

# BATÉRIOVÉ PRIEMYSELNÉ monitorovacie a telemetrické systémy

## Prvá časť – Definícia batériových systémov

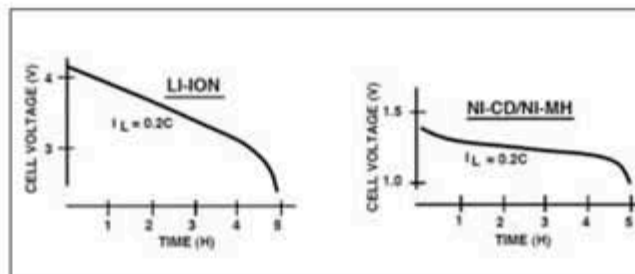
Monitorovacie, riadiace a telemetrické systémy sú štandardným prostriedkom pri kontrole a riadení vo väčšine priemyselných odvetví. Všetky takéto aplikácie využívajú zdroje energie napájané zo štandardnej elektrizačnej sústavy alebo v malom množstve z alternatívnych zdrojov elektrickej energie, ako sú napríklad solárne elektrické články a podobne. Sú teda stále závislé od externého zdroja energie! Dodávka energie nesmie byť prerušená, pokiaľ požadujeme nepretržitú funkčnosť takéhoto systému. Sú však prípady, kde zabezpečenie nepretržitého napájania je problémové alebo úplne nemožné, alebo kde rezervné zdroje energie ako napríklad solárne napájanie nie sú dlhodobospoľahlivé, alebo z hľadiska možnosti ich odcudzenia sú nevhodné. Ide napríklad o aplikácie ako je zber a prenos informácií z obchodných meradiel v sieťových odvetviach (plyn a voda), monitorovanie mechanických technologických zariadení bez elektrickej energie, monitorovanie a stráženie diaľkovodných potrubných systémov, stráženie objektov nezávislých od zdrojov elektrickej energie, kontrola výšky hladín vodných tokov, kontrola rôznych skládok, meranie a stráženie systémov, ktoré z hľadiska dôležitosti je potrebné monitorovať z úplne nezávislých zdrojov energie a mnoho iných podobných aplikácií. V takomto prípade sa musíme obrátiť na systémy napájané z batériových primárnych článkov elektrickej energie.

V súčasnej dobe sú už k dispozícii batériové primárne články vhodné pre priemyselné použitie s možnosťou pracovať v sťažených teplotných podmienkach od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $60^{\circ}\text{C}$  (resp. aj od  $-55^{\circ}\text{C}$  do  $85^{\circ}\text{C}$ ) čo umožňuje s použitím nízkopriekových elektronických súčiastok vyrobiť monitorovací a telemetrický systém **so životnosťou väčšou ako 10 rokov**. Takýmto spôsobom vieme dlhodobozabezpečiť monitorovanie a stráženie priemyselných systémov a zariadení aj v sťažených priemyselných podmienkach. Samozrejme, že k takémuto systému musíme mať aj vyhovujúce snímače s veľmi nízkou spotrebou energie.

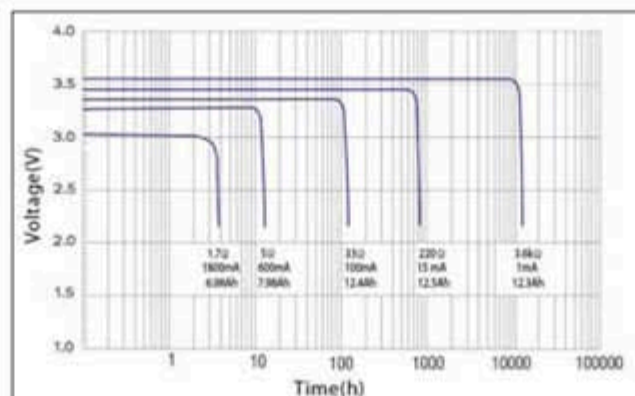
V nasledujúcich riadkoch by som chcel popísať požiadavky na takýto telemetrický systém a uviesť štandardy, ktoré takýto systém musí spĺňať ak ho chceme použiť v priemysle na monitorovanie a diaľkový prenos informácií. Využitie takéhoto systému na samotné riadenie je už podstatne náročnejšie a vo väčšine prípadov nerealizovateľnou záležitosťou, preto sa problematikou riadenia v tomto článku nebudem zaoberať.

