení nesmí být IO na žádném potenciálu, protože napětí vyšší než 2V zničí uvedené piny. Napětí 0,5V na pinu 3 a 9 úplně uzavře IO.

TCA440 nemá žádné záludnosti. Na obr.1 jsou zobrazené i další obvody, které doporučuji pořídit tak jak je vyznačeno. Laděné obvody jsou na běžných 5mm kostřičkách, jádra jsou z feritu N05 modré, počet závitů 25, drát o 0,25mm. Odbočka na L3 je na pátém až osmém závitě od studeného konce. Odbočky na L1 jsou zvolené kompromisně podle použitých krystalových filtrů, resp. podle jejich vstupní / výstupní impedance.

Odpory označené Rx jsou též použité podle impedance filtrů. Zesilovače, které rozbočují signál za druhým filtrem jsou mechanicky umístěné na destičce společně s filtrem a tvoří s RX jeho zátěž. V podstatě celý MF zesilovač je umístěn na jedné desce, mimo CW generátoru a zdroje 0,8V. Ve filtrech jsou použité krystaly z RM31.

PŘEPINATELNÝ KRÝSTALOVÝ FILTR SSB/CW (Rádiožurnál 2/96, OM3ZZ)

Pro MF zesilovač s IO TCA400 jsem vyrobil tento CW-SSB filtr. Problematika přepínání je znázorněná na obr.1. Myšlenka vychází z běžného zapojení příčkového filtru SSB, který se změní přidáním kapacit na CW filtr. Základem je měření krystalů z RM31, řady B000 až B900. Bylo zjištěno, že pro šířku SSB=2,1kHz vychází

kapacita $C_1=33\text{pF}$ a zatěžovací impedance $1\text{k}\Omega$.

Pro přepínání CW/SSB filtr z krystalů RM31 jsem vyzkoušel uvedené zapojení, kde jsem si zvolil pro CW libovolnou C_0 , která se potom vynásobí koeficientem pro 6-ti krystalový filtr. Tak dostaneme praktické hodnoty kondenzátorů, které pomocí spínacích diod budeme přepínat ke kondenzátorům vypočítaným pro SSB filtr. Samozřejmě zatěžovací impedance CW filtru je nižší než filtru SSB. To nás ale nemusí trápit a jako zatěžovací odpor použijeme 1,5 kiloohmu. Tím se nám změní strmost hran a filtr nebude zvonit, což oceníme v 48-hodinových contestech.

Kapacita C_0 pro výpočet CW filtru při použití krystalů RM31 by neměla být vyšší než 200pF. Výběr krystalů by měl být s přesností na 150Hz. Krystaly s vyšší frekvencí elektricky umístíme do středu filtru. Přesné měření filtru lze provést oscilátorem VCXO a vř sondou.

Zjištění střední frekvence SSB filtru je jednoduché. Nosné frekvence (LSB,USB) nastavíme 300Hz pod a nad filtr. K tomuto nepotřebujeme žádné speciální přístroje. Filtr namontujeme do RXu a při vypnutém AVC přeladujeme nosnou některé rozhlasové stanice, za současného přepínání oscilátorů nosné LSB i USB a jejich nastavení na záněj, který bude začínat od 300Hz (pro filtr se šířkou 2,1kHz od 400Hz).

Potom čítačem změříme frekvenci oscilátorů nosné a dostaneme tyto hodnoty

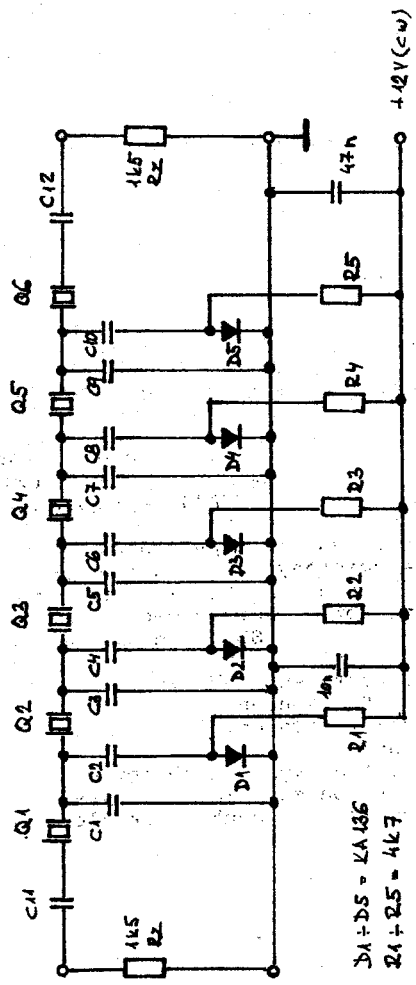
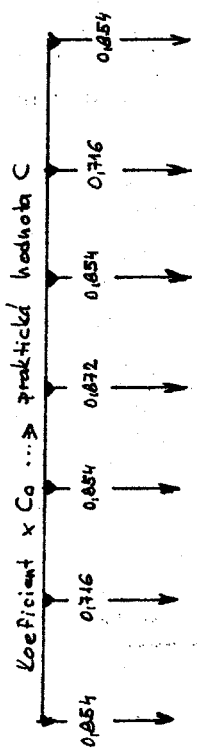
LSB = 8,25140MHz

USB = 8,24860MHz

$LSB + USB = 16,5 : 2 = 8,250\text{MHz}$

Takže střední kmitočet filtru je pro SSB 8250kHz. Přesný střed CW filtru budeme zjišťovat pomocí CW generátoru, který pro tento účel připojíme na L1, (viz schema MF zesilovače s TCA440) tak, abychom potenciometrem mohli měnit úroveň signálu na vstupu do mf zesilovače. Doladovacím trimrem budeme měnit kmitočet za současného měření čítačem. Jako indikátor použijeme běžný měřicí přístroj, připojený na pin 10 TCA440 (přepnutý na měření proudu), AVC musí být zapnuté.

Uvedená zjištění využijeme při nastavení CW generátoru, tak aby byl frekvenčně umístěn v propustné části obou filtrů, bez rozdílu na druh provozu. Prakticky budeme postupovat tak, že generátor připojíme přes potenciometr na L1 a za současného přepínání filtrů z CW na SSB doladíme generátor na maximální výchylku indikátoru. Při tomto postupujeme zvláště opatrně, protože od přesného nastavení CW generátoru bude záviset kvalita našeho QRP provozu. Po skončení nastavování připojíme generátor na L3. Krystalový filtr zařazený XF2, zařazený v cestě signálu CW generátoru, zabraňuje vzniku kliků a zabraňuje vyšším harmonickým postupovat do vysílacích obvodů. Při příjmu tento XF2 snižuje šumovou šířku pásma, čímž se zvyšuje citlivost RXu. Při vysílání na SSB odstraňuje produkty vzniklé při limitaci.

