

Príručka pre používateľa

Trojfázové statické elektromery na meranie činnej a jalovej energie s LCD a vnútornými hodinami

AMT B1x-FxxTxII



1_06/02-03_M_slo_2018/01

1 Účel a použitie

Trojfázové statické elektromery vo vyhotoveniach **AMT B1x-FxxTxII** sú programovateľné trojsystémové elektromery určené na meranie činnnej a jalovej elektrickej energie v trojfázových štvorvodičových sieťach a dvojfázových trojvodičových sieťach s frekvenciou 50 alebo 60 Hz, so zobrazením údajov na LCD.

Meranie **činnnej energie** je možné v niektorom z troch meracích režimov: **súčtový režim** – meranie ako jednosmerný strojček, **oddelený režim** – meranie odberu a dodávky a **Ferraris režim** – meranie odberu a dodávky, ktoré môže nastaviť len výrobca.

Okrem základného merania činnnej energie elektromery umožňujú meranie jalovej energie, meranie energie v sadzbách riadených internými hodinami (štyri sadzby) alebo ovládaných zvonku (dve sadzby), meranie stredného činného výkonu (+P) a stredného jalového výkonu (+Q), meranie maximálneho stredného činného (+P) a jalového výkonu (+Q), okamžitého činného výkonu (+P) a (-P), historické záznamy energie a maxim za predchádzajúce obdobie, záznam profilu údajov a záznam profilu udalostí a synchronizáciu času prostredníctvom komunikácie.

Elektromery umožňujú zobrazenie celkovej energie, energie v sadzbách a ďalších údajov ako sú maximálny stredný činný a jalový výkon pre celkovú energiu – odber (+A, +R), okamžitý činný výkon pre odber (+P) a dodávku (-P), napätie a prúd vo fázach, celkový účinník a frekvencia siete, správa o vnútorných stavoch, správa o vnútorných chybách, verzia použitého firmvéru, verzia tabuľky spínacích časov, výrobné číslo, dátum, čas.

Elektromery môžu byť do obvodu zapojené priamo, polopriamo cez prúdové transformátory alebo nepriamo cez meracie transformátory prúdu a napätia. Sú určené na vnútornú montáž.

Elektromery spĺňajú požiadavky noriem EN 50470-1, EN 50470-3, EN 62052-11, EN 62053-21 a požiadavky smernice Európskeho parlamentu a Rady 2014/32/EU (MID).

2 Technický popis

2.1 Označovanie výrobku

AMT B1x₅-Fx₇x₈TxII x₁₂

AMT B1..... typ elektromera

x₅..... prúdová preťažiteľnosť: **1** – 120 %, **2** – 150 %, **3** – 200 %, **4** – 400 %, **5** – 500 %, **6** – 600 %, **8** – 800 %, **A** – 1000 %, **B** – 1200 %, **D** – 1600 %, **E** – 2000 %, **F** – 2400 %

F..... základné vyhotovenie: multifunkčný elektromer s LCD a hodinami reálneho času

x₇..... meraná energia: **A** - činná energia, **F** - činná energia - Ferraris režim, **R** - činná energia a jalová energia

x₈..... pripojenie k sieti: **2** – dvojfázové 3-vodičové, **4** – trojfázové 4-vodičové

T..... prúdový menič: transformátor

x..... vyhotovenie puzdra: **E** - do 100 A, **9** - do 120 A

II..... typ použitého procesora: 2 x TI

x₁₂..... špeciálne moduly: **4** - rozhranie RS 485, **M** - komunikačný modul Mesh-wireless; **W** - vysielacie výstupy pre odber a dodávku, **E** - externé ovládanie druhej sadzby, **Y** - pomocné relé ovládané podľa sadzieb alebo času

Poznámka: pozícia x₁₂ môže obsahovať viac znakov, napríklad **4WY** alebo **4WE**

2.2 Technické údaje

Trieda presnosti	činná energia	A, B, C (podľa MID); 2,1, 0,5S (podľa EN 62053-21,22)
	jalová energia	3 alebo 2 (podľa EN 62053-23)
Referenčné napätie U _n [V] priame a polopriame zapojenie		3x220/380, 3x230/400, 3x240/415, 3x120/208, 2x220, 2x230, 2x240
Referenčné napätie U _n [V] nepriame zapojenie		3 x 57,7/100
Referenčný prúd I _{ref} [A] priame zapojenie (I _{ref} = 10 I _{tr})		5 a 10
Menovitý prúd I _n [A] nepriame zapojenie (I _n = 20 I _{tr})		5
Prechodový prúd I _{tr} [A] priame / nepriame zapojenie		0,5 a 1 / 0,25
Nábehový prúd I _{st} [mA] priame / nepriame zap. (≤ 0,04 I _{tr})		0,02 a 0,04 / 0,01
Minimálny prúd I _{min} [A] priame / nepriame zapojenie		0,25 a 0,5 / 0,05
Maximálny prúd I _{max} [A] priame / nepriame zapojenie		40, 50, 60, 80, 100, 120 / 6; 7,5; 10

Prúdová preťažiteľnosť [%] priame / nepriame zapojenie		4 - 400, 5 – 500, 6 - 600, 8 - 800; A - 1000, B - 1200, D – 1600, E – 2000, F – 2400/ 1 - 120, 2 - 150, 3 - 200
Menovitá frekvencia f_n [Hz]		50 alebo 60 (± 10 %)
Spotreba	<i>v napätových obvodoch [VA/W]</i>	$\leq 1/0,4$
	<i>v prúdových obvodoch [VA]</i>	$\leq 0,1$
Klimatické podmienky	<i>Špecifikovaný prevádzkový rozsah</i>	od -40 °C do +70 °C (3K7)
	<i>Hraničný prevádzkový rozsah</i>	od -40 °C do +70 °C (3K7)
	<i>Hraničný prevádzkový rozsah pre skladovanie</i>	od -40 °C do +70 °C (1K5)
	<i>Hraničný prevádzkový rozsah pre dopravu</i>	od -40 °C do +70 °C (2K4)
	<i>Vlhkosť</i>	<75 % ...ročný priemer 95 %....počas 30 dní prirodzeným spôsobom rozptýlených do celého roka 85 %...príležitostne v iných dňoch
Stredný teplotný koeficient [%/K]		$\leq 0,04$
Impulzová konštanta	<i>skúšobný výstup k_{TOA} [imp/kWh]</i>	1 000, 5 000
	<i>skúšobný výstup k_{TOR} [imp/kvarh]</i>	1 000, 5 000
	<i>impulzový výstup k_{SOA} [imp/kWh]</i>	1000 alebo 1000 / R_{SO} (kde $R_{SO} = 2$ až 10), 5000
	<i>impulzový výstup k_{SOR} [imp/kvarh]</i>	1000 alebo 1000 / R_{SO} (kde $R_{SO} = 2$ až 10), 5000
Impulzné zariadenie - tranzistorový výstup SO		24 V/ 30 mA
Mechanické a elektromagnetické prostredie		M1, E2
Stupeň krytia		IP54
Svorky prúdové ; napätové ; pomocné [mm]		$\varnothing 9,5$ (pre $I_{max}=120$ A), $\varnothing 8,2$ (pre $I_{max}=100$ A), $\varnothing 7,2$ (pre $I_{max} = 60$ A) ; $\varnothing 3$; $\varnothing 3$
Max. prierez prúdových pripojov. vodičov [mm²]		70 (pre $I_{max}=120$ A), 50 (pre $I_{max}=100$ A), 35 (pre $I_{max} = 60$ A)
Max. prierez pomocných pripojovacích vodičov [mm²]		6
Hmotnosť [kg]		$\leq 1,23$
Vzdialenosť upevňovacích otvorov - š x v [mm]		150 x 215-230
Rozmery - š x v x h [mm]		177 x 251 x 60 mm

