

Co nového v oblasti měření energií

Ing. Aleš Mikula, MBA, ZPA Smart Energy, a. s.

Oblast měření (nejenom) elektrické energie je v současnosti ve zlomové době. Ve skutečnosti však nyní nejde o měření jakožto princip objektivního a přesného zjištění odebrané energie, ale o práci s takto naměřenými údaji. Vlastní princip měření je zvládnutý a pro současné potřeby více či méně vyhovující. Na obzoru není nějaký nový, převratný princip, který by přinesl něco nového. Oba parametry měření, tj. cena a přesnost měření jsou pro současnou dobu vyhovující. Otázkou, kolem které se točí tolik pozornosti, je, co si s těmito údaji počít dál. Jak je transportovat, kde je uložit a jak validní informace z nich vyčíst.

Je pravdou, že jde o údaje veskrze zajímavé. Firmy v současné době nabízejí sofistikované elektroměry, z jejichž dat lze nejenom zjistit, jaký je zákazníkův profil odběru elektrické energie během dne, ale dokonce i to, že spotřebič, který je v určitou dobu zapnutý, je právě toustovač, a ne vysavač nebo pračka. Je tu k dispozici mnoho údajů, ale stále je tu otázka, co si s těmi daty počít v tak obrovském počtu, v jakém velké energetiky pracují. Zásadním vstupem pro tyto úvahy bude dokončení pilotních projektů inteli-

lečnosti ZPA Smart Energy nejsou jen konvenční měřidla energie, jde o sofistikované měřicí přístroje s mnoha funkcemi řádově složitějších smart-meteringových systémů. Spíše jde o analyzátoři sítí, které měří aktivní ener-

rozvody jsou umístěny v rozvodnách nízkého napětí spolu s dalšími ovládacími technologiemi distribuce (kompenzace účinnosti, regulátory špičkové zátěže, měření parametrů sítě atd.).

Společnost ZPA Smart Energy vyvinula a dodává pro měření v rozvodnách a areálech specializovaná zařízení na měření elektrické energie, která se zejména svojí konstrukcí liší od měřicích přístrojů používaných v rezidenční oblasti. U elektroměrů jde zejména o provedení na lištu DIN a vybavení elektroměrů komunikací. ZPA Smart Energy vyrábí elektroměry na lištu DIN v provedeních pro přímé (do 63 A) i nepřímé (do 5 A přes proudový měřicí transformátor). Nejjednodušším elektroměrem z produkce trutnovského podniku je přímý jednofázový elektroměr na lištu DIN s názvem ED110.DO (obr. 1). Přes své malé rozměry se v jeho nitru skrývá plnohodnotný jednofázový digitální elektroměr s komunikací prostřednictvím optického rozhraní. V interní paměti se ukládá bezmála padesát různých hodnot (energie v tarifech, napětí, proudy, provozní doby, účinek aj.), které jsou k dispozici přes optické komunikační rozhraní nebo v omezené sadě na digitálním displeji elektroměru. To je zásadní výhoda oproti konkurenčním elektroměrům, které ani zdaleka nejsou podobně vybaveny. Výhodou jsou opravdu malé rozměry o ve-



Obr. 1. Jednofázový elektroměr na lištu DIN ED110.DO

gentních systémů – *smart metering*, jak jsou tyto systémy nazývány. Tyto projekty běží ve všech energetikách na úrovni desítek tisíců použitých, komunikujících elektroměrů. ZPA Smart Energy je v těchto projektech dodavatelem měřidel, datových koncentrátorů a komunikačních zařízení.

Velké energetické společnosti pracují v jiných početních řádech než lokální distribuční společnosti. U lokálních distribučních společností, jako jsou pronajímatelé kanceláří nebo výrobních a logistických prostor, je naměřených údajů mnohem méně, ale o to více je prostoru pro důslednou analýzu získaných dat. Na jejich základě lze minimalizovat investiční náklady, snížit nákupní cenu, snížit netechnické ztráty a učinit další optimalizační kroky. Digitální statické elektroměry ze spo-

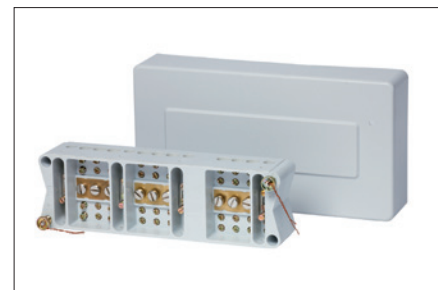


Obr. 2. Třífázový elektroměr ED310.DR

gii v obou směrech, rozdělenou do tarifů či do jednotlivých fází při vícefázovém řešení. Dále poskytují desítky dalších hodnot, jako jsou např. hodnoty proudu, napětí, frekvence, účinnosti, počty výpadků fází, doby chodu v jednotlivých fázích aj. Důležitou informací jsou hodnoty maximálního proudu a výkonu, které mohou sloužit k dimenzování rozvodných sběrnic a vývodů. Posílání těchto dat přes různé komunikační sběrnice je další z důležitých vlastností elektroměrů ZPA.

