

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVIII/1969 ČÍSLO 11

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	401
Druhý ročník konkursu na nejlepší amatérské konstrukce	402
Veletřh Brno 1969	403
Zajímavosti z veletrhu	405
Čtenáři se ptají	406
Jak na to	407
Nové součástky	408
Stavebnice mladého radioamatéra (vř oscilátor MVO1 a oddělovací stupeň MVF2)	409
Nř zapojení	411
Celotranzistorový akordeon	413
Ještě k článku elektronické zapalování	417
Číslicová elektronika (model číslicového voltmetru)	423
Nabíječ akumulátorů NiCd	427
Osciloskop Siemens M765	428
Integrovaná elektronika (operační zesilovač – dokončení)	430
Napájecí zdroj malého výkonu	433
Konvertor pro 145 MHz	434
Soutěže a závody	436
DX	438
Naše předpověď	438
Přečteme si	439
Četli jsme	439
Nezapomeňte, že	440
Inzerce	440

Na str. 419 a 420 jako vyjimatelná příloha „Programovaný kurs základů radioelektroniky“.

Na str. 421 a 422 jako vyjimatelná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, K. Doňát, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, K. Krbec, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, ing. J. Plzák, M. Procházka, ing. K. Pytner, ing. J. Vackář, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých obzvořených síl vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 6. listopadu 1969.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s vedoucím operátérem kolektivní stanice OK2KNE v Jakubovicích Boh. Strakou, OK2BAK, o radostech a strastech radioamatérů v odlehle venkovské obci

Mohl byste nejdříve seznámit čtenáře s vaším QTH?

Naše obec leží v severomoravském pohraničí, osmnáct kilometrů od Šumperka. Má 236 obyvatel, z nichž část pracuje na zdejších statku a část dojíždí za práci do Olšanských papíren, které jsou vzdáleny asi pět kilometrů. Našimi nejbližšími sousedy jsou obyvatelé Hartikova – těch je však jen dvaadvacet. Spojení se světem máme jen autobusem, za kulturou nebo zábavou – až na občasné místní taneční zábavy – musíme také cestovat, takže naše kolektivní stanice je vlastně jednou z mála příležitostí, jak trávit účelně volný čas. Pracuje v ní šestnáct členů, většinou mladých.

Podle těchto čísel jsou tedy Jakubovice a stanice OK2KNE jakýmsi unikátem. Počítám-li dobře, je téměř 7 % obyvatel organizovanými radioamatéry. Kdyby tomu tak bylo všude, měli bychom v republice bezmála milion radioamatérů. Jak jste toho dosáhli a jak vypadá práce ve vaší kolektivě?

Řekl jsem již, že naše obec neopývá nadbytkem příležitostí k zábavě. Když jsem asi před deseti lety zjistil, že někteří mladí se začínají zajímat o radiotechniku a amatérské vysílání, pomohl jsem jim založit kolektivku, protože v té době jsem již několik let pracoval pod svou značkou OK2BAK. V únoru 1959 jsme dostali koncesi, takže letos vlastně oslavujeme desáté výročí. Ze začátku jsme patřili pod Olšanské papírny, ale když později Svazarm ze závodů odešel, nic se prakticky nezměnilo, protože naše příslušnost k závodům byla vždycky jen formální. Dnes máme 16 členů, z nichž čtyři jsou registrovaní operátoři a dvánáct radioví posluchači. Scházíme se pravidelně v sobotu a v neděli; nedělní dopoledne věnujeme výcviku mladých. Techniku jsem si vzal na starost sám, nácvik telegrafie a provozu vede Vlasta Kamlerová, která se teď sama připravuje k získání vlastní koncese. Kromě toho se Štefan Filip účastní desetiměsíčního dálkového kursu, který pořádá ostravský radiokabinet. Ostatní mají většinou více zájmu o provoz než o techniku.

Pokud jde o vybavení kolektivky, mají skoro všechny přístroje označení OK2BAK. Znamená to, že jste je stavěl, nebo že jsou vaším majetkem?

Vybavení naší kolektivky odpovídá našim možnostem a podmínkám. Když jsme začínali, nebylo tady vůbec nic. Abychom mohli zahájit činnost, přinesl jsem vysílač a ještě několik maličkostí z domova – a tak dnes slouží všem. Není toho mnoho – vysílač na 80 m, ke kterému teprve teď stavíme vysílač na 160 m. A tuhle Lambda nám dal do užívání okresní výbor Svazarmu v roce 1965. Tenkrát jsme uspořádali okresní závody v honu na lišku. Zájem byl poměrně velký – zúčastnilo se na 30 závodníků. Soutěž se líbila, a proto nám okres



svěřil uspořádání krajského kola. Dalo to trochu starostí, ale Lambda se nám hodila a slouží věrně dodnes. Jak vidíte, zázraky se tu dělat nedají – tahle jedna místnost, kterou nám národní výbor pronajal za 70 Kčs čtvrtletně, musí sloužit všemu. A protože odtud chceme především vysílat, je mechanická dílna u mne doma.

Když se tak dívám kolem na tu krajinu plnou kopečků, napadá mě otázka: jezdíte také na Polní den?

Jezdíme – a dokonce pravidelně. S výjimkou loňského roku jsme byli vždycky. Poprvé to bylo jenom symbolicky. Tenkrát jsme teprve začínali, s velkým nadšením jsme se usadili na kóť, postavili stany, ale nepodařilo se nám uvést zařízení do provozu – nedomluvili jsme se ani na vzdálenost pěti metrů. Od té doby už je to lepší, každý rok obsadíme „svůj“ kopeček Stráž – letos se nás tam sešlo osm. S naším zařízením si sice nemůžeme dělat ambice na nějaké světoborné výsledky, ale řídíme se tím známým heslem, že není důležité vyhrát, ale zúčastnit se. Jedinou naší vadou je, že každý rok mluvíme o tom, jaké si na příští Polní den postavíme nové zařízení na dva metry, ale zatím jsme nepostavili nic. Ono je to taky dost složité se součástkami. Kdybych vám teď třeba chtěl předvést tenhle přístroj, který jsme si postavili k nácviku telegrafie, musel bych si nejprve „vypůjčit“ usměrňovačku z vysílače, protože druhou prostě nemáme.

Když už jsme u těch součástek: mnoho radioamatérů i ve městech, kde je práce jen v možnostech, naříká na potíže s jejich obstaráváním. Vy to tedy musíte pocítovat ještě mnohem výrazněji.

Budete se asi divit, ale my takové potíže nemáme. Proč? To je jednoduché: my žádné součástky nesháníme. Děláme prostě z toho, co máme. Není to sice žádná nová technika, ale nic jiného nám nezbyvá. Stavět tranzistorová zařízení, to pro naše podmínky není. Tu a tam si vypomůžeme s kolektivkami v okolí – například z Postřelkova jsme získali nějaké mikrofony a kremíkové diody. To víte, nám se všechno hodí, zvláště když naše pokladna je trvale prázdná.

Říkal jste, že platíte nájemné z místnosti, viděl jsem i pěkné QSL-listky a to všechno přece jenom nějaké peníze stojí. Jak si je opatřujete? Děláte snad nějaké služby pro národní výbor nebo pro někoho jiného?

Služby samozřejmě děláme. V podmínkách naší obce především opravujeme všechno od radiopřijímačů až po televizory. Ale to je taková sousedská výpomoc, za to nic nechceme. Někdy zajišťujeme spojení při sportovních podnicích, udržujeme a obsluhujeme místní rozhlas, ale to děláme zase víceméně z titulu své funkce tajemníka národního výboru. Takže něco sice děláme, ale jak se říká lidově – nic z toho nekouká.

Ale platit přece jen musíte. Jak to tedy děláte?

Já myslím, abychom tuto otázku nechali stranou. Podívejte se, našimi členy jsou většinou mladí, kteří vyšli devítiletku, jsou v učení nebo studují. Od nich proto nemůžeme nic chtít, ale buďte klidní, dluhy nemáme. Ono se to vždycky nějak udělá. U nás dospělých se tu

a tam nějaká koruna přece jenom najde, ale o tom nepišťe.

Slyšel jsem také, že obsluhujete nedalekou televizní retranslační stanici?

Jde o retranslační stanici pro Bušín, Olšany a Klášterec, ale v žádném případě nejde o její obsluhu. Kontrolujeme jenom její provoz a v případě poruchy je naší povinností vyrozumět co nejdříve Opavu, aby mohla být závada odstraněna. Na nějakou údržbu nebo opravy nejsme jednak vybaveni, jednak na to ani nemáme kvalifikaci.

Chtěl byste ještě něco dodat na závěr našeho rozhovoru?

Jenom snad jedno přání: napište to, prosím, nějak rozumně. Ne, abyste z nás dělal nějaký příklad – takových amatérů jako jsme my, těch je dvanáct do tuctu. Já vůbec nevím, jak jste přišli na to, psát zrovna o nás...

DRUHÝ ROČNÍK KONKURSU NA NEJLEPŠÍ AMATÉRSKÉ KONSTRUKCE

Před rokem – v listopadovém čísle AR – jsme vyhlásili konkurs na nejlepší amatérské konstrukce. Výsledek nesplnil zcela naše očekávání malým počtem přihlášek. Některé konstrukce dokonce zklamaly, protože podmínky nebyly formulovány zcela přesně, což umožňovalo jejich různý výklad. Někteří autoři upozorňovali na příliš krátký termín, neumožňující zhotovení speciálních konstrukcí. Přesto však konkurs umožnil rozšířit obsah AR o různé zajímavé materiály.

Proto jsme se spolu s Obchodním podnikem TESLA rozhodli vytvořit určitou tradici tím, že by konkurs byl pořádán každý rok. Vyhlášíme proto druhý ročník konkursu, ve kterém jsme se snažili upravit podmínky tak, aby odpovídaly získaným zkušenostem.

Podmínky konkursu

1. Účast v konkursu je zásadně anonymní. Může se jej zúčastnit každý občan ČSSR. Konstruktor, který se do konkursu přihlásí, označí žádoucí dokumentaci jen heslem. Stejně označí i obálku, ve které bude uvedena přesná adresa. Obálky budou otevřeny až po závěrečném hodnocení konkursu. Tím je všem účastníkům zaručeno maximálně objektivní hodnocení.
2. Konkurs je rozdělen na tři kategorie dále podrobně uvedené. V kategorii I a II musí být v konstrukci použity jen součástky dostupné v běžné prodejní síti, v kategorii III součástky československé výroby (tedy i součástky, které je možné získat přímým jednáním s výrobním podnikem).
3. K přihlášce zaslané do 15. září 1970 na adresu redakce Amatérské radio, Lublaňská 57, Praha 2, s výrazným označením „KONKURS“, musí být připojena tato dokumentace: podrobné schéma, naměřené vlastnosti, mechanické výkresy, kresby použitých plošných spojů, reprodukce schopné fotografie vnějšího i vnitřního provedení (nejlépe 9×12 cm) a podrobný popis činnosti a návod na praktické použití přístroje zpracované ve formě článku. Pokud nebude zaslaná dokumentace kompletní, bude přihlášený příspěvek vyřazen z hodnocení.

4. Každý účastník konkursu je povinen doručit na požádání na vlastní útraty do redakce AR přihlášenou konstrukci a dát ji k dispozici k potřebným zkouškám a měřením. Značky konstrukcí vybraných do užšího výběru budou uveřejněny v AR 10/70 s výzvou, do kdy mají být konstrukce doručeny do redakce (pravděpodobně max. do 31. října).
5. Do konkursu mohou být přihlášeny jen ty konstrukce, které ještě nebyly na území ČSSR publikovány. Redakce AR si přitom vyhrazuje právo na jejich zveřejnění.
6. Přihlášené konstrukce bude hodnotit komise ustavená po dohodě pořadatelů. Členy komise jsou: předseda komise Kamil Donát, ing. Jiří Vackář, CSc., laureát státní ceny KG, ing. Jaroslav Klika, ing. Karel Pytner, Josef Ženíšek, Karel Krbec, Karel Bartoš, Luboš Kalousek a ing. Frant. Smolík. Komise si může vyžádat i spolupráci specializovaných odborníků a laboratorů n. p. TESLA. Členové komise se nesmějí konkursu zúčastnit. Návrhy komise schvaluje s konečnou platností redakční rada AR v dohodě s Obchodním podnikem TESLA.
7. Při hodnocení konstrukcí se bude kromě jejich vlastností, technického i mechanického provedení zvláště přihlížet k jejich reprodukovatelnosti, k uplatnění nových součástek a k původnosti zapojení a konstrukce, pokud by konstrukce byly jinak rovnocenné.
8. Bude-li kterákoliv kategorie obeslána mimořádným počtem konstrukcí odpovídající úrovně, budou druhá a třetí cena v této kategorii zdvojeny, tj. budou vyplaceny dvě druhé a dvě třetí ceny v původně stanovené výši. V opačném případě si pořadatelé vyhrazují právo neudělit první, druhou nebo třetí cenu a převést odměny na další ceny do těch kategorií, které budou nejlépe obeslány, popř. udělit podle vlastního uvážení čestné odměny ve formě poukázek na zboží v hodnotě 100 až 300 Kčs.
9. Všechny konstrukce přihlášené do konkursu, které budou uveřejněny v Amatérském radiu, budou kromě toho běžně honorovány.

10. Pro uveřejnění popisu kterékoliv konstrukce za běžný honorář v Amatérském radiu není rozhodující získání ceny v konkursu.
11. Veškerá dokumentace konstrukcí, které nebudou ani odměněny, ani vybrány k uveřejnění, bude autorům vrácena.
12. Výsledek konkursu bude všem odměněným sdělen písemně do 15. prosince 1970 a otištěn v AR č. 1/1971.

Kategorie konkursu

Kategorie byly zvoleny podle vyspělosti a zájmů účastníků takto:

I. kategorie

– stavebnice jednoduchých přístrojů pro začátečníky a mírně pokročilé radioamatéry (především pro mládež od 14 do 18 let). Jde o jednoduchá zařízení, např. rozhlasové přijímače, zbučáky, domácí telefony, zesilovače a různá jiná uživatelská zařízení, která by mohla obchodní organizace TESLA prodávat jako soubor součástek ve formě stavebnic pro mládež a začínající amatéry. Pokud půjde o konstrukce na plošných spojkách, bude je vyrábět a dodávat radioklub SMARAGD.

Tato kategorie je rozdělena do dvou větví a dotována cenami takto:

a) pro začátečníky:

1. cena 1 500 Kčs v hotovosti a poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 500 Kčs,
2. cena poukázka na zboží v hodnotě 1 000 Kčs,
3. cena poukázka na zboží v hodnotě 500 Kčs.

b) pro mírně pokročilé:

1. cena 1 500 Kčs v hotovosti a poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 500 Kčs,
2. cena poukázka na zboží v hodnotě 1 000 Kčs,
3. cena poukázka na zboží v hodnotě 500 Kčs.

II. kategorie

– libovolné konstrukce z nejrůznějších oborů elektroniky a radiotechniky (přijímací a vysílací, televizní a měřicí technika, nízkofrekvenční a stereofonní technika, aplikovaná elektronika, automatizace a technika pro průmyslové využití atd.). Jediným omezením v této kategorii je použití maximálně šesti aktivních prvků, přičemž aktivním prvkem se rozumí elektronka, tranzistor, popřípadě integrovaný obvod.

Kategorie je dotována takto:

1. cena 2 000 Kčs v hotovosti,
2. cena poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 1 500 Kčs,
3. cena poukázka na zboží v hodnotě 1 000 Kčs.

III. kategorie

– libovolné konstrukce z nejrůznějších oborů elektroniky a radiotechniky s více než šesti aktivními prvky.

Kategorie má tyto ceny:

1. cena 3 000 Kčs v hotovosti,
2. cena poukázka na zboží podle vlastního výběru v prodejnách TESLA v hodnotě 2 500 Kčs,
3. cena poukázka na zboží v hodnotě 2 000 Kčs.

Při cestě na letošní veletrh v Brně jsem se již nemohl dočkat: co nového se objevilo v technice za poslední rok, za rok od minulého veletrhu? Jak asi odpoví naši výrobci na prudký rozvoj elektroniky ve světě? Co nového je ve spotřební elektronice? Množství těchto a podobných úvah mne provázelo cestou. A hlavně podstatná otázka: jak nejlépe zprostředkovat bezprostřední dojem z veletrhu těm, kteří neměli možnost vidět jednotlivé exponáty? O čem psát především – o spotřební elektronice, měřicí technice, počítačích? Podobné otázky byly jistě na místě, neboť přinést co nejúplnější zprávu o veletrhu (i když by zabírala pouze oblast elektroniky) je téměř vyloučeno; to jsem věděl již z předchozích návštěv v Brně. Jak to tedy udělat, aby v reportáži nechybělo nic podstatného?

Po delším uvažování jsem dospěl k závěru, že reportáž rozdělím na dvě části – první se bude zabývat zahraničními výrobky, a to především těmi, které nějakým způsobem vynikají mezi ostatními, druhá pak výrobky domácími a opět především těmi, s nimiž mohou čtenáři nejspíše přijít do styku. Tak tedy – nejdříve všeobecné dojmy, potom podrobněji o několika nejzajímavějších zahraničních výrobcích a nakonec o novinkách tuzemské výroby, převážně z oblasti spotřební elektroniky.

Tedy celkový dojem: zprvu nevalný, posléze však celkem dobrý, především zásluhou neutuchající ochoty informátorů ve stáncích zahraničních firem, jejichž ochotu, laskavost a technickou odbornost lze ocenit jen superlativy. Počáteční nevalný dojem byl způsoben, jak jsem si nakonec uvědomil, především tím, že se stále dělá z veletrhu, který je převážně odbornou záležitostí, nebo lépe řečeno záležitostí odborníků, téměř národní pouť. Množství autobusů, zvláštních vlaků apod. každý den dováží do Brna lidi z JZD, ženy z domácnosti apod., pro něž je veletrh atrakcí v tom

horším slova smyslu. I když je mi jasné, že je třeba získat prostředky na provoz, výstavbu, režii atd., domnívám se, že v tomto případě by méně bylo více. Zřejmě se však s tímto stavem nedá nic dělat – je to škoda, neboť ti, kteří mají skutečný zájem o vystavované výrobky a dovedou je posoudit, musí často čekat nekonečné minuty na to, aby mohli exponáty vidět zblízka, aby mohli pohovořit s informatory, kteří musí vyřizovat žádosti o odznaky, prospekty a katalogy – celá věc došla tak daleko, že na některých stáncích bylo možno vidět nápisy jako: Odznaky nemáme apod. Prostě – zmatek. To na okraj. K vlastním exponátům, jak jsme je mohli vidět ve stáncích zahraničních firem, je třeba říci, že (alespoň podle vystavovaných výrobků) převážná většina exponátů zahraničních firem byla z oboru měřicí techniky, a to číslicových měřidel všech možných typů, velikostí a s nejrůznějšími možnostmi použití. Některé z těchto měřidel budou i na IV. str. obálky v příštím čísle AR. Mne osobně nejvíce zaujala expozice firmy Tekelec Airtronic ze Sevres, Francie, snad i proto, že panuje všeobecný názor, že francouzská elektronika nepatří ke světové, ba ani evropské špičce.

Univerzální měřidlo na obr. 1 z expozice této firmy je jedním z těch výrobků, které si vynucují pozornost nejen technickými parametry, ale i výtvarným řešením a konečně celou svou koncepcí. Jde o přenosný integrující číslicový voltmetr, jehož vysoká přesnost je zaručena jak při dlouhodobých měřeních, tak i při změnách teploty v širokém rozmezí. Voltmetr na stejnosměrném rozsahu samočinně ukazuje polaritu měřeného napětí (rozsvítí se značka v levé straně „stupnice“). Lze měřit stejnosměrná napětí 0,2 až 1 000 V, vstupní odpor je 10 MΩ, na rozsahu 2 V dokonce 1 000 MΩ. Stejnoseměrný proud lze měřit v mezích 0,2 mA až 2 A, střídavé napětí o kmitočtu 50 Hz až 100 kHz

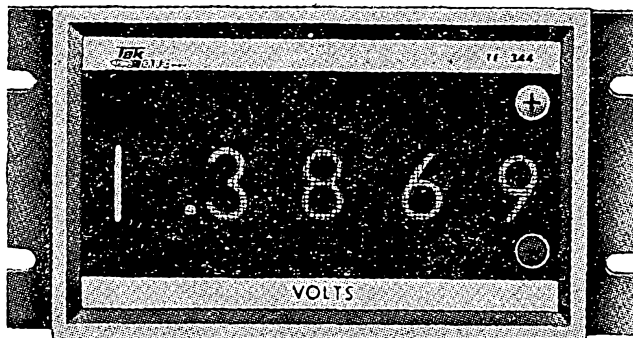
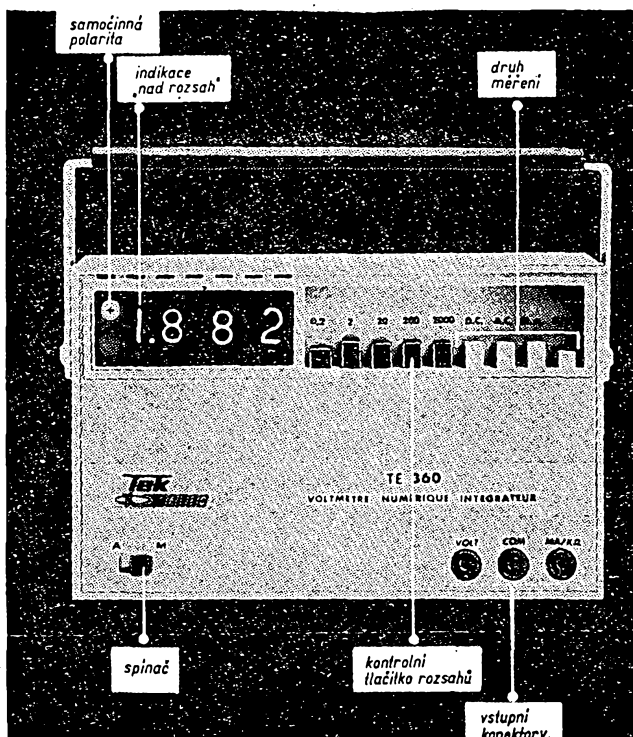
0,2 V až 2 V (vstupní odpor 10 MΩ/90 pF), střídavé napětí 50 Hz až 10 kHz 20 V až 1 000 V, střídavý proud od 0,2 mA do 2 A. Měřidlem lze měřit i odpory, a to 0 až 2 MΩ, měřicí napětí je 6 V. Přístroj je o něco menší než např. přijímač Big Beat. Stojí 2 250 šv. franků.

Stejná pozornost patřila i panelovému číslicovému měřidlu Tekelec TE344 se samočinnou volbou polarity, s přesností 0,01 % a vstupním odporem 10 MΩ (obr. 2). Měřidlo je však velmi drahé – 3 500 šv. franků.

V expozici firmy ITT-Metrix jsme našli rodného bratra našeho univerzálního měřidla PUI10 a PUI20 – elektronický univerzální měřič VX313A (obr. 3), jenž byl jedním z celé řady univerzálních měřičů této firmy. Měřičem lze měřit stejnosměrná napětí 0 až 1 000 V (v devíti dílčích rozsazích, vstupní odpor 10 MΩ), střídavá napětí 0 až 300 V (v sedmi dílčích rozsazích, vstupní odpor 100 kΩ na nejnižším rozsahu, 2,5 MΩ na nejvyšším rozsahu), odpory 1 Ω až 50 MΩ v šesti dílčích rozsazích. Přístroj se napájí ze dvou baterií po 4,5 V, měřicí napětí pro měření odporů je 1,5 V. Rozměry přístroje jsou: šířka 147 mm, výška 105 mm a hloubka 76 mm. Měřič váží 0,95 kg. Jako příslušenství patří k přístroji ještě tři sondy pro měření vf napětí do 50 MHz a 30 V, vysokonapěťová sonda 30 kV, adaptér pro měření proudu až 150 A, přípravek pro měření vf napětí do 1 000 MHz (max. 2 V) a další příslušenství, jako měřicí hroty se speciální úpravou pro stejnosměrná měření ve vf obvodech atd. Přístroj má zajímavě řešené přepínání rozsahů – přepínač se ovládá ze strany (jako u tranzistorových přijímačů ladění nebo hlasitosti) a na čelním panelu vpravo se posunuje ručka, ukazující zvolený druh měření a rozsah.

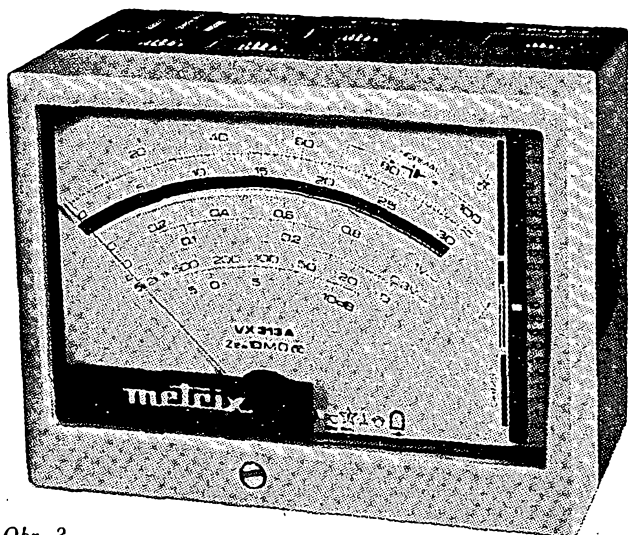
Malými rozměry vynikal i další, tentokrát opět číslicový přístroj francouzské firmy Ferisol. Jde o měřič kmitočtu 0 až 20 MHz se vstupní impedancí 100 kΩ/100 pF (obr. 4). Jádrem přístroje je krystalový oscilátor 5 MHz, jenž má výbornou stabilitu – $1 \cdot 10^{-6}$ za týden. Přístroj lze používat i k určení času (rozsah 1 μs až 999 999 s), jako dělič kmitočtu apod.

Velmi zajímavý byl i číslicový měřič anglické firmy Culston – „místek“ RLC (obr. 5). Přístroj byl předváděn v chodu – je schopen pět vteřin po zapnutí v podstatě bez ručního ovládání měřit odpory, kondenzátory i cívky s přesností 0,1 %. Měřič je na plošných spojích a na obrázku je dobře vidět jeho „bloková koncepce“.



Obr. 2.

Obr. 1.



Obr. 3.

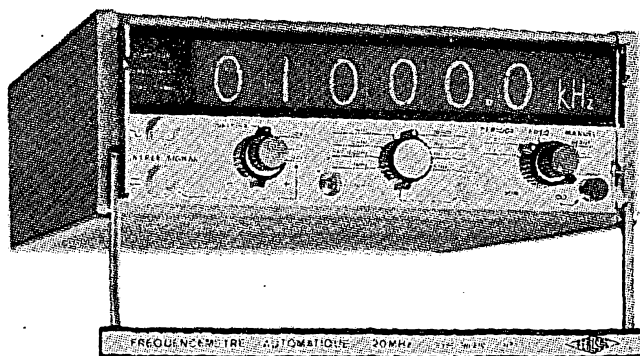
Tento výčet měřicích přístrojů si nedělá nárok na úplnost – jistě byly vystaveny přístroje, jež by si zasluhovaly podrobnější popis. Zaměřil jsem se však záměrně na univerzální měřicí přístroje – ty se v praxi používají nejčastěji. Domnívám se, že i z těchto několika ukázek je zřejmé, jakým směrem se ubírá měřicí technika v tomto oboru v Evropě. Snad se podobných měřidel dočkáme časem i u nás – že by byl o ně zájem, svědčí i to, že Metra Blansko má tolik zájemců o své univerzální přístroje řady PU, že nestojí o jejich propagaci!

Ze spotřební elektroniky zahraničních výrobců není celkem o čem se zvláště zmiňovat. Philips vystavoval jeden typ svých barevných televizních přijímačů, barevné televizní přijímače byly i v sovětské expozici. V tomto směru šlo u všech vystavovatelů převážně o standardní zboží různých jakostních tříd, jak si je postupně ukazujeme na obálkách AR. Hezké přijímače (kromě toho i součástky pro radiotechniku) vystavovala např. firma ITT, jeden z největších světových koncernů. (O některých pozoruhodných součástkách se můžete dozvědět z článku Zajímavosti z veletrhu od ing. Hyana). Jen tak na okraj – je zajímavé sledovat ve světovém mě-

řítku slučování různých firem do sdružení ke zvýšení schopnosti konkurovat. I tak známá firma jako Hartmann a Braun vyrábí dnes měřicí přístroje pod firmou Grundig Electronic. Typickým příkladem takového průmyslového sdružení je např. švédská firma Ericsson, jedna z největších švédských průmyslových organizací. Nepatří to snad přímo do referátu o veletrhu, myslím však, že nebude nezajímavé seznámit se blíže s výrobní a obchodní činností této firmy, neboť její organizace a způsob činnosti jsou typické pro dnešní průmyslovou elektronickou velkovýrobu. Firma byla založena roku 1876 a dnes je největším výrobcem v oboru telefonní techniky (mimo USA). Dnes se na výrobě ve Švédsku podílí 33 továren mateřské společnosti a mnoho dalších poboček na celém švédském území.

Mimo Švédsko má průmyslová skupina Ericsson závody v Argentíně, Austrálii, Brazílii, Dánsku, Finsku, Francii, Holandsku, Itálii, Mexiku, Norsku, USA a Španělsku. Ve většině těchto zahraničních závodů se vyrábějí stejné přístroje jako v mateřském závodě, až na malé modifikace podle požadavků trhů v jednotlivých státech.

Přestože skupina pracuje tradičně



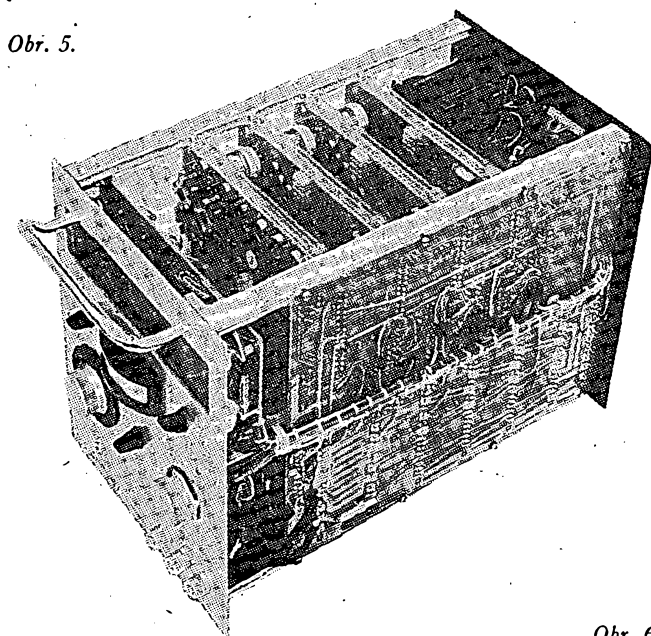
Obr. 4.

v širokém mezinárodním měřítku a získala svým výrobkům trh v mnoha zemích světa, patří k nejdůležitějším zákazníkům Švédsko a evropské země. Rozvoj, jehož dosáhla skupina Ericsson v několika posledních letech, byl umožněn právě obchodními styky s těmito evropskými zeměmi; za posledních pět let dosáhl jejich podíl na celkových prodejích výše 75 %.

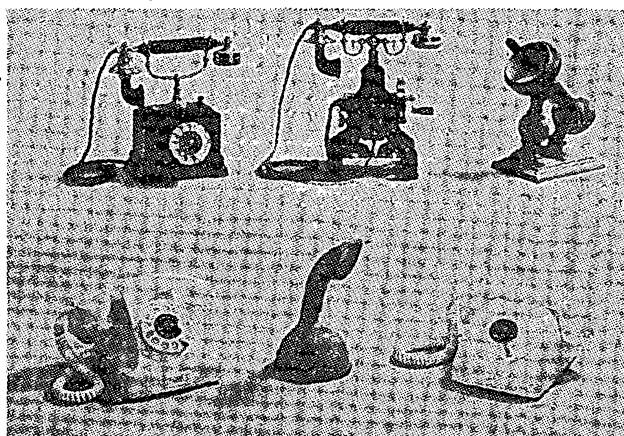
Skupina Ericsson věnuje velkou pozornost soustavné racionalizaci výroby. Nové automatické výrobní stroje přispívají k odstraňování ruční práce a účelná reorganizace výroby se projevila snížením finančních prostředků investovaných do zásob surovin a polotovarů. Ověřují se nové metody zvyšování produktivity technických a administrativních složek.

V zahraničí bylo ustaveno přes 35 obchodních společností, které se starají o prodej výrobků mateřského závodu a jeho švédských pobočných továren. V dalších asi 60 místech zajišťují prodej generální zástupci. Světová organizační struktura společnosti Ericsson spočívá na principu decentralizované odpovědnosti. Zásadní rozhodnutí a řešení finančních problémů je vyhrazeno mateřské společnosti, která udržuje se všemi pobočkami trvalý styk. Ale vedení každého podniku může – v rámci svého programu a poslání – řešit své problémy vlastní iniciativou, vlastními metodami a podle vlastního uvážení. Každá ze společností je tedy ve skutečnosti „střediskem odpovědnosti“ a nikoli pouhým „střediskem zisku“, přispívajícím k celkovému rozvoji zájmové skupiny.

Svazky mezi pobočnými společnostmi a světovým ústředím ve Stockholmu jsou udržovány tzv. trvalým cestovním programem. Mnoho vedoucích činitelů mateřské společnosti působilo dlouhodobě v zahraničí a jsou z obchodního, jazykového a společenského hlediska



Obr. 5.



Obr. 6.

takřka „doma“ v mnoha částech světa.

To vše nezní tak nejhůře, že? Firma Ericsson dokázala, že jediné široká mezinárodní spolupráce je dnes (kromě dalších kritérií) zárukou, že výroba a především obchod neustane na dosažených cílech. To by mělo být, myslím, poučení i pro nás. (Vše, co bylo řečeno o firmě Ericsson, platí prakticky o všech významnějších výrobcích v oboru elektroniky.)

Přejdeme však k expozicím domácích elektronických závodů sdružení Tesla. Skutečných novinek v nich bylo málo, téměř pramálo. Tak především Tesla Bratislava vystavovala nové typy tranzistorových přijímačů, o nichž jsme naše čtenáře informovali v interview s technickým náměstkem ředitele, inž. Polákem, v AR 9/69. Šlo o přijímače Stereo Dirigent, 538 A, Preludium stereo, 1123 A, což jsou oba stolní rozhlasové přijímače, typ 1132 A navíc s gramofonem a reproduktorovými skřínkami. Přijímače mají 6+1, popř. 6+2 elektronek, dva tranzistory, 6 diod. Lze na ně přijímat všechny vlnové rozsahy AM (DV, SV, KV) a VKV i stereofonně. Přijímače mají nf výkon 2 × 2,5 W. O vystavovaných tranzistorových přijímačích jsme psali podrobně ve výše zmíněném interview.

Největšímu zájmu ve stánku Tesla Orava se těšila nová řada televizních přijímačů pro příjem všech televizních kanálů (Orava 222 a 223). Jeden z těchto přijímačů máme dostat v nejbližší době na testování – při té příležitosti seznámíme čtenáře podrobněji s jejich technickými údaji. Kromě toho je vnější vzhled nových televizních přijímačů zřejmý z fotografií na 4. str. obálky.

Tesla Pardubice se pochlubila kromě síťového diktafonu i novým stereofonním magnetofonem B56, což je čtyřstopý, jednorychlostní přístroj odvozený ze základní řady B5. V expozici Tesla Pardubice jsme se též dozvěděli, že koncem roku má být na trhu náš první kazetový magnetofon (podařilo se obstarat menší množství vyhovujících motorků). Novinkou tohoto podniku je i občanská radiostanice VXW 020.

I když jsem se dosud záměrně vyhýbal zmínce o počítačích, musím při přehledu tuzemských exponátů vzpomenout alespoň dvou: především Miniputer a Lomo. V obou případech jde o laboratorní nebo lépe řečeno univerzální počítače, které mají sloužit především výuce na školách nebo k modelování při výzkumných a vývojových pracích. Jejich vzhled je zřejmý z fotografií na 4. str. obálky. Každý z počítačů obsahuje jako příslušenství podrobnou instrukční knihu.

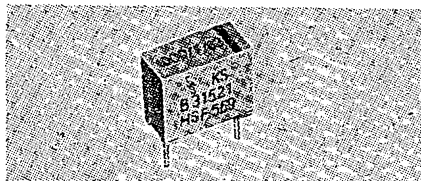
Když jsem se rozmyšlel, jak zakončit tuto víceméně stručnou informaci z veletrhu Brno '69, napadlo mne kacířské přání: do dalších veletrhů přejí především nám, spotřebitelům a profesionálním i amatérským pracovníkům v elektronice, aby vnější vzhled našich výrobků byl stejně dokonalý jako u výrobků, které jsme viděli v zahraničních expozicích, to za prvé; aby funkční dokonalost, neobvyklost řešení, moderní prvky a moderní součástky byly znakem našich výrobků, to za druhé; za třetí pak, aby sortiment byl alespoň takový, aby (při nejhorším) uspokojil padesát procent všech zájemců o výrobky elektroniky, jednoho z nejperspektivnějších průmyslových odvětví. Naše tradice a dřívější pověst by si to zaslouhovaly.

—ou—

ZAJÍMAVOSTI Z VELETRHU

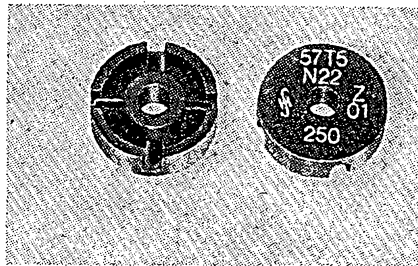
Na letošním brněnském veletrhu bylo bezpochyby k vidění mnoho zajímavého, a to nejen v oblasti radiotechnických součástek, na něž byla soustředěna moje pozornost.

Z celé široké škály různých součástek vybírám ty, které se těšily zájmu návštěvníků a které bohužel doposud postrádáme na našem trhu. Byly to např. elektrolytické kondenzátory s velkou kapacitou známé zahraniční firmy Siemens, řada B 41451, pro napětí od 10 do 100 V o kapacitě 1 000 μ F až 150 000 μ F ve válcovém provedení, s tolerancí -10 až $+50$ %. Přestože kapacita je značná (až 150 GF/100 V!), mají kondenzátory



Obr. 1.

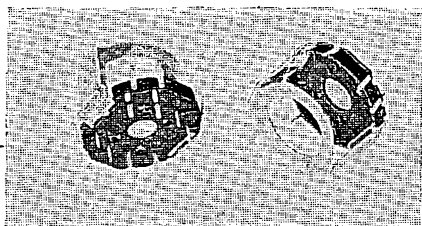
poměrně malé rozměry, a to od $\varnothing 36,5 \times 64$ mm do $\varnothing 78 \times 140$ mm (závisí na kapacitě a napětí). Jiný druh těchto kondenzátorů, řada B41296, válcového tvaru, v provedení pro přímé upevnění pouhým připájením do plošných spojů, se vyznačuje ještě menšími rozměry ($\varnothing 25 \times 35$ mm až $\varnothing 40 \times 100$ mm). Vyrábějí se pro napětí od 6 do 10 V a mají kapacitu 220 μ F až 47 000 μ F s tolerancí -10 až $+50$ %. Pro strojní vkládání do desek s plošnými spoji vyrábí firma Siemens též přesné čtvrtwattové odpory s jednostrannými vývody, izolované navíc pouzdry z plas-



Obr. 2.

tické hmoty a zalité pryskyřicí. Je to řada B 56106; odpory mají malou vlastní indukčnost, průměr 6,65 mm a délku 8 mm; vyrábí se řada od 10 Ω do 20 k Ω při toleranci od $\pm 0,1$ do $\pm 0,25$ %.