Poznámka: Vyhotovenie elektromera s deličkou SO nemá funkcie: sliding demand, BPR2, skrátený formát dátumu a času, špeciálne dni, synchronizáciu času.

2.3 Puzdro elektromera

Elektromer je umiestnený v celoplastovom puzdre, určenom na montáž pomocou upevňovacích skrutiek. Ochrana proti vniknutiu a nedovolenému dotyku IP54 je zaručená, len keď je elektromer upevnený pomocou skrutiek v troch upevňovacích bodoch, vo zvislej polohe na rovnom a hladkom paneli.

Puzdro elektromera je celoizolované v ochrannej triede II.

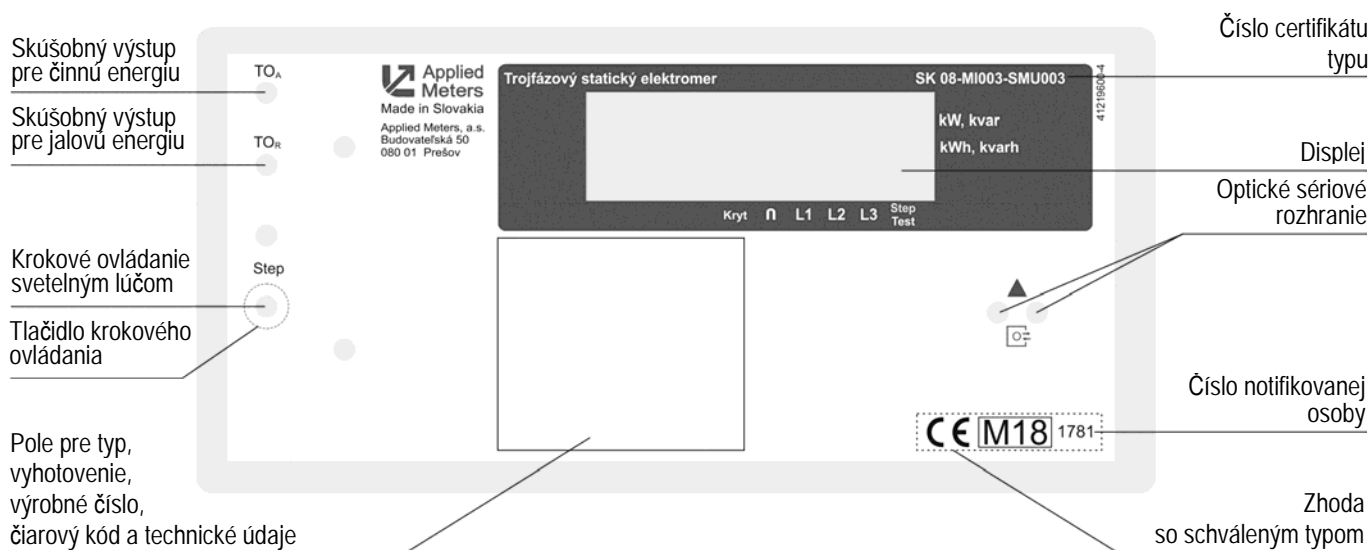
Puzdro sa skladá zo spodku, svorkovnice, krytu svorkovnice, veka a vložky veka. Spodok je vyrobený zo sivého polykarbonátu. Vložka veka je vyrobená z čierneho polykarbonátu, ktorá sa vkladá do veka. Puzdro umožňuje zaplombovanie veka elektromera (v dvoch bodoch) a krytu svorkovnice (v dvoch bodoch). Na požiadanie zákazníka môže byť puzdro zvarené.

3 Funkčný popis

Elektromer je vyhotovený na plošnom spoji použitím SMD technológií.

3.1 Zobrazenie údajov na štítke

Každý elektromer je vybavený štítkom, ktorý zobrazuje povinné údaje (technické údaje, číslo typového schválenia, označenie zhody so smernicou MID), údaje požadované zákazníkom (schéma zapojenia, logo zákazníka), údaje potrebné pre porozumenie zobrazovaných položiek na displeji (zapnutá sadzba – napríklad T1, mód zobrazenia na displeji – step, test, jednotky zobrazovaných veličín – kWh, kW, kvarh), a umožňuje prístup k niektorým vstupno/výstupným prvkom (tlačidlo alebo LED ovládania módu zobrazenia, optické sériové rozhranie, skúšobné výstupy).



Dodatočné požiadavky na označenie polopriamych elektromerov

Elektromer so sekundárnou konštantou

Na štítku sú uvedené údaje o prúde a napätí elektromera v tvare: *minimálny prúd - menovitý prúd (maximálny prúd)*, napr. 0,05 - 5 (10) A, *menovité/max. napätie*, napr. 57,7/100 V.

Symbol \otimes značí, že údaj registra je potrebné násobiť príslušným násobiteľom. Pri inštalácii elektromera je potrebné umiestniť na vonkajšiu stranu krytu svorkovnice prídavný štítok (samolepku), na ktorej je uvedený prevod prúdového transformátora (napríklad 200/5 A) a násobiteľ (napríklad 40). Podobne sa postupuje pri transformátore napätia.

Ak je použitý prúdový aj napäťový transformátor, musí sa údaj registrov energie vynásobiť prevodmi transformátora prúdu aj napätia.

Elektromer s primárnou konštantou (pre prúdový transformátor)

Na štítku sú uvedené údaje o prúde elektromera v tvare: *minimálny prúd - menovitý prúd (maximálny prúd)*, napr. 0,05-5 (10) A.

Okrem toho je na štítku uvedený prevod transformátora, napríklad 200/5 A, ku ktorému je elektromer zapojený a s ktorého prevodom elektromer počíta. To znamená, že elektromer meria energiu na primárnej strane prúdového transformátora. Na štítku je potom uvedená aj konštanta skúšobného výstupu TO zodpovedajúca primárnym údajom.

