

22. díl – OctopusLAB

Technologie 3D tisku – modelování a využití

Určitě znáte LEGO (plastové kostičky), a také Merkur (kovové dílky). Minulý rok nás zaujala také litevská stavebnice **Totem** (<https://totemmaker.net>), která originálním způsobem kombinuje skvělé vlastnosti obou výše zmíněných stavebnic. Černé plastové dílky se propojují různými typy kovových spojek a jednoduchým způsobem se dají vytvářet i složitější mechanické sestavy.



My jsme pro některé naše projekty používali i klasické elektroinstalační krabičky 82x82 mm (z toho vznikly i moduly **Hamík Cube 82**). Pozorujeme však, že řada kroužků, škol, ale i domácností už má k dispozici i 3D tiskárnu. Nové možnosti „vyrábění“ dílků z už hotových podkladů, nebo přímé vytváření vlastních, tak může využívat stále větší počet bastlířů.

Vytváření 3D podkladů k tisku

Pokud potřebujete 3D model k následnému tisku, máte několik možností.

- Existují specializované portály, kde si můžete stáhnout soubor – zdrojový model, častěji jeho export „stl“, nebo přímo tisková data. Například na [thingiverse.com](https://www.thingiverse.com), kde publikuje i [octopusLAB](https://www.octopuslab.com), jsou tisíce podkladů pro tisk.
- Můžete si nechat 3D model zhotovit u známého nebo využít služeb jednotlivců či firem. Jenom na Facebooku je několik skupin, které to zprostředkují a nebo vám alespoň poradí, pokud si nebudete vědět rady.
- A do třetice – můžete si 3D model vytvořit sami.

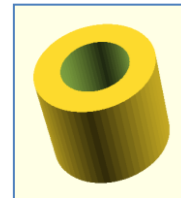
Na tvorbu 3D modelů je opět několik dostupných možností, od profesionálních CAD programů až po jednoduché **cloudové aplikace** – například [onshape.com](https://www.onshape.com). Před pár lety jsem zkusil program, který se od klasických kreslicích nástrojů lišil. 3D objekty se v něm totiž „programují“, a i když to vypadá složitě, dá se v něm vytvářet i náročnější projekt. Tento program také disponuje řadou knihoven a rozšiřujících modulů. Na úplně jednoduché modely si proto klidně také zkuste [openscad](https://www.openscad.org) – skvělý open-source nástroj. A jelikož se jedná o „programové textové soubory“, spoustu zajímavých podkladů naleznete i na [githubu](https://github.com).

Open SCAD – modelování programováním

Modelování jednoduchých tvarů se dá často zjednodušit na skládání základních objektů (kvádr, válec, ...). Toto „skládání“ se provádí pomocí sčítání nebo odčítání (jsou to „množinové“ operace nad 3D objekty – sjednocení, průnik, a pod.).

První, co jsme potřebovali, byla „distance“ (vysoká podložka), pro šroubek M3. Můžeme jí „naprogramovat“ následujícím způsobem:

```
module distance(h = 5) {
  difference() {
    cylinder(d=6, h=h);
    translate([0,0,0]) {
      cylinder(r=1.7, h=100);
    }
  }
}
```



Odečteme (*difference*) jeden válec (*cylinder*) od druhého. Příkaz *translate* pro posun by tu ani nemusel být (je totiž 0,0,0). Válec je určen poloměrem podstavy *r* nebo průměrem *d* ($d=2*r$) a svojí výškou *h*. Defaultní výšku máme nastavenou na 5 (mm), ale výška se dá parametrem *h* měnit.

Proto se tomu někdy říká „**parametrické modelování**“. Pro druhou verzi spojky, vzniklé spojením dvou distancí, toho využijeme. Jednu distanci jsme ponechali vysokou 5 mm (*h1*) a druhou (*h2*) chceme mít 10 mm, proto model zavoláme: **spojka2(h2=10)**; (*h1* zůstane 5 mm).

```
module spojka2(h1=5,h2=5) {
  distance(h1);
  xmove(2) ymove(-0.8)
  cube([5,1.6,5]);
  xmove(7+2)
  distance(h2);
}
```