Elektroměry z produkce ZPA Smart Energy

U lokálních distribučních společností je distribuční síť v areálech velmi podobná a bývá pod důslednou kontrolou provozovatele. Většinou jde o jednu či více transformoven z vysokého napětí na nízké napětí a rozvody nízkého napětí k jednotlivým odběratelům. Tyto



Obr. 3. Zkušební svorkovnice ZS1B

likosti tří jističových modulů, malý náběhový proud menší než 15 mA, malá vlastní spotřeba a proudový rozsah do 40 A.

Větší, třífázová varianta tohoto přístroje má označení ED310.DR. Jde o elektroměr (obr. 2) na lištu DIN, který může být dodáván jak v přímém provedení do 63 A,

Tabulka základních parametrů elektroměrů pro systémy

Parametr	Základní hodnoty jednotlivých typů elektroměrů					
	ED110	ED310	ZE110	ZE310	AM150	AM350
fáze	1	3	1	3	1	3
maximální proud (A)	40	63	40/60	80/100	80	100
komunikace	opto	opto RS-485 M-bus	opto PLC GSM RS-485 Ethernet	opto PLC GSM RS-485 Ethernet	opto PLC RS-485 Ethernet	opto PLC GSM RS-485 Ethernet
odpojovač	externí	externí	externí	externí	interní	interní

tak v nepřímém provedení do 5 A pro měření přes proudové transformátory. Kromě toho, že měří ve třech fázích, a tedy i množství uchovávaných dat oproti ED110.DO je znatelně větší, má různé možnosti komunikace. U všech elektroměrů z produkce ZPA Smart Energy je optický odečet standardem. Kromě toho však má ED310.DR i možnost připojení na komunikační sběrnice a zapojení do uceleného systému dálkového sběru dat – AMR (*Automated Meter Reading*), který ZPA Smart Energy dodává. Takto lze dálkové údaje vyčítat a přenášet do centrály.

Elektroměr ED310.DR jak přímý, tak nepřímý má možnost připojení do dvou v energetice nepoužívanějších sběrnic. Jde o linku RS-485, kde se používá protokol stejný jako na optickém rozhraní podle ČSN 62056-21, nebo robustní měřicí směrnicí M-Bus. Linka RS-485 je velmi jednoduchá, široce rozšířená a levná sběrnice, která je ideální např. pro komunikaci v rozvodnách nebo v rámci měřících rozváděčů. Vyhoví i pro většinu dálkových sběrů v areálu do vzdálenosti asi jednoho kilometru. Na tuto linku lze připojit i jiná měřidla, která splňují standard RS-485. Pro silně zarušené prostředí, kde je kladen důraz na spolehlivost přenosu, je vhodné použít komunikační sběrnici M-Bus. Tato sběrnice byla speciálně navržena pro dálkové sběry dat z měřidel a v současné době je velmi rozšířeným standardem v této oblasti. Používá se nejen pro elektroměry, ale i pro měřiče tepla, vodoměry, plynoměry aj. V systémech ZPA Smart Energy se používají tyto sběrnice také u jiných typů elektroměrů, nejen na lištu DIN. Proto lze nalézt vždy optimální řešení systému AMR pro celou škálu potenciálních odběratelů.

Dálkové sběry dat

Na nejvyšší úrovni systému AMR je datová centrála ReadEn (obr. 4). Data z elektroměrů jsou shromažďována komunikačním serverem v datové centrále. Tam se archivují a používají pro fakturaci a analýzu sítě a chování spotřebitelů. Interval odečtů se dá měnit od měsíců až po jednotky minut. Při takto krátkém odečtu získají provozovatelé podrobnou odběrovou křivku odběratele, na jejímž základu mohou jeho odběrové chování korigovat. Centrála odečítá definovaná data z elektroměru, kromě obligátních energií lze nadefinovat i odečet napětí, proudů a dalších důležitých údajů.

Systém AMM, který ZPA Smart Energy dodává na klíč velkým energetikům pro rezidenční segment, má mnoho dalších funkcí, které většinou u měření v lokálních distribučních společnostech nemají opodstatnění. Jsou však určité myšlenky, které jsou i pro tento menší segment inspirující. Smart-metry (v produkci ZPA jde

o elektroměry AM150 a AM350) v systémech AMM mají integrovaný odpojovač, který umožňuje za určitých okolností odepnout zákazníka, a to do proudové hodnoty 100 A. Tuto funkcionalitu lze přenést i do segmentu podružného měření (submeteringu), kde sice elektroměry DIN nemají integrovaný odpojovač, ale stejnou funkci lze zajistit inteligentními komunikujícími vstupy a výstupy a výkonovými stykači. Jsou určité kategorie zákazníků, kde je tato funkce velmi žádaná. Každý dodaný systém je individuálně nastaven podle parametrů lokality a požadavků finálního zákazníka. ZPA Smart Energy může volit z mnoha komponent, které lze do systému zapojit. Lze tak pokrýt celou škálu požadavků od propojení několika elektroměrů v rozvodně až po velké systémy AMM na poli rezidenčního měření. Přes množství použitých infrastrukturních prvků jsou základními stavebními kameny inteligentní statické digitální elektroměry s komunikací.

