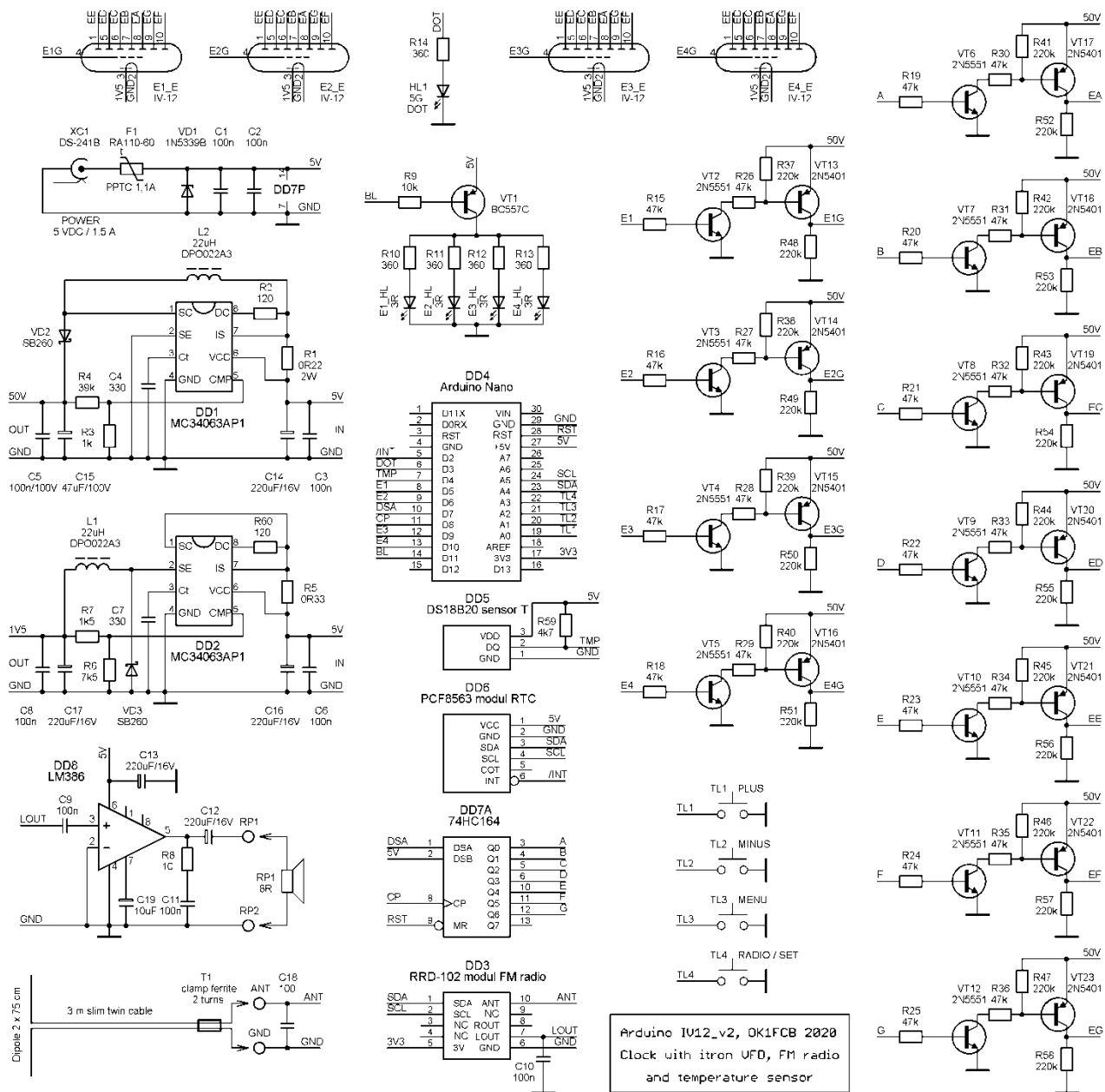
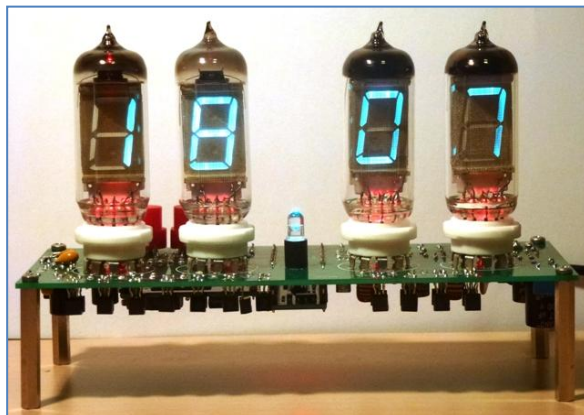
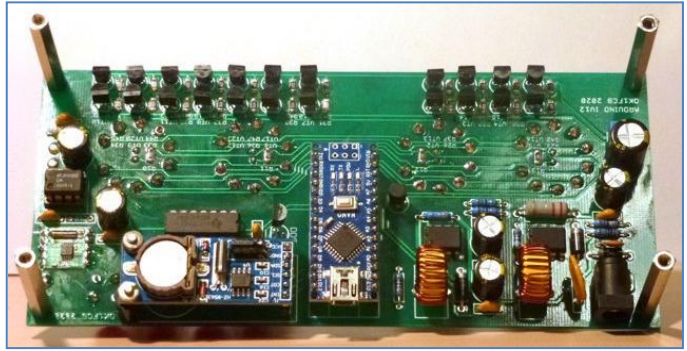