Pro plošné spoje vyrábí Siemens též polystyrolové kondenzátory s kovovou fólií s jednostrannými vývody hranolovitěho tvaru ($5 \times 7,2 \times 12,5$ mm až $10 \times 11,5 \times 17,5$ mm) pro provozní napětí 63 V až 160 V o kapacitě 350 až 42 000 pF s tolerancí 1 až 5 % (řada B 31521, obr. 1). Jiná řada (B 32234) kondenzátorů tohoto tvaru pro plošné



Obr. 3.

spoje je určena pro vyšší napětí (100 až 630 V) a má i větší rozsah kapacit (10 000 pF až 6,8 μ F). Jsou to kondenzátory s metalizovanou polyesterovou fólií, která má při průrazu samozhohotelné schopnosti. Tvar kondenzátorů je opět hranolovitý, což pro použití ve stěsnaných konstrukcích znamená vždy úsporu místa. Tolerance kapacit je však u této řady větší, ± 10 %.

Těmito dvěma řadami tzv. blokovacích kondenzátorů pochopitelně není vyčerpán značně rozsáhlý výrobní program firmy Siemens. Uvedené příklady však poslouží jako ukázka, jak rychle je nutno reagovat i v tvaru výrobků a uspořádání jejich vývodů na stále více používané plošné spoje.

Mezi další výrobky firmy Siemens patří celá škála feritových jader různých vlastností, tvarů a velikostí. Z nich jsou zajímavá např. půlená hrníčková jádra, vhodná pro cívky, tlumivky a v transformátory apod. (obrázky 2) řady B 65000, vyráběná v devatenácti velikostech (od $\varnothing 3,3 \times 2,6$ mm do $\varnothing 70 \times 42$ mm) z různého feritového materiálu podle požadovaných vlastností. K hrníčkům pochopitelně přísluší polyamidové kostičky pro cívky, dolaďovací feritové šrouby a dále držáky včetně upevňovací destičky opatřené jednostrannými vývody pro plošné spoje (obrázky 3 – držák B 65665 pro jádro o $\varnothing 22 \times 13$ mm B 65661 a kostru B 65662).

K feritovým výrobkům náleží i feritové kroužky WTB, řada B 64503, skutečně minimálních rozměrů – vnější průměr 3 mm, z nichž Siemens dodává pro účely digitální techniky sestavené paměťové matice. Tyto matice obsahují celkem $64 \times 64 = 4 096$ kroužků a lze je sestavovat podle potřeby v několika-patrové paměťové bloky. Nejčastěji se s takovými pamětmi setkáváme u elektronických kalkulaček, přístrojů pro řízení výrobních pochodů, některých číslicových měřicích přístrojů apod.

Hyan

* * *

Katalog všech svých polovodičových prvků vydala v minulém měsíci firma AEG-Telefunken. Katalog obsahuje 644 stran formátu A5 se všemi potřebnými údaji včetně grafů. Katalog lze obdržet za 5,— DM na adrese: AEG-Telefunken, Fachbereich Halbleiter, 7100 Heilbronn, Postfach 1042.

—chd—

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Tranzistorový osciloskop

Autohlídač

Polotranzistorový transceiver

11
69

Amatérské **ADI** 405



Postavil jsem si stabilizovaný zdroj napětí z AR 9/65. Zapojení však nepracuje tak, jak uvádí autor. Jak mám zdroj upravit, aby pracoval podle popisu? (Cenek J., Brno).

Závada ve zdroji je způsobena rozkmitáním paralelně zapojených elektroněk PL36 (jejich velkou srtmostí). Při použití starších elektroněk pracuje zdroj správně, při použití nových elektroněk je třeba připojit do série s přívodem anody ke každé PL36 odpor asi 50 až 100 Ω a do série s přívodem stínicích mřížek odpor asi 200 až 500 Ω . Pokud se zdroj používá pro napájení zařízení SSB, není třeba používat stabilizaci, pouze napětí pro VFO stabilizovat doutnavkovým stabilizátorem.

Mám doma starší reproduktor, na němž se magnet budí cívku. Rád bych věděl, jaké má být na cílce napětí. Dále bych potřeboval vědět, jaký mf kmitočet má přijímač Aiwa. (Volný Z., Opava).

Pokud jde o reproduktor, není možné z Vašeho sdělení určit, pro jaké buzení je stavěn. Zásadně musí být vždy napájen stejnosměrným proudem (obvykle byly tyto reproduktory zapojeny jako tlumivky do rozvodu stejnosměrného napětí pro přijímač).

Vzhledem k tomu, že jste neurčil, o jaký typ přijímače Aiwa jde, nemůžeme Vám tedy sdělit jeho mf kmitočet. Ve velké většině případů se však u japonských přijímačů používá kmitočet 455 kHz pro AM a 10,7 MHz pro FM.

Kde bych mohl sehnat mf cívku 455 kHz do tranzistorového přijímače? (Krejss J., Praha-Smichov).

Mf transformátory 455 kHz lze nahradit jakým-koli mf transformátorem z náhradních dílů pro čs. tranzistorové přijímače. V případě, že by náhodou nešel doladit na mf kmitočet 455 kHz (neboť většina čs. přijímačů má mf kmitočet 468 kHz), stačí upravit kapacitu paralelního kondenzátoru (nepatrné zvětšit).

Kde bych mohl sehnat, nebo kdy vyjde schéma síťového napáječe pro výkonový zesilovač z AR 5/69? (Adamec S., Slaný).

Protože jde o zesilovač, který je pouze modifikací zesilovače, jehož podrobný popis jsme již přinesli, lze použít zdroj popsaný v původních článcích, tj. v AR 5/65, 8/66 nebo v Radiovém konstruktéru č. 2/1965.

Kde bych mohl sehnat hlavičku k magnetofonu B3, kde se dají koupit kondenzátory MP; kde bych sehnal panel magnetofonu Start nebo Blues atd. (Uram D., Dubnica, Jurka J. Slazsko a další podobné dotazy.)

Jak jsme již několikrát informovali naše čtenáře, je třeba, aby se svými dotazy ohledně koupě radio-technického materiálu a náhradních dílů obraceli na prodejny radiotechnických součástek, jejichž adresy jsme uveřejnili již mnohokrát. Pokud jde o náhradní díly ke komerčním výrobkům, vyřizuje objednávky celostátně na dobírku závod Tesla - OPMO, Za dolním kostelem 847, Uherský Brod. Redakce při nejlepší vůli nemůže jedno livé odpovídat na žádosti tohoto druhu.

Jaké základní parametry mají nové univerzální měřicí přístroje Metra, typ PU120 a PU110? (Kopinec M., Po vážská Teplá, Hertlík F., Píseňov).

Přístroj PU110 slouží k měření stejnosměrných a střídavých proudů a napětí, odporů a teploty (termočlánek). Třída přesnosti je 2,5; vnitřní odpor 1 k Ω /V, popř. 333 Ω /V při střídavých měřeních. Přístrojem lze měřit stejnosměrná napětí 60 mV až 300 V, střídavá napětí 30 V až 600 V, stejnosměrný proud 30 mA až 3 A, střídavý proud 30 mA až 12 A a odpory 0 až 10 k Ω . Teplotu lze měřit v rozmezí 0 až 350 $^{\circ}$ C.

Přístroj PU120 slouží k měření stejnosměrných a střídavých napětí, stejnosměrných proudů, odporů, lze jím zkoušet tranzistory obou polarit, p-n-p i n-p-n i měřit diody. Třída přesnosti přístroje je 2,5, vnitřní odpor 20 k Ω /V; napájení tři tužkové články. Přístrojem lze měřit stejnosměrná napětí 100 mV až 300 V, střídavá napětí 10 V až 300 V, stejnosměrné proudy 50 μ A až 3 A a odpory 0 až 1 M Ω . Tranzistory lze zkoušet měřením I_{CBO} (do 50 μ A) a zesilovacího činitele β (dva rozsahy - do 100 a do 250). Přístroj stojí 735,- Kčs (PU110) a 790,- Kčs (PU120).

Můžete uveřejnit technický popis přijímače Magnet, který se v poslední době objevil v prodeji? (Stach J., Zákolany).

Protože i nás zajímalo, jaký tranzistorový přijímač lze prodávat za 220,- Kčs, obrátili jsme se s pros-

bou o poskytnutí bližších údajů na výrobce, družstvo Mechanika, Teplice. Přišla tato odpověď: „... sdělujeme, že dětský přijímač Magnet byl vyráběn koncem roku 1967 a začátkem roku 1968 výhradně pro obchodní dům Magnet v Pardubicích. Pokud je v současné době na skladě některých jiných prodejen, jedná se o doprodej zbytků loňské výroby a nemá již cenu dělat výrobku publicitu.

Pro vaši informaci sdělujeme, že Magnet je tri-tranzistorový přímozesilující přijímač v reflexním zapojení s koncovým stupněm ve třídě A. Osazení 155NU70, 2 x 104NU71, GA201, napájí se z ploché baterie 4,5 V.

Opravy zajišťuje v záruce i mimo záruku pouze výrobce. Tolik tedy dopis od družstva Mechanika.

* * *

Závěrem bychom chtěli upozornit čtenáře na několik chyb, které se vyloudily do některých článků v minulých AR.

V nabíjecí (AR 8/69, autor J. Kestler) má být správné místo kondenzátorů 47 nF kapacita kondenzátorů 470 nF, tj. 0,47 μ F.

V článku Booster a kvádradlo (AR 10/69, autoři M. Gütter a J. Bulant) má být správně v obr. 1 hodnota potenciometru P_2 nikoli 0,25 M Ω /N (tj. M25/N), ale 0,1 M Ω /N (M1/N).

Konečně upozorňujeme na nesprávně označené potenciometry a přepínače v obr. 5 článku Tranzistorový osciloskop (autoři L. Kryška a J. Zuska, AR 7/69). Na čelní stěně osciloskopu jsou správně tyto potenciometry a přepínače (zleva doprava): P_{F2} , P_{F3} , P_2 , P_1 , P_4 , P_5 a P_6 . V pravém zadním rohu skřínky není P_4 , ale správné P_6 .

Prosíme čtenáře, aby si laskavě opravili tyto chyby; současně všechny prosíme, najdou-li podobná nedopatření, aby napsali do redakce - na tomto místě budeme uvádět všechny připomínky a opravy, týkající se článků v AR.

Maloobchodní ceny polovodičových součástek

Protože jsme zavaleni žádostmi o ceny polovodičových součástek, uveřejňujeme dnes ceny první části běžného sortimentu, jak byl na skladě prodejny Radioamatér, Praha 1, Žitná ul. 7, ke dni 30. 9. 1969.

Germaniové hrotové diody

1NN41	1,-
2NN41	1,80
3NN41	2,-
4NN41	2,20
5NN41	3,-
6NN41	1,-
7NN41	1,30

Germaniové hrotové diody miniaturní

GA201	5,-
GA202	5,50
GA203	7,50
GA204	9,50
GA205	5,50
GA206	14,- párované

Germaniové diody se zlatým hrotem

OA5	28,-
OA9	21,-
GAZ51	15,40

Křemíkové plošné diody

KA501	10,-
KA502	20,-
KA503	27,-
KA504	29,-

Variakapy

KA201	24,10
KA202	24,10
KA204	61,20

Zenerovy diody se ztrátovým výkonem 1,25 W

1NZ70	16,-
2NZ70	14,50
3NZ70	14,50
4NZ70	14,50
5NZ70	14,50
6NZ70	14,50
7NZ70	14,50
8NZ70	16,-

Zenerovy diody se ztrátovým výkonem 10 W

KZ703	84,-	KZ710	76,-
KZ704	76,-	KZ711	76,-
KZ705	76,-	KZ712	76,-
KZ706	76,-	KZ713	76,-
KZ707	76,-	KZ714	76,-
KZ708	76,-	KZ715	84,-
KZ709	76,-		

Křemíkové usměrňovací diody

32NP75	7,50
33NP70	10,-
34NP75	12,50
35NP70	16,50
36NP75	25,-
42NP75	12,50
43NP75	14,-
44NP75	18,-
45NP75	23,-
46NP75	36,-

KY701	7,50	KY722	14,-	KY711	59,-
KY702	10,-	KY723	17,80	KY712	67,-
KY703	12,50	KY724	23,30	KY715	48,-
KY704	16,30	KY725	36,-	KY717	67,-
KY705	25,-	KY708	34,-	KY718	83,-
KY721	10,60	KY710	48,-	KY719	95,-

Křemíkové diody 20 A pro alternátory

KYZ70	40,60
KYZ71	40,60
KYZ72	49,20
KYZ73	49,20
KYZ74	49,20

Křemíkové usměrňovací bloky

KA220/05	22,-
KY298	200,-
KY299	145,-

Tyristory p-n-p-n 1 A

KT501	98,-
KT502	110,-
KT503	125,-
KT504	135,-
KT505	145,-

Germaniové tranzistory n-p-n

101NU70	5,-
102NU70	10,-
103NU70	11,-
104NU70	17,-
105NU70	15,-
106NU70	18,-
107NU70	26,-
101NU71	20,-
102NU71	24,-
103NU71	26,-
104NU71	18,50
152NU70	16,50
153NU70	11,50
155NU70	20,-
156NU70	32,-

k párováním dvojicím
příplatek Kčs 2,- až 4,-

Germaniové spinací tranzistory n-p-n

GS501	55,-
GS502	66,-
GS504	55,-

(Dokončení příště)

* * *

Televizní zajímavosti

Asi 4 000 televizních přijímačů pro příjem barevné televize je v provozu v Rakousku, poněkud více v pohraničních oblastech sousedících s NSR. Po zahájení pravidelného vysílání barevného televizního programu počítá odborný obchod s měsíčním prodejem 1 000 přijímačů.

Plány na nový pirátský televizní vysílač, který by pracoval ze dvou letadel, kroužících nad Velkou Británií, má bývalý šéf plujícího vysílače Radio Caroline Roman O'Rahilly.

Leasingová společnost Walter Scholz v Berlíně pronajímá televizní přijímače s obrazovkou 63 cm pro příjem barevné televize za měsíční nájemné 60 marek.

Ve třetím čtvrtletí 1968 se zvýšil počet nových televizních účastníků v NSR jen o 90 tisíc na celkový počet 15,4 miliónu účastníků. Měsíční přírůstek účastníků barevné televize je 5 000.

Již 300 televizních převaděčů pro druhý televizní program uvedla do provozu pošta NSR do konce roku 1968. V loňském roce se uvádělo do chodu každých deset dní jeden převaděč. Každý z nich stojí přibližně 110 000 marek. Stavba převaděče trvá od začátku plánování výstavby až do doby uvedení do chodu asi 18 měsíců. Jestliže na stejném místě bude později stavěn převaděč i pro třetí program, bude stát nový převaděč jen 40 000 marek, neboť budova a stožár převaděče budou společné.

V době od ledna do srpna 1968 prodal polovodičový průmysl USA za 204 milióny dolarů integrovaných obvodů. Ve stejném období 1967 to bylo jen za 140 miliónů dolarů. Počet prodaných obvodů se však v roce 1968 zvýšil o 117 %, přičemž se cena podstatně snížila. Z prodaného počtu obvodů je jen velmi malá část určena pro televizní přijímače. Nejvíce jich stále spotřebuje výroba samočinných počítačů. ŠZ

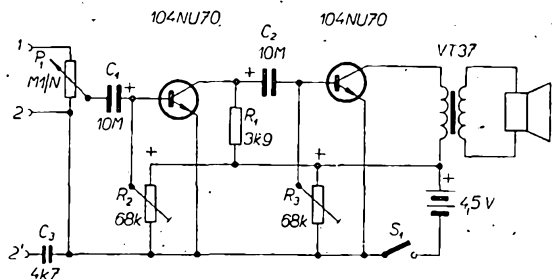
Podle Funkschau 1/1969

? Jak na to AR'69

Sledovač signálu

Sledovač signálu je prístroj, ktorý uľahčí hľadanie chyby v prijímači.

Ako vidieť zo schémy, ide o dvojstupňový zosilňovač (obr. 1), ku ktorému je pripojená vľ sonda (obr. 2). Ide o veľmi jednoduchú konštrukciu. Na vstupe je pripojený lineárny potenciometer 100 kΩ. Bázy tranzistorov sú napájané z odporových trimrov 68 kΩ.

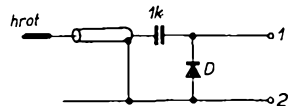


Obr. 1.

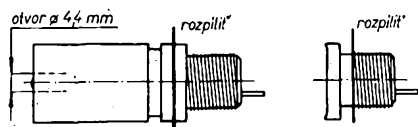
Pracovný odpor 3,9 kΩ sa určí skúšobne trimrom 10 kΩ. Prístroj je napájaný z batérie 4,5 V. Reprodukotor som použil západonemecký Philips. Vyhovuje napríklad i reprodukotor z prijímača „Monika“. Transformátor je VT37.

Vysokofrekvenčná sonda je vstavaná do púzdra elektrolytického kondenzátora TC 521, 8 μF, ktorý je k dostaniu v partiovom tovare za 0,50 Kčs.

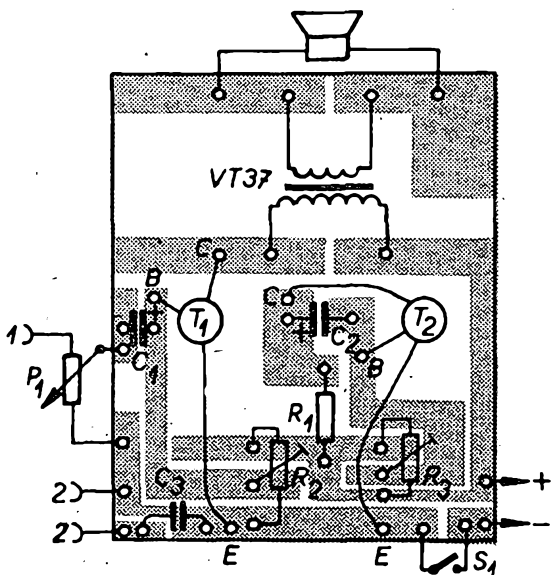
Kondenzátor rozpílime asi 2 mm od kraja po celom obvode (obr. 3). Odpilovanú časť vytiahneme a s ňou aj vnútro kondenzátora. Z vrchnáku budeme potrebovať červený závit z plastickej hmo-



Obr. 2.

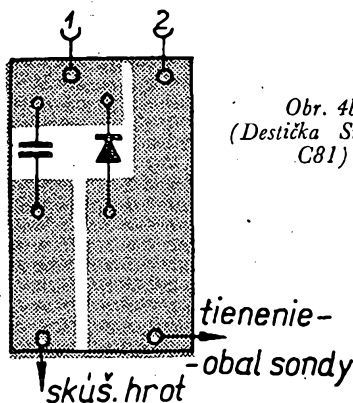


Obr. 3.



Obr. 4a.

(Kolektory T_1 a T_2 majú byť zapojené opäť: T_1 na C_2 a T_2 na VT)



Obr. 4b.
(Destička Smaragd C81)

dotyku sondy signál neozve, alebo ho možno len slabo počuť, je chyba prijímača medzi miestom dotyku s miestom, kde bolo naposledy počuť signál.

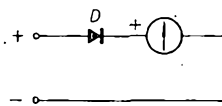
Opísaný sledovač umožňuje rýchle zistenie miesta chyby aj pri každom zložitejšom prijímači-superhete.

Juraj Alan

Jednoduché zlepšenie voltmetru

K méréni stejnosměrného napětí můžeme „vylepšit“ voltmetr tak, že zapojíme na jeden z jeho vstupů křemíkovou diodu (obr. 1).

Odpor diody je většinou zanedbatelný vzhledem k vnitřnímu odporu měřidla, takže napětí naměřené bez diody a s diodou se nemění. Navíc nenastává vychýlení ručky opačným směrem při



Obr. 1.

změně polarity. Je také možno měřit střídavé napětí sinusového průběhu. Diodu volíme tak, aby rozsah voltmetru byl menší nebo roven přípustnému efektivnímu napětí na diodě. Např. pro voltmetr do 40 V volíme diodu KY702. Je možno použít též Graetzovo zapojení diod.

L. Čoupek

Přibližné určení průměru drátu

Při navíjení transformátorů a tlumivek musíme znát alespoň přibližné průměry drátů, které máme k dispozici. Nemáme-li mikrometr, pomůžeme si takto: vezmeme kovovou tyčinku (třeba i delší hřebík), na níž těsně vedle sebe navine podle tloušťky drátu (čím tenčí, tím více) 50 až 200 závitů. Po navinutí jednotlivé závity cívky ještě co nejtěsněji stlačíme k sobě. Délku takto získané cívky změříme měřítkem s milimetrovým dělením a dělíme ji počtem závitů. Takto odhadnutý průměr drátu bude sice o něco větší oproti skutečnosti, to však nevadí, neboť dráty jsou stejně vyráběny v jistém odstupňování. Toto odstupňování průměrů měděných drátů nalezneme v tabulkách v různých technických příručkách pro navíjení elektromotorů, transformátorů a tlumivek. Správný průměr drátu bude pravděpodobně vždy nejbližší menší průměr podle tabulky.

Mir. Lukavský

* * *

Zvlášť malou elektronickou stolní kalkulačku s číslicovou indikací elektronikami vyvinula japonská firma Hayakawa. Použitím integrovaných obvodů typu LSI s velkou hustotou prvků, které obsahují až 400 prvků na jediné destičce, bylo možno zmenšit rozměry počítače až na 52 mm (výška), 170 mm (šířka) a 220 mm (hloubka). Kalkulačka byla vyvinuta s finanční podporou japonské vlády. V prodeji měl být typ pro všeobecné použití v polovině roku 1969.

Funkschau 1/1969

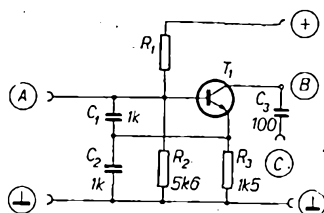
SŽ

-chá-

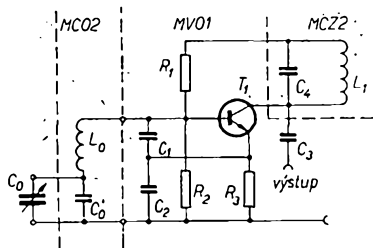
Vysokofrekvenční oscilátor MVO1

Zapojení a funkce

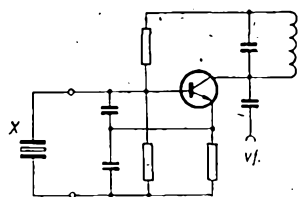
Základní modul MVO1 je zapojen jako Clappův oscilátor (obr. 1). Stejně zapojení lze použít jak pro laditelný, tak pro krystalový oscilátor. Základní modul MVO1 doplňují dva laděné obvody: modul MCO2, sériový rezonanční obvod určující kmitočet oscilátoru a modul MCZ2, paralelní rezonanční obvod, který se zapojuje do kolektorového obvodu tranzistoru a vybírá potřebný harmonický kmitočet. Celé zapojení laditelného oscilátoru je na obr. 2. Odpory R_1 a R_2 nastavují pracovní bod tranzistoru, sériově zapojené kondenzátory C_1 a C_2



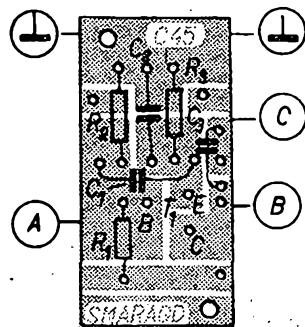
Obr. 1. Vysokofrekvenční oscilátor MVO1



Obr. 2. Celkové zapojení laděného oscilátoru



Obr. 3. Zapojení krystalového oscilátoru



Obr. 4. Rozmístění součástek modulu MVO1 na destičce Smaragd C45

vytvářejí na laděném obvodu odbočku, na níž je připojen emitor tranzistoru. Emitor tranzistoru je stejnosměrně uzemněn přes odpor R_2 . Laděný obvod L_1 , C_4 v kolektoru tranzistoru vybírá potřebný harmonický kmitočet; výstupní vysokofrekvenční signál se odebírá z kolektoru přes kondenzátor C_3 . Oscilátor kmitá již při napájecím napětí 4,5 V, lépe je však použít napětí 9 V. Změnou poměru kondenzátorů C_1 a C_2 se mění stupeň zpětné vazby a tím tvar a obsah vyšších harmonických kmitočtů ve výstupním signálu. Čím bude C_1 větší a C_2 menší, tím větší bude vazba, tím více se bude lišit tvar výstupního signálu od přesné sinusovky a tím více bude obsahovat vyšších harmonických kmitočtů. Takto vybíráme kondenzátory tehdy, chceme-li odebírat z kolektorového obvodu některý násobek základního kmitočtu oscilátoru. Zapojíme-li místo obvodu MCO2 krystal X (obr. 3), získáme krystalový oscilátor. O stupni zpětné vazby platí totéž, jako u laděného oscilátoru. Obvodem MCZ2 v kolektorovém obvodu vybereme opět požadovaný harmonický kmitočet.

Použité součástky

V oscilátoru se používá křemíkový tranzistor KF507. Zásadně lze použít jakýkoli vysokofrekvenční tranzistor, který bude kmitat na žádaném kmitočtu. Křemíkový tranzistor byl zvolen pro malý zbytkový proud a celkovou větší stabilitu (především při změnách teploty okolí).² Odpory jsou miniaturní na zatížení 0,05 W. V kapacitním děliči je vhodné použít jako C_1 , C_2 stabilní keramické kondenzátory; tyto kondenzátory se totiž podílejí na určení základního kmitočtu oscilátoru.

Všechny tři moduly jsou postaveny opět na destičkách s plošnými spoji Smaragd. Oscilátor na univerzální destičce C45 a obě cívky na destičkách Smaragd C46 (obr. 4, 5, 6).

Cívky jsou navinuty na kostičkách o $\varnothing$ 5 mm s feritovým jádrem. Počet závitů a indukčnost cívky závisí na žádaném kmitočtu oscilátoru. Ze známého kmitočtu a zvolené kapacity kondenzátoru vypočítáme potřebnou indukčnost z upraveného Thomsonova vzorce

$$L = \frac{25\,330}{f^2 C} \quad [\mu\text{H}, \text{MHz}, \text{pF}].$$

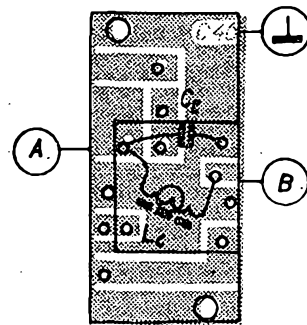
Počet závitů válcové cívky bez feritového jádra určíme ze vztahu

$$n = \sqrt{\frac{L(102S + 45)}{D}},$$

kde n je počet závitů, L je požadovaná indukčnost v μH , S poměr délky vinutí k jeho průměru a D je průměr vinutí v cm.

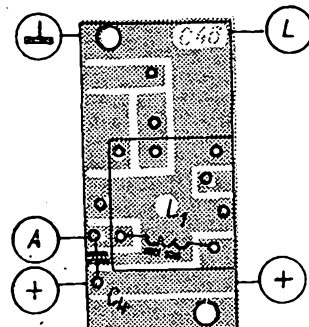
Uvádění do chodu

Spojme tři moduly oscilátoru (tj. MVO1, MCO2, a MCZ2), odpor R_1 nahradíme odporovým trimrem 33 k Ω , na výstup oscilátoru připojíme vysokofrekvenční voltmetr a připojíme napájení 9 V. Odporovým trimrem nastavíme takový pracovní bod tranzistoru, v němž oscilátor spolehlivě kmitá (indikováno vysokofrekvenčním voltmetrem).

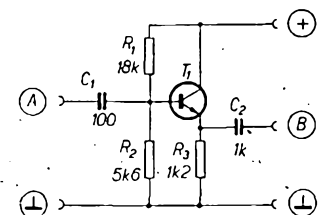


Obr. 5. Rozmístění součástek modulu MCO2 na destičce Smaragd C46

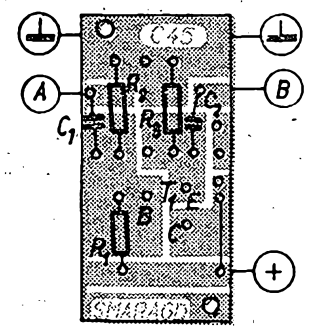
(C_1 má být označen C_3' a L_1 správně L_0)



Obr. 6. Rozmístění součástek modulu MCZ2 na destičce Smaragd C46

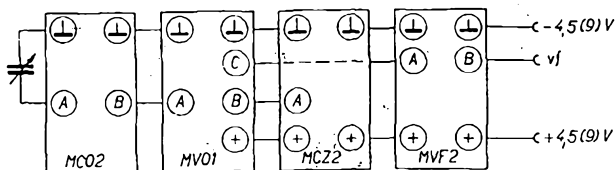


Obr. 7. Oddělovací stupeň MVF2

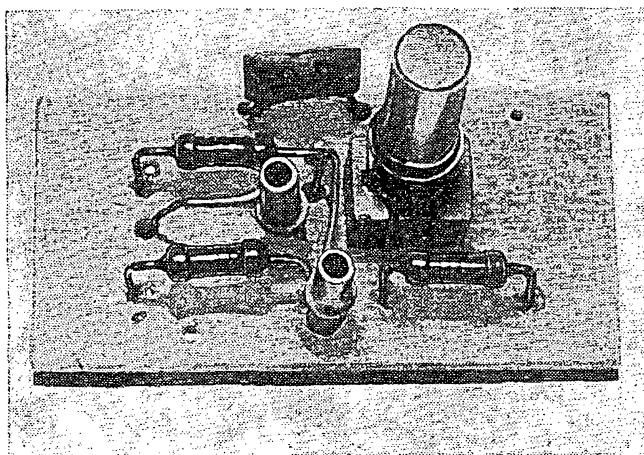


Obr. 8. Rozmístění součástek modulu MVF2 na destičce Smaragd C45

Při napájení 9 V by mělo být vysokofrekvenční napětí z oscilátoru asi 4 V (efektivní hodnota). Pokud oscilátor nekmítá, zkoušíme změnou kapacit kondenzátorů v děliči nastavit jiný stupeň vazby. Změnou vazby také nastavíme příslušný obsah harmonických kmitočtů. Laděný obvod MCO2 potom nahladíme jádrem cívky nebo změnou kapacity kondenzátoru C_0' na žádaný kmitočet. Laděný obvod L_1 , C_4 doladíme změnou indukčnosti na maximální výchylku ručky vysokofrekvenčního volt-



Obr. 9. Použití modulu MVF2 jako oddělovacího stupně



Obr. 10. Modul MVO1

metru, zapojeného na výstupu. U krystalového oscilátoru postupujeme analogicky s tím rozdílem, že základní kmitočet je určen vlastnostmi použitého krystalu.

Příklady použití

Oscilátor MVO1 lze použít v přijímačích, vysílačích, kmitočtových ústřednách, jako základní obvod vysokofrekvenčního generátoru (měřicího přístroje) apod.

Rozpiska součástek

Tranzistor KF507	1 ks
Kondenzátor keramický 1 nF	2 ks
Kondenzátor keramický 100 pF	1 ks
Odpor 1,5 kΩ/0,05 W	1 ks
Odpor 5,6 kΩ/0,05 W	1 ks
Trimr 33 kΩ	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd C45	1 ks
Kostička o Ø 5 mm	2 ks
Kondenzátor pro rezonanční obvod (podle kmitočtu)	2 ks
Stínící kryt	2 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd C46	2 ks

Oddělovací stupeň MVF2

Zapojení a funkce

Oddělovací stupeň MVF2 je zapojen jako emitorový sledovač (obr. 7). Jeho úkolem je zamezit vzájemnému vlivu dvou po sobě následujících stupňů; konkrétně např. zamezit ovlivňování kmitočtu oscilátoru připojenou zátěží nebo zmenšit toto ovlivňování na minimum. Odpory R_1 a R_2 určují nastavení pracovního bodu tranzistoru (nastavení není kritické). Signál se přivádí na bázi tranzistoru přes kondenzátor 100 pF a odebírá se z emitoru přes oddělovací kondenzátor 1 nF.

Použité součástky

Oddělovací stupeň je osazen tranzistorem KF507. Lze opět použít i jiné typy vysokofrekvenčních tranzistorů (pokud možno n-p-n vzhledem ke konstrukci destičky s plošnými spoji a její návaz-

nosti na ostatní moduly). Odpory jsou miniaturní, kondenzátory keramické. Oddělovací stupeň MVF2 je postaven na destičce s plošnými spoji Smaragd C45 (obr. 8).

Uvádění do chodu

Odpor R_1 můžeme nahradit trimrem 33 kΩ a nastavit maximální výstupní napětí na emitoru. Toto napětí bude vždy menší než napětí přiváděné na

Obr. 11. Modul MVF2

vstup oddělovacího stupně, protože jde o emitorový sledovač, jehož napěťové zesílení je menší než 1.

Příklady použití

Jak již bylo řečeno, použijeme modul MVF2 tam, kde chceme zamezit vzájemnému vlivu dvou po sobě následujících stupňů. Uplatní se i tam, kde je zapotřebí získat výstupní signál na malé impedanci (asi od 100 do 1 000 Ω). Příklad použití je na obr. 9. Oddělovací stupeň MVF2 je tam zapojen za oscilátorem MVO1 a zmenšuje vliv dalších stupňů na kmitočet oscilátoru (lze použít např. jako VFO do vysílače).

Rozpiska součástek

Tranzistor KF507	1 ks
Kondenzátor 100 pF	1 ks
Kondenzátor 1 nF	1 ks
Odpor 1,2 kΩ/0,05 W	1 ks
Odpor 5,6 kΩ/0,05 W	1 ks
Odpor 18 kΩ/0,05 W	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd C46	1 ks

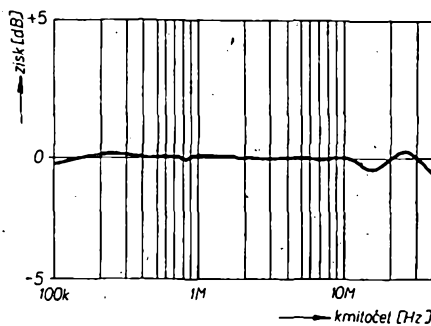
ŠIROKOPÁSMOVÝ ZESILOVAČ

Na obr. 1 je zapojení širokopásmového zesilovače, který má kmitočtovou charakteristiku lineární v rozsahu 1 až 30 MHz (obr. 2). Jde o zesilovač v zapojení se společnouází, kombinovaný na výstupu s tranzistorem v zapojení se společným kolektorem k získání malé výstupní impedance.

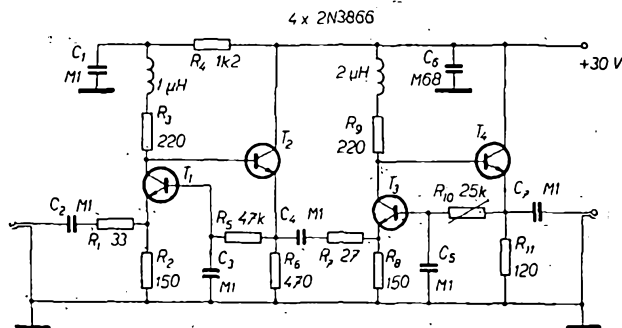
Zesilovač dodává výstupní výkon až 100 mW, má zesílení asi 26 dB, intermodulační produkty leží více než 50 dB pod úrovní výstupního signálu, zkreslení druhou a třetí harmonickou není větší než 40 dB, výkon přivedený na vstup je 250 μW. Předpokládaná zátěž na výstupu je 50 Ω.

Zesilovač je schopen dodat výkon až 0,5 W, není-li na závalu větší intermodulační a harmonické zkreslení.

Zapojení používá moderní křemíkové tranzistory s vysokým mezním kmitočtem a velkým proudovým zesílením. *Wireless World* 75, č. 1402, duben 1969.



Obr. 2.



Obr. 1.

Nf zapojení

Tranzistorový zesilovač 2 W

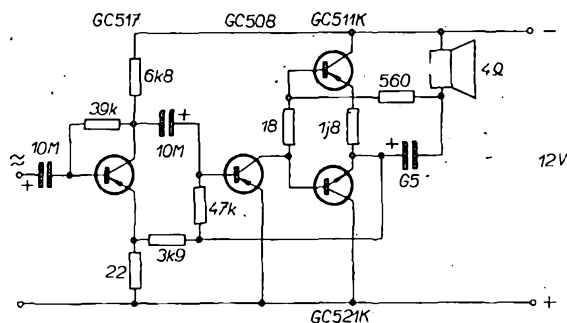
Tranzistory Tesla typu GC510 až 512 a GC520 až 522 umožňují konstrukci zesilovačů bez transformátorů s výstupním výkonem asi 2 W na zatěžovací impedanci 4 Ω . Kmitočtová charakteristika je u vyšších kmitočtů rovná až do kmitočtů řádu desítek kHz a u nižších kmitočtů je omezena prakticky jen velikostí vazebního kondenzátoru na výstupu. Také harmonické zkreslení je při dobrém párování koncových tranzistorů přijatelné.

V AR 1/68 bylo v článku o integrovaných obvodech uveřejněno schéma zesilovače s uvedenými tranzistory a integrovaným obvodem MAA145. Vzhledem k vysoké ceně integrovaných obvodů Tesla hledal jsem jiné možnosti konstrukce zesilovače, až se mi dostalo do

Místo kondenzátoru 500 μF na výstupu bylo by vhodnější použít kondenzátor větší kapacity, neboť takto je dolní mezní kmitočet pro pokles 3 dB asi 100 Hz a byla by možnost jej snížit. Jde však také o rozměrové dispozice. Koncové tranzistory, popřípadě i tranzistor budící je třeba upevnit na chladič o ploše asi 1 dm^2 . Upevnění koncových tranzistorů je snadné a pro budící zhotovíme jednoduchou příchytku.

Při uvádění do chodu se obtíže vyskytnou pouze v případě použití tranzistorů s velkými odchylkami parametrů od průměrných hodnot. V tom případě bude zřejmě třeba změnit některý nebo některé z odporů v bázích jednotlivých stupňů. Naštěstí tyto případy jsou spíše výjimečné a zesilovač bude ve většině případů pracovat hned po zapojení.

Jiří Zahradník



Obr. 1.

rukou známé schéma zesilovače z přijímače STYL od J. Jandy (poprvé uveřejněno v AR 6/63 a od té doby již několikrát v AR a RK). V tomto zapojení jsou však součástky voleny pro použití párování tranzistorů OC72 – 101NU71, které mají značně menší kolektorovou ztrátu. Změnou některých odporů přizpůsobíme zapojení uvažovaným tranzistorům. Schéma upraveného zesilovače je na obr. 1.

Pro zvětšení výkonu zvětšíme také napájecí napětí z 9 na 12 V. Odběr při signálu však stoupne do té míry, že je velmi problematické napájet zesilovač z baterií a použijeme proto raději nějaký síťový napáječ, který je schopen dodávat ve špičkách proud alespoň 300 mA.

