

Tranzistorák slaví sedmdesátiny

Dne 16. prosince 1954 bouchalo v Bellových laboratořích v USA šampaňské. Opravdu bylo co slavit. Podařilo se vyrobit první polovodičovou součástku, která uměla zesilovat elektrické signály – tranzistor. Na dnešní dobu velmi nedokonalý – málo zesiloval, o to víc šuměl a měl nízký mezní kmitočet. Ale proti elektronkám, které tehdy radioelektroniku ovládaly, měl nový vynález svoje výhody. Měl dlouhou životnost, byl maličký, otřesuvzdorný a energeticky velmi úsporný. Nepotřeboval žhavení a vystačil s mnohem nižším napětím, než potřebovaly elektronky. Brzy byla zavedena poloprovozní výroba. Parametry tranzistorů se rychle zlepšovaly a brzy bylo zřejmé, že mohou elektronky úspěšně nahradit. První použití tranzistorů bylo ve sluchových protézách – zesilovačích pro nedoslýchavé. Zde nízký mezní kmitočet ani větší šum nevadily, sluchově postižení vysoké tóny obvykle neslyší vůbec. Obrovskou výhodou byla úspora napájecích zdrojů, přístroj na jednu malou baterii vydržel pracovat velmi dlouho.

Lákavé bylo osadit tranzistory přenosný radiopřijímač. První jednoduchý přístroj představila firma Bell na tiskové konferenci veřejnosti **již v roce 1948**, tedy pouhý rok po vynálezu tranzistoru. Jednalo se ale jen o **pokusný vzorek**, do výroby nebyl nikdy zaveden. Následovaly další firmy, kterým se podařilo v laboratoři vyrobit a veřejně předvést tranzistorové rádio, např. Radio Corporation of America v roce 1952. V Evropě byl první německý Intermetall, který vystavoval svůj tranzistorák v roce 1953 na veletrhu v Düsseldorfu. Žádný z těchto přístrojů se ale nedostal do sériové výroby. Tranzistory byly drahé a měly velký rozptyl parametrů, který vyžadoval u každého tranzistoru individuální nastavování pracovního bodu a kompenzaci vnitřních kapacit.

Přelomový rok byl 1954. Inženýři společnosti Texas Instruments vyvinuli tranzistorový přijímač, způsobilý pro sériovou výrobu. A nebylo to žádné šudlátko, ale **osmitranzistorový superhet**. Sériová výroba mohla začít. Ale vyhráno ještě nebylo. Při tehdejší ceně tranzistorů by byl přístroj těžko prodejný. Technici proto dostali za úkol přijímač zjednodušit tak, aby se mohl prodávat **za 50 dolarů**. To se za krátkou dobu podařilo. Počet tranzistorů byl snížen na polovinu, přesto přijímač nějak hrál. Výroby přístroje se ujala malá firma IDEA, větší elektrotechnické firmy se nechtěly takovou „hračkou“ zabývat. A tak se v listopadu 1954, tedy přesně před 70. lety, začal za 49,95 dolarů prodávat přijímač **Regency TR-1** ▲ Jeho zapojení bylo jednoduché, obsahoval jen nezbytně nutné díly. Napájení přijímače bylo na dnešní dobu nezvykle vysoké, 22,5 V. Používala se destičková baterie. Tehdejší tranzistory s menším napětím nefungovaly uspokojivě, ale i tak bylo napětí baterie podstatně menší, než používaly elektronky.

Původní technický manuál lze najít na http://www.regencytr1.com/images/TR-1_tech_serv_man.pdf

Regency TR-1 sklídl mezi zákazníky úspěch. Bylo to první rádio, které se vešlo do větší kapsy. A plastová skříňka v různých barvách se také zákazníkům líbila. Za rok se prodalo více než 100 000 přístrojů. O rok později přišel výrobce s inovovaným typem Regency TR-4. Pokrok ve výrobě tranzistorů umožnil snížit napájecí napětí na 9 V a tím podstatně zlevnit provoz.

Koncem 50. let byla výroba přijímače Regency i ostatních podobných v USA i západní Evropě ukončena. Velmocí v produkci malých přenosných radiopřijímačů se stalo Japonsko a jejich cenám nebylo možné konkurovat.

