www.radiohistoria.sk - Len pre osobné použitie

MLADÝ KONSTRUKTÉR

Dosud vyšly tyto sešity:

1 – Krystalka Pionýr
2 – Všestranná montážní pomůcka MP-1
3 – Všestranná montážní pomůcka MP-2
4 – Zesilovač TZ-2
5 – Přijímače bez zdrojů
6 – Jednotranzistorový přijímač TP-1

Připravujeme:

7 – Hlasitý telefon (doplněk pomůcky MP-2)
8 – Jednoduchý měřicí přístroj AV-1
9 – Přenosný tranzistorový přijímač TP-2

Každý sešit za jednotnou cenu 1 Kčs

Stavební návody MLADÝ KONSTRUKTÉR obdržíte v pražských prodejnách radiotechnického zboží:

Václavské nám. 25 – Žitná 7 (Radioamatér) – Na poříčí 45 – Jindřišská 12

D- 16*30391

Cena 1,— Kčs
56/III-8

MLADÝ KONSTRUKTÉR 5

PŘIJÍMAČE BEZ ZDROJŮ

stavební návod

DOMÁCÍ POTŘEBY • PRAHA

SEZNAM SOUČÁSTEK

Otočný kondenzátor s pevným dielektrikem 450 pF	1 ks
Zdířka	10 ks
Zadní stěna podle popisu	1 ks
Dioda 7NN40 nebo 7NN41	1 ks
Spojovací drát různobarevný celkem	10 cm
Stíněný kablík	15 cm
Malý knoflík ⌀ 15—20 mm	1 ks
Propojovací vodiče podle popisu	4 ks
Kondenzátory: 100 pF	1 ks
5 k 6	1 ks
Cívka pro středovlnný odlaďovač JISKRA	1 ks

Inž. Ladislav Hloušek

PŘIJÍMAČE BEZ ZDROJŮ

© Inž. Ladislav Hloušek 1963

Ve Vydavatelství obchodu vydává podnik

DOMÁCÍ POTŘEBY – PRAHA

www.radiohistoria.sk - Len pre osobné použitie

www.radiohistoria.sk – Len pre osobné použitie

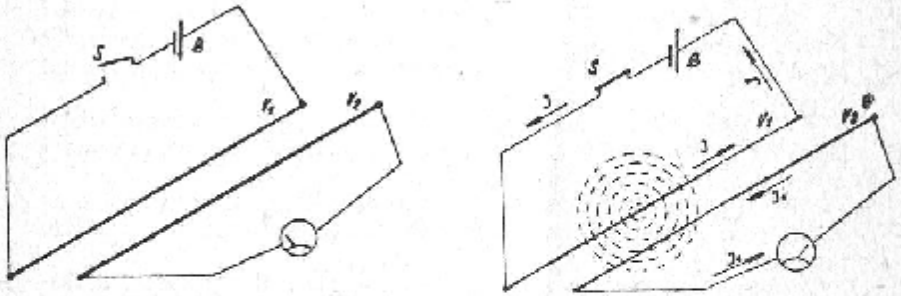
ZÁKLADY BEZDRÁTOVÉHO PŘENOSU

Jistě se mnohý z vás již zamyslel nad tím, jak se uskutečňuje bezdrátový přenos rozhlasových nebo dokonce televizních pořadů. Jak je vůbec možné, že na tak značné vzdálenosti, jako je kupř. Měsíc, lze uskutečnit bezpečný přenos výsledků měření složitých přístrojů. Jaký je princip bezdrátového přenosu signálu a různých informací? Abychom toto vše pochopili, je třeba začít tak trochu z jiného konce.

Zopakujeme si několik fyzikálních zákonů, které nám hodně pomohou:

- protéká-li vodičem proud, vzniká v jeho okolí elektromagnetické pole,
- protíná-li vodič elektromagnetické pole, vzniká v něm elektromotorická síla.

Ptáte se, jak to souvisí s bezdrátovým přenosem? Sledujte tedy tyto dva zákony dále a představte si, že máme vedle sebe nataženy dva rovnoběžné vodiče.



Obr. 1. Princip bezdrátového přenosu, S – spínač, V_1 – vodič, který je připojen na zdroj proudu, V_2 – vodič, ve kterém se indukuje elektrický proud, B – baterie (zdroj proudu), I a šipka označuje směr toku proudu

www.radiohistoria.sk - Len pre osobné použitie

K jednomu z nich je připojen citlivý měřicí přístroj a ke druhému budeme střídavě připojovat a odpojovat zdroj elektrické energie. Při zapnutí spínače S začne vodičem protékat elektrický proud a v jeho okolí vznikne elektromagnetické pole, které bude nejsilnější v těsné blízkosti vodiče a čím bude vzdálenost větší, tím bude jeho velikosti ubývat.

Řekli jsme si již, že při zapnutí spínače vznikne elektromagnetické pole, které protne druhý vodič, napnutý rovnoběžně s prvním a vytvoří tak podmínku pro vznik elektromotorické síly. Je totiž jedno, zda protínání magnetického pole vodičem se děje tak, že vodič stojí a pohybuje se pole, nebo pole stojí a pohybuje se vodič.

Rozpojíme-li nyní spínač S, přerušíme elektrický proud, elektromagnetické pole zanikne a ve vodiči V_2 vznikne zase elektromotorická síla.

Stejný jev nastane, když spínač S nahradíme zdrojem střídavého proudu. Elektromagnetické pole kolem vodiče V_1 se bude měnit v rytmu změny proudu, bude se pohybovat a ve vodiči V_2 se bude indukovat střídavý proud.