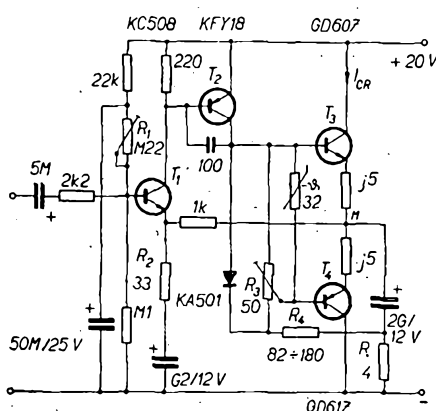
Pokud jde o použité součásti, pak na první stupeň zesilovače se hodí některý tranzistor z řady GC515 až 519 (OC70 až 75), na druhý některý z řady GC507 až 509 (OC72 až 77) a na koncový stupeň komplementární pár GC510K/520K nebo lépe GC511K/521K. Je samozřejmé, že lze použít i obdobné tranzistory zahraniční. Odporů jsou vesměs miniaturní, až na 560 Ω a 18 Ω v koncovém stupni, které jsou čtvrtwattové a 1,8 Ω mezi emitery koncových tranzistorů, který je drátový tlmený 1 W (nejmenší typ, jaký se vyrábí). Kondenzátory jsou elektrolytické, miniaturní. V zesilovači byly použity tranzistory p-n-p, je však možno bez obtíží použít typy n-p-n za předpokladu, že prohodíme vzájemně koncové tranzistory a přepojíme baterii a elektrolytické kondenzátory.

Nf zesilovač 20 V/10 W s doplňkovými tranzistory

V AR 4/69 je popisován nf zesilovač 4 W s doplňkovými tranzistory, jehož koncepce však nepatří zrovna k nejmodernejším a koncové tranzistory nejsou zdaleka využity. V literatuře [1] a [2] jsou uváděna zapojení zesilovačů s výstupním výkonem 5 W při zkreslení 1 %, popř. 10 W při zkreslení 10 %. Kmitočtový rozsah je podle původních pramenů 23 Hz až 23 kHz.

Realizace obdobného zesilovače s tranzistory Tesla vyžaduje sice malé úpravy hodnot součástí, ale dosažené parametry jsou prakticky shodné s [1], [2].

V zásadě jsou možné dva případy koncepce zesilovače, lišící se v použití tranzistorů n-p-n, popř. p-n-p na prvním



Obr. 1.

stupni. Pro náš případ použijeme na vstupu tranzistor n-p-n, neboť ekvivalent tranzistoru typu BC177 se zatím u nás nevyrábí.

V zapojení na obr. 1 je do emitoru T_1 zavedena z bodu M stejnosměrná i střídavá zpětná vazba. Stejnosměrná zpětná vazba stabilizuje pracovní bod T_1 při změnách napájecího napětí a udržuje tudíž v bodě M stále, přibližně poloviční napětí, čímž lze dosáhnout vždy maxima výstupního výkonu. Střídavá záporná zpětná vazba, jejíž velikost je určena odporem R_2 , zmenšuje zkreslení zesilovače, zvětšuje jeho vstupní impedanci a rozšiřuje přenášený kmitočtový rozsah.

Klidový proud koncového stupně je pro změny napájecího napětí stabilizován diodou KA501 a pro změny teploty je kompenzován termistorem TRN2-32. Termistor je nutno upevnit na chladič desky koncových tranzistorů s dobrým teplotním kontaktem, ale elektricky izolovaně. Tranzistor T_2 může být i typ KF517, ale je nutno vybrat kus s proudovým zesilovacím činitelem $\beta > 90$ při $U_{CE} = 10 \text{ V}$ a $I_E = 10 \text{ mA}$. Velikost odporu R_4 závisí na zesilovacím činitelem β koncových tranzistorů. Pro $\beta < 100$ bude $R_4 = 82 \Omega$ a pro $\beta > 100$ bude $R_4 = 180 \Omega$. Zesilovací činitel koncových tranzistorů je nutno měřit při $U_{CE} = 1 \text{ V}$ a $I_E = 0,5 \text{ A}$, přičemž při párování se v tomto pracovním bodě nesmí lišit o více než 25 %.

Zisk zesilovače je možno zvětšit zíněšením odporu R_2 , ovšem za cenu zvětšeného zkreslení, zmenšení vstupní impedance a zúžení kmitočtového rozsahu. S ohledem na tuto skutečnost se nedoporučuje použít R_2 pod 18 Ω . Klidový proud 20 mA lze u koncových tranzistorů nastavit trimrem R_3 a souměrné omezení výstupního signálu při plném vybudování trimrem R_1 . Tento postup je nutno několikrát opakovat.

Koncové tranzistory budou upevněny na společné chladičské desce s tepelným odporem $R_t \leq 8,5 \text{ }^\circ\text{C/W}$, nebo samostatně na deskách s $R_t \leq 17 \text{ }^\circ\text{C/W}$, přičemž termistor musí být připevněn na desce v blízkosti tranzistorů. Při použití společné chladičské desky odizolujeme tranzistory slidovými podložkami a nanesením silikonové vazelíny zajistíme dobrý tepelný kontakt. Jsou-li k dispozici koncové tranzistory se zesilovacím činitelem menším než 100, je nutno použít $R_4 = 82 \Omega$. Tranzistor T_2 bude muset být opatřen chladičskou plochou s tepelným odporem $R_t \leq 40 \text{ }^\circ\text{C/W}$, ovšem je třeba mít na zřeteli, že kolektor T_2 je vodič spojen s pouzdrem. Zesilovač není nutno napájet ze stabilizovaného zdroje, neboť má účinnou stabilizaci pracovních bodů, ale bude-li k dispozici stabilizovaný zdroj s dostatečným činitelem filtrace, zlepší se odstup rušivých napětí. Zlepšení odstupu rušivých napětí je možno rovněž dosáhnout použitím generátoru s dosti malým výstupním odporem, řádově stovky ohmů až kilohmů.

pt.

Literatura

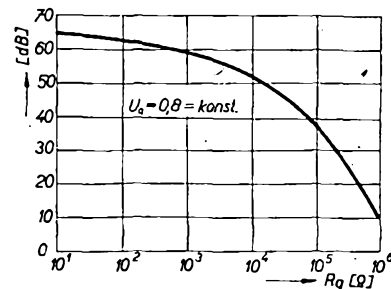
- [1] Siemens Halbleiter – Schaltbeispiele 1967.
- [2] Siemens Halbleiter – Schaltbeispiele 1969.

Nf zesilovač 12 V/3 W s MAA245

Firma Siemens uvádí ve své publikaci Halbleiter – Schaltbeispiele 1969 zajímavé zapojení nízkofrekvenčního zesilovače 3 W, osazeného integrovaným obvodem a komplementární dvojicí tranzistorů. Uváděné parametry jsou i při jednoduchosti zapojení velmi dobré. Polovodiče Siemens lze zcela beze změny hodnot ostatních součástí nahradit čs. ekvivalenty. Při napájecím napětí 12 V odevzdá zesilovač do zátěže 4 Ω výkon 3,4 W při 10% zkreslení. Vstupní impedance zesilovače je použitím odporu R_3 v emitoru prvního tranzistoru integrovaného obvodu zvětšena na 10 k Ω . Záporná zpětná vazba, která díky velkému výkonovému zesílení integrovaného obvodu může být dosti silná, zmenšuje celkové zkreslení asi na 0,5 % (až po hranici omezení výstupní

Technická data

Napájecí napětí:	12 V.
Odebíraný proud (bez signálu):	23 mA.
(pro max. vybuzení):	430 mA.
Klidový proud konc. stupně:	6 mA.
Výst. výkon ($k = 10\%$):	3,4 W.
Zátěž. impedance:	4 Ω .
Vstupní napětí pro max. výst. výkon:	12 mV.
Vstupní impedance:	10 k Ω .
Kmitočtový rozsah (3 dB):	25 Hz až 25 kHz.
Výkonové zesílení:	95 dB.



Obr. 2.

zdroje signálu, tím slabší je záporná zpětná vazba. Je větší i zesílení signálu, což je potřebné pro zdroje signálu s malým vnitřním odporem, poněvadž ty dávají malá výstupní napětí. V případě připojení zdroje s velkým vnitřním odporem bude působit silná záporná zpětná vazba a na výstupu zesilovače se i přes velké vstupní napětí objeví přibližně stejně velký signál jako v případě zdroje s malým vnitřním odporem. Napětové zesílení zesilovače v závislosti na vnitřním odporu zdroje signálu je v grafu na obr. 2.

Pro dosažení dobré dynamiky je použito dosti velké napájecí napětí. Rozsah dynamiky je asi 34 dB. Poměr signál – šum je nejnepríznivější v případě zdroje signálu s malým vnitřním odporem, proto je vstup šumově přizpůsoben právě pro tento případ. Pro zapojení na obr. 1 je možno použít až 6 nezávislých kanálů, přičemž velikost odporu R_1 závisí na jejich počtu ($R_1 = 33\text{ k}\Omega / \text{počet kanálů}$).

Tranzistory Siemens lze nahradit čs. typy bez změny hodnot ostatních součástí (BC147 = KC507, BC149 = KC509).

Technická data

Napájecí napětí:	30 V.
Proud pro jeden kanál:	1,5 mA.
Napětové zesílení jednoho kanálu (pro $R_g = 10\ \Omega$):	64 dB.
Max. výst. napětí ($f = 1\text{ kHz}$, $k = 10\%$):	3 V.
Odstup hluku ($R_g = 200\ \Omega$, výst. napětí 0,8 V):	53 dB.
Dynamika (vztaženo na vst. napětí 0,6 mV a na konst. výst. napětí 0,8 V):	34 dB.
Kmitočtový rozsah (3 dB):	10 Hz až 68 kHz.

pt.

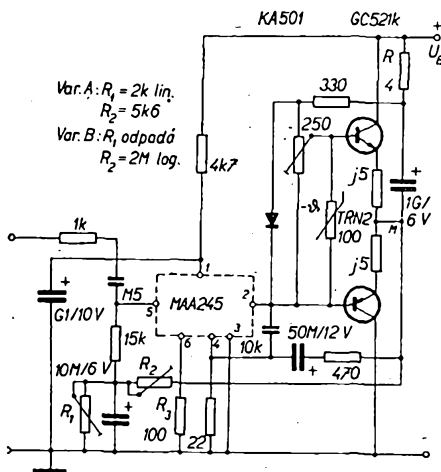
Minitelevizor

„Pohled do budoucna“ nazvali konstruktéři firmy Motorola svůj nejnovější výrobek – televizní přijímač s rozměry $9 \times 6 \times 3,5\text{ cm}$. Televizor má obrazovku o průměru 3 cm. Vlastní elektronická část televizního přijímače je na destičce o ploše asi $6,5\text{ cm}^2$, zbytek prostoru „skříně“ televizního přijímače zabírá obrazovka a napájecí zdroj. Celý televizor má 43 tranzistorů a diod, napájí se ze čtyř baterií a jeho spotřeba je 1,5 W. Z celkové spotřeby polovina připadá na napájení obrazovky.

Televizor není určen pro spotřebitelský trh – má jen dokumentovat možnosti různých miniaturních konstrukcí a přístrojů při použití moderních polovodičových součástek.

—ch

Funktechnik č. 14/1969



Obr. 1.

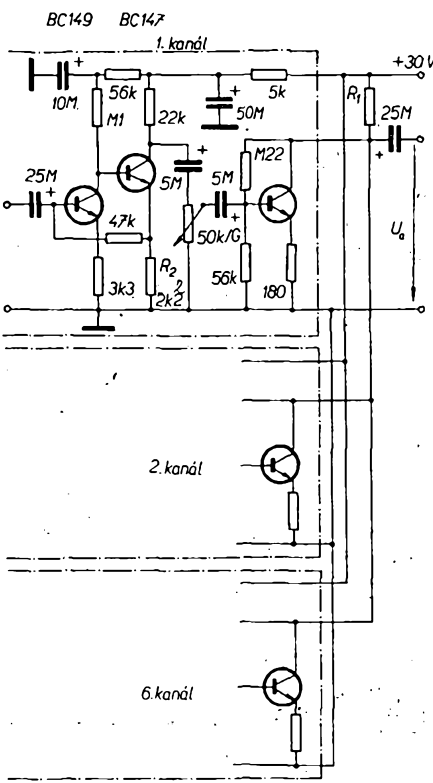
ho signálu). Celkové výkonové zesílení je asi 95 dB. V zapojení podle obr. 1 je možno použít dvě varianty nastavení pracovního bodu zesilovače. Podle varianty A je pracovní bod určen poměrem odporů R_1 a R_2 . Toto zapojení je vhodné jen pro stabilizované napájecí napětí.

V zapojení varianty B je pracovní bod určen pouze velikostí odporu R_2 . Varianta B má oproti variantě A výhodu spočívající v tom, že napětí v bodě M zůstává i při poměrně velkém kolísání napájecího napětí stále poloviční a tudíž lze dosáhnout maximálního výkonu odpovídajícího velikosti napájecího napětí ve všech případech.

Klidový proud koncového stupně je pro změny napájecího napětí stabilizován křemíkovou diodou KA501 a pro teplotní změny je kompenzován termistorem TRN2,100 Ω (Pramet Šumperk), upevněným na chladiči desce v blízkosti koncových tranzistorů. Pro teploty okolí nepřesahující 50 $^{\circ}\text{C}$ je nutno upevnit koncové tranzistory na společné chladiči desce s tepelným odporem $R_1 \leq 7\text{ }^{\circ}\text{C/W}$.

Klidový proud nastavíme trimrem 250 Ω a symetrické omezení výstupního napětí pomocí R_1 u varianty A nebo R_3 u varianty B. Po nastavení symetrie je nutno opět zkontrolovat klidový proud a popřípadě znovutrimrem 250 Ω nastavit asi na 6 mA.

S ohledem na tuto skutečnost je výhodně konstruován předzesilovač fy Siemens, který je obzvláště vhodný pro mixážní pulty. V zesilovači podle obr. 1 je záporná zpětná vazba z emitoru druhého stupně závislá na vnitřním odporu zdroje signálu. Čím menší je vnitřní odpor



Obr. 1.

Vítězem hlavní kategorie konkursu, který pořádala naše redakce spolu s Obchodní organizací Tesla, se stal pan J. Teško z Blatné se svým tranzistorovým akordeonem. Podmínku této kategorie – více než 5 aktivních prvků – splnil dokonale; nástroj obsahuje 300 tranzistorů. Je bohatý i na součástky: 120 diod, přes 1 500 odporů, přes 300 kondenzátorů. Podrobný popis tohoto nástroje by byl mimo naše možnosti a nebyl by ani účelný; zájemci o jeho stavbu by se dali jistě spočítat na prstech jedné ruky. Proto jsme se rozhodli uveřejnit alespoň schémata a popis jednotlivých elektrických obvodů, použitých v tranzistorovém akordeonu. Ten, kdo se rozhodne pro stavbu tohoto nebo podobného nástroje, může použít tato schémata jako inspiraci – zapojení a mechanickou konstrukci si jistě upraví podle potřeby.

Celotranzistorový AKORDEON

Josef Teško

Stavba tak složitého přístroje rozhodně není vhodná pro začátečníky; ani pro začátečníky v elektrotechnice, ani pro začátečníky v hudbě. Vyžaduje alespoň průměrné znalosti z obou těchto „disciplín“. Nástroj jsem začal stavět v roce 1966 a jeho stavba měla prakticky tři etapy. První varianta nástroje měla doutnavkové děliče kmitočtu. Doutnavky se ale projeví jako velmi nespolehlivý prvek s malou životností. I když existují profesionální výrobky na tomto principu, dospěl jsem k názoru, že s našimi součástkami nelze uspět. Protože jsem měl mechanickou část (tj. klávesy s kontakty) již téměř hotovou, nechtěl jsem práci přerušit a hledal jsem jiné řešení. Prostudoval jsem mnoho tranzistorových obvodů z Amatérského radia a Radiového konstruktéra a z jiných pramenů a rozhodl jsem se pro celotranzistorový nástroj. Některé zvláštní obvody jako vibrátor a perkus potřebovaly mnoho experimentování, než opravdu stropcentně vyhovovaly.

Jak je uvedeno na začátku, akordeon obsahuje 300 tranzistorů. Je to pro průměrného amatéra i značná finanční zátěž. Proto jsem na většinu obvodů, jako jsou děliče ap., použil tranzistory třetí jakosti z prodejny Tesly Rožnov. Kvalitní tranzistory jsou nutné na oscilátorech, které tvoří jádro celého nástroje. Všechny ostatní součástky jsou běžně dostupné, s běžnou tolerancí. U fotoodporů ve vibrátoru je vhodné, aby měly co nejmenší setrvačnost.

V obvodech perkus je třeba použít žárovku s co nejmenším proudem.

Všechny fotoodpory musí být s co nejkratší setrvačností a takové, u nichž se při delším osvětlení nezvětšuje odpor.

Při stavbě zvláštní části je třeba brát v úvahu, že správné naladění závisí na napájecím napětí, které je třeba jednak



dobře filtrovat a jednak stabilizovat, aby nekolísalo. Propojení zdroj–nástroj je z ohebného kablíku.

Drátové spoje v nástroji nejsou nijak citlivé na brum a jiná nakmitaná napětí, nepoužil jsem tedy stíněné kablíky, ale obyčejný izolovaný drát.

Elektrolytické kondenzátory je nutno přezkoušet na svod a pokud jsou nové, raději je zformovat.

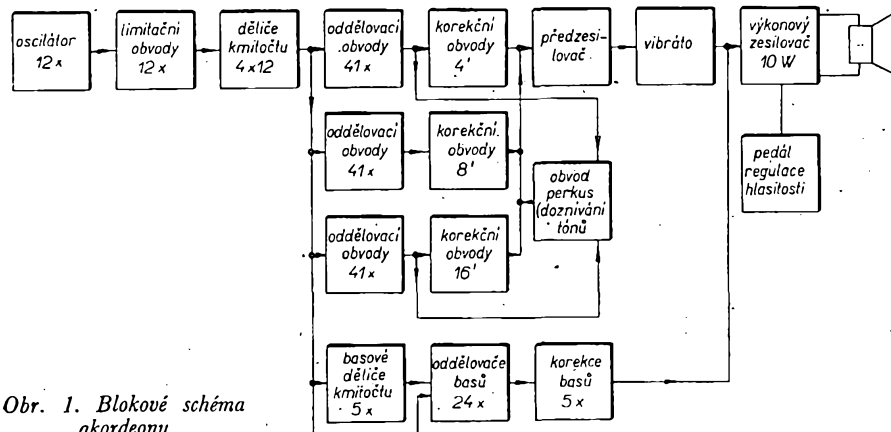
Použité diody jsou průměrné jakosti a doporučuji vázat oscilátor a limitační obvod na klopný obvod křemíkovými diodami typu KA, na dalších stupních postací germaniové GA202 apod.

Popisovat mechanickou konstrukci celého nástroje by bylo neúčelné, protože každý sežene jiný druh pouzdra a bude proto mechanickou část muset řešit individuálně. Jednotlivým zájemcům rád poradím.

Nakonec bych chtěl ještě jednou upozornit, že stavba tranzistorového akordeonu vyžaduje velkou trpělivost, hodně času a opravdové zapálení pro věc (kromě potřebných finančních prostředků). Jinak práci nedokončíte a budete zklamáni. Všem zájemcům přeji do práce mnoho úspěchů.

Blokové schéma přístroje

Celý nástroj kromě zdroje a výkonového zesilovače (obr. 1) je vestaven ve standardním pouzdru na klávesovou harmoniku. Je použita klasická kovová mechanika, na které jsou montovány elektrické kontakty. Dynamiku hry je

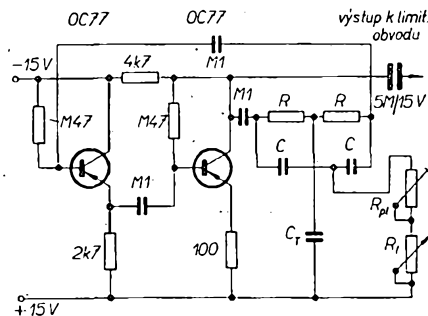


Obr. 1. Blokové schéma akordeonu



možno ovládat pedálovým regulátorem. Všechny elektronické obvody jsou řešeny metodou plošných spojů, s miniaturními součástkami dostupnými na našem trhu.

Kmitočet základní oktávy se vytváří ve dvanácti oscilátorech, které dávají výstupní sinusový signál; ten se upravuje na obdélníkový průběh. Tóny o jednu až čtyři oktávy nižší se vytvářejí dělením kmitočtu základní oktávy. Na výstupu kmitočtových děličů je již k dispozici všech 60 tónů. Napětí o kmitočtu všech šedesáti tónů se pak vedou do oddělovacích obvodů, uváděných v činnosti kontakty kláves. Nejnížší tóny F až H se používají i pro basovou část. Tóny C až E (které na klávesové části nejsou) se vytvářejí pomocí dalších pěti děličů obvodů v basové části. Z oddělovacích obvodů se signál vede do korekčních obvodů. Před korekcemi se odebírá napětí pro obvod „perkusu“ (doznívání tónů). Výstupní signál z perkusu a korekce je sloučen a přes předzesilovač se přivádí na fotoodpor vibrátora. Předzesilovač je nutný, protože korekce mají



Obr. 2. Oscilátor

velký útlum a napětí z nich je pro další zpracování příliš malé. Za vibrátem je také výstup z korekce basové části. Potom jde společný signál přes ruční regulátor hlasitosti na výkonový zesilovač. Dynamika se reguluje nožním pedálem, který se uvádí v činnost vypnutím ručního regulátoru hlasitosti. Celý nástroj se ladí změnou napájecího napětí oscilátoru.

Oscilátor

Oscilátor (obr. 2) je osazen dvěma tranzistory OC77, kmitočet oscilátoru je dán hodnotami dvojitého přemostěného článku T. Kmitočet jednotlivých tónů se nastaví hrubě odporem v sérii s odporovým trimrem, jímž se tón přesně doladí. Stabilita oscilátoru závisí na teplotní stabilitě tranzistoru a stabilitě napětí. Výstupní střídavé napětí se pak vede přes bipolární kondenzátor na limitační obvod.

V nástroji je dvanáct oscilátorů.

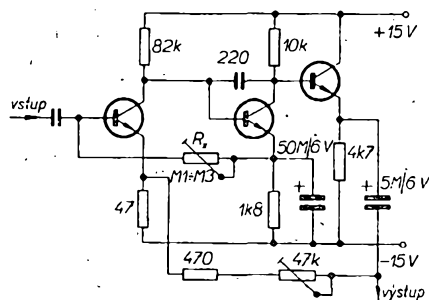
Hodnoty součástek článků T pro jednotlivé oscilátory jsou v tab. 1, kmitočty základní oktávy jsou v tab. 2.

Tón	R [kΩ]	C [nF]	R ₁ [kΩ]	C _T [nF]
f''' až fš'''	39	2,2	4,7	22
a''' až g'''	82	1	4,7	10
b''' až h'''	68	1	4,7	10
c''' až cis'''	56	1	4,7	10
d''' až dis'''	47	1	4,7	10
e'''	39	1	4,7	10

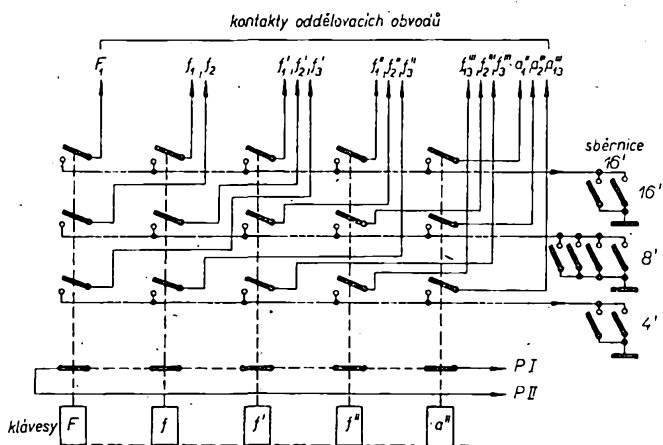
Tón	Kmitočet [Hz]	Tón	Kmitočet [Hz]
f'''	1 396,82	h'''	1 975,60
fs'''	1 479,90	c'''	2 092,99
g'''	1 567,90	cis'''	2 217,42
gis'''	1 661,09	d'''	2 349,25
a'''	1 760,00	dis'''	2 488,99
ais'''	1 864,65	e'''	2 636,83

[illegible]

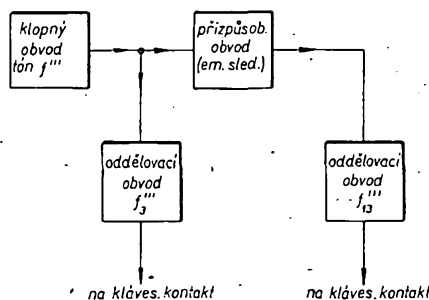
(Přepínač předzesilovače má připojovat v jedné poloze R_x , ve druhé R_f)



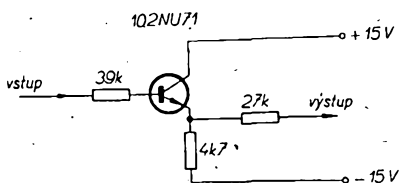
Obr. 7. Předzesilovač



Obr. 8a. Zapojení klávesových kontaktů



Obr. 8b. Propojení kontaktů posledních pěti tónů



Obr. 9. Přizpůsobovací obvod

Žárovka, která přes tyto kontakty dostává napětí, zhasne (s časovou konstantou danou kapacitou kondenzátoru a odporem žárovky). Oscilátor zakmitne, čímž se tón zesílí, avšak ihned se opět zeslabuje, čímž vzniká žádaný efekt. Obvod je připojen na sběrnice 4', 16' před korekčními obvody. Zvukový dojem 4' je zvonková hra, rejstřík 16' zní jako klavír. Omezení možností hry je dáno tím, že nejde vázat tóny. Tóny je možno kombinovat např. 4' + 16' (trvalé znění tónů), tj. 4' dozní a obráceně, také však 8' korekcemi.

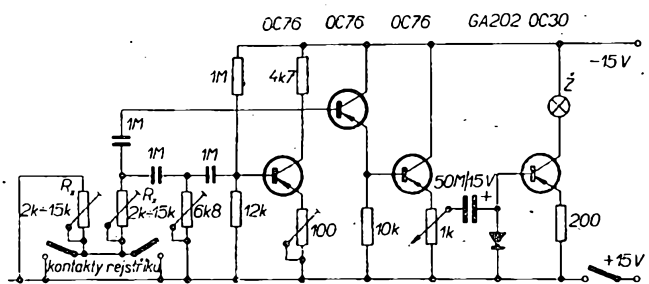
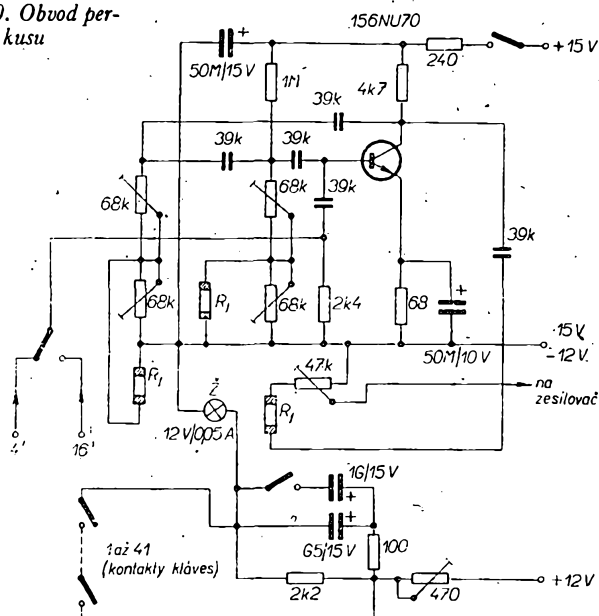
Tři fotoodpory a žárovka jsou uloženy v pouzdře tak, aby k nim nevnikalo světlo.

Použité fotoodpory jsou WK 650 49. Obvod je v přístroji jeden.

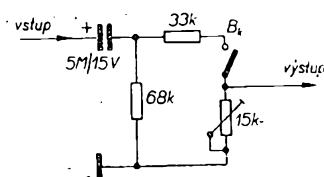
Vibrátor

Vibrátor (obr. 11) má za úkol rytmicky měnit amplitudu výstupního napětí.

Obr. 10. Obvod perkusu



Obr. 11. Vibrátor



Obr. 12. Oddělovací obvod pro basy

Používá se k tomu fotoodpor (obr. 6), který je v sérii se vstupem zesilovače. Fotoodpor se osvětluje žárovkou, napájenou z oscilátoru vibrátoru. Kmitočet vibrátoru se mění pomocí odporu R_x a hloubka hrubě pomocí potenciometru zapojeného do emitoru budícího tranzistoru. Jemně se hloubka vibrací mění změnou odporu paralelně připojeného k fotoodporu. Vibrátor je osazen třemi tranzistory OC76 a jedním tranzistorem OC30. Žárovku a fotoodpor je nutné umístit co nejbližší k sobě a do krytu, aby na fotoodpor nedopadalo okolní světlo. Nejlépe vyhovuje žárovka s co nejmenším proudem (např. 12 V/0,05 A). Rejstříkem se ovládá zapnutí a vypnutí, vibrátor hrubě a jemně, rychlé vibrátor a pomalé.

Obvod je v přístroji jeden.

Oddělovací obvod pro basy

U nízkých tónů se kliky při sepnutí kontaktů sluchově příliš hlasitě neprojeví, proto se tyto tóny připojují přímo přes kontakt basových tlačítek. Za oddělovacím obvodem (obr. 12) následují korekce, které jsou podobné korekcím u klávesové části rejstříků 8' a 16'. Princip modernější basové mechaniky dovoluje namontovat 24 kontaktů na

táhla, která se dále mechanicky rozvětvují na jednotlivá tlačítka tónů, jichž je 120.

Prvé dvě řady spínají dva tóny, třetí až šestá řada spíná vždy tři tóny, tj. akord.

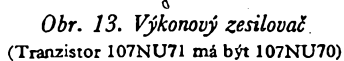
Oddělovací obvod je v přístroji 24krát.

Tranzistorový výkonový koncový zesilovač

Je to běžné moderní zapojení (obr. 13). Zesilovač pracuje ve třídě B. Klidový proud je asi 25 mA (nastaví se odporovým trimrem R , 1 kΩ). Odporovým trimrem R_x se nastaví napájecí napětí pro spodní část zesilovače na poloviční napětí zdroje (tj. proti zemi bude na kladném pólu výstupního elektrolytického kondenzátoru asi 15 V). Hlasitost se nastavuje logaritmickým potenciometrem 100 kΩ, umístěným na skřínce, v níž je zesilovač a zdroj. Dynamika hlasitosti se řídí pedálem po vypnutí potenciometru na zdroji. Zesílený signál se přivádí zpět do nástroje na reproduktor, který je umístěn na čelní části pod maskou. Reproduktor lze vypínat šestým rejstříkem na basové části. Na zdrojové skřínce je další výstup pro přídavný zesilovač.

Zdroj

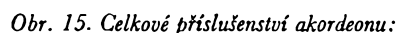
Celý přístroj je napájen z jednoho síťového transformátoru, který má na sekundární straně čtyři vinutí (obr. 14). Napětí pro zesilovač se má pohybovat od 25 V do 30 V. Pro zlepšení filtrace je v kladné větvi zapojen tranzistor („násobič kapacity“). Děliče kmitočtu jsou napájeny napětím stabilizovaným



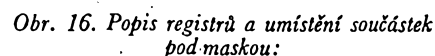
Závěr

Stabilita ladění nástroje je závislá též na použitých tranzistorech. Proto je lépe použít místo germaniových tranzistorů křemíkové. Jiná možnost je použít oscilátory *LC* aázat je na limitační obvody. Pak je ladění nástroje snadné. Vzhledem k tomu, že se naladí pouze dvanáct nejvyšších tónů, nejsou tak velké potíže s laděním, jako u nástrojů s volnými oscilátory.

Obrazové a řádkové obvody pracovaly v přijímači samočinně. Běžnou prohlídkou byl zjištěn spálený odpor, což způsobil proražený kondenzátor za ním. Kondenzátor byl nahrazen velmi rychle, avšak na spáleném odporu nebylo možno zjistit jeho hodnotu. Správná velikost odporu však byla kritická, neboť se nacházel v oddělovacím stupni synchronizačních pulsů. Hodnota se nedala určit ani z barevného značení, které bylo úplně spáleno. Byl to však uhlíkový



1 - akordeon Delica, 2 - síťový napáječ a zesilovač 10 W, 3 - reproduktorové soupravy KE30



1 – registry, 4' smyčce, 4' flétna, 8' hoboj, 8' kornet, 8' flétna, 8' smyčce, 16' lesní roh, 16' chor bas, 2 – spínací vibráta, 3 – hloubka vibráta, 4 – rychlost vibráta, 5 – spínací pro perkus, 6 – přepínač krátké-dlouhé dozvání, 7 – přepínač hluboké-vysoké dozvání, 8 – filtrační kondenzátory v nástroji, 9 – reproduktor, 10 – korekční obvody registrů, 11 – regulace výstupního signálu, 12 – pět přízpůsobovacích obvodů pro posledních pět klávés

★ ★ ★

Popsaná metoda zjišťování neznámých propálených vrstevových odporů je oblíbená a často používána, neboť dovoluje rychlé a jednoduché opravy jakýchkoli přijímačů (nejen televizorů). Je podstatně rychlejší než např. postupné vpínání odporů různých hodnot.

Podle Funkschau 5/1969 SŽ

Ještě
k článku

ELEKTRONICKÉ ZAPALOVÁNÍ

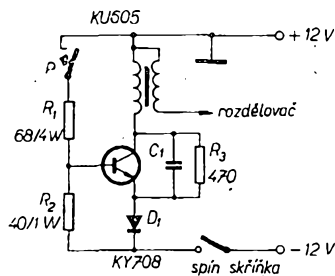
Ing. Miloš Hlávka

Tento článek navazuje na článek v AR č. 12/68, str. 465. Obsahuje popis zjednodušen. obou tranzistorových zapalovacích systémů (pro kladný i záporný pól baterie na kostře), provedení systémů na destičkách s plošnými spoji, příklady umístění zapalovacích systémů v některých vozidlech a konečně zkušenosti z dosavadního provozu tranzistorových zapalování.

Zjednodušení původních zapojení

Zapalovací systém pro kladný pól baterie na kostře a napětí baterie 12 V a 6 V

Pro úplnost je na obr. 1 původní schéma zapojení. Zjednodušený zapalovací systém, jehož schéma je na obr. 2, se liší od původního tím, že je vypuštěna dioda D_1 a odpor R_3 . Tyto dvě součásti tvořily obvod, který měl zaručit spolehlivé uzavření tranzistoru i při zvýšené teplotě. Při dlouhodobém provozu se však zjistilo, že toto opatření není nutné vzhledem k tomu, že se používá křemíkový tranzistor, který je ještě z hlediska kolektorové ztráty značně předimenzován.



Obr. 1.

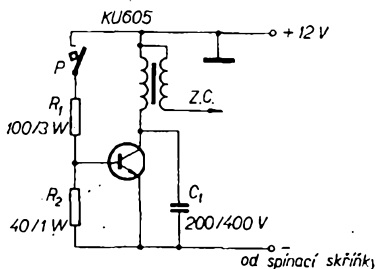
Během vývoje zapalovacího systému se změnilo též provedení pájecí destičky se součástmi. Zapojení je nyní na destičce s plošnými spoji (obr. 3). Její vnější rozměry jsou stejné jako u původního systému. I mechanická konstrukce zůstává stejná.

Pro vozidla s napětím baterie 6 V se schéma liší jen změnou odporu R_1 , který je v tom případě 50 Ω.

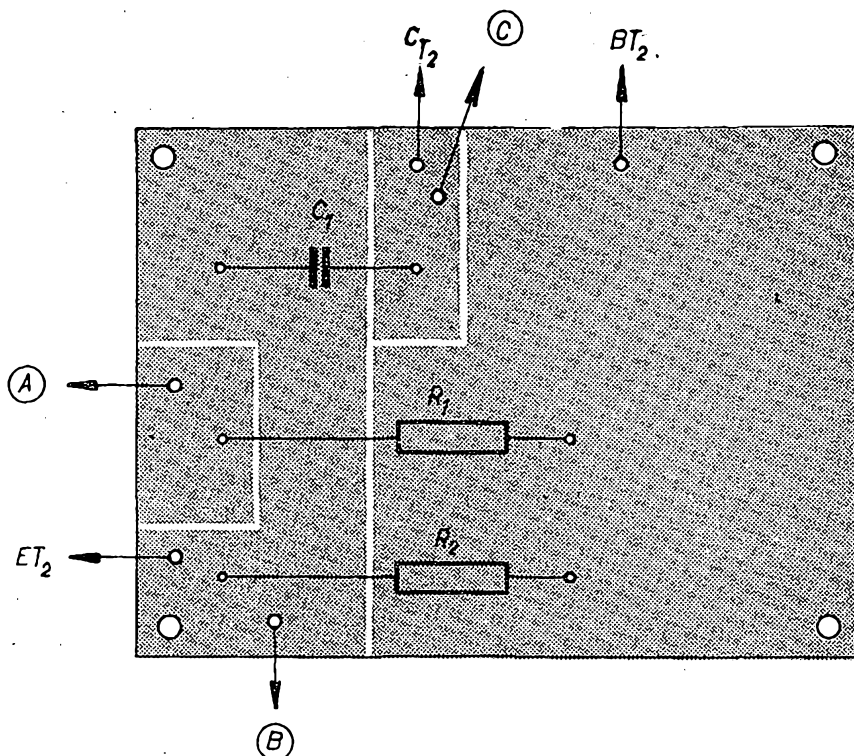
Informativní údaje naměřené v zapalovacím systému pro kladný pól baterie na kostře jsou v tab. 1 (pro 12 V i pro 6 V).

Zapalovací systém pro záporný pól baterie na kostře a napětí baterie 12 V a 6 V

Na obr. 4 je původní schéma zapojení. Ve snaze po maximálním zjednodušení obvodu při zachování jeho provozních vlastností jsem nakonec došel k zapojení, které je na obr. 5. Pro lepší názornost je v tomto obrázku otočen tranzistor GC500. Z původního zapojení na obr. 4 jsou vypuštěny odpory R_4



Obr. 2.



Obr. 3. (Smaragd C82)

Tab. 1.

	Napětí baterie 12 V		Napětí baterie 6 V	
	kontakty spojeny	kontakty rozpojeny	kontakty spojeny	kontakty rozpojeny
I_C	3 A	—	4 A	—
U_{CE}	0,25 V	13 V	0,22 V	6,2 V
I_p (přerušov.)	0,12 A	—	0,1 A	—

Tab. 2.

