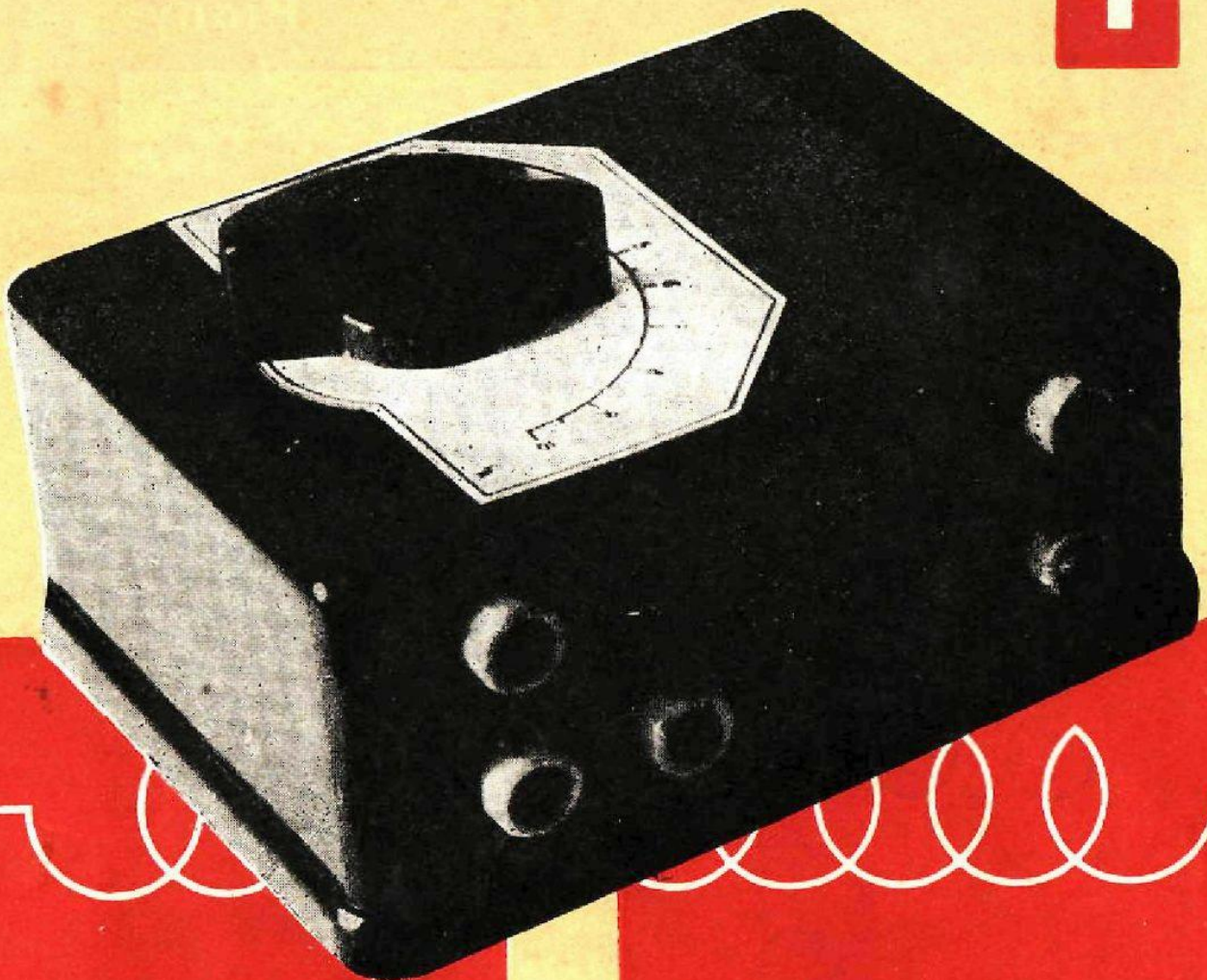


MLADÝ **K**ONSTRUKTÉR

1



Krystalka **PIONÝR**

stavební návod

DOMÁCÍ POTŘEBY • PRAHA

BĚHEM NECELÝCH DVOU LET vyšlo 11 brožur naší řady Mladý konstruktér. V době, kdy vyšla první brožura, byla literatura, která by přístupnou formou seznamovala naši mládež se základy radio-techniky, velmi chudá. Postupně se však začaly objevovat první vlašťovky a dnes je možno koupit na knižním trhu celou řadu odborných knih, které problematiku tranzistorových přístrojů objasňují. Přesto však jsou některé brožurky Mladého konstruktéra rozebrány a přikračujeme k dalšímu vydání.

