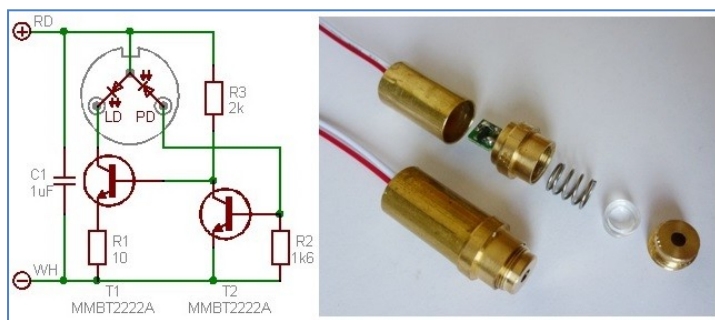


### Laserový telefon

Do elektromagnetického spektra patří také pásmo viditelného světla, které můžeme modulovat a použít pro přenos informace. Výhodou je jednoduché zařízení a pásmo bez poplatků a nežádoucího odposlechu. Navržená konstrukce umožňuje využít výhod plného duplexního spojení. **Například lze audiosignálem spojit dva vzdálené pokojíčky kamarádů, kteří mohou spolu mluvit bez omezení jako v jediné místnosti.**

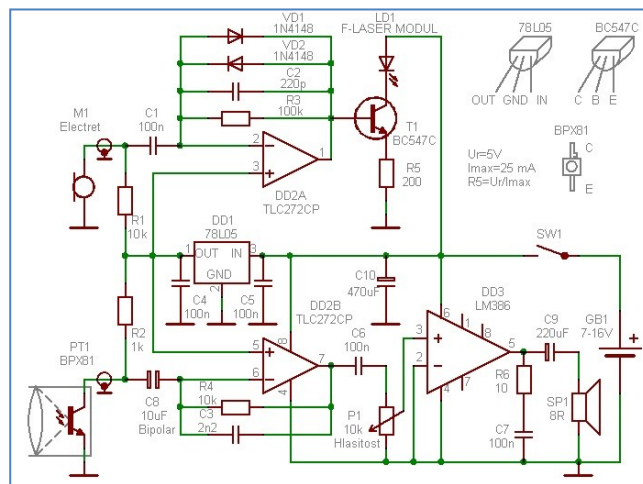
V popsané konstrukci je pro přenos audiosignálu použita amplitudová modulace (AM) svazku paprsků běžné červené laserové diody (LD) z nabídky firmy GM Elektronik „F-LASER 5MW“. Nejde pouze o LD, ale o jednoduchý modul sestavený z obvodu proudového omezovače, plastové kolimační čočky a LD. Navržené zapojení v modulačních špičkách dosahuje typické hodnoty proudu LD (25 mA), která odpovídá optickému výkonu 3 mW. Jde o výkon běžného laserového ukazovátka v bezpečnostní třídě 3A, kdy za určitých podmínek existuje možnost poškození zraku. V žádném případě se nedívejte přímo do paprsku zblízka, přes čočku nebo přes dalekohled. Vše děláte na vlastní riziko.



◀ Na obrázku je rozebraný modul a rozkreslené zapojení omezovače, který ve zpětné vazbě používá integrovanou fotodiodu (PD). Takové zapojení chrání LD před přetížením, stabilizuje intenzitu záření, ale může způsobit zkreslení AM. Pro zvolený špičkový proud a hloubku modulace jsem však žádné zkreslení nepozoroval. V popisované konstrukci lze LD zapojit přímo, takže je možné použít třeba

staré laserové ukazovátka nebo zakoupit samotnou LD a postavit vlastní optiku vysílače. Je však potřeba zvýšené opatrnosti, protože bez ochran lze LD lehce zničit překročením maximálního proudu ( $I_{max}$ ) nebo přepólováním.