	Napětí baterie 12 V		Napětí baterie 6 V	
	kontakty spojeny	kontakty rozpojeny	kontakty spojeny	kontakty rozpojeny
I_{C2}	3 A	—	4 A	—
U_{CE2}	0,25 V	13 V	0,25 V	6,2 V
I_{C1}	0,12 A	—	—	—
U_{CE1}	0,19 V	12,5 V	0,22 V	6,2 V
I_p (přerušov.)	0,012 A	—	0,007 A	—

a R_5 a dioda D_1 . Důvod tohoto zjednodušení je stejný jako u zapalování pro kladný pól baterie na kostře. Vhodnou volbou zbývajících součástí se dále zmenšil proud přerušovačem: je nyní při sepnutých kontaktech přerušovače 10 až 15 mA (!!!). Další výhodou této úpravy je skutečnost, že tranzistor GC500 pracuje s menším kolektorovým proudem (0,12 A), a tedy i s menší kolektorovou ztrátou.

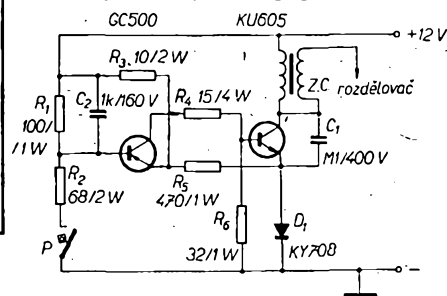
Zapojení je opět na destičce s plošnými spoji. Destička s plošnými spoji a s rozmístěním součástí je na obr. 6.

Pro vozidla s napětím baterie 6 V se

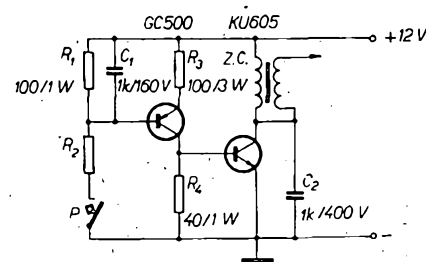
mění odpor R_3 na obr. 5 na $R_3 = 40 \Omega$.

Informativní naměřené údaje v zapalování u vozidla se záporným pólem baterie na kostře jsou v tab. 2 (jsou to hodnoty statické).

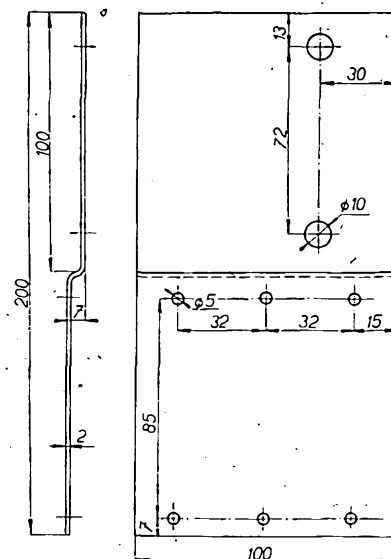
Zapojení zapalovacích systémů do elektrické instalace vozidla je úplně stejné jako u systémů popsaných v [1].



Obr. 4.



Obr. 5.
($R_3 = 40 \Omega / 1 \text{ W}$)



Obr. 7.



Obt. 9.

- [1] *Hlávka, M.*: Elektronické zapalování. AR č. 12/68, str. 465.

Stejným postupem lze získat další převodní vztahy:

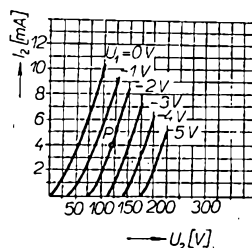
$$h_{21} = \frac{y_{21}}{y_{11}}; \quad h_{22} = \frac{y_{11}y_{22} - y_{12}y_{21}}{y_{11}}$$

Ještě si uvedeme převodní vztahy za parametrů h na parametry y :

$$y_{11} = \frac{1}{h_{11}}; \quad y_{12} = -\frac{h_{12}}{h_{11}}; \quad y_{21} = \frac{h_{21}}{h_{11}}; \quad y_{22} = \frac{h_{11}h_{22} - h_{12}h_{21}}{h_{11}}$$

Odpovědi: (1) bodu, (2) charakteristických rovnic, (3) I_B .

Obr. 127.



KONTROLNÍ TEST 2-50

A Na obr. 127 je skupina výstupních charakteristik čtyřpólu. Určete z nich v pracovním bodě P diferenciální parametr y_{11} .

B V pracovním bodě P výstupních charakteristik na obr. 127 určete diferenciální parametr y_{22} .

C Určitý čtyřpól je v okolí klidového pracovního bodu popsán těmito diferenciálními parametry: $y_{11} = 0,5 \text{ mS}$; $y_{12} = 0$; $y_{21} = 25 \text{ mS}$; $y_{22} = 1 \text{ mS}$. Vaším úkolem je vypočítat velikost parametru h_{11} v témže klidovém pracovním bodě stejného čtyřpólu. Správný výsledek je: 1) $h_{11} = 2 \Omega$, 2) $h_{11} = 2 \text{ k}\Omega$, 3) $h_{11} = 2 \text{ S}$.

2.13.9 Linearizované náhradní obvody čtyřpólů

Již jsme si řekli, že ve všech případech, které to umožňují, se snažíme zjednodušit řešení elektronických obvodů tím, že jejich rovnice linearizujeme. U čtyřpólů jsou výsledkem takové linearizace tzv. (1) charakteristické rovnice čtyřpólu, které popisují vlastnosti čtyřpólu v malém okolí jeho klidového pracovního bodu, tj. v tak malém úseku jeho nelineární charakteristiky, který můžeme považovat za přímkový, lineární. Linearizované charakteristické rovnice lze považovat za obvodové rovnice platné pro určité lineární obvody. Těmito obvody lze při linearizovaném řešení nahradit původní čtyřpól. Říkáme jim proto náhradní obvody, přesněji linearizované náhradní obvody čtyřpólu. Ukážeme si nyní, jak se při sestavování linearizovaných náhradních obvodů odporových čtyřpólů postupuje.

Odpovědi: (1) linearizované.

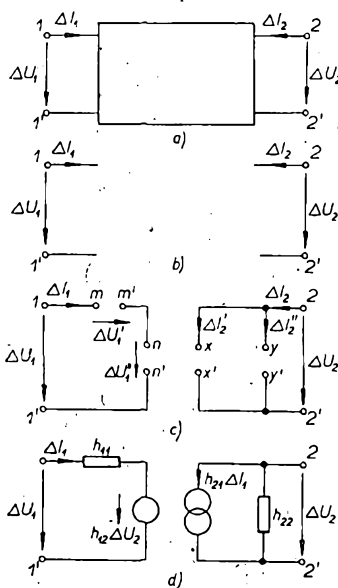
2.13.9.1 Náhradní obvod s parametry h

Tento náhradní obvod čtyřpólu sestavujeme z jeho linearizovaných charakteristických rovnic typu h . Postupujeme tak, že si nejprve příslušné charakteristické rovnice napíšeme. V našem případě to bude:

$$\Delta U_1 = h_{11}\Delta I_1 + h_{12}\Delta U_2 \quad (5).$$

$$\Delta I_2 = h_{21}\Delta I_1 + h_{22}\Delta U_2 \quad (6).$$

Obecné znázornění čtyřpólu popsaného v našem případě linearizovanými charakteristickými rovnicemi typu h je na obr. 128a.



Obr. 128.

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2-47: A2), B2), C1), D3), E3).

Kontrolní test 2-48: A3), B2), C3).

Členům y_{11} , y_{12} , y_{21} , y_{22} říkáme diferenciální parametry čtyřpólu.

Již dříve jsme si řekli, že podle toho, které ze čtyř obvodových veličin čtyřpólu volíme jako závislé a které jako nezávislé proměnné, dospíváme k různým typům charakteristických rovnic. Uvedli jsme si tzv. charakteristické rovnice typu z a charakteristické rovnice typu h (3).

Např. k poměrně často používaným charakteristickým rovnicím typu h :

$$U_1 = h_1(I_1, U_2),$$

$$I_2 = h_2(I_1, U_2),$$

lze doplnit i jejich linearizovaný tvar, tj. napsat rovnice platné jen pro $\Delta U_2 = 0$ (4) změny obvodových veličin čtyřpólu:

$$\Delta U_1 = h_{11}\Delta I_1 + h_{12}\Delta U_2,$$

$$\Delta I_2 = h_{21}\Delta I_1 + h_{22}\Delta U_2.$$

Odpoředi: (1) lineární, (2) přímkový (lineární),
(3) h , (4) malé.

2.13.7. Určování diferenciálních parametrů čtyřpólu

V linearizovaných charakteristických rovnicích čtyřpólu jsme se setkali s tzv. diferenciálními parametry čtyřpólu

$$y_{11}, y_{12}, y_{21}, y_{22},$$

$$h_{11}, h_{12}, h_{21}, h_{22}.$$

Hodnoty těchto parametrů můžeme určovat jednak z příslušných charakteristických rovnic, jednak z charakteristik příslušného čtyřpólu. Naznačme si to na několika příkladech.

2.13.7.1. Určování diferenciálních parametrů y z charakteristických rovnic

Postupujeme tak, že vyjdeme z rovnice, v níž je hledaný parametr obsažen. Chceme-li např. určit parametr y_{11} , musíme vyjít z rovnice

$$\Delta U_1 = y_{11}\Delta U_1 + y_{12}\Delta U_2.$$

V této rovnici položíme rovnou nule tu změnu napětí (popř. proudu), která se vyskytuje v součinu s parametrem, který nechceme určit. V našem případě jsou v rovnici parametry y_{11} a y_{12} ; z nich nechceme určit parametr y_{12} , proto musíme položit rovnou nule změnu výstupního $\Delta U_2 = 0$. Za tohoto předpokladu se rovnice změní takto:

$$\Delta U_1 = y_{11}\Delta U_1.$$

Odtud již snadno plyne pro hledaný parametr y_{11} :

$$y_{11} = \frac{\Delta I_1}{\Delta U_1}; \Delta U_2 = 0 \text{ (neboli } U_2 = \text{konst.)}.$$

Diferenciální parametr y_{11} je tedy určen jako poměr změny vstupního proudu ΔI_1 čtyřpólu ke změně jeho ΔU_1 (2) napětí ΔU_1 . Ze znění Ohmova zákona vyplývá (protože jde v našem případě o poměr proudu k napětí) fyzikální význam parametru y_{11} , a to značí admitanci neboli vodivost. Protože jde o poměr vstupního proudu ke vstupnímu napětí, má parametr y_{11} význam vstupní vodivosti čtyřpólu – ovšem při $\Delta U_2 = 0$, tedy při výstupu čtyřpólu spojeném pro změny obvodových veličin (3).

Parametr y_{11} představuje tedy vstupní vodivost čtyřpólu při spojení jeho výstupu pro střídavý signál nakrátko.

Ukažme si jako příklad ještě postup určení diferenciálního čtyřpólového parametru y_{21} . Postupujeme podobně jako v předcházejícím případě, tj. napíšeme nejprve rovnici, v níž je hledaný parametr y_{21} (4). Je to rovnice

$$\Delta I_2 = y_{21}\Delta U_1 + y_{22}\Delta U_2.$$

V dalším položíme rovnou nule tu změnu napětí (nebo proudu), která se vyskytuje v součinu s tím parametrem, který právě (5) určit. V našem případě podle tohoto postupu položíme $U_2 = 0$, takže naše rovnice se zjednoduší takto:

$$\Delta I_2 = y_{21}\Delta U_1.$$

Odtud určíme již přímo y_{21} jako:

$$y_{21} = \frac{\Delta I_2}{\Delta U_1}; \Delta U_2 = 0 \text{ (neboli } U_2 = \text{konst.)}$$

Parametr y_{21} tedy udává, jaká bude změna výstupního proudu I_2 způsobená změnou vstupního napětí (6). Parametr y_{21} představuje tzv. převodní vodivost čtyřpólu při spojení jeho výstupních svorek pro střídavý signál nakrátko. Předběhneme poněkud a povězte si hned, že tento parametr se někdy – zejména u vakuových elektroněk – nazývá strmost a označuje symbolem S .

Ostatní parametry se stanoví stejným postupem. Abyste si ověřili, jak dobře jste pochopili výklad, pokuste se nyní samostatně určit parametry y_{12} a y_{22} a nepokračujte ve čtení dalšího textu dříve, dokud tento úkol nesplníte!

Nyní si porovnejte své výsledky s následujícími řádky.

Pro parametr y_{12} platí

$$y_{12} = \frac{\Delta I_1}{\Delta U_1}; \Delta U_2 = 0 \text{ (neboli } U_2 = \text{konst.)}$$

Parametr y_{12} je tzv. zpětnou převodní vodivostí čtyřpólu při spojení jeho vstupních svorek pro střídavé signály nakrátko. Pro parametr y_{22} platí

$$y_{22} = \frac{\Delta I_2}{\Delta U_2}; \Delta U_1 = 0 \text{ (neboli } U_1 = \text{konst.)}$$

Parametr y_{22} je výstupní vodivost čtyřpólu při spojení jeho vstupních svorek pro střídavé signály nakrátko.

Diferenciální parametry h se určují shodným postupem – ověřte si ještě jednou, zda jste látku správně pochopili – určete parametry h_{11} , h_{12} , h_{21} , h_{22} . Pro porovnání se pak vraťte ke str. 78, 79.

Odpovědi: (1) napětí, (2) vstupního, (3) nakrátko, (4) obsažen, (5) nechceme, (6) ΔU_1 .

KONTROLNÍ TEST 2–49

A Za rovnici pro diferenciální parametr y_{11} je uvedeno $\Delta U_2 = 0$, neboli $U_2 = \text{konst.}$ Vysvětlte stručně vlastními slovy skutečnost, že výrazu $\Delta U_2 = 0$ odpovídá výraz $U_2 = \text{konst.}$

B Který z následujících diferenciálních parametrů se označuje často jako strmost? 1) y_{11} , 2) y_{21} , 3) h_{11} , 4) y_{12} .

C Určete, která z definic parametru h_{21} je správná:

$$1) h_{21} = \frac{\Delta I_2}{\Delta U_1}; \Delta U_2 = 0, \quad 2) h_{21} = \frac{\Delta U_1}{\Delta U_2}; \Delta I_1 = 0, \quad 3) h_{21} = \frac{\Delta I_1}{\Delta I_2}; \Delta U_2 = 0.$$

2.13.7.2. Určování diferenciálních parametrů y z charakteristik

Velikost diferenciálních parametrů můžeme určit i z charakteristik příslušného čtyřpólu. Získané údaje platí ovšem vždy jen pro určitý pracovní bod, a to pro ten, v němž je diferenciální parametr určován. Každému pracovnímu bodu přísluší určitá velikost diferenciálních parametrů; získáme ji přečtením z charakteristik v bezprostředním okolí pracovního bodu, v němž velikost parametrů zjišťujeme.

Ukažme si postup určování diferenciálních parametrů z charakteristik na příkladě. Chceme určit např. parametry y_{11} . Postupujeme tak, že nejprve napíšeme definiční vztah daného parametru, v našem případě tedy

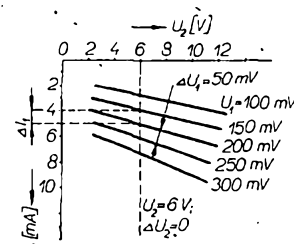
$$y_{11} = \frac{\Delta I_1}{\Delta U_1}; \Delta U_2 = 0 \text{ (neboli } U_2 = \text{konst.)}$$

Uvědomte si, že na pravé straně rovnic určujících jednotlivé diferenciální parametry se vyskytují vždy tři obvodové veličiny. V našem případě jsou to ΔI_1 , ΔU_1 a (1). Hledaný diferenciální parametr můžeme určit jen z takové skupiny charakteristik, v níž jsou všechny tyto tři obvodové veličiny obsaženy.

Vraťte se nyní k úplné soustavě skupin charakteristik odpovídajících rovnicím typu y (obr. 123 a obr. 124) a určete, ze které skupiny charakteristik typu y lze určit parametr y_{11} . Ve čtení pokračujte až po splnění tohoto úkolu!

Správná odpověď je: parametr y_{11} lze určit z charakteristik vstupní a z charakteristik zpětné, neboť v nich jsou všechny tři potřebné veličiny (ΔI_1 , ΔU_1 a ΔU_2) obsaženy.

Dále si uvědomíme, která z obvodových veličin je v definici daného diferenciálního parametru stálá, konstantní – tj. která změ-



Obr. 125.

na ΔU nebo ΔI je rovna nule. V našem případě je to (2). Tuto podmínku do použité skupiny charakteristik zakreslíme – v našem případě tedy musíme vyjádřit graficky podmínku $\Delta U_2 = 0$, čili $U_2 = \text{konst.}$

Zvolme např. zpětnou charakteristiku (obr. 125). Pracovním bodem vedeme přímku tak, aby splňovala naši podmínku $\Delta U_2 = 0$, tj. $U_2 = \text{konst.}$ V případě našeho pracovního bodu určuje tato přímka stále napětí $U_2 = 6 \text{ V}$ (3). Nyní již budeme určovat přímo číselnou velikost hledaného parametru y_{11} v předpokládaném pracovním bodě. Zvolíme např. změnu $\Delta U_1 = 50 \text{ mV}$ mezi charakteristikami pro $U_1 = 200 \text{ mV}$ a 150 mV . Z charakteristik již snadno zjistíme (obr. 125), že této změně ΔU_1 odpovídá určitá změna proudu $\Delta I_1 = 5 - 4 = 1 \text{ mA}$. Dosazením těchto údajů do vztahu pro y_{11} zjistíme:

$$y_{11} = \frac{\Delta I_1}{\Delta U_1} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{50 \cdot 10^{-3}} = 0,02 \text{ S.}$$

Jak jsme si již řekli, lze parametr y_{11} určit také ze vstupních charakteristik čtyřpólu – je to naznačeno i s příklady určování dalších parametrů na obr. 126.

Odpovědi: (1) ΔU_2 , (2) ΔU_2 , (3) 6.

2.13.8 Převody diferenciálních parametrů čtyřpólu

Jistě jste si z předcházejícího výkladu zapamatovali, že čtyřpóly lze popsat různými soustavami charakteristických rovnic, např. rovnicemi typu y , rovnicemi typu h , rovnicemi typu z atd. Všechny tyto rovnice spolu souvisí. Známe-li u daného čtyřpólu jednu ze soustav charakteristických rovnic, můžeme z ní určit každou z dalších soustav rovnic. Obě soustavy linearizovaných charak-

teristických rovnic musí ovšem odpovídat témuž čtyřpólu a témuž klidovému pracovnímu (1) tohoto čtyřpólu.

Uvedeme si jako příklad převod parametrů y na parametry h . Je dán odporový čtyřpól a jeho klidový pracovní bod. V blízkém okolí tohoto pracovního bodu lze čtyřpól popsat linearizovanými charakteristickými rovnicemi y :

$$\Delta I_1 = y_{11} \Delta U_1 + y_{12} \Delta U_2 \quad (1),$$

$$\Delta I_2 = y_{21} \Delta U_1 + y_{22} \Delta U_2 \quad (2).$$

Stejný čtyřpól ve stejném pracovním bodě lze ovšem popsat i jinou soustavou (2), např. linearizovanými rovnicemi typu h :

$$\Delta U_1 = h_{11} \Delta I_1 + h_{12} \Delta I_2 \quad (3),$$

$$\Delta U_2 = h_{21} \Delta I_1 + h_{22} \Delta I_2 \quad (4).$$

Charakteristické rovnice typu h platí za předpokladu, že závisle proměnnými veličinami jsou U_1 a (3). Změny těchto dvou obvodových veličin vypočteme z rovnic (1) a (2). Tak např. z rovnice (1) vypočteme ΔU_1 – postupně bude:

$$y_{11} \Delta U_1 = \Delta I_1 - y_{12} \Delta U_2,$$

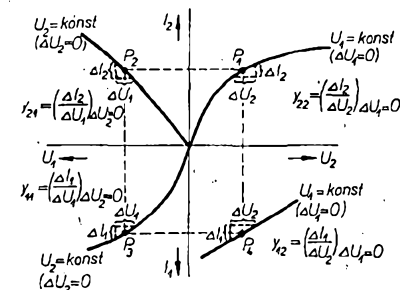
$$\Delta U_1 = \frac{\Delta I_1 - y_{12} \Delta U_2}{y_{11}},$$

což lze napsat i ve tvaru:

$$\Delta U_1 = \frac{1}{y_{11}} \Delta I_1 - \frac{y_{12}}{y_{11}} \Delta U_2.$$

Poslední rovnice má formálně stejný tvar jako rovnice (3). Porovnáním obou těchto rovnic získáme snadno převodní vztahy pro parametry h_{11} a h_{12} :

$$h_{11} = \frac{1}{y_{11}}; \quad h_{12} = -\frac{y_{12}}{y_{11}}.$$



Obr. 126.

Typ	Druh	Použití	U _{CE} [V]	I _C [mA]	h _{FE} h _{FE} *	f _T f _a * [MHz]	T _a T _C [°C]	P _{tot} P _C * max [mW]	U _{CE} max [V]	U _{CE} max [V]	I _C max [mA]	T _j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Paice	Náhrada TESLA	Rozdily					
																	P _C	U _C	f _T	h _{FE}	Spln. vl.	P
BC148	SE n	NF-nš	5	2	A:180* B:290* C:520*	300 > 150	25	220	20	20	100	125	SOT-25	S, T	19	KC508 KC508 KC508	>	>	=	=	=	=
BC149	SE n	NF-nš	5	2	B:290* C:520*	300 > 150	25	220	20	20	100	125	SOT-25	S, T	19	KC509 KC509	>	>	=	=	=	=
BC150	SP n	NF-nš	4,5	2	200—1000*	160	45	200	18	18	100	100	TO-98	Thorn	16	KC509	>	=	=	=	=	=
BC151	SP n	NF	4,5	2	200—1000*	160	45	200	25	25	100	125	TO-98	Thorn	16	KC508	>	=	=	=	=	=
BC152	SPE n	NF	10	1	220*	180	45	360	35	35	500	125	TO-98	Thorn	16	KC507	<	=	=	=	=	=
BC153	SPE p	NF-nš	5	1	135 > 50	70	45	160	40	40	100	125	epox	SGS	2	—						
BC154	SPE p	NF-nš	5	1	230 > 160	70	45	160	40	40	100	125	epox	SGS	2	—						
BC155	SPE n	NF	1	0,5	A:85—220* B:200—500* C:470—900*	> 50	45	50	5	5		125	epox	T	S-4	—						
BC156	SPE n	NF	1	0,5	A:85—220* B:200—500* C:470—900*	> 50	45	50	5	5		125	epox	T	S-4	—						
BC157	SPE p	NF	5	2	V:50—100* VI:75—150* A:125—260* B:240—500*	130	25	220		45	100	125	SOT-25	S, V	19	—						
BC158	SPE p	NF				130	25	220		25	100	125	SOT-25	S, V	19	—						
BC159	SPE p	NF-nš	5	2	B:240—500*	130	25	220		20	100	125	SOT-25	S, V	19	—						
BC160	SPE p	NF	1	100	6:40—100 10:63—160 16:100—250		25	750	40	40	1 A	175	TO-39	I	2	—						
BC161	SPE p	NF	1	100	6:40—100 10:63—160 16:100—250		25	750	60	60	1 A	175	TO-39	I	2	—						
BC167	SPE n	NF	5	2	A:125—260* B:240—500*	300 > 150	25	220		45	100	125	TO-92	S	16	KC507 KC507	>	=	=	=	=	=
BC168	SPE n	NF	5	2	A:125—260* B:240—500* C:450—900*	300 > 150	25	220		20	100	125	TO-92	S	16	KC508 KC508 KC508	>	=	=	=	=	=
BC169	SPE n	NF	5	2	B:240—500* C:450—900*	300 > 150	25	220		20	100	125	TO-92	S	16	KC509 KC509	>	=	=	=	=	=
BC170	SPE n	NF	1	1	A:35—100 B:80—250 C:200—600	100	25	200	20	20	100	125	epox TO-92	I	15	—						
BC171	SPE n	NF-nš	5	2	A:125—260* B:240—500*	300 > 150	25	200	45	45	100	125	TO-92	I	15	KC507 KC507	>	=	=	=	=	=
BC172	SPE n	NF-nš	5	2	A:125—260* B:240—500* C:450—900*	300 > 150	25	200	20	20	100	125	TO-92	I	15	KC508 KC508 KC508	>	=	=	=	=	=
BC173	SPE n	NF-nš	5	2	B:240—500* C:450—900*	300 > 150	25	200	20	20	100	125	TO-92	I	15	KC509 KC509	>	=	=	=	=	=
BC174	SPE n	NF	5	2	A:125—260 B:240—500	200	25	300	70	64	100	125	TO-92	I	17	—						
BC175	SPE n	NF	4,5	2	> 540	180	25	560	35	35	500	175		AEI	2	—						
BC177	SPE p	NF	5	2	V:50—100* VI:75—150* A:125—260* B:240—500*	130	25	300	45	45	100	175	TO-18	S, T, V, M	2	—						
BC178	SPE p	NF	5	2	V:50—100* VI:75—150* A:125—260* B:240—500*	130	25	300	20	20	100	175	TO-18	S, T, V, M	2	—						
BC179	SPE p	NF	5	2	B:240—500*	130	25	300	20	20	100	175	TO-18	S, T, V, M	2	—						
BC180	SPE n	NF	10	1	220	180	25	360	45	45	500	175	TO-98	AEI	16	KC507	>	=	=	=	=	=
BC181	SPE p	NF-nš		0,1—100	> 60 A: > 100	150	25		25	25				TI								
BC182	SPE n	NF	5	2	A:125—260 B:240—500	> 150	25	300	60	50	100		epox	TI	15	—						
BC182L	SPE n	NF												TI	16	—						
BC183	SPE n	NF	5	2	A:125—260* B:240—500* C:450—900*	> 150	25	300	45	30	100		epox	TI	15	KC507	=	=	=	=	=	=
BC183L	SPE n	NF											epox	TI	16	KC507 KC507	=	=	=	=	=	=
BC184	SPE n	NF	5	2	B:240—500*	> 150	25	300	45	30	100		epox	TI	15	KC507	=	=	=	=	=	=
BC184L	SPE n	NF			C:450—900*								epox	TI	16	KC509	=	=	=	=	=	=
BC186	SPE p	NF	5	50	35—175	168 > 50	25	300	40	25	100	175	TO-18	M	2	—						
BC187	SPE p	NF	5	50	65—325	191 > 50	25	300	30	25	100	175	TO-18	M	2	—						
BC192	SPE p	NF	5	50	60—180	> 100	25	200	25	25	500	125	TO-92	I	15	—						
BC194	SPE n	Spv, VF	10	150	40—250	> 250	45	100	40	25	800	125	epox	T	S-4	—						
BC197	SPE n	NF-nš	5	2	A:125—260* B:240—500*	300	45	50	50	45	100	125	epox	T	S-4	KC507 KC507	>	=	=	=	=	=
BC198	SPE n	NF-nš	5	2	A:125—260* B:240—500* C:470—900*	300	45	50	30	20	100	125	epox	T	S-4	KC508 KC508 KC508	>	=	=	=	=	=
BC199	SPE n	NF-nš	5	2	B:240—500* C:470—900*	300	45	50	30	20	100	125	epox	T	S-4	KC509 KC509	>	=	=	=	=	=

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{FE} h_{FE}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_{C}^* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Paice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P_C	U_C	f_T	h_{FE}	Spín. vl.	F
BC201	SPE p	NF-nš	0,5	0,25	40—100*črv 63—160*b	100	45	260	5	5	50	125	epox	S	S-3	—						
BC202	SPE p	NF-nš			100—250*ž 160—400*š 250—630*m	100	45	260	30	20	50	125	epox	S	S-3	—						
BC203	SPE p	NF-nš				100	45	260	45	30	50	125	epox	S	S-3	—						
BC204	SPE p	NF	5	2	V:50—100* VI:75—150* A:125—260* B:240—500*	130	25	300	50	45	100	125	RO-110	D	2	—						
BC205	SPE p	NF				130	25	300	30	25	100	125	RO-110	D	2	—						
BC206	SPE p	NF-nš	5	2	B:240—500*	130	25	300	25	20	100	125	RO-110	D	2	—						
BC207	SPE n	NF	5	2	A:125—260* B:240—500	300 >150	25	300	50	45	100	125	RO-110	D	2	KC507 KC507	=	=	=	=	=	=
BC208	SPE n	NF	5	2	A:125—260* B:240—500* C:450—900*	300 >150	25	300	30	20	100	125	RO-110	D	2	KC508 KC508 KC508	=	=	=	=	=	=
BC209	SPE n	NF-nš	5	2	B:240—500* C:450—900*	300 >150	25	300	30	20	100	125	RO-110	D	2	KC509 KC509	=	=	=	=	=	=
BC210	SPE n	HZ, VZ	1	150	20—120	250 >100	25	450	50	25	700	175	TO-18	Mi	2	—						
BC210A	SPE n	HZ, VZ	1	150	20—120	250 >100	25	800	50	25	700	175	TO-5	Mi	2	—						
BC211	SPE n	HZ, VZ	1	300	70 >50	40	25	800	80	40	1A	175	TO-5	Mi, D	2	—						
BC212	SPE p	NF-nš	5	2	60—300*	200	25	300	60	50	200	125	epox	TI	15	—						
BC212L	SPE p	NF-nš	5	2	60—300*	200	25	300	60	50	200	125	TO-92	TI	16	—						
BC213	SPE p	NF-nš	5	2	80—400*	200	25	300	45	30	200	125	epox	TI	15	—						
BC213L	SPE p	NF-nš	5	2	80—400*	200	25	300	45	30	200	125	TO-92	TI	16	—						
BC214	SPE p	NF-nš	5	2	140—400*	200	25	300	45	30	200	125	epox	TI	15	—						
BC214L	SPE p	NF-nš	5	2	140—400*	200	25	300	45	30	200	125	TO-92	TI	16	—						
BC215	SPE p	NF, VF	10	150	A:40—120 B:100—300	>150	25	400	50	30	600	200	TO-18	M, D	2	KFY16 KFY18	>	>	<	=		
BC223	SPE n	NF-nš	2	50	A:100—300 B:200—450	—	25	360	50	30	800	150	TO-92	TI	14	—						
BC232	SPE n	NF-nš	2	50	A:100—300 B:200—450	—	25	625	40	30	400	150	TO-92	TI	16	—						
BC236	SPE n	NF				60	25	300	120		50		RO-110	C								
BC237	SPE n	NF	5	2	A:125—260*	300	25	220	50	45	100	125	epox	T	24	KC507	>	<	<	=		
BC238	SPE n	NF	5	2	B:240—500*	300	25	220	30	20	100	125	epox	T	24	KC508	>	<	<	=		
BC239	SPE n	NF-nš	5	2	C:470—900*	300	25	220	30	20	100	125	epox	T	24	KC509	>	<	<	=		
BC250	SPE p	NF	1	1	A:35—100* B:80—250* C:200—600*	180	25	200	20	20	100	125	TO-92	I	15	—						
BC250	SP n	NF	10	2	35—470*	120	25	300	10	10	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	>	=	=		
BC251	SPE p	NF	5	2	A:125—260* B:240—500* C:450—900*	200	25	200	45	45	100	125	TO-92	I	15	—						
BC251	SP n	NF	10	2	35—70*	120	25	300	18	18	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	>	=	>		
BC251A	SP n	NF	10	2	35—70*	120	25	300	25	25	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	=	=	>		
BC252	SPE p	NF	5	2	A:125—260* B:240—500* C:450—900*	200	25	200	20	20	100	125	TO-92	I	15	—						
BC252	SP n	NF	10	2	55—110*	120	25	300	18	18	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	>	=	>		
BC252A	SP n	NF	10	2	55—110*	120	25	300	25	25	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	=	=	>		
BC253	SPE p	NF	5	2	A:125—260* B:240—500* C:450—900*	200	25	200	20	20	100	125	TO-92	I	15	—						
BC253	SP n	NF	10	2	90—180*	120	25	300	18	18	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	>	=	>		
BC253A	SP n	NF	10	2	90—180*	120	25	300	25	25	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	=	=	>		
BC254	SP n	NF	10	2	150—300*	120	25	300	18	18	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	>	=	=		
BC254A	SP n	NF	10	2	150—300*	120	25	300	25	25	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	=	=	=		
BC254	SP n	NF	5	1	50—600		25	250	100	55	30	150	TO-98	TI	16	—						
BC255	SP n	NF	5	1	50—600		25	625	100	55	30	150	TO-98	TI	16	—						
BC255	SP n	NF	10	2	235—470*	120	25	300	18	18	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	>	=	=		
BC255A	SP n	NF	10	2	235—470*	120	25	300	25	25	100	175	TO-18	Iskra	2	KC508	=	=	=	=		
BC256	SPE n	NF	5	2	A:125—260 B:240—500	200	25	200	64	64	100	125	TO-92	I	15	—						
BC257	SPE p	NF	5	2	VI:75—150* A:125—260*	130	25	220	45	45	100	125	TO-92	S	16	—						
BC258	SPE p	NF	5	2	VI:75—150* A:125—260* B:240—500*	130	25	220	25	25	100	125	TO-92	S	16	—						
BC259	SPE p	NF-nš	5	2	A:125—260* B:240—500*	130	25	220	20	20	100	125	TO-92	S	16	—						
BC260	SPE p	NF	1	1	A:35—100 B:80—250 C:200—600	180	25	300	20	20	100	175	TO-18	I	2	—						
BC261	SPE p	NF	5	2	A:125—260*	200	25	300	45	45	100	175	TO-18	I	2							
BC262	SPE p	NF	5	2	B:240—500*	200	25	300	20	20	100	175	TO-18	I	2							
BC263	SPE p	NF-nš	5	2	C:450—900*	200	25	300	20	20	100	175	TO-18	I	2							

ČÍSLICOVÁ elektronika

Ing. Jiří Černý

MODEL ČÍSLICOVÉHO VOLTMETRU

V jednom z minulých článků jsme se pokusili čtenářům přiblížit nový obor – číslicovou elektroniku [1]. Uvedli jsme, že jedním z jejích prvních reprezentantů v měřicí technice je tzv. číslicový (digitální) voltmetr. Jeho princip dovoluje nahradit dosavadní ručkové měřidlo číslníkem, jehož číslice přímo udávají měřené napětí. To nejen usnadňuje a urychluje měření, ale dovoluje měřit s přesností u ručkových měřidel neobvyklou nebo nemožnou. Ze všech těchto důvodů číslicové voltmetry stále častěji nahrazují dosud známé typy elektronických voltmetrů s ručkovým měřidlem. Rozvoj součástkové polovodičové základny dokonce některým firmám umožnil sestavit bateriové číslicové voltmetry, rozměry i posláním obdobné dílenskému měřidlu typu Avomet.

Dříve než přistoupíme k popisu blokového schématu a vlastností číslicového voltmetru, všimněte si podstaty převodu vstupní neznámé stejnosměrné hodnoty na číslicový údaj.

K výkladu se nejlépe hodí analogie s vážením (tab. 1).

Snadné vážení umožňují váhy s pružinou (lidově „mincíř“) podle obrázku

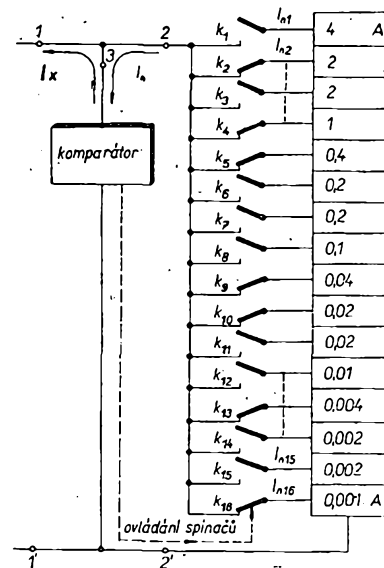
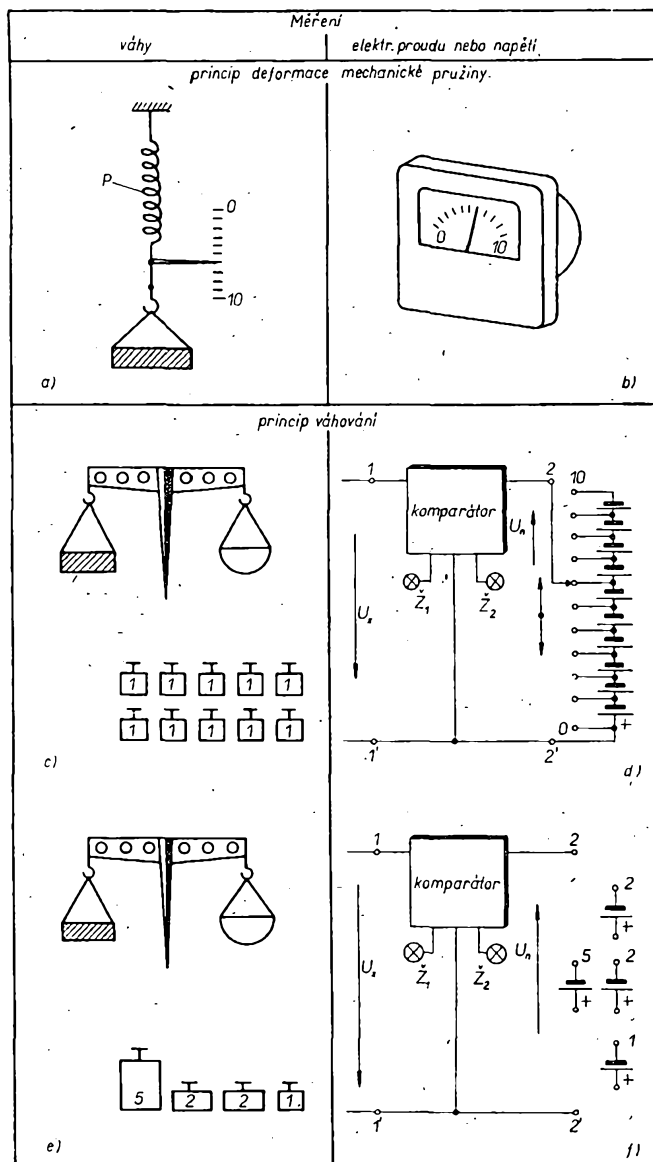
v této tabulce. Pružina P se prodlouží podle váhy zavěšeného tělesa. Její prodloužení (deformaci) indikuje ukazatel na stupnici označené jednotkami váhy. Zcela obdobně pracuje ručkové měřidlo na obrázku v tab. 1. Síla otočné cívky v poli trvalého magnetu, kterou protéká neznámý proud, působí proti spirálovým pružinám. Výchylka cívky v oka-

mžiku rovnováhy obou těchto sil je indikována ručkou na stupnici, cejchované v jednotkách napětí nebo proudu. Obě popsaná měření mají společnou podstatu: změnu tvaru mechanické pružiny úměrnou hodnotě měřené veličiny. Mají společné výhody, zvláště jednoduchost. Dnešním požadavkům však nedostačuje jejich malá přesnost, daná třením celé mechanické soustavy, tloušťkou ručky a dílků stupnice. Nelze opomenout i všeobecný odklon technologie ve slaboproudé technice od mechanických principů k čistě elektronickým.

