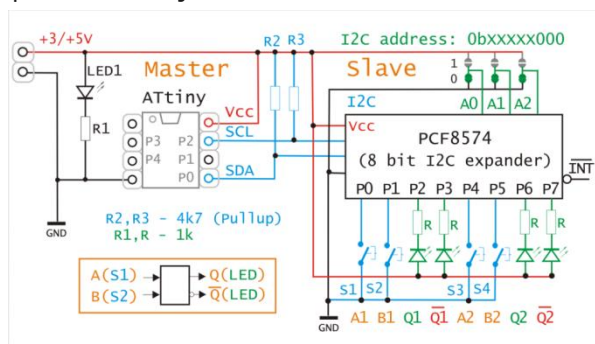


15. díl - OctopusLAB

I2C expandér a emulace logických hradel

V předchozích dílech jsme se několikrát zmínili o logických operacích a představili logická hradla, což jsou elektronické součástky, které pracují s logickými operacemi a přímo je vykonávají.

Pro náš projekt použijeme opět mikrokontrolér **ATTiny** na sběrnici I2C s osmibitovým (vstupně výstupním) expandérem, v zapojení podle následujícího obrázku.

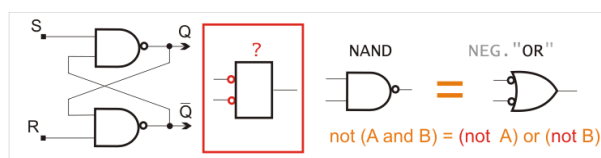


Chceme nasimulovat libovolná dvouvstupová logická hradla (AND, OR, XOR) a tak emulovat některé logické obvody.

Rozdíl mezi simulací a emulací je především v tom, k čemu slouží – simulace k získání nových poznatků o určitém systému, zatímco emulace umožňuje zajištění jeho funkcí jinými prostředky.

Například zvládneme polovinu klasického obvodu 7400, což je čtveřice dvouvstupových NAND hradel. My máme v projektu pouze dvě, což nám ale stačí i k vyzkoušení jednoduchého **RS** (reset/set-flip/flop) **klopného obvodu (KO)**.

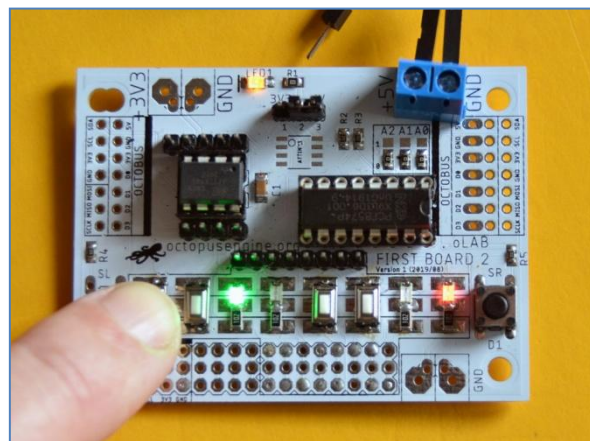
Je tu ale ještě jedna komplikace. Náš obvod je koncipován vlastně invertovaně. Mačkáme tlačítko, tím připojujeme zem, ale pro pochopitelnou emulaci hradla to interpretujeme jako logickou 1. V programu si můžeme pro potřebu hradla snadno logický vstup negovat, ale pro simulaci elektronického propojení hradel by nám KO nefungoval, proč? Překlápí se sestupnou



hranou (log. 1 do 0).

Pro správně fungující KO v našem projektu jsme místo hradel NAND museli použít hradla OR. Máme totiž hardwarově dané negované vstupy (každý zvlášť) – na obrázku červené kroužky v červeném rámečku.

Využili jsme vlastně De Morganův zákon, základní poučku výrokové logiky: **negací konjunkce (AND) dvou vstupů je disjunkce (OR) negací těchto vstupů**. Ověřte si v pravdivostní tabulce.