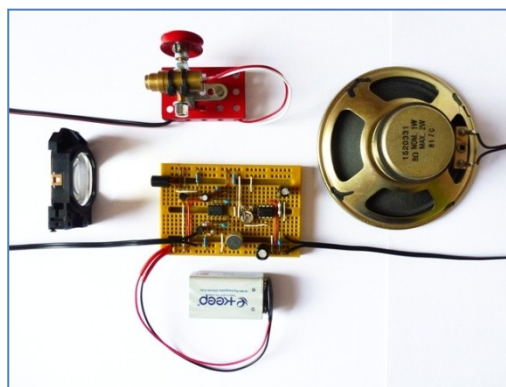
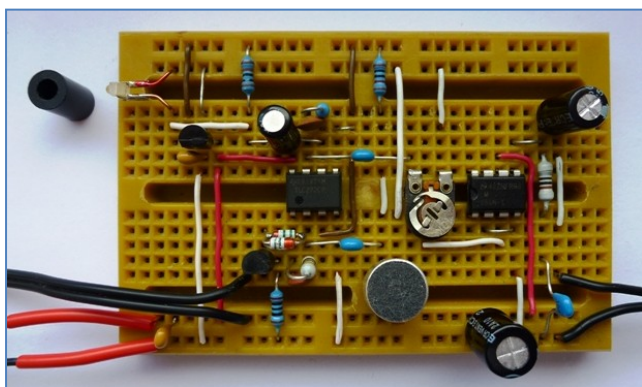
Na obrázku ► je zapojení jedné stanice laserového telefonu. Zapojení používá dvojitý operační zesilovač (OZ) TLC272CP, stabilizátor napětí 78L05 ( $U_r = 5\text{ V}$ ) a osvědčené zapojení nf zesilovače s obvodem LM386. Na straně vysílače je střídavý signál z elektretového mikrofону zesílen, kmitočtově upraven a amplitudově omezen pomocí OZ (DD2A). Na jeho výstupu je zapojen tranzistorový emitorový sledovač, který tvoří zdroj proudu LD. Použitím diodového omezovače výstupního napětí lze jednoznačně stanovit velikost emitorového odporu pro  $I_{max}$  ( $R_5 = U_r / I_{max}$ ). Na straně přijímače je signál z fototranzistoru oddělen kondenzátorem C8, zesílen a kmitočtově upraven pomocí druhého OZ (DD2B). Výstup je přes potenciometr regulace hlasitosti veden do zesilovače. Napěťovou referenci OZ tvoří lineární stabilizátor 78L05, který zároveň zajišťuje potlačení zvlnění napájecího napětí pro mikrofón a fototranzistor.



Pokud se rozhodnete pro využití plného duplexního spojení, je nutné předem **minimalizovat akustickou zpětnou vazbu**, která může způsobit nepříjemné pískání z reproduktorů na obou stranách optického spoje. Především je potřeba na obou stranách co nejvíce vzdálit reproduktor od mikrofónu, natočit od sebe maxima jejich směrových charakteristik a snížit nastavení hlasitosti pod úroveň nasazení oscilací. Pokud to nestačí, lze upravit zesílení mikrofónního zesilovače snížením hodnoty rezistoru R3.

Pro pokusy se spojením na dlouhé vzdálenosti je potřeba postavit **stabilní mechanickou konstrukci s možností samostatného a jemného směřování vysílače i přijímače ve vertikální a horizontální ose**. Otřesy konstrukce se projeví jako nežádoucí modulace signálu. Směrování je vhodné provádět večer, kdy je dobře vidět místo dopadu paprsků. Úzký svazek laserových paprsků vystupujících z modulu není ideální a s narůstající vzdáleností se rozbíhá. U použitého laserového modulu jsem ve vzdálenosti 50 m změřil průměr svazku 12,5 cm a přepočtem pro vzdálenost 1 km vypočítal průměr 2,5 m. Zásadní zvýšení dosahu lze dosáhnout použitím co největší spojné čočky přijímače a pečlivým nastavením ohniska na čip fototranzistoru. Fototranzistor a čočku je vhodné zabudovat do trubky, která odstíní vliv okolního světla. Sluneční světlo způsobuje nárůst šumu v přijímači, umělé světelné zdroje zase bručení odvozené od síťového kmitočtu 50 Hz nebo jiné pískání související s řízením elektronických předřadníků moderních zdrojů světla. Zajímavé interference nebo útlum signálu vzniká také vlivem měnících se povětrnostních podmínek (termická konvekce vzduchu, déšť, sněžení, mlha). Například proudění sluncem ohřátého vzduchu vytvářelo na nízkých kmitočtech zvuk podobný větru či vaření brambor. V tomto případě částečně pomůže omezení nízkých kmitočtů, například snížení kapacity vazebního kondenzátoru C8. U popisované konstrukce s čočkou průměru 3 cm jsem ověřil přibližný dosah na vzdálenost 700 m večer a 350 m přes den. Bez čočky se dosah výrazně sníží na několik desítek metrů.