Je nutné ještě zdůraznit, že směr proudu ve vodiči V_2 (jak říkáme proudu indukovaného) bude opačný, než je směr proudu ve vodiči V_1, tedy než směr proudu, který indukci vyvolal.

Velikost indukovaného proudu ve vodiči V_2 bude tím větší, čím budou rychlejší změny střídavého proudu (jeho frekvence) a čím budou vodiče blíže u sebe. Při bezdrátovém přenosu signálu jde však o to, aby elektromagnetické pole prvního vodiče (a řekněme si přímo vysílací antény) dosáhlo co nejdále a bylo co nejsilnější a naindukovalo ve druhém vodiči (přijímací anténě) co největší elektrickou energii.

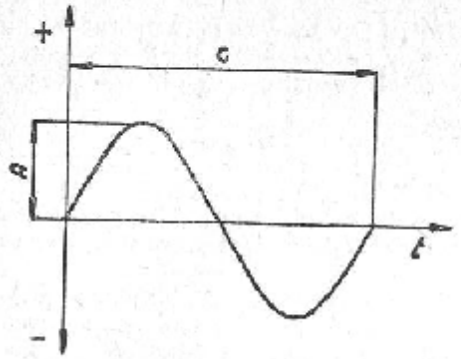
Je proto nutné, aby i změny střídavého proudu, kterým se vysílací antény napájejí, byly co nejrychlejší – měly vysoký kmitočet. (Kmitočet je počet změn – period – střídavého proudu za jednotku času, v praxi za jednu vteřinu).

Víme již, jak se přenáší elektrická energie bez drátů a co ovlivňuje její velikost. Zbývá už jenom říci, jak se přenáší hudba, řeč, informace měřicích přístrojů, nebo dokonce obraz.

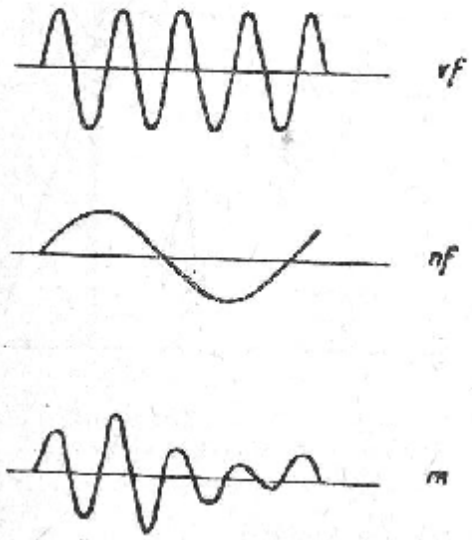
První požadavek, abychom je mohli přenést, je jejich přeměna na elektrickou energii. Pro naše další úvahy se spokojíme pouze přeměnou zvuku.

Víme už, že zvuk je vlnění, přesněji řečeno, vlnění vzduchu. Dopadne-li toto vlnění na mikrofon, přemění se ve vlnění elektrické.

Elektrická frekvence zvuku je však příliš malá, odborně se říká nízká, než aby byla schopna se šířit na velké vzdálenosti. Pomůžeme si však tím, že ji spojíme s jinou, dostatečně vysokou, tzv. nosnou, a problém bude vyřešen.



Obr. 2. Průběh střídavého proudu, c – jedna perioda střídavého proudu, A – amplituda, t – směr průběhu času



Obr. 3. Modulační postup. vf – vysokofrekvenční kmitočet – nosná vlna, nf – nízkofrekvenční kmitočet, m – modulovaná nosná vlna

Nanášení nízké frekvence na vysokou říkáme modulování. Na obr. 3 je znázorněn modulační postup.

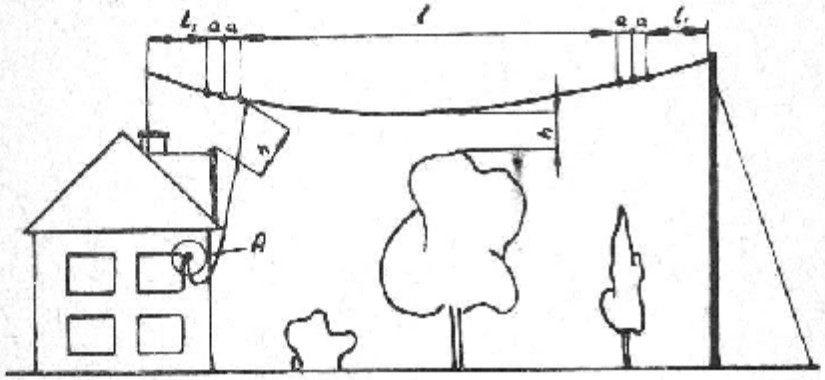
Takto provedená modulace je modulací amplitudovou. (Amplituda je velikost rozkmitu střídavého proudu). Známe ještě modulaci kmitočtovou (frekvenční), ale ta nás prozatím nezajímá. Hlavní rozdíl mezi

frekvenční a amplitudovou modulací je v tom, že při amplitudové modulaci zůstává kmitočet nosné vlny stále stejný a mění se amplituda, kdežto u kmitočtové modulace zůstává amplituda stejná a mění se kmitočet nosné frekvence.

ANTÉNA

Podmínkou dobrého příjmu je dobrá venkovní anténa. Hlavně u jednoduchých přijímačů hraje rozhodující úlohu a proto si o ní povíme trochu podrobněji.

Je mnoho typů antén a každý má jiné vlastnosti. Např. pro příjem televizního pořadu je jiná anténa než pro příjem pořadu rozhlasového. V našich úvahách se zaměříme hlavně na běžné antény pro rozhlasové přijímače.

