

# ANTENY



A

# ANTENY

KOPU PRAKTICKÝCH NÁVODŮ  
PODÁVÁ ING. FRANTIŠEK ŠTĚPÁNEK

# ANTENY A „ANTENY“

PODROBNÝ POPIS MNOHA TYPŮ  
DOBRÝCH VOLNÝCH I NÁHRAŽKOVÝCH ANTEN  
PRO MĚSTO I VENKOV

Podává

INŽ. FRANTA ŠTĚPÁNEK

redaktor Nové Epochy a Radioamatéra.

**J**e-li dnes již poměrně snadnou volba přijímače, máme-li určeny podmínky jeho účelnosti, je dosti nesnadno povšechně udati podmínky nejvhodnější anteny, neboť tyto podmínky se mění co nejrůzněji od případu k případu dle umístění přijímačů.

Je-li možno udati přesně a do posledního šroubku návod ke konstrukci osvědčeného přijímačského přístroje, s nímž se amatér sleduje-li přesně návodu a použije-li ke konstrukci vhodných součástek - musí dodělati dobrých výsledků, nelze podati principiální návod k sestavení anteny, naprosto vyhovující ve všech případech.

Jsou ovšem základní principy, dle nichž se nutno řídit při stavbě anteny, ale mnohost a různost četných okolností, měnících se umístěním přijímače vyžaduje *uvážené volby* pro určitý druh anteny, která je přec

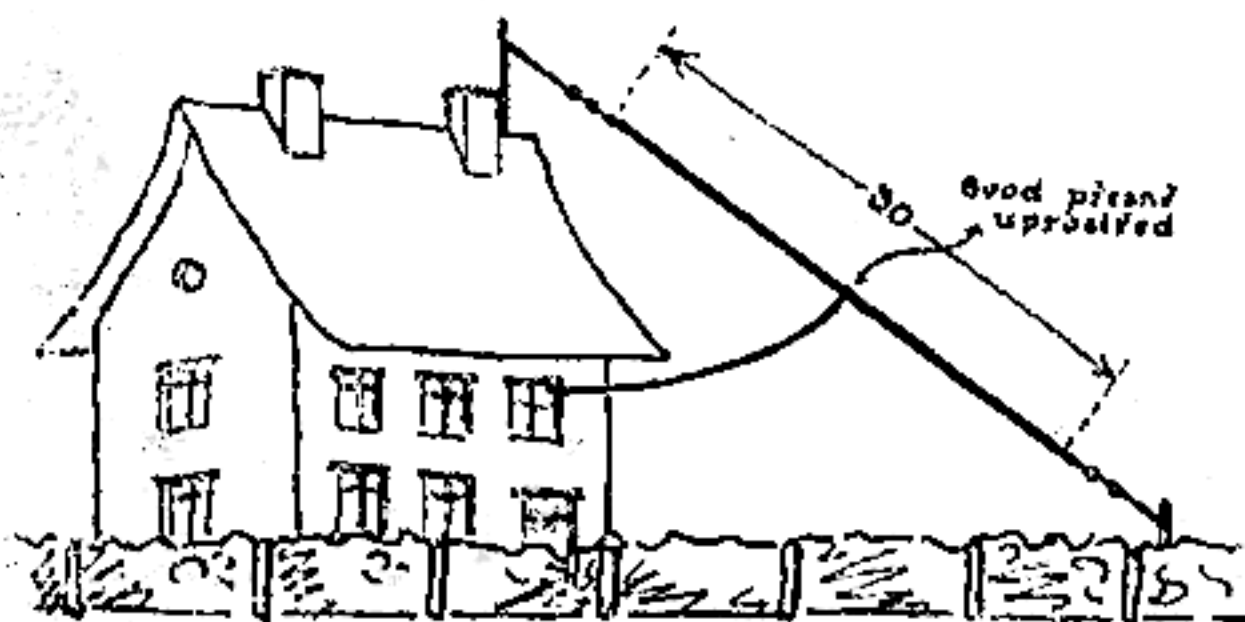
jen nejpodstatnější součástí celé přijímačské soustavy.

Mluví-li o *antenně* myslím vždy na celý soubor, tvořící v tomto pojmu celek: to jest okruh *anteny a země*, neboť tyto dva konečné body tvoří nerozlučnou jednotu a na

nich společně závisí zdar dobrého příjmu.

Je jisto a praxe v mnoha případech ukázala, že to, co je pro jeden a týž přijímač vhodnou antenou na jistém místě, není výhodným na místě jiném, jen z té příčiny, že

to *není totéž*. Změna kapacity anteny, lokální zastínění místa vrchy nebo budovami, změna kvality uzemnění - to vše hraje svou velkou úlohu a tak nezbyvá v každém případě nic jiného, než vše dobře uvážit a hledati v celé řadě *anten a „anten“* tu nejvhodnější, eventuálně vyzkoušeti jich několik, až se přijde na „tu pravou“.



Obr. 1. Jednoduchá T antena s plotu na dům.  
Svod přesně ze středu.

Není to však tak těžké, jak by se zdálo na první pohled, neboť lze vytknouti celou řadu bodů, dle nichž lze se bezpečně řídit, a poukázati na celou řadu jistých chyb, jichž je nutno se vystrážiti.

S antenou je to jako s vodním kolem; zahrádíme-li přírodní koryto, nedostaneme žádnou sílu. Ne-

ní-li antena příslušných rozměrů, nemá-li též správně dimensované dráty a svod, nedocílíme žádného příjmu. A stejně je to s u-

zemněním. Nemá-li voda pod vodním kolem

možnost rychlého odtoku, zmaří se síla proudu protitlakem a kolo zase nebude pracovat ekonomicky. Není-li uzemnění v pořádku, nedocílíme opět dobrého příjmu. Je tedy podmínkou, aby obé, jak antena, tak i uzemnění bylo vhodné, neboť síla příjmu je závislá úměrně na obou.

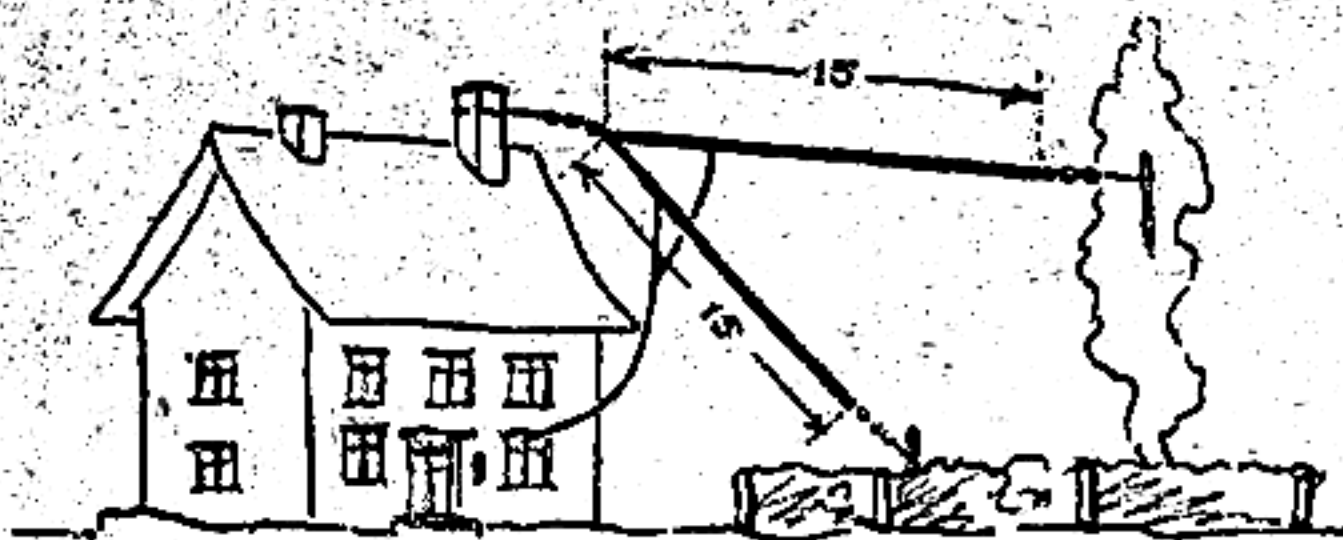
Podmínky volby anteny se ovšem velmi liší dle místa: ve městě nebude namnoze možno zřídit principiálně tu nejvhodnější

ným typům anten rámových, pokojových atd., o čemž se podrobně zmíníme dále.

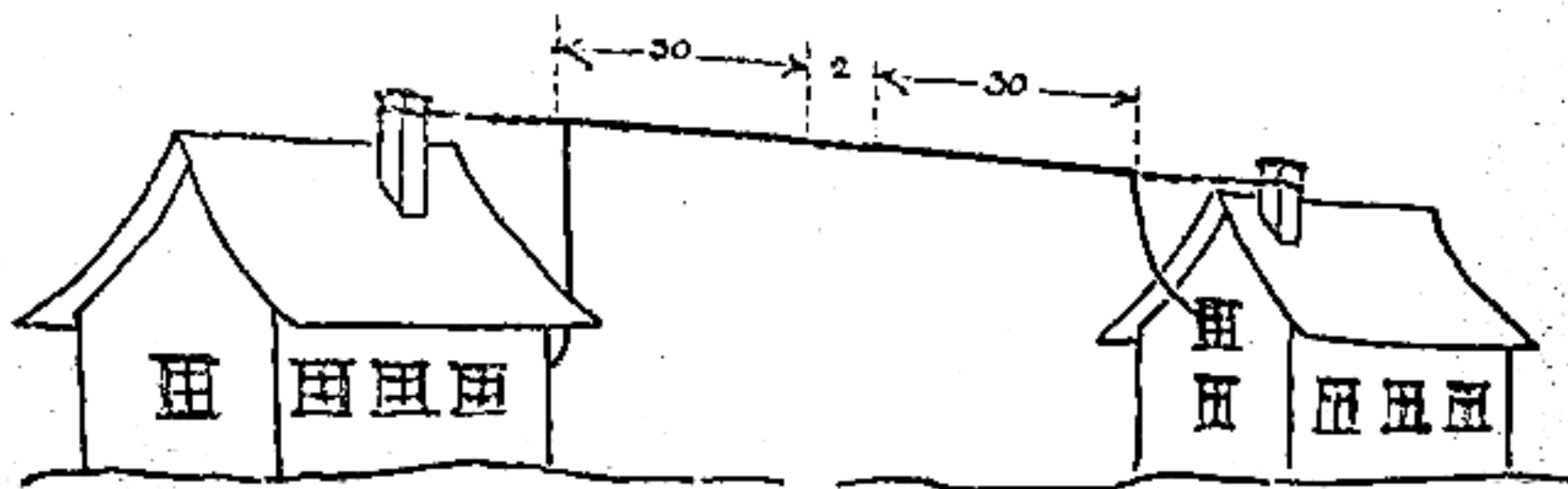
Společnou podmínkou všech anten je *dobrá izolace*, neboť nedokonalé izolování je příčinou značných ztrát a tím i zhoršení příjmu, což má zvláště význam při příjmu vzdálených stanic.

Funkce anteny je jistě každému radioamatérovi známa a nebude se o ní detailně zmiňovati, připomenou jen základní její úkol. Vysílačem do eteru vyzářené vlny, šířící se prostorem, působí na antenu a vzbuzují v ní ur-

čité utvářené proudy. Čím silnější je elektrické pole, vzbuzené v prostoru vzdáleném vysílačem, tím silnější bude příjem. Dokonalé zachycení elektromagnetických vln však může sprostředkovati jen dostatečně dlouhá a vysoko umístěná antena. Nezapomínejme však, že ve městech působí na elektrické pole rušivě mnohé předměty, budovy, telefonní dráty, elektrická vedení silnoproudá atd., že do pojmu výšky anteny



Obr. 2 Dvoudrátová V-antena se stejně dlouhými dráty ve dvou rozličných rovinách.



Obr. 5 Dvě anteny mezi domy. Rozdělovací izolační závěs dle vzdálenosti domů, nejméně 2 m.

antenu, neboť místní poměry mnohdy nedovolují žádoucího rozpětí. Na venkově je již spíše možnost vyhověti všem základním podmínkám a postaviti dobrou antenu, dávající dokonalý výkon. Tam pak, kde okolnosti vůbec zamezují postavení volné anteny nutno se utéci k náhražkám anten, k různým

typům anten rámových, pokojových atd., o čemž se podrobně zmíníme dále. V praxi je poměr skutečné výšky k tak zvané efektivní výšce asi jako 2:3 t. j. antena 10 m vysoká působí jen asi jako antena o skutečné výšce 6,6 m.

Již z toho vidíme, že je naprostým nesmyslem tvrditi, že náhražkové (vnitřní,

pokojevých atd.) anteny se úplně vyrovnají anteně volné. Není to pravda. Sice lze na takové také „anteny“ docílit mnohdy velmi dobrého příjmu, zvláště blízkých stanic, ale volné anteny se nikdy nevyrovnají. Je samozřejmo, že budovy, stěny, okolní předměty pohlcují jistou část elektromagnetických vln a zeslabují příjem.

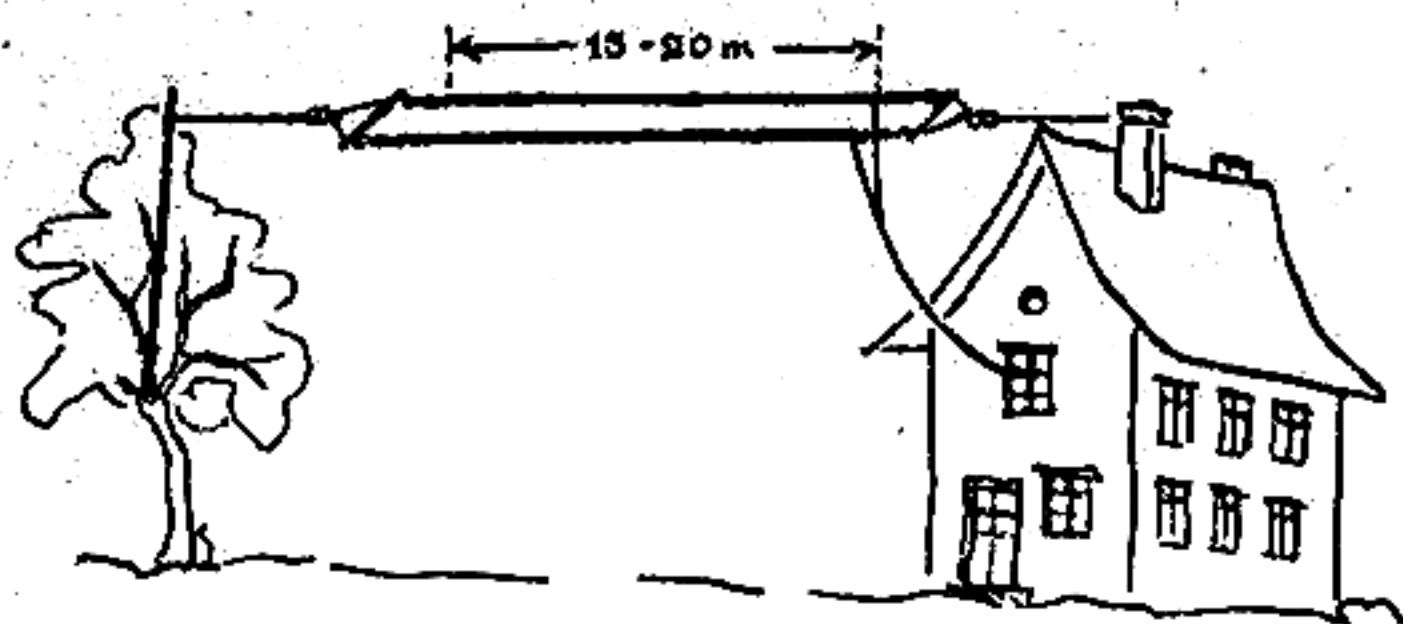
Stejně jako u anten pokojových, je tomu u anten rámových, bohužel však nelze dobře stanoviti poměr jakosti příjmu mezi antenou volnou, rámovou a náhražkovou, vnitřní. Principiálně lze rozdíly ten stanoviti asi takto: stanice, dobře slyšitelná na krystalový detektor při dobré venkovské anteně bude na dobrou vnitřní antenu slyšitelná s použitím jednolampového zesilovače; na

rám  $1 \times 1$  m s použitím dvojlampového zesilovače.