Cíl, který jsme touto řadou sledovali, dát naší mládeži vhodnou pomůcku pro rozvíjení činnosti v zájmových kroužcích pracovní výchovy ve školách, se ukázal správný.

V jednotlivých brožurách naší řady řešíme základní problémy, s nimiž se začínající radioamatér setká. Seznamuje se postupně s náradím a nástroji vhodnými pro běžnou práci, učí se s nimi obrábět různé materiály (kov, dřevo, pertinax apod.) a poznává i součástky a obvody, jež z nich sestavuje.

V Mladém konstruktéru postupujeme zásadně od jednoduchého ke složitějšímu a každý ucelený vyrobený prvek slouží jako základ pro další složitější zařízení. Prvky, které začínající radioamatér podle jednotlivých brožur sestaví, jsou funkčně dokončené a mohou ve většině případech pracovat zcela samostatně.

Jaký je konečný cíl celé řady? Sestavíme po částech účelné zařízení (pomůcku), které ve své konečné podobě se stane nepostradatelným pomocníkem pro samostatnou práci radioamatéra, jež umožní mimo hledání závad v opravovaných přístrojích i celou řadu poučení a zábavy.

Například Hlasitý telefon (sešit č. 7) – o tranzistorovém přijímači nemluvě – je zařízení, které poslouží celé rodině účastnit se telefonního hovoru několika osobám.

Měřicí přístroj popisovaný v závěrečných sešitech seznámí se základ-

ními metodami měření, používanými v radioamatérské praxi bez rizika, že při chybě nebo omylu zničíte nebo poškodíte drahý přístroj.

Poslední brožurky Mladého konstruktéra přinášejí návod na stavbu jednoduchých přenosných přijímačů. Jejich sestavením prakticky končí období „začátečnickví“ a můžeme postupně konstruovat i složitější přístroje stavebních návodů v odborných časopisech, popřípadě podle stavebních návodů naší druhé řady určené pro pokročilé.

Závěrem velmi důležité upozornění! **Nepodceňujte při práci otázky bezpečnosti. Práce s elektrickým proudem je spojena vždy s určitým nebezpečím úrazu.** I když napětí, která jsme zatím poznali, jsou velmi nízká a nejsou nebezpečná, vyplatí se opatrná práce a dobré návyky pro dobu, kdy budete pracovat s napětím řádově desítky ba i stovky voltů.

Mějte vždy na paměti: Jakýkoli zárok v přístroji provádíme vždy při odpojeném zdroji proudu! Zabráňte úrazu a předejdete poškození nebo zničení součástek, popřípadě celého přístroje!

NEJEDNODUŠŠÍ RÁDIOVÉ PŘÍSTROJE jsou tzv. krystalky. V době začátku rozhlasu byly velmi rozšířeny a mnohdy jediným dostupným přijímačem. V současné době jsou úplně zatlačeny do pozadí výkonnými a poměrně levnými přijímači elektronkovými. Pro radioamatéry začátečníky zůstaly však stále prvním přístrojem, který je schopen splnit to tolik očekávané zvolání „Ono to pípá“. Krystalka doslová pípá, neboť výkon tohoto přijímače je velmi malý.

Krystalka totiž zpracovává (přeměňuje ve slyšitelný zvuk) pouze energii, kterou zachytí anténa, *nemá zesilovací schopnost*.

