

ROZVOJ INTELIGENTNEJ DISTRIBUČNEJ SIETE SSE – DISTRIBÚCIA, A. S.

Ing. Milan VALJAŠEK - vedúci odboru Rozvoj ICT – špecialista, SSE-Distribúcia, a.s. Žilina

ÚVOD

Elektroenergetika na strednom Slovensku prešla za uplynulé storočie búrlivým rozvojom. Organizačne sa vyvíjala od malých lokálnych spoločností až po jednotný koncern Slovenské energetické podniky (SEP). Po roku 1990 sa prenosová sústava (400 kV a 220 kV) odčlenila do spoločnosti Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s. (SEPS, a. s.), ktorej hlavný dispečing sa nachádza v Žiline. Väčšina výroby zostala v Slovenských elektrárnach, a. s. a distribučnú sieť (110 kV/22 kV/6 kV/400 V) prevádzkuje spoločnosť Stredoslovenská energetika-Distribúcia, a. s. Cieľom prednášky je oboznámiť odbornú verejnosť so súčasným trendom rozvoja inteligentných distribučných sietí (Smart Grids) s dôrazom na Inteligentné Meracie Systémy (IMS) v zmysle definície Vyhlášky č. 358/2013 Z. z.

OBSAH PREDNÁŠKY

- História spoločnosti a základné informácie o SSE – Distribúcie, a. s.
- Vysvetlenie pojmu „Inteligentná distribučná sieť“ a jej hlavné úlohy
- Zoznámenie sa s Vyhláškou č. 358/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje postup a podmienky v oblasti zavádzania a prevádzky inteligentných meracích systémov v elektroenergetike
- Základný prehľad komunikačných systémov využívaných pre elektromery
- Technológie IMS a ich možnosti so systémom zákazníka
- Súčasnosť a budúcnosť HDO
- Hlavné výzvy pre ďalší rozvoj „Inteligentných distribučných sietí“ v SR

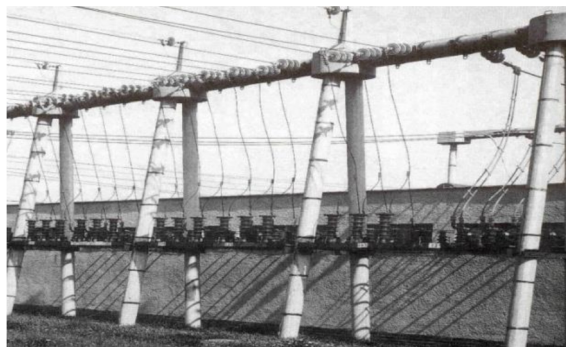
História spoločnosti/o spoločnosti...



V 20. rokoch minulého storočia vznikli na strednom Slovensku dve všeúčinné elektrárenské spoločnosti s cieľom elektrifikovať stredné Slovensko.



Dňa 5. júna 1942 Valné zhromaždenie týchto dvoch všeúčinných elektrárenských spoločností odhlasovalo ich zlúčenie a tak vznikla účastinná spoločnosť **Slovenské elektrárne** v Bratislave.



Dňa **1. januára 1961** zrušením elektrorozvodných závodov v Žiline a Banskej Bystrici vznikol národný podnik **Slovenské energetické závody**. V 80. rokoch začali pracovať nové rozvodne 400/110 kV vybudované v Rimavskej Sobote, na vodnom diele Liptovská Mara a vo Varíne. Dokončila sa II. a III. stavba Teplárne Žilina, Tepláreň Martin sa rozšírila o štvrtú stavbu a vybudoval sa nový teplárenský zdroj B1 vo Zvolene.

V roku 1990 sa zo Slovenských energetických závodov Bratislava vyčlenili tri regionálne rozvodné podniky – **Západoslovenské (ZEZ)**, **Východoslovenské (VEZ)** a **Stredoslovenské energetické závody (SEZ)**.

Koncom októbra 2002 do spoločnosti vstupuje strategický zahraničný investor - francúzska spoločnosť **EDF** (Electricité de France) – 49% podiel;

V roku 2003 strácajú energetické podniky monopolné postavenie;



Rok 2006 je rokom príprav na tzv. unbundling spoločnosti a o rok neskôr boli zamestnanci presunutí do samostatného právneho subjektu **Stredoslovenská energetika – Distribúcia, a.s. (SSE-D)**;

Koncom roka (28.11.2013) sa stáva novým akcionárom spoločnosť EPH, **Energetický a priemyslový holding**;



Akcionári spoločnosti od 28.11.2013

EPH
49%

**Ministerstvo
hospodárstva SR**
51%



ENERGETICKÝ A PRŮMYSLOVÝ HOLDING



Spoločnosti skupiny SSE k 1.9.2016

Stredoslovenská energetika, a.s.

293 zamestnancov

Stredoslovenská energetika – Distribúcia, a.s.