K výsledné realizaci jsme použili speciální desku **FIRSTboard**, která přímo propojuje ATTiny s expandérem. Na obrázku vidíte celé provedení, osazené tlačítkem, led diod (pro výstup Q zelená, negovaný červená) a odporů, včetně využití SMD OR, jako jumper-propojky (adresa 0xxxxxx000 odpovídá PCF_ADDRESS 0x20). Hřeben pod expandérem se dá využít k dalšímu propojování. Na spodní straně je pak pár drátových propojek pro připojení tlačítek k zemi a led diod k plusu. Samostatným **SELECT** tlačítkem (SR vpravo) přepínáme mezi dvojicemi hradel: AND, OR, XOR.

```
// ukázka práce s i2c expandérem
- zde: nastavení pinů na Output_byte
#include <TinyWireM.h>
#define PCF TinyWireM
#define PCF_ADDRESS 0x20
```

```
Output_byte = 0b10101010;
PCF.beginTransmission(PCF_ADDRESS);
PCF.write(Output_byte);
PCF.endTransmission();
```

Na celý kód zde není prostor, najdete ho opět na githubu: <https://github.com/octopusengine/octopuslab-arduinoattiny/tree/master/attiny/TinyGatesEmulator>

Samostatným **SELECT** tlačítkem (SR vpravo) cyklicky přepínáme mezi dvojicemi hradel: AND, OR, XOR. AND signalizuje levá dvojice diod (zelená i červená), OR pak pravá dvojice (opět zelená i červená) a pro XOR svítí všechny výstupní svítivé diody.

Milí čtenáři,
těším se s vámi opět nashledanou v HK 164.
Jan Čopák, www.octopuslab.cz

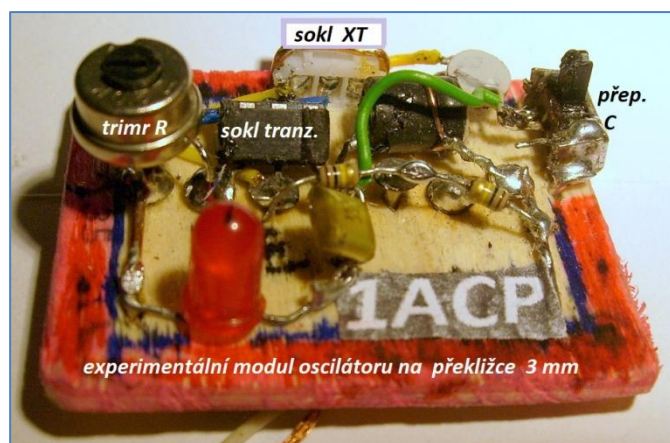
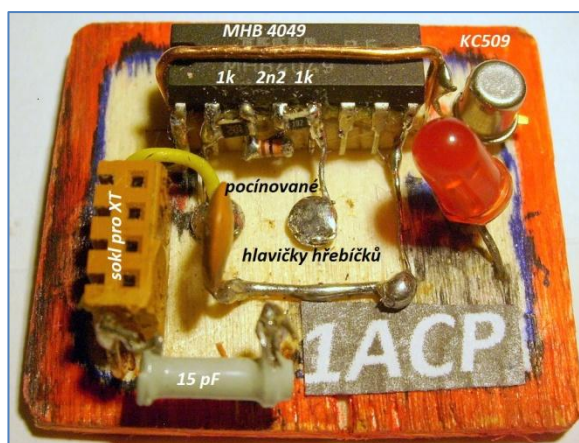
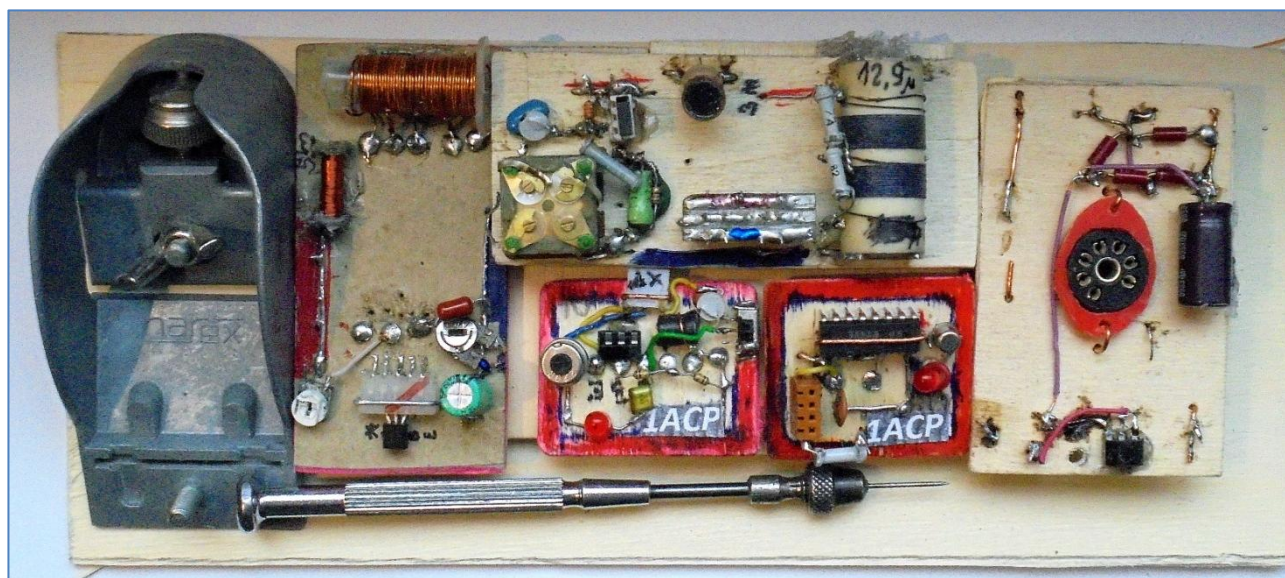
Dnes přinášíme Pêle-Mêle 17

