

WACO – modulární systém pro bezdrátový sběr dat

WACO (Wireless Automatic Collector) je systém bezdrátových prvků pracujících ve volném frekvenčním pásmu 868 MHz, určený pro přenos dat z měřících přístrojů a jiných telemetrických prvků do centrálního systému zpracování dat.

WACO transparentně přenáší data ve sběrném formátu (například ve formátu M-Bus), přičemž pro připojení jednotlivých měřidel i centrálního systému může být použito elektrické rozhraní M-Bus, wireless M-Bus, RS-485 nebo RS-232.

Z pohledu centrálního systému se sběrná radiová síť WACO chová jako jedna nebo několik standardních sběrnic (M-Bus, RS-485), nebo jako sériová linka RS-232, přes kterou přichází data ze všech měřených prvků. Jednotlivé měřené prvky mohou být k modulům radiové sítě připojeny kterýmkoli elektrickým rozhraním, vzájemnou konverzi elektrických rozhraní zajišťuje radiová síť WACO.

Komponenty systému

Systém WACO tvoří tyto komponenty:

- **radiové moduly WM868xxx**, které slouží jako rozhraní pro připojení měřených prvků a centrálního systému do radiové sítě. Radiové moduly jsou vyráběny ve čtyřech variantách, které se liší elektrickým rozhraním:
 - WM868MM - radiový modul s elektrickým rozhraním M-Bus Master
 - WM868MS - radiový modul s elektrickým rozhraním M-Bus Slave
 - WM868R4 - radiový modul s elektrickým rozhraním RS-485
 - WM868R2 - radiový modul s elektrickým rozhraním RS-232
 - WM868RU - radiový modul se simulací rozhraní RS-232 na portu USB
- Použití jednotlivých typů radiových modulů se řídí podle rozhraní připojeného zařízení. Modul WM868RU lze použít kupříkladu pro připojení sběrného systému k centrální jednotce (PC) přes port USB. Zprávy jsou radiovou sítí přenášeny vždy transparentně, bez ohledu na typ rozhraní;
- **radiový opakováč (repeater) WM868REP**, který slouží pro prodloužení dosahu radiové sítě tam, kde vzdálenost mezi prvky sítě překračuje radiový dosah;
- **radiový modul WM868SI/SA** které slouží pro připojení čtyř měřených prvků s pulsním digitálním výstupem a čtyř měřených prvků s analogovým výstupem. Hodnoty se načítají do čítačů jednotlivých vstupů a v nastavitelných intervalech odesílají na sběrnou jednotku WM868SJ-XX. Moduly jsou vyráběny ve dvou modifikacích:
 - WM868SI/SA-B2 - radiový modul SI s interní baterií 2,2 Ah (životnost do 5 let)
 - WM868SI/SA-B13 - radiový modul SI s interní baterií 13 Ah (10 let) , krytí IP-65
- **sběrná jednotka WM868SJ** která slouží pro sběr dat z radiových modulů WM868SI/SA a jejich konverzi do sběrného protokolu M-Bus. Sběrná jednotka je vyráběna ve dvou variantách:
 - WM868SJ-U - sběrná jednotka s rozhraním USB
 - WM868SJ-RK - radiový konvertor dat - bez elektrického rozhraní
- **BATRF analyzátor**, který umožňuje provést rekognoskaci radiové sítě (měření síly a kvality signálu). Kapesní zařízení s bateriovým napájením, vhodné pro práci v terénu;
- **PCRF analyzátor**, který umožňuje detailní analýzu provozu radiové sítě. Analyzátor se skládá z měřícího radiového modulu a programu pro PC, napsaném v jazyce Java (spustitelný v prostředí Windows i Linux). Radiový modul se připojuje k PC pomocí USB rozhraní. Data naměřená v místě instalace je možné uložit do souboru k pozdější podrobné analýze, nebo k archivaci jako podklad pro pozdější srovnávací analýzu.

Vlastnosti systému

Vlastnosti rádiové sítě:

Rádiová síť má topologii typu mřížka ("mesh"), kde v dosahu každého rádiového prvku se může nacházet několik dalších prvků sítě, které mohou sloužit i jako opakovací přijatého signálu. Mezi centrálním sběrným bodem a jednotlivými prvky (měřidly) tak typicky existuje mnoho různých cest pro šíření zpráv. Aby byla zajištěna maximální spolehlivost přenosu zpráv, jsou při jejich přenosu využívány všechny možné přenosové cesty současně, ale zároveň je zajištěna ochrana sítě proti zacyklení a multiplikaci zpráv. Speciální algoritmus vysílacích oken v kombinaci s metodou pseudonáhodného zpoždění při vysílání zajišťuje minimální úroveň rádiových kolizí. Rádiová síť si tak zachovává vysokou propustnost i při velkém počtu rádiových prvků v jedné síti (až několik stovek). Rádiové moduly využívají pouze malou část vyhrazeného průmyslového pásma, takže v rámci celého pásma lze zřídit až tři paralelní rádiové sítě, z nichž každá pracuje na svém vlastním "subkanálu" a s ostatními sítěmi se neruší. Přechod do jiného subkanálu lze využít i v případě, pokud je potřebné eliminovat rušení, nebo se frekvenčně "vyhnout" jinému rádiovému systému, pracujícímu ve stejném pásmu.

