

Obsah

Konstrukce

Dálková ovládání (č. 348 – 350)	str. 5
Indikátor výpadku sítě (č. 361)	str. 14
Melodický generátor (č. 354)	str. 16
Indikace st napětí (do soutěže)	str. 17
Vysielač pre pásmo FM 88 – 108 MHz	str. 18
Miniaturný vysielač QRPP	str. 19

Vybrali jsme pro vás

Popis pagingových přijímačů	str. 21
-----------------------------------	---------

Teorie

Osciloskopy a jejich použití, 2. část	str. 25
Monolitické mikropočítače II, 4. část	str. 29

Začínáme

Malá škola praktické elektroniky, 20.část	str. 32
---	---------

Zkoušeno v redakci

Termostat TS-101	str. 36
------------------------	---------

Zajímavosti a novinky

Texas Instruments – obvody ADSL	str. 37
---------------------------------------	---------

Bezplatná soukromá inzerce	str. 42
----------------------------------	---------

Vážení čtenáři,

slíbili jsme Vám další upřesňující a doplňující informace o novém kolu soutěže konstruktérů, které v červenci navázalo na právě ukončené a potrvá až do dubna příštího roku. První z řady těchto informací Vám předkládáme právě teď – o cenách připravených pro tři nejúspěšnější konstruktéry. Rádi bychom i touto cestou poděkovali společností **GM Electronic** a **Diametral**, které tyto velmi hodnotné ceny poskytly.

Autor, jehož konstrukci umístí komise odborníků na první místo, získá **grafický digitální multimetr od firmy Metex** (představíme Vám jej podrobně v některém z následujících čísel našeho časopisu), druhé místo bude odměněno **laboratorním zdrojem P230R51D od firmy Diametral**, který bychom Vám také rádi v blízké době představili, a konečně autor třetí nejúspěšnější konstrukce získá **stavebnice podle vlastního výběru za celkovou částku 3 000 Kč**.

Těšíme se tedy na Vaše další soutěžní příspěvky a opakujeme naše přání mnoha zajímavých konstruktérských nápadů a zdaru při jejich realizování.

Do tohoto čísla jsme již nemohli zařadit slíbený článek zabývající se technickou stránkou identifikačního systému Trovan. Nepřijdete však o něj – uveřejníme jej v příštím čísle. Aktualizovaný seznam stavebnic otiskneme také až v příštím čísle. Změn je větší množství, mnoho stavebnic je již vyprodaných, přesto Vás žádáme, abyste zatím použili údaje ze seznamu uveřejněného v dubnovém čísle a svoji objednávku starších stavebnic případně konzultovali s námi.

Čas od času nás někteří z Vás staví před neřešitelný úkol. Jako příklad uvádíme objednávku stavebnice č. 355, kterou kdosi zaslal na korespondenčním lístku – bez adresy a s nečitelným podpisem (Petr Kaktus? či Kotus?). Lístek byl odeslán z pošty 1 v Mladé Boleslavi dne 13. 07. 98. Přihlásí se objednavatel? Je pochopitelné, že takové a podobné objednávky stavebnic či předplatného nemůžeme realizovat. Naštěstí jich v poslední době ubylo...

Vaše redakce

Rádio plus - KTE, magazín elektroniky

8/1998 • Vydává: Rádio plus, s.r.o. • Redakce: Šaldova 17, 186 00 Praha 8; tel./fax: 02/24818886 • E-mail: rplus@login.cz • Internet: http://www.spinet.cz/radioplus • Šéfredaktor: Jan Pěnkava • Technický redaktor: Ivan Janovský • Sekretariát: Markéta Pelichová • Layout&DTP: redakce • Fotografie na titulní straně a není-li uvedeno jinak: redakce • Elektronická schémata: program LSD 2000 • Plošné spoje: SPOJ - J&V Kohoutovi, Nosická 16, Praha 10, tel.: 7813823, 472 82 63 • Připojení na Internet: SpiNet, a.s., Pod Smetankou 12, 190 00 Praha 9, tel.: 66315727 • Obrazové doplňky: Task Force Clip Art, © New Vision Technologies Inc. • Laboratorní zpracování barevných fotografií: Foto-Bene, Sokolovská 107, Praha 8, tel.: 2423001 • Osvět: Litografické studio McPrint s.r.o., Sokolovská 87, Praha 8; tel.: 2322593-4 • Tisk: Mír a.s., Práteleství 986, 104 00 Praha 10, tel.: 7095118. Copyright Rádio plus, s.r.o. © 1998. Všechna práva vyhrazena. Přetiskování článků možno jen s písemným svolením vydavatele.

Cena jednoho výtisku je 25 Kč, předplatné 20 Kč. Objednávky inzerce přijímá redakce. Za původnost a věcnou správnost příspěvku odpovídá autor. Nevyžádané příspěvky redakce nevrací. Za informace v inzertech a nabídce zboží odpovídá zadavatel. Podávání novinových zásilek povolila Česká pošta, s.p., Odštěpný závod Praha č.j. nov 6345/97 ze dne 18.12.1997. MK ČR 6413, ISSN 1210-6305. Rozšiřuje: ÚDT, a.s.; MEDIAPRINT KAPA PRESSEGROSSO, s.r.o.; Transpress, s.r.o.; 7 RX. Objednávky do zahraničí vyřizuje: ÚDT, a.s., Hvoždanská 5 - 7, 148 31 Praha 4. Distribuci ve Slovenské republice zajišťuje: PNS Bratislava, Pribinova 25, Bratislava. Předplatné zajišťuje: v České republice redakce; na Slovensku: GM Electronic Slovakia s.r.o., Budovatelská 27, 821 08 Bratislava, tel.: +421(0)7/5260439, fax: +421(0)7/5260120; Abopress, s.r.o., Vajnorská 134, 831 04 Bratislava, tel.: +421(0)7/5253334.



Co nás překvapilo...

Podle agentury Reuters uveřejnil lékařský časopis The Lancet výsledky výzkumů působení EMF (elektromagnetického pole v rádiovém spektru) mobilních telefonů na člověka. Výzkum vedený Dr. Stephanem Braunem z Univerzity neurologické kliniky ve Freiburgu (SRN). Deseti mladým dobrovolníkům byly na pravou stranu hlavy přiloženy mobilní telefony, které v různých časových interva-

lech vědci na dálku zapínali. Dobrovolníci pochopitelně nevěděli, ve kterém okamžiku začalo EMF působit. Výsledek: po 35-minutovém působení elektromagnetického pole se jejich krevní tlak zvýšil o 5 až 10 mm rtuťového sloupce. Podle těchto poznatků by používání mobilních telefonů mohlo mít neblahý vliv nejen na starší lidi, ale také na osoby trpící vysokým krevním tlakem nebo žijícím ve stresu.

Pravda, stoprocentně potvrzené důkazy o vážnosti zdravotních rizik způsobovaných EMF dosud neexistují a bude jistě zapotřebí provádět také dlouhodobější výzkumy, nicméně přesto je s podivem de facto zanedbatelná aktivita odborníků a dalších zainteresovaných osob, kteří si tato nebezpečí uvědomují. Tato skutečnost je o to překvapivější, vzpomeneme-li demonstrace a petice, které bouřily proti žižkovskému televiznímu a rádiovému vysílači. Mobilní telefony, které působí v bezprostřední blízkosti člověka a pracují na vyšších frekvencích, jsou podobnou hrozbou právě jako tento a jiné vysílače, a přesto se žádné kampaně proti nim nepořádají – pomineme-li morální a ještě dosti opatrné proti jejich používání v divadlech, restauracích, školách či úředních institucích.

Jistě hraje v této souvislosti významnou roli masivní kampaň provozovatelů sítí mobilních telefonů, která z „mobilů“ učinila

módní hit, po kterém touží ohromné množství lidí, zejména mladých. Na druhou stranu pro některé profese, podnikatele a obchodníky je mobilní telefon v dnešní době takřka nezbytností. Každopádně by bylo jistě zajímavé vědět, kolik osob, které byly proti dostavbě žižkovského vysílače, v poklidu dnes využívá jeho služeb sledujíc v pohodlí svého obývacího pokoje televizní přijímač... A zda si na výzkumy Dr. Brauna vzpomenu lidé při příštích demonstracích a podpisových akcích u jiného televizního nebo rádiového vysílače.

Každopádně můžeme očekávat, že v blízké budoucnosti naše zákony přísněji vymezí možnosti použití mobilních telefonů podobně jako tomu je v zemích západní a severní Evropy či v některých zámořských zemích – například Brazílii, kde došlo k zásadnímu zpřísnění zejména po tragické havárii dopravního letounu letecké společnosti TAM - Transportes Aéreos Regionais, který se zřítil poté, kdy mobilní telefon jednoho z cestujících vyřadil z provozu přístroje v pilotní kabině. Některé státy, jako třeba právě jmenovaná Brazílie nebo Izrael či Švýcarsko, již mají také zákony omezující používání radiotelefonů během řízení automobilu. Průzkumy totiž ukazují, že řízení automobilu a současné telefonování při jízdě je nebezpečnou kombinací. Jeden takový průzkum byl uveřejněn například v časopisu New England Journal of Medicine, kde je uvedeno, že u řidičů telefonujících během jízdy je čtyřikrát větší nebezpečí nehody než u těch, kteří se na jízdu soustředí (nebezpečí je tedy srovnatelné s rizikem hrozcícím při řízení s jedním promile alkoholu v krvi). Přitom řidiči používající hlasitý odposlech si nevedou lépe než ti, kteří drží telefon v ruce. Známa je také skutečnost, že platí přísný zákaz používání mobilních telefonů v nemocnicích, aby se zamezilo ovlivnění chodu či úplnému selhání některých životně důležitých přístrojů a podobně.

Nechceme brojit proti „mobilům“. Domníváme se však, že v souvislosti s nadhozenými myšlenkami neuškodí široce vedený dialog, který by přispěl k vyváženému pohledu na dané téma.

Reklamní plocha

Přejete si dálkové ovládání? Vyberte si !



stavebnice č. 348 – 350
(a v příštím čísle ještě č. 353)

V současné době vzrůstá zájem o možnost spínat a ovládat různá zařízení na dálku za využití kódovaně modulovaných nosných rádiových kmitočtů. Ultrazvukové systémy se k těmto účelům dnes již prakticky nepoužívají, protože jsou rušeny z okolí, a přenos infračerveným signálem na větší vzdálenost vyžaduje přímou viditelnost mezi vysílačem a přijímačem bez překážek. Pro bezdrátové rádiové ovládací systémy byl přidělen na území České republiky kmitočet nosného signálu 433,92 MHz. Protože vysílače takových zařízení podléhají schválení Českým telekomunikačním úřadem, v následujících stavebnicích použijeme vysílač jako schválený celek a jako přijímač, z hlediska jednoduchosti stavby, využijeme modulové přijímače od firmy AUR^oEL.

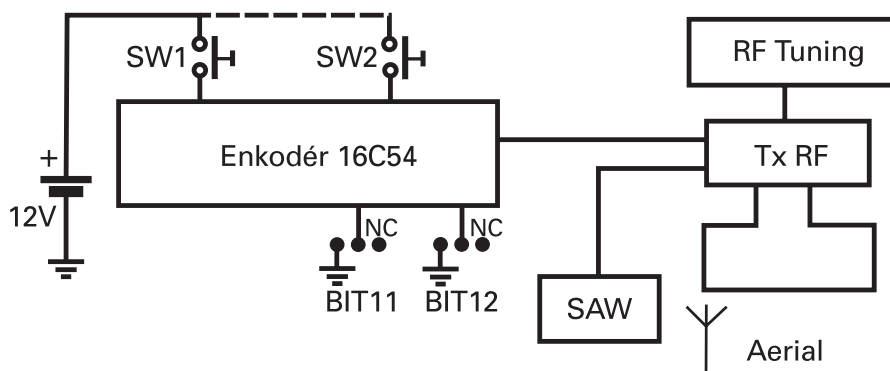
Dalším požadavkem je zabezpečit ovládané zařízení proti nežádoucím falešným signálům z okolí. Mohou způsobit aktivaci systému jinou osobou, než tou, která je oprávněna se zařízením manipulovat. Při dnešních technických vymoženostech, kdy vysílání jednoho a toho samého kódu vysílací jednotkou může vést k přečtení dat neoprávněnou osobou, vybavenou skenovacími zařízeními, byl vymyšlen a realizován přenos plovoucího kódu (anglicky „rolling code“), který snižuje riziko neoprávněné aktivace na minimum.

Naše zařízení tento plovoucí kód využívá. Následující článek Vám předkládá čtyři stavebnice dálkového ovládání, které využívají bezdrátového přenosu, jenž je zabezpečen plovoucím kódem a využívá nosný kmitočet 433,92 MHz.

Vysílač i přijímač v našich stavebnicích jsou dvoukanálové jednotky. Spojení mezi vysílačem a přijímačem lze realizovat do vzdálenosti asi 20 m a při použití vhodné antény na straně přijímače až do vzdálenosti přibližně 40 m.

Na základě různých požadavků na typ přijímacího zařízení byly navrženy čtyři přijímací jednotky, lišící se od sebe různou funkcí ovládaného výstupního relé. Každá z nich může být aktivována pouze jedním dvoukanálovým vysílačem s plovoucím kódem, nebo dvěma jednocanálovými vysílači s plovoucím kódem od firmy AUR^oEL.

Všechny čtyři stavebnice byly navrženy jako ovládací jednotky malého napětí. Vzdálenost mezi jednotlivými spoji na desce s plošnými spoji, jejich tloušťka a typ použitých relé umožňuje spínat proudy až 2 A při napětí do 24 V. Pokud vyvstane požadavek spínat napětí síťové nebo zařízení s vyššími proudovými odběry, musíme použít jako doplňku si-



Obr. 1 - Blokové schéma vysílače TX-2TK-SAW433

lové ovládací prvky, např. polovodičová relé, relé dimenzovaná na příslušné napětí, stykače a pod.

1. stavebnice KTE 348 - dvoukanálová přijímací jednotka s monostabilní funkcí obou relé. To znamená, že přijetím platného kódu od vysílače bude aktivováno relé daného kanálu po dobu, kterou je možno nastavit trimrem. Tato doba je od 2 s do 2 min.

2. stavebnice KTE 349 - dvoukanálová přijímací jednotka s bistabilní funkcí obou relé. To znamená, že přijetím platného kódu od vysílače bude aktivováno relé daného kanálu a setrvá ve stavu sepnutém nebo rozepnutém až do další aktivace.

3. stavebnice KTE 350 - dvoukanálová přijímací jednotka s monostabilní funkcí jednoho a s bistabilní funkcí druhého relé. Monostabilní funkce je totožná se stavebnicí KTE348 a bistabilní funkce se stavebnicí KTE349.

4. stavebnice KTE 353 - dvoukanálová přijímací jednotka s bistabilní funkcí pouze jednoho relé, ale s využitím oddělených tlačítek START a STOP na dvoukanálovém vysílači. To znamená, že stiskem jednoho tlačítka na vysílači relé přijímače sepne a stiskem druhého tlačítka relé rozepne.

Každou přijímací jednotku je vhodné opatřit čtvrtvlnnou prutovou anténou s impedancí 50 Ω. Pro pokusy na menší vzdálenost do 20 m vystačí kus drátu určité délky.

Vysílací dvoukanálová jednotka TX-2TK-SAW433

Vysílač je dodáván jako celek. Je zabudován v krabici klíčenky a vyrábí jej italská firma AUR^oEL. Je postaven na plošném spoji technologií SMD. Využívá mikroprocesoru PIC16C54 (8-mi bitový mikroprocesor) ke generování základního a plovoucího kódu, čímž je bezpečný

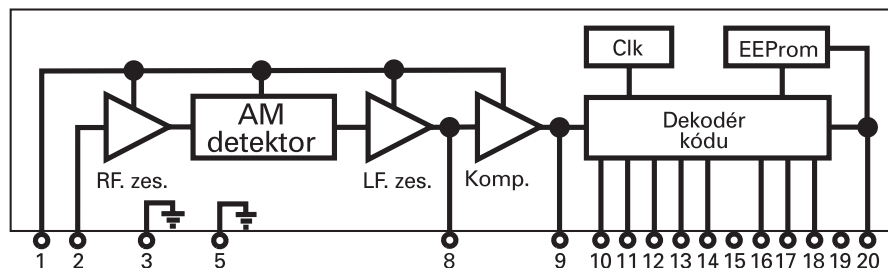


Obr. 2 - Vysílač TX-2TK-SAW433

proti opakování kódů, které mohou zachytit „lovci“. V krabici je prostor pro baterii 12 V typu V23A. Hodinový kmitočet kódovaného signálu je 2 kHz. Pevný kód je vytvořen postupným vysíláním 24 bitů (16 777 216 kombinací), dynamický kód obsahuje 32 bitů (více než 4 000 milionů kombinací) a mění se s každým přenosem. Takto generovaný kód obsahuje tedy 56-bitovou délku vysílaného slova, což nabízí celkem 72×10^{15} kombinací. Počáteční konstanta pro vytvoření pseudonáhodné sekvence se vytváří náhodně při výměně napájecí baterie. Interně je dvěma bity nastavena kanálová identifikace. Pracuje s nosným vysílacím kmitočtem 433,92 MHz s modulací OOK (ON-OFF KEYING). Maximální spotřeba celého zařízení je 10 mA při vysílání. Červená LED na čelním panelu krabice informuje o činnosti vysílače. Krabice je odolná proti pádům na zem a má rozměry 65,5 × 37 × 15 mm. K aktivaci přenosu dochází stiskem jednoho ze dvou tlačítek, kterými jsou rozlišeny dva samostatné kanály. Tlačítka jsou mírně zapuštěna pod úroveň čela krabice. Blokové schéma vysílací jednotky je na obr. 1.

Přijímací dvoukanálová jednotka RX-DYNACODER

Tento přijímací modul je rovněž vyráběn firmou AUR^oEL a je zakomponován v každé jednotlivé stavebnici. Modul je postaven technologií SMD na keramické destičce s dvaceti vývody, z nichž některé jsou neosazené a některé v našich aplikacích nevyužité. Je určen pro příjem radiového signálu na nosném kmitočtu 433,92 MHz s modulovaným signálem, kterým je 24-bitový pevný kód a 32-bitový plovoucí kód. Jako dekódovací obvod



Obr. 3 - Blokové schéma přijímače RX DYNACODER

je zde využit mikroprocesor PIC16C54. Mikroprocesor je opatřen programem, který umí tzv. samoučení dvou kódů, které jsou vysílány vysílačem s modulací OOK. Použitá metoda je vhodná pro opakované zachycení synchronismu mezi vysílačem a přijímačem. Tato metoda nabízí snadné používání zařízení spolu s maximálním zabezpečením. Šířka přijímaného vysokofrekvenčního pásma pro pokles -3 dB je mezi 2 až 3 MHz. Zabudovaný RC filtr umožňuje eliminovat rušení od zařízení, která vytvářejí šum. Celý modul je napájen napětím +5 V s odděleným napájením pro přijímací a dekódovací část s maximální spotřebou 5 mA. Kmitočet oscilátoru mikroprocesoru je 4 MHz. Blokové schéma přijímače je na obr. 3.

Při úvodní inicializaci (zapnutí napájecího napětí u přijímače nebo výměna baterie u vysílače) musí přijímací modul obdržet dva platné pevné kódy od svého přiřazeného dvoukanálového vysílače (nebo dvou jednokanálových vysílačů). Tento postup se provádí pouze jednou po zapnutí napájení. Automatické programování je povoleno připojením úrovně „L“ (log. 0) na vývod 16 (LED-AUTO-LEARN). Na vývodu 17 (VALID TRAN-

MISSION) se potom objeví diagnostický signál, indikující smazání EEPROM a uložení nového kódu.

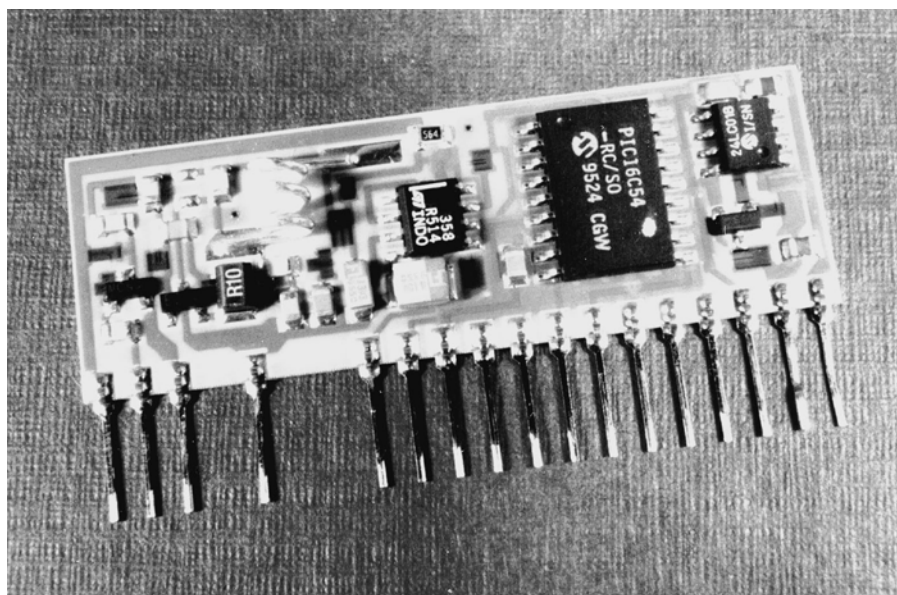
Celkový popis funkce přijímacího modulu se samoučením kódů a jejich synchronizací bude popsán v kapitole stavebnice KTE348, protože význam a funkce jednotlivých vývodů budou jednodušeji chápány na realizovaném zapojení.

Význam jednotlivých vývodů přijímacího modulu je následující:

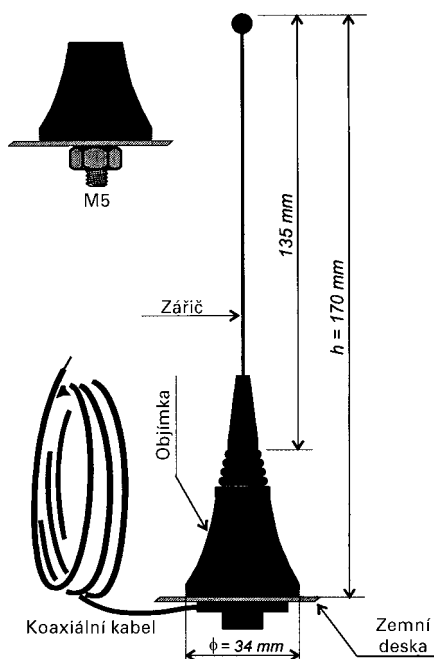
- 1) +5 V – RF napájení obvodů přijímací části modulu
- 2) ANTÉNA připojení antény 50 Ω
- 3) GND zem
- 4) nepoužito
- 5) GND zem
- 6) nepoužito
- 7) nepoužito
- 8) TEST1 testovací vývod
- 9) TEST 2 testovací vývod
- 10) D0 datový kanál 0
- 11) D1 datový kanál 1
- 12) D2 nepoužit, rezervován
- 13) D3 nepoužit, rezervován
- 14) SYNCRONISM synchronizace
- 15) GND zem
- 16) AUTOLEARN aktivace samoučení kódů
- 17) LED AUTOLEARN signalizace samoučení kódů
- 18) VALID TRANSMISSION oznamuje platnost přijmutého kódu
- 19) GND zem
- 20) +5 V napájení dekódovací mikroprocesorové části

Přijímací anténa

Nejvhodnější anténou pro přijímač je prutová anténa s protiváhou, která je určena pro kmitočet 433,92 MHz. Její rozměry jsou na obr. 5. Anténu je vhodné opatřit protiváhou podle obr. 6, což je v podstatě jakýkoli plech s výchozími minimálními rozměry 350 × 350 mm. V nouzi lze ovšem použít také libovolný vodič o délce 170 mm.



Obr. 4 - Fotografie přijímače RX DYNACODER

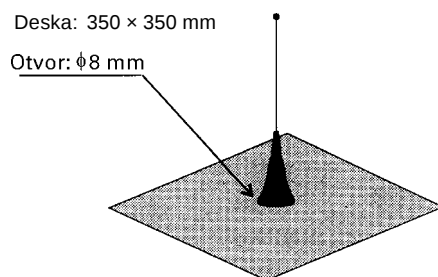


Obr. 5 - Rozměry antény

Technický popis kódovacího systému DYNACODER

Kódovací systém Dynacoder se značně liší od systémů používajících pevné kódy. Signál systému s pevným kódem lze snadno zachytit, dekodovat a opětovným vysláním dat systém ovládat. Proto takové systémy nejsou dostatečně bezpečné v aplikacích, používajících jako přenosové médium volný prostor (rádiové vlny, infračervený signál a pod.). Kód, vysílaný tímto systémem, se skládá (jak již bylo zmíněno) z pevné 24-bitové části odlišné pro každý jednotlivý přístroj a 32-bitového plovoucího kódu, jenž se mění v pseudonáhodném pořadí při každé aktivaci vysílače. Pseudonáhodná sekvence je generována algoritmem, který má následující vlastnosti:

- 1) Využívá 24-bitového pevného kódu přístroje, takže každý jednotlivý vysílač, dodaný firmou AUR[®]EL, generuje jinou pseudonáhodnou sekvenci.
- 2) Výstupní kódová sekvence se jeví ze všech hledisek jako nahodilá. Ze zachyceného kódu nelze nijak odvodit kód následující.
- 3) Rozdíl mezi sousedními kódy je vždy větší než 1 milion. Tato vlastnost spolu s délkou „okna“ pro rozpoznání platného kódu omezenou na 1,64 sekundy způsobuje, že metody skenování kódů, používané inteligentními zařízeními, jsou neúčinné.
- 4) Každý generovaný kód je opakován pouze jednou po 4 miliardách přenosů.
- 5) Celkový počet kódových kombinací činí 72×10^{15} .



Obr. 6 - Umístění antény na protiváhu

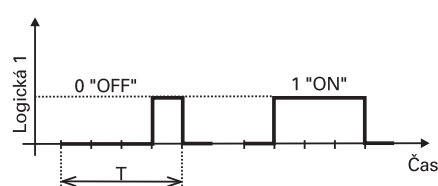
Přenosová metoda používá jednoduchého klíčování zapínáním a vypínáním nosného kmitočtu (OOK = ON/OFF keying) s použitím modulace délky impulsů. Doba trvání každého jednotlivého přenášeného bitu je rozdělena na čtyři části. První z nich je vždy nulová. Logická nula (bit „L“) se vysílá jako „0001“, kdežto logická jednička (bit „H“) jako „0111“.

Každé vysílání začíná startovacím synchronizačním bitem „1010“. Bitová délka činí 1 ms, takže každý rámec o délce 65 bitů je vysílán po dobu 65 ms. Při každém vysílání se tento rámec opakuje minimálně 20-krát, přičemž mezi jednotlivými rámci je vždy pauza o délce 8 ms. Celková doba vysílání pak dohromady činí 1,64 s. Omezení přenosu na 1,64 s je dáno jednak s ohledem na prodloužení života napájecí baterie vysílače, jednak proto, aby se zhoršila možnost „lovců“ získat ze zachyceného signálu smysluplnou informaci.