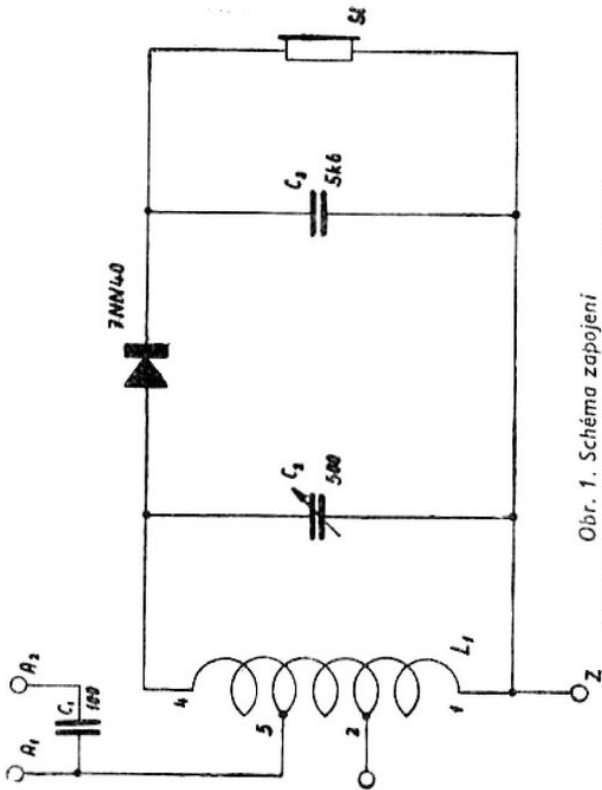
Právě proto, že je tak jednoduchá, nepotřebuje ani zdroj elektrické energie pro napájení. Stačí jí pouze energie, kterou jí před anténa.

Účelem těchto návodů není objasňovat teoretické zásady bezdrátového přenosu. Literatury, která tuto problematiku dostatečně vyčerpává, bylo již vydáno mnoho. Pojednáme proto pouze o praktické stavbě a uvedení do chodu různých rádiových přijímačů, krystalkou počínaje a superhetem konče.

Pro praktickou montáž vystačíme pro začátek se základním nářadím, jako je šroubovák, kladivo, kombinované kleště, pilník, lupenková pilka, pájka, kousek cínu (nejlépe trubičkový) a kalafuna na čištění spájených míst.

Připojování vodičů k součástkám a spojování vodičů se děje v radioamatérské praxi většinou pájením (letováním). Jako pájecího prostředku se užívá slitiny olova a cínu, tzv. pájky.

Radiotechnika, jako jeden z oborů slaboproudé elektrotechniky, pracuje většinou s velmi malými napětími a proudy. Výjimku tvoří napájecí zdroje, ve kterých je sice napětí řádově stovky voltů, ale proudy zůstávají řádově desítky, maximálně stovky miliampérů (miliampér - mA - je tisícina ampéru). Musí být proto všechny spoje co nejdokonalejší,



Obr. 1. Schéma zapojení
(diodu 1NN40 lze nahradit typem 1NN41)

aby v nich nedocházelo ke zbytečným ztrátám, případně k rušivému praskotu.

Je proto nutné, říci si úvodem několik slov o správném pájení. Vyvarujeme se tím mnohdy pracného hledání závady a ušetříme si nepříjemné zklamání z případného nezdaru, ze zbytečně vykonané práce.

Jak tedy provádět spoje? Nejlépe měděným pocínovaným vodičem s izolací z plastických hmot (PVC). Stačí průměr vodiče 0,5 mm. K očišťování spájených míst používáme zásadně kalafuny. Různé pasty raději předem vylučte. Žádná totiž není chemicky zcela neutrální a při delším působení rozleptává spájené místo a porušuje vodivost spoje. Spájené místo dobře prohřejeme, až je použitá pájka rtuťovitě tekutá a lesklá. Nejvhodnější je pistolová pájčka o dostatečném tepelném výkonu. Není-li po ruce, stačí prodávaná pájčka v obchodě potřebami pro radioamatéry s příkonem 25—100 W. Cena je 38—56 Kčs.

Ve spájeném místě musí pájka dokonale přilnout a spoj musí zůstat

lesklý. Neurčilyte chladnutí spoje foukáním na spájené místo. Vznikají tzv. „studené spoje“, které jsou zdrojem mnoha poruch. Mějme vždy na paměti dobré radioamatérské příslovi „ptáka poznáš podle peří a radioamatéra podle spojů“.