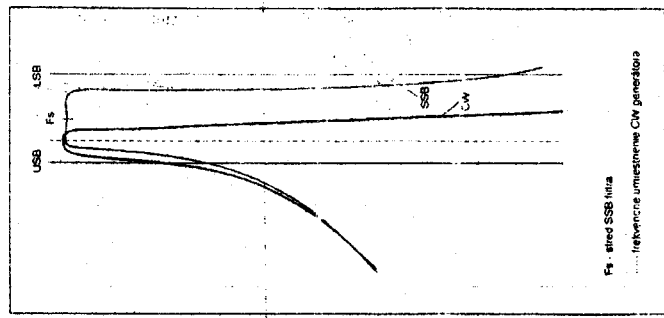


D1 + D5 = 2A136
 R1 + R5 = 4k7

Pro filtrov filtru 2,1kHz (SSB) je $C_0 = 33 \text{ pF}$ / Pro CW je $C_0 = 150 \text{ pF}$

- C1 = 22 pF
- C3 = 27 pF
- C5 = 27 pF
- C7 = 27 pF
- C9 = 22 pF
- C2 = 100 pF
- C4 = 120 pF
- C6 = 120 pF
- C8 = 120 pF
- C10 = 100 pF

C11 = C12 = 120 pF pro CW i SSB filtr



Fs - střed SSB hlina
 referenční unimodulární CW generátor

NOVÝ QRP TCVR . (OK1DEC)

Ve sborníku QRP Chrudim 1993 byl uveden transceiver pro všechna pásma, vycházející z koncepce Datel. Po zkušenostech se stavbou těchto transceiverů jsem se rozhodl pro zcela nový typ, který by splňoval tyto body:

1. Rozměr stejný jako u předešlých transceiverů
2. Odolný proti velkým vstupním signálům
3. Dobrá citlivost RXu
4. Malý šum
5. Dobrá stabilita VFO
6. Pásmo 10MHz případně ještě další
7. Výkon do 1W

Přijímací část.

Na vstupu transceiveru je Cohnův filtr, který zaručuje velké potlačení signálů mimo propustné pásmo. Tento filtr je pomocí relétek přepínán při vysílání mezi směšovač a lineár.

Za vstupním filtrem následuje vyvážený směšovač s výkonovými fety KP903. Tento typ směšovače se vyznačuje nízkým šumem a velkou odolností proti silným signálům. Signál 1V VF vzdálený 5kHz od přijímaného signálu neovlivní a nezablokuje RX. Vstup a výstup směšovače je přizpůsoben impedančními transformátory, které jsou navinuty na dvouotvorovém jádru. Směšovač má větší klidový proud, fety jsou párovány.

Za vyváženým směšovačem je 6-ti krystalový příčkový filtr na kmitočtu 8750kHz. Sířka pásma filtru je 1kHz. MF zesilovač je převzatý z Otavy a je osazen tranzistory BF173, které mají malou průchozí kapacitu. Jednotlivé stupně jsou vázány MF transformátory. Z poslední MF je přes kapacitu odebrán signál pro AVC a S-metr, který ale není zapojen. Z poslední MF je přes vazební vinutí přiváděn signál do 3 krystalového filtru do produktdetektoru, který je osazen dvojitým tranzistorem KC510. Použitím druhého krystalového filtru se potlačí šum MF zesilovače.

BFO je použito stejně jako u Datla. Z PD je přes vyhlazovací indukčnost veden NF signál do NF zesilovače s IO MBA810. Na výstup zesilovače jsou připojena sluchátka 5 ohmů.

VFO je typ SWAN, které jsem popsal ve sborníku a zaručuje dobrou stabilitu. Ladicí kondenzátor jsem použil z RF11 a je rozdělený na 5 dílů. (Je možné jej rozdělit i na 6) Tím dosahují při použití MF 8750kHz 6 pásem. Za oddělovacím stupněm VFO je napětí 300-400mV pro výkonový zesilovač. Výkonový zesilovač VFO je osazen tranzistorem KSY34, který dodává do směšovače potřebné VF napětí. Toto napětí na S tranzistorů KP903 je 1,8-1,9V VF a odporu 50ohmů.

Vysílací část.

Signál pro vysílání vzniká ve směšovači TX osazeném dvěma tranzistory KSY71. Sem je přiváděn signál z VFO a CW oscilátoru. CW oscilátor je klíčovaný. Výsledný signál je filtrován přes Cohnův filtr a veden na lineární zesilovač, který je stejný jako u Datla. Za PA jsou pí-články stejně jako u Datla. Výkon PA je 0,5-1W. Funkce příjem-vysílání přepínají 3ks relé QN59925. Při vysílání je odpojeno napájecí napětí 12V pro směšovač RX, výkonový zesilovač VFO a MF zesilovač. Při příjmu je odpojeno napájecí napětí 12V od směšovače TX a CW oscilátoru. Pro

odposlech při klíčování je přiveden signál přes malou kapacitu z CW oscilátoru na vstup 3-xtalového filtru. Ve vysílací části ještě uvažuji o zařazení oddělovacího stupně mezi VFO a směšovač TX. Další oddělovací stupeň bude nutný mezi CW oscilátor a směšovač TX. Rovněž uvažuji o jiném zapojení CW oscilátoru.

Měření zařízení.

Po dokončení zařízení a asi měsíčním pozorování jsem proměřil přijímací část.

RX - rozsah 14MHz.

Sum = plné zesílení celého zařízení = 1,5mV NF/50ohmů
+3dB nad šumem = 2,1mV NF = -140dB/75 ohmů (š.p. 1kHz)

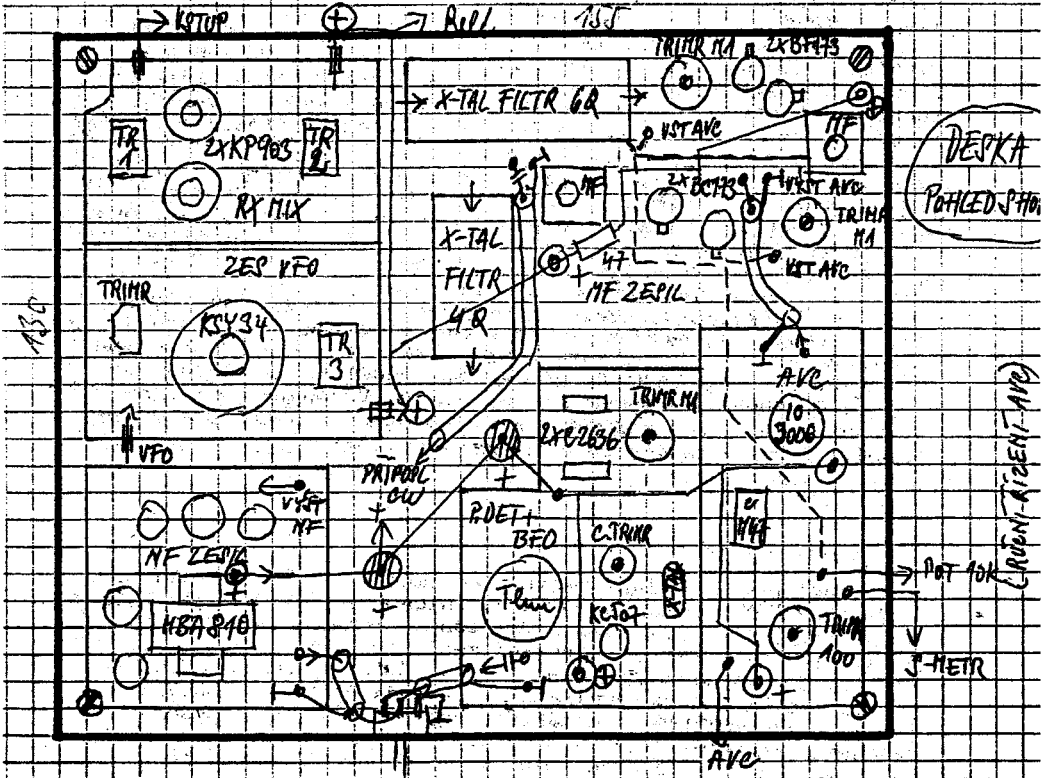
(vstupní šumový výkon na vstupu RX)