## Arduino IV12

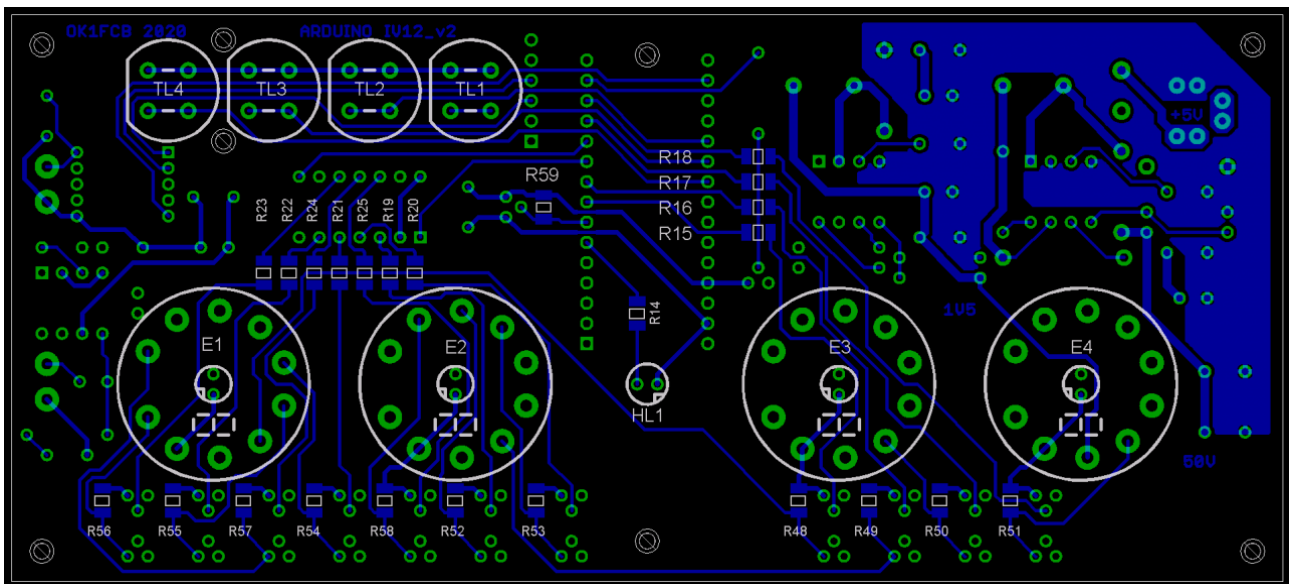
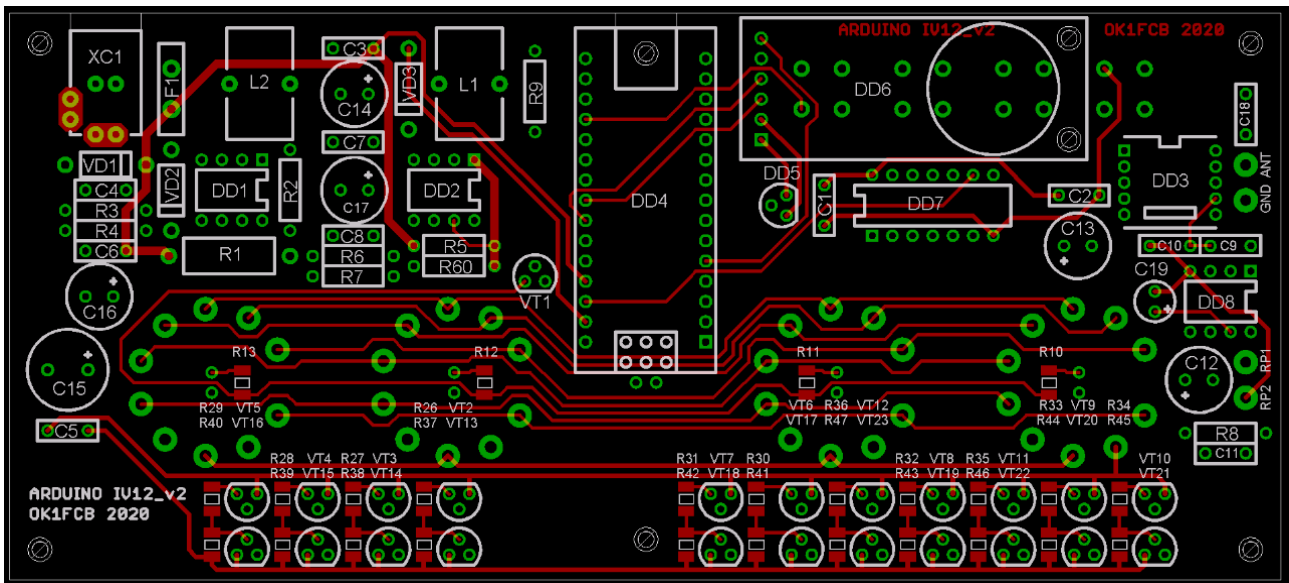
Tak jsem nazval desku, která slouží k novodobým hrátkám se starou sovětskou elektronikou IV-12. Je cosi fascinujícího na svitu starých vakuových fluorescenčních displejů, zvlášť když dnešní doba mikropočítačů umožňuje jejich snadné řízení. Tento článek neobsahuje podrobný stovební návod, ale k volnému užívání nabízí základní popis, výkresovou dokumentaci, soupisku použitých součástek, ukázkový program s popisky a soubory pro výrobu desky plošných spojů. Konstrukce není vhodná pro začátečníky, ale pokud bude stavba probíhat pod dohledem zkušeného amatéra, jistě dopadne dobře a stavba přinese nové praktické dovednosti.