3.2 Vstupno/výstupné prvky a obvody

Skúšobné výstupy TO_A a TO_R

LED TO_A – skúšobný výstup pre činnú energiu. Frekvencia blikania LED závisí od konštanty skúšobného výstupu pre činnú energiu k_{TOA} [imp/kWh] a je úmerná meranej činnnej energii. Hodnota k_{TOA} je uvedená na štítku elektromera. V stave bez zaťaženia (prúd je menší ako nábehový prúd - pri $\cos\phi=1$) je LED vypnutá.

LED TO_R – skúšobný výstup pre jalovú energiu. Frekvencia blikania LED závisí od konštanty skúšobného výstupu pre jalovú energiu k_{TOR} [imp/kvarh] a je úmerná meranej jalovej energii. Hodnota k_{TOR} je uvedená na štítku elektromera. V stave bez zaťaženia (prúd je menší ako nábehový prúd - pri $\sin\phi=1$) je LED vypnutá.

Impulzný výstup SO

Elektromer má štandardne jeden impulzný výstup pre činnú energiu a je pripojený ku svorkám 20(+) a 21(-) a je realizovaný ako pasívny výstup SO (otvorený kolektor), ktorý vyžaduje pripojenie externého napájacieho zdroja s napätím do 24 V a so záťažou do max. 30 mA. Konštanta impulzov k_{SO} je uvedená na štítku elektromera.

Ak je požadovaný ďalší impulzný výstup, potom je pripojený na svorky 22(+) a 23(-) alebo iné svorky podľa možnosti, ktoré dovoľuje vyhotovenie elektromera a podľa požiadavky zákazníka a je realizovaný ako pasívny výstup SO (otvorený kolektor), ktorý vyžaduje pripojenie externého napájacieho zdroja s napätím do 24 V a so záťažou do max. 30 mA. Konštanta impulzov k_{SO} je uvedená na štítku elektromera.



Dva vysielacie výstupy môžu byť v kombinácii podľa požiadavky zákazníka, napríklad:

- jeden z výstupov je pre činnú energiu SO_A, druhý pre jalovú energiu SO_R.
- jeden z výstupov pre činnú energiu – *odber* SO_{+A}, druhý pre činnú energiu – *dodávku* SO_{-A}.

Konštanta k_{SO} môže nadobúdať hodnoty 1000, 1000/RSO (RSO = 2 až 10) a 5000.

Optické sériové rozhranie

Optické rozhranie je prístupné z čelnej strany veka. Optické rozhranie predstavuje štandardné optické rozhranie pre obojstrannú komunikáciu podľa EN 62056-21, režim C, štandardne s komunikačnou rýchlosťou 300 / 9 600 baudov, t.j. iniciačná rýchlosť 300 baudov, navrhovaná 9 600 baudov. Navrhovaná rýchlosť (implicitne 9 600 Bd) je parametrizovateľná a môže nadobúdať hodnoty (podľa EN 62056-21): 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200 baudov. Použitie optickej sondy a PC alebo ručného prenosného terminálu (RPT) dovoľuje parametrizáciu elektromera, zmenu, alebo vynulovanie naprogramovaných parametrov a odčítanie údajov elektromera. Stav komunikácie s PC/RPT signalizuje na displeji znak \square . Na komunikáciu s elektromermi typu AMT (taktiež aj s elektromermi iných výrobcov s optickým rozhraním podľa IEC 62056-21) firma Applied Meters, a.s. dodáva optické sondy s magnetickou hlavičkou typu AMOS.

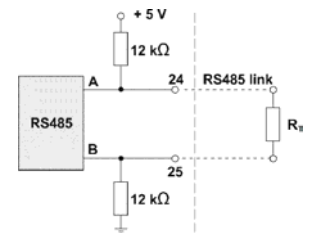
Výstup RS 485

Elektromer môže byť vybavený aktívnou komunikačnou linkou RS 485.

Komunikačný protokol pre rozhranie RS 485 je rovnaký ako pre optické rozhranie, t.j. EN 62056-21, režim C, s komunikačnou rýchlosťou 9 600 / 9 600 baudov, t.j. iniciačná rýchlosť 9 600 baudov, navrhovaná 9 600 baudov. Obe rýchlosti, iniciačná aj navrhovaná sú parametrizovateľné a môžu nadobúdať hodnoty (podľa EN 62056-21): 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200 baudov.

Komunikácie v AMR vyžadujú komunikáciu na rovnakej rýchlosti. Programovateľná rýchlosť umožňuje nasaďiť elektromery v AMR s ľubovoľnou rýchlosťou.

Na inštaláciu linky RS485 sa používa výhradne tienový kábel s twistovaným párom vodičov. Pri väčších vzdialenostiach je potrebné rešpektovať impedančné prispôsobenie so zakončovacím odporom R_T . Odpor R_T nie je osadený priamo v elektromere. V prípade potreby sa pripája ako koncový člen linky RS 485.



Komunikačný modul Mesh

Komunikačný modul predstavuje doplnkové vybavenie riešené internou DPS Mesh (wireless 868 MHz).

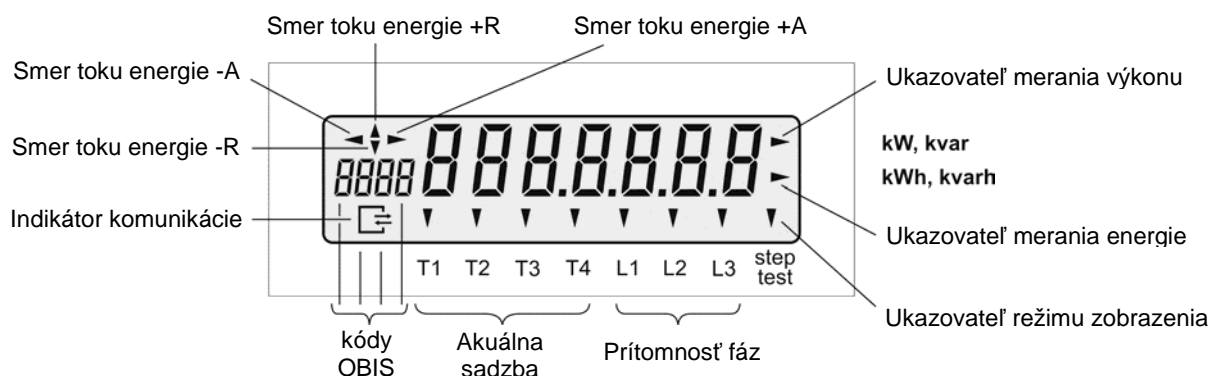
Externý vstup ovládania sadzieb

Elektromer môže byť vybavený vstupom na ovládanie sadzieb pomocou externého signálu a existuje programovateľná voľba medzi týmto externým ovládaním sadzieb alebo ovládaním vnútornými hodinami. Externý vstup je vyvedený na svorky elektromera (štandardne 13, 15) a ovládací signál je na úrovni napájacieho napätia.