Pevný kód

Pevný kód obsahuje 24 bitů a jednoznačně identifikuje každý jednotlivý vysílač vyrobený firmou AUR[®]EL. Tento kód je do přístroje vložen ve výrobním závodu a platí jednou provždy bez ohledu na stav baterií.

Každý přijímač je možno používat se dvěma jednokanálovými vysílači nebo s jedním dvoukanálovým. Během doby nastavení musí být každý přijímač vybaven dvěma platnými pevnými kódy (musí se je naučit), a to i v případě, že oba kódy budou totožné při použití jednoho jednokanálového vysílače. Přijímač tedy není schopen funkce, obsahuje-li pouze jediný kód. Brání se tím vnesení ilegálního druhého kódu vysílače do systému. Při výměně vysílače musí být oba kódy znovu naprogramovány (naučeny). Tyto kódy jsou uloženy v paměti EEPROM.



Obr. 7 - Bitová sekvence

Plovoucí (náhodný) kód

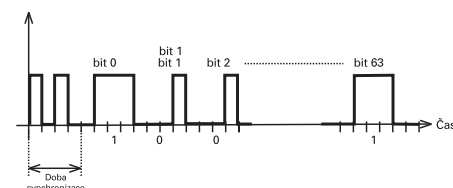
Náhodný kód je klíčovou složkou, která poskytuje systému maximální zabezpečení včetně odmítnutí ilegálně generovaných kódů.

Přijímač nejprve prověří pevný kód a pak kontroluje plovoucí náhodný kód s pomocí kódového algoritmu, přičemž jako počáteční bod využívá předchozího platného náhodného kódu. Přijatý kód je uznán jako platný, jestliže se pseudonáhodná sekvence nachází v rozsahu do 256 kroků od očekávaného kódu. Tím je umožněno, aby daný pár vysílače a přijímače zůstaly v souladu, i když byl vysílač předtím mnohokrát zapnut mimo dosah přijímače. Jestliže daný pár vysílače a přijímače ztratí synchronizaci, je možno jej jednoduchým postupem opět sladit. Jelikož data pro synchronizaci jsou uložena v paměti RAM, musí mít přijímač trvale připojené napájecí napětí, což není na závadu, neboť v klidovém stavu odbírá proud pouze několik mikroampérů.

Automatické programování (samoučení kódů)

Přijímač musí obdržet dva platné kódy. Jestliže na vývodu 17 (LED AUTO-LEARN) zůstává po připojení napájecího napětí stále log. 1 (připojená LED oproti tomuto vývodu a zemi svítí), nebo když kódy uložené v paměti neodpovídají vysílaným kódům, musí být v přijímači změněny (musí se naučit nové). Postup je následující:

- 1) Vypnout celkové napájení přijímače.
- 2) Propojit vývod 16 přijímače (AUTO-LEARN) se zemí a v tomto stavu obnovit napájení přijímače. Zároveň bliká LED připojená k vývodu 17 (dále v textu jako LED AUTOLEARN). V tomto stavu dochází k mazání starých kódů.
- 3) Vyčkat, až LED AUTOLEARN přestane blikat. Během této doby lze postup automatického učení kódů zastavit odpojením vývodu 16 od země.
- 4) Vyslat vysílačem první kód, jenž má být zapamatován (naučen). Vyčkat, až se LED AUTOLEARN rozsvítí a znovu zhasne. Tím je indikováno uložení kódu.
- 5) Výše uvedený postup opakovat pro druhý kód; opět vyčkat, až LED AUTOLEARN zhasne a odpojit vývod 16 od země.



Obr. 8 - Sekvence vysílaného slova

Synchronizace kódů

může být narušena výpadkem napájení u vysílače nebo přijímače modulu. Vlastní synchronizace může probíhat jedním ze dvou způsobů v závislosti na napětí, které je připojeno na vývod 14 přijímače:

1) Vývod 14 na úrovni „L“ (0 V) je automatická synchronizace přijímače s vysílačem, je-li souhlas v rozsahu 256 kroků od očekávaného kódu. Tím je dosaženo udržení synchronizace přijímače s vysílačem i poté, byl-li vysílač aktivován mimo dosah přijímače.

2) Vývod 14 na úrovni „H“ (+5 V) je manuální synchronizace. Přitom výstup 17 (diagnostický výstup) indikuje správný

průběh ruční synchronizace. Po připojení vývodu 14 na +5 V musí být stisknuto a uvolněno tlačítko vysílače. Potom se vyčká, až LED vysílače zhasne, a je nutné ověřit, zda bude LED AUTOLEARN u přijímače blikat po dobu 2 sekund a indikovat tak obnovení synchronizace. Proces je ukončen, přepojíme-li vývod 14 na nízkou úroveň (0 V).

V naší laboratoři byly prováděny pokusy se ztrátou synchronizace kódů vyjímáním baterie z pouzdra vysílače a vypínáním napájecího napětí pro přijímač. Při vyjímání baterie u vysílače došlo několikrát ke ztrátě synchronizace, která následně musela být obnovena. Při vypínání napájecího napětí na straně přijímače nedošlo ke ztrátě synchronizace ani jednou, ačkoli výrobce popisuje, že

plovoucí kód je uložen v paměti RAM a přijímač by měl mít trvale připojené napájení. V praxi by tedy bylo vhodné tuto podmínku dodržet. Z hlediska ceny zařízení jsme však do jednotlivých přijímačů jednotek nezabudovali zálohovou dobíjecí baterii a obvod dobíjení. Bude-li uživatel zařízení trvat na preciznosti, musí celou přijímací jednotku napájet zálohovaným zdrojem.

Protože odběr jednotlivých jednotek je malý (nejvyšší odběr mají sepnutá relé a svítící LED), postačí tento zdroj dimenzovat na výstupní proud cca 150 mA při výstupním stejnosměrném napětí 12 až 15 V. Pro napájení přijímací jednotky je možno využít zabezpečovacího zařízení, pokud jej objekt, ve kterém je zařízení instalováno, obsahuje.

Dvoukanálová přijímací jednotka s monostabilní funkcí obou relé

stavebnice č. 348

Tato přijímací jednotka je vhodná pro použití všude tam, kde potřebujeme sepnout nějaké zařízení na určitou dobu, například osvětlení, pohony různých zařízení a podobně.

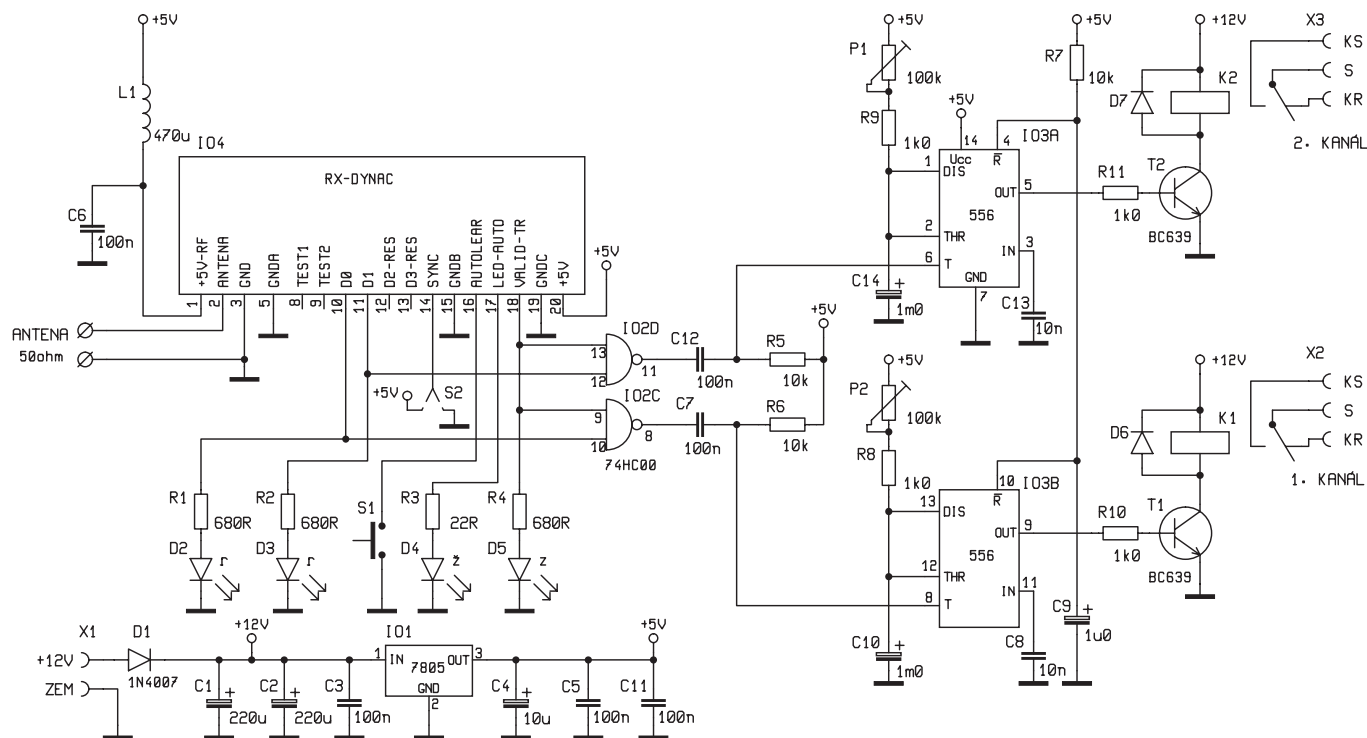
Obvodové schéma

Zapojení této jednotky je na obr. 1. Vstupní napájecí napětí je přivedeno přes svorku X1 a diodu D1 na filtr C1, C2 a C3. Dále je toto napětí stabilizováno pro napájení vnitřních obvodů stabiliza-

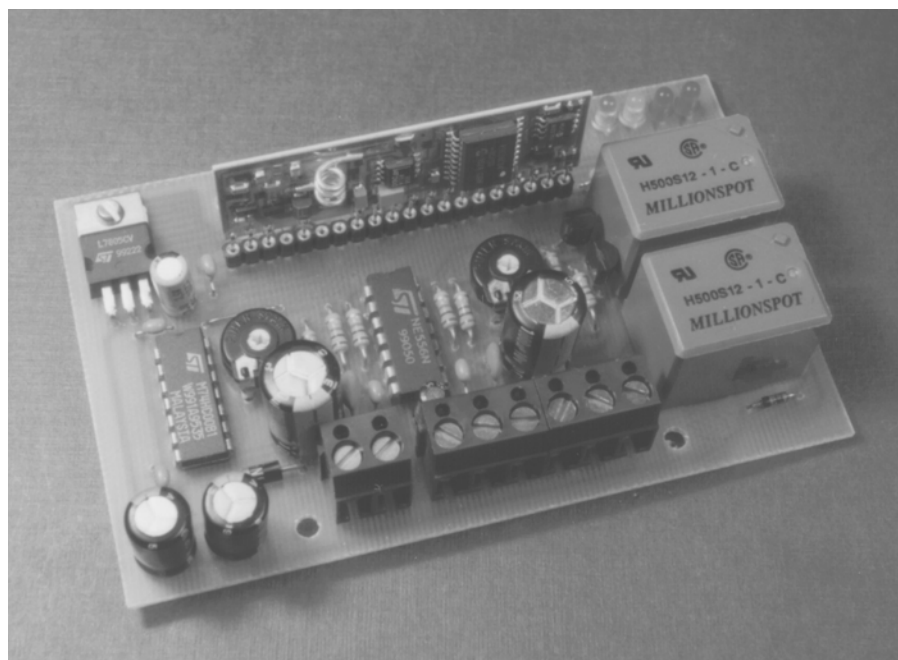
torem IO1 a filtrováno kondenzátory C4 a C5. Protože vysokofrekvenční část přijímacího modulu má vyvedenu samostatnou svorku, je pro tuto část napětí dále filtrováno cívku L1 s kondenzátorem C6. Dioda D1 zabraňuje poškození vnitřních obvodů a modulu přijímače při náhod-

ném přepólování vstupního napětí. Protože relé nepotřebují pro svoji činnost stabilizované napětí a v sepnutém stavu by zbytečně zatěžovala stabilizátor, jsou napájena přímo ze vsupu za diodou D1.

Čtyři LED signalizují stav, ve kterém se nachází přijímací modul. D2 a D3 svým



Obr. 1 - Schéma zapojení



Obr. 4 - Sestavená stavebnice č. 348

Oživení spočívá v připojení napájecího napětí se správnou polaritou 12 V na svorky napájení (GND a +12 V) a v kontrole napětí voltmetrem na výstupu stabilizátoru, které musí být +5 V oproti zemi. Kontrolu stavu přijímače provádíme pohledem na LED a při prvním oživení postupujeme dle následovně (přijímač tím naučíme kódům):

- 1) Vypnout napájení pro jednotku a stisknout tlačítko S1.
- 2) Obnovit napájení a počkat, až žlutá LED D4 přestane blikat. Během této doby je možno postup automatického programování zastavit puštěním tlačítka, což ponechá původní uložené kódy nedotčené.
- 3) Vyslat vysílačem první kód, jenž má být zapamatován. Vyčkat, až se D4 rozsvítí, což indikuje uložení kódu, a vysílání zastavit.
- 4) Vyčkat, až D4 zhasne, a vyslat druhý kód.
- 5) Opět vyčkat, až D4 zhasne, a pustit tlačítko. Tím jsou oba kódy zapamatovány a zařízení je připraveno k provozu.

Pokud přijímač zná oba kódy, potom se musí při stisku kteréhokoliv tlačítka na vysílači rozsvítit D2 nebo D3 (obě jsou červené LED) a na dobu přibližně 3 sekundy D5 (zelená LED), která indikuje platný přenos.

Potom aktivací prvního kanálu zkontrolujeme dobu sepnutí relé, kterou trimrem doregulujeme na požadovanou délku. Otáčením trimru doprava zkracujeme a otáčením doleva prodlužujeme dobu sepnutí relé. Tentýž postup provedeme i u druhého kanálu. V případě ztráty synchronizace kódů postupujeme následovně:

- 1) Přesunutím zkratovací propojky na S2 propojit vývod 14 přijímače s +5 V.
- 2) Do 15-ti sekund stisknout a uvolnit tlačítko vysílače.
- 3) Ověřit, zda LED D4 bude po dobu dvou sekund blikat a indikovat tak obnovení synchronizace.
- 4) Propojit vývod 14 přijímače na S2 se zemí.
- 5) Ověřit zapnutím vysílače, zda se rozsvítí D5, indikující platný přenos.

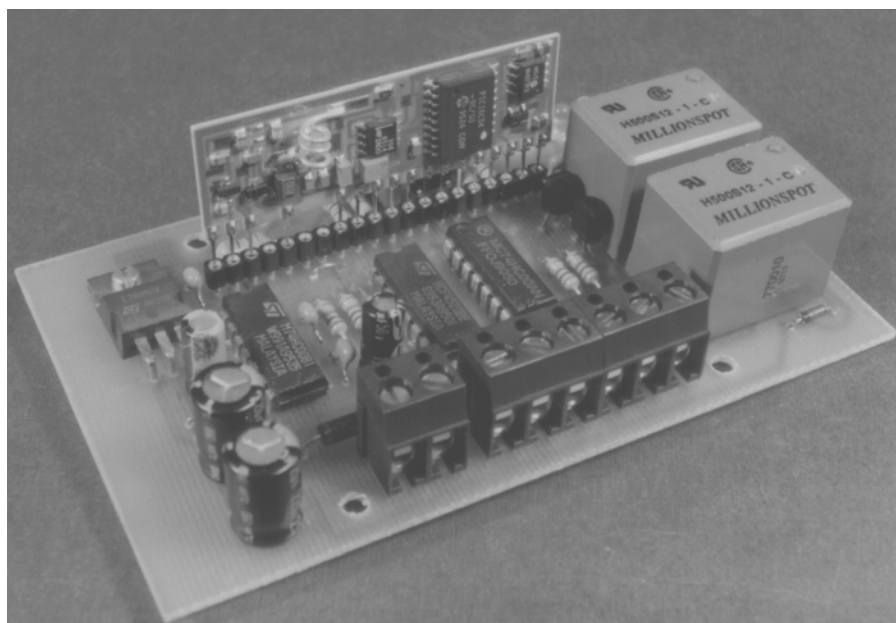
Součástí stavebnice je dvoukanálový vysílač TX-2TK-SAW433. Objednávat si ji můžete standardním způsobem v naší redakci. Její cena je 2 300 Kč.

Technické parametry

funkce	2× monostabilní
max. spotřeba	150 mA
počet spínaných kanálů	2
max. spínané napětí	24 V
max. spínaný proud	2 A
doba aktivace relé	2 s až 2 min.

Seznam součástek

R1, 2, 4	680R
R3	22R
R5, 6, 7	10k
R8, 9, 10, 11	1k0
P1, 2	100k PT10V
C1, 2	220μ/16V
C3, 5, 6, 7, 11, 12	100n
C4	10μ/35V
C8, 13	10n
C9	1μ/50V
C10, 14	1000μ/10V
D1	1N4007
D2, 3	LED 3mm r
D4	LED 3mm ž
D5	LED 3mm z
D6, 7	1N4148
IO1	7805
IO2	74HC00
IO3	NE555
IO4	RX-DYNACODER
T1, 2	BC639
L1	TL.470μH
K1, 2	RELEH500SD12
X1	ARK500/2
X2, 3	ARK500/3
S1	P-B1720
S2	S1G20
S2"	JUMP-RT
VYS	TX-2TK-SAW433
BAT	V23A 12V
plošný spoj	KTE348

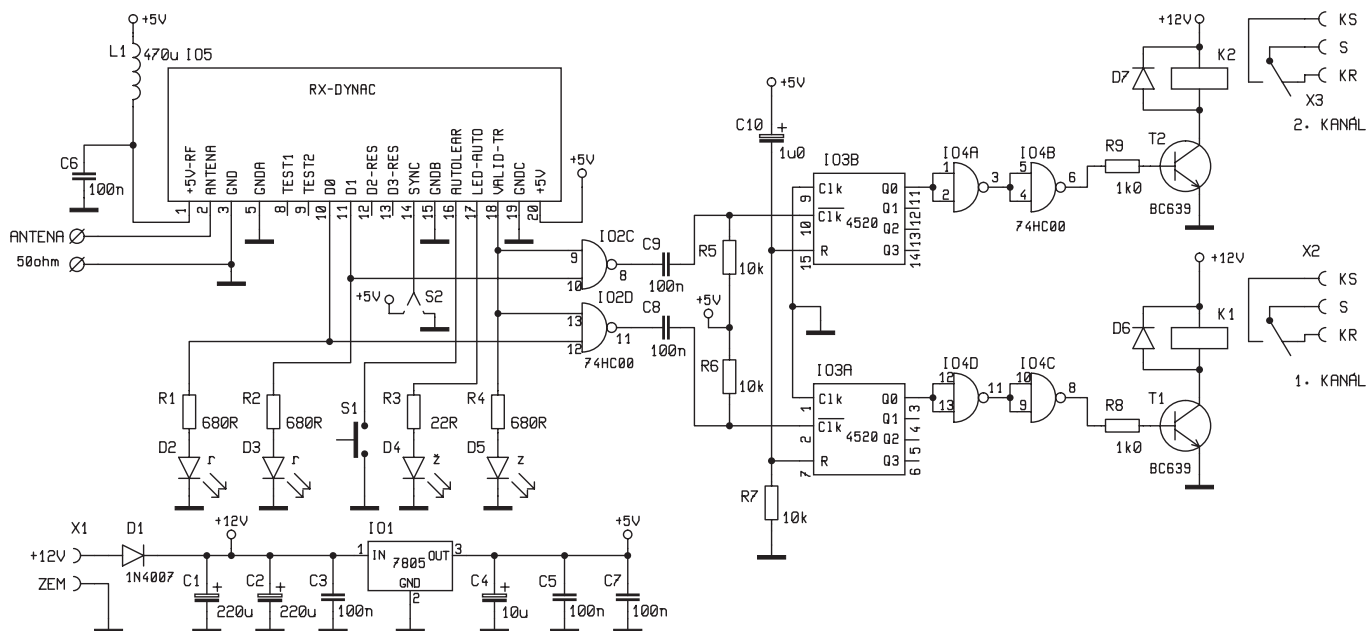


Obr. 5 - Sestavená stavebnice č. 349

Dvoukanálová přijímací jednotka s bistabilní funkcí obou relé

stavebnice č. 349

Tato přijímací jednotka je vhodná pro využití všude tam, kde potřebujeme sepnout nějaké zařízení na neomezenou dobu, například osvětlení, pohony, topení a podobně.



Obr. 6 - Schéma zapojení

Obvodové schéma

Zapojení této jednotky je na obr. 6. Zdrojová část a přijímací modul včetně jejich funkcí jsou totožné s předcházející stavebnicí KTE348. Jednotka se liší pouze ve zpracování výstupních signálů z hradel. K vykonání bistabilní funkce

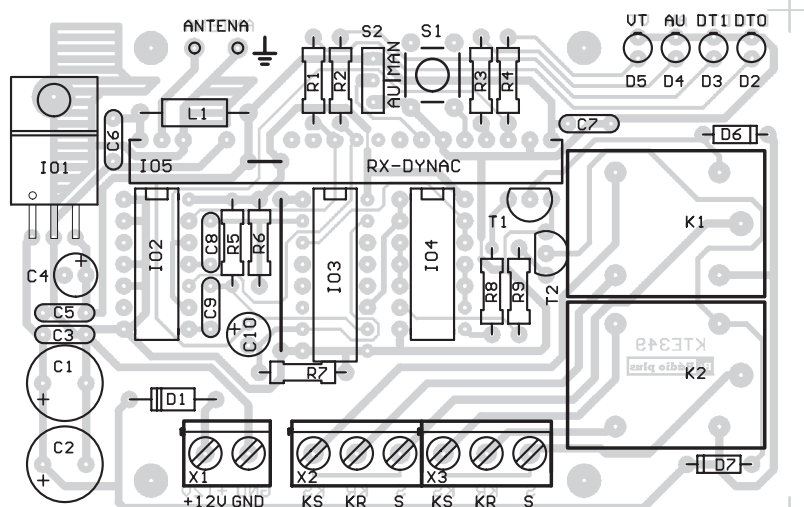
slouží dva totožné binární čítače v jednom pouzdru s typovým označením 4520. Oba binární čítače obsahují vstupy nulování, strobovací vstup a vstup pro hodinový signál. Činnost obvodu je popsána pravdivostní tabulkou, která je uvedena v každém preciznějším katalogu. Ve stavu, kdy signály hodinový a nu-

lovací jsou na nízké úrovni, čítá obvod se závěrnou hranou strobovacího signálu (na vývodech 2 a 10). Potom je s každým jednotlivým signálem strobe na výstupu Q0 přítomna střídavě log. 1 nebo log. 0. Výstupy každého z čítačů jsou proudově posíleny dvěma sériově zapojenými hradly NAND, přičemž nedochází k invertování signálu. Výstupy hradel 74HC00 jsou již schopny sepnout tranzistor pro ovládání relé. Kondenzátor C10 s rezistorem R7 zabezpečují vynulování čítačů při připojení napájecího napětí k jednotce. Obě relé mají vyvedeny na výstupní svorky všechny své sílové kontakty (spínací i rozpínací).

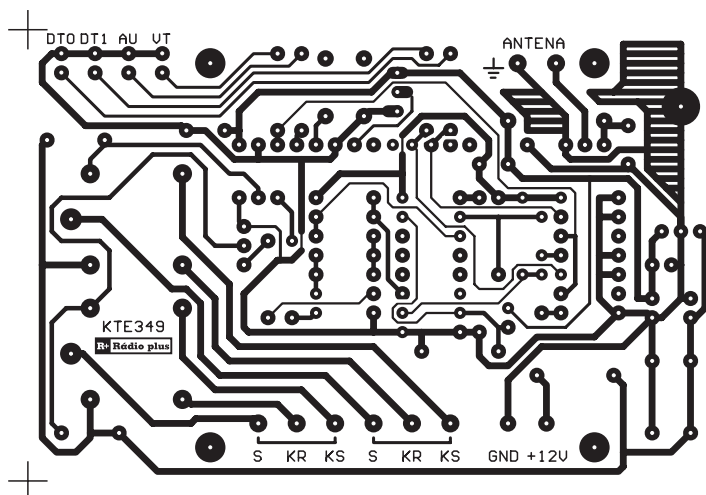
Stavba a oživení

Celek je sestaven na jednostranném plošném spoji. Na obr. 7 vidíme rozmístění součástek a na obr. 8 plošný spoj.

Desku osadíme stejně jako předchozí stavebnici nejprve pasivními a potom aktivními součástkami, stabilizátor IO1 připevníme šroubem M3 k desce. Nesmíme zapomenout osadit dvě drátové propojky, z nichž jedna je umístěna „nad“ rezistorem R6 a druhá vpravo od tohoto rezistoru. Nakonec zapájíme modul přijímače součástkami směrem ke svorkovnicím.



Obr. 7 - Rozmístění součástek



Obr. 8 - Plošný spoj

Oživení spočívá v naučení dvou kódů od vysílače stejným způsobem, jako u stavebnice KTE348, a v kontrole činnosti obou relé v závislosti na aktivaci od příslušného kanálu vysílače. Stiskem tlačítka jednoho kanálu musí relé sepnout, druhým stiskem stejného tlačítka rozepnout. Stejná funkce musí být i u druhého kanálu.

Součástí stavebnice je dvoukanálový vysílač TX-2TK-SAW433. Objednávat

si ji můžete standardním způsobem v naší redakci. Její cena je 2 000 Kč.