Desku Arduino IV12 řídí kontroler Arduino Nano, který ovládá následující obvody:

- Vakuový fluorescenční displej (VFD) složený ze čtyř sovětských elektroněk (itronů) typ IV-12.
- Arduino modul hodin reálného času (RTC) s obvodem PCF8563.
- Teplotní čidlo s obvodem DS18B20.
- Arduino modul FM tuneru 50-115 MHz typ RRD-102 s obvodem RDA5807M připojený k nízkofrekvenčnímu zesilovači s obvodem LM386.
- Regulovatelné dekorativní podsvícení elektroněk pomocí LED.



Pro napájení desky je nutný stabilizovaný zdroj 5 V DC s minimálním proudovým zatížením 1,5 A. Lze například použít běžný síťový adaptér uvedený v soupisce součástek. Napětí pro elektronky vyrábí dva DC-DC měniče řízené obvodem MC34063AP1. První (DD1) v zapojení Step-Up měniče vyrábí napětí 50 V DC pro mřížky a anody, druhý (DD2) v zapojení Step-Down vyrábí napětí 1,5 V DC pro žhavení. Podle údajů výrobce je jmenovitý žhavicí proud jedné elektronky 100 mA při napětí 1,5 V. Maximální trvalé napětí jednotlivých anod a mřížky je 25 V, ale v impulsním režimu je dovoleno až 50 V při frekvenci opakování 200 Hz a střídě 10 %. Zapojení na desce je z důvodu jednodu-

chosti, ceny a dostupnosti součástek navrženo pro takzvané dynamické řízení displeje, kdy pomocí opakovaného volání obslužné funkce přerušení dochází k rozsvícení jednotlivých elektronek. V každém časovém okamžiku tedy svítí pouze jedna elektronka. U čtyř elektronek je tedy nejjednodušší použít střihu 25 % a programově si pohrát s frekvencí opakování nebo snížit napětí Step-Up měniče podle toho, jak vysvícené elektronky se podaří sehnat a jak bude vypadat výsledný dojem při pohledu na displej. Na Internetu lze najít podrobnější články a videa o principu VFD a jejich řízení.