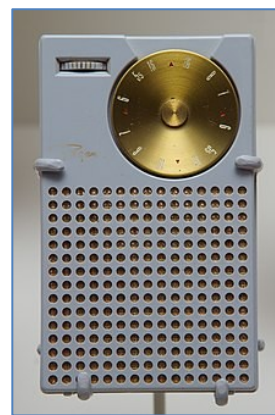
V Československu se první tranzistory začaly sériově vyrábět v roce 1955. A o tři roky později se na pultech obchodů objevil první československý tranzistorový přijímač **T58** ► Měl tvar kabelky potažené tehdy módní koženkou, vyráběl se v různých barvách. Obsahoval 9 tranzistorů, novinkou u nás bylo i použití plošných spojů. Všechny součástky byly československé výroby. Přijímač se napájel napětím 6 V a obsahoval i žárovkovou zkoušečku na kontrolu baterií.



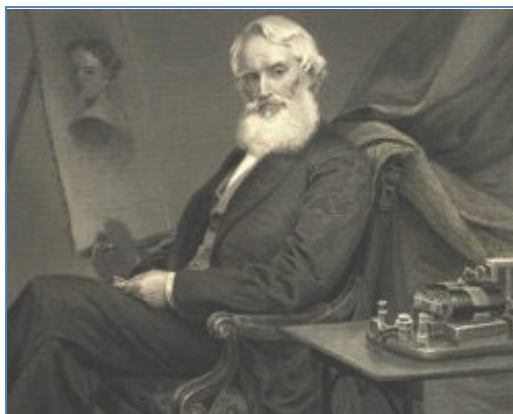
Na svou dobu fungoval velice dobře. O dva roky později přišla Tesla s novým tranzistoráčkem ◀ **T60**. Inspirace japonskými trpaslíky je zřejmá, i když miniaturizace v důsledku použití tuzemských součástek nebyla dotažena k dokonalosti.

V průběhu 50. let minulého století skončila výroba elektronkových přenosných rozhlasových přijímačů. Vítězství tranzistorů zde bylo zřejmé. Elektronky se ještě nějakou dobu udržely ve stolních přijímačích napájených ze sítě, ale i tam je tranzistory postupně úspěšně nahradily.

Vladimír Štemberg, stemberg@seznam.cz



Historie Morseovy abecedy



◀ Koncem 30. let 19. století Samuel Morse vyvinul Morseovu abecedu pro telegraf.

Předchůdcem telegrafních linek byl Pony Express ▶

S vynálezem telefonu se telegrafní linky staly méně důležitými.

Morseova abeceda však byla dál používaná v rádiu.



◀ Toto je rádiová místnost na Titanicu. Poté, co byl Titanic ztracen, všechny lodě musely mít telegrafní vysílačky.

Morseova abeceda byla životně důležitá pro námořní provoz a vojenské použití, dokud nebyla v 90. letech nahrazena satelitní komunikací. Obrázek z roku 1943 na Nové Guineji za 2. světové války ▶

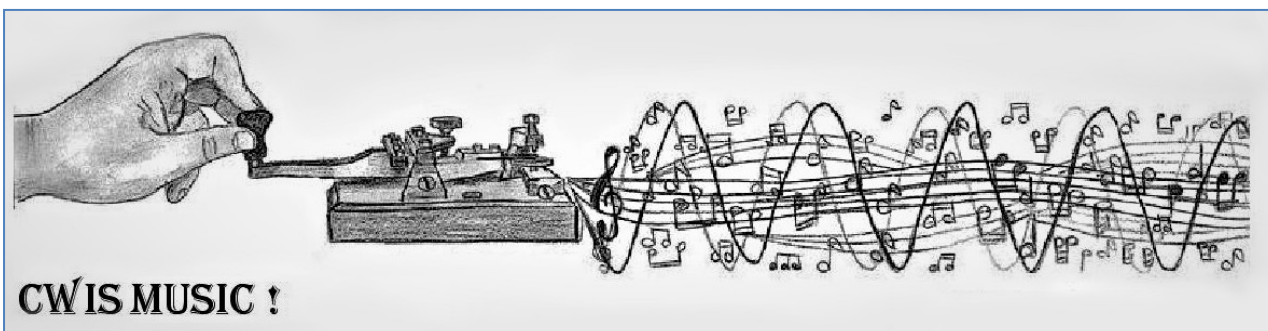
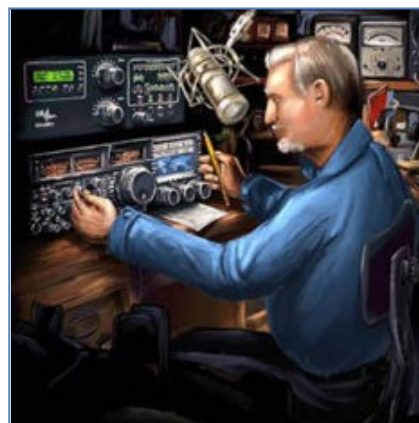


