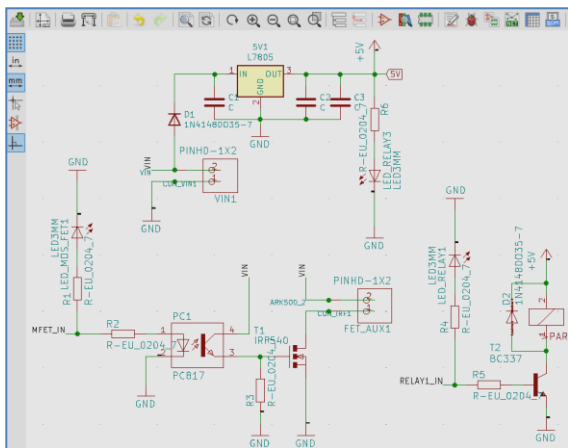


18. díl – OctopusLAB

Možnosti návrhu a výroby plošného spoje

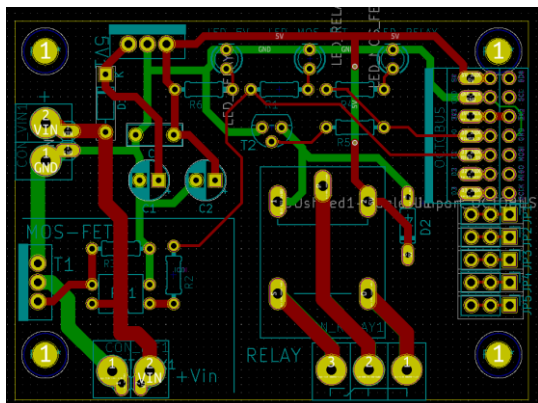
V minulém díle jste se dozvěděli, jak se dá k mikrokontroléru připojit nějaká periferie. Tentokrát trochu odbočím a zkusím ukázat, jaké jsou možnosti dnešních moderních aplikací určených pro tvorbu schémat a pro návrh desek s plošnými spoji. K dispozici je několik komerčních programů, ale existují i **open source** verze. Poslední dobou se stal velmi populární KiCad: <https://kicad-pcb.org/> – a ten jsem se rozhodl otestovat.

Opět nečekejte, že vás na jedné stránce naučím, jak s ním pracovat. Celá dokumentace čítá mnoho stran a jsou k dispozici i výuková videa na youtube. Sám jsem zkusil, co se dá zvládnout za odpoledne, a navrhl si externí „shield“ (rozšiřující deska, která se často připojuje nad řídicí modul, což můžete znát z Arduina).

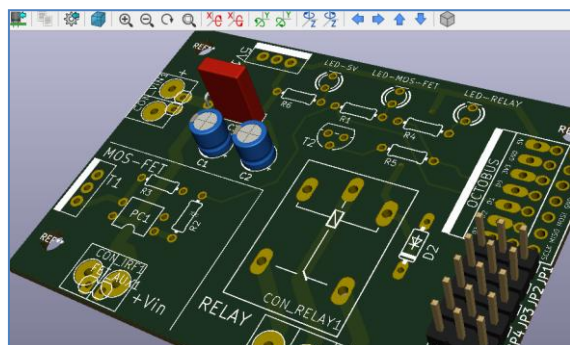


K výstupním obvodům (relé a MOS-FET) jsem přidal i jednoduchou zdrojovou část s lineárním stabilizátorem (navíc je tam i ochranná a srážecí dioda D1). Jinak se zapojení shoduje s uvedeným v minulém díle.

Nejdříve si musíte nakreslené schéma převést do nově vytvořeného projektu. Po zhlédnutí základního tutoriálu by to mohl zvládnout každý.



Když se jednotlivým součástkám přiřadí „pouzdra“ (typ, druh, velikost), schéma se převede na desku plošného spoje. KiCad v základu neumí desku navrhovat automaticky, ale u jednoduchých zapojení se dá tzv. „routování“ velmi snadno dělat manuálně. Správně rozmístit součástky na desku, pohlídat si tloušťky čar, nebát se používat propojky... S každým novým návrhem určitě přijdete sami na dalších pár fíglů.



3D zobrazení je specialitou KiCadu. Máte možnost vidět, jak by mohl celý výsledek vypadat. A mohu potvrdit, náhled se shoduje.

Berte prosím ohled, že je to moje první práce v KiCadu, ale cílem bylo vytvořit i **open-source hardware**, takže i tento projekt je celý k dispozici na Githubu: <https://github.com/octopusengine/kicad-iot-re-fet-shield1>

Pokud víte, jak to upravit, doplnit, jak to navrhnout lépe, můžete se připojit k partě nadšenců a pomáhat některé projekty vylepšovat. To je jedním z cílů open-source, což je spolupracovat, učit se, postupně projekt vylepšovat a vzájemně si pomáhat.



