



Plk. Miloš Kovařík, místopředseda ÚV Svazarmu

ŘADA A

ČASOPIS
PRO ELEKTRONIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXVII/1978 ČÍSLO 9

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	321
XXX. Polní den	322
Technika	323
Nezapomeneme	324
Čtenáři se ptají	325
R 15 (10. ročník soutěže o zadání radiotechnický výrobek, přímoukazující měřicí kmitočtu)	326
Hřadač poruch drátového rozhlasu	327
Jak nato?	328
Seznamte se s přehrávacím magnetofonem TESLA AP 50	329
Bezpečnostní zařízení	331
Anténní předzesilovač a MOSFET	333
Časové základny osciloskopů	335
Generátor trojúhelníkového a pravouhlého napětí velmi nízkých frekvencí	337
Neladitelný konvertor a zesilovač 1/4 pro II. TV program (dokončení)	343
Jednoduchý amatérský Q-metr	346
Zajímavá zapojení	349
Transceiver 145 MHz (dokončení)	351
Pátiprvková směrovka pro 20, 15 a 10 m.	352
Radioamatérský sport:	
Mládež a kolektivky	353
ROB	354
Telegrafie	354
MVT	356
YL	356
KV	356
Naše předpověď	357
DX	357
Přečteme si	358
Četli jsme	358
Inzerce	359

Na str. 339 až 342 jako vyjímka přilo-
ha Měření výchylkovými voltmetry
a ampérmetry a jejich cejchování.

AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Do-
nát, A. Glanc, I. Harminc, L. Hlinský, P. Horák, Z. Hradský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, doc. ing. dr. M. Joachim, ing. J. Klabal, ing. F. Králík, RNDr. L. Kryška, PhDr. E. Křížek, ing. I. Lubomírský, K. Novák, ing. O. Petráček, doc. ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Zenisek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSC 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7, ing. Smolík linka 354, redaktoři Kalou-
sek, ing. Engel, Hothans I. 353, ing. Myslík I. 348, sekretářka I. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovat. Objednávky do zahrani-
ní vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Li-
boc, Vlasina 710. Inzerce přijímá vydavatelství MAG-
NET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li
vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se
zpětnou adresou. Navštívení v redakci a telefonické
... dotazy pouze po 14 hod. Č. indexu 46 043.

Toto číslo mělo vyjít podle plánu 5. září 1978.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

s plk. Milošem Kovaříkem, místopředsedou ÚV Svazarmu, o úkolech radioamatérů v naší socialistické společnosti.

Předsjezdové období je obdobím bilan-
cování a hodnocení. Jaký význam přisu-
zujete radioamatérské činnosti v naší
současné socialistické společnosti?

V činnosti Svazarmu od V. sjezdu došlo ke značným kvalitativním změnám. Jejich hodnocení bude součástí programu VI. sjezdu Svazarmu. Usnesení předsednictva ÚV KSČ o „Úloze Svazu pro spolupráci s armádou a směrech jeho dalšího rozvoje“ má dlouhodobou platnost – půjde o zhodnocení dosa-
ženého stupně rozvoje a o vytčení úkolů, jak postupovat dál, abychom dosáhli vyšší
kvality, efektivnosti a komplexnosti v rozvoji
naší svazarmovské činnosti.

Právě tento úkol se přímo týká rozvoje radioamatérské činnosti. Je to proto, že v souladu s rozvojem socialistické společnosti je nezbytné nutně věnovat pozornost těm odbornostem, které mají přímý vliv na rozvoj
technických znalostí občanů a zejména mládeže a k těm bezpochyby radioamatérská
činnost patří.

Hodnotíme-li rozvoj radioamatérské činnosti od V. sjezdu, lze zaznamenat kvalitativní i kvantitativní růst. Především bych kladně hodnotil rozvoj práce s mládeží v radioama-
térské činnosti – ať již v oblasti ROB, z kterého se stává již téměř masový sport (přes 20 000 registrovaných závodníků), nebo v technické činnosti, o čemž svědčí značný podíl elektroniky na přehlídkách Soutěže technické tvořivosti mládeže, i v amatérském vysílání (např. stále se zvyšující účast na branném Polním dnu mládeže). Zřetelný je i růst počtu členů Svazarmu, zapojených v radioklubech a ZO s radisticko-
vou činností. V neposlední řadě je významný i fakt, že se radioamatérská činnost daleko více přimyká k potřebám národního hospo-
dářství. Je to např. pomoc radioamatérů JZD, nejen v oblasti bezdrátového spojení, ale i v technickém směru (např. JZD Horní Cerekev v okrese Pelhřimov), uplatnění mnoha zlepšovacích návrhů, nových technolo-
gií a technických vylepšení v průmyslových
provozech atd.

Významný a pro dobré jméno naší socia-
listické vlasti ve světě důležitý je i rozvoj sportovní činnosti. Zde dosáhli radioamatéři v uplynulých pěti letech mnoho vynikajících úspěchů – namátkou bych jmenoval vítězství na ME v ROB, první spojení odrazem od Měsíce ap.

Chť bych zdůraznit tu skutečnost, že se realizují i nové formy masové politické a pro-
pagaci práce, které přispívají k výchově k socialistickému vlastenectví a proletářské-
mu internacionalismu. Jako jeden z příkladů bych chtěl uvést soutěž k 60. výročí VRSR, pořádanou společně Ústřední radou radio-
klubu Svazarmu a Ústředním výborem svazu československo-sovětského přátelství. Zú-
častnilo se jí 786 stanic, které navázaly přes
500 000 spojení se sovětskými radioamatéry.
Tato akce výrazně přispěla k upevnění a pro-
hloubení vzájemné spolupráce mezi naší
brannou organizací a brannou organizací
sovětského lidu DOSAAF.

Kde jsou podle vás v radioamatérské
činnosti největší rezervy, popř. přímo
nedostatky?

Přes dosažené výsledky je nutné si uvědo-
mit, že za vysokými globálními čísly o rozvoji
radioamatérské činnosti se skrývají velké
rozdíly mezi jednotlivými kraji, okresy i ZO.
Nad tím bude nutné se zamyslet, neboť
radiotechnika a elektronika jsou denní po-
třebou každého občana, v průmyslu, země-
dělství, ve službách i v domácnosti. Před-
evším každý mladý člověk by měl znát základy
elektrotechniky, základní zásady zacházení
s elektrickými i elektronickými přístroji i ale-
spoň povšechné znalosti z elektroniky, se
kterou se dnes setkáváme na každém kroku.
Musíme se zamyslet nad tím, proč např.
v okrese Příbram dosahují v radioamatérské
činnosti vynikajících výsledků a na druhé
straně jsou okresy, kde činnost stagnuje.

Domnívám se, že v příštím období bude
nutné věnovat pozornost výměně zkušeností
a zavádění osvědčených forem a metod práce
do radistické činnosti ve všech okresech.
Věnovat pozornost především přípravě a vý-
chově funkcionářů pro rozvoj činnosti tam,
kde jsou k tomu předpoklady.

Velké rezervy v počtu svazarmovských
radioamatérů nám ukazuje počet čtenářů
časopisu Amatérské radio. Za předpokladu,
že každé číslo časopisu přečtou průměrně
celkem 3 lidé, je stále téměř 10x tolik
čtenářů Amatérského radia než registrova-
ných radioamatérů ve Svazarmu. Bude naším
úkolem získat co největší část těch čtenářů,
kteří ještě ve Svazarmu nepracují. Do našich
rad.

Praxe ukazuje, že máme dostatek odborné
a politicky připravených lidí. Bude zapotřebí
věnovat větší pozornost organizační a řídicí
práci. Dobře si počínají např. v RK Teplice,
kde se mi líbí jejich pracovní aktivita, dosa-
hované výborné sportovní výsledky, maxi-
mální pozornost práci s mládeží. Vynikají-
cích výsledků v práci s mládeží zejména ve
sportovní oblasti dosahují některé slovenské
radiokluby – např. RK Prakovce, Topolčany
ap.

Od V. sjezdu Svazarmu bylo dosaženo
určitého pokroku i v rozvoji MTZ. Zůstává
však ještě mnoho problémů, které se dotýka-
jí i radioamatérské činnosti a tkví v nedosta-
tečných prostorách, neodpovídajícím tech-
nickém vybavení radioklubů ap. Těmto otá-
zkám bude nutno věnovat zvýšenou pozor-
nost.

Vývoj od V. sjezdu Svazarmu ukazuje
nezbytnost těsné spolupráce jednotlivých
svazarmovských odborností mezi sebou.
Dnes je radistika nedílnou součástí činnosti
modelářů, letců, parašutistů, stále větší roli
hraje v přípravě brančí i v činnosti KDPZ.
Jednotlivá usnesení ÚV Svazarmu hovoří
o těsné součinnosti všech odborností, ale
leckde zůstávají zatím tato usnesení pouze na
papíře. Prospělo by věci publikovat známé

případy úspěšné spolupráce, protože „příklady táhnou“...

Jaký je podle Vás vliv svazarmovských časopisů na rozvoj svazarmovské činnosti, konkrétně pak jak hodnotíte Amatérské radio a jaké před námi stojí největší úkoly?

Rezoluce V. sjezdu, přijatá v roce 1973, přikládala velkou pozornost úloze tisku, rozhlasu a televize. Byly uloženy konkrétní úkoly jednotlivým svazarmovským časopisům. Předsednictvo ÚV Svazarmu posuzovalo plnění těchto úkolů a kladně hodnotilo podíl Amatérského radia z hlediska jeho působení na vědomí občanů a mládeže, na masovost rozvoje radioamatérské činnosti, na zvyšování technických znalostí širokých vrstev obyvatelstva, zejména pak opět mládeže.

O dobré technické úrovni časopisu a jeho společenské prospěšnosti svědčí vysoký náklad a prakticky žádná remitenda. Osobně se domnívám, že v dalším období bude potřeba věnovat větší pozornost výměně zkušeností z forem a metod práce, které se nejlépe osvědčují jak v politicko-ekonomické práci, tak i v masovém rozvoji odbornosti, neboť stále platí, Leninova slova, že tisk je nejlepší organizátor, agitátor a propagátor. Tato závazná slova si musíme dnes uvědomit právě proto, že v tomto období celá naše socialistická společnost oslavuje Den tisku a oceňuje obětavou a pro společnost vysoce prospěšnou práci redaktorů a dopisovatelů. Plně uznání platí i pro kolektiv vaší redakce Amatérského radia.

Jedním z úkolů, které byly zahrnuty i v usnesení PUV Svazarmu, schvalujícím koncepci rozvoje radistické činnosti ve Svazarmu, je věnovat pozornost technické propagandě.

Každý, kdo se věnuje aktivně radioamatérské činnosti, věnuje jí velký kus svého volného času. I když radioamatérská činnost není činnost výrazně kolektivní a její celkový efekt vyplývá hlavně ze souhrnu výsledků dosažených jednotlivci – ať již v oblasti technické konstrukční činnosti, amatérského vysílání nebo radioamatérských sportů, nemůžeme souhlasit s ještě někde přetrvávajícími názory, že jde pouze o osobní zálibu, koníčka, soukromý zájem. Branný a společenský význam radioamatérské činnosti byl již mnohokrát zdůrazněn a je „složen“ nejen z práce radioamatérů v radioklubech a při společných akcích, ale i z jejich drobné, každodenní činnosti doma. A i tento faktor, v radioamatérské činnosti vzhledem k jejímu charakteru nezbytný, vyžaduje věnovat pozornost technické propagandě: zejména vracet se k osvědčeným formám kursů, přednášek, informací o špičkových výsledcích ve všech odvětvích radioamatérské činnosti, seznamovat veřejnost se svojí činností a jejími výsledky. Poukazovat na podíl svazarmovských radioamatérů na rozvoji radistiky v DPM, na účasti v Soutěži technické tvorivosti mládeže, při pomoci národnímu hospodářství, složkám NF při pořádání různých akcí atd. Zkrátka dbát, aby masově politická práce nebyla izolována od odborné činnosti a aby se spolu staly nedílnou součástí místního politického života.

Radioamatéři by měli svoji činnost více popularizovat, informovat o ní veřejnost. Není to lehké, protože v místním nebo okresním tisku nelze hýřit odbornými termíny, čísly, vzorci a značkami. Ale vhodný způsob pravidelné informace by jistě mnohem víc „zakorenili“ radioamatérskou činnost do podvědomí všech občanů a tím by získala i její společenská vážnost. Nebylo by

špatné uvažovat o výpsání soutěže pro radioamatérské dopisovatele o největší počet a kvalitu příspěvků do místního a okresního tisku. ÚRRK, TESLA, ČSLA i ÚV Svazarmu by jistě pomohly takovou akci podpořit hodnotnými cenami. Iniciátorem a organizátorem této soutěže by mohl být váš časopis.

A pár slov závěrem do poslední etapy předsjezdové kampaně!

Jsmo prakticky v poslední třetině předsjezdové kampaně. Proběhly výroční besedy RK a ZO, okresní a krajské radioamatérské aktivity. Stojíme před republikovými sjezdy Svazarmu ale i před republikovými a celostátní konferencí radioamatérů (česká 24. 9., slovenská 29. 9., celostátní 28. 10.). Snahou všech funkcionářů, kteří se aktivně věnují rozvoji radistiky, by mělo být věnovat maxi-

mální pozornost splnění úkolů, které povedou k masovému rozvoji i vyšší úrovni výkonnosti a vrcholového sportu. Výsledky, kterých bylo dosaženo od V. sjezdu dokazují, že těchto cílů lze dosáhnout. Radistická činnost ve Svazarmu představuje jednu z klíčových odborností i z hlediska plnění úkolů organizace jako celku, k upevnění jejího politicko-společenského postavení v rámci NF. Význam rozvoje technických znalostí pro zabezpečení výstavby a obrany socialistické vlasti zdůraznil i XV. sjezd KSČ.

Osobně jsem přesvědčen, že obětavost aktivity a iniciativa všech radioamatérů funkcionářů, cvičitelů, rozhodčích a trenérů vytváří předpoklady pro další rozvoj radistické činnosti a úspěšné splnění všech úkolů, které vytyčí VI. sjezd Svazarmu.

Rozmíluval ing. Alek Myslí

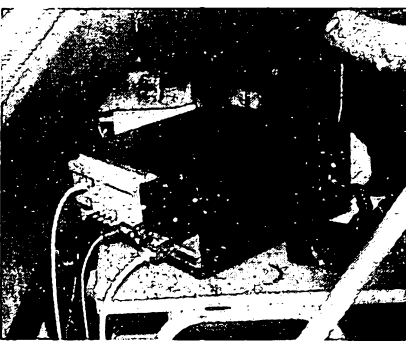
XXX. POLNÍ DEN

Letošní Polní den byl již v pořadí třicátý. Jeho první ročník proběhl krátce po vítězství pracujícího lidu nad reakcí ve slavném Únoru 1948. I když samozřejmě není ještě možno hodnotit výsledky třicátého ročníku – ty budou známy až po vyhodnocení – přece jen je možno konstatovat, že tento závod získává čím dále tím větší oblibu. Letos bylo přihlášeno nejvíce stanic z dosud uskutečněných ročníků – to znamená i největší počet účastníků. Počet stanic Polního dne mládeže jsme jen odhadli – a to asi na 50 stanic. Přesné stavy je možno prohlásit za definitivní až po kontrole staničních deníků, a protože někde byli operátoři dva (Kozákov) až sedm (Cínovec), bylo účastníků mnohem více než v jiných letech. Stejně typické bylo, jako již několik let, nestálé počasí. Tentokrát se fronta deště šířila prakticky přes celou republiku, takže téměř žádná stanice nebyla ušetřena.

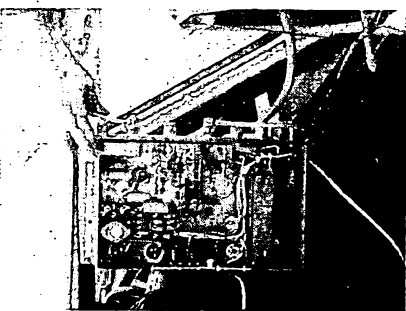
Jako každoročně jsme objeli několik kót (méně než jindy) a udělali několik záběrů (na II. str. obálky) z průběhu PD a použitých zařízení. Pavel Šír,



Obr. 3. Pracoviště OK1KTL na Děčínském Sněžníku v pásmu 435 MHz s dálkově ovládanou anténou



Obr. 1. Upravené zařízení FT221 OK1KPU



Obr. 2. Zařízení pro 435 MHz o výkonu 5 W P. Šíra, MS, OK1AIY

OK1AIY, mistr sportu, měl jako vždy něco nového. Tentokrát to byl transvertor na 70 a 23 cm (obr. 5 obálky). Druhým, zlepšeným zařízením byl vysílač pro 435 MHz (5 W). Nejnovějším výrobkem bylo zařízení na 10 GHz s Gunnovou diodou, ke kterému je možno použít dva ml. zesilovače, buď 35 MHz nebo 100 MHz. Dokonalé zařízení pro toto pásmo bude již příští rok zkoušet S. Smítka (z OK1KTL), jak se nám světil na kótě. Na stanici OK1KTL na Sněžníku (Děčínský Sněžník) používali parabolou o průměru 1,8 m, kterou museli na věž vytažovat provazy. Silný vítr však nezacházel s anténou zrovna „salónně“ a tak se „během cesty“ zřítíla a dopadla jen malý kousek od pracovníků spojů, kteří odtud vysílali Děčínskou kotvu. Mimo prohnuti k větší škodě nedošlo a tak oprava nebyla příliš pracná. Na pásmu 145 MHz zde pracoval vítěz závodu Československo-sovětského přátelství a bývalý reprezentant v honu na lišku Jiří Bittner. Měl v době, kdy jsme zde byli (asi 10.00 hodin), přes 200 spojení. Celé zařízení sem dovezl S. Smítka ve svém „karavanu“, v němž dobře hospodařila jeho manželka Eva. Pak jsme navštívili OK1KPU na Cínovci. Dostat se k němu na kótu vyžadovalo osvědčit řidičskou rutinu, neboť jejich QTH je téměř na hraničním přechodu a v první den prázdnin zde nebylo právě příliš volno. To nás ještě soudruzi Žák a ing. Geryk ubezpečovali, že večer byla fronta aut pětkrát delší. V závodech mladých zde pracovalo 7 mladých lidí z 12 účastníků. Ti buď vysílali, případně rozebírali již téměř zbořený dům, kde si chce OK1KPU nákladem asi 1,5 miliónu korun zřídit reprezentační pracoviště. Spojení zde asi ve 13.00 hodin měli 220 na 145 MHz, 27 na 435 MHz a 7 na 1296 MHz. Používali upravený koncový stupeň z FT221, aby vyhověl koncesním podmínkám třídy, ve které pracovali.

Na Kozákově neměli letos mnoho nového, ale chuť na závod byla velká.

Tak jsme se dobře povozili (asi 800 km), pohovořili se zkušenými konstruktéry a operátory a uviděli několik hezkých zařízení. Těšíte se také na 31. ročník PD?

–asf



VI. SJEZD
SVAZARMU
1978

TECHNIKA

V předvečer příprav konferencí radioamatérů Svazarmu a v souvislosti s přípravou VI. sjezdu Svazarmu je třeba kriticky a sebekriticky zhodnotit i tak důležitou složku radioamatérského života, jakou je vlastní technická činnost radioamatérů.

Vždycky, ale zvláště dnes, v době naplňování závěrů XV. sjezdu strany, který zdůraznil důležitost vědecko-technického rozvoje a spojení vědy a techniky s praxí, vystupuje do popředí zvláště technická činnost v souvislosti s rozvojem národního hospodářství, potřebami obrany vlasti a celkovým rozvojem společnosti.

Není to samoučelné, neboť moderní způsob života v socialistické společnosti přináší nejen více příležitostí k využití volného času, ale rozvoj

techniky a elektroniky má vážný dopad i na rozvoj celého národního hospodářství. Proto probouzet zájem o elektroniku a radiotechniku a šířit tyto technické znalosti zejména mezi mladými se stává jedním z hlavních úkolů radioamatérů organizovaných ve Svazu pro spolupráci s armádou.

Ve Svazarmu je této činnosti věnována patřičná pozornost. Příslušným odborným řídicím orgánem je Ústřední rada radioklubu Svazarmu, která tuto činnost zabezpečuje a řídí pomocí své technické komise. Tato komise po odborné a metodické stránce řídí technické komise České a Slovenské ústřední rady radioklubů Svazarmu. Takovéto organizační uspořádání se osvědčilo, čehož důkazem jsou mimo jiné i dosažené výsledky v rozvoji masové technické činnosti. Například jen na nejdůležitějším úseku, jakým je práce s mládeží, je významnou účast na ústředních přehlídkách STTM v roce 1975 a 1977 v Olomouci, které byly vyvrcholením široce založené výchovné činnosti ve spolupráci s PO SSM. Pro tyto úseky činnosti PO SSM byli vyškoleni odborní pracovníci, byly vypracovány metodické pokyny, podmínky pro získání zájmových a odbornostních odznaků, výcvik lektorů a vedoucích krajských technických komisí.

Mládeže se týká také široce založená technická tvořivost, vyhodnocená na pravidelných výstavách a soutěžích. Jen v roce 1977 se těchto akcí zúčastnilo v CSR 16 081 a v SSR 6741, tj. v celé CSSR 22 822 účastníků. Z toho bylo asi 25 % účastníků přímo z technických oddílů mládeže, a dalších 28 % byli účastníci mladší 20 let.

Dopad této činnosti je i mezi neorganizovanými účastníky, neboť z celkového počtu bylo těchto potenciálních členů celá jedna třetina.

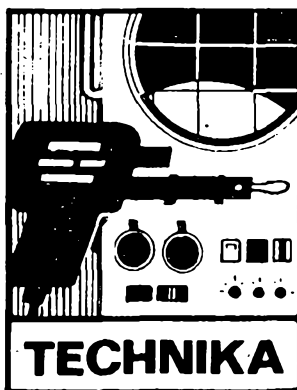
Tato čísla ve svém komplexu hovoří sama za sebe. Obraz doplňuje individuální činnost mládeže např. ve stavbě stavebnic. Těchto bylo jen v roce 1977 prodáno 39 500 kusů a v roce 1978 se předpokládá prodej 45 000 kusů ve 12 druzích. Tyto stavebnice jsou převážně dovezeny ze zemí našich přátel SSSR a NDR.

Pro zvýšení účinnosti výchovné činnosti organizace a pro podchyzení takového širokého zájmu bylo pod přímou péčí technické komise přistoupeno k zdokonalování technického vybavení radioklubů Svazarmu. V uplynulém období byly radiokluby vybaveny např. 4000 přijímači a 1000 vysílací pro Radiový orientační běh, 300 kusy malých transceiverů pro Moderní víceboj telegrafistů, kde je zájem mládeže největší. Další odbornostní růst zajišťují zařízení pro radioamatérské vysílání, kde bylo dodáno např. 115 kusů PETR 101, 110 kusů PETR 103, 350 kusů zařízení OTAVA atd.

Ve spolupráci s podnikem UV Svazarmu Radiotechnika a prodejnou OP TESLA Pardubice bylo dohodnuto zajišťování tištěných spojů pro konstrukce přístrojů uveřejněných v Amatérském rádiu a Radioamatérském zpravodaji a pro některé konstrukce jsou zajišťovány i soupravy součástek.

V rámci setření materiálem a využití zásob jsou – byť s potížemi – zajišťovány organizované přídělky mimotolerantních součástek a materiál pro práci s mládeží.

Uvedené možnosti však obrovský zájem a potřeby technického hnutí pokrývají jen z části a otevřeně řečeno, nejsou pro nás uspokojující. Dosavadní nastoupená cesta



bude vyžadovat vážné řešení především problémů učeben a dílen, které v současné době v 90 % nevyhovují. Proto některé OV Svazarmu se snaží budovat radiotechnické kabinety, využívají místní možnosti, zařízení pro výchovu branců atd. Řešení perspektivního vybavení je však především velmi nákladné a bude muset být řešeno postupně a zodpovědně. Zde se technická komise obrací na jednotlivé kolektivy radioklubů Svazarmu, od kterých očekává iniciativní činnost v konkrétních místních podmínkách ve spolupráci se složkami Národní fronty, závody a místními institucemi. Zde nevyužité možnosti jsou a souvisí se společenskou angažovaností radioamatérů.

Technická komise takovéto činnosti vychází vsític tím, že zpracovala náplň technické činnosti a kursů mládeže, základní přednášky pro lektory radiotechniky a elektroniky a technické podklady pro činnost. Bylo vyškolen více než 100 krajských lektorů techniky se zaměřením na radiotechniku, elektroniku a zlepšovatelství hnutí. Ti by se měli stát oporou rozvoje technické činnosti v krajích a okresech. Využití takto připravených kadrů je otázkou řídicí a organizační práce krajských a okresních výborů Svazarmu. Jejich zaměření pro výchovu především zemědělské a učňovské mládeže je nezbytné, neboť zde jsou ještě bílá místa naší činnosti.



Činnost technické komise v uplynulém období podporovala snahu ústředního radioklubu o co největší společenské zapojení radioamatérů. Je podporováno zlepšovatelství a novátorské hnutí, motivované zaváděním elektroniky do výrobní praxe, uskutečnila se spolupráce se složkami Národní fronty a s výrobními podniky. Zanedbatelnou nebyla například spolupráce s redakcí vysílání Zelená vlna, propagační činnost v Čs. televizi atd. V dalším období bude potřeba více využívat i už uzavřené dohody, např. s VHI TESLA, s organizacemi spojů, SSM a ostatními tak, aby tyto snahy byly technickým přínosem pro všechny zúčastněné partnery. Je proto potřeba, aby takovéto oboustranné výhodné smluvní vztahy uzavíraly i základní organizace přímo v místech a tak získávaly podporu pro veškerou svoji činnost. Tak lze reálně naplnit činy novou koncepcí činnosti radioamatérského hnutí a dále zvýšit úroveň práce nejen v oblasti techniky.

Směry a úkoly technické činnosti, o kterých jsme se zmínili, budou technické komise ÚRRk i obě komise republikových radioklubů nadále rozpracovávat a budou zajišťovat potřebné technické zabezpečení ostatních odborných komisí ÚRRk. Technická komise ÚRRk je vedena s. ing. Václavem Vildmanem, OKIQD, českou technickou komisí vede s. ing. Vladimír Geryk, OKIBEG, a slovenskou technickou komisí vede ing. Anton Mráz, OK3LU.

Závěrem můžeme konstatovat, že víme, co od technického rozvoje můžeme očekávat, co radioamatérské hnutí potřebuje a záleží dnes především na aktivitě radioamatérských kolektivů a ostatních pracovníků v místech, aby snažení nás všech přineslo tolik potřebné ovoce.

Ing. V. Vildman, OKIQD,
vedoucí technické komise
ÚRRk Svazarmu



PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Čtyři aplikace MAA723

Kompresor dynamiky

NEZAPOMENEME

„Při udržování veřejného pořádku a celistvosti ČSR položili zde své životy za vlast...“

Kraslice jsou malé město na státní hranici s NDR. Leží v malebném kraji Krušných hor v hlubokém průsmyku, který je na druhé straně hranic obydlen německými občany z Klingenthalu. NDR je demokratický stát, patříci do socialistického tábora. To je hlavní rozdíl, čím se liší situace dnešní, od doby před 40 lety. Několik kilometrů severněji leží na naší straně nevelká obec Bublava, dříve Schwaderbach, a na protější straně Sachsenberg. Obě tyto obce nesly svůj díl na tragických událostech v září r. 1938.

Bylo 13. září 1938 po poledni. Po vyšlapaných pašeráckých stezkách v zalesněných stráních se vraceli henleinovci ze Sachsenbergu do Schwaderbachu. Nesli těžké kulomet, pušky, náboje, granáty. Obklíčili celnici. „Das Spiel ist aus...“, odevzdějte zbraně“ – rozkázal uvnitř překvapeným celníkům velitel ordnerů. O půl druhé visel na celnici prapor s hákovým křížem. Schylovalo se k repríze habersberské tragédie (Habartov). Potom z Kraslic vyjždějí dva autobusy s četníky a členy finanční stráže. První zastavuje v obci před četnickou stanicí, druhý šplhá nahoru k celnici. Když druhý zastaví, ukáže se, že padl do lečky. Po krátké přesířelce se osádka vzdá. Po nějaké době šest celníků s rodinami nastupuje do autobusu, spouští fotoaparátů cvaká, fašisté mají snímky: a. ve světle ukazují, jak Češi odevzdali zbraně a rádi odjíždějí z pohraničí. Po dvou stech metrech autobus nenadále zastaví, celníci vyskočí. Jdou pomoci ohrožené četnické stanici. Jaký je poměr sil? Jeden četník na 200 ordnerů.

V suverénním státě, jakým ČSR byla, by toto nemohlo zůstat bez okamžité odvety. Jenže píše se rok 1938. A tak místo toho velitel ordnerů zjistí, že z K. Varů nevyjede mechanizovaná divize (aby neprovokovala henleinovce!) a rozhodne se zlikvidovat četnickou stanici. Z vikýřů okolních domů míří hlavně zbraní, do mrtvého prostoru kolem stanice se vplíží ordneri s granáty. Zbylý prostor zaplní ženy a děti. Ať si nyní zkuste Češi střelit. Fotoaparát je také připraven. Mezi váhající četníky vniknou ordneri a pušky znovu padají na podlahu. Bilance na konci dne 13. září: 42 zajatců, 4 mrtví četníci a celníci, 49 ukořistěných pušek, pistole, granáty.

Jen několik desítek antifašistů se nepodílelo večer na všeobecném veselí a divokých oslavách dvojího vítězství. Shromáždili se na blízkém kopci Bleiberg...

Bleiberg – i dnes je tak mezi místními obyvateli nazýván – je v okolí známé výletní místo, navštěvované především v zimě pro své svahy vhodné k lyžování. Letos se však netradičně stane cílem pochodu oddílů mla-

dých svazarmovců společně s oddíly PO SSM již v září, kdy tam příroda hýří všemi barvami. Podzim je tu snad nejkrásnější částí roku. Kvůli tomu sem však mládež nepůjde.

V sobotu 15. a v neděli 16. září se stane Olověný vrch tábořištěm mladých právě proto, že tragické události před 40 lety nemají být zapomenuty.

V sobotu ráno se shromáždí oddíly na náměstí v Kraslicích, rozdělí si potřeby na táboření, vezmou věci na vysílání a lesními cestami se odeberou směrem na Olověný vrch. Po cestě budou soutěžit v branných disciplínách – v orientaci v terénu, střelbě ze vzduchovky, hodu granátem atd. Po příchodu na kopec postaví antény, zřídí vysílací středisko a vybudují tábor. V pásmu 80 m a 2 m se bude ozývat volání: „Všeobecná výzva ze stanice OK5KTQ...“. Staří i mladí operatéri budou u OTH Bublava udávat: „Je to místo, kde právě před 40 lety došlo k prvnímu velkému přepadení českých občanů fašistickými bojůvkami.“



1938–1978



Okresní hejman posílá na pomoc všechno co má: oddíl 120 četníků, kterému velí major. Má rozkaz obsadit Schwaderbach. Brzy přichází zpět hlášení, že „taktická akce proti Schwaderbachu jest vůbec nemožná, protože

by se mohlo střítet i na německou stranu“. Do svítání zbývá několik hodin. Na velitelské stanoviště v Silberbachu (Stříbrná) dorazí tanková četa. Vojáci s poručíkem v čele chtějí hned do akce. Major to nedovolí, musí se počkat do svítání. Pak teprve obsazuje svah na Bleibergu. Bez tanků. V Praze na ministerstvu vnitra nastane nervozita a upozorňují odtud zemský úřad, že není podklad k vojenskému zásahu (!). Akce se zastaví. Němci, kteří ustupovali, se proto vrátí a navíc vyhrožují, že každá střela na německé území bude považována za porušení hranic.

Jen policejní správce v Kraslicích trvá na tom, aby nebylo od akce upuštěno. Nelze přece ponechat zajaté četníky jejich osudu. Ale co pro „vysokou politiku“ znamená několik desítek odvěčených a raněných, kterým se nedostalo ani nejnnutnějšího ošetření!

Kolem šesté hodiny večer vyklidí vzbouřenci četnickou stanici a poštu a odcházejí do Sachsenbergu. Byli překvapení rozkazem stáhnout se zpět patrně zrovna tak, jako ti, kteří se tak dostali do Schwaderbachu bez jediného výstřelu – po však již kola dějin točila naplno. Do Berlína ohlásil svou „mírovou misi“ britský ministerský předseda Chamberlain...

Bránit svou vlast, to je právo i povinnost každého národa. Také naše mládež chce ukázat, že pro obranu své vlasti se mnohé naučila. Dokáže nejen zaměřit a nalézt vysílače, nýbrž i s vysílačem pracovat. Chce po rozhlasových vlnách říci mládeži v celé naší republice, že nezapomněla na fašismus, ať je to ten dřívější nebo nový. Vysílání však uslyší i řada zahraničních stanic. I jim ledacos napoví slova našich mladých radioamatérů.

Lze předpokládat, že s ohledem na nadmořskou výšku Olověného vrchu (800 m) bude vysílání slyšet v dostatečné vzdálenosti i v pásmu 2 m. Směr na východ je zcela otevřen, a tak očekáváme velkou účast stanic. Za každé spojení bude odeslán pamětní lístek s voláčkou OK5KTQ. Výcvikové středisko mládeže při RK Svazarmu v Kraslicích (OK1KTQ), které tuto akci pořádá ve spolupráci s PO SSM, zve k setkání na pásmu především všechny kolektivy při Domech pionýrů, na které se naši mladí těší, ale samozřejmě i všechny ostatní radioamatéry. Byli bychom rádi, kdyby alespoň na poslechu v radioklubech se zúčastnila ostatní svazarmovská mládež.

Na svahu, který byl před 40 lety obsazen českými příslušníky, kteří nesměli zasáhnout při obraně svého území, bude tedy stát tábor mladých. Je pro ně připraven bohatý program. Kromě vysílání na radiostanicích bude patřit do sobotních akcí i beseda o historických událostech ze vzpomínaného údobí. Zajímavé vypravování je připraveno od účastníka zahraničních bojů proti fašismu na východní i západní frontě. Mladí kynologové předvedou, co se naučili z výcviku služebních psů, společně se svými čtyřnohými přáteli. Při táboráku seznámí zájemce velitel ostrahy státních hranic s dnešní situací na hranici. Program bude zajímavý a bude-li pěkné počasí, bude i večer ve stanech pěkná pohoda.

V neděli ráno půjde celá výprava k památníku na Bublavě, kde minutou ticha vzpomene na jedny z prvních obětí fašismu u nás. „Při udržování veřejného pořádku a celistvosti ČSR položili zde své životy za vlast...“. To je nápis na památníku, který připomíná a také varuje.

V. Malina, OK1AGJ

Čtenáři se ptají...

K popluzdroje, uveřejněného v AR A10/77 jsme dostali od několika čtenářů upozornění na chyby v zapojení. Nejpodrobnější a vyčerpávající připomínky nám zaslal Ing. M. Vanžura z Písku, jehož dopis otiškujeme v plném znění.

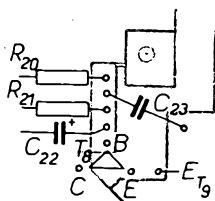
Vážení soudruzi!

Při realizaci laboratorního zdroje uveřejněného ve Vašem časopise číslo 10, ročník 1977 jsem zjistil některé závady, a to jak ve schématu, tak i v nákresu desky s plošnými spoji. Rozhodl jsem se, že Vám tyto nesrovnalosti sdělím.

Schéma zdroje (obr. 3 původního článku): katoda diody D_{10} (KZZ78) je spojena přímo s emitorem T_1 , kolektorem T_2 , anodou D_8 , odporem R_8 , s vývodem $7IO_2$, kondenzátory C_1 , C_2 , C_4 a katodami D_2 a D_3 . Ve správném zapojení má být spojena katoda D_{10} pouze vývodem $7IO_2$, kondenzátorem C_4 a odporem R_8 .

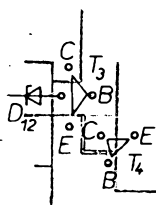
Zapojení součástek na desce s plošnými spoji (obr. 4 původního článku):

1. V pravé horní části je třeba přerušit spojení E_{T8} , E_{T9} a vývodem $+5V$ od kostry, nejlépe mezi uzlem spojení R_{20} , R_{21} , $+C_{22}$, B_{T8} a horní patkou chladiče T_9 (obr. 1).



Obr. 1.

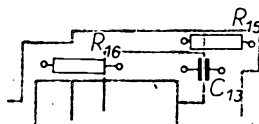
2. Je třeba oddělit B_{T8} , katodu D_{15} a odpor R_{19} od kostry, a to spojnici oddělující uzel spojení C_{17} , B_{T9} , C_{18} a C_{21} a uzel spojení C_{19} a anody D_{18} (obr. 2).



Obr. 2.

