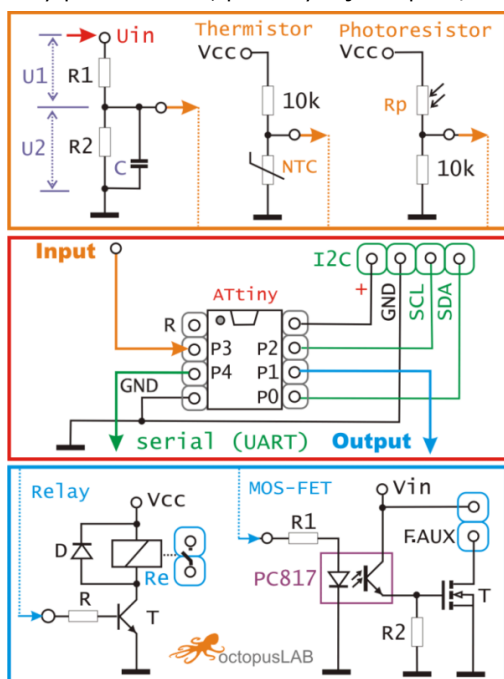


## 17. díl – OctopusLAB

### Další základní vstupy a výstupy



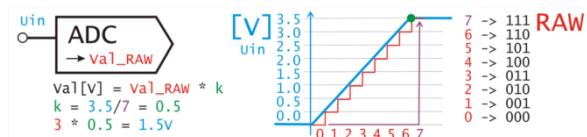
Tentokrát si ukážeme některé možnosti, jak připojit k ATtiny různé vstupní nebo výstupní obvody (I/O). Známe už ty nejjednodušší, kam patří tlačítko jako **vstup** a svítivá dioda pro **výstup**. ATtiny má omezený počet nožiček, proto využijeme pro I/O zatím



dva PINy. Zbylé si ponecháme na komunikaci, **UART** pro možnost ladění se sériovým displejem a **I2C** pro zapojení ATtiny s režimu „slave“ jako inteligentní senzor nebo akční prvek ve větších projektech.

#### Vstupy (Inputs)

V řídicí a regulační technice potřebujeme „načíst“ hodnoty měřených veličin do mikrokontroléru.



K obvodům, které to mají na starosti patří senzory (čidla). Ty převádějí obecné fyzikální veličiny na jiné, které umíme dále zpracovat. Nejčastěji se veličiny převádějí na napětí pro analogový vstup, ze kterého pak mikrokontrolér pomocí ADC umí získat číslo. ADC (Analog-Digital converter) je analogově digitální převodník.

Princip si ukážeme na hypotetickém tříbitovém převodníku. Tři bity nám určují osm možných stavů (dvě na třetí =  $2^3 = 8$ , hodnoty 0 až 7). Číslo, které je dáno převodníkem, udává tzv. RAW hodnotu.

Přepočet na volty bývá lineární, stačí jen vynásobit patřičnou konstantou

$$Value [V] = k * Value\_RAW [num].$$

Dnešní mikrokontroléry mívají alespoň 10 bitové ADC, jejich výstup tedy může dle vstupu od nuly do maximálního napětí nabývat 1024 hodnot ( $2^{10}$ ).

Další možností je převádět veličiny i na pulzy (pro digitální vstup). Následně pak měříme délku těchto impulsů (časové trvání) a nebo periodické pulzy měříme jako frekvenci. (Využívá se například pro měření kapacity s obvodem 555 a pod.)

**Odporový dělič** (oranžový obdélník, první náčrt úplně vlevo)

Chceme-li měřit vyšší napětí, než by ATtiny snesl na vstupu  $U_{in}$  (například 12 V) použijeme odporový dělič. Výsledné napětí (max. 12 V), je dáno součtem napětí  $U_1$  (na odporu  $R_1$ ) a  $U_2$  na odporu  $R_2$ . Jejich poměrem docílíme snížení na vhodnou mezní hodnotu.

*Třeba 3:1 (30 kΩ + 10 kΩ) nám 12 V sníží na 12:(3+1) = 12/4 = 3 V, což i při napájení Vcc 3,3 V je přijatelné a s rezervou. Děličem protéká trvale proud (od Vcc do GND) je proto vhodné mít odpor co největší, ale při velkých odporech zase dochází k velkému zkreslení a snížení citlivosti. Proto se odpory volí v rozsahu 10 kΩ až 50 kΩ (podle senzorů).*

**Fotoodpor i termistor** jsou založeny na změně odporu, která souvisí s měřenou veličinou. Změnu odporu měříme jako změnu napětí na odporovém děliči. Roste-li jedna veličina (třeba intenzita světla nebo teplota), chceme někdy zachovat, že roste i napětí. Podle toho se pak zapojuje senzor na pozici  $R_1$  (nahoru) nebo  $R_2$  (dolů).