Technické parametry

funkce	2x bistabilní
max. spotřeba	150 mA
počet ovládaných kanálů	2
max. spínané napětí	24 V
max. spínaný proud	2 A

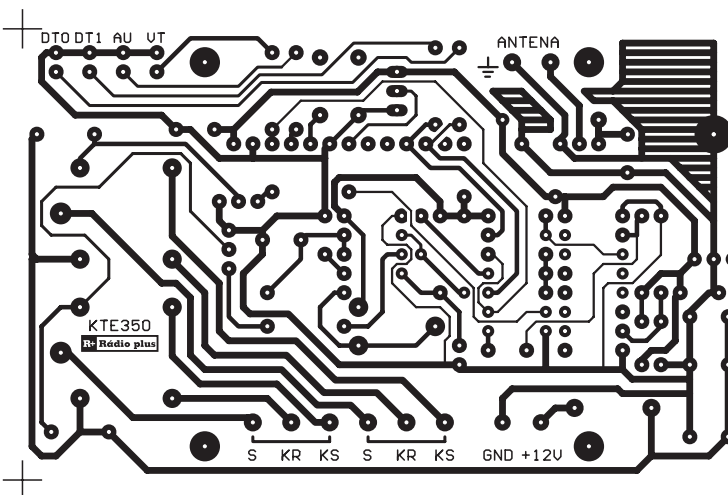
Seznam součástek

R1, 2, 4	680R
R3	22R
R5, 6, 7	10k
R8, 9	1k0
C1, 2	220μ/16V
C3, 5, 6, 7, 8, 9	100n
C4	10μ/35V
C10	1μ/50V
D1	1N4007
D2, 3	LED 3mm r
D4	LED 3mm ž
D5	LED 3mm z
D6, 7	1N4148
IO1	7805
IO2, IO4	74HC00
IO3	4520
IO5	RX-DYNACODER
T1, 2	BC639
L1	TL.470μH
K1, 2	RELEH500SD12
X1	ARK500/2
X2, 3	ARK500/3
S1	P-B1720
S2	S1G20
S2"	JUMP-RT
VYS	TX-2TK-SAW433
BAT	V23A 12V
plošný spoj	KTE349

Dvoukanálová přijímací jednotka s bistabilní funkcí jednoho a s monostabilní funkcí druhého relé

stavebnice č. 350

Tato přijímací jednotka je vhodná pro využití všude tam, kde potřebujeme jedno zařízení ovládat funkcí sepnuto-rozepnuto a druhé aktivovat pouze na určitou dobu. Jedná se například o kombinaci osvětlení/topení a podobně.



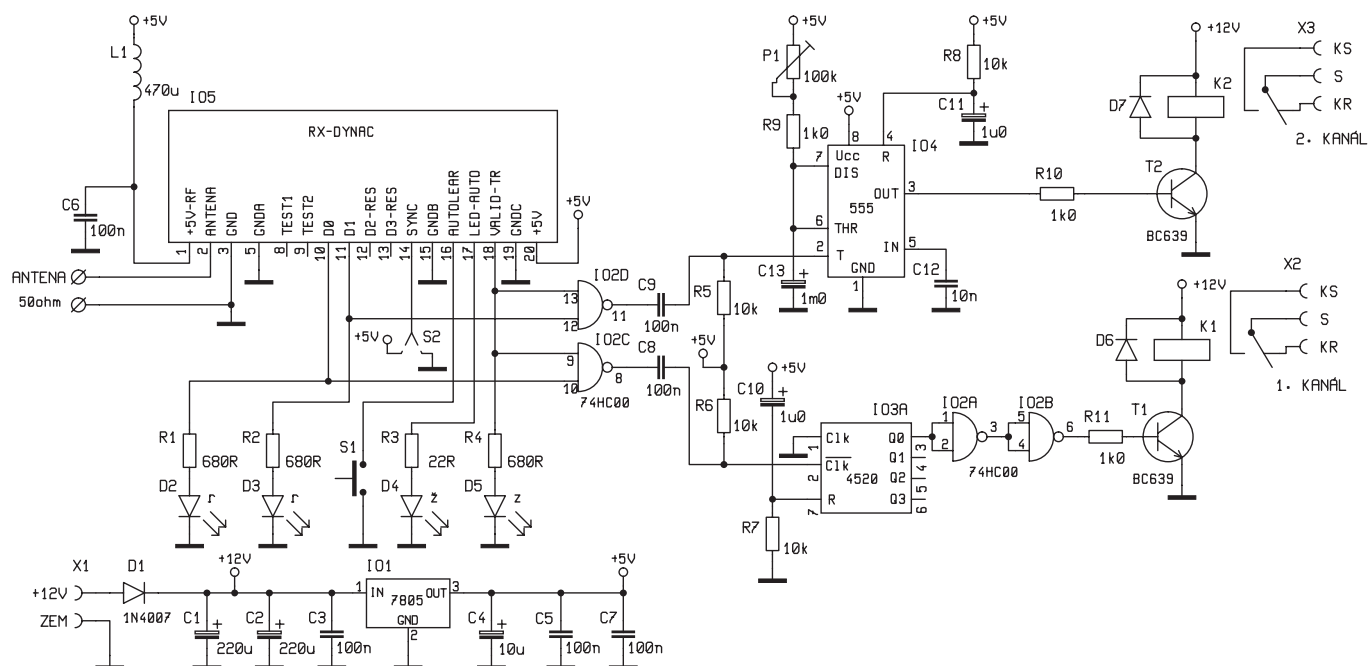
Obr. 9 - Plošný spoj

Obvodové schéma

Zapojení této jednotky je na obr. 10. Protože funkce a obvodové zapojení jednotlivých kanálů jsou totožné s předchozími stavebnicemi, nebudeme se o nich nadále zmiňovat. Rozdíl spočívá pouze v tom, že jeden kanál s bistabilní funkcí ovládá binární čítač 4520 a druhý kanál s funkcí monostabilní ovládá čísač NE555.

Stavba a oživení

Celek je sestaven na jednostranném plošném spoji. Na obr. 9 vidíme plošný spoj a na obr. 11 rozmístění součástek. Postup osazení je podobný předcházejícím stavebnicím, stabilizátor je připevněn k desce šroubem M3 s maticí. Nesmíme zapomenout osadit drátovou pro-



Obr. 10 - Schéma zapojení

pojku, která je umístěna vedle IO2. Oživení provedeme naučením dvou kódů od vysílače stejným způsobem jako u stavebnice KTE348 a zkontrolujeme funkci obou kanálů. Trimrem P1 nastavíme dobu sepnutí relé monostabilního kanálu, přičemž otáčením doprava se doba aktivace zmenšuje.

Rovněž součástí této stavebnice je dvoukanálový vysílač TX-2TK-SAW433. Objednávat si ji můžete standardním způsobem v naší redakci. Její cena je také rovných 2 000 Kč.

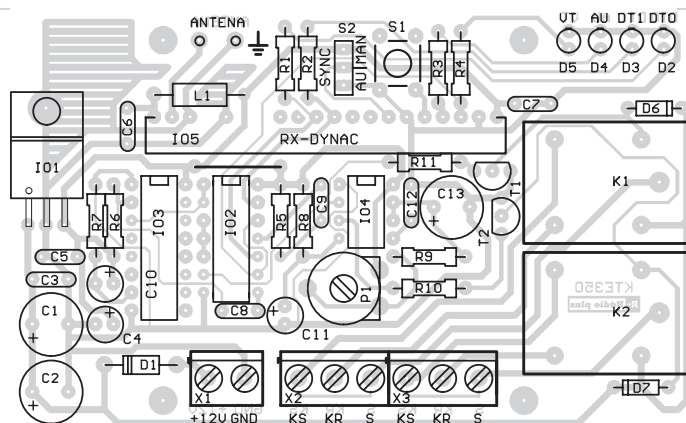
Technické parametry

funkce	1× bistabilní 1× monostabilní
max. spotřeba	150 mA
počet ovládaných kanálů	2
max. spínané napětí	24 V
max. spínaný proud	2 A

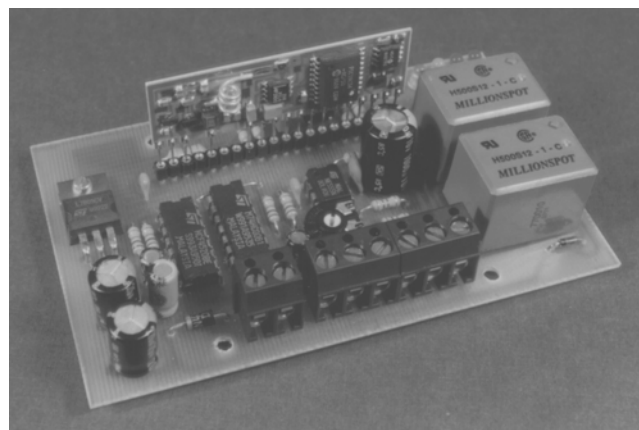
Seznam součástek

R1, 2, 4	680R
R3	22R
R5, 6, 7, 8	10k
R9, 10, 11	1k0
P1	100k PT10V
C1, 2	220μ/16V
C3, 5, 6, 7, 8, 9	100n
C4	10μ/35V
C10, 11	1μ/50V
C12	10n
C13	1000μ/10V
D1	1N4007
D2, 3	LED 3mm r
D4	LED 3mm ž
D5	LED 3mm z
D6, 7	1N4148
IO1	7805
IO2	74HC00
IO3	4520
IO4	NE555

IO5	RX-DYNACODER
T1, 2	BC639
L1	TL470μH
K1, 2	RELEH500SD12
X1	ARK500/2
X2, 3	ARK500/3
S1	P-B1720
S2	S1G20
S2"	JUMP-RT
VYS	TX-2TK-SAW433
BAT	V23A 12V
plošný spoj	KTE350



Obr. 11 - Rozmístění součástek



Obr. 12 - Sestavená stavebnice č. 350

Indikátor výpadku sítě

stavebnice č. 361



V některých případech je zapotřebí informace o výpadku síťového napětí. Proto jsme pro vás připravili stavebnici indikátoru výpadku sítě. Takové zapojení ocení zvláště ti z vás, kteří jsou na síťovém napájení přímo závislí, nebo potřebují být o výpadku sítě informováni, aby chránili jiná zařízení.



Na první pohled složitější zapojení je určené pouze k indikaci a informaci o výpadku síťového napájení. Neprovádí tedy samo žádnou akci (např. přepojení spotřebiče na bateriový provoz). Je vhodné nejen všude tam, kde by výpadek elektriny, resp. její znovuzapojení, mohl způsobit vážné, ne-li nenapravitelné škody (při nabíjení baterií, výpadku hodin a podobně), ale i pro prostou informovanost majitele ("závada není na vašem přijímači"). Při vývoji se vycházelo z potřeby jednoduchého zařízení, které bude informovat o výpadku a znovu zapojení elektrické sítě a po dobu výpadku bude tento stav energeticky nenáročně signalizovat.

Obvod pracuje tak, že při výpadku sítě zazní krátce přerušovaný tón bzučáku a po celou dobu přerušování dodávky proudu svítí výstražné světlo. Obnovení dodávky energie je signalizováno zhasnutím signalizace a opět krátkým přerušo-

vaným zvukem bzučáku. Přístroj využívá 14-bitový čítač s oscilátorem typu CMOS 4060, který je při vypnutí nebo zapnutí sítě spouštěn vstupem nulování.

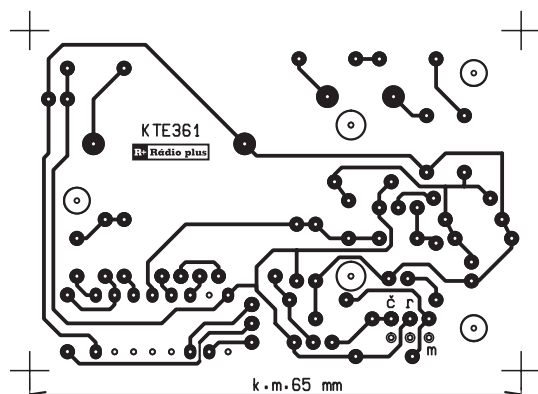
Při popisu funkce vyjdeme z ustáleného stavu při síťovém napájení. Síťové napětí je po snížení dvěma rezistory (R1, R2) usměrněno můstkovým usměrňovačem D1. Stejnoseměrné napětí je omezeno Zenerovou diodou D2 na cca 7,5 V a vyfiltrováno malou kapacitou C1. Rezistor R3 paralelně s C1 zajišťuje jeho vybití při přerušení dodávky sítě. Přes oddělovací diodu D3 a kondenzátor C2 je pak celý obvod napájen. Na vstupu R obvodu 4060 je trvale úroveň log. L, ale oscilátor je zablokovan log. H z výstupu Q12 nebo Q13 přes diodu D6. Při výpadku sítě klesne napětí na D2 (a tím i na D3), otevře se D4 a napájení převezme záložní baterie a současně se otevře tranzistor T1. Přes rezistor R5 se rozsvítí LED D5 a nárůst napětí na kolektoru T1 vyvolá dále přes kondenzátor C4 krátký impuls log. H na vstupu R obvodu 4060. Při vynulování čítače je na výstupu Q12 (nebo Q13) stav log. L, dioda D6 nevede a oscilátor i čítač začnou pracovat. Kmitočet oscilátoru je nastaven použitými součástkami (R8, R9, C5) na cca 400 Hz. Na výstupu Q7 je pak asi 1,5 Hz (0,6 s) a na výstupu Q8 polovina (1,2 s), kterými je spouštěn piezoelektrický samovybuzující bzučák, který tak vydává přerušovaný tón. Zapojení tohoto bzučáku je provedeno podle katalogových údajů výrobce. Když čítač dojde do stavu LLLLLLLLLLH (při využití výstupu Q12),

což odpovídá době cca 20,5 s, otevře se dioda D6 a opět zablokuje oscilátor a bzučák přestane pracovat. Při zapojení výstupu Q13 je doba dvojnásobná.

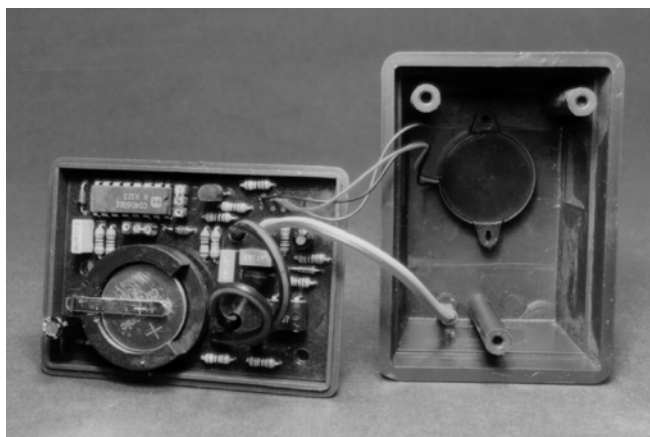
Při obnovení dodávky proudu stoupne napětí na D2, otevře se D3 a záložní baterie je odpojena. Kladné napětí na bázi tranzistoru T1 způsobí jeho uzavření a LED D5 přestane svítit. Nárůst napětí na diodě D1 vyvolá přes kondenzátor C3 impuls log. H na nulovacím vstupu 4060. Oscilátor a děliče se tak znovu spustí, stejně jako při výpadku sítě.

Jak je patrné ze schématu, je možnost volby přerušovacího kmitočtu bzučáku drátovou propojkou u voliče S1 2-3, nebo 2-1 a celkové délky signalizace voličem S2 (2-3 nebo 2-1). Použili jsme drátové zapájené propojky, protože nepředpokládáme změny v jednom zvoleném zapojení. Na zkušební vzorku jsme sice měli dutinky z precizní jednořadé patice, ale ukázaly se jako zbytečné.

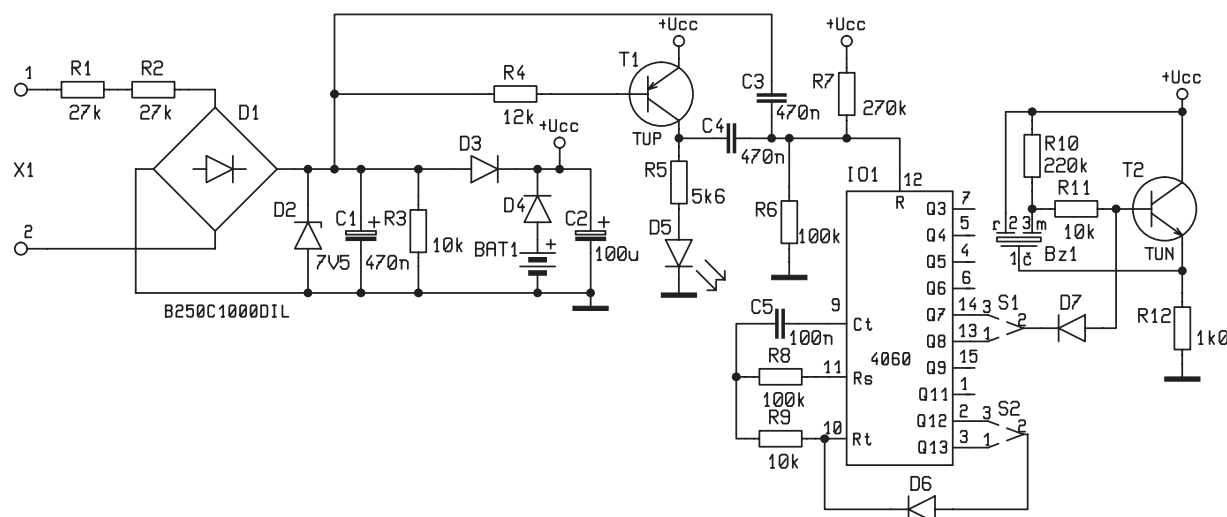
Celé zařízení je na jedné destičce tištěných spojů, uložené v pouzdře pro síťové zdroje. Protože pouzdra vykazují dost velké rozměrové tolerance, doporučujeme nejprve zkontrolovat, zda je možné destičku do pouzdra lehce vložit. Stejně tak doporučujeme obrousit sloupky krytu pouzdra o 1 ÷ 1,5 mm tak, aby destička spojů byla právě sevřena, ale nebránila úplnému přiklopení krytu. Vlastní osazování součástek je celkem bez potíží. Proti vzorku na fotografii je upraveno připojení bzučáku tak, že kablíky provlékneme otvory a teprve poté připojíme k ploškám. Je to proto, že kablíky



Obr. 1 - Plošný spoj



Obr. 2 - Celkový pohled na odkrývaný přístroj



Obr. 3 - Schéma zapojení

jsou poměrně slabé a snadno se v místě pájení lámou.

Dioda LED D5 je vlepena do otvoru v krytu pouzdra a připojena dvoužilovým kablíkem. Do krytu je rovněž vlepen bzučák. Protože jeho hlavní směr vyzařování je ve směru otvoru v plastovém víčku, doporučujeme v krytu zdroje vyvrtat několik malých otvorů o $\varnothing$ cca 2 mm a montáž bzučáku provést pomocí dvou podložek cca 4 mm vysokých, tak aby otvor v plastovém víčku směřoval ven. Pro přívod sítě připájíme ke kolíkům vidlice kablíky cca 60 mm dlouhé, které provlečeme otvory v destičce, otočíme zpět a připájíme.

Konečnou montáž (vlepení součástek) do pouzdra doporučujeme provést až po kontrole správné funkce. K tomu je vhodné i napájení provést prozatímně pomocí běžné síťové šňůry. Při oživování je nutná maximální opatrnost, zařízení je galvanicky spojeno se sítí!

K napájení obvodu během výpadku jsou použity dva lithiové knoflíkové články typu CR2032. Komu se bude zdát hlasitost bzučáku malá, může k napájení použít tři lithiové články CR2025 nebo

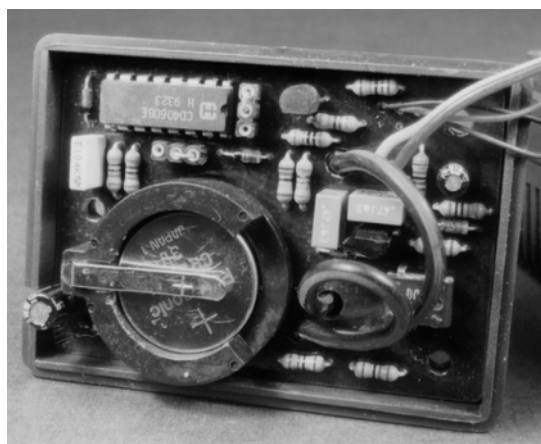
CR2016, které však mají nižší kapacitu a tedy i kratší životnost. Bude však nutné zvýšit ochranný rezistor R5 u diody LED na asi 8k2 nebo 9k1, aby nedošlo k jejímu poškození a zároveň zbytečnému zatěžování baterií. Rovněž by bylo nutné zvýšit hodnotu Zenerovy diody na 10 – 11 V a případně i snížit hodnoty rezistorů R1 a R2. Na pozici tranzistoru T2 může být použit jakýkoli univerzální tranzistor NPN (TUN), např. SS216.

Věříme, že Vám stavebnice indikátoru dobře poslouží a budete s jejím používáním spokojeni. Můžete si ji objednat či po předchozí objednávce i osobně vyzvednout v redakci nebo v prodejně GM Electronic na Sokolovské ulici. Cena stavebnice, která obsahuje všechny díly podle seznamu součástek včetně předvrtaného plošného spoje a krabičky, je 255 Kč.

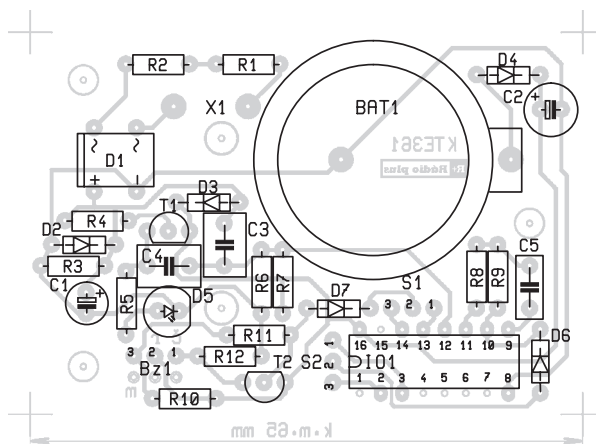
Seznam součástek

R1, 2	RR 27K	27k
R3, 9, 11	RR 10K	10k
R4	RR 12K	12k
R5	RR 5K6	5k6

R6, 8	RR 100K	100k
R7	RR 270K	270k
R10	RR 220K	220k
R12	RR 1K	1k0
C1	E 0,47M/16V	470n/16V
C2	E 100/16V	100μ/16V
C3, 4	CF1-470N/J	470n CF1
C5	CF1-100N/J	100n CF1
D1	B250C1000DIL	
D2	B250C1000DIL	
D3, 4, 6, 7	BZX83V007.5	7,5 V 0,5 W
D5	1N4148	1N4148
	L-HLMP-4700	
	LED 5 mm rudá 2mA	
T1	TUP	TUP
T2	TUN	TUN
IO1	4060	4060
Bz1	KPE121	KPE121
BAT1	BH1026	BH1026
	1× krabička U-KM47	
	1× plošný spoj KTE361	



Obr. 4 - Osazený plošný spoj



Obr. 5 - Rozmístění součástek



Melodický generátor s UM66T-x

stavebnice č. 354

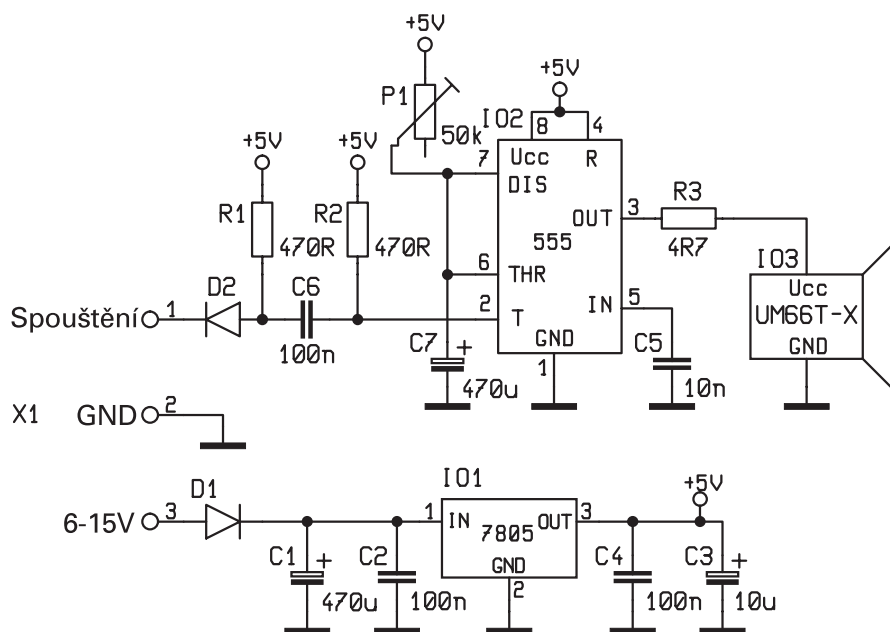
Jednou z novinek na trhu je melodický generátor UM66T-x z nabídky společnosti GM Electronic. Výrobek nepotřebuje ke své funkci žádný budicí obvod a po připojení napájecího napětí hraje melodii nepřetržitě až do odpojení napájení.

V některých případech však potřebujeme zahrát melodii jen jednou nebo chceme dobu hry omezit jenom na část skladby. V takových případech použijeme zapojení podle na obr. 1.

Základním prvkem, omezujícím dobu aktivace melodického generátoru, je časovač IO2 typu NE555, který pracuje v monostabilním režimu. O tomto obvodu bylo v našem časopisu publikováno již několik článků, proto se v popisu omezíme pouze na monostabilní funkci, kterou v našem případě vykonává.

V klidovém stavu je na spouštěcím vstupu IO2 přes rezistor R2 přítomna log. 1, nulovací vstup je rovněž na vysoké úrovni a výstup OUT je na úrovni nízké. Kondenzátor C7 je vybitý přes vybíjecí vstup časovače DIS. Je-li přiveden záporný impuls na spouštěcí vstup, začne se kondenzátor C7 nabíjet přes trimr P1 a na výstupu obvodu se objeví log. 1. Při dosažení dvou třetin napájecího napětí na kondenzátoru C7 výstup obvodu překlápí do log. 0 a kondenzátor se vybije přes vstup DIS. V tomto stavu časovač setrvá až do dalšího spuštění.

Výstup časovače je schopen dodat dostatečný proud a napětí pro melodic-



Obr. 1 - Schéma zapojení

ký generátor UM66T-x. Délka aktivace tohoto melodického generátoru je nastavitelná trimrem P1.

V klidovém stavu je na obou koncích kondenzátoru C6 kladné napětí. Zkratováním svorky SPOUŠTĚNÍ na konektoru X1 se svorkou ZEM se objeví na vstupu časovače záporný impuls, který spustí monostabilní proces obvodu. Diode D2 zabraňuje poškození časovače při náhodném zkratování svorky SPOUŠTĚNÍ se svorkou napájení +U.

Napájení vnitřních obvodů stavebnice zajišťuje stabilizátor IO1 typu 7805 s kapacitními filtry na vstupu a výstupu. Diode D1 zabraňuje poškození obvodů při náhodném přepólování napájecího napětí.

Stavba a oživení

jsou nenáročné úkony, se kterými se snadno vypořádá každý začínající amatér.

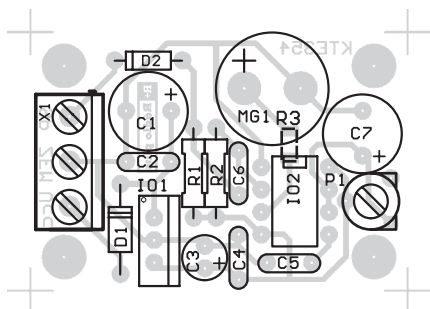
Plošný spoj osadíme nejprve pasivními a potom aktivními součástkami. Ze strany plošného spoje zapájíme SMD rezistor R3. Nakonec osadíme a zapájíme melodický generátor tak, že delší vývod je připojen k výstupu časovače.