### Súhrn základných technických požiadaviek na priemyselný batériový telemetrický systém:

- vhodné primárne batériové články s veľmi nízkym samovybíjaním, potrebnou kapacitou na 5 až 15 rokov životnosti a širokým pracovným teplotným rozsahom
- riadenie a kontrola napájania z niekoľkých nezávislých napájacích článkov
- mikročítačový systém s nízkou spotrebou energie a vyhovujúcimi parametrami
- komunikačné rozhranie pre lokálnu konfiguráciu



Obr 1 Charakteristiky dobijateľných akumulátorov



Obr 2 Charakteristiky primárnych (nedobijateľných) článkov

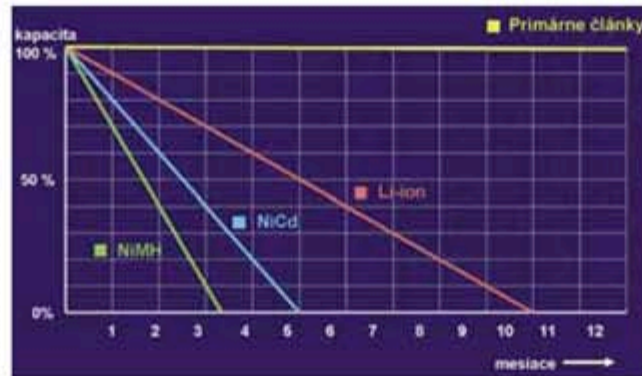
- prenosový komunikačný systém či už na báze rádia, GSM alebo inej technológie plne energeticky ovládaný z riadiaceho systému
- vstupno – výstupné rozhranie pre pripojenie snímačov
- vhodný obal systému s potrebným krytím pre priemyselné použitie

**Napájanie musia tvoriť primárne batériové články** s pracovnou teplotou pre priemyselné použitie a ich počet by mal byť okrem potrebnej kapacity závislý aj od dôležitosti aplikácie. Minimálny počet nezávislých napájacích článkov by mal byť dva, aby v prípade poruchy mohol prepnúť systém na druhú zálohu. Ide hlavne o potrebu výmeny článku po jeho vyčerpaní, kedy čas na výmenu je malý, nakoľko u primárnych článkov pre rôzne teplotné podmienky nie je možné dlhodobo vopred predpovedať čas vybitia článku. Všeobecne u týchto typov primárnych článkov je pokles napájacieho napätia pri vybití veľmi rýchly a prudký oproti akumulátorom a to hlavne v prípadoch ak sa systém používa v rôznych náročných teplotných podmienkach. V závislosti od dôležitosti aplikácie ako aj energetickej náročnosti systému a jeho pripojených snímačov sa môžu použiť aj viaceré primárne články a riadiaci systém zabezpečuje ich optimálne využitie.