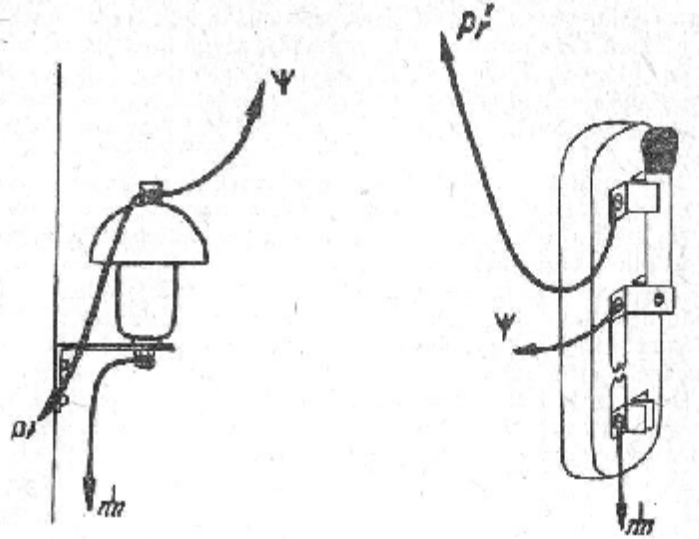


Obr. 4. Venkovní anténa typu L. l_1 = minimálně 2 m, a = 30 cm, l = 15—20 m h = minimálně 3 m, A – detail zakončení anténního svodu je na obr. 5

Antény se dělí do dvou základních skupin:

1) antény venkovní,
2) antény náhražkové.

Antény náhražkové, které prozatím pro nás nemají význam, jsou různé rámové antény navinuté v podobě cívek na skříňku nebo zadní stěnu přístroje, na speciální jádro z feritu, různé spirály, které se



Obr. 5. Detail ochrany přijímače proti úderu blesku. Vpravo ochrana anténním přepínačem – vlevo ochrana bleskojistkou

připevňují na rámy oken apod. Velmi nebezpečná anténa, která je mnohdy neodpovědně doporučována, je anténa na elektrovodní síť.

Antény tohoto druhu nikdy nepoužívejte! Znám celou řadu případů, kdy i odborně provedená síťová anténa zavinila těžký úraz elektrickým proudem a dokonce v několika případech i smrt. Uvědomte si, že poctivý radioamatér nikdy neriskuje a nikdy neohrožuje život svůj, ani životy svých soudruhů. Těch pár ušetřených korun, které takto získáte, nikdy nenahradí ztrátu lidského života, ke které může dojít. Vždyť život člověka v socialistické společnosti je to nejdražší, co společnost má.

Všechny typy náhražkových antén jsou málo účinné a pro naše jednoduché přístroje nevyhovují. Budeme proto používat pouze antény venkovní.

Nejběžnější venkovní anténa je tzv. anténa typu L.

Při zřizování dbáme, aby nebyla v blízkosti elektrického vedení. V žádném případě nesmí toto vedení křižovat.

Nepodceňujte také bleskovou ochranu. Nemusí vždy dojít k pří-

www.radiohistoria.sk - Len pre osobné použitie

mému zásahu bleskem. Stačí elektrostatická indukce v letním bouřkovém období, aby anténa, není-li uzemněna, dávala nepříjemné rány.

Pokud se vyskytuje několik antén blízko sebe, mají být všechny rovnoběžné a nemají se křižovat. Při upevňování antény na strom musíme ponechat dostatečný průvěs, aby se při větru nepřetrhla kýváním stromu.

Svod musí být k anténě dobře připevněn nejen mechanicky, ale i elektricky. Nejvýhodnější je řádně proletovaný spoj.

Na anténu se vyrábí speciální vodiče, které obdržíte v každé prodejně radio-elektrotechnického zboží za 8 Kčs. V nouzi stačí jakýkoliv vodič, nejlépe měděný o ⌀ 1,5—2 mm. Může být i izolovaný. Izolace příjmu nevadí. (V místě připojení svodu musíme však izolaci odstranit).

Svod zhotovíme z izolovaného měděného lanka ⌀ 0,7—1 mm nebo izolovaného měděného drátu stejného průměru.

Do místnosti zavedeme svod nejlépe tak, že provrtáme dřevěný rám okna (ne okenní křídlo) a otvorem svod provlékneme. Je výhodné svod v otvoru upevnit sklářským tmelem.

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

1) Bleskojistka nebo anténní přepínač se musí vždy umisťovat venku a ne v místnosti.

2) Anténu můžeme zřídit teprve tehdy, když nám příslušný poštovní úřad vystaví povolení (koncesi) pro zřízení a provozování rozhlasového přijímače, a seznámíme se s příslušnými předpisy ČSN ESČ o stavbě rozhlasových a televizních antén.

UZEMNĚNÍ

Pod tímto pojmem rozumíme záměrné spojení určitého elektrického obvodu nebo přístroje se zemí. Dosahuje se toho tím, že je vodivě spojíme s předměty uloženými v zemi. Předmět uložený v zemi se nazývá zemnič a může být buď strojený (kovová deska, vodivá síť, pásek, trubka apod.), nebo nahodilý (vodovodní a plynové potrubí, potrubí ústředního topení apod.).