Je to opět soubor užitečných pomůcek a nápadů pro vaši dílnu, vaši experimentální laboratoř.

Již vyšlé soubory najdete zde: 1 - HK 90, 2 - HK 108, 3 - HK 118, 4 - HK 123, 5 - HK 126, 6 - HK 131, 7 - HK 139, 8 - HK 147, 9 - HK 149, 10 - HK 151, 11 - HK 152, 12 - HK 154, 13 - HK 155, 14 - HK 157, 15 - HK 158, 16 - HK 160.

Pro zajímavost můžu předložit Hamíkovskou technologii, která navzdory aktuální finanční skepsi žádné zdražení bastlení nepředstavuje. Ke zhotovení potřebuje i naprostý nešika jen nějakou překližkovou přepravku na ovoce, jehlu v nějakém držáku, kousky zvonkového drátu, pár hřebíčků s plochou hlavičkou (3,8 mm) a samozřejmě nějaké vyšroťované součástky, hodí se i SMD. Na estetické opracování stačí bastlířský hoblík, nůž a skelný papír. Technologie nevylučuje ani použití elektronek a všechno jsem prakticky ověřil a vyfotil. Na překližku 3 mm se dá nalepit i čistý papír s předkresleným umístěním spojovacích bodů, ty se jen propíchnou jehlou, protlačí se hřebíček, pocínuje se hlavička a na rubu se uštípnou, aby zůstaly asi 2 mm výčnělky. Nyní můžeme propojovat dle libosti na obou stranách. Na detailním obrázku jedné destičky s MHB4049 je vidět, že podložený dřívkem IO docela elegantně na nožičkách snese i SMD rezistory i kondenzátory. Tohle je jen upoutávka, třeba by se to hodilo i Petrovi Hamíkovi, nakonec celé to bastlení je totálně zadara. Zdravíme L&J.

Luboš Matyásek, OK1ACP, ok1acp@seznam.cz



Pár dalších videí o robůtkovi Ottíkovi

How to build your own Otto DIY, the best Arduino dancing robot

<https://www.youtube.com/watch?v=34v7R0FrSNE>

Smart DIY Robot - Otto DIY

<https://www.youtube.com/watch?v=VpwBimQcFx8>

How to build your own Otto DIY+, now with metal gear motors, touch and sound sensor!

<https://www.youtube.com/watch?v=jZ8xHJLN7Sk>

Easy and simple visual coding with Otto Blockly, Control Otto robot with the new BluetoothAPP

<http://ottodiy.cz.mystrikingly.com/>

Další kartičky od Josefa Nováka, OK2BK, na pomoc výuky v kroužcích

Vytiskněte si je na silnější papír formátu A6 a rozdávejte dětem ve svých kroužcích.