A tady je výsledná realizace (k výrobě oboustranných PCB používáme „Čínu“, konkrétně ALLPCB, https://www.allpcb.com/?Mb_InviteId=35813

často nám to doručí do týdne od zadání – a i s poštovným, clem a DPH vyjde pár prototypových kusů levněji, než kdekoli v Evropě). Stačilo jen osadit a můžeme zevrubněji testovat. Modul (shield) se dá připojit pomocí sběrnice **OctoBUS** na některou z našich specializovaných desek k mikrokontroléru **ATTiny** nebo k pokročilejšímu **ESP32**. Mezi realizované projekty patří:

- jednoduchý termostat (pokojový, k akváriu, do skleníku)
- LED pásek s PWM (lampička nebo nouzové osvětlení)
- balancér k Pb akumulátoru, spínání závlahy k automatickému hydroponickému systému, a řada dalších.

Milí čtenáři,
těším se s vámi opět nashledanou v HK 170.
Jan Čopák, www.octopuslab.cz

Objevte úžasné rádiové vlny!

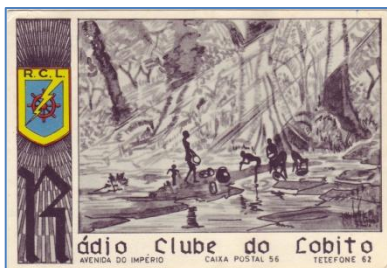
V japonštině napsal Hiroaki Kogure, JG1UNE, Amateur 1st Class Radio Op.
Z japonštiny do angličtiny přeložila Yoshie Kogure, JE1WTR, XYL of JG1UNE.
Z angličtiny do "češtiny" přeložil Uncle Google.
Z angličtiny a "češtiny" do češtiny dopřeložil -DPX-

Část 1

Spojme se s rádiovými vlnami

Nevidíme, kde rádiové vlny přicházejí z antén, protože nevidíme elektřinu. Anténa mobilního telefonu je vestavěna, takže ji můžete používat, aniž byste si byli vědomi, že jsou vysílány rádiové vlny. Pokud jde o elektřinu, když se jí dotkneme, cítíme elektrický šok. Avšak pokud jde o rádiové vlny, nemůžeme je cítit, i když držíme ruku v prostoru. Lidstvo to objevilo teprve před sto lety a pár desetiletími. Pojďme znovu objevit zázraky vzrušujících rádiových vln a zároveň poděkovat za to, že jsme nežili v období Edo (1603-1868).

Přáteli s rádiovými vlnami jsme se stali při stavbě krystalek s germaniovými diodami se studenty základních a středních škol ►



Úvod

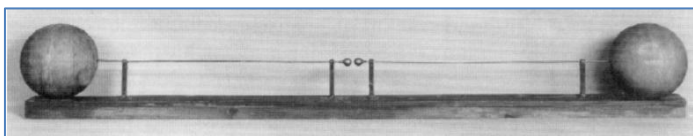
Na základní škole jsem si postavil germaniové diodové rádio poprvé v 60. letech. A v sedmdesátých letech jsem po nocích poslouchal slabé ◀ signály vzácného vysílače z Afriky pomocí méj antény Invertované L na bambusové tyči.

S amatérským rádiem jsem se seznámil ve vědeckém klubu, na střední škole. Jednoho dne jsem si položil velkou otázku, proč drát zachycuje rádiové vlny pohybující se v prostoru, a od té doby jsem přemýšlel o tomto problému několik let.

Jaký byl první experiment rádiových vln v lidské historii?

Německý fyzik Heinrich Hertz (1857-94) vynalezl první anténu na světě v roce 1886.

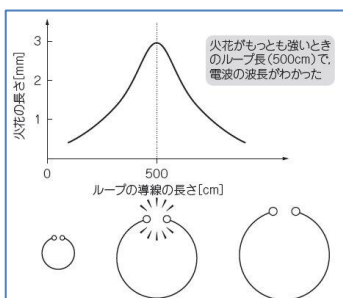
Jednou jsem podnikl služební cestu do Mnichova, a navštívil Deutsches Museum. Když jsem si prohlížel mnoho exponátů v muzeu, zaujala mě na podlaze dlouhá deska s koulemi ►



To je slavný Hertzův dipól. V popisu je napsáno, že mezi dvěma malými kovovými kuličkami ve středu je mezera a dráty z obou konců vedou do indukční cívky, která generuje vysoké napětí. Tím jsou vytvářeny jiskrové výboje a vysílají se rádiové vlny.