*Je potřeba vzít v úvahu, že změna zmíněných veličin už není přímo úměrná odporu. Není lineární, ale v určitém rozsahu se výrobce snaží dosáhnout co nejmenší odchylky – třeba u termistoru na měření pokojové teploty to bude v okolí 20°C „takřka lineární“, je dobré to proměřit a v mikrokontroléru případně povést nějak korekce.*

#### Výstupy (Outputs)

Identický koncept (relé a MOS-FETu) máme odzkoušený na vývojové a prototypové desce IoTBoard –

<https://www.octopuslab.cz/iot-board/>

**Relé** používáme pro spínání střídavých i stejnosměrných napětí, proudové omezení je dáno „velikostí“ relé. V našem zapojení ho spíná tranzistor T (BC337, 500 mA). Všimněte si ochranné diody D, která svádí zpětné proudy a tím tranzistor chrání. Odpor R do báze může být i 10 kΩ.

**MOS-FET** se hodí pro rychlé spínání (i PWM) LED pásku nebo řízení větráku. Tranzistor má vnitřní odpor (podle požadavků vybíráme s co nejmenším). Máme-li na vstupu TTL hodnoty (0 - 5 V), abychom dosáhli úplného otevření, použili jsme optický člen (vazba fotodiody - fototranzistor, tzv. opto kopler, v jednom obvodu: PC817)  $R_1$  omezuje proud do LED (používáme 300 - 1000 Ω) a  $R_2$  je pull-down 10 kΩ.

Milí čtenáři,

těším se s vámi opět nashledanou v HK 168.

Jan Čopák, [www.octopuslab.cz](http://www.octopuslab.cz)

## Brainstorming

Milé děti, dnes si povíme něco o tom, co to je **brainstorming**. Anglické slovo **brain** je mozek, **storm** je bouřka. Slovo brainstorming se překládá jako **bouře mozků**. Brainstorming je jedna z mnoha metod, které jsou používány pro vyhledávání řešení obtížných problémů.

**Brainstorming si předvedeme na příkladu:** Do našeho klubu jsme před časem dostali hromadu krabic s jednoduchými zkušebními přístroji. Jsou už poněkud zastaralé, a my nevíme co s nimi, hlavně ale je nám líto je vyhodit.

Když se na ně podíváme blíže, tak zjistíme, že se jedná o plastové krabičky, které mají na čelní stěně plošný spoj, uvnitř je baterie, červená a zelená žárovka, drobné mechanické součástky. Z krabičky vede kablík, na konci má dotykový hrot. V příslušenství jsou papíry se zkušebními otázkami.

S přístrojem se zachází tak, že se na čelní plochu položí papír s otázkami. V papíru jsou otvory, kterými se zkušební hrot může dotýkat plošného spoje. Když se dotknete zkušebním hrotem dírky u nesprávné odpovědi, tak se rozsvítí červená žárovka. Když se dotknete zkušebním hrotem dírky u správné odpovědi, tak se rozsvítí zelená žárovka.

Nejjednodušší by bylo, všechny ty krabice vyhodit a máme po starosti. To je **jedno krajní řešení**. **Druhé krajní řešení** je použít všechny k původnímu účelu. Mezi těmito krajními řešeními je ale jistě i **mnoho dalších řešení**, která se pokusíme pomocí brainstormingu nalézt.

Přikročíme k **první fázi** brainstormingu. Sedneme si okolo stolu, rozdáme si papíry. Každý z nás napíše na papír první tři nápady, co s přístrojem máme udělat. Nijak se neomezujte, piště i úplné nesmysly. Když vás napadne, že počkáme až přiletí Marťani a krabice si vezmou s sebou, tak to tam napište. Když všichni napíšeme svoje tři nápady, tak předáme své papíry sousedovi po levici. Ten si vaše nápady přečte, bude se jimi inspirovat a připiše na váš papír svoje další tři nápady a papír pošle dál. V této fázi se nikdo nesmí žádnému nápadu smát, byť by byl sebehesmyslnější.

Takto proběhne první fáze brainstormingu několikrát kolem dokola stolu. Když už nápady docházejí, přikročíme ke **druhé fázi**. Posbíráme všechny papíry na jednu hromadu a někdo je začne postupně číst. V této druhé fázi se naopak ke všemu napsanému všichni kriticky vyjadřují.

Výsledkem je **nalezení několika netradičních, perspektivních návrhů** na řešení daného problému.