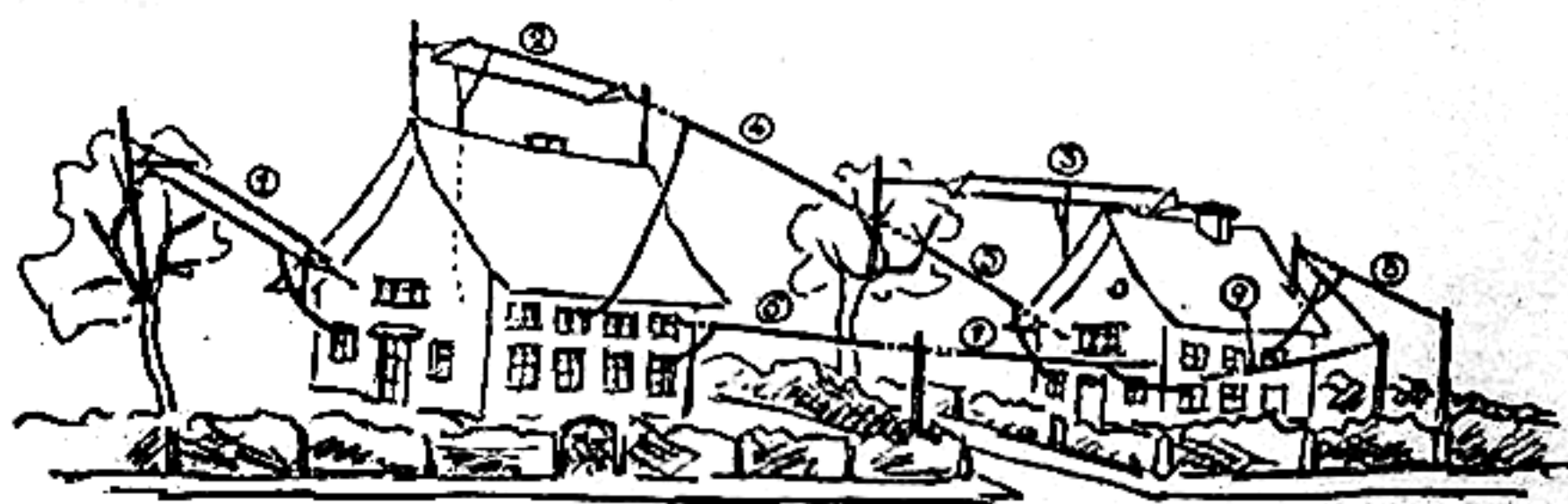
Zásadně nutno pro příjem na rám vzdálených stanic počítati s přijímačem, majícím o 2 až 3 lampy více než při příjmu na volnou antenu.

Za to mají vnitřní anteny a zejména rám opět tu výhodu, že tak nereagují na atmosférické poruchy a rušící stanice. Ovšem seslání k dosažení dobrého příjmu musí býti značně větší.

O volbě anteny rozhoduje ovšem nemalou měrou i přijímač, jehož má býti používáno. Jsou speciální – bohužel obvykle mnoholampové – přijímače, které jsou výlučně určeny pro příjem antenou rámovou; běžně však nutno doporučiti vždy antenu volnou, a jen tam, kde to není možno, vyhledati vhodnou antenu náhražkovou.



Obr. 4. Normální V-antena, nejběžnější a velmi osvědčený typ dvoudrátové anteny.



Obr. 5. Několik anten na dvou domech. Horní anteny 2. a 5. stíní dolní anteny a ubírají jim energii.

## I. Volné anteny.

Nepřehlédneme-li k různým speciálním útvarům anten, které nelze pro amatérské účely stavěti (antena Bewerage a jiné) lze volné anteny rozvrhnouti v hlavní tři typy: *L-anteny*, *T-anteny* a *V-anteny*. Jejich názvy jsou odvozeny od podoby jejich obrazů,

odpovídajících tvaru dotyčných písmen velké tiskací abecedy.

*V-anteny* přicházejí poměrně málo v úvalu, neboť jistá jejich vlastnost, t. j. tak zvané směřování nedovoluje, aby amatéru vyhověly všestranně při příjmu stanic ze všech

stran světových. Zmíníme se dále o této vlastnosti, podotýkáme však ihned, že nevhodnějšími a také nejrozšířenějšími typy volných anten jsou L- anteny a T- anteny.

Jedná-li se o L- antenu je svod připojen k antennímu systému, který může se skládati z jednoho nebo více drátů, na jednom konci; jedná-li se o T- antenu je tento svod nutno připojiti přesně uprostřed vodorovné části. Připojení svodu u T- anteny přesně na střed je důležité a doporučujeme, aby bylo provedeno s přesností na několik cm.

Aby bylo snáze pochopitelné, proč v dalším kladu důraz na důležitost úlohy již hraje délka anteny a a svodu zopakují krátce co již bylo v Radioamatéru několikrát uvedeno o tak zvané základní vlně anteny.

System anteny nám představuje jaksi určitě naladěnou ladičku, která odpovídá určitému tónu, t. j. t. zvané základní vlně. Tato závisí na délce a kapacitě anteny, a to nejen vodorovné její části ale i svodu. Je-li pak antena příliš dlouhá je její základní vlna také příliš vysoká a antena není schopna přijímati krátké vlny, na nichž dnes pracuje většina vysílacích stanic. Dle toho je tedy nutno se řídit při volbě délky anteny a i svodu, který je nutno k délce anteny přičísti.

Základní délka vlny  $\lambda$  (lambda) rovná se dle běžných poměrů čtyřnásobné délce anteny v metrech. Nemohu říci jak se dospělo k této formuli, připomenu jen, že antena

nám představuje jistou kapacitu a sice jeden pól kondensátoru, jehož druhým pólem je země.

Máme-li tedy antenu dlouhou 40 m, se svodem dlouhým 20 m, tedy celkem 60 m, bude její základní vlna  $4 \times 60 = 240$  m.

Chceme-li přijímati vlny kratší než je vlastní vlna anteny musíme ji zkrátiti, což do jisté míry lze provésti bez mechanického zkrácení drátů anteny, ale pomocí kondensátoru, zapojeného do antenního nebo zemního okruhu.

Antena, jak již bylo řečeno, představuje jistou kapacitu, nevhodnější pro rozsah rozhlasových stanic 300 cm. Zapojíme-li pak do okruhu anteny zkracovací kondensá-

tor (fixní nebo otočný) tu snížíme kapacitu anteny a tím i její základní délku vlny.

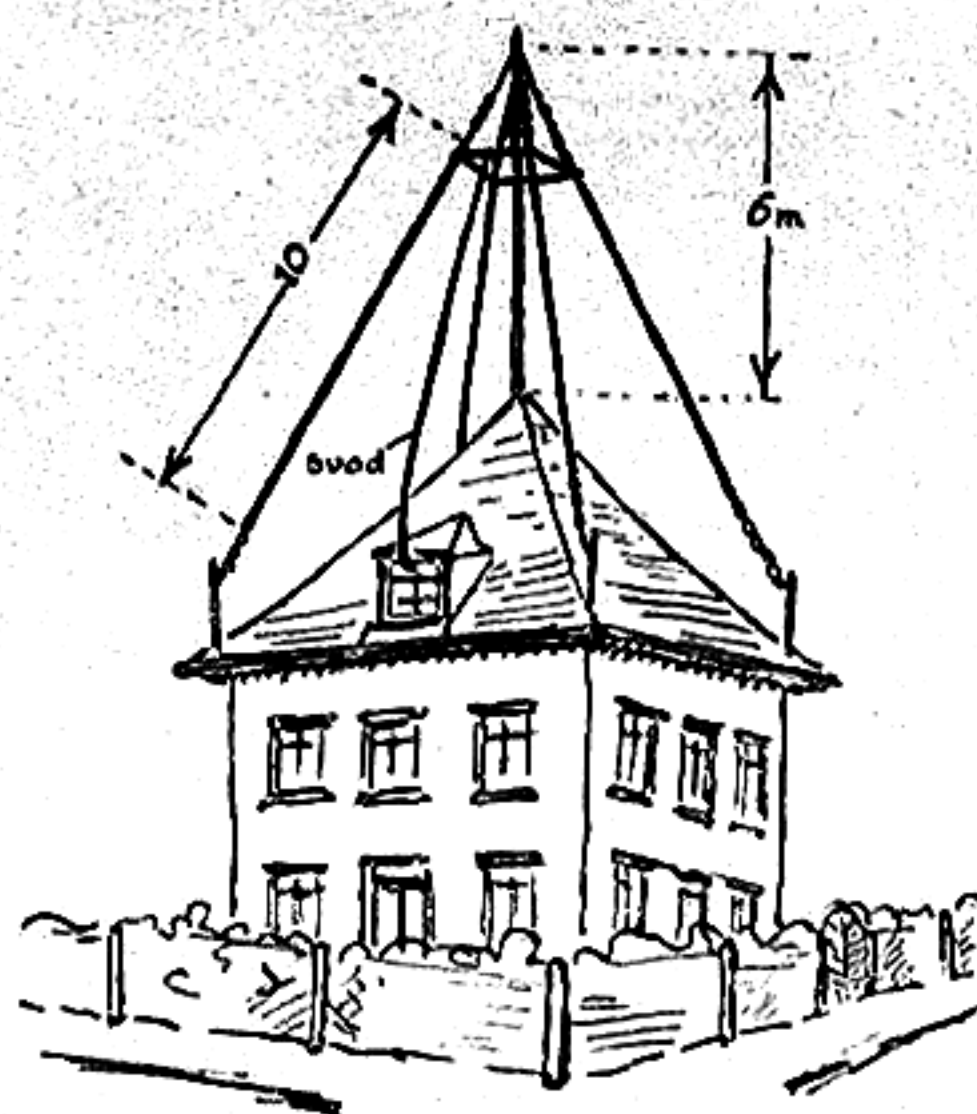
Předpokládejme, že kapacita anteny byla 300 cm a zařazen fixní kondensátor 300 cm, pak kapacita anteny klesne dle vzorce

$$C_E = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} = \frac{90000}{600} = 150 \text{ cm}$$

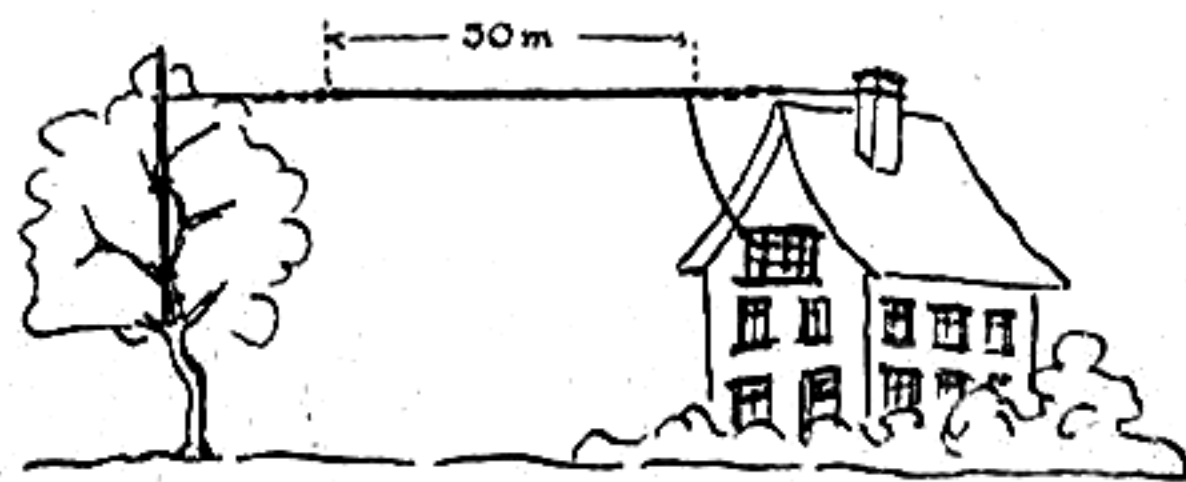
Při praxi však zjistíme, že s takovýmto zkracovacím můžeme jíti jen do jisté míry a to asi do  $\frac{2}{3}$  základní délky vlny. Nebudeme tedy moci jíti při anteně, odpovídající

svou délkou vlně 500 m pod 200 m při použití zkrac. kondensátoru a budeme nuceni pro příjem takových vln použiti anteny kratší.

Je ovšem ještě jiný způsob dovolující příjem krátkých vln na dlouhou antenu a to

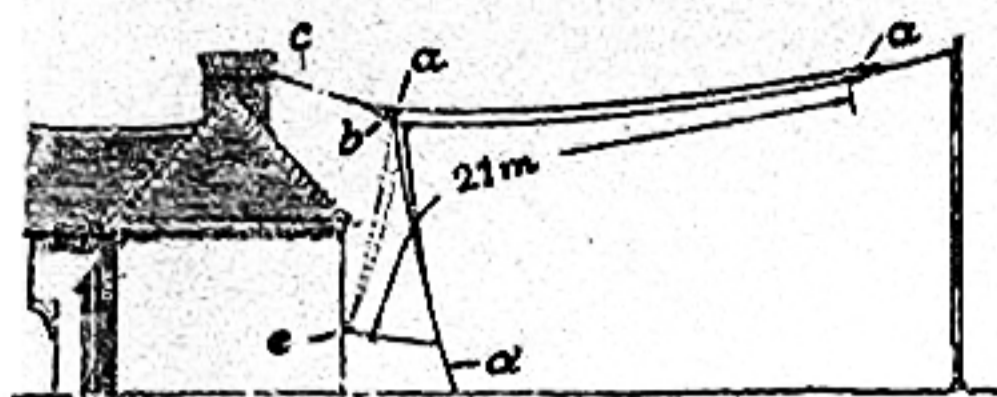


Obr. 6. Dehnůvova antena



Obr. 7. Nejjednodušší jednodrátová L- antena.

pomocí induktivní vazby přijímače bez laděného okruhu antenního. Tato metoda je velmi výhodnou pro příjem telefonie na krátkých vlnách, kde by jinak byl velmi

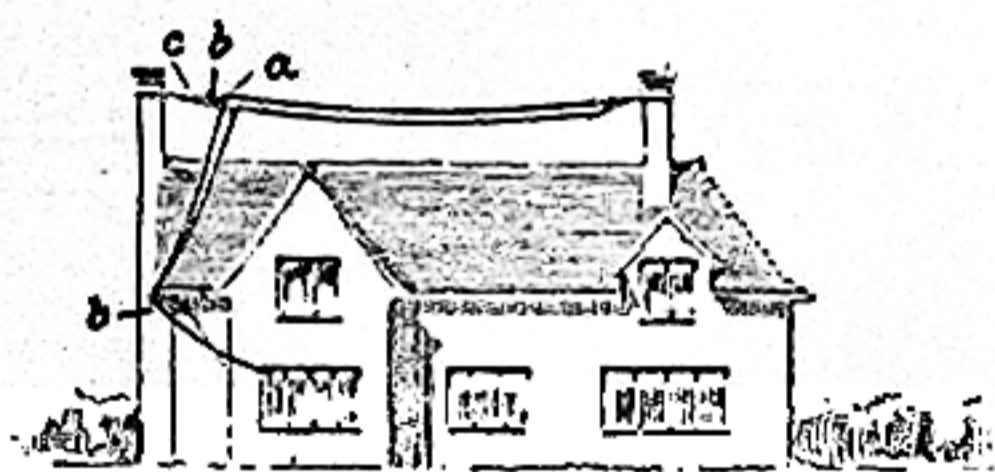


Obr. 8. Anglický způsob stavby dvoudrátové L-anteny s prodlouženým svodem

obtížný příjem. Považme, že pro vlny 60 m, na nichž se dnes v cizině mnoho vysílá by směla antena i s přívodem (a bez antenní cívky) měřiti jen 15 m délky.