1 289 zamestnancov

Elektroenergetické montáže, a.s.

45 zamestnancov

SSE – Metrológia, s.r.o.

5 zamestnanci

Charakteristika spoločnosti**STREDOSLOVENSKÁ ENERGETIKA – DISTRIBÚCIA, A.S.****Distribučná energetická spoločnosť**

- Distribuuje elektrickú energiu pre cca 735 704 zákazníkov – podnikateľov a domácnosti;
- Svojim zákazníkom poskytuje služby súvisiace s prevádzkou distribučných sietí;
- Stredoslovenská energetika – Distribúcia, a.s. vznikla, ako nový subjekt 8. apríla 2006;

**Územie pôsobnosti**

Kraje: Žilinský kraj, Banskobystrický kraj, časť Trenčianskeho kraja;

Celková rozloha: 17 978 km²

Počet obyvateľov: 1 611 000

**Päť základných hodnôt pre SSE – Distribúcia, a.s.**

**1 ÚCTA K JEDNOTLIVCOM**

Konáme k sebe navzájom

**2 ÚCTA K ŽIVOTNÉMU PROSTREDIU**

Zodpovedáme za svoj vplyv na životné prostredie. Dnes aj zajtra.

**3 VYNIKAJÚCI VÝKON**

Naše služby majú byť ku prospechu všetkým, v prvom rade však našim zákazníkom

**4 SPOLOČENSKÁ ZODPOVEDNOSŤ**

Zabezpečujeme spoľahlivý a stabilný prístup k energii pre všetkých

**5 INTEGRITA**

Konáme čestne a otvorene – vždy a voči všetkým

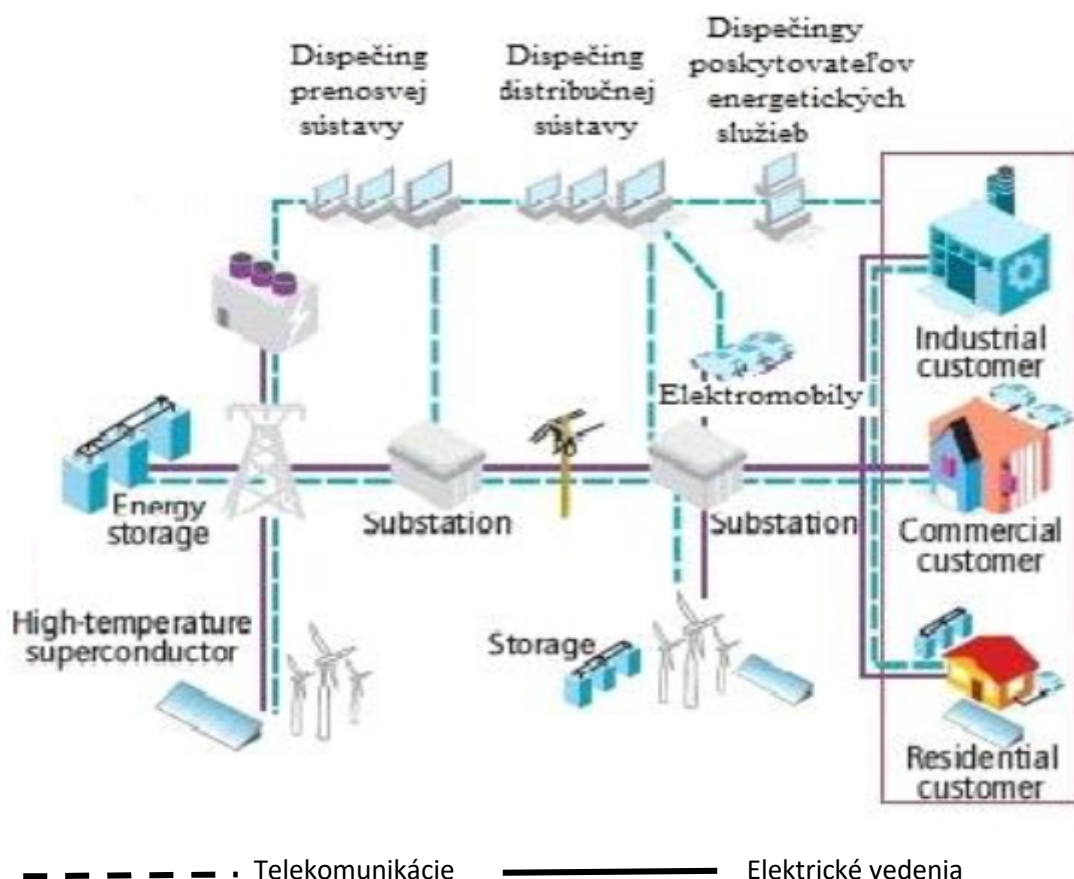
Definícia SMART GRID

„**Smart Grid**“ je elektrická sieť, ktorá prostredníctvom komunikačných povelov v distribučnej elektrickej sieti riadi správanie a činnosť užívateľov k nej pripojených (distribútorov, používateľov/zákazníkov) - s cieľom účinne zabezpečiť ekonomicky udržateľné a bezpečné dodávky elektrickej energie.