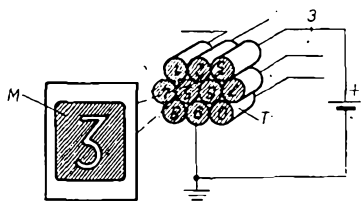
Lze však využít starého známého principu: vzájemné kompenzace dvou veličin, známé a neznámé. V mechanice podobě podle obr. c) v tab. 1 jsou to rovnoramenné váhy se soustavou závaží. V našem příkladu máme 10 závaží po 1 g, umožňující určit jedenáct různých vah od nuly do 10 g. V elektrické podobě (d) působí místo ručky vah elektrický obvod zvaný komparátor. Tento obvod porovnává dvě vstupní napětí U_x a U_n . Pokud je neznámé napětí U_x větší než normálové U_n ($U_x > U_n$), svítí žárovka $\mathcal{Z}_1$ a dává pokyn ke zvýšení napětí U_n . V opačném případě ($U_x < U_n$) svítí žárovka $\mathcal{Z}_2$. Pak nutno napětí U_n snížit. Napětí U_n – podobně jako dříve závaží – je odstupňováno po jednotkách. Z výkladu je zřejmé; že přesnost měření napětí závisí na citlivosti komparátoru. Čím menší rozdíl napětí je schopen indikovat, tím jemněji může být dělič odstupňován, tím přesněji může být neznámé napětí změřeno. Stupně děliče jsou přímo označeny velikostmi napětí. Děliče mohou být zapojeny v sérii, přičemž ukazatel prvního je cejchován v jednotkách, druhého v desetínách, třetího v setinách atd.

Popisované zapojení dává tedy číslicový údaj (i když zatím v poněkud primitivní podobě) a umožňuje velmi přesné měření (až na tisíciny procenta). Nevýhodou je však zdlouhavost vyrovnávání, neboť je nutno zkoušet stupeň po stupni každý z děličů. K této zkušenosti došli konstruktéři vah již dávno. Sada závaží bývá proto vhodně odstupňována, zpra-

Tab. 1. Principy měření elektrických a mechanických veličin



Obr. 1. Základní uspořádání váhového obvodu s proudovými zdroji



Obr. 2. Číslicový projekční indikátor

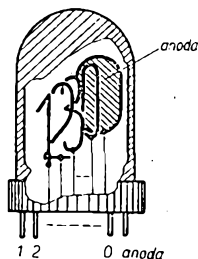
vidla v řadě hodnot 5–2–2–1. Pomocí pouhých čtyř závaží (na obr. e) v tab. 1 lze nastavit stejných jedenáct hodnot jako v obr. c).

Elektrická obdoba je naznačena na obr. f) v tab. 1. Funkce obvodu je stejná jako v případě d), liší se však soustava normálových napětí. Zatímco původně bylo třeba projít k vyrovnaní obvodu až 10 kroků, zmenší se tento počet na obr. f) nejvýše na čtyři. Při stejné přesnosti proběhne vyrovnaní rychleji a zapojení vystačí s menším počtem součástek. Neznámé napětí je dáno součtem hodnot zapojených normálových napětí. Protože postup vyrovnaní obvodu připomíná vážení, bývá nazýván „váhováním“ (angl.: weighting-princip; německy: Gewichtprinzip).

Pro větší názornost jsme v minulém příkladě předpokládali, že i elektrické váhování používá soustavu 5–2–2–1. Tato soustava však dovoluje hodnotu „10“ nastavit dvěma způsoby. Buď jako součet všech hodnot ($5+2+2+1=10$), nebo první hodnotu „10“ následující dekadý, skládající se z hodnot $50+20+20+10$. Tato dvouznačnost zbytečně komplikuje zjišťování konečné hodnoty. Proto elektrické váhování používá soustavy 4–2–2–1 nebo dvojkové číselné soustavy, kde každá z normálových hodnot je dvojnásobkem (resp. polovinou) hodnot sousedních.

Podobně jako napětí lze měřit i proud. Použijme proto zapojení na obr. 1 k podrobnějšímu výkladu. Neznámý proud I_x protéká svorkami 1, 1'; kompenzující (normálové) proudy jsou přivedeny na svorky 2, 2'. Jedinou vstupní svorkou 3 komparátoru protékají oba proudy. Jejich orientace (polarita) je zvolena tak, že se proudy odečítají. Při rovnosti obou proudů je vstupní proud komparátoru nulový a říkáme, že obvod je vyrovnan.

Vysvětleme si nyní postup při měření neznámého proudu, např. $I_x = 3,465$ A. Nejprve se připojí váhovací proud $I_{n1} = 4$ A. Protože však je větší než proud měřený, dá komparátor pokyn k jeho odpojení. Jako další se připojí další proud $I_{n2} = 2$ A. Protože je menší než neznámý proud, zůstane spínač k_2 zapojen. Celý postup je přehledně naznačen v tab. 2. Hledaný (měřený)



Obr. 3. Dekadická číslicová výbojka

Tab. 2. Postup vyrovnaní váhovacího obvodu z obr. 1

Pořadí kroku	Váhovací proud [A]	Pokyn komparátoru, aby poslední váhovací proud byl:	Stav spínačů	Uplatní se váhovací proud
1	4 $I_n > I_x$	odpojen	k_1 rozpojen	
2	2 $I_n < I_x$	připojen	k_2 spojen	2
3	$2 + 2$ $I_n > I_x$	odpojen	k_3 rozpojen	
4	$2 + 1$ $I_n < I_x$	připojen	k_4 spojen	1
5	$2 + 1 + 0,4$ $I_n < I_x$	připojen	k_5 spojen	0,4
6	$2 + 1 + 0,4 + 0,2$ $I_n > I_x$	odpojen	k_6 rozpojen	
7	$2 + 1 + 0,4 + 0,2$ $I_n > I_x$	odpojen	k_7 rozpojen	
8	$2 + 1 + 0,4 + 0,1$ $I_n > I_x$	odpojen	k_8 rozpojen	
9	$2 + 1 + 0,4 + 0,04$ $I_n < I_x$	připojen	k_9 spojen	0,04
10	$2 + 1 + 0,4 + 0,04 + 0,02$ $I_n < I_x$	připojen	k_{10} spojen	0,02
11	$2 + 1 + 0,4 + 0,04 + 0,02 + 0,02$ $I_n > I_x$	odpojen	k_{11} rozpojen	
12	$2 + 1 + 0,4 + 0,04 + 0,02 + 0,01$ $I_n > I_x$	odpojen	k_{12} rozpojen	
13	$2 + 1 + 0,4 + 0,04 + 0,02 + 0,004$ $I_n < I_x$	připojen	k_{13} spojen	0,004
14	$2 + 1 + 0,4 + 0,04 + 0,02 + 0,004 + 0,002$ $I_n > I_x$	odpojen	k_{14} rozpojen	
15	$2 + 1 + 0,4 + 0,04 + 0,02 + 0,004 + 0,002$ $I_n > I_x$	odpojen	k_{15} rozpojen	
16	$2 + 1 + 0,4 + 0,04 + 0,02 + 0,004 + 0,001$ $I_n = I_x$	připojen	k_{16} spojen	0,001

proud je dán součtem normálových proudů, jichž bylo k vyrovnaní obvodu třeba a jejichž spínače jsou spojeny. Ve skutečnosti probíhá váhování zcela automaticky a velmi rychle. U laboratorních číslicových voltmetrů k tomu postačí několik desítek ms (1 ms = 1 milisekunda, tisícina vteřiny). Existují však rychle pracující obvody, kde vyrovnaní proběhne za 10 až 20 ns (1 ns = 1 nanosekunda, miliardtina vteřiny). Kromě toho si číslicový voltmetr sám přepíná potřebný rozsah a indikuje i polaritu vstupního napětí. Obsluha samozřejmě nemusí kontrolovat, které z váhovacích spínačů jsou sepnuty. Jejich stav se elektronicky převede do desítkové číslicové soustavy a vyjádří číslicemi na číselníku.

Číselník (nazývaný též někdy angl. slovem display) má tolik okének, kolikamístným číslem může být měřená hodnota vyjádřena. Číslice vznikají

– projekcí, jejíž princip je naznačen na obr. 2. Za matrici M je optická soustava, jejíž každý díl se skládá z trubky T , ve které je uložena žárovka s číslicí a čočka. Objeví-li se napětí na přívodu 3, rozsvítí se příslušná žárovka a na matrici se promítne číslice 3 apod. Jednodušší je

– číslicová výbojka, jejíž řez je na obr. 3.

Před společnou anodou jsou těsně za sebou drátové elektrody, ohýbané do tvaru jednotlivých číslic (zde pro jednoduchost od 1 do 3). Kladná a tudíž nezářící společná elektroda tvoří tmavé pozadí, proti kterému se jasně rysuje drátová elektroda se záporným napětím, znázorňující potřebnou číslici.

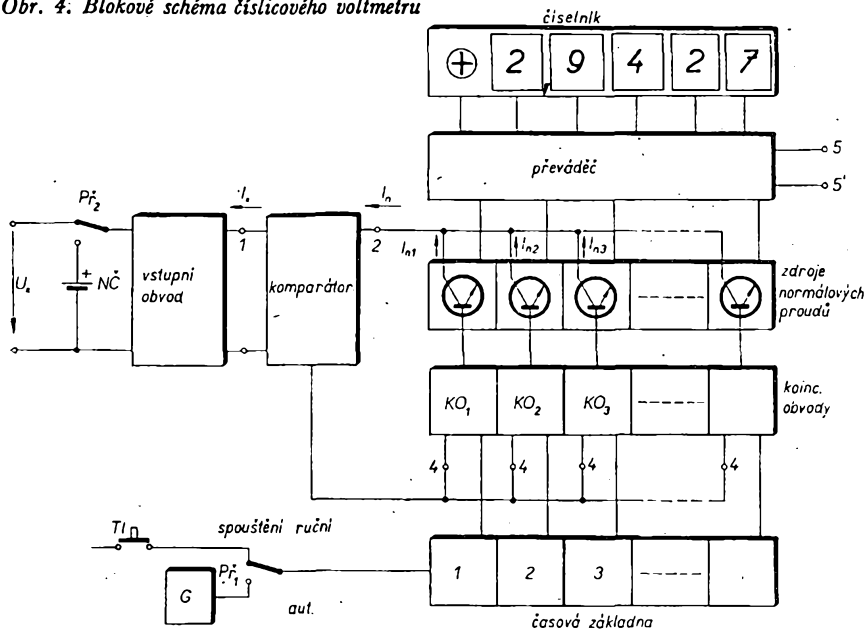
Váhovací pochod se neustále opakuje, zpravidla tak rychle, že číselník při stálém vstupním napětí trvale svítí a označuje tutéž hodnotu. Naopak při každé změně měřeného napětí se údaj číselníku ihned změní.

Je ovšem možné váhovací pochod spouštět tlačítkem nebo vnějším kontaktem. Číselník ukáže měřené napětí ve zvoleném okamžiku.

Číslicový voltmetr mívá také výstupní svorky pro připojení elektrického psacího stroje, popř. dálnopisu. Obsluha může nejen měřené veličiny sledovat, ale získá současně i strojopisný záznam výsledků měření.

Příklad blokového schématu číslicového voltmetru je na obr. 4. Vstupní obvod má velmi velký vstupní odpor (řádu stovek MΩ) a převádí měřené napětí U_x na proud I_x , tedy $U_x = kI_x$. Generátor G v pravidelných intervalech budi časovou základnu, jež spouští přes

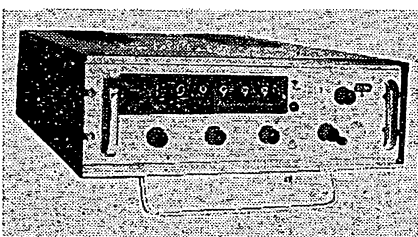
Obr. 4. Blokové schéma číslicového voltmetru



koincidenční obvody KO postupně zdroje normálových proudů. Koincidenční obvody mají na paralelně spojených vstupech 4 zaveden výstup komparátoru. V době prvního váhovacího kroku je tedy otevřen jen první z nich KO_1 a podle rozhodnutí komparátoru ponechá nebo odpojí první váhovací proud I_{n1} . Ve druhém kroku očekává pokyn komparátoru jen KO_2 a ovládá spínač váhovacího proudu I_{n2} atd. Stav spínačů váhovacích proudů po ukončení váhování sleduje převáděč, převede jej do desítkové soustavy a rozsvítí příslušné číslice číselníku včetně desetinné čárky a znaménka polarity.

Při ručním spouštění se časová základna uvádí do chodu stisknutím tlačítka T_1 . Ke svorkám 5, 5' lze připojit dříve zmíněný elektrický psací stroj. Správnost funkce číslicového voltmetru lze ověřit krátkodobým připojením vestavěného normálového (Westonova) článku $NČ$ přepínačem $Př_2$.

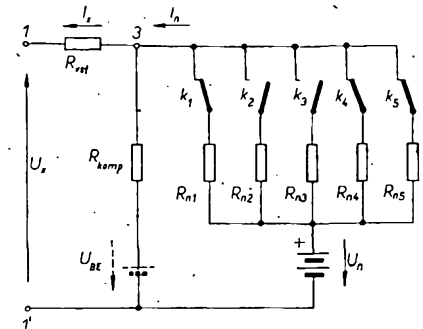
Skutečný vzhled číslicového voltmetru je na obr. 5; je to výrobek fy Dynamco typu DM 2022, který měří stejnosměrná napětí na pěti rozsazích. První pokrývá napětí od 0 do 0,399 99 V, poslední od 0 do 2 000,0 V. Krátkodobá přesnost je 0,001 % maximální hodnoty $\pm 0,0025$ % čteného údaje. Vstupní odpor je větší než 25 000 M Ω na základním rozsahu a větší než 10 M Ω na rozsazích ostatních. Váhování neznámé veličiny se opakuje po 20 ms, tj. 50krát za vteřinu. K tomuto stejnosměrnému číslicovému voltmetru lze připojit usměrňovací obvod, dovolující měřit efektivní hodnoty střídavých průběhů 10 Hz až 10 kHz s přesností 0,1 %. K přístroji patří psací stroj s rychlostí 8 úderů za vteřinu, jehož číslicové typy a symboly spolu s pohybem válce jsou ovládány elektromagnety – solenoidy.



Obr. 5. Skutečný vzhled číslicového voltmetru

Tab. 3. Údaje váhovacího obvodu modelu číslicového voltmetru

Pořadí kroku	Váhovací napětí [V]	Váhovací odpor	
		přesný [k Ω]	složený z řady E12
1	5	12	12k
2	2,5	24	12k + 12k
3	1,25	48	47k + 1k
4	0,625	96	M1 2M2
5	0,313	192	M18 + 12k



Obr. 6. Základní uspořádání obvodu modelu číslicového voltmetru. Odpor R_n je dán při vyznačených polohách spínačů paralelním spojením odporů R_{n1} , R_{n4} a R_{n5}

ve dvojkové číselné soustavě, tj. tehdy, je-li každý z nich dvojnásobkem, popř. polovinou proudu sousedního. Pět váhovacích proudů dovolí rozlišit $2^5 = 32$ hodnot s přesností asi $1/(2 \times 32) \approx 1,5$ %.

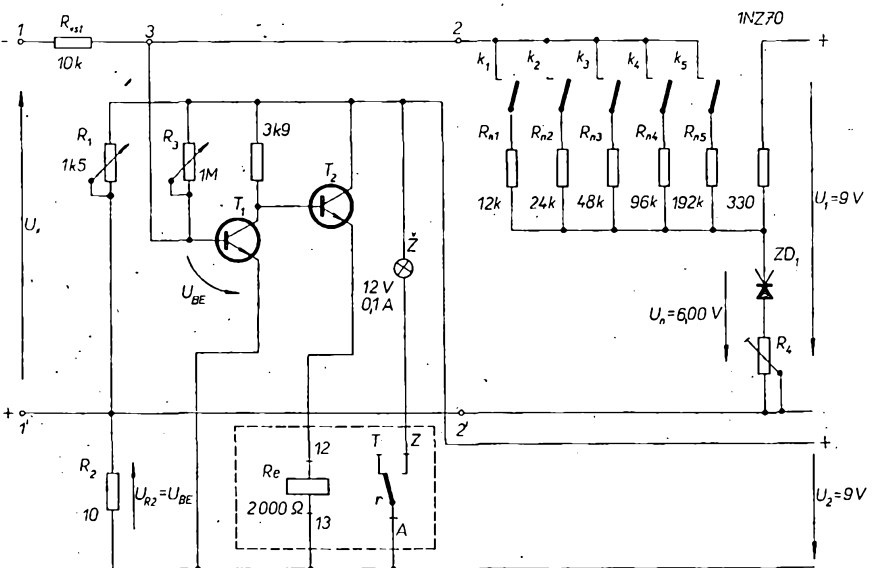
Obvod je vyrovnán ($I_{komp} = 0$), pokud

$$\frac{U_x}{U_n} = \frac{R_{vst}}{R_n} \quad (1).$$

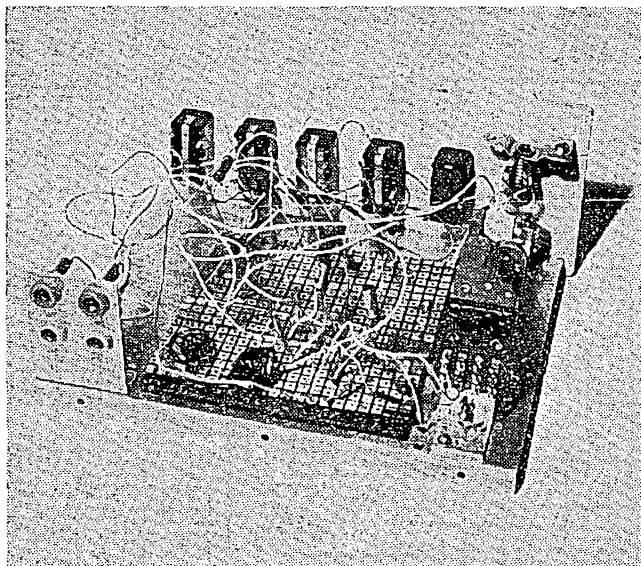
Zvolíme-li pro základní rozsah $U_{x \max} = 10$ V; $R_{vst} = 10$ k Ω a bude-li normálové napětí $U_n = 6,00$ V, snadno ze vztahu (1) vypočteme potřebné odpory.

První krok ve zvolené dvojkové soustavě odpovídá polovině maximálního vstupního napětí, takže

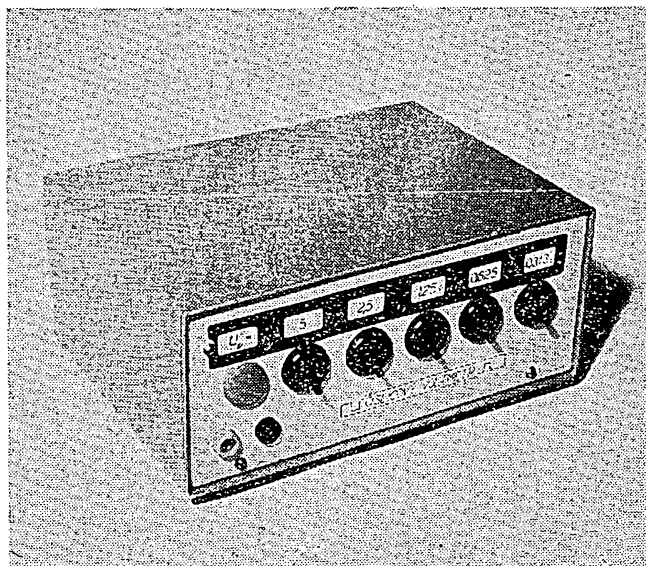
$$R_{n1} = \frac{U_n}{(U_{x \max}/2)} R_{vst} = \frac{6 \text{ V}}{(10 \text{ V}/2)} 10 \text{ k}\Omega = 12 \text{ k}\Omega.$$



Obr. 7. Schéma modelu číslicového voltmetru



Obr. 8. Model číslicového voltmetru na pokusné kostře



Obr. 9. Model číslicového voltmetru

Druhý krok odpovídá čtvrtině maximálního vstupního napětí:

$$R_{n2} = \frac{U_n}{(U_{x \max}/4)} R_{vst} = \frac{6V}{(10V/4)} 10 \text{ k}\Omega = 24 \text{ k}\Omega$$

atd., jak je uvedeno v tab. 3.

Komparátor v našem vzorku bude uspořádán tak, že žárovka upozorní obsluhu, pokud normálový proud převáží nad vstupním proudem I_x , úměrným neznámému napětí U_x . Dává tedy pokyn k odpojení toho kroku (toho váhovacího odporu), který byl připojen naposled. Naopak onen z odporů, který zůstane připojen, se uplatní částí napětí, jež mu přísluší.

Úplné zapojení modelu číslicového voltmetru je na obr. 7.

Funkce vlastního váhovacího obvodu byla již popsána. Spínače k_1 až k_5 jsou síťového typu. Odporů R_{n1} až R_{n5} složíme z řady TESLA E12 podle tab. 3 s přesností alespoň 1 %. Napětí U_n dává Zenerova dioda ZD_1 typu 1NZ70. Odpor R_4 nastavíme předpokládané napětí $U_n = 6,00 \text{ V}$.

Komparátor tvoří dvojestupňový zesilovač, jehož tranzistor T_2 budí vinutí polarizovaného relé R . Lze použít jakýkoli typ s odporem vinutí 1 až 5 k Ω . Smysl vinutí a protékajícího proudu je volen tak, aby žárovka Z nesvítla, není-li komparátor buzen nebo převládá-li proud vybuzený měřeným napětím nad proudem váhovacím, $I_x > I_n$. V opačném případě ($I_x < I_n$) se žárovka rozsvítí a upozorní na to, že naposled připojený váhovací proud je zbytečně velký a má být opět odpojen.

Při uvádění do chodu nastavíme proměnným odporem R_3 klidový proud vinutím relé jen o něco menší, než jaký je zapotřebí pro přeložení kontaktu. Na vstupu komparátoru je napětí $U_{BE} \approx (20 \text{ až } 100 \text{ mV})$ tranzistoru T_1 , jež by mohlo rušivě působit při vyrovnání váhovacího obvodu (na obr. 6 čárkováně). Proto jsou svorky 1' a 2' připojeny k děliči napětí, který vliv U_{BE} kompenzuje. Dělič nastavíme odporem R_1 tak, aby voltmetr dočasně připojený mezi body 1' a 3 měl nulovou výchylku.

Tim je náš model číslicového voltmetru hotov.

Popisovaný model číslicového voltmetru na pokusné kostře je na obr. 8. Konečný vzhled je na obr. 9. Na čelním panelu je (odleva) pouzdro žárovky Z , vstupní svorky a pět váhovacích spínačů. Páčky v horní poloze značí dílčí napětí, jež se při stanovení konečné hodnoty uplatní.

Před počátkem měření jsou všechny spínače rozpojeny, jejich páčky jsou v dolní poloze a žárovka Z nesvítí. Připojme nyní neznámé napětí, např. $U_x = 6 \text{ V}$. Po zapojení prvního spínače (5 V) se žárovka nerozsvítí, takže spínač ponecháme zapojen. Po postupném připojení druhého i třetího spínače je celkový váhovací proud příliš velký, žárovka se vždy rozsvítí, takže oba spínače opět odpojme. Konečně čtvrtý i pátý spínač zůstanou připojeny. Sepnuté spínače odpovídají napětí $5 + 0,625 + 0,313 = 5,938 \text{ V}$ a chyba měření je asi 1 %.

Sečítání takových „nekulatých“ čísel je nepohodlné. Vzniklo však z určitých požadavků původně kladených na model a nesouvisejících s vlastní podstatou. Z předchozího výkladu vyplývá, že stejně dobře lze použít dílčí váhovací proudy se stupni 4—2—2—1—0,4 atd. nebo 16—8—4—2—1 apod. Kromě toho citlivost komparátoru dovoluje zvětšit počet váhovacích proudů směrem k nižším „váhám“ a zpřesnit měření až asi na 0,1 %. Pouhý odpor R_{vst} nahradí vážný zájemce emitorovým sledovačem a děličem napětí pro další rozsahy.

Přesto je si autor vědom, že číslicový voltmetr v popisované podobě není vhodný pro skutečné použití. Je však osvědčenou učební pomůckou a doplňkem k předchozímu obecnému výkladu o elektronických číslicových měřicích přístrojích.

Číslicový voltmetr je jen jedním z měřicích přístrojů, v nichž byl spojitý pohyb ručky nebo knoflíku nahrazen údajem číselníku. Tak např. TESLA vyrábí generátory, měřiče kmitočtu a počítače impulsů s číslicovou indikací. Na Dnech nové techniky 1969 vystavoval VÚST stolní hodiny s číslicovým údajem času.

Přestože jde zatím o zařízení velmi složitá a nákladná, odpovídají možnostem a požadavkům perspektivní elektroniky a přední světové firmy jim věnují maximální pozornost.

Literatura a prameny

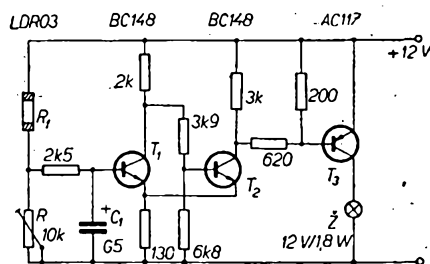
- [1] Černý, J.: Číslicová elektronika. AR (1969), č. 9, str. 334.
- [2] Černý, J.: Nedekadické dekády. AR (1969), č. 10, str. 385.
- [3] Sokolíček, A.: Přesné tranzistorové spínače. Sl. obzor (1965), č. 6, str. 345.
- [4] Gitis, E. J.: Predobrazovateli informací dlja elektronnych cifrovych vychislitelnyh ustrojstv. Moskva: Gosenergoizdat 1961.

* * *

Samočinné rozsvěcení parkovacích světel

Zapojení na obr. 1 samočinně rozsvěcuje a zhasíná parkovací světla při změně denního světla, popř. noční tmy. Úroveň osvětlení, při níž zařízení zapne a vypne světla, lze regulovat odporovým trimrem 10 k Ω .

Napěťový dělič v bázi prvního tranzistoru (složený z fotoodporu R_f a proměnného odporu 10 k Ω) dodává na vstup tranzistoru napětí závislé na osvětlení. Tranzistory T_1 a T_2 tvoří klopný obvod, takže napětí z děliče ovládá činnost klopného obvodu – ten otvírá nebo zavírá koncový tranzistor, v jehož kolektoru je zapojena žárovka (nebo žárovky) parkovacích světel.



Obr. 1.

Kondenzátor C_1 zamezuje sepnutí klopného obvodu při krátkodobých světelných impulsích, např. při osvětlení stojícího vozidla protijedoucím vozidlem apod.

Telefunken Schaltbeispiele 1968

—chá—

Nabíječ akumulátorů NiCd

V sortimentu baterií pro tranzistorové rozhlasové přijímače se trvale projevuje největší nedostatek tužkových článků. Protože kapacita n. p. Bateria ve Slaném neumožňuje zvýšit jejich výrobu v dostatečném rozsahu, rozhodl se závod zavést do výroby nový typ akumulátorů NiCd jako náhradu tužkových článků. Akumulátory mají označení NiCd 451 (obr. 1.) a velikosti i tvarem zcela odpovídají běžným tužkovým článkům.

Jak jsme se zmínili již v AR 10/69, nepodařilo se najít výrobce nabíječů těchto akumulátorů. Protože však nabíječ je nezbytnou pomůckou pro každého, kdo se pro nový zdroj rozhodne, vyvinuli ve Slaném nabíječ typu 5171 a zahájili jeho výrobu. Nové akumulátory i nabíječ by podle slov odpovědných vedoucích n. p. Bateria měly být na trhu již v době, kdy vychází toto číslo AR. Proto přinášíme jeho stručný popis.

Technické vlastnosti

Nabíjecí napětí: 220 V/50 Hz (120 V/50 Hz).

Výstupní stejnosměrné napětí: 6 V (3,2 V).
Přívod napětí ze sítě: flexošňůra YH (10 273) – délka 210 cm.

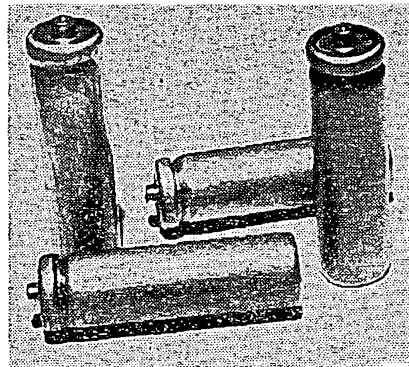
Vývod stejnosměrného napětí: malé stiskací knoflíky.

Rozměry nabíječe: 42 × 85 × 43 mm.

Nabíječ lze použít pro tyto typy akumulátorů a nabíjecí proudy:

4 ks NiCd 451	40 mA
2 ks NiCd 225	22,5 mA
2 ks NiCd 150	15 mA
2 ks NiCd 100	10 mA
2 ks NiCd 50	5 mA
2 ks NiCd 451	50 mA
1 ks NiCd 225	22,5 mA
1 ks NiCd 150	15 mA
1 ks NiCd 100	10 mA
1 ks NiCd 50	5 mA

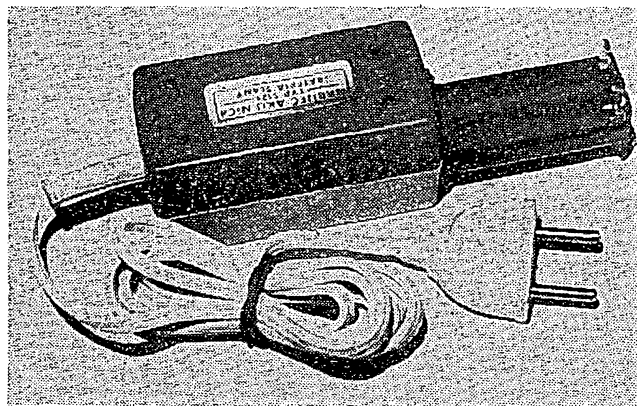
Seřazený a otevřený nabíječ je na obr. 2 a 3. Síťové napětí 220 nebo 120 V se v něm transformuje a po jednoduše usměrnění se střední stejnosměrné napětí 6 V (3,2 V) přivádí na srazecí odpor, který vytváří zdroj proudu 40 mA (pro čtyři NiCd 451) nebo 50 mA (pro dva NiCd 451). Akumulátory se vkládají do běžného křížového pouzdra



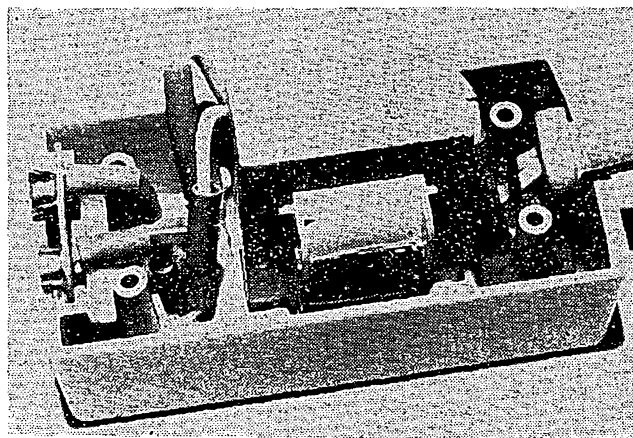
Obr. 1.

pro tužkové články, které se stiskacími knoflíky připojí k protikontaktům na nabíječi. Při nabíjení čtyř akumulátorů jsou obsazena všechna pole pouzdra; při nabíjení dvou kusů je třeba vložit do zbývajících dvou polí atrapy, které jsou příslušenstvím nabíječe. Pro ostatní typy akumulátorů se používají jiná pouzdra, v nichž jsou vzhledem k menším nabíjecím proudům zapojeny doplňující srazecí odpory. Tato pouzdra budou zaváděna na trh postupně.

Nabíječ lze použít pro síťové napětí 220 i 120 V a všechny typy akumulátorů se nabíjejí stejnou dobou. Při 220 V je to asi 16 hodin, při 120 V se nabíjecí doba prodlužuje asi na 48 hodin. Kratší přebíjení není na závadu. jg.



Obr. 2.



Obr. 3.

Plastická pouzdra i pro výkonové tranzistory

Sérii křemíkových tranzistorů se ztrátovým výkonem až 90 W, zapouzdřených v plastických pouzdrech, uvádí na trh Motorola. Největší ztrátový výkon 90 W má n-p-n typ MJE3055, který je obdobou oblíbeného tranzistoru 2N3055. Má max. přípustné napětí kolektor-emitor 60 V, proud kolektoru max. 12 A. Zesilovací činitel má min. 20 při proudu 4 A, minimálně 5 při proudu 10 A. Saturační napětí kolektoru max. 1,1 V při proudu 4 A. Mezní kmitočet 4 MHz. Je vhodný pro nf zesilovače, regulační proudové a spínací obvody. Výrobce jej nabízí za pouhý 1 dolar.

Rada dalších tranzistorů s výkonem 40 W obsahuje komplementární páry, s kterými lze jednoduše zhotovit výkonové zesilovací stupně. Typy 2N5190, 2N5191 a 2N5192 (n-p-n) a 2N5193, 2N5194 a 2N5195 (p-n-p) mají napětí kolektor-emitor max. 40, 60 a 80 V, zesilovací činitel všech typů je větší než 25 při

proudu 1,5 A, saturační napětí kolektoru max. 0,6 V při proudu 1,5 A. Mezní kmitočet 4 MHz.

Pro menší zesilovače jsou určeny komplementární páry tranzistorů 2N4918, 2N4919 a 2N4920 (p-n-p) a 2N4921, 2N4922 a 2N4923 se ztrátovým výkonem 30 W, zesilovacím činitelem větším než 20 při proudu 0,5 A a saturačním napětím kolektoru 0,6 V při proudu 1 A. Mezní kmitočet 3 MHz.

Všechny popsané tranzistory mají plastické pouzdro plochého tvaru s páskovými vývody. Na většině povrchu ploché strany pouzdra je kovová chladicí plocha, kterou se tranzistor připevňuje k chladicímu křídlu nebo šasi přístroje. Podle Electronics 23/1968 SŽ

Germaniové směšovací diody AAY34, pracující v pásmu 26 až 40 GHz, a AAY39 v pásmu 1 až 18 GHz vyvinula firma Mullard. Obě diody jsou vestavěny do miniaturního titanokeramického symetrického pouzdra délky 7 mm. Dotyková pružina diody je zhotovena

z titanu. Dioda AAY34 má směšovací ztráty asi 5,5 dB, šumový teplotní poměr 1,6 a šumové číslo prům. 8,5, max. 10,5 dB na kmitočtu 34,86 GHz (včetně šumu mf stupně 1,5 dB). Mezní pulsní výkon diody 500 mW, mezní energie v impulsu 0,03 ergu při opakovaném zapnutí 5 000krát. Dioda AAY39 má směšovací ztráty prům. 4,2 dB, šumový teplotní poměr 1,1, šumové číslo prům. 6, max. 6,5 dB na kmitočtu 9,375 GHz. Mezní pulsní výkon je 500 mW, mezní energie v impulsu 0,05 ergu. Diody se mohou používat jako obrazové detektory s tangenciální citlivostí —52 dB v pásmu 3 cm. Činitel šumu přijímače s diodou AAY39 na kmitočtu 9,5 GHz a mf 3 kHz je prům. 29 dB. Dioda AAY39 může pracovat v pásmu 2 nebo 10 cm, přičemž součinitel šumu přijímače je dán hodnotami 7 a 5,5 dB. Ve srovnání s křemíkovými diodami mají germaniové diody pro tento účel podstatně lepší vlastnosti a jsou v pulsním provozu odolnější.

Podle podkladů Mullard

SŽ

Osciloskop

Siemens M765

Ing. J. Tomáš Hyan

V článku je popsán malý přenosný tranzistorový osciloskop Oscillarzet M765, který byl vyvinut v laboratořích firmy SIEMENS. Osciloskop je určen ke sledování signálů a vyhledávání chyb v nf obvodech. Zapojení je velmi zjednodušeno a obsahuje jen bezpodmínečně nutné součásti. K usnadnění obsluhy je vestavěno automatické spouštění, které uvádí v činnost vychylování časové základny již při velmi malé výšce obrázku na stínítku obrazovky. To umožnilo vynechat ovládací prvky k nastavení vychylování a uživatel tedy nastavuje jen potřebnou velikost měřeného signálu a časovou konstantu vychylovací základny.

Technické vlastnosti

Vertikální zesilovač – kmitočtová charakteristika: 5 Hz až 100 kHz, –3 dB;

přechodový čas změny: $\leq 3,5 \mu s$;

citlivost (přepínatelná v pěti stupních): 1 mV/cm až 10 V/cm;

dělicí poměr 1 : 10;

vstupní impedance: při 1 mV/cm – $r_{11} = 70 \text{ k}\Omega$,

při 10 mV/cm – $r_{11} = 0,7 \text{ M}\Omega$;

max. vstupní napětí: $U_{sp} = 50 \text{ V}$ (při citl. 1 mV/cm);

$U_{sp} = 500 \text{ V}$ (od citl. 10 mV/cm výše);

vertikální posuv bodu na stínítku: $\pm 10 \text{ cm}$;

dynamický rozsah vybuditelnosti na stínítku: 20 cm.

Časová základna – automatika, časová konstanta vychylování:

od 20 ms/cm až do 50 μs /cm, přepínatelná v pěti stupních,

nebo plynule řiditelná uvnitř každého stupně v rozsahu 1 : 4,

automatické spouštění čas. základny kladnou půlvlnou signálu; při chybějícím signálu samočinné spouštění čas. základny s čas. konstantou 40 ms.

Horizontální zesilovač – jednostupňový, rozdílový, stejnosměrně vázaný s obvody časové základny. Nemá vyvedeny vstupní svorky, protože jeho citlivost je malá.

Pracovní napětí obrazovky: 450 V.

Využitelná plocha stínítka: $4 \times 5 \text{ cm}$.

Napájení: 220 V/50 Hz (10 W) a 3 V (15 mW)

(monočlánky, které vystačí k provozu osciloskopu asi na 1 000 hod.).

Rozměry: 130 mm (výška), 259 mm (šířka), 210 mm (hloubka).

Váha: asi 2 kg.

Popis zapojení

Měřený signál postupuje ze vstupní svorky vertikálního zesilovače přes kondenzátor C_1 , přepínač Pf_1 (volí vstupní citlivost), regulátor zesílení P_1 s ochranným odporem R_5 a vazební kondenzátor C_4 na bázi prvního tranzistoru T_1 . Tento tranzistor pracuje jako emitorový sledovač. Proto je třeba, aby jeho zesilovací činitel byl větší než 100. Diody D_1 a D_2 v bázi T_1 slouží k ochraně proti přepětí.

Za tranzistorem T_1 následuje stejnosměrně vázaný integrovaný obvod T_2

(typ TAA111, obdoba našeho MAA125); je to třístupňový křemíkový předzesilovač, v němž se měřený signál zesiluje na dostatečnou úroveň pro vybudění rozdílového koncového stupně T_3, T_4 . Zesílení předzesilovače se nastavuje stupněm záporné zpětné vazby, tj. velikostí odporu R_{14} na dostačující velikost $A' = 100$. Tím je současně dosaženo i příznivého rozšíření kmitočtové charakteristiky pro požadovanou nf oblast měření.

Koncový zesilovač T_3, T_4 je zapojen jako rozdílový zesilovač. Je sice buzen nesymetricky jen do báze T_3 , z kolektorů se však odebrá symetrický signál pro vychylovací destičky obrazovky DG7-32 (elektrody 7, 6). Zesílení tohoto koncového zesilovače je seřízeno na požadovanou velikost jednou provždy trimrem P_4 v obvodu smyčky zpětné vazby mezi emitory T_3 a T_4 . Současně se odebrá z kolektoru T_3 synchronizační signál pro automatickou časovou základnu.