Morseova abeceda je stále široce používána v amatérské radiokomunikaci. Dnes zažívá renesanci, protože mnoho mladých lidí je nadšeno přenosnými venkovními provozy a CW rádia se jednoduše ovládají ▶

Na světě dnes existuje 35 telegrafních klubů, které sdružují příznivce telegrafie, mají přes 61 tisíc členů. Pořádají různé akce k tomu, aby tento druh komunikace měl následovníky i v nové generaci začínajících radioamatérů.

Jiří Peček, OK2QX, s použitím:

<https://internationalcwcouncil.org/member-organizations/>



Watt W mikrowatt μ W pikowatt pW

S touto hodnotou – velikostí el. výkonu – popisujeme energetické poměry (situace – stavy) u přijímacích antén a samotné el. výkony na anténních vstupech radiových přijímačů; nevyjímáje ani radiové přijímače v „MOBILECH“.

Hodnota 1 pW je svojí „váhou“ skoro nepředstavitelná. $1 \text{ pW} = 0,000\,000\,000\,001 \text{ W}$. Hodnota „piko“ se v dokumentaci radiových přístrojů uvádí nejčastěji u kapacit kondenzátorů ve VF obvodech. Tradičně je to údaj např. u nastavitelných součástek – ladících kondenzátorů ale také u varikapů.

Výraz „piko“ je v našem radioamatérském hobby (řemesle) zcela běžný. A stejné je to i v číslicových (matematických) zápisech – např. - opět u hodnot kapacit kondenzátorů (22 pF).

Ve výpočtech – v rovnicích – v Ohmově zákoně; v Théveninově vztahu a ve všech dalších matematických výrazech (vztazích) zapisujeme vše vždy a důsledně v základních veličinách, ne v jejich násobcích km; kW; MHz; nebo podílech (desetinách – tisícinách atd.) cm; mV, pW.

22 pF zapíšeme v rovnici ve tvaru (22×10^{-12}) . Stejně tak zadáme hodnoty (mega; kilo; nano; mikro) do kalkulátoru - s exponentem a s jeho polaritou (kladná je zapsána automaticky); u záporných exponentů musíme doplnit symol („-“, minus). Naučili jsme se to všichni – tak se to také nauč.

Příklad:

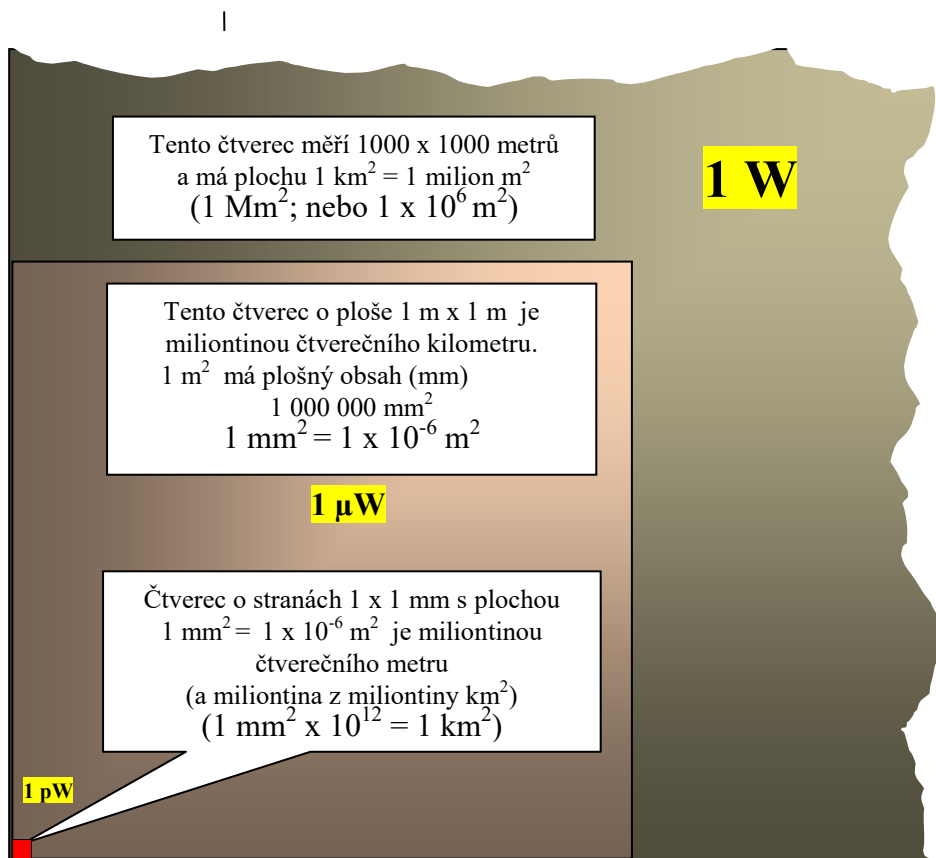
Vypočítej elektrický výkon P (W) přiváděný na vstup radiového přijímače; Signál (z antény) má napětí $U = 2 \mu\text{V}$ a vstup přijímače má vstupní impedance $Z = R = 50 \Omega$. Do kalkulátoru zadáváme hodnoty v následujícím tvaru: $(2 \times 10^{-6})^2 : 50$. OK? Výsledek: $8 \times 10^{-14} \text{ W}$. Tuto hodnotu si můžeme – snad (pro lepší představu) „přiblížit“ zápisem $P = 0,08 \times 10^{-12} \text{ W}$.

Po určité praxi dokážeme s takovými mikro i makro hodnotami elektrických veličin i uvažovat - vnímat je a vyhodnocovat závěry z jejich funkcí v el. zapojení.

Hodnotu „PIKO“ 1×10^{-12} si také můžeme přiblížit „plošným obrazcem“ – a nechat se překvapit...

Ilustrační - proporcionelní vyobrazení TŘÍ HODNOT s poměrem jedna ku milionu (varianta). (Příkon (cca) 1 W má standardní – stará panelová signalizační telefonní žárovka 20 (24) V/50 mA)

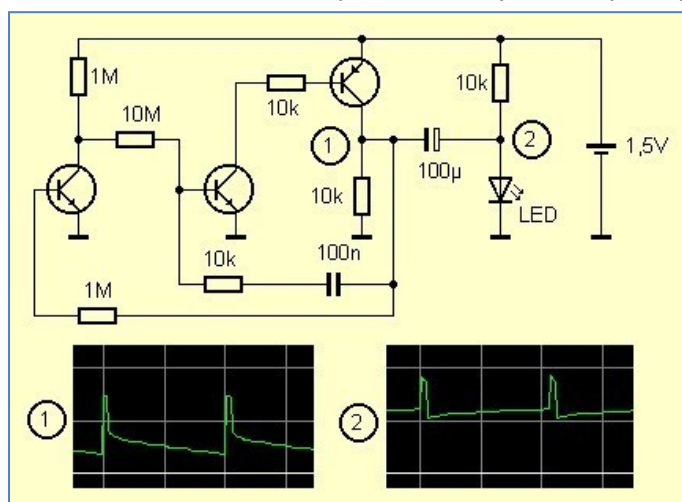
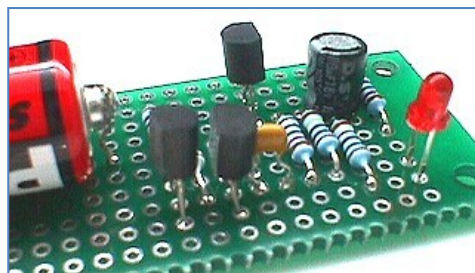
Josef Novák, OK2BK, josef.novak@centrum.cz



Věčný blinkr

Věčnost je relativní. Obvod, který funguje mnoho měsíců na jednu baterii, bude fungovat prakticky navždy. V obchodech někdy vidíte reklamní cedule s blikající LED diodou, která vypadá, že funguje věčně, a to i s jediným článkem baterie. Něco takového si můžete postavit sami...