„**Smart Grid**“ je elektrická sieť, ktorá využíva digitálne a ďalšie vyspelé technológie na monitorovanie a riadenie distribúcie elektrickej energie z rôznych typov zdrojov elektrickej energie, aby boli naplnené rôzne požiadavky elektromerov koncových používateľov. Takéto inteligentné siete sú schopné koordinovať potreby a možnosti všetkých výrobcov elektrickej energie, distribútorov, prevádzkovateľov distribučnej sústavy, koncových používateľov a iných účastníkov trhu s elektrickou energiou na zabezpečenie prevádzky všetkých častí systému, ktorá zabezpečí efektívnosť, minimalizáciu nákladov, dopadov na životné prostredie a zároveň maximalizuje spoľahlivosť systému, odolnosť a stabilitu.

Vysvetlenie pojmu „Inteligentná distribučná sieť“ – jej hlavné úlohy

Budúcnosť



Budovanie inteligentných distribučných elektrických sietí je evolučný proces a nie jednorazová záležitosť !

Primárne dôvody pre implementáciu inteligentných distribučných sietí

- ▶ Zlepšovanie kvality dodávky elektrickej energie s dôrazom na minimalizáciu počtu výpadkov (Systém Average Interruption Frequency Index) a skrátenie celkovej doby dodávky (System Average Interruption Duration Index)
- ▶ Minimalizácia technických a netechnických strát, spojených s distribúciou elektrickej energie
- ▶ Znižovanie prevádzkových nákladov

Zoznámenie s Vyhláškou č. 358/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje postup a podmienky v oblasti zavádzania a prevádzky inteligentných meracích systémov v elektroenergetike

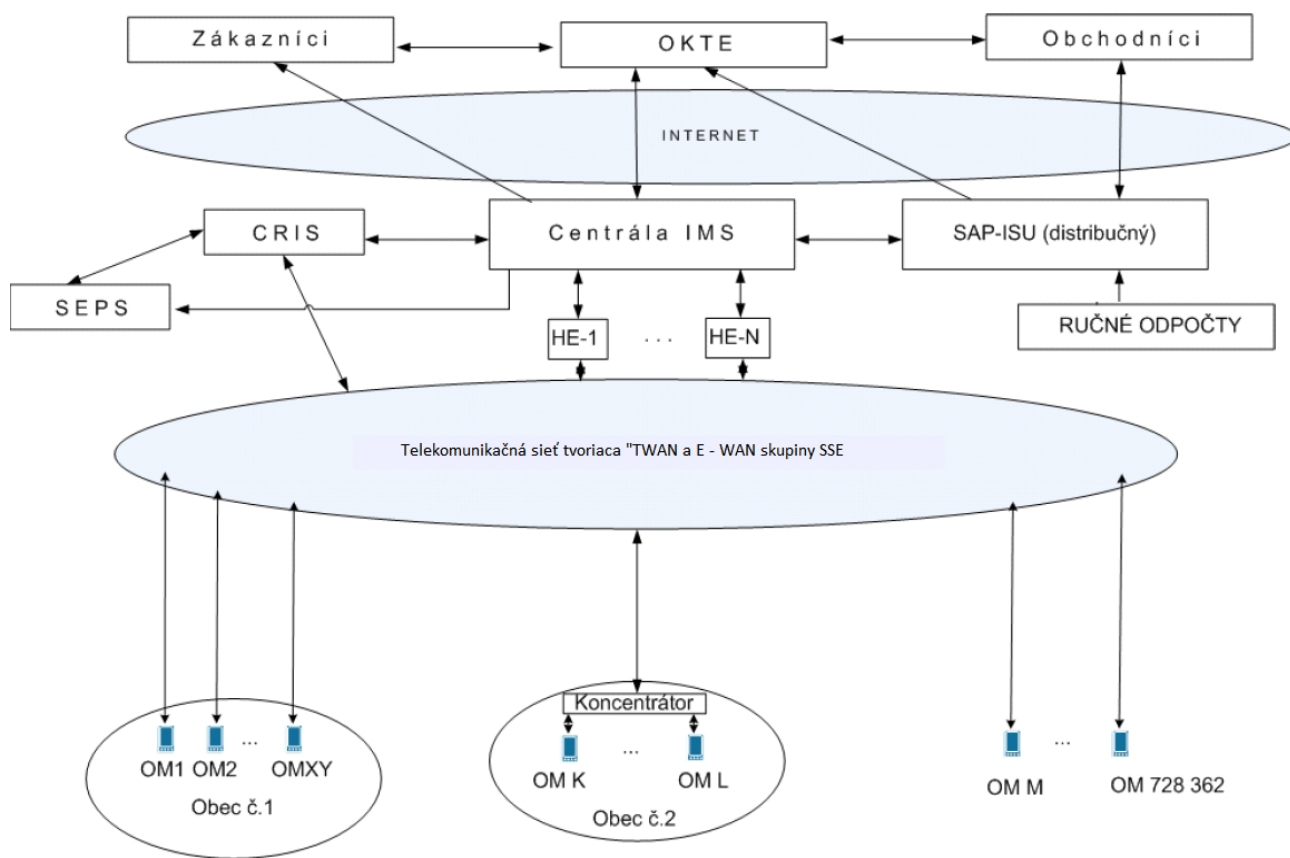
Vyhláška MH SR č. 358/2013 Z. z. (platnosť 15.11.2013), ustanovuje postup a podmienky v oblasti zavádzania a prevádzky inteligentných meracích systémov v elektroenergetike.