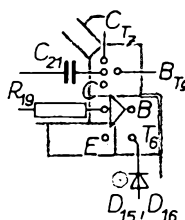
3. V zapojení chybí kondenzátor C_{13} , který jsem zapojil pod odpor R_{15} (obr. 3).

4. Odporu R_{18} je vhodné zkrátit pravý vývod, aby nevedl kondenzátoru C_{14} a diodě D_{10} (obr. 3).



Obr. 3.

5. Transistor T_4 je umístěn těsně k tranzistoru T_3 . Je proto vhodné prodloužit uzel spojení R_{15} , C_{13} , B_{T3} , anoda D_{12} a C_{14} a tranzistor T_4 posunout k odporu R_8 (obr. 4).



Obr. 4.

6. V zapojení součástek chybí C_9 a C_{17} . Pro tyto kondenzátory není na desce místo.

Věřím, že tyto nedostatky vznikly „řádním šotkáním“, ale přesto si myslím, že autor měl v textu upozornit na atypické pájení integrovaného obvodu IO_2 . Značení na desce je „pravotočivé“ a jak je vidět (sice ne dost zřetelně) z fotografie, je zapojen dnem vzhůru.

Autor článku, jemuž jsme zaslali dopis k vyjádření, se za vzniklé chyby omlouvá. Z jeho odpovědi citujeme alespoň část textu, v níž ještě doplňuje některá fakta:

Kondenzátory C_{13} a C_{17} byly použity ve druhém provedení zdroje, osazeném KU607. Pokud se použije KD602 nebo podobný tranzistor, který má menší zesílení a mezní kmitočet, nejsou nutné. Kondenzátor C_9 je umístěn na panelu a je připojen mezi zemní svorku a vývod tlačítka T_{11} , není tedy umístěn na desce.

V souvislosti s tímto případem pracovníci redakce znovu upozorňují autory na nezbytnost pečlivě zpracovávat korektury článků. Opomenutím na pohled drobných chyb zejména v zapojení na deskách s plošnými spoji může být amatérům, kteří se spoléhají na správnost podkladů, způsobena citelná hmotná škoda a každý z autorů by si měl být vědom své odpovědnosti vůči nim. I když je v tisku našeho časopisu upozorněno na skutečnost, že za původnost a správnost příspěvku ručí autor, věnujeme v redakci kontrolu zapojení tu největší pozornost; přesto nelze např. vždy zachytit chyby, jichž se autor dopustí jak ve schématu, tak v rozložení součástek na desce s plošnými spoji. Také opačná poloha IO v uvedeném zapojení zdroje je z toho druhu chyb, které zpravidla uniknou kontrole při redakčním zpracování (všechny vývody jsou zapojeny stejně na schémata i na desce). Autoři dostávají ke korektuře své články právě z toho důvodu,

aby mohli případné nesprávnosti ještě před vytisknutím opravit; je však nutno, aby si každý z nich dostatečně uvědomil, že jeho práce nekončí zasláním článku do redakce, ale že právě korektura je jednou z nejdůležitějších jejích etap.

...

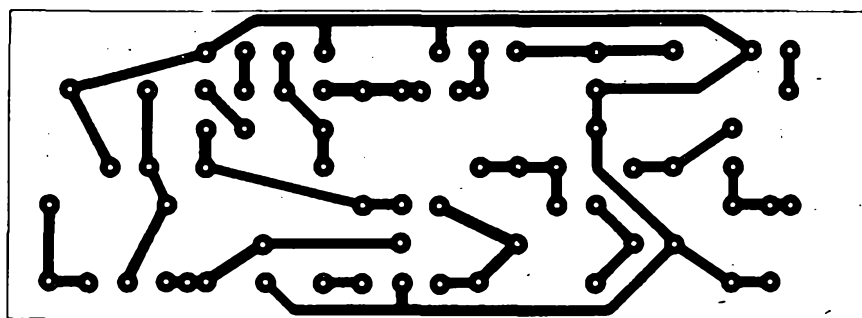
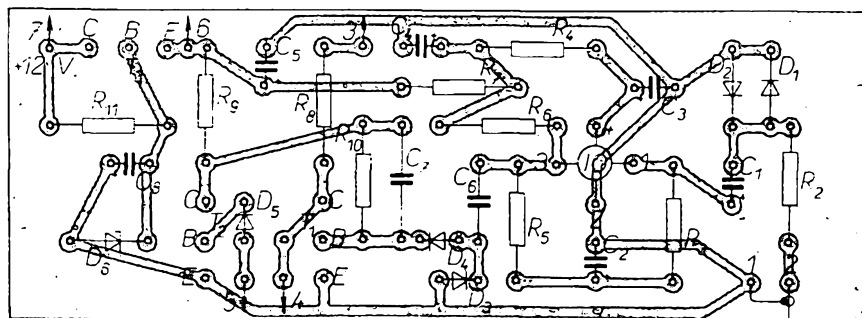
Od autora článku Malá světelná hudba, uveřejněného v AR A5/78 jsme dostali do redakce doplněk, který otiškujeme v plném znění.

V světelné hudbě podla AR A5/78, str. 186 až 188, možno použít bez změny v plošných spojích tyristory KT501 až KT505. Anoda tyristora přide do otvoru pre kolektor, katoda namiesto emitora a hradlo namiesto bázy tranzistora. Tyristorom možno spínať len nefiltrované, tj. pulzujúce jednosmerné napätie, ináč ostáva trvale otvorený. V zapojení obr. 2 teda treba vyustiť C_7 , nemožno použiť batérie a v prípade použitia obvodu z obr. 7 možno bude treba zaradiť diodu KY130/80 do série s odporom $680 \Omega/2W$, anódou ku kladnému pólu. Uvedené tyristory spínajú prúdy max. 1A, bez chladienia asi 0,4A, záverné napätie závisí od typu. Tyristory s vyšším povoleným prúdom budú mať pravdepodobne príliš vysoké prúdy hradla pre použitie v tomto zapojení.

Pri použití vyšších napätí treba dávať pozor na bezpečnosť izolácii, radšej zvoliť skrinku z umelých hmôt. Príslušne by bolo treba dimenzovať i odpor v zapojení obr. 7 – vyššia hodnota i príslušné zaťaženie.

Matej Čiernik

Pro zájemce o stavbu analogového měřiče kmitočtu podle AR A4/1978 znovu otiškujeme rozložení součástek a desku s plošnými spoji M17. Na původním obr. 2 ve zmíněném článku byla deska v obou případech nakreslena z opačné strany.



Televizní zajímavosti

Americká televize používá, jak známo, pro rozklad obrazu normu 525 řádků, zatímco evropské normy jsou založeny na 625 řádkách. Přes tento zdánlivě velký počet řádků se v poslední době jeví u amerických diváků i odborníků přenášený televizní obraz jako nekvalitní. Poslední návrhy úprav rozkladové normy předpokládají zvětšit počet řádků na 1000, což by si však vyžádalo rozšířit televizní kanály až na 12 MHz. Při dnešní technice přenosu televizního obrazu je to sice možné, avšak v každém případě by to znamenalo zvětšit počet vysílačů, pracujících na stejném kanálu, čímž by se zvětšila i možnost jejich vzájemného rušení.

Výrobu kazetových videomagnetofonů systému LVR (Longitudinal, Video Recorder), u nichž se obrazový záznam uskutečňuje podélně na 8 mm široký magnetofonový

pásek se 48 stopami při rychlosti posuvu 406 cm/s pomocí pevné hlavy, hodlá zavést do výroby výrobce Blaupunkt Werke. Systém LVR vyvinul výrobce pásků BASF. Předběžně jej hodlá uvolnit pro ostatní výrobce od roku 1979.

Kazetový videomagnetofon systému VHS (Video Home System) s dobou přehrávání dvě hodiny předvedl na berlínské rozhlasové výstavě japonský výrobce JVC – Victor Company of Japan. Přístroj váží 13,5 kg a má příkon 28 W. Výrobu videomagnetofonů (Akai, Hitachi, Matsushita, Mitsubishi, Sharp) a tři američtí výrobci (Magnavox, RCA, Sylvania).

SŽ
Radioamator (Jug.) č. 3/1977, Funkschau č. 21/1977

10. ROČNÍK SOUTĚŽE O ZADANÝ RADIOTECHNICKÝ VÝROBEK

Propozice soutěže

Pořadatel: Ústřední dům pionýrů a mládeže
Julia Fučíka, Praha.

Termíny soutěže: a. Výrobky lze zaslat na adresu ÚDPM JF, Havlíčkovy sady 58, 120 28 Praha 2 od 1. října 1978 do 15. května 1979 – platí datum poštovního razítka.

b. Pořadatel vrátí výrobky autorům nejpozději do 15. prosince 1979.
Přihlášky: Přihlášku do soutěže pošle každý jednotlivec samostatně spolu se svým výrobkem. V přihlášce musí být uvedeno plné jméno autora, den, měsíc a rok narození, přesná adresa bydliště, případně název organizace, v níž autor výrobek zhotovil. Soutěžící může přihlásit po jednom výrobku v každé kategorii (vyhovuje-li věkem požadavkům kategorie).

Úkoly 1. kategorie: Zhotovit přerušovač s automatickým vypínáním (obr. 1) podle schématu v rubrice R 15 Amatérského radia řady A č. 12 – prosinec 1977. Soutěžící se může rozhodnout pro konstrukci s tranzistorem KC508 + KSY34 nebo pro verzi s doplňkovými tranzistory. Schéma i popis jsou současně zveřejněny na stránkách časopisu ABC mladých techniků a přírodovědců (září 1978). Je nutno

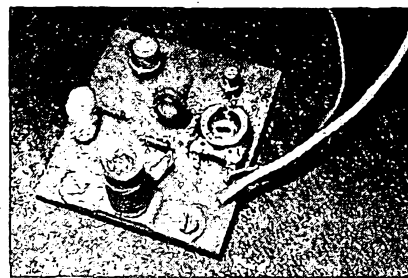
přesně dodržet schéma, nikoli však typy součástek a obrazec plošných spojů. Amatérsky zhotovené desky nesmí mít rozměr větší než 60×50 mm. Hotové desky pod označením L 70 prodává za hotové Radioamatérská prodejna Svazarmu, Budečská 7, 120 00 Praha 2 a na dobírku zasílá Radiotechnika, expedice plošných spojů, Žižkovo nám. 32, 500 21 Hradec Králové. Výrobek této kategorie může zaslat soutěžící, který v den uzávěrky, tj. 15. května, nedosáhl ještě věku 14 let.

Úkoly 2. kategorie: Zhotovit tranzistorový měřič kmitočtu podle následujícího návodu. Je nutno dodržet přesně zapojení, nikoli však typy součástek a obrazec plošných spojů. Výrobek této kategorie může zaslat pouze soutěžící, který v den uzávěrky soutěže, tj. 15. května 1979, nedosáhl ještě věku 20 let.

Hodnocení: Všechny výrobky bude hodnotit porota na jednotném zkušebním zařízení. Porota bude složena ze zástupců pořadatelské organizace a přizvaných odborníků. Pro hodnocení je třeba, aby byla v přístroji strana desky s plošnými spoji, na níž se pájí, umístěna tak, aby mohla porota bez obtíží posuzovat jakost pájení.

Výrobek může při hodnocení získat nejvíce 30 bodů:

- za funkci přístroje 0, 5 nebo 10 bodů,
- za pájení až 10 bodů,
- za vtipnost konstrukce a vzhled až 10 bodů.



Obr. 1. Osazená deska přerušovače podle AR A12/77

Ceny: Všichni účastníci soutěže obdrží diplom. Autoři tří nejlepších prací v každé kategorii budou odměněni věcnými cenami.

Na pomoc soutěžícím: Ke zhotovení výrobků bude zájemcům zasílat značková prodejna TESLA, Palackého 580, 530 00 Pardubice na dobírku komplety součástek jak pro výrobek Přerušovač s automatickým vypínáním, tak pro Tranzistorový měřič kmitočtu. Cena součástek pro přerušovač je asi 80 Kčs, komplet pro měřič kmitočtu dostanete na dobírku v ceně 104,- Kčs (bez měřidla), popř. za cenu vyšší asi o 300,- Kčs včetně měřidla 100 μ A (z dovozu).

PŘÍMOKAZUJÍCÍ MĚŘIČ KMITOČTU

Ing. Vladimír Valenta

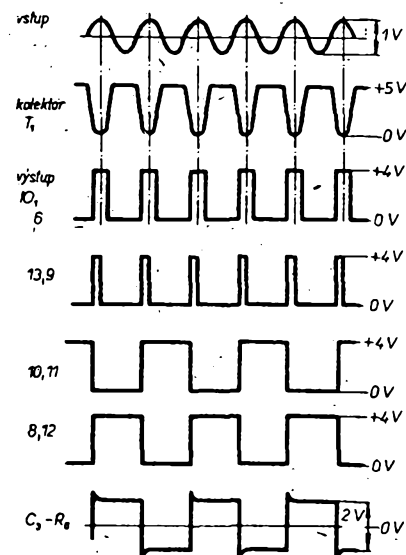
Prudký rozvoj automatizace v našem národním hospodářství si vynutil i v elektronice nové konstrukční prvky – digitální (číslicové) integrované obvody. Práce a návrh zapojení s těmito obvody se v mnohém liší od práce s diskretními prvky. Tento návod popisuje jednoduchý přístroj, v němž se využívá základního číslicového integrovaného obvodu – hradla.

Popis zapojení

Celé zapojení je složeno z několika funkčních celků (obr. 1). Měřený signál je zesilován zesilovačem T_1 a zároveň přizpůsoben vstupním parametřům tvarovače, tvořeným hradlem IO_1 . Dioda D_1 chrání přechod emitor-báze před zápornými špičkami signálu. Odpor R_2 zavádí kladnou zpětnou vazbu, která zvětšuje citlivost předzesilovače. Tvarovač je v tomto případě nutný, protože následující obvod potřebuje pro svoji funkci impulsy se strmými hranami. Obvod tvořený hradly IO_2 a IO_3 je tzv. klopný obvod R-S, který v tomto zapojení pracuje jako dělič kmitočtu dvěma – na jeho výstupu je napětí pravoúhlého průběhu o polovičním kmitočtu, než je vstupní, a o střídě jedna ku jedné.

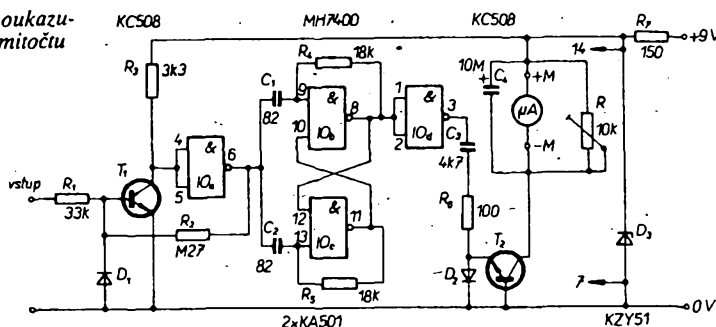
Popis funkce tohoto obvodu vysvětlí nejlépe časový diagram na obr. 2. Nejdříve si však

musíme vysvětlit činnost hradla. Hradlo MH7400 je dvojvstupové součinové hradlo s negativní logikou. To znamená, že je-li na obou vstupech hradla napětí o úrovni logické „jedničky“ (to znamená asi 2 až 5 V), na výstupu se objeví logická „nula“ (asi 0 až 0,8 V). Je-li na jednom ze vstupů úroveň log. 0, pak na druhém výstupu může být log. 1 nebo log. 0 a na výstupu bude vždy log.-1. Lépe to vysvětlí pravdivostní tabulka na obr. 3. Je důležité si zapamatovat, že úroveň na výstupu se ze stavu log. 1 na log. 0 může změnit tehdy, jsou-li na všech vstupech současně úrovně log. 1. Číslo v jednotlivých řádcích jsou čísla vývodů podle schématu. Obrázek je doplněn o průběhy na kolektoru tranzistoru T_1 a kondenzátoru C_3 . Hradlo IO_4 (obr. 1) odděluje klopný obvod R-S od vyhodnocovacího obvodu, aby nebyl ovliv-



Obr. 2. Průběhy napětí v jednotlivých obvodech

Obr. 1. Přímokazu-
jící měřič kmitočtu

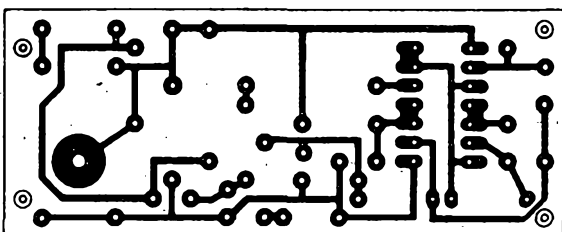


ňován derivačními špičkami vznikajícími na C_3 . Dioda D_2 umožňuje průchod kladných půlvln na zem. Zapojení T_2 je aplikací známou jako tzv. počítací detektor (převodník kmitočet-proud), který je hojně používán. Do přívodu ke kolektoru tranzistoru je zapojeno měřidlo, výchylka ručky je přímo úměrná kmitočtu.

Protože se integrované obvody řady MH74 napájejí napětím 4,75 až 5,25 V, je nutno použít stabilizátor napětí. V našem případě stačí jednoduchá stabilizace Zenerovou diodou D_3 .

Vstup 1.	Vstup 2	Výstup
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

Obr. 3. Pravdivostní tabulka dvojestupňového hradla NAND



Konstrukce a uvedení do chodu

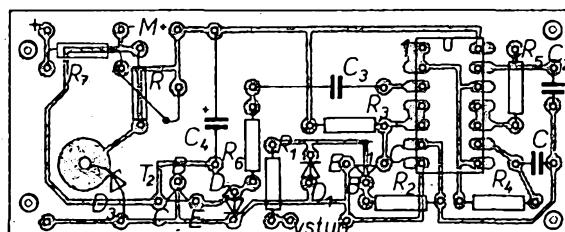
Celý měřič je postaven na desce s plošnými spoji (obr. 4). Na desce jsou umístěny všechny součástky kromě měřicího přístroje. Po osazení desky součástkami zkontrolujeme, zda nevznikly při pájení zkratky a připojíme napájecí zdroj. Avometem zkontrolujeme napětí za Zenerovou diodou, které by mělo být 4,75 až 5,25 V. Potom připojíme na vstup přístroje nf generátor. Výstupní napětí generátoru nastavíme na 0,5 V, kmitočet 10 kHz. Ručka měřicího přístroje by se měla vychýlit asi do poloviny stupnice, polohu ručky lze přesně nastavit odporovým trimrem R . Nepracuje-li přístroj na první zapojení, je třeba zkontrolovat průběhy signálu osciloskopem. Jako vodičko poslouží obr. 2, na němž jsou všechny průběhy nakresleny.

Pro přístroj potřebujete jedno pouzdro MH7400, v němž jsou čtyři dvojestupňová hradla. Na pozicích T_1 , T_2 lze použít jakékoli tranzistory z řady KC nebo KSY62, diody vystačí nejlevnější křemíkové, kondenzátor C_3 má být teplotně stabilní (např. styroflex, MKL nebo polyester). Měřidlo má základní citlivost 100 μA . Zenerova dioda je použita speciální, pro číslicové integrované obvody.

Pokud ji neseženete, je nutno vybrat z několika kusů 1N270 diodu o napětí 4,75 až 5,25 V, nebo zkratovat odpor R_7 a použít k napájení jednu plochou baterii. Potom však nebude měřič stabilní a jeho údaje budou záviset na napětí baterie – pro zkoušku a uvedení do chodu to však postačí.

Seznam součástek

Odpory	
R_1	TR 112a, 33 k Ω
R_2	TR 112a, 0,27 M Ω
R_3	TR 112a, 3,3 k Ω
R_4, R_5	TR 112a, 18 k Ω
R_6	TR 112a, 100 Ω
R_7	TR 112a, 150 Ω
R	TP 040, 10 k Ω
Kondenzátory	
C_1, C_2	TK 754, 82 pF
C_3	TC 276, 4,7 nF
C_4	TE 984, 10 μF
Polovodičové prvky	
T_1, T_2	KC 508 (KC148)
IO	MH7400
D_1, D_2	KA501
D_3	KZY51
Ostatní součásti	
M	měřidlo 100 μA
deska s plošnými spoji	M51



Obr. 4. Deska s plošnými spoji měřice (M51)

Hřadač porúch drôtového rozhlasu

Tento prístroj som zhotovil hlavne so zameraním na hľadanie porúch rozhlasu po drôte bez zásahu do vedenia alebo zariadenia. Hľadač sa dá použiť aj ako lokalizátor rušenia v motorovom vozidle. Ďalej ho možno použiť na hľadanie studených spojov a rôznych porúch v rozhlasových a televíznych prijímačoch, ako napr. neviditeľné iskrenie na odpore, ktoré narušuje obraz, a iné poruchy, ktoré niekedy aj s osciloskopom je obtiažne lokalizovať. Na rozhlas po drôte sa používa tak, že sa prístrojom prechádza popod vedenie drôtového rozhlasu. Tam, kde je väčší odtok prúdu, tam je aj väčšie elektrické pole okolo vodičov a v sluchátkach počuť signál. Týmto spôsobom sa dá ľahko nájsť záťaž na vedení, poprípade nacierno zapojený reproduktor bez regulačného transformátora. Týmto spôsobom sa dá hľadať aj skrat v káblkoch. Postupuje sa tak, že smerom od zdroja signálu postupujeme pozdĺž káblka a v mieste, kde je skrat, resp. za miestom, kde sme zistili skrat, sa signál stratí.

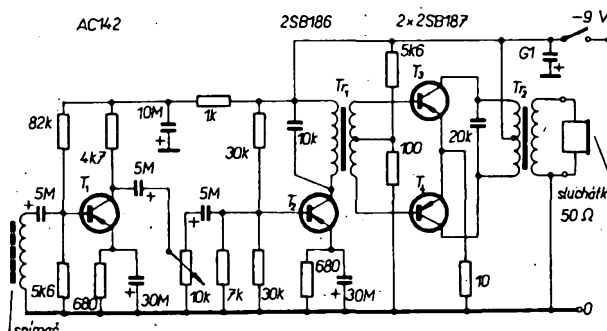
Základom zapojenia (obr. 1) je feritový snímač elektromagnetického poľa v okolí vodičov. Na feritovej tyčke, ktorá sa používa v tranzistorových prijímačoch, je navinuté 3000 závitov drôtu o $\varnothing$ 0,08 CuL. Zosilovač je bežného typu s dvojitým koncovým stupňom. Tranzistor T_1 slúži ako predzosilovač, T_2 , T_3 , T_4 ako koncový stupeň. Je možné voliť rôzne typy tranzistorov pre malé výkony a pak stačí upraviť pracovný bod odporami v bázi. Budiaci a výstupný transformátor môže byť z vyradeného tranzistorového prijímača. Je možné použitie aj väčších transformátorov, ako sú napr. BT 38, VT 38.

Jozef Paralič

Půlmilióntý televizor VIDEOTON v ČSSR

V červnu t. r. byl u nás prodán půlmilióntý televizor maďarské firmy Videoton. Při této příležitosti uspořádal Videoton v Praze malou výstavku. ZDS pro děti se sluchovou vadou z Bratislavy, která půlmilióntý televizor Videotonu zakoupila, dostala darem nejnovější barevný televizor Videoton. Z rukou vedoucího pražské kanceláře Videotonu ing. P. Berzéhyho jej přijala ředitelka školy spolu se dvěma pionýry.

—amy



Obr. 1. Schéma zapojenia

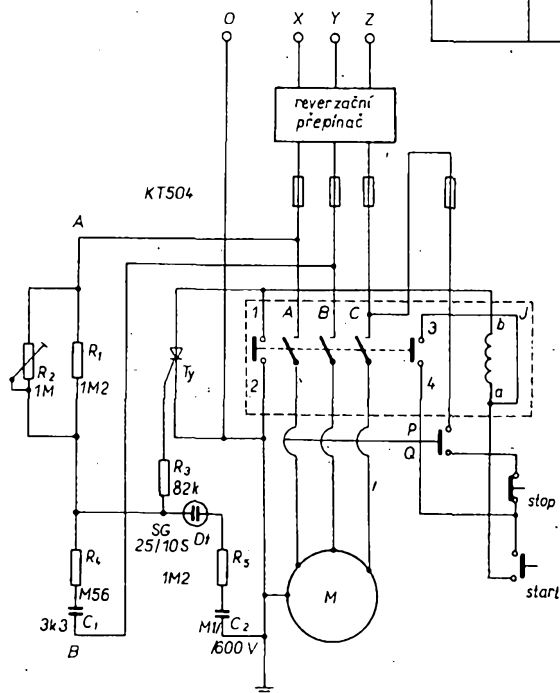
Tyristorový spínač hlídající sled fází

U elektrických třífázových motorů lze měnit směr otáčení záměnou dvou fází, což je výhodné; je-li ovšem přívodní kabel zapojen nesprávně, může být opačný chod motoru příčinou poškození poháněného stroje (např. u některých kompresorů, čerpadel, dopravníků apod.). Proto jsem zkonstruoval reverzační přepínač, spojený s tyristorovým obvodem, který vylučuje nesprávné připojení. Spínač, reagující na sled fází, lze použít všude tam, kde se dá použít stykač. Je-li sled fází nesprávný, stykač nesepe.

Zapojení (obr. 1) pracuje takto: člen RC složený z C_1 a R_1 posouvá napětí fáze Y vůči fázi X tak, aby na R_3 bylo napětí. Sepne tyristor T_y a pouze tehdy, je-li tyristor sepnutý, lze tlačítkem START sepnout jistič J. Je-li sled fází X, Y přehozený, je na R_3 pouze malé napětí, jež nestačí sepnout tyristor T_y . V tom případě tlačítko START nepracuje, doutnavka D_1 nesvítí. K správné funkci celého zařízení je pak třeba přehodit sled fází X a Y.

Obvod lze vestavět do skříňky jednopólového jističe; na místě páčky je doutnavka za průhledným okénkem, dole v místě nápisu 10 A je upevněn trimr R_2 . Původní svorky jsou použity k připojení dvou fází.

Frant. Kudrna



Obr. 1.

Náhrada integrovaného obvodu SN7486

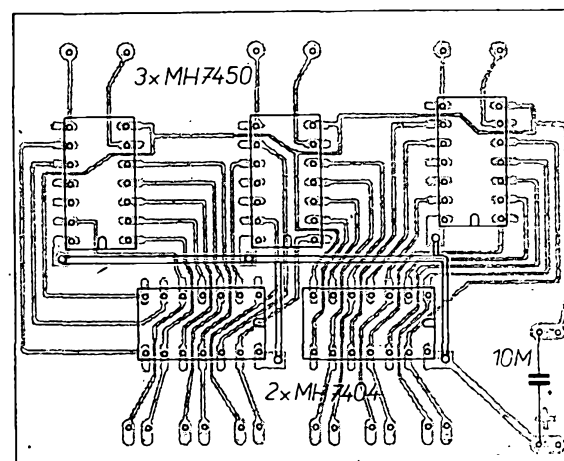
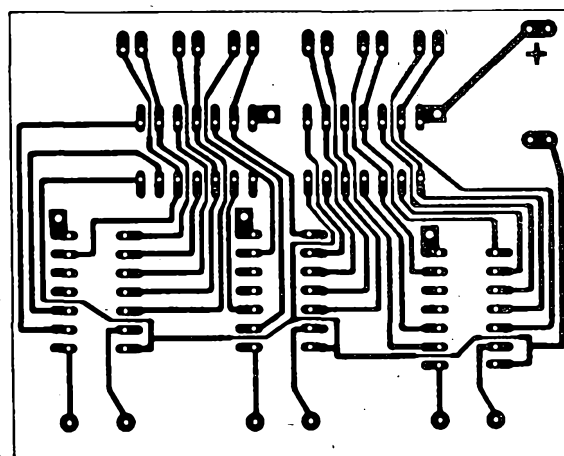
Pod označením SN7486 vyrábí firma Texas Instruments čtyřnásobné hradlo EXCLUSIVE-OR. Skutečnost, že tento velice užitečný obvod u nás dosud není běžně v prodeji, mě donutila navrhnout obvod se stejnou funkcí, avšak složený z tuzemských součástí.

Funkci EXCLUSIVE-OR lze vyjádřit matematickým vztahem $Y = (A + B)$ a pravdivostní tabulkou

A	L	L	H	H
B	L	H	L	H
Y	L	H	H	L

Je tedy zřejmé, že na výstupu hradla bude L, bude-li na obou vstupech stejná logická úroveň. V opačném případě (různá úroveň na vstupech) bude na výstupu H. Pro návrh takového obvodu z běžných hradel musíme místo výrazu $Y = (A + B)$ použít tvar složený ze součtů, součinů a negací. Některé vhodné tvary jsou uvedeny v prvním sloupci obr. 1. Ve druhém sloupci jsou tyto výrazy převedeny na formu logického schématu, ve třetím sloupci jsou schémata při použití tuzemských hradel a ve čtvrtém sloupci celkový počet použitých obvodů.

$\overline{A \cdot B} \cdot (A + B)$			3/4 7400 1/2 7404 11/4 10
$\overline{A \cdot B} \cdot \overline{A \cdot B}$			3/4 7400 1/3 7404 11/12 10
$A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B$			1/2 7450 1/2 7404 1 10
$A \cdot B + \overline{A} \cdot \overline{B}$			1/2 7450 1/3 7404 5/6 10



Obr. 2. Deska s plošnými spoji M52

Na první pohled je nejjednodušší první řešení. Hradla AND a OR však u nás na trhu nejsou a náhrada hradla NAND je složitější než ostatní řešení. Spotřeba je 1,25 pouzdra na jedno hradlo EXCLUSIVE-OR. Druhé řešení je celkem známé a je vhodné pro ty, kteří mají možnost získat levná hradla NAND. Spotřeba je v tomto případě 1,09 pouzdra. Třetí řešení vychází z předešlého: funkce „negovaný součin negací“ je nahrazena funkcí „součet“, která je s ní totožná. Použité hradlo 7450 má však na výstupu součet opět znegován a proto je třeba použít invertor (1/6 obvodu 7404). Spotřeba je tedy jedno pouzdro. Čtvrté řešení používá rovněž typy 7404 a 7450, změnou vstupních obvodů však odpadá invertor na výstupu a toto řešení je proto nejlevnější. Vystačí s 0,83 pouzdra a finanční náklady představují pouze 66 % oproti prvnímu řešení. Z uvedeného důvodu jsem také toto řešení zvolil v konečné realizaci.

Na obr. 2 je deska s plošnými spoji, na níž je ze dvou obvodů MH7404 a ze tří MH7450 vytvořena šestice dvouvstupových hradel EXCLUSIVE-OR. Za cenu drátového napájení se mi podařilo obejít nutnost použití oboustranných desek s plošnými spoji, jejichž výroba je v amatérských podmínkách obtížnější.

Lukáš Peterka

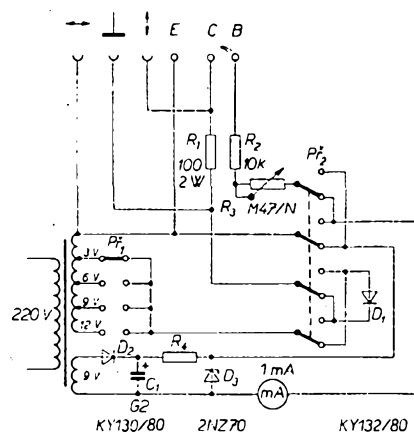
Zobrazování charakteristik tranzistorů

V některých případech potřebujeme pro návrh obvodů znát charakteristiky tranzistorů. Protože snímání charakteristik pomocí ručkových měřicích přístrojů bod po bodu je značně zdlouhavé, spojujeme se obvykle typovými charakteristikami z katalogu. Vzhledem k určitému rozptylu elektrických parametrů tranzistorů neodpovídá výsledek vždy skutečnosti.

K rychlé orientaci poslouží jednoduchý doplněk k osciloskopu, jímž lze snímat charakteristiky tranzistorů v zapojení se společným emitorem.

Zapojení je na obr. 1. Napětí pro napájení kolektoru dodává jednoduchý usměrňovač, jehož výstupní napětí lze přepínat na různé běžně používané hodnoty. Proud báze se odebírá přes měřicí přístroj a regulační odpor ze samostatného stabilizovaného napájecího zdroje 6 V. V obvodu kolektoru je zařazen odpor R_1 100 Ω , na němž vzniká průtokem kolektorového proudu úbytek napětí úměrný proudu kolektoru zkoušeného tranzistoru.

Na horizontální vstup osciloskopu přivádíme kolektorové napětí a na vertikální vstup napětí úměrné proudu kolektoru. Výsledný obraz na stínítku osciloskopu je kolektorová charakteristika pro nastavený proud báze



Obr. 1. Zapojení přípravku. Odpor R_1 volíme podle sekundárního napětí transformátoru a použité Zenerovy diody

(podle miliampérmetru) a kolektorové napětí nastavené přepínačem Pf_1 .

Pokud jsme transformátor Tr navrhli tak, aby byl schopen dodat i větší proudy, lze snímat i charakteristiky výkonových tranzistorů.

Jiří Hellebrand

SEZNAMTE SE...



s přehrávacím magnetofonem TESLA AP 50

Celkový popis

Magnetofon AP 50 je výrobkem n. p. TESLA Litovel. Je to stereofonní kazetový přístroj, určený pro použití v automobilu a to pouze pro reprodukci předem nahraných pásků v kazetách. Magnetofon nemá přehrávání ani vpřed ani vzad a do chodu se uvádí zasunutím kazety do otvoru v čelní stěně přístroje. Není-li v magnetofonu kazeta, je otvor automaticky (spíše z estetických důvodů) uzavřen víčkem. Na konci pásky, anebo také vždy, když se z jakýchkoli důvodů (porucha v posuvu) přestane otáčet navíjecí trn, magnetofon se automaticky vypne a kazetu vysune. K zastavení a vypnutí přístroje v libovolném místě pásky slouží ploché červené tlačítko pod otvorem pro kazetu. Ovládací knoflíky jsou pouze dva: levým řídíme hlasitost reprodukce, pravým vyvážíme obou kanálů.

Hlavní technické údaje:

Kmitočtová charakteristika podle ČSN: 80 až 8000 Hz.

Kolísání rychlosti posuvu: $\pm 0,5\%$.

Odstup cizích napětí: 37 dB.

Výstupní výkon (při $d = 10\%$): 2×3 W.

Optimální zatěžovací impedance: 4 Ω .

Hmotnost: 1,6 kg.

Rozměry: $18 \times 17 \times 5$ cm.

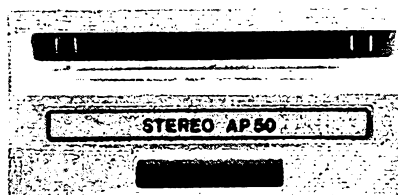
Přístroj se dodává s drobným montážním příslušenstvím, reproduktorovými konektory a napájecím kabelem s pojistkou, avšak bez reproduktorů.

Funkce přístroje

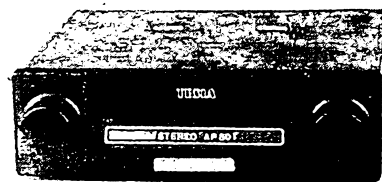
Jako obvykle, i u tohoto přístroje jsme si nejprve ověřili, zda splňuje technické podmínky, uváděné výrobcem. První magnetofon, který nám výrobce ke zkoušení dodal, v tomto směru nevyhověl pro mechanickou závadu. Tento přístroj byl však výrobcem neoprodleně vyměněn za jiný, který všechny kontrolované parametry splnil.

Jakmile jsme se však magnetofonem začali zabývat po praktické stránce, zjistili jsme ihned jeho první nedostatky, z nichž některé považujeme za závažné.

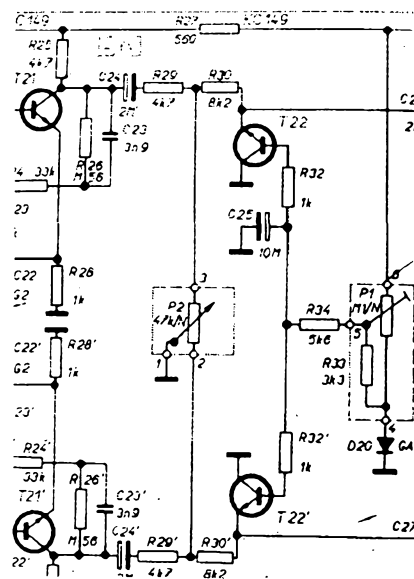
Magnetofon se uvádí do chodu zasunutím kazety, podobně, jako u řady zahraničních přístrojů tohoto druhu. U AP 50 je však nutno zasunout kazetu do úzkého otvoru velmi hluboko (změřili jsme, že při dorazu kazety je její čelo 1,5 cm pod úrovní čela přístroje). Obsluha magnetofonu je z tohoto důvodu obzvláště pro osoby se silnějšími prsty anebo s delšími nehty velmi nepohodlná a nepříjemná (obr. 1).