V našem případě byly například nalezeny tyto zajímavé návrhy:

- zabudovat domácí signalizaci
- použít původní zapojení, ale pro jiné otázky, z úplně jiného oboru
- použít jako boudičku pro křečka
- upravit jako dárek k narozeninám: krabici na bonbóny, přidat oslavnou melodii po otevření
- rozebrat na součástky a darovat je kroužku elektroniky
- předělat na krmítko pro ptáky
- zamontovat audion na střední vlny
- zabudovat past na myši
- zapojení trochu zmodernizovat: místo žárovek LEDky, k červené LEDce přidat bzučák, k zelené LEDce přidat melodický generátor s oslavnou melodií
- zapojení ještě víc zmodernizovat: přidat Arduino a měřit čas odpovědi a celkové skóre



Kdo v HK 164 postrádal schéma zapojení, program a konfigurační soubory, tak jsou zde:

<https://drive.google.com/drive/folders/1cyvPAOVY3PppogXhaPR6IzevC1QhJKSq?usp=sharing>

V Linuxu je třeba nastavit přístupová práva pro sériovou linku, kam připojíš Arduino. Systém OpenHAB vytvořil konfigurační složky. Každá složka je určena k nějaké jiné konfiguraci. Tebe budou pro začátek zajímat složky ITEMS, SITEMAPS a RULES. Příklady souborů můžeš použít a dál rozvíjet.

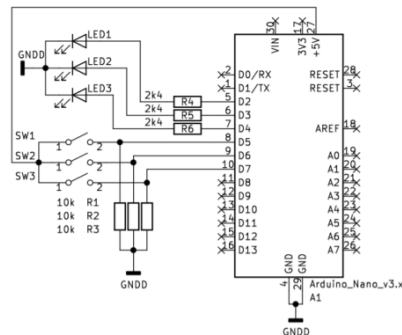
**Ve složce ITEMS** jsou soubory, které obsahují jednotlivé položky jako například String, která reprezentuje nějaký vstup nebo výstup ve vazbě na uvedený Arduino příklad. V příkladu je soubor test.items a v něm je napojení na sériovou linku, tedy USB port. Pozor, Windows používá jiné názvy, než Linux.

**Ve složce SITEMAPS** jsou soubory, které konfiguruji vlastní rozhraní v mobilní aplikaci. Takže zde najdeš název okna, název rámu a názvy položek, které reprezentují LED diody a přepínače. Můžeš experimentovat s různými ikonami, tak místo žárovky můžeš dát vlastní ikonu. Do souboru si můžeš doplnit i další rám a do něj další prvky, které si chceš vyzkoušet. Záměrně zde nejsou žádné vstupy, tedy spínače – kontakty, které jsou připojeny k Arduino. To je úkolem pro tebe.

**Ve složce RULES** jsou soubory, které reprezentují pravidla sloužící k vyhodnocení stavů položek nakonfigurovaných v SITEMAPS. Tato pravidla potom reagují na změnu spínače tak, že odešlou sériovou linkou příslušný příkaz, který Arduino přijme a buď na něj zareaguje – rozsvítí nebo zhasne LED anebo pokud je neznámý, tak nereaguje. Pokud prozkoumáš zdrojový kód Arduino, tak určitě najdeš všechny příkazy a další si můžeš přidat.

OpenHAB je mocný nástroj a pokud budeš mít více modulů Arduino, které budou dělat různé úlohy, tak potom můžeš využít i připojení buď přes rozhraní RS485, Ethernet anebo WiFi. Vše záleží na tom, jaké máš možnosti a čeho chceš dosáhnout.

Jiří Matouš, OK1JM, [j.matous@volny.cz](mailto:j.matous@volny.cz)





## Skupina Pátek a Mikrovlnný závod

Stejně jako jsme před týdnem vyrazili vypouštět a lovit balónovou sondu, 6. června 2020 jsme opět vyjeli se skupinou Pátek pod značkou OK2KFJ na **Mikrovlnný závod**. Volba QTH už ani neprobíhala. Moc možností nebylo. Studenti jsou z okolí Brandýsa a Čelákovic. Žádné „kóty“ zde v Polabí prostě nejsou a u Čelákovic je dostupné o pár metrů vyvýšené pole, kde nestíní ani žádný blízký porost. Na místo se dá dobře dostat od vlaku, autem, pěšky, na kolech i elektrických koloběžkách. Toto vše jsme také využili.

Protože máme jen jedno auto k dispozici a i to veze 3 lidi, nemůžeme brát mnoho vybavení. Volíme pásma 3,4 GHz, 10 GHz a 47 GHz pro zkoušku a demonstraci směrovosti antén v závislosti na frekvenci a velikosti parabol.