- ▶ Do 31.12.2015 nainštalovať minimálne 6 400 IMS s pokročilou funkcionalitou (7 680 = 100%) pre koncových odberateľov **kategórie 1** (≥ 15 MWh/rok a istič ≥ 45 A); Dnes je v prevádzke viac ako 7 144 kusov;
- ▶ Do 31.12.2016 nainštalovať minimálne 7 600 IMS s pokročilou funkcionalitou (9 120 = 100%) pre koncových odberateľov **kategórie 2** (≥ 4 MWh/rok a istič ≥ 45 A); Dnes je v prevádzke viac ako 8 146 kusov;
- ▶ Do 31.12.2016 nainštalovať minimálne 1 518 IMS so špeciálnou funkcionalitou pre koncových odberateľov **kategórie 4** (výrobcovia);
- ▶ Do 31.12.2020 nainštalovať minimálne 98 700 IMS so základnou funkcionalitou (118 440 = 100%) pre koncových odberateľov **kategórie 3** (≥ 4 MWh/rok a istič < 45 A); Dnes je v prevádzke viac ako 11 975 kusov;

Do 1.7.2015 implementovať všetky požiadavky vyplývajúce zo znenia § 6 Vyhlášky č. 358/2013 Z. z.

- WEB portál pre koncových odberateľov
- Väzba na OKTE

V praxi to predstavovalo sprevádzkovať novú centrálu IMS schopnú kapacitne obslúžiť všetky pripojené odberné miesta ako aj všetky väzby na spolupracujúce informačné systémy



Základný prehľad komunikačných systémov využívaných pre elektromery

SWOT analýza pre technológie GPRS

- S:** v našej praxi najviac používané, dostatočne štandardizované a najviac podporované technológie;
- W:** pomerne vysoké prevádzkové náklady, niekedy je potrebná externá anténa, existujú aj územia bez pokrytia signálu;
- O:** konkurenčným tlakom je možné sa pokúsiť znížiť prevádzkové náklady
- T:** pri vysokej koncentrácii SIM na jednu BTS môžu nastať problémy s udrzaním aktívneho Packet Data Protocol Contextu;

SWOT analýza pre technológie PLC

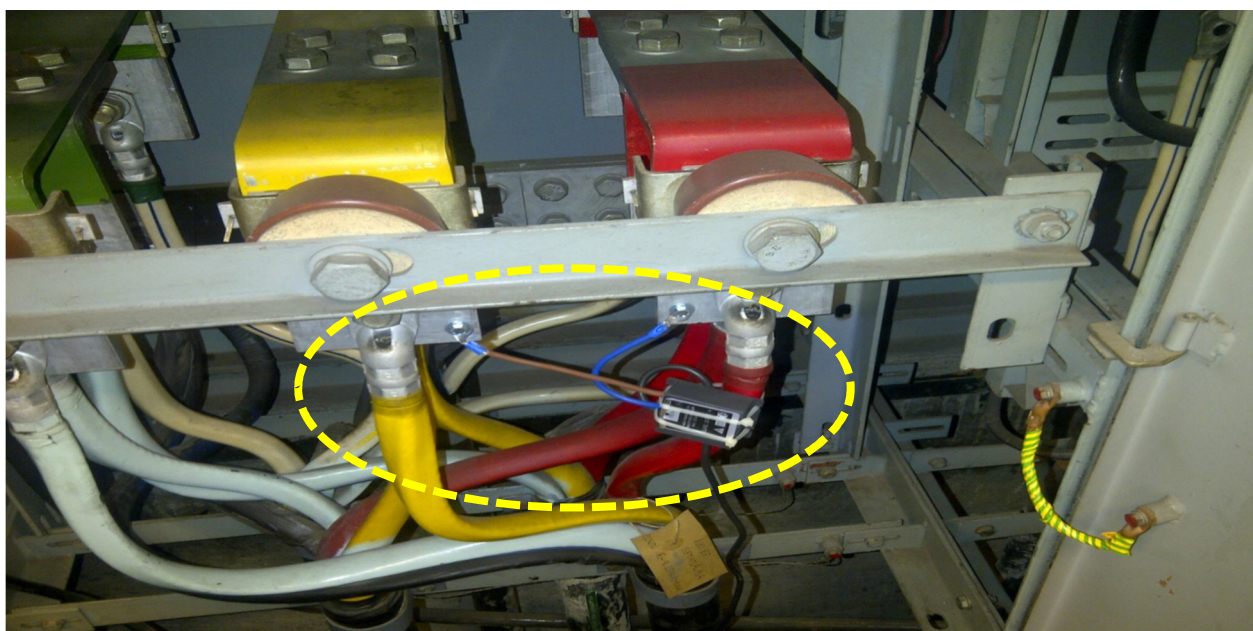
- S:** využívajú prirodzené médium elektroenergetiky, pomerne nízke prevádzkové náklady, majú garantované pásmo pre energetiku;
- W:** nejednotnosť štandardov a ich nedostatočná podpora zo strany výrobcov, problémy s preklenutím väčších vzdialeností, problémy s rušením;
- O:** podporou dostatočne rozšíreného štandardu sa dajú chrániť vložené investície;
- T:** príslušný štandard prestane byť podporovaný počas životnosti zariadenia;