V takovýchto případech by výkon anteny byl velmi malý. Tak pokusy generála Ferrié s krátkými vlnami byly provedeny vesměs s dlouhou antenou (100 m), spojenou pomocí jednoho závitů s rámem, naladitelným na vlnu, která byla přijímána.

Stane se tedy, že někdy bude pro amatéry výhodnější použití dlouhé jednodrátové an-



Obr. 10. Anglický způsob stavby dvoudrátové anteny mezi komíny.

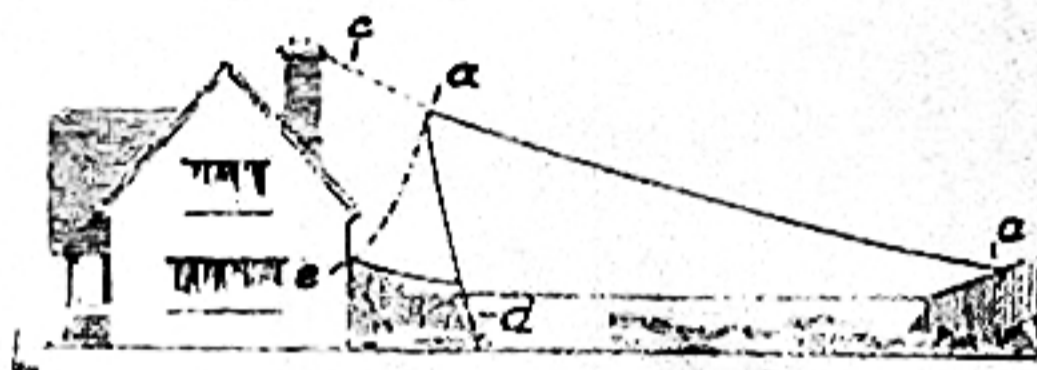
teny, zvláště pro příjem na krystalový detektor, než krátké anteny se zdánlivě správně určenou základní vlnou. Je tu ovšem vždy nutno uvážiti systém přijímače a dle toho se řídit.

Základním pojmem je, že delší antena má větší schopnost příjmu, což je zřejmé, neboť „pojme“ z prostoru větší kvantum elektromagnetické síly. A poněvadž jak řečeno můžeme takovou dlouhou antenu zkracovati kondensátorem jen do určité míry, užíváme ji pro příjem krátkých vln v induk-

tivní vazbě, při čemž vlastní antenní okruh zůstává neladěn, čili: antena hraje *aperiodicky*. Zdá se, že úkol *aperiodických* anten není dosud plně doceněn a že teprve blízká snad budoucnost přinese správné a zasloužené jejich rozšíření.

Hlavní vadou těchto anten je, že není pro ně místa (hlavně ve městech) a pak, že vyžaduje určitých změn na přijímači.

Nutno tedy *aperiodickou T-antenu* dlouhou 50 až 100 m, jednodrátovou doporučiti jen tam, kde je přijímač vybaven zařízením pro sekundární příjem. Naše přístroje, zejména „všekoncertní třílampovka“ a „pětílampová QRK 5“ jsou zařízeny pro laděný primární

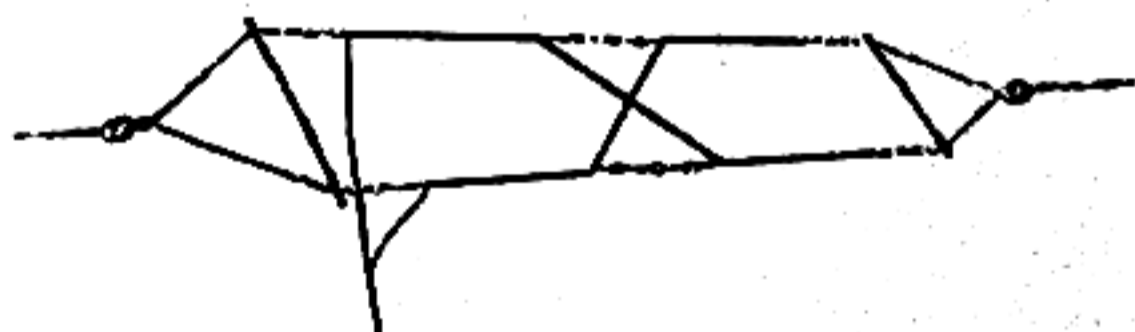


Obr. 9. Anglický způsob stavby jednodrátové anteny.

okruh anteny a docílují proto mnohem lepšího příjmu na anteně přiměřeně dlouhé.

Přicházejí tu v první řadě *L-anteny* o jednom neb dvou drátech a délce maximálně 30 m při anteně jednodrátové a asi 15 m při dvoudrátové neb třídrátové.

Pro stavbu vícevodičových anten si pamatujme, že při volných antenách nemá smyslu dávat dráty blíže než 1 až 1,5 m daleko od sebe; obvykle je nejvýhodnější vzdálenost drátů  $\frac{1}{7}$  účinné výšky anteny. V celku postačí antena *dvoudrátová*, asi 20 m dlouhá (každý z obou drátů 20 m), a můžeme se



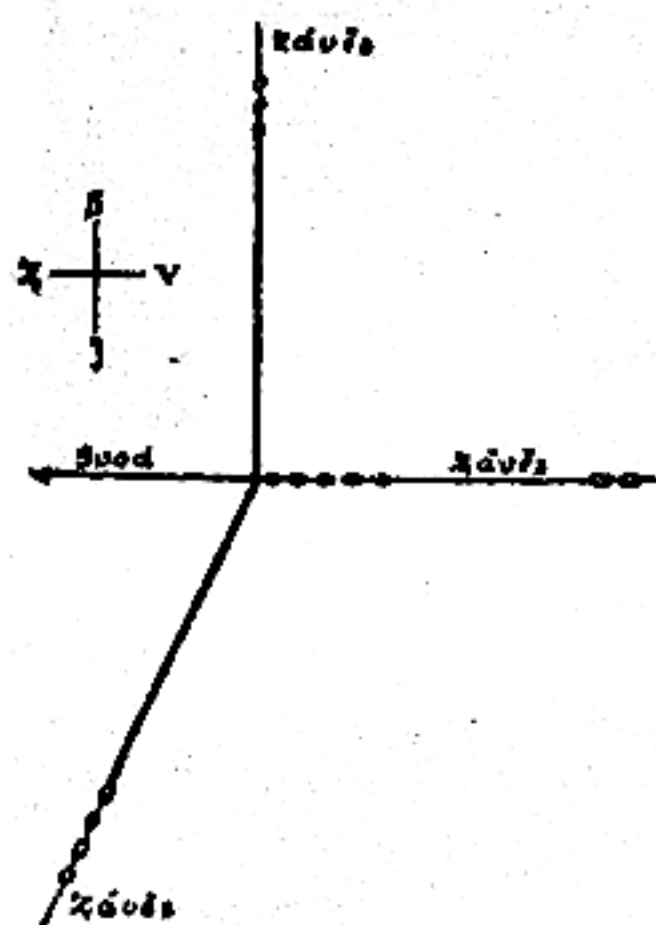
Obr. 11. Dvoudrátová L-antena se skříženými vodiči za účelem zmenšení vlastní kapacity.

hlavně na venkově přesvědčiti, že pro příjem rozhlasových délek vln docílíme na dvoudrátovou antenu 50 m dlouhou a na stejnou, ale jen 20 m dlouhou antenu téměř stejného

příjmu s tím jediným rozdílem, že se krátká antena bude mnohem snadněji ladit než dlouhá, která má už příliš vysokou vlastní délku vlny.

Vhodných montáží takové jednodrátové neb dvoudrátové anteny je několik druhů a pro snazší pochopení a rozhodnutí naznačili jsme je v připojených obrazech.

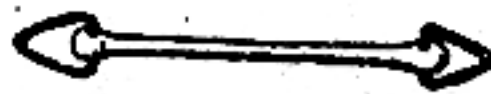
**Obr. 1.** Jednoduchá T-antena s plotu na dům vedená, 30 m dlouhá, se svodem přesně ze středu. — Uspořádání takové je celkem málo účinné a použije se ho jen tam, kde vskutku je jen jeden vysoký bod pro jeden



Obr. 13. T-antena řízená v magnetickém směru.

závěs anteny. Zato se snadno montuje a má dobře vyřešený svod.

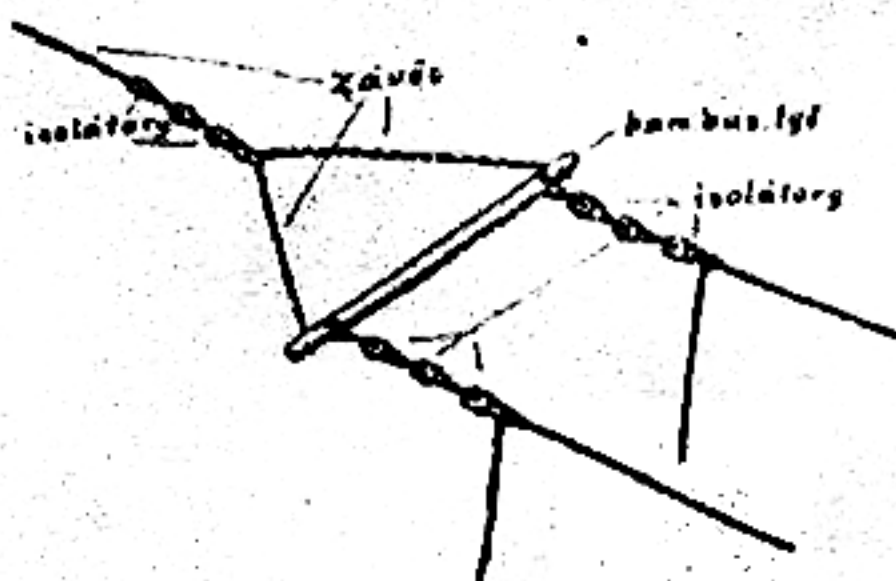
**Obr. 2.** Dvoudrátová V-antena se 2 stejně dlouhými dráty v rozličných rovinách je znázorněním, jak antena vlastně vypadati nemá, neboť jednoduchý drát vodorovný bude mít v mnoha případech lepší účinnost než naznačená V-antena, která má směrové účinky



Obr. 16 a 17. Řetízek z antenních izolátorů a holoňový izolátor:

ve směru špičky. Podobné anteny použijeme jen tehdy, jedná-li se nám o výlučný příjem určité stanice a pak musíme antenu směřovat, t. j. její podélnou osu špičkou umístiti směrem k přijímané stanici. Uvážíme-li směrové

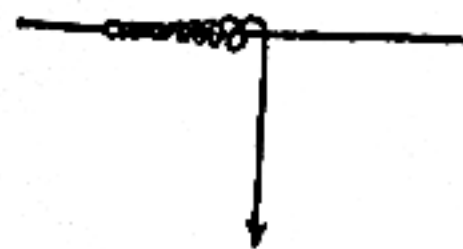
deviace, které lze určit jen přesnými přístroji goniometrickými, uznáme, že V-anteny nejsou vhodnými pro amatéry.



Obr. 12. Detail anglického způsobu závěsu dvoudrátové L-anteny.

**Obr. 3** znázorňuje dvě sousedící anteny s domu na dům. Jsou jednodrátové, se závěsy na komíněch, rozdělovací isolační závěs musí být alespoň 2 m dlouhý. Nejvhodnější délka každé anteny je 30 m. Uspořádání toto je velmi výhodné pro město, ovšem je nutno, aby si majitelé takových dvou anten vyhověli a nerušili se příliš těsnou vazbou nebo vitím vazbou do anteny.

**Obr. 4.** Normální L-antena, nejběžnější a velmi dobrý typ dvoudrátové anteny, závěsy jednak na komíně, jednak na stromě. Závěsy



Obr. 14 a 15. Připojení svodu k anteně a antenní izolátor.

na stromě! Nikdy nezavěšujeme antenu přímo na některou z větví, neboť sebe slabší větérek rozkymácl nám antenu a silnější větrík nám ji přetrhne. Buď musíme použít zvláštních pružných napínacích spirál, které

chrání antenu před poryvy větru nebo prostě ji zavěsíme sice do koruny stromu, ale ne na větev, nýbrž na

silnou tyč, kterou připevníme k některé hlavní větví, co možná nejbliže kmeni, tedy na místě, které vítr nerozechvěje.

**Obr. 5.** Zobrazuje (v sice přehnaném, ale namnoze úplně pravdivém měřítku) zadržá-

vání dvou domů několika antenami. Je samozřejmo, že anteny umístěné vysoko nad ostatními stíní a ubírají energii dolním an-

tenám. Je ovšem otázkou jak rozřešiti takový případ, kdy se v městském činžáku sejde 10 amatérů a každý by chtěl mít svou antenu, nechtěl by býti rušen a nechtěl rušiti jiné a přes to chtěl si podržeti volnost experimentování. Myslím, že na řešení této otázky by bylo možno dobře vypsati značnou cenu,

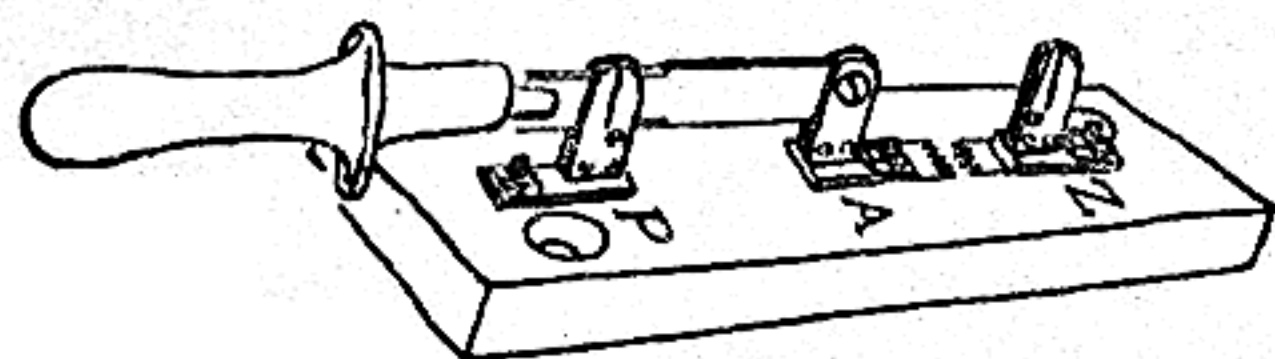
me, aby závěsy anteny byly tak dlouhé, aby vlastní antena byla dosti daleko od střechy i od druhého závěsného předmětu (stromu, střechy, věže atd.)