K oživení potřebujeme pouze voltmetr a zdroj napájecího napětí, kterým může být například 9V baterie.

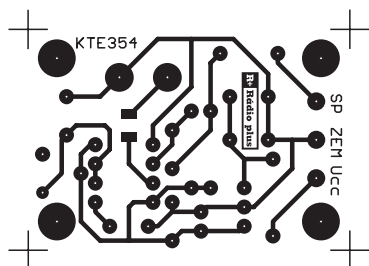
Na svorku +U připojíme kladnou a na svorku ZEM zápornou větev napájecího stejnosměrného napětí ze zdroje nebo z baterie. Toto napětí se musí pohybovat v rozsahu 9 až 15 V. Měřením na výstupu stabilizátoru zkontrolujeme přítomnost napětí 5 V. Zkratujeme svorku označenou jako SPOUŠTĚNÍ na konektoru X1 se zemí, přičemž melodický generátor musí začít hrát. Trimrem P1 nastavíme dobu aktivace melodického generátoru tak, aby při spuštění časovače byla zahrána jednou celá melodie nebo její část podle našeho požadavku.

V objednávce je nutno specifikovat, o jaký melodický generátor máte zájem. Vyrábí se s těmito melodiemi:

UM66T-A	For Elise Pro Elišku (č. 354a)
UM66T-B	Christmas song Vánoční píseň (č. 354b)
UM66T-C	It's a small world To je malý svět (č. 354c)



Obr. 2 - Rozmístění součástek



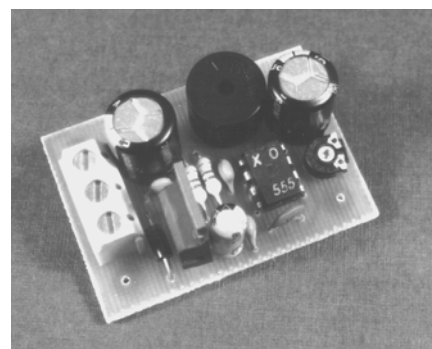
Obr. 3 - Plošné spoje

V katalogu je nabízen ještě čtvrtý – UM66T-D (s melodiemi Twinkle Little Star & London Bridge, tedy Třpytivá hvězdička a Londýnský most), ale ten není pro tuto stavebnici vhodný. Ceny všech tří variant jsou stejné – á 125 Kč. Objednávat si je můžete známým způsobem v naší redakci (tel./fax: 02/ 24 81 88 86).

Seznam součástek

R1, 2	470R
R3	4R7 SMD1206
P1	50k PT6V

C1	470µ/16V
C2, 4, 6	100n
C3	10µ/35V
C5	10n
C7	470µ/10V
D1	1N4007
D2	1N4148
IO1	7805
IO2	NE555N
MG1	UM66T-(A,B nebo C)
K1	ARK500/3
plošný spoj	KTE354



Obr. 4 - Sestavená stavebnice

Indikace střídavého napětí



Blahoslav Doseděl

Při indikaci střídavého napětí používám jednoduché zapojení integrovaného obvodu se svítivými diodami, které je umístěné v malé krabičce.

Popis zapojení

Blikající diody ukáží přítomnost napětí bez zásahu do živých částí pouhým přiložením ke kabelu, k zásuvce, vypínači.

Posuvem indikátoru po vodičích v kabelu v místě přerušení blikat přestane. V případě přerušení jedné fáze u vícežilových kabelů musíme na každý vodič samostatně přivést fázové napětí. Stačí použít jen transformované malé napětí.

Na stejnosměrné napětí z baterie integrovaný obvod nereaguje.

Indikátor se bude hodit pro začínající mladé amatéry, kteří nesmějí zasahovat do zařízení pod napětím.

Seznam součástek

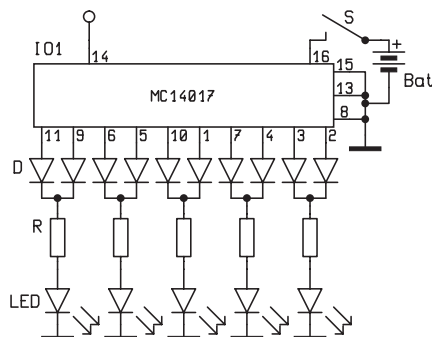
krabička	KM26NP
IO	MC14017
dioda	LED Ø 3 mm 5 ks
dioda	4148 10 ks
rezistor	1k 5 ks
baterie	9 V
páčkový vypínač	
dotykový kontakt M4 – mosaz	



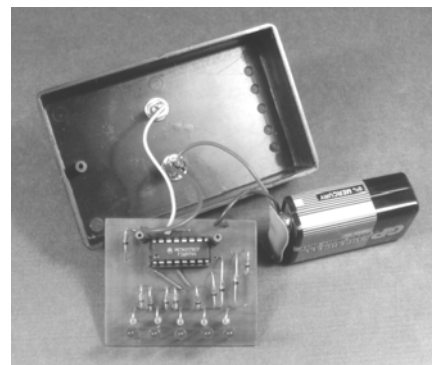
Obr. 2 - Sestavený přístroj

Oživení

Indikátor nevyžaduje žádné nastavení – pracuje na první zapojení, je-li integrovaný obvod zapojen podle schématu. Plošné spoje musí být maximální možné šíře nebo z drátových propojek, jinak je aparát méně citlivý. Změny zapojení vývodu integrovaného obvodu nezaručují funkčnost přístroje. Po zapnutí se rozsvítí



Obr. 1 - Schéma zapojení



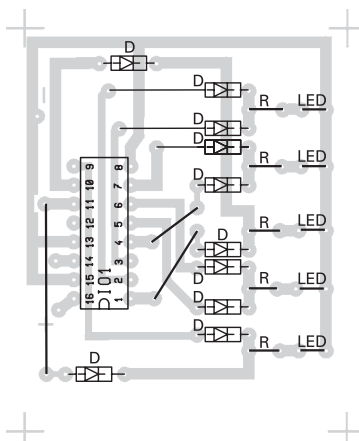
Obr. 4 - Pohled na osazený plošný spoj

některé z diod LED. Při zkoušení musíme držet prst na kontaktu (vývod 14).

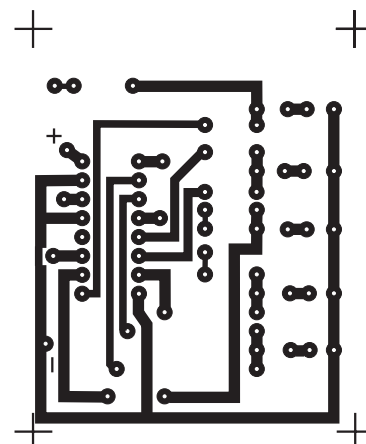
Technické údaje

Napájecí napětí	9 V
Proudový odběr	cca 8 mA

Pozn. red.: Plošný spoj, rozmístění součástek a schéma zapojení byly upraveny jen pro potřebu tisku.



Obr. 3 - Rozmístění součástek



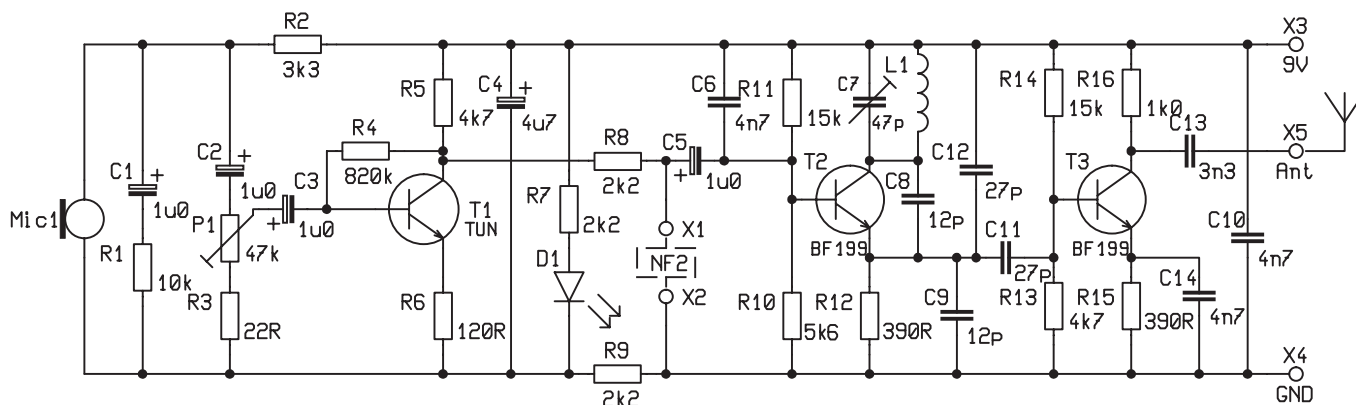
Obr. 5 - Plošný spoj

Vysielač pre pásmo FM 88 - 108 MHz

Peter Kuderjavý



Svojou elektronickou konštrukciou je tento FM (VKV) vysielač 88 – 108 MHz zaujímavý tým, že má pomerne dostatočný výkon a všeobecné uplatnenie. Konštrukciu tohto FM vysielača by mal zvládnuť každý, aj začínajúci konštruktér. Má pomerne dostatočný výkon (dosah) a uplatniť sa môže prakticky všade. Skladá sa z troch hlavných častí: NF zosilovača s mikrofónom, modulátora a VF zosilovača.



Obr. 1 - Schéma zapojenia

Konštrukciu začneme modulátorom, pretože je najhlavnejšou časťou vysielača. Modulátor nám moduluje NF signál na VF, ktorý je v rozmedzí 88 až 108 MHz. NF signál (napr. zvuk z okolia pomocou NF zosilovača s mikrofónom, prípadne cez vstup NF 2 z CD, MGF alebo z radia) vstupuje cez kondenzátor C5 = 1 µF a moduluje sa na VF, ktorý môže prijímať radioprijímač v pásme FM. Frekvencia VF signálu sa nastavuje na požadovanú premenným kondenzátorom C7 = 47 pF. Cieвка L1 by mala byť zafixovaná, aby sa nepohybovala a nerozladila frekvenciu. Výstup z modulátora ide z emitora T2 až na kondenzátor C11 a C12. Funkčnosť dokončeného dielu si overíme tým, že ho uvedieme „jednoducho“ do prevádzky pripojením napätia. Predtým však musíme pripojiť anténu približne 10 cm dlhú na miesto, kde bude neskôr C11 (výstup z modulátora do C11). Uvedieme ho do prevádzky (najlepšie nap. z 9V batérie) a na radioprijímači začneme hľadať „ti-

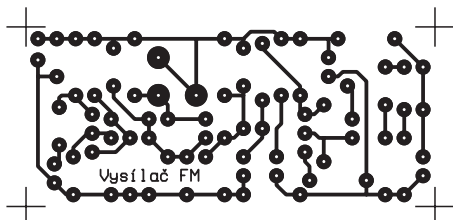
cho“. Ak to ticho nájdeme, už nám prvý diel úspešne funguje a začneme pracovať nad NF zosilovačom s mikrofónom. (Anténu zatiaľ necháme).

NF zosilovač - nám zosiluje elektrický signál (zvuk prijatý el. mikrofónom). Bez tejto časti vysielača by sme nemohli vysielať zvuky, nachádzajúce sa napríklad v miestnosti – reč, rozhovor... Potenciometr P1 sa nastavuje citlivosť snímania zvuku mikrofónom. Signal z mikrofónu prechádza P1 a C3 až do jednotranzistorového zosilovača s T1. Odtiaľ zosilnený signál prechádza do modulátora. Máme už dokončené dva diely, ktoré sú navzájom prepojené +, -, výst. = vstup. Funkčnosť znova overíme pripojením napajenia z 9V batérie. Dioda D1 slúži ako svetelná kontrolka zapnutého stavu. Správnosť fungovania týchto dvoch častí overíme nasledovne: 1/ nalaďme na radioprijímači nastavenú frekvenciu vysielača a 2/ zapnutý vysielač pomaly dávame do blízkosti rádia (k reproduktoru). Ak nám rádio ostro píska, mikrofón a zosilovač pracujú tak, ako majú. (Spôsobov na takúto skúšku je mnoho, no záleží to od každého zvlášť...)

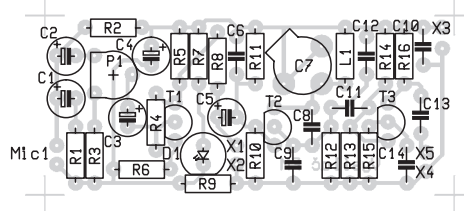
VF zosilovač – je tretím a posledným dielikom nášho výtvaru. Až teraz musíme odpojiť provizórnu drôtkovú anténu a pripájať na svoje miesto kondenzátor C11. Osadenie ostatných súčiastok by nám nemalo robiť žiadne problém-

my, pretože to nie je nič zložité. Ak to už máme, tak už celý vysielač je kompletný. Ostáva už len zistiť, či aj tento stupeň je taký, ako má byť. Spôsobov na prevereenie je mnoho, no najjednoduchší je asi nasledovný: keďže vieme do akej vzdialenosti bez tohto tretieho stupňa mal dosah náš vysielač s provizórnou 10cm anténou, tak s tou istou musí mať teraz oveľa väčší dosah. To znamená, že vysielač a radioprijímač umiestnime do tých istých miest, kde už radio prijímalo náš signál veľmi slabo. Pripojíme napätie a výsledný efekt musí byť perfektný. Vysielač má mať v týchto miestach slabých na náš signál teraz už dobrý – postačujúci. Anténa provizórna (po skúškach trvalá) má byť pripojená na kondenzátor C13, t.j. na výstupe.

Ja osobne som toto zariadenie aj skúšal, no nenašiel som žiadne výstrelky. Ako trvalú anténu som použil Cu drôt s Ø asi 1 mm a dĺžkou 55 cm. Pri používaní vysielača na vzdialenosti bežné z domu



Obr. 2 - Plošné spoje



Obr. 3 - Osadenie súčiastok

do záhrady mi táto anténa plne vyhovovala. Na vzdialenosti cca 1 300 m v podmienkach, že sa antény vysielateľ a prijímač „videli“ (bez prekážky), kvalita signálu bola výborná – čistá. Mal som anténu na rádiu dlhú skoro 2 m (1,8 m), no na taký vysielateľ a vzdialenosť je to podľa mňa pochopiteľné... Zariadenie sa dá napájať z 9V batérie, alebo z dobre odrušeného a stabilizovaného zdroja. Viac som už neexperimentoval. Kto by chcel, môže si to vyskúšať s anténou, skúsiť pripojiť viac VF zosilovačov (viac ich za sebou nadpojiť) a podobne.

Použitie tohto zariadenia môže byť napr.: v domácnosti, kde je potrebné prenášať zvuk (aj audio) bez pomoci káblov, pri dvoch kusoch môže poslúžiť ako bezdrôtové komunikačné zariadenie.

V domácnosti má najväčšie uplatnenie. Umožní vzdialiť sa rodičom z izby od dieťaťa do izby kdekoľvek v dome a sprostredkovať prostredníctvom rádia stav z izby dieťaťa (zvuk, plač).

Využití je mnoho, no treba dodržať isté veci. Základnou podmienkou je nenalaďiť svoju frekvenciu tak, aby rušila rádiová stanica – rádia v pásme 88 – 108 MHz.

Verím, že toto zariadenie si zostroja mnohí rádioamatéri, pretože je zaujímavé a aj materiál je ľahko dostupný a pomerne lacný (do 100 Sk).

Rozpis súčiastok

R1	10k
R2	3k3
R3	22R
R4	820k
R5, R13	4k7
R6	120R
R7, R8, R9	2k2
R10	5k6
R11, R14	15k
R12, R15	390R
R16	1k
P1	47k
C1, C2, C3, C5	1μF (elektrolyt. -E-)

C4	4,7μF E
C6, C10, C14	4,7nF (keramický -K-)
C7	47pF (s prem. kapacitou)
C8, C9	12pF K
C11, C12	27pF K
C13	3,3nF K
D1	LED (vlastný výber)
T1	KC238 (N-P-N)
T2, T3	KF254
	(N-P-N pre vyššiu frekvenciu)
MIC	elektretový mikrofón
L1 – drôt Ø = 0,5 mm navíjať na Ø = 5 mm	
5,5 závitov (volne bez jadra)	

Základné technické údaje

napájacie napätie	9 – 10 V
	(pracuje od 4,5 – 12 V)
zdroj napätia	9V batéria
	alebo stabilizovaný adaptér
kmitočet	88 – 108 MHz

Pozn. red.: Upozorňujeme, že není povoleno používat vysílače pracující na kmitočtech přidělených rozhlasovému vysílání.

Miniatúrny vysielateľ QRPP



Pavel Jamernegg, OM 3 WBM

V anglickom rádioamatérskom časopise SPRAT uverejnil G 3 MY schéma vysílača, ktorý nazval menom PIPPIN. Ide o dvojtranzistorový vysielateľ, ktorý má kryštálom riadený oscilátor, na ktorom možno meniť frekvenciu. Prirodzene v malom rozsahu. Prístroj je určený skúseným amatérom - vysielateľom.

Tranzistor T1 je typu NPN, kryštál podľa zvoleného pásma (3,5 MHz alebo 7 MHz) a premenná kapacita zapojená do série s kryštálom stačí v hodnote 50 pF. Tranzistor výkonového stupňa je typu PNP a signál odoberaný z jeho kolektoru sa vedie do antény cez výstupný filter, ktorého cievky sú navinuté na dvojotvorových „televíznych“ jadrách (pre pásmo 80 m). Kľúčovanie signálu sa deje v zapojení emitora T1. Maximálne napájacie napätie je doporučené 14 V ss. Na tranzistor T2 je vhodné nasadiť chladiace rebríka.

Schéma tohto vysielateľ je tiež uverejnené v Zborníku stretnutia radioamaté-

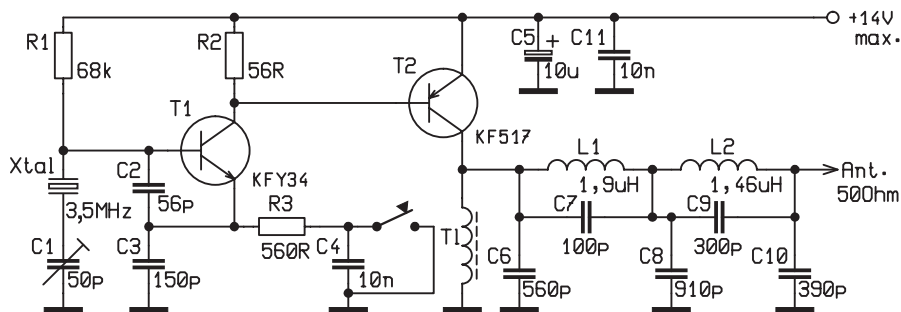
rov QRP na Vrútkach v Slovenskej republike v roku 1995. Výstupný filter je reali-

zovaný podľa časopisu OK QRP INFO.

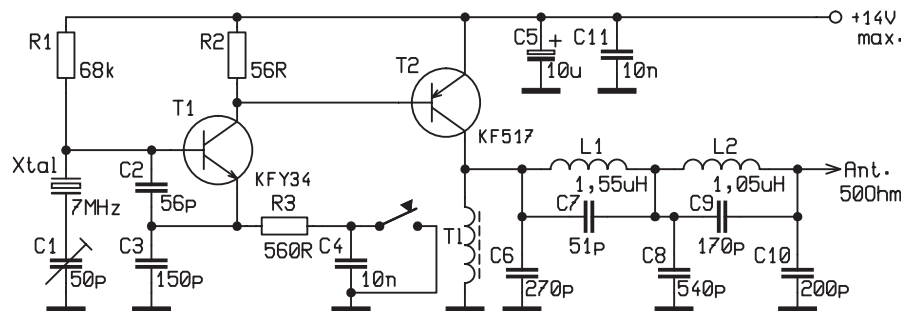
Vysielateľ je „solídne“ účinný a oplatí sa na ňom zaexperimentovať. Pri jeho realizácii som použil bežné súčiastky „čo šuplík dať“. Dosky s tlačnými spojmi som vyhotovil najprimitívnejším spôsobom: „škrabaním“!

Poznámka redakcie:

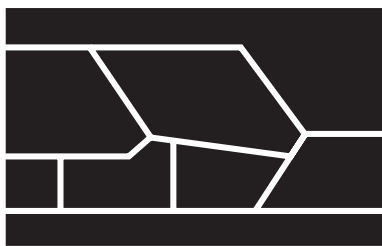
Na základe redakčných poznámok vám predkladáme konštrukciu doplnenou a obohatenou o ďalšiu variantu. Jsme velmi rádi, že pan Jamernegg ochotně a obratem reagoval na naše připomínky a zaslal nám upřesňující informace. Domníváme se, že



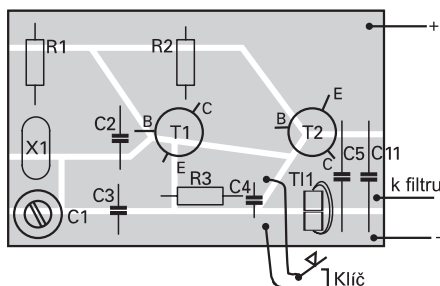
Obr. 1 - Schéma zapojenia vysielateľ na 3,5 MHz



Obr. 2 - Schéma zapojenia vysielateľ na 7 MHz



Obr. 3 - Plošný spoj visielaca (meritko 1:1)



Obr. 4 - Rozloženie súčiastok

v této podobě bude přispěvek nejvíce přínosný.

Nabídnuté zapojení je nejjednodušší možné, přesto obsahuje značné množství záludností, které je třeba při realizaci respektovat a zkušeným amatérům nebudou jistě činit žádné větší potíže.

První stupeň je krystalem řízený oscilátor. Kmitočet je dán použitým krystalem. Přeladění pomocí trimru C1 bude nepřesné, v podstatě jde o změnu kmitočtu oscilátoru v rozmezí mezi paralelním a sériovým rezonančním kmitočtem krystalu. Podle typu použitého krystalu může být různě velké, vždy však půjde pouze řádově o zlomky procenta.

Z hodnot rezistorů lze odhadnout, že pracovní proud oscilátoru bude přibližně 30 mA.

Signál oscilátoru je odebírán z rezistoru R2 v kolektoru T1 a budí koncový zesilovač, pracující ve třídě C, což znamená, že tranzistor T2 je otevírán pouze v krátkých úsecích sinusového signálu oscilátoru. Poměrnou délku těchto úseků k celé délce sinusového průběhu udáváme jako "úhel otevření tranzistoru" ve stupních. Tato třída zesilovače produkuje značnou úroveň vyšších harmonických kmitočtů (zde lichých násobků) kmitočtu oscilátoru, čehož se využívá v tzv. násobících kmitočtu. Pokud však, jako i v tomto případě, využíváme stupeň ve třídě C jako zesilovač (zajímá nás pouze 1. harmonický neboli základní kmitočet), musí být za ním zařazen filtr, který vyšší harmonické kmitočty nepropustí.

Je na místě podotknout, že proudový okruh tranzistoru T2 neobsahuje žádný prvek, omezující proud. Funkce stupně tedy silně závisí na vlastnostech napáje-

cího zdroje, na konkrétním typu tranzistoru T2 a na způsobu provozu. Nejspíše zde půjde o tzv. "strachový" provoz, kdy po delším stisknutí klíče tranzistor T2 "odejde do věčných lovišť". Před mnoha lety používané elektronky v podobném zapojení ohlásily při delším stisknutí telegrafního klíče přetížení rozžhavením své anody do ruda. Tranzistory žádné podobné varování neposkytují a "odcházejí" mnohem rychleji. Je-li na pozici T2 použit vhodný tranzistor a netrvá-li stisk klíče příliš dlouho, může tento vysílač docílit výkonu několika wattů. Změřit jej obvykle není možné, protože vysílač nelze zapnout na delší časový úsek.

Výstupní filtr je dolnofrekvenční propust Caerova typu se dvěma póly v nepropustném pásmu (kmitočty s maximálním útlumem), vytvářenými laděnými obvody L1 – C7 a L2 – C9.

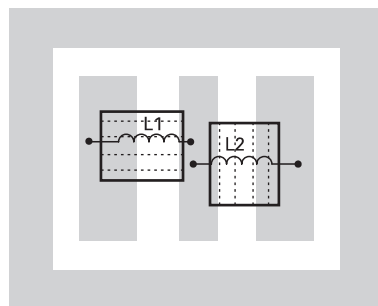
Je nanejvýš radno změřit kmitočtovou charakteristiku propusti a upravit ji změnou kondenzátorů C7 a C9 tak, aby její útlum byl na pracovním kmitočtu minimální a pro vyšší kmitočty vzrůstal.

Emitor T2 musí být vysokofrekvenčně řádně uzemněn, což použitý kondenzátor C5 (10 µF) nesplňuje. Je vhodné k němu připojit paralelně keramický kondenzátor přibližně 10 nF (C11).

Vysílač by měl být připojen k anténě přes anténní přizpůsobovací člen, jehož součástí by měl být i měřič přizpůsobení antény (tzv. reflektometr), aby mohl být jeho výstupní výkon přenesen do antény s minimálními ztrátami.



Obr. 5 - Plošný spoj filtra (meritko 1:1)



Obr. 6 - Poloha dvojtorových jader

Rozpis súčiastok

Vysielač

R1	68k
R2	56R
R3	560R
C1	50p (keram. trimr)
C2	56p
C3	150p
C4	10n
C5	10µ
T1	tlmivka - 6 záv. smalt. drôtu Ø 0,4 mm, v dvoch ferit. perličkách o rozmeroch – vonkajší Ø 4 mm, otvor Ø 2,5 mm, modré
T2	KFY 34
	KF 517

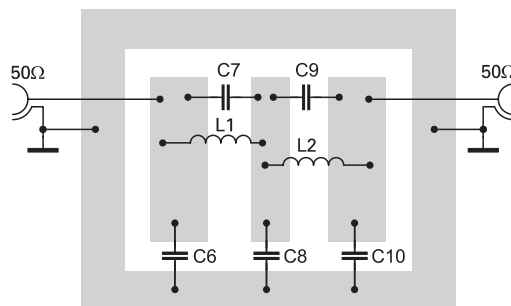
Výstupný filter pre pásmo 80 m (3,5 MHz)

L1 = 1,9 µH – 2,5záv. drôt Ø1 mm, izolácia PVC zvonkový, dvojtorové feritové jadro N1, dĺžka 12 mm
L2 = 1,46 µH; 2,5záv. drôt ako u L1, jadro ako u L1, dĺžka 8 mm
C6 = 560 pF
C7 = 100 pF
C8 = 910 pF
C9 = 300 pF
C10 = 390 pF

Výstupný filter pre pásmo 40 m (7 MHz)

L1 = 1,55 µH – 8,5záv. drôt Ø0,3 mm; izolácia PVC modrý toroid NO5 Ø 10 mm;
L2 = 1,05 µH – 7 záv. drôt ako u L1, toroid ako L1;
C6 = 270 pF
C7 = 51pF
C8 = 540 pF
C9 = 170 pF
C10 = 200 pF
(všetky C keram.)