SWOT analýza pre technológie BPL

- S:** využívajú prirodzené médium elektroenergetiky, pomerne nízke prevádzkové náklady, vyššia prenosová kapacita;
- W:** väčšinou vyžadujú externé moduly a sú viazané na výrobcu týchto modulov, problémy s preklenutím väčších vzdialeností, problémy s rušením, doposiaľ negarantované pásmo pre energetiku;
- O:** Možnosť vytvoriť transparentnú IP sieť;
- T:** negarantované pásmo môže byť predmetom sporu o jeho využívanie;

**SWOT analýza pre technológie „Mesh Radio“**

- S:** pomerne rýchlo použiteľné, relatívne nízke prevádzkové náklady;
- W:** väčšinou vyžadujú externé antény a sú viazané výhradne na výrobcu týchto zariadení;
- O:** vhodné pre terén bez prekážok s pomerne vysokým počtom koncových zariadení;
- T:** nedostatok vhodných frekvencií, poplatky za pásmo sa môžu postupne zvyšovať;

**Technológie IMS a ich možnosti so systémom zákazníka**

- ▶ V súčasnosti všetky naše IMS elektromery komunikujú prostredníctvom sietí GPRS a 3G;
- ▶ Každý elektromer je chránený jedinečným heslom, ktoré technici merania nepoznajú;
- ▶ SIM karty sú chránené proti použitiu v inom zariadení;
- ▶ Komunikačné a bezpečnostné konfigurácie elektromerov sa realizujú pri ciachovaní;
- ▶ Konfigurácia elektromera pre konkrétne odberné miesto sa vykonáva diaľkovo;
- ▶ Každý elektromer je pripravený na komunikáciu so systémom zákazníka k čomu poskytujeme aj testovací SW;

IMS elektromery od spoločnosti**MIKROELEKTRONIKA:**

Na fyzickej úrovni IMS elektromery MIKROELEKTRONIKA poskytujú dvojvodičové rozhranie RS-485, cez ktoré sú schopné cyklicky (minimálna perióda je 60 sekúnd) vysilať množinu preddefinovaných veličín.

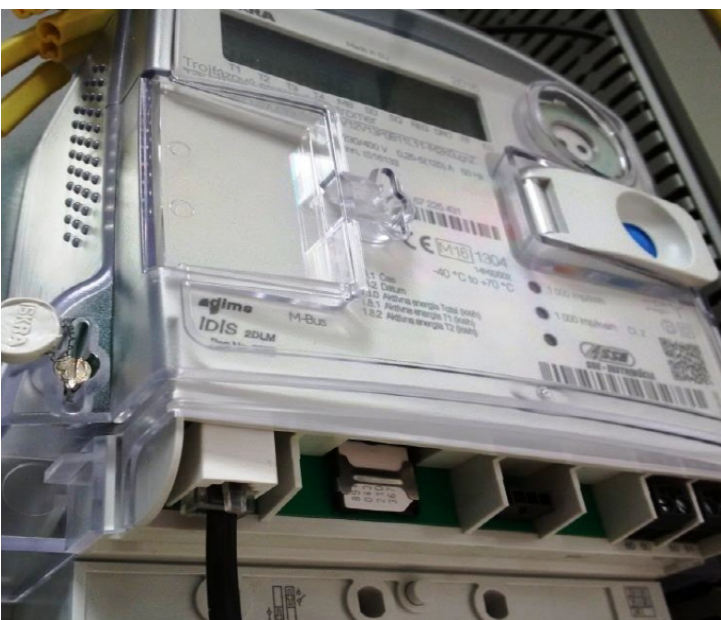
Komunikačná rýchlosť je 9 600 Bd, 8 dátových bitov, bez parity, 1 stop bit.

