

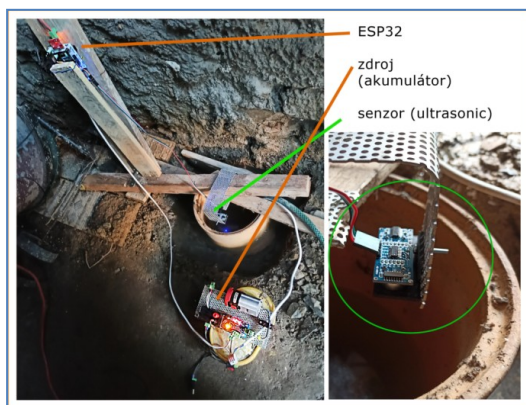
OctopusLAB 66

Vodní hospodářstvíčko – tři malé projekty

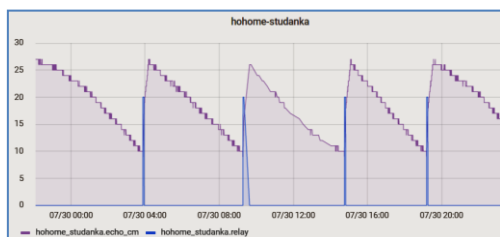
Voda je vzácná. Bez vody by na planetě Zemi neexistoval život. Voda je důležitá, a tak jistě znáte pojem **vodní hospodářství**. V tomto díle chci představit tři drobné projekty, které mají vodu, jako základní „problém“.

Projekt 1 – přečerpávání nežádoucí vody z dřevníku

Po renovaci opěrné zdi ve svahu se po desítkách let změnily podmínky spodních vod. Podlaha dřívě suchého dřevníku se zaplavila a já musel hledat řešení. Vyhloubil jsem v rohu odčerpávací jímku – studánku. Výšku hladiny jsem měřil jednoduchým plovákovým spínačem. Lepší by byly dva: při sepnutí horního se spustí čerpadlo a při rozepnutí spodního se zastaví. Také jsem změřil čas potřebný k odčerpání napuštěného množství vody. Vždy (zhruba každé dvě hodiny) když voda sepně plovák, zapne se na čas pumpa a vypustí přebytečnou vodu. Nakonec jsem ale chtěl znát rychlost napouštění i odčerpávání, tak jsem na měření vzdálenosti od hladiny použil ultrazvukový senzor.



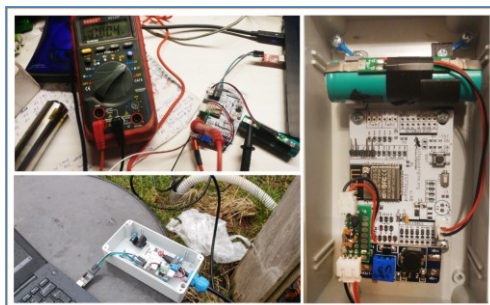
Použité čerpadlo: karavanové 12 V/50 W (10 l/min.)
Necelý den jsem zkoušel i 12V akumulátor, ale nakonec přepojeno na adaptér.



Na grafu je vidět, jak rychle se jímka vypouštěla (cca každé tři hodiny). Je také zaznamenán čas sepnutí relé. Hladinu jsem reguloval od 10ti cm (plná jímka) až po necelých 28 cm.

Projekt 2 – studna, monitoring hladiny vody

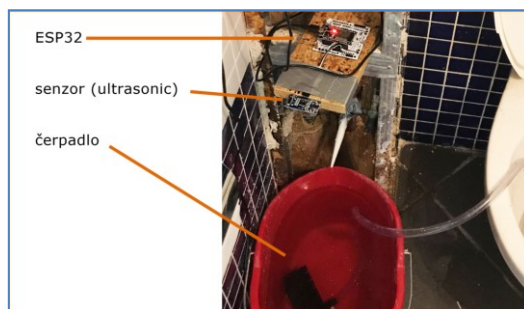
Petr Kracík řeší u sebe v Lomnici nad Popelkou monitorování hladiny vody ve studni. Po pár experimentech použil nakonec ponorný senzor na přesné měření hydrostatického tlaku (s korekcí na atmosférický tlak). Tlak vodního sloupce nad čidlem je přímo úměrný výšce hladiny. Studnu má kousek od domu, a tak použil externí baterie a zařízení provozoval v režimu deepsleep s využitím úžasného rychlého protokolu ESPnow. Díky tomu vystačí jediná baterie i na několik týdnů.