V modulu *distance* jsme také použili jiný formát pro transpozici objektu **obj**, *translate([x,y,z]) {obj}* jsme nahradili sekvencí **xmove(x) ymove(y) zmove(z) obj**, která je v některých případech přehlednější a jednodušší na zápis, především v případě potřeby rotace – tam postačí použít **zrot(90)** pro rotaci kolem osy z o 90°. Využili jsme pro to jednu z knihoven na **githubu**: <https://github.com/revarbat/BOSL>, kterou je nutno



v záhlaví inicializovat: Testujeme použitelnost i jiných dílků, hlavně jak se s nimi manipuluje, zkusíme jejich konstrukční pevnost a dlouhodobě budeme vyhodnocovat i životnost. Na obrázku vidíte i kombinaci s bílou 82x82 krabičkou a další moduly (akumulátorový konektor, tlačítka, držáky displeje a pod.)

Milí čtenáři,
těším se s vámi opět nashledanou v HK 178.
Jan Čopák, www.octopuslab.cz

„KARBAN OSTRAVSKI“ - Josef Novák, OK2BK vytvořil další skvěle výukové kartičky
 Vytiskněte si je na silnější papír formátu A6 a děti ve vašich kroužcích naučte správně je používat.

7 MHz DIPÓL PRO AUDION (bez protiváhy)

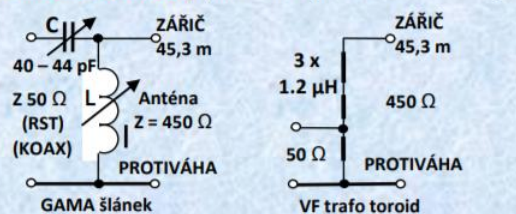
Délka antény = 0,48 λ; = 300 x 0,48 : 7,1 = **20,28 m**.
 Výška nad zemí (při horizontální instalaci) – nejméně 10 m.
Koncové připojení k ALCO: kapacitně 0,2 až 4 pF. (Z=2-5 kΩ)
 S RX v přizemí, konec antény zavěs do max. výšky (i šikmo).
 V době mimo „provoz“ anténu vždy odstraň z místnosti !
 Diagram záření antény instalované v zástavbě je neurčitý.
 Vysoké budovy nebo stromy v okolí tento směr zastíní !.
Symetrický „středově“ připojený dipól (2 x 10,14 m).
 Jednoduché (a laciné) symetrické VF neladěné vedení zhotovíš „skroucením“ dvou izol. Cu drátů nebo lanek (TWIST).
 Přednostně musí splňovat pevnostní nároky ! (vichřice !)
 Impedanční rozdíly (dipól 60-80 Ω; VF vedení 100 -150 Ω) se na příjmu skoro neprojeví. Délka napáječe není kritická; 10 m od dipólu jej vždy vedeme kolmo.
 V ALCO připojíme dvojitku na nízkoimp. symetrický vstup.
Použití coax. kabelu zlepší přenos při dešti, námraze a sníží ztráty na vedení. Připojení k dipólu přes **BALUN** s převodem 1 : 1 (75 : 75 Ω). K ALCO se coax k. připojuje na nízkoimp. vazební vnutí. Bezpečnostní nároky jsou stejné, „ mimo provoz“ konec kabelu z místnosti vždy odstraň.
 U obou modelů dipólů jsou kotvené konce citlivé na rozladění od blízkých předmětů – objektů, stromů (do 10 m).
 Přednostně symetricky – „středově napájený dipól“ instalujeme s rameny v jedné přísmce. Zalomení ramen apod. vždy jeho „výkon“ – (citlivost) zhorší. (Inv. „V“). Diagram záření se proti koncově „buzenému“ dipólu nemění.
 Popsané konstrukce přijímacích dipólů budou také **VÝBORNÝMI ANTÉNYMI K VYSÍLÁNÍ**. Vždy bude potřebné jejich délky upravit (+ / -) podle naměřených hodnot „PSV“.
Vypracuj si projekt - obstarej materiál a anténu sestroj.
Ceká Tě velké dobrodružství a příjemné překvapení !