Nepřímé měření

U lokálních distribučních společností se v rozvodnách velmi často měří proudy nad 100 A, což běžné elektroměry pro přímé měření již nedokážou změřit. Proto se nasazují měřiči transformátory a k nim se připojují elektroměry nepřímé, tj. elektroměry do 5 A. Tyto elektroměry jsou výrazně přesnější na malých proudcích, proto měří i malé proudy na primárním vinutí, tj. na kabelu nebo rozvodné sběrnici. Jedním z takovýchto elektroměrů může být např. již zmíněný ED310.DR v nepřímém provedení. Má nastavitelný proudový faktor proudových transformátorů, a tak na displeji zobrazuje přímo odebranou energii. Energetické společnosti připojují nepřímé elektroměry přes zkušební svorkovnice a tento velmi dobrý princip připojení ZPA Smart Energy dopo-

bídce také svorkovnice ZS1C, která vychází z klasické ZS1B, má však zmenšené rozměry a umožňuje osadit jištění na napětové přívody k elektroměru. Také ZS1C lze osadit na lištu DIN.

Sofistikované časové vlastnosti

Pro ty, kteří nechtějí instalovat celý systém dálkového sběru dat, tu je možnost osadit elektroměry s funkcí měření elektrické energie s časovou závislostí. Elektroměr tak

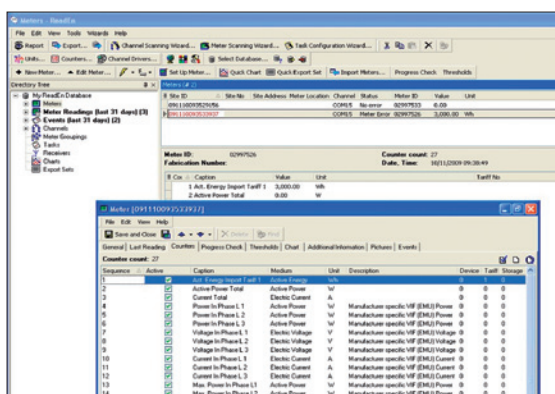


Obr. 5. PDA může posloužit pro stažení dat

v sobě vytváří tzv. zátěžový profil. Znamená to, že elektroměr do své paměti uloží každou hodnotu elektrické energie s časovou značnou za definovaný časový úsek. V praxi se nejčastěji používá interval 15 min, ale v elektroměrech ZPA lze tento interval nastavit v rozsahu 1 až 60 min. Při použití intervalu 15 min má elektroměr kapacitu paměti pro uložení dat za uplynulé tři měsíce, při hodinovém profilu pak mnohonásobně větší. Poté je nutné data vyčistit, jinak se začnou nejstarší údaje přepisovat novými. Pro vyčtení lze použít např. terminál PDA, notebook nebo libovolnou z uvedených sběrnic. I při osazení samostatných elektroměrů bez zapojení do komunikačních systémů získává provozovatel značně velkou řadu časových údajů, které jsou uloženy v elektroměru. Pro jejich načtení pak stačí jednou např. za tři měsíce elektroměry obejít a data stáhnout do PDA (obr. 5) nebo notebooku.

Stažená data lze importovat do běžných kancelářských programů, a tak s nimi dále jednoduše pracovat. Tato varianta je velmi investičně příznivá a uživatelsky příjemná. V „chytřích“ měřících systémech domovní elektroměry nejenže zapisují tento zátěžový profil, ale počítají i spotřebu za poslední den, týden, měsíc a rok. Tyto hodnoty jsou viditelné na speciálním rozšířeném displeji. Ale to by již bylo na jiný samostatný článek, neboť svět přístrojů je velmi pestrý, stejně jako země s rozdílnými energetickými koncepcemi.

Další informace na (viz také inzerát na str. 28):
e-mail: readen@zpa.cz
http://www.zpa.cz



Obr. 4. Okno aplikace datové centrály ReadEn, v popředí je okno jednoho z elektroměrů

ručuje všem uživatelům nepřímých elektroměrů. ZPA Smart Energy je dlouholetým výrobcem zkušební svorkovnice ZS1B (obr. 3), která se stala standardem pro všechny lokální energetiky.

Pro použití v rozvodnách je nabízena také menší svorkovnice ZS4, která je určena na lištu DIN a zabírá velmi málo místa. Nově je v na-