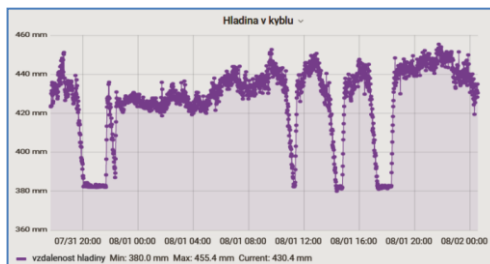
Měření hladiny: hydrostatický senzor (stříbrný váleček na obrázku vlevo nahoře). Čerpadlo: domácí vodárna Darling. ESP32 připojené na jednu LiFePo baterii. ESP s čidlem posílá data přes ESPnow protistraně, kde je také ESP32, ale s LAN (připojená k Internetu kabelem).

Projekt 3 – dočasné „řešení“ kapající vody

Vášek Chalupníček se projevil jako opravdový geek, když mi v pátek odpoledne volal, že jede na víkend pryč, ale že mu kape voda ve spodní části stoupačky. Několik dní sháněl instalatéra (byl nutný větší zásah, závada byla u vypouštěcího ventilu stoupačky) a voda kapala tak, že musel ráno a v podvečer vylít kýbl plný vody. Jak ho „vylít“ automaticky? Vzal čerpadlo z akvária (spínaného pomocí relé) a hladinu také měřil externím ultrazvukovým senzorem, který používáme na robotech. Data o výšce hladiny si zaznamenával přes httprequest do Influxu (a také zobrazoval v Grafaně).



Měření hladiny: ultrazvukový senzor. Čerpadlo: miniaturní akvaristické.



Společným znakem všech projektů je využití ESP32 s posíláním dat pomocí WiFi a MQTT do Grafany. Realizace v Micropythonu, kde už jsou všechny knihovny připravené a odzkoušené může být opravdu rychlá. Celý systém funguje spolehlivě. Největší slabinou může být kolísavé lokální WiFi připojení. Obvyčejné ultrazvukové senzory by také asi neměly dlouhou životnost, protože nejsou určeny dlouhodobě do vlhkého prostředí.

Milí čtenáři,

těším se s vámi opět na shledanou v HK 266
Jan Čopák, www.octopuslab.cz

Solární instalace

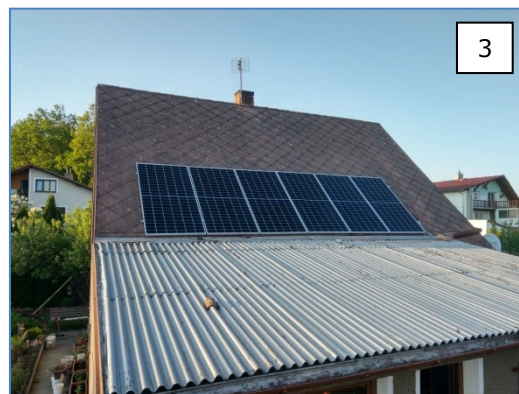
Předně bych chtěl zmínit, že mým cílem nebyla a není úspora nebo návratnost, tento projekt jsem dělal víceméně z hobby důvodů a kvůli nezávislosti na elektrické síti, protože jsou u nás často výpadky; úspora je pouze vedlejším produktem, který se samozřejmě také hodí. Naše střecha je orientovaná na jih se sklonem zhruba 45°, což jsou naprosto ideální podmínky pro fotovoltaiku, zároveň se tento barák nenachází v památkové zóně obce; hranice památkové zóny končí asi 50 m před námi. Původně jsem tam chtěl mít pouze dva 455W monokrystalické panely s přípravou na 4, ale nakonec jsem jich osadil 6.