Pin č. 1 RJ 10 konektora je vodič A rozhrania RS-485

Pin č. 2 RJ 10 konektora je vodič B rozhrania RS-485

**IMS elektromery ISKRAEMECO MT-382:**

Na IMS elektromery ISKRAEMECO MT-382 poskytujú pre lokálne pripojenie zákazníka rozhranie označené P1, realizované konektorom RJ 11. Obidva signály tohto rozhrania (Request, Data) sú kompatibilné s TTL úrovňami s maximálnym prúdom $I_{h(max)} = 30 \text{ mA}$ a sú vzťahované voči signálovej zemi, označenej GND. Port je aktivovaný, t. j. začne cyklicky (každých 10 sekúnd) vysilať dáta, ak signál Request dosiahne úroveň väčšiu ako 5 V. Elektromer odvysiela všetky dáta do 8 sekúnd. Komunikačná rýchlosť je 9 600 Bd, 7 dátových bitov, párna parita, 1 stop bit. Formát vysielaných dát je kompatibilný so štandardom IEC62056-21 mod D. Konfigurácia vysielaných dát sa realizuje IC: 7 Profile generic s LN: 0-0:21.0.0*255 a maximálny počet položiek je 30.

**IMS elektromery SANXING:**

Elektromer poskytuje zákazníkovi lokálne rozhranie, fyzicky realizované zbernicou RS-485 nasledovne:

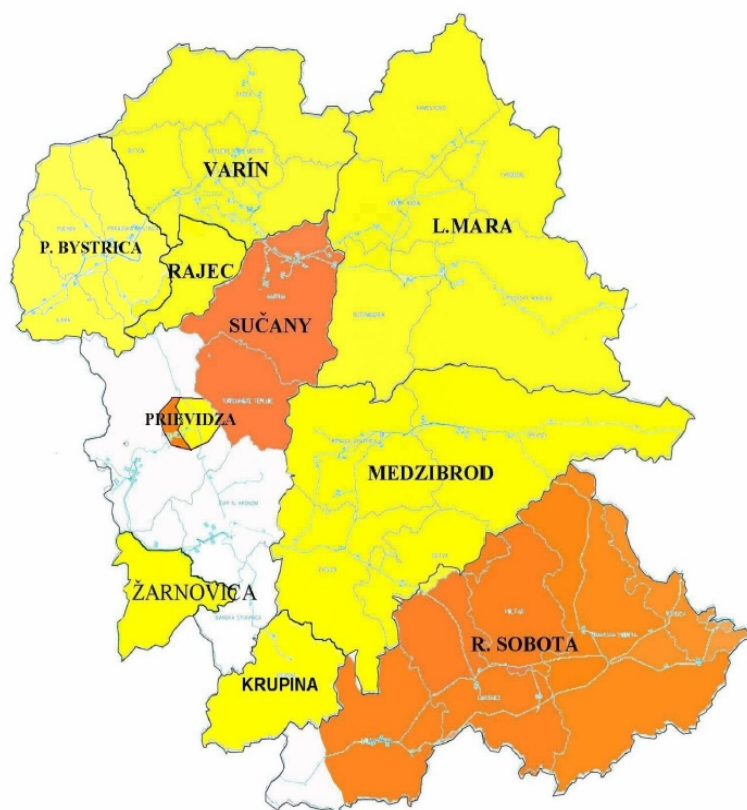
svorka č. 23 – RS-485 A

svorka č. 24 – RS-485 B

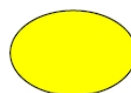
Komunikácia cez toto rozhranie je založená na IEC62056-46 (HDLC) a umožňuje cez tzv. „public“ klienta zákazníkovi čítať všetky profily a merané dáta v ľubovoľnom čase.

Komunikačná rýchlosť je 9600 Bd, 8 dátových bitov, bez parity, 1 stop bit. Technológia IMS a ich možnosti komunikácie so systémom zákazníka.

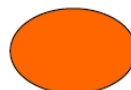


Súčasnosť a budúcnosť HDO v SSE – D, a.s.

Oblasť s trvalým signálom HDO



Oblasť bez trvalého signálu HDO. (Prijímače pracujú v režime prepínacích hodín).