Deska je dále osazena modulem hodin reálného času (RTC) s obvodem PCF8563. Modul komunikuje s kontrolérem pomocí sběrnice I2C a binárního výstupu přerušení. Obvod obsahuje registry řízení, času, kalendáře, alarmu a časovače. Chod obvodu je zálohovaný knoflíkovým článkem CR1230 o napětí 3 V, který je součástí dodávky modulu. Všechny možnosti obvodu lze najít v technickém listu výrobce, ale většinu práce za nás udělali tvůrci knihovny, kterou je potřeba nahrát do Arduina IDE. V ukázkovém programu jsem využil funkce pro čtení/zápis hodin a minut z/do registrů času a alarmu. Nastavení alarmu je signalizováno svitem HL1 a v případě jeho aktivace dojde k zapnutí (budík) nebo vypnutí (při usínání) FM přijímače v závislosti od jeho předchozího stavu.

Dalším užitečným obvodem na desce je senzor teploty s obvodem DS18B20. Jedná se o oblíbený senzor teploty v pouzdře malého tranzistoru TO-92. Na desce je použito zapojení pomocí tří vodičů. Jednoduchou komunikaci s čidlem zajišťují funkce použité knihovny. Ideální je čidlo vyvést vodiči ven, jinak se po zapnutí měřená teplota pomalu zvýší o oteplení desky.

Dalším zajímavým obvodem na desce je modul FM tuneru 50-115 MHz RRD-102 s obvodem RDA5807M. Modul komunikuje s kontrolérem pomocí sběrnice I2C. Napájecí napětí modulu je 2,7 až 3,3 V a na desce IV12 je přivedeno z výstupu 3V3 kontroléru Arduino Nano. Nízkofrekvenční výstup je programově nastaven do módu mono a hardwarově připojen na vstup zesilovače s obvodem LM386. Ladění stanic a regulaci hlasitosti zajišťuje program kontroléru. Ukázkový program umožňuje přijímat FM stanice v pásmu VKV v rozsahu 87,5 až 108 MHz, ale obvod nabízí mnohem více možností. Jednoduché ovládání obvodu umožňují funkce použité knihovny.

V okolí desky je zvýšená hladina rušení vlivem spínání DC-DC měničů a digitálních výstupů. Použití drátové nebo teleskopické antény není vhodné, a proto doporučuji použít externí dipólovou anténu. Pro jednoduchost a nízkou cenu se osvědčila slabá ohebná dvojlinka (například CYH 2x0,15 mm<sup>2</sup>) délky 3,75 m. Na jednom konci se dvojlinka roztrhne na 2x75 cm a takto vzniklý dipól se vertikálně zavěsí k oknu. Na druhém konci, u desky IV12, je nutno dvojlinku minimálně dvakrát protáhnout feritovou trubičkou. Feritovou trubičku (feritový filtr) lze často najít na koncích nejružnějších počítačových kabelů. Také lze použít jiná řešení, například dvouotvorové feritové jádro ze starých televizních symetrizačních transformátorů.

Asi nejdražší, ale potřebné součástky na desce jsou keramické elektronkové patice pro 10 pinů. Patice má uprostřed otvor, který se dá použít pro dekorativní podsvícení elektronek. Do otvoru každé patice je zasunuta červená LED o průměru 3 mm. Podsvícení lze regulovat programem pomocí PWM.

Ukázkový program neustále kontroluje stav čtyř připojených tlačítek. Pomocí tlačítka 1 (+) lze zvyšovat hodnoty. Tlačítkem 2 (-) lze snižovat hodnoty. Mačknutím tlačítka 3 (MENU) lze vybrat následující módy:

- Nastavení jasu podsvícení elektronek (J 0-255)
- Nastavení hlasitosti rádia (HL 1-6)
- Nastavení frekvence rádia (875-1080) x 100 kHz
- Programový mód zobrazení (P 1-3)

- Teplota (P 1)
- Čas (P 2)
- Střídavé zobrazení teploty a času (P 3)
- Nastavení proměnné set\_minuty 0 až 59 (- - XX)
- Nastavení proměnné set\_hodiny 0 až 23 (XX - -)
- Speciální mód pro nastavení obvodu RTC (- - -)
- Přidržením tlačítka 4 (SET) a zmáčknutím tlačítka 2 (-) se proměnné set\_minuty a set\_hodiny zapíší do registru času v obvodu RTC
- Přidržením tlačítka 4 (SET) a zmáčknutím tlačítka 1 (+) se proměnné set\_minuty a set\_hodiny zapíší do registru alarmu v obvodu RTC. Zároveň se aktivuje/deaktivuje alarm, což je signalizováno rozsvícením/zhasnutím HL1 a krátkým zobrazením nastaveného času.