Způsob montáže je vidět na **Obr. 1 a 2**. Musel jsem si přesně vyměřit, ve kterých místech za střešní krytinou vedou nosné trámy a do nich se skrz krytinu prošroubovat šroubem s dvojitým závitem, na těchto šroubech drží hliníkové profily, do kterých jsou přišroubovány držáky jednotlivých panelů.



Celek je vidět na **Obr. 3**. Panely jsou zapojeny sérioparalelně, výsledné parametry jsou 90 V/30 A, tedy 2,7 kWp. Panely jsem osadil dříve, než jsem měl rozmyšlené, co s nimi budu dál dělat, takže jsem si vyrobil umělou zátěž pomocí sudu s vodou, 30kW topného tělesa z temperační jednotky, kde jsem přeházel klemy na 4 Ω a provizorní měřič prošlé energie s Arduinem. Zjistil jsem, že s pevnou zátěží bez jakéhokoliv MPPT to bylo schopno za jeden den (květen) vytěžit i 16 kWh. Na základě těchto dat jsem mohl kalkulovat dál. Nakonec jsem koupil 60A MPPT regulátor, LiFePo 4 baterie 48 V s kapacitou 4,8 kWh a 2kW měnič na čistý sinus.

Komponenty jsem zatím provizorně téměř přibíhal na kus špalku, viz **Obr. 4** a ihned (22.5.2022) jsem



na to připojil ledničku, boiler, svůj počítač a začal jsem sledovat, co se bude dít. Po prvním dni bylo jasné, že je potřeba realizovat logiku spínání boileru, abych se vyhnul několika nežádoucím jevům, ke kterým by došlo ve dnech, kdy je hodně pod mrakem a sice: 1) boiler natopený, ale baterie téměř prázdná; to je špatně, po konci hlavního solárního času musí zůstat baterie plně nabitá, jinak hrozí, že spotřebiče, které z ní běží, nevydrží do druhého dne. 2) ze střechy jde pouze 300 W ale boiler odebírá 900 W; takže se baterie pomalu vybíjí a může dojít ke stejnému konečnému důsledku a sice poloprázdné nebo dokonce úplně vybité baterie po západu slunce.

Z toho důvodu bylo potřeba měřit výkon dodávaný panely a stav nabití baterie. Měření výkonu už jsem měl realizované z toho provizorního měřiče spotřeby (100A bočník a obvod INA226, který měří napětí do 36 V a napětí z bočníku s rozlišením 12 bitů), takže bylo třeba dodělat akorát měření stavu nabití baterie, rychle jsem zjistil, že jen z jejího napětí to počítat nelze. Naštěstí baterie, které jsem koupil, mají vyřešené kromě různých ochranných a balancování také vyhodnocování stavu nabití, musel jsem z nich tedy tuto informaci nějak dostat. Naštěstí jsou vybavené sériovým RS232 servisním portem, po chvíli bádání a zkoušení se mi povedlo tuto komunikaci prolomit a vyčítat z nich stav nabití v procentech.

Logika pro boiler je potom zcela jednoduchá, relé na boiler sepne jen tehdy, pokud je stav baterie nejméně 90 % a zároveň musí ze střechy jít víc než 900 W. To jsem následně zjistil, že je špatně; po plném nabití baterie, k čemuž dojde většinou kolem 11. hodiny, se totiž MPPT regulátor téměř vypne a do baterie již nedodává žádný výkon, není tedy splněná druhá podmínka a relé boileru nesezne. Bylo tedy potřeba upravit program, aby v případě že má baterie 100 % systém zkusil na 5 minut sepnout relé boileru a pokud budou splněny výše zmíněné podmínky, tak ho nechat seplé. Tento systém řízení spínání boileru už je naprosto spolehlivý a funguje s ním dodnes.