O závěsu anteny pamatujme si principiálně následující:  
Pro závěs anteny na domě použijeme silné (třípalcové) plynové trubky, kterou připevníme na komín. Na horní konec nasadíme

prsteneček s kroužkem, jímž bude procházeti naplnací lanka. Použijeme-li za závěs ocelového lanka, je dobře toto lanko na několika místech izolovati porcelánovými vajíčkovými izolátory, obzvláště je-li závěs delší, neboť jinak by nám tento závěs představoval také antenu, ale rušivou, pohlcující energii a ubírající síly vlastní anteně, hlavně v tom případě, kdyby náhodou odpovídal délce vlny přijímané, vlastní délkou vlny. Stejně rušivě mohou působiti blízké kovové předměty, telefonní dráty, okapy, železné střešní

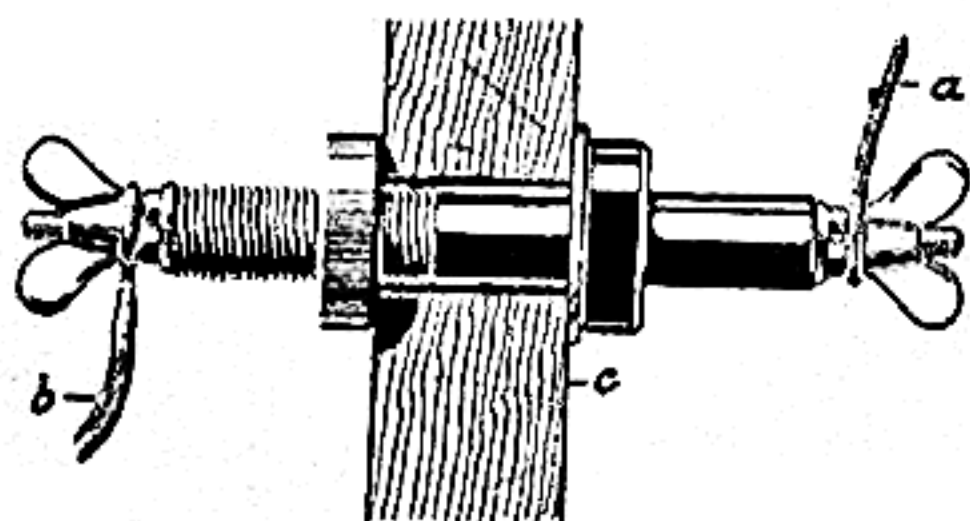
konstrukce atd., které mohou kmitati na určitých délkách vlny a v mnoha případech příjem na těchto frekvencích úplně znemožniti.

Mimo tyto možnosti, kterým se vyhneme tím, že závěs anteny příslušně rozdělíme, musíme dáti pozor, aby závěs anteny nemohl působiti kapacitní svod. Považme, že vedení proudu o vysokém napětí je od stožárů iso-



Obr. 18. Antenní přepínač s jiskřičkám.

Průchodní izolátor do okna.



Obr. 20. Průchodní izolátor do okna.

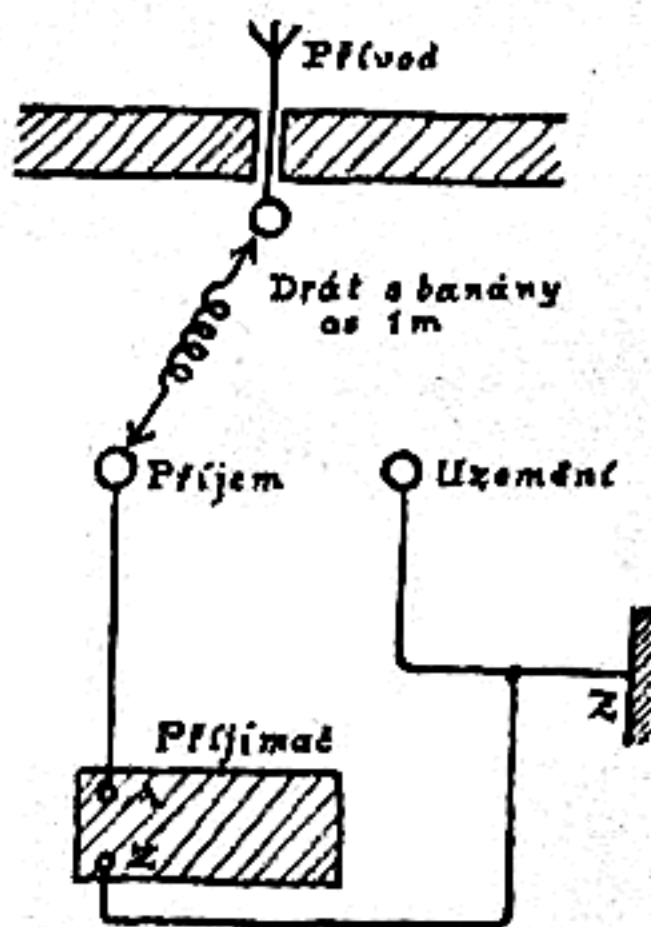
řekněme třeba dobrý gramofon, aby odpadnul alespoň jeden z těch desíti.

V Americe se jistě mnohem dříve naskytla příležitost k řešení takových otázek a snad bychom se mohli tam učit? Ovšem, jenže americké řešení je možné jen tam a ne u nás, kde hustota i výkonnost přijímacích stanic nesnese srovnání s Amerikou. Tamnější amatéři mohou v městech prostě přijímati na rámu v pokoji bez vnější anteny a tím je věc vyřízena.

My v Praze a jiných našich městech budeme musiti sáhnouti po jiném řešení jak se zmiňují dále.

Obr. 6. Deštníková antena hodící se pro venkovskou vilku.

Obr. 7. Nejjednodušší jednodrátová L-antena 30 m dlouhá s výhodně umístěným svodem je jistě velmi dobrou antenou. Dbej-



Obr. 21. Amatérské zařízení pro zapojení a uzemnění anteny.

me dáti pozor, aby závěs anteny nemohl působiti kapacitní svod. Považme, že vedení proudu o vysokém napětí je od stožárů iso-



Obr. 19. Antenní přepínač s bleskojistkou a jiskřičkám.



I váno vždy nejméně 6, ba i více izolátory, ač by zdánlivě pro dané napětí úplně stačil izolátor jeden. Děje se tak za účelem zamezení povrchových proudů, které se snadno objeví tam, kde se použije jediného izolátoru,

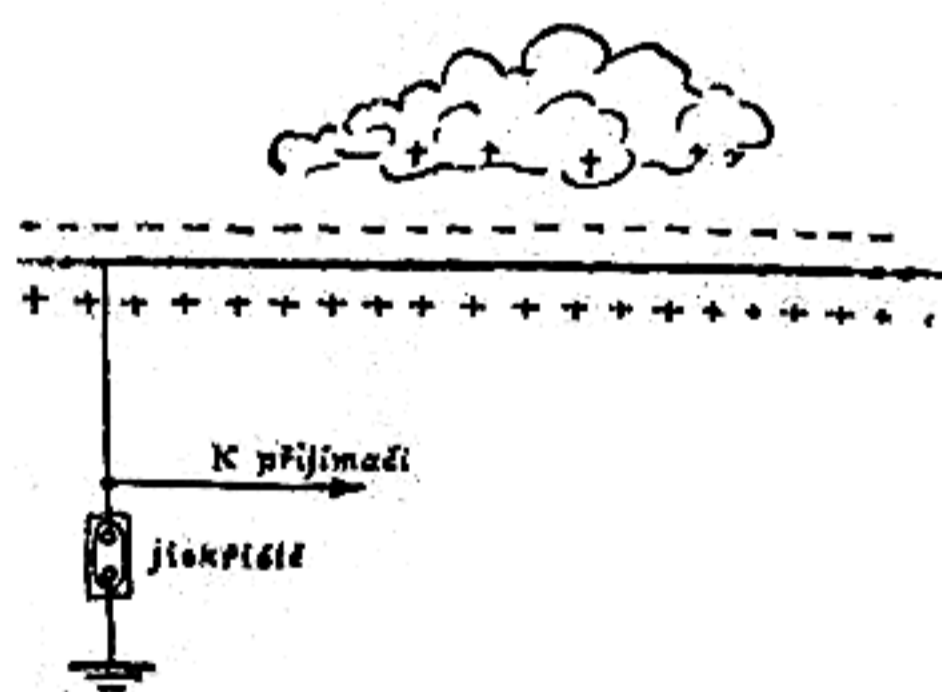


Obr. 22. Uzemňovací avorka pro připevnění na vodovod.

a které mají za následek krátké spojení se zemí. Užije-li se 5, 6 i více izolátů je vznikání takových, po povrchu izolace se šířících proudů úplně zamezeno.

To, co platí pro proud o vysokém napětí, platí ve zvýšené míře pro izolaci anteny, neboť vysokofrekvenční proudy lze ještě hůře izolovati než proudy o vysokém napětí. Je tedy nutno věnovati u anten izolaci mnohem větší pozornost, než to obvykle naši amatéři činí. Abyc om vyhověli alespoň základnímu požavavku, je nutno použítí na každém konci *nejméně* 3 vajličkových izolatorů, raději více!

Pamatujme si, že čím větší bude izolace anteny, tím lepší a hlasitější bude příjem! Výlohy za dokonalou izolaci jsou minimální u srovnání s výdaji za zesilovače, kterých vyžaduje nedokonale izolovaná antena.

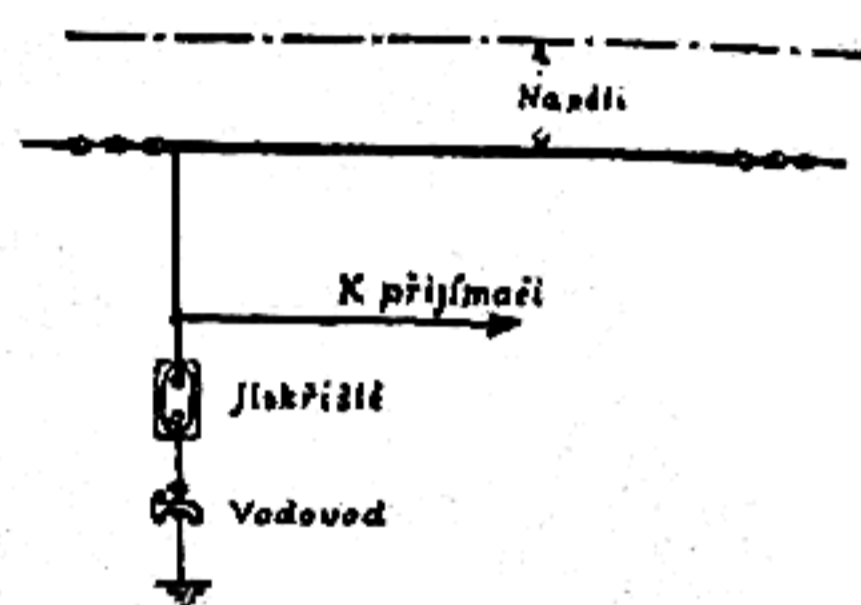


Obr. 24. Statický náboj anteny při přechodu kladně nabitého mraku.

Někde je výhodno zavěsiti antenu na stožáry; amatéři použijí k tomu dřevěných tyčí, podobných telegrafním sloupům, ale dle možnosti vyšších, 10, 12 až 16 m. Sloupy takové ovšem musí býti příslušně zapuštěny

do země a spodní konec impregnován proti vlhku. Doporučuje se vůbec celý sloup napustiti ochranným nátěrem. Aby se sloup, obzvláště vyšší nekymácel, je jej nutno opatřiti vyztužovacími naplnacími lany, které jako závěs anteny mají býti rozděleny izolátory na kratší části, aby nekmitala s antenou.

Tam, kde stavíme antenu na stožárech, hledíme, aby antena pokud možno visela ve volném prostoru, daleko od budov, stromů atd. Je-li antena zavěšena jedním koncem na věži, je důležité, aby nebyla vedena v příliš ostrém úhlu, ale v úhlu tupém, neboť jinak blízkost střechy a věže antenu stíní.



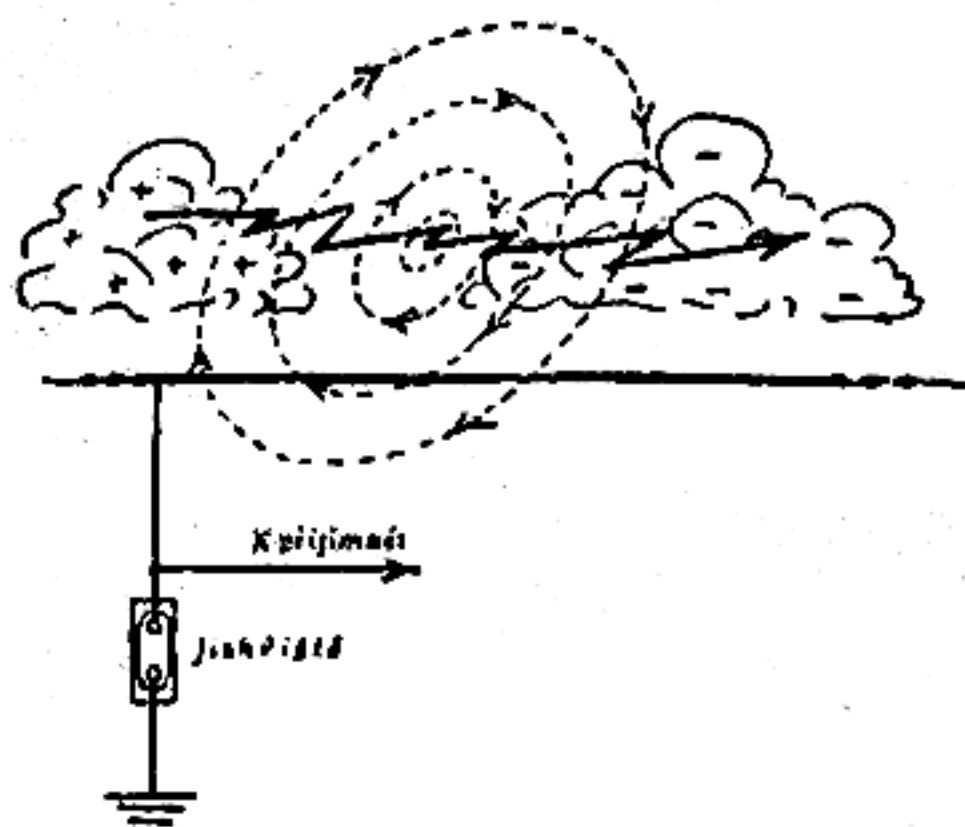
Obr. 23. Je-li ovzduší nabitó vyšším potenciálem než je normální napětí anteny, vyrovnají se rozdíly v jiskřičce přeskocením jiskry.

Je tedy důležitou okolností i poloha anteny a sice úhel, který svírá s vodorovnou plochou. Kde je to jen trochu možno neodchýlíme se od vodorovné polohy o více než 10–20°. Překročíme-li 30° bude antena příliš reagovati na atmosferické poruchy, což lze lehce vysvětliti tím, že ovzduší často vykazuje velké rozdíly potenciálu, u nás při výškovém rozdílu 1 m až 100 V, takže silně šikmá nebo svislá antena probíhá pásmy o rozdílu potenciálu až do několika set voltů. Okolnost tato je velmi důležitá při bouřlivém počasí a hlavně na venkově by měl býti k ní brán zřetel: vodorovná antena, pokud ji lze dokonale uzemniti, nemůže se státi nebezpečnou, kdežto anteny šikmé nebo svislé jsou jen obdobou hromosvodu a lze z nich vykouzlit jiskry několik centimetrů dlouhé.

O svodu anteny jsme se již zmínili: buď z jednoho konce nebo přesně ze středu, dodejme jen tolik, že svod má býti pokud možno co nejkratší. Svodní lanko spleteme

s antenním lankem, jako se splétají dvě lana, a dle možnosti spájíme. Při spájení však je nutno dbáti velké opatrnosti, aby spájené místo nebylo vydáno tahu, neboť je tvrdé a snadno se láme.