Trimrem P_3 v emitorovém přívodu tranzistoru T_1 je nastaven pracovní bod integrovaného předzesilovače (při střední poloze běžce P_2 , jímž se ovládá poloha bodu ve svislém směru na stínítku obrazovky) tak, že napětí na jeho výstupu a tedy i na stejnosměrně vázané bázi T_3 je stejné velké jako na bázi T_4 .

Napájecí napětí citlivého vstupního předzesilovače T_2 a imedančního měniče T_1 musí být dokonale vyhlazeno; proto se k jejich napájení používají dva monočlánky.

Tranzistory v koncovém zesilovači jsou párované. Jsou to křemíkové typy pro $U_{CE \text{ max}} = 120 \text{ V}$. (Při aplikaci tohoto zapojení by bylo možné nahradit je přibližně odpovídajícími typy naší výroby KF504).

A – plynulé řízení časové základny, B – přepínač rozsahu časové základny (20 ms – 8 Hz; 5 ms – 32 Hz; 1 ms – 160 Hz; 0,2 ms – 800 Hz; 50 μs – 3,2 kHz), C – přepínač vstupní citlivosti, D – plynulé řízení vstupní citlivosti, E – řízení polohy bodu svisle, F – vstupní zdířky vertikálního zesilovače, G – ostření paprsku, H – jas, I – spínač (O – vypnuto, I – zapnuto)

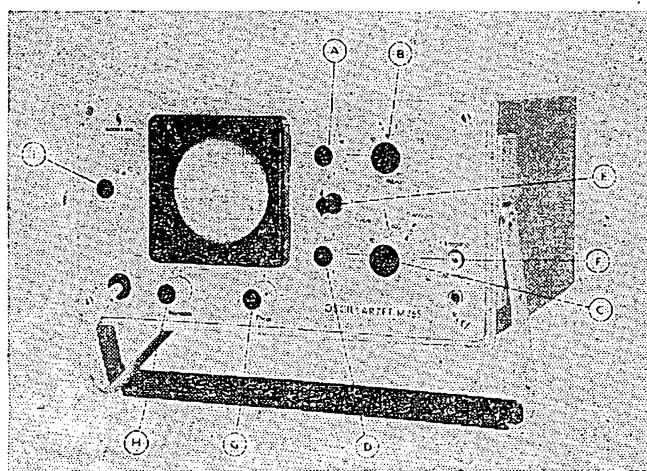
Časová základna

Synchronizační signál odebraný z kolektorového odporu R_9 tranzistoru T_3 se přivádí na bázi oddělovacího stupně T_5 , který pracuje jako emitorový sledovač. Z jeho emitoru se přivádí přes odporový dělič R_{17}, R_{18} a vazební kondenzátor C_{16} na spoušťový obvod T_6, T_7 . Tento obvod pracuje jako astabilní multivibrátor s kmitočtem 25 Hz (při nepřítomnosti synchronizačního signálu). Je-li však na bázi T_6 synchronizační signál v dostatečné úrovni, je jím kmitočet multivibrátoru synchronizován. Na kolektorovém odporu R_{25} je pak napětí obdélníkového průběhu a konstantní amplitudy, která je nezávislá na velikosti synchronizačního signálu. Toto napětí obdélníkového průběhu je vazebním kondenzátorem C_{17} a emitorovým odporem tranzistoru T_{10} derivováno a v této nové tvarové formě se přivádí na bázi T_8 řídicího multivibrátoru T_8, T_9 .

Kladným spoušťovým impulsem se otvírá tranzistor T_8 ; to vyvolá změnu potenciálu emitoru T_9 záporným směrem a tím se současně uzavírá dioda D_3 . Jeden z kondenzátorů časové základny (C_{18} až C_{23}) právě zařazených přepínačem Pf_2 se začne vybíjet přes odpory R_{31}, R_{32} a regulátor P_8 ; (začíná vychylování elektronového paprsku horizontálním směrem). Průběh vybíjení přenáší emitorový sledovač T_{10} , který současně tvoří oddělovací stupeň mezi obvody časové základny a jednostupňovým koncovým zesilovačem. Část napětí pilovitého průběhu (nastavitelná trimrem P_9) se přivádí na vstup řídicího multivibrátoru.

Jakmile napětí na bázi tranzistoru T_8 dostatečně poklesne, dojde k tzv. „překlopení“. Tranzistor T_8 se uzavře, T_9 je plně otevřen a dioda D_3 vede. Kondenzátor časové základny ($C_{18} + C_{19}, C_{20}, C_{21}, C_{22}$ nebo C_{23}) se rychle nabíjí přes malý odpor otevřeného tranzistoru T_9 ; elektronový paprsek obrazovky je ve výchozím postavení na stínítku.

Přijde-li na bázi tranzistoru T_8 kladný impuls (v kterémkoli okamžiku), je nabíjení kondenzátoru časové základny přerušeno a kondenzátor se začne opět vybíjet. (Na stínítku obrazovky začíná průběh nikoli přesně na levé straně, ale o málo vpravo, je-li nastavena časová konstanta vychylování delší než časový odstup dvou spouštěcích pulsů odvozených z kmitočtu měřeného signálu. Volíme-li rychlejší vychylování – přepínačem Pf_2 nebo



Obr. 1. Tranzistorový nf osciloskop Siemens-M765.

regulátorem P_8 – začíná průběh vychylování spolehlivě na levé straně).

Z emitorového odporu R_{33} tranzistoru T_{10} se odebrává napětí pilovitého průběhu a přivádí se přes odporový dělič R_{35} a R_{36} na bázi tranzistoru T_{11} , který spolu s T_{12} tvoří koncový zesilovač. O typech tranzistorů platí totéž co o koncovém stupni vertikálního zesilovače.

Jednostupňový horizontální zesilovač časové základny pracuje jako tzv. rozdílův zesilovač. Poloha bodu (paprsku na stínítku obrazovky) ve vodorovném směru je seřizena jednou provždy během trimru P_{10} , jímž se seřizuje předpětí báze T_{12} . Zesílení je nastaveno

Obr. 2. Celkové zapojení nf osciloskopu osazeného jedenácti tranzistory a jedním integrovaným obvodem

(T_{11} má mít nahoře kolektor a dole emitor)

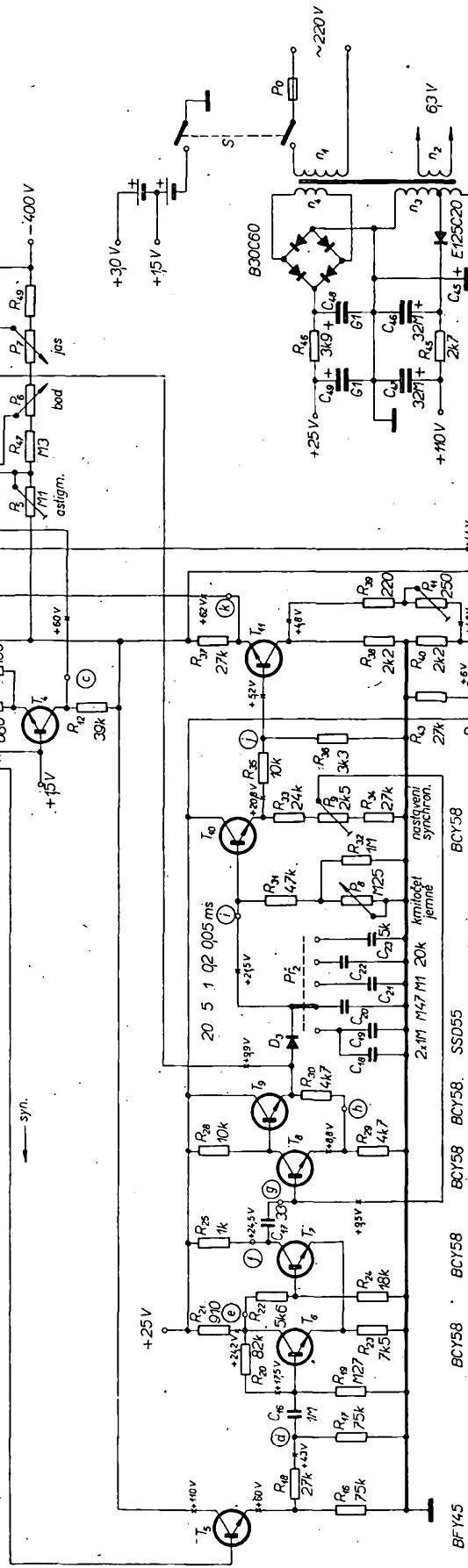
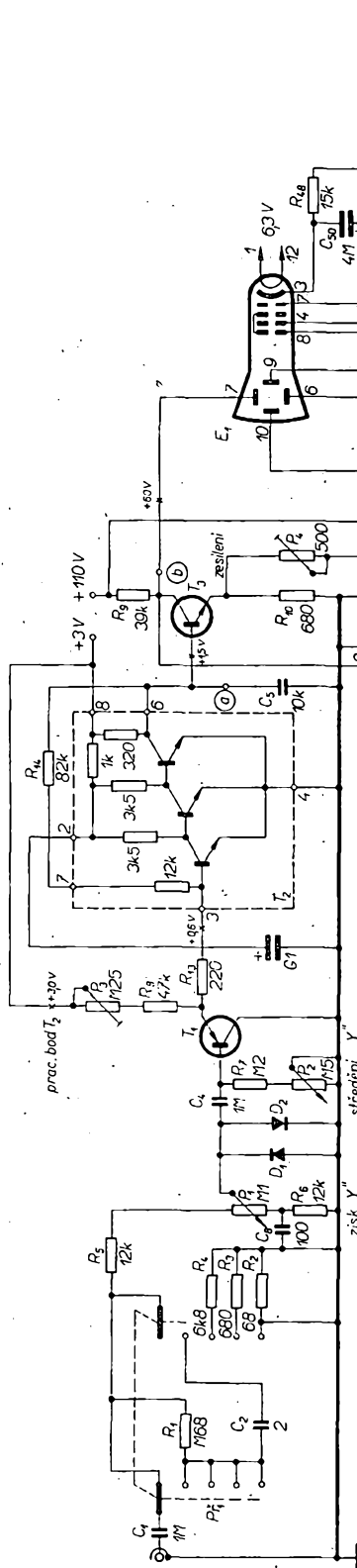
067-32

2x BFY45

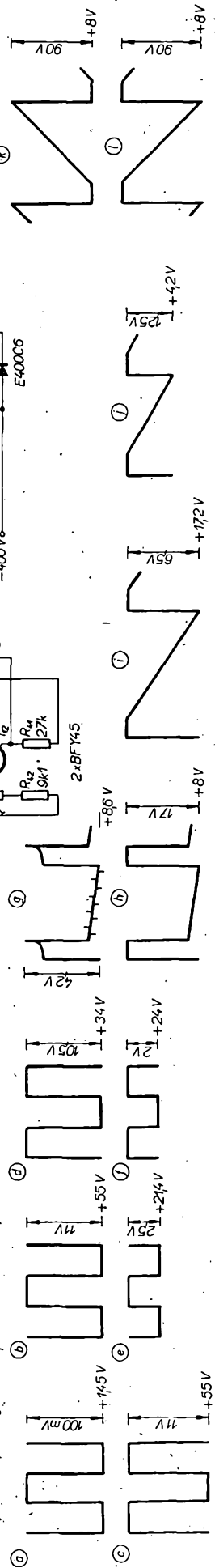
TAA111

2N3702

2x SSD55



Průběhy měř. vstupního signálu 1 mV/1 kHz v označených bodech:



rovněž jednou provždy trimrem P_{11} v zpětnovazební smyčce mezi emitory T_{11} a T_{12} . Z kolektorových odporů R_{37} a R_{41} se pak odebírá dvoustupňový signál a přivádí se na druhou dvojici vychylovacích destiček obrazovky.

Napájení, ovládací obvody obrazovky

Provozní napětí obrazovky se získává jednoduše usměrněním střídavého napětí ze sekundárního vinutí n_3 síťového transformátoru. Na odbočku tohoto vinutí je připojena dioda, čímž se z jednoho vinutí získává i provozní napětí pro koncové zesilovače a doplňkové napětí pro napěťový dělič ovládacích prvků obrazovky.

Trimrem P_5 je nastaven tzv. astigmatismus (tj. tvar bodové stopy elektro nového paprsku na stínítku), potencio metrem P_6 se zaostruje a potencio metrem P_7 se řídí intenzita (jas) paprsku.

Napojením emitoru T_9 přes vazební kondenzátor C_{50} na katodu obrazovky se dosahuje zlepšení svítivosti paprsku při předním běhu (vychylování); toto zapojení pak při zpětných bězích způsobuje jejich potlačení na stínítku.

Z vinutí n_4 se získává provozní napětí časové základny, které je na rozdíl od předcházejícího usměrněno mřížkovým usměrňovačem. Brumové napětí na svorce „+ 25 V“ smí být max. 30 mV, na svorce „+ 110 V“ max. 200 mV a na svorce „-400 V“ max. 1,0 V. Maximální proudový odběr ze sítě je 40 mA.

Všechny tranzistory včetně integrovaného obvodu jsou křemíkové, typu n-p-n (s výjimkou T_1 , který je typu p-n-p). Pro amatérskou aplikaci by bylo možné nahradit spínací tranzistory BCY58 našimi typy KSY62, popřípadě dostupnějšími KC109. Pro T_1 se bohužel křemíková obdoba p-n-p u nás nevyrábí; v nouzi by zde vyhověl i germaniový tranzistor s minimálním šumem a zbytkovým proudem, např. GC508 (pochopitelně po odpovídající změně odporu R_8 asi na 12 kΩ).

Pohled na osciloskop je na obr. 1; na obr. 2 je celkové schéma přístroje.

Literatura

- [1] Bedienungsanleitung Oscillarzet M765 Siemens. Siemens AG, Wernerwerk für Messtechnik, Karlsruhe.
- [2] Oscillarzet 05 T - Netzunabhängiger Elektronenstrahl - Oszillograph. Siemens AG, Wernerwerk für Messtechnik, Karlsruhe.
- [3] Quode Moleman, F. G. a Overgoor, B. J. M.: Preamplicifier with FET Input for a Wide-band Oscilloscope. Philips Application Information, č. 328/68.
- [4] Messoszillograph TO 6/7. Bedienungsanleitung vom Grundig-Electronic.
- [5] Müller, R.: Einige Varianten des Schmitt-Triggers. Radioschau 4/67, str. 213.
- [6] Müller, E.: Die triggerbare Zeitablenkung von Oszillographen. Grundig Technische Informationen 5/66, str. 133 až 136.
- [7] Zapf, G., Auer, H.: Messoszillograph MO 10/13. Grundig Technische Informationen 2/68, str. 365 až 377.

INTEGROVANÁ elektronika

Ing. Jiří Zíma

OPERAČNÍ ZESILOVAČE

(Dokončení)

Mezi nejlépe propracované a u uživatelů velmi oblíbené zesilovače patří monolitické operační zesilovače firmy Fairchild. Jsou to např. typy $\mu A709A$, $\mu A709$, $\mu A709C$, které mají stejné zapojení (obr. 2) a liší se velikostí a způsobem zaručování parametrů. Typ $\mu A709A$ je určen především pro vojenské použití pro rozsah teplot -55 až $+125$ °C; u všech důležitých parametrů se uvádí jejich typická velikost a podle potřeby obě krajní meze nebo horní, popř. dolní mez. U typu $\mu A709$ se udávají maximální meze všech provozních parametrů a u funkčních parametrů především jejich typická velikost. Tento typ je určen pro investiční elektroniku. Typ $\mu A709C$ je specifikován pro spotřební elektroniku s rozsahem pracovních teplot 0 až $+70$ °C. Podle našich měření lze však použít i tento typ operačního zesilovače mimo uvedené teplotní rozmezí (za cenu zhoršení některých parametrů).

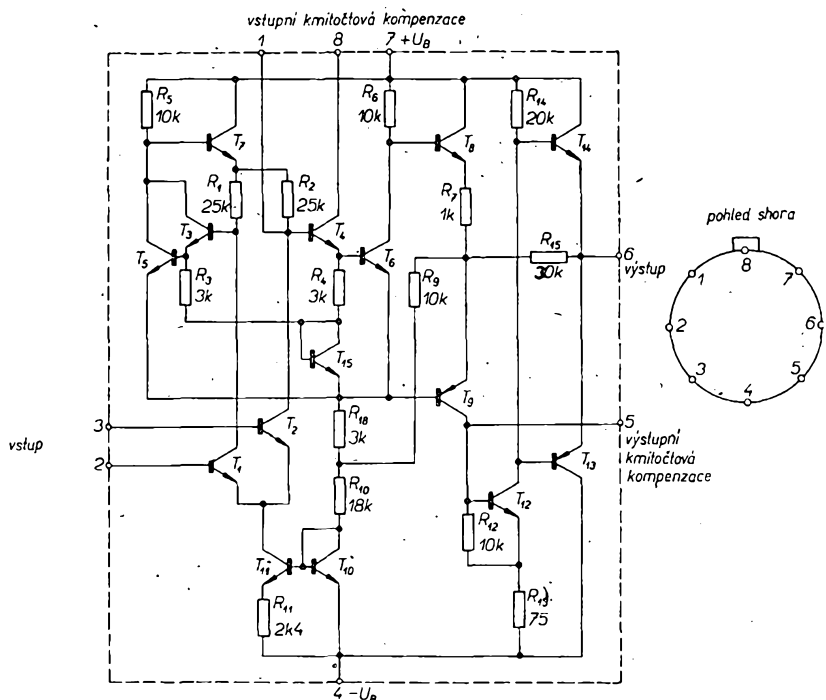
Zesilovače typu $\mu A709$ jsou všechny určeny pro použití ve stejnosměrných servozesilovačích, v analogových počítačích s velkou impedancí a pro generátory různých lineárních i nelineárních přenosových funkcí, pro měřicí techniku a další obory elektroniky. Operační zesilovače typu $\mu A709$ vyrábí kromě uvedené firmy ještě nejméně dalších 14 různých výrobců, z nichž nejznámější jsou např. Siemens, SGS, Texas Instruments, Raytheon, RCA, National Semiconductors apod. Po příkladu zahraničních výrobců vyrábí i Tesla Rožnov čtyři typy operačních zesilovačů, které jsou přímou obdobou operačních zesilova-

čů typu $\mu A709$. Nejlepším z nich je MAA502, jenž má mít parametry specifikovány stejně jako typ $\mu A709A$. Naopak „nejhorší“ typ MAA504 má být ekvivalentem typu $\mu A709C$. Pro zajímavost bych uvedl, že velkoobchodní cena má být u typu MAA502 asi 600 Kčs, u typu MAA504 asi 100 Kčs.

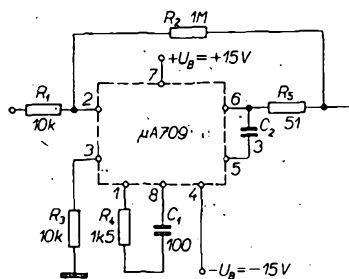
Vstupní část operačního zesilovače typu $\mu A709$ (MAA501) je v diferenciálním zapojení. Pro zmenšení teplotního driftu pracují vstupní tranzistory s velmi malým kolektorovým proudem 10 μA . Napěťový drift a napěťovou symetrizaci vstupů zabezpečuje zdroj proudu v emitech tranzistorů. Výhodou takto řešeného zdroje proudu je, že vystačí s malými odpory. První stupeň zesilovače zesiluje napěťově velmi málo vzhledem k malým kolektorovým odporům (méně než desetkrát). To však stačí k potlačení teplotního driftu druhého stupně zesilovače, je-li ovšem druhý stupeň dobře vyvážen. Zajímavou vlastností prvního stupně je, že změny proudu zdroje emitorového proudu s teplotou se velmi dobře kompenzují změnami strmosti vstupního stupně. Vlivem toho je napěťové zesílení konstantní (odchylka je pouze několik procent) pro celý rozsah pracovních teplot.

Značně je také snížena závislost napěťového zesílení na změnách napájecího napětí.

Hlavní podíl na celkovém napěťovém zesílení má druhý diferenciální stupeň, pracující v modifikovaném Darlingtonově zapojení. Úkolem druhého stupně je i převést napěťový signál z diferenciál-



Obr. 2. Zapojení operačního zesilovače $\mu A709$
(Báze T_8 má být spojena s kolektory T_6 i T_4)



Obr. 3. Zapojení invertujícího zesilovače s operačním zesilovačem $\mu A709$ (MAA501)

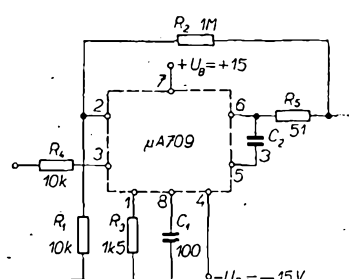
ních vstupů na jednoduchý výstup. V této části zesilovače jsou také dva emitorové sledovače. Tranzistor T_7 slouží k oddělení kolektorových proudů vstupních tranzistorů T_1 a T_2 od kolektoru tranzistoru T_5 . Druhý emitorový sledovač T_8 se používá k výkonovému oddělení druhého stupně od výstupní části. K posunutí stejnosměrné úrovně signálové cesty je zapojen tranzistor T_9 . U tohoto tranzistoru vodivosti typu p-n-p stačí k funkci, má-li jeho proudový zesilovací činitel v zapojení se společným emitorem minimální velikost (několik desetin). Výstup zesilovače je řešen s komplementárními tranzistory T_{13} a T_{14} , které pracují ve třídě B. K buzení koncového stupně slouží tranzistor T_{12} . Zápornou zpětnou vazbou přes odpory R_{15} a R_7 se dosahuje malého výstupního

čte je několik desítek tisíc), používají se k zajištění kmitočtové stability při maximální šířce pásma i stejné kompenzační prvky C_1 , C_2 a R_4 . Odpor 51Ω slouží k ochraně zesilovače při případném zkratu na výstupu.

V některých aplikacích je třeba, aby měl zesilovač napětové zesílení úměrné logaritmu vstupního napětí. Na obr. 5 je příklad obvodu s operačním zesilovačem typu $\mu A709$, který splňuje tuto podmínku. Využívá se poznatku, že kolektorový proud tranzistoru je exponenciální funkcí napětí báze-emitor. Experimentálně bylo mnohokrát ověřeno, že tato závislost platí u křemíkových planárních tranzistorů velmi přesně přes více než devět dekád kolektorového proudu (za předpokladu, že $U_{BE} > \frac{4kT}{q}$, kde k je

Stephan-Boltzmannova konstanta, T absolutní teplota ve $^{\circ}K$ a q náboj elektronu). U závislosti mezi proudem a napětím u diod a na přechodu báze-emitor nastávají výrazné odchylky od exponenciálního průběhu, jakmile se proud změní o více než tři řády.

Tranzistor T_1 , zapojený ve zpětné vazbě, je připojen kolektorem k invertujícímu vstupu operačního zesilovače. Tento vstup má značně velký vstupní odpor, proto lze předpokládat, že proud I_{C1} je stejný jako výstupní proud $\left(\frac{U_{vst}}{R_1}\right)$. Kolektorový proud tranzistoru je určen přibližně podílem napájecího napětí



Obr. 4. Zapojení neinvertujícího zesilovače s operačním zesilovačem $\mu A709$ (MAA501)

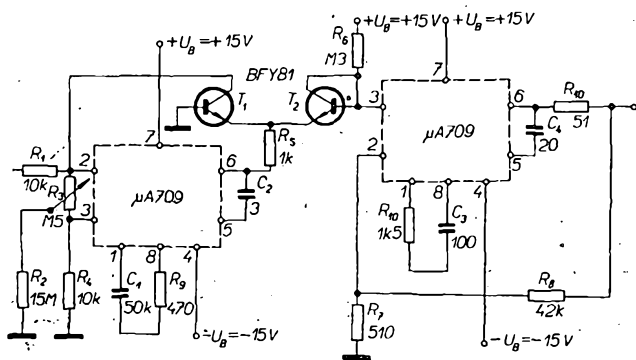
+ U_B a odporu R_6 . Rozdíl mezi napětími báze-emitor u dvou párováných tranzistorů (tranzistory T_1 a T_2) je úměrný logaritmu podílu kolektorových proudů těchto tranzistorů.

Napětové zesílení druhého zesilovače obvodu typu $\mu A709$ je určeno poměrem odporů R_8 a R_7 .

Po složení všech poznatků lze pro napětové zesílení u zapojení na obr. 5 odvodit vztah pro výstupní napětí U_{vst}

$$U_{vst} = \frac{kT(R_7 + R_8)}{qR_7} \log \frac{R_6 U_{vst}}{R_1 + U_B}$$

Z tohoto vztahu vyplývá, že výstupní napětí je úměrné logaritmu vstupního napětí. Jak se ověřilo experimentálně (ovšem s použitím párováných tranzistorů KC509), lze zajistit logaritmické zesílení od několika mV až do 5 V vstupního napětí. Vliv teploty se projevuje pouze na strmosti poklesu zesílení (asi 0,3 %/ $^{\circ}C$).



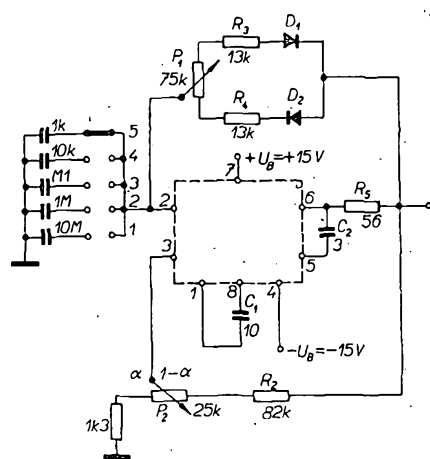
Obr. 5. Zapojení logaritmického zesilovače s operačním zesilovačem $\mu A709$ (MAA502)

odporu, potlačuje zkreslení a nastavuje zesílení asi na 30.

Celkové posouzení aplikačních možností je zřejmé z tab. 1, v níž jsou uvedeny parametry zesilovače typu $\mu A709$ „střední“ jakosti. Zesilovač je řešen planární epitaxní technologií na křemíkové destičce o ploše 0,035 mm². Pro pouzdrnění se používá (stejně i u ekvivalentního obvodu Tesla Rožnov) pouzdro typu TO-5 s osmi vývody. Přitom vývod pro připojení záporného pólu napájecího napětí je galvanicky spojen s pouzdrzem.

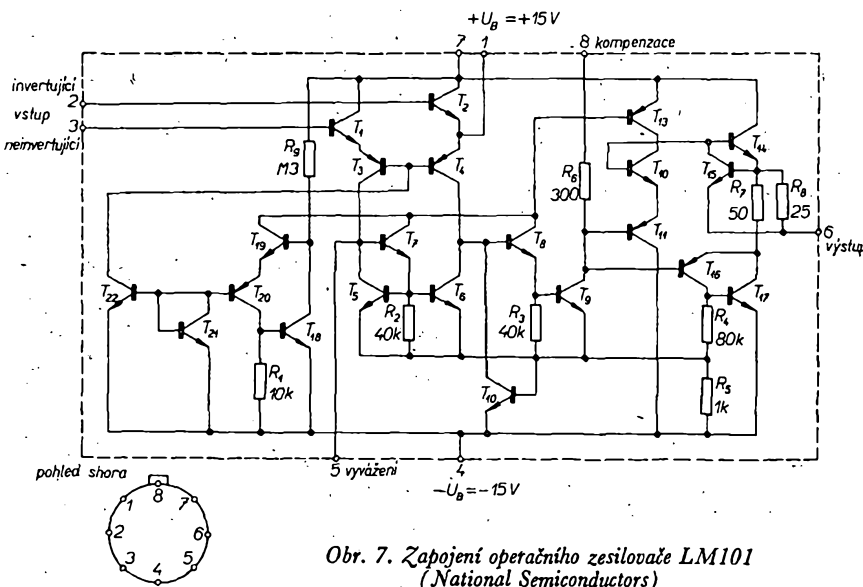
Mezi základní aplikace zesilovače typu $\mu A709$ patří invertující zesilovač v zapojení podle obr. 3 a neinvertující zesilovač v zapojení podle obr. 4. U invertujícího zesilovače je přenos signálu určen poměrem odporů R_1 a R_2 . Pro zajištění podmínek souměrnosti musí být výsledné odpory zapojené v sérii se vstupy operačního zesilovače stejné.

Vlivem záporné napětové zpětné vazby je výstupní odpor zesilovače zmenšen pod 1 Ω . U neinvertujícího zesilovače se nastavuje stejné napětové zesílení (40 dB); výstupní odpor je též menší než 1 Ω . Naopak vstupní impedance na neinvertujícím vstupu vzroste vlivem záporné zpětné vazby. Protože oba typy obvodů mají stejné zesílení (napětové zesílení samotného operačního zesilova-

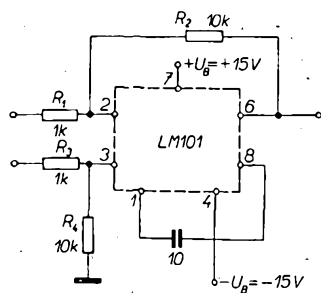


Poloha	f [Hz]
1	2 až 20
2	20 až 200
3	200 až 2 000
4	2 000 až 20 000
5	≥ 20 000

Obr. 6. Zapojení nf generátoru pravoúhlých impulsů s operačním zesilovačem $\mu A709$ (MAA501)



Obr. 7. Zapojení operačního zesilovače LM101 (National Semiconductors)



Obr. 8. Zapojení diferenciálního zesilovače s obvodem typu LM101

S operačním zesilovačem typu $\mu A709$ lze zkonstruovat i nízkofrekvenční generátor pravouhlých pulsů. Příkladem je zapojení na obr. 6. Předpokládáme, že po připojení napájecího napětí k obvodu bude na výstupu téměř okamžitě kladná saturační úroveň (vlivem kladné zpětné vazby přes odpory R_1 , R_2 a P_2). Vlivem záporné zpětné vazby přes diody, odpory R_3 , R_4 a P_1 se začne nabíjet kondenzátor připojený k invertujícímu vstupu. Jakmile napětí na tomto kondenzátoru dosáhne úrovně

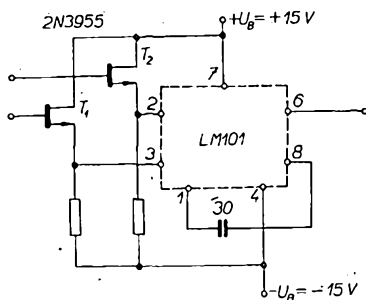
$+U_B \frac{R_1 + \alpha P_2}{R_1 + R_2 + P_2}$, přejde výstup velmi rychle na zápornou saturační úroveň. V tomto novém stavu je na neinvertující vstup přiloženo napětí

$-U_B \frac{R_1 + \alpha P_2}{R_1 + R_2 + P_2}$. Vlivem záporné zpětné vazby se začne měnit napětí na kondenzátoru a po okamžiku, kdy se na invertujícím vstupu objeví stejné napětí jako na neinvertujícím, přejde výstup rychle na kladnou saturační úroveň. Doba jednoho kmitu je dána vztahem

$$\tau = 2RC \log \left[1 + \frac{R_1 + \alpha P_2}{R_2 + (1 - \alpha) P_2} \right],$$

kde R je celkový odpor mezi výstupem a invertujícím vstupem. Diodami se dosahuje zrychlení přechodu výstupu z jednoho stavu saturace do druhého. Připínáním kondenzátorů různých kapacit lze stupňovitě měnit kmitočet a potenciometry P_1 a P_2 ovládat střidu pulsů a jemně kmitočet. Kondenzátory C_1 a C_2 slouží opět ke kmitočtové kompenzaci a odpor 56Ω chrání obvod proti zničení při případném zkratu na výstupu.

Mezi poslední novinky patří monolitický operační zesilovač typu LM101 firmy National Semiconductor. Jak vyplývá ze zapojení na obr. 7, je zesilovač řešen velmi moderně s maximálním využitím možností monolitické technologie. Odpory do $10 \text{ k}\Omega$ jsou řešeny jako difúzní a funkce odporů nad $10 \text{ k}\Omega$ je založena na využití struktur typu FET. V zesilovači se používá velké množství tranzistorů, což umožňuje v tomto případě snížit počet odporů na minimum.



Obr. 9. Zapojení zesilovače s velkým vstupním odporem s obvodem LM101

Tab. 1. Parametry operačního zesilovače $\mu A709$ (Fairchild):

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Napěťová vstupní nesymetrie	$R_s \leq 10 \text{ k}\Omega$		0,6	2	mV
Proudová vstupní nesymetrie			10	50	nA
Vstupní proud			100	200	nA
Vstupní odpor		350	700		k Ω
Výstupní odpor			150		Ω
Proud ze zdroje			2,5	3,6	mA
Výkonová spotřeba			75	108	mW

Uvedené údaje platí pro teplotu okolí $+25^\circ\text{C}$ a $\pm 9 \text{ V} \leq U_B \leq 15 \text{ V}$. Pro teplotu okolí -55 až $+125^\circ\text{C}$ platí následující údaje:					
Napěťová vstupní nesymetrie				3	mV
Napěťový teplotní drift	$R_s = 50 \Omega, +25$ až $+125^\circ\text{C}$ $R_s = 50 \Omega, -55$ až $+25^\circ\text{C}$ $R_s = 10 \text{ k}\Omega, +25$ až $+125^\circ\text{C}$ $R_s = 10 \text{ k}\Omega, -55$ až $+25^\circ\text{C}$		1,8 1,8 2 48	10 10 15 25	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Proudová vstupní nesymetrie	teplota okolí $+125^\circ\text{C}$ -55°C		3,5 40	50 250	nA
Proudový teplotní drift	$+25$ až $+125^\circ\text{C}$ -55 až $+25^\circ\text{C}$		0,08 0,45	0,5 2,8	nA/ $^\circ\text{C}$
Vstupní proud	-55°C		300	600	nA
Vstupní odpor	-55°C		85	170	k Ω
Rozsah vstupního napětí		± 8			V
Činitel potlačení nesymetrie		80	110		dB
Citlivost nuly na napájecí napětí			40	100	$\mu\text{V}/\text{V}$
Napěťový zisk	$R_z = 2 \text{ k}\Omega$	$25 \cdot 10^3$		$70 \cdot 10^3$	
Rozkmit výstupního napětí	$R_z = 10 \text{ k}\Omega$ $R_z = 2 \text{ k}\Omega$	± 10 ± 12	± 13 ± 14		V V
Proud ze zdroje	teplota okolí 125°C -55°C		2,1 2,7	3 4,5	mA mA
Výkonová spotřeba	teplota okolí 125°C -55°C		63 81	90 135	mW mW

(Tranzistor klade mnohem menší nároky na plochu obvodové destičky než odpor.) Všechny tyto skutečnosti umožňují použít pro celý obvod destičku s plochou pouze asi $0,025 \text{ mm}^2$. Zesilovač má vynikající parametry; pro kmitočtovou kompenzaci se používá pouze jeden vně připojený kondenzátor 10 až $30 \mu\text{F}$. Obvod může pracovat s napájecím napětím 5 až 20 V . Přitom se mění napěťové zesílení z asi 105 dB na 98 dB , tedy o méně než 10% . Zesilovač má i vestavěnou ochranu proti zničení při zkratu. Zvláštní úprava vstupní části pak připouští možnost zpracovat vstupní signál až $\pm 30 \text{ V}$ (mezi vstupy) – např. ve funkci komparátoru. Typický vstupní odpor je $1 \text{ M}\Omega$ a napěťový teplotní drift je asi $3 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Zesilovač se dodává v pouzdře typu TO-5 s osmi vývody a může pracovat v rozsahu teplot -55 až $+125^\circ\text{C}$.

Příklad zapojení operačního zesilovače typu LM101 je na obr. 8. Jde o diferenciální zesilovač, který má nastaveno napěťové zesílení na 20 dB . Na obr. 9 je zapojení obvodu LM101 s tranzistorem typu FET pro získání velké vstupní impedance. Pro toto zapojení lze použít i tranzistory typu MOSFET (např. KF520).

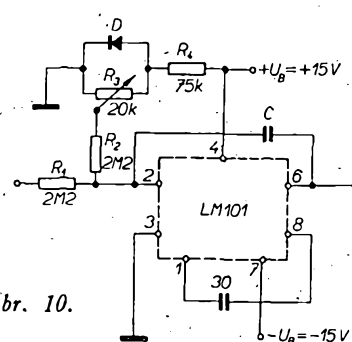
V regulační technice se často používá integrátor. Příklad zapojení integrátoru s možností nastavení kompenzace vstupního proudu je na obr. 10. Volbou prvků R_1 , C se určuje časová konstanta integrace.

Bylo by možné ukázat ještě na mnoha

dalších příkladech značné možnosti použití monolitických operačních zesilovačů. Počítáme, že se k této problematice ještě vrátíme ve spojitosti s rozborem monolitických obvodů s vestavěným termostatováním. Předpokládáme, že se v nejbližší době (podobně jako v zahraničí) i u nás stanou monolitické operační zesilovače cenově dostupné. Tim by se jejich vynikající vlastnosti a všestranné použití daly využít v práci širokého okruhu pracovníků i mimo oblast automatizační a měřicí techniky.

Literatura

- [1] Firemní literatura RCA, Texas Instruments, Fairchild, National Semiconductors, Motorola, Tesla Rožnov.
- [2] Sborník z konference o polovodičových součástkách, pořádané Teslou Rožnov v dubnu 1969.



Obr. 10.

(Vývody 4 a 7 mají být prohozeny)

Napájecí zdroj *malého výkonu*

Ing. Fr. Zahálka

V dnešní době se k napájení tranzistorových přístrojů používají síťové zdroje s transformátory. Všimněme si blíže zdroje malého výkonu, jaký se běžně vyskytuje u přenosných tranzistorových přijímačů. Předpokládáme-li maximální spotřebu 1 W (tj. např. 9 V, 110 mA) lze použít transformátor s průřezem středního sloupku 1 cm². Pro tento průřez jádra vychází velký počet závitů na primární straně, takže vinutí takového transformátoru není snadné. Tyto problémy lze však obejít. Jednoduché zapojení je na obr. 1. Jde o sériové zapojení odporu R a kondenzátoru C.

Tento obvod má pro naše účely smysl tehdy, protéká-li jím střídavý proud; potom vzniká na odporu R střídavé napětí U_R . Budeme-li odpor R považovat za spotřebič, lze snadno vypočítat kapacitu kondenzátoru C tak, aby se na odporu R ztrácel požadovaný výkon, tj. napětí U_2 při proudu I. Vycházíme např. z těchto údajů:

$$U_1 = 220 \text{ V};$$

$$U_R = 20 \text{ V};$$

$I = 60 \text{ mA}$; potom platí podle obr. 2

$$U_1^2 = U_R^2 + U_C^2,$$

$$\text{kde } U_R = RI, U_C = \frac{I}{\omega C},$$

$$\omega = 2\pi f \text{ a}$$

$$C = \frac{I}{\omega \sqrt{U_1^2 - U_R^2}}.$$

V těchto vztazích je U_1 vstupní napětí, U_C napětí na kondenzátoru, U_R napětí na odporu a I proud protékající obvodem.