Mezní citlivost RX = 0,055uV/75ohmů

Citlivost RX + 10dB nad šumem = 0,17uV/75ohmů (š.p. 1kHz)

Použité měřicí přístroje:

1. VF generátor G4-151
2. NF milivoltmetr Tesla BM384
3. VF milivoltmetr RaS BN 10913 se sondou
4. Čítač PFL-28A

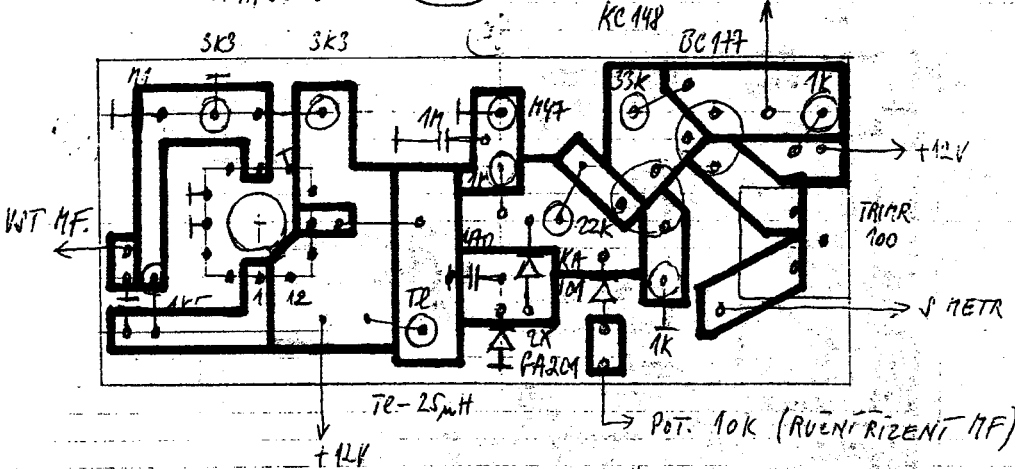


AVC

MAA3006

-40-

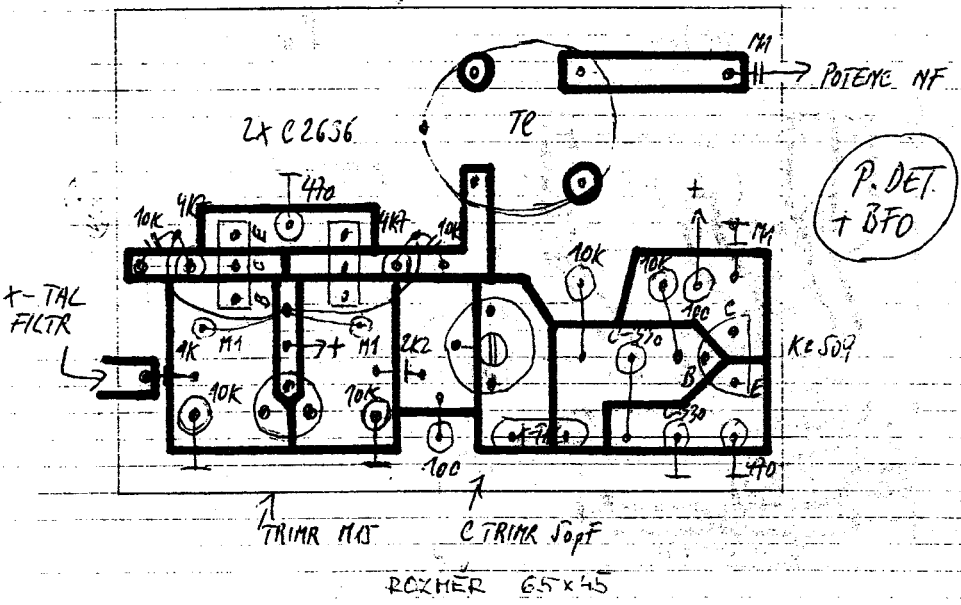
AVC VYSTUP



MAA 3006 -
 VYROBEK č. 2,3,6 - NEZARODENY!