7 MHz MAGNETKA – „pMLA“ k AUDIONU

(Testovací – jednoduchý pokojový - ale plně funkční model pMLA).
 Ideální obvod „smyčky“ (0,3λ) 12,86 m omezíme a pMLA zhotovíme k otestování jen o průměru 1 m jako 3 smyčkovou. Smyčky ve tvaru čtverce o straně 1 m výhodně zvýší ozařovanou plochu pMLA. Proti „plnorozměrové pMLA“ klesne ale její výkon na 6%.
 Materiál smyček je významný. Průměr Cu izolov. drátu nebo lanka nejméně 2 mm. Lepší je také „Cu opředení“ koaxiálního kabelu. Mezizávitovou kapacitu smyček sníží dielekt. rozpěrky - prstýnky. Indukčnost Lo (podle „kalkulátoru“ www.OK2KQM) bude asi 28 uH. K tomu odpovídající rezonanční paralelní kapacita Co je 18 pF. Hl nároky na kvalitu „Co“ snad „splní“ kapac. trimr 30 pF. (Spočítej f).
 Nej kvalitnějším „Co“ je vzduchový ladící kond. „duál“ jako splitstator. Nejcitlivějším místem k rozladění pMLA – jen přiblížením ruky je v místě kondenzátoru. Jeho ovládání proto prodluž na min. 25cm.
 Energie (nW) ve formě oscilací v pMLA (paral. LC obvodu) až 50 x převyšuje u smyčky s obvodem 0,3 λ. výkon ozařujícího VF pole. Menší smyčky mají výkon menší. Akumulace výkonu v pMLA probíhá v režimu REZONANCE. Mimo pMLA je potvrzena i u EH ant.
 Z pMLA je nejsnadnější odebrat VF energii pro AUDION indukční vazbou. Jeden závit s plochou 4 – 8 % „hlavní smyčky“ je formou „twistu“ v délce 2 – 3 m spojen se symetrickým vstupem ALCO. Míra „vazby“ na pMLA se seřídí jejím natočením k rovině smyčky pMLA. pMLA dodá max. VF výkon při umístění do „nestíněného“ prostoru; s homogenním VF polem a s plnorozměrovou smyčkou (obvod 0,3 λ).
 U každého systému (konstrukce) pMLA při fo platí rovnost X_L a X_C.
 Špičkové výkony pMLA si ověř při výletě do hor – s kruhovou nebo čtvercovou smyčkou s obvodem 12,9 m, laděnou s Co 60 až 100 pF. Spojení vazební smyčky s RX (ALCO) na větší vzdálenost (10 m) zajistí coax. kabel (50 – 75 Ω) ale s její desimetizační úpravou.
 Nebezpečí úrazu od blesku u pMLA je zanedbatelné; v místnosti je nulové. Model pMLA je nenáročný a za několik h. již plně funkční!
NEVÁHEJ! Promysli konstrukci; sežeň - připrav si materiál a za pár dnů poslechu s pMLA budeš jejím obdivovatelem.

FB „CB“ SMĚROVKA „DO KAPSY“ (SBALENÁ)

(Anténa s vertik. polarizací splňuje požadavky ČTÚ)
Model : Anténa s „POSTUPNOU VLNOU“ délky 4 lambda.
Zisk : 12 – 18 dB. **Šířka laloku záření** : 15 stupňů (- 3dB).
Kmitočtový rozsah : 26,5 až 27,5 MHz (v šech 80 kanálů CB).
Vstupní impedance antény : Z = R = cca 450 Ω asymetricky.
Konec zářiče spojen s koncovou. protiváhou činným R 450 Ω / 2 W.
Dosah spojení : minim. na vzdálený horizont (45 km - dle terénu).
Příjem (poslech) stanic odrazem od ionosf. vrstvy E (Es) až 500 km
POPIS DVOU KONSTRUKCÍ A INSTALACÍ ANTÉNY:
 Délka antény- zářiče (drátu - lanka) minim. 45,3 m. !! Pevnost v tahu !!.
 4 x 5 m drátové protiváhy „vějířovitě“ (3 x 30 st.) pod oběma konci zářiče.
 (Jedná se o VF kapacitní vazbu „protiváh“ na vlhkou půdu GND)
 Transformace „Z 450 Ω“ na normovanou „Z 50 Ω“ RST (nebo coax.kabelu.) se provede buď **VF toroid. trafem** (jen 4 W) s převodem 3 : 1; (Z 9 : 1) nebo lépe s „**GAMA článkem**“ s proměnou kapacitou **C 40 – 44 pF**. a s proměnou cívkou – indukčností **L 0,9 až 1 μH**. . Naladění podle PSV..
Opakovačem impedance lze výhodně „bod napájení antény“ (zářiče + protiváhy) přivést na vzdálené „pracoviště“ coax. kabelem (nejlépe se Z 75 Ω).
 El. délka jednoho úseku opakovače je 0,5 λ. Kabely s plným PE dielektrikem mají zkracovací koeficient **0,66** a fyzická délka opakovače je jen 3,7356 m a může se také prodloužit ale vždy jen celými násobky (2x; 3x; 4x)
Liniové provedení antény: Dielekt. podpěry (dřevo); cca 4 ks.
 Výška zářiče (drátu) nad zemí 1 – 2 m; konce sklopit k zemi..na cca 20 cm,
Polokosočtercový model : Střed zářiče ve výšce cca 6 m - 9 m. (i závěs)
Maximální směr záření antény : podél zářiče v jeho ose. →