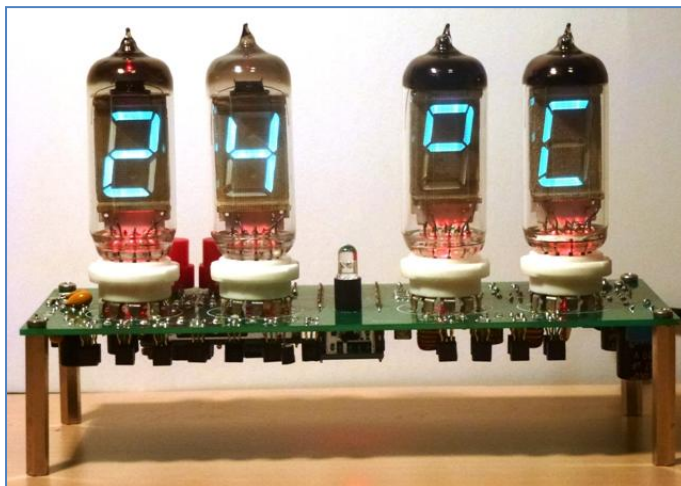
Mačknutím tlačítka 4 (RADIO) lze kdykoliv zapnout nebo vypnout rádio mimo případu speciálního módu pro nastavení obvodu RTC. Při zmáčknutí jakéhokoliv tlačítka se na displeji krátce zobrazí informace o nastavení příslušného módu, ale po chvilce se obnoví zobrazování času nebo teploty.

Soubory jsou ke stažení na  
<https://ok1fcb.webnode.cz/konstrukce-2/arduino-iv12/>

- Schéma zapojení Arduino IV12
- Soupiska součástek
- Ukázkový program pro Arduino IV12
- Gerber data pro výrobu desky Arduino IV12\_v2

Zbylé původní desky v případě zájmu pošlu.

Ukázkový program je pro jednoduchost zobrazení uložen ve formátu TXT, ale změnou přípony souboru na INO lze získat originální program pro prostředí Arduino IDE



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

## Koronavirus řadí

**QRP setkání v Chrudimi**, které se mělo konat 21. března 2020, jsme byli nuceni z důvodu opatření proti šíření koronaviru zrušit. Těšíme se s vámi na viděnou příští rok v obvyklém čase, tedy v březnu kolem svátku Josefa.  
Za radioklub Chrudim OK1KCR a OK QRP klub Ivan OK1PI  
Co bude následovat? Zrušení Maker Faire v Plzni a Praze? Zrušení setkání ve Friedrichshafenu? Zrušení konání zájmových kroužků na dobu neurčitou?

**Karel Jílek, OK2PVD**, radioamatér tělem i duší, zemřel 8. března 2020 po těžké nemoci ve věku nedožitých 83 let. Celý svůj život zasvětil propagaci tohoto koníčku mezi mládeží. Od malička tíhnul k radiotechnice. Po válce díky dostupnosti vyřazené vojenské techniky získal cenné znalosti. Praktické zkušenosti a jeho zájem o radiotechniku se prohluboval, což jej dovedlo až k získání radioamatérské koncese se značkou OK2PVD a také k vystudování elektrotechniky na vysoké škole. Pracoval jako konstruktér, technolog, silnoproudý montér a posléze i učitel na elektrotechnickém učilišti.

Za své poslání považoval předávat své zkušenosti a znalosti mladým a získávat je pro radioamatérský sport. To realizoval po dobu asi 20 let prostřednictvím radio-kroužku ve Středisku volného času v Přerově až do konce života.