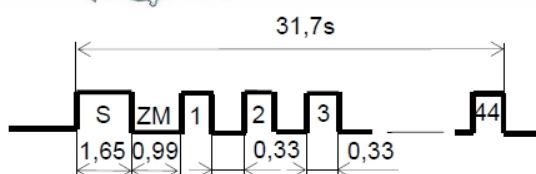
**191 Hz I-I skrátený + VERSACOM**

1997 - vysielateľ v ES 400/110 kV Liptovská Mara

1997 - vysielateľ v ES 400/110 kV Varín a v ES200/110 kV Medzibrod. Nová Centrálna Automatika prevzala i riadenie jestvujúcich vysielateľov Rajec a Žarnovica.

2008 - vysielateľ P. Bystrica ES 200/110 kV

2006 - 2010 - pribudli vysielateľe na ES 110/22 kV Žarnovica, Prievidza, Rajec a Krupina dodané firmou Landys & Gyr.



Telegram ZPA impulz – impulz skrátený.



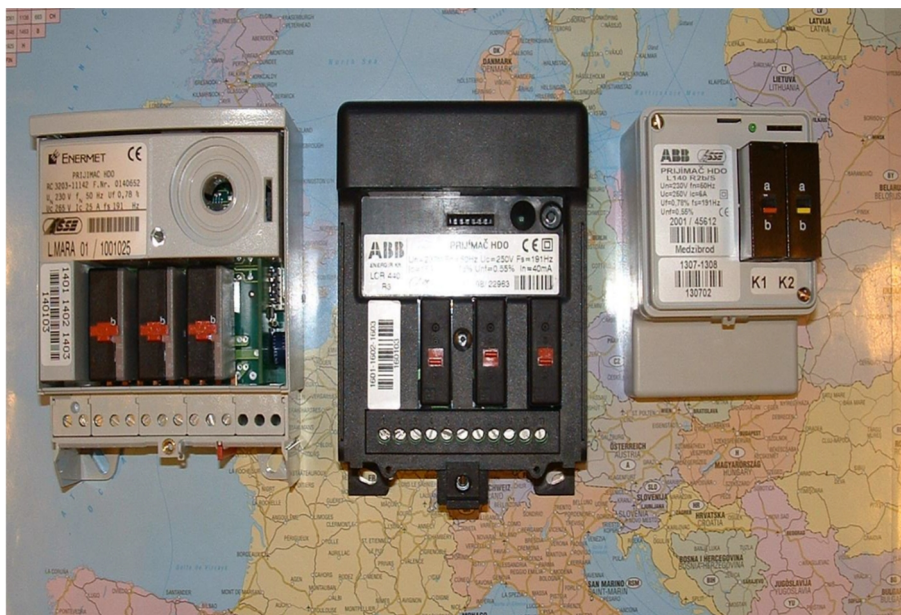

SSE - DISTRIBÚCIA

Vlastnosti prijímačov HDO

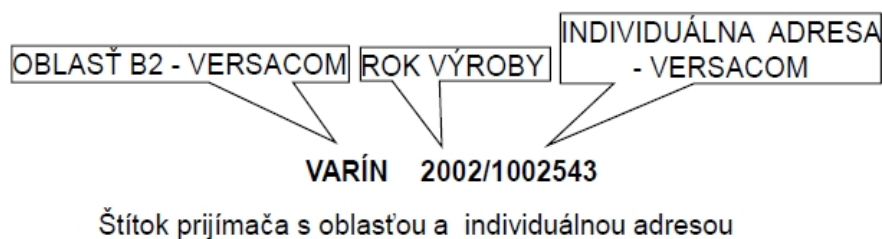
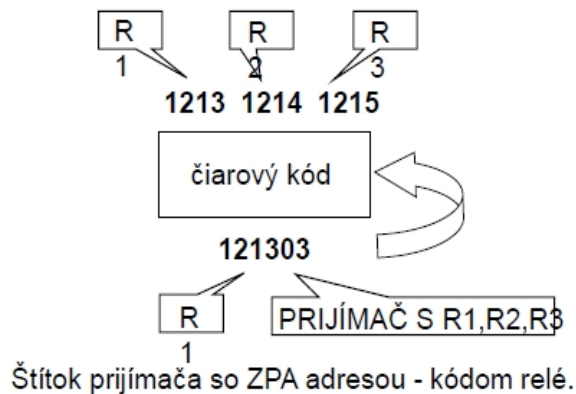
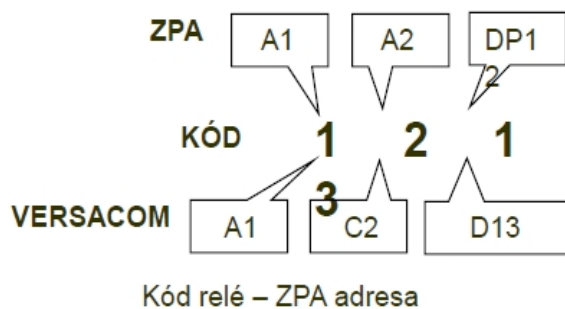
- ▶ pracujú ako spínacie hodiny, jednotlivé spínacie časy majú naprogramované v pamäti, vnútorné hodiny sú synchronizované tlg. VERSACOM
- ▶ reagujú na povelý protokolom I-I a parametrizačné tlg. VERSACOM (režim pri regulácii)