Poznámka autora: V prípade použitia dvojtorových jadier (filter pre pásmo 80 m) je nutné dbať na to, aby jadra boli otočené podľa obr. 6.



Obr. 7 - Rozloženie súčiastok filtra

Popis pagingových přijímačů

V porovnání s širokou nabídkou mobilních telefonů je výběr pagingových přijímačů nesrovnatelně chudší, přesto však si může zájemce o pagingové služby vybrat, byť jen ze dvou typů. V tomto článku Vám však nabídneme stručný popis všech v současné době nabízených přijímačů pro textové i numerické služby ve standardech RDS i ERMES.

Pro běžného uživatele jsou nejdůležitějšími údaji o každém přijímači rozměr, hmotnost, životnost baterie a čitelnost displeje. O něco méně důležitá je pak i signalizace přijetí zprávy a velikost paměti. Někdy se však mohou hodit i doplňkové možnosti přístrojů, jako jsou například adresace zpráv, budík, stopky a podobně.

Protože koupě přijímače tvoří při pořizování služby samostatnou položku na účtu zákazníka, je vhodné si přijímač vybrat i podle parametrů a nejen podle vzhledu.

Standard RDS:

Numerický přijímač NOKIA FM 101
Textový přijímač NOKIA FM 110

Standard ERMES:

Numerický přijímač NEC 2B
Textový přijímač NEC 1B
Textový přijímač NEC 26B
Textový přijímač ACYCLON AE 2200 - novinka

Numerický přijímač NOKIA FM 101 určený výhradně k používání v systému RDS je napájen jedním tužkovým článkem typu AA o napětí 1,5 V, jehož životnost se pohybuje okolo 300 hodin (asi 12 dní). LCD displej obsahuje 12-ti místnou řádku pro zobrazení znění číselné zprávy nebo stavových hlášení přijímače (CALL, CALL LOST, NO CALLS a pod.). Na displeji je navíc řádka symbolů pro zobrazení režimu činnosti operátoru, času, vybití baterie a výpadku přijímaného signálu. Pro snazší čtení údajů je displej osvětlen po dobu 15 sekund od stisku posledního tlačítka, nebo při každém přijetí nové zprávy až do jejího přečtení. Přijetí zprávy může být signalizováno opticky (rozsvícení displeje), akusticky (krátkým pípnutím, souvislým pípnutím nebo pípnutím spolu s optickou signalizací) nebo vibračně. Vibrační mód je zcela nezávislý na akustické nebo optické signalizaci a lze jej tedy zapnout i ve spojení s nimi.



Obr. 1 - Numerický přijímač NOKIA FM 101



Obr. 2 - Textový přijímač NOKIA FM 110

Přijímač disponuje tlačítkem pro zapnutí a vypnutí přístroje a dvěma tlačítky pro obsluhu. Tlačítko MEM slouží k vyvolání zpráv uložených v paměti přijímače a v režimu nastavování parametrů přístroje přepíná mezi nastavovanými hodnotami. Tlačítko FNC slouží k uvedení přístroje do režimu nastavení a k rotování menu. Kapacita paměti přístroje je omezena na 10 zpráv o 18-ti znacích, resp. 180 znaků v n zprávách. Došlé zprávy, které již přesahují kapacitu paměti, automaticky přepíše nejstarší zprávu v přijímači. Nepotřebné zprávy lze ručně vymazat nebo ponechat k přepsání novou zprávou. V případě potřeby je možné chránit zprávu proti přepsání nebo náhodnému vymazání. Přijímač o rozměrech 84 × 58 × 18 mm a váze 142 g bez upevňovací spony je dodáván za cenu 598 Kč.

Textový přijímač NOKIA FM 110 je stejně jako jeho menší numerický bratr napájen tužkovým článkem s napětím 1,5 V, tentokrát však v provedení AAA. Životnost baterie je díky menším rozměrům nižší a pohybuje se okolo 200 hodin (asi 8 dní). Pro někoho možná neznámý typ baterie je mnoha prodejci nabízen jako baterie pro pagery (označení v prodejnách GM Electronic B-BAT PG). Přístroj disponuje čtyřřádkovým 80-ti znakovým displejem pro zobrazení textu zprávy nebo stavová hlášení operátoru. I zde obsahuje displej samostatnou řádku pro zobrazení symbolů udávajících stav přijímače a režim činnosti. Displej je pro lepší čitelnost osvětlen na dobu 20 sekund od posledního stisku kteréhokoli tlačítka (nejdéle však 2 minuty). Indikace došlé zprávy může být akustická (krátká nebo dlouhá), optická, světelná nebo jejich různé kombinace. Tentokrát je přijímač vybaven kromě tlačítka ON/OFF pro zapnutí a vypnutí přístroje vybaven třemi tlačítky pro jeho obsluhu. Pomocí tlačítek UP a DOWN lze snadno listovat v došlých zprávách a pohybovat se v menu vyvolaném stiskem tlačítka ENTER. Stejně jako u předchozí verze lze došlé zprávy chránit proti přepsání nebo je mazat pro uvolnění paměti. Paměť je schopna pojmout až 60 zpráv, resp. 2 880 znaků (30 zpráv po 80-ti znacích), přičemž po zaplnění paměti přepíše nová zpráva nejstarší zápis v paměti, který není chráněn proti přepsu. Velmi pěkně je zpracován i ukazatel stavu paměti (počtu přijatých vzkazů) v podobě stavové řádky a výsledného čísla počtu. Operátor je rovněž vybaven funkcí připomínáče (reminder), který upozorňuje uživatele ve dvouminutových intervalech na nevyzvednutou zprávu. Přijímač je možné chránit proti neoprávněnému používání nastavením uživatelského hesla. Operátor NOKIA FM 110 je v současné době s uživatelem schopen



Obr. 3 - Textový přijímač NEC 1B

komunikovat jak v anglickém jazyce, tak i v češtině. Přístroj o rozměrech 85 × 60 × 22 mm a váze 145 g bez upevňovací spony se dodává za cenu 1 696 Kč.

K operátorům NOKIA FM 101 a FM 110 je dodáván i velmi pěkně zpracovaný návod k obsluze v českém jazyce, jehož součástí je i podrobný návod na odesílání zpráv přes spojovalku, modem či Internet. Oba přijímače RDS jsou vybaveny velmi pěknou funkcí akustické signalizace výpadku a opětovného zachycení signálu. Uživatel tedy přesně ví, kdy se nachází v oblasti příjmu a kdy je vhodné podívat se do své schránky. Ztráta signálu je samozřejmě signalizována i rozsvícením ikony na displeji.

Numerický přijímač NEC 2B je určený výhradně pro službu TUTY v systému ERMES. Vzhledem velmi silně připomíná pagery, jak je známe z televizních seriálů, např. z nemocničního prostředí. Přístroj se napájí z jednoho 1,5V tužkového článku typu AAA. Životnost baterie se pohybuje kolem dvou měsíců, je tedy nesrovnatelně vyšší než u přijímačů RDS. Displej obsahuje 12-ti místný řádek pro zobrazení znění zprávy a systémová hlášení operátoru. Na spodní symbolové řádce displeje se zobrazují informace o čase, typu nastavené signalizace, vybité baterii, ztrátě příjmu a zapnutím budíku. Protože přijímač disponuje kromě posuvného vypínače ON/OFF pouze dvěma tlačítky, je obsluha přístroje poněkud náročnější, ale běžné úkony jako čtení zpráv, jejich ochrana a vymazání, popř. nastavení volby signalizace jsou snadno přístupné a lehce zapamatovatelné. Přijetí došlé zprávy je indikováno akusticky pípáním nebo melodií (výběr ze 16-ti možných), vibrací, nebo vibrací s pípáním. Samozřejmostí je i u tohoto přístroje připomínka s dvouminutovým intervalem. Aktuální čas může být zobrazován ve 12-ti nebo 24-ti hodinovém módu. Mód nastavení budíku je odvozen od módu hodin a jeho zapnutí signalizuje ikona zvonečku rozsvícená na dolní řádce přístroje. Signalizace budíku odpovídá nastavené signalizaci přijetí zprávy. Přijímač je schopen přijmout zprávu až do délky 20-ti znaků a v paměti uložit 16 zpráv po 20-ti znacích. Chránit proti přepisu je však možné pouze osm z nich. Přístroj NEC 2B je automaticky dodáván ke službě TUTY společností Radiokontakt OPERATOR. Rozměry: 63 × 45 × 20 mm, hmotnost 56 g bez baterie.

Textový přijímač NEC 1B, který je dnes určen především pro technologické aplikace, se napájí z jednoho 1,5V tužkového článku typu AAA. Životnost baterie se pohybuje kolem dvou měsíců. LCD čtyřřádkový displej může zobrazit až 80 znaků (20 znaků na řádek) a paměť pojme 7 800 znaků v maximálně 40-ti zprávách. Přijímač se ovládá třemi tlačítky a signalizuje přijetí zprávy světelně, akusticky nebo vibračně. Tlačítka označená šipkami nahoru a dolů (UP, DOWN) slouží k rychlému prohlížení přijatých zpráv, k pohybu v menu a změnám nastavení hodnot. Tlačítko označené M slouží k vyvolání, zrušení a rotování různých nastavení menu. Uživatel může došlé zprávy chránit proti přepsání nebo mazat pomocí jednoduchého ovládání. Přijímač obsahuje navíc i hodiny, které mohou zobrazovat datum a čas ve 12-ti nebo 24-ti hodinovém módu. Přijímač, jehož rozměry jsou 57 × 90 × 19 mm a má hmotnost 92 g se prodával za 488 Kč. Pro klasické pagingové služby je dnes přijímač nahrazován typem CELENEC AE2200. O možnostech využití přístroje v technologických aplikacích se zmíníme v některém z příštích dílů našeho seriálu.

Textový přijímač NEC 26B je v současné době nejrozšířenějším typem textového přístroje ve standardu ERMES. Je napájen jedním tužkovým článkem 1,5 V typu AA (obyčejná tužková baterie), který v přístroji vydrží asi 2 měsíce a v úsporném režimu až 6 měsíců. Čtyřřádkový grafický displej zobrazí až 20 znaků na jednom řádku a je automaticky prosvětlován po stisku kterékoliv klávesy. Paměť má kapacitu 16 448 znaků a přístroj je schopen přijmout zprávu s délkou až 1 000 znaků (omezení provozovatele). Samozřejmostí je rovněž možnost mazání zpráv nebo jejich ochrana proti přepsání. Přístroj disponuje třemi tlačítky ovládání a nemá samostatný vypínač. Tlačítka UP a DOWN (označené příslušnou šipkou) lze snadno listovat mezi došlými zprávami a pohybovat se v menu. Třetím tlačítkem (ENTER) lze přístroj zapnout i vypnout, přejít do režimu menu a rotovat v něm. V případě, kdy mají tlačítka UP a DOWN jinou funkci než nahoru a dolů, je na displeji zobrazena nápověda. Přijetí zprávy může být signalizováno pípáním, některou ze 16-ti melodií nebo vibračně, popřípadě lze také kombinovat vibrace s pípáním. Podržetím tlačítka ENTER do doby než se ozve krátké pípnutí lze snadno a rychle přepínat mezi akustickou a vibrační signalizací. Také zde jsou hodiny ve 12-ti nebo 24-ti hodinovém módu se zobrazením data a dne v týdnu, budík a navíc minutka od jedné do dvaceti minut. Budík i minutka využívají právě nastavený druh signalizace. Funkce



Obr. 4 - Textový přijímač NEC 26B

ce připomínáče je zde rozšířena o možnost nastavení častosti a doby připomínání. V případě nízkého napětí baterie se rozsvítí příslušný symbol a v okamžiku čtení došlé zprávy je na baterii i akusticky upozorněno. Uživatel má možnost uvést přijímač do úsporného režimu, při kterém je odpojen displej. Tím se šetří baterie a po stisku kteréhokoli tlačítka se displej opět rozsvítí. V pohotovostním režimu je na displeji neustále zobrazováno datum, čas, typ nastavené signalizace a informace o přítomnosti signálu. V úsporném módu se přístroj bohužel jeví jako vypnutý, přestože neustále pracuje. Přijímač, který stojí 1 153 Kč, má rozměry 50 × 77 × 18 mm a hmotnost 70 g včetně baterie.

Textový přijímač ACYCLON AE 2200 je na našem trhu zatím horkou novinkou a má nahradit typ NEC 1B v netechnologických použitích. Napájí se jedním tužkovým článkem typu AA s napětím 1,5 V, který má životnost kolem 2 měsíců. Čtyřřádkový grafický displej LCD zobrazí na jedné řádce až 20 znaků a je možné zapnout i jeho osvětlení. Třítláčkové ovládání je velmi podobné přijímači NEC 26B, levé tlačítko poslouží ke vstupu do menu, potvrzení voleb a výstupu z menu; obě pravá tlačítka slouží pro pohyb nahoru a dolů v režimu čtení zpráv, popřípadě mají funkci příslušnou aktuálnímu menu (zpravidla je horní tlačítko potvrzení či změna a dolní tlačítko posouvá kurzor směrem vpravo). Příslušná funkce obou tlačítek je zobrazena v pravém okraji displeje. Příjem vzkazu je zde možné signalizovat akusticky pomocí osmi různých typů pípání nebo osmi melodií. I zde je možnost vibrační signalizace, kterou lze zapnout ve spolupráci s jakoukoli akustickou signalizací, popřípadě i jen samostatně. Na displeji je samozřejmě zobrazováno datum i čas (ve 12-ti nebo 24-ti hodinovém módu), typ zvolené signalizace, samostatná indikace přítomnosti čtených i nečtených zpráv a navíc obsazenost paměti formou teploměru. Přijímač obsahuje dva samostatné budíky a pro každý z nich lze nastavit jakýkoli druh signalizace. Tedy i jiný než jaký je zvolen pro přijetí zprávy. Dále lze určit, zda se budík má spouštět pravidelně každý den nebo jde jen o jednorázový signál. Operátor obsahuje i stopky s mezcísem. Výbornou funkcí, na kterou výrobce přístroje nezapomněl, je změna režimu přístro-



Obr. 5 - Numerický přijímač NEC 2B

je z "denního" na "noční". V rozmezí uživatelem nastavených časů přejde přijímač do režimu "nočního" provozu, ve kterém je vypnuta akustická signalizace a došlé vzkazy se ukládají do paměti. Uživatel tedy není v průběhu noci (nebo důležitého jednání) nijak vyrušován. Další zvláštností tohoto přijímače je i volba režimu MAIL BOX a MAIL DROP. V režimu MAIL BOX jsou všechny přijímané vzkazy ukládány do paměti přístroje až do vyčerpání kapacity paměti. U režimu MAIL DROP smaže přístroj po přijetí nové zprávy všechny nechráněné vzkazy v paměti. Obsah paměti přístroje pojme až 7 500 znaků v maximálně 60-ti zprávách. Přijímač, který váží i s baterií 94 g a má rozměry 55 × 78 × 18 mm, lze získat za 970 Kč.

Ke všem přijímačům ERMES je dodáván návod na použití v českém jazyce. Při koupi přijímače společně s některou ze služeb společnosti Radiokontakt OPERATOR a.s. uživatel automaticky získá i příručku s návodem na používání těchto služeb, tedy jak odesílat zprávy přes spojovatelku, modem či Internet. Součástí této příručky je pak i návod na vybírání schránky, mluvených vzkazů nebo na změnu svého osobního kódu. Bohužel na rozdíl od přijímačů RDS nemá ani jeden z přístrojů ERMES zvukovou nebo vibrační signalizaci ztráty přijímaného signálu, ale pouze se změní, popřípadě rozsvítí ikona na displeji. Uživatel tedy není o tomto stavu informován a nezbyvá, než poněkud pracně luštit displej.

Z uvedených popisů vyplývá, že jednotlivé přijímače se od sebe liší spíše jen doplňkovými vlastnostmi. Všechny přijímače samozřejmě neustále monitorují celá frekvenční pásma svých standardů a odpovídají příslušným normám. Na fotografiích je vidět, jak který přijímač vypadá, ale všem (snad jen kromě tudy) lze vytknout snad jen hladký a oblý vzhled. Snadno proto vypadnou z ruky. Po zahájení provozu společnosti MULTITONE CZ Vám přineseme i popis přijímačů, které bude tato společnost ke svým službám nabízet.

Pro bližší informace o službách nebo přístrojích se můžete obrátit na adresu Radiokontakt OPERATOR a.s., Skokanská 1, 169 00 Praha 6; tel.: 0600 100, případně 02/2051 7826, nebo na www.operator.cz.



Obr. 6 - Sídlo společnosti v Praze na Strahově



– Mezinárodní veletrh informačních a komunikačních technologií

– v současné době svým rozsahem již třetí nejvýznamnější světová akce v oboru – se uskuteční ve dnech 5. až 9. října na brněnském výstavišti. Rádi bychom proto již v tomto čísle měsíčníku Rádio plus-KTE krátce pojednali o některých zajímavých podrobnostech a stručně nastínili bohatý program, který veletrh doplňuje.

První dva dny jsou stejně jako vloni zasvěceny odborníkům. Bude pokračovat úspěšná akce Come in Future, která přibližuje novinky a trendy ve světě informačních technologií se zaměřením na širokou veřejnost, mládež a děti. Odborný doprovodný program je koncipován zcela nově a má se v první řadě stát základnou pro diskusi odborníků z oblasti IT s „decision makers“ z ostatních odvětví českého průmyslu a státní správy. Cílem organizátora akce, Brněnských veletrhů a výstav a.s., je vytvoření veletrhu INVEX-COMPUTER jako prestižního odborného veletrhu informačních a komunikačních technologií, zaměřeného na „decision makers“, veletrhu, který hraje významnou úlohu v rozvoji trhu zmíněných technologií v České republice. Přitom je důležité, že se těší z podpory státu; již nyní je základnou pro odbornou diskusi a postupně se internacionalizuje.

V této souvislosti je vhodné připomenout, že loňského 7. ročníku se zúčastnilo 1 199 782 vystavovatelů a navštívilo jej 139 731 138 158 návštěvníků plus 1 573 neplaticích. V přehledné tabulce vidíte vývoj těchto čísel od roku 1991:

INVEX-COMPUTER	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
počet vystavovatelů	505	699	633	689	702	738	782
počet návštěvníků	30 560	70 000	100 223	127 152	158 357	156 901	139 731
obsazená plocha [m ²]	14 700	28 481	35 117	37 527	41 590	46 570	48 538

Tyto výsledky řadí veletrh INVEX-COMPUTER na třetí příčku pomyslného žebříčku obdobných akcí v celosvětovém měřítku.

Jako každoročně bude i letos v rámci **Mezinárodního veletrhu informačních a komunikačních technologií INVEX-COMPUTER** organizována řada doprovodných akcí určených jak odborné, tak i širší veřejnosti. Opět je zorganizována anketa *Osobnost roku české informatiky* (součástí programu je od roku 1994) a to ve dvou kategoriích: 1) kategorie pracovníků z publicistických kruhů a 2) kategorie pracovníků z manažerských a obchodních kruhů. Její výsledky budou vyhlášeny v průběhu slavnostního zahájení veletrhu dne 5. října 1998. Zájemcům o databáze a související témata je určena konference **Datasem'98**, která bude zaměřena hlavně na informační systémy z hlediska správy, výkonnosti a bezpečnosti, dále pak netradiční využití databázové technologie v Internetu, GIS, mobilních systémech, velkoskladů a podobně. Doprovodných akcí je celá řada: **Mezinárodní soutěž v programování ICP'98**, **Srovnávací test projektorů Compro**, třetí ročník soutěže **EXPO IMAGE'98** a také soutěže o **Křišťálový disk** a o **Diamantové oko**. (Podrobnosti na <http://www.bvv.cz/info>)



Brněnské veletrhy a výstavy a.s.

Brno Trade Fairs and Exhibitions

Reklamní plocha

Osciloskopy a jejich použití



Ing. Ladislav Havlík, CSc.

Vzorkovací osciloskopy

Snaha o získání velkého kmitočtového rozsahu, dosahujícího až mikrovlnné oblasti, vedla ke konstrukci vzorkovacího osciloskopu (sampling, digitizing sampling oscilloscope). Jeho základní myšlenkou je získat časově velmi krátké vzorky vstupního signálu (jednotky až desítky pikosekund) pomocí mikrovlnných diod, které lze na tak krátkou dobu 10^{-11} až 10^{-12} s otevřít. Tyto vzorky s informací o amplitudě a časové poloze jsou následně časově roztaženy tak, že dále lze s nimi pracovat méně náročnými elektronickými prostředky v mnohem pomalejší časové oblasti. Každý vzorek je získán z jednoho průběhu vstupního signálu a každý následující vzorek je zpožděn o pravidelný interval proti předchozímu. Výsledný průběh v ekvivalentní – pomalé časové oblasti je složen z nyní již roztažených a zesílených vzorků získaných z řady za sebou následujících průběhů. Proces se nazývá postupné, sekvenční vzorkování. Vzorkovací osciloskop vyžaduje ke své činnosti větší počet opakujících se průběhů. Můžeme jím proto sledovat pouze opakované a nikoli jednorázové děje. Vzorkovací osciloskop sleduje vstupní signál jen po dobu trvání krátkých vzorkovacích impulzů, zatímco analogový osciloskop sleduje signál nepřetržitě.

Vývoj vzorkovacích osciloskopů

První komerčně vyráběný vzorkovací osciloskop měl kmitočtový rozsah 300 MHz a bylo jím možné pozorovat jevy s opakovacím kmitočtem 100 až 4 000 Hz. Ve vzorkovacím obvodu pracovala vakuová elektronka. Psal se tehdy rok 1952. Mikrovlnná dioda se ve vzorkovacím obvodu prvně objevuje asi v roce 1957 a s její pomocí dosahuje osciloskop rozsahu $B_0 = 600$ MHz. V šedesátých letech přichází na trh vzorkovací osciloskop Lumatron 112A (USA) a má kmitočtový rozsah 1 GHz. Na průbězích získaných tímto přístrojem jsou jasné vidět jednotlivé vzorky signálu v jeho rychle se měnící části – obr. 15. Osciloskop vzorkuje pomocí hrotové křemíkové diody. Protože je jediná, je časová (teplotní) stabilita zobrazení nevalná. Maximální opakovací kmitočet signálu však již může být až 50 kHz.

K jak dramatickému vývoji v technice osciloskopů došlo (a stále dochází) a jak mocný prostředek jsme získali ve vzorkovacím osciloskopu snad nejlépe poznali pracovníci, kteří na počátku šedesátých let přešli od analogových na vzorkovací přístroje. Byl to doslova skok z kmitočtového rozsahu 50 MHz až na 1 GHz. Polovodičový průmysl dokázal vyrobit Schottkyho diody, které bylo možné otevřít na dobu několika málo desítek pikosekund a po tu dobu odebírat vzorky signálu, již koncem šedesátých let. Krátká doba vzorkování posunula kmitočtovou hranici na 18 GHz v sedmdesátých letech (Hewlett-Packard, vzorkovač 1430C s osciloskopem 183A).

V sedmdesátých letech byly vzorkovací osciloskopy ještě analogové přístroje. Jejich měřicí schopnosti se rozmnožily v okamžiku, kdy se do nich přistěhoval AD převodník a procesor. Od té doby je možné provádět na signálech takové

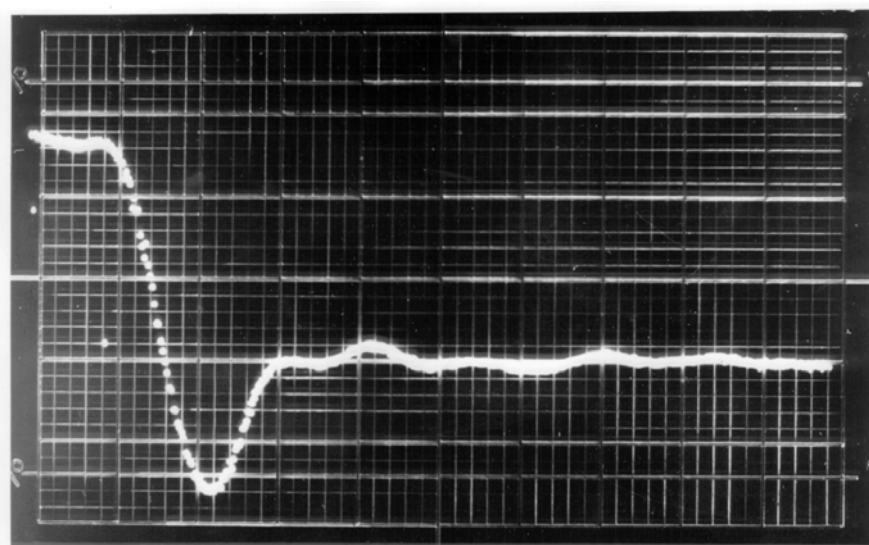
operace, jako je průměrování (averaging), obálka (envelope), určovat napěťové a časové intervaly vymezené kurzory nebo vypočítávat kmitočet, periodu, minimální, maximální a efektivní hodnoty napětí průběhů a dokonce provádět FFT (Fast Fourier Transform, rychlou Fourierovu transformaci).

V roce 1987 se objevil vzorkovací osciloskop Hypres PSP 1000 (USA). Ke vzorkování používá supravodivé Josephsonovy přechody pracující za teploty kapalného helia. Dosahuje kmitočtového rozsahu 70 GHz a odezvy 5 ps. K řízení přístroje se již používá procesor. Pro potřebné heliové hospodářství a značné rozměry se příliš nerozšířil. O rok později dala na trh japonská firma Hamamatsu vzorkovací osciloskop OOS-01 určený pro zkoumání optických signálů. Světelný signál se přivádí optickým vláknem na optický konektor o rozsahu 350 až

850 nm, nebo 400 až 1 550 nm. Signál je vzorkován přímo ve fotoelektrické trubici kmitočtem až 2 MHz; lit. [3]. Ke kalibraci vertikální osy se používá kalibrátor se svítivou diodou. Kmitočtový rozsah je 30 GHz.

Současné vzorkovací osciloskopy používají stále postupné vzorkování a pracují v ekvivalentním čase. Pouze při relativně pomalých časových základnách (≥ 10 μ s/díl), kdy je hustota vzorků dostatečná, pracují v reálném čase. Vzorkovací diody jsou vkládány jako mikrominiaturní čipy přímo do páskových obvodů vzorkovače a tvoří s ním nedílný celek. V případě jejich poškození se vymění celý vzorkovač.