Součástí logiky spínání boileru je informační systém, který se skládá ze dvou displejů; první na **Obr. 4** ukazuje aktuální výkon odebraný z panelů, denní výtěžek od posledního restartu (obvykle každý den, pokud nezapomenu) a stav baterie; druhý displej **Obr. 5** ukazuje stav baterie i s bargrafem a výkon z panelů a slouží převážně pro ostatní členy domácnosti, aby věděli jak moc mohou energii z té solární zásuvky využívat. Jak jsem pak sledoval denní výtěžnost (= výkon, který bych bez fotovoltaiky musel vzít ze sítě) tak jsem zjistil, že je tu ještě velká rezerva, protože jsem měl denně průměrně 7 kWh a z předchozích pokusů jsem věděl, že se za den dá udělat až 16 kWh, takže jsem na tento ostrov připojil ještě klimatizaci, televizi a ostatní členové domácnosti dostali rozkaz všechno, co jen půjde (sekačka, zahradní čerpadlo, veškeré nabíječky, vysavač) připojovat do jedné konkrétní zásuvky, denní výtěžnost se zvedla průměrně zhruba na 8 kWh, to bylo ale pořád málo, zkusil jsem tedy na tento systém připojit myčku nádobí, po prvních pár vteřinách jsem zjistil, že to



nepůjde, protože naše myčka má příkon více než 2,2 kW a měnič se vypnul na přetížení. Pračku jsem ani nezkoušel, protože by to zřejmě dopadlo podobně a navíc by tento typ spotřebiče mohl čínský měnič odpálit.

Dočetl jsem se ale, že se topnému tělesu myčky nádobí dá ulehčit tím, že se bude myčka napouštět vodou o teplotě 60° C (na tuto teplotu totiž myčka vodu natápí), tato myšlenka se mi velmi líbila, protože se snažím jít cestou menšího výkonu rovnoměrně rozprostřeného do celého dne, nikoliv velkých krátkodobých výkonů. Bylo tedy potřeba k myčce přivést teplou vodu z boileru a dát k ní termostatický směšovací ventil nastavený na 60° C. Musel jsem se tedy přepnout na instalatéra a natáhnout vodovodní potrubí, svářečku na plastové trubky jsem neměl, tak jsem si jí vyrobil z 350W páječky na okapy; potrubí se mi povedlo udělat bez problémů a odměnou bylo, že denní výtěžek od té doby nebyl menší než 9 kWh. Dne 17.7., tedy necelé dva měsíce po spuštění skočilo na MPPT regulátoru číslo 500 kWh.

Nějaké postřehy z praxe: týden po instalaci panelů se nám před barákem objevilo auto eg.d, což je firma, která má v tomto kraji na starosti distribuční síť; přišli si zřejmě změřit, jestli náhodou nemáme nepovolené přetoky do sítě, což je věc, se kterou mají problémy nejběžnější fotovoltaické topologie on grid, u nás ale nic naměřit nemohli, protože já do sítě nic nedodávám. Ohledně kapacity baterie, párkrát se mi jí povedlo vybit na 18 %, když byla televize, počítač a klimatizace zapnutá dlouho do noci. Lednička, boiler, počítač, později i klimatizace a televize nebyly od konce května připojeny do sítě a při tom fungují v původním režimu bez jakéhokoli omezení.

V současné době hledám další způsob, jak využít přebytky, které stále jsou. Dalším spotřebičem, kde se také ohřívá voda a velkým energetickým konzumentem je pračka, do ní se však nedá pouštět teplá voda; některé programy využívají i vodu studenou, nebo různých teplot, zde je řešením koupit pračku se vstupem na teplou vodu, ovšem těch je velmi málo a jejich dostupnost je velmi špatná, nebo vyrobit programovatelný směšovač teplé a studené vody, na kterém by před praním obsluha navolila požadovanou teplotu, která by se musela shodovat s navoleným pracím programem, vodu by směšovač střídavým otevíráním dvou ventilů (jeden na teplou a druhý na studenou) na základě změřených vstupních teplot namíchal. Topné těleso v pračce, které by zůstalo napájené z veřejné sítě, už by si jen lehce doladilo požadovanou teplotu a odběr ze sítě by byl minimální. Další možností využití přebytků je zřízení tzv. mikrozdroje, to je ovšem poměrně byrokraticky náročná věc, výsledkem je v ideálním případě dodávka do sítě s výkonem třeba 500 W a její výkup od dodavatele.