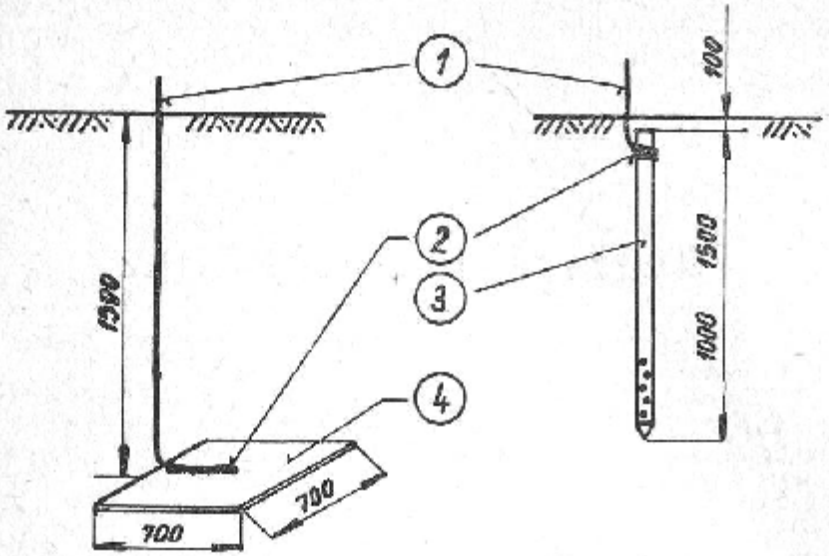
Různé typy strojených zemničů jsou na obrázku 6.

Zemní svod (přívod k zemniči) musí být k zemniči spolehlivě připojen nejen mechanicky, ale i elektricky. Ke strojeným zemničům je nejvýhodnější zemní svod řádně přiletovat. U nahodilých zemničů nemá letování úspěch. Potrubí se rychle ochlazuje a páječka je nestačí prohřát. Na olověné vodovodní trubky nelze zemní svod vůbec přiletovat. Horká páječka snadno poškodí stěnu trubky a příval vody, který z ní vytryskne, nám mimo zatopení bytu bude dlouho připomínat naše neodborné počínání.

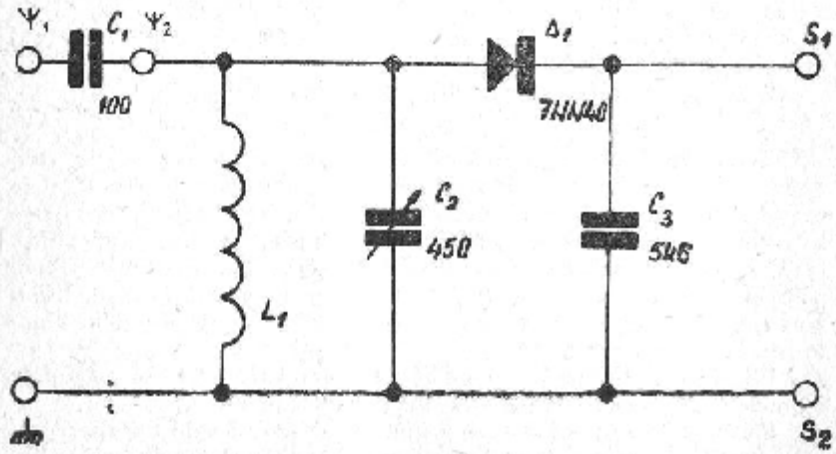
Při práci nejdříve odstraníme barvu a zemní svod potom připojíme objímkou nebo několikerým ovinutím na očištěné místo.

Používat jako uzemnění pro přijímač bleskosvod není z bezpečnostních důvodů dovoleno. Ze stejných důvodů nesmíme uzemňovat bleskojistku nebo anténní přepínač na nahodilý zemnič.

www.radiohistoria.sk - Len pre osobné použitie



Obr. 6. Strojené zemniče. 1 – zemní svod, 2 – připevnění zemního svodu k zemniči, 3 – trubkový zemnič, 4 – deskový zemnič



Obr. 7. Schéma „jednokrystalové" krystalky

VŠEOBECNĚ O ROZHLASOVÝCH PŘIJÍMAČÍCH

Rozhlasové přijímače rozdělujeme do tří základních skupin podle toho, jakým způsobem zpracovávají signál zachycený anténou.

První skupinu tvoří přijímače, které zpracovávají pouze zachycenou energii a nezesilují ji. Jsou to většinou přístroje nejjednodušší konstrukce a známe je jako různé krystalky. Název krystalka byl převzat od prvních přijímačů, kdy se pro zpracování zachyceného signálu používalo skutečného krystalu leštěnce olovnatého. Udržel se i u jednoduchých přístrojů současné doby, kdy byl krystal nahrazen polovodičovým prvkem typu germaniové diody.

Jejich výkon je velmi malý a pracují spolehlivě pouze v blízkosti silného vysílače. Popis krystalky byl uveden v prvním čísle řady „Mladý konstruktér" a nebudeme se proto k němu vracet.

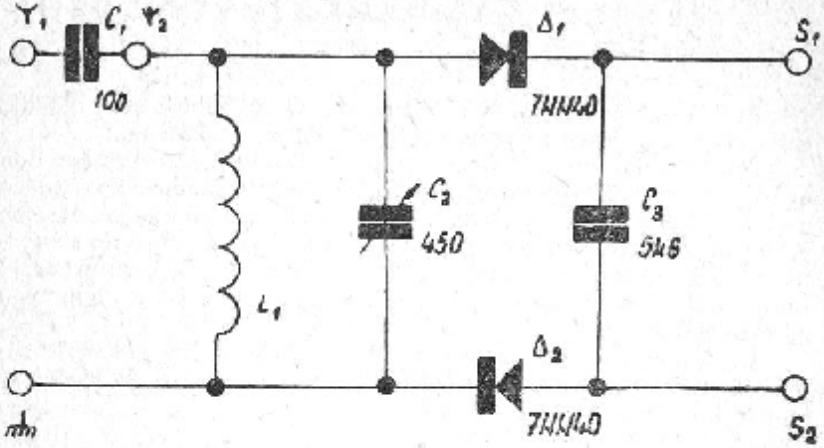
Do této skupiny řadíme v poslední době i zvláštní druh přijímačů souhrnně nazývaných přijímače bez zdrojů proudu. Liší se od krystalky tím, že část zachycené energie využívají pro napájení dalšího zesilovacího stupně a mají tak o trochu větší výkon než prostá krystalka.