V tomto ohledu je praktickým anglický způsob stavby anten, naznačený v obrazech



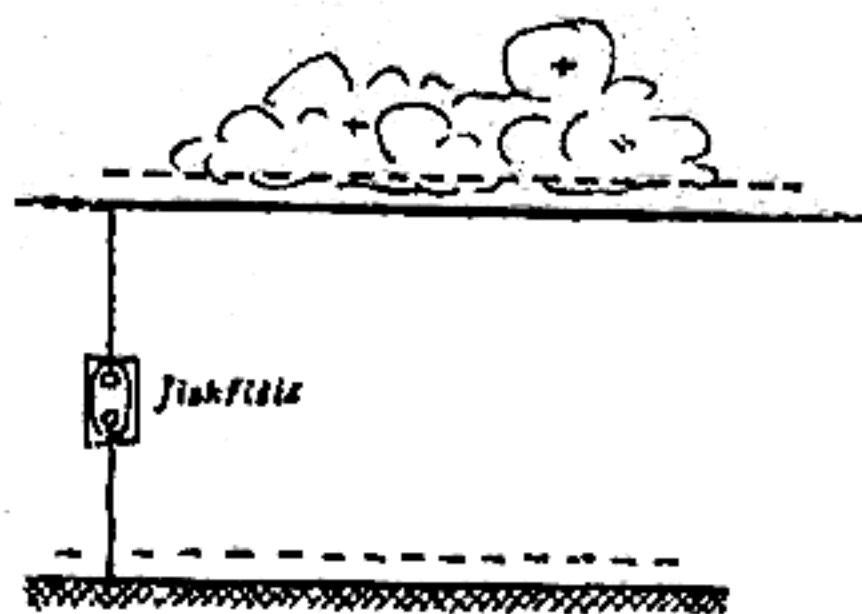
Obr. 26. Bleskový výboj mezi dvěma mračny indukuje v anteně velkou energii, prohlídá-li blesk rovnoběžně s antenou. Napětí se vyrovná přes bleskojistku.

8, 9, 10, a 12., při němž tvoří totiž svod prodloužení vlastní anteny, jak tomu ve skutečnosti vlastně také jest.

V obr. 12. je naznačen detailně tento způsob závěsu svodu, který možno velmi dobře doporučiti. Vlastní antenní lanko je na straně svodu pouze provléknuto posledním z izolátorků a pokračuje směrem k zemi jako svod. Aby váha anteny nezpůsobovala vyvlékání lanka, je lanko za izolátorem svázáno měděným drátem. Vlastní závěs, izolátorky a rozporka, zde nejlépe bambusová tyč, jsou uspořádány celkem stejně jako u normálního typu montáží.

Na obr. 8. je znázorněna dvou-drátová antena a sice *a* jsou závěsy, z nichž každý má alespoň 3 izolátorky v řetězku (obr. 16.) nebo dva holeňové izolatory (obr. 17.); *c* je závěs od komína, alespoň o 1 m delší než je vzdálenost od bodu závěsu ke kolmici, vedené s okrajem střechy. Svod k místu *e*, kde je průchod do budovy, může být veden jed ak, jak je naznačeno tečko-

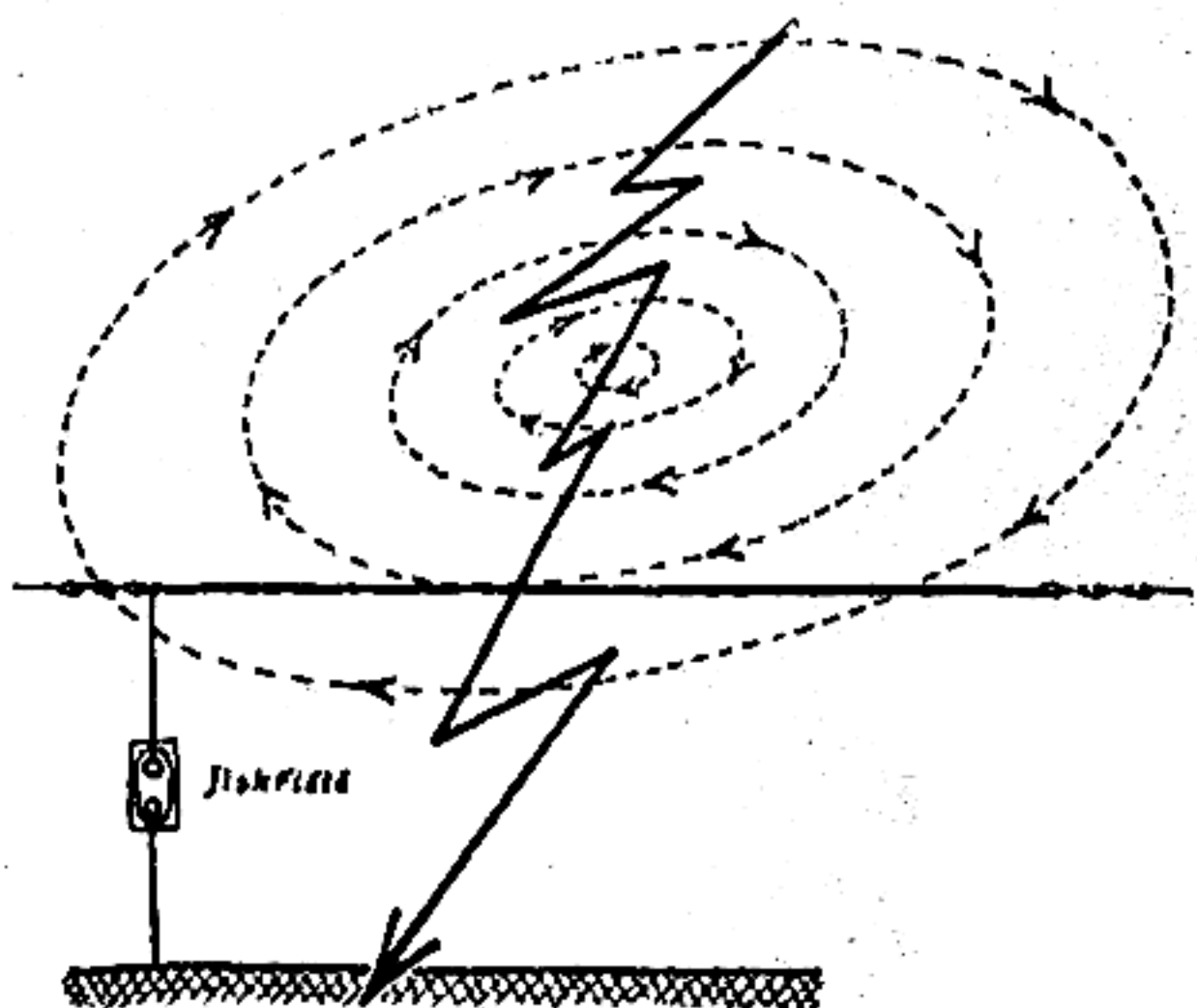
vaně, jednak jak znázorněno plnou čarou. V prvním případě je svod veden dosti nevýhodně, příliš blízko zdi; proto je lépe svod



Obr. 25. Jakmile nabude antena dostatečně vysokého náboje, vyrovná se napětí jiskrou v jiskřičce a antena nabude opět negativního potenciálu jako země.

anteny zakotviti pomocí napínacího lanka *d*, které je ovšem také *dobře izolováno* od kolíku, který zatlučeme do země. Tento způsob svodu je lepší v tom ohledu, že oddaluje svodní lanko od budovy.

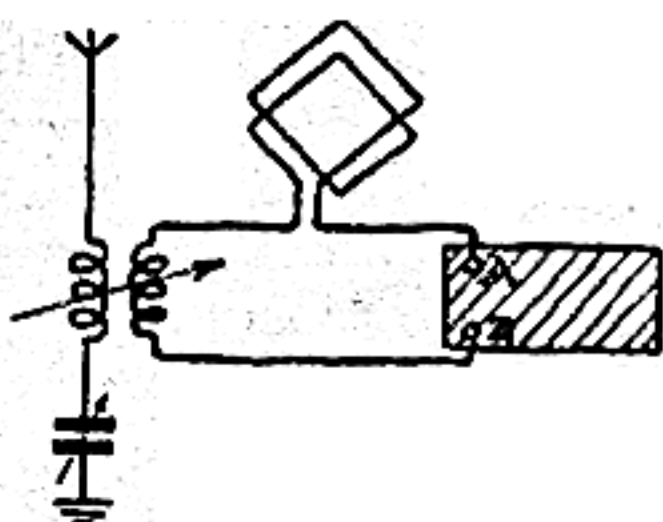
Pro příjem rozhlasových délek vln je nejvýhodnější délka anteny i svodu 21 m; (každý z obou rovnoběžných drátů) vzdálenost obou lanek je alespoň 1,40 m.



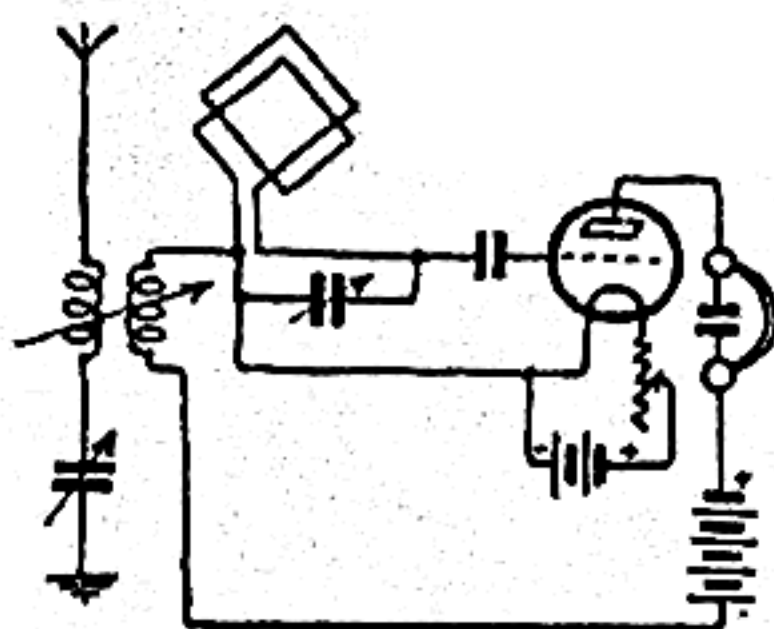
Obr. 27. Je-li dráha blesku kolmá k rovině anteny, neindukuje v anteně žádnou energii a bleskojistka zůstane nevodivou.

Obr. 9. znázorňuje jednodrátovou antenu podobného typu, vedenou s plotní zdi na komín. Způsob tento je správný, neboť svod odbočuje *na vyšším konci anteny*.

Někdy je nutno zavěsiti antenu nad střechou, mezi komíny a pod.; pak je dobře stavěti dle typu v obr. 10. Svod je tu veden tak, že jej tyč boddaluje ode zdi i od střechy. Od místa, kde jsou spojeny obě větve anteny, použijeme ke svodu gumou izolovaného autokabelu.



Prakticky je možno nejlépe doporučiti měděné lanko, spletené ze  $7 \times 7 = 49$  drátků a sice pro krátké anteny může býti slabší

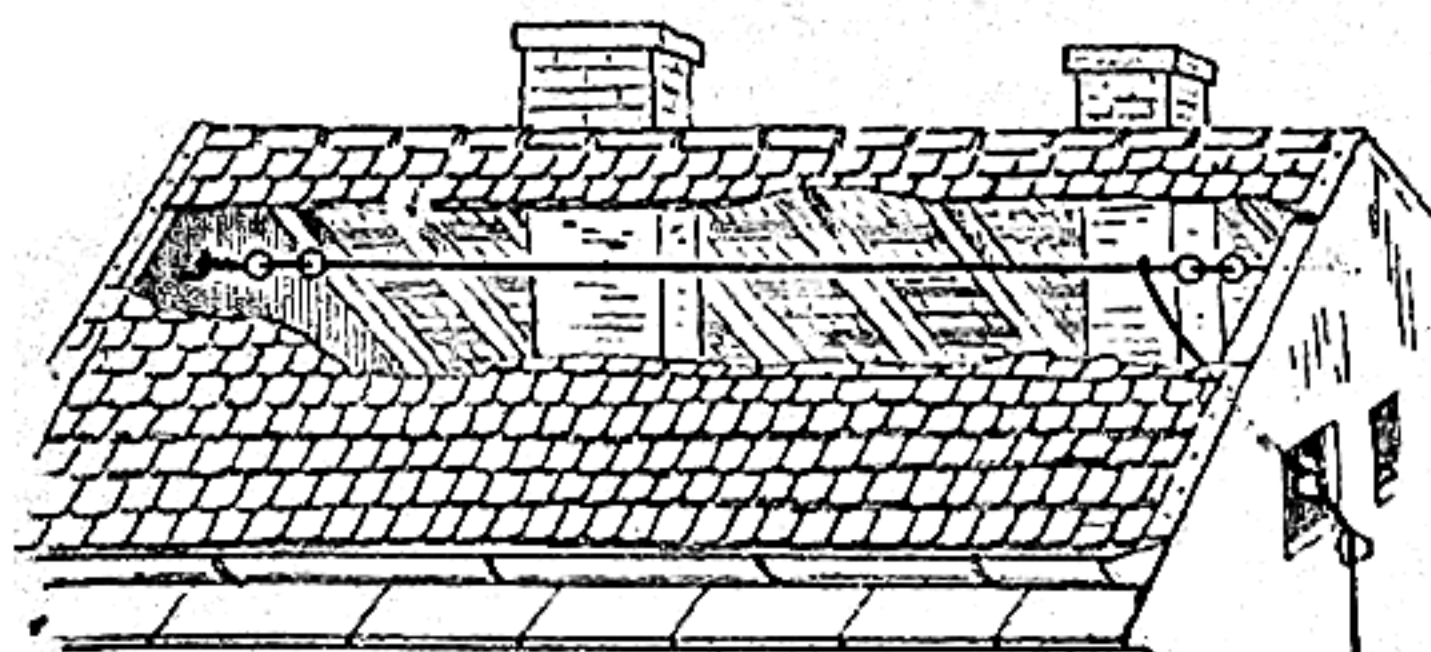


1'5 mm; pro delší anteny silnější 2'0 mm.

Svod, jak jsme se zmínili u popisu anglického způsobu stavby anten, může býti z téhož materiálu, jen tam, kde se

Tam, kde odbočujeme svodem z prostředka anteny, při L-anténách, otočíme svodní lanko za

blíží ke zdi budovy, přejdeme k materiálu gumou izolovanému. Ze svodních, gumou izolovaných lanek můžeme použiti buď 0'75 mm gumou jednou izolované, nebo 1'0 mm autokabel  $3 \times$  gumou izolovaný.