Zásadní otázkou a velkou neznámou je, jak bude tento systém fungovat v zimě, kdy bude hodně malý výtěžek ze Slunce, můj odhad je, že koncem listopadu budu muset boiler připojit zpátky do sítě a v prosinci budu rád, že za den vůbec nabiju baterii. Další otázkou by mohla být životnost systému, panely mají garantovanou životnost 20 let při poklesu výkonu na 80%, baterie mají garantovanou životnost 6 000 cyklů a 10 let; v mých podmínkách by se mohly dožít i 16-ti let.

David Sobotka, sobotka03@email.cz



Konstrukce cívek

V minulém čísle Hamíkova koutku (č. 263) vyšel pěkný článek o laděných obvodech v přijímačích. Pokusím se doplnit některé praktické postřehy z konstrukce cívek pro tyto obvody. Jak již bylo řečeno, snažíme se o co nejmenší ztráty v laděných obvodech, zejména v cívkách a dobrou stabilitu při změně vnějších podmínek, hlavně teploty. Dále je důležitá možnost jemného doladění indukčnosti hotové cívky, malá vlastní kapacita, malé rozměry a malé vyzařování do okolí (pokud cívka nemá fungovat současně jako anténa).

Pro nízké kmitočty mají cívky vždy **uzavřené železné, železoprachové nebo feritové jádro**, často se vzduchovou mezerou kvůli stabilitě kmitočtu a zabránění přesycení jádra. U hrníčkových jader je možné cívku jemně doladit šroubovacím jádrem uprostřed. Vinutí má stovky až tisíce závitů a vine se plným vodičem s izolací lakem nebo opředěním. Cívky bez jádra pro tyto kmitočty by měly mnohem více závitů, a tím velký ohmický odpor vinutí a v důsledku toho velké ztráty. Rovněž jejich rozměry by byly obrovské, zejména v případě, že by bylo nutno cívku opatřit krytem pro omezení vyzařování.

Cívky pro střední a dlouhé vlny mají **otevřené válcové šroubovací feritové jádro** pro přesné nastavení indukčnosti. Vinutí bývá křížové pro snížení vlastní kapacity a jako vodič pro vinutí je nejlepší vf lanko (více tenkých vodičů izolovaných lakem, celek je opředěný). Odizolování vf lanka je popsáno v HK 152.

Cívky pro krátké vlny mohou mít **válcové šroubovací jádro z kvalitního feritu**, pro vyšší frekvence bývají i **vzduchové bez jádra**. Kostra cívky by měla být z materiálu s malými dielektrickými ztrátami, např. vf keramika. Musíme-li použít náhradní materiál s většími ztrátami, snažíme se, aby bylo na cívce tohoto materiálu co nejméně. Než silnostěnnou vodovodní trubkou je na kostru lepší použít slabou elektrikařskou, které se vyrábějí ve stejných průměrech. Krátkovlnné cívky mívají málo závitů, můžeme proto použít silnější vodič, který má menší odpor. Největší proud teče vlivem skin efektu povrchem vodiče, který by měl být lesklý, nezkorodovaný, nejlépe stříbřený. Postříbřený vnitřní vodič, který lze použít na vinutí, mají kvalitní koaxiální kabely.

Pro všechny uvedené kmitočty lze s výhodou použít **toroidní jádro** (ve tvaru prstence). Taková cívka má malé rozměry, při použití vhodného jádra dobrou jakost a téměř nulové vyzařování, takže většinou není nutný stínící kryt. Po montáži však není možné žádným způsobem měnit její indukčnost.

