

Sítování digitálních čidel

Jednou z hlavních výhod WiFi a Ethernet Teploměrů/Termostatů je použití speciální OneWire sběrnice pro připojení digitálních měřicích čidel. Díky tomu může být **na jednom jediném kabelu připojeno i několik desítek čidel** a tento **kabel může mít poměrně velkou celkovou délku** - v ideálním případě **až sto metrů**. Zapojení více čidel na společný kabel je možné díky tomu, že každé digitální čidlo má celosvětově unikátní kód z výroby.

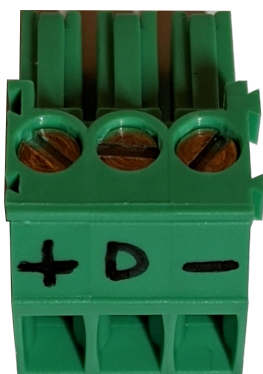
Nejznámějším typem čidla pro OneWire sběrnici je teplotní čidlo **DS18B20** od firmy Dallas Semiconductors (dnes Maxim Integrated). Tato čidla mají rozsah teplot -55 až +125 °C, jsou kalibrována při výrobě a měla by měřit s přesností $\pm 0,5$ °C. Dají se koupit i v běžných elektro-obchodech a Arduino e-shopech, přičemž většina prodejců nabízí levně podvodné čínské zmetky místo originálů od firmy Maxim, tak na to pozor.

WiFiTech s.r.o. vyrábí a obchod.teploty.info nabízí také další typy čidel měřících všechny možné veličiny od vlhkosti vzduchu, tlaku vzduchu či kapalin, obsahu CO2 nebo ozónu ve vzduchu, měření vysoké teploty termočlánkem, měření napětí a dalších. Připojení je buďto stereo jackem, anebo **třemi barevnými drátky s barvami odpovídajícími barvám na šroubovacím konektoru** - vizte níže.

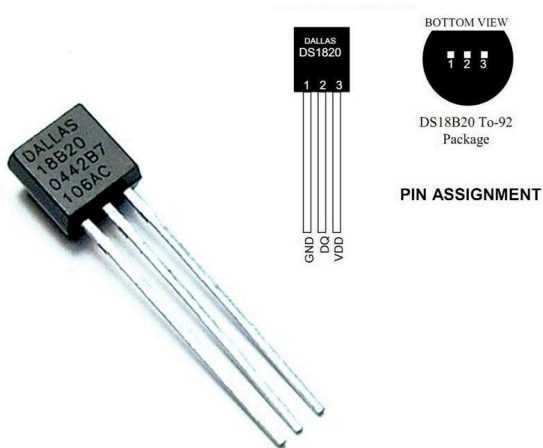
Všechna tato čidla používají stejnou jednodrátovou sběrnici, takže je **možno kombinovat mnoho různých čidel na jedné jediné sběrnici**.

WiFi i Ethernet Teploměr/Termostat původně používal pro připojení sběrnice s teplotními čidly snad nejznámější konektor vůbec - klasický **sluchátkový 3,5mm stereo jack**. Díky tomu je nesmírně jednoduché i pro lidi bez páječky **postavit si doma celou síť teplotních čidel** - stačí nakoupit **sluchátkové prodlužky a rozdvojky/rozčtverky/rozpětky**, jednoduše zapojit vše do sebe a je to v okamžiku hotovo. Je to jako hrát si se stavebnicí typu Lego.

Pokud ale chcete zapojit síť čidel např. s využitím existující kabeláže (staré telefonní rozvody apod.) nebo si chcete natáhnout kabely nové přesně na míru, dává smysl čidla připájet (či jinak připojit) přímo na kabely, bez stereo jack konektorů. Proto jsou nyní WiFi/Ethernet Teploměry/Termostaty dostupné i s druhým typem konektoru, **šroubovací svorkovnicí se třemi svorkami**. Popis na svorkách je **+ D -**, kde **+** značí napájecí drát (u čidel vždy **červený**), **D** značí datový drát (u čidel vždy **žlutý**) a **-** značí zemnicí drát (**černý**).



Zapojení vývodů čidel do **stereo jack konektoru** je následující: **černý zemnicí** (GND) drát vede od čidla na zem konektoru, **žlutý datový** (DQ) drát vede na špičku jacku (v audio technice L = levý kanál), a **červený napájecí** (VDD) drát od čidla vede na prostřední kousek jacku (v audio technice R = pravý kanál).