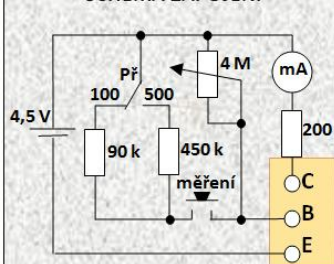
Naučte děti správně je používat.

MĚŘICÍ PŘÍSTROJ (KIT) NPN TRANZISTORŮ (T)

Měří velikost proudového zesilovacího činitele H_{21E} , jak tranzistorů Si i Ge, nevýkonových (do Pc 300 mW). Má 2 měř. rozsahy H_{21E} : 0 až 100 a 0 až 500. Napájení: 4,5 V (3 články AA) bez vypínače. Měřicí přístroj je upraven (bočnickem) jako mA-metr s rozsahem 6 mA. Má 2 stupnice, horní je značena pro H_{21E} ; dolní měří I_c tranz. Pro rozsah H_{21E} 0 – 500 se údaj na stupnici násobí 5 x.



SCHEMA ZAPOJENÍ



POSTUP MĚŘENÍ :

(nastavit zdroj na 4,5 V !)
Lineární potenc. 4 M nastavit na max odpor. Přepínač na 100 (500)
Připojit tranzistor.
Potenc. nastavit I_c 1 mA
Po stisk. tlačítka měřit.
Upravit/přep. rozsah měř.: „100 / 500“ apod.

Rezistor 200 Ω chrání mA-metr při zkratu CE tranzistoru. Při změně polaritý zdroje a MP se měří i tranzistory PNP. Germaniové tranzistory se měří s chybou cca + 20 %
Literatura: Ročenka sdělovací techniky 1972; SNTL, str.239 (zde je schéma pro měření tranzistorů NPN, tak PNP)

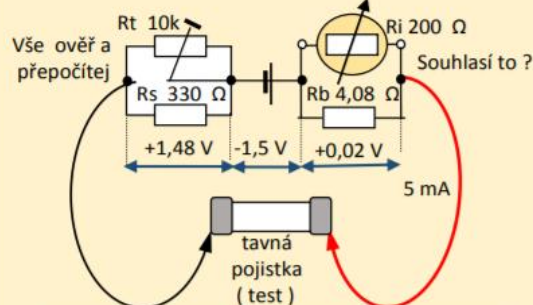
ZKRATOMĚR

TESTER KONTINUITY (ŠLUSMETR).

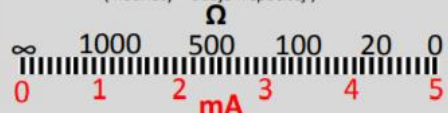
Popsaný model navíc funguje jako „OHM- metr“ Malý - citlivý měřicí přístroj (MP) 50 až 200 μ A, R_i do 1 kohmu. Napájení z jednoho článku 1,5 V. Max. zátěž je 5 mA. Zkrat v obvodu $R=0 \Omega$ se projeví plnou výchylku ručky MP. Nekonečný R = rozpojený el. obvod – bez výchylky v MP.

SCHEMA ZAPOJENÍ (příklad).

Údaje MP: 100 μ A; R_i = 200 Ω (20 mV).
Maximální proud (indikace zkratu) zvolen na 5 mA
Stupnici označit pro hodnoty R : ∞ ; 1000; 500; 100; 20; 0 Ω
Pokles napětí baterie upravit pro „0 Ω “ R trimrem 10k



Příklad sestrojení stupnice (hodnoty – údaje R spočítej)

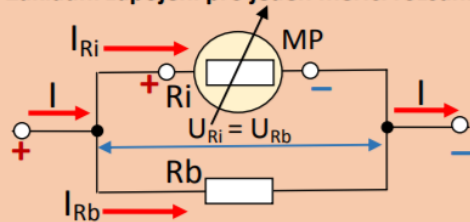


ANALOGOVÝ (RUČKOVÝ) DC mA-METR

k přístrojovému vybavení malé laboratoře.

Panelový MĚŘICÍ PŘÍSTROJ (MP) nejlépe vyhoví s malým odporem „ R_i “ a větších geometrických rozměrů (8 x 8 cm).

Základní zapojení pro jeden měřicí rozsah.