Nejrychlejší vzorkovací osciloskopy v současné době mají kmitočtový rozsah 50 GHz a odezvu 7 ps. Velikostí se nijak neliší od ostatních stolních osciloskopů. Výčet důležitých parametrů tří význam-



Obr. 15 - Závěrná zotavovací doba t_{rr} (reverse recovery) diody Ga As; propustný proud $I_F = 5$ mA, vypínací napětí – 6 V; $t_{rr} = 1,1$ ns
X = 500 ps/díl, Y = 2 mA/díl (Lumatron 112 A, $B_0 = 1$ GHz, $t_r = 350$ ps)

osciloskop	Tektronik TDS820	Hewlett-Packard 54750A	Tektronix 11801B
počet kanálů (vzorkovačů)	2	2 až 4	2 až 8
vzorkovací rychlost f_{vmax} [kS/s]	50	40	200
kmitočtový rozsah B_0 [GHz]	6	18 až 50	3 až 50
maximální vstupní napětí	2 V _{mv} ± 3 V _{ss}	± 0,4 V	1 V _{mn} ± 1,6 V _{ss}
standardní paměť [bodů/kanál]	15 000	4 000	512 až 5 120
časová základna [.../dí]	20 ps až 2 ms	10 ps až 1 s	1 ps až 5 ms
systémová odezva TDR [ps]	–	45	35
spouštění	vnitřní do 1 GHz vnější do 2 GHz	vnější 2,5 GHz s jednotkou trig. count down 12 GHz	vnější 2 GHz s jednotkou trig. count down 20 GHz
obrazovka	monochromatická	polychromatická	polychromatická

Tab. 2 - Důležité parametry několika digitálních vzorkovacích osciloskopů (mv je mezivrcholová hodnota)

ných zástupců moderních vzorkovacích osciloskopů uvádí tabulka 2. Najdeme v ní také systémovou odezvu generátoru impulzů s osciloskopem pro časovou reflektometrii TDR (Time, Domain Reflectometry). U všech typů se ke vzorkování používají Schottkyho diody, počet kanálů se rovná počtu vzorkovačů. Pokud zájemce o tyto přístroje uspokojí rozsah B_0 do 8 GHz a nevyžadují barevnou obrazovku, je vhodné zvolit osciloskop Tektronix TDS820, protože má nejvyšší povolené vstupní napětí a je výrazně levnější nežli systémové přístroje HP54750A a Tektronix 11801B. Firma Tektronix vyrábí ještě vzorkovací komunikační signální analyzátor CSA803, který má mnoho vlastností shodných se vzorkovacím osciloskopem 11801B, neboť používá stejné zásuvné jednotky. Kromě uvedených nejvýznamnějších výrobců osciloskopů již žádná jiná firma vzorkovací osciloskopy nevyrábí (1998). Systémové přístroje jsou sice dražší, ale možnost použití široké nabídky zásuvek dovozuje vybudovat velmi přizpůsobivé měřicí pracoviště s mnoha možnostmi měření.

Vzorkování

Činnost vzorkovacího obvodu může být popsána pomocí obr. 16. Zdroj signálu U_i je vzorkovacím hradlem S po dobu T připojován přes odpor R_S na vzorkovací kondenzátor C_V a nabije ho na napětí U_C . R_S je převážně odpor zdroje signálu, obvykle 25 Ω (2 × 50 Ω paralelně přizpůsobení) a kondenzátor C_V je vstupní kapacita obvodu sample and hold (vzorkuj a podrž), typická hodnota je řádově pikofarad. V obvodu sample and hold dojde k roztažení vzorku. Po jeho zaznamenání je kondenzátor C_V vybit a očekává další vzorek. Vzorky jsou uchovány v paměti a dále zesíleny. Signálová cesta může být u vzorkovacího osciloskopu uspořádána podle obr. 17. Vstupní vzorkovací obvod se čtyřmi Schottkyho diodami (spínači S) se používá nejčastěji, protože se jím do-

sahuje nejvyšší vzorkovací účinnosti. Vzorkovací diody jsou uzavřeny stejným směrem napětím $\pm U_{BB}$ a otevírají se na velmi krátkou dobu vzorkovacími impulzy. Generátor vzorkovacích impulzů obou polarit je spouštěn asynchronně se vstupním signálem upraveným obvodem spouštění.

V moderních vzorkovacích osciloskopech se vzorky po prodloužení digitalizují v AD převodníku a následující obvody jsou podobné jako u digitálních paměťových osciloskopů.

Doba vzorkování T může být ve srovnání s časovou konstantou vzorkovacího obvodu $R_S C_V$ buď mnohem kratší $T \ll R_S C_V$ (metoda sample and hold), nebo mnohem delší: $T \gg R_S C_V$ (metoda track and hold = sleduj a podrž). Použití velmi krátkého vzorkovacího impulsu ($T \ll R_S C_V$) velice efektivně zvětšuje kmitočtový rozsah osciloskopu B_0 , ale zmenšuje napětí U_C , na které se během doby vzorkování T stačí nabít kondenzátor C_V . Na jak blízkou hodnotu vstupního napětí U_i se kondenzátor C_V nabije, určí vzorkovací účinnost η_v :

$$\eta_v = 1 - e^{-\frac{T}{R_S C_V}} \quad [3]$$

Je-li například odpor R_S 25 Ω , vzorkovací kapacita $C_V = 0,5$ pF a doba vzorko-

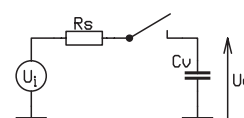
vání 10 ps, je vzorkovací účinnost 55 %. Obvodovým řešením je možné vzorkovací účinnost nastavit větší než 100 %, používá se hodnoty 100 %, kdy je vzorkovací obvod stabilní.

Použití druhého způsobu vzorkování sleduj a podrž ($T \gg R_S C_V$) odstraňuje nelinearity vzorkovače, zvyšuje vzorkovací účinnost, ale omezuje kmitočtový rozsah. Vzorkovaný signál je během relativně dlouhé vzorkovací doby T připojen k obvodu $R_S C_V$, který funguje jako dolnofrekvenční propust určující kmitočtový rozsah osciloskopu B_0

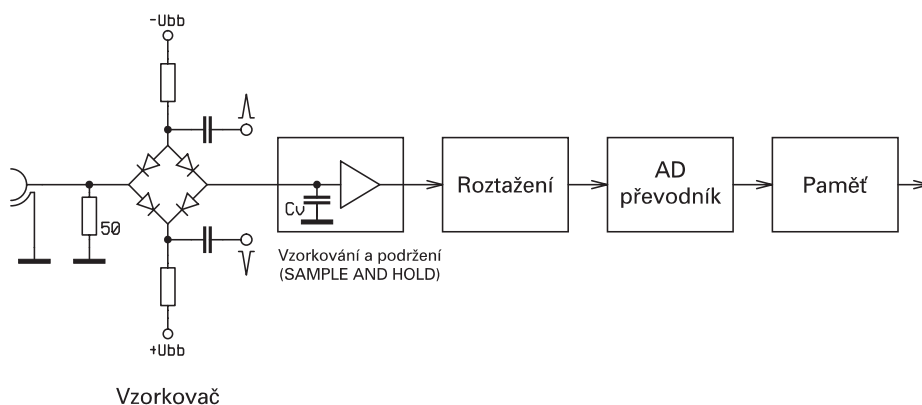
$$B_0 = \frac{1}{2\pi R_S C_V} \quad [4]$$

Pro hodnoty $R_S = 25 \Omega$ a $C_V = 0,5$ pF z předchozího příkladu je kmitočtový rozsah $B_0 = 12,76$ Hz a podle výrazu

$$t_{ro} = 0,35/B_0 \quad [2]$$



Obr. 16 - Náhradní schéma vzorkovacího obvodu



Obr. 17 - Blokové schéma signálové cesty vzorkovacího osciloskopu; vzorkovací hradlo je čtyřdiodové

Vzorkovací impuls			
Kmitočtová charakteristika osciloskopu	$A(f) = \frac{\sin(\pi f T)}{\pi f T}$ 	$A(f) = \frac{1}{1+2\pi f R_s C_v}$ 	$A(f) = \frac{\sin^2(\frac{\pi f T}{2})}{(\frac{\pi f T}{2})^2}$
Šířka pásna osciloskopu B_0	$\frac{0,442}{T}$	$\frac{1}{2\pi R_s C_v}$	$\frac{0,636}{T}$
Odezva osciloskopu t_{ro}	$0,8T$	$2,2R_s C_v$	$0,554T$

Tab. 3 - Kmitočtová charakteristika, šířka pásma a odezva vzorkovacího osciloskopu v závislosti na tvaru vzorkovacího impulsu

je odezva osciloskopu 27 ps. Poznamenejme již zde, že vzorkování typu sleduj a podrž se používá u digitálních paměťových osciloskopů.

Kmitočtový rozsah B_0 vzorkovacího osciloskopu určuje převážně délka vzorkovacího impulsu T a také jeho tvar. Vztah mezi parametry vzorkovacího impulsu a kmitočtovým rozsahem je dán Fourierovou transformací z časové do kmitočtové oblasti. Výsledky shrnuje tabulka 3 pro tři základní tvary vzorkovacího impulsu, lit. [1], [4]. Velmi krátký impuls obdélníkového tvaru ($T \leq 10$ ps) se realizuje obtížně. Používá se spíše impuls přibližně trojúhelníkového tvaru. Pro námi zvolené hodnoty $R_s = 25 \Omega$, $C_v = 0,5$ pF a délku trojúhelníkového vzorkovacího impulsu $T = 10$ ps bude mít osciloskop kmitočtový rozsah $B_0 = 63$ GHz a odezvu $t_{ro} = 5,5$ ps.

Kmitočtový rozsah vzorkovacího osciloskopu může také omezit počet vzorků, kterým je průběh ovzorkován. Nyquistovo kritérium říká, že signál o kmitočtu f je zapotřebí vzorkovat alespoň kmitočtem $2f$, aby mohl být zpětně rekonstruován. Nyquistovo kritérium lze u vzorkovacích osciloskopů splnit s velkou rezervou. Při postupném vzorkování, nebo jak uvidíme dále při náhodném vzorkování, lze pořídit téměř neomezený počet vzorků. Je to ovšem za cenu delší doby potřebné pro sběr většího počtu vzorků. Doba sbírání vzorků $t_{sběr}$ je určena vztahem

$$t_{sběr} = n/f, \quad [5]$$

kde n je počet vzorků a f je kmitočet signálu. Vztah platí pro $n \geq f$. Například

získání $n = 500$ vzorků na signálu s kmitočtem $f = 50$ Hz bude trvat dobu $t_{sběr} = 500/50 = 10$ sekund. Postupné vzorkování je tedy relativně pomalé, ale pro měření časových intervalů je ze všech způsobů vzorkování nejpřesnější.

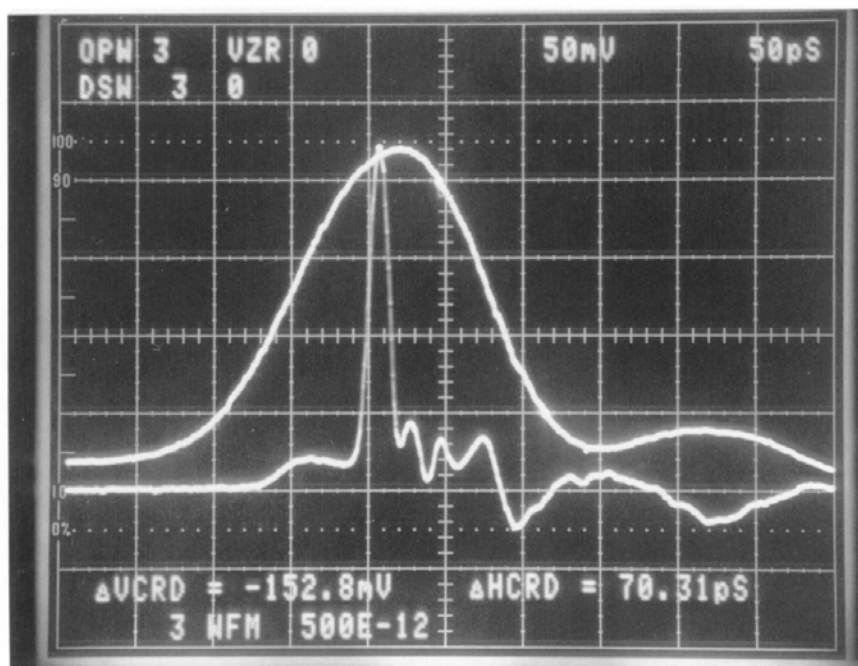
Schottkyho vzorkovací diody mají sériový odpor, určující odpor spínačů, čím větší, tím větší je jejich závěrné napětí. Naopak rychlost sepnutí roste s klesajícím závěrným napětím. Proto se ve vzorkovacích používají diody jen s nezbytně

velkým závěrným napětím (maximálně několik voltů). Diody jsou přímo na vstupu vzorkovacích osciloskopů a jejich závěrné napětí určuje největší vstupní napětí (asi do ± 1 V). Připojením napětí vyššího než je povolené se vzorkovací diody nenávratně zničí, a to i když je osciloskop vypnut! Zvětšení amplitudového rozsahu se provádí vnějšími koaxiálními zeslabovači. Vzorkovací jednotky jsou u stávajících vzorkovacích osciloskopů řešeny jako zásuvné. Jejich vstupní odpor je standardně 50Ω . Vstupní konektory jsou mikrovlnné typu 2,4 mm, APC 3,5 mm, nebo SMA (3,5 mm). Šum vzorkovacích jednotek je přímo úměrný kmitočtovému rozsahu B_0 vzorkovače. Po- hybuje se od 750 mV ($B_0 = 20$ GHz) do 1,8 mV ($B_0 = 50$ GHz).

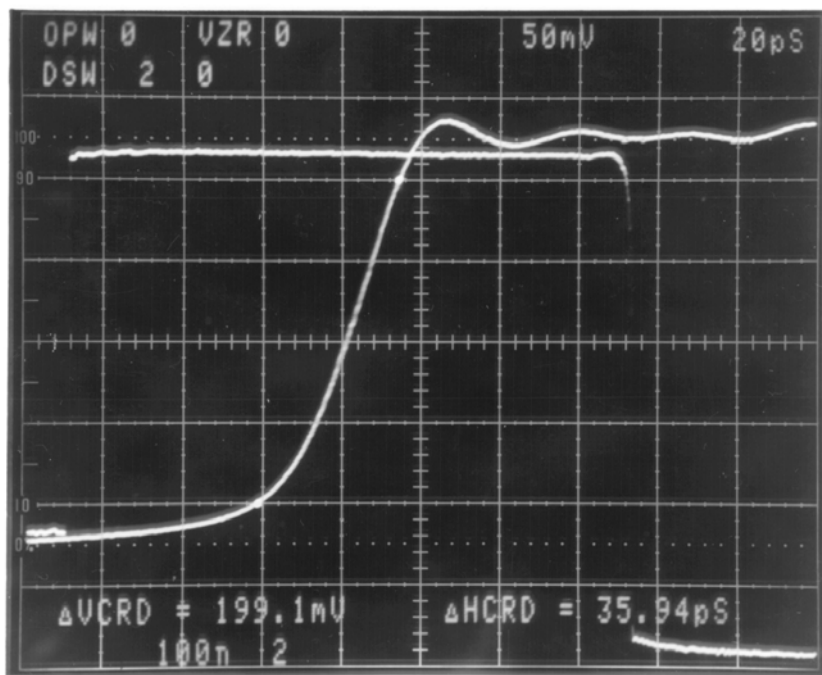
Použití a vlastnosti vzorkovacích osciloskopů

Vzorkovací osciloskopy vyžadují vnější spouštění, které je zasynchronizuje zhruba do 2 GHz. Se zvláštními zásuvnými jednotkami trigger count down (sestupné spouštění) lze spouštět asi do 20 GHz. Podstatou těchto spouštěcích obvodů je relaxační oscilátor s velmi rychlou tunelovou diodou, která synchronně kmitá na dílu kmitočtu spouštěcího signálu.

Měření se vzorkovacími osciloskopy vyžaduje přesnou, pečlivou a soustředěnou práci. Měřicí trasy se sestavují z mikrovlnných dílů takových kmitočtových vlastností, které neomezuji kmitočtový rozsah osciloskopu a nedegradují pozoro-



Obr. 18 - Jehlový impuls: $t_r = 95$ ps, $t_f = 70,31$ ps, $t_p = 150$ ps, $U_G = +20$ V; $X_1 = 500$ ps/díl, $X_2 = 50$ ps/díl, $Y = 5$ V/díl (100x50mV neboť na vstupu je zeslabovač 40 dB; Tektronix 7854 a vzorkovací jednotka 7S12, $B_0 = 14$ GHz, $t_{ro} = 25$ ps)



Obr. 19 - Impulz z tunelového generátoru impulzů Tektronix S-52; celkový impulz: $X_1 = 1$ ns/díl, čelo impulzu t_{rm} ($\Delta HCRD$) = 35,94 ps $X_2 = 20$ ps/díl, $Y = 50$ mV/díl (Tektronix 7854/7s12)

rované průběhy. Vstupní obvody vzorkovacích osciloskopů, jak jsme již upozornili, jsou velice delikátní a nesnesou napěťové přetížení, byť by trvalo třeba jen několik desítek pikosekund. Nikdy na to nezapomeňme a dodržme několik důležitých rad:

1. Všechny přístroje a měřené zařízení navzájem propojíme zemními vodiči, neboť statická elektřina je nepřítel vzorkovacích obvodů.

2. Každé měření zahájíme se zeslabačem alespoň 20 dB na vertikálním vstupu a vstupu spouštění (za předpokladu, že amplituda signálu je několik volt, při vyšší amplitudě signálu útlum úměrně zvětšíme).

3. Vedení (kabel, vzduchovou linku) před připojením na vstup s již zařazeným zeslabačem napřed zkratujeme a zabraíme tak náboje.

4. Zkoumané zařízení nejprve uvedeme do chodu (zapneme zdroje) a pak teprve připojíme k osciloskopu.

5. Po skončení měření odpojíme vstup osciloskopu od ostatních obvodů a přístrojů. Teprve po odpojení je vypneme.

Dodržení těchto zásad nám může ušetřit spoustu peněz a starostí.

Při měření se vzorkovacími osciloskopy je důležité napájet všechna zařízení z jediné fáze sítě. Tak se vyhneme možnému zašumění či zvlnění signálu síťovým kmitočtem způsobeným rozdílnými

proudy do nulových vodičů. Na průbězích se mohou vlivem stroboskopického jevu objevit vlnky. Ty se na displeji pohybují vlevo či vpravo, je-li opakovací kmitočet blízký celistvému násobku síťového kmitočtu. V horším případě je průběh tak neklidný, že je obtížné sledovat ho a měřit, přestože pracujeme v časové oblasti velice vzdálené kmitočtu sítě.

Vzorkovací osciloskopy jsou přístroje pro práci v mikrovlnné oblasti telekomunikací a polovodičových součástek. Použijeme je pro měření nejrychlejších digitálních obvodů se spínacími dobami od desítek pikosekund a opakovacími kmitočty řádu gigahertz. Budeme je potřebovat pro určení spínacích dob mikrovlnných diod, spínacích tranzistorů nebo laserů a při práci s velmi rychlými generátory impulzů. Příkladem budiž oscilogram jehlového impulzu tvarovaný mžikovými diodami (step recovery), jehož pološířka (doba trvání na 50 % amplitudy) je $t_p = 150$ ps – obr. 18. Pohled na impulz i se zákmity poskytla časová základna $X_1 = 500$ ps/díl. Odečtení čela t_r a týlu t_f umožnila základna $X_2 = 50$ ps/díl. Amplituda impulzu je +20 V. Měření impulzu z generátoru Tektronix S-52 s tunelovou diodou osciloskopem s odezvou $t_{ro} = 25$ ps je na obr. 19. Celkový tvar impulzu ukázala časová základna $X_1 = 1$ ns/díl a čelo impulzu $t_{rm} = 35,94$ ps ($\Delta HCRD$, viz bodové kurzory) změřil osciloskop při časové základně 20 ps/díl. Protože změřené čelo impulzu z generátoru t_{rm} je srovná-

telné s odezvou osciloskopu $t_{ro} = 25$ ps, určíme skutečné čelo impulzu t_{rg} pomocí vztahu:

$$t_{rg} = \sqrt{t_{rm}^2 - t_{ro}^2}$$

V našem případě z obr. 18 je

$$t_{rg} = \sqrt{35,94 \cdot 10^{-10} - 25 \cdot 10^{-10}} = 25,86 \cdot 10^{-10}$$

tedy 25,86 ps, což odpovídá specifikaci výrobce. Generátor Tektronix S-52 budeme používat při časové reflektometrii a ke stanovení odezvy různých zařízení v průběhu následujícího textu. Je proveden jako subzásuvka do vzorkovacích jednotek analyzátoru průběhů Tektronix 7854.

Závěr

Dnes již více než stoletá metoda vzorkování pomohla vytvořit vzorkovací osciloskopy. V rozmanité a rozvětvené rodině osciloskopů zaujímají vzorkovací osciloskopy čestné místo, vždyť rozšířily kmitočtový rozsah těchto přístrojů až do mikrovlnné oblasti. Zažíváme s nimi dobrodružství nevidaných objevů, neboť nám přiblížily zvláštní časovou oblast těch nejrychlejších jevů, jaké dnes umíme vytvořit.

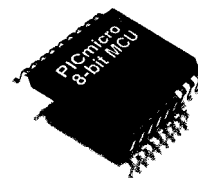
Literatura

- [3] Havlík: *Optický vzorkovací osciloskop, Sdělovací technika 1989, s 106-107*
[4] Carlson R, Krakauer S. a další: *Sampling oscilography, Hewlett-Packard, Application, Note 36*

Poznámka k 1. části – Analogové osciloskopy

Svoji pozici hájí analogové osciloskopy i při práci s televizním signálem nebo s modulovaným signálem vůbec. Mnoho informací v sobě skrývá celá stupnice jasu stopy, která vyjadřuje rychlost změny signálu nebo občasnou přítomnost špiček nebo zákmitů. Možná proto uvádí významný průkopník digitálního zpracování signálu a přední světový výrobce digitálních paměťových osciloskopů, firma LeCroy ve svém katalogu pro rok 1998 hned tři nové analogové osciloskopy. Jde o pokročilé přístroje vyšší třídy, z nichž model LA314H má kmitočtový rozsah $B_0 = 470$ MHz, model LA314 400 MHz a paměťový přístroj LA354 má rozsah $B_0 = 500$ MHz a psací rychlost 5 dílků/ns. Analogový paměťový osciloskop LA354 používá k zápisu průběhů konvertoru tvořeného kombinací malé obrazovky a prvků CCD, z nichž se získává signál pro velkou pozorovací obrazovku. Všechny tři přístroje mají kurzory, digitální voltmetr, čítač, paměť setup pro nastavení a zprávy na obrazovce.

Monolitické mikropočítače II



zpracoval Ing. Josef Šabata — 4. část

Jako příklad použití mikrořadičů PIC 16C5X je tu pro vás

konstrukce č.1,

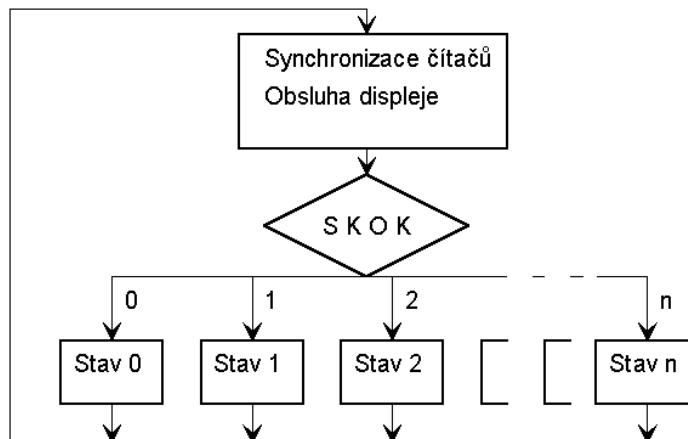
která představuje elektronickou obdobu známých kuchyňských „minutek“. Přístroj odměřuje zadaný časový interval v rozmezí 1 až 59 minut a jeho konec označuje akustickým signálem.

Popis funkce

Zařízení je vybaveno jedním tlačítkem, které slouží k jeho zapínání i k nastavování časového intervalu. Při stisku tlačítka se údaj na displeji zvyšuje. Po nastavení požadovaného intervalu tlačítko pustíme a začne odměřování času. Zbývajících čas se průběžně zobrazuje na displeji a po nastavené době se ozve zvukový signál. Přístroj se automaticky vypíná po vypršení času, nebo při navolení nulového intervalu.

Obvodové řešení

Schéma přístroje je na obrázku č. 1. Je použit obvod PIC 16C54 s XT oscilátorem pracujícím na kmitočtu 4 MHz. Dvojmístný displej LED se společnou anodou je buzen přímo vývody portu RB. Anody jsou spínány tranzistory PNP přes bity 0 a 1 portu RA. Displej tedy pracuje v dynamickém režimu. Zbýlý bit portu RB budí piezoměnič pro generování akustických signálů. Ovládací tlačítko je snímáno 2. bitem portu RA. Impulzy z tlačítka jsou přes kondenzátor vedeny také na vstup MCLR. Tím je možné vyvolat reset po stisku TI. To je vhodné pro ukončení stavu sníženého příkonu – sleep. Vývod RA3 je použit pro blokování resetu od tlačítka. Je-li RA3 konfigurován jako vstupní, lze reset vyvolat. Po přepnutí na



Obr. 2 - Struktura programu

výstup a uvedení do log. 1 udržuje RA3 vstup MCLR na log. 1 a impulzy z tlačítka nemohou způsobit reset. Vstup T0CKI není použit a proto je spojen se zemí. Při výběru číslicovek LED použijte typ s nižší spotřebou tak, aby nebylo překročeno povolené zatížení jednoho portu. Vhodné jsou třeba výrobky Hewlett-Packard s proudem jednoho segmentu 5 mA. Podle zvoleného napájení - dvě nebo tři tužkové baterie - a doporučeného proudu segmentem vypočtete velikost rezistorů R. Tranzistory jsou typu BC 327 nebo podobné. Napájení blokuje nejlépe tantalovým kondenzátorem, který má malý svodový proud.