**Nejde nám o výkon, jde nám o to něco nového zažít, poznat, zkusit si.** Přišli se aspoň na čas zúčastnit i ti, co příští týden maturují a měli by se doma poctivě připravovat. Ve smluvený čas je nás na místě deset. Máme vše? Káva, čaj, voda, nějaké buchty, teplé oblečení, vysílací vybavení, počítače, SDR... Jdeme na to.

Po dvoudenním dešti je vše mokré a pocitová teplota dost nízká. Déšť se i dnes několikrát vrací a občas vyléváme vodu z klávesnice notebooku a snažíme se důležité věci něčím přikrýt. Ale časem se to zlepšuje a občas se oblaka rozestupují a svítí i sluníčko. Přerušujeme snažení a děláme fotky, některé okamžiky je potřeba zaznamenat, když to jde.

Začínáme na 10 GHz. Majáky slyšíme velmi pěkně, tedy zařízení poslouchá, kalibrujeme azimut stativu a frekvenci. Jde to pomalu, ale jistě. Vše funguje. Koho v závodě slyšíme, toho po chvíli uděláme. Výkon na 10 GHz není velký, s dobrým akumulátorem asi 1,6 W. Najednou stanice okolo na 10 GHz mizí a vše se odehrává na jednom azimutu někde na jihovýchod od nás. Nacházíme ten správný směr na dešťový mrak a tam **provoz pokračuje jako RS. (Rain scatter, dešťový rozptyl. Signál se odráží od miliardy pohyblivých zrcátek. A také tak je slyšet.)** SSB je nepoužitelné, ale Morse se použít dá velmi dobře. Signál už nepíská, ale rytmicky šumí či chrastí. Chvilka zamračeného soustředění a ...

- Jo! Obličej se rozjasňuje a studenti hlásí, co slyší! Morseovka vždy nemusí pískat čistě 700 Hz sinus jak v učebně a přitom je plně čitelná. - Nová zkušenost a snad i motivace. Vysíláme 3 hodiny a máme 8 spojení. Nakonec spojení Morse máme 3x více než SSB.

Druhý den se soustředíme na 3,4 GHz. Ustavení stativu, vodováha, maják, kalibrace směru a frekvence. Nemusím nic dělat. Vše běží tak nějak „samo“. Každý se nějak podílí, hlídá směr, napětí baterií, chat, střídáme se v provozu a sledování spektra na SDR. Jde to celkem dobře. S těmi 15 W v 65 cm parabole zázrak opět neuděláme, zvláště když anténa je 1 m nad zemí a na poli 203 m nad mořem a jedeme z baterií, které už mají svá nejlepší léta za sebou. Za tři hodiny snažení máme šest spojení a už se nic moc neobjevuje v dosahu. Naopak zkoušíme stanici jen 19 km daleko, která není naprosto slyšet. Ale to je známý fakt. **Mezi námi stačí jedna blízká výrazná překážka a signál neprojde. Kdyby byla stanice dál, stejnou překážku by signál překonal.** Snažím se vysvětlovat a kreslit Fresnelovy zóny.

Balíme stanoviště, uklízíme i to, co jsme na místo nepřinesli. I přes nepřízeň počasí, a asi i menší účast stanic v závodě, se akce opět povedla. Petr Kospach, OK1VEN

Tento projekt je  
spolufinancován  
městem Mikulov





## Ještě k článku o Mini Stratocachingu v HK 165

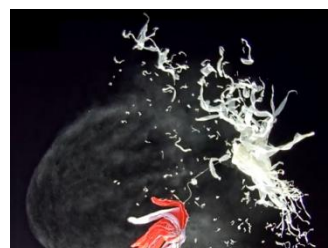
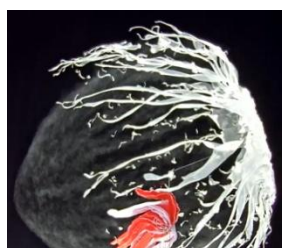
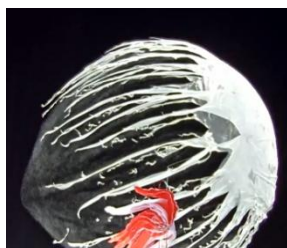
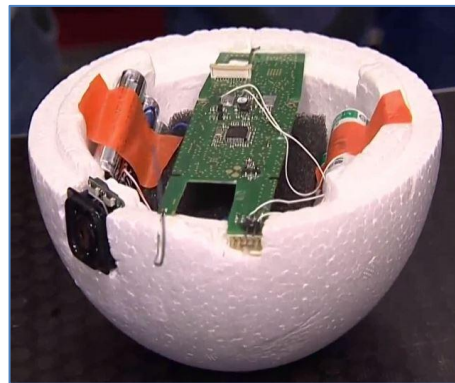
**Polystyrénová koule** 145 mm v průměru. Přeprogramovaná meteorologická sonda RS41 + 2x baterie 3,6 V paralelně ▶ Kamera SQ11 mini zbavena zbytečných plastů a LiPol baterie + 3x AAA Energizer + křemíková dioda.