V e-shopu najdete i tuto redukci ze stereo jack konektoru na šroubovací svorkovnici:



Popis svorek je jasný: **D je žlutý** datový drát, **+ je červený** napájecí a - je černý zemnicí.
POZOR: je to jiné pořadí než u šroubovací svorkovnice výše! Nesplet'te to!

POZOR: nikdy nezapojujte žádné externí napájení na síť čidel! WiFi/Ethernet Teploměr si napájí síť čidel sám.

Do svorek pro čidla zapojujte pouze čidla z www.teploty.info!

Pokud nechcete použít stereo jack konektory a zároveň nechcete spoje ani pájet, může být dobrou volbou **svorka WAGO 221-413** (a možná i **222-413**).

Pokud potřebujete prodloužit kabely k čidlům, můžete zkusit použít kabely jak počítačové (**CAT5** obyčejný **UTP** či lépe stíněný **STP/FTP**), tak i s méně žilami pro sdělovací techniku, například obyčejný **SYKFY 2x2x0,5** nebo stíněný **J-Y(st)Y 2x2x0.8**.

Ovšem správně zapojit rozsáhlejší síť digitálních teplotních čidel je docela složitá problematika, kterou není jednoduché vysvětlit v pár větách - napsal jsem o tom celé články jak na svůj blog <http://joysfera.blogspot.com> tak i na www.root.cz. Na celém internetu najdete řadu článků i od jiných autorů, ale můžeme si ukázat rovnou originální zdroj informací - přímo výrobce daných teplotních čidel.

Zásady pro spolehlivé rozsáhlé 1-Wire sítě:

<https://www.maximintegrated.com/en/app-notes/index.mvp/id/148/CMP/ELK5>

Pro čtenáře, kterým se nechce studovat anglický text, uvedu heslovitě alespoň pár bodů z mých několikaletých zkušeností:

1) čidlo DS18B20 má tři vývody: napájení (VCC), zem (GND) a data. Normální je použít všechny tři vývody, kdy má čidlo kvalitní napájení přímo z WiFi Teploměru. Umí ale fungovat i s tzv. parazitním napájením, kdy se napájecí vývod (VCC) čidla spojí s jeho zemnicím vývodem (GND) a potom tedy stačí na propojení WiFi Teploměru s čidly jen dva vodiče - jeden datový a druhý zemnicí. Elektrickou energii pak čidlo sbírá z datového vodiče a ukládá si ji do miniaturního kondenzátorku v sobě. Tím pádem je celá síť mnohem citlivější na délku vedení a počet připojených čidel, protože je jednoduše možné, že datový vodič neposkytne dostatečné množství energie pro všechna čidla. Toto dvouvodičové parazitní zapojení proto používat nedoporučuji.