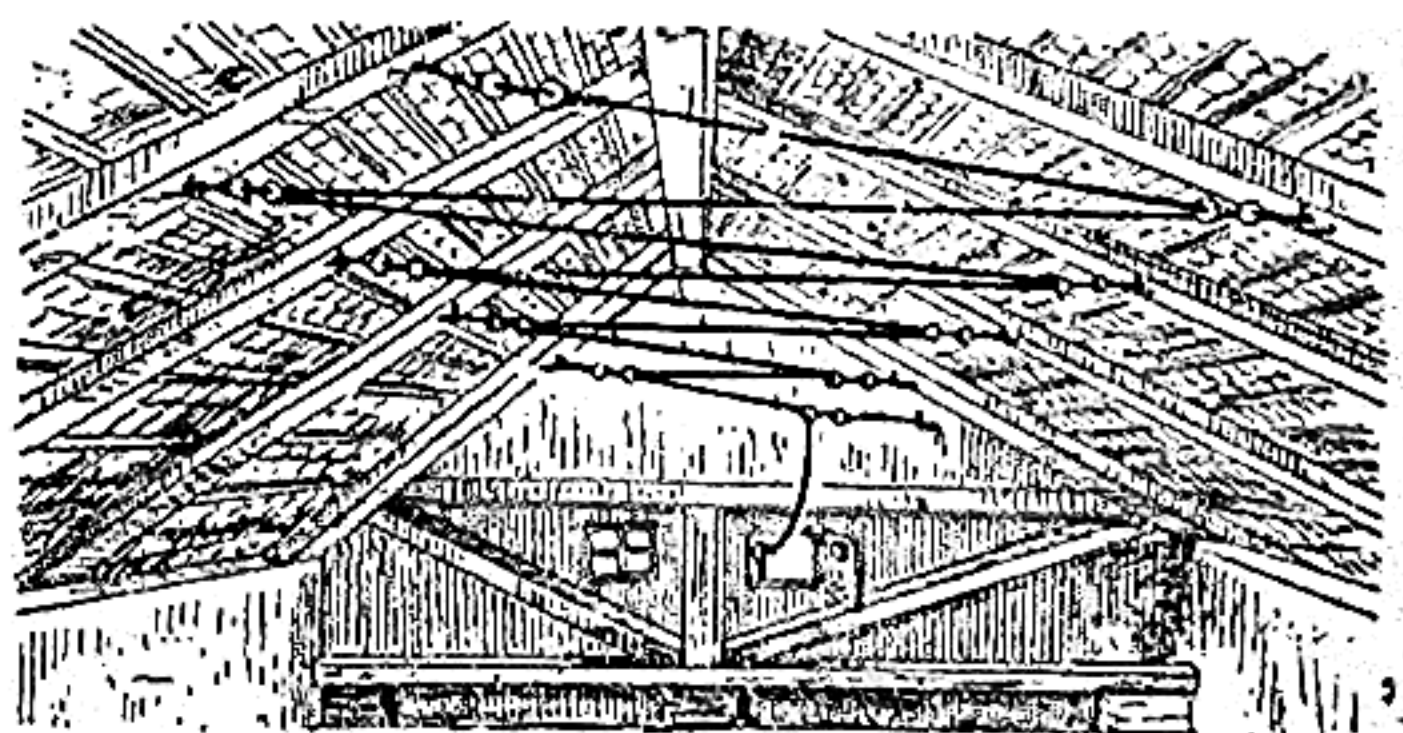


Obr. 30. Půdní jednodrátová antena pod krovem.

místem spoje několikrát kolem vodiče, aby tak vzniklá spirálka tvořila jisté zajištění proti přímému namáhání tahem (viz obr. 14.)

Z jakého materiálu zhotovíme antenu? Je podstatně téměř lhostejno, zda použijeme speciálního lanka fosforkřemíkového či čistě měděného, nebo měděného drátu, ovšem s tou podmínkou, že při použití holého drátu nesejdeme pod sílu 3 mm. A tu jsme právě u příčiny, proč se používá raději lanka, spleteného z řady tenkých drátků: silný drát se špatně napíná a špatně se jím vládne, obzvláště při napínání anteny v městech, kde je nutno často překlenouti dvory, přes něž vedou různá telegrafní, telefonní a j. vedení.

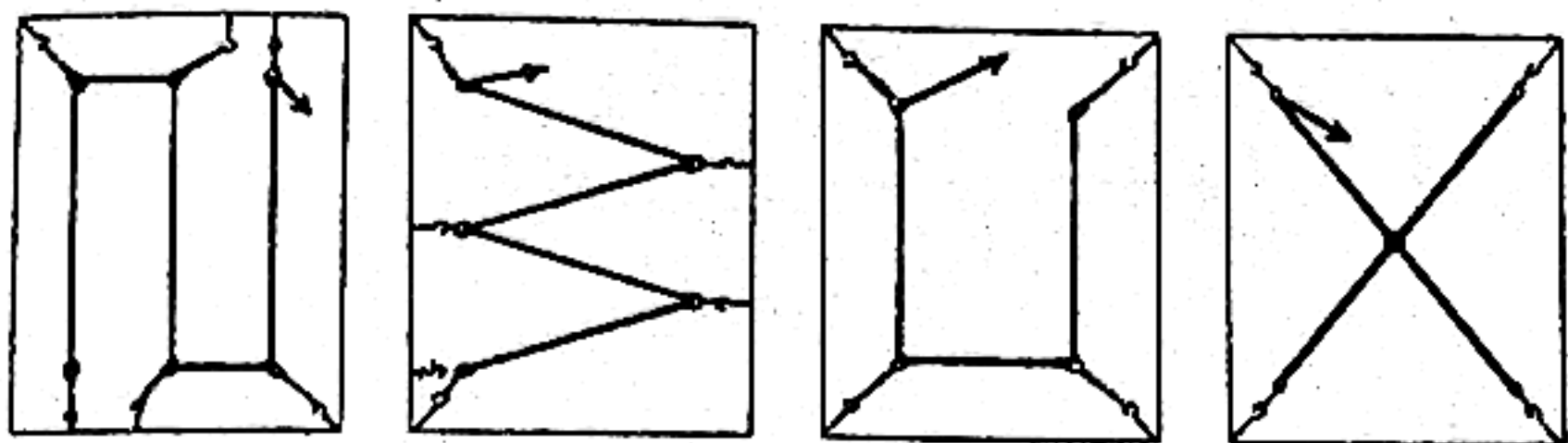
vznikati rušivé thermoelektrické proudy. Čím kratší je svod, tím lépe. Při tom



Obr. 31. Půdní antena lomená „cik-cak“.

nutno dbáti toho, aby svod nečinil nikde ostrých úhlů, neboť v každém ostrém úhlu nastávají ztráty vyzařováním. Tam, kde

přechází svod k průchodnímu mlstu, je nutno udělati *slýbku*, aby dešťová voda, kanoucí po svodu, nezatékala na průchodní izolátor.

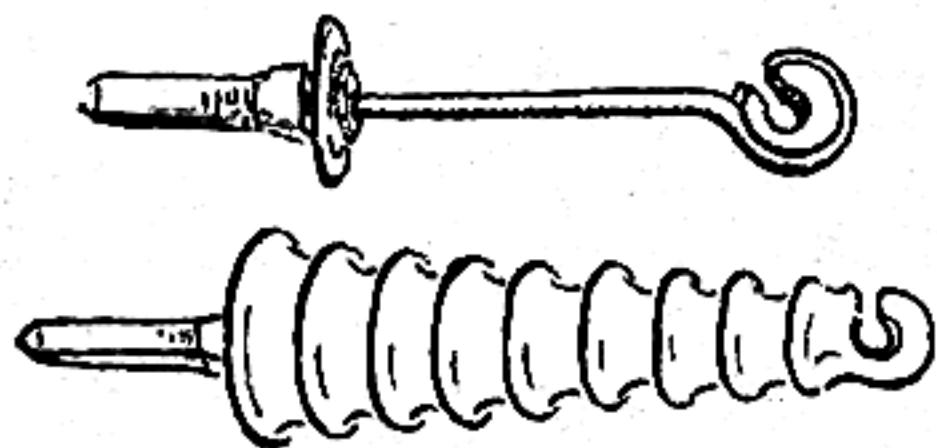


Obr. 32 až 35. Různá provedení pokojových anten.

Průchodu oknem, zdí, dveřmi a vedení anteny v budově nutno věnovati stejnou pozornost jako vlastnímu svodu. Pro průvod okenním rámem používáme *ebonitových průchodních izolátorů* (obr. 20); opatřených přívodní (a) a vnitřní (b) matkou.

Nejlépe ovšem je umístíme-li přijímač blízko okna, jinž jsme svedli do bytu antenu, tak se vyhneme mnohým ztrátám. Není-li to možno, musíme vésti přísvody pokud možno daleko od zdí a dobře izolovati hákovými neb vysokými porcelánovými izolátory (obr. 37. a 38.). Při tom je důležité, aby nebyl vodič anteny omotáván okolo izolátorů, ale k nim jen přiložen a přivázán hedvábnou šňůrkou.

Z různých speciálních typů anten, které celkem nepřicházejí v úvahu při amatérských pracích, zmíním se ještě o dvou zvláštních druzích, které se vyznačují jistými přednostmi a které lze dobře doporučiti. Je to dvoudrátová antena se *skříženými vo-*



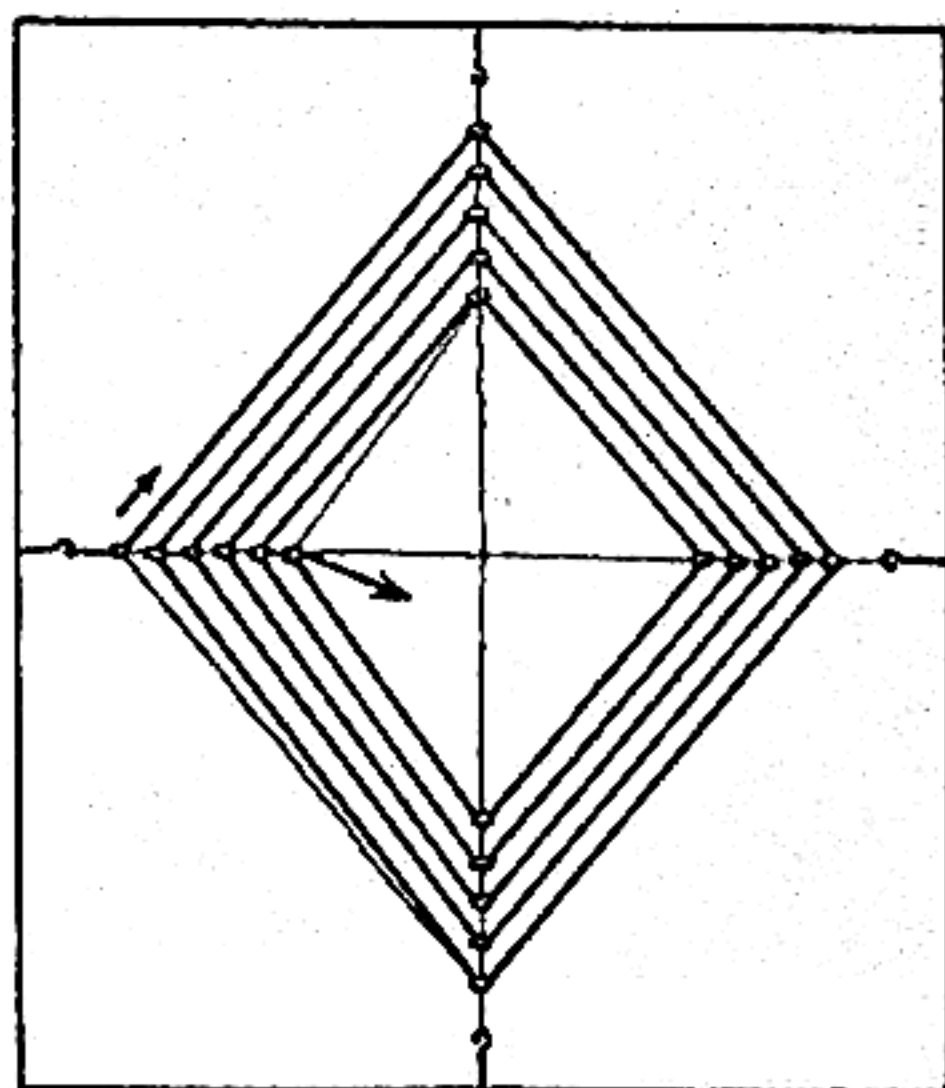
Obr. 37 a 38. Hákový izolátor a porcelánový izolátor sloupkový pro montáž pokojových anten.

*dičů* za účelem zmenšení vlastní kapacity. Uspořádání je zřejmá vidno z obrázku 11. Skřížení vodičů uprostřed se provede po-

mocí vajíčkového izolátoru, který oba vodiče navzájem izoluje. Délka isolačních rozdlovacích závěsů je rovna šířkovému rozpětí obou vodičů.

V obr. 13. je znázorněna T-antena, řízená v magnetickém směru. Je to lomená jednodrátová antena, se svodem z prostředka, jejíž jedna polovina míří *přesně k severu*, druhá polovina

pak míří k *magnetickému jižnímu* polu (u nás 170 až 175°). Je též možno namířiti celou antenu přímo k *magnetickému*



Obr. 36. Pokojová antena spirálová pod stropem.

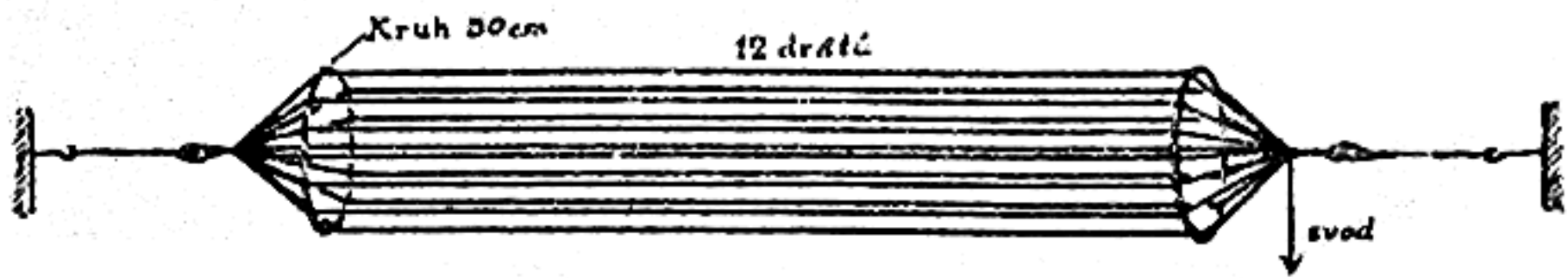
*polu, neboť anteny takto směřované docilují nejlepšího příjmu.*

Nezáleží na směřování anteny směrem k oblíbenému přijímači, ale na úhlu, který antena svírá se směrem k magnetickému jižnímu polu. —

*Uzemnění* provedeme stejně silným lanem jako jsme volili pro antenu, nebo z holého drátu 2-3 mm silného. Vůbec dlužno dbáti toho, aby ohmický odpor v anteně i uzemnění byl co možno nejmenší, izolace anteny pak co nejdokonalejší. Za uzemnění

v městě sloužil vodovod, plynovod, parní potrubí ústředního topení, vedení hromosvodu. Na venkově musíme se postaratí o uzemnění

antennního vodiče k přijímači, k Z uzemnění a zemní vodič přístroje. Spojuje-li páka přepínače *AP*, jde proud z anteny do přístroje

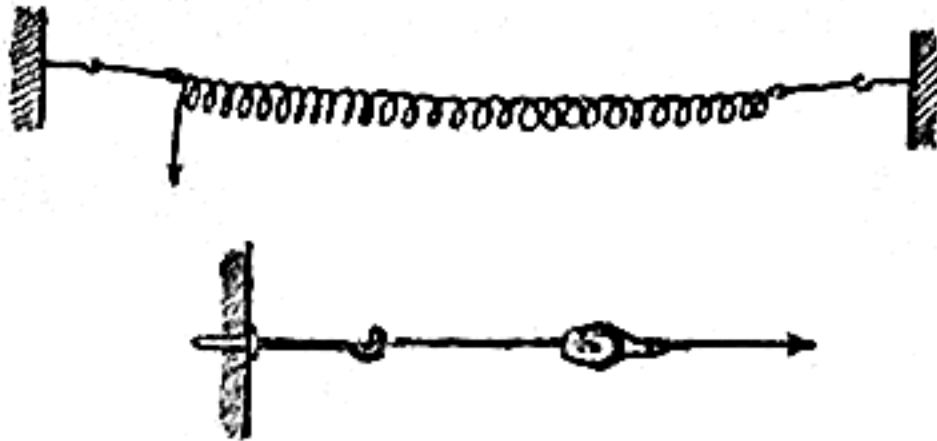


Obr. 39. Prismatická antena pokojová.

samostatné, a tu nejlépe vyhovuje studna, do které ponoříme měděnou pozinkovanou desku alespoň  $50 \times 50$  cm, k níž je uzemňovací lanko pevně připájeno. Tam, kde nelze uzemnění umístiti do studny, vyhledáme alespoň vlhké místo, nejméně 1 metr pod povrchem (raději hlouběji). Do jámy naházíme úlomky plechu zinkového, uzemňo-

a jiskřiště mezi *A* a *Z* by vyrovnal potenciály při překročení nebezpečného napětí v anteně. Při hrozní bouři spojí se *AZ*, čímž je antena zapojena přímo na zem a přístroj odpojen, takže mu nehrozí nebezpečí.