Vstup ovládania režimu zobrazovania LCD displeja (STEP)

Ovládací vstup je prístupný z čelnej strany elektromera cez veko elektromera a je označený popisom „step“ (krok). Môže byť realizovaný mechanickým tlačidlom alebo bezkontaktným infračerveným snímačom. Zdrojom svetla pre aktiváciu snímača je vysielacia infračervená dióda, resp. normálna „baterka“. Doba aktivácie snímača určuje, ktorý z režimov zobrazovania LCD bude vyvolaný (cyklický, krokovací alebo testovací režim zobrazenia).

3.3 Zobrazenie dát na LCD



Údaje sa zobrazujú na LCD, ktorý obsahuje niekoľko znakov v nasledujúcich skupinách:

- namerané/vypočítané hodnoty sú zobrazené v poli so 7 číslicami (rozmer 8 x 4 mm);
- zobrazovanie kódov OBIS (OBIS ID sú na displeji zobrazované bez bodky, napríklad 1.8.0 je zobrazené ako 180);
- smer toku energie, kvadrant merania energie, spotreba činnnej energie (▶), dodávka činnnej energie, alebo opačné pripojenie vodičov (◀); spotreba jalovej energie (▲), dodávka jalovej energie (▼). Stav pod napätím alebo stav elektromera, v ktorom neregistruje energiu (prúd je menší ako nábehový prúd elektromera) je indikovaný trvalým a súčasným rozsvietením štyroch šípok pre smer toku energie (◀◆▶).
- **T1-T4** sadzby. Šípka ukazuje na aktívnu sadzbu. Pre dvojsadzbové elektromery: pozícia **T3** je použitá na indikáciu zopnutia vnútorného relé (↗), ak je použité. V prípade nepoužitého relé slúži na indikáciu odobratia krytu svorkovnice (**Tcover**), pozícia **T4** je použitá na indikáciu pôsobenia magnetického poľa (⊗).
- **L1 L2 L3**. Šípky indikujú prítomnosť fáz a správny sled fáz.

Indikácia kvadrantov meranej energie na displeji je uvedená v nasledujúcej tabuľke:

Kvadrant	Aktívna zložka	Reaktívna zložka
QI	▶ +A	▲ +R
QII	◀ -A	▲ +R
QIII	◀ -A	▼ -R
QIV	▶ +A	▼ -R

Podsvietenie LCD

Elektromer môže byť vybavený LCD s podsvietením s nastaviteľnou intenzitou podsvietenia. Zapínanie/vypínanie podsvietenia a intenzita posvietenia sa uskutočňujú pomocou **step tlačidla/snímača** alebo cez komunikačné rozhranie.

Manipulovať podsvietením možno z testu LCD. Pri nepretržitej aktivácii **step tlačidla/snímača** po dobu viac 10 sekúnd sa zvýši intenzita vždy o jednu úroveň. Po zmene intenzity podsvietenia LCD sa elektromer vráti do cyklického režimu.

Indikácia nábehu a stavu pod napätím

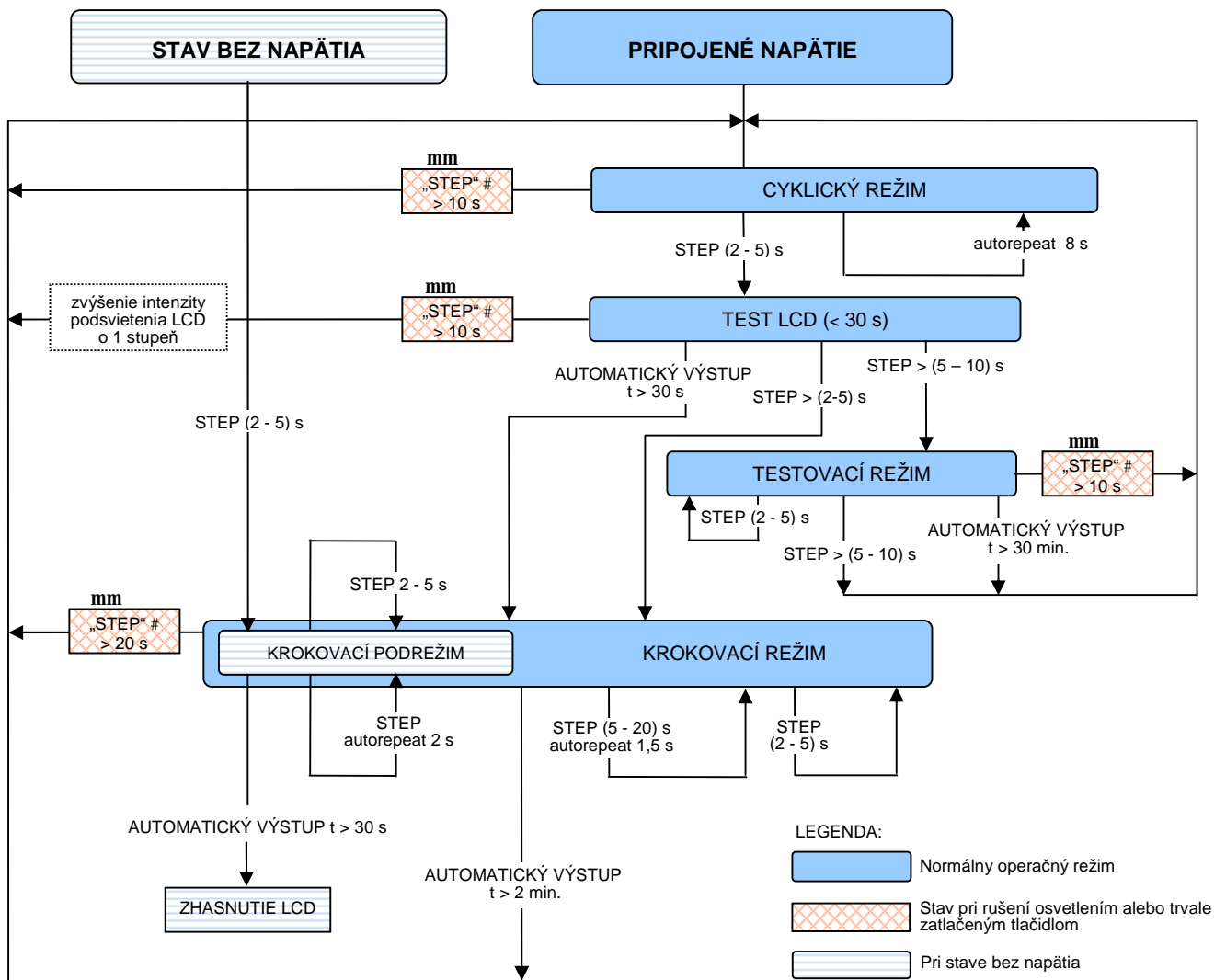
Stav pod napätím a nábeh elektromera je indikovaný na LCD trvalým a súčasným rozsvietením štyroch šípok smeru toku energie (◀◆▶). Po dosiahnutí nábehového prúdu je indikovaný príslušný kvadrant meranej energie trvalým rozsvietením príslušnej šípky. Ak elektromer meria aj jalovú energiu môžu byť rozsvietené súčasne dve šípky: jedna pre činnú a druhá pre jalovú. Od veľkosti prúdu a účinníka závisí, ktoré šípky sa rozsvietia.