Obr. 1. Čelo kazety je za provozu asi 1,5 cm pod úrovní vnější hrany otvoru



Druhým zásadním nedostatkem AP 50 je nemožnost přehrávání pásky, protože, jak jsme se již zmínili, přístroj nemá ani přehrávání vpřed ani vzad. Domníváme se, že podobné „šetření“ u stereofonního zařízení této cenové třídy je zcela nezdůvodnitelné, obzvláště proto, že konstruktéři přístroje vyřešili velmi svérázným způsobem řízení hlasitosti pomocí dvou tranzistorů, diody, několika pasivních prvků a jednoduchého potenciometru (obr. 2). Je zřejmé, že se výrobce k tomuto



Obr. 2. Detail schématu zapojení přehrávače (ovládání regulace hlasitosti)

zapojení, které přístroj nezbytně prodražuje, rozhodl proto, že v době vývoje neměl k dispozici vhodný tuzemský tandemový potenciometr malých rozměrů. To však bylo možno řešit dovozem, popřípadě pro verzi bez rozhlasového přijímače potenciometrem větších rozměrů, obzvláště proto, že dnes již tuzemský tandemový potenciometr vhodných rozměrů existuje. Za takto ušetřené peníze by byl přístroj mohl být vybaven převijem.

Použití zapojení regulace hlasitosti má další nevýhodu v tom, že neumožňuje realizovat řízení hlasitosti s fyziologickým průběhem, což je nutno považovat za citelný nedostatek.

Abychom mohli přehrávač vyzkoušet také v praxi, upevnili jsme jej zkušebně do vozu Škoda 120. Chtěli jsme si především ověřit, jak se bude přístroj chovat za jízdy po dlážděných vozovkách, kterých je v našich městech bohužel stále ještě více než dost. Víme totiž, že právě v těchto případech jsou některé vozové přehrávače náchylné k rozehvěvání pásku, což se v reprodukci projevu je jako „roztřepaná“ a tedy nečistá reprodukce.

Přehrávač jsme tedy upevnili pod palubní desku do jediného místa, které se nám u tohoto vozu zdálo být vhodné a to téměř v přesné vodorovné poloze tak, jak to výrobce předepisuje (obr. 3). Protože jsme tento výrobce zapůjčený přístroj nehodlali instalovat ve voze natrvalo, použili jsme náhradkové řešení i pro umístění reproduktorů. Pod každé přední sedadlo jsme zezadu zasunuli jednu reproduktorovou soustavu ARS 810 až k dělicí děrované přičce. Přitom jsme s překvapením zjistili, že je jakost reprodukce výborná a že posluchači nebyli vůbec schopni jednoznačně určit, odkud zvuk vychází. V tomto směru se tedy nabízí námět pro případnou experimentaci.

Vzhledem k účinnosti použitých soustav v oblasti signálů nízkých kmitočtů byla reprodukce ve voze velmi příjemná i při menší hlasitosti, zatímco při použití obvyklých malých reproduktorů v tomto případě již výrazně chyběly signály nižších kmitočtů (regulace hlasitosti nemá, jak bylo řečeno, fyziologický průběh).

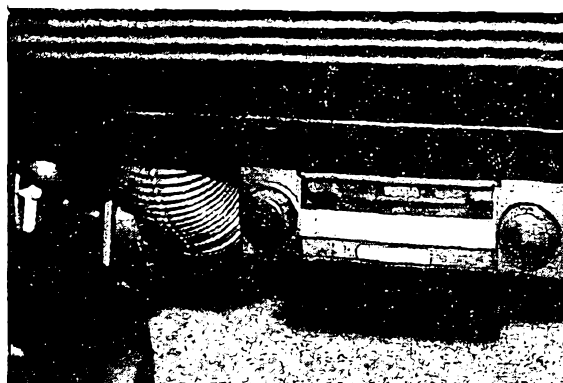
Pokud jsme přehrávač používali při jízdě na asfaltových silnicích (anebo na silnicích dlážděných, ale při malé rychlosti vozu asi tak do 25 km/h), byla jakost reprodukce bezvadná. Při větší rychlosti na dlážděných komunikacích docházelo však vždy k rozehvěvání pásku, což se projevovalo již zmíněnou „roztřepanou“ reprodukcí s charakterem zkreslení. Zkoušeli jsme zcela shodně nahrávky na pásku v kazetách C 90 i C 60 a zjistili jsme, že se tento nedostatek pochopitelně projevuje u kazet C 90 podstatně výrazněji, avšak i u kazet C 60 je zcela jasně slyšitelný. V této souvislosti připomínáme, že pochopitelně záleží na druhu poslouchané hudby. V beatové rytmické hudbě se tento nedostatek (obzvláště u kazet C 60) může ztratit, naproti tomu při sólovém zpěvu a pomalých skladbách je výrazně patrný.

Při této praktické zkoušce se také dokonale potvrdila oprávněnost naší námitky vůči zakládání kazety do úzkého otvoru neúměrně hluboko, neboť balance několika zlomenných nehtů nebyla právě potěšující.

Vnější provedení přístroje

Přehrávač AP 50 je po estetické stránce vyřešen zcela uspokojivě a čistě. Jak jeho

Obr. 3. Způsob umístění přehrávače ve voze Škoda 120



Zhodnocení

Tak jako přístroje, popsané v minulých číslech AR, i tento přehrávač na nás na první pohled působil zcela uspokojivým dojmem. Bohužel jsme však při praktických zkouškách zjistili některé nedostatky, které jsme v předchozích odstavcích popsali a které způsobily, že jsme tento přístroj nemohli s čistým svědomím pochválit. Kromě toho jsme také přesvědčeni, že vzhledem k jeho užitné hodnotě a vzhledem k cenové hladině jiných podobných výrobků na našem trhu, je prodejní cena AP 50 neúměrně vysoká.

Na závěr bychom našim čtenářům rádi sdělili, že podle informací zástupce výrobního podniku připravuje TESLA Litovel na začátek příštího roku inovovaný typ automobilového přehrávače, který bude mít typové označení AP 52. Nový přehrávač bude sice vycházet koncepčně z typu AP 50 a bude tedy mít i vlastnosti, které byly popsány, změna bude v tom, že nový typ umožní převijení pásku v obou směrech a bude též zlepšeno zasouvání kazety.

Byli jsme však informováni, že není počítáno s aretací ovládacího prvku převijení, takže automobilista, bude-li nucen pásek přetáčet, bude muset celou dobu ovládací prvek v příslušné poloze držet. To je ovšem v zásadním rozporu nejen s bezpečnostními principy, ale i s logikou, protože mnoho zahraničních firem vybavuje své přehrávače automatickým koncovým vypínáním právě proto, aby mohli používat aretující prvky pro převijení. U nového AP 52 je již konstrukčně koncové vypínání k dispozici a přesto nemá být s aretací počítáno!

Byli bychom velmi rádi, kdyby výrobce urychleně uvážil a v tomto smyslu realizoval změnu tak, aby jeho nový výrobek ovládací prvek s aretací měl. V tomto směru jsme již zástupce výrobního podniku informovali.

-Lx-

...

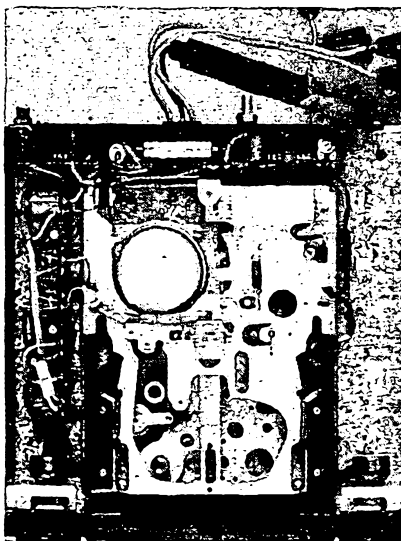
Delší dobu očekávaný „analogový“ měřicí přístroj se stupnicí LED uvedla na trh americká firma Bowmar. Vyrábí jej v typicky plochém, panelovém provedení pro horizontální polohu stupnice, a to ve dvou provedeních – se 100 segmenty LED pro 1% přesnost a s 50 segmenty pro přesnost 2%.

Přednosti nové koncepce jsou zřejmé – především je to spolehlivost, odolnost proti vibracím a vlivu prostředí, libovolná měřicí poloha, velký vstupní odpor (100 kΩ) a rychlá odezva (100 μs) bez překmitů. Analogový displej v tuhé fázi je proto vhodný zvláště u informačních návěstí a pro indikaci stále se měnících parametrů v náročném prostředí, kde vyhodnocování digitálních údajů nevyhovuje. Typickým příkladem je letecká palubní síť. Cena, která se pohybuje kolem 80 dolarů, naznačuje, že displej se nemusí o „svůj osud“ příliš obávat. Kyrš

Vnitřní uspořádání a opravitelnost

Skříň přehrávače je rovněž řešena způsobem, obvyklým u autoradií. Znamená to, že horní (i spodní) víko pouzdra je upevněno jediným šroubkem a obě víka lze snadno odstranit. Přístup k mechanické části přístroje je velmi dobrý, k elektronické části, především pak při výměně některé součástky, je již přístup mnohem komplikovanější a je nutná demontáž desky s plošnými spoji, popřípadě i demontáž obvodového krytu, což představuje již dosti práce navíc. Všechny mechanické prvky přístroje jsou povrchově dobře upraveny a vzbuzují solidní dojem (obr. 4).

Koncové automatické vypínání přístroje pracuje rovněž zcela spolehlivě, zarazilo nás však, že se stále měnila doba od zastavení posuvu do vypnutí přístroje. Naměřili jsme nejkratší dobu tři sekundy a nejdelší šest sekund. Kontrolou zapojení jsme zjistili, že je to způsobeno konstrukčním řešením automatického vypínání a neznamena to v žádném případě závadu obvodu. Jsme však přesvědčeni, že mohlo být použito jednodušší a konstrukčně levnější zapojení, používané většinou výrobci, které uvedený nedostatek nemá.



Obr. 4. Vnitřní uspořádání přístroje (pohled shora)

Bezpečnostní zařízení

Vladimír Payer

V odborném tisku již bylo popsáno značné množství různých hlídacích zařízení pro automobily, motocykly, nemluvnata atp., ale články o podobných zařízeních pro hlídání nemovitostí jsou uveřejňovány poměrně zřídka. Konstrukteři se většinou omezují pouze na stavbu jednoduchých zařízení s jedním relé, popř. s tranzistorem, nebo dotykových zařízení využívajících velkého vstupního odporu tranzistorů MOSFET, popřípadě volí zapojení, jejichž činnost je založena na rozladování oscilátoru. Nevýhodou těchto zařízení je poměrně značná spotřeba elektrické energie, která je zvláště významná u neelektrifikovaných budov, v nichž může být zařízení napájeno jen z akumulátoru. Dotyková zařízení bývají navíc i nespolehlivá, časté plané poplachy brzy vzbudí u majitele nebo i sousedů oprávněnou nedůvěru a hlídací zařízení ztrácí svůj význam.

Úvod

V článku je popsáno poměrně jednoduché, vyzkoušené hlídací poplašné zařízení, které umožňuje indikovat vnik nežádoucí osoby do chráněného objektu. Zařízení je vhodné především k ochraně budov, které nejsou trvale obydleny a jejichž poloha neumožňuje hlídat je jiným způsobem. Při vniku nežádoucí osoby do chráněného objektu je uvedeno v činnost akustické signalizační zařízení (klakson, zvonek apod.), které po určité dobu přerušované (s intervalem mezi impulsy asi 3 s) signalizuje přítomnost nežádoucí osoby. Přerušovaná signalizace byla zvolena s ohledem na lepší účinek. Zejména v případech, kdy bude uvedené zařízení napájeno z akumulátorů, by nebylo účelné signalizovat až do úplného vybití akumulátoru. Proto je zařízení doplněno jednak časovým obvodem, který zkrátí celkovou dobu signalizace na dobu předem nastavitelnou v rozsahu od nuly do několika hodin ($t = R_9 C_6$, obr. 1) a zároveň obvodem, který vyhodnocuje stav napájecího akumulátoru. Zmenší-li se napětí napájecího akumulátoru pod kritickou mez, nastavitelnou odporovým trimrem R_{11} , přerušuje se signalizace bez ohledu na stav časového obvodu a obvodů dalších. Zařízení potom odebírá nepatrný proud (řádů miliampérů). U hlídacích zařízení, napájených z akumulátorů, je dobrý a hlavně správně nabitý akumulátor nejdůležitější podmínkou správné činnosti.

Základní technické údaje

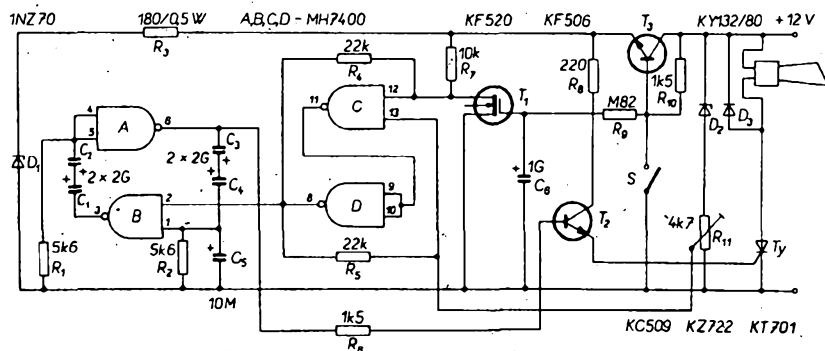
Napájecí napětí:	12 V, stejnosměrné.
Napájecí proud klidový:	10 mA,
pracovní:	podle použitého signalizačního prvku, max. 15 A.
Proud tekoucí spínačem S:	8 mA.
Maximální odpor spínače včetně vedení	1000 Ω.
Rozměry:	60 × 131 × 97 mm.
Hmotnost:	0,35 kg.

Popis zapojení

Jak je patrné z obr. 1, je zapojení poměrně jednoduché. Hlavními součástkami jsou integrovaný obvod se čtyřmi hradly, tři pomocné tranzistory, výkonový prvek je tyristor. Zapojení je řešeno pro napájení z jakéhokoli typu akumulátoru s jmenovitým napětím 12 V.

Je-li spínač S (popř. více sériově zapojených spínačů, umístěných na vstupních dveřích, okenicích atd.) sepnut, je na bázi

tranzistoru T_1 nulové napětí a tranzistor T_1 je uzavřen. V tomto klidovém stavu je napájecí proud, odebíraný z akumulátoru, dán pouze odporem kombinace R_{10} , D_2 a R_{11} , a je tedy nepatrný. Při rozpojení spínače S se dostane na bázi tranzistoru T_1 kladné napětí, tranzis-

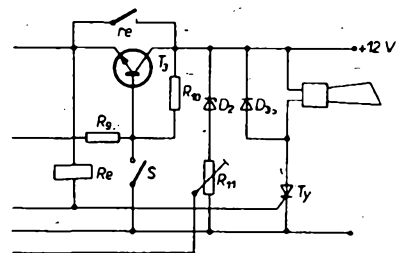


Obr. 1. Schéma zapojení poplašného zařízení

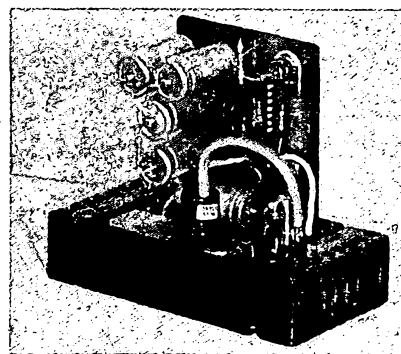
tor se otevře a zároveň se přes odpor R_9 začne nabíjet kondenzátor C_6 . Napájecí napětí je přes omezovací odpor R_3 přivedeno na stabilizační diodu D_1 , tedy i na napájecí vývod 14 integrovaného obvodu a na kolektorové odpory tranzistorů T_1 a T_2 . Tím se uvede v činnost porovnávací obvod, tvořený hradly C a D. Je-li na obou vstupech hradla C úroveň log. 1 (přibližně napětí větší než 1,5 V), je na jeho výstupu úroveň log. 0, na výstupu hradla D, které pracuje jako invertor, je tedy úroveň log. 1 a astabilní klopný obvod tvořený hradly A a B začne kmitat s opakovacím kmitočtem asi 0,3 Hz. Výstup hradla A je spojen přes odpor R_6 s bázi tranzistoru T_2 , který ovládá výkonový tyristor Ty a tedy i signalizační prvek. V okamžiku, kdy se na jednom z vstupů hradla C objeví úroveň log. 0 (přibližně napětí menší než 1 V), což může být způsobeno buď zmenšením napájecího napětí (vybitý akumulátor), nebo zmenšením napětí na kolektoru tranzistoru T_1 časového obvodu po nabití kondenzátoru C_6 , se na výstupu hradla C objeví úroveň log. 1 a na výstupu hradla D tedy log. 0. Je-li úroveň log. 0 na jednom ze vstupů hradla B, astabilní klopný obvod přestane kmitat a tím se přeruší i varovný signál. Signalizační obvod je pomocí diody D_2 chráněn proti případným napětovým špičkám, vznikajícím na vlnití signalizačního prvku.

V některých případech může být na závadu ta skutečnost, že po vyvolání poplachu se po opětovném sepnutí spínače S signalizace přeruší. Chceme-li tomu zabránit, můžeme zapojení z obr. 1 ještě doplnit jedním relé podle obr. 2. Při prvním rozepnutí spínače S se otevře tranzistor T_3 a relé Re svým kontaktem přemostí tranzistor T_3 a dalším

spínáním spínače S se pouze prodlužuje doba časového omezení signalizace. Na obr. 3 je naznačena obdobná úprava bez této vlastnosti. Zapojení v tomto provedení je možné použít i pro hlídání automobilu. Pro zmíněné úpravy není bezpodmínečně nutno používat relé; téhož účinku lze dosáhnout i vhodnou konstrukcí spínače S. Uvedené zapojení lze samozřejmě dále upravovat. Je např. možno vynechat obvod reagující na změnu napájecího napětí, spojit oba vstupy hradla C paralelně; tím se ovšem vystavujeme nebezpečí, že při případné poruše nebo při malé kapacitě se může akumulátor zničit. Obdobná situace může nastat i při vynechání omezujícího časového obvodu.

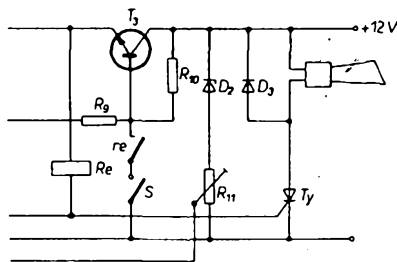


Obr. 2. Úprava zapojení, odstraňující možnost přerušit signalizaci opětovným sepnutím spínače S



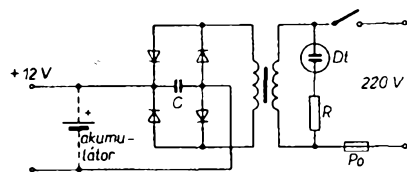
Vybrali jsme na obálku

Z KONKURSU ARa



Obr. 3. Jiná varianta úpravy (viz text)

Při instalaci uvedeného hlídačského zařízení v budovách připojených k rozvodné síti elektrické energie lze použít k napájení celého zařízení usměrňovač zapojený např. podle obr. 4. Zásadně je možné použít jakýkoli usměrňovač s napětím 12 V a proudem 5 A, ale z energetického hlediska (menší spotřeba elektrické energie) je výhodnější použít zdroj menšího výkonu ve spojení s menším akumulátorem, který se tímto zdrojem neustále udržuje v nabitěm stavu. Minimální kapacitu akumulátoru volíme s ohledem na požadovanou dobu signalizace.



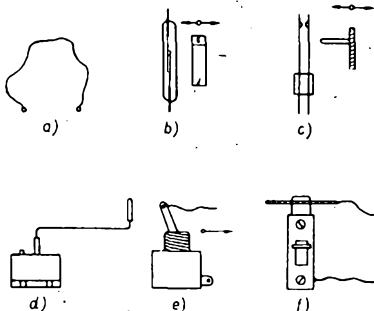
Obr. 4. Základní zapojení síťového napájecího zdroje

Některé příklady provedení spínačů

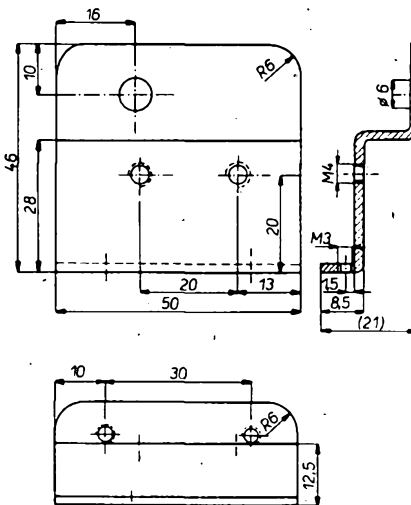
Nezbytnou součástí celého hlídačského zařízení je i jeden nebo více spínačů zapojených v sérii, které jsou umístěny na ohrožených místech jako jsou dveře, okenice atd. Spínače jsou propojeny s elektronickou částí zařízení vodiči a v klidovém stavu (při zavřených dveřích, okenicích) jsou jejich kontakty trvale sepnuty. Při otevření dveří nebo okenice spínač rozpojením kontaktů uvede v činnost poplašné zařízení. Vhodným umístěním přívodních vodičů lze ještě dále zlepšit ochranný účinek. Průřez vodičů není kritický, protože spínačem a tedy i vodiči prochází proud asi 8 mA a zapojení je voleno tak, aby odpor v obvodu sepnutého spínače mohl být až 1000 Ω . Tato vlastnost je výhodná zejména

při použití mechanických spínačů, u nichž se vlivem oxidace kontaktů může zvětšovat přechodový odpor kontaktů.

Příklad nejjednoduššího provedení spínače je na obr. 5a. Tvoří jej pouze tenký vodič (který je například uložen uvnitř dřevěných stěn chaty, prochází dutou ochrannou mříží, je natažen podél plotu apod.), jehož přerušením se vyvolá poplach. Jako dveřní kontakt je co do spolehlivosti nejvýhodnější spínač tvořený jazýčkovým kontaktem a magnetem, umístěným na pohyblivé části dveří (obráz. 5b). Tyto kontakty mají při proudu 8 mA téměř neomezenou dobu života a díky své konstrukci jsou ze všech uvedených příkladů



Obr. 5. Různé druhy spínačů: a) tenký vodič; b) jazýčkový kontakt; c) spínač z kontaktního svazku relé; d) koncový vypínač gramofonu; e) upravený páčkový spínač; f) spínač tvořený mechanickou západkou u okenice



Obr. 6. Držák desky a tyristoru

nejméně citlivé na oxidaci kontaktů. Spínač na obr. 5c je „klasický“ spínač, zhotovený z kontaktního svazku vyřazeného relé. Stejně lze postupovat i s obyčejným zvukovým tlačítkem. Jak ukazuje obr. 5d, lze pro náš účel vhodně využít i spínače z vyřazeného gramofonu. Stiskem tlačítka spínač sepně, po nepatrném pohybu vypínací páky do strany spínač vypíná a znovu může být sepnut pouze opětovným stiskem tlačítka. Obdobné použití běžného páčkového spínače je naznačeno na obr. 5e. Na obr. 5f je jeden z možných způsobů provedení spínače na okenici.

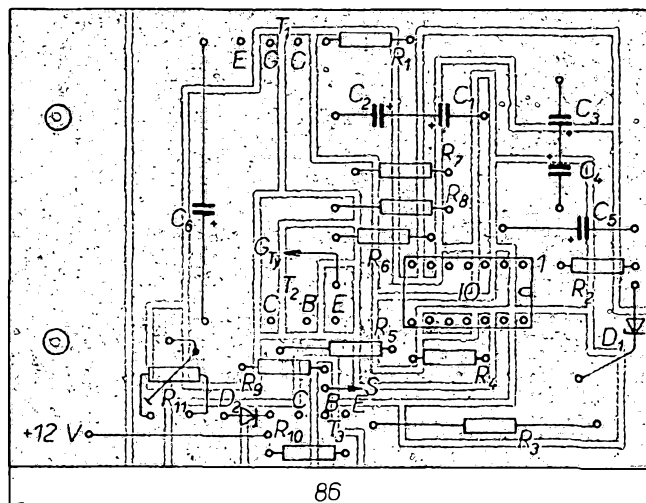
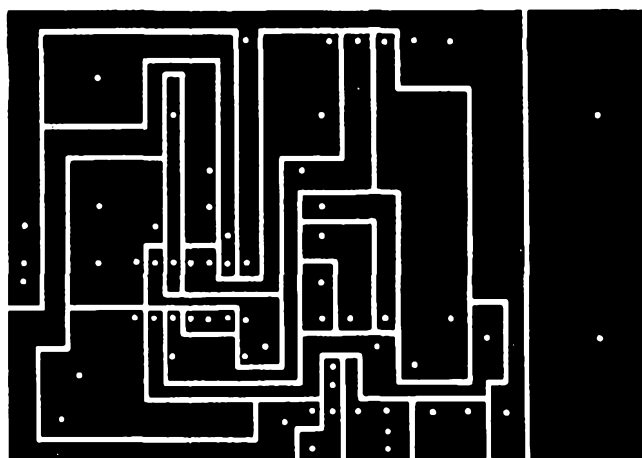
Pro dokonalou ochranu rekreační budovy nestačí pouze jeden spínač, ale je nutno podle místních podmínek zvolit vhodnou kombinaci spínačů, zapojených v sérii. Příklady spínačů uvedené v obr. 5 nevyčerpávají všechny možnosti, slouží spíše pro inspiraci, která by měla podnítit čtenářovu vynalézavost.

Popis mechanického provedení

Protože zhotovení vhodné skříňky a mechanických částí dělá většinu radioamatérů mnohem větší starostí, než samotné zapojování součástek, byla deska s plošnými spoji navržena tak, aby se zařízení včetně výkonového tyristoru vešlo do skříňky od běžných relé RP 92 KB nebo RP 102 KB, kterých je v různých provedeních v partiových prodávárnách dostatek. Jedinou mechanickou částí, kterou je nutno zhotovit, je držák desky s plošnými spoji a tyristoru (obráz. 6). Vývody jsou připájeny na svorkovnici, která je součástí skříňky. Provedení je zřejmé z obrázku na titulní straně časopisu. Protože uvedené zařízení musí spolehlivě pracovat i za nepříznivých klimatických podmínek, je výhodné opatřit hotovou desku s plošnými spoji i držák vhodným nátěrem. Pro ochranu desky s plošnými spoji lze doporučit elektroinstalční lak O 1905 nebo LETLAK. Zařízení je připojeno na akumulátor přes skrytý spínač pro proud asi 10 A, např. typ určený pro automobily, PAL 9430 40.

Uvedení do chodu

Zapojení je díky své jednoduchosti velice snadno reprodukovatelné. Při použití změřených součástek a pečlivém pájení musí pracovat naprosto spolehlivě ihned na první pokus. Jediným regulačním prvkem je odporový trimr R_{11} , kterým je nutno nastavit potřebné



Obr. 7. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji a deska (M53)

minimální napájecí napětí, při němž již klop-
ný obvod nepracuje. Na regulovatelném
stabilizovaném zdroji nastavíme napětí
10,5 V (minimální povolené napětí na článek
krát počet článků, tj. $1,75 \cdot 6 = 10,5$), roz-
pojme svorky spínače S a trimr R_{11} nastaví-
me tak, aby klopný obvod právě přestal
pracovat. Zvětšením a opětovným zmenšením
napájecího napětí se přesvědčíme, zda sku-
tečně obvod při požadovaném napětí vypíná,
v opačném případě znovu nastavíme trimr
 R_{11} . Požadovanou dobu, po níž bude popis-
ované zařízení signalizovat, určuje odpor R_4
a kapacita kondenzátoru C_6 . Se součástkami
uvedenými na obr. 1 je tato doba asi deset
minut. Zvětšováním odporu R_4 lze dosáhnout
doby až několik hodin; je však otázkou,
zda je to účelné. Při použití mimotoleran-
čních tranzistorů T_1 (KF520) by se mohlo stát,
že se napětí na kolektoru tohoto tranzistoru
dostane mimo regulační oblast a časový
obvod tedy nebude pracovat. Tuto záadu
však snadno odstraníme změnou odporu R_7 :
odpor R_7 nahradíme odporovým trimrem
15 k Ω a na kolektor tranzistoru připojíme
voltmetr. Tento trimr nastavíme tak, aby
napětí na voltmetru bylo při vybitém a nabi-
tém kondenzátoru C_6 v rozsahu asi 1,3 až

1,7 V. Je-li tato podmínka splněna, nahra-
díme trimr pevným odporem o stejné hodnotě
a zařízení již musí pracovat.

Závěr

Uvedené zařízení nebylo zatím nikdy
prakticky ověřeno za okolností, pro něž je
určeno (k velké radosti autora), ale při
pravidelných ročních kontrolních zkouškách
za různých klimatických podmínek ani v jed-
nom případě neselhalo. I když je pravděpo-
dobné, že uvedené zařízení bude v praxi
využito jen výjimečně, přesto se jeho poměr-
ně nenáročná stavba určitě vyplatí, protože
co kdyby... Již sama přítomnost tohoto
zařízení na chatě, chalupě atp. značně přispě-
je ke klidu každého majitele. Do budoucna si
však lze jen přát, aby bylo podobných zaříze-
ní čím dál tím méně zapotřebí.

POZOR! Upozorňujeme zájemce, že kompletní sadu elektrických součástek včetně desky
s plošnými spoji (bez zdroje) lze zakoupit nebo objednat na dobírku ve vzorové prodejně TESLA
Pardubice, Palackého 580, 530 00 Pardubice.
Pro tuto konstrukci budou v prodejně kompletovány sady ve dvojím provedení: a) komplet včetně
relé v ceně asi 410 Kčs, b) komplet bez relé v ceně asi 330 Kčs.

Seznam použitých součástek

Odpory	
R_1, R_2	TR 112a, 5,6 k Ω
R_3	TR 152, 180 Ω /0,5 W
R_4, R_8	TR 112a, 22 k Ω
R_5, R_{10}	TR 112a, 1,5 k Ω
R_7	TR 112a, 10 k Ω
R_6	TR 112a, 220 Ω
R_9	TR 112a, 0,82 M Ω
R_{11}	TP 012, 4,7 k Ω , trimr
Kondenzátory	
C_1 až C_4	TE 981, 2000 μ F
C_5	TE 981, 10 μ F
C_6	TE 984, 1000 μ F
Polovodičové součástky	
IO	MH7400
T_1	KF520
T_2	KF506
T_3	KC509
D_1	1N270
D_2	KZ722
D_3	KY132/80
T_4	KT 701

ANTĚNNÍ PŘEDZESILOVAČ S MOSFET

V. Sirko, J. Sedlák, RNDr. A. Sedlák, CSc.

*Letos na jaře se konala v n. p. TESLA Rožnov celostátní konference o perspektivních
polovodičových součástkách. Z diskuse a z materiálů se účastníci konference dozvěděli
o přípravách tuzemského výrobce televizních přijímačů na výrobu nové generace barevných
TVP s integrovanými obvody a s tranzistory MOSFET se dvěma bázemi (elektrodami G).
S posledně jmenovaným progresivním polovodičovým prvkem a s jeho použitím bychom chtěli
proto seznámit i čtenáře AR, neboť jeho použití výhodně a celkem jednoduše zabezpečí jakostní
příjem tam, kde je síce silné pole místního vysílače, ale kde se současně požaduje příjem slabšího
vysílače na sousedním kanálu – to platí jak pro příjem televizních signálů, tak i pro příjem na
VKV.*

Polovodičové součástky tohoto typu jsou již
běžné na trhu v zahraničí, s tuzemským, příp.
dováženým MOSFET se setkají profesioná-
lové i amatéři asi během dvou let, nebude-li
se vývoj ubírat jiným, ještě progresivnějším
směrem. V každém případě se však můžeme
těšit na součástku, která najde vhodné
uplatnění i mimo vstupní obvody TVP a jejíž
vlastnosti ocení i amatéři-vysílači na KV
a VKV. Označení tranzistoru není zatím
známo (tuzemského typu), půjde však prav-
děpodobně o ekvivalent typu BF905, popř.
BF900 (Texas Instruments).

Přednosti dvoubázového tranzistoru
MOSFET byly již uvedeny v literatuře (např.
[1], [2]), především se zdůrazňuje jejich

vynikající odolnost proti křížové modulaci,
možnost jednoduše regulovat zisk a malé
nelineární zkreslení. Sum moderních tranzis-
torů se dvěma bázemi se pohybuje okolo
2 dB na VHF a 4 dB na UHF. Výkonovým
zesílením úspěšně konkurují bipolárním
tranzistorům, a to 22 dB na VHF a 18 dB na
UHF. V nejpoužívanějším zapojení SS (spo-
lečná elektroda S, emitör) se dvoubázový
tranzistor MOSFET svými vlastnostmi zna-
čně liší od bipolárních tranzistorů, u nichž se
(až na speciální typy) používá v pásmu VHF
a UHF převážně zapojení SB (se společnou
bází). Srovnáme-li typické představitele bi-
polárních tranzistorů pro aplikace ve vstup-
ních obvodech TVP (GF507, GT328,
GT346, KF272 apod.) a jejich čtyřpólovou
matici v zapojení SB s MOSFET BF905
zjistíme, že jejich vstupní admitance je (pod-

le kmitočtu) až o dva řády větší. Díky malé
zpětnovazební kapacitě; asi 0,02 pF, odpa-
dají u BF905 starosti s neutralizací a proto lze
s dostatečnou stabilitou využívat jejich vel-
kého výkonového zisku.

Na stránkách AR A2/77 a AR B1/78 se
objevily již stručné zmínky a příklady zapoje-
ní s tranzistory BF900 a BF905, převzaté ze
[3], kde jsou základní úvahy o koncepci
zesilovačů VHF a UHF s moderními tranzis-
tory MOSFET a JFET. Článek si však
nekládá za cíl popsat detailní návod ke
zhotovení předzesilovačů. Proto jsme se na
jeho základě pokusili sestavit předzesilovač,
abychom si v praxi ověřili vlastnosti zapojení.
Realizovali jsme zesilovač pro 8. kanál III.
TV pásma podle normy CCIR-D a výsledky
byly tak zajímavé, že se domníváme, že je
vhodné seznámit s nimi všechny zájemce
o tuto problematiku.

PŘEDZESILOVAČ PRO III. PÁSMO S TRANZISTOREM BF900 Návrh

Vlastnosti předzesilovače jsou značnou
měrou ovlivněny vhodnou volbou a kon-
strukcí vstupních a výstupních laděných ob-
vodů. Jejich návrhem se proto budeme zabý-
vat podrobněji. Návrh je zpracován tak, aby
mohl sloužit i jako vodicí ke konstrukci
zesilovače na jiných kmitočtech v pásmu
VKV (VHF). Ke konstrukci byl zvolen zá-
měrně tranzistor BF900, neboť ve III. TV
pásmu je jeho výkonový zisk o 2 dB a šum
o 0,5 dB lepší, než tranzistoru BF905;
BF905 dává lepší výsledky až ve IV. a V. TV
pásmu.

Návrh předzesilovače vycházel z admitan-
cí matice tranzistorů BF900:

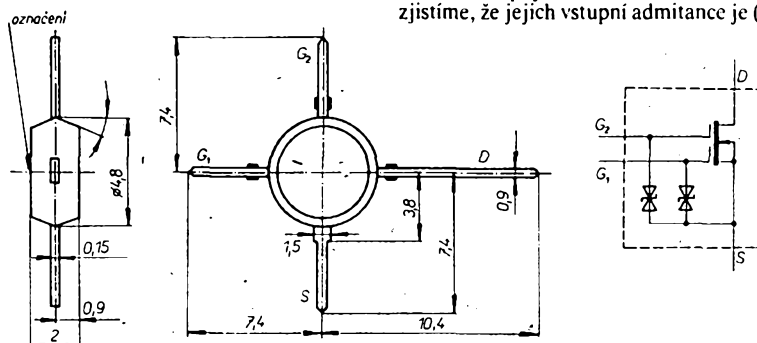
$$Y = \begin{vmatrix} 1 + j5,5 & 0 + j0,5 \\ 10 - j8 & 0,25 + j2,5 \end{vmatrix}_{ms}$$

pro úplnost uvádíme i mezní a charakteris-
tické vlastnosti tranzistoru BF900:

$U_{DS\ max} = 20\ V$, $Y_{21} = 12\ mS$,
 $I_D\ max = 30\ mA$, $C_{12} = 0,025\ pF$,
 $P_{max}(25^\circ C) = 150\ mW$, $C_{11} = 3,5\ pF$,
 $C_{22} = 3\ pF$

($U_{GS} = 15\ V$, $I_D = 7\ mA$, $U_{G2S} = 4\ V$,
 $U_{G1S} = 0\ V$, $f = 1\ MHz$).