Druhou skupinu tvoří přijímače s přímým zesílením. V době nástupu elektronek a vlastně až do začátku druhé světové války byly nejrozšířenějším typem přijímače. Jejich výkon je podstatně větší než krystalek, ale přesto nedostačoval stále vyšším požadavkům moderní techniky. Nazývají se tak proto, že signál, který byl anténou zachycen, se v jednotlivých stupních přijímače zesiluje ve stejné podobě, jak byl získán. Přístroj tohoto druhu bude popsán v brožuře č. 6.

Do poslední skupiny patří všechny moderní přijímače superheterodynního (nebo jak se krátce říká superhetového) typu. Jsou to přístroje s nepřímým zesílením. Princip zesilování spočívá v tom, že signál zachycený anténou se ve směšovacím stupni přijímače smísí s kmitočtem vyrobeným v přijímači a takto získaný nový kmitočet, který je součtem nebo rozdílem obou původních, postupuje do dalších zesilovacích stupňů. Tyto přijímače mají velkou citlivost a selektivitu (o selektivitě najdete bližší vysvětlení ve stati „Vstupní cívka" v brožuře č. 6). Pro informaci tato charakteristika přijímačů zatím stačí a k podrobnějšímu popisu se vrátíme při praktické stavbě.

Závěrem je nutno ještě dodat, že přijímače druhé a třetí skupiny mohou být osazeny jak elektronkami, tak tranzistory nebo kombinací obou. Elektronkové osazení se používá obvykle pro přístroje napájené ze sítě a určené pro poslech v bytě. Tranzistorové pak pro bateriové přenosné přijímače pro poslech v přírodě.

www.radiohistoria.sk - Len pre osobné použitie



Obr. 8. Schéma „dvoukrystalové" krystalky

PŘIJÍMAČE BEZ ZDROJŮ PROUDU

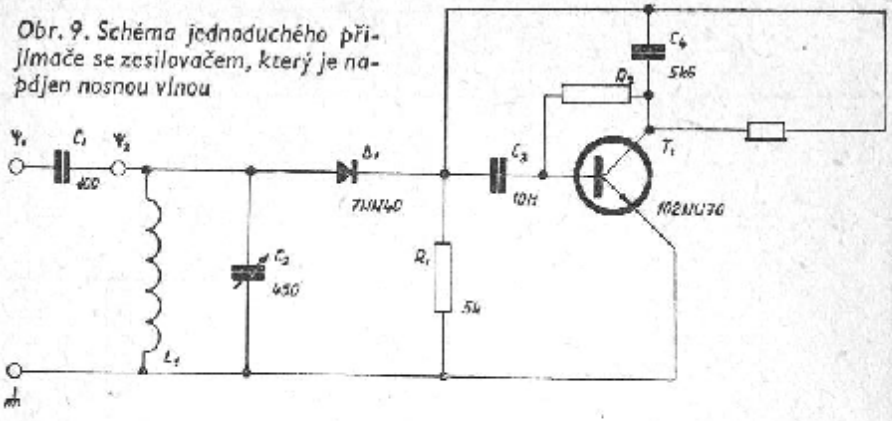
Úvodem je nutno říci, že žádný přijímač této skupiny nemá takový výkon, aby byl schopen napájet reproduktor. Výjimky tvoří pouze případy, kdy je v blízkosti silný vysílač. (Odborně se říká, kdy je značná úroveň elektromagnetického pole). Přesto však jejich popis uvádíme a to hlavně z toho důvodu, že jejich konstrukce poskytuje téměř neomezené pole pro vlastní bádání a tím i pro získání velmi cenných zkušeností pro další praxi. Těm, kdo s úspěchem dokončili montáž MP – 2 a doplnili ji zesilovačem TZ-2, otevře tato brožura cestu do opravdové říše přijímačů a pomůže mimo jiné splnit očekávané zachycení skutečného vysílače.

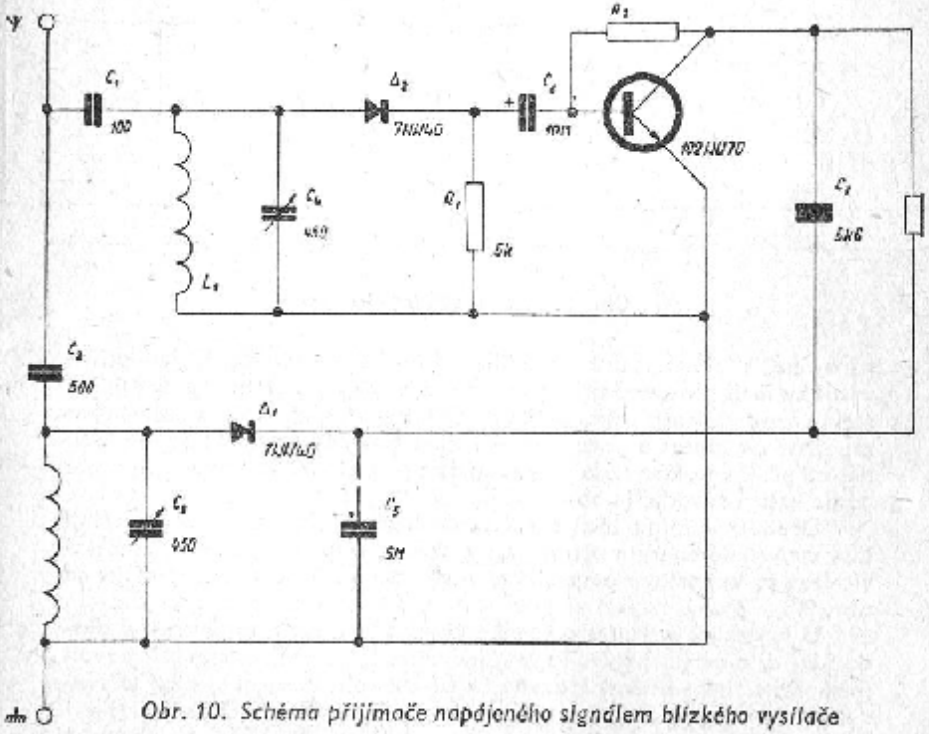
Typickým představitelem přijímačů této skupiny jsou krystalky. Na obrázku 7 je schéma jednodušší a na obr. 8 schéma složitější, tzv. dvoukrystalové.