Prítomnosť sieťového napätia, sled fáz

Pripojenie k napätiu a správny sled fáz sú indikované šípkami L1 L2 L3 na LCD. Pri nesprávnom slede fáz šípky blikajú. Pri chýbajúcom napätí zodpovedajúca šípka nesvieti.

3.4 Uvedenie do činnosti a režimy zobrazovania

Po pripojení referenčného napätia na svorky elektromera zobrazovanie na LCD prejde automaticky do cyklického režimu. Meranie elektrickej energie je indikované blikaním červených LED skúšobných výstupov, TO_A a TO_R . Frekvencia blikania je úmerná meranej energii. Vyhotovenie elektromera umožňuje vizuálne odčítanie údajov v troch zobrazovacích režimoch: cyklický, krokovací a testovací.


Blokový diagram režimov zobrazovania a ovládania

Cyklický režim zobrazovania

Zobrazovanie v tomto režime je štandardným režimom elektromera, ktorý je určený na zobrazenie všeobecných stavových, meraných aj časových údajov. Identifikátor **step/test** je v tomto režime zhasnutý. V cyklickom režime sa periodicky zobrazujú tie položky, ktorých zoznam je naprogramovaný výrobcom, alebo u zákazníka oprávnenou osobou pomocou programu AMsoft PFO. Zoznam položiek na výber je uvedený v tabuľke Zoznam registrov v článku 3.22. Registre energií sa v tomto režime zobrazujú s rozlíšením podľa nastavenia v kWh alebo kvarh. Doba zobrazenia jednej položky je 8 sekúnd.

Údaj zobrazený na LCD obsahuje:

- OBIS kód položky;
- Hodnotu položky;
- Ukazovateľ na meracie jednotky položky: symbol „►“ za nameranou hodnotou (kWh, kvarh);
- Aktuálny smer toku energie a kvadrant: ◀◆▶, nad identifikačným kódom, pred zobrazenou hodnotou.

Ukončenie režimu: aktiváciou **step tlačidla/snímača** (2-5 s) s prechodom do testu LCD.

Pri prechode do cyklického režimu z iných režimov sa vypíše na LCD **CYCLE**.

Test LCD

Je určený na kontrolu bezchybnosti zobrazovania displeja. Počas testu LCD blikajú všetky znaky displeja s frekvenciou 1 Hz. Test sa aktivuje **step tlačidlom/snímačom** (2-5 s) počas cyklického režimu zobrazovania.

Pri prevodových elektromeroch s ručným nastavením prevodu transformátora prúdu sa test LCD aktivuje až po nastavení a potvrdení prevodu.



Ukončenie testu:

- aktiváciou **step tlačidla/snímača** (2-5 s) s prechodom do krokovacieho režimu;
- aktiváciou **step tlačidla/snímača** (5-10 s) s prechodom do testovacieho režimu;
- dlhšou aktiváciou **step tlačidla/snímača** (dlhšie ako 10 s) s prechodom do cyklického režimu;
- automaticky, bez aktivácie **step tlačidla/snímača** (> 30 s) s prechodom do krokovacieho režimu;
- v prípade podsvieteného displeja aktiváciou **step tlačidla/snímača** (>10 s) sa zmení intenzita podsvietenia o úroveň vyššiu a následne prejde do cyklického režimu.

Krokovací režim zobrazovania

Krokovací režim je určený na zobrazenie údajov, ktoré sa sledujú pri vizuálnom odpočte elektromera. Zoznam zobrazovaných údajov pre tento režim je naprogramovaný výrobcom, alebo u zákazníka oprávnenou osobou pomocou programu AMsoft-PFO. Maximálny počet zobrazovaných položiek v tomto režime je 16. Zoznam položiek na výber je uvedený v tabuľke Zoznam registrov.

Krokovací režim sa vyvolá z testu LCD step tlačidlom/snímačom (2-5 s).

Systém zobrazenia údajov na LCD je rovnaký ako v cyklickom režime (OBIS kód, hodnota, ukazovateľ meracích jednotiek), okrem toho bliká identifikátor krokovacieho režimu **step/test** "▼".

Krokovanie údajov je možné vykonať:

- aktiváciou **step tlačidla/snímača** (do 5 s). Po zobrazení poslednej položky sa cyklus vráti na začiatok;
- aktiváciou **step tlačidla/snímača** (5-20 s) sa vyvolá zrýchlené automatické krokovanie (tzv. autorepeat). Položky zobrazované sa krokujú v 1,5 sekundovom intervale. Zrýchlené krokovanie sa realizuje len počas pôsobenia na **step tlačidlo/snímač**. Zrýchlené krokovanie môže byť kedykoľvek prerušené a opätovne vyvolané.

Ukončenie krokovacieho režimu s prechodom do cyklického režimu:

- aktiváciou **step tlačidla/snímača** dlhšie ako 20 s;
- automaticky, po poslednej aktivácii **step tlačidla/snímača** (> 2 min) s prechodom do cyklického režimu.

Zobrazenie údajov v stave bez napätia – krokovací podrežim

Ak je elektromer osadený supercapom alebo záložnou batériou, je možné po výpadku napätia zobraziť hodnoty registrov energií a výkonov. Pri použití batérie sa tento režim vyvolá aktiváciou **step tlačidla/snímača** (2-5 s). Zoznam zobrazovaných údajov pre stav bez napätia je naprogramovaný výrobcom, alebo u zákazníka oprávnenou osobou pomocou programu AMsoft-PFO. Maximálny počet zobrazovaných položiek v stave bez napätia je 6.

Doba možnosti zobrazenia údajov v stave bez napätia je závislá od typu záložného zdroja: supercap alebo záložná batéria. U plne nabitého supercapu je to minimálne 48 h od výpadku siete a u lítiovej batérie cca 10 rokov.

Záložná batéria pre stav bez napätia

Na monitorovanie stavu batérie slúžia 2 registre:

- register počítania doby využívania záložnej batérie v hodinách (register C.6.0).
- register zostatkovej kapacity batérie v percentách (register C.6.1).

Vyčerpanie kapacity batérie je zaznamenané v registri F.F.0 ako stav chyba batérie.