Rozmístění vývodů a tvar pouzdra jsou na
obr. 1. Ekvivalentem tranzistoru BF900 je



Obr. 1. Pouzdro a vývody tranzistorů BF900, BF905, BF960 a BF961 (TI, Siemens)

tranzistor BF961 fy Siemens, a to jak co do vlastností, tak i co do použitého pouzdra a rozmístění vývodů.

Vstupní obvod zesilovače sám o sobě je zatěžován pouze odporem R_0 (obr. 2), jehož velikost je dána především činitelem jakosti Q_0 cívky L_1 . Činitel Q_0 odhadneme asi na 100. Připojíme-li k rezonančnímu obvodu tranzistor, bude obvod tlumen vlivem vstupní admitance g_{i1} (odpor $R_F = 1 \text{ k}\Omega$). Činitel jakosti Q_1 rezonančního obvodu má být podle [3] asi kolem 10. Z uvedených údajů již lze odhadnout R_0 , neboť platí, že

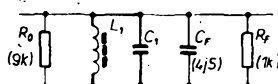
$$Q_0 = R_0 / \omega L_1 \quad (1),$$

$$Q_1 = R_F / \omega L_1 \quad (2),$$

kde ω je kruhový kmitočet a R_F paralelní součet odporů R_0 a R_F . Ze vztahů (1) a (2) vyplývá, že

$$R_0 / R_F = Q_0 / Q_1,$$

přičemž $Q_0 / Q_1 = 10$. Dosazením a výpočtem vychází, že $R_0 = 9 \text{ k}\Omega$ a $R_F = 900 \text{ k}\Omega$. Induktivnost cívky L_1 určíme ze vztahu (2). Uvažujeme-li pro daný příklad střední kmitočet 8. kanálu $f_0 = 194 \text{ MHz}$, vypočítáme $L_1 = 74 \text{ nH}$; kapacita rezonančního obvodu bude zhruba 9 pF . Od této kapacity je nutno odečíst kapacitní složku vstupní admitance, tj. C_{i1} ($4,5 \text{ pF}$ na 200 MHz). S ohledem na vlastní kapacitu cívky a přídavné kapacity spojíme volíme výslednou kapacitu C_1 ještě menší, v našem případě $3,3 \text{ pF}$. Podrobné údaje cívky jsou v rozpisce součástek. Doporučujeme zkontrolovat rezonanční kmitočet obvodu $L_1 C_1$ měřicím rezonancí a to především tehdy, bude-li pro jádro cívky použit jiný materiál, než jaký je předepsán. Při měření GDO (měřicím rezonancí) je třeba paralelně k cívce a kondenzátoru připojit další kondenzátor, a to s kapacitou $8,2 \text{ pF}$ (případně s jinou kapacitou, je-li předzesilovač určen pro jiný kmitočet, než 194 MHz) – tím budou respektovány výše uvedené podmínky.



Obr. 2. Vstupní obvod předzesilovače

Odbočku na cívce L_1 (k připojení anténního svodu) je třeba volit poněkud „výše“, než by odpovídalo přesné transformaci impedancí 75Ω – je totiž třeba na základě vztahů uvedených v [1] volit určitý kompromis mezi optimálním výkonovým a šumovým přizpůsobením ($R_{\text{sum}} = 500 \Omega$ při 200 MHz). Výsledkem tohoto kompromisu je v našem případě zvětšení šumu o $0,4 \text{ dB}$.

Výsledná šířka zesilovaného pásma $B = 8 \text{ MHz}$ pro jeden kanál.

Výstupní obvod musíme navrhnout s ohledem na potřebu co největšího poměru L/C . V předzesilovači byla použita pásmová propust $L_2 C_2, L_3 C_3$. Primární obvod této propusti je zatěžován admitancí g_{i2} (odpor $4 \text{ k}\Omega$). Činitel jakosti Q_2 (opět předpokládáme asi 100) se tím musí zmenšit na velikost f_0/B , tj. asi na 24. Stejným postupem jako v úvodu článku vypočítáme, že R_0 je asi $3 \text{ k}\Omega$; indukčnost L_2 je asi $0,1 \mu\text{H}$ a kapacita C_2 asi $4,7 \text{ pF}$. Induktivnost cívky L_3 je shodná s indukčností L_1 , liší se však větší jakostí (činitel jakosti $Q_3 =$ asi 50). Laděný obvod $L_3 C_3$ musí být zatěžován odporem $R'_{i0} =$ asi $6 \text{ k}\Omega$; stejný odpor musí mít i vnější zátěž, transformovaná z výstupní impedance 75Ω .

Celkový paralelní odpor obvodu $L_3 C_3$ je pak stejný jako u primárního obvodu ($3 \text{ k}\Omega$), což je dáno požadavkem stejného činitele jakosti u primárního i sekundárního obvodu.

Mírně nadkritické vazby dosáhneme u pásmové propusti vazebním kondenzátorem s malou kapacitou. Činitele vazby lze určit ze vztahu

$$k = \sqrt{\left(\frac{2f_0}{2f_0 - B}\right)^2 - 1} + \frac{1}{Q_3}, \quad (3),$$

kde $f_1 = f_0 - (B/2)$ a Q je činitel jakosti rezonančního obvodu, tj. 24. Činitel vazby je v našem případě asi $k = 0,06$. Protože $C_3 = C' = 7 \text{ pF}$ zvolíme kondenzátor $5,6 \text{ pF}$, je kondenzátor C_3

$$C_3 = \frac{kC_3}{1 - k} \quad (4).$$

Dosadíme-li do posledního vztahu, je $C_3 =$ asi $0,5 \text{ pF}$. Vazební kondenzátor může mít i větší kapacitu, bude-li připojen k obvodům $L_3 C_3, L_2 C_2$ přes odbočky cívky. Vzhledem k malému počtu závitů cívky je však pro dané zapojení tento způsob nevhodný.

Zatížení výstupního obvodu admitancí g_{i2} je poměrně malé; proto přesnost výpočtu předzesilovače závisí na odhadu činitele jakosti laděných obvodů. Vezmeme-li však v úvahu, že přenosovou charakteristiku nastavujeme obvykle na rozmlačiči, nedopustíme se větší chyby, i když jakost cívky měřit nebudeme.

Stavba zesilovače

Než začnete se stavbou zesilovače, je vhodné seznámit se s hlavními zásadami pro práci s novou součástkou:

1. Nepřekračujte mezní parametry, udávané výrobcem.
2. S tranzistorem doporučujeme manipulovat shodně jako s ostatními součástkami MOS. Ochranné Zenerovy diody ve vstupech nejsou totiž vždy zárukou nezníčitelnosti tranzistorů. Vadný tranzistor nemusí mít např. menší zesílení, vždy se však zhorší jeho šumové vlastnosti. Před zapojením do obvodu (máte-li pochybnost o stavu tranzistoru) změřte odpor každé z bází vzhledem k elektrodám S i D a to napětím obou polarit. Poškozený tranzistor bude mít při některém z měření podstatně menší odpor přechodu.
3. Zásadně nelze namáhat páskové vývody pouzdra vícenásobným ohýbáním, kroucením a pájením delším než 6 s . Z tohoto hlediska jsou tranzistory v pouzdech z plastické hmoty choulolistější, než tranzistory v kovových pouzdech.
4. Transformátorovou páječku nechtejte při práci s MOSFET v nehlubší zásuvce. Tranzistor se totiž může zničit i tehdy, je-li nezapojen a je-li v jeho blízkosti často zapínán spotřebič se silným magnetickým polem.
5. Tranzistory řady BF900 mají větší rozptýl parametrů, než na jaký jsme zvyklí u bipolárních tranzistorů. Požadujeme-li od zapojení ty nejlepší výsledky, neobejdeme se bez trimrů pro nastavení optimálních pracovních bodů.
6. Předpětí pro obě báze doporučujeme vytvářet z děličů napětí, jejichž vnitřní odpor

je větší než $50 \text{ k}\Omega$. Jedině tak je zaručeno případné omezení proudu pro ochranné Zenerovy diody.

7. Jsou-li tranzistory použity v anténních předzesilovačích, je vhodné nevypínat napájecí napětí – je-li napájecí napětí vypnuto, je větší pravděpodobnost, že budou zničeny vlivem indukovaných napětí ze statických výbojů.

Předzesilovač podle obr. 3 je postaven na oboustranně plátované desce s plošnými spoji. Na jedné straně destičky jsou vyleptány spoje, fólie na druhé straně se neodlépává, tvoří „stínění“. V místech, v nichž procházejí vývody součástek na stranu spoji, je však třeba (např. hrotem vrtáku) fólii odstranit (asi 1 mm okolo díry). V praxi se ukázalo, že tato konstrukce zjednodušila stavbu, neboť vyloučila parazitní vazby, které by si jinak vyžádaly použití stínící přepážky.

Deska s plošnými spoji je na obr. 4. Použité součástky jsou (až na tranzistor) zcela běžné. Tlumivku T_1 a kondenzátor C_0 lze z konstrukce vypustit, pokud nebude předzesilovač napájen po sousedem kabelu. Dioda D₁ chrání předzesilovač při náhodném přepólování napájecího napětí.

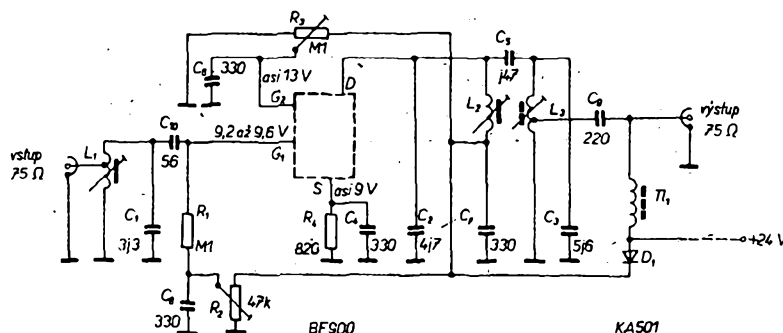
Oživení a nastavení předzesilovače

Před připojením napájecího napětí zkontrolujeme naposledy osazenou desku s plošnými spoji, přitom současně nastavíme běžce odporových trimrů asi dleprostřed odporové dráhy. Po připojení napájecího napětí (24 V) by neměl být odběr proudu větší než 14 mA . Trimrem R_2 pak nastavíme proud I_0 asi na 7 až 10 mA – větší proud není přípustný s ohledem na výkonovou ztrátu v požadovaném rozmezí teplot (do $+50^\circ \text{C}$). Napětí U_{DS} by mělo být asi 14 V . Trimrem R_3 se nastavuje optimální předpětí pro U_{G2} vzhledem k maximálnímu zisku a minimálnímu šumu. Na požadovaný tvar přenosové charakteristiky nastavíme laděné obvody rozmlačičem. V nouzi lze k nastavení použít i TV signál. V každém případě je výhodné „přednastavit“ laděné obvody (bez tranzistoru) měřicím rezonancí (GDO).

Závěr

Změřené parametry předzesilovače odpovídaly údajům, uvedeným ve [3]. Šířka pásma $B = 7,9 \text{ MHz}$ pro -3 dB , zesílení $A = 21,5 \text{ dB} \pm 5\%$, šum $F = 2,3 \text{ dB} \pm 30\%$. Šum předzesilovače je menší, než jsme předpokládali. Měřicí metoda, kterou jsme použili, dává výsledky ve velké toleranci, to však bylo dáno především použitým generátorem šumu.

V praxi se vlastnosti zesilovače projeví výrazným zlepšením jakosti obrazu, neboť prakticky vymizelo rušení, způsobené křížovou modulací. Navíc jsme tento předzesilovač porovnávali s předzesilovačem, osazeným germaniovými tranzistory. Vyjdeme-li z míry šumu udávané ve [3] ti $2,5 \text{ dB}$ pro



Obr. 3. Schéma zapojení předzesilovače

předzesilovač s BF900 (což odpovídá $1,8 kT_0$) a srovnáme-li s ním zesilovač obdobných vlastností se dvěma germaniovými tranzistory, jehož šumové číslo je kolem $6 kT_0$, je šumové napětí předzesilovače s germaniovými tranzistory asi $1,8 \times$ větší $\sqrt{6/1,8}$, tj. asi o 5 dB. V praxi se tento rozdíl projevil tak, jako bychom k předzesilovači s germaniovými tranzistory připojili optimálně sfázovanou čtveřici antén YAGI místo původní jedné, např. „dlouhé“ antény YAGI (pro stejný odstup signál/šum).

Literatura

- [1] Beneš, O.; Černý, A.; Žalud, V.: Tranzistory řízené elektrickým polem. SNTL: Praha 1977.
- [2] Němec, V.: Vstupní jednotka VKV. AR řada A, č. 2/1977.
- [3] Schürmann, J.: Sperrschicht- und MOS-FET Schaltkonzept. Funktechnik č. 22 a č. 24/76.

Seznam součástek

Polovodičové prvky

T₁ BF900 (Texas Instr.), popř.
BF961 (Siemens)
D₁ KA501, KA261

Kondenzátory

C₁ TK 755, 3,3 pF
C₂ TK 755, 4,7 pF
C₃ TK 755, 5,6 pF
C₄ TK 725, 330 pF
C₅ 5 WK 82005, 0,47 pF
C₆, C₇, C₈ TK 725, 330 pF
C₉ TK 754, 220 pF
C₁₀ TK 774, 56 pF

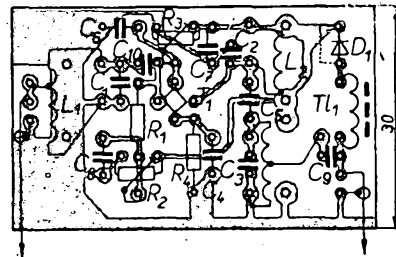
Odpory (odporové trimry)

R₁ TR 191, 0,1 MΩ
R₂ TP 011, 47 kΩ
R₃ TP 011, 0,1 MΩ
R₄ TR 151, 820 Ω

Cívky

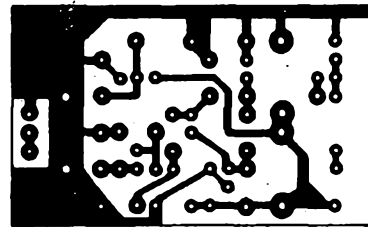
L₁ 2 3/4 z drátu o Ø 1 mm CuL, odbočka na 0,84. z od studeného konce, stoupání 0,22 mm, vinutí pravotočivé, jádro M4 × 12,5 mm, mat. N05
L₂, L₃ 4 z drátu o Ø 1 mm CuL, stoupání 0,5 mm, vinutí pravotočivé, jádro jako L₁; L₃ má odbočku na 0,5. z od studeného konce
T₁ 15 z drátu o Ø 0,1 mm CuL na feritové tyčince o Ø 2,5 × 10 mm

Všechny cívky jsou vinuty na kostičkách o Ø 5 mm.



vstup 75 Ω

výstup 75 Ω



Obr. 4. Deska M54 s plošnými spoji je z oboustranně plátovaného kuprextitu, zem ze strany spojů je spojena s fólií na druhé straně desky uzemněnými vývody trimrů

Časové základny osciloskopů

Zdeněk Makarius

Nové směry v aplikacích impulsních obvodů, jejich konstrukci a oživení si nutně vyžadují měřicí přístroje – osciloskopy. Zobrazení a vyhodnocení snímaného jevu je ovšem možné jen na kvalitním přístroji. Tento článek rozebírá problematiku časových základen a obvodů s nimi spojených, protože patří mezi nejdůležitější části osciloskopů.

Typů časových základen (dále ČZ) známe několik. Nejjednodušší a nejméně vhodné pro danou problematiku jsou zapojení tzv. volnoběžná. Základem je obvykle blokovací oscilátor s plynulou změnou opakovacího kmitočtu. Nedostatkem je závislost výstupního signálu pilovitěho průběhu na synchronizačním signálu. Takto zobrazený snímaný děj můžeme použít jen jako informativní. U složitých průběhů lze velmi nesnadno zasynchronizovat obraz na stínítku obrazovky. Typickým představitelem je např. osciloskop Křížik nebo TESLA BM370.

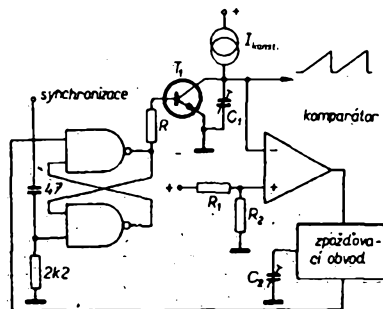
Určité zdokonalení přineslo zapojení časové základny s pevně danými kmitočty výstupního pilovitěho průběhu. Zasynchronizování signálu je usnadněno závislostí amplitudy signálu (pily) na časovém sledu synchronizačního signálu. Tento typ ČZ umožňuje již měřit časové údaje zobrazovaného průběhu. ČZ tohoto typu má však jeden vážný nedostatek – mění se rozměr stopy (v horizontálním směru) na stínítku obrazovky.

Časová základna tzv. spouštěná nebo automatická odstraňuje všechny předchozí uvedené nedostatky. Synchronizace je zde přímá. Impuls zpracovaný synchronizačními obvody přímo spustí generátor pily. Blokové schéma spouštěné časové základny je na obr. 1.

„Srdcem“ časové základny je kondenzátor C₁, napájený generátorem konstantního proudu, který zajistí lineární vzrůst napětí U_{C1} v závislosti na čase.

Komparátor vyhodnotí okamžik, kdy velikost napětí na kondenzátoru C₁ dosáhne

úrovně napětí na dělicích R₁ a R₂. Poměrem těchto odporů je nastavena výstupní amplituda pily. Zpozdovací obvod je nutný proto, že nabíjecí obvod (tranzistor T₁) není ideálním spínačem. Při kapacitách kondenzátoru C₁ větších než 0,1 μF se nepříznivě uplatní vnitřní odpor tranzistoru T₁, který (když je tranzistor saturován) je až 150 Ω. Vlivem odporu se vybije kondenzátor až za určitý čas. Kdyby následovalo spuštění dalšího pilovitěho impulsu bez důkladného vybití kondenzátoru, pozorovaný děj by nebyl stabilní a pohyboval by se v horizontálním směru. Pro vyšší opakovací kmitočty se nepříznivě projevuje akumulace náboje na přechodu báze-emitor a tím malé zpoždění spuštění pilovitěho impulsu po příchodu synchronizačního signálu. Výběr tranzistoru T₁ je proto velmi

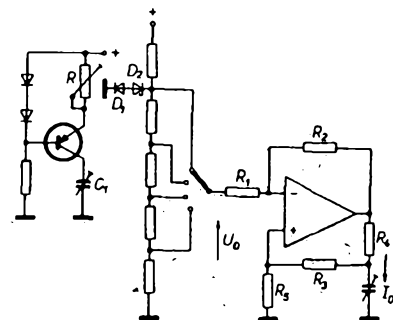


Obr. 1.

důležitý – je nutný spínací typ s velmi krátkými časy sepnutí a rozepnutí, $f_T > 250$ MHz (KSY34).

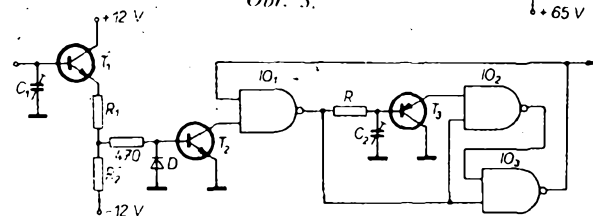
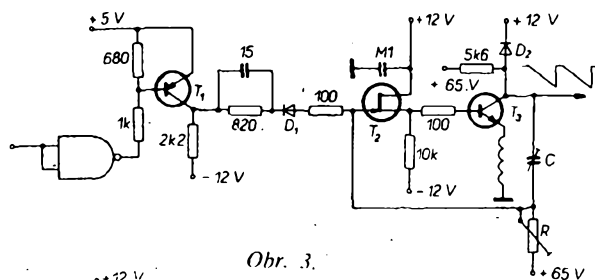
Kondenzátor C₂ se přepíná shodně s C₁. Jeho kapacita určuje dobu zpoždění. Řídícím orgánem v uvedeném zapojení je klopný obvod R-S, vytvořený ze dvou hradel NAND. Na jeho nastavovací vstup je přiveden signál log. 0 po dobu, která je nastavena zpozdovacím obvodem. Tímto je blokován nulovací vstup až do návratu signálu do stavu log. 1. Derivační člen nulovacího vstupu klopného obvodu vyhodnotí synchronizační signál, který je obvykle omezen např. Schmittovým klopným obvodem. Nové generování pilovitěho impulsu nastane po příchodu záporné hrany synchronizačního signálu.

Generátory konstantního proudu jsou obvykle tvořeny tranzistory nebo integrovanými obvody (viz obr. 2). Tranzistorové verze



Obr. 2.

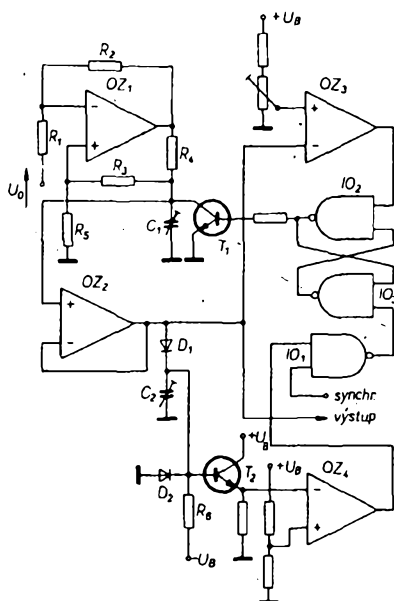
generátorů jsou poměrně jednoduché i dostatečně přesné. Odpor R umožňuje jemné nastavení proudu, obvykle se přepíná (v poměru 1, 2, 5) k jednomu zapojenému kondenzátoru C₁. Např. opakovací kmitočty 1 kHz, 500 Hz, 200 Hz, pro kapacitu kondenzátoru C₁ 0,22 μF. Odpory pro jednotlivé opakovací kmitočty jsou použitelné vícekrát, dodrží-li se dekadická řada kapacit (např. 2,2 μF, 0,22 μF, 22 nF, 2,2 nF, 200 pF apod.). Generátory s operačními zesilovači jsou složitější, ale velmi přesné. Na obr. 2 je



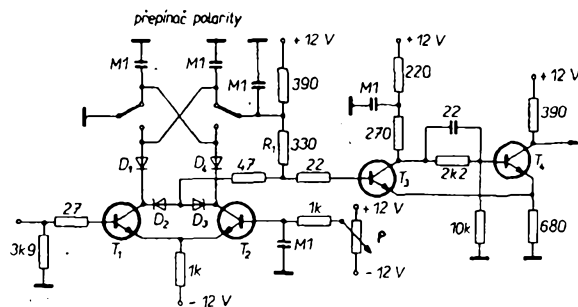
operační zesilovač ovládan z odporového děliče (0,5 % tolerance odporů), který se napájí ze zdroje stabilizovaného Zenerovou diodou D_2 . dioda D_1 je běžná křemíková dioda zapojená v propustném směru jako teplotní kompenzace Zenerovy diody D_2 . Konstantní proud z výstupu obvodu je dán vztahem

$$I_0 = \frac{U_{11} \cdot R_2}{R_1 \cdot R_2} \text{ za předpokladu } \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_2}$$

Tento obvod je samozřejmě vhodný i pro jiné aplikace, např. v převodníku U/I jako přesný integrátor. Jako generátor časových základen se velmi často využívá tranzistorové verze Millerova integrátoru (obr. 3). Časová konstanta integrátoru je dána hodnotou RC . Integrovaný kondenzátor je zapojen v obvodu záporné zpětné vazby tranzistoru T_3 . Vstupní odpor tohoto tranzistoru je zvětšen pomocí tranzistoru T_2 (FET). Na místě T_2 není vhodný typ MOS, nýbrž J-FET (např. BF244, E300 apod.). Indukčnost v emitoru tranzistoru T_3 je realizována feritovou perlicí navlečenou na emitorový drátový vývod tranzistoru. Tím je umožněna rychlá změna stavu tranzistoru a strmější náběh napětí na kondenzátoru C při větších opakovacích kmitočtech řádu 1 MHz. Rychlé nabíjení též zabezpečuje poměrně vysoké napájecí napě-

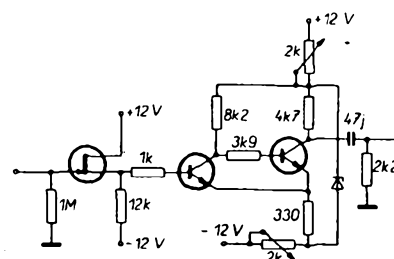


Obr. 5.



Obr. 6.

proti nežádoucímu vlivu kapacit spojí u přepínače klasického zapojení. Zesilovač předáváje též dokonale omezovací vstupního náhlá, konstantní výstupní úroveň $I_{mv} = 0,7 \text{ V}$ (špička-špička). Potenciometrem P je možné sledovat fázi vstupního náhlá nebo vyvážit diferenciální zesilovač na předpokladu stejnosměrné úrovně na vstupu. Tento potenciometr je jediný proměnný prvek u pouštěných a automatických časových základů. Výstupní omezený signál z diferenciálního zesilovače je dále zpracováván Schmittovým klopným obvodem s velmi malými odpory v kolektorech tranzistorů T_3 a T_4 . Zapojení bylo zkušeno s tranzistory typu KF525 a diodami KA236 s těmito výsledky: pro výstupní napětí $U_{mv} = 6 \text{ V}$ je třeba vstupní napětí 60 až 100 mV v kmitočtovém rozsahu 0 až 20 MHz. Vstup diferenciálního zesilovače by měl mít velký vstupní odpor. Proto se před něj zapojuje obvykle sledovací, osazený tranzistorem FET. Součástí tohoto obvodu je též přepínač s volbou kmitočtového, omezení vstupního signálu (potlačení nízkých či vysokých kmitočtů). Přepínačem lze též volit stejnosměrnou nebo střídavou složku vstupního signálu, možnost externí synchronizace a synchronizace ze světelné sítě (50 Hz). Místo Schmittova klopného obvodu je též možno připojit paralelně k odporu R_1 tunelovou diodu a impulsní tranzistorový zesilovač. Zaporný odpor tunelové diody a vhodný výběr ostatních součástek obvodu umožní vyrobit jeden velmi krátký impuls při zvolené nástupní nebo sestupné hraně omezeného signálu. Přenos tohoto impulsu do ostatních obvodů generátoru ČZ zajišťuje impedanční transformátor, navinutý na toroidu. Jednodušší zapojení synchronizačního zesilovače je na obr. 7.



Obr. 7.

Vzhledem k tomu, že se v synchronizačních obvodech zpracovávají signály o velkých amplitudách a hlavně strmých hranách, je nutné tyto obvody stínit a napájecí napětí filtrovat. Sériové zapojení odporu a indukčnosti je podmínkou. Blokovací kondenzátory musí být jen keramické, paralelně spojené s elektrolytickými kondenzátory.

Moderní osciloskop bez časové lupy si lze již těžko představit. Krátce se seznámíme s blokovým schématem na obr. 8.

Dvě časové základny A, B jsou zapojeny nezávisle na sobě. Hlavní synchronizační signál ovládá časovou základnu A. Na výstupu generátoru pily je zapojen velmi přesný komparátor, který vytvoří signál zpovědný o čas nastavený potenciometrem (obvykle to

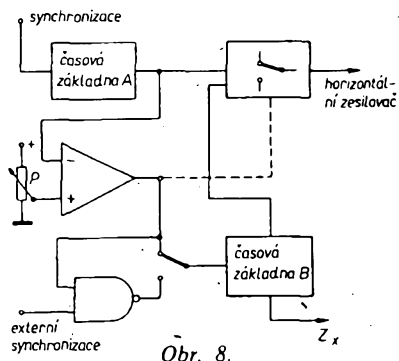
tí (65 V). Tranzistor T_1 je chráněn proti napětovému průrazu diodou D_2 . Touto diodou a jejím podloženým napětím je dána maximální amplituda výstupního signálu pilovitého průběhu. Obvod se klíčuje zápornými impulsy přes diodu D_1 .

Komparátor lze s výhodou realizovat pomocí operačních zesilovačů. Požadavek však je, aby OZ byly schopny zpracovat signál o kmitočtu řádu desítek MHz bez fázových chyb. Jednoduchý komparátor je možno sestavit i s jedním tranzistorem a jeho výstup přímo navázat na zpěťovací obvod (obr. 4). Tranzistor T_1 je emitorový sledovač, který je připojen na výstup generátoru signálu pilovitého průběhu. Komparátorem je tranzistor T_2 , který v závislosti na poměru odporů R_1 a R_2 určí maximální amplitudu napětí generátoru. Dioda D chrání tranzistor před prozářením přechodu záporným napětím na bázi při startu časové základny. Tento tranzistor (T_2) je přímo připojen k hradlu NAND IO₁. Zájímavou částí tohoto obvodu jsou pasivní prvky R , C_1 a tranzistor p-n-p T_{11} , které zvětšují vstupní odpor hradla IO₂. Můžeme tedy volit odpor R nejméně o dva řády větší, než je uvedeno v aplikacích listech výrobce, tj. asi 5 až 20 k Ω . Kapacita C_1 vychází pak menší a kondenzátor méně rozměrný. Jak bylo již uvedeno, kondenzátor C_2 se přepíná spolu s C_1 . Kapacita C_2 je vždy menší než C_1 , a proto je možno vytvořit jen jednu řadu kapacit a vhodně propojit prepínáč kmitočtu časové základny.

Zapojení velmi kvalitní časové základny je na obr. 5. Generátorem konstantního proudu, který byl již popsán, je napájen kondenzátor C_1 . Ziskány lineární průběh napětí je operačním zesilovačem OZ_2 oddělen. Tento zesilovač pracuje se 100% zápornou zpětnou vazbou jako sledovač signálu s velmi velkým vstupním odporem. Na jeho výstupu se signál dělí na komparátor OZ_3 , určující amplitudu pily, a na obvod určující dobu blokování nového startu časové základny (OZ_4). Čas blokování je dán kapacitou C_2 , která se nabíjí přes diodu D_1 po dobu pilovitého výstupního napětí z OZ_2 , a odporem R_6 vybíjejícím tuto kapacitu. OZ_4 pracuje jako druhý komparátor, jehož výstup ovládá hradlo NAND IO₁, které pracuje jako brána synchronizačního impulsu. Impuls pilovitého průběhu se spustí nástupní hranou synchronizačního impulsu.

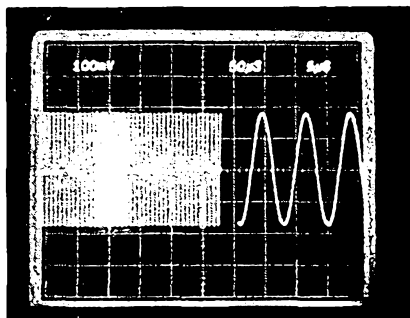
Synchronizační obvody patří k nejdůležitějším částem časových základěn. Mají za úlohu vybrat zvolenou fázi pozorovaného děje a vyrobit impuls pro synchronizaci generátoru impulsů pilotového průběhu. Příklad zapojení uvádí obr. 6.

Diferenciální zesilovač (tranzistory T_1 a T_2) má ve svých kolektorových obvodech zajímavý přepínač výběru polaritv vstupního signálu. Diodový můstek zabezpečuje obvod



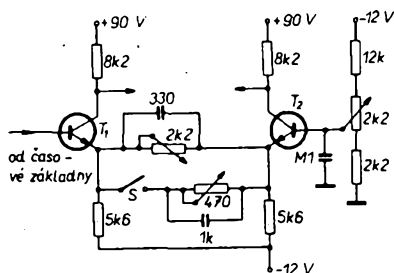
Obr. 8.

bývá desetiatčkový ARIPOT). Takto zpožděný startovací signál může mít několik funkcí. Přímou synchronizuje časovou základnu B, otvírá bránu pro externí synchronizaci časové lupy, dává povel součtovému obvodu, který umožní obě základny spojit v jeden pozorovaný průběh (obr. 9). Výstup z časové základny B, označený Zx, je veden do obvodu ovládání jasu osciloskopu. Vytvoří zesílenou světelnou stopu a tak informuje o nastavení doby zpoždění a délce časové základny B. Pro pozorování pomalých dějů časovou lupou jsou osciloskopy vybaveny spínačem, který umožní nepokračovat v generování pily A po skončení B, které je vlastně zbytečné. Tímto se zrychlí opakování časové základny A a omezí se blikání obrázku.



Obr. 9.

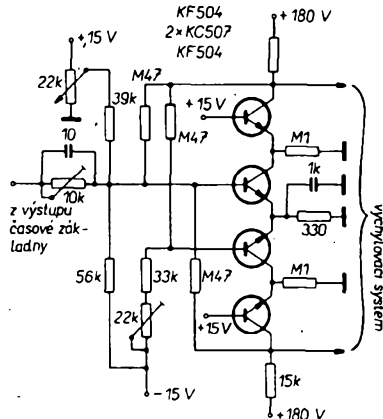
Výstupní zesilovač horizontálního rozkladu musí splnit závažnou podmínku přenosu lineárního tvaru pily na vychylovací destičky obrazovky. Obvykle jsou zesilovače konstruovány jako diferenciální v zapojení se společnou bází nebo společným emitorem. Jednoduchý zesilovač je na obr. 10. Jinak klasické zapojení je zajímavé tím, že umožní po sepnutí spínače S „roztáhnout“ pozorovaný obrázek od středu obrazovky asi 4x. Je to určitá náhražka za obvod časové lupy. Potenciometr P mění umístění obrázku v rovinném směru. Kapacity paralelně k trimrům v emitorových obvodech diferenciálního zesilovače tvoří korekce pro vyšší kmitočty. Trimry se nastavují základní rozměry stopy (cejchování zesilovače). Složitější zapojení horizontálního zesilovače je na obr. 11. Je to kaskádní zapojení s minimálním vlivem zpět-



Obr. 10.

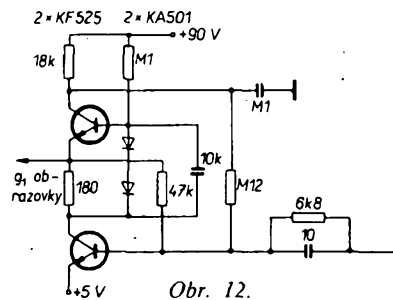
novazební kapacity vstup-výstup. Schéma splňuje požadavek linearity přenosu. Potenciometr 22 kΩ nastavuje umístění stopy v horizontálním směru jemně, trimr 22 kΩ hrubě. Další trimr 10 kΩ nastavuje základní rozměr stopy. Pro obrazovky s malou vychylovací citlivostí 30 až 50 V na dílek (cm) je to jediné možné řešení! (Např. obrazovka DG7131, výrobce Tungsram, nebo inkurantní typ LB8, která stále nemá u nás konkurenci v dosahované ostrosti stopy). Pro osciloskopickou obrazovku 7QR20, která je asymetrická pro horizontální vychylování, by bylo možno použít polovinu uvedeného zesilovače, samozřejmě s dvojnásobnou hodnotou emitorového odporu. Tato obrazovka není vhodná pro ss osciloskopy, protože vnitřní uspořádání vychylovacích destiček vylučuje možnost dokonalé ostrosti na celé ploše stínítka při nízkém urychlovacím napětí.

K obvodům časových základen patří nesporně též obvod potlačení zpětného běhu vyrobené pily. Účelem obvodu je vytvořit záporný obdélníkový impuls minimální am-



Obr. 11.

plitudy 50 V, který musí být přiveden na g_1 obrazovky. Přenos signálu může být dynamický přes kondenzátor 0,1 μ F/1000 V, nebo nejlépe staticky, ovládním dalšího vysokonapětového zdroje, připojeného ke g_1 obrazovky. Předpokládá se takové zapojení obrazovky, kde katoda je připojena na vysoké záporné napětí (-800 V). Dynamický přenos je méně vhodný proto, že má za následek závislost jasu na kmitočtu časové základny. Zapojení obvodu pro potlačení zpětného běhu je na obr. 12. Transistor T1 pracuje do dynamické zátěže, tvořené tranzistorem T2. Celý obvod se klíčuje impulsy kladné polarity, získanými z časové základny (vstupní signál pro vybíjecí tranzistor). Tento zesilovač může být použit jako modulátor jasu obrazovky např. pro přesnou metodu porovnání fáze dvou kmitočtů vytvořením kruhové stopy na stínítku a její modulace.



Obr. 12.

Na závěr je nutno říci, že tento článek nechce a nemůže obsáhnout celou problematiku časových základen moderních osciloskopů. Má poskytnout pouze základní informace a některé praktické náměty čerpané z firemní literatury a vlastních zkušeností. V současné době je možno zkonstruovat z dostupných součástek (včetně obrazovky - Maďarsko, NDR) skutečně kvalitní osciloskop - univerzální měřicí přístroj, který by neměl v dílně radioamatéra-konstruktéra chybět.