Jako námět pro další experimentování s laserovým telefonem může posloužit použití frekvenční modulace (FM) nebo pulsně šířkové modulace (PWM), které by měly být odolnější proti měnícím se podmínkám světelného spoje. Pro tento účel lze na obou stranách spoje využít CMOS obvod fázového závěsu 4046. **Aplikace těchto obvodů v infratelefonu ELHER jsou popsány v Hamíkově Koutku 120 a 122.** Při experimentování lze také vyzkoušet změnu spektrální citlivosti přijímače použitím vhodného optického filtru nebo změnu hloubky amplitudové modulace.



Více zde: <https://ok1fcb.webnode.cz/konstrukce/laserovy-telefon/>

Jiří Martinek, OK1FCB [jirka\\_martinek@seznam.cz](mailto:jirka_martinek@seznam.cz)

## Léto plné zábavy s Bambiriádou a Q – klubem

Jednou z mnoha možností, kde se mohly prezentovat zájmové a odborné aktivity, které byly sdruženy pod taktovkou Qvéčka, byla beze sporu **Bambiriáda**. Příbramská Bambiriáda o které mluvím, se uskutečnila v květnu v roce 2003. Veškeré stánky s všemožnými zábavnými a vědeckými činnostmi se rozkládaly v okolí Q-klubu ► Qvéčko jako takové bylo středobodem celé Bambiriády, která se konala v krásných slunečných dnech.



Stánek, ve kterém si zájemci mohli vytvářet ◀ sádrové odlitky v jednodílné netrválé formě, která se vytvářela z běžné plastelíny. Obtisk odlitku se pak vyráběl ze všeho, co si zájemci sebou přinesli. Po vytvoření odlitku byly vedle stánku rozloženy stoly a lavice, tam se mohly odlitky vodovými či temperovými barvami natřít, a vzhledem k teplému počasí které panovalo, si mohl člověk vytvořit např. dekoraci do 20 minut.



Na Bambiriádě měl svůj stánek i Integrovaný záchranný sbor, kde například hasiči ukazovali svoji vysokozdvížnou techniku a přihlízející zájemce během horkého dne kropili a zavlažovali z hasičských hadic.



Děti na louce hledaly ztracené kovové předměty ►

a ve stánku si ◀ vyráběly krystalky, přičemž cívky navíjely na láhve od limonády.



V budově Q-klubu si návštěvníci prohlíželi interaktivní didaktické ◀ vitriny



▲ a exponáty z oblasti obnovitelných zdrojů energie.

Rostislav Mařan, [rostislav.maran@strabag.com](mailto:rostislav.maran@strabag.com)

## Proběhlo první cvičení Radioamatérské tísňové služby OK-RTS



V sobotu 25. listopadu 2023 proběhlo první společné cvičení Radioamatérské tísňové služby, což je název iniciativy v rámci spolku ČAV – Českoslovenští amatéři vysílači. Skupina se dala dohromady krátce před Mezinárodním setkáním radioamatérů v Holicích a ihned navázala těsné vztahy se slovenskou ARES-OM.

Vzhledem k historickým výsledkům (spíše neúspěchům) předchozích iniciativ podobného druhu v minulosti si skupina neklade mezi prioritní cíle spolupráci s profesionálními složkami, ale zaměřuje se jednak na vlastní akceschopnost (schopnost v případě potřeby vyjet s vlastním zařízením a být připraven zprostředkovat spojení dle § 8 odst. 2 Vyhlášky 156/2005 Sb. o technických a provozních podmínkách amatérské radiokomunikační služby), jednak na součinnost se „zajímavou veřejností“.

Vždyť počet všelijakých nadšenců, pobíhající po lesích a polích s čínskými „ručkami“, kteří chtějí být připraveni, „kdyby náhodou něco“, roste v poslední době téměř exponenciálně.

Jindra Vavruška, OK4RM, [ok4rm@vavruska.cz](mailto:ok4rm@vavruska.cz)

Více na: <https://ok5cav.cz/index.php/2023/11/27/probehlo-prvni-cviceni-radioamaterske-tisnove-sluzby-ok-rts/>

### Výsledky Minitestíku z HK 337

### Spravedlivý otec

Miroslav Vonka píše: Tak ze zadání je jasné, že součet věků bratří je 24 let a že nakonec měl každý 8 dolarů. Nejmladšího bratra jsem pojmenoval Adam, prostředního Bořík a nejstaršího Cyril. Jejich příslušné věky jsem označil A, B, C. A pak jsem začal sestavovat rovnice. První byla jednoduchá:

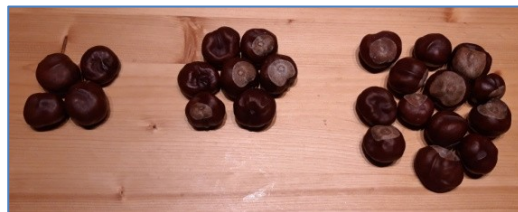
$A + B + C = 24$  Dál jsem sestavoval další tři rovnice. Ale zapletl jsem se do nich tak, že jsem to po čtvrt hodině vzdal a začal to postupně řešit odhadem a úvahou. Věk nejmladšího musí být dělitelný čtyřmi (předpokládám, že si rozdělovali celé dolary). Takže 8 a 12 a 16 je moc (zbylo by málo roků na dva starší bratry), tedy jsou to čtyři. Tedy  $A = 4$ . Tudíž Adam dostal od táty 4 dolary, dva si nechal a 1 dal Boříkovi a 1 dal Cyrilovi. Následně jsem odhadl, že Boříkovi je 7 let ( $B = 7$ ). Bořík dostal od táty 7 dolarů a 1 dolar od Adama; měl 8 dolarů. 4 dolary si nechal, 2 dolary dal Adamovi (ten už měl tedy tímto 4 dolary) a 2 dolary dal Cyrilovi (a zbylo mu 4 dolary). Cyrilovi bylo 13 let (neboť  $C = 24 - A - B$ ). Od táty dostal 13 dolarů, od Adama 1 dolar, od Boříka 2 dolary, tedy měl krásných 16 dolarů, ale 4 musel dát Adamovi a 4 musel dát Cyrilovi. A tak nakonec měl každý bratr 8 dolarů.

Tímto způsobem se dá vyřešit takovýto příklad, má-li malá čísla. Při větších číslech by to bylo horší.

Ladislav Pfeffer OK1MAF píše: Tenhle minitestík byl slušný hlavolam. Napřed jsem se bál tří neznámých, ale pak mi došlo, že po dvou děleních se dvě částky musí shodovat. Částky jsem označil A B C od nejnižší po nejvyšší. Po prvním dělení nejmladší má  $A/2$ , prostřední  $B + A/4$  Po druhém dělení  $A/2 + A/16 + B/4 = A/8 + B/2$  ...už mám rovnici, vše násobím šestnácti.  $9A + 4B = 2A + 8B$ , po odečtení  $-4B + a - 2A$  dostanu poměr  $7A = 4B$  (Čím původní částky násobit, aby nastala shoda.) Poměr částek je opačný.  $A = 4$  ...  $B = 7$  vypadá rozumně ve vztahu k 24 \$, násobky už by neprošly. Takže Výsledek: Věk i původní částka = 4, 7, 13, nakonec měli všichni po 8 \$.

Tomáš Pavlovič píše: Úlohu som riešil odzadu: Na konci mal každý rovnako, teda 8, 8 a 8 dolárov. Pred posledným delením to bolo 4, 4, 16 lebo najstarší mal mať 2x viac ako na konci a ostatní o 4 menej. Podobne vieme určiť aj stav pred druhým delením: 2, 8, 14 a nakoniec počiatočný stav: 4, 7, 13. Čo je aj výsledok, teda vek troch synov.

Míra Čapek (15) píše: Po zamyšlení a počítání s kaštaný ► jsem přišel na řešení: Nejmladšímu synu jsou 4 roky, prostřednímu 7 a nejstaršímu 13 let.



**Náš Minitestík** Jedna kapesní svítilna funguje následujícím způsobem: Po prvním stisknutí tlačítka svítí naplno, po druhém zhasne, po třetím svítí slabě, po čtvrtém zhasne, po pátém bliká, po šestém zhasne. Když je ale mezi stisky delší mezera, tak svítilna svítí vždy jen naplno. Jak je to možné? -DPX-

Řešení pošlete **nejpozději ve čtvrtek**, výhradně na [dpx@seznam.cz](mailto:dpx@seznam.cz) Řešitelé mladší jak 18 let, uveďte svůj věk.

### Žďibec moudra na závěr

Marilyn vos Savant

**Být poražen, je pouze pomíjivá záležitost;  
až když to vzdáte, stane se z toho trvalý stav.**

**HAM** je mezinárodně používaný pojem pro radioamatéra

**HAMÍK** je tedy mladý, začínající, budoucí radioamatér

Toto číslo vyšlo 27. ledna 2024

Vychází každou sobotu v 00:00 h

**HAMÍKOV KOUTEK** je přílohou Bulletinu Českého radioklubu,

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](mailto:dpx@seznam.cz)