Zoznam registrov z ktorých je možný výber pre zobrazenie v záložnom režime:

Registre (OBIS ID)	Názov
1.8.0	Činná energia +A, celková
1.8.1	Činná energia +A, sadzba 1
1.8.2	Činná energia +A, sadzba 2
1.8.3	Činná energia +A, sadzba 3
1.8.4	Činná energia +A, sadzba 4
2.8.0	Činná energia -A, celková
2.8.1	Činná energia -A, sadzba 1
2.8.2	Činná energia -A, sadzba 2
2.8.3	Činná energia -A, sadzba 3
2.8.4	Činná energia -A, sadzba 4
3.8.0	Jalová energia +R, celková
3.8.1	Jalová energia +R, sadzba 1
3.8.2	Jalová energia +R, sadzba 2
3.8.3	Jalová energia +R, sadzba 3
3.8.4	Jalová energia +R, sadzba 4
4.8.0	Jalová energia -R, celková

4.8.1	Jalová energia -R, sadzba1
4.8.2	Jalová energia -R, sadzba 2
4.8.3	Jalová energia -R, sadzba 3
4.8.4	Jalová energia -R, sadzba 4
1.6.0	Maximum stredného výkonu činnnej energie
3.6.0	Maximum stredného výkonu jalovej energie

Krokovanie položiek je možné vykonať:

- aktiváciou **step tlačidla/snímača** (2-5 s). Po zobrazení poslednej položky sa cyklus vráti na začiatok;
- aktiváciou **step tlačidla/snímača** (> 5 s) sa vyvolá automatické krokovanie v 2 sekundovom intervale zobrazenia položky. Automatické krokovanie sa vykonáva len počas pôsobenia na **step tlačidlo/snímač** a po uvoľnení sa ukončí. Automatické krokovanie môže byť kedykoľvek prerušené a opätovne vyvolané.

Ukončenie krokovacieho podrežimu s následným zhasnutím LCD:

- automaticky, po poslednej aktivácii **step tlačidla/snímača** (> 30 s).

Testovací režim zobrazovania

Testovací režim je určený na:

- zobrazenie meranej energie (celková činná energia odber, dodávka; jalová energia odber, dodávka a pod.) s vyššou presnosťou (3 desatinné miesta) pri skúšaní a nastavovaní elektromera;
- zobrazenie stavu výstupných signálov riadenia (relé). Stav sa zobrazí len pri odobranom kryte svorkovnice;
- vykonanie testu výstupov (relé). Len v prípade, keď je odobratý kryt svorkovnice.

Tento režim sa vyvolá:

- aktiváciou **step tlačidla/snímača** (5-10 s) z testu LCD;
- priamym príkazom cez sériové rozhranie – zapnutie testovacieho režimu pre elektromery so sériovým optickým rozhraním.

Indikáciou testovacieho režimu je trvale rozsvietený identifikátor režimu zobrazovania "▼".

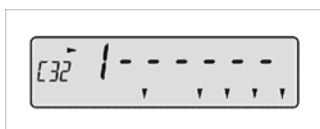
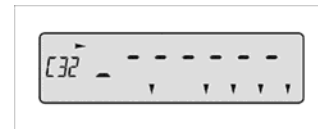
 Formát zobrazovania položiek (OBIS, hodnota, ukazovateľ na meraciu jednotku) na LCD je rovnaký ako v cyklickom režime. Jednotlivé položky je možné krokovat' aktiváciou **step tlačidla/snímača** (2-5 s). Po zobrazení poslednej položky sa cyklus vráti na začiatok.

Zobrazenie a test výstupov (relé, ak existuje):

- odobrať kryt svorkovnice;
- doba na detekovanie odobratého krytu je > 5 s;
- po uplynutí doby detekovania odobratého krytu nakrokovat' na položku "Stav výstupných radiacích signálov" (OBIS C.3.2) pomocou **step tlačidla/snímača** (< 2 s);
- vstup do skúšky výstupov (relé): aktiváciou **step tlačidla/snímača** (2-5 s). Rozbliká sa príslušný znak položky C.3.2 zodpovedajúci výstupu;
- skúška výstupov (relé): postupnou aktiváciou **step tlačidla/snímača** (< 2 s). Každá krátkodobá aktivácia znamená prepnutie stavu výstupu.
- prechod na ďalší výstup (relé): aktiváciou **step tlačidla/snímača** (2-5 s). Skúška ďalšieho výstupu (relé) sa vykonáva analogicky.
- ukončenie skúšky: aktiváciou **step tlačidla/snímača** (> 5 s) alebo automaticky po uplynutí doby 60 s pri neaktivite **step tlačidla/snímača**.
- po ukončení skúšky sa stav výstupov nastaví podľa nastavenia elektromera a reálneho času.

Zobrazenie stavov výstupov (relé):

- **nepoužitý**: znak „ – „
- **rozopnutý** (nenastavený): znak „ O „
- **zopnutý** (nastavený): znak „ 1 „

Príklady:

Relé 1 je zopnuté, ostatné výstupy sú nepoužitá

Relé 1 je rozopnuté, ostatné výstupy sú nepoužitá

Ukončenie testovacieho režimu s prechodom do cyklického režimu:

- aktiváciou **step tlačidla/snímača** (dlhšie ako 5 s);
- automaticky, po poslednej aktivácii **step tlačidla/snímača** (> 30 min);
- priamym príkazom cez sériové rozhranie.

Odolnosť voči trvalému aktivovaniu step tlačidla/snímača

Zobrazovanie v jednotlivých režimoch je chránené voči:

- trvalému dlhodobému pôsobeniu okolitého svetla na IR **step snímač**.
- trvalému dlhodobému zatlačeniu **step tlačidla**.

Ochranou sa zamedzuje samovoľné aktivovanie a rušenia režimov.

Minimálne časové intervaly trvalého aktivovania **step tlačidla/snímača** nevyvolávajúce reakciu na zobrazovanie:

- o Cyklický režim: 10 sekúnd
- o Test LCD: 10 sekúnd
- o Testovací režim: 10 sekúnd
- o Krokovací režim: 20 sekúnd

3.5 Meranie a zobrazovanie

3.5.1 Meranie energií

Elektromer meria činnú a jalovú elektrickú energiu v oboch smeroch.

Podľa požiadavky zákazníka môže výrobca pre **činnú energiu** nastaviť jeden z troch meracích režimov:

- **Súčtový režim:** hodnota energie v registri 1.8.0 je súčtom absolútnych hodnôt odberu a dodávky $|A|=|+A|+|-A|$ v registri 2.8.0 je celková dodávka $|-A|$.
- **Oddelený režim „odber a dodávka“:** hodnota energie v registri 1.8.0 je celkový odber $|+A|$, v registri 2.8.0 je celková dodávka $|-A|$.
- **Ferraris režim „odber a dodávka Ferraris“:** do registra 1.8.0 sa zaznamenáva energia vtedy, keď aritmetický súčet hodnôt energií v jednotlivých fázach vychádza ako odber $(+A + (-A) > 0)$ a do registra 2.8.0 sa zaznamenáva energia vtedy, keď aritmetický súčet hodnôt energií v jednotlivých fázach vychádza ako dodávka $(+A + (-A) < 0)$.

Pri meraní v oddelenom režime je možné zrušiť meranie dodávky (alebo odberu) a vtedy elektromer meria energiu len v jednom zvolenom smere.