Generátor trojúhelníkového a pravouhlého napětí velmi nízkých frekvencí

Ing. Peter Samuhel

Popisovaný generátor sa môže s výhodou využiť pri skúšaní niektorých zariadení, napríklad pri zapisovaní linearity prevodníkov U/I , U/f , kde je potrebný konštantný náraz a pokles vstupného napätia malej frekvencie, prípadne skoková zmena napätia s jeho následnou ustálenou kladnou i zápornou hodnotou podľa nastavenej frekvencie.

Technické údaje

Kmitočet výstupného signálu: 0,06 až 5 Hz ($T = 15$ až 0,2 s).

Tvar výstupného signálu: trojuholníkovitý, pravouhlý.

Výstupné napätie: 0 až 11 V.

Osadenie: 4x KF506, 2x MAA501.

Napájanie: symetrické +12 V, -12 V.

Zvláštnosti: možnosť vytvorenia jedného priebehu požadovaného tvaru synchronizačným impulzom.

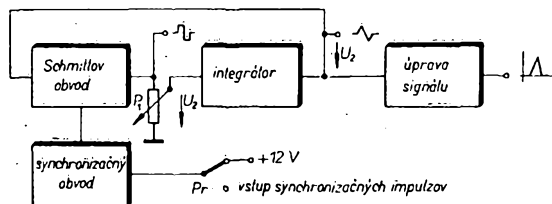
Popis zapojenia

Bloková schéma je na obr. 1. Samotný generátor pozostáva zo známeho zapojenia integrátora so Schmittovým obvo-

dom, viď obr. 1. Schmittov obvod v závislosti od výstupného napätia integrátora, ktoré je privádzané na jeho vstup, preklápa svoj výstup a toto pravouhlé napätie je opäť privádzané na vstup integrátora cez potenciometer, ktorým je možné plynule ovládať frekvenciu, pretože sa mení vstupné napätie integrátora, ktoré ovplyvňuje výstupné napätie tak, že sa mení jeho frekvencia (rýchlosť nárastu alebo poklesu výstupného napätia je úmerná časovej konštante, ktorá je daná kapacitou v spätné väzbe a napätím privádzaným na vstup integrátora podľa vzťahu

$$U_2 = \frac{1}{RC} U_1 t$$

Výstupné napätie z integrátora sa ďalej upravuje tak, aby na výstupe bol priebeh trojuholníkového napätia od 0 do +11 V.

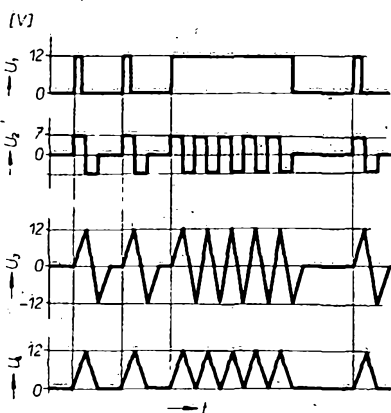


Obr. 1. Bloková schéma generátora

U popisovaného generátora je možné privádzaním veľmi krátkych impulzov do synchronizačného obvodu synchronizovať generátor v tom zmysle, že ak je na synchronizačnom vstupe nulové napätie, je výstup generátora nulový. Po privedení impulzu i na krátku dobu generátor spustí a vytvorí len jeden kmit požadovaného priebehu. Ak chceme, aby generátor pracoval trvale, je nutné prepojiť prepínač Pr do polohy +12 V. Chovanie generátora vyjadrujú priebehy na obr. 2. Synchronizačné impulzy môžu mať úroveň H (log. 1) pri obvodoch TTL.

Všeobecne známe princípy vyplývajúce z podstaty funkcie OZ popisovať nebudem. Zameriam sa len na problematiku, ktorá môže ovplyvniť funkciu generátora. Amplituda výstupného napätia U_2 (obr. 3) je závislá od použitých Zenerových diód D_3, D_4 . V tomto prípade sú to KZ721 a amplituda výstupného napätia U_2 je 7 V. Zenerové diódy je potrebné vybrať na rovnaké napätie, aby výstupné napätie U_2 bolo symetrické. Superponované jednosmerné napätie je nastavené prvkami R_9, R_{10}, R_{11}, P_2 tak, aby pri maximálnej zápornej hodnote výstupného napätia U_3 bolo napätie U_4 práve nulové. Kondenzátor C_6 odstraňuje prípadné zákmity, ktoré vznikali na výstupe integrátora.

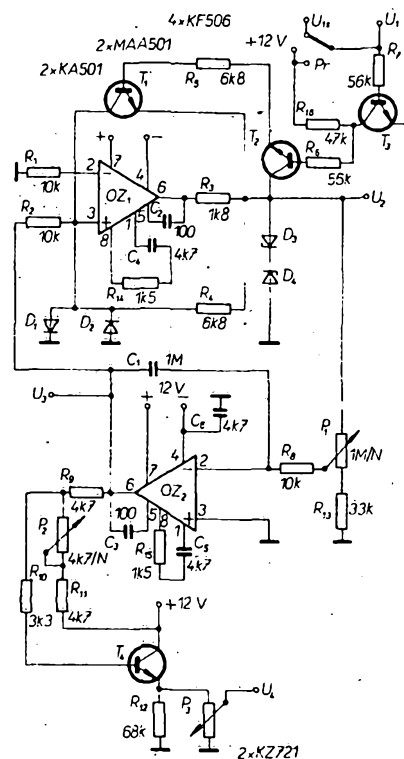
Rozmiestnenie súčiastok na doske s plošnými spojmi je na obr. 4.



Obr. 2. Priebehy napätia

Uvedenie do prevádzky

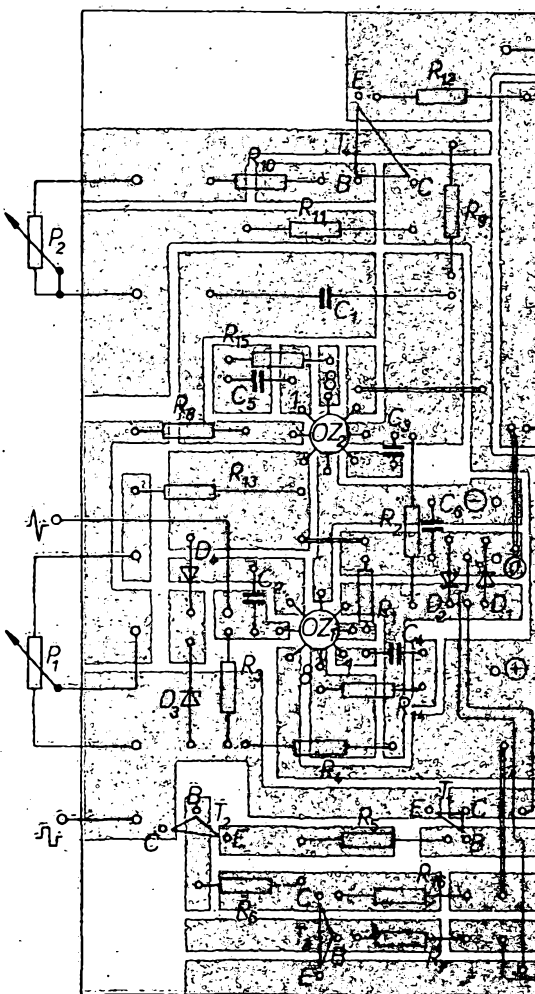
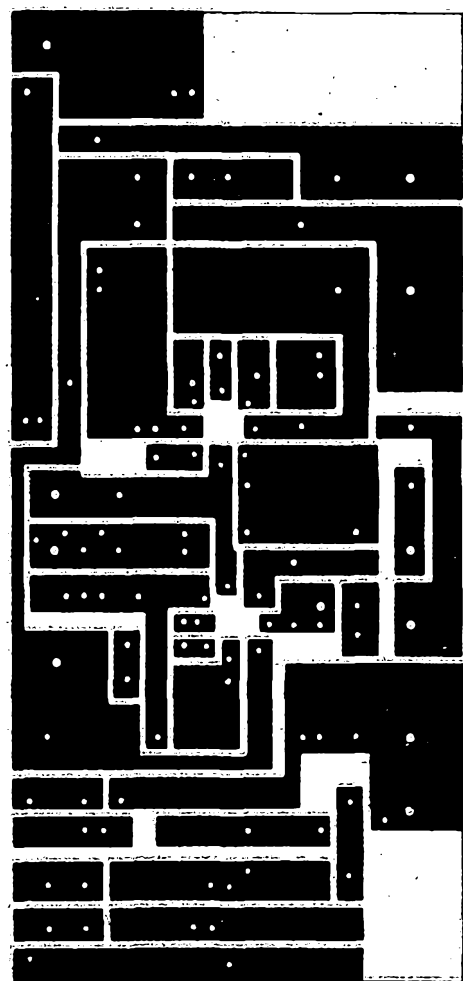
Pri dodržaní zásad, ktoré platia pre prácu s polovodičmi, pracuje generátor bez oživovania. Najskôr však osadíme generátor bez T_1 . Môže sa stať, že Schmittov obvod zostane vyklopený. V tom prípade malou zmenou odporu R_4 upravíme spätnú väzbu a obvod začne preklápať. Potom zapojíme tranzistor T_1 a skúsime synchronizáciu. Krátkodobým pripojením napätia +12 V prepínačom Pr musí generátor vytvoriť jeden priebeh.



Obr. 3. Schéma zapojenia generátora

Záver

Popisovaný generátor môže slúžiť pri spojení s generátorom impulzov a prípadne s kruhovým registrom ako generátor vstupného napätia pre viac zariadení.



Použité súčiastky

Odpory, TR 151, $\pm 5\%$ (B)

R_1, R_2, R_8	10 k Ω
R_6	1,8 k Ω
R_4, R_5	6,8 k Ω
R_9, R_7	56 k Ω
R_3, R_{11}	4,7 k Ω
R_{10}	3,3 k Ω
R_{12}	68 k Ω
R_{13}	33 k Ω
R_{14}, R_{15}	1,5 k Ω
R_{16}	47 k Ω

Potenciometre

P_1	1 M Ω /N
P_2	4,7 k Ω /N
P_3	50 k Ω /N

Kondenzátory

C_1	1 μ F, TC 289
C_2, C_3	100 pF
C_4, C_5, C_6	4,7 nF

Polovodičové súčiastky

D_1, D_2	KA501
D_3, D_4	KZ721
T_1 až T_2	KF506
OZ1, OZ2	MAA501

Obr. 4. Rozmiestnenie súčiastok a doska s plošnými spojmi M55

Měření výchylkovými voltmetry a ampérmetry a jejich cejchování

Pavel Horák

Měření stejnosměrného nebo střídavého proudu a napětí je nejčastějším měřením v amatérské i profesionální praxi. V jednotlivých kapitolách se seznámíme se základními vlastnostmi výchylkových měřicích přístrojů, s doplňky měřidel, umožňujícími měřit střídavé proudy a napětí, se způsoby změn měřicího rozsahu přístroje, s chybami a přesností měření, s výběrem vhodné měřicí metody a měřicího přístroje, s cejchováním měřicích přístrojů a se zpracováním a vyhodnocováním výsledků měření.

Úvod

Elektrická měření mají ve výrobě, výzkumu i měrové službě velký význam. Měřením se snažíme pokud možno objektivně určit skutečnou hodnotu měřené veličiny. V naší republice je povinně zavedena a používá se mezinárodně platná soustava jednotek SI, podrobněji určená státní normou ČSN 01 1305 „Veličiny a jednotky v elektrotechnice“. Základními jednotkami této soustavy jsou metr, kilogram, sekunda, ampér, stupeň (teplotní) a kandela.

Podle účelu lze rozdělit měření na měření přejímací a kontrolní, výzkumná, vývojová, provozní a pro učební účely. Podle způsobu měření je možno měření rozdělit na měření přímá a nepřímá.

Všechny měřicí metody se dělí na dvě velké skupiny podle funkce použitých měřicích přístrojů na metody výchylkové a metody nulové. Tyto obě skupiny je možno dále dělit na metody všeobecné, srovnávací, substituční, diferenční a metody speciální. Výběr nejvhodnější metody se řídí nejrůznějšími hledisky, z nichž nejdůležitější je požadavek na přesnost měřeného výsledku.

Základní rozdělení měřicích přístrojů

a) podle použití můžeme měřicí přístroje dělit na voltmetry, ampérmetry, wattmetry, kmitočtoměry, ohmmetry, galvanoměry, elektroměry, fázoměry, přístroje k měření neelektrických veličin apod.;

b) podle měřicí soustavy (podle fyzikálního principu činnosti měřicího ústrojí) dělíme přístroje na magnetoelektrické, tj. s otočnou cívku, dříve zvané Deprez d'Arsonvalovy či deprézské, feromagnetické či elektromagnetické, elektrodynamické, indukční (dříve zvané Ferrarisovy), poměrové, tepelné, elektrostatické a rezonanční;

c) podle časového průběhu rozeznáváme přístroje na proud stejnosměrný a střídavý;

d) podle způsobu určení měřené veličiny dělíme měřicí přístroje na absolutní (u nichž lze s dostatečnou přesností stanovit hodnotu měřené veličiny z veličin, jež jsou základními nebo odvozenými veličinami soustavy SI; těchto přístrojů se užívá k definičním měřením a v technické praxi nemají význam) a na sekundární přístroje (z jejich údajů lze zjistit hodnotu měřené veličiny po předchozím ověření – cejchování). Dále je možno ještě rozdělit na přístroje s cejchovanou stupnicí a bez cejchované stupnice;

e) podle způsobu vyjádření naměřené hodnoty rozeznáváme přístroje výchylkové (ručkové), u nichž ručka nebo jiný ukazatel udává hodnotu měřené veličiny na stupnici, přístroje kompenzační, u nichž ukazatel vyrovnáváme na nulu a měřená hodnota se určuje podle momentu potřebného k udržení nulové hodnoty, přístroje zapisující, které zaznamenávají časový průběh veličiny, přístroje číslicové, které měřenou veličinu vyhodnocují a ukazují přímo číslicemi výsledek, přístroje pro dálkové měření, tvořené soustavou zařízení pro přenos a zpracování

údajů měřené veličiny, přístroje pro regulační techniku, které podle velikosti měřené veličiny srovnávají co do stálosti velikost nebo průběh žádané veličiny;

f) podle stupně přesnosti dělíme měřicí přístroje na etalony, což jsou přístroje s největší dosažitelnou přesností, základní přístroje, které mají třídu přesnosti lepší než 0,2, laboratorní s třídou přesnosti 0,2 a provozní, montážní a rozvaděčové přístroje s třídou přesnosti 0,5 a horší;

g) podle podstaty měření jsou přístroje „klasické“, hlavně ručkové, a přístroje elektronické, jež obsahují převážně ručková měřidla, jejichž nevýhody jsou odstraněny přidáním elektronickým zařízením.

Základní vlastnosti měřicích přístrojů

Přesnost

Přesnost měření měřicích přístrojů a jejich příslušenství se vyjadřuje třídou přesnosti. Třída přesnosti udává u naměřené hodnoty veličiny dovolenou maximální odchylku od skutečné velikosti. Třída přesnosti zahrnuje chybu nahodilou i chybu systematickou.

Měřicí rozsah

Měřicí rozsah přístroje je rozsah hodnot měřené veličiny, v němž přístroj měří s přesností, která odpovídá příslušné normě. Měřicí rozsah zpravidla odpovídá rozsahu stupnice, může však být i menší. U přístrojů s prodlouženou stupnicí je rozsah stupnice větší než měřicí rozsah. U přístrojů s nerovnoměrnou stupnicí se za měřicí rozsah považuje oblast mezi 20 až 100 % rozsahu stupnice. Rozsah stupnice je úsek mezi krajními hodnotami, označenými dělením stupnice.

Citlivost a konstanta měřicího přístroje

Citlivost měřicího přístroje udává, jakou výchylkou ručky reaguje na jednotku měřené veličiny. Čím je tato výchylka větší, tím menší hodnoty veličiny je přístroj schopen měřit,

$$C = \frac{a}{A},$$

C je citlivost přístroje v dílcích na jednotku veličiny,

a počet dílků stupnice,

A měřicí rozsah.

Příklad:

Voltmetr s rozsahem 60 V má stupnici dělenou na 120 dílků. Při změně měřeného napětí o 1 V se změnila výchylka o 2 dílky. Citlivost daného přístroje je tedy 2 dílky/V.

Konstanta přístroje je převrácená hodnota citlivosti. Konstanta vyjadřuje velikost měřené veličiny na jeden dílek stupnice. V praxi se zpravidla užívá konstanty přístroje vyjádřené v jednotkách veličiny na dílek, neboť při násobení výchylky konstantou dostáváme měřenou veličinu. U měřicích přístrojů s rovnoměrně dělenou stupnicí zjistíme konstantu ze vztahu

$$k = \frac{A}{a},$$

$$A = ka.$$

Příklad:

Ampérmetr s rozsahem 20 A má stupnici se 100 dílky a proudovou konstantu $k = 0,2 \text{ A/dílek}$. Při výchylce na 84. dílku je měřený proud:

$$84 \cdot 0,2 = 16,8 \text{ A.}$$

Vlastní spotřeba přístroje

Vlastní spotřebou měřicího přístroje rozumíme příkon, který je nutný pro dosažení plné výchylky:

$$P_n = R I_n^2$$

Měřicími přístroji při měření prochází elektrický proud a vzniká na něm úbytek napětí. Vlastní spotřebu měřicího přístroje lze vyjádřit i jinak, např. proudem pro plnou výchylku ručky, u voltmetru odporem na jeden volt rozsahu, u ampérmetru úbytkem napětí pro plnou výchylku ručky. Např. univerzální přístroj DU 5 má na stejnosměrných rozsazích odpor 1000 Ω/V a proud pro plnou výchylku 20 μA ; přístroj UNI 10 dovážený z NDR, který má na skládě značková prodejna TESLA v Pardubicích, má na stejnosměrných rozsazích odpor 100 $\text{k}\Omega/V$ a proud pro plnou výchylku 10 μA .

Přetížitelnost přístroje

Přetížitelností rozumíme násobek jmenovitého proudu nebo napětí, který přístroj snese po určitou dobu bez poškození. Rozeznáváme tepelnou přetížitelnost a mechanickou přetížitelnost. Tepelná přetížitelnost udává odolnost přístroje při déle trvajícím přetížení, mechanická při krátkém (nárazovém) přetížení.

Voltmetry a ampérmetry lze trvale zatížit 1,2 násobkem jmenovitého napětí nebo proudu.

Tyto přístroje do tříd přesnosti 0,2 a 0,5 můžeme krátkodobě zatížit dvojnásobkem jmenovitého napětí nebo proudu (kromě přístrojů s ústrojí tepelné soustavy nebo přístrojů s termoelektrickým článkem). Přístroje do tříd 1, 1,5 a 2,5 můžeme krátkodobě přetížit u voltmetrů dvojnásobně, u ampérmetrů desetinásobně, opět kromě tepelných přístrojů nebo přístrojů s termoelektrickým článkem.

Tlumení a rychlost ustálení ručky

Kdyby systém měřicího přístroje nebyl dostatečně zatlumen, ručka by se kývala a naměřenou hodnotu by bylo možno číst až po ustálení polohy ručky; tím by se doba měření prodlužovala. Tomuto nežádoucímu jevu se zabráňuje tlumením pohybu otočné části ústrojí. Nejlepší tlumení je magnetické, používá se i tlumení vzduchové. Tlumení přístroje je dáno charakterem pohybu ručky při změně měřené veličiny skokem.

Zavede-li se do obvodu přístroje proud, který způsobí trvalou výchylku do dvou třetin měřicího rozsahu, nesmí být překývnuty ustálené výchylky větší než 30 % této výchylky.

Po čtyřech sekundách od zavedení proudu nesmí být rozdíl od ustálené výchylky větší než 1,5 %.

Značení na měřicích přístrojích

Abychom mohli předem posoudit vlastnosti měřicích přístrojů a rozhodnout se pro jejich správné použití při měření, jsou na stupnicích měřicích přístrojů uvedeny potřebné údaje pro používání přístroje. Jsou to: značka výrobce, výrobní číslo, které musí být shodné s číslem na příslušenství, dále jednotka měřené veličiny, značka měřicí soustavy, značka správné polohy stupnice při měření, třída přesnosti, značka druhu proudu s označením kmitočtu, značka zkušebního napětí, popř. další potřebné údaje.

Spolehlivost a doba života

Spolehlivost je schopnost přístroje zachovávat funkční spolehlivost za daných pracovních podmínek. Spolehlivost soustavy se rovná spolehlivosti jednotlivých prvků. Doba života je schopnost vykonávat funkci přístroje při své spolehlivosti po určitou dobu.

Vztahy mezi vlastnostmi měřicích přístrojů

Základní požadavky na měřicí přístroje a jejich vlastnosti

Základními požadavky na měřicí přístroj jsou přesnost, citlivost, možnost změny citlivosti a měřicího rozsahu, malá vlastní spotřeba, rychlé ustálení výchylky, přesné a snadné čtení výchylky, velká přetížitelnost, mechanická odolnost, jednoduchost obsluhy a způsobu měření a nízká pořizovací cena.

Odpor a spotřeba měřicího přístroje

U většiny měřicích přístrojů určuje velikost měřené veličiny síla, působící na elektrický nebo magnetický systém ústrojí. Činný výkon P_n potřebný pro plnou výchylku je:

$$P_n = R_m I_n^2$$

R_m je činný odpor cívky,

I_n jmenovitý proud cívky pro plnou výchylku.

Spotřeba je závislá na principu a konstrukci měřicího přístroje.

Citlivost a přesnost měřicího přístroje

Výchylka ručky měřicího přístroje se ustálí v rovnovážném stavu, je-li síla, vznikající působením měřené veličiny, vyrovnána direktivním momentem, přímo úměrným výchylce. Zmenšením direktivního momentu lze tedy zvětšit citlivost, ovšem zmenšuje se tím také přesnost přístroje.

Požadavky velké citlivosti a malé spotřeby odporují požadavku velké přesnosti. Velmi přesné měřicí přístroje mají zpravidla menší citlivost a větší spotřebu. Velmi citlivé přístroje s malým direktivním momentem mají zpravidla menší přesnost.

Proudová a napěťová citlivost měřicího přístroje

Pro stejné rozměry měřicího ústrojí s cívkou lze měnit počet závitů cívky a průměr vodiče vinutí. Tím je dána velikost proudové a napěťové citlivosti. Při větším počtu závitů a malém průměru vodiče se dosáhne velké proudové citlivosti, při malém počtu závitů a větším průměru vodiče je naopak větší citlivost napěťová.

Přetížitelnost a mechanická odolnost měřicího přístroje

Při nárazech způsobených přetížením a při otřesech měřicích přístrojů trpí nejvíce otoč-

ná část ústrojí a její uložení. Má-li přístroj dobře snášet namáhání mechanickými silami, musí být ložiska ústrojí dostatečně odolná; ložiska navržena pro větší namáhání však mají větší třecí momenty a tím zmenšují přesnost přístroje. Naopak velmi přesné měřicí přístroje jsou velmi choulostivé na mechanické vlivy.

Změna měřicího rozsahu přístroje

Změna měřicího rozsahu přepínáním vinutí

Cívka měřicího ústrojí by mohla mít několik vinutí a rozsah by se mohl podle toho, které vinutí se použije. Poměr rozsahů je však omezen možností realizace příslušných vinutí a počet dosažitelných rozsahů je malý, neboť rozměry cívky by musely být značné, jestliže by se využívalo pro každý rozsah jen části vinutí.

Změna parametru měřicího ústrojí

U některých speciálních měřicích přístrojů lze měnit rozsah změnou některého parametru. Změnou polohy cívek, změnou direktivního momentu nebo změnou magnetické indukce lze změnit i citlivost přístroje. Proto některé galvanometry mají možnost měnit indukci ve vzduchové mezeře magnetickým bočníkem v mezích 1:10.

Změna proudového rozsahu bočníkem

Bočník je odpor, který se připojí do měřicího obvodu paralelně k měřicímu ústrojí. V obr. 1 je schéma zapojení.

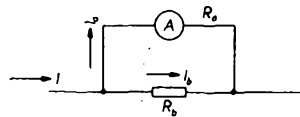
R_b je bočník,

R_a odpor ampérmetru,

I_b proud procházející bočníkem,

I_a proud potřebný pro plnou výchylku ampérmetru,

I proud, který chceme měřit.



Obr. 1. Změna proudového rozsahu bočníkem

Odpor bočníku určíme podle prvního Kirchhoffova zákona o dělení proudů. Proud, o nějž je zvětšen rozsah, musí procházet bočníkem; přístrojem může procházet jen proud původního rozsahu. Označíme-li číslo, udávající kolikrát byl zvětšen proudový rozsah, písmenem n , bude bočníkem vždy procházet proud I_b , který je $(n-1)$ krát větší než proud I_a procházející přístrojem. Proto musí být odpor bočníku R_b vždy $(n-1)$ krát menší než odpor R_a přístroje.

Podle této úvahy pak vypočítáme odpor bočníku R_b ze vzorce

$$R_b = \frac{R_a}{(n-1)} \quad [\Omega; \Omega].$$

Příklad:

Jaký odpor bude mít bočník, má-li měřicí ústrojí pro plnou výchylku ručky proud 3 mA a odpor 20 Ω , chceme-li měřit proud 12 A?

$$R_b = \frac{R_a}{n-1} = \frac{20}{4000-1} = 0,005 \Omega,$$

$$n = \frac{I}{I_a} = \frac{12}{0,003} = 4000.$$

Odpor bočníku bude 0,005 Ω .

Změna napěťového rozsahu předřadným odporem

Napěťový rozsah měřicího přístroje lze změnit zapojením odporu do série s měřicím přístrojem. V obr. 2 je schéma zapojení.

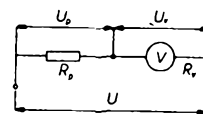
R_p je předřadný odpor,

R_v odpor voltmetru,

U_p úbytek napětí na předřadném odporu,

U_v napětí pro plnou výchylku voltmetru,

U napětí, které chceme měřit.



Obr. 2. Změna napěťového rozsahu předřadným odporem

Odpor určíme z úbytku na odporech, kterými prochází elektrický proud, podle druhého Kirchhoffova zákona. Předřadný odpor bude tak velký, aby se na něm vytvořil úbytek napětí, o nějž byl rozsah zvětšen, a na přístroj zbylo napětí původní. Zvětšíme-li rozsah voltmetru n krát, bude předřadný odpor R_p $(n-1)$ krát větší než je odpor voltmetru R_v .

Podle této úvahy pak vypočítáme odpor R_p ze vzorce

$$R_p = R_v (n-1) \quad [\Omega; \Omega].$$

Příklad:

Jaký musí být předřadný odpor, máme-li voltmetr s rozsahem do 30 V a s odporem 1 k Ω /V, který potřebujeme upravit k měření do 150 V?

Odpor voltmetru je tedy 30 k Ω a číslo udávající zvětšení rozsahu $n = 5$.

$$R_p = R_v (n-1) = 30\,000 (5-1) = 30\,000 \cdot 4 = 120\,000 \Omega.$$

Předřadný odpor bude 120 k Ω .

Změna rozsahu měřicím transformátorem

K měření střídavých proudů a napětí se používají měřicí transformátory (transformátory mohou na rozdíl od bočníků a předřadných odporů rozsah měřicích přístrojů také zmenšovat). Celková spotřeba se sice o spotřebu vlastního transformátoru zvětší, ale nikoli podstatně.

Při měření vysokých napětí může měřicí transformátor oddělovat měřicí obvod, čímž se zvětšuje bezpečnost obsluhy.

Měřicí zesilovače

Jako měřicích zesilovačů se užívá nejčastěji elektronkových (tranzistorových) zesilovačů, magnetických zesilovačů a speciálních měřicích zesilovačů, jako jsou termoelektrické, fotoelektrické zesilovače apod.

Význam měřicích zesilovačů je v tom, že nám umožňují dosáhnout velké citlivosti při nepatrné spotřebě. Užívá se jich proto hlavně k měření velmi malých proudů (menších než 1 μ A), napětí nebo výkonů.

Měření vnitřního odporu měřidla

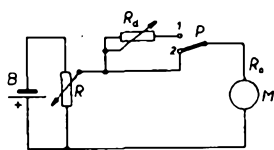
Pro výpočet předřadného odporu nebo bočníku k měřidlu je třeba znát vnitřní odpor měřidla. Tento odpor bývá označován např. jako R_v nebo R_a . Není-li odpor měřidla udán výrobcem, musíme ho změřit.

Nejjednodušší způsob měření je ohmmetrem nebo můstkem. Touto jednoduchou metodou se však citlivé měřidlo může poškodit napětím použitým v můstku nebo ohmmetru, proto je vhodná jen u méně přesných a málo citlivých přístrojů.

U citlivých měřicích přístrojů nebo galvanometru je velmi často pro změření vlastního odporu měřidla používána metoda polovičního napětí podle zapojení na obr. 3. Během potenciometru s malým odporem R nastavíme plnou výchylku ručky měřeného přístroje, pak přepneme přepínač do polohy 2 a zařadíme takový odpor na odporové dekádě R_d , až se výchylka ručky přístroje zmenší

na polovinu údaje stupnice. Vlastní odpor přístroje se pak rovná nastavenému odporu dekady.

Jinou přesnější metodou je např. metoda můstková s nepravou nulou.



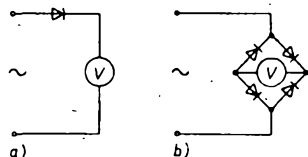
Obr. 3. Měření odporu měřicího přístroje

Použití měřidla s otočnou cívkou pro měření střídavých proudů a napětí

Chceme-li měřidel s otočnou cívkou užít též k měření střídavých veličin, je nutno střídavá napětí a proudy nejdříve usměrnit.

Jako usměrňovače k těmto měřidlům se používají nejčastěji stykové usměrňovače. Selenové usměrňovače jsou méně vhodné pro svoji značnou teplotní závislost, malou stálost apod. Pro nízké kmitočty sinusového průběhu se obvykle používají kuproxové usměrňovače, pro vyšší proudy termoelektrické články.

Nejjednodušší způsob zapojení usměrňovače k měřidlu je zapojení usměrňovače do série s měřidlem podle obr. 4a.



Obr. 4. Jednoduché (a) a můstkové (b) zapojení usměrňovače k měřicímu přístroji

Nejběžněji používaným zapojením usměrňovače pro měření střídavých veličin je Graetzovo můstkové zapojení podle obr. 4b. Usměrnění je v tomto případě dvoucestné, kdežto v předchozím zapojení je usměrnění jednocestné. V dnešní době se Graetzovo zapojení používá téměř výhradně u všech měřidel s usměrňovačem.

Měřidla s usměrňovačem mají obvykle nelineární stupnici, což je způsobeno tím, že usměrňovače nemají ideální charakteristiku (přímkovou, procházející nulou). Při usměrňování střídavého proudu sinusového průběhu se měří jeho střední hodnota, avšak stupnice je označena hodnotami efektivními.

U sinusových průběhů dochází při vyšších kmitočtech (zpravidla od 1 kHz) k chybám. Tyto chyby jsou způsobeny kapacitou a indukčností usměrňovače, měřicího systému, popř. předřadných odporů nebo bočniců. Proto je přesnost měřidel s usměrňovačem poněkud horší než u samotných měřidel bez usměrňovačů. Přibližně lze říci, že pro kmitočty asi od 500 Hz do 2 kHz se chyba měřidla s usměrňovačem zvětší asi o 2 %, při kmitočtech vyšších (asi do 10 kHz) se zvětší chyba v porovnání s měřidlem bez usměrňovače přibližně na 5 %, při kmitočtech nad 10 kHz se již začíná velmi značně uplatňovat kapacita usměrňovače.

Při měření střídavých proudů nesinusových průběhů je údaj měřidla nesprávný až o desítky procent.

Kuproxové usměrňovací ventily se v měřicí technice stále častěji nahrazují moderními polovodičovými součástkami. Jsou to germaniové nebo křemikové diody. Jejich nevýhodou je velká závislost zpětného proudu na

teplotě okolí. Tomu však lze předejít umělým stárnutím a pečlivým proměřením diod před použitím. U přístroje, v němž se usměrňuje proud dvěma nebo čtyřmi diodami, se zejména kontroluje shodnost průběhu křivek propustného proudu v závislosti na napětí. Velkou předností těchto diod je velmi malá vlastní kapacita mezi elektrodami; proto mohou pracovat v širokém kmitočtovém rozsahu. Germaniové diody pracují až do kmitočtu asi 150 MHz, křemikové diody mohou být použity pro kmitočty až do několika desítek gigahertzů.

Měřidla s otočnou cívkou s termoelektrickým měničem

Měřidla s termoelektrickým měničem se používají k měření proudů a napětí vysokých kmitočtů až několika set MHz. Tato měřidla lze však použít i k měření nízkofrekvenčních nebo stejnosměrných proudů a napětí.

Nevýhodami termoelektrických měničů jsou menší přesnost měření, která dosahuje nejvýše třídy 2,5, dále malá přetížitelnost topného drátu (asi 20 %) a velká setrvačnost výchylky. Výhodné je, že přístroje mohou být cejchovány stejnosměrným proudem.

Chyby u výchylkových měřicích přístrojů

Chyby v údajích měřicích přístrojů lze rozdělit do tří skupin, a to na chyby, jejichž absolutní velikost nezávisí na velikosti měřené veličiny a přičítá se k ní algebraicky, chyby úměrné velikosti měřené veličiny, jež jsou způsobeny změnou konstanty přístroje, a chyby způsobené nepřesností stupnice.

Základní chyby měřicích přístrojů

Základní chyby existují při dodržení všech zásad měření a způsobují je zpravidla nepřesnosti ve výrobě a při cejchování stupnice, tření v ložiskách, dopružování, stárnutí materiálu, vliv oteplení vlastní spotřebou, vliv vnitřních magnetických polí, vliv vnitřních elektrických polí a chyby čtení výchylky, způsobené nedokonalostí ukazatele.

Přidavné chyby měřicích přístrojů

Přidavné chyby jsou převážně chyby, způsobené změnou pracovních podmínek; zejména vliv polohy přístroje, vliv okolní teploty, vliv vnějších magnetických polí, vliv vnějších elektrických polí, závislost na kmitočtu při měření střídavých veličin a závislost na tvaru křivky při střídavém průběhu měřené veličiny. Chybný údaj vznikne též při elektrickém nebo mechanickém poškození měřicího přístroje.

Dovolená chyba přístroje

Dovolená chyba měřicího přístroje je největší přípustná hodnota základní chyby. Velikost dovolené chyby určuje třída přesnosti měřicího přístroje.

Chyby a přesnost měření

Neexistují měřicí přístroje ani měřicí metody, jimiž by bylo možno zjistit skutečnou hodnotu měřené veličiny s absolutní přesností. Měřenou veličinu je možno určit pouze přibližně s určitou, byť i velmi malou chybou.

Ve výsledcích měření nás zajímá nejen velikost měřených veličin, ale i přesnost, s jakou jsme ji určili. Přesnost měření se vyjadřuje buď největší možnou nebo pravděpodobnou chybou výsledku. V elektrických měřeních je důležitá největší chyba, zatímco pravděpodobná chyba má význam spíše ve fyzikálních měřeních.

Chyby měření bývá zvykem dělit podle jejich vzniku na chyby *soustavné* (systematické) a *nahodilé*. Soustavné chyby vznikají nedokonalostí měřicích přístrojů (nestálost součástek, poškození), nebo použitými měřicí

metody. Tyto chyby lze obvykle určit a tedy i odstranit zavedením příslušných oprav. Nahodilé chyby jsou neznámého původu a neznámé zákonitosti. Uvedené chyby neobsahují chyby pozorovatele, neboť ty se dají pečlivým měřením zmenšit na minimum.

Chyby se mohou vyjadřovat buď jako *absolutní*, nebo jako *poměrné* (v procentech naměřené hodnoty). Poměrná chyba má význam při volbě měřicí metody (určujeme, s jakou asi přesností vyjdou výsledky měření). Absolutní chyby se užívá obvykle při vyhodnocení výsledků měření a někdy se určuje z poměrné chyby.

Určení poměrné a absolutní chyby

Výsledky měření se získávají buď přímo čtením na stupnici měřicího přístroje, nebo nepřímo dosazením čtených údajů do určitého početního vztahu.