Použitá označení :

I je celkový proud miliampérmetrem = $I_{Ri} + I_{Rb}$
 U_{Ri} (U_{Rb}) je úbytek (ztráta) napětí na mA-METRU

PŘÍKLAD:

Požadovaný rozsah mA-metru (plná výchylka) = 10 mA
Použitý MP : R_i = 80 Ω ; I_{Ri} max = plná výchylka : 200 μ A

Výpočty pro zhotovení mA-metru :

Úbytek $U_{Ri} = I_{Ri} \times R_i = 200 \times 10^{-6} \times 80 = 0,016$ V

$I_{Rb} = I - I_{Ri} \text{ (mA)} = 10 - 0,2 = 9,8$ mA

$R_b = U_{Rb} : I_{Rb} = 0,016 : 9,8 \times 10^{-3} = 1.6326$ Ω

Tuto malou hodnotu odporu získáme navinutím cca 3 m Cu drátu (smalt) průměru 0,2 mm. Vinutí je libovolné.

Úkol:

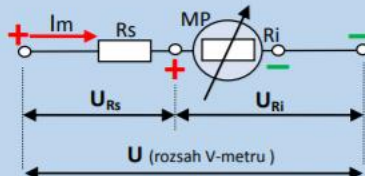
Pro stejný typ MP (R_i 80 Ω a citlivost 200 μ A) navrhni mA-metr pro rozsahy 20 a 100 mA. Při změně rozsahu nesmí dojít k přetížení – poškození samotného MP. Navrhni více způsobů zhotovení R_b s „m Ω „hodnotami.

ANALOGOVÝ (RUČKOVÝ) „DC VOLTMETR“

vlastní výroby do vybavení domácí laboratoře.

Vyber MP (měř. panelový přístroj) citlivý a větší (8x8 cm).

Zapojení V-metru :



POUŽITÁ OZNAČENÍ (symboly):

I_m proud obvodem V-metru při plné výchylce ručky MP (je to maximální proud MP)

R_i vnitřní (vlastní) činný odpor MP (má být co největší !!)

Výpočty dílčích hodnot – (úbytků napětí) a hodnoty R_s

$U_{Ri} = I \times R_i$ $U_{Rs} = U - U_{Ri}$ $R_s = U_{Rs} : I$

Příklad :

Citlivost MP 100 μ A (max. proud v obvodu V-metru)

Vnitřní (vlastní) odpor MP 800 Ω

Zvolený měřicí rozsah V-metru 20 V (DC)

Výpočty:

$U_{Ri} = 100 \times 10^{-6} \times 800 = 80$ mV

$U_{Rs} = 20 - 0,08 = 19,92$ V

$R_s = 19,92 : 100 \times 10^{-6} = 199.200$ Ω

K přesnému seřízení V-metru, R_s sestav z 190 k Ω (pevných R) a do série zapojeného odporového trimru 10 k Ω .

Nakresli schéma V-metru a přiřaď všechna označení a hodnoty.

ÚKOL: Navrhni V-metr pro 3 podrozsahy : 5V; 20V; 60V. Jeden model V-metru s přepínačem; druhý jen se zdílkami.



Takové krásné potvrzení vystavuje dětem ve svém kroužku elektroniky v Národním technickém muzeu Miloš Milner, OK7ZM. Jeho kroužek opět zahájí činnost až v září, za nových podmínek. Děti se věnují stavbě radiových přijímačů, morseovce a mnoha dalším zajímavým činnostem. Přihlašte svoje děti, vnuky i vnučky, bude se jim u nás líbit!

Pište na milosmilner@gmail.com

Potěšil mě v HK 159 jak Elektro-Edison, tak článek o pirátském rozhlasu. Už nevím, jak je to dlouho, ale tehdy také hledali vysílačku, byla už na VKV a nemohli ji najít. Nakonec ji našli na kandelábru veřejného osvětlení. Vysílala hudbu jen když se rozsvítilo! Kdo ji zásoboval programem se nezjistilo. Technickou stránku - jak tam to audio někdo dostal, to už jsem se nedozvěděl.