Vypínače s bleskojistkou (obr. 19) jsou sice dražší, ale zabezpečují přístroj při příjmu proti přepětí potenciálovému, které se vy-

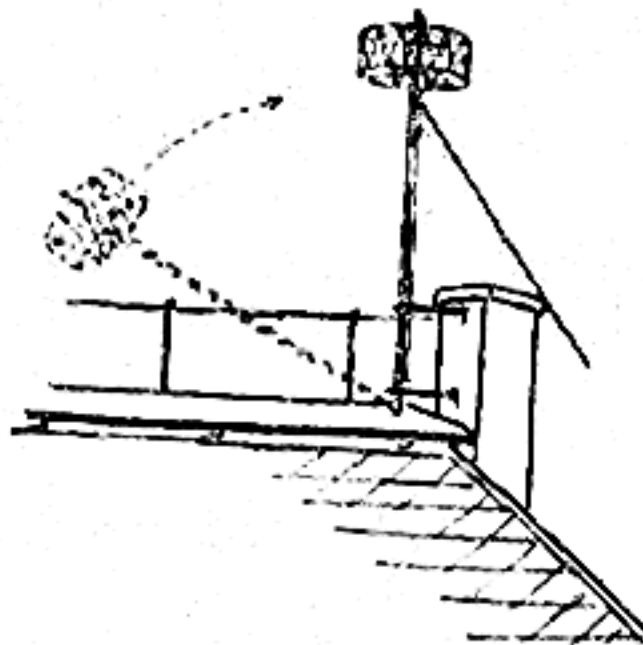


Obr. 40 a 41. Antena spirálová a detail závěsu pokojových anten.

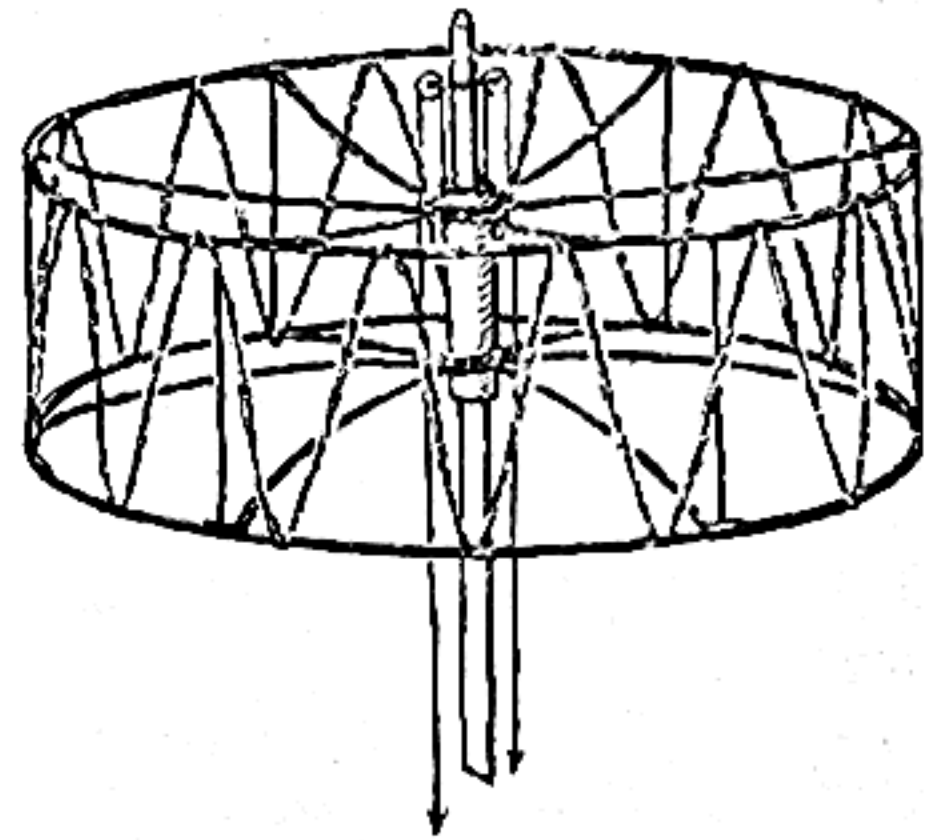
vací vodič připojíme opět k velké desce kovové (nerezavějící), vše zaházíme dřevěným uhlím a koksem, aby se v těch místech dobře drželo vlhko. Je-li uzemnění v suché půdě, dbáme, aby časem bylo místo zalito vodou.

Zabezpečení proti blesku děje se antenním přepínačem, opatřeným jiskřištěm eventuálně i t.z.v. bleskojistkou.

Vypínače takové jsou montovány na mramoru a zapojeny tak, že ke střednímu šroubu (obr. 18.) se připojí svod od anteny, ke šroubu *P* převod



Obr. 43. Způsob vztyčování košové anteny.

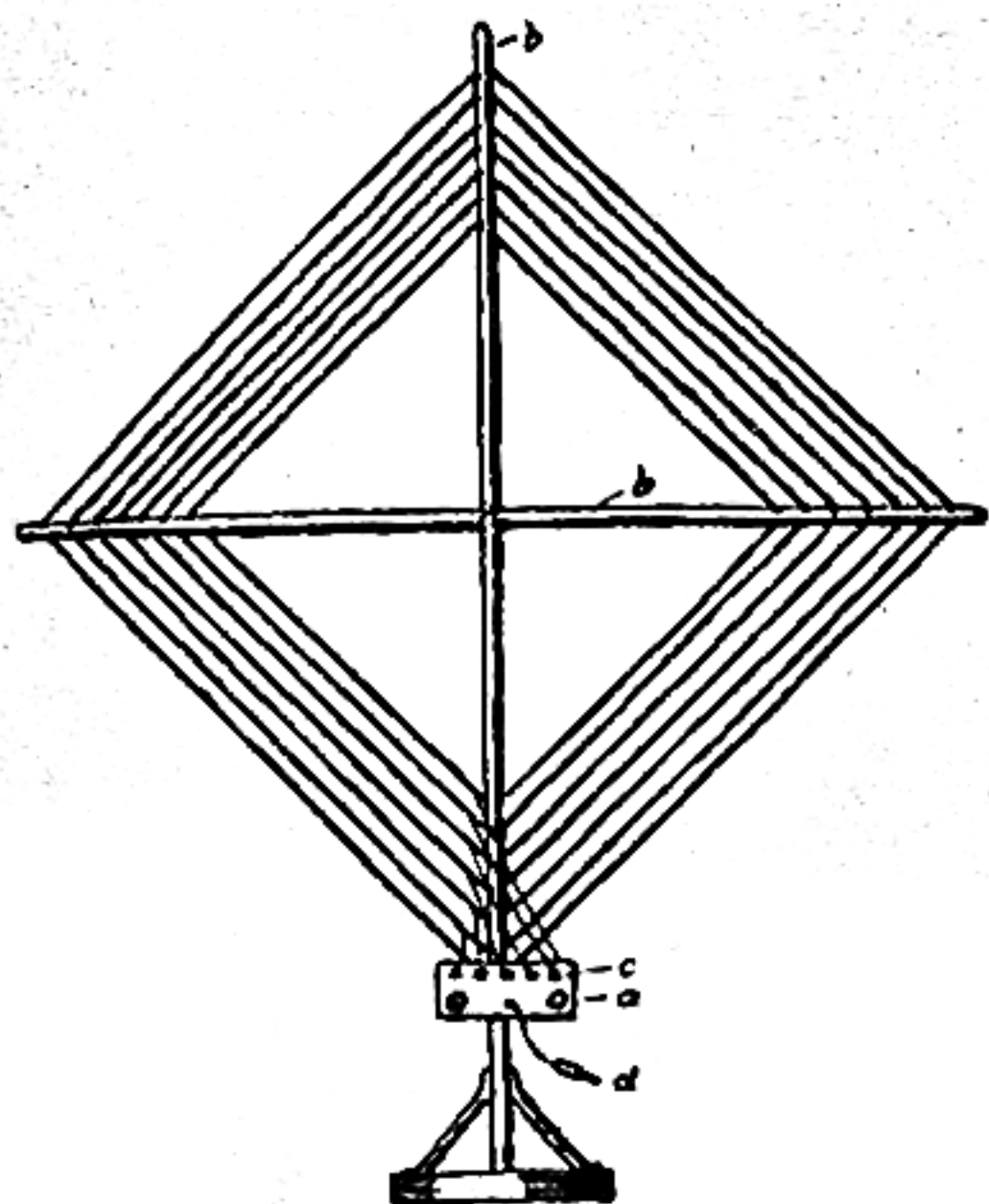


Obr. 42. Marconiho košová antena.

rovnává bleskojistkou, aniž by tato škodila při příjmu.

Amaterské zařízení k zapojení anteny na zem je znázorněno v obr. 21. Upravíme je na ebonitovou destičku asi  $10 \times 10$  cm velkou na níž vyvedeme tři telefonní vývodky, z nichž k jedné jde svod od anteny, ke druhé převod od přepínače (antenní), a ke třetí uzemnění, jakož i zemní převod k přijímači. Přijímáme-li, spojíme první dvě vývodky drátem, opatřeným na konci banánovými zástrčkami; pro zajištění přesuneme banánovou zástrčku z „příjmu“ na „uzemnění“, a je to hotovo.

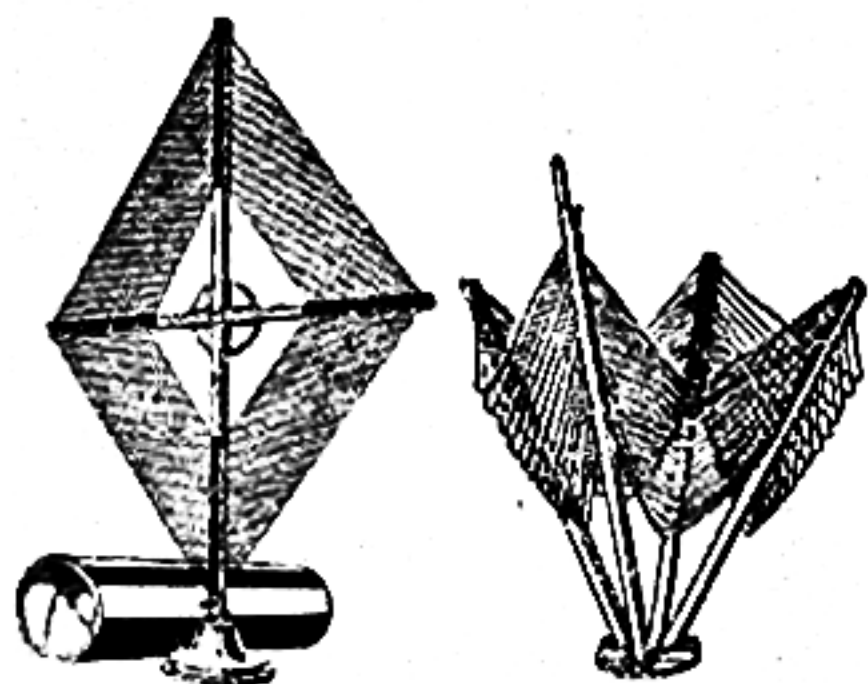
Je zřejmo, že antenní přepínač má být umístěn pokud možno na *vnější straně* budovy, neboť voditi blesk po drátech uvnitř



Obr. 44. Rámová plochá antena s vývody.

místnosti by nemělo žádného vtipu. V nejnepříznivějším případě lze přepínač umístiti mezi okny. Venku upevněný přepínač má být přístřeškem chráněn před přímým deštěm.

Jak již řečeno nesmí odpor uzemnění překročit 5 ohmů, což je snad pochopitelné.

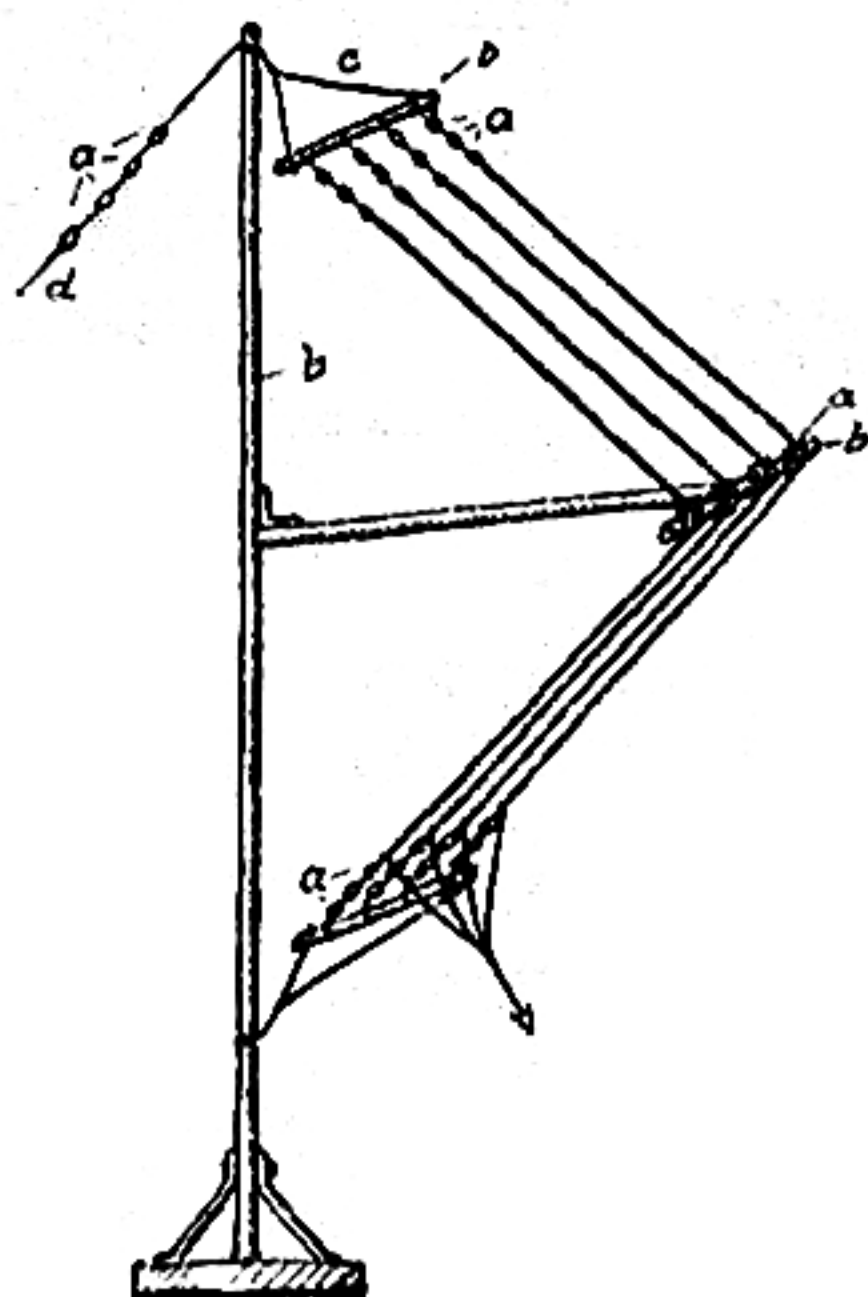


Obr. 45. Skládací rámová antena „Portena“.