S tímto experimentálním zařízením Hertz úspěšně prokázal existenci rádiových vln, kterou předpověděl James Clerk Maxwell (1831-79) 20 let předtím ►

Zařízení se nazývá Hertzův oscilátor a vysílá rádiové vlny, takže je ekvivalentní vysílačům a vysílacím anténám dneška. Jak Hertz pozoroval rádiové vlny, které byly vyzářovány a předpovězeny?



Hertz zjistil, že jiskra je nejsilnější při určité délce smyčky. Objevil „vlnovou délku“ rádiové vlny a pochopil i „rezonanční jev“ specifické ◀ frekvence v závislosti na velikosti koulí a délce ramen pro přenos vln.

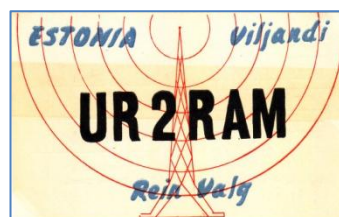
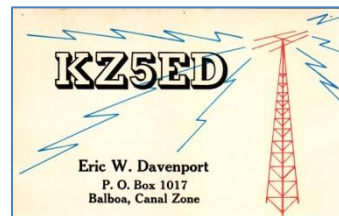
Jak zobrazit rádiové vlny?

Jsou toblesky nebo vlnky? ►

Michael Faraday (1791-1867) objevil zákon elektromagnetické indukce „magnetické pole mění se v čas vytváří elektrické pole.“ V kombinaci s Maxwellovým zákonem

„elektrické pole mění se v čas vytváří magnetické pole“. Elektrické pole a magnetické pole se šíří v prostoru společně, a to je „elektromagnetická vlna“.

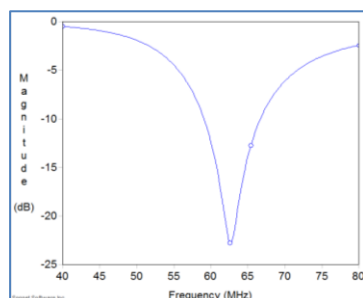
Maxwell odvodil, že rychlost elektromagnetických vln je stejná jako rychlost světla, a prohlásil, že „světlo je druh elektromagnetických vln“. Kolem roku 1700 došlo ke kontroverzi mezi „teorií částic (Newton)“ a „vlnovou teorií (Huygens et al.)“. V moderní fyzice světlo a elektromagnetické vlny jsou považovány za elementární částice zvané fotony.



Spojte se s Hertzem

Hertzův dipól jsem vytvořil ze dvou čtvercových kovových desek o straně 40 cm, ve vzdálenosti 60 cm. Tento vysílač pracuje na 63 MHz.

Použil jsem Elektromagnetický simulátor, který řeší Maxwellovy rovnice na počítači. Používá se nejen k navrhování antén, ale také k řešení problémů s vysokofrekvenčním šumem a k návrhu vícevrstvého substrátu. Bezplatná verze softwaru Sonnet Lite je zde: <https://www.sonnetsoftware.com/products/lite/>



Hertzův dipól jsem zmenšil na čtverec 67 mm, pro ham band 430 MHz ►

Místo induktoru jsem použil piezozapalovač (generační napětí asi 10 kV), který je vhodný pro vědecké experimenty. Nýty s půlkulatou hlavou jsem použil jako malé koule v jiskřišti. Vytvořil jsem tak výboj na vzdálenost asi 1 mm.

Smyčku pro příjem vln jsem zhotovil z Cu fólie. Jedna strana čtverce má 70 cm ► Žádné jiskry jsem v mezeře neviděl, proto jsem k jiskřišti připojil malou doutnavku. Potmě byl

její svit zřetelný. Přenos byl pozorovatelný na vzdálenost několika desítek cm. Záleží na velikosti napětí ve vysílači.

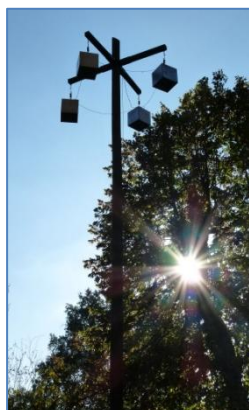


Jak daleko to dosáhne?

Hertzův experiment pro svůj malý dosah není vhodný pro praktické použití. Guglielmo Marconi (1874-1937) Hertzovy experimenty opakoval pro zvětšení komunikačního dosahu. ◀ S anténou o výšce 8 metrů se mu podařilo vysílat na vzdálenost 2 400 metrů.