Nejdůležitější součástí krystalky je polovodičový prvek, tzv. germaniová dioda typ 7 NN 41, která nahrazuje dříve používaný krystal leštěnce olovnatého tzv. blejno, kterého se používalo v prvních krystalkách. Odtud také jejich název.

FUNKCE KRYSTALKY

Vysokofrekvenční energie zachycená anténou se přivádí na anténní zdičku A_1 nebo A_2 (dáno místními poměry) a odtud na cívku L_1 , která tvoří s otočným kondenzátorem C_2 ladící obvod. Zde se ze směsi zachycených signálů vybere žádaný vysílač (otáčením knoříku připevněným na ose kondenzátoru) a přivede se na germaniovou diodu, která vysokofrekvenční energii usměrní. Získáme tak nízkofrekvenční signál, který vedeme dále přes sluchátka Sl na zemnicí zdičku. Průchodem proudů sluchátek se tento signál přemění ve slyšitelný tón. Kondenzátor C_3 upravuje zatěžovací odpor sluchátek tak, aby přeměna elektrické energie



Obr. 2. Otočný kondenzátor s pevným dielektrikem (dielektrikem nazýváme izolaci mezi deskami rotoru a statoru kondenzátoru)

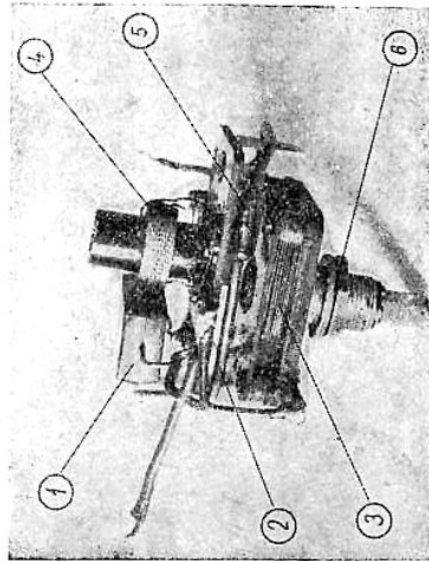
dodávané krystalkou do sluchátek ve zvukovou, byla co nejučinnější. Kondenzátor C_3 je tak zvaný zkracovací a pomáhá přizpůsobit anténu krystalce podle místních poměrů tak, aby příjem byl co nejlepší. Schéma zapojení popisované krystalky je na obrázku číslo 1.

MONTÁŽ

Popisovaná krystalka je velmi jednoduchá. Rozmístění součástek je na obrázku čís. 3 a 4.

Cívka ladicího obvodu (L_1) je k otočnému kondenzátoru C_2 připevněna dvěma kousky silnějšího drátu, které jsou přileťovány na pájecí očka cívky č. 1 a 4 a na vývody kondenzátoru. Podrobnosti jsou na obrázku číslo 3 a 4. Pro upevnění germaniové diody přimýtuje na svorkovnicí cívky pájecí očka. Svorkovnička má nad a pod vývody číslo 4 a 5 vyvrtané 2 otvory. Do horního otvoru vložíme pájecí očko a na zadní straně jej důlkem roznytuje. Místo důlků lze použít i silnějšího hřebíku. Nytuje se velmi opatrně, aby se nepřetrhaly přívody cívky.

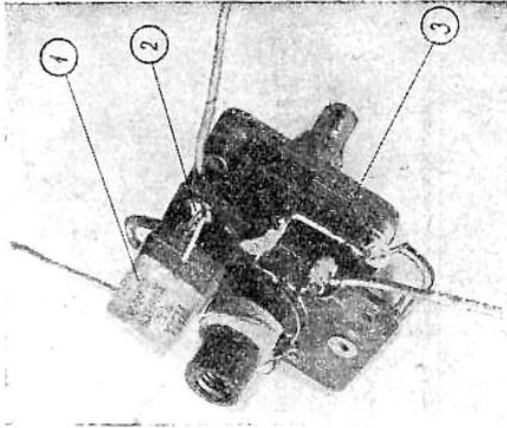
Otvory ve skřínce pro zdiřky je nejlépe vrtat tak, že stěnu, do které se otvory vrtají, podložíme prkénkem. Při vrtání se nesmí na vrtačku