Nepochopitelnějším se snad bude zdát, že dokonalé uzemnění má být vedeno *isolovaně* ode zdi (ve vzdálenosti 2–5 cm) bez ostrých záhybů, jak již řečeno o převodu anteny. Přívod zemní budiž stejně jako svod anteny

co nejkratší. Nezáleží ovšem na tom, jsou-li k jednomu uzemňovacímu bodu připojeny další uzemňovací vedení, záleží jen na krátkosti spoje.

Ve městě však mívá uzemnění ještě jiné vady. Hlavní je, že uzemněním vnikají do přístroje rušivé, v zemi indukci vznikající proudy, které jsou na závadu čistého příjmu. Mnohdy jsou tyto proudy tak obtížné, že nutno se vzdáti vůbec uzemňování a sestrojiti si t. zv. *protiváhu*. V bytě to jde po-



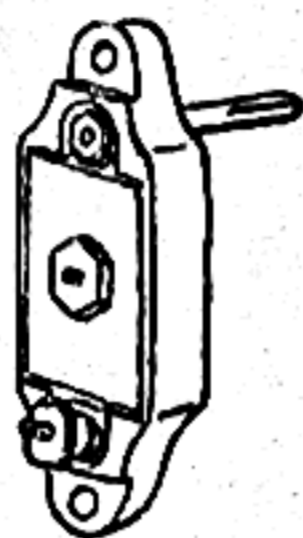
Obr. 46. Americká antena „loktová“.

měrně snadno a to tím způsobem, že kolem zdi, u podlahových lišt natáhneme dráty, které vedeme kolkolem pokoje, třeba i na chodby, do druhé místnosti. Příjem s protiváhou může být silnější než při připojení na zem, ač někde je tomu opět naopak. Rozhodně ale doporučuji tomu, kdo by měl potíže s uzemněním, aby to zkusil s protiváhou.

*Jak se chová antena za bouřky.* Po různých zprávách denních listů, z nichž jedny dokazují nebezpečnost anten a druhé zase tvrdí, že anteny jsou přímo ochranou proti blesku, bude snad zajímavě ukázati na to, jak se antena za bouřky vlastně chová.

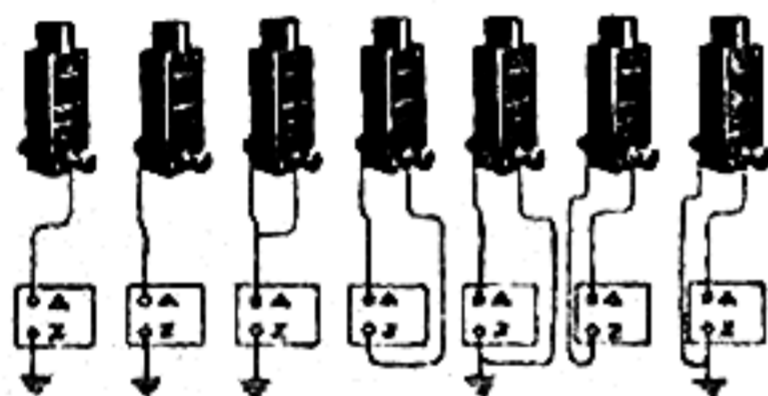
Záleží to vše na okolnostech. Představme si, že napětí ovzduší nad antenou je vyšší

než je normální napětí anteny. (Obr. 23.) Pak je zřejmo, že se v anteně indukují též vyšší napětí, které hledá odtok svodem a snaží se vyrovnati se zemi, která má nulový potenciál. Není-li přijímač zařízení opatřeno vypínačem s bleskojistkou nebo jiskřištěm, vystavujeme se nebezpečí že přepětí se vybijí v přijímači jiskrou a při nejlepším způsobí škodu jen na přístroji. Je-li antena zabezpečena přepínačem, tu vyrovnání potenciálu nastane v přepínači a přístroj zůstane ušetřen škodlivých výbojů.



Obr. 49. Antenor Radieta.

Na obr. 24. je znázorněn pochod odehrávání se při přechodu kladně nabitého mraku. Antena se nabíjí indukci v horní polovině negativně, v dolní pozitivně, jakmile pak



Obr. 49. Sedm způsobů zapojení „Duconu“.

nahromadí v sobě dosti elektřiny, aby se mohla vyrovnati v jiskřišti nebo v blesko-

jistce nabude opět negativního potenciálu. (Obr. 25.)

Není ovšem lhostejno, o jaká elektrická mračka se vlastně jedná, ne každá bouřka indukují v anteně nebezpečná napětí. Při některých bouřkách, ač se přímo převálí přes místo, kde stojí antena, nenahromadí se v anteně žádná elektřina, ač jindy poměrně vzdálená mračka nabíjí antenu tou měrou, že lze z ní vylouditi jiskry až 15–20 cm dlouhé. Podstatná příčina toho je naznačena v obrazech 26. a 27. Probíhá-li totiž blesk třebas daleko a vysoko rovnoběžně s antenou, indukují v ní značnou

elektrickou energii, kdežto bouřlivé mračno třeba těsně nad antenou, vyslavši k zemi blesk kolmý ke směru anteny zůstává pro antenu bez nebezpečí. –



Obr. 48. Dubilierův anglický antenor Ducon.

Zbývá se nám zmíniti ještě o spojení volných anten s rámovou antenou. Za účelem zesílení příjmu a hlavně k dosažení směrovacích účinků lze spojití příjem rámové anteny s volnou antenou. Schemata zapojení (obr. 28. a 29.) jsou dosti jasná, aby nebylo nutno se o věci

více rozepisovati, ostatně podrobnosti jsem uvedl již v 6. čísle IV. roč. Radioamatéra.

## II. Pokojové a jiné „náhražkové“ anteny.

Ti, kdož bydlí poměrně blízko k vysílači nemusí si mnohdy zřizovati volnou antenu, neboť krystalovým přijímačem nezachytanou beztak žádnou cizí stanicí a pro příjem místního rozhlasu postačí jim antena náhražková. Co rozumíme označením anteny náhražkové? Všechny anteny, nepřevyšující střechu a tedy vlastně s malou skutečnou výškou.

Začneme s těmi, které se nejvíce přibližují anteně volné – a jsou tedy umístěny co nejvýše – t. j. pod střechou.

Podstřešní, půdové anteny jak jim u nás říkají černí a jiní amatéři, kteří z jakých-

koliv příčin nemohou vystrčiti své anteny „na vzduch“. Tvar půdových anten závisí na mnoha okolnostech, hlavně na délce půdy, neboť je-li půda dosti dlouhá (20–30 m) pak se antena bude podobati volné L-antenně, zavěšené co možná nejdále od stěn a krovu. Může to býti jeden drát (materiál jako u volné anteny), svod gumou izolovaný jak je naznačeno v obr. 30.

Tam, kde je půda kratší, můžeme antenu vésti klikatě, cik-cak, jak naznačeno v obr. 31.

Je-li půda příliš krátká 6–7 m tu se již pro zřízení půdní anteny nehodí, neboť

nemá smyslu stavěti anteny krátké a též mnohodrátové.

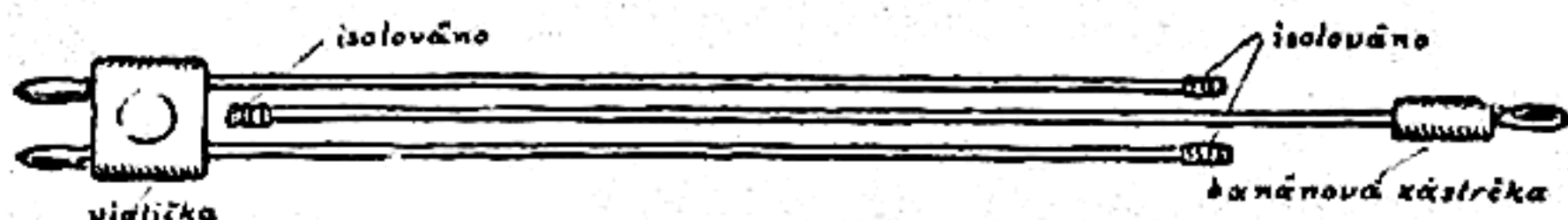
Jiným typem náhražkové anteny je antena římsová, natažená podél římsy pod okny. Zavěšuje se na 2 tyče, které ji vzdalují alespoň 1–1,5 m od stěny domu. Délka její musí býti nejméně 10–15 m.

Zdůrazňuji, že všechny vnitřní anteny působí tím lépe, čím více jsou vzdáleny od stěn. To platí i o svodu, který je často nutno vésti úzkým světlíkem. Svod takový musí býti co možno nejpřímější a dobře izolován.

složena nejvýše ze 6 drátů, kdežto vnitřní může jich míti až 12. Kruhy vnitřní válcové anteny mají průměr 30 cm, svod s jednoho konce.

*Spirálová antena* (obr. 40) je zhotovena buď z tvrdého měděného nebo i perového mosazného drátu, svinutého do spirály, kterou zavěsíme na provléknutou hedvábnou stužku, aby se tolik nepronášela.

*Marconiho košová antena* patří vlastně mezi anteny volné, poněvadž ji ale použijeme jen ve výjimečných případech, zařazují



Obr. 50. Induktivní antenor domácí výroby.

Vnitřní antény lze zhotovovati jak z holého, tak i izolovaného drátu. Podkrovní a římsové antény děláme však obvykle z normálního antenního lanka, izolovaného vajlíčkovými izolátorky.

Ten, kdo nemůže antenu umístiti v podkrovní nebo na římsu, může si zhotoviti antenu v chodbě podstatně stejně jako je ona v podkrovní.

Z pokojových anten uvádím některé charakteristické typy, podotýkáje ihned, že na tvaru celkem nezáleží, neboť při úvaze o účinnosti anteny přichází jen její efektní výška a účinná styčná plocha. Rovně natažený drát řadou pokojů probíhá vždy větší plochou než drát v linii lomené. Ale pěkné výsledky skytají i anteny, naznačené v obrazech 32 až 36. Zavěšeny jsou na 30 cm pod stropem, vzdálenost od stěn je také aspoň 30 cm. Zavěšujeme je pomocí háčkových nebo porcelánových sloupkových izolátorků, které „prodloužíme“ zavěsy z hedvábných stužek (obr. 41). Za materiál uijeme buď tenkého holého lanka měděného nebo zeleně opředěného antenního kablíku, který vypadá velmi vzhledně.

*Prismatická antena pokojová* je vlastně jen obměnou prismatické anteny venkovské (viz RA IV. roč. č. 7.) jen s tím rozdílem, že venkovská antena prismatická je

ji mezi anteny náhražkové. Je tvořena dvěma kruhy z měděného drátu silného 4–5 mm, o průměru 120 cm, navzájem 40 cm vzdálenými, vyztuženými 12 příčkami. Na tyto nosné kruhy je navinuto 40 m antenního kablíku tak, že tvoří jednu kovovou plochu. Celek je opatřen vodícím ložiskem z plechové roury (průměr ca 12–15 cm), která je opatřena očky pro záves, pomocí něhož lze celou antenu vytáhnouti na stožár (4–5 m) nad úroveň střechy. Anteny tohoto tvaru používáme tam, kde je svod nepoměrně dlouhý (se střechy do přízemí u 5tipatrového domu). Představuje nám vlastně t. zv. kapacitní antenu. V místech, kde však řádí bouřky, je přímo nebezpečnou a musí býti postaráno o možnost dobrého uzemnění přepínačem, umístěným pokud možno hned na střeše a připojeným k hromosvodu.

O rámových antenách bylo již dosti psáno v Radioamatéru, takže není třeba se o nich detailněji zmiňovati. Rámové anteny hodí se vlastně jen pro vícelampové přijímače a jsou ze všech popisovaných druhů nejméně účinné. Dnes se hlavně zhotovují v plochem tvaru (strana 1 až 2 m) s dělenými vývody, aby bylo možno přijímati i krátké vlny. Američané zhotovují i zajímavé polorámové anteny t. zv. loktové, jichž však používají venku, na stožárech (obr. 46.) O jejich vý-



značných vlastnostech nelze se šíriti, neboť jsme jich dosud nezkoušeli.

Jako poslední z náhražkových anten, ač ne nejméně užívaných, zmiňujeme se o *elektrických sítích osvětlovacích*. Ve městě, kdo mnohdy nelze pomýšlet na zřízení jakékoliv lepší anteny, je příjem na světelnou síť dosti dobrý. V podstatě se tu lépe hodí síť střídavého proudu než stejnosměrného.

Poněvadž zpravidla jedna (nebo i obě) větve vykazují ve spojení se zemí jisté napětí, nelze přijímač připojovat přímo, ale nutno osvětlovacímu proudu zamezit cestu do přístroje, při tom však ponechat elektromagnetickým vlnám možnost průchodu. Děje se to buď kapacitním přenosem nebo induktivním. Kapacitní pomocí určité volené kondensátorky děje se pomocí t. zv. antenová, z nichž se zmiňuji o antenoru Radieta (obraz 49) sprostředkujícím spoj na jeden pól a o anglickém originalním „Duconu“ (obraz 48.), který lze spojit na oba póly sedmi různými kombinacemi (obraz 49).

Induktivní antenor (obr. 50) může si každý snadno zhotoviti ze tří izolovaných drátů, spletených tak, jak naznačeno. Je to v podstatě trojpramenná šňůra, jejíž dva prameny jsou spojeny s elektrickou sítí, kdežto třetí zastává úlohu anteny. Konce obou šňůr, připojených k vidličce, nutno izolovati isolační páskou, stejně pak protilehlý konec třetí šňůry, kterou ukončíme banánovou zástrčkou pro zapojení k přijímači. Délka trojšňůry 1,50 až 4 m dle místních poměrů.

\*

Vyčerpání námět, který v amatérské praxi tvoří otázka anten, ať volných či náhražkových, je prostě nemožno v brožůře omezeného rozsahu jako je tato a nutno tedy sledovati populární tisk amatérský, kde je vždy referováno o různých nových typech. Budeme v „Radioamatéru“ míti často příležitost popsat různé nové anteny vhodné pro město i venkov.

Přes to doufám, že tento spisek postačí k vyjasnění některých názorů a k informaci, jak má antena vlastně vypadati.

## Dejte si pojistiti svou antenu!

*KAŽDÁ ANTENA, ať již zavěšená na vlastních stožárech nebo na domě, ať jednoduchá nebo rozvětvená, představuje zařízení, které může způsobiti škodu na majetku i zdraví lidském. Zhostěte se zodpovědnosti za tyto škody a pojistěte svou antenu pojistkou, která ručí*

obnosem 10.000 Kč za materiální škody a až 100.000 Kč

Pojistné je velmi nízké, obnáší Kč 25.-- na 1 rok.

za úraz osob.

*Příhlášky pojistného příjma a formuláře na venek zdarma zašle*

**RADIETA, PRAHA II., RŮŽOVÁ 18**

KNIHOVNA „RADIOAMATÉRA“ svazek III. Vychází ve volných listech nejméně 6krát ročně. Vyddává a za redakci zodpovídá Ing. Franta Štěpánek, Praha III., Lazební 6. - Tiskem „Orbisu“, Krdl. Vinohrady.