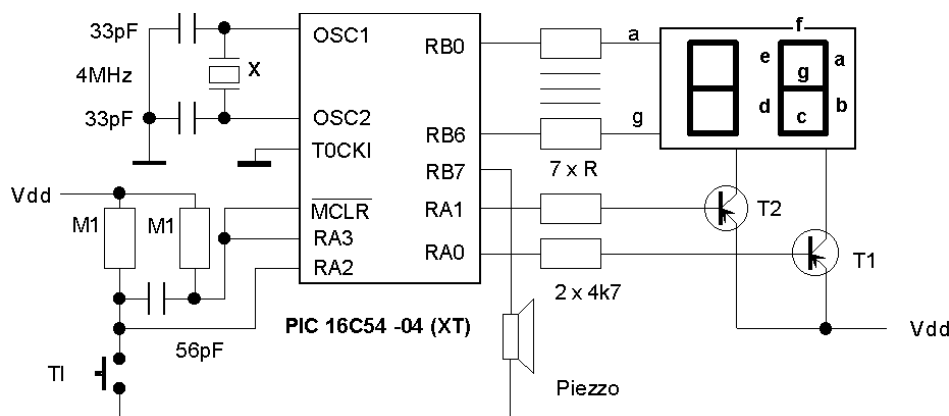
Program

Protože mikrořadiče řady PIC 16C5X nenabízejí přerušení od časovače, jsme postaveni před problém jak zajistit správ-

né měření času a periodickou obsluhu dynamicky řízeného displeje programovými prostředky. Abychom jej vyřešili, musíme zachovat strukturu programu podle obr. 2. Provádění programu probíhá ve smyčce, která je synchronizována pomocí časovače TMR0. Po každé synchronizaci je aktualizován stav čítačů pro odměřování času a proběhne zobrazovací rutina, která zobrazí obsah registru DISP. Následně je podle obsahu proměnné SKOK předáno řízení bloku výkonného programu. Tyto bloky ale nesmí převzít vykonávání na delší dobu, než která zbývá do okamžiku další synchronizace. V opačném případě by došlo k výpadkům ve zobrazování a čítače reálného času by nebyly včas aktualizovány. Na obr. 3 je upravený vývojový diagram programu pro kuchyňský časovač. Program je členěn do devíti silně orámovaných bloků, tzv. stavů.

Šipky zobrazují přechody mezi jednotlivými stavy. Z jednoho stavu může být více možných přechodů do jiného. Který z nich bude zvolen, závisí na splnění podmínek uvedených u jednotlivých přechodů. Pořadové číslo následujícího stavu je uloženo do proměnné SKOK, aby mohlo zpracování po synchronizaci pokračovat na správném místě programu. U některých stavů můžeme vidět, že tento přechází opět do sebe samého. To je v případě, kdy by provádění dané části programu trvalo příliš dlouho a došlo by k výpadku synchronizace.

Pro ukázkou programování mikrořadiče byl zvolen sharewarový překladač PIC



Obr. 1 - Schéma přístroje

Assembler - PA verze 2.10, protože umožňuje zapisovat více instrukcí na jeden řádek, a tak trochu ušetřit místo. Zápis instrukcí se nijak neliší od jiných překladáčů. Pouze u vyjádření číselných konstant znamená prefix „#“ číslo v binárním tvaru a „%“ dekadické číslo. Bez prefixu jde o hexadecimální konstantu. Znaky „\“ oddělují jednotlivé instrukce.

Type P54 include „pic5.inc“

Pojmenování registrů

```
DISP      equ 08      ; éřtaě minut, zobrazován na displeji
SKOK      equ 09      ; proměnná pro vřtvení programu
TIMER1    equ 0A      ; éřtaě
TIMER2    equ 0B      ; éřtaě
CX        equ 0C      ; pomocná proměnná X
CY        equ 0D      ; pomocná proměnná Y
FLAGS     equ 0E      ; předvolba
PREDEV    equ 0F      ; předvolba
```

Pojmenování bitů

```
SYNCBIT    equ 4 ; bit TMR0 od kterého se synchronizuje
```

Bity registru FLAGS

```
DISPBIT    equ 0 ; pomocný bit pro podprogram ZOBRAZ
MINUTA     equ 1 ; nastaven, když dořital éřtaě TIMER2
DISPMSK    equ 1 ; maska pro DISPBIT
```

Bit portu RA

```
TLACBIT    equ 2 ; vstup pro tlačítko
org 0
```

Následující rutina převede obsah W do tvaru pro 7-mi segmentový zobrazovač. Pro implementaci tabulky jsou použity instrukce RETLW.

```
TO7SEG     addw     PCL, F      ; PCL = PCL + W
; segment   gředcba, 0 - svřtř, 1 - nesvřtř
retlw      #1000000 ; 0
retlw      #1111100 ; 1
retlw      #0010010 ; 2
retlw      #0011000 ; 3
retlw      #0101100 ; 4
retlw      #0001001 ; 5
retlw      #0000001 ; 6
retlw      #1011100 ; 7
retlw      #0000000 ; 8
retlw      #0001000 ; 9
```

Rutina pro obsluhu displeje.

```
ZOBRAZ     movf     DISP, W
            btfsc    FLAGS, DISPBIT ; vybere, který půlbyte se
            ; bude zobrazovat
            swapf    DISP, W
            andlw    0F \ call TO7SEG ; odmaskuje ho a převede
            ; na 7segment
            movwf    CX
            movlw    #00011 \ iorwf RA, F ; zhasne zobrazovaěe
            movlw    #1111111 \ movwf RB
            btfss    FLAGS, DISPBIT \ bcf RA, 0
            btfsc    FLAGS, DISPBIT \ bcf RA, 1
            movf     CX, W \ movwf RB ; na RB dát nový kód pro LED
            movlw    DISPMASK
            xorwf    FLAGS, F ; pãřřtř se bude obsluhovat
            ; k druhé místo
            retlw     0 ;
```

Inkrementuje registr DISP v kódu BCD. Rozsah 00 až 59.

```
INC_BCD     incf     DISP, F
            movlw    0F
            andwf    DISP, W
            xorlw    0A
            btfss    STATUS, Z \ retlw 0
            6 \ addwf DISP, F
            movlw    60 \ xorwf DISP, W
            movlw    btfsc    STATUS, Z \ clr DISP
            btfsc    STATUS, Z \ clr DISP
            retlw     0
```

Dekrementuje registr DISP v kódu BCD. Rozsah 00 až 59.

```
DEC_BCD     decf     DISP, F
            movlw    0F
            andwf    DISP, W
            xorlw    0F
            btfss    STATUS, Z \ retlw 0
            6 \ subwf DISP, F
            movlw    F09 \ xorwf DISP, W
            movlw    STATUS, Z \ retlw 0
            movlw    59 \ movwf DISP
            btfss    STATUS, Z \ retlw 0
            retlw     0
```

Tento podprogram pípá přes piezzo-měnič na portu RB,7. Pomocí konstant v registrech CY lze změnit kmitočet pípání. Délka pípnutí je určena registrem W při volání podprogramu.

```
PIP         movwf    CX
PIP0        bsf      RB, 7
            movlw    0A0 \ movwf CY
            decfsz    CY, F \ goto PIP1
            bcf      RB, 7
            movlw    0A0 \ movwf CY
            decfsz    CY, F \ goto PIP2
            decfsz    CX, F \ goto PIP0
            retlw     0
```

Inicializace obvodu po zapnutí nebo po resetu.

```
INIT        movlw    #1111 \ movwf RA ; všechny bity RA = 1
            movlw    #0100 \ tris RA ; jen 2. bit RA je vstup
```

Tím se zamaskuje „vnějšř přerušení“ od tlačítka.

```
movlw      OFF \ movwf RB ; všechny bity RB = 1
clrw       \ tris RB ; celý port RB je výstupní
clr        STATUS ; nulování bitů PA
movlw      #010111 \ option ; nastavenř režimu TMR0
```

Časovač TMR0 je přřřazen předdělič s dělicím poměrem 1:256. Zdrojem impulzů je instrukční cyklus ($F_{osc}/4$), takže TMR0 čítá s frekvencí:

$$4.106 : 4 : 256 = 3906,25 \text{ Hz.}$$

```
START       movlw    3
            btfsc    STATUS, PD ; pãř zapnutí napájení
            movwf    PREDEV ; PREDEV = 3
```

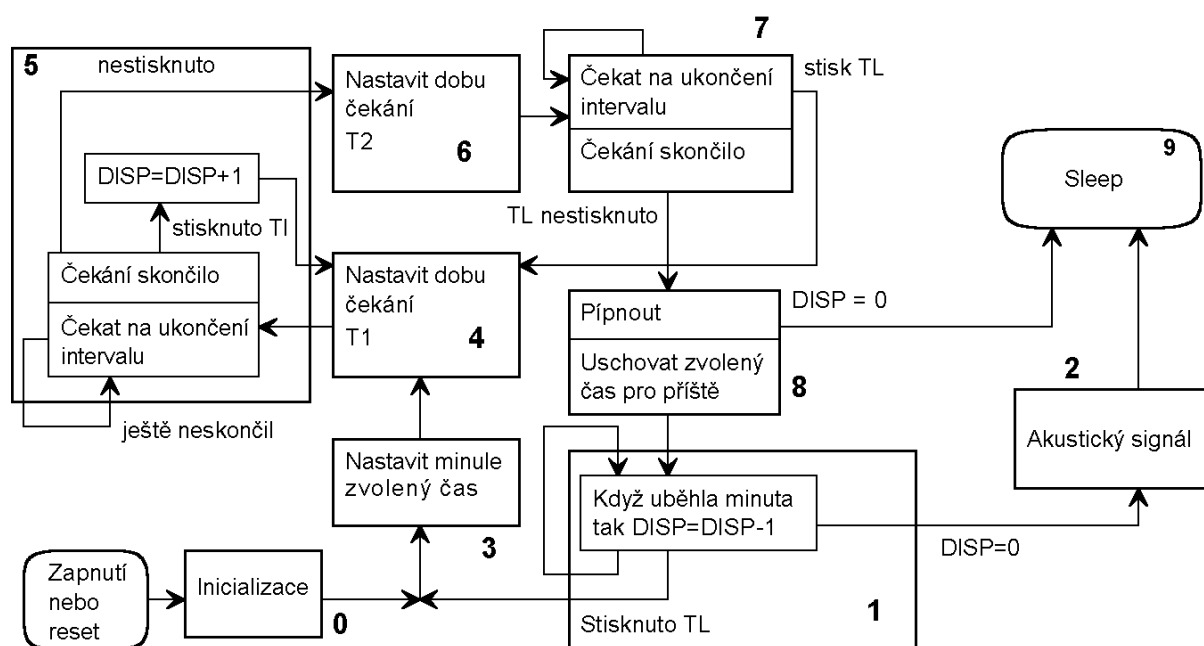
Po zapnutí napájení (výměně bateriř) se předvolba nastavř na 3 minuty – to je doba vařenř vajec na měkko, jinak je předvolba již nastavená z předchozího použití.

```
clr        FLAGS ; inicializovat pãřznaky
movlw      1 \ movwf TIMER1 ; a časovaěe
movlw      %120 \ movwf TIMER2
call       PIP ; po zapnutí také pípnout
clr        SKOK ; zaěínáme ve stavu 0
```

Nynř následuje synchronizační bod. Po každé když se prováděně programu dostane do tohoto místa, čeká se na vzestupnou hranu bitu SYNCBIT. Synchronizační bit je 4. bit registru TMR0 a měně se s kmitočetem

$$3\,906,25 : 2^5 = 122,07 \text{ Hz.}$$

Stejnou frekvencí je vyvoláván podprogram pro obsluhu displeje. Pomocí registru TIMER1 je tento kmitočet dále dělen 61 a tak TIMER2 inkrementuje 2x za sekundu (s chybou 0,057 %).



Obr. 3 - Vývojový diagram programu pro kuchyňský časovač

```

SYNC0 btfs   TMR0, SYNCBIT \ goto SYNC0
SYNC1 btfs   TMR0, SYNCBIT \ goto SYNC1
call     ZOBRAZ           ; obsluha displeje
decfsz   TIMER1, F \ goto SYNC3
movlw    % 61 \ movwf TIMER1
SYNC2 decfsz TIMER2, F \ goto SYNC3
movlw    % 120 \ movwf TIMER2
bsf      FLAGS, MINUTA    ; po dočítání TIMER2 nastavit
                        ; páznak MINUTA

```

Větvení programu na 10 míst je opět pomocí instrukce ADDWF PCL,F.

```

SYNC3      movf    SKOK, W
            addwf   PCL, F      ; poskočit o tolik instrukcí
            goto    S_0         ; kolik je ve SKOK
            goto    S_1
            goto    S_2
            goto    S_3
            goto    S_4
            goto    S_5
            goto    S_6
            goto    S_7
            goto    S_8
            goto    S_9

```

Následují rutiny pro jednotlivé stavy. Při přechodu do jiného stavu než je aktuální, musí rutina uložit číslo nového stavu do W a skočit na S_X. Pokud se stav nemění, předá se řízení na S_Y.

```

S_0      movlw    3           ; ze stavu 0 přímo do 3
S_X      movwf    SKOK        ; další stav = 3
S_Y      goto     SYNC0       ; znovu na začátek smyčky

```

Stav 1

```

S_1      btfs     FLAGS, MINUTA ; uplynula minuta
call     DEC_BCD    ; tak zmenšit zbývající čas
bcf      FLAGS, MINUTA ; nulovat páznak konce
movf     DISP, W    ; minuty
btfs     STATUS, Z  ; je-li DISP = 0, pak
goto     S_11       ; je následující stav 2
movlw    2 goto    S_X
S_11     btfs     RA, TLACBIT    ; test tlačítka
goto     S_Y          ; není stisknuto
movlw    3 goto    S_X    ; je stisknuto, přejít do 3

```

Stav 2. Zde můžeme vytvářet zpoždění pomocí dlouhotrvajících smyčky, protože už nepotřebujeme měřit čas ani občerstvovat displej.

```

S_2      movlw    #11100      ; rozsvítit obě číslice
andwf    RA, F              ; bude to vypadat jako 00
movlw    8 \ movwf SKOK      ; a 8× dlouze pípnout
S_21     clr      PIP
call     CX                  ; pauza mezi pípnutím
clr      CY
NEPIP0   goto     $+1
NEPIP1   decfsz   CY, F \ goto NEPIP1
decfsz   CX, F \ goto NEPIP0
decfsz   SKOK, F \ goto S_21

```

Stav 9. Povolí reset od tlačítka a zastaví oscilátor.

```

S_9      movlw    #1111 \ tris RA ; port RA přepneme na vstup
sleep    ; tím zhasneme displej a
          ; povolíme reset od tlačítka

```

Stav 3

```

S_3      movlw    20 call PIP      ; krátce pípně
movf     PREDV, W movwf DISP
movlw    4 \ goto S_X             ; DISP = předvolba

```

Stav 4. Do CY ukládáme konstantu, která určuje, jak rychle bude displej přičítat při držení tlačítka. Číslo udává počet průchodů hlavní smyčkou, po kterých se změni hodnota předvolby. S uvedenou hodnotou bude inkrementace probíhat asi 6× za vteřinu.

```

S_4      movlw    % 20 movwf CY
movlw    5 \ goto S_X

```

Stav 5. Pokud držíme tlačítko, přechází program mezi stavy 4 a 5 a zvyšuje se údaj na displeji.

```

S_5      decfsz   CY, F
; CY = CY - 1, pokud není CY = 0
goto     S_Y          ; zůstat ve stavu 5
movlw    6

```

```

btfs     RA, TLACBIT    ; tlačítko puštěno
goto     S_X            ; přejít do stavu 6
call     INC_BCD        ; zvětšit předvolbu
movlw    4 \ goto S_X   ; a zpátky do stavu 4

```

Stav 6. Po puštění tlačítka počkáme nějakou dobu, jestli nebude ještě znovu stisknuto. Doba, po kterou čekáme, odměřuje TIMER2, který dekrementuje 2× za vteřinu. Po dočítání TIMER2 k nule je nastaven bit MINUTA.

```

S_6      movlw    % 7 \ movwf TIMER2 ; TIMER2 nastavíme na 3,5 s
movlw    1 \ movwf TIMER1            ; TIMER1 = 1,
bcf      FLAGS, MINUTA                ; nulovat páznak dočítání
movlw    7 \ goto S_X

```

Stav 7

```

S_7      movlw    8
btfs     FLAGS, MINUTA ; pokud dočítal TIMER2
goto     S_X           ; přejít do stavu 8
movlw    7
btfs     RA, TLACBIT   ; je-li stisknuto tlačítko
movlw    4             ; přejít do stavu 4
goto     S_X           ; jinak zůstat v 7

```

Stav 8

```

S_8      movlw    20 \ call PIP ; krátce pípnout
movf     DISP, W ; je-li DISP < 0, pak
btfs     STATUS, Z ; jej uložit pro pážti
movwf    PREDV    ; do registru PREDV
movlw    % 120 \ movwf TIMER2
bcf      FLAGS, MINUTA ; pořídit se na čítání
movf     DISP, W
movlw    1
btfs     STATUS, Z ; je-li DISP = 0
movlw    9 ; pak vypínáme – stav 9
goto     S_X ; jinak začneme odmišovat
          ; čas – stav 1

```

Na adrese reset vektoru je skok na začátek programu.

```

org      1FF
goto     INIT
end

```

Konec programu. Cílový kód programu má délku 199 slov.

Reklamní plocha

Malá škola praktické elektroniky

Nebojte se laděných obvodů

Na první pohled má každý přijímač alespoň dva ovládací prvky – na nastavení hlasitosti a k naladění stanice. Naladění se sleduje na stupnici, obvykle s číselným údajem o frekvenci.

Přijímaná pásma

Většina dnešních přijímačů má pásmo středních vln (SV) pro příjem amplitudově modulovaného (AM) vysílání a velmi krátkých vln (VKV) pro příjem frekvenčně modulovaného vysílání (FM).

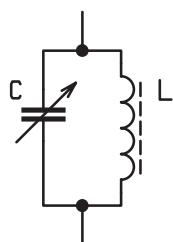
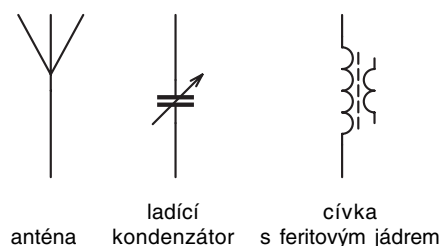
Frekvence označuje počet kmitů za sekundu a hezky česky se jí říká kmitočet, jednotka je Hertz (Hz) a odvozené jednotky jsou kHz, MHz, GHz. V americké literatuře se uvádějí c/s, tedy cykly za sekundu, kc/s a Mc/s.

Pásmo středních vln je od 186 do 550 m, to je rozsah od 545 do 1609 kHz. Na stupnici přijímače někdy najdete čísla 16; 12; 10; 8; 7; 6; 5,5. Označují stovky kilohertzů.

Dnes používané pásmo velmi krátkých vln je od 87,5 do 108 MHz.

Ladící obvod

Ladění provádí ladící obvod tvořený cívku a kondenzátorem (viz obr. 1). Například v přijímači pro AM a FM je černá tyčka s vinutím asi 60 závitů, tzv. feritová anténa pro střední vlny, a v kostičce, která je osičkou spojená se stupnicí, je ladící kondenzátor s kapacitou například 380 pF.



Obr. 1 - Laditelný LC člen

Cívka s několika závity silnějšího drátu a ladící kapacita například 12,5 pF je pro velmi krátké vlny.

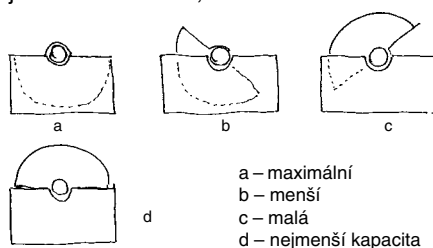
Poučení:

více závitů – větší indukčnost nebo větší kapacita – nižší kmitočet
méně závitů – menší indukčnost nebo menší kapacita – vyšší kmitočet

Ladící kondenzátor

má proměnnou kapacitu. Ta, která je na něm uvedena, je maximální (například 380 pF) a otáčením osičky se pohyblivé rotorové plechy vysunují z mezery mezi pevnými statorovými plechy a vzájemná společná plocha, a tedy i kapacita, se zmenšuje (viz obr. 2). Ladících kondenzátorů jsou různé druhy:

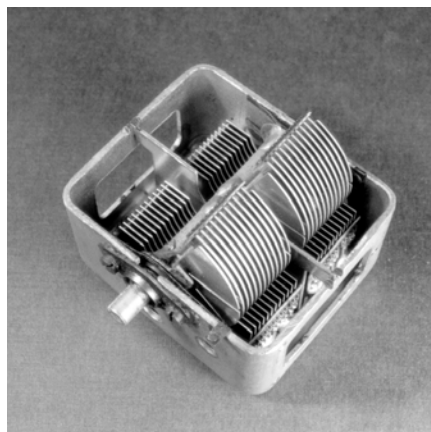
vzduchové – kvalitní, ale velké, kovové;
styroflexové – miniaturní, mezi plíškami jsou izolační fólie;



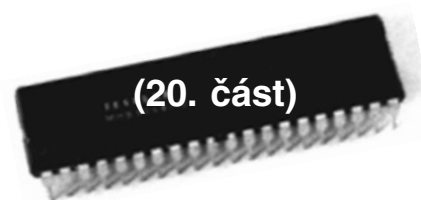
Obr. 2 - Ladící kondenzátor

varikapy – kapacitní diody, laděné změnou napětí.

„Varikap“ nám připomene dvě slova: variabilní (proměnná) kapacita. Je to dioda zapojená v závěrném směru. Neve-



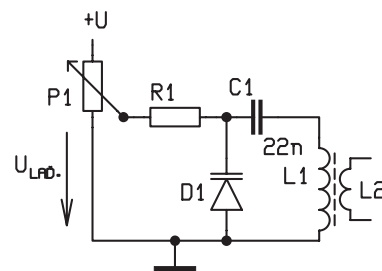
Fotografie ladícího kondenzátoru; vpravo detail



(20. část)



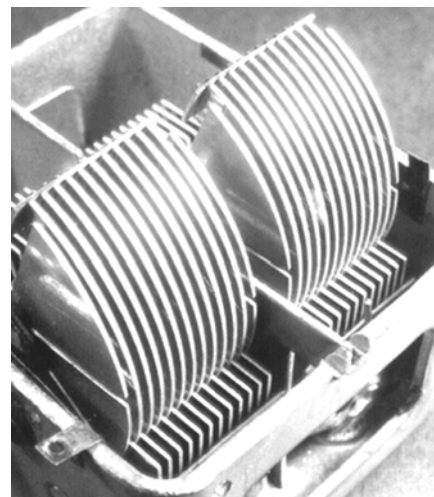
kapacitní dioda – varikap, vlevo stará značka



Obr. 3 - Ladění varikapem

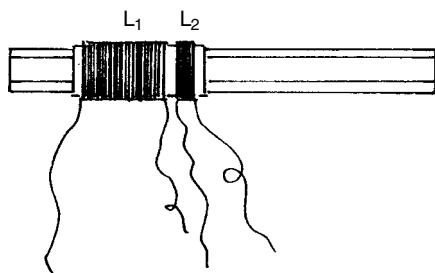
de, ale šimrá jí to, čím větší napětí, tím má menší kapacitu (viz obr. 3). V katalogu bývá uvedena kapacita bez napětí, například 17 pF, a pak při nějakém napětí, například při 30 V. Jsou ideální pro ladění na VKV, kde stačí menší kapacity. Byly vyvinuty i diody pro větší kapacity a větší přeladění, vhodné i pro střední vlny, ale kupodivu nějaký koumák zkusil místo speciálního varikapu použít Zenerovu diodu a jde to! Pro ladění SV je použita v [1] Zenerova dioda ZD8V2 a napětí 6 V; [2] Zenerova dioda KZ260/9V2 a napětí 9 V; [4] varikap KB113 a napětí 0 až 24 V (nebo až 30 V).

Dioda je oproti ladícímu kondenzátoru mnohem menší, levnější, konstrukčně jednodušší, napětí lze jednoduše nastavit – například potenciometrem.



Feritová anténa

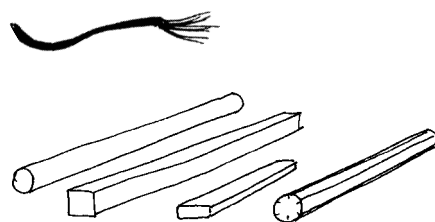
má černý kulatý, čtvercový nebo plochý trámeček z tvrdé, ale křehké hmoty – feritu. Na něm bývá pohyblivá manžeta s vinutím. Pohybem manžety s vinutím lze indukčnost cívky trochu měnit. Největší indukčnost je uprostřed, na kraji je menší. Výchozí poloha při oživování přijímače je tedy asi v jedné třetině od kraje, aby bylo možno doladovat „nahoru“ i „dolů“ (viz obr. 4).



Obr. 4 - Feritová anténa

Manžeta bývá z plastu, lepenky; nám postačí proužek lepicí pásky, který jednou obtočíme okolo, lepicí vrstvou nahoru, a navlhčením slepíme.

Vinutí bývá z vysokofrekvenčního lanka nebo tenkého izolovaného drátu. Vysokofrekvenční lanko má na povrchu vnější hedvábnou izolaci. Pod ní je několik lesklých světle hnědých nebo tmavě hnědých lakovaných nebo smaltovaných tenkých měděných drátků (viz obr. 5). Izolaci je třeba odstranit – odizolovat. Nejjednodušejší lehkým oškrábáním kapesním nožkem proti palci, ale drátky se lámou. Někde se používal zvláštní lihový kahan, krátké opálení v lihovém plameni a okamžité namočení do lihu. Někdo prý používá acylpyrin nebo kousek růžového měkkého novoduru. Lanko se přitiskne horkou páječkou s kapkou pájky na tabletu acylpyrinu nebo novoduru a pod tlakem hrotu pájky v loužičce „cínu“ se povytáhne odizolované, lesklé, pocínované ven. Pozor! Plyn uvolňovaný ze škváreného novoduru je zřejmě jedovatý a smrdí. Pokud byste v nouzi tento postup zkoušeli, pak jen na dobře větraném místě. Zadržte dech, odvráťte hlavu, vydechněte a poodejděte. O této metodě byste se určitě od nějakého kamaráda dozvěděli, pravděpodobně by vám ale



Obr. 5 - Feritová jádra a vf lanko

neřekl o hrozícím riziku – proto se o ní zmiňuji v naší „Malé škole“.

Vysokofrekvenční lanko se označuje počtem drátků v lanku a jejich průměrem, například 10 × 0,07 nebo 20 × 0,05 a podobně.

Měděný drát izolovaný lakem nebo smaltem asi seženete spíše než vf lanko, můžete ho odvinout například ze starého transformátoru nebo cívky – opatrně, abyste neodřeli izolaci (to by se sousední závity vinutí mohly zkratovat, vznikl by mezizávitový zkrat a cívka by nefungovala). Dráty se vyrábějí v průměrech od asi 0,05 do 3 mm. Pro vinutí feritové antény je vhodný drát o průměru asi 0,2 až 0,5 mm. V návodech bývá uveden například CuL 0,2 což čteme jako měděný (Cu) lakovaný drát o průměru 0,2 mm.

Drát se zelenou izolací a označením CuT se nemusí pracně odizolovávat. Konec vinutí cívky stačí ohřát hrotem páječky a pocínovat.

Průměr drátu lze změřit tzv. mikrometrem nebo odhadnout. Na tužku navinete například 1 cm široké vinutí a přitom počítáte závity. Potom vypočítáte, kolik mm je na jeden závit. Navinete například 10 mm široké vinutí s 28 závity. Jeden závit je široký 10 : 28 a na kalkulačce vypočítáte podíl 0,3571428571. Takže drát má průměr asi 0,35 mm, protože mezi jednotlivými závity je ještě izolace a závity asi nejsou úplně těsně vedle sebe.