IDEÁLNÍ ANTÉNA PRO TVŮJ (PORTABLE) VÝLET !

EMITOROVÝ SLEDOVAČ (ES) s bipol. tranzistorem.

Zesilovač pracuje se 100 % ZÁPORNOU ZPĚTNOU VAZBOU.
Činná zátěž (R) ES je zapojena „ v emitoru “ – (proti kostře.)
Pro jeho specifické vlastnosti se také označuje jako:

- Zesilovač se společným kolektorem (SC)

Kolektor je pro AC napětí (sign.) na nulovém potenciálu

- Převodník impedance (z vysoké na nízkou)

Např: Z₁ 0,5 MΩ; Z₂ 10 Ω apod.

- Opakovač („shoda“ vstup. a výstup. U i fází)

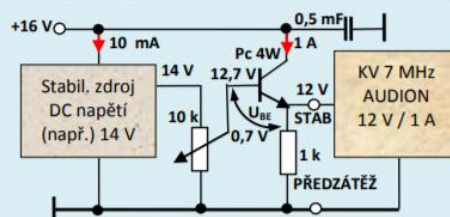
Výst. napětí U₂ je o několik % menší než vstupní U₁

- Výkonové zesílení „Ap“ je shodné s H_{21E} (až 600)

Běžná a praktická použití – uplatnění ES:

Stabilizované (a regulované) zdroje DC napětí.
 Připojení nízkoohmových zátěží (sluch; reproduktorů)
 Připojení VF koaxiálních vedení – kabelů (Z 50 Ω; 75 Ω)
 ES je aktivním prvkem v oscilátorech **Hartley a Clapp**
 ES prakticky **nezatíží** zdroj vstupního (AC i DC) signálu.
 ES se přímo připojí (váže se) např. i na paral. LC obvod.

Příklad zapojení STABILIZÁTORU s regulovatelným výstupním napětím 1 až 14 V / I max 1 A (kolektorová ztráta Pc max 15 W !! = CHLADIČ !!)



K článku o kondenzátorech z HK 174

Zaujal mě článek Petra Jeníčka, který si dal práci s analýzou „vytěžených“ součástek. V podstatě se ukazuje to, co tvrdím svým studentům: Práci s vypájenými součástkami ušetříme jen zdánlivě.

Když si zavzpomínám na moji práci v servisu telekomunikační techniky, tak každá oprava začínala výměnou všech klasických elektrolytů; tantalové kondenzátory byly většinou dobré. Pokud zařízení nezačalo pracovat, vyměnily se všechny keramické kondenzátory a teprve potom se začala hledat závada (zpravidla 90 % opravovaných desek po výměně kondenzátorů bylo funkčních).

Postup se může zdát „netechnický“, ale vždycky je cílem oprava funkčního zařízení s původními vlastnostmi. Když se objevily „čínské“ elektrolyty a svět je začal osazovat do počítačových desek, WIFI routerů atd., najednou bylo opět co opravovat – samozřejmě bylo třeba osadit spolehlivé „nečínské“. Vždy záleží na provozní teplotě, které jsou kondenzátory vystaveny.