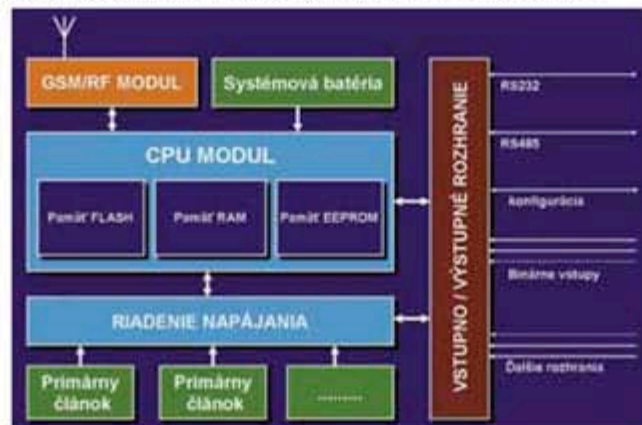
**Jadrom telemetrického systému je vhodný mikročítačový systém s nízkym odberom energie**, ktorý samotné šetrenie riadi prechodom do takzvaného spiacieho režimu t.j. režimu s veľmi nízkou spotrebou a jeho aktiváciu zabezpečujú asynchrónne udalosti z pripojených snímačov resp. naprogramovaný pravidelný cyklus zberu informácií. Odporúčanou vlastnosťou takéhoto systému by mala byť možnosť ich diaľkového programovania, čo v prípadoch ich hromadného nasadenia na rozsiahlom území

je veľmi veľká výhoda a ekonomicky rýchlo návratná funkcia. Nutnosťou je lokálna možnosť pripojenia na samotný systém za účelom jeho prvotnej konfigurácie či naprogramovania. Využíva sa na to sériová linka RS232 resp. RS485, USB alebo iné.

**Dôležitú časť systému tvoria ich komunikačné rozhranie,** ktoré zabezpečuje diaľkový zber dát, resp. ich prenos do nadradeného systému. Najvhodnejšie je GSM rozhranie t.j. priemyselný GSM modem s možnosťou prenosu dát buď tzv. CSD prenosom alebo GPRS prenosom cez GSM sieť príslušného operátora. V prípade menších aplikácií je možné využiť aj rádiovú sieť a to buď v tzv. voľnom vysielacom pásme (868 MHz alebo iné, ktoré nie je dostupné pre bežné ovládače a domáce spotrebiče) alebo inom licencovanom pásme v závislosti od dôležitosti aplikácie a konkrétnych prenosových možnostiach. V prípade GSM siete je možný prenos naľubovoľnú vzdialenosť v závislosti na pokrytí územia GSM signálom.



Obr 3 Porovnanie samovybijajúcich charakteristík rôznych typov batérií



Obr 4 Princípálna bloková schéma telemetrického systému napájaného primárnymi článkami

V prípade rádiových prenosov je možný prenos iba na obmedze-

nú vzdialenosť, a to v závislosti od výkonu vysielateľa a konkrét-

nej frekvencie. V tom prípade je prenos údajov riešený buď pomocou koncentrátorov dát s ďalším prenosom cez GSM sieť alebo reťazením takýchto systémov až po cieľovú stanicu zabezpečujúcu spracovanie údajov. Jednou z možností je aj zber údajov pri použití rádiových komunikátorov mobilnými prostriedkami t.j. autom, ktoré prechádza v dosahu takýchto staníc a potrebné údaje zozbiera. Najvhodnejšie riešenie je však údaje dostať automatizovane až do cieľa bez potreby ďalších dodatočných zariadení a teda nákladov. Nevyhnutnosťou je, aby komunikačné rozhranie bolo plne energeticky ovládané z telemetrického systému, ktorý riadi jeho zapínanie a vypínanie z dôvodu šetrenia energiou, ako aj z dôvodu odstránenia porúch pri chybách v komunikačnej sieti.

Aby systém mohol monitorovať a zbierať údaje z technológií musí mať **vstupno – výstupné rozhranie pre pripojenie snímačov a technologických zariadení**. Používajú sa niektoré z uvedených rozhraní:

- binárne vstupy

»»

## Priemyselný batériový telemetrický systém s GSM/GPRS prenosom SCT3040 – UKI 4



Systém SCT3040 je kompaktný telemetrický mikroprocesorový systém so širokými komunikačnými možnosťami, bez potreby externého elektrického napájania a s dobou životnosti primárných batériových článkov viac ako 10 rokov. Integrovaný GSM/GPRS modem umožňuje vytvoriť výkonný systém pre diaľkové monitorovanie a zber údajov. Systém je certifikovaný do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu EEx a pracuje v širokom rozsahu teplôt od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ .

### ZÁKLADNÉ PARAMETRE SYSTÉMU

- Pamäť pre program FLASH 3MB, pre údaje RAM 1MB
- Pamäť pre konfigurácie EEPROM 32KB
- Integrovaný GSM modem WAVECOM class 10 s riadením napájania
- 1 x úplná RS232/RS485/Prúdová slučka v EEx vyhotovení
- 1 x RS232 servisný port pre lokálne pripojenie (EEx)
- 1 x RS485 (EEx) pre pripojenie snímačov
- 3 digitálne vstupy (EEx), 2 impulzné vstupy (EEx)
- 2 výkonové aktívne výstupy (EEx) pre napájanie snímačov
- Možnosť diaľkovej zmeny SW vybavenia a konfigurácie cez GSM sieť

- Možnosť implementácie kryptovania údajov SH1, MD4 a MD5
- Reálny čas a WATCH DOG
- Vlastný operačný systém ako aj operačný systém s jazykom Java
- Napájanie z primárných batériových článkov (v prevedení od  $-55^{\circ}\text{C}$  do  $+85^{\circ}\text{C}$ ) s možnosťou použitia až štyroch sád článkov
- Voliteľné doplnujúce rozšírenia o meranie napätí, zisťovanie GPS polohy a presného času, ďalšie binárne a impulzné vstupy a komunikačné RF rozhranie v pásme 868 MHz

Systém je využívaný už viac ako v 3000 aplikáciách v plynárenskom priemysle.

**Soft & Control Technology** s.r.o.



Radi Vás uvítame na MSV Brno 1.– 5. 10. 2007 v pavilóne C-II stánok 226.

[www.sct-telemetry.com](http://www.sct-telemetry.com)  
[www.sct-telemetry.eu](http://www.sct-telemetry.eu)  
[www.sct.sk](http://www.sct.sk)

- binárne výstupy ak sa systém využije aj na jednoduché riadenie resp. povelovanie
- sériová linka RS232 alebo RS485
- sériové rozhranie USB alebo iné vhodné rozhranie
- napätový merací vstup (meranie A/D prevodníkom)
- napájací výstup pre snímače (riadený alebo neriadený podľa použitých snímačov)
- iné nízko energetické rozhrania

Rozhranie pre pripojenie snímačov s výstupom 4 až 20mA resp. 0 až 20mA sa nemôže použiť, nakoľko takáto vysoká energetická spotreba snímačov nie je vhodná pre batériový systém.

**Obal priemyselného telemetrického systému** – celý systém vrátane batérií a komunikačného rozhrania je vhodné umiestniť do obalu s krytím minimálne IP 45 a vyšším, aby bola zabezpečená ochrana samotného systému a batérií od vplyvov okolia, ale aj aby bolo okolie chránené od batériových článkov v prípade ich poruchy. Celý systém musí byť vyrobený do priemyselných podmienok a to minimálne od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $60^{\circ}\text{C}$ .

Dôležitú časť pre využitie batériových telemetrických systémov tvorí **systém pre automatizovaný zber a spracovanie monitorovaných a prenášaných údajov**, tzv. nadradený systém, ktorý musí byť prispôbený pre daný spôsob práce telemetrických systémov, ktoré vo väčšine prípadov nie sú stále na príjme z dôvodu šetrenia energie a zároveň daný systém musí riadiť komplexne celú sústavu pripojených systémov a koordinovať ich energetické nároky. Pre takéto využitie nie je preto vhodné použiť systémy určené pre telemetrické systémy s trvalým napájaním z elektrickej siete.

V ďalších častiach sa budeme postupne venovať samotnej špecifikácii a funkciám nadradeného systému, snímačom a ich špecifikáciám pre takéto nízko energetické systémy, komunikačnej prenosovej trase ako aj celkovej koordinácii a konfigurácii komplexného „energeticky nezávislého“ monitorovacieho telemetrického systému.

Text: Ing. Jozef NAGY  
nagy@sct-telemetry.com