Dolní konec této antény byl uzemněn a elektrina byla aplikována mezi zemí a anténou vyčnívající do prostoru. Tento typ antény je používán pro AM rozhlasové vysílání.

Čtyři kovové krabice na vrcholu jsou považovány za prototyp kapacitního klobouku, který má kapacitu proti zemi. Hertzova koule a kovové desky plní stejnou funkci.

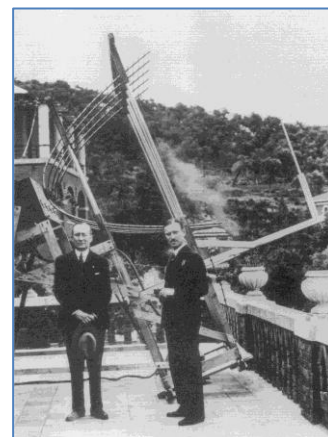


Země je dnes nejjasnější planeta?

Marconi počítal s rozšířením komunikačního dosahu na Zemi a založil společnost Marconi, aby komercializovala bezdrátovou telegrafii. Antény byly zpočátku obrovské, protože používal frekvence nízké (LF=30-300 kHz) a střední (MF=300-3 MHz). Experimentoval také s VHF, v roce 1933 použil anténu s parabolickým reflektorem a vysílal na kmitočtu 500 MHz do vzdálenosti 150 km (na obrázku je G. Marconi vlevo) ►

Nyní, kdy od objevu rádiových vln uplynulo více než 100 let, je období rozkvětu bezdrátových systémů, kdy lze říci, že již neexistují žádné volné frekvence. Rádiové vlny jsou absorbovány a odraženy ionosférou v závislosti na frekvenci. Elektromagnetické vlny přicházející z vesmíru přijímáme jednak jako viditelné světlo a jednak prostřednictvím „okna rádiových vln“ (1 GHz – 10 GHz).

Země je teď plná elektromagnetických vln, přičemž rádiové vlny vyzařované lidstvem se pohybují do vesmíru, aby na některých planetách dosáhly mimozemšťany. Stejně jako lidstvo získalo technologii radiokomunikace, tak možná i na jiných planetách jsou aktivní mimozemšťané Maxwell a Hertz.



Elektromagnetický šum se zvýšil o více než 60 dB?

Užitečné rádiové vlny mohou být také zdrojem zhoršování elektromagnetického prostředí. Podle jedné teorie se elektromagnetický šum kolem nás v porovnání s 30. lety zvýšil o 60 dB, takže lze pochopit, že hodnoty regulace hluku bezdrátových produktů jsou stanoveny přísně.

Lidstvo vnímá jen omezený frekvenční rozsah elektromagnetických vln, některé ale můžeme vidět přímo. V éře Jomon a Yayoi (B.C.-D.C. 250) se obyčejní lidé děsili přírodních jevů jako jsou blesky a zemětřesení, ale někteří silní lidé je vnímali jako běžné přírodní jevy.



Je-li to však skutečné, budeme to cítit „kdykoli a kdekoli“ a důvodem neurózy bude spíš nedostatek spánku než únava.

Dalším problémem je „průzkum horkých míst rádiových vln“, kde chytáme podivné rádiové vlny. O tom bude pojednávat **Část 2 mého článku, viz HK 170.**

◀ Hiroaki Kogure, Dr. Eng., P.E.Jp

- Představitel firmy Kogure Consulting Engineers, <http://www.kcejp.com/>
- JG1UNE, amatérský radiový operátor 1. třídy, <https://www.qrz.com/db/jg1une>

Tak si přectavte, Frau Winklhófr, přišel za mnou nákej pán, v redingotu, a že prej abych mu něco virobil. Chtěl po mně železný dráty, v dýlkách vod jedný stopy až do tří stop, ale né fšecky stejný, ale po jednom palci vodstupňovaný. A na konce že prej chce přivařit železný kuličky, průměr půl palce. Kde je mám hned tak vzít? A že prej aby to bylo co nejrychlejc hotový. Že prej na tom záleží pokrok lictva či co, von řek'.

Mně je nějakej pokrok lictva ukradenej, hlavně gdyš zaplatí, že jó.

Vod kamaráda sem sehnal kule do muškety, nejsou železný, ale volověný, ten pán to stejně nepozná. Maj asi tři štvrtě palce v průměru.