ROXHER 70x30

TR - 200-500µH



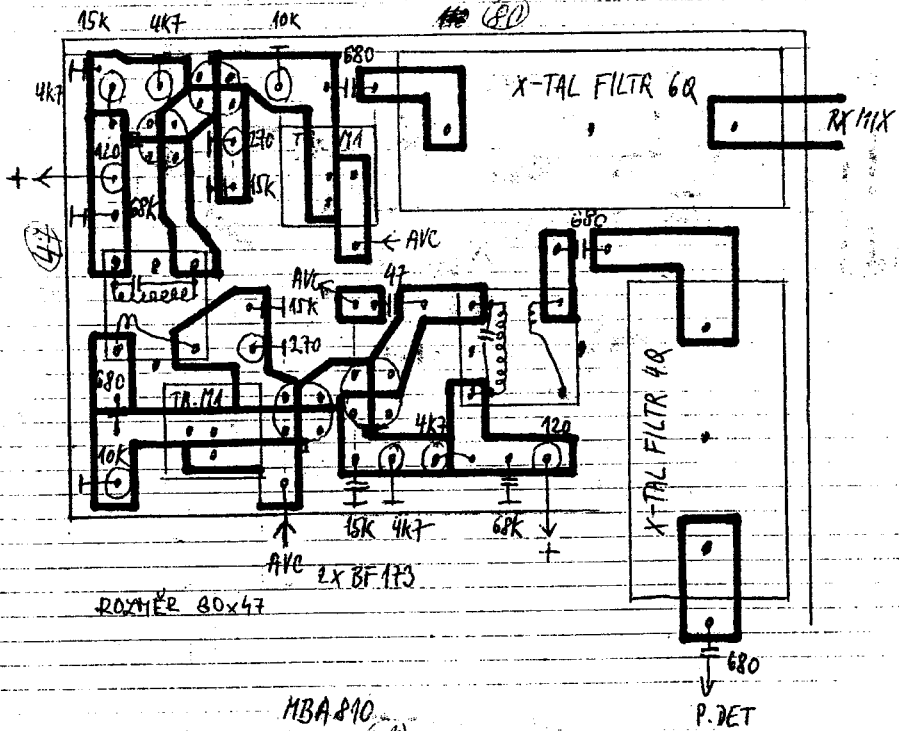
P.DET.
 + BFO

ROXHER 65x45

2x BF173

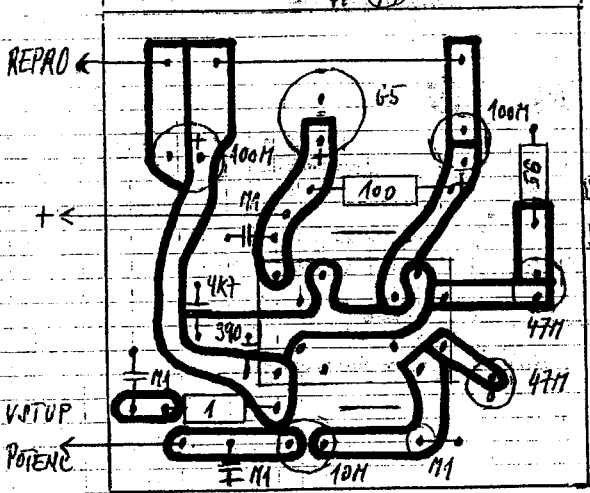
MF. ZESIL

-41-



MBAP10

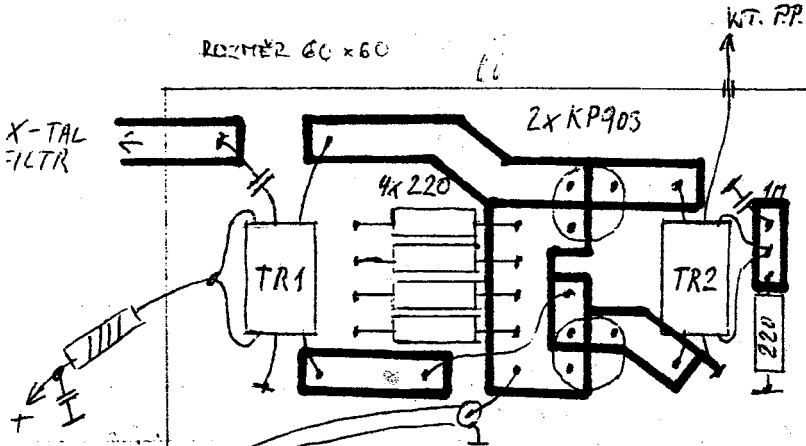
(47)