Občas se vyskytne staré zařízení, které je funkční i přes svůj věk. Co na to říci - „Nebojte se, vadné kondenzátory na sebe nedají dlouho čekat“.

Článek není univerzální návod, jen inspirace. Ne vždycky výměna kondenzátorů vede k cíli.

František Štěpán, OK2VFS, fstepa@seznam.cz

Miniaturní směrová anténa na 14 MHz podle W8YIN

Když jsem v HK 175 uviděl obrázek této antény, probudila se ve mně vzpomínka na dávné časy (cca rok 1984), kdy jsem ještě jako posluchač, čekatel na koncesi zkoušel kde co. Vynikající a dostupnou knihu **Antennenbuch** napsal německý radioamatér Karl Rothammel Y21BK (10. vydání). V ní byla tato anténa lehce popsána i s fotografií. Zaujala mě svými malými rozměry. O kvalitních nebo aspoň použitelných plastech se mi tehdy mohlo pouze zdát. Tak jsem nosnou konstrukci udělal komplet z dřevěných hranolů a naimpregnoval „lodním lakem“. Pouze držáky „velkých cívek“ byly z plastových trubek - tehdy novoduru.

Kostra cívky \varnothing 30 mm byla také z novodurové trubky, upevněné k nosnému hranolu. Zářič i direktor jsou stejného provedení. Pokud si vzpomínám, tak jsem na všechny „cívky“ zářiče i direktoru použil izolovaný hliníkový instalační vodič průřez 6 mm² (AY6) - jiný nebyl.

Rozteč mezi zářičem a direktorem má být $\lambda/10$, což odpovídá 2,05 m.

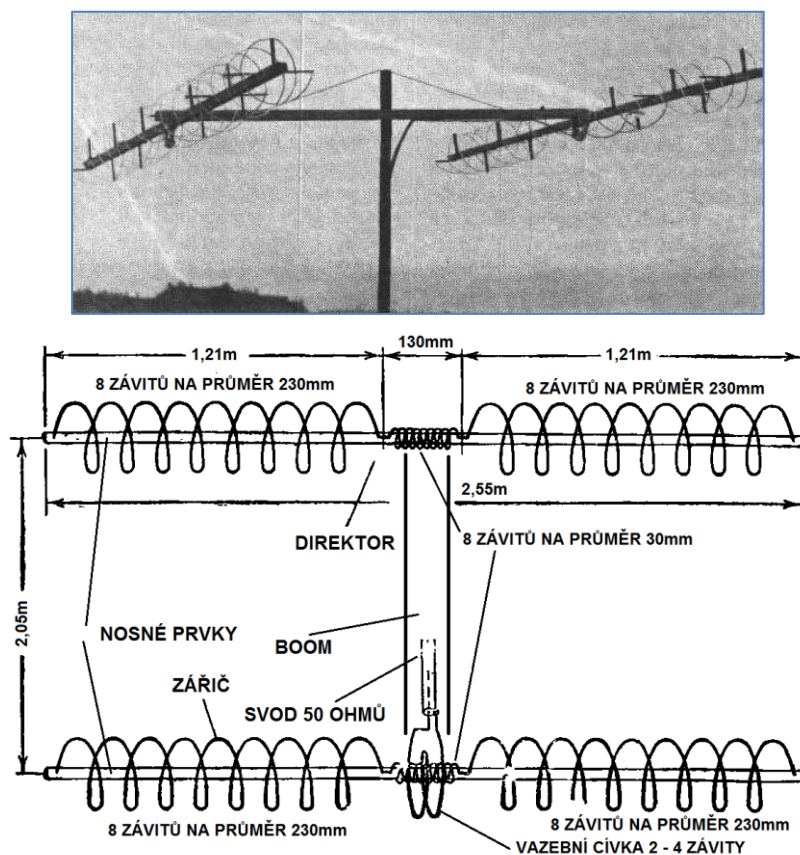
Pan Rothammel doporučuje pomocí GDO naladit zářič na 14,1 MHz a direktor na 14,5 MHz. Víím, že jsem se s tím hodně natrápil, mnoho zkušeností jsem neměl. Dělal jsem pouze poslechové zkoušky, anténa směřovala, takže se dalo říci, že měla i nějaký diagram, HI.