Výše popsané vlastnosti rádiové sítě zaručují pro uživatele systému tyto výhody:

- nízké náklady, provoz s využitím bezplatné frekvence 868 MHz
- příznivá pořizovací cena, extrémně nízká spotřeba elektrické energie
- operativnost a snadnost instalace, autokonfigurace sítě, flexibilní směrování
- spolehlivost přenosu, využití redundantních cest, odolnost proti rušení
- efektivní využití pásma, vysoká propustnost sítě i při vysokém počtu rádiových prvků
- velký dosah rádiových modulů, lineární vzdálenost až 3 km, pokrytí území několika km²
- přenosová rychlost rádiové sítě až 34 800 bitů/s

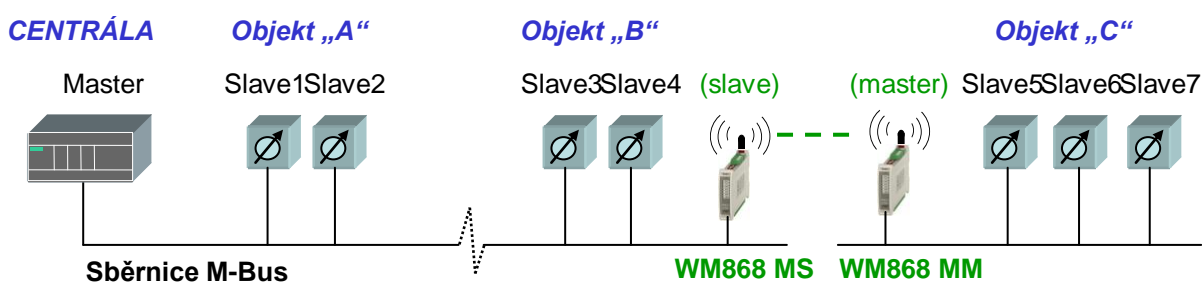
Vlastnosti sběrníkové části systému:

Moduly jsou řízeny výkonným mikroprocesorem ARM Cortex s extrémně nízkým odběrem elektrické energie. Každý modul má unikátní (neměnnou) individuální adresu, konfigurovanou skupinovou (multicast) a všesměrovou (broadcast) adresu. Adresace umožňuje realizaci všech běžně používaných komunikačních módů, včetně členění sítě do libovolného počtu skupinově adresovatelných logických celků (sběrnic, clusterů). Každý modul je vybaven konfiguračním portem RS-232, který slouží pro nahrávání software a pro konfiguraci modulu.

Možnosti použití systému

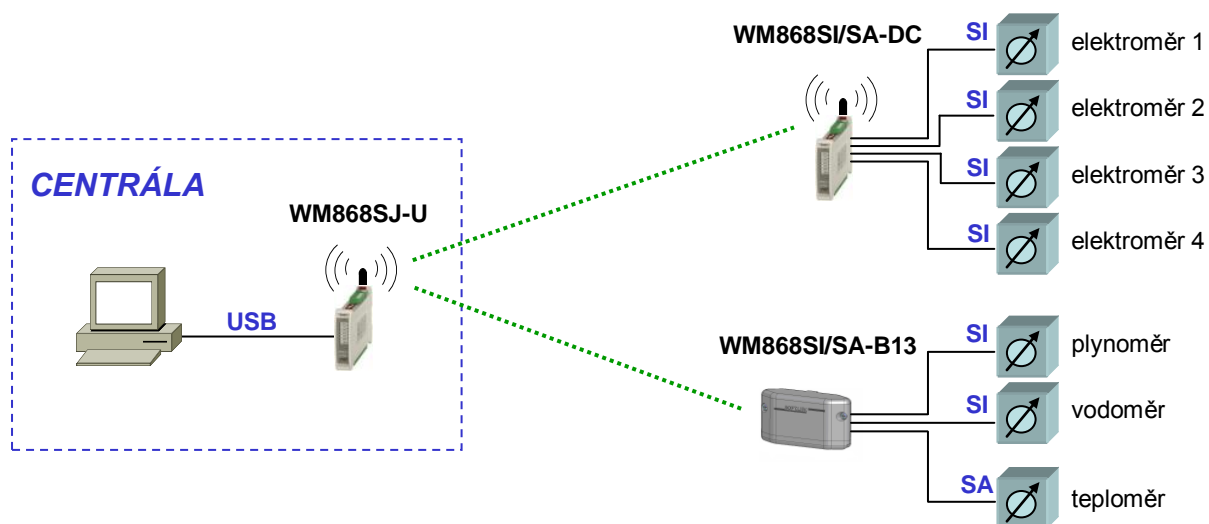
a) Náhrada metalických vedení v sběrníkových sítích

Systém WACO může sloužit pro realizaci těch částí systému pro sběr telemetrických dat, kde je instalace metalického kabelu obtížná, zdlouhavá, nebo cenově neefektivní.



b) Použití systému WACO pro sběr dat z měřidel s analogovým a pulsním výstupem

Systém WACO může sloužit pro bezdrátový sběr dat z měřidel vybavených jednoduchým analogovým nebo pulsním výstupem. Systém provádí konverzi naměřených dat do standardního formátu M-Bus, což usnadňuje jejich další zpracování.



c) Komplexní řešení bezdrátových heterogenních sítí

Pomocí systému WACO lze velmi efektivně realizovat komplexní heterogenní sítě s velkým počtem měřicích prvků s různými typy rozhraní, včetně integrace měřidel s analogovým a pulsním výstupem. Náklady na realizaci sítě jsou minimální, instalace kabeláže je redukována pouze na lokální připojení měřidla (nebo několika měřidel) k radiovému modulu.