Obr. 3. 1. kondenzátor C_2 , 2. upevňovací vodič podle textu, 3. ladicí kondenzátor C_3 , 4. cívka L_1 , 5. germaniová dioda 7NN41, 6. středový upevňovací šroub kondenzátoru C_2

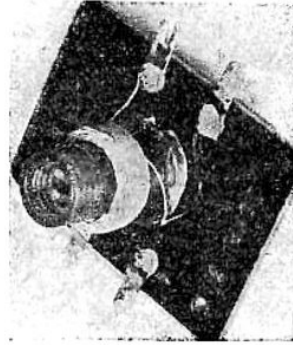
8

Obr. 4. 1. kondenzátor C_3 , 2. přimýtované letovací očko podle textu, 3. upevňovací vodič podle textu



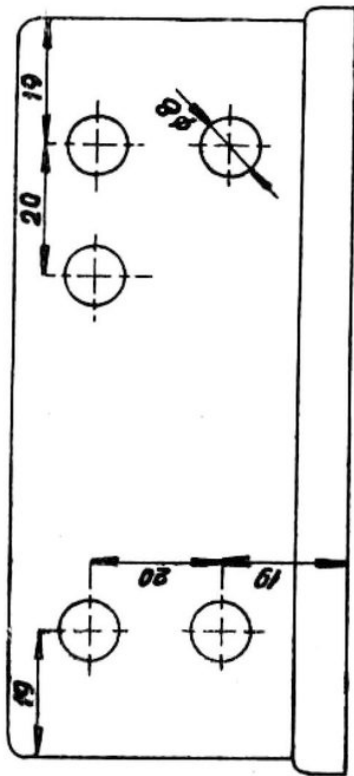
příliš tlačít, aby se neprolomily stěny skřínky. Materiál, ze kterého je skříňka vyrobená (bakelit), je křehký a nesnáší přílišný tlak. Výhodné je provrtat otvory poněkud menší, než je průměr zdiřek a upevňovací šroubu kondenzátoru a na správný průměr je dodatečně upravit kulatým pilníkem. Průměr otvorů pro zdiřky je 8 mm a průměr otvoru pro upevňovací šroub kondenzátoru je 10 mm. Rozteč (vzdálenost středů otvorů) zdiřek je 20 mm.

Rozmístění otvorů pro zdiřky a otvoru upevňovacího šroubu kondenzátoru na skřínce jsou uvedeny na obr. čís. 6 a 7. Otvory pro zdiřky jsou v pravé boční stěně skřínky (při pohledu shora). Místo pro upevňovací šroub kondenzátoru je v horní části skřínky (při pohledu shora) tam, kde jsou zdiřky pro anténu a uzemnění (trojice zdiřek). Toto