Bohužel jsem nepořídil žádnou fotografii, hranoly se i přes impregnaci asi do roka zkroutily a anténa se mé koncese třídy B nedočkala.

Kopie fotografie je právě z uvedené knihy.

Pokud by se někdo chtěl pokusit o stavbu, jsou na webu nějaké zmínky, ale nic víc se najít asi nedá.

František Štěpán, OK2VFS, fstepa@seznam.cz



Co s toroidy z počítačových zdrojů

Toroidní jádra z počítačových zdrojů bývají z nízkofrekvenčních materiálů a na vř mají malou jakost. Spínané zdroje pracují na desítkách až stovkách kHz. U některých vř transformátorů a balunů to nemusí vadit, ale do laděných obvodů a úzkopásmových filtrů se tato jádra nehodí.

Do anténního tuneru bych doporučil spíše jádro z vysokofrekvenčního feritu, který má malé ztráty. Impedance správně rezonující čtvrt- nebo půlvlnné antény (nebo takového půlvlnného zářiče ve složitější anténě, třeba Yagi) je činná a liší se jen málo od impedance kabelu, takže přizpůsobení trafem nebo Pí-článkem je snadné. Čím je větší rozdíl vstupní a výstupní impedance, kterou potřebujeme přizpůsobit Pí- nebo T-článkem, tím více se přizpůsobovací článek chová jako úzkopásmový rezonanční okruh s velkou jakostí.

A při použití krátké antény, která má převážně kapacitní impedanci s malou činnou složkou, cirkuluje mezi cívkou tuneru a anténou při každém kmitu sem tam velký proud a velká energie jako v rezonančním okruhu, a vyzářený výkon je mnohem menší. Zde je nutné, aby ztráty v tuneru byly co nejmenší, jakost cívky musí být maximální, jinak se v cívce spálí větší výkon než se vyzáří. Ztrátový odpor cívky a vodičů antény + protiváhy nebo uzemnění musí být dohromady menší než vyzářovací odpor antény, který je u krátké antény malý. **Při použití krátké antény můžeme zmenšením ztrát v anténě, zemnicí síti a tuneru získat mnohem víc než zakoupením výkonnějšího vysílače.**

Permeabilita i ztrátový činitel jader jsou frekvenčně závislé. Měření RLC můstkem na 1 kHz nám nic neřekne o tom, jak se cívka bude chovat v pásmu KV nebo VKV. Proto bych doporučil při výběru neznámého jádra pro anténní tuner měřit indukčnost a jakost rezonanční metodou buď na Q-metru, nebo osciloskopem s impulsním generátorem na kmitočtu blízkém tomu, na kterém chceme cívku používat. Kondenzátor, který při měření připojíme k cívce pokusně vybereme nebo naladíme tak, aby okruh rezonoval blízko tohoto kmitočtu. Pokud má osciloskop přesnou časovou základnu, odečteme z obrazovky periodu kmitání laděného okruhu měřené cívky se známým kondenzátorem, a z toho vypočteme kmitočet a indukčnost. Z rychlosti poklesu tlumených kmitů spočteme Q. Petr Jeníček, pjenicek@seznam.cz

Příběh skororadioamatéra

Někdy koncem 60. let minulého století přišel do radioklubu OK1KUC nový člen. Bylo mu 15 let, učil se elektromechanikem a zajímal se o výkonné nf zesilovače a vysílače. Doma měl zvukovou aparaturu vlastní výroby. Když si pustil nějakou hudbu a řádně osolil výkon, čtyři elektronky EL34 na koncovém stupni jen modře poblikávaly a v pokoji málem padala omítka ze zdi. Aby mu to neurvalo uši, poslouchal ve vedlejší místnosti. Stavěl i výkonné zesilovače pro kapelu, ve které hrál na kytaru.