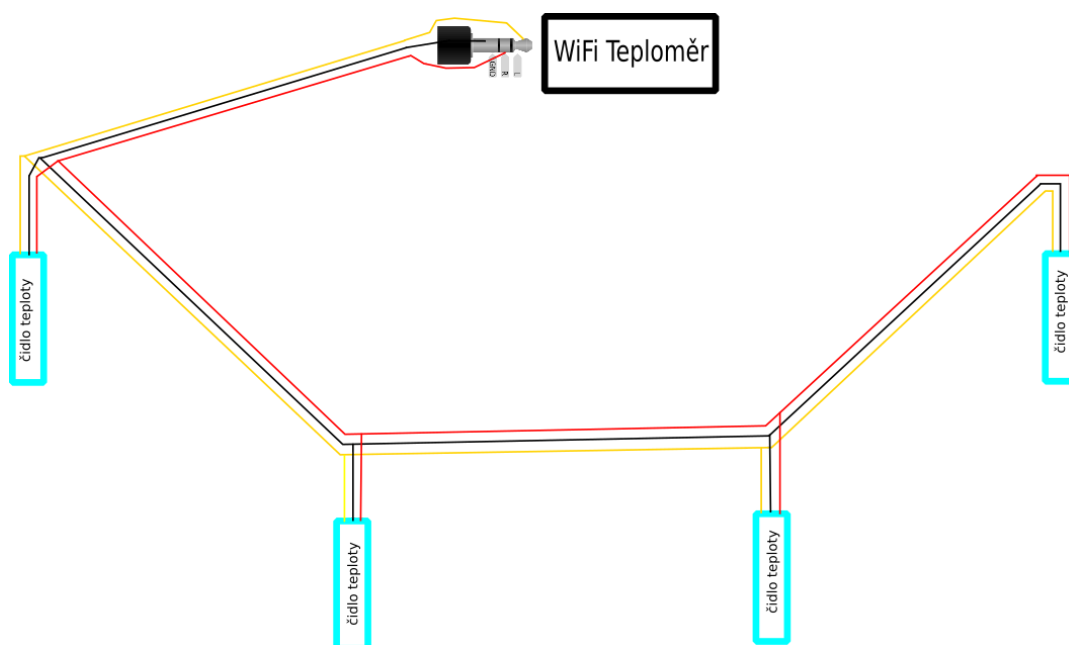
2) u kabelu propojujícího jednotlivá čidla s WiFi Teploměrem rozhoduje jak jeho elektrický odpor, tak především jeho kapacita. Osobně mám po domě nataženo asi 30 metrů telefonní čtyřlínky a dalších 30 metrů "počítačového" kabelu CAT5. U CAT5, který obsahuje čtyři kroucené páry, doporučuji použít vždy oba dráty v krouceném páru jako jeden vodič - tím klesne elektrický odpor kabelu. Bohužel nemám jednoduché doporučení na správný kabel, proto pokud chcete použít vlastní vedení, zkuste pro začátek ten levný telefonní kablík a uvidíte. Pokud nechcete pájet, můžete koupit prodlužku pro stereo sluchátka, dělají se i desetimetrové a měly by fungovat.

3) určitě pozor při vedení kabelu sítě čidel na souběh s jinými kabely - podle zpráv z terénu stačí jen pouhý jeden metr vedení sběrnice s čidly těsně vedle kabelu s elektřinou ke stropním zářivkovým světlům a už přestala komunikace WiFi Teploměru s čidly fungovat, protože se ze zářivek indukovalo elektrické rušení do sběrnice k čidlům.

4) ideální vedení sítě čidel by mělo být od WiFi Teploměru k prvnímu čidlu, od něj pak k druhému čidlu, dále k třetímu až k poslednímu čidlu. Pokud možno nevyrbět na sběrnici "rozdvojkou" ve tvaru "Y" s příliš dlouhými větvemi, protože na jejich koncích se elektrický

signál odráží a pak se prolíná s odrazy z druhých konců větví a vzniká tak další vlastní rušení.

Zásadní je zapojovat vždy jen jedno čidlo, poté pustit WiFi Teploměr a zkusit, jak se všechno chová, jestli nezačnou nastávat výpadky v komunikaci. Když je všechno několik desítek minut v pořádku (kontrolujte na grafech teplot), přidejte další čidlo. Pokud se objeví problémy, víte, které čidlo jste přidali naposled a na něj se zaměřte při kontrole zapojení. Toto je schéma ideálního zapojení čidel třívodičovým kabelem:



Dlužno dodat, že se mi ozvali lidé, kteří s takovým zapojením měli problémy, a naopak jim dobře fungovalo zapojení “do hvězdy”, kdy se hned u WiFi Teploměru rozdělí síť na mnoho samostatných kabelů ke každému čidlu. Hrozí sice odrazy signálů na různě dlouhých větvích a jejich interference zpět u WiFi teploměru, ale zase je výsledná délka datových vodičů nejkratší, což se také počítá. Takže vyzkoušejte a uvidíte...

Pokročilé řešení problémů na rozsáhlých sítích čidel

Platí u WiFi Teploměrů vyrobených do října 2019 - novější už to mají přímo v sobě.

Pokud se při přenosu dat objevují na sběrnici občasné chyby (výpadky měření teplot), je vhodné změřit **při vypnutém napájení do WiFi Teploměru** u každého čidla elektrický odpor mezi datovým vodičem (žlutým) a napájením (červeným). Měl by být zhruba 1800 ohmů. Můžete též zkusit připojit k nejvzdálenějšímu čidlu rezistor mezi datový a napájecí vodič - vhodnou hodnotu je nutné najít metodou pokus-omyl: pro začátek třeba 4k7 a pokud by se situace zlepšila (výpadků by bylo méně), můžete zkusit i rezistor s nižší hodnotou, až po 2k2.