Schéma se skládá z astabilního multivibrátoru se speciálními vlastnostmi. Elektrolytický kondenzátor 100 μF se nabíjí relativně pomalu a malým proudem a vybíjí se krátkým pulzem prostřednictvím LED. To má za následek také potřebné zvýšení napětí, protože 1,5 V je pro LED příliš málo.



Dva oscilogramy ilustrují, jak to funguje. Byly vytvořeny pomocí rozhraní SIOS a programu MikroScope od H.-J. Berndta, vertikálně 1 V na dílek a horizontálně 1 s na dílek. Napětí na kolektoru PNP tranzistoru se po vybití elektrolytického kondenzátoru v tomto místě přes odpor 10 k Ω přepne na hodnotu přibližně 0,3 V. Na druhou stranu byl nabitý na cca 1,2 V. Rozdíl 0,9 V je tedy na elektrolytickém kondenzátoru, když se objeví blikající impuls. V tuto chvíli přidává k napětí baterie 1,5 V, takže výška impulsu na LED může být až 2,4 V. Oscilogram 2 ve skutečnosti ukazuje, že napětí je omezeno LEDkou na cca 1,8 V. Napětí LED se přizpůsobí použité LED

a teoreticky může být až téměř 3 V.

Obvod byl optimalizován pro provoz s nízkou spotřebou. Proto má klopný obvod NPN a PNP tranzistor. Tímto způsobem se můžete vyhnout plýtvání řídicím proudem. Oba tranzistory vedou pouze krátkou chvíli, kdy LED bliká. Pro zajištění stabilních podmínek a bezpečného kmitání obvodu je zde přídavný stupeň se stejnosměrnou negativní zpětnou vazbou. I zde bylo dbáno na co nejnižší spotřebu použitím zvláště vysokoohmových rezistorů.

Pro odhad spotřeby můžete jako základ použít nabíjecí proud elektrolytického kondenzátoru. V průměru je na obou nabíjecích odporech celkové napětí 1 V, každých 10 k Ω , což znamená, že průměrný nabíjecí proud je 50 μA . Po dobu trvání pulsu LED se z baterie odebírá opět přesně stejný náboj. Průměrný proud je tedy kolem 100 μA . Při předpokladu kapacity baterie 2000 mAh by baterie měla vydržet kolem 20 000 hodin, což je více jak dva roky, prakticky napořád. Protože proud ke konci mírně klesá a LED dioda již nesvítil tak jasně, skutečná provozní doba bude pravděpodobně ještě delší. Takže víc než navždy.

Burkhard Kainka, DK7JD, <https://www.b-kainka.de/bastel0.htm>, b.kainka@t-online.de

Výsledky Minitestíku z HK 379 360 + 270 je správně a) i b) i c), protože
a) 360 + 270 = 630 b) 360° + 270° = 1,75 otáčky c) 360 minut + 270 minut = 10,5 hodiny
Správně odpověděli: Miroslav Vonka, Stanislav Novotný, Ivan Polívka, Harry Lutz DL6VB.

Náš Minitestík Hrnek vody se ve varné konvici uvaří za jednu minutu. Za jak dlouho se tentýž objem vody uvaří v téže konvici v USA, kde je napětí v síti poloviční?

Námět: Dana Mentzlová, OK1ZKR

Řešení pošlete **nejpozději ve čtvrtek**, výhradně na dpx@seznam.cz Řešitelé mladší jak 18 let, uveďte svůj věk.

Ždibec moudra na závěr

A. Neilen

**Pokud jsi nepocítil radost z vykonání dobrého skutku,
mnoho jsi zanedbal a ze všeho nejvíce sebe.**

HAM je mezinárodně používaný pojem pro radioamatéra
HAMÍK je tedy mladý, začínající, budoucí radioamatér

Toto číslo vyšlo 16. listopadu 2024
Vychází každou sobotu v 00:00 h

HAMÍKŮV KOUTEK je určen pro vedoucí a členy elektro - radio - robo kroužků,
jejich učitele, rodinné kluby, rodiče, prarodiče a všechny příznivce práce s mládeží;
vzniká ve spolupráci s ČRK, ČAV a OK QRP klubem

Všechna předchozí čísla HK, adresy kroužků, stavební návody a mnoho dalšího najdete na <https://www.hamik.cz/>
© Petr Prause, OK1DPX, redakce HAMÍK, Čechovská 59, 261 01 Příbram, tel. 728 861 496, dpx@seznam.cz