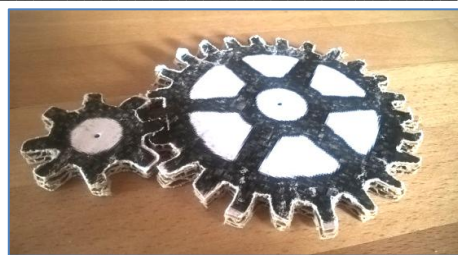
Jiří Němejce, OK1CJN



◀ **Staré, známé, ale stále hezké:** Kdo bude rychlejší? Morse versus SMS na YouTube <https://youtu.be/pRuRE-Bwk1U>

Výsledky Minitestů

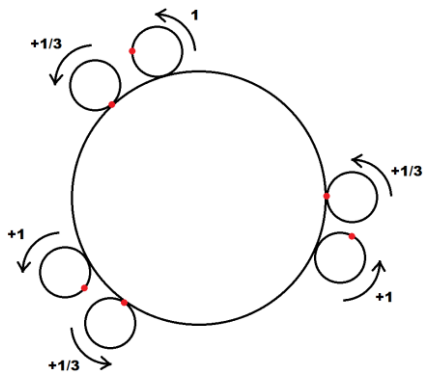
z HK 161 Pastorek se otočí okolo velkého ozubeného kola nikoli 3x, ale 4x. Jako první z juniorů správně odpověděl Míra Čapek (11), který si vyrobil model z papíru a vyhrál šest elektromotorků!



Další úspěšní junioři: Jirka Lukáš (12), Honza Zelenka (12), Kája Novotný (13).

◀ Tomáš Pavlovič to vyřešil graficky a píše: Malé koliesko robí postupne $1+1/3+1+1/3+1+1/3=4$ otáčky.

Jiří Němejce, OK1CJN píše: To, že se bez ohledu na převodový poměr přidá jedna otáčka pastorku si může každý snadno ověřit. Stačí na to třeba dvě stejně velká kolečka izoláčky. Na „pastorkové“ kolečko si uděláte značku a pak jej odvalujete



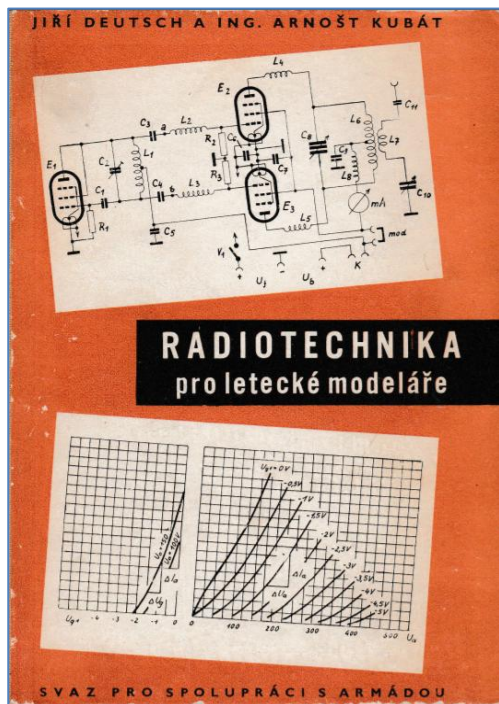
okolo stojícího kolečka. Pokud jsou průměry koleček stejné, značka se otočí **dvakrát na jeden oběh pastorku**.

Další úspěšní dospěláci: Vlastimil Píček OK3VP, Jan Bezchleba, Miroslav Vonka, Antonín Kopáček, Milan Král.

Náš Minitestík

Čemu se v radioamatérském provozu říká **Závodění systémem sprint?** Obtížnost 11 bodů.

Tento týden naši junioři soutěží o soubor součástek a knížku **J. Deutsch a A. Kubát Radiotechnika pro letecké modeláře**. Knižka poskytuje velmi přístupným způsobem stručné základy elektrotechniky a radiotechniky. Vysvětluje elektromagnetické vlny, popisuje stavbu jednoduchých přijímačů a vysílačů, antén, zdrojů, měřicích přístrojů. Vyvrcholením je popis stavby vybavovacího elektromagnetického mechanismu, použitelného pro ovládání modelu letadla nebo i lodě.



Ždibec moudra na závěr

Albert Einstein

Kdybych měl k dispozici hodinu na zvládnutí problému, na kterém by závisel můj život, strávil bych 40 minut jeho studiem, 15 minut jeho analýzou a 5 minut jeho řešením.

HAM je mezinárodně používaný pojem pro radioamátora
HAMÍK je tedy mladý, začínající, budoucí radioamátér

Toto číslo vyšlo 16. května 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