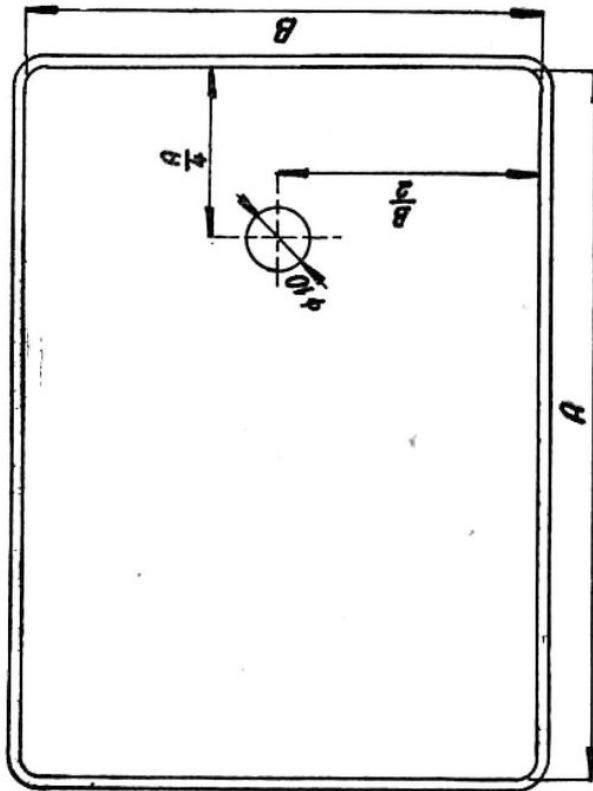


Obr. 5. Cívka L_1 . V levé dolní části svorkovnice je volný otvor označený „3“, do kterého přijde zanytované letovací očko pro přileťování germaniové diody 7NN41

9

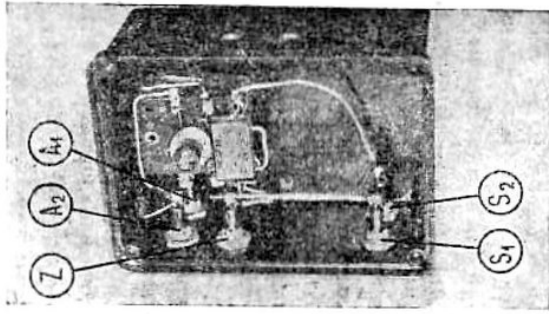


Obr. 6. Vrtací rozměrový pláněk pravé boční stěny skřínky



Obr. 7. Rozměrový vrtací pláněk horní stěny skřínky

Obr. 8. Rozmístění součástí ve skřínce krystalky



umístění kondenzátoru je voleno proto, aby do druhé volné poloviny skřínky bylo možno umístit tranzistorový zesilovač, který bude popsán v některém z dalších čísel těchto návodů. Dodržujte proto přesné rozměry, abyste mohli pokračovat ve zdokonalování svého přístroje.

Ještě jedno upozornění. Polovodičové prvky (tranzistory, germaniové diody) se při pájení zvýšenou teplotou snadno poškodí. Přečtěte si proto pečlivě pokyny o správném letování přiložené ke každé germaniové diodě.

UVEDENÍ DO CHODU

Do zdičky A_1 zasuneme přívod od antény, do zdičky Z uzemnění a do zdičky S_1 , S_2 sluchátka. Knoflíkem na osičce ladícího kondenzátoru pomalým otáčením vyhledáme vysílač a nastavíme jeho hlasitost na nejvyšší úroveň. Přepnutím antény do zdičky A_2 a doladěním kondenzátoru se přesvědčíme, kde je příjem nejhlasitější.

ZÁVADY

Nezachytilme-li během otáčení kondenzátoru žádný vysílač (za předpokladu, že opravdu vysílá, doby vysílání si zjistíme v denním tisku), přesvědčíme se, zda zapojení naší krystalky odpovídá pláňku, zda všechny spoje jsou opravdu vodivé. Pozor! Vodiče se musí přiletovat ke zdičkám,

na jejich kovovou část. Nestačí přitáhnout vodič pod upevňovací matku zdičky, protože je zdička vyrobena z izolačního materiálu. Zjistíme též, zda jsou přívodní vodiče antény, uzemnění a sluchátek řádně upevněny v banánkách a zda jsou banánky správně zasunuty. Je-li vše v pořádku, nezbyvá než překontrolovat vodič uzemnění, zda je spolehlivě připojen a přezkoušet připojení anténního svodu na anténu. Je-li i toto v pořádku a krystalka stále zarytá mlčí, vyhledejte zkušenějšího radioamatéra nebo požádejte o radu v odborné prodejně pro radioamatéry.