Rozdíl mezi jednotlivými typy spočívá v tom, že první typ zpracovává pouze polovinu přijímaného signálu a druhý přijímaný signál celý.

Pro správnou činnost přístrojů podle obr. 8 je nutné, aby obě použité diody měly stejné elektrické hodnoty – odborně se říká, aby byly

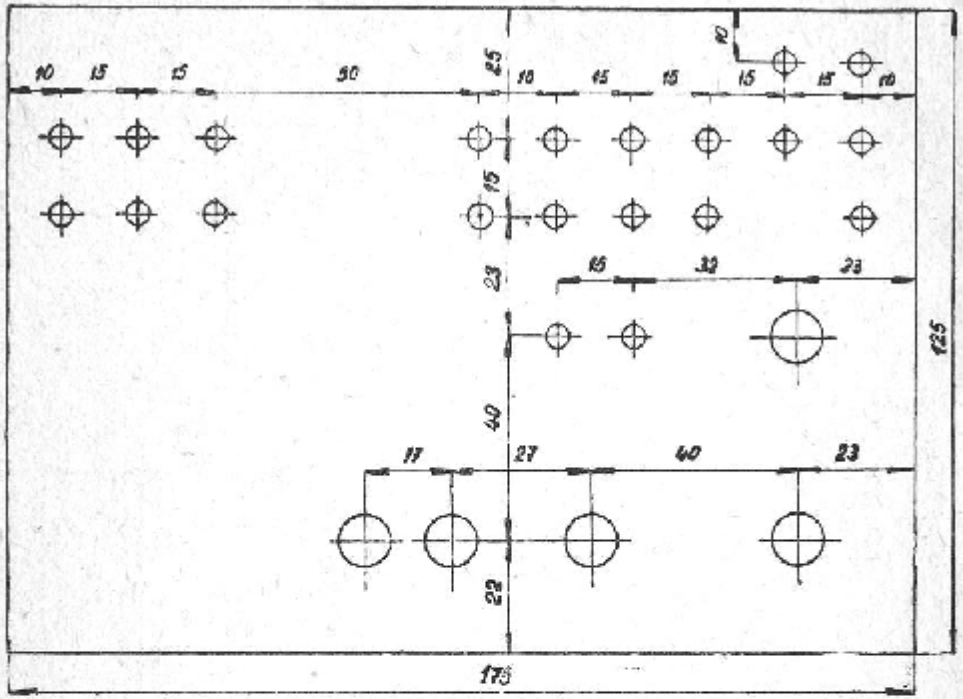
Obr. 9. Schéma jednoduchého přijímače se zesilovačem, který je napájen nosnou vlnou





Obr. 10. Schéma přijímače napájeného signálem blízkého vysílače

www.radiohistoria.sk - Len pre osobné použitie

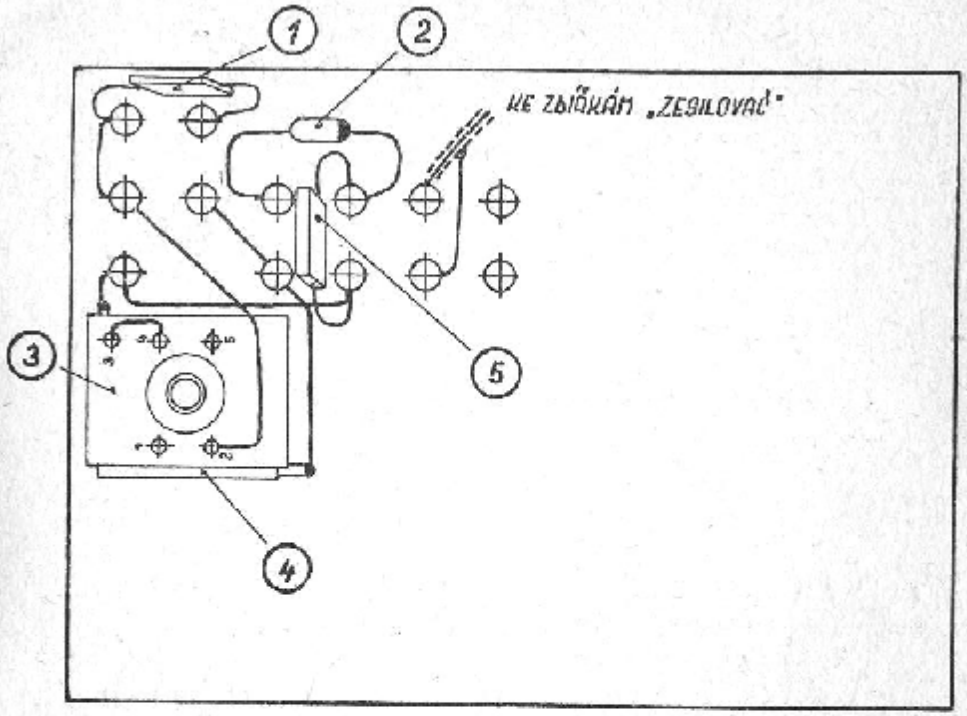


Obr. 11. Zadní stěna skříňky

párované. V praxi je tato podmínka velmi těžko splnitelná. Jednotlivé výrobky mají dovolené určité výrobní odchylky (tolerance) a dva úplně stejné typy se proto velmi těžko hledají. Přesto však stojí za pokus toto zapojení vyzkoušet a porovnat výsledky. Náklady na druhou Ge-diodu nejsou příliš vysoké a ti, kdož budou dále pokračovat ve stavbě přijímačů podle našich návodů, je obě využijí.