Jalovú energiu možno merať len v **oddelenom režime** - hodnota energie v registri 3.8.0 predstavuje celkový odber $|+R|$, do registra 4.8.0 sa zaznamenáva celková dodávka $|-R|$.

Poznámka: Pre jednoduchší popis je v ďalšom popise energia v registri 1.8.0 označovaná ako $+A$, energia v registri 2.8.0 ako $-A$, energia v registri 3.8.0 označovaná ako $+R$, energia v registri 4.8.0 označovaná ako $-R$.

Sadzbové registre

AMT umožňuje merať energiu v 4 sadzbách pri internom ovládaní sadzieb (ToU) a v dvoch sadzbách pri externom ovládaní sadzieb. AMT má 4 registre celkovej energie (typy A+, A-, R+, R-) a 16 sadzbových registrov. Ku každému typu energie môžu byť pridelené 4 (2 pre externé ovládanie) sadzbové registre. Sadzbové registre sú pri internom ovládaní sadzieb cez ToU aktivované pomocou programovateľnej tabuľky.

Zobrazenie nameranej energie

Formáty zobrazenia energie - elektromery na priame zapojenie

Užívateľ si môže vybrať z nasledujúcich formátov zobrazenia energie:

Číslo formátu	Formát	Formát LCD [kWh]	Max. číslo LCD [kWh]
0	5 + 2	XXXXX.XX	99999.99
1	6 + 1	XXXXXX.X	999999.9
2	6 + 0	XXXXXX	999999

Formáty zobrazenia registrov energie - elektromery na polopriame zapojenie

Formát zobrazovania energie je pevný a závisí od prevodu prúdového transformátora:

Prevod prúdového transformátora	Formát zobrazenia energie	Formát LCD	Max. číslo LCD [kWh], [kvarh], [MWh], [Mvarh]
5/5	6 + 1	XXXXXX.X	999999.9 k..h
50/5, 60/5, 75/5, 100/5, 120/5, 125/5, 150/5, 200/5, 250/5, 300/5, 400/5 A, 500/5, 600/5, 750/5, 800/5, 1000/5, 1200/5, 1250/5, 1500/5, 2000/5, 2400/5, 2500/5, 3000/5	7 + 0	XXXXXXXX	9999999 k..h
* 4000/5 A	5 + 2	XXXXX.XX	99999.99 M..h
* 5000/5, 6000/5, 7500/5 A	6 + 1	XXXXXX.X	999999.9 M..h

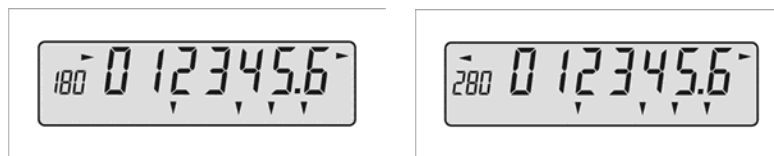
** Len na špeciálnu požiadavku*

Ak je nastavený prevod 5/5A (CTR = 1), LCD zobrazuje sekundárne hodnoty energie a tieto je potrebné vynásobiť hodnotou násobiteľa podľa prevodu pripojeného prúdového transformátora. Ak je nastavený konkrétny prevod (napr 200/5, CTR = 40), potom LCD zobrazuje primárne hodnoty.

Súčasťou zobrazovanej hodnoty je identifikačný kód (OBIS), uvedený pred hodnotou (1.8.0, 2.8.0, 3.8.0, 4.8.0) a ukazovateľ na jednotky meranej veličiny, za hodnotou (▶). Ostatné zobrazené segmenty opisujú aktuálny stav elektromera a priamo nesúvisia s hodnotou zobrazovanej veličiny.

Formáty zobrazenia energie - elektromery na nepriame zapojenie

Na LCD sú zobrazené hodnoty energie podľa nastavenia prevodu prúdového transformátora podobne ako pre polopriame zapojenie a zároveň tieto hodnoty treba vynásobiť hodnotou násobiteľa podľa prevodu použitého napäťového transformátora. V takom prípade sa energia zobrazí vo formáte 7+0.

Formát zobrazovania energie je pri testovacom režime: XXXX.XXX (4 + 3) v kWh (kvarh) pre priamo zapojené elektromery a v kWh (kvarh) alebo v MWh (Mvarh), podľa prevodu prúdového transformátora, pre polopriamo zapojené elektromery.
Príklady zobrazenia registrov celkovej energie:

Zobrazenie činnnej energie +A a činnnej energie -A, formát 6 + 1

Zobrazenie jalovej energie +R a jalovej energie -R, formát 6 + 1
3.5.2 Meranie výkonu
Okamžitý výkon (register 1.7.0 a 2.7.0) – je výkon +P (register 1.7.0) vypočítaný z celkovej odoberanej energie +A za 1 s a výkon -P (register 2.7.0) vypočítaný z celkovej dodanej energie -A za 1 s.

Aktuálny stredný výkon (current average demand) **+P a +Q (činný - register 1.4.0, jalový - register 3.4.0)** je vyhodnocovaný po každej minúte meracej periódy a je prepočítaný na celú dĺžku meracej periódy (napr. 15 min). Hodnoty registrov **1.4.0** a **3.4.0** sú porovnávané s hodnotami limitov príslušných registrov (1.35.0, 3.35.0). Prekročenie hodnôt limitov je indikované v registri F.0.1. Počet prekročení hodnôt limitov pre každý typ výkonu pre aktuálne odčítacie obdobie je zaznamenaný v **registroch počtu prekročení limitnej hodnoty stredného výkonu** (Demand register counter threshold) **pre činný výkon - register 1.36.0 a registri počtu prekročení limitnej hodnoty stredného výkonu** (Demand register counter threshold) **pre jalový výkon - register 3.36.0.**
Stredný výkon za poslednú meraciu periódu +P a +Q (registre 1.5.0 a 3.5.0) – posledná hodnota aktuálneho stredného výkonu (činného – register 1.4.0 a jalového – register 3.4.0) sa ukladá do registra **1.5.0** pre činný výkon a registra **3.5.0** pre jalový výkon na konci meracej periódy. V prípade „sliding demand“ je to na konci podintervalu. Tieto hodnoty je možné zobraziť a odčítať počas nasledujúcej meracej periódy.

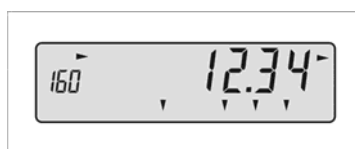
Maximum stredného výkonu +P a +Q (činného - register 1.6.0 a jalového - register 3.6.0) – je najvyššia hodnota stredných výkonov (z registrov 1.5.0 a 3.5.0) v danom odčítacom období. Nová hodnota v registri 1.5.0 sa porovná s aktuálnou hodnotou registra 1.6.0. Ak je vyššia, prepíše sa do registra 1.6.0. Rovnako to platí pre jalový výkon, registre 3.5.0 a 3.6.0. Súčasťou hodnoty maxima je dátum a čas jeho zápisu, ktorý je prístupný pri odpočte v programe AMsoft-PFO.