Absolutní chyba měření Δ_x je dána rozdílem naměřené hodnoty N a správné hodnoty S :

$$\Delta_x = N - S.$$

Poměrná chyba měření δ_x je dána poměrem absolutní chyby měření Δ_x a naměřenou hodnotou N :

$$\delta_x = \frac{\Delta_x}{N},$$

v procentech:

$$\delta_x = \frac{\Delta_x}{N} \cdot 100.$$

Určení chyby nahodilé

Nahodilé chyby jsou neznámého původu a neznámé zákonitosti. O jejich existenci se v praxi přesvědčíme tak, že určité měření opakujeme několikrát za stejných podmínek. Jestliže se jednotlivé výsledky liší, je to vlivem nahodilých chyb. Nejsprávnějším výsledkem (jak vyplývá z počtu pravděpodobnosti) je aritmetický průměr z naměřených hodnot. Při zvětšování počtu měření se pravděpodobná chyba aritmetického průměru neustále zmenšuje, ale tento pokles počínaje od počtu měření rovného deseti až patnácti se stává velmi neznatelný. Označíme-li aritmetický průměr naměřených hodnot $\bar{x}$, hodnoty získané jednotlivými měřeními $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ a počet provedených měření n , platí pro stanovení aritmetického průměru vztah:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

V teorii chyb je definována tzv. *střední pravděpodobná chyba* jednotlivých měření tímto vztahem:

$$\delta = \pm 0,674 \frac{d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_n^2}{n(n-1)},$$

kde d_i jsou rozdíly jednotlivých měření od aritmetického průměru $\bar{x}$, n je počet měření. Skutečný výsledek měření pak píšeme ve tvaru

$$\bar{x} \pm \delta.$$

Třída přesnosti

Třída přesnosti je číslo ze zvolené řady, které udává přesnost měřicího přístroje nebo jeho příslušenství. Přístroj, patřící do určité třídy přesnosti, nesmí mít v kterémkoli místě měřicího rozsahu větší chybu (v %), než je číslo této třídy přesnosti, jestliže se přístroje používá podle podmínek k měření a návodu daného měřicího přístroje. Norma ČSN 35 6201 stanoví tyto třídy přesnosti:

$$0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 1,5 - 2,5 - 5.$$

Např. měřicí přístroj s třídou přesnosti 1 na rozsahu 100 mA může mít v kterémkoli místě stupnice odchylku nejvýše 1 % z rozsahu 100 mA, tj. 1 mA i tehdy, měříme-li na

tomto rozsahu s malou výchytkou. To znamená, že při měření proudu 10 mA by byla nepřesnost měření 10 %. Z toho vyplývá, že chceme-li měřit přesně, musí být výchytky ručky v poslední třetině stupnice.

Při zjišťování chyb měřících přístrojů, tj. při cejchování, se porovnává jejich údaj se správnou hodnotou elektrické veličiny.

U přístrojů tříd 0,1 až 0,5 se správná hodnota elektrické veličiny určuje metodou kompenzační nebo jiným rovnocenným zařízením.

U přístrojů tříd 1 až 5 (někdy i 0,5) se správná hodnota elektrické veličiny, není-li k dispozici kompenzační zařízení, určuje přístroji třídy 0,1 nebo 0,2 s tabulkou oprav.

U přístrojů třídy 0,1 až 0,5 se zjišťují chyby jednak s přístrojem studeným při postupném zvětšování měřené veličiny (na několika vhodně volených bodech stupnice, obvykle šesti), jednak na přístroji teplém po vyhřátí jeho vlastní spotřebou při zmenšování měřené veličiny.

Přístroje třídy 1 až 5 a přístroje rozvaděčové všech tříd si musí zachovat příslušnou přesnost, jestliže se ohřeji vlastní spotřebou (doba ohřívání je půl hodiny). Tyto přístroje se kontrolují alespoň na čtyřech vhodně volených bodech stupnice.

Obecné zásady při cejchování

Podle povahy daného měření si zvolíme určitou měřicí metodu s přihlédnutím k požadované přesnosti měření. Pak odhadneme proudy a napětí v jednotlivých částech měřicího obvodu a zvolíme potřebné měřicí přístroje a regulační zařízení. Pozornost je třeba věnovat i jejich rozmístění na laboratorním stole; obvykle je řadíme vedle sebe tak, aby jejich poloha odpovídala poloze příslušných symbolů ve schématu. Měřicí přístroje, citlivé na rušivá magnetická pole, umístíme co nejdále od všech zdrojů magnetických polí a co nejdále od vodičů, jimiž procházejí proudy. Průřez spojovacích vodičů se volí buď podle procházejícího proudu, nebo s ohledem na nejmenší úbytky napětí. V obvodech s malým střídavým napětím je třeba vést spojovací vodiče tak, aby netvořily smyčky; často se příslušné dvojice vodičů zkrucují. Totéž platí i pro vodiče, jimiž prochází velký proud (těsně vedle sebe vedeme vždy dva vodiče, jimiž prochází též proud opačnými směry, aby se jejich magnetická pole rušila). V některých případech je nutno vodiče stínit. Kromě těchto základních požadavků zachováváme ještě další podmínky, nutné pro cejchování, uváděné v normě (teplota okolí, vlhkost, tlak vzduchu apod.).

Zapojování jednotlivých přístrojů a regulačních zařízení věnujeme náležitou péči. Pamätujeme též na bezpečnost obsluhy proti náhodnému dotyku. Nejprve zapojujeme proudový obvod, tj. všechny přístroje, které jsou zapojeny v sérii. Potom teprve zapojíme napěťové, případně další pomocné obvody. Teprve po zapojení a kontrole měřicího obvodu včetně všech jeho součástí je možno připojit potřebné zdroje.

Postup cejchování

Před cejchováním zkontrolujeme mechanický stav měřeného přístroje. Přístroj musí být v poloze, předepsané značkou, vyznačenou na stupnici. Není-li tato značka na stupnici, kontrolujeme přístroj znovu v poloze, v níž se obvykle používá. Zkontrolujeme také činnost stavítka mechanického nulování a nastavíme jim v předepsané poloze „nulovou“ výchytku ručky.

Přepínač napětí, je-li jim přístroj vybaven, přepneme na největší rozsah. U zdroje nasta-

víme všechny regulátory na minimum. Po zapnutí zdrojů postupně zvětšujeme měřenou veličinu a kontrolujeme plynulost pohybu ručky. Zadrhávání nebo nespojitý pohyb svědčí o přítomnosti mechanických nečistot v systému. Po dosažení největší výchytky prověříme poklepem na systém, zda se výchytky ručky nemění. Pokud by ke změně došlo, svědčilo by to o znečištění ložisek a přístroj by bylo nutno před cejchováním vyčistit, popřípadě opravit. Pak začneme výchytku postupně zmenšovat a v první třetině provedeme opět zkoušku poklepem. Jsou-li mechanické vlastnosti prověřovaného přístroje v pořádku, je možno přistoupit ke kontrole elektrické (cejchování).

Při cejchování postupujeme tak, že pomocí kontrolního zařízení (přístroje nebo kompenzátoru) nastavujeme nejprve pozvolným zvětšováním celistvé hodnoty měřené veličiny a čteme výchytky všech přístrojů. Po zahřátí měřidel vlastní spotřebou provádíme totéž při pozvolném zmenšování měřené veličiny. Měřené veličiny měníme pozvolna jedním směrem, tj. tak, aby se výchytky přístrojů pouze zvětšovaly (zmenšovaly) bez kývání; jinak bychom získali nesprávné korekce. Stane-li se, že neopatrnou regulací celistvou hodnotu měřené veličiny „přejedeme“, musíme se vrátit zpět za předchozí číslování dílek a „najíždět“ znovu z téže strany. U přístrojů s nerovnoměrnou stupnicí budeme považovat za měřicí rozsah rozmezí 20 až 100 % rozsahu stupnice. Přístroje, které nemají nožovou ručku, nemohou mít lepší třídu přesnosti než 1,5.

Chyby záměnného příslušenství (bočníků, předřadných odporů) se zjišťují samostatně měřením jejich odporů, u měřících transformátorů speciálním měřicím zařízením. Při měření odporů se užívá můstku, na němž lze měřit odpory s přesností alespoň trojnásobnou, než je třída přesnosti kontrolovaného příslušenství.

Při měření určujeme vždy střední hodnotu z několika měření. Měření začínáme vždy od nejvyššího rozsahu kontrolovaného přístroje. Přesný údaj se nastavuje vždy na etalonovém přístroji, přesnost kontrolovaného přístroje se sleduje podle vztahu $\Delta_a = N - S$, kde Δ_a je absolutní chyba, N je naměřená hodnota veličiny a S je její skutečná hodnota.

Bezpečnost při elektrických měřeních

Při elektrických měřeních se můžeme snadno dotknout vodiče, na němž je elektrické napětí. Během měření si proto musíme počínat uvážlivě a ukázněně, abychom možnému úrazu elektrickým proudem předešli. Měřicí přístroje se zapojují bez připojených zdrojů nebo elektrické sítě; zdroje se připojí teprve po kontrole správnosti zapojení. Při manipulaci s ovládacími členy používáme pokud možno jen jednu ruku. Na rukou nesmějí být během měření prsteny, hodinky s kovovým páskem, ani jiné ozdoby (na krku kovový náhrdelník apod.). V elektrotechnických laboratořích a při měření se řídíme předpisy normy ČSN 34 3100 „Pracovní a provozní předpisy pro elektrická zařízení“.

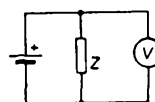
Cejchování voltmetrů stejnosměrným napětím

Stejnoseměrným napětím se cejchují především voltmetry magnetoeltrické, dále ty, které mohou měřit střídavé napětí (elektrodynamické, tepelné, s termoelektrickým měřicím a elektrostatické).

Voltmetr se připojuje na dvě místa, mezi nimiž se má měřit napětí. Na obr. 5 je naznačeno připojení voltmetru pro měření napětí na zátěži Z .

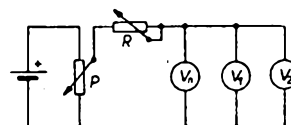
Voltmetr zapojený do obvodu nemá mít na obvod vliv. Tomuto požadavku odpovídá

teoreticky přístroj s nekonečně velkým vnitřním odporem. V praxi se používají voltmetry jen s tak velkým vnitřním odporem, jak je nezbytně nutné pro měření.



Obr. 5.

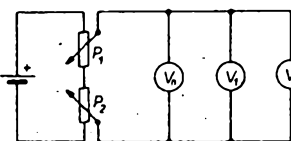
Voltmetry tříd přesnosti 0,1 až 0,5 se cejchují kompenzační metodou. Voltmetry tříd 1 až 5 se cejchují metodou srovnávací. Jako napájecí zdroj je nejlepší použít akumulátorovou baterii, přičemž odpadá složitá stabilizace, nezbytná při použití síťového zdroje. Schéma zapojení je na obr. 6.



Obr. 6.

Napětí se reguluje hrubě potenciometrem P , jemně proměnným odporem R . Potenciometr umožňuje regulovat napětí od nuly.

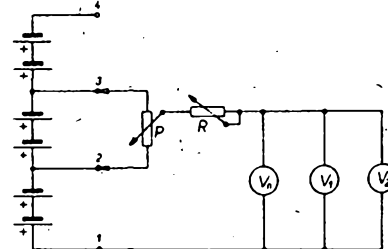
Při cejchování voltmetrů s velkým vnitřním odporem se používá dělič napětí sestavený ze dvou potenciometrů (obr. 7). Poměr odporů P_1/P_2 se volí asi 1:10.



Obr. 7.

Z hlediska hospodárnosti nejsou obě uvedená zapojení výhodná, neboť část energie se v odporech mění v teplo. Toto zapojení je vhodné v případě, že cejchujeme voltmetry pro malá napětí, nebo při občasném cejchování malého počtu přístrojů.

Energeticky výhodnější je zapojení na obr. 8. Při pěti odbočkách z akumulátorové baterie se již jen asi pětina energie mění v teplo na odporech. Použije se tam, kde nákladnější instalace (vývody z baterie) je vyvážena úsporou energie (např. v cejchovnách apod.).



Obr. 8.

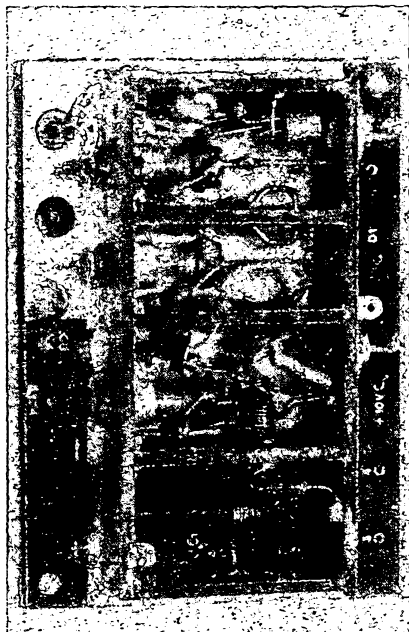
Cejchování voltmetrů pro měření velmi malých napětí

Při cejchování velmi malým stejnosměrným napětím mohou měření podstatně ovlivnit termoelektrická napětí, vznikající na styku dvou různých kovů při nestejných teplotách styčných míst. Proto je nutné před vlastním cejchováním vyčkat nějakou dobu, až se teploty celého obvodu vyrovnají. Bezprostředně před cejchováním je však nutno přezkoušet vliv termoelektrických napětí.

(Pokračování)

Neladitelný konvertor a zesilovač $\lambda/4$ pro II. TV program

Zdeněk Šoupal
(Dokončení)



Obr. 3. Hotový konvertor

Popis zapojení činnosti zesilovače $\lambda/4$

Zesilovač je rovněž dvoutranzistorový (obr. 4). Funkce prvního vř zesilovače T_1 až po pásmovou propust L_2 , L_3 a L_4 je stejná jako u konvertoru (jde také o shodné zapojení).

Jako druhý vř zesilovač T_2 je použit buď stejný tranzistor jako T_1 , tj. GT346, nebo GT328 v zapojení se společnou bází.

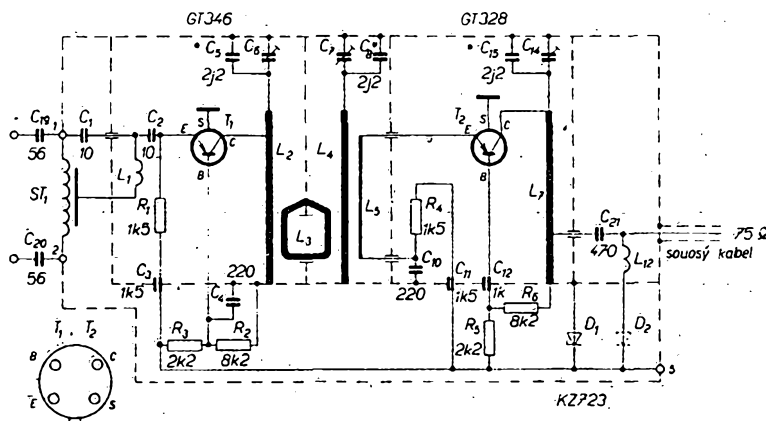
Z pásmové propusti rezonátoru L_4 v druhé komůrce je signál vyveden přes vazební smyčku L_5 na emitor T_2 ve třetí komůrce. Konec vazební smyčky L_5 je vř uzemněn kondenzátorem C_{10} . Do tohoto uzemněného bodu je přes odpor R_4 a kondenzátor C_{11} přivedeno napájecí napětí emitoru. Báze T_2

je pro vř uzemněna průchodkovým kondenzátorem C_{12} , přes který je také napájena z děliče R_5 a R_6 . Pracovní bod lze nastavit změnou odporu R_5 (kolektorový proud 2 až 3 mA).

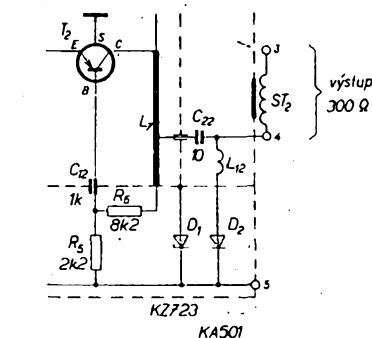
Podle použitého tranzistoru lze dosáhnout i v tomto stupni napětového zisku 8 dB až 13 dB (zesilení 2,5 až 4,5). Celkový napětový zisk zesilovače tedy může být 18 až 28 dB pro vstupní a výstupní impedanci 300 Ω .

Výstupní obvod T_2 je ve třetí komůrce. Kolektor T_2 je zapojen přímo na rezonátor L_7 , který je tvořen rovným vodičem (oproti konvertoru, kde je cívka) a je laděn kondenzátory C_{14} spolu s C_{15} .

Výstup 75 Ω zajišťuje vhodná odbočka na rezonátoru L_7 . Odbočka musí být přesně podle popisu (dodržet kóty), neboť jinak by se pásmová propust rozladovala. Vývod z odbočky rezonátoru L_7 jde třetí přepážkou do čtvrté komůrky zesilovače; lze na něj připojit buď přes oddělovací kondenzátor C_{21} přímo sousoý kabel 75 Ω s napájecí tlumivkou L_{12} – obr. 4, nebo přes kondenzátor C_{22} (oddělovací a transformační) symetrizační transformátor ST_2 (tvořící čelo krabičky) 300 Ω rovněž s napájecí tlumivkou L_{12} a diodou D_2 (ochrana před prepólováním napájecího napětí), obr. 5.



Obr. 4. Zapojení zesilovače $\lambda/4$ s nesymetrickým výstupem



Obr. 5. Část zapojení z obr. 4 se symetrickým výstupem

Zapojení konvertoru – zesilovače v TVP a mimo TVP

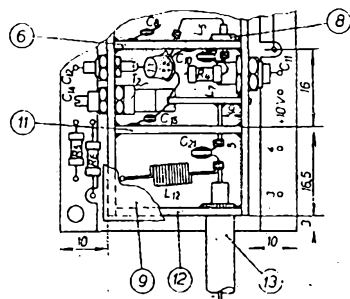
Konvertor

Jč určen především k vestavbě do TVP. V TVP ho lze napájet z větve +180 V, z které je napájen i tuner TVP. Odběr je asi 15 mA (konvertor-zesilovač asi 8 mA + Zenerova dioda 7 mA). Napájecí napětí +180 V se přivádí přes srážecí odpor R_8 (10 až 12 k Ω) nebo přes R_9 (330 Ω) z libovolného ss zdroje 16 až 18 V. Srážecí odpor není součástí konvertoru či zesilovače, musí se montovat mimo.

Bližší údaje s příklady zapojení a napájení konvertoru jsou uvedeny v [1] č. 5/76, str. 176 a 177, kde je popsáno i dálkové napájení jak po sousoém kabelu, tak po dvoulince.

Zesilovač s nesymetrickým výstupem

Nejjednodušší je připojit zesilovač podle obr. 4 a dílčí sestavy (obr. 6, zesilovač



Obr. 6. Dílčí sestava zesilovače $\lambda/4$ s nesymetrickým výstupem. Díly: 11 – přepážka C , 12 – čelo, 13 – sousoý kabel (VFKP 250, 75 Ω)

v TVP). Výstup sousoého kabelu připojíme přímo na vstup 75 Ω UHF jednotky TVP, tlumivku L_{12} odpojíme a zesilovač budeme napájet z větve +180 V přes odpor 10 až 12 k Ω /6 W do bodu 5. Na vstupu zesilovače musí být oddělovací kondenzátory C_{19} a C_{20} . Nebudeme-li moci připojit sousoý kabel přímo (nechceme zasahovat do TVP), musíme použít symetrický výstup: zesilovač bude mimo TVP. Nejjednodušší (a bez přenosových ztrát) je pak použít symetrizační transformátor ST_3 (obr. 7a), který je impedančně přizpůsoben k sousoému kabelu 75 Ω kondenzátorem C_{23} . Opět vypustíme L_{12} a L_{13} s R_9 . Zesilovač budeme napájet do bodu 5 (obr. 4) přes odpor R_6 ze samostatného napájecího zdroje 16 až 18 V. Vzhledem k tomu, že zesilovač je mimo TVP, nemusíme použít oddělovací kondenzátory C_{19} a C_{20} na vstupu.

A konečně – zesilovač lze umístit u antény, přičemž délka l sousoého kabelu, obr. 7a, může být několik desítek metrů. Sousoý kabel může být veden v instalační trubce. Také v tomto případě nepoužijeme na vstupu zesilovače (obr. 4) oddělovací kondenzátory C_{19} , C_{20} ; dipól antény je bezprostředně připojen na symetrizační transformátor ST_1 , vývody 1, 2.

Sousoý kabel od zesilovače bude u TVP zakončen symetrizačním transformátorem ST_3 s přizpůsobovacím kondenzátorem C_{23} . Odtud také bude zesilovač napájen přes odpor R_6 a tlumivku L_{13} .

Zesilovač se symetrickým výstupem

Nejjednoduší je připojit zesilovač (obr. 4) s výstupem podle obr. 5 v těsné blízkosti TVP dvoulinkou, např. VESP 510, jejíž jeden drát se připojí přímo na symetrický transformátor ST_2 zesilovače, vývody 3 – 4 obr. 7b, (bez C_{25} a L_{14}) a druhý na UHF vstup TVP (bez C_{25} , C_{26} , L_{13} , L_{14} a R_9). Zesilovač budeme opět napájet do bodu 5 přes odpor R_9 ze zdroje 16 až 18 V. Na vstupu nepoužijeme kondenzátory C_{19} a C_{20} .

Budeme-li chtít použít zesilovač se symetrickým výstupem podle obr. 4, obr. 5 u antény, musí být dvoulinka vedena „vzdušně“ (nesmí se vkládat do trubek!!). TVP oddělíme kondenzátory C_{25} a C_{26} a zesilovač budeme napájet ze ss zdroje 16 až 18 V přes odpor R_9 a tlumivky L_{13} a L_{14} (+).

Při dálkovém napájení zesilovače (souso- sym kabelem neb dvoulinkou) je výhodné použít diodu D_2 – obr. 4, obr. 5, která ochrání tranzistory zesilovače před možným přepólo- váním napájecího napětí.

Mechanické provedení

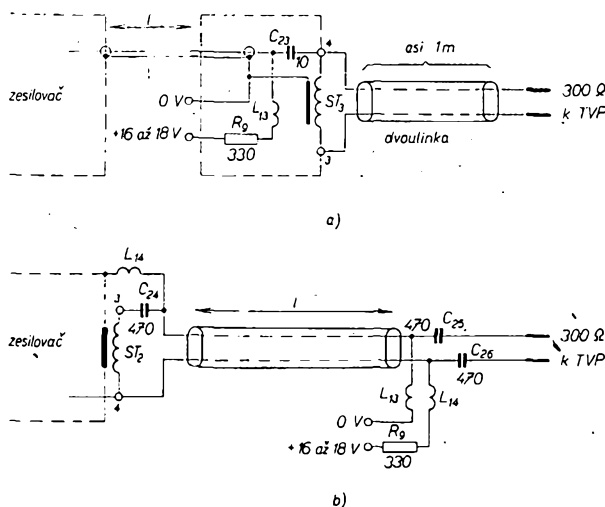
Celé šasi konvertoru-zesilovače je zhotoveno z kuprextitu. Jak již bylo dokázáno v [1] (ale i na jiných konstrukcích), je konstrukce, ač netradiční, rovnocenná přesnému výrobku z plechu.

Vzhledem k tomu, že jde o konvertor-zesilovač $\lambda/4$, jsou rozměry oproti $\lambda/2$ menší, čímž se zvětšují požadavky na přesnost. Rozměry je nutno dodržet s přesností 0,1 mm, při čemž je nutno dbát na dodržení pravých úhlů u všech dílů. Aby byly dodrženy příslušné parametry, je třeba použít oboustranný kuprextit tloušťky 1,5 mm!

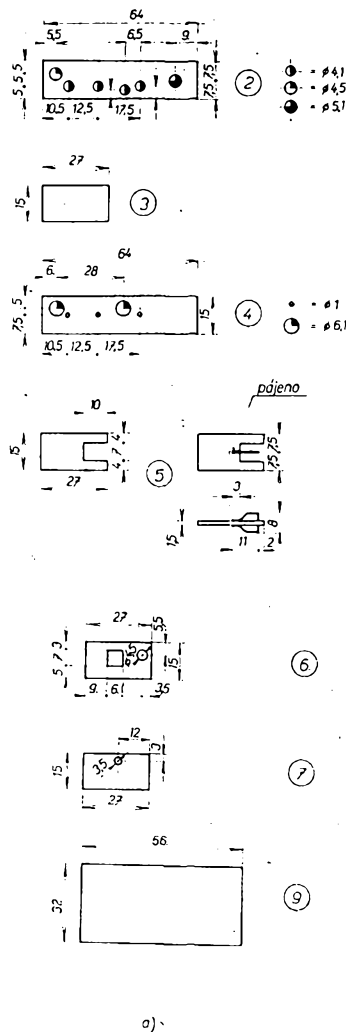
Podle celkové sestavy konvertoru na obr. 2 jsou na obr. 8 rozměry jednotlivých dílů a dílčí sestavy. Pájet musíme čistě, všechny styčné plochy mezi základnou, díl 1, čely, bočnicemi a přepážkami jak uvnitř, tak vně musí být dokonale propájeny; pomáháme si čistou kalafunou. Po spájení omyjeme celé šasi trichloretylénem, osušíme a montujeme součástky.

Poznámka

Podíváme-li se na sestavu konvertoru (obr. 8), vidíme, že součástky v první komůrce jsou značně stisnuty (jde především o od-



Obr. 7. Napájení zesilovače, jeho připojení k TVP: a) nesymetrický výstup, b) symetrický výstup



Obr. 8. Konstrukční detaily: a) díly 2, 3, 4, 5, 6 a 7 – materiál oboustranný kuprextit tl. 1,5 mm, smyčka (detail 5) z pocínovaného drátu Cu o $\varnothing$ 0,5 mm, délka asi 28 mm, díl 9 jednostranný kuprextit tl. 1,5 mm; b) rozměry pájecí průchodky, vytvořené na kuprextitové desce, c) dílčí sestava konvertoru (zesilovače), díl 10 – deska s plošnými spoji podle obr. 12; d) rozmístění součástek na dílu 10; e) výstupní transformátor L_{10}/L_{11} na trubce o $\varnothing$ 5 mm se závitem M4 - 0,5 s feritovým jádrem z hmoty N02 (zelené). Pro 2. kanál je L_{10} 7 z drátu o $\varnothing$ 0,35 mm (CuL), L_{11} 2 x 2 z drátu CuL o $\varnothing$ 0,35 mm těsně na L_{10} (bez C_{17}). Pro 1. kanál je L_{11} stejné, přidá se C_{17} , bez C_{17} má L_{10} 9 z

pory R_3 , R_3 a kondenzátor C_3). Při nastavování pracovního bodu T_1 změnou R_3 jde o velmi obtížnou operaci. Kdo si netroufá udělat zapojení a nastavení uvnitř komůrky, zhotoví (objedná) si nové čelo, díl 10 (místo dílu 3), obr. 12, a zapájí ho podle dílčí sestavy – obr. 8c a poté osadí součástkami podle obr. 8d.

Před pájením musíme mít připraveny všechny díly: u dílu 2 a 6 se jedná o průchodku, díl 8, která musí být předem zapájena (průchodky získáme z vadného krabicového kondenzátoru např. TC 455). Průchodku můžeme také vytvořit v oboustranném plošném spoji, tj. v příslušném místě si vyznačíme přesně z obou stran kuprextitu příslušné kružnice (obr. 8b) a mezikruží odleptáme, případně sloupneme fólii. U dílu 5 zapájíme vazební smyčku L_3 . U dílu 7 zapájíme průchodkový kondenzátor C_{13} tak, že bude přesahovat do třetí komůrky o 3,5 mm – postačí zapájet z jedné strany.

Průchodkový kondenzátor C_{13} si zhotovíme sami. (Lze použít i pájecí kondenzátor TESLA viz [3]). Na kulatině o $\varnothing$ 3 mm stočíme do trubčky pocínovaný plech tloušťky 0,1 mm, šířky 8 mm, délky 10,2 mm. Na jeden konec vzniklé trubčky navineme asi 4 závit pocínovaného drátu o $\varnothing$ 0,2 až

0,3 mm. jehož konce zakroutíme a propájíme. Do této trubičky nasuneme smotaný proužek slidy tloušťky 0,05 až 0,1 mm, široký 11 mm a dlouhý asi 15 až 22 mm (podle tloušťky slidy). Poté dovnitř namáčkne šroubovici z pocínovaného drátu $\varnothing$ 0,8 mm (8 závitů na průměru 1 mm). Šroubovice musí jít zasunout ztuhla, nesmí roztáhnout trubičku, ani poškodit slidu. Zkontrolujeme, zda nedošlo ke zkratu a celek zalepíme Epoxy 1200 z obou stran. Pryskyřice musí dovnitř šroubovice a kolem vývodů dobře zatéci. Tvoří totiž se slidou dielektrikum kondenzátoru. Po vytvrzení změříme kapacitu. Měla by být kolem 10 pF.

Před montáží průchodkových kondenzátorů (upevňují se maticí vně) C_3 , C_{11} a C_{12} na obou vývodech (které o něco zkrátíme) zhotovíme pájecí očka. Vně šasi propojíme tyto kondenzátory drátem $\varnothing$ 0,5 mm s plošným spojem základní desky, díl 1. Po montáži doladovacích kondenzátorů C_6 , C_7 a C_{14} k nim připojíme rezonátory L_2 , L_4 a L_7 , poté propájíme na bočnici B rezonátory z obou stran.

Výstupní transformátor L_{10}/L_{11} podle obr. 8e nasadíme do otvoru bočnice A – díl 2 a zalepíme Epoxy 1200; předtím očistíme, ocinujeme a vytvarujeme vývody cívek.

Při nesymetrickém výstupu je plášť sousošého kabelu připojen uvnitř čtvrté komůrky – na čelo, díl 12. Toto řešení bylo zvoleno proto, že miniaturní konektory 75 Ω u nás nejsou na trhu, navíc je toto řešení levnější a spolehlivější.

Při zapojování zesilovače je největší změna oproti konvertoru ve třetí komůrce v obvodu tranzistoru T_2 . Rezonátorem L_7 je rovný vodič s výstupní odbočkou 9 mm od boku šasi. Výstup z rezonátoru (z drátu $\varnothing$ 0,6 mm) přechází otvorem přepážky, díl 11 (obr. 9a) do čtvrté komůrky a přes oddělovací kondenzátor C_{11} na sousošý kabel. Ve čtvrté komůrce je napájecí tlumivka, příp. i dioda D_2 . Stejně tak je tomu při symetrickém výstupu, kde se přes kondenzátor C_{12} napájí symetizační transformátor ST_2 podle obr. 10, tvořící čelo zesilovače. Při dálkovém

napájení je ve čtvrté komůrce tlumivka L_{12} , příp. i dioda D_2 . Kondenzátor C_{14} a tlumivka L_{14} se musí montovat vně šasi (obr. 9b).

Tranzistory pájíme do šasi nakonec. Vzhledem k omezenému prostoru musí být jejich vývody před zapájením přesně vytvarovány. U konvertoru má T_2 spojen emitor se stíněním, u zesilovače je stínění uzemněno.

Po zapájení všech součástí opatrně omyjeme zbytky pájecích nečistot trichloretylenem a po zaschnutí přetřeme všechny plochy bezbarvým nitrolakem. Přitom musíme dát pozor, aby se lak nedostal do ladicích prvků – do doladovacích kondenzátorů a jádra cívky výstupního transformátoru.

Uvedení do provozu

Při uvádění do provozu budeme zařízení napájet zásadně tak velkým napětím, jaké budeme za provozu používat. Nejvýhodnější je, je-li určujícím (a stabilním) napětím Zenerovo napětí diody D_1 .

Nejprve nastavíme pracovní bod tranzistoru T_1 . Místo odporu R_3 zapojíme odpor 2,2 k Ω v sérii s odporovým trimrem 10 k Ω . K odporu R_1 připojíme Avomet II (rozsah 6 V, záporný pól na emitoru T_1). V obvodu tranzistoru T_2 připojíme zatím jako R_2 odpor 2,2 k Ω .

Zapneme napájecí napětí. Ručka voltmetru se vychýlí, ukazuje úbytek napětí na odporu R_1 . Je-li jako T_1 použit typ GT346 (BF272, AF239), je jeho optimální proud I_c (z hlediska šumu – viz [1]) asi 3 mA. Trimrem 10 k Ω nastavíme tedy úbytek napětí na odporu R_1 4,5 V. Změříme celkový odpor kombinace 2,2 k Ω + odporový trimr a do obvodu zapojíme odpovídající odpor. Obdobným způsobem se nastaví pracovní bod pro tranzistor T_2 . Použije-li se tranzistor $T_2 =$ GT328 (AF139), bude vhodný proud odporem R_2 asi 2 mA. Odpovídající úbytek napětí na R_2 bude tedy 3 V a nastaví se odporem R_3 .

Jsou-li nastaveny pracovní body tranzistorů, pokusíme se s konvertorem o příjem. Na

vstup 1 – 2 konvertoru připojíme svod (dvoulinku) od antény, na výstup 3 – 4 připojíme dvoulinku délky asi 70 cm. Dvoulinku z výstupu připojíme do anténních zdírek TVP, který má přepnut volič kanálů na 1. nebo 2. kanál. Hmatník oscilátoru voliče nastavíme přibližně do středu, nebo ho ponecháme v té poloze, kdy je optimální obraz a zvuk při příjmu 1. programu. Doladovací kondenzátory C_6 , C_7 a C_{14} nastavíme asi na poloviční kapacitu při příjmu od 30. kanálu výše, příp. téměř zašroubojeme, začínáme-li kanálem 21. Jádro výstupního transformátoru L_{10}/L_{11} zašroubojeme také asi do poloviny vinutí.

Doladovacím kondenzátorem C_{14} oscilátoru pak pomalu měníme kmitočet oscilátoru v celém budicím rozsahu, až se na obrazovce TVP objeví třeba i velmi slabý a roztrhaný obraz, popřípadě i bez zvuku. Pak postupně měníme nastavení kondenzátoru C_6 , C_7 , čímž se musí zvětšovat kontrast a objevit se i zvuk (je-li kmitočet oscilátoru správný). Sladěním C_7 se ovlivňuje i kmitočet oscilátoru, proto je třeba doladovat i C_{14} . Nezevle se po doladění na maximální kontrast zvuk, musíme nastavit doladovací kondenzátor tak, aby se objevil obraz současně se zvukem, tj. musíme oscilátorový kmitočet sňížovat, tj. zašroubovávat „píst“ kondenzátoru C_{14} (jeho kapacitu zvětšovat). Nakonec měníme polohu jádra ve výstupním transformátoru L_{10}/L_{11} tak, aby se zvětšil kontrast a zlepšil zvuk. K předběžnému naladění postačí jakýkoli obraz, k přesnému naladění však potřebujeme kontrolní obrazec. Při ladění jednotlivých prvků sledujeme jak rozlišovací schopnost v pružích, tak i kontrast podle gradační stupnice za současného poslechu zvuku, který musí být stále čistý, bez šumu.

Bude-li se při ladění oscilátoru kondenzátorem C_{14} objevovat zkušební obrazec několikrát (oscilátor kmitá „vicevlákně“), je nutné vzdálit vazební smyčku oscilátoru L_6 od rezonátoru L_7 , příp. ji postačí nepatrně natočit. Přestane-li oscilátor kmitat, je nutno smyčku L_6 opět k L_7 přiblížit. Vazba má být taková, aby oscilátor spolehlivě kmital, avšak nikoli „vicevlákně“. Při ladění musí být v celém rozsahu ladění C_{14} jen jedenkrát naladěn obraz se zvukem, případně ještě jednou obraz bez zvuku (oscilátor má vyšší kmitočet) – pak je oscilátor správně nastaven. Při vypínání a zapínání napájecího napětí musí oscilátor okamžitě naskočit, tj. objevit se obraz i zvuk.

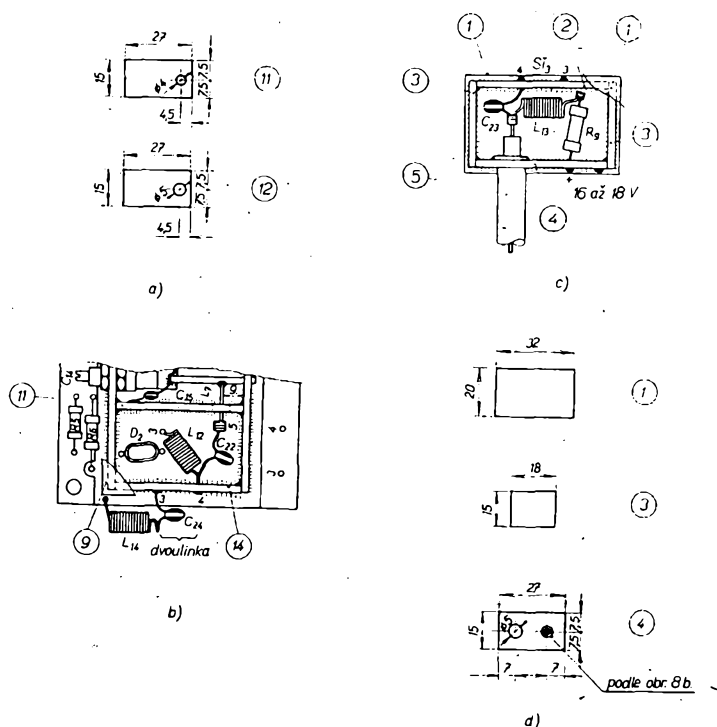
Mnoha pokusy bylo prokázáno, že tímto způsobem lze konvertor naladit optimálně, bez jakéhokoli měřicího zařízení.