Tak sem mu to virobil, von si pro to za dva dni přišel, a hned jak to skouk, tak popad' jednu tu tyčku s koulema, a začal jí vohejbat přes voj našeho Lajtrwágn. A hned chtěl, abych mu takhle fšeckny ty dráty navohejbal, a aby prej mezi těma koulema byla docela malá mezírka. To sou věci Frau Winklhófr, viíte? Čim se takový nóbíl páni bavěj! Nemaj co dělat a bavěj se takovejma nesmyslema!

Pán vodešel, dobře zaplatil, to jó, víckrát sem vo ňom neslišel. Že prej nějakej pokrok lictva, zlatý voči!

Johann Mueller, kovář a podkovář v Karlsruhe, A.D. 1886

Posílám pár fotografií z promítání filmu **Kdyby všichni chlapi světa** v kině Ponrepo 24. června. Jen taková náladovka a pár známých tváří. Bylo to pěkné. I ta diskuze potom. V 18:00 začalo promítání a domů jsem se dostal až kolem 22:30.

Dorazilo strašně málo lidí. Minule (2005) to kino bylo naprosto plné a poptávka tehdy převyšovala nabídku. Nyní přišlo nějakých maximálně 25 lidí. (Minule jsem měl vstupenku číslo 73 a hodnocení filmu na ČSFD je nyní 73%!) Tak tedy zase za 15 let? A 73!
-VEN-



Pohled do sálu kina Ponrepo



Zdeněk OK7DR, Miloš OK7ZM, Vlastimil OK3VP



Pavína OK1-36052, Anežka, Petr OK1VEN

Nový design Hamíkova Koutku vzniknul v HK 167: Konečně jsem pochopil, že použití ozdobných okrajů (ohrazení okolo stránky) nepřináší nic dobrého. Trochu pozdě, ale přece.
-DPX-

Výsledky Minitestíku z HK 167 Jirka Němejc, OK1CJN, píše: Zadání to sice neříká úplně přesně, ale hádám, že šlo o to, aby si hamíci uvědomili, co je to exponenciální závislost. Pokud se na polovíčku překrojí nejdříve jeden kancelářský papír A4, poloviny se položí na sebe, pak se ta vrstva (2 papírů na sobě) zase překrojí na polovinu a položí na sebe (budou 4 papíry na sobě) a takto se bude pokračovat v krájení celého sloupečku z papírů až do 50 přeříznutí celkem, pak bude zapotřebí si pořídit opravdu „speciální krájecí kosmické prostředky“. **Řešení:** Vrstva po 50-tém přeříznutí bude mít velmi slušnou výšku $0,1 \text{ mm} \cdot 2^{50}$ (pro přehlednější výpočet hodnoty si můžeme uvědomit, že $2^{10} = 1024$).

Výška „sloupečku“ bude = $0,0001 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 \text{ metrů} = 112 \ 589 \ 990 \ 684,26 \text{ metrů}$ = přibližně 112 589 991 km. Jsou to 3/4 vzdálenosti Země od Slunce.

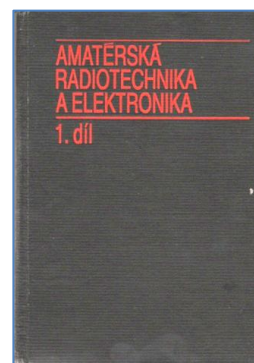
Bonusový dodatek: Plocha 1 ks kancelářského papíru A4 je cca $0,062 \text{ m}^2$, takže plocha jednoho obdélníčku po 50tém řezu by vyšla $55 \cdot 10^{-18} \text{ m}^2$. To je plocha obdélníčku o rozměru cca 6,2 nm x 8,8 nm. Takže bude potřeba opravdu výkonný gama nůž 😊

Z mladých do 18 let jako první správně odpověděl Karel Novotný (13) a vyhrál **soubor součástek a knížku L. Marvánek: Radiotechnika v otázkách a odpovědích**. Hana Nováková (13) dostane **DVD Sestřičky**.

Z dospěláků správně odpověděli Vladimír Štemberg, Jan Nový, Jiří Němejc OK1CJN, Antonín Kopáč.

Náš Minitestík, tentokrát dvojitý Co je to fading? Co je to AVC? **Obtížnost: 5 bodů.**

Námět: Josef Novák, OK2BK. Tento týden naši mladí do 18 let soutěží **o balík součástek a knížku Amatérská radiotechnika a elektronika, 1. díl** ▶



Ždibec moudra na závěr

Albert Einstein

Nechtěj být člověkem, který je úspěšný, ale člověkem, který za něco stojí.

HAM je mezinárodně používaný pojem pro radioamatéra

Toto číslo vyšlo 27. června 2020

HAMÍK je tedy mladý, začínající, budoucí radioamatér

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