Pre častejšie detegovanie maximálneho stredného výkonu je meranie stredného výkonu realizované metódou postupných okien (sliding window method). Pri tomto spôsobe je meracia perióda rozdelená na podintervaly s dĺžkou trvania každého t_0 . Meracia perióda T je vyjadrená vzťahom: $T = k * t_0$, kde k je počet podintervalov. Stredný výkon (registre 1.5.0 a 3.5.0) je vypočítavaný na konci každého podintervalu za celú meraciu periódu T. „Sliding window method“ výpočtu stredného výkonu je realizovaný, ak počet podintervalov je väčší ako 1.

Maximum stredného výkonu pre priame elektromery sa zobrazuje v kW vo formáte 2+2 a podľa nasledujúcej tabuľky pre elektromery pripojené polpriamo cez transformátory prúdu:

Prevod prúdového transformátora	Formát zobrazenia výkonu	Formát LCD[kW], [kvar], [MW], [Mvar]
5/5,50/5, 60/5, 75/5, 100/5, 120/5, 125/5, 150/5, 200/5, 250/5, 300/5, 400/5, 500/5, 600/5, 750/5, 800/5, 1000/5, 1200/5, 1250/5, 1500/5, 2000/5, 2400/5, 2500/5, 3000/5	od 1 + 1 do 3 + 1	X.X do XXX.X (k..)
4000/5	1 + 3	X.XXX (M..)
5000/5, 6000/5, 7500/5	2 + 2	XX.XX (M..)

Príklad zobrazenia výkonu na LCD:



Maximum stredného výkonu v kW (priamy elektromer)

Meracia perióda

Meracia perióda stredného výkonu je programovateľná na hodnoty 5, 10, 15, 20, 30, 60 min. Začiatok meracej periódy je definovaný na 00 min. Meracia perióda môže byť rozdelená maximálne na 15 podintervalov. Počet podintervalov je programovateľný.

Podintervaly

Meracia perióda T [min]	Počet podintervalov								
	1	2	3	4	5	6	10	12	15
	Trvanie podintervalu [min]								
5	5	-	-	-	-	-	-	-	-
10	10	5	-	-	2	-	-	-	-
15	15	-	5	-	3	-	-	-	-
20	20	10	-	5	4	-	2	-	-
30	30	15	10	-	6	5	3	-	2
60	60	30	20	15	12	10	6	5	4

Historické maximá (register 1.6.0.F, 3.6.0.F)

Ide o záznam maxim stredného činného a jalového výkonu za posledných 15 mesiacov, okrem aktuálneho maxima. Po ukončení aktuálneho mesiaca sa maximum spolu s časom a dátumom vzniku zapíše do historických registrov. Po prekročení maximálneho počtu historických záznamov sa najstarší údaj vymaže.

- **Register 1.6.0.F** - register maxima pre činný výkon so záznamom časovej pečiatky vzniku maxima.
- **Register 3.6.0.F** - register maxima pre jalový výkon so záznamom časovej pečiatky vzniku maxima.

Historické registre počtu prekročení limitnej hodnoty stredného výkonu (Demand register counter threshold) - registre 1.36.0.F, 3.36.0.F

Ide o záznamy počtu prekročení limitu činného stredného výkonu (register 1.36.0.F) a limitu jalového stredného výkonu (register 3.36.0.F) za posledných 15 mesiacov. Po ukončení aktuálneho mesiaca sa aktuálne registre zapíšu do historických registrov a aktuálne registre 1.36.0 a 3.36.0 sa znulujú. Po prekročení maximálneho počtu historických záznamov sa najstarší údaj vymaže.

- **Register 1.36.0.F** – register počtu prekročení limitnej hodnoty stredného činného výkonu
- **Register 3.36.0.F** – register počtu prekročení limitnej hodnoty stredného jalového výkonu

3.5.3 Meranie prúdov, napätí, frekvencie a účinníka

Napätia vo fázach L1, L2, L3 (registre 32, 52, 72)

Elektromery merajú efektívne hodnoty napätí vo všetkých troch fázach. Napätia sa zobrazujú ako reálne čísla s rozlíšiteľnosťou na 1 desatinné miesto voltu. Maximálny formát zobrazenia napätia je **XXX.X** (3 + 1, napr.: 109.9, 98.5).

Prúdy vo fázach L1, L2, L3 (registre 31, 51, 71)

Elektromery merajú efektívnu hodnotu prúdov vo všetkých troch fázach. Prúdy sa zobrazujú ako reálne čísla s rozlíšiteľnosťou na 2 desatinné miesta ampéra. Maximálny formát zobrazenia prúdu je **XXX.XX** (3 + 2, napr.: 100.00, 9.98, 51.07). Prúdy sú pre polopriame elektromery s primárnou konštantou merané v primárnych alebo sekundárnych hodnotách, v závislosti od vyhotovenia elektromera.

Účinník (register 13)

Elektromer vypočítava okamžitú hodnotu účinníka z meranej činnejš a zdanlivejš energie nezávisle od fázy. Účinník sa zobrazuje ako absolútna hodnota vo formáte **X.XX** (1 + 2) v rozsahu od 0.00 do 1.00 (napr.: 0.50).

Frekvencia (register 14)

Elektromer meria okamžitú hodnotu frekvencie vybratejš fázy. Výber fázy určuje merací obvod a prioritne je vybraná fáza 1, 2... Frekvencia sa zobrazuje v Hz s rozlíšiteľnosťou na 1 desatinné miesto (napr.: 50.1).

3.6 Funkcia odčítania s nulovaním

Pri odčítaní s nulovaním sa vytvorí kópia hodnôt všetkých aktuálnych registrov energie a maximálnych stredných výkonov do historických registrov v energeticky nezávislej pamäti. Obsah aktuálnych registrov energie ostáva bezo zmien a obsah aktuálnych registrov maximálnych stredných výkonov sa vynuluje.

Historické registre sa zapisujú do pamäte kruhovým režimom zápisu, tzv. kruhový front typu FIFO, t.j. pri zápise nového záznamu sa zruší najstarší záznam. Zároveň sa pri každom odčítaní s nulovaním zapíše dátum a čas odčítania.

Počet odčítacích období: 15

Doba blokovania medzi dvoma ručnými nulovaniami: programovateľná od 0 minút do 255 minút.

Spôsob odčítania s nulovaním:

- automaticky
- ručne cez komunikačné rozhranie

Automatický spôsob je programovateľný:

- vo zvolený deň mesiaca: od 1 do 28
- v posledný deň mesiaca

Čas je pevne stanovený na polnoc.

Čas a dátum odčítania s nulovaním (register 0.1.2.F)

Pri odčítaní s nulovaním sa zapíše čas a dátum odčítania (register 0.1.2.F, F=