Nejjednodušší je nastavení zesilovače. Nejprve na TVP zachytíme a vyladíme televizní stanici, kterou chceme přijímat. Nyní mezi anténní svod (dvoulinku) a TVP zařadíme zesilovač. Pochopitelně opět nejjednodušší připojení bude u zesilovače se symetrickým výstupem. U nesymetrického výstupu musíme pro symetrický vstup TVP použít symetizační transformátor.

Po připojení napájecího napětí protáčíme zvolna doladovacími kondenzátory C_6 , C_7 , C_{14} a opět, nejlépe na zkušebním obrazci, sledujeme maximální rozlišovací schopnost a maximální kontrast.

Po popsaném předběžném naladění konvertor nebo zesilovač zakrýváme krycí deskou, díl 9. Desku asi na šesti místech připojíme. Poté znovu jemně nastavíme všechny ladicí prvky dříve popsaným postupem. Nejvíce se rozladí krycí deskou oscilátor.

K nastavení konvertoru nebo zesilovače podle měřicích přístrojů je nejvýhodnějším přístrojem POLYSKOP (rozmitač) [1].



Obr. 9. Jednotlivé díly a dílčí sestavy: a) 11, 12 – kuprextití oboustranný, tl. 1,5 mm, b) zesilovač se symetrickým výstupem, 14 – čelo (obr. 10), c) transformátor ST_3 (k obr. 7a), 1 – základna a víčko, 2 – symetizační transformátor podle obr. 10, 3 – čelo, 4 – bočnice, 5 – sousošý kabel; d) 1 – jednostranný kuprextití tl. 1,5 mm, 3, 4 – oboustranný kuprextití tl. 1,5 mm

Seznam součástek zesilovače λ/4 podle obr. 4, 5, 7

Odpory

(5 %), TR 151 nebo TR 191
R₁, R₂ 1,5 kΩ
R₃, R₄ 8,2 kΩ
R₅, R₆ 2,2 až 10 kΩ
R₇ TR 152, 330 Ω



Obr. 10. Symetrizační transformátor ST₂.
Materiál: oboustranný kupřetit tl. 1,5 mm
(deska M56)

Kondenzátory

C₁, C₂ TK 221, 10 pF, 5 %
C₂₃, C₂₄ TK 539, 1,5 nF
C₃, C₁₁ TK 622, 220 pF
C₄, C₁₀ TK 656, 2,2 pF viz text
C₅, C₆, C₁₃ WK 701 09, 0,8 až 5 pF
C₆, C₇, C₁₄ TK 536, 1 nF
C₁₂ TK 322, 56 pF
C₁₉, C₂₀ SK 737 50, 470 pF
C₂₁, C₂₄
C₂₅, C₂₆

Polovodičové prvky

T₁ GT346, BF272, AF239 apod.
T₂ GT328, AF139 apod.
D₁ Zenerova dioda KZ723,
KZ724, KZ774 apod.
D₂ KA501, KA502, KA206,
KA207 apod.

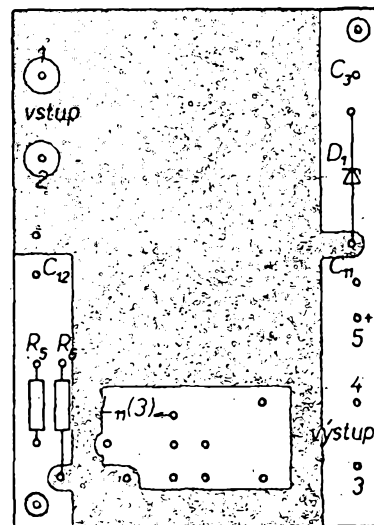
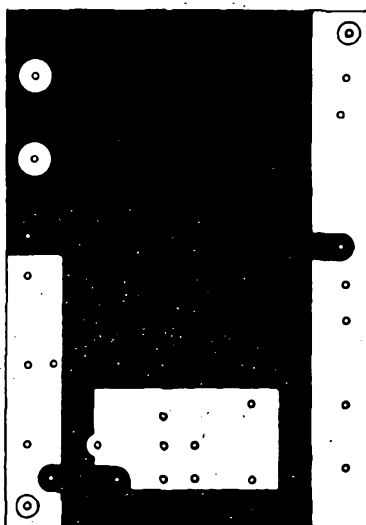
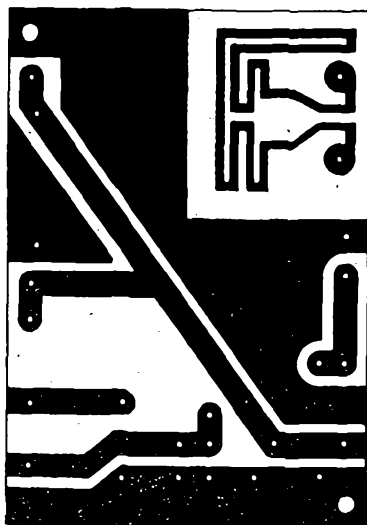
Cívky

ST₁ symetrizační transformátor
(obr. 11)
ST₂ symetrizační transformátor
(obr. 10)



Obr. 12. Čelo. Materiál: oboustranný kupřetit tl. 1,5 mm (deska M58)

L₁ samonosná tlumivka,
3 z drátu CuL o Ø 0,35 mm
na Ø 3 mm; lepeno Epoxy 1200
rezonátor – Cu drát (cinovaný,
stříbřený) o Ø 0,8 mm, délky 20 mm
L₂, L₄, L₇ vazební smyčka
(obr. 8, pozice 5)
L₃ vazební smyčka, drát Cu
o Ø 0,5 mm v PVC, délka 18 mm
L₁₂, L₁₃, L₁₄ samonosná tlumivka, 15 z drátu CuL
o Ø 0,35 mm, vinuto na Ø 3 mm,
lepeno Epoxy 1200



Obr. 11. Základní deska. Materiál: oboustranný kupřetit tl. 1,5 mm (deska M57)

Jednoduchý amatérský Q-metr

Jiří Hellebrand, OK1IKE

Mezi často používané součástky ve vf, ale i v nf technice, ať již u vyslačů, přijímačů nebo u nf filtrů patří cívky. V teoretických výpočtech se někdy cívka považuje za ideální součástku, která má pouze indukčnost, popř. vlastní kapacitu.

V praxi v cívce dochází ke ztrátám energie, jejichž velikost je určena činitelem jakosti Q cívky. Na potřebu znát Q cívek narazíme např. při návrhu pásmového filtru či při přizpůsobování laděných obvodů zdroji signálu a zátěži. Proto by se měl v amatérské dílně vyskytnout alespoň jednoduchý Q-metr, o jehož údaje by bylo možno se při konstrukci opírat.

Činitel jakosti cívky

Reaktance cívky v obvodu střídavého proudu je úměrná úhlovému kmitočtu
 $\omega = 2\pi f$ indukčnosti cívky L:

$$X_L = \omega L$$

Toto je čistý indukční odpor cívky – kromě něj má však impedance každé cívky také odporovou složku, způsobenou ztrátami energie. Jsou to

- ztráty ve vinutí (tzv. ztráty v mědi),
- ztráty v jádru (tzv. ztráty v železe), jednají se o cívku se železovým nebo feritovým jádrem.

Ztráty v železe lze rozdělit na složku přímo úměrnou kmitočtu a složku úměrnou čtverci kmitočtu. První z nich je způsobena setrvačností molekulárních magnetů jádra, které se

střídavým proudem přepólovávají a dále hysterezi; druhá je způsobena ztrátami vířivými proudy.

Ztráty v mědi se skládají ze ztrát v odporu vinutí, dielektrických a indukčních ztrát a ztrát vlivem povrchového jevu. Oba tyto druhy ztrát představují určitý ztrátový odpor R_z , zapojený v sérii s danou cívkou (obr. 1). Poměr, udávající kolikrát je reaktance ωL větší než ztrátový odpor R_z , nazýváme činitelem jakosti a označujeme jej Q:

$$Q = \frac{\omega L}{R_z} \quad (1)$$

Z tohoto vztahu je vidět, že Q cívky bude tím větší, čím menší bude R_z ve srovnání s ωL . V praxi bylo zjištěno, že při průtoku velmi malých proudů se dosáhne největšího Q tehdy, budou-li ztráty v mědi stejné jako ztráty v železe.

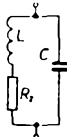


Obr. 1. Náhradní schéma cívky se ztrátovým odporem

Vliv činitele jakosti Q na impedanci obvodu LCR

Impedance Z obvodu podle obr. 2 je dána výrazem

$$Z = \frac{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}{\sqrt{(\omega^2 LC - 1)^2 + \omega^2 R^2 C^2}} \quad (2)$$



Obr. 2. Náhradní schéma rezonančního obvodu

Je-li $R \ll \omega L$ a je-li obvod v rezonanci ($\omega^2 LC - 1 = 0$), je impedance Z obvodu při rezonanci určena vztahem

$$Z = \frac{L}{RC} \quad (3)$$

Dosadíme-li do vztahu (3) za Q podle (1), pak bude impedance obvodu v rezonanci

$$Z = \frac{\omega L}{R} \cdot \frac{1}{\omega C} = Q \frac{1}{\omega C} \quad (4)$$

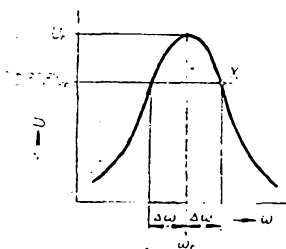
Z této rovnice (4) můžeme usuzovat, že i napětí na laděném obvodu bude tím větší, čím bude větší činitel jakosti Q cívky.

Vliv činitele jakosti Q na tvar rezonanční křivky

Činitel jakosti Q má však vliv nejen na impedance laděného obvodu, ale také na tvar rezonanční křivky a na její šířku. Průběh napětí na rezonančním obvodu v závislosti na kmitočtu je znázorněn na obr. 3. Lze odvodit, že při takové odchylce kmitočtu $\Delta\omega$ od rezonančního kmitočtu, při níž se napětí na rezonančním obvodu zmenší na $0,707 U_r$, platí vztah

$$Q = \frac{\omega_r}{2\Delta\omega}$$

Šířka pásma rezonančního obvodu je tedy nepřímo úměrná činiteli jakosti Q . Tvar rezonanční křivky lze posuzovat i podle strmosti boků křivky, tzn. určením derivace $dU/d\omega$ v některém jejím bodě. Přitom dojdeme k výsledku, že strmost rezonanční křivky při stejném rozladění je přímo úměrná činiteli jakosti.



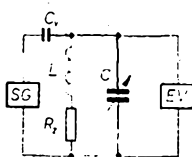
Obr. 3. Kmitočtová závislost napětí na rezonančním obvodu

Měření činitele jakosti cívky

V předchozích úvahách jsme si ujasnili definici činitele jakosti a jeho vliv na vlastnosti rezonančního obvodu. Dále se tedy dostáváme k otázce, jak se prakticky činitel jakosti měří.

Obvykle se používá jedna z těchto tří metod: metoda můstková, metoda rezonanční, metoda měření Q poměrem napětí (princip Q -metru).

Můstková metoda se používá pro zjišťování činitele jakosti Q na nízkých kmitočtech a její nevýhodou je, že velikost činitele jakosti Q nelze indikovat přímo. Pro měření na vysokých kmitočtech je výhodnější metoda rezonanční, použitelná podle konstrukce přístroje v rozsahu kmitočtů od stovek hertzů asi do 500 MHz; vhodná konstrukce přístrojů dovoluje měřit i na vyšších kmitočtech. Princip měření je zřejmý z obr. 4.



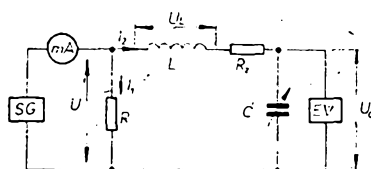
Obr. 4. Princip měření Q rezonanční metodou

Měřená cívka o indukčnosti L je zapojena paralelně ke kondenzátoru C , kterým se obvod vyladí do rezonance s kmitočtem f_r , přiváděným z generátoru SG přes malý vazební kondenzátor C_v . Odečteme kmitočet generátoru f_r a na elektronickém voltmetru EV odečteme napětí při rezonanci U_r . Pak generátor SG přeladíme na kmitočet $f_1 < f_r$, tak, aby EV ukazoval $0,707 U_r$. Totéž provedeme pro kmitočet $f_2 > f_r$, opět pro napětí $0,707 U_r$.

Ze zjištěných kmitočtů f_1 a f_2 vypočítáme činitel jakosti Q cívky podle vzorce:

$$Q = \frac{f_r}{f_2 - f_1}$$

Je vidět, že také tato metoda je poněkud nepohodlná, požadujeme-li přímé odečítání Q na měřicím přístroji. Toto, spolu s možností měřit indukčnost cívek a kapacitu kondenzátorů, dovoluje třetí metoda, která je založena na principu Q -metru. Způsob měření je znázorněn na obr. 5. Všimněme si této metody blíže, protože na podobném principu je založen dále popsáný přístroj.



Obr. 5. Princip měření popisovaným Q -metrem

Generátor SG napájí přes miliampérmetr malý odpor R , k němuž je připojen sériový rezonanční obvod, složený z indukčnosti měřené cívky L , jejího ztrátového odporu R_z a z kapacity ladícího kondenzátoru C (jakostní vzduchový otočný kondenzátor). Paralelně ke kondenzátoru je připojen elektronický voltmetr EV s velkým vstupním odporem. Na odporu R vznikne průtokem I proudu

napětí U , které napájí rezonanční obvod LCR . Kondenzátorem C vyladíme obvod do rezonance, takže platí:

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$

Činitel jakosti cívky pak je:

$$Q = \frac{X_L}{R_z}$$

Protože

$$X_L = \frac{U_L}{I} \text{ a } R_z = \frac{U}{I}$$

$$Q = \frac{\frac{U_L}{I}}{\frac{U}{I}} = \frac{U_L}{U} = \frac{U_L}{U_r} \quad (5)$$

kde napětí U_L je napětí na cívce. Protože

$$\omega L I = I \cdot \frac{1}{\omega C} \text{ je}$$

$$U_L = U_C$$

kde U_C je napětí na kondenzátoru C , měřené voltmetrem EV. Velikost proudu měříme miliampérmetrem. Pro určitou velikost proudu je napětí na odporu konstantní a výraz (5) se pak zjednoduší na:

$$Q = k U_C$$

Činitel jakosti cívky Q je tedy přímo úměrný napětí, změřenému elektronickým voltmetrem EV na kondenzátoru C a na stupnici EV tedy můžeme (po předchozím ocejchování) přímo odečítat Q .

Měřič činitele jakosti Q

Měřič Q (obr. 6) pracuje v rozsahu kmitočtů 1 kHz až 50 MHz a jeho princip je založen na poslední z uvedených metod s několika málo úpravami (např. namísto měření U_L proudu – což je v amatérské praxi poněkud obtížné – se používá měření vstupního napětí apod.).

K měření se používá napětí z vnějšího generátoru, a to z několika důvodů. Konstrukce generátoru, který by obsáhl celé požadované pásmo kmitočtů od 1 kHz do 50 MHz, je poněkud obtížná a mimoto větší na amatérů má k dispozici at již doma, či v radioklubu než generátory, které používá k více účelům. V Q -metru by byl také generátor poněkud nevyužitý, i vzhledem k tomu, že by to byla vlastně nejdražší a nejsložitější část celého měřiče.

Popis zapojení

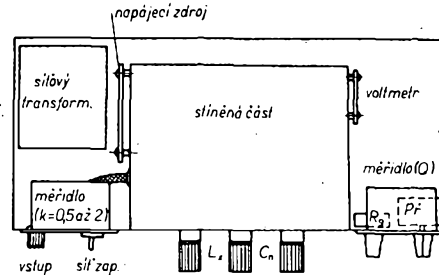
Z generátoru se přivádí na vstupní konektor (případně přes vhodný transformátor tak, aby výstupní impedance byla asi $0,5 \Omega$) U nebo nf napětí asi $0,25 V$, jehož velikost se kontroluje měřidlem s diodou D_1 . Část tohoto napětí se z odporového děliče R_1, R_2 přivede na rezonanční obvod, tvořený měřenou cívou L a otočným kondenzátorem C , popř. přídavným kondenzátorem C_0 . Při rezonanci se zvětší napětí na obvodu L, C Q -krát vůči napětí na odporu R_2 , takže ze známého napětí na odporu R_2 a z napětí na rezonančním obvodu se určí činitel jakosti Q .

Napětí na kondenzátoru rezonančního obvodu se usměrní diodou D_2 a jeho velikost se měří tranzistorovým voltmetrem.

Rozsah měření Q se mění přepínáním rozsahů voltmetru přepínačem Pf ; kromě toho lze měnit rozsah změnou vstupního napětí.

Měřidlo pro vstupní napětí má stupnici ocejchovanou v koeficientech $k = 0,9$ až 2 , měřidlo elektronického voltmetru má stupnici ocejchovanou v hodnotách Q pro takové vstupní napětí, při kterém je údaj prvního měřidla roven $k = 1$, takže skutečnou hodnotu Q je možné určit pouhým vynásobením údaje obou měřidel. Elektronický voltmetr je známý, mnohokrát popsané zapojení tranzistorového voltmetru, u něhož se velkého vstupního odporu dosahuje použitím tranzistoru MOSFET KF521 na vstupu. Vstupní odpor je asi $10\text{ M}\Omega$, což je dostatečný odpor ve srovnání s reaktancí kondenzátoru, na němž měříme nakmitané napětí.

Obr. 8. Rozložení jednotlivých dílů uvnitř skřínky

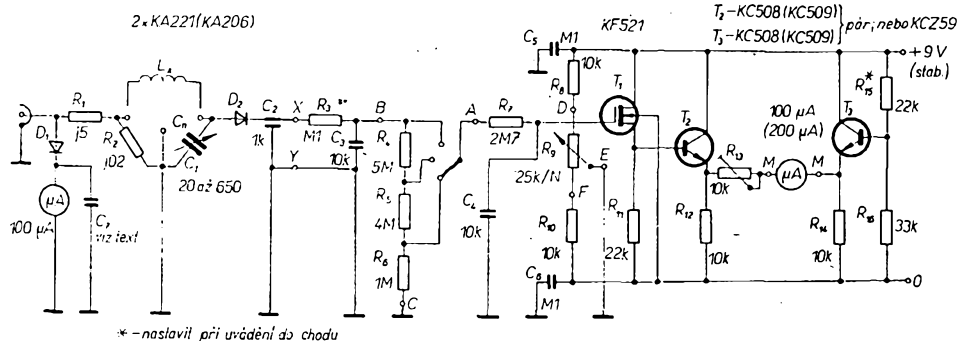


Stavba Q-metru

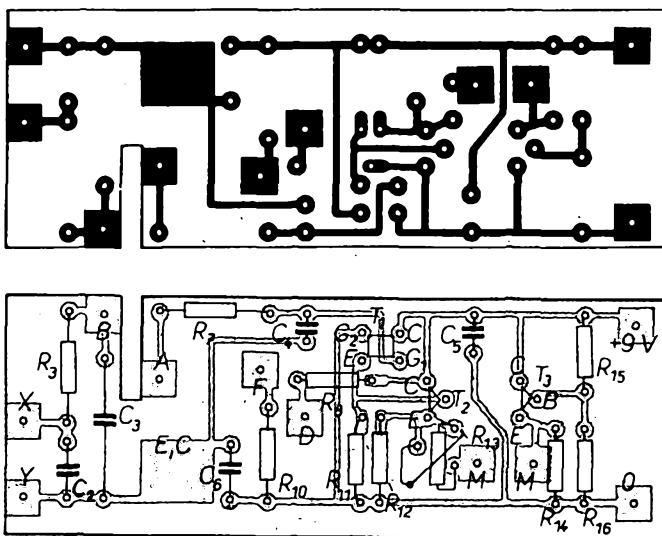
Většina součástí Q-metru je umístěna na desce s plošnými spoji podle obr. 7 (pohled ze strany spojů), odpory děliče voltmetru R_4 , R_5 a R_6 jsou připojeny přímo mezi kontakty přepínače; aby byl zachován velký vstupní

odpor, je v desce s plošnými spoji zářez, který odděluje jednotlivé části od sebe.

Ladící kondenzátor C_1 je jakostní vzduchový typ se statorem izolovaným keramikou; v jednom ze vzorků byl použit starý výprodejní typ s kruhovými frézovými deskami, ve druhém vzorku dvojitý kondenzátor z přijímače Carina, pečlivě vymytý v trichloru

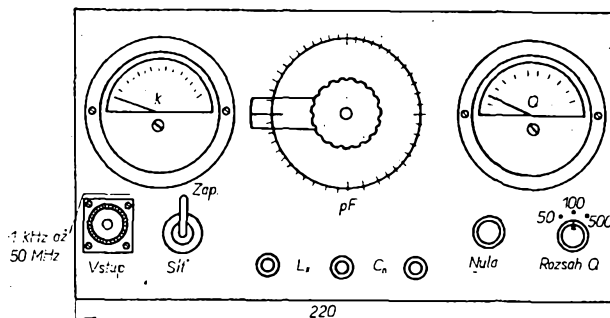


Obr. 6. Schéma zapojení Q-metru



Obr. 7. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji M59 (jako C_2 je výhodnější průchodkový kondenzátor)

Normálové kondenzátory C_n jsem původně přepínal přepínačem, ale Q-metr mi měřil spolehlivě jen asi do 10 MHz , pak se již příliš uplatňovaly přidavné ztráty a měření bylo méně přesné. Proto jsem umístil na panel přístroje mimo dvou svorek pro L_n také třetí (zemnicí) svorku pro připojení vnějších kondenzátorů. Na přesné kapacitě C_n příliš nezáleží, nechceme-li tímto přístrojem měřit také indukčnost cívek; důležité je, aby měl co nejmenší ztráty – použijeme pokud možno slídové kondenzátory, použití elektrolytických je vyloučeno.



Obr. 9. Pohled na panel Q-metru

Zajímavá zapojení

Návrh převodníku 7/4

Prohlídkou katalogů integrovaných obvodů různých výrobců zjistíme, že ačkoliv existuje celá řada převodníků 4/7, tj. čtyřbitového slova na sedmibitové (tzn. tetřád kódu BCD pro sedmissegmentové číslicovky), nevyrábí se zatím převodník opačně pracující

– 7/4. Proto v případě potřeby je nutné tento převodník realizovat vhodnými integrovanými obvody či diskretními součástkami.

Pro návrh převodníku se vychází z tabulky na obr. 1, kde jsou zaznamenány bitové stavy výstupních sedmibitových slov a jim odpovídající tetřády v kódu BCD pro desítková čísla 0 až 9. Podrobným porovnáním

vypuštěno

	a	b	c	d	e	f	g	D	C	B	A	
0								1	1	1	1	0
1								0	1	0	0	0
2								1	1	1	0	1
3								1	1	0	0	1
4								0	1	0	1	1
5								1	0	0	1	1
6								0	0	1	1	1
7								1	1	0	0	0
8								1	1	1	1	1
9								1	1	0	1	1

$$A = \Sigma (8, 25, 19, 24, 27)$$

$$B = \Sigma (29, 25, 7, 24)$$

$$C = \Sigma (11, 19, 7, 24)$$

$$D = \Sigma (31, 27)$$

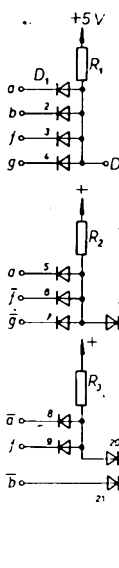
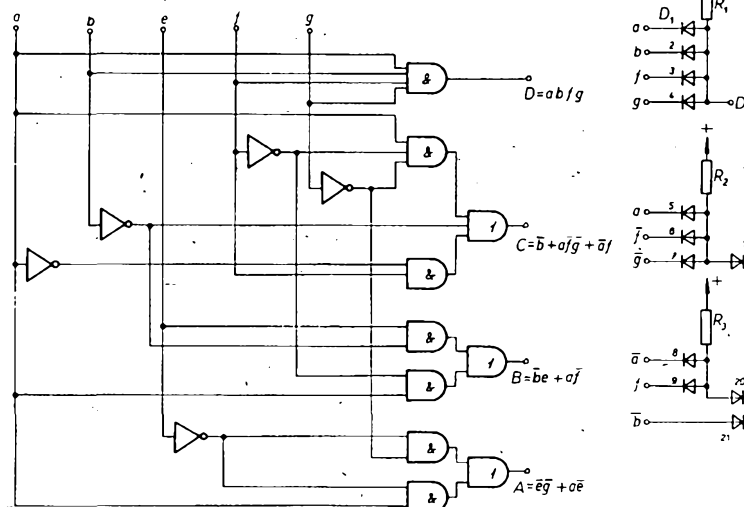
	a	b	c	d	e	f	g
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							

■ = H

Obr. 1. Východí tabulka vztahů pro návrh převodníku: čtyři ze sedmi

0	4	12	8	16	20	28	24
1	5	13	9	17	21	29	25
3	7	15	11	19	23	31	27
2	6	14	10	18	22	30	26

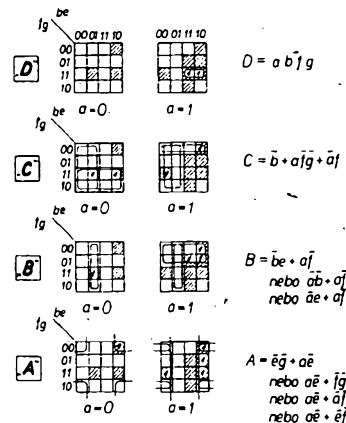
Obr. 2. 32 možných stavů pěti proměnných (tečkou označeny stavy odpovídající desítkovým číslicím 0 až 9)



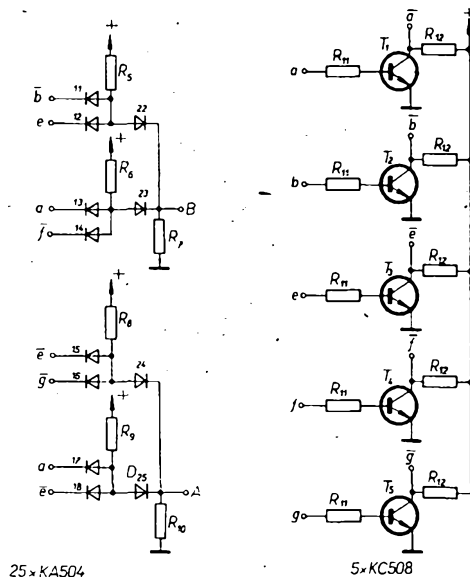
Obr. 4. Obecná logická síť převodníku a její realizace diskretními součástkami

jednotlivých sedmibitových slov lze zjistit, že pro požadovaných deset tetřád není nutné respektovat všech sedm bitů výstupních slov. Dva bity jsou totiž redundantní, a to ve sloupcích c a d. Proto pro další úvahy se obsahy těchto sloupců zanedbávají. Ale i tak se daná úloha redukuje jen na transpozici pětibitového slova na čtyřbitové.

V tabulce na obr. 2 je znázorněno všech 32 možných stavů pěti proměnných; z nich jsou po levé straně označeny tečkou ty stavy, které odpovídají desítkovým číslicím 0 až 9. Weigh-Karnaughova mapa pro pět proměnných má tyto stavy vyznačeny tučným orámováním. A to je již základ pro vlastní řešení, kdy hledáme minimalizované vztahy pro sestavu převodníku, tj. pro D, C, B a A.

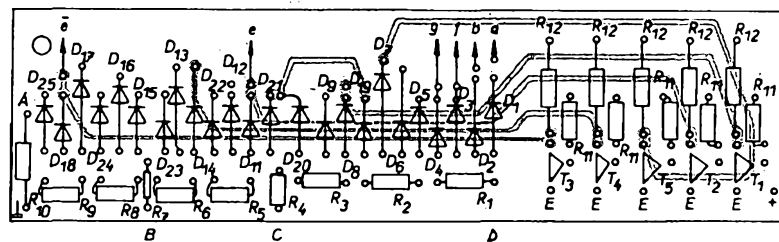


Obr. 3. Karnaughovy mapy pěti proměnných pro výslednou minimalizaci vztahů



25 × KA504

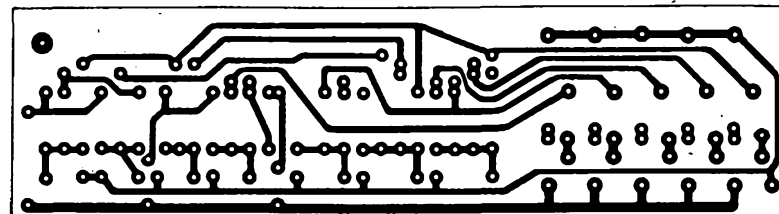
5 × KC508



Rozepsáním z východí tabulky vychází, že $A = E (8, 25, 19, 24, 27)$, $B = E (29, 25, 7, 24)$, $C = E (11, 19, 7, 24)$ a $D = E (31, 27)$. Minimalizujeme pro každou rovnici zvlášť; přitom postupujeme tak, např. pro D v poličku 31 a 27, že do každé dvojice Karnaughových map pro čtyři proměnné zapíšeme čísla požadovaných stavů jako jedničky, přičemž zbyvajících (z daných deseti) neobsazené pro

▼ Obr. 5. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek na liči desky

◀ Obr. 6. Plošné spoje rubu desky s plošnými spoji



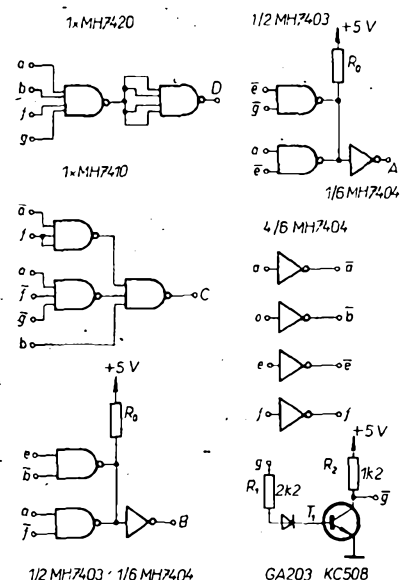
A/9
78

Amatérské ADI-4

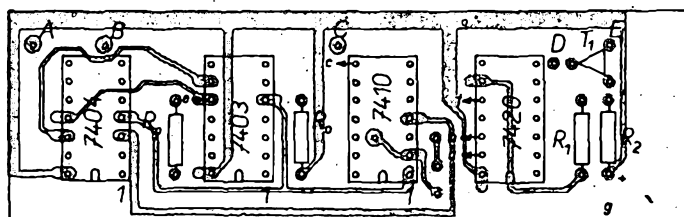
349

kontrolu podbarvíme. Dále metodou smyček (kdy se snažíme, aby smyčka zabrala co nejvíce políček a pokud možno shodný počet jak v levé, tak i v pravé mapě) s použitím vhodně volených neurčených stavů „d“ získáme postupně minimalizované výrazy, tj. pro $D = abfg$, $C = b + afg + af$, $B = bc + af$ a $A = eg + ac$ (nebo $ae + fg$ nebo $ac - af$ nebo $ac - ef$). (Neurčené stavy „d“ mohou nabýt rovněž log. 0 či log. 1 – tedy tak, jak je to právě pro uzavření co největší smyčky výhodné. Přitom se ovšem nesmí zapsat do podbarveného políčka, které je pro jiný výraz A až D v jiné dvojici obsazeno jednotkou!).

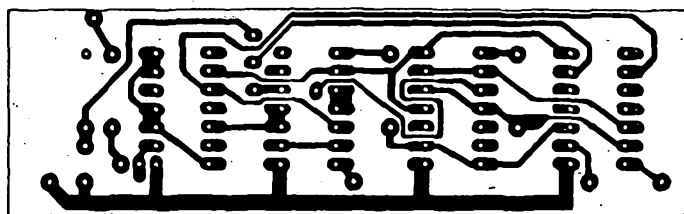
Výsledné výrazy již poslouží k sestavení logické sítě z kombinačních hradel AND a OR a nutných invertorů – viz obr. 3. Na obr. 4 pak je návrh převodníku osazeného diskretními součástkami, tj. diodami, tranzistory a odpory. Této logické síti přísluší již sestava součástek na obr. 5, kde jsou vyznačeny geometrické tvary spojů líce. Na obr. 6 nosné destičky o rozměrech 28×103 mm jsou geometrické tvary spojů rubu, tj. ze strany pájení.



Obr. 7. Převodník realizovaný dostupnými integrovanými obvody



Obr. 8. Rozložení součástí převodníku v integrované verzi a plošné spoje líce destičky (deska M60)

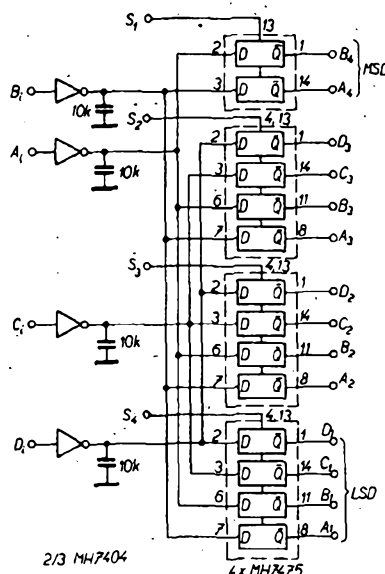


Převodník je lepší realizovat s integrovanými obvody. Avšak protože na našem trhu jsou k dispozici pouze negovaná hradla AND a OR, je nutné uvedenou logickou síť příslušně upravit, a to pomocí de Morganových zákonů [1], viz obr. 7, 8 a 9.

- [1] Hoerness, G. E.; Heilweil, M. F.: Úvod do Booleovy algebry a navrhování logických obvodů. SNTL: Praha 1969.

Převodník multiplexovaného kódu BCD na paralelní kód BCD v rozsahu čtrnácti bitů

Některé číslicové přístroje mají multiplexovaný výstup k dynamicky spinanému displeji. Je tomu tak např. u moderních číslicových voltmetrů, číslicových hodin apod. Je-li pak třeba snimat jejich opticky indikovanou



Obr. 10. Převodník multiplexovaného kódu BCD na paralelní kód BCD v rozsahu 14 bitů

informaci k jiným účelům (např. pro registraci, či jiný druh záznamu, případně i pro předvolbu) je nutné použít výstupní převodník.

Níže popsany převodník transponuje teřdu multiplexně generovanou v kódu BCD na paralelní tvar v kódu BCD v rozsahu čtrnácti bitů, tj. běžně používané 3 a 1/2 dekady. (Uvedeným principem je ovšem možné převodník rozšířit na celé čtyři či více dekád.)

Převodník (zapojení na obr. 10) se skládá ze čtyř čtyřnásobných vzorkovacích pamětí typu MH7475, aktivovaných ve správném pořadí hodinovými impulsy, přivedenými na vstupní svorky S₁ až S₄. Doplňkové výstupy Q každé paměťové buňky vzorkují stavy vstupu A₁ až D₁ s čelní hranou hodinových impulsů a podrží tyto stavy, i když hodinový impuls (impuls) zanikne. Přístři (každý další) hodinový impuls, popř. jeho čelní hrana pak změní obsah paměťové čtveřice (u S₁ jen dvojice) v soulasu s obsahem čtyřbitového slova na vstupech A₁ až D₁. Vzhledem k tomu, že výstupní paralelní informace se odebírá z doplňkových výstupů Q, tedy v negovaném tvaru, jsou ve vstupech zařazeny invertory, které zabezpečují shodnost vstupní informace s výstupní.

Uzemněním všech vstupů S₁ až S₄ lze získat neměnnou informaci, tj. stálou pro okamžik snímání, kdy se nesmí měnit obsah jednotlivých tetrád [2].

- [2] Grandbois, G.: Function and Application of 31/2 Digit A/D Converter Set. Siliconix Application Note AN74-1, květen 1974. Ing. J. Hyan

Mikroset 8080 – mikrokompüter pro výuku, hru a hobby

Malý mikrokompüter Mikroset 8080 pro profesionální a náročné amatérské účely předvedl výrobce polovodičových součástek Siemens na lipském veletrhu. Dialog s příručním stolním přístrojem dovolují tlačítka a číslicové indikační výbojky. Jako vnější programové paměti se může využít obvyklého kazetového magnetofonu se vstupem pro mikrofon a sluchátka.

Hlavní součásti přístroje je mikroprocesor SAB8080, paměť ROM (s kapacitou 1×8 bitů) se systémovým programem, jakož i paměť RAM (512×8 bitů) pro program dat a program uživatele. Mimo vstupní tlačítkovou jednotku, číslicový displej a přípojku pro kazetový magnetofon obsahuje přístroj ještě proudový zdroj. Dodatečně může být též vybaven pamětí se sériovými a paralelními vstupními a výstupními kanály, programovacím zařízením pro paměti typu EPROM a přídavným zařízením pro matematické funkce. U další verze tohoto mikrokompüturu se připravuje přípojka pro tiskárnu a televizní přijímač jako monitor.