Druhou skupinu těchto přístrojů tvoří přijímače, které využívají část zachycené energie pro napájení dalších stupňů. Typickým představitelem je krystalový přijímač se zesilovačem. Schéma zapojení je na obr. 9.

U krystalek postupuje signál zachycený anténou a usměrněný diodou D_1 dále na sluchátka. Tam se jedna část přemění ve slyšitelný zvuk (nízkofrekvenční složka) a druhá část (vysokofrekvenční složka) je svedena přes kondenzátor C k zemi. (Obr. 9).



Obr. 12. Montážní plánek doplňku MP – 2. 1 – Kondenzátor C_1, 2 – Ge-dioda D_1, 3 – cívka L_1, 4 – otočný kondenzátor C_3, 5 – kondenzátor C_3

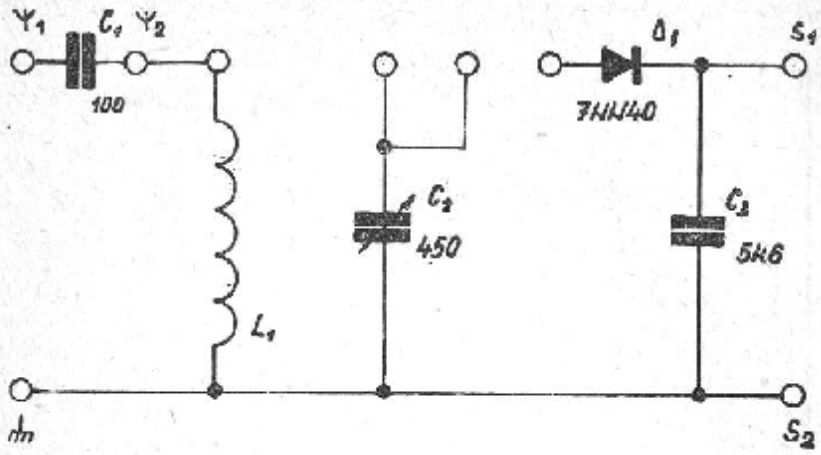
U našeho přístroje využijeme i té části energie, která se svádí k zemi tak, že krystalku doplníme jednoduchým zesilovačem. Energii pro napájení odebíráme v bodě označeném na schématu „E". Výkon přijímače je velmi malý a stačí pouze pro napájení sluchátek. Pouze v místech, které jsou v bezprostřední blízkosti silného vysílače, je přijímač schopen napájet i reproduktor.

Další možné řešení je na obr. 10. Zde se pro napájení přijímače používá samostatného obvodu naladěného na blízký vysílač. Zapojení diody D_1 musíme volit tak, aby kolektor tranzistoru dostával napětí správné polarity. (Viz brožura č. 4 Zesilovač TZ-2). (Obr. 10).

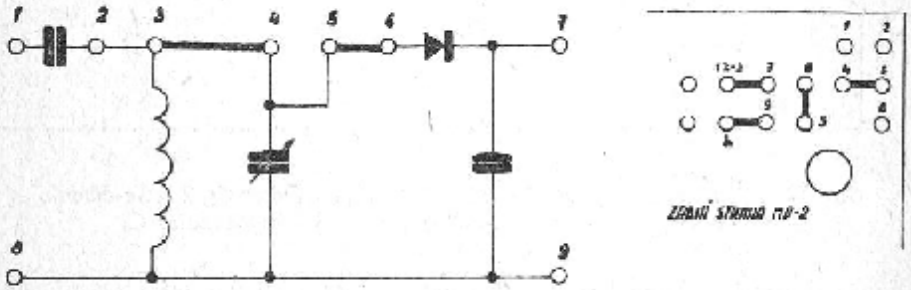
Obě popisovaná zapojení mají význam především jako návod pro vlastní pokusnické práce. Postavit podle nich přijímač, který by svou

www.radiohistoria.sk - Len pre osobné použitie

www.radiohistoria.sk - Len pre osobné použitie



Obr. 13. Schéma zapojení doplňku MP – 2



Obr. 14. Silnými čarami jsou vyznačeny spoje, které je nutno propojit kablíkem podle textu

hlasitostí uspokojil řadu posluchačů, se nikomu zatím nepodařilo a při současném stavu techniky asi těžko podaří. Přesto však čas, který laborování věnujete, není ztracen. Získáte vlastní cenné zkušenosti pro další montáže a dokonale se seznámíte s jednoduchými detekčními obvody. Možná, že to budete právě vy, komu se podaří sestrojit přijímač, který svou hlasitostí překoná vše, co až dosud bylo na tomto poli dosaženo.

Je dobrým zvykem, že v každé naší brožuře přinášíme návod na zdokonalení toho, co jsme až dosud postavili. Následující návod doplní MP-2 jednoduchým vstupním dílem a umožní nám konečně zachytit v dostatečné hlasitosti pořad blízkých vysílačů. Tím však možnosti MP-2 ještě nekončí. Kde všude ji můžeme použít se dovíte v 7. čísle naší řady „Hlasitý telefon – doplněk montážní pomůcky MP-2."