Dvě nezávislé technologie se těsně před startem zapínají pomocí dvou jumperů. Životnost baterií sondy je přes 14 hodin, životnost baterií kamery je více jak 5 hodin a dál neověřena.

Pozor, záznam se na SD kartě kruhově přepisuje. Běžná délka letu do cca 30 km a cesta zpět na zem je menší než 3 hodiny ▶

**Záběry praskajícího balónu** jsou velmi vzácné, protože vyžadují rychlou kvalitní kameru. Podstatně lepší než byla ta naše v poslední verzi sondy. Toto jsou záběry z profi kamery AXIS F1005 + F41 při druhém stratocachingu.

-VEN-



**ESA Expedition: Home!** Vzdělávací kancelář ESA zahájila nový vzdělávací projekt pojmenovaný Expedition: Home!, webové stránky pro děti a rodiče, kde se mohou bavit kosmickými aktivitami a učit se doma.

V nabídce bude postupně celá škála aktivit pro děti v kategoriích - 3 až 6 let, 6 až 12 let a 12 až 18 let.

Vyzkoušejte si speciální výběr praktických vesmírných aktivit - sestavujte, experimentujte, kreslete, programujte a zkoumejte! Bavte se s mimozemským maskotem Paxim. Seznamte se každý týden s odborníkem ESA a získejte informace o jejich fascinující práci.

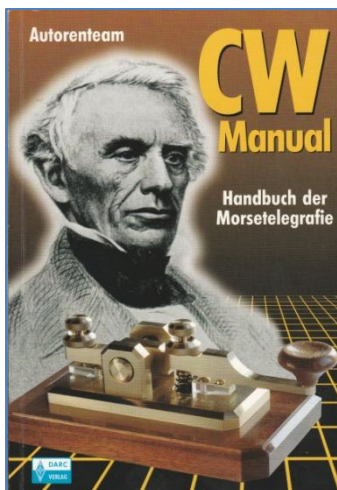
Projekt běží od 12. května až do 4. září 2020.

Další informace najdete na adrese:

[https://www.esa.int/Education/Expedition\\_Home](https://www.esa.int/Education/Expedition_Home)

**Veliký soubor součástek na práci s dětmi** věnoval Ludvík Kouřil, OK2BDS. Ludvíku, děkujeme!

Zájemci, pište na [dpx@seznam.cz](mailto:dpx@seznam.cz)



## Výsledky Minitestů z HK 165

Zesilovač si postavil Milan z Boskovic, co pije čaj ▶

Jako první z mladých správně odpověděla Pavlína Kospachová (17), získává **soubor součástek a pěknou knížku Z. Hradiský: Rádio vlastníma rukama.**

Z dospěláků správně odpověděli Petr Kospach OK1VEN, Eva Kospachová, Vladimír Štemberg, Milan Král, Tomáš Pavlovič.

Milan Král poznamenává, že mu řešení zabralo asi 13 minut.

**Náš Minitestík** Jaká je délka půlvlnného dipólu pro radioamatérské pásmo 12 m (24 890 - 24 990 kHz)? **Obtížnost: 2 body.** Námět: Václav Vydra, OK1DN. ◀ Tento týden naši mladí do 18 let soutěží o **balík součástek a velmi hodnotnou knížku od Otto A. Wiesnera, DJ5QK a kolektivu autorů: CW Manual, Handbuch der Morsetelegrafie.**



|                                        |                                     |                                          |                                                      |                                         |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Jirka<br>Holice<br>mléko<br>el. kostka | Tomáš<br>Praha<br>kefir<br>FM rádio | Vladimír<br>Králíky<br>voda<br>dig. hod. | <b>Milan</b><br>Boskovice<br>čaj<br><b>zesilovač</b> | Josef<br>Blansko<br>kakao<br>hlas. záz. |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

## Ždibec moudra na závěr

Albert Einstein

**Jsme tu pro druhé lidi, především pro ty,  
na jejichž úsměvu a blahu závisí naše vlastní štěstí.**

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

Toto číslo vyšlo 13. června 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)