Úkol: zkuste si sami změřit průměr vašeho drátu nebo spočítat průměr drátu vinutí dlouhého 14 mm a se 35 závity.

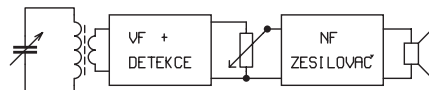
Vinutí začneme vinout asi 2 mm od kraje manžety. Drát přidržujeme rukou a vineme závit vedle závitu a počítáme je. Po navinutí stále držíme a pak šikově začátek a konec vinutí zakápneme nahřátým zakapávacím voskem. Buď speciální zakapávací hmotou, nebo tím, co máte – parafínem se včelím voskem, pečetním voskem (červený, ale je tvrdý a křehký) nebo docela jednoduše svíčkou nebo tvrdým voskem na lyže. Pak vedle navineme stejným směrem druhé – vazební vinutí a zase zakápneme. Když potřebujeme indukčnost zmenšit – několik závitů ubrat – stačí je jenom odvinout, znovu zakápnout a přebytečný drát odstříhnout a znovu odizolovat a připojit.

Přijímač pro střední vlny

má tyto základní části: laděný obvod, vysokofrekvenční část, detektor, regulátor hlasitosti a nízkofrekvenční zesilovač (viz obr. 6).

Nejjednodušší přijímač

Pokus s laděním si nejjednodušejší ověříte tak, že k laděnému obvodu z obr. 7



Obr. 6 - Blokové schéma AM přijímače

připojíte jako detektor diodu a detekovaný signál přivedete na vstup zesilovače například z R+ č.12/97. Nic? Signál je příliš slabý. Zkuste se feritové antény dotknout rukou nebo ji na stole natáčet do různých směrů. Něco by se mohlo ozvat. Zkuste ke konci ladícího kondenzátoru, který není spojen se zemí, připojit kousek drátu. Je to lepší? Kousek drátu působí jako anténa. Každý přijímač má anténu. Vnitřní feritovou, vysunovací průtovou pro KV nebo VKV, venkovní pro televizi, pahýl u mobilu, „parabolu“ pro satelitní příjem. Jestliže je přijímač s feritovou anténou dostatečně citlivý, není nutné venkovní anténu připojovat.

Přijímač s integrovaným obvodem

Pro pokus s příjmem středních vln můžeme použít jednoduchý přijímač (viz obr. 8) buď s integrovaným obvodem TDA1083 nebo stejným typem, ale od jiného výrobce – A283D (publikovaný například v KTE č.3/94 na straně 103 a 104 jako konstrukce č.097 [1], nebo v [2], [3] nebo [4]). Seznam použité literatury bývá na konci článku. Naučte se psát si do vašeho sešitu ke schémátům a pokusům pramen, ze kterého jste čerpali.

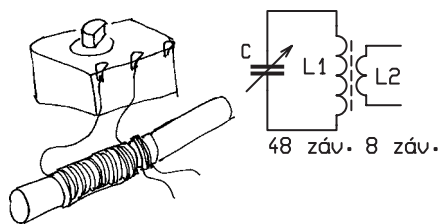
Někoho od stavby přijímače odradí právě laděný obvod. Můžete použít:

- vrak nějakého vyřazeného přijímače s nepoškozeným laděným obvodem nebo
- laděný obvod sestavíte ze součástek, které máte k dispozici.

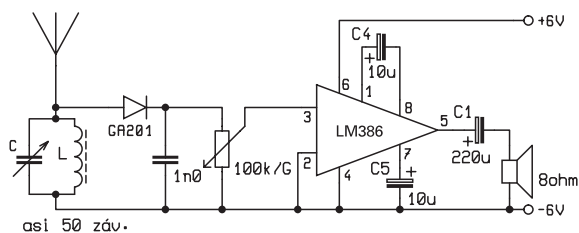
Laděný obvod pro střední vlny

Vydeme z kapacity ladícího kondenzátoru. Vyrábějí se s kapacitami 500 pF, 450 pF, 380 pF, 270 pF, 180 pF, 160 pF a podobně. Podle toho se navine počet závitů. Pro větší kapacitu stačí menší počet závitů a naopak.

Nelekněme se, že ladící kondenzátor má víc vývodů. Jednou osičkou se mohou ovládat současně dva kondenzátory.



Obr. 7 - Vstupní laděný obvod a kresba skutečného provedení



Obr. 7a - Přijímač s LC obvodem

ry nebo i čtyři. U přijímačů pro SV a VKV bývá kondenzátor například s 2×270 pF pro AM a $2 \times 12,5$ pF pro FM. Kapacitu jednotlivých částí můžeme změřit (pokud máme čím), nebo bývá na kondenzátoru označený popis vývodů, nebo můžeme také trpělivě zkoušet metodou pokusu a omylu. Nebo použijeme ladění varikapem a potenciometrem.

Počet závitů navineme podle původního návodu, případně asi tolik, jako má nějaká podobná v jiném přijímači, takže asi něco mezi 40-ti až 60-ti. Záleží na ladícím kondenzátoru. Logicky vzato: ke kondenzátoru s menší kapacitou musíme navinout víc závitů a naopak.

Vinutí posuneme asi do jedné třetiny trámečku.

V tabulce jsou na ukázkou hodnoty navržené konstruktéry jednotlivých přijímačů:

pramen	ladící prvek	vinutí
[1]	varikap ZD8V	50 až 70 záv.
[2]	270 pF nebo KZ260/9V	50 až 100 záv. $\varnothing 0,2$ CuL
[3]	5 až 30 pF	110 záv. $\varnothing 0,25$ CuL
[4]	150 + 64 pF nebo KB113	100 záv. $\varnothing 0,2$ CuL

Při pokusech byla použita i feritová anténa o $\varnothing 8$ mm se 48 závitů v lanka $5 \times 0,07$ a výsledek byl skoro stejný i s v lankem $15 \times 0,05$ i s CuL $\varnothing 0,2$ i s $\varnothing 0,4$, s ladícím kondenzátorem 450 pF. Při nahrazení kondenzátoru ladící diodou KZ260/9V2 bylo možno se stejným počtem závitů proladovat s použitým napájecím napětím 6V pásmo, ve kterém ležely stanice na 639 kHz a 1062 kHz. Při odebrání šesti závitů a posunutím cívky na jádru se pásmo posunulo na 1 062 a 1 233 kHz, čili s napětím 6 V není možno proladit celý rozsah SV, ale plně to stačí na příjem místních stanic. Při napájení z ploché baterie 4,5 V se proladované pásmo ještě zúží.

Ladíme

1. Laděním se snažíme najít libovolnou stanici, nebo stanice.
2. Zjistíme, co je to za stanici, případně její kmitočet.

3. Nakreslíme si jednoduchý plán přijímaných stanic – například 639 kHz, 1 062 kHz, 1 233 kHz ap.

4. Zjistíme, kterou stanici s nejnižším kmitočtem přijímáme. Pokud naladíme například stanici 1 062 kHz a na 639 kHz ani s nejvyšší ladící kapacitou už nedosáhneme, je malá indukčnost. Pak buď

a) zkusíme zvýšit indukčnost posunutím cívky blíž k prostředku, nebo

b) přivineme několik závitů. Takže je asi lepší jich ze začátku navinout o několik víc a pak ubírat.

5. Jestliže máte při ladění dlouhý „mrtvý chod“ bez jakékoli stanice a naladíte jenom stanici s nejnižším kmitočtem, je indukčnost pro tento ladící kondenzátor příliš velká. Pak buď

a) zkusíme indukčnost zmenšit posunutím cívky blíž ke kraji, nebo

b) odvineme několik závitů, konec znovu zakápneme, zbytek odstříháme, znovu odizolujeme, pocínujeme a zapojíme.

6. Ladění opakujeme. Tomu se říká „usazování do pásma“.

7. Komu stačí naladění jenom několika místních silných stanic, nemusí při otáčení ladícího kondenzátoru proladovat celé pásmo středních vln, ale jenom pásmo s těmito stanicemi.

8. Kdo si chce postavit jednoduchý přijímač jenom na jedinou místní stanici, nemusí použít ladící kondenzátor, ale

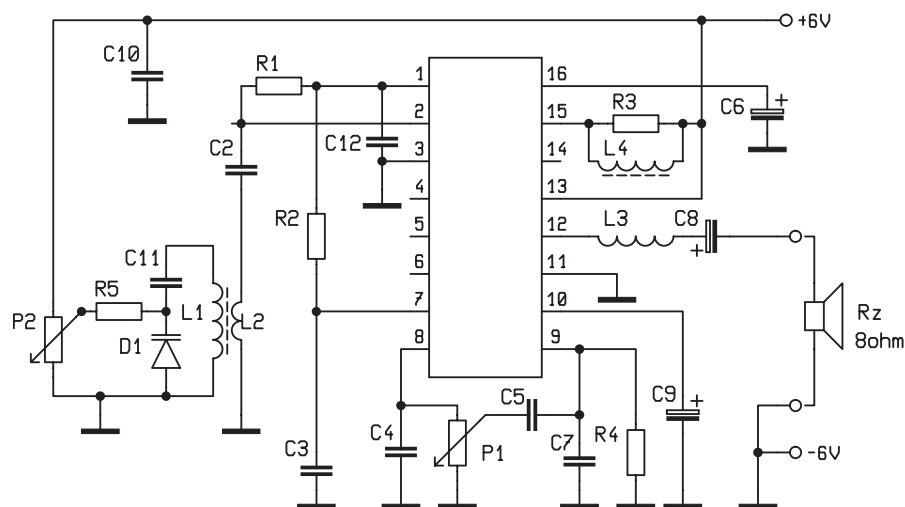
pevný kondenzátor a doladění provést počtem závitů a posunutím cívky na tyčce, nebo k doladění použít malíčky doladovací kondenzátor - trimr.

Pokus: Kdo říká, že se omezíme jenom na střední vlny? Zkuste navinout víc závitů a lovit v dlouhých vlnách, nebo naopak s menším počtem závitů ladit krátké vlny.

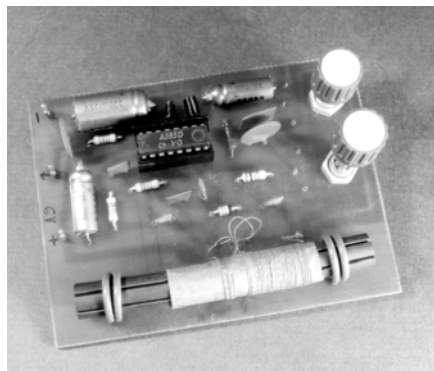
V celém článku nebyly úmyslně žádné vzorečky a počítání, ono to jde i tak – orientovat se při ladění podle jiného přijímače. V průběhu psaní tohoto pokračování praktické školy došlo k některým změnám ve vysílání na středních vlnách, protože se stále více využívají VKV, a tak je v následující tabulce aktuální seznam vysílačů kmitočtů našich středovlnných vysílačů.

Přehled vysílačů

639	ČRo1	Praha, Liblice
864	ČRo1	Strakonice
900	ČRo1	Brno
939	ČRo1	Ostrava
954	ČRo1	Plzeň, Liberec, Karlovy Vary, Dobruška, České Budějovice
981	ČRo1	Jihlava
1062	CR	Praha Zbraslav
1071	RFE	Brno Domanín
1071	RFE	Hradec Králové



Obr. 8 - Přijímač pro SV s A283



Fotografie sestaveného přijímače

1087	RFE	Litomyšl
1233	RFE	Mělník
1233	RFE	Jihlava
1233	RFE	Ostrava, Litovel, Brno-Komárov
1287	RFE	Liberec, Plzeň, Karlovy Vary, Radomyšl, České Budějovice
1332	ČRo1	Mor. Budějovice
1233	ČRo6	Svobodná Evropa (+ také 1287 a 1071)
1062	CR	Country Radio*

* Jediná soukromá stanice u nás, která vysílá na středních vlnách (20 kW přes den, v noci 1 kW; je slyšet až do Dánska).

Můžete zakroužkovat ty kmitočty, které se přijímají u vás a podle nich se orientovat při ladění.

Co je na stupnici

rozsah	česky	angl.	něm.
dlouhé vlny	DV	LW	LW
střední vlny	SV	MW	MW
krátké vlny	KV	SW	KW
velmi krátké vlny	VKV	VHF	UKW

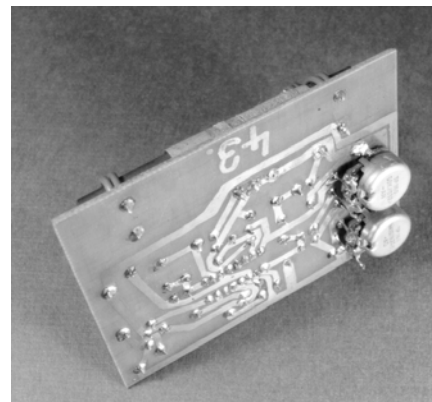
Seznam součástek – A283D

D	GA201 nebo libovolná detekční dioda
C	1nF kondenzátor
P1	100k/N potenciometr nebo trimr
P2	47k/G potenciometr
R1	82k
R2, R3	15k
R4	4k7
R5	47k
C1, C2	22nF
C3	47nF
C4, C5	4,7nF
C6, C9	100nF
C7, C8	100μF/10V
C10, C12	200μF/10V
C11	1nF
D1	KZ260/9V2
L1	48 závitů v lanko 5× 0,07 délka lanka asi 170cm
L2	8 závitů v lanko 5× 0,07 délka lanka asi 40 cm
L3	12 závitů CuT 0,35 na Ø 3 mm – vzduchová samonosná.
L4	60 závitů CuT 0,1 na feritovém kroužku Ø 4,2 mm – délka drátu asi 45 cm

Trocha angličtiny

tune – ladit	abstimmen
tunning – ladění	abstimmung
coil – cívka	Spule
core – jádro	Kern
windings (wdg) – počet závitů	Windungen

a němčiny



Potenciometry jsou osazeny ze strany spojů

recieve – přijímat	empfangen
reciever – přijímač	Empfänger
long wave – dlouhé vlny	Langwelle
short wave – krátké vlny	Kurzwelle
medium wave – střední vlny	Mittelwelle

AF - audio frequency - kmitočty zvuku - NF
RF - radio frequency - kmitočty rozhlasové - VF
HF - high frequency - vysoké kmitočty
c/s - cykly za sekundu - americké označení - Hz
Mc/s - megacykly za sekundu - MHz

Literatura

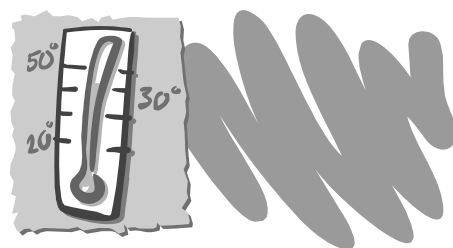
- [1] KTE č. 3/94 na straně 103 a 104, konstrukce č. 097,
[2] AR A č. 5/90 str. 188, Ondřej Weisz
[3] AR A 10/91 str. 390, Ing. Ivan Jánský
[4] AR A 3/92 str. 106, -zh-

Pokud vám některá starší čísla KTE magazínu chybějí, jsou v redakci, případně v prodejně GM Elektronik.

-Hvl-

Reklamní plocha

Termostat TS-101



Termostat je řešen skutečně univerzálně – spíše se blíží řídicí jednotce klimatizační soupravy. Umožňuje totiž programovaně zapínat nejenom topný systém, ale i chladicí systém (v případě použití jednotky v tropickém prostředí). Hodnota 7 °C, volená jako minimální udržovaná teplota pro ochranu před zamrznutím, je poněkud vyšší, než je u podobných systémů obvyklé, není to však na závadu. Tuto hodnotu nelze měnit, je pevně naprogramována ve výrobním závodě. Doba naprogramovaného cyklu automatické regulace teploty – 1 týden – se může zdát dosti krátká, avšak domníváme se, že v praxi zcela vyhoví. Přístroj obsahuje 10 programů pevně daných výrobcem a 10 programů libovolně programovatelných uživatelem. Nepříjemnou vlastností je poměrně složitý postup programování, to je však typické pro většinu podobných systémů, kde konstruktér byl nucen vyřešit postup programování relativně složitěho systému, řízeného mikroprocesorem, avšak s malým počtem tlačítek a s velmi malými rozměry. Pro běžného uživatele však bude volba některého z 10 pevných programů zcela dostatečná a vlastní programování nevyužije. Některé drobné nedostatky by jistě bylo možno zlepšit, například to, že nezámrzná teplota není indikována a podobně. Celkově však lze tento přístroj hodnotit jako velmi dobrý a naučí-li se jej uživatel ovládat, bude mu poskytovat cenné služby při regulaci teploty v obytných či pracovních prostorech se značnou úsporou energie topného systému.

Displej LCD

- 1) Indikátor dne v týdnu
- 2) Čas
- 3) Teplota
- 4) Číslo programu
- 5) Indikátor profilu programu
- 6) Indikátor zapnutého výstupu
- 7) Indikátor stavu termostatu

Prvá řada obsahuje pět symbolů, jejichž význam je:

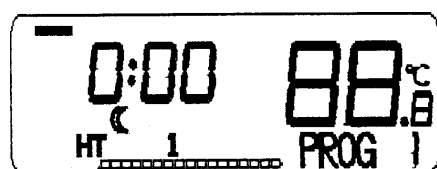
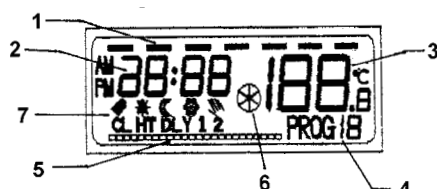
- indikátor nízkého napájecího napětí (symbol baterie)
- indikátor komfortní teploty (symbol slunce)
- indikátor ekonomické teploty (symbol měsíce)
- indikátor nezámrzné teploty, (symbol sněhové vločky)
- indikátor přednostního ručního nastavení (symbol ruky s prsty)

Druhá řada obsahuje pět písmenných zkratk, nebo číslice:

- CL – Indikátor chladicího systému
- HT – Indikátor topného systému
- DLY – Indikátor zahájení zpoždění
- 1 – Indikátor teplotního rozdílu 1 °C
- 2 – Indikátor teplotního rozdílu 2 °C

Poznámky:

A) Indikátor zapnutí výstupu se objeví (a otáčí se), bude-li výstup (výstupní kontakt) sepnutý. Pokud je výstup rozpojený, vůbec se tento indikátor neobjeví.



B) Indikátor nízkého napětí baterie se objeví, pokud napětí napájecí baterie poklesne pod přípustnou hodnotu. V takovém případě vyměňte baterii co nejdříve.

Vpravo od tlačítka "MODE" je malý otvor, pod nímž se skrývá tlačítko nulování. Po jeho stisknutí přejde termostat do počátečního stavu:

čas	: 00:00
den	: neděle (SUN)
teplota	: komfortní – 19 °C ekonomická – 15 °C
výstup	: vypnutý
chlazení/topení	: topný systém
hystereze	: 1 °C
zpoždění výstupu	: vypnuto

Programy:

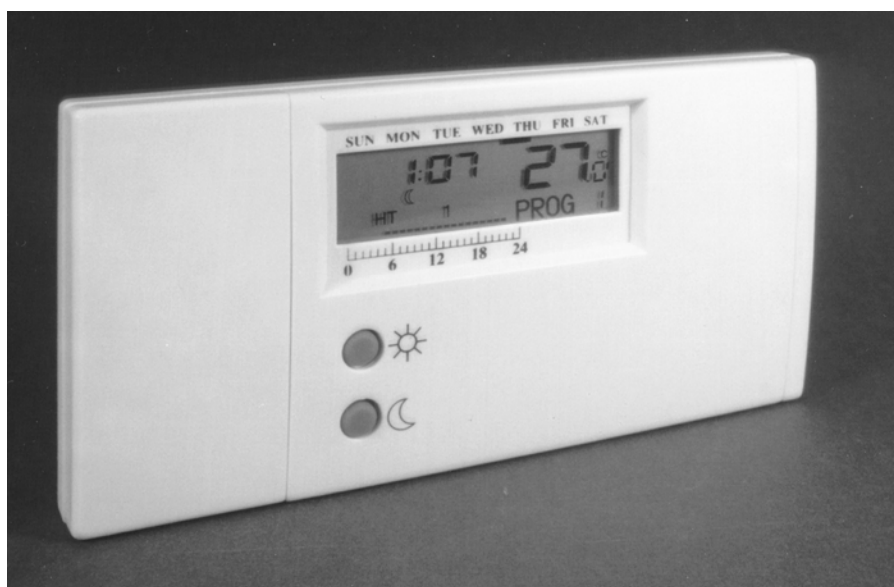
Pro 7 dnů v týdnu – nastaven PROG 1
 PROG 10 až 19 – nastaveny na celodenní komfortní teplotu
 ruční přednostní nastavení – vypnuto (smazáno)

Teplotní režim

Symbol slunce na tlačítkách i na displeji označuje komfortní teplotu, kdežto symbol měsíce označuje ekonomickou teplotu. Obě tyto teploty může uživatel sám nastavovat. Dále zde existuje pevně daná teplota ochrany před mrazem (7 °C), označená na displeji symbolem sněhové vločky. Manuál termostatu místo číselných hodnot teploty používá pro jednoduchost označení **teplota komfortní, ekonomická a nezámrzná**.

Program

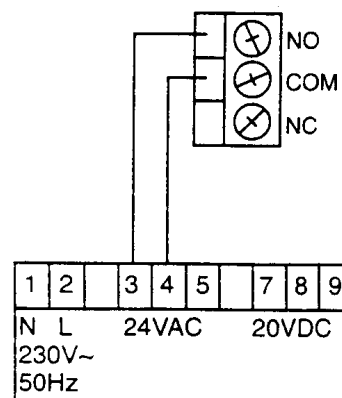
dokáže automaticky nastavit pokojovou teplotu na komfortní úroveň, jste-li doma, a zmenšit ji na ekonomickou hladinu, pokud doma nejste nebo když spíte. Musíte ovšem naprogramovat termostat tak, aby věděl, kdy má teplotu zvýšit. Lze také volit **přednostní ruční nastavení** a to v případě, že chcete změnit teplotu jen dočasně a nechcete měnit nastavený program. Pak použijete jednoduše toto tlačítko k překlenutí současné platné teploty.



Technická data

rozsah měření teploty	:	0 – 40 °C (s rozlišením na 0,5 °C)
regulovaný rozsah teploty	:	5 – 35 °C (v krocích po 1 °C)
přesnost nastavení teploty	:	0,5 °C
přesnost hodin	:	70 sekund za měsíc
programy	:	10 pevných, 10 nastavitelných uživatelem
hystereze regulace	:	1 nebo 2 °C
způsob ovládání	:	ovládání topného nebo chladicího systému
minimální cyklus klimatizace	:	5 minut + 45 sekund
spínání	:	24 V st, 50 Hz, 6 A, odporová zátěž
baterie	:	2 články LR6 ("tužkové"), alkalické
provozní teplota	:	0 – 45 °C
skladovací teplota	:	-20 – 60 °C
provozní vlhkost	:	5 – 90 % (bez kondenzace)

Na zadní části termostatu je umístěna připojovací svorkovnice jak je vidno na detailní fotografii. Její tři póly jsou označeny jako "COM" (zem), "NO" (v klidu rozpojeno) a "NC" (v klidu sepnuto). Jde o typický přepínací kontakt "SPDT" (jednopolový dvupolohový přepínač). Ve většině případů se využívají vývody "COM" a "NO". Připojení termostatu je graficky znázorněno na blokovém schématu. Připojená fotografie skýtá detailní pohled nejen na připojovací svorky, ale i na čidlo umístěné na boku zadní strany přístroje.



**Svorkovnice kotle
VAILLANT**



Nová éra síťové a globální komunikace

Bolavým místem stále rostoucí komunikace (jak s Internetem, tak veškeré komunikace obecně) je malá přenosová rychlost, neboli „úzké“ komunikační cesty. Proto se tímto směrem zaměřilo největší úsilí vedoucích světových firem, respektive jejich výzkumných a vývojových pracovišť. Do současné doby již bylo dosaženo významných úspěchů – místo úzkých cest se hovoří o „komunikační superdálnici“. Bylo toho dosaženo použitím techniky DSL – Digitálních účastnických přípojek a jejich dalším zdokonalením.

IO pro rychlejší komunikaci

Firma Texas Instruments nyní uvedla na trh novou řadu obvodů, jež uspokojí požadavky na rychlejší komunikaci. Tato řada nese název ADSL (Nesymetrická digitální účastnická linka), je určena pro obchodní i domácí uživatele a umožňuje 100x vyšší rychlost komunikace ve srovnání se současnými analogovými modemy. Toto moderní řešení poskytuje nezbytné vlastnosti včetně možnosti programování, což jsou nezbytné prostředky

pro vývoj dalších verzí DSL (Digitálních účastnických přípojek). Poskytují uživatelům velkou pružnost při modernizaci modemů, kterou je nadále možno provádět pouhou výměnou staršího programu za nový. Nová řada obsahuje tři obvody (složené z čipů), které vytvářejí plně programovatelný DSP ADSL transceiver, čili přijímač a vysílač (DSP – Digitální signálový procesor). Řady TNETD2000P a TNETD2000R jsou určeny pro stranu účastníka, kdežto řada TNETD2000C je určena pro ústřednu. Přijímače a vysílače ADSL všech řad obsahují výkonný digitální signálový procesor TMS320C6x, jenž v současné době představuje vrchol v průmyslových obvodech tohoto typu, dále pak digitální rozhraní, kódér a buďčí linky.

Aplikace

Obvody ADSL jsou vhodné pro využití v nových, rychlých modemech pro komunikaci mezi počítači a pro vybavení speciálních služeb (providerů), jako jsou digitální účastnické linkové multiplexery (DSLAM), digitální nosné smyčky (DLC) a pod. Obvody vyhovují americké normě ANSI T1.413 /2 a umožňují přenos dat v sestupném směru (k účastníkovi) rychlostí až 8 megabitů za sekundu a pro sekundární přenos ve vzestupném směru (od účastníka k ústředně) až 800 kilobitů za sekundu. Řada TNETD2000C pro ústředny je dokonce jedinou možností, jak může přijímač a vysílač ADSL pracovat s více linkami najednou.

Dostupnost

Uvedené obvody ADSL jsou již ve vzorovém množství na trhu včetně vývojových souprav (Evaluation kits). Sériová výroba bude zahájena ve 3. čtvrtletí.

Zhodnocení

Nové obvody ADSL jsou podstatným krokem k rozšíření všech druhů komunikace. Umožňují využít existující telefonní rozvody a podstatně urychlit přenosy dat. Pro telefonní i další společnosti se tak rýsují možnosti nabízet takové služby, které před touto modernizací byly nemyslitelné. Promyšlená koncepce obvodů – využití DSP – předvídá další rozvoj tohoto způsobu přenosu a umožňuje rychlou modernizaci systémů pouhou výměnou pracovních programů DSP.