POPIS MONTÁŽE A ZAPOJENÍ

Podle obr. 11 vyřízneme z překližky o síle 3 mm zadní stěnu, vyvrtáme do ní potřebné otvory a nalepíme na ni štítek natištěný na zvláštní příloze. Do horních dvou řad upevníme zdířky a do otvoru ve střední části otočný kondenzátor C_3.

Podle schéma zapojení a montážního plánku na obr. 12 a 13 spojíme jednotlivé zdířky a připevníme potřebné součástky.

Cívka L_1 je upevněna na nosničku, který vyrobíme ze silnějšího měděného drátu (1,5 mm). Tímto drátem je konec cívky současně připojen ke kondenzátoru C_3. Musíme jej proto přiletovat do spojovacího nýtku kondenzátoru, na který je vyveden rotor.

Montáž není obtížná a možnosti špatného zapojení jsou téměř vyloučeny. Nepopisujeme proto hledání chyb a jejich odstraňování. Upozorňujeme však, že je třeba zkusmo najít nejvýhodnější odbočku na cívce L_1 pro připojení antény. Ve zkušebním vzorku to byla odbočka čís. 2. Umístění ve skříňce MP-2 je patrné z montážního plánku na obr. 12. Pro propojení zdířek S_1, S_2 a TZ-2 lze použít spojovacích vodičů vyrobených podle návodu v brožuře čís. 3 MP-2 obr. 1. V nouzi postačí dva kousky drátu dlouhého asi 10 cm bez banánků. Ostatní zdířky lze propojit obdobným způsobem. Co vše je nutno propojit, aby se MP-2 změnila ve skutečný přijímač, najdete na obr. 14. Přijímač ladíme kondenzátorem C_2 (na zadní stěně) a hlasitost nastavujeme plynule potenciometrem P_1 na přední stěně MP-2.

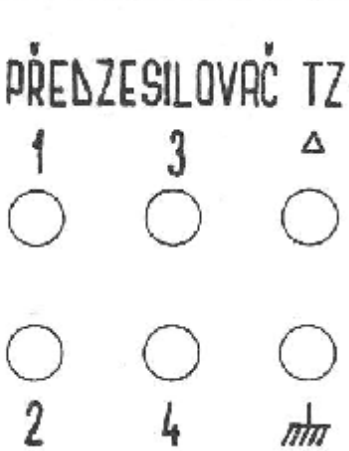
Na přístroj s anténou podle popisu v této brožurce a uzemnění na vodovodní potrubí lze v Praze zachytit ve dne dostatečně hlasitě pořad Prahy, ČSSR I. a večer poněkud slaběji další cizí vysílač.

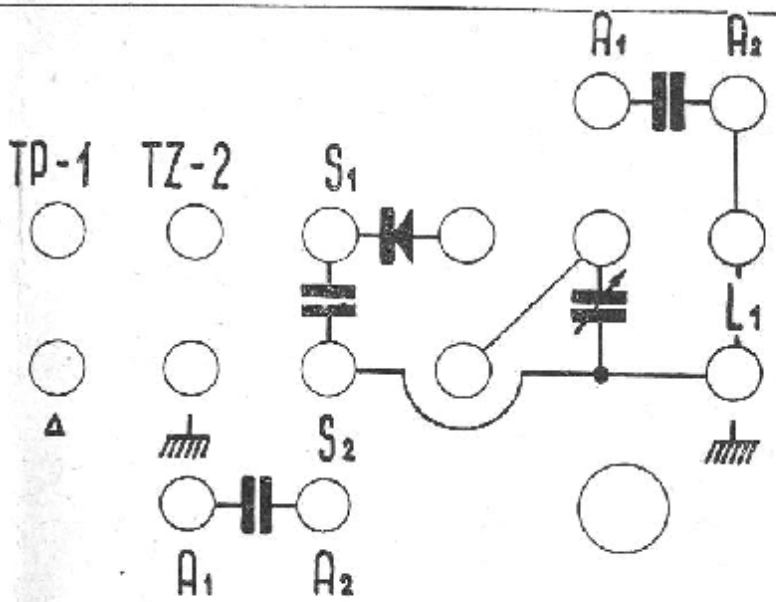
Doporučená literatura:

J. Lukeš: Tranzistorová elektrotechnika
Inž. J. Čermák: Tranzistory v radioamatérově praxi.

www.radiohistoria.sk - Len pre osobné použitie

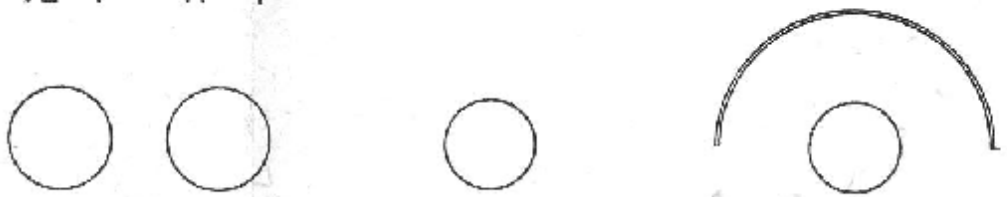
PŘEDZESILOVAČ TZ-1





△ OZNAČENÉ ZDÍŘKY JSOU PŘÍMÉ VÝVODY PŘED VAZEBNÍM KONDENZÁTOREM

ZAPNUTO
TZ-1 TP-1



VYPNUTO ZPĚTNÁ VAZBA LADĚNÍ