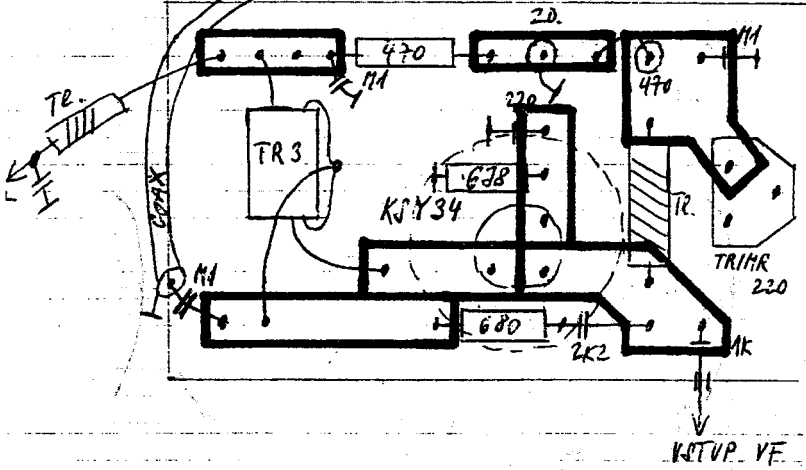
ROZMĚR 47x50

MF. ZESILOVAČ

ROZMĚR 60 x 60



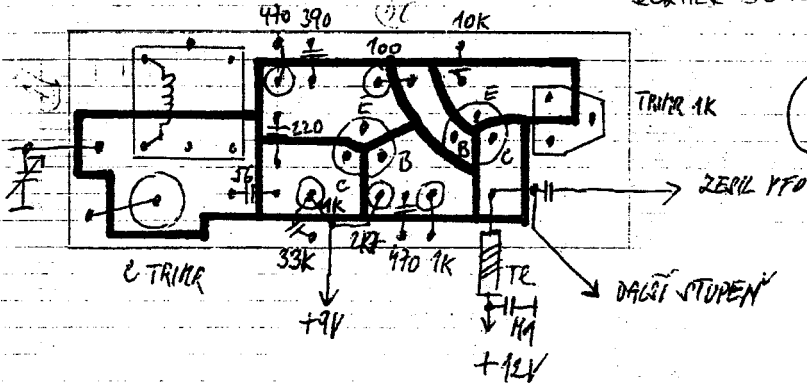
RX MIX



2ES. VFO

KJY 21 BF493

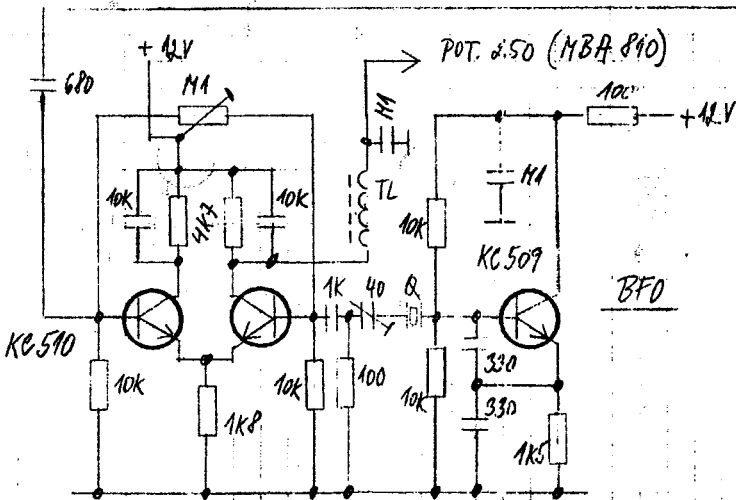
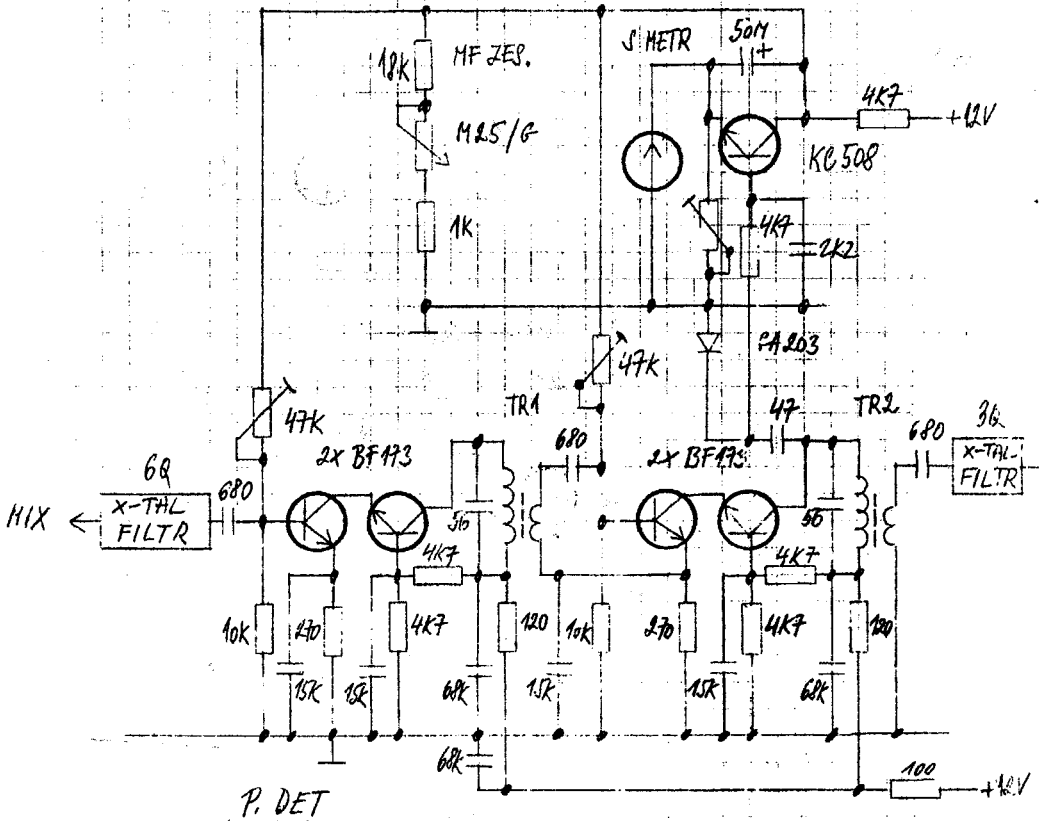
ROZMĚR 50 x 20



VFO

MF ZEPIL. + AVC

-45



6L 1T

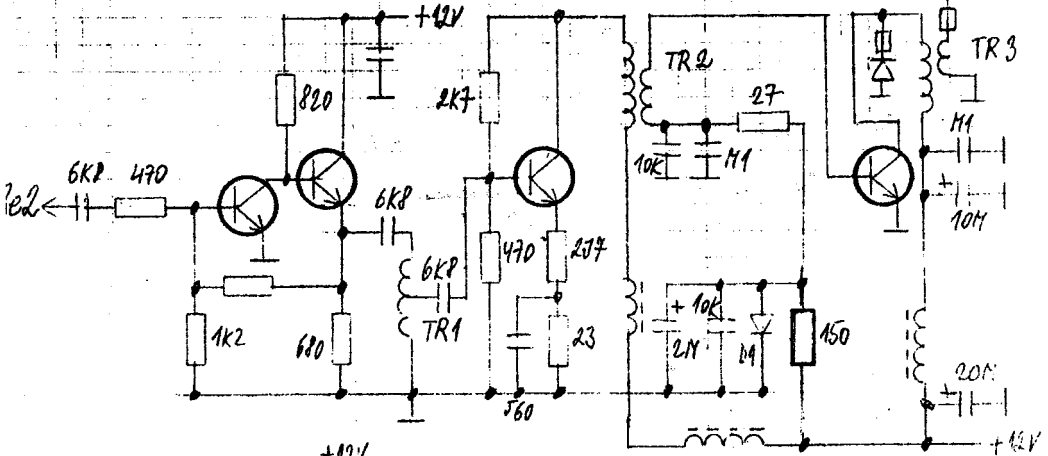
Re1 ←

LINEAR PA

2x BF173

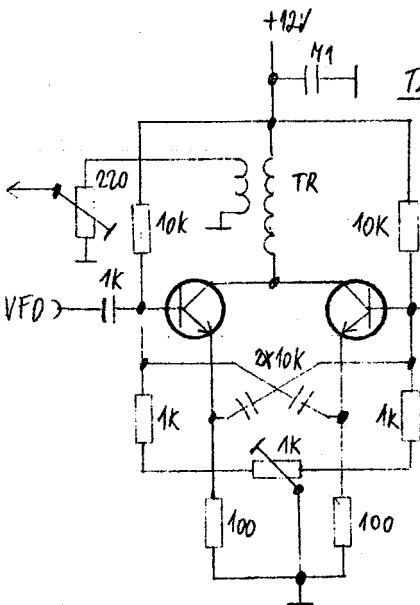
KPY34

KT909

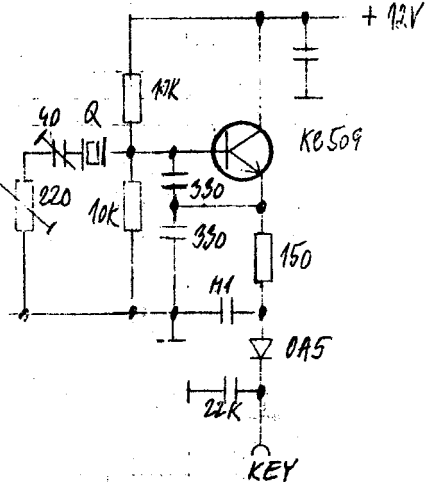


TX MIX

Re3 ←



6W 0A5L



-19-

DVOUPÁSMOVÝ TRANSCIVER (OK2BZW)

Původní záměr byl postavit malé jednoduché CW/SSB zařízení a nízkou spotřebou. Když jsem chtěl, aby to také něco umělo a při nízké spotřebě, tak to vyšlo poněkud složitější.

Základní údaje: pásmo 3,5 a 14 MHz s jedním VFO
napájení 7,5-10V, nejlépe 7 článků NiCd
spotřeba RX - tichý poslech 30mA
TX - 0,6A
VF výkon 2-4W

Vstupní obvody - směšovač, trafo a filtr. Signál prochází přes tříobvodové pásmové propusti přes relé do směšovače s UZ07, dále přes impedanční transformátor do osmikrystalového filtru. Při vysílání jde signál DSB z modulátoru do filtru a dále opačným směrem než v RXu přes relé do zesilovače TX.

Pásmové propusti jsou navinuty na kostičkách z radiostanic Tesly Pardubice. Pásmo 3,5MHz má plnou kostru závitů, odbočka od zemního konce je na 8 závitů. Pásmo 14MHz má 16 závitů, odbočka je na 4 závitů od země, v obou případech drátem 0,2CuL. Cívky jsou v krytech, pro 3,5MHz jádro žluté, pro 14MHz zelené. Před zaletováním LC obvodu doladíme do pásma GDO - bez krytů a jader. Impedanční transformátor má 3 x 5 závitů na menším dvouotvorovém jádru. Vineme třemi vodiči 0,35 CuL zkrocenými jedenkrát na 1cm délky a zapojíme podle nákresu.