Pokud budete mít zájem o bližší objasnění jevů spojených s bezdrátovým přenosem a teoretickým zdůvodněním funkce použitých prvků, prostudujte např. tyto odborné statě:

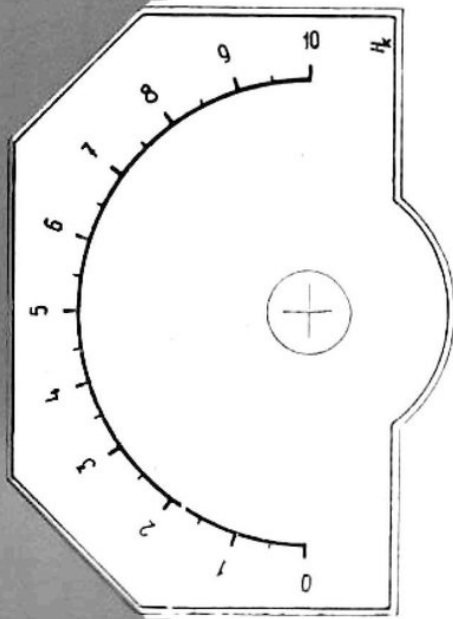
1. *Kolektiv autorů:* Amatérská radiotechnika str. 58—64, Šíření rádiových vln, dále str. 65—70, Přijímače.

2. *Forejt — Němec:* Praktická elektronika str. 91—96. Usměrnění a demodulace, dále str. 82—84, Stykové usměrňovače, Nelineární odpor, Stykové diody a zesilovače.

3. *Inž. Fr. Chvojka:* Radiotechnika str. 181—184, Detekce.

Na popsanou krystalku je možno např. na sluchátka v Praze zachytit ve dne na venkovní anténu a dobré uzemnění na vodovod oba vysílače Praha a Československo I. a večer velmi slabě pořad Praha na reproduktor. U modelu popisované krystalky bylo použito reproduktoru \varnothing 160 mm s výstupním transformátorem 7000/5 Ω ve dřevěné skříni.

Na závěr ještě jedno upozornění. Provoz všech rádiových přijímačů, tedy i krystalky, je vázán na povolovací koncesi, kterou uchazečům udělí příslušný poštovní úřad. Proto všichni, kdož si chcete výše popsanou krystalku postavit, nezapomeňte na včasné opatření povolovací koncese. Těm, kdož radioamatérství „propadli“ a chtějí se radioamatérskému sportu nadále věnovat, doporučujeme, aby se stali členy některé ze základních organizací Svazarmu, kde v radiokroužku najdou nejen pomocnou ruku zkušených radioamatérů, ale i celou řadu různých přístrojů a potřebných nástrojů, které jsou finančně dosti nákladné. Každý začátek je těžký, ale věřte, že ve družném prostředí Svazarmu těch těžkostí bude co nejméně.



Stupnici pečlivě
vystříhnete a na-
lepte na skříňku
(nejlépe epoxidem nebo
acetonovým lepidlem)

- 1 Ladicí kondenzátor 450 pF
- 2 Cívka pro středovlnný odlaďovač JISKRA
- 3 Germaniová dioda 7NN41
- 4 Pevný kondenzátor 5k6
- 5 Pevný kondenzátor C1 100 pF
- 6 Zdičky
- 7 Knoflík
- 8 Sluchátka
- 9 Bakelitová skříňka B1

Začínajícím radioamatérům

a méně zkušeným zájemcům o příbuzné elektrotechnické obory jsme připravili tuto řadu stavebních návodů

MLADÝ KONSTRUKTÉR

Dosud vyšly tyto sešity:

- 1 – Krystalka PIONÝR**
- 2 – Montážní pomůcka MP – 1**
- 3 – Montážní pomůcka MP – 2**
- 4 – Zesilovač TZ 2**
- 5 – Přijímače bez zdrojů proudu**
- 6 – Jednotranzistorový přijímač TP – 1**
- 7 – Hlasitý telefon (doplněk montážní pomůcky MP – 2)**
- 8 – Jednoduché zkoušecí přístroje (doplněk MP – 2) I. část**

Připravujeme:

- 9 – Jednoduché zkoušecí přístroje (doplněk MP – 2) II. část**

Každý sešit za jednotnou cenu 1,— Kčs

Stavební návody „Mladý konstruktér“ obdržíte v pražských prodejnách radiotechnického zboží:

Václavské náměstí 25 • Žitná 7 (Radioamatér) • Na Poříčí 45 • Jindřišská 12.

D-08*40053

**Cena 1,— Kčs
56/III-8**