Aby rezonanční kmitočet laděného obvodu v provozu neujížděl, je potřeba všechny jeho součásti umístit pokud možno k sobě a současně co nejvíc vzdálit od součástí, které v provozu hřejí. Vhodná je i teplotní kompenzace. Cívka má vždy kladný teplotní koeficient. Se zvyšováním teploty se vlivem teplotní roztažnosti její rozměry zvětšují, její indukčnost stoupá. Některé keramické kondenzátory mají záporný teplotní součinitel. Použijeme-li takový kondenzátor v laděném obvodu, může být v určitém teplotním rozsahu závislost kmitočtu na teplotě téměř nulová. Vladimír Štemberg



◀ Krátkovlnná cívka vinutá na keramické kostře měděným postříbřeným drátem. Určeno pro větší výkon, do vysílače.

Zleva cívka (tlumivka) vinutá křížově ▶
cívka na feritovém jádře ve tvaru činky,
toroidní cívka,
cívka v hliníkovém stínícím krytu.



Tradiční setkání přátel rádiových vln v Hrádku u Rokycan se koná v sobotu, 13. srpna 2022 od 9 hodin ráno v sídle místních hasičů. Adresa: Družby 151, Hrádek u Rokycan. Občerstvení je jako vždy zajištěno.

Srdečně zve Vašek, OK1MBV, ok1ufm@email.cz

Výsledky Minitestíku z HK 263

Kolik zajíců, kolik bažantů?

Dagmar Kristová píše: Výpočet s pomocí rovnic: $2x + 4y = 156$ $x + y = 55$

Kdy x je počet bažantů a y počet zajíců. Ulovíli 32 bažantů a 23 zajíců.

Ke stejnému výsledku došli: Vladimír Štemberg, David Malý, Petr Kospach OK1VEN, Tomáš Zelenka.

Jiří Němejce, OK1CJN na to šel jinak: Zvířat bylo 55. Dvojic nohou $156/2 = 78$. Čtyřnožců (zajíců) proto muselo být $78 - 55 = 23$. Na dvojnožce (bažanty) zbývá $55 - 23 = 32$.

Náš Minitestík Trojfázový generátor má sdružené napětí (mezi jednotlivými fázemi) 3×400 V a fázové (fáze proti vodiči N) 3×230 V - tak jako normální trojfázová zásuvka. Žárovky mají všechny stejný příkon (třeba 60 W).

1) Co se stane, když odpojíme vodič N?

a) Nic, žárovky budou svítit dál, protože společný uzel vytváří umělý střed.

b) Žárovky zhasnou.

c) Vlákna žárovek se přepálí.

2) Co se stane, když při odpojení vodiče N se vlákno jedné žárovky přepálí?

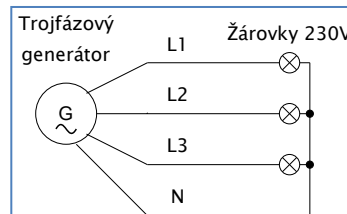
a) Přepálí se i zbylá dvě.

b) Všechny žárovky zhasnou.

c) Zbylé dvě žárovky budou svítit méně, na každé bude pouze 200 V.

Námět: František Štěpán, OK2VFS

Odpovídejte nejpozději v pátek do 18. hodiny, výhradně na dpx@seznam.cz



Žďibec moudra na závěr

Vic Johnson

**Kvalita vašeho života nikdy nepřevyší kvalitu vašich myšlenek.
Změňte jedno a změníte i druhé.**

HAM je mezinárodně používaný pojem pro radioamatéra

Toto číslo vyšlo 6. srpna 2022

HAMÍK je tedy mladý, začínající, budoucí radioamatér

Vychází nepravidelně - týdně nebo dvoutýdně, v sobotu v 00:00 h

HAMÍKŮV KOUTEK

je přílohou Bulletinu Českého radioklubu,

je určen pro vedoucí a členy elektro - radio - roba 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 <https://www.hamik.cz/>

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