V radioklubu se seznámil s konstrukcí vysílačů a radioamatérským provozem a začal bastlit vysílače. Pořádný vysílač byl podle něj jen ten, který proměnil elektroměr ve větrák. Mezi radioamatéry byl známý jako Unlis (zkratka z Un licenced – bez koncese). Morčata neuměl, radioamatérskou koncesi tedy podle tehdejších zákonů dostat nemohl. Jezdil foní pod mnoha různými značkami a nadělal spoustu spojení. A všechno mu to procházelo, i když podle tehdejších zákonů i pouhé **přechovávání vysílačích zařízení byl trestný čin, za který bylo možné vyfasovat až 2 roky natvrdo.**

Pak začal vysílat i v III. TV pásmu. Aby se jeho signál odlišil od Československé televize, vysílal monoskop v negativu. Ačkoliv bydlel v Praze u Vltavy, tedy v údolí, díky solidnímu výkonu byl slyšet (spíš vidět) dost daleko. Pak ho přišli z KSR (Kontrolní služba radiokomunikační, dnes její činnost vykonává ČTÚ) vybrat, ale do týdne měl postavený vysílač nový.

Po roce 1990 se u nás rozšířil provoz CB radiostanic v pásmu 27 MHz. Aby lépe slyšet, postavil si „malý“ koncový stupeň s elektronkami RE125 na konci. Při anodovém napětí 2,5 kV bylo možné vysílače vyladit až na 1,5 kW vř výkonu. Když zaklíčoval, začaly na ulici houkat alarmy v autech. Elektronky krásně modře svítily a při delší relaci jim začaly červenat anody.

V anténních obvodech vysílačů používal cívky na toroidním feritovém jádře, především jako širokopásmové transformátory impedance. Úzkopásmové filtry nepotřeboval, nějaké parazitní vyzářování neřešil. Materiál jádra toroidu nezjišťoval, nic neměřil. Zajímala ho především velikost, aby jádro přeneslo potřebný výkon. S úspěchem používal jádra z odrušovacích filtrů ze svářeček a průmyslových střídačů, tedy vyloženě nf ferit, v celém KV pásmu. Jen vyzkoušel, zda jádro toroidu ve vř obvodu příliš nehefje. Pokud ano, slepil dva toroidy k sobě, aby byl průřez feritu větší, a většinou to pomohlo. Málokdy měnil cívku kvůli nevhodnému materiálu jádra.

Ke svým konstrukcím nám už nic neřekne. Úspěšný konstruktér a kytarista, i když trochu šilný, skončil svůj život začátkem tisíciletí na předávkování drogami. Vladimír Štemberg, stemberg@seznam.cz

Výsledky Minitestíku z HK 175 Jedna kočka za pět minut chytí jednu myš.

Ze 50 minut chytí jedna kočka 10 myší. Máme-li za stejný čas chytit 50 myší, potřebujeme pět koček. Ze čtenářů do 18 let jako první správně odpověděl **Vojta Boušek (12)** a vyhrál soubor součástek a knížku Zapojení s polovodičovými součástkami. **Míra Čapek (12)** vyhrál DVD Jára Cimrman, ležící, spící. Z dospělých správně odpověděli a mají po pěti bodech František Štěpán OK2VFS, Tomáš Petřík OK2VWE, Zbyněk Trojan OK1MPX, Miroslav Vonka, Jiří Němejč OK1CJN, Jiří Schwarz OK1NMJ, Lubomír Čapek, Vladimír Štemberg.



Náš Minitestík Co musí obsahovat každý rádiový přijímač? a) reproduktor, b) zesilovač, c) oscilátor, d) detektor, e) napájecí baterii, f) žárovku na osvětlení stupnice, g) tranzistor nebo elektronku. **Obtížnost: 3 body.** Námět Vladimír Štemberg.

Tento týden naši čtenáři do 18 let soutěží o **soubor součástek a knížku The World 2050** (úvahy, jak bude vypadat svět za pár desetiletí).

Ždibec moudra na závěr

Veškerým připomínkám je třeba věnovat náležitou pozornost, i těm, kterým vytríbená forma vyjadřování chybí.

N.N.

HAM je mezinárodně používaný pojem pro radioamatéra

HAMÍK je tedy mladý, začínající, budoucí radioamatér

Toto číslo vyšlo 22. srpna 2020

Vychází každou sobotu v 08:00 h

HAMÍKŮV 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 <http://www.hamik.cz/>

© Petr Prause, OK1DPX, redakce HAMÍK, Čechovská 59, 261 01 Příbram, tel. 728 861 496, dpx@seznam.cz