Číslicovou tlačítkovou soupravou může obsluha vkládat hexadecimálně program. Vložené povely lze pro kontrolu zobrazit na číslicovém displeji. Programovat provoz periferních přístrojů lze volbou místa „střihu“. Obsluha přístroje je jednoduchá. Samostatným studiem usnadňuje získat praktické znalosti o možnostech a programování mikrokompütérů. Napomáhá tomu i bohatá knihovna programů. Rozměry přístroje jsou jen $32 \times 32 \times 12$ cm, hmotnost 2 kg. Přístroj se napájí síťovým napětím 220 V, 50 Hz.

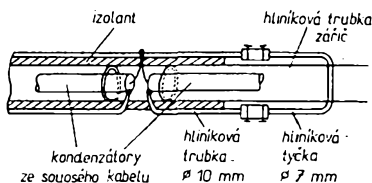
Podle podkladů Siemens 6.218-BH

První evropskou firmou, aplikující mikro-počítačové prvky v televizním přijímači, je Blaupunkt. Přípravuje výrobu přijímače BTV s mikroprocesorem Fairchild F8. U přijímače budou ovládány základní parametry – kontrast, jas, barevná sytost a hlasitost; podle požadavků, uložených do paměti. F8 automaticky zajišťuje také časové přepínání TV kanálů podle požadovaného programu.

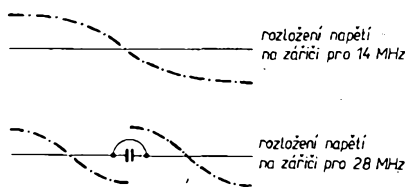
Kyrš

tríelementové systémy yagi vedle sebe. Měřením bylo prokázáno, že v pásmu 21 MHz má anténa zisk odpovídající čtyřprvkovému monobeamu.

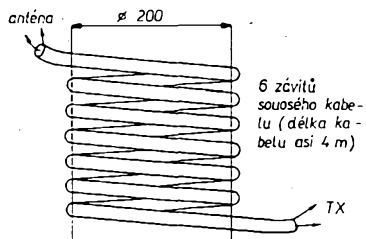
Symetrizace je u této antény provedena nejjednodušším známým způsobem (vlastně o symetrizaci nelze ani hovořit) – souosý kabel má před připojením k anténě 6 závitů na průměru 20 cm a tvoří tak tlumivku. Funkci této tlumivky si můžeme pro jednoduchost představit tak, že v proud, který by při přímém napojení souosého kabelu protékal pláštěm, se na indukčnosti této tlumivky zadrží. V poslední době tohoto způsobu používají i známé firmy, jako např. HY-GAIN u své antény TH6DXX.



Obr. 2. Detail provedení členu LC. Rezonance na kmitočtech podle obr. 1. se nastaví GDO (bez připojení k prvkům). Kapacita souosého kabelu se nastavuje při otevřené smyčce.



Obr. 3. Rozložení napětí na zářičích pro 14 a 28 MHz



Obr. 4. Provedení tlumivky v napájecí (jednotlivé závity jsou těsně na sobě).

Mechanické provedení

Prvky antény jsou ve středu dělené a izolované. Izolačním materiálem je tvrdý PVC o Ø 50 mm, případně polykarbonát, který má větší pevnost i při vyšších teplotách. Jako kondenzátor je zde použito kousků souosého kabelu, indukčnosti jsou zhotoveny z hliníkových trubek o Ø 10 mm a do nich vsunutých tyček o Ø 7 mm. Prvky jsou z tvrdé hliníkové slitiny Ø 30 × 2, Ø 25 × 2, Ø 20 × 1,5 a Ø 15 × 1 mm postupně nasouvané do sebe. Jako nosné tyče („boom“) je použito dvou trubek z téhož materiálu o Ø 25 × 2 mm, po délce vyztužených směrem vzhůru ocelovým drátem proti průhybu. Tato kombinace dává největší pevnost při přijatelné váze.

Postup při nastavování

Na volné ploše umístíme anténu do výše 3 m nad zemí. Do vzdálenosti asi 10 m na obě strany natahujeme dipóly s měřícím přístrojem pro zjištění síly pole, mezi vysílač a anténu zařadíme měřič CSV.

1. Vysílač naladíme na 21,450 MHz. Delší smyčkou na direktoru nastavíme maximální výchylku na indikátoru ve směru vyzařování, při současné kontrole vyzařování dozadu – to by mělo být nejmenší. CSV musí být v mezích 1,3 až 1,5. S prodlužováním smyčky roste i CSV; je nutné nastavit kompromis, neboť na 21,450 MHz se již prakticky nevysílá. Zisk směrem ke středu pásma stoupá. Při optimálním naladění je na 21,450 MHz CSV 1,2, na kmitočtech 21,800 a 20,400 MHz je CSV 2.

2. Další smyčkou na reflektoru – změnou její délky o ±3 cm – nastavíme předozadní poměr tak, aby odpovídal přibližně této tabulce:

MHz	21,00	21,100	21,200	21,300	21,400	21,450
dB	18	22	26	24	22	22

3. Na závěr nastavíme prvkem pro 15 m nejlepší CSV. Optimální délka je 6750 ± 20 mm.

4. Naladíme vysílač na 28,000 MHz. Nastavíme CSV kratší smyčkou na reflektoru na 1,1 až 1,5. Naladíme vysílač na nejvyšší kmitočet, který budeme používat – 29,000 případně 29,700 MHz. Nastavíme maximální vyzařování vpřed kratší smyčkou na direktoru. Přizpůsobením pro 10 m nastavíme CSV takto:

MHz	28,00	28,200	28,400	28,600	29,000	29,400	29,700
CSV	1,2	1,1	1,1	1,4	1,8	1,3	1,9

V tomto pásmu při optimálním nastavení naměříme dvě minima CSV.

5. V pásmu 14 MHz by mělo být již automaticky nastavení ideální, pokud jsou dodrženy všechny míry. Pokud by se někomu zdála délka direktoru nedostačující, může zkusit prodloužení na 9 m. Po zpětné kontrole na 21 a 28 MHz zjistí, že pro 14,350 MHz je již direktor dlouhý. Uvedená délka 8,60 m je pro anténu skutečně optimální.

Podle materiálů od VK2AOU přeložil OK2QX

RADIOAMATÉRSKÝ SPORT

MLÁDEŽ A KOLEKTIVKY

Rubriku vede Josef Čech, OK2-4857, Tyršova 735, 675 51 Jaroměřice nad Rokytnou

naši přední radioamatéři a operátoři kolektivních stanic, kteří se pravidelně závodů a soutěží zúčastňují a mají bohaté zkušenosti ze své závodní činnosti. Pomohou tak mladým a začínajícím radioamatérům, aby se předem vyvarovali některých chyb, nedostatků a nesvárů, kterých mnohdy ještě při závodech bývají svědky.

Všeobecné podmínky závodů a soutěží na KV

Tyto podmínky platí při všech závodech, pokud v jednotlivých případech není určeno jinak.

1. Soutěžní spojení navázaná před dobou konání závodu nebo po ukončení závodu jsou neplatná. Pro určení správného času je směrodatný údaj Československého rozhlasu nebo Československé televize.

Doba každého závodu je předem určena v pozicích závodu a nemůže se tedy měnit. Téměř v každém závodě se však najde některá stanice, která se předčasným zahájením a pozdějším ukončením závodu snaží závod prodloužit o nějaké spojení. Jistě je to nesprávné a ostatní účastníci závodu na takovéto nesportovní chování závodníka upozorňují. Před časem jsem obdržel od jednoho radioamatéra stížnost na dvě stanice OK1, které ještě 3 minuty po ukončení závodu dále navazovaly soutěžní spojení. Reakce těchto stanic na jeho upozornění, že je již po závodě, byla unikátní – „co je ti po tom?“

Nastavení správného času patří také ke zdárnému průběhu závodu a mělo by to být v zájmu každého účastníka závodu, aby přesně dodržoval dobu závodu. Může tak předejít případné diskvalifikaci v závodě. K té dochází tehdy, je-li časový rozdíl uvedeného spojení v porovnání s časem uvedeným v deníku protistanice větší než tři minuty. Bohužel stále se vyskytují stanice, které mají rozdíl v uvedeném čase i více než pět minut. To pak svědčí o lehkomyšlné přípravě na závod. Umění a vynaložené úsilí v závodě je pak zbytečné. V deníku ze závodu se neuvádí čas začátku a ukončení spojení, jako ve staničním deníku. Proto je třeba si uvědomit, jaký čas do deníku ze

Opět je za námi letní odpočinková sezóna, skončily prázdniny a dovolená a znovu začal běžný koloběh života se všemi starostmi i povinnostmi. Také v radioklubech a v kolektivních stanicích nás čekají nové úkoly. Se začátkem nového školního roku přicházejí do našich měst a závodů noví školáci a učni. Na tyto je třeba zaměřit náš společný zájem, mezi nimi určitě najdeme řadu zájemců o náš radioamatérský sport. Málokterý z těchto nových zájemců přijde do vašeho kolektivu sám. Zde musíte projevit iniciativu sami a vhodnou formou upozornit na svoji činnost a na to, že máte zájem o každého, kdo by se chtěl věnovat našemu sportu. Jistě každý radioklub nebo kolektivní stanice má svoji propagační skříňku, která by měla být okénkem do naší činnosti. Pokud se rozhodnete ve vašem kolektivu uspořádat kursy pro nové zájemce o naši činnost, upozorněte na to ve svých skříňkách. Nebojte se zajít na učňovská střediska do závodů a do škol. Učitelé a vychovatelé vám jistě vyjdou vstříc a umožní vám pohovořit s mládeží o radioamatérském sportu. Pozvěte všechny k nezávazné návštěvě vaší kolektivy a radioklubu. Přibližte a ukažte jim vaši činnost, jistě se vám podaří některé zájemce získat. Nezapomínejte však ani na mládež mladší 15 roků. Práce s mládeží je důležitá, ale i velice náročná. Vyplatí se nám však, když po úspěšném zakončení kursů nám do kolektivů a radioklubů přibudou noví operátoři, RP, OL i RO. Trochu námahy s tím spojené jistě stojí za to!

V důsledku stále stoupajícího počtu účastníků v závodech a soutěžích dostávám velmi často dotazy na Všeobecné podmínky závodů a soutěží na KV i VKV se žádostmi, abych vám jednotlivé body podrobněji vysvětlil. Proto jsem se rozhodl Všeobecné podmínky závodů a soutěží v naší rubrice uveřejnit v plném znění s připomínkami k jednotlivým bodům. Chtěl bych, aby se k těmto podmínkám závodů vyjádřili a napsali připomínky také ostatní

dioklubu Svazarmu (URRK). Jakékoli výjimky podléhají schválení URRK.

2. 6. Závodníci, kteří dosáhnou v soutěžích v celkovém hodnocení nejlepších výsledků, získávají titul přeborníka (místa, okresu, kraje, republiky) nebo mistra (ČSSR) v příslušné věkové kategorii pro rok, ve kterém se soutěž konala.
2. 7. Podle výsledků dosažených v soutěžích jsou sportovci zařazováni do výkonnostních tříd, vynikajícím sportovcům, kteří jsou zároveň příkladnými členy naší socialistické společnosti, mohou být uděleny čestné tituly „mistr sportu“ (MS) a „zasloužilý mistr sportu“ (ZMS). Podmínky zařazení sportovců do výkonnostních tříd a udělování čestných titulů stanoví „Jednotná branná sportovní klasifikace v telegrafii“.
2. 8. Závodníci, kteří v soutěžích dosáhli výsledků odpovídajících ustanovením „Statutu rekordů v telegrafii“, se stávají držiteli čs. rekordů, případně nejlepších čs. výkonů v telegrafii.
2. 9. Organizačně je systém soutěží v telegrafii na jednotlivých stupních zabezpečován příslušnými územními orgány Svazarmu a jejich radami radioamatérů. Pro pořadatele a organizátory soutěží jsou závazné „Pokyny pro pořádání soutěží v telegrafii“.
2. 10. Po sportovní stránce je systém soutěží řízen rozhodčími, kteří buď posuzují a hodnotí výkony závodníků přímo na soutěžích, nebo ve funkcích oblastních rozhodčích řídí systém soutěží v oblasti své působnosti dlouhodobě. Práva a povinnosti rozhodčích stanoví „Statut rozhodčích telegrafie“.
2. 11. Nároky na technické zařízení soutěží stanoví „Předpisy pro technické zabezpečení telegrafie“.
2. 12. Na všech typech soutěží v celé ČSSR musí být použity jednotné soutěžní sportovní materiály, které jsou každoročně schvalovány URRK.
2. 13. Na vrcholových mezinárodních soutěžích v telegrafii reprezentuje ČSSR státní reprezentační družstvo telegrafie ČSSR, do kterého jsou nominováni závodníci v telegrafii z ČSSR.

3. Tréninková činnost

3. 1. Tréninková činnost zabezpečuje základní výcvik i systematický trénink telegrafie na všech stupních, má za úkol podpořit zvyšování počtu závodníků a růst jejich výkonnosti.
3. 2. Tréninková činnost má sloužit i širším potřebám výcviku a tréninku telegrafie v radioamatérské odbornosti, při výcviku branců spojarů apod.
3. 3. Organizačně je tréninková činnost zabezpečována na jednotlivých stupních příslušnými územními orgány Svazarmu a jejich radami radioamatérů.
3. 4. Po sportovní stránce vedou tréninkovou činnost trenéři, kteří buď přímo vedou trénink sportovců, nebo ve funkcích oblastních trenérů řídí tréninkovou činnost v oblasti své působnosti dlouhodobě. Práva a povinnosti trenérů stanoví „Statut trenérů telegrafie“.
3. 5. Nejvhodnějšími formami a prostředky organizovaného tréninku jsou svazarmovská sportovní střediska telegrafie, kursy, kroužky, tábory mládeže, soustředění, případně vysílání tréninkových textů na radioamatérských pásmech.

4. Lektorská činnost

4. 1. Lektorská činnost zabezpečuje přípravu odborných kádrů pro rozhodčí, trenérské a ostatní sportovní organizační funkce v oblasti telegrafie.
4. 2. Lektorská činnost spočívá ve výkladu základních dokumentů telegrafie a dalších předpisů, vychází z hlubokých praktických zkušeností ze všech oblastí činnosti v telegrafii.
4. 3. Lektorská činnost je realizována formou školení a doškolení.
4. 3. 1. Školení je prostředkem výuky znalostí potřebných k nabytí nebo zvýšení kvalifikace.
4. 3. 2. Doškolení má upevnit a rozšířit školením nabyté znalosti, má sloužit i přenesení praktických poznatků podle okamžitých potřeb do práce doškolených pracovníků. Může proběhnout formou doškolení, semináře nebo instrukčně metodického zaměstnání (IMZ).
4. 3. 3. Školení a doškolení je zásadně ukončeno zkouškami, kterými je prověřeno zvládnutí přednášené látky, a jejichž složením je větší podmíněno nabytí nebo zvýšení kvalifi-



kace, potřebné k výkonu sportovní organizačních funkcí.

4. 4. Organizačně školení, doškolení a přezkušování zabezpečují na jednotlivých stupních příslušné územní orgány Svazarmu a jejich rady radioamatérů. Pro pořádání těchto akcí platí ustanovení „Jednotné kvalifikace branně výchovných pracovníků Svazarmu“.
4. 5. Lektorskou činnost odborně řídí a vykonávají lektorské sbory telegrafie při komisích telegrafie rad radioamatérů Svazarmu (viz bod 6). Oprávnění k výkonu lektorské funkce a funkce zkoušejícího plyne z kvalifikace rozhodčího, kvalifikace trenéra, z dlouhodobého aktivního výkonu některé další související funkce, případně ze zvláštního pověření radou radioamatérů pořádacího orgánu Svazarmu.

5. Další činnost

5. 1. Přípravu speciálních technických zařízení pro soutěže i trénink telegrafie zabezpečuje činnost technická. Tato činnost vychází z ustanovení „Předpisů pro technické zabezpečení telegrafie“.
5. 1. 1. Péče o technické zabezpečení akcí je součástí odborné metodické činnosti komisí telegrafie rad radioamatérů Svazarmu. Technický pracovník by proto měl být členem každé této komise.
5. 1. 2. Techničti pracovníci komisí telegrafie jsou v této oblasti oprávněni působit jako lektori.
5. 2. Propagační a publikační činnost zabezpečuje propagaci akcí a jejich výsledků, zveřejňování propagačních, metodických a organizačních materiálů, pořádáním zvláštních propagačních akcí přispívá oblíbenosti telegrafie mezi radioamatéry i propagaci svazarmovského radioamatérského sportu na veřejnosti.

6. Řízení telegrafie

6. 1. Telegrafie je řízena na jednotlivých stupních příslušnými územními orgány Svazarmu a jejich radami radioamatérů.
6. 2. Odbornými články řízení telegrafie jsou komise telegrafie – metodické a poradní orgány rad radioamatérů Svazarmu.
6. 2. 1. Komise telegrafie by měly být zřízeny na všech stupních, aby byly vytvořeny podmínky pro rozvoj tohoto sportu všude, tedy i tam, kde dosud nebyl pěstován.
6. 2. 2. Komise telegrafie projednávají, doporučují a metodicky řídí v oblasti své působnosti zejména: pořádání soutěží, propozice soutěží, nominaci závodníků, delegování rozhodčích na soutěže, delegování oblastních rozhodčích, organizování základní výcvik a trénink telegrafie, složení oblastních reprezentačních družstev telegrafie, delegování trenérů do funkcí, obsazování odborných funkcí ve sportovních střediscích telegrafie, činnost sportovních středisek telegrafie, delegování oblastních trenérů, pořádání školení, doškolení a zkoušek a jejich zabezpečení lektory a zkoušejícími, delegování vlastních funkcionářů na školení a doškolení pořádaná nadřízenými složkami, technické zabezpečení soutěží a tréninku, propagační a publikační činnost, činnost komisí telegrafie nižších stupňů v jednotlivých oblastech.
6. 2. 3. Komise jsou metodicky řízeny komisemi telegrafie nadřízených orgánů, o své činnosti zpracovávají pravidelně zprávy, které předávají příslušné radě radioamatérů a komisí telegrafie nadřízeného orgánu.
6. 2. 4. Komise telegrafie vedou v oblasti své působnosti jmenový přehled závodníků všech VT a jejich výkonů, rozhodčích a trenérů všech KT a jejich činnosti, shromažďují sportovní dokumentaci soutěží, shromažďují dostupné sportovní, metodické a organizační materiály a pečují o jejich řádné uplatnění a využití.
6. 2. 5. Komise telegrafie by měly pracovat v tomto minimálním složení: vedoucí komise, oblast-

ni rozhodčí, oblastní trenér, technický pracovník, případně další členové podle potřeby. Jeden z členů by měl být zároveň členem příslušné rady radioamatérů.

6. 2. 6. Tam, kde není komise telegrafie ustavena, přejímá její funkci oblastní rozhodčí telegrafie až do jejího ustavení.
6. 2. 7. Vedoucí komisí telegrafie jsou oprávněni k výkonu lektorské funkce v oblasti sportovní organizačního zabezpečení telegrafie.
6. 3. Nejvyšším orgánem metodického řízení telegrafie je Ústřední rada radioklubu Svazarmu. Tuto činnost vykonává prostřednictvím své komise telegrafie.
6. 3. 1. Komise telegrafie URRK mimo činnost dle bodu 6. 2. připravuje, projednává a doporučuje: znění, úpravy a doplňky všech základních dokumentů telegrafie a ostatních sportovních a organizačních předpisů, soutěžní materiály pro všechny kvalitativní stupně soutěží v celé ČSSR, metodické materiály pro výcvik a trénink telegrafie, osnovy pro školení, doškolení a zkoušky všech odvětví a stupňů v celé ČSSR, pokyny pro činnost komisí telegrafie, rozhodčí, trenéry a ostatní sportovní organizační funkcionáře telegrafie v celé ČSSR, složení státního reprezentačního družstva, delegování rozhodčích na mezinárodní soutěže, udělování čestných titulů závodníkům a vyznamenání zasloužilým funkcionářům telegrafie.
6. 3. 2. Komise telegrafie URRK sleduje, zda jsou řádně dodržována všechna schválená ustanovení a opatření, projednává povolování výjimek, navrhuje disciplinární postihy.
6. 3. 3. V rámci komise telegrafie URRK pracují tito funkcionáři, kteří metodicky řídí činnost ostatních funkcionářů téhož zaměření v celé ČSSR: vedoucí komise telegrafie URRK, ústřední rozhodčí telegrafie ČSSR, ústřední trenér telegrafie ČSSR, vedoucí ústředního lektorského sboru telegrafie.
6. 3. 4. Pro usnadnění realizace schválených ustanovení a opatření v obou republikách jsou členy komise telegrafie URRK rovněž vedoucí komisí telegrafie republikových ústředních rad radioamatérů Svazarmu (RURRK).
6. 4. Orgány zabezpečujícími metodické řízení telegrafie na úrovni republik jsou ČÚARRK, SURRK. Tuto činnost vykonávají prostřednictvím svých komisí telegrafie.
6. 4. 1. Komise telegrafie RURRK mimo činnost dle bodu 6. 2. zejména pečují o realizaci ustanovení a opatření schválených URRK na doporučení její komise telegrafie, shromažďují a zpracovávají soutěžní dokumentaci všech typů soutěží, dohlížejí na distribuci soutěžních materiálů na všechny typy soutěží.
6. 4. 2. V rámci komisí telegrafie RURRK pracují republikoví ústřední funkcionáři telegrafie dle bodu 6. 3. 3. s působností v ČR, SSR.
6. 4. 3. Komise telegrafie RURRK rovněž pravidelnými zprávami o směrech rozvoje telegrafie v obou republikách, účinnosti ustanovení a opatření v praxi, vhodnými návrhy a doporučeními komisí telegrafie URRK napomáhají zkvalitnit její činnost.

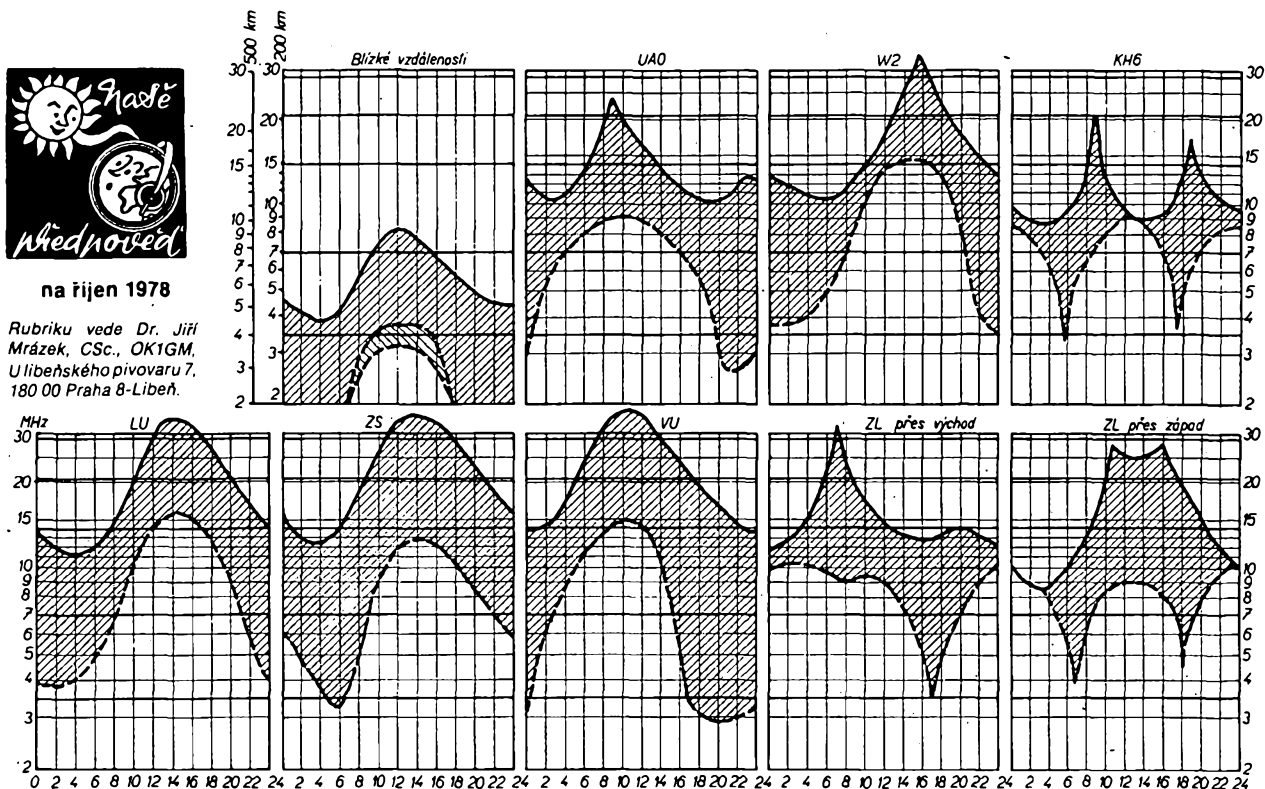
7. Závěrečná ustanovení

7. 1. Podrobnosti v dílčích oblastech činnosti v telegrafii závazně stanoví tyto základní dokumenty telegrafie:
 - a) Pravidla soutěží v telegrafii
 - b) Organizační pokyny pro účastníky soutěží v telegrafii
 - c) Jednotná branná sportovní klasifikace v telegrafii
 - d) Statut rekordů v telegrafii
 - e) Předpisy pro technické zabezpečení telegrafie
 - f) Statut rozhodčích telegrafie
 - g) Statut trenérů telegrafie
 - h) Organizační pokyny pro pořádání soutěží v telegrafii
7. 2. Ke zjednodušenému označení telegrafie a záležitosti jí se týkajících se používá zkratka „TLG“.
7. 3. Jako symbol sportovní telegrafie je používán odznak telegrafie.
7. 4. Tato základní ustanovení platí od 1. 1. 1978. K témuž datu se ruší platnost všech podobných ustanovení platných v předcházejících letech.



na říjen 1978

Rubriku vede Dr. Jiří Mrázek, CSc., OK1GM, U Libeňského pivovaru 7, 180 00 Praha 8-Libeň.



Už několik měsíců jsme zdůrazňovali, že v říjnu dobré DX podmínky vyvrcholí; nasvědčuje tomu dobrý vývoj sluneční aktivity i podzimní struktura ionosféry. Desetmetrové pásmo bude otevřeno téměř denně a ještě lepší situace bude v pásmu 21 MHz, které k večeru vydrží otevřeno o určitou dobu déle než pásmo 28 MHz.

Avšak neustále se zkracující den bude mít za následek, že situace v pozdějších nočních hodinách nebude v pásmech 21 a 14 MHz tak příznivá jako dosud. O to lepší bude situace v podvečer a brzy ráno; ráno sice mnoho stanic neuslyšíme, ale ty, které se objeví, budou stát za to. V podvečer bude pásmo zaplněno tradičními signály z oblasti obou amerických kontinentů. Avšak na 14 i 21 MHz bude možno zachytit DX signály i během dne

a dokonce i za poledne; na „dvacítku“ to bude prakticky celá oblast Dálného východu, zejména Japonsko. A oč budeme ochuzeni ve druhé polovině noci, to nám vynahradí pásmo 7 MHz. Na něm upozorňujeme zejména na dobu po východu Slunce, kdy po dobu jedné až dvou hodin bude otevřena oblast jihovýchodní Asie a krátkodobě i Austrálie a Nového Zélandu.

A tak se v říjnu pravděpodobně spíní sen těch, kteří se ještě pamatují na to, jaké byly podmínky na podzim před jedenácti lety. Zvětšená sluneční aktivita s sebou však přináší i nevýhody: bude vzrůstat počet náhlého vymizení krátkovlnných signálů na nižších kmitočtech (Dellingerových efektů), k nimž dochází na několik minut až několik desítek minut v okamžiku sluneční chromosférické

erupce na celé Slunce osvětlené části Země. Rovněž bude větší procento tzv. ionosférických bouří, projevujících se několikanásobným zhoršením DX podmínek zejména ve vyšších krátkovlnných pásmech následkem přechodného snížení nejvyšších použitelných kmitočtů. V praxi to vždy znamená citelné zhoršení DX podmínek, zejména v pásmech 21 a 28 MHz, která jsou na to nejchoulostivější. Znovu upozorňujeme na možnost dálkových přenosů zámořské televize vrtavou F2, k nimž může dojít zejména odpoledne až v podvečer na kmitočtech okolo 50 MHz v tzv. kladné fázi zmíněných ionosférických bouří, kdy se nejvyšší použitelné kmitočty na několik málo hodin výrazně zvyšují, než dojde k jejich konečnému několika-

- 3. OK2LN 660 bodů
- 4. OK2QX 627 bodů
- 5. OK3TFC 540 bodů

Výsledky MR v práci na KV za rok 1977

- Jednotlivci:
- 1. OK3ZWA 67 bodů
 - 2. OK2BOB 60 bodů
 - 3. OK1JKL 53,5 bodů
 - 4. OK1IQ 53 body
 - 5. OK1AGI 49 bodů

- Kolektivní stanice:
- 1. OK5CRC 75 bodů
 - 2. OK3KII 66 bodů
 - 3. OK1KSO 54 bodů
 - 4. OK3VSZ 54 bodů
 - 5. OK3KAP 52 body

- Posluchači:
- 1. OK1-6701 72 bodů
 - 2. OK1-11861 72 bodů
 - 3. OK2-4857 63 body
 - 4. OK2-19749 55 bodů
 - 5. OK1-7417 33 body

Výsledky závodu třídy C 1978

- 1. Kategorie stanic s příkonem do 1 W nebyla obsazena.
- 2. V kategorii jednotlivců OL byla účast pouze tři stanic, proto byly stanice zařazeny dále.

- 3. Stanice s příkonem povoleným pro třídu „C“:
- 1. OL6AUE 2760 bodů
- 2. OK1DCF 2714 bodů
- 3. OK1DFV 2640 bodů
- a OK1MWA 2640 bodů
- 4. Kategorie posluchačů pro nedostatečnou účast nebyla rovněž vyhodnocena.



Rubriku vede Joka Straka, OK3UL, pošt. schr. 44, 901 01 Malacky

EXPEDICE

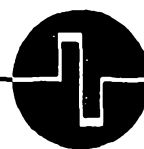
■ Tohoročnou sérii „najždanejších“ vhodne doplnila DX expedícia na ostrovy Cocos-Keeling, VK9, ktorú úspešne absolvovala známa amatérska dvojica – operátor Jim, P29JS, a operátorka Ann, F6CYL. Ann navštívila Jima už po druhý raz, aby mu v značnej miere vypomohla v SSB prevádzke. Koniec minulého roka strávili spolu na Salamunových ostrovoch, odkiaľ si ich pamätáte ako VR4BJ a VR4YL. Solva pár týždňov po tom, uverejnil niektoré DX-bulletiny oznám, že Jim hodlá podniknúť DX expedíciu na ostrovy Cocos-Keeling, pokiaľ bude dostatok záujemcov o VK9Y. Neokoršale sme sa presvedčili priamo v éteri, že aspirantov bolo až priveľa, lebo Ann a Jim mali plné ruky práce po celé dva týždne počnúc 30. májom, odkedy boli

činní CW-SSB pod značkami VK9YL a VK9YS. Používali dva transceivery TS-820, externé VFO, koncové zosilňovače a 4 el Yagi pre 14, 21 a 28 MHz. Vďaka ich výbornému technickému vybaveniu, bolo možné s nimi pracovať aj za podmienok, ktoré boli považované za normálne. Viaceré stanice hlásia spojenia z pásmom 14 až 28 MHz, ale zatiaľ nemám k dispozícii ani jediný report z nižších pásiem KV. Operátorka Ann, VK9YL, bola aktívna len na SSB, ale Jim, VK9YS, sa tentoraz prikladne venoval aj telegrafii. QSL lístky pre obe stanice vybaľuje F6CYL: Ann C. Koloboff, 3 Rue de l'Etang, F-78430 Louveciennes, France.

■ V minulej DX rubrike som vám referoval o DX expedícii po tichomorských ostrovoch, kam sa zatúlal Steve, DJ1US. V tom čase práve končil svoj trojtýždňový pobyt na vzácnom ostrove Niue, skadiaľ pracoval väčšinou telegraficky pod značkou ZK2AV. Začiatkom júna pokračoval v jeho cestách na Západnú Samou. Týždeň bol činný ako 5W1BM, ale podmienky boli tak katastrofálne, že solva „hrstka“ európskych stanic sa ho dovolala v pásme 21 MHz. Steve se rozlúčil s južným Pacifikom krátkou zastávkou na Americkéj Samoe, KS6, a o pár hodín pristál v Honolulu na Havajských ostrovoch. Dňa 15. júna vysielal telegraficky v pásme 21 MHz pod značkou N5SB/KH6. Hovorilo sa, že má v pláne aj ostrov Kure, ale Steve to vylúčil a povedal, že sa vracia cez Spojené štáty domov do DL. Všetky QSL lístky za jeho činnosť ako A35MB, N5SB/KH6, ZK2AV a 3D2BB cez manažéra DF2RG (adresa v AR 8/78).

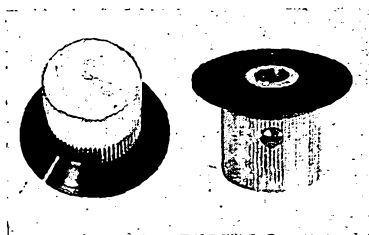
IDEÁLNÍ STAVEBNÍ PRVEK

pro elektroniku
a přesnou mechaniku

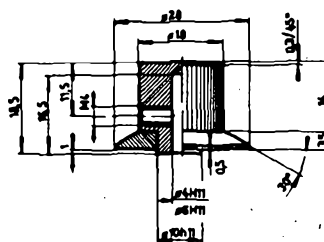


KOVOVÉ PŘÍSTROJOVÉ KNOFLÍKY

K 186 a K 184
na hřídele Ø 6 a 4 mm



- pro přístroje HIFI-JUNIOR
- pro elektronická měřidla
- pro mechanické aplikace
- pro jiné zesilovače a tunery
- pro amatérské experimenty
- náhrada nevhodných knoflíků



Základní těleso z polomatného legovaného hliníku má vroubkovaný obvod pro lehké, ale spolehlivé uchopení. Robustní stavěcí šroub M4 zajišťuje pevné spojení bez prokluzu i na hladkém hřídeli bez drážky. Ani při silovém utažení knoflík nepraská, jak se to stává u výrobků z plastických hmot. Zvýšená středová patka se opírá o panel a vymezuje mezeru 1 mm mezi panelem a obvodem černého kónického indikačního kotouče. Bílá ryska na kotouči (je o 180° proti šroubu) tak umožňuje snadno a bez paralaxy rozeznávat nastavenou informaci. Moderní, technicky střizlivý vzhled a neutrální kombinace přírodního hliníku s černou a bílou dovolují použít tyto knoflíky v libovolně tvarovaném i barevném prostředí.

MALOBCHODNÍ CENA ZA 1 ks: 13,70 Kčs
Prodej za hotové výhradně v prodejně Elektronika. Poštou na dobírku nezasíláme.
Prodej za OC i VC (bez daně). Dodací lhůty:
Do 1000 ks ihned ze skladu, větší počty a prodej za VC na základě HS.

obchodní označení	určeno pro hřídel	číslo výkresu	číslo jednotné klasifikace
K 186	Ø 6 mm	992 102 001	384 997 020 013
K 184	Ø 4 mm	992 102 003	384 997 020 014



ELEKTRONIKA

podnik ÚV Svazarmu
Ve Smečkách 22, 110 00 Praha I

telefon: prodejna 24 83 00
odbyt (úterý a čtvrtek): 24 96 66
telex: 121601



Pište na adresu:
Zásilková služba TESLA,
p. s. 46
688 19 UHERSKÝ BROD

Velmi žádané přenosné televizory Junost' o úhlopříčce 31 cm (velikost obrazu 195 x 257 mm) – dříve za 3040 Kčs, nyní za 2600 Kčs, umožňují přijímat I. program na vlastní anténu televizoru, II. program na společnou TV anténu. **ABYSTE NA NÍ NEBYLI ZÁVISLÍ,** nabídneme vám kanálový volič UHF za 320 Kčs, který si necháte do televizoru zabudovat. Televizor i volič můžeme poslat na dobírku.

I na starším typu stolního televizoru můžete sledovat II. TV program pomocí pevného měniče frekvence.

Vyberte si z naší nabídky měničů ten, který vyhovuje vašim místním podmínkám příjmu TV signálu, protože měniče jsou určeny vždy pro 1 příslušný kanál. Až do doprodání zbytku zásob vám můžeme poslat na dobírku tyto převody: 22/4, 24/4, 25/4, 26/4, 27/4, 29/4, 30/4, 31/4, 32/4, 34/4, 35/4 a 36/4. Jednotná cena 330 Kčs.