Režimy činnosti:

- ▶ spínanie v reálnom čase (podľa programu v prijímači)
- ▶ spínanie po oblastiach povelom (regulácia)
- ▶ synchronizácia času
- ▶ možnosť ovládania konkrétneho jedného prijímača (z centra)

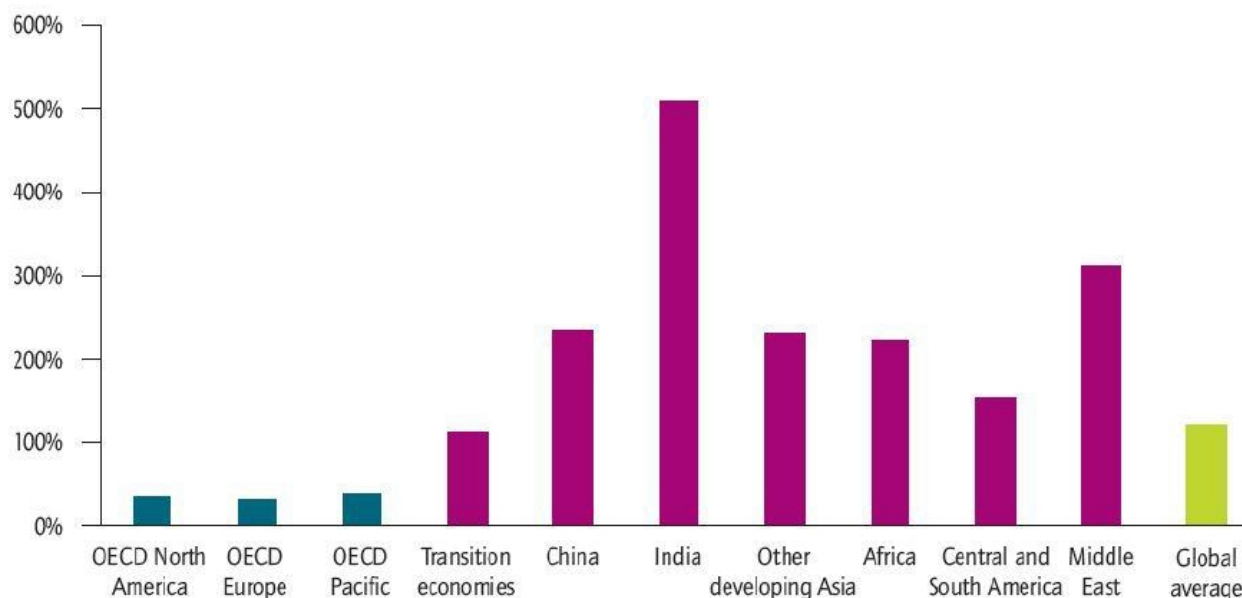
**Využitie výstupných relé:**

- R1- tarif
- R2- spotrebič (priamo výhrevné el. spotrebiče ...)
- R3- spotrebič (TUV ...)

Popis štítiku prijímača HDO

Hlavné výzvy pre ďalší rozvoj „Inteligentných distribučných sietí“ v SR

- ▶ Snaha o výraznú redukciu emisií CO₂;
- ▶ Postupné znižovanie závislosti elektroenergetiky na rope, tuhých palivách a plynach a jej prechod na obnoviteľné zdroje;
- ▶ Vyriešenie neustále narastajúceho dopytu na spotrebu elektrickej energie vplyvom rozvoja spoločnosti;

Predpokladaný svetový nárast spotreby elektrickej energie do roku 2050**Akčný plán Európskej komisie „20-20-20“ pre rok 2020**

- Redukovať v EÚ emisiu skleníkových plynov o 20% voči stavu z roku 1990;
- 20% spotreby energií v EU by malo pochádzať z obnoviteľných zdrojov;
- 20% zlepšiť efektívnosť využívania primárnych energetických zdrojov;

**Hlavné nástroje, ktoré by mali posilniť vplyv elektro-energetiky na celkový život ľudskej spoločnosti**

- Komplexná elektrifikácia pozemnej dopravy;
- Masívne nasadzovanie klimaticky resp. inak závislých zdrojov elektrickej energie (riečne, prílivové, veterné, fotovoltické, kogeneračné,...);
- Inštalácia technológií na skladovanie elektrickej energie;

LITERATÚRA:

- [1] Vyhláška MH SR č. 358/2013 Z. z., o inteligentných meracích systémoch
- [2] Interná dokumentácia SES – Distribúcia, a.s. Žilina

milan.valjasek@sse-d.sk