Při výuce mládeže ve věku 10 až 14 let se dokázal vcítit do dětské povahy. Trpělivě vysvětloval praktické základy elektrotechniky i s tím související mechanické dovednosti, jako řezání, pilování, vrtání, zhotovování plošných spojů různými metodami, následně jejich osazování a hlavně správné pájení. Mezi jeho konstrukce patřily různé tónové generátory, které mohly sloužit k nácviku morse. K tomu si každý vyrobil jednoduchý telegrafní klíč. Druhým rokem už chlapi dělali krystalky, k nim zesilovače s LM386, hledače kovových předmětů, hlásiče rozlité vody v koupelně. Třetím rokem se už ti vyspělejší pustili do výroby regulovatelného napájecího zdroje s LM317T. Přitom se seznamovali se zásadami bezpečnosti práce, předpisy a normami.

Nejstarší členové kroužku již pracovali víceméně samostatně podle svých zájmů. Vznikl tak např. nápojový automat, který po vhození mince načerpal do kelímku Kofolu. Poslední jejich konstrukcí bylo naslouchátko, které mělo pomoci Karlovi s jeho slábnoucím sluchem. Toho se však již Karel nedožil...

Jiří Háva



## Výsledky Minitestíku z HK 152

Vladimír Štemberg píše: Krátké vlny se mohou šířit nejen na přímou viditelnost, ale (někdy) i za horizont, a to odrazem od ionosféry, třeba i několikanásobným. Někdy může radiový signál obletět i celou Zemi. Vlastnosti ionosféry jsou závislé na denní a roční době a na aktivitě Slunce. Spojení dvou vzdálených míst na Zemi může probíhat buď po kratší cestě, která bývá osvětlená Sluncem a síla signálu často kolísá, nebo dlouhou cestou po opačné straně Země neosvětlená Sluncem. Pokud se signál šíří dlouhou cestou, může být někdy silnější a stabilnější, než signál krátkou cestou. Pokud se signál šíří současně krátkou i dlouhou cestou, může v místě příjmu dojít k ozvěně.

Jiří Němejč OK1CJN píše: Krátká cesta jde nejkratším směrem k cílové stanici, tedy pod určitým azimutem. Dlouhá cesta jde směrem opačným (azimut se liší o 180 stupňů) a překonaná vzdálenost je zhruba rovna délce rovníku minus délka krátké cesty. K překonání vzdálenosti větší než je polovina obvodu zeměkoule je sice potřebný větší počet odrazů od ionosféry, ale podle aktuálního stavu ionosféry v cestě signálu může být dlouhá cesta výrazně průchodnější. Obě cesty jsou stejně dlouhé tehdy, pokud cílová stanice je přesně na opačné straně zeměkoule. Dlouhou cestou lze úspěšně uskutečnit spojení hlavně k „protinožcům“ v době, kdy krátká cesta není průchozí, ale dlouhá na nějakou dobu ano. Ze střední Evropy jde obvykle o spojení například do oblastí Austrálie, Nového Zélandu, Polynésie... Stanice se směrovou anténou volající výzvu do dané oblasti často ve volání přímo uvádějí „long path“, aby protistanice měla ihned informaci o tom, kam má natočit svoji směrovou anténu, pokud jí disponuje.

Z juniorů jako první správně odpověděl **Jirka Lukáš, získal 5 bodů a balík součástek a DVD Jáchyme, hod' ho do stroje!** Dalším juniorem s 5 body je Zdeněk Dvořák. Z dospěláků získali po 5 bodech Josef Novák OK2BK, Antonín Kopáč, Milan Král, Jiří Němejč OK1CJN, Jan Bezchleba, Vladimír Štemberg, Jiří Schwarz OK1NMJ.

## Náš Minitestík

Ferda, Ondřej a Karel si rozdělili účast na poradách tak, že Ferda chodí každý třetí den, Ondřej každý čtvrtý den a Karel pouze každý pátý den. Jak často by se všichni tři setkali při přesném dodržování uvedeného pořádku?

**Obtížnost: 4 body.** Námět: Bohumil Dobrovolný.

Tento týden naši mladí do 18 let soutěží o **balík součástek a knížku Experiment člověk** (11 povídek od nejlepších autorů žánru sci-fi: Frederic Brown, Arkadij a Boris Strugačtí a další) ►



## Ždibec moudra na závěr

**Přesvědčil jsem se,  
že když si člověk něco umíní a soustředí se na nějakou myšlenku,  
má cíl, nakonec toho dosáhne.**

Karel Gott

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

Toto číslo vyšlo 14. března 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](mailto:dpx@seznam.cz)