Je-li $U_1 \gg U_R$, lze přibližně psát:

$$C \approx \frac{I}{\omega U_1}.$$

Pro zadané údaje je pak $C \approx 0,85 \mu\text{F}$. Zvětšíme-li kapacitu kondenzátoru C na 1 μF , zvětší se poněkud proud protékající obvodem. Nyní požadujeme, aby na odporu R vznikalo stejnosměrné napětí. To získáme Graetzovým usměrňovačem (obr. 3). Na odporu R vzniká pulsující stejnosměrné

napětí. To lze však snadno běžnými filtry vyhladit. Pulsující napětí se nejprve vyhladí kondenzátorem C_1 (obr. 4). Odpojem R a Zenerovou diodou ZD lze vyhlazené napětí zmenšit na velikost potřebnou k napájení spotřebiče.

Takto lze velmi snadno přeměnit $U_1 = 220 \text{ V}$ na potřebné stejnosměrné napětí s minimálními ztrátami, neboť na kondenzátoru C se neztrácí žádný činný výkon. Jediným problémem je nedokonalé odizolování sítě od napájecího přístroje. To se dá částečně obejít zapojením podle obr. 5. Potom na spotřebiči může být maximálně efektivní napětí 110 V vůči zemi.

Dále je třeba připomenout, že se tento usměrňovač chová jako zdroj omezeného proudu a proto se nic nestane, dojde-li na výstupu ke zkratu. Také menší změny odporu R způsobí velmi malé změny protékajícího proudu. Např. při zvětšení odporu R se samočinně zvětší napětí U_R při velmi malém poklesu proudu I. Tohoto jevu lze snadno využít pro zdroj s přepínatelným napětím (obr. 6).

Přepínačem si zvolíme příslušné napětí, jichž lze samozřejmě zvolit i více. Kondenzátory C_1 a C_2 musí být na největší napětí. Pro různé proudy lze potom přibližně volit kondenzátory podle tab. 1. Z izolačních důvodů volíme kondenzátor C alespoň na 400 V.

Tab. 1.

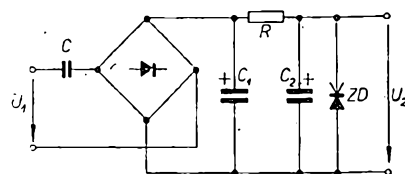
I [mA]	30	60	90	120
C [μF]	0,5	1	1,5	2

Schéma zdroje je na obr. 7.

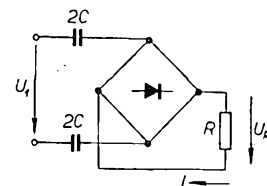
Nemáme-li po ruce čtyři diody, lze použít jinou modifikaci, která vychází rovněž z obr. 1. Použijeme-li jen jednu diodu (obr. 8), kondenzátor se nabije kladnou půlvlnou sinusového napětí a na odporu R nevznikne žádné napětí (kromě přechodového jevu), protože se dioda D uzavře. Musíme proto obvod doplnit tak, aby se kondenzátor C opět vybíjel, to znamená, aby byl umožněn průchod střídavého proudu. Toho lze dosáhnout další diodou D_2 podle obr. 9.

Na odporech vzniká pulsující stejnosměrné napětí, které lze opět – podobně jako v předcházejícím případě – vyhlazovat. Je si však třeba uvědomit,

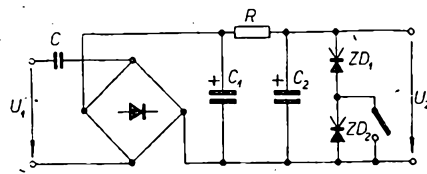
že střední hodnota tohoto pulsujícího proudu je oproti dřívějšímu případu jen poloviční a proto musíme volit kondenzátor C dvojnásobné kapacity. Např. pro proud 60 mA použijeme tedy kondenzátor o kapacitě kolem 2 μF . Také filtrace musí být důkladnější. Potom se usměrňovač podobá zapojení na obr. 10.



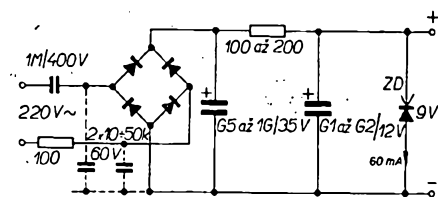
Obr. 4.



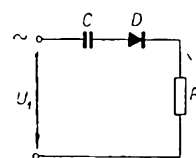
Obr. 5.



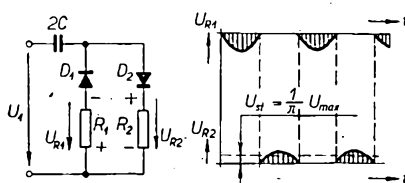
Obr. 6.



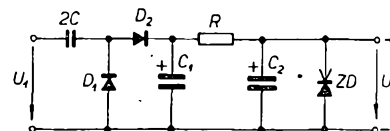
Obr. 7.



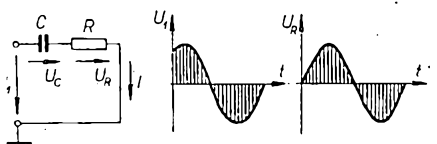
Obr. 8.



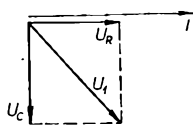
Obr. 9.



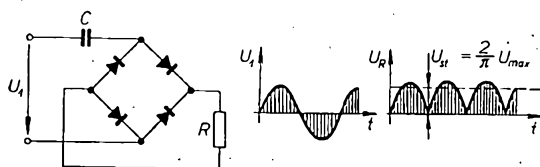
Obr. 10.



Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

KONVERTOR *pro* 145 MHz

Ing. Oldřich Hanuš

Postavit univerzální konvertor pro příjem VKV v pásmu 145 MHz tak, aby se hodil ke každému přijímači, je technicky velmi náročný úkol. Východisko se dá najít tehdy, slevíme-li trochu z univerzálnosti a omezíme-li se jen na jeden dostatečně široký rozsah přijímače (alespoň 2 MHz).

Účelem tohoto článku je podat návrh na takový konvertor. Je možné jej zařadit před libovolný přijímač, který má alespoň jedno pásmo s přeladěním 2 MHz v rozsahu od 3 do 30 MHz.

Popis zapojení

Vstupní část konvertoru tvoří kaskódní vysokofrekvenční zesilovač, osazený strmými nízkošumovými triodami PC88. Oscilátor je v tzv. harmonickém zapojení (kmitá na liché harmonické krystalu) a je osazen jednou polovinou dvojité triody ECC85. Druhá polovina elektronky pracuje jako násobič kmitočtu. Směšovač tvoří první polovina elektronky E_3 (ECC85). Druhá polovina této elektronky (E_3) je zapojena jako katodový sledovač a tvoří výstup konvertoru s malou impedancí v rozmezí asi 50 až 80 Ω s dostatečnou úrovní mezifrekvenčního signálu. Schéma zapojení konvertoru je na obr. 1.

Vysokofrekvenční signál se ze vstupního konektoru přivádí na odbočku cívky L_1 , která s kapacitou kondenzátoru C_1 a kapacitou mřížka-katoda elektronky E_1 (PC88) tvoří rezonanční obvod v pásmu 145 MHz.

Q obvodu je voleno tak, aby při požadované šířce vstupu 2 MHz byly boky rezonanční křivky dostatečně strmé. Z tohoto požadavku vyplývá konstrukce cívky L_1 . Byla navržena jako vzduchová, samonosná a ke zhotovení byl použit měděný postříbený drát.

Z rezonančního obvodu L_1 , C_1 se signál přivádí na mřížku elektronky E_1 . Optimální pracovní bod elektronky E_1 je nastaven katodovým odporem R_1 . Kondenzátor C_3 s odporem R_1 tvoří obvod, na němž vzniká zpětná vazba, přispívající ke stabilitě zesilovače. Uspořádání obvodu, které se blíží tzv. mezi-zapojení, umožňuje optimální šumové i výkonové přizpůsobení vstupního zesilovače. Hodnoty C_3 a R_1 jsou kritické a musí být dodrženy.

Neutralizace parazitní kapacity mřížka-anoda elektronky E_1 , která by mohla

způsobit nežádoucí kmitání zesilovače, je realizována cívkou L_2 , připojenou přes oddělovací kondenzátor C_2 mezi mřížku a anodu elektronky E_1 .

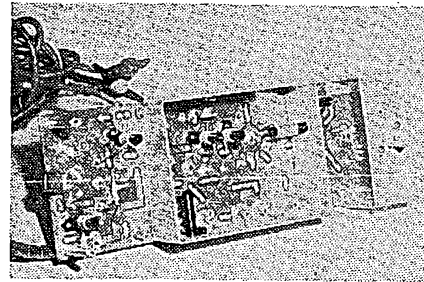
Indukčnost L_2 je volena tak, aby s parazitní kapacitou mřížka-anoda elektronky E_1 vytvořila paralelní rezonanční obvod, naladěný na střed přijímaného pásma.

Q tohoto obvodu musí být velké a je na něm závislá odolnost vstupní části konvertoru proti rozkmitání. Cívka L_2 má proto feritové jádro, které kromě velkého Q obvodu umožňuje i přesné nastavení rezonančního kmitočtu.

Kondenzátor C_2 odděluje mřížku od stejnosměrného napětí anody a proto musí být kvalitní (keramický).

Z anody elektronky E_1 se přivádí zesílený vysokofrekvenční signál přes přizpůsobovací články II, který tvoří výstupní kapacita elektronky E_1 , cívka L_3 a vstupní kapacita elektronky E_2 (v zapojení s uzemněnou mřížkou), na katodu elektronky E_2 (PC88).

Článek II impedance přizpůsobuje velkou impedanci výstupu elektronky E_1 malé impedanci vstupu elektronky E_2 . K optimálnímu přizpůsobení v celém rozsahu přenášeného pásma musí být rezonanční křivka tohoto obvodu poměrně plochá (malé Q obvodu). Vrchol rezonanční křivky obvodu je naladěný na



střed přenášeného pásma (145 MHz).

Napájení kaskódy E_1 , E_2 je sériové (katoda elektronky E_2 je galvanicky spojena s anodou elektronky E_1) a je umožněno malým anodovým napětím elektronky PC88.

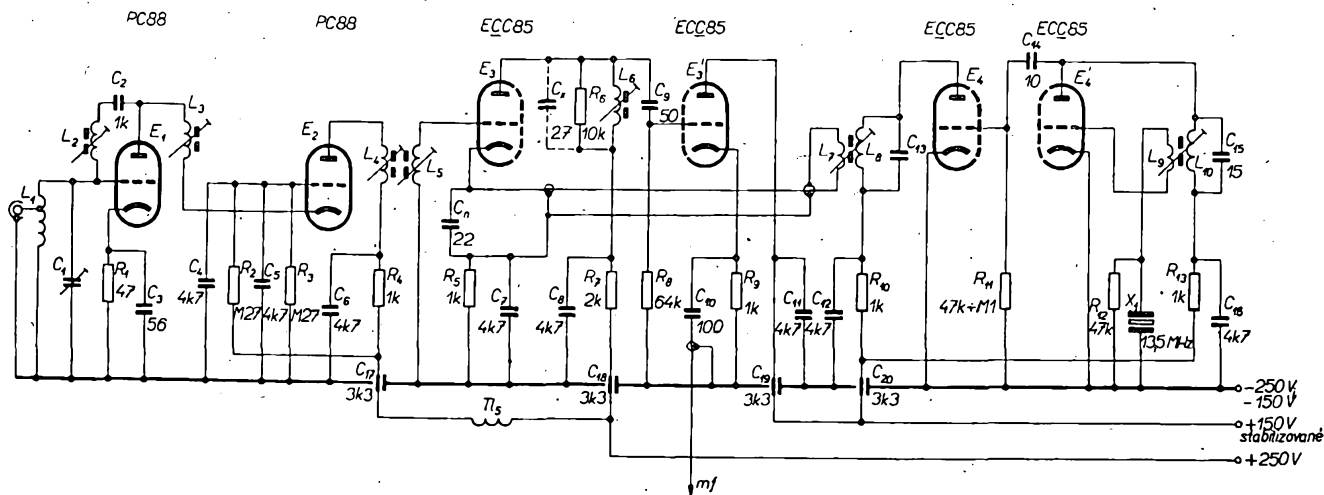
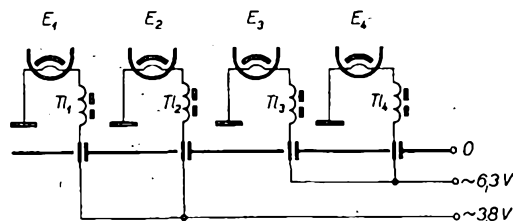
Potřebný stejnosměrný potenciál mřížky elektronky E_2 je dán jejím připojením na střed děliče napětí, sestaveného z odporů R_2 a R_3 . Dělič je zapojen mezi kladný a záporný pól stejnosměrného napájecího napětí (250 V).

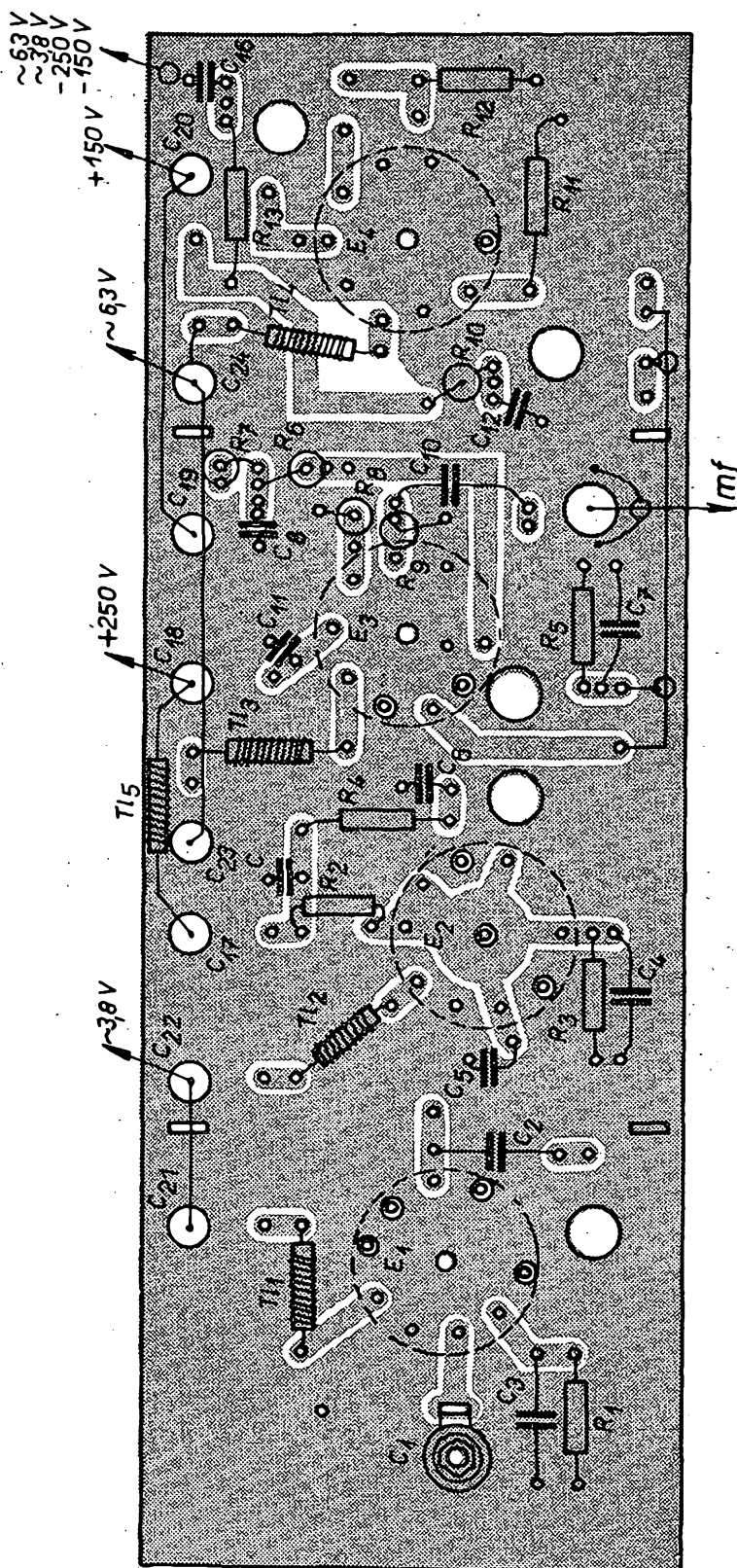
Druhá elektronka kaskódy pracuje v zapojení s vysokofrekvenční uzemněnou mřížkou. Aby uzemnění bylo dokonalé, je kapacita, která uzemnění tvoří, rozdělena do dvou kondenzátorů (C_4 a C_5), z nichž každý je připojen k jinému kolíku, jímž je mřížka elektronky na patici vyvedena.

Z anody elektronky E_2 se vysokofrekvenční signál dostává na pásmovou propust, kterou tvoří cívka L_4 a výstupní kapacita elektronky E_2 , cívka L_5 a vstupní kapacita elektronky E_3 (ECC85). Vazba mezi jednotlivými obvody pásmové propusti je indukční.

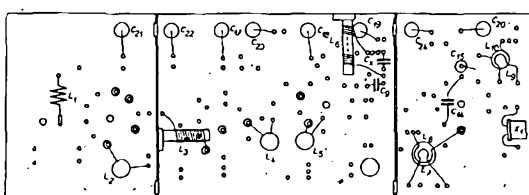
Velikost vazby přímo ovlivňuje šířku propouštěného pásma konvertoru a tím i jeho selektivitu, celkový zisk konvertoru a konečně i náchylnost ke křížové

Obr. 1. Zapojení konvertoru





Obr. 2a. Desička s plošnými spoji konvertoru (Smaragd C84)



Obr. 2b. Součástky pájené ze strany plošných spojů

modulaci. Q obvodu má být proto velmi velké a vazba nastavena tak, aby vrchol rezonanční křivky při dostatečné strmosti boků byl široký potřebné 2 MHz v rozpětí pásma 144 až 146 MHz.

Cívky jsou vinuty na kostřičkách s feritovými jádry (jádra musí mít v oblasti 145 MHz ještě velmi dobré vlastnosti) a vzdálenost cívek byla odzkoušena tak, aby byl nastaven požadovaný stupeň vazby. Mají-li se zachovat dobré vlastnosti konvertoru, je bezpodmínečně nutné dodržet vyzkoušené počty závitů cívek L_4 a L_5 a jejich vzájemnou osovou vzdálenost.

Rezonanční kmitočet pásmové propusti je 145 MHz a nastavuje se změnou indukčnosti cívek L_4 a L_5 (šroubováním feritových jader).

Na studený konec vstupní části pásmové propusti (cívka L_4) je přes filtrační člen složený z kondenzátoru C_6 , odporu R_4 , průchodkového kondenzátoru C_{17} a tlumivky TL_5 přivedeno kladné napětí pro napájení kaskódy. Důkladná filtrace je nutná proto, aby nedocházelo k nežádoucím vazbám mezi jednotlivými stupni konvertoru po napájecí větvi a aby se vyloučila možnost nakmitávání vstupní části konvertoru při kolísání napájecího napětí.

Z živého konce druhé poloviny pásmové propusti (cívka L_5) se vysokofrekvenční signál přivádí na mřížku první poloviny elektronky E_3 , která pracuje jako směšovač. Studený konec cívky L_5 je uzemněn.

Signál z výstupního obvodu oscilátoru se přivádí na katodu směšovací elektronky sousým kabelem. Katoda elektronky je připojena na střední vodič; katodový odpor R_5 a kondenzátor C_7 , který katodu směšovací elektronky vysokofrekvenčně uzemňuje, jsou připojeny na plášť sousého kabelu.

Úbytkem napětí na odporu R_5 se současně vytváří potřebné stejnosměrné předpětí, jímž je nastavena vhodná poloha pracovního bodu směšovací elektronky.

Mezifrekvenční kmitočet vzniká ve směšovači jako rozdíl přijímaného kmitočtu a vynásobeného kmitočtu oscilátoru. Vynásobený kmitočet je o mezifrekvenci níže než kmitočet přijímaný. Tento způsob získávání mezifrekvenčního kmitočtu má tu výhodu, že na stupnici přijímače, který se používá za konvertorem jako laděná mezifrekvence, souhlasí průběh stupnice. Nižší kmitočty pásma VKV odpovídají nižším kmitočtům pásma KV přijímače a vyšší vyšším. Při kmitočtu oscilátoru o mezifrekvenci výše než přijímaný kmitočet je průběh přijímaného kmitočtu ke kmitočtu přijímače opačný – stupnice je jako by v zrcadlovém pohledu.

V anodovém obvodu směšovací elektronky E_3 je paralelní rezonanční obvod, který tvoří cívka L_6 , výstupní kapacita elektronky E_3 a kapacita kondenzátoru C_x . Rezonanční obvod je laděn na mezifrekvenční kmitočet. V popísaném konvertoru je mezifrekvenční kmitočet 9 MHz a odpovídá mu kapacita kondenzátoru C_x podle schématu na obr. 1.

Při mezifrekvenčním kmitočtu asi od 20 MHz výše stačí již pro rezonanční obvod jen výstupní kapacita elektronky E_3 a kondenzátor C_x se proto ne-

používá. Počet závitů cívky L_6 se při těchto kmitočtech zmenšuje.

Používá-li se konvertor k přijímači s mezifrekvenčí v oblasti 3 až 7 MHz, je třeba kapacitu kondenzátoru zvětšit až na 86 pF. Počet závitů cívky L_5 se zvětší na několik desítek a je proto nutné ji navinout křížově.

Abychom získali potřebnou šířku pásma a zmenšili náchylnost k nežádoucímu nakmitávání směšovacího stupně, je cívka L_6 překlenuta odporem R_6 , který obvod vhodně zatluje.

Z živého konce rezonančního obvodu L_6 , C_x se mezifrekvenční signál přivádí přes oddělovací kondenzátor C_9 na mřížku elektronky E_3' (druhá polovina ECC85), která pracuje jako katodový sledovač.

Na studený konec rezonančního obvodu L_6 , C_x se přivádí přes filtrační člen R_7 , C_8 a C_{18} napětí pro směšovací elektronku E_3 . Důkladná filtrace má podobný účel jako u předcházejícího stupně.

Kmitočty oscilátoru se z výstupního obvodu násobiče přivádí na katodu směšovací elektronky sousým kabelem. Impedanční přizpůsobení velké impedance výstupu násobiče malé impedanci vstupu směšovače je realizováno vhodným počtem závitů vazební cívky L_7 .

Pracovní bod směšovací elektronky E_3 je nastaven odporem R_5 , který je pro vysokofrekvenční uzemnění katody této elektronky překlenut kondenzátorem C_7 .

Kondenzátor C_n , připojený paralelně k sousému kabelu v místě jeho připojení ke katodě, neutralizuje parazitní vazby ve směšovači a zlepšuje stabilitu. Kapacita C_n (22 pF) byla vyzkoušena, je velmi kritická a nedoporučuje se ji měnit. Je třeba bezpodmínečně dodržet i místo připojení.

Mezifrekvenční kmitočty se odebírá přes oddělovací kondenzátor C_{10} z katody elektronky E_3' sousým kabelem.

Odpor R_8 tvoří mřížkový svod elektronky E_3' . Anoda této elektronky je napájena stabilizovaným napětím 150 V. Zvláštní stabilizace napětí není nutná, je jen využito stabilizovaného napětí pro napájení oscilátoru a násobiče. Zvětšovat napětí nad 150 V se nedoporučuje. Úroveň mezifrekvenčního signálu je dostatečná a spotřeba stupně je přitom minimální.

Kondenzátor C_{11} a průchodkový kondenzátor C_{19} uzemňuje vysokofrekvenční anodu elektronky katodového sledovače. Rozložení kapacity do dvou kondenzátorů zlepšuje účinnost uzemnění v celém kmitočtovém spektru a současně tvoří dokonalejší vysokofrekvenční filtraci napájecího napětí.

Kmitočty pro získání požadovaného mezifrekvenčního kmitočtu se získává v samostatné části konvertoru, kterou tvoří krystalem řízený oscilátor a násobič kmitočtu.

Zapojení oscilátoru bylo úmyslně voleno tak, aby spolehlivě kmital a aby bylo bez obtíží možné získat na jeho výstupu liché násobky základního kmitočtu minimálně do 5. harmonické.

(Dokončení)

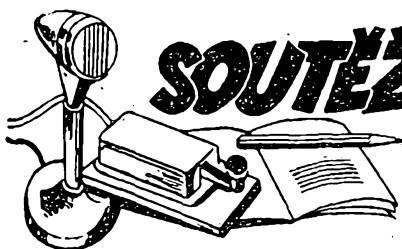
K článku „Zařízení OK1KIR pro 432 a 1 296 MHz“

Článek „Zařízení OK1KIR pro 432 a 1 296 MHz“, který skončil v AR 10/69, doplňujeme ještě údaji cívek pro budič 216 MHz (obr. 10).

- $V_f T_{L1} - L \geq 20 \mu H$, na feritové tyčce o $\varnothing 3$ mm.
 $V_f T_{L2} -$ tlumivka $1/4$ na odporu $1/2 W$.
 $L_1 - 40$ záv. drátu o $\varnothing 0,3$ CuP válcově na $\varnothing 5$ mm, železné jádro, $L \approx 3 \mu H$, kryt Al $14 \times 14 \times 27$ mm.
 $L_2 -$ stejná jako L_1 .
 $L_3 -$ na vf keramické kostičce o $\varnothing 10$ mm, 13 záv. drátu o $\varnothing 0,4$ CuP válcově bez jádra.
 $L_4 -$ drát o $\varnothing 1,5$ mm Cu na $\varnothing 10$ mm, samonosná, délka vinutí 12,5 mm, mezi závity L_5 , 5 záv.
 $L_5 -$ drát o $\varnothing 1$ mm Cu na $\varnothing$

- 10 mm, samonosná, délka $2 \times 5,5$ mm s mezerou 17 mm, 2×3 záv.
 $L_6 -$ drát o $\varnothing 1,5$ mm Cu na $\varnothing 10$ mm, samonosná, 4 záv., délka vinutí 17 mm, přívody 13 mm.
 $L_7 -$ drát o $\varnothing 1,5$ mm Cu na $\varnothing 10$ mm, samonosná, 2 záv., délka vinutí 7 mm, přívody 5 mm souose s L_6 .
 $L_8 -$ drát o $\varnothing 3$ mm, délka 65 mm, rozteč 30 mm, vývody přilhu-ty k sobě.
 $L_9 -$ drát o $\varnothing 1,5$ mm, délka 30 mm, těsně pod L_8 , tvarováno podle L_8 .

Závěrem prosíme čtenáře, aby si v AR 10/69 na straně 395 opravili v rovnici na konci prvního sloupce symbol N_0 na správný r_0 .



Výsledky ligových soutěží za srpen 1969

OK LIGA

Kolektivky			
1. OKIKYS	711	5. OK3KWK	180
2. OKIKTL	542	6. OK3KWZ	170
3. OK2KZR	520	7. OK3KIO	118
4. OK2KFP	348		
Jednotlivci			
1. OK2BHV	1 042	13. OKIAOV	278
2. OKIAWQ	979	14. OK2BOL	250
3. OK2BDE	789	15. OK2BOT	243
4. OK3CFL	780	16. OKIDAV	225
5. OK2BPE	634	17. OK3TOA	222
6. OKIAKU	614	18. OKIJDJ	215
7. OKIJKR	556	19. OK3ALE	213
8. OK2QX	432	20. OKIAOU	201
9. OK3DT	413	21. OKIAMU	199
10. OK2ZU	357	22. OKIEP	167
11. OKIATZ	349	23. OKIAWR	131
12. OKIDBM	311		

OL LIGA

1. OL2AIO	546	3. OLIAGK	262
2. OL5ALY	439	4. OLIALM	160

RP LIGA

1. OK1-13146	5728	4. OK2-6294	1174
2. OK1-6701	2135	5. OK2-17762	447
3. OK1-17354	1706	6. OK1-17963	126

První tři ligové stanice od počátku roku do konce srpna 1969

OK stanice - kolektivky

- OK3KWK 8 bodů (1+1+1+1+2+2),
- OKIKTH 14 bodů (2+2+2+3+1+4),
- OKIKYS 17 bodů (3+4+3+5+1+1); následují 4. OK2KFP 21 b., 5. OKIKTL 32 b., 6. OK3KIO 38 bodů.

OK stanice - jednotlivci

- až 2. OK2BHV (2+3+3+3+3+1) a OK2PAE (1+1+1+2+9+1) po 15 bodech,
- OK2QX 27 bodů (4+5+6+2+2+8); následují 4. OKIAKU 31 b., 5. OKIATZ 47,5 b., 6. OK2BPE 50 b., 7. OKIAG 61 b., 8. OKIAOR 62 b., 9. OKIAOV 76 b., 10. OKIAMU 78 b. a 11. OK2BOT 105 bodů.

OL stanice

- až 2. OL2AIO (2+1+2+2+1+1) a OL5ALY (1+2+1+1+2+2) po 9 bodech,
- OLIAKG 14,5 bodu (1+2,5+2+3+3+3); následuje 4. OLIALM 24, 5 bodů.

RP stanice

- OK1-13146 6 bodů, 2. OK1-6701 11 bodů (1+2+2+2+2+2), 3. OK1-15835 22 bodů (4+5+4+3+3+3); následuje 4. OK1-17354 23 b. a 5. OK2-17762 33 bodů.

Byly hodnoceny jen ty stanice, které během osmi měsíců t. r. poslaly alespoň 6 hlášení a jejichž dopisy byly doručeny do 15. září 1969.

Výsledky CQ WW DX Contestu 1968, telegrafní části

Kategorie jeden operátor - všechna pásma - nejlepších deset na světě:

bodů	bodů
KV4FZ 1 947 456	LA0AD 1 035 188
ZD8J 1 709 955	W3GRF 1 024 125
YV5ANT 1 437 588	OM3OM 1 016 664
ZL1AJU 1 096 779	W4YHD 997 548
JA1AEA 1 043 100	9J2MX 994 224

Blahopřejeme OM3OM k vynikajícímu umístění mezi světovou špičkou.

Kategorie jeden operátor - všechna pásma v OK

bodů	bodů
OM3OM 1 016 664	OM3CGP 141 282
OM1PD 754 110	OM2BHV 134 850
OM2QX 375 524	OM2BFT 107 859
OM1ARN 319 088	OM3CES 80 983
OM2BLG 192 234	OM2BWI 65 750

Kategorie jeden operátor - jedno pásmo, prvních pět na světě a v OK

28 MHz	bodů		bodů
K1JGD	158 510	OM3DG	81 729
ZE3JJ	145 340	OK1GT	69 660
HZ1AB	132 390	OM2DB	40 788
W8VSL	131 733	OM1TA	32 000
VE1TG	122 018	OM2BMF	29 055

21 MHz	bodů	bodů
CR6GO	530 550	OM1BMW 78 565
PY2SO	479 385	OM1AGQ 48 546
K1FNA/KG6	380 064	OM1ABP 45 496
DUIUP	353 248	OK1ALG 33 948
G3HCT	240 468	OK3KGI 29 304

14 MHz			
PY4OD	747 410	OK1ALW	109 410
W4AXE	396 414	OM2BEW	39 816
K4PHY/YV5	296 429	OK2BFS	21 274
K2KUR	253 450	OM1EG	20 709
ZL4BO	234 252	OM1NW	11 300

7 MHz			
LZ1KPG	159 964	OM1XW	41 684
SM5BPJ	131 394	OM3DT	27 540
W2LXK	106 526	OM3ALE	27 335
LZ1KSF	101 008	OM1AHG	17 710
W5WZQ	91 504	OK1MSS	6 916

3,5 MHz			
OM1BY	43 560	OM1BY	43 560
DJ3KR	42 070	OK3CED	17 472
UQ2KAY	41 706	OK2HI	9 881
G3VWK	35 316	OK2YL	7 385
W1SWX	35 309	OK1ATR	5 705

1,8 MHz			
DL1CF	2 235	OM1IQ	2 185
OM1IQ	2 185	OK1AWQ	1 984
DL9KRA	2 112	OK1ATP	1 904
OK1AWQ	1 984	OK2ZU	1 824
OK1ATP	1 904	OK1WT	1 290

Kategorie více operátérů – jeden vysílač			
	bodů		bodů
DL0KF	1 969 830	OK3KAG	739 152
K1DIR	1 729 408	OM1WC	568 576
9F3USA	1 599 754	OM1KTL	559 170

Kategorie více operátérů – více vysílačů			
	bodů		bodů
PJ0CC	8 258 787		
W3MSK	4 560 038		
OH2AM	4 118 688		

Změny v soutěžích od 10. srpna do 10. září 1969

„S6S“

V tomto období bylo uděleno 16 diplomů S6S za telegrafická spojení č. 3 902 až 3 917 a 9 diplomů za spojení telefonická č. 869 až 877. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

Pořadí CW: OZ2UA (14), YU3FU (14), OK1AIG (14), SM4JS (21), OK2BNI (14), OK2BKR, YU4FDE, (14), OK2BKU (14), W4NBZ (14), EA6BH, YO5YJ, YO5BQ (21), YO5ALH, DL8KO (21), WA9VIH (21) a DM2BUA (14).

Pořadí fone: KZ5MA (21 – 2 x SSB), LU8DKA (14), K8RRQ (2 x SSB), OK2OI (14 – 2 x SSB), JH1FPX (21 – 2 x SSB), OK2BKU (14 – 2 x SSB), CR6KT (14 a 21 – 2 x SSB), YO5BQ (14) a VS6AL (14 a 21 – 2 x SSB).

Doplňovací známky za telegrafická spojení dostanou tyto stanice: za 14 MHz OK3KYR k základnímu diplomu č. 3682, OK1KZ k č. 3634; za 21 MHz OK3CGI k č. 3283, DM2BON k č. 3408; za 7,14 a 21 MHz OK1AWQ k č. 3728 a za 14,21 a 28 MHz OK3CIR k č. 3408.

„100 OK“

Dalších 14 stanic, z toho 5 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2245 až 2258 v tomto pořadí: YU4GYZ, OK3CGI (568. diplom v OK), OK2SRA (569.), OK2BKY (570.), VK4MY, OK1ANX (571.), OL6AKC (572.), OZ2UA, PZ1AV, YO5ALH, DK1FQ, DM3BE, DM3TPA a DM2DGO.

„300 OK“

Doplňovací známka za 300 potvrzených spojení s OK stanicemi byla zaslána stanicí OK3CCC s č. 95 k základnímu diplomu č. 883.

„400 OK“

Doplňovací známku č. 49 dostala stanice OK1TA k základnímu diplomu č. 1 790.

„500 OK“

V tomto období byly odeslány hned tři doplňovací známky za 500 různých QSL listků z OK, a to těmto stanicím: č. 31 získala stanice OK1TA k základnímu diplomu č. 1 790, č. 32 pak stanice OK2OU k základnímu diplomu č. 318 a konečně č. 33 stanice OK1AMU k č. 1 429. Všem naše blahopřání!

„P75P“

3. třída

Diplom č. 291 byl přidělen stanici OK2LN, R. Zablazky z Hranic, č. 292 DM4EL, Hans Jörg Thierfelder z Drážďan, č. 293 VK4MY, Dudley C. McDonald, Palm Beach, č. 294 YO4CS, Mihai Dobrescu z Rumunska a č. 295 DM3UEA, Gottfried Eisermann, Rostock.

2. třída

VK4MY dostala rovněž diplom 2. třídy s č. 116

„OK SSB AWARD“

Diplom č. 5 získala stanice OK1CH, Jan Češek, Roudnice n. Lab. a č. 6 OK1FBV, Josef Trojan, Sázava.

„RP OK-DX KROUZEK“

3. třída

Diplom č. 580 byl zaslán stanicí OK2-12854, Josef Zdráhalovi v Olomouci.

* * *

Byly vyřízeny žádosti došlé do 15. září 1969.

RTO CONTEST

I. mistrovská soutěž

Se čtrnáctidenním zpožděním vzhledem k povodňovému termínu se ve dnech 5. až 7. září konala v Dědkově mlýně u Unhoště první letošní mistrovská soutěž. Patronát nad jejím pořádáním měl radioklub Smaragd, hlavní zásluhu na sportovní organizaci soutěže měla Marta Farbiaková a Marie Löflerová. Do pěkného prostředí v rekreačním středisku Dědkův mlýn se sjelo celkem 24 závodníků, z toho 13 kategorií A a 11 kategorií B.

V příjmu se ke standardní „stobodové“ trojici Farbiaková, Sýkora, Mikeska přidal tentokrát ještě Dušek, OK1WC. Jenom dva závodníci měli méně než 90 bodů. V kategorii B byly jako obvykle rozdíly větší – jen tři závodníci měli více než 90 bodů.

I v telegrafním provozu se začínají bodové zisky pomalu vyrovnávat. Ti, co nebyli na tento druh provozu, běžný v radioamatérských závodech, zvykli, získávají pomalu praxi a tak v kategorii A je rozdíl mezi prvním a osmým závodníkem pouze pět spojení. V kategorii B závodníci dosahují lepších výsledků než v kategorii A, i když tento rozdíl pomalu klesá. První závodník v kategorii A měl 28 spojení, zatímco první z kategorií B navázal za stejnou dobu 31 spojení.

Orientační závod (odložený ze soboty na neděli z technických důvodů) měl už téměř tradiční výsledky. Nejlepšího času dosáhli J. Vondráček, OK1ADS a T. Mikeska, OK2BFN – oba 59 minut. Pěkným úspěchem bylo čtvrté místo M. Farbiakové s časem 80 min.; tato závodnice nechala za sebou několik zkušených závodníků z řad mužů.

Soutěže se zúčastnilo celkem 6 dívek a byla tudíž vyhlášena neoficiální soutěž v kategorii žen. Vyhrála ji Marta Farbiaková před B. Jonášovou a O. Turčanovou. Při závěrečném vyhlášení výsledků byla také předána putovní cena – dřevěná hůl – pro nejpomalejšího závodníka z orientačního závodu. Prvním držitelem této trofeje se stala Jana Srkalová.

Hlavním rozhodčím byl Alek Myslík, OK1AMY.

Výsledky

Kategorie A

	R	T	O	Celkem bodů
1. Vondráček, OK1ADS, RK Smaragd	98	88	100	286
2. Mikeska, OK2BFN, Otrokovice	100	82	100	282
3. Koudelka, OK1MAO, Pardubice	91	91	94	276
4. Farbiaková, Praha	100	84	85	269
5. Dušek, OK1WC, Pardubice	100	89	51	240
6. Sýkora, OK1-9097, RK Smaragd	100	100	29	229
7. Bürger, OK2BLE, Frýdek-Místek	95	82	19	196
8. Uzlík, Praha	97	80	11	188
9. Jonášová, RK Smaragd	95	67	25	187
10. Turčanová, Praha	78	45	57	180
11.–12. Jankovičová a Červeňová,				
13. Srkalová				

Kategorie B

1. Kliment, OL6AIU, Pardubice	99	96	71	266
2. Hanzal, OL1ALM, Praha	85	77	100	262
3. Dolejš, OL2AIO, Tábor	97	82	81	260
4. Sloupenský, OL5AJU, Pardubice	63	71	80	214
5.–6. Kaiser, OL1ALO, Příbram	84	47	80	210
Kačirek, OL1AHN, Pardubice	100	74	36	210
7. Čevona, OK1MUO, Pardubice	29	61	100	190
8. Šalda, OL1ALN, Praha	85	22	31	138
9. Blažek, OL6AMB, Vyškov	12	16	76	104
10. Karas, OL1ALX, Příbram	0	0	64	64
11. Strenk				

II. mistrovská soutěž

Čtrnáct dní po první mistrovské soutěži uspořádal radioklub Smaragd druhou mistrovskou soutěž. Konala se ve Zvíkovském Podhradí v hotelu Zvíkov. Pobyt v pěkném prostředí zpijemnilo závodníkům i pěkné slunečné, třebaže již podzimní a tudíž chladné počasí. Přijelo 11 závodníků kategorií A a 11 závodníků kategorií B. Program závodu byl sestaven tak, aby všem závodníkům zbylo dost volného času na prohlídku hradu Zvíkova i pěkného okolí Zvíkovského Podhradí. Přednosti soutěže byly velmi rychle uveřejňované výsledky.