Dále jde signál z filtru do IO NE602 (612), kde se zesílí a smíchá s BFO na NF signál, který je dále zesilován v OZ, případně filtrován v CW filtru a nakonec zesílen v IO LM386. IO NE602 a OZ MAA741 jsou v klasickém zapojení. Zesílení v OZ nastavíme tak, aby celý NF zesilovač nekmital při plném zesílení. CW filtr je navržen tak, aby jej bylo možno vyměnit za jiný, nebo nepoužít jej vůbec.

Uvedený filtr jsem odzkoušel, je hodně pracný. Indukčnosti jsou navinuté v hrníčkových jádrech 15mm, plná kostička drátu 0,15CuL. Obě jádra jsou montovaná na sobě, přišroubovaná k plošnému spoji jedním mosazným šroubem M3. Tím vznikne vzájemná vazba. Pokud by toto nestačilo je nutné stupeň vazby zvýšit.

Zesilovač zařazený za LC obvody, nahrazuje jejich útlum. Potřebné zesílení se mění velikostí C v emitoru zesilovače. Zesilovač je na samostatné desce.

Ovládání - je složitější díky použitým relé QN 59933. Tato relé jsou z kapesních radiostanic VXW020 a pod. Jsou vyrobeny tak, že přepnou do opačného stavu a pak nepotřebují napájení. Tím ušetříme při vysílání asi 100mA. Napětí RX/TX spínají tranzistory PNP, nejlépe malé plastové KD. Tranzistor KC pomocí PTT nebo KEY sepne relé Rel. Po odzemmění báze KC se nabíjí G22. Po určité době se otevře KC636 a Rel se přepne zpět do polohy RX. Přepínače 1a a 2a připínají při SSB odpor 1k a tím zkrátí dobu sepnutí Rel na minimum. Obě relé musí spínat při napětí zhruba 7V.

V F O - je klasického zapojení kmitající v rozsahu 5 - 5,5MHz. Ladící kondenzátor není kritický a vyhoví se zakreslenými kapacitami. Pro přeladění je zapotřebí změna kapacity asi 25pF. Cívka v oscilátoru je na keramickém jádru 10mm, vplepeném do desky plošných spojů. Je v krytu a má asi 35 závitů drátu 0,25CuL a indukčnost 6-7uH.

Tlumivky jsou na feritových tyčinkách 2mm a délce 10mm, jsou navinuty drátem 0,1CuL a mají indukčnost 1mH. Vstupní trafo má 2x6 závitů na menším dvouotvorovém jádru. Vineme dvěma stočenými

dráty 0,35CuL (1zkrut na 1cm). Za trafem následuje pí-článek na keramice nebo na novoduru 10mm. Má 14 závitů drátem 0,5mm a indukčnost 1,4uH. Výstupní napětí před UZ07 by mělo být 0,45V vf. Ve stabilizátoru napětí je první tranzistor Ge z důvodů menšího úbytku napětí. Odpor v jeho emitoru a bázi použijeme takový, aby při Ucc 7,5V tekla do stabilizátoru jen o málo větší proud než do VKO. Použitý RIT byl popsán v OQI. Odpořem zapojeným z běžce na zem nastavíme potenciometr na střed dráhy při stejném napětí na varikapu při TX i RX. RIT se nevypíná, pouze se nastaví na nulu.

Monitor CW a XO 9MHz pro CW - Připoslech klíčování je tvořen oscilátorem s HIO BLIK (viz nákres, k dostání v GM). Po vytvarování je signál přiveden do NF. Tranzistor KC spíná napětí pro HIO a bázi XO. Krystalový oscilátor je nastaven na kmitočet o 1kHz menší než oscilátor LSB.

D S B - Vychází ze zapojení R2CW. Dále je třeba znát funkci A244 z AR B 6/1980. Mezifrekvenční zesilovač tohoto IO pracuje jako řízený modulační zesilovač. Bez zapnutí kompresoru (CMP) je na pinu 9 napětí asi 0,5V. Zesilovač pracuje lineárně, nedochází k regulaci. Při zapnutí CMP (napětí na pinu 9 asi 0,2V) dochází k řízení zesílení a tím ke stlačení horních křivek signálu - ke kompresi. Směšovač IO pracuje jako modulátor DSB. Napětové špičky na výstupu omezuje řízený předzesilovač směšovače.

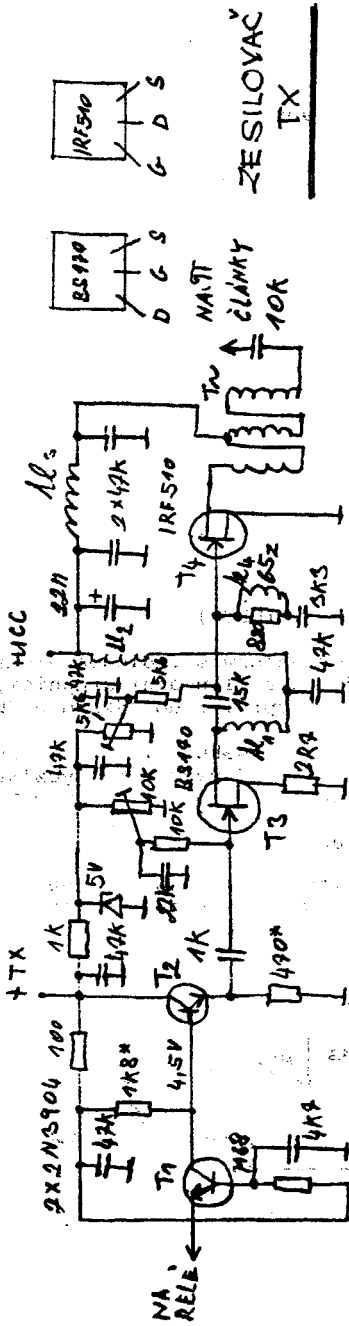
Výstupní trafo TR1. Vinutí je na kostře Tesla, má 2x10 závitů + 5 vazebních drátem 0,2CuL, zelené jádro + kryt. Výstupní tranzistor zesiluje signál na potřebnou úroveň. Obvod s diodami na výstupu vytváří ovládací napětí pro předzesilovač IO, v kľidu asi 170mV na pinu 3. Napětí VF z BFO na pinu 4 je asi 50mV. Nejlépe jej tak, že ubíráme trimrem tak dlouho, až začne klesat výstupní VF napětí na kolektoru tranzistoru.

B F O - jde o klasické zapojení oscilátorů. LSB nastavíme 1,5kHz nad střed krystalového filtru a USB 1,5 kHz pod střed. Střed filtru nebývá vždy např. 9MHz, ale může být ujetý až o 200Hz. Totéž je nutné ověřit. TR2 má 28 závitů drátem 0,2 a 4 závitů 0,4CuL na toroidu 10mm z hmoty N1 (žlutý).

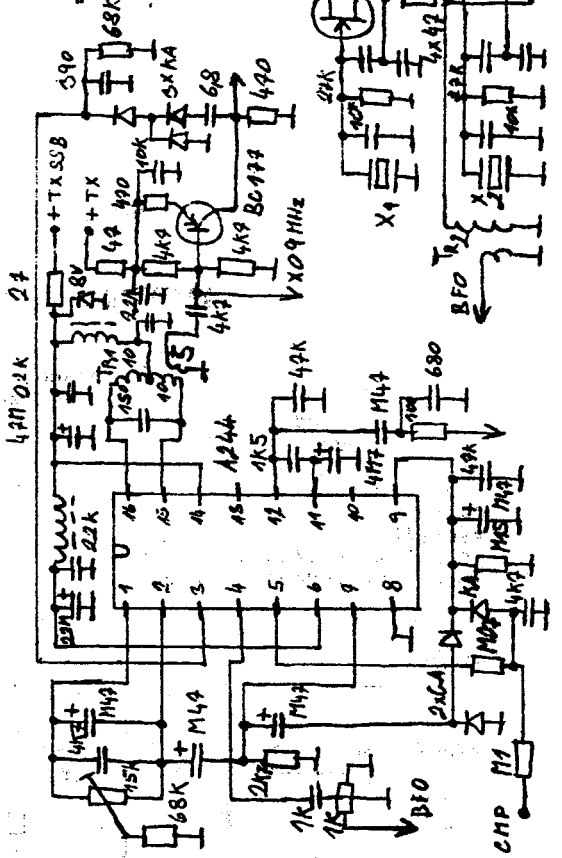
Zesilovač TX - Funkce je zřejmá ze schema. Emitor prvního tranzistoru je přizemněn přes relé a filtr. Odpořem v kolektoru nastavíme napětí na 4V a odpořem v emitoru T2 největší výkon PA. Klidový proud v budiči je 4mA a v PA 25mA. Tlumivky 1 až 3 jsou navinuty na malých toroidech nebo trubičkách z feritu, asi 10 závitů drátem o průměru odpovídajícím zatížení tlumivky. T11 by neměla mít menší indukčnost než 25uH. T14 má 65 závitů drátem 0,15CuL na odporu 820 ohmů a s kondenzátorem 3k3 tvoří omezení pro 3,5MHz. Tranzistory 2N3904 zde i ve VFO můžeme nahradit např. KF193. Výstupní trafo je kompromis vzhledem k nízké impedanci výstupního tranzistoru. Je na toroidu 10mm z hmoty N1 (žlutý) drátem 0,35CuL. Vinutí je 6-ti zkroucenými vodiči a má 8 závitů. Po navinutí sloučíme vinutí po dvou do třech cívek a zapojíme dle schematu.

PI - články - 14MHz : vzduchové vinutí asi 11 závitů drátem 0,8mm CuL na obyčejnou tužku
3,5MHz: pouze na neferitový materiál. Použil jsem fero-kartové jádro průměr 10mm o délce 10mm. Provrtal jsem jej vrtákem 5mm, rozřezal na polovinu a navinul 22 závitů drátu 0,35mm

Přepínač módu - je použit 4-polohový, dvoupaketový přepínač s trojitým rotorem Tesla WK 53346. Tento přepínač spíná zleva doprava tyto funkce SSB + CMP, SSB, CW a CW + filtr. LSB pro 3,5 a

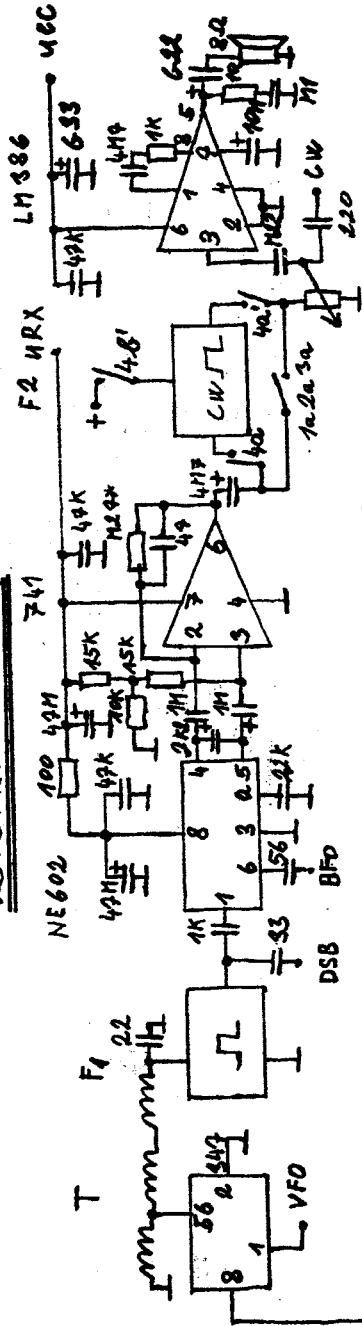


DSB

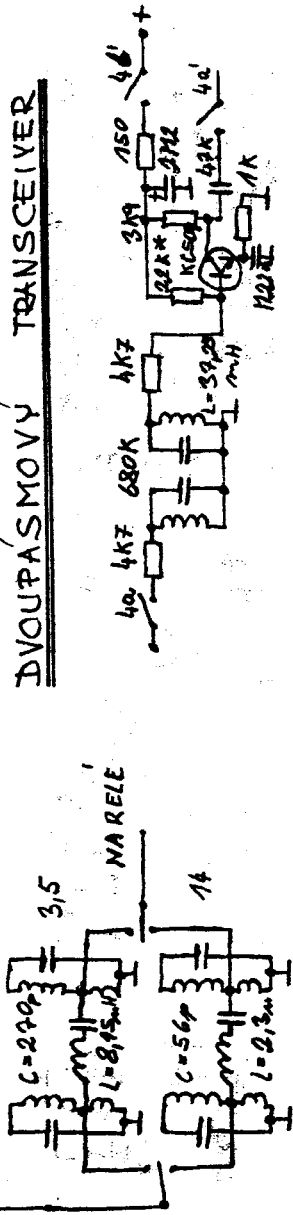


CHP M1

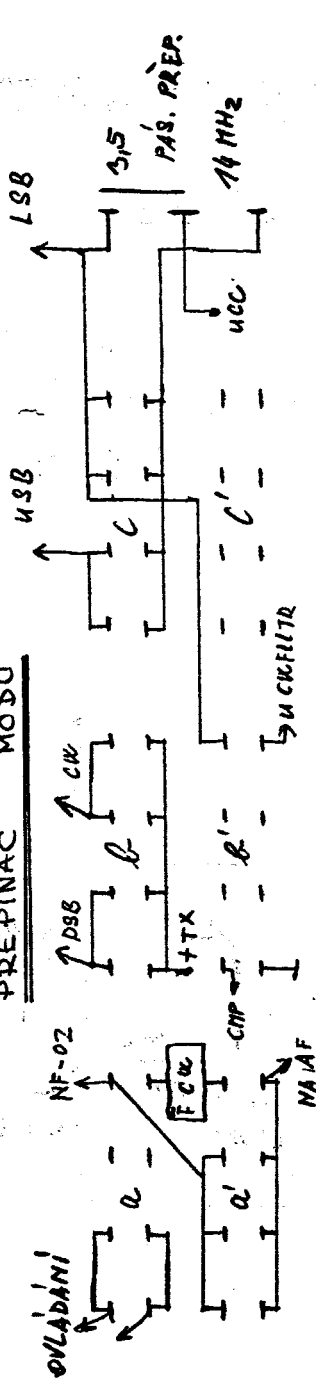
VSTUPNÍ OBVODY



DVOUPÁSMOVÝ TRANSCIVER

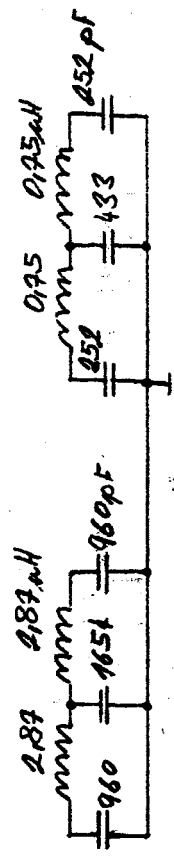


PŘEPINAČ MÓDU



1a 2a 3a 4a 1b 2b 3b 4b 1c 2c 3c 4c - NOLCHY PŘEPÍNAČE.

DVOURÁSMOVÝ TRASCIVER



PLÁNOVÝ SOLE

315

14

PŘEPINATELNÉ VXO (OKIDED)

Jedná se o oscilátor pro TRX o více pásmech. O problému bylo již mnoho řečeno, zde se jedná o nenáročný zařízení pro jednoduché přístroje. To je asi problém většiny našich "bastlů". Popsaný oscilátor však chodí spolehlivě a dá se postavit snadno a rychle a snad není bez významu skutečnost, že i lacino.

V případě, že se spokojíme s menším přeladěním, vyhrává zcela jednoznačně VXO. Důvody: velká stability bez pracovního kompenzování, čistý signál, okamžitá pohotovost pro spojení. Amatéri často řeší problém více pásem tím, že používají vícenásobný ladící kondenzátor a k němu tolik VXO kolik je pásem. Toto se mi zdálo trochu neohrabané a tak jsem zkusil toto:

Jedno zapojení VXO, jeden přepínač, krystalů a tahacích cívek tolik, kolik je pásem, ale jen jeden ladící kondenzátor. Nejdříve mě zarazila úvaha o nespolehlivosti přepínače, že to bude slabý článěk řetězu a celkově to nebude k ničemu. Ale udělal jsem pokus a výsledek potěšil, chodí to! Oscilátor pro tři bandy 7, 21 a 28MHz chodí UFB a jsem si jist, že bude dobrý i ten šestipásmový, co mám rozdělaný (jen co seženu zbývající krystaly). Jsou jenom dvě podmínky, které je nutno dodržet pro předpoklad úspěchu: Tahací cívky se nesmí navzájem ovlivňovat. Proto musí být dostatečně daleko od sebe, což činí problém, nebo musí být v krytech. To je můj případ - cívky z VXN s krytem. Nejlepší jsou ovšem cívky na toroidních jádrech, ale nastavení do pásem dá trochu práce. Kdo má trpělivost a čas, ten použije tento způsob.

Plošný spoj nemohu poskytnout, sám jsem použil univerzální desku, určenou pro číslicovou techniku. Zapojení VXO je jednoduché, takže to jde celkem dobře. Časem se to zlepšit, počítat už je doma, tak ještě program, naučit se s tím zacházet a budou plošné spoje na úrovni.

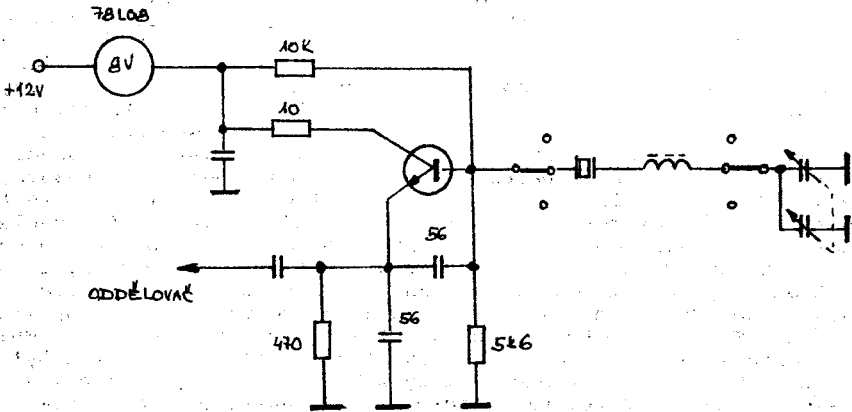
Tak takhle to vypadá. U WN704 jsem použil obě sekce 22,5pF zapojené paralelně. Přepínač WK533 35 nebo podobný o menším průměru a s hřídelem 3mm. Přepínač je upraven následujícím způsobem: Poslední sekce odstraněna, zadní víčko provrtáno, aby po opětovném sestavení mohl vyčnívat plochý hřídel a bylo možné připevnit další přepínač do tandemu na přepínání vstupních obvodů a další tandem pro přepínání výstupních obvodů TXu.

Výše jsem zapomněl na druhou podmínku úspěchu: tou je kompromis při volbě kapacit v děličích emitor - báze - zem tak, aby vyhovoval pro všechny krystaly. Používám MF kmitočty 9 nebo 10,7MHz, takže krystaly jsou si dost kmitočtově podobné a v děličích vyhoví všechny kapacity 56pF. Pro případ přímého směřování by byl asi problém, ale i to by šlo.

Napájení celého VXO je stabilizováno pomocí 78L08. Používám velké přeladění, až 120 kHz na pásmu 28MHz. Stabilita je i v tomto případě vynikající, ale mám problém, který jsem nevyřešil: Při poloze ladícího kondenzátoru - velká kapacita (více než 50%) se stává, že při přepnutí do jiného pásma VXO nenasadí a je nutné přeladit výše, kde okamžitě nasadí. Je to jen malá daň za velké přeladění a platí i u jednoduchých VXO.

Co říci na závěr? Nemyslím, že by se jednalo o velký vynález, ale jsem přesvědčen, že potěší dost bastlířů, tak jako v mém případě, kdy jsem potřeboval jednoduchý oscilátor pro více pásem. Mnou právě stavěný TRX pro výše uvedené pásma už chodí jako RX a to UFB. Na 7MHz je to jasné, ale i na 21 už jsem slyšel druhý konec světa. Tak mám radost a "jedu" pilně na TX - části.

PŘEPÍNATELNÉ V X O



ROZMÍSTĚNÍ SOUČÁSTÍ