V příjmu byly opět minimální rozdíly v bodovém zisku a pět závodníků dosáhlo plného počtu 100 bodů. U většiny závodníků začal převládat názor, že pro příští sezónu by bylo vhodné zvýšit hranici přijímaných temp nejméně na 140, lépe však na 150 zn/min. Tím by však vznikl velký rozdíl mezi kategorií A a kategorií B, kde zatím zdaleka ne všichni dosahují počtu bodů, blízkého se 100. To

se projevilo hlavně při přechodu závodníků z kategorie B do kategorie A. V kategorii B se proti minulému soutěži projevilo mírné zlepšení.

V telegrafním provozu byly opět rozdíly velmi těsné a překvapivě zvítězila Marta Farbiaková s 29 spojeními. Poprvé byli také závodníci z kategorie A úspěšnější než ti mladší z kategorie B; vítěz této disciplíny v kategorii B, Petr Dolejš, měl 28 spojení a zatím vždy vítězví J. Kliment 26 spojení.

Průběh orientačního závodu byl poněkud narušen tím, že jedna kontrola byla chybně umístěna a většina závodníků okolo ní dlouho bloudila. Nejlepšího času dosáhl T. Mikeska – 72 minut, druhý J. Vondráček měl čas 87 minut. V kategorii B dosáhli tři závodníci plného počtu 100 bodů – Čevona, Kaiser a Sloupenský.

Hlavním rozhodčím byl Alek Myslík, OK1AMY.

V neoficiální kategorii žen zvítězila opět Marta Farbiaková, tentokrát před Martou Jankovičovou a Albinou Červeňovou.

Výsledky

Kategorie A

	R	T	O	Celkem bodů
1. Mikeska, OK2BFN, Otrokovice	100	97	100	297
2. Vondráček, OK1ADS, RK Smaragd	100	94	92	286
3. Bürger, OK2BLE, Frýdek-Místek	98	91	78	267
4. Farbiaková, Praha	100	100	59	259
5. Koudelka, OK1MAO, Pardubice	96	87	73	256
6. Sýkora, OK1-9097, RK Smaragd	100	94	41	235
7. Jankovičová, RK Smaragd	97	58	56	211
8. Dušek, OK1WC, Pardubice	93	99	0	192
9. Červeňová, OK2BHY, Brno	100	78	0	178
10. Turčanová, Praha	77	42	51	170
11. Jonášová				

Kategorie B

1. Dolejš, OL2AIO, Tábor	95	100	92	287
2. Kliment, OL6AIU, Pardubice	100	92	87	279
3. Kačirek, OL1AHN, Pardubice	99	85	83	267
4. Kaiser, OL1ALO, Příbram	94	61	100	255
5. Sloupenský, OL5AJU, Pardubice	73	72	100	245
6. Čevona, OK1MUO, Pardubice	60	73	100	233
7. Hanzal, OL1ALM, Praha	88	87	47	222
8. Brabic, Gottwaldov	47	61	87	195
9. Šalda, OL1ALN, Praha	86	68	0	154
10. Linduška, Pardubice	0	46	51	97
11. Karas				

Neoficiální pořadí mistrovství ČSSR po dvou soutěžích (před třetí soutěží, která se uskuteční v listopadu):

Kategorie A

1. Mikeska, OK2BFN	579 bodů
2. Vondráček, OK1ADS	572 bodů
3. Koudelka, OK1MAO	532 bodů
4. Farbiaková	528 bodů
5. Sýkora, OK1-9097	464 bodů
6. Bürger, OK2BLE	463 bodů
7. Dušek, OK1WC	432 bodů
8. Jankovičová	364 bodů
9. Turčanová	350 bodů
10. Červeňová, OK2BHY	331 bodů

Kategorie B

1. Dolejš, OL2AIO	547 bodů
2. Kliment, OL6AIU	545 bodů
3. Hanzal, OL1ALM	484 bodů
4. Kačirek, OL1AHN	477 bodů
5. Kaiser, OL1ALO	465 bodů
6. Sloupenský, OL5AJU	459 bodů
7. Čevona, OK1MUO	423 bodů
8. Šalda, OL1ALN	292 bodů
9. Brabic	195 bodů
10. Karas, OL1ALX	127 bodů

—rg—



Letošní sezóna v honu na lišku byla celkově bohatá, i když přípravě našich reprezentantů nebyla věnována taková pozornost jako v minulých letech. Příprava byla uskutečňována v krátkodobých kontrolních závodech předně proto, aby bylo možné stanovit nominaci před odjezdem na mezinárodní závody. V každém případě je sportovní zápolení našich reprezentantů na mezinárodních závodech

přece jen odlišné od domácích výběrových nebo mistrovských soutěží. Odlišnost spočívá především ve snaze každého z účastníků dosáhnout nejlepšího umístění, zejména je-li známo, že budou startovat někteří špičkoví zahraniční závodníci – favorité.

V červnu bylo naše reprezentační družstvo pozváno svazem srbských radioamatérů-u příležitosti 5. sboru solidarity do Bělehradu, aby se ve dnech 13.—15. června zúčastnilo mezinárodních závodů za účasti reprezentantů Jugoslaviie a Bulharska.

Vlastní závody proběhly v prostorách okolo Ústředního pionýrského domu v Bělehradě v poměrně členitém a náročném terénu. Za Československo startovali 4 sportovci. Mimo soutěž se přihlásil i náš trenér, MS Emil Kubeš, který se umístil v celkovém pořadí na 8. místě (dokonce přesto, že musel opravovat svůj přijímač).

Všichni naši reprezentanti přistupovali k závodům se snahou dosáhnout optimálního výsledku. Ing. Boris Magnusek se umístil jako první v pásmu 80 m (v celkovém pořadí) a vyhledal všechny lišky za 40 min. Druhé místo obsadil náš MS ing. Ivo Plachý, který skončil závod o 4 min. 59 v. později. Třetí místo získal Miroslav Rajchl (46 min.), a čtvrté místo obsadil Jiří Bittner za 48 min. 06 v. O páté až sedmé místo se dělili reprezentanti Bulharska a teprve od 9. místa se umístili sportovci Jugoslaviie.

Závod v pásmu 2 m nebyl uskutečněn, neboť podle propozice bylo nutné postavit ucelené družstvo. Tuto podmínku neuspokojili ani pořadatelé, ani Bulhaři. Proto byl návrh pořadatelů (předložený na zasedání jury) na zrušení závodu v pásmu 2 m přijat.

Naše umístění vzbudilo pozornost u všech účastníků 5. sjezdu radioamatérů a zejména v řadách mládeže od 7 do 15 let, pro kterou pořadatelé připravili samostatné závody v různých disciplínách radiotechniky, provozu i v honu na lišku.

Výsledky našich sportovců sice dokazují, že si udržujeme svůj standard, ale současně signalizují, že hon na lišku, který je fyzicky velmi náročný, vyžaduje soustavnější přípravu, a co hlavně, připravit širší kádr mladých sportovců.

František Ježek



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko, OK1SV

DX-expedice

Jak se dovidáme z Floridy, Gus Browning, W4BPD, tam uspořádal přednášku o své letošní nepodařené expedici, rozebral příčiny nezdaru a oznámil, že již zahajuje přípravné práce pro expedici novou, prý podstatně lépe zajištěnou finančně i organizačně. Trasu však zatím neprozradil.

Expedice v UA0, zvaná „Amur-Expedition“ po vzácných oblastech UA0 pod značkami 4J0FR a 4L0CR skončila dnem 15. 9. 1989. Škoda, že jsme ji nemohli popularizovat včas.

Expedici na ostrov Lord Howe oznámil VK2BKM na dny 25. až 29. října 1969 pod značkou VK2BKM/VK2, a to CW i SSB. Manažerem expedice je určen W2CTN.

Poznamenejme si do kalendáře termín opakované expedice na vzácný ostrov Coco, T19. Tato expedice je již hotovou věcí, její zahájení je stanoveno na 26. ledna 1970. Expedice bude pracovat na všech KV pásmech CW i SSB.

Na Iwo Jima měla být podniknuta expedice ve dnech 21. až 26. 9. 1969 pod značkou KA1C, nebo KA1RC. Operátorem je KA9RC a QSL pro tuto expedici bude vyřizovat WA8NZH.

ZF1AA byla značka expedice WA5LOB a jeho syna WA5QXA na ostrov Cayman v polovině měsíce srpna. QSL na adresu WA5LOB přímo.

Pokud jste pracovali se značkou ZL1AAT/K, byla to expedice na ostrov Kermadec a QSL ji vy-

fizuje ZL2AFZ. Pracoval výhradně jen telegraficky a operátorem byl ZL2ANX.

Další výbornou zprávu z této oblasti mi poslal ZL2BEV, Tonda Vondruška z Wellingtonu, NZ, kde žije již přes 20 let. Čte naše AR a oznamuje, že Lester Price, ZL2AMP (který je rovněž z Wellingtonu), je přeložen služebně na 6 měsíců na ostrov Chatham a bere s sebou vysílač 150 W pro 14, 21 a 28 MHz. Jeho značka je ZL2AMP/C a práci tam měl zahájit počátkem října. Zdrží se na ostrově do dubna, popřípadě až do května 1970. Sám ZL2BEV pracuje hlavně na 3,5 MHz s QRP 35 W, brzy se však objeví i na 14 MHz a velmi se těší na spojení s OK-amatéry. Pokud s námi pracuje na 3,5 MHz česky, upozorňuje, že není skutečně pirát! Zdravíme Tonika a těšíme se na jeho další spolupráci s naší rubrikou.

2P1AA má být značka DX-expedice W5RBO na ostrov Pelikan, o jehož lokalitě ani vyhládkách neuznání za novou zemi DXCC dosud nevim zhlou nic. Expedice se tam prý zdrží po celý týden – ale který?

Na druhý týden listopadu byla ohlášena expedice na vzácný ostrov Kure (KH6 – platí však samostatně do DXCC), kterou podnikne KH6SP. Oznamuje, že bude pracovat pouze na 14 a 21 MHz.

Zprávy ze světa

UA1KED na Franz Josef Land je opět v činnosti. Vysílá pouze telegraficky na kmitočtu 14 050 kHz ve večerních hodinách. Škoda, že se nepodařilo dopravit tam letos zařízení SSB; zájemci o SSB si musí počkat na tuto zemi ještě nejméně další rok!

CR8AI z Timoru oznámil, že pracuje obvykle ve středu na kmitočtu 14 160 kHz a je v Evropě slyšitelný po 09.00 GMT, kdy mívá skedy s PY7YS (po nichž je možno jej zavolat). Odpoledne od 14.00 GMT pracuje na kmitočtu 14 237 kHz.

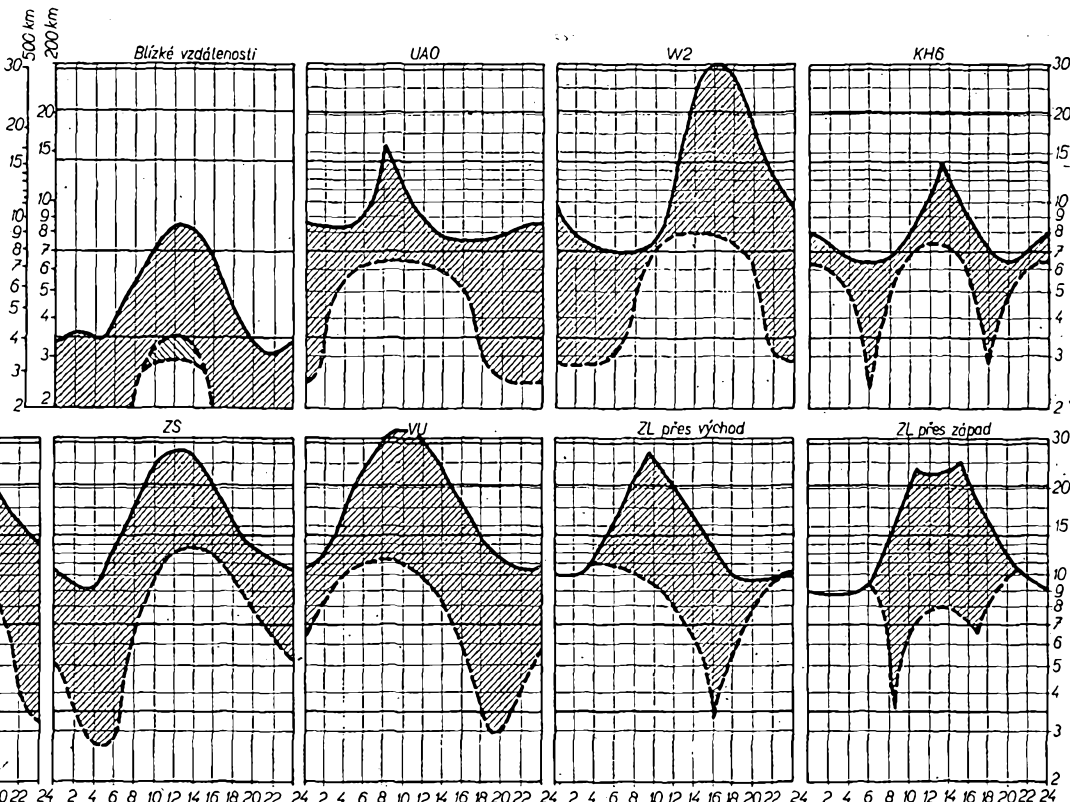
YB0AAF v Indonésii oznámil, že mu dělá manažera DL1SU.

Jak jsme se zde již zmínili, rozhodla ARLL,



na prosinec 1969

Rubriku vede dr. Jiří Mrázek, OK1GM



I během posledního měsíce v roce zůstanou podmínky dálkového šíření krátkých vln téměř stejné, jaké byly v listopadu. Projeví se ještě jen výraznější rozdíl mezi dnem a nocí: zatímco polední maxima kritického kmitočtu vrstvy F2 budou největší za celý rok, budeme svědky zřetelného podružního minima asi dvě hodiny po západu Slunce a hlavního minima přibližně jednu hodinu před jeho východem. Okolo půlnoci bude možno zaznamenat zřetelné sekundární zvýšení kritického kmitočtu vrstvy F2. V praxi to znamená, že okolo místního poledne (v bodě nejbližšího odrazu) budou nejvyšší použitelné kmitočty tak vysoké, že vystačí v některých směrech

i na desetimetrové pásmo, zatímco po západu Slunce bude někdy zřetelné pásmo ticha i na osmdesátimetrovém pásmu. Toto pásmo ticha později v noci zmizí, aby se k ránu zase objevilo. Dlouhá noc umožní DX-podmínky dokonce i na stošedesátimetrovém, a když jen v ionosféricky neklidnějších obdobích.

V prosinci budeme svědky mimořádně vysokého útlumu, působeného nižším krátkovlnným kmitočtem nízkou ionosférou, zejména pak oblastí ve výšce kolem 80 km nad Zemí. Tento jev se zdá být obdobou výskytu špiček mimořádné vrstvy E v letních měsících. Aktivní oblast však v zimě leží zhruba o 20 km níže a to vzhledem k větší hustotě ovzduší již stačí k tomu, aby místo letních mimořádných shortskekových odrazů docházelo ke značné zvýšenému útlumu. Určitě během měsíce zlistíme nejméně 4 až 5 dnů s takovým útlumem.

Pak v denní době budou pásma 3,5 MHz a 7 MHz dočasně zasažena tak, že práce na nich bude i na blízké vzdálenosti obtížná.

Nejvhodnější dobou pro zámořská spojení bude na 40 metrech celá noc a zejména časné ráno, na 20 metrech odpoledne, podvečer a první třetina noci a ovšem doba před a po východu Slunce.

Pásma 21 MHz a 28 MHz budou otevřena především ve dne a zejména později odpoledne. Jak jsem poznamenal, i pásma 80 a 160 metrů nebudou v noci bez občasných vyhlídek. Vcelku lze očekávat celý prosinec poměrně dobré podmínky, třebaže kolem západu Slunce je nutno počítat s tím, že zvláště na vyšších pásmech zůstane navázané spojení často nedokončeno, protože rychle se změnšující elektrónová koncentrace vrstvy F2 způsobí zánik odrazů vln od této nejdůležitější vrstvy.

že pro DXCC platí v Thajsku pouze stanice HS, obsluhované tamními státními příslušníky. Nyní došla zpráva, že této podmínce vyhověje jediná stanice, a to HS1CB, jejíž operátor prý po tomto rozhodnutí podstatně častěji pracuje na všech pásmech.

Fred, FM7WW, pracuje na 21 MHz SSB a žádá QSL pouze přímo na P.O.Box 10, Francois City, Mauritius Island, Zip code 97.

CE9AT je novou stanicí na South Shetland Isl. Objevuje se zatím pouze telegraficky na kmitočtu 14 025 kHz kolem půlnoci.

Za vzácných ostrovů Turks a Caicos pracují v současné době tyto stanice: VP5MH (QSL na W4WRL) je na Caicos a VP5TH je na ostrově Turks a manažera mu dělá WA5GFS.

FH9CD z Comoro Isl. najdete nejspíše SSB na 28 MHz vždy kolem 14.00 GMT.

Východní Karoliny reprezentuje nyní stanice KC6JC ponejvíce na kmitočtu 21 350 kHz SSB. Z ostrova Palau (tj. Západní Karoliny) pracuje zase pilně WA4MMO/KC6, obvykle kolem 18.00 GMT SSB na kmitočtu 14 212 kHz.

Z Rio de Oro, nazývaném nyní důsledně Španělská Sahara, pracují již dvě stabilní stanice, takže tato země pomalu přestává být téměř nedosažitelnou vzácností. Je to EA9ER, vysílající SSB, jehož kmitočty jsou 21 317 a 21 340 kHz (kolem 17.00 GMT), nebo 14 155 kHz mezi 20.00 až 21.00 GMT. Dále tam pracuje telegraficky stanice EA9EJ na všech pásmech, dokonce se v noci objevuje i na 3 502 kHz.

Z Brunei je stále velmi činný Erich, VS5PH. Používá 100 W a anténu Quad. Nejspíše ho najdete na pásmu 21 MHz SSB. QSL manažera mu dělá DL3RK.

Tručalí Oman je t. č. zastoupen např. MP4TDB (QSL na ON5MC), MP4TCQ a MP4TDA. Poslední pracuje převážně na SSB.

Velmi příjemnou zprávu máme dnes z Turecka: značka TA2EA patří vicepresidentovi Tureckého radioklubu. Je velmi aktivní, najdete ho např. na kmitočtu 21 030 kHz. Jeho QSL manažerem je SM7DQC - a co hlavní, oznámil, že ochotně pomůže vydolovat QSL od všech ostatních stanic TA za podmínky, že mu pošlete SAE a IRC na odpověď.

VK9LB pracuje z Norfolk Island SSB, především na 14 MHz. Nedovoláte se ho však přímo, pouze prostřednictvím některého clearingmana (nyní je to např. SV0WI), který vás zařadí na čekací listinu, ale na spojení si třeba počkáte také 14 dnů. QSL se zasílají přímo na P.O.Box 287, Norfolk Island, via Australia.

Změny v DXCC: oficiálně byly zrušeny země: VQ1 (Zanzibar) a EA9 - Iñi. Škrtně si je ve vašem seznamu zemi, a to od data zániku jejich nezávislosti. Zanzibar je nyní Tanzanie (5H3) a Iñi patří za Španělskou Saharu.

Stanice JDIYAB je na souostroví Ogasawara a Minami Torishima, není to tedy Marcus Isl., jak se všeobecně roziřilo po pásměch! O platnosti do DXCC se nic neví a velice o tom pochybuji.

Piráti opět řadí na DX-pásmech v srpnu pracoval ZM7ES (QSL žádal na VK3AE), jenže VK's o něm nechtějí nic vědět (a ani nemohou), neboť ZM7 prefix neexistuje. Piráti jsou i značky 8X8AA (údajně Cray Island), AC4AE, 9G1CG a dokonce HI9DL - pokud pracuje telegraficky. Těž VR3BF je silně podezřelý a nikdo se k němu nehlásí.

UPOL 16 se opět objevil z ledové kry u Sev. pólu na kmitočtu 14 068 kHz. Je u nás slyšitelný kolem 10.00 až 11.00 GMT.

KG4AL je vždy časně ráno na 14 MHz SSB. QSL žádá pouze přímo na P.O.Box 25, FPO, N. Y., Zip 09593.

OVAR je nejen dobrým prefixem (ostrov Karmoa) - kdo ví, zda nebude platit za novou zemi! Bývá na 14 MHz a QSL požaduje na LA4RJ.

QSL pro XP1AA (což je klubovní stanice v Grónsku) vyřizuje nyní WA7CYY.

Lovcům prefixů snad poslouží tyto informace o nových prefixech na pásmech v posledních dnech: TI4WVF, JW1CI, JW7UH, JW8MI, HR2CP, F0FV/FC, ON5AX/LX a XV5X.

Na Kréte vysílá nyní SV0WN. Neustále však oznamuje, že zásadně nepracuje s Evropou! Manýry Toma, VR6TC, se tedy rozšiřují. Co však s takovými stanicemi, které nedodrží ani základní myšlenky ham-spiritu?

Na CW velmi vzácná Burundi je nyní dosažitelná téměř denně na 14 MHz po 20.00 GMT. Je to stabilní stanice 9U5DL (2 kW), stěžuje si však na špatnou drátovou anténu. QSL žádá na bureau.

Jihozápadní Afrika je nyní poměrně snadno dosažitelná. Kromě známých a populárních stanic ZS3AW a ZS3HF se tam nyní objevily i ZS3XQ, hlavně na 14 MHz. Jeho manažerem je WA4UXU.

Tom, VR8TC, vysílá CW na 14 MHz ve 21.30 GMT. Pracovali s ním např. OK1KWR a OK1BPJ. Tudiž budeme hlídat!

QSL-informace: GC5AET na DJ1QP, FB8WW - WA4YE, 4X4UH - W3HNK, XW8BP - DJ9SX, CT3AS - G2MI, ZFIKV - WA0QOI, FG7TG - W5BUK, PJ7VL - W2CTN, MP4MBJ - G3POA, 4S7DA - W6FJ, ZB2BS - GW3PSM.

Několik nových statistických dat: k 1. srpnu 1969 byly v USA vydány 282 104 koncese. Z toho asi 14 000 má koncesí nováčků, 60 000 třídy technické, 40 000 Conditional Class, 107 000 je v základní třídě, 48 000 ve třídě pokročilých, 9 000 v extratřídě, 3 480 je klubových stanic

a 933 ostatních koncesí. Z celkového počtu je pak 9 363 žen!

V ostatních zemích bylo k 1. 8. 1969 koncesovaných amatérů vysílaců: DJ/DL/DK - 14 088, G - 16 394, JA - 11 792, LU - 11 882, PY - 10 088, VE - 11 935, VK - 5 689, F - 4 332, II - 3 548, SM - 3 874, YV - 3 198 atd.

Soutěže - diplomy

Jubilejní diplom bude vydán každému, kdo předloží QSL za spojení s padesáti různými stanicemi s prefixem AX, což je prefix Austrálie, vydaný u příležitosti 200. výročí objevení Austrálie.

Diplom „100-EA“ se vydává ve Španělsku již delší dobu, ale nyní došlo k nové úpravě pravidel. Diplom se vydává i pro posluchače, ale jen za telegrafická spojení. Spojení lze navazovat na libovolných pásmech. Se žádostí je nutno předložit 100 QSL od různých stanic EA, přitom je však nutno mít nejméně sedm různých distriktů EA a v každém z nich nejméně po 4 spojeních. Přitom však platí spojení s jednou stanicí na každém pásmu znovu, ovšem pouze s různými daty spojení. K získání diplomu je třeba spojení s EA nejméně na třech různých pásmech. Spojení pro tento diplom platí od 1. 1. 1966. Stanice mimo EA, která získá tento diplom jako první až třetí, obdrží zlatou, stříbrnou a bronzovou medaili URE (platí i pro posluchače). Žádosti se adresují na URE, P.O.Box 220, Madrid, Spain. Pokud ústřední radioklub té které země vydává své diplomy pro EA zdarma, pak i tento diplom bude vydán zdarma, pouze za úhradu poštovného (jehož výše není v propozicích uvedena).

Opět se nám počet dopisovatelů citelně zmenšuje. Proto tím víc děkujeme těm, kteří přispěli do dnešní rubriky. Jsou to: OK1ADM, OK1ADP, OK2QR, OK1BY, OK1STU, OK1VDK, OK2SFO, OK1AID, OK1AWQ a OK1-12233. Proto prosím, zasílejte opět co nejvíce DX-zpráv a zajímavostí a ozvěte se i další dopisovatelé! Zprávy zasílejte vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, P.O.Box 46, Hlinsko v Čechách.

přečteme si

Desort, F. - Kodada, J. - Foit, J.: ELEKTRO-TECHNOLOGIE pro střední průmyslové školy elektrotechnické. Praha: SNTL 1969. 328 str., 118 obr., 20 tab. Váz. Kčs 20,-

Bývaly doby, kdy učebnice pro školy nebyly mimo školu vůbec k dostání, a tak se ani recenze učebnic v časopisech neobjevovaly. V posledních několika letech se situace poněkud změnila; nyní se jednak distribuce učebnic (učebnice, snad jen některé, lze tu a tam koupit v knihkupectví), jednak se mění požadavky na učebnice a s tím i názor na ně. Zdá se, že všechna tato hlediska značně přispěla ke zkvalitnění obsahu, i když jen sekundárně. Je sice pravda, že obsah učebnic je dán školskou osnovou, ale není tomu tak zcela. Osnova je jen rámec, vlastní náplň a styl zpracování závisí na autoři.

V našem případě se šli odborníci, aby naplnili předmět, ve školní praxi žáky i kantory spíše neoblibený než naopak, a oni jej naplnili vřehotavě a kvalitně. Možná, že je to rutina a řemeslnost, možná, že vzácnost a hluboké odborné zánění, možná smysl pro sepuť školy se životem - ale asi to bude všechno dohromady. Shrňme tedy: je to kniha dobře udelaná, obsažná, moderní, přesná, srozumitelná.

V první kapitole musí sice čtenář spolknout trochu té typické učební látky, ale konečně, trochu teorie nikoho nepoškodí. Jde o stavbu hmoty, obecnou teorii o vodičích, o polovodičích a o izolantech. Všechny tyto skupiny materiálů jsou pak jmenovitě probrány z hlediska technologie v následujících pěti kapitolách. U popisovaných vlastností jsou podrobné technické údaje, grafy, tabulky a obrázky. Šestá kapitola se zabývá materiály pro magnetické obvody. Předmětem sedmé kapitoly jsou vodiče a kabely. Osmá kapitola uzavírá knihu pojednáním o zkoušení materiálů, klimatotechnologii, ochraně, konzervaci a balení.

Vcelku je to kniha sice o „surovinách“, informace jsou však velmi užitečné - a jinde než v zastaralých encyklopediích je obvyklej čtenář nenajde. Proto rád sáhne po učebnici pro průmyslovky, která je solidní a přitom moderně zpracována. L. S.

Brda, J.: GRAMOFONY A MIKROFONY - JEJICH PROVOZ A OPRAVY. Praha: SNTL 1969. Knižnice PEP (Praktické elektronické příručky), svazek 60. 207 str., 207 obr. Váz. Kčs 20,-

Rozšířením magnetofonové techniky se rozšířil i počet majitelů mikrofónů; bylo by zřejmé zasloužným činem, kdyby ke každému mikrofónu byla přibalena dokumentace, co to je vlastně mikrofón, jak je konstruován, jak se má zapojit a připojit, měřit, jaké může být jeho příslušenství a jak se má úspěšně používat při nejrůznějších nahrávkách, a konečně jak se opravuje, když se poškodí. Protože se však

při koupi mikrofónu zpravidla dostane pouze stručný návod k obsluze o několika málo řádcích, je informovanost o provozu, údržbě a opravách tohoto důležitého elektroakustického zařízení mezi majiteli mikrofónů celkem nepatrná. Stejně tak je tomu s gramofony a přenoskami. Vědomí si těchto nedostatků, zpracoval Jiří Brda souhrnně do nevelké, o to však zajímavější knížky mnoho technických dat, poznámek, komentářů a hlavně názorných obrázků.

Organicky je kniha rozdělena na dvě části. V první části se čtenář dozví o mikrofónech zhruba všechno, o čem je zmínka v úvodu této recenze. Zejména cenné jsou partie, popisující hodnocení mikrofónů podle vlastností a podle požadavků majitele a návody k použití při nahrávkách řeči, hudby, při stereofonii, playbacku atd.

Druhá část si zevrubně všimá gramofonů a přenosek, a to nejen jejich parametru, nýbrž zejména konstrukce a různých úprav k zlepšení vlastností; probírá možné závady, poruchy a jejich odstranění; podrobně jsou popsány metody a způsoby měření, provozu a údržby.

Sloh knihy je prostý - tím je látka poňána velmi srozumitelně. Kniha nemá žádné náročné teoretické části. Odborné názvosloví vcelku odpovídá normám, pokud existují; tu a tam sáhl autor po zžitých katalogových výrazech. Ostatně u populární knihy nelze nikdy očekávat velkou přístnost a přesnost. Obsah knihy je přístupný všem středním technickým pracovníkům, opravářům a amatérům. Co ovšem knize poněkud škodí, je skutečnost, již se v poslední době chlubí nejen titul: tisk knihy trval „pouhé“ dva roky a čtyři měsíce. Přesto se kniha jistě zařadí do seznamu těch, které vždy mají čtenáři co říci a po nichž je vždy poptávka. L. D.



Hudba a zvuk, č. 8/1969

f. Technicko-estetické problémy přenosu přirozených akustických signálů (3) - Ray Conniff v Evropě - Leonard Bernstein o Čajkovském - S muzikantem o hudbě (7) - Test: Přenoskové raménko Supraphon P 1101 - Tuner Scott 312 D - Technika Hi-Fi v Hannoveru 69 - Přepínače s plošnými spoji - Zesilovače třídy B, výkon, příkon, a dissipace - Aktuality - Recenze desek - Gramofonová deska (2) - Jaké desky do diskotéky, Bob Dylan - Příloha: Cs. fonogramy.

Hudba a zvuk, č. 9/1966

Hi-Fi Expo ořima pořadatelů - Expozice zahraničních firem na Hi-Fi Expo 1969 (AKG, Agfa, BASF, Beyer, Bogen, Dual, AR, Kurt Ehrlich, Fisher, HEA, Hitachi, Kapsch, National, Papst, Uher, Quad, Dynacord, Stolle, Shure, Scott, ER, Peiker, Thorens, Philips, Danco, SRL, BSR, Elac, Telefunken, SME) - Recenze gramofonových desek - Příloha: Cs. fonogramy.

Radio (SSSR), č. 7/1969

Nové telefonní přístroje - Reflektometr a měřič výkonu - Křemíkové tranzistory KT315 v nf a mf zesilovačích - Opravy televizních přijímačů - Jak navrhovat reprodukcni řetězec přijímač, gramofon, magnetofon, televizor, nf zesilovač - Automat pro „nekonečné“ přehrávání gramofonových desek - AVC u elektronových přijímačů - Napájení stejnosměrných motorů - Nové měřicí přístroje - Regulační úroveň - Kanáloví voliči pro všechna pásma - Magnetofon Sonata-1 - Rozhlasový tranzistorový přijímač v modulech - Fázměr - Maoist v čtu - Nové tranzistory: křemíkové tranzistory n-p-n, typ KT312A-B - Ze zahraničí.

Radio (SSSR), č. 8/1969

Zelenou ulici stereofonii - Vysílá AM s tranzistorem a elektronkou - Miniaturní televizor - Televizní mf zesilovač s tranzistorem KT315 - Ozvučení filmů - Přijímač VKV a ADK - Radiostanice pro pásmo 5 650 až 5 670 MHz - Rozhlasový tranzistorový přijímač v modulech (2) - Měřicí přístroje a měření - Přijímač do auta Ural-avto - Přenosný magnetofon Nota - Zesilovač pro kytaru - Kondenzátory v obvodech střídavého proudu - Bezkontaktní tachometr - Kazetové magnetofony - Usměrnovače diody s malým výkonem (D10 až D218) - Ze zahraničí.

Funkamateu (NDR), č. 8/1969

Tranzistory z Duryšského lesa - Tranzistorový superhet pro SV a KV s moderními stavebními prvky - Síťový napáječ pro pracovní stůl - Kufříkový přijímač Meridian - Elektronický přepínač k mnohostrannému použití - Reprodukční a ozvučnice - Vysílá pro 2 m s VFX - Dálkové řízení otáčivé antény - Combilog, binární logický systém k vyučovací a demonstrační účelům - Výpočet pro Darlingtonovo zapojení tranzistorů - Kompletní proporcionalní a simultánní dálkové ovládání - Ja-

V PROSINCI

Nepoměňte, že

se konají tyto závody a soutěže (čas v GMT):

Datum, čas	Závod	Pořádá
6. 12. 19.00—21.00	Závod OL	ÚRK
6. až 7. 12. 00.01—24.00	Int. CHC	73
6. až 7. 12. 12.00—12.00	80 m Activity Contest	RSGB
8. 12. 19.00—21.00	Telegrafní pondělek	ÚRK
22. 12. 19.00—21.00	Telegrafní pondělek	ÚRK



kostní stereofonní zesilovač (6) – Transceiver SSB pro všechna amatérská pásma (3) – Tranzistorový přijímač SSB pro pásmo 20 m – Rubriky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR),
č. 15/1969

Přijímací antény pro UKV – Dvoustupňový anténní zesilovač – Asociativní paměti, jejich konstrukce a možnosti použití (1) – Novinky na pařížském salonu součástek pro elektrotechniku – Diskové paměti – Opatření gramofonových desek – Elektronické vyhodnocení napětí pro regulační transformátory – Ztrátový výkon u koncových zesilovačů s proměnnou komplexní zátěží – Výpočet galvanicky vázaného tranzistorového zesilovacího stupně (2).

Rádiotechnika (MLR), č. 9/1969

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory – Použití grafů při výpočtu zesilovačů – Od lineárního koncového stupně k anténě (12) – Vliv slunečních skvrn na šíření vln – Teorie směšování – Měření

generátorů VKV – Ní zesilovače bez transformátorů (2) – Měření na magnetofonech (2) – Přestavba měřicího přístroje UMAVO – Výpočet obvodů stejnosměrného proudu – Korekce pro magnetofony – Čtenáři nám piší.

Radioamator i krótkofalowiec (PLR),
č. 8/1969

Můstek RLC – Jednoduchý stabilizátor stejnosměrného napětí – Dánská firma Bang a Olufsen – Nový tranzistor BF520 – Tranzistorový zesilovač malého výkonu – Fotolitografické zhotovení desky s plošnými spoji – Rozhlasový přijímač Ballada.

Funktechnik-(NSR), č. 14/1969

Velké počítače ve službách fyziky plazmatu – Nový způsob dálkového ovládání televizních přijímačů – Elektronická řízení vstříku směsí do válce u benzinových motorů – Zesilovač pro stereofonní sluchátka pro magnetickou a keramickou gramofonovou vložku – Stereofonní zesilovač 2×12 W – Měřič zkreslení KM 394 firmy Nordmende – Konvertor pro pásmo 2 m k připojení ke krátkovlnnému

přijímači – Výroba jednoduchých plošných spojů – Stavba pokojové antény pro příjem 4. a 5. televizního pásma – Osciloskop v servisní praxi.

Funktechnik (NSR), č. 15/1969

Barevné televizní obrazovky z Esslingenu – Obrazový zesilovač barevné televize s tranzistory – Integrované obvody – Nové anténní zesilovače s příslušenstvím – Jakostní konvertor pro příjem UKV – Synchronizátor pro širokopásmové osciloskopy – Domácí studiové reprodukční zařízení – Logické obvody – Osciloskop v servisní praxi.

Funktechnik (NSR), č. 16/1969

Synchronizační a rozkladové obvody televizních přijímačů bez nastavování – Nové antény Philips – Integrované obvody – Moderní technika MOSFET – Ní předzesilovač Hi-Fi s regulací hloubek a výšek – Osciloskop v servisní praxi – Logické obvody.

INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukažte na účet č. 300-036. SBČS, Praha, správa 611 pro vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomenejte uvést prodejní cenu.

PRODEJ

Nový magnetofon B42 (2 200), zesilovač stereo 2×25 W s 2 reprod. skříňkami (1 400), Icomet (600), ss voltmetr do 600 V (150), osciloskop nedokončený (600). J. Cervinka, Borovnice, o. Rychnov n. Kn. Sděl. technika 1959, 1960, 1961 a 1962 váz. (130), jen komplet. Ing. Blažek, Požární 10, Brno-Holásky. **Vysílač, přijímač,** vybavovač GAMA, nové (550) a 2 kapsní oběanské radiostanice TESLA, úplně nové (1 100). Mil. Nováček, Jihlava 1, pošt. schr. 123.

Tranz. fotoblesk s automat., síť i bat. (1 000); kompl. vyb. díl k fotobl. do 120 Ws, 4 ks (a 250). Jan Brečka, Rožmitál p. Tř. 479, o. Příbram. GU32 (40), 6P3S (20), 6Z3P. Štěpánek, Straškov 127.

KOUPĚ

Lambda V(IV), bezv. stav a krystal 8 až 8,1 MHz. Nutné potřebují. Bohumil Benadik, Žilinská 89, Piešťany.

Lambda, dobrý stav. J. Mahdal, DI. Loučka 34, Olomouc.

Kvalitní TX(50—75W)CW na všechna pásma nebo i jednotl. 14. MHz, 21 MHz, 28 MHz. P. Šneider, Plzeňská 530, Stod u Plzně.

Kvalitní komunikační RX na amatérská pásma. J. Knor, Břežanky 123/1, o. Teplice L. **Torn FB** apod., na síť i na baterie. V. Petrus, pošt. schr. 10, Cheb 2.

ČESKOSLOVENSKÉ TELEVIZORY

nesoucí značku TESLA, se dobře uplatňují také na zahraničních trzích. Republice to přináší ekonomický užitek. Není tedy divu, že se čas od času nepodaří uspokojit domácí trh. Pociťuje to – i když ne právě v současné době – zejména rostoucí počet zájemců o moderní služby našeho MULTISERVISU TESLA (dlouhodobý pronájem televizorů za přijatelné měsíční poplatky; spojený s nepřetržitou a Hlavně BEZPLATNOU SERVISNÍ PÉČÍ) a zákazníci prodejen TESLA.

V prodejnách TESLA i MULTISERVISECH TESLA jsou díky vlastnímu servisu jen vybrané a přezkoušené televizory. TESLA má dále zabezpečeny náhradní díly minimálně na 10 let. Proto je o televizory a další výrobky TESLA takový zájem.

TESLA

DOBŘÉ VÝROBKY
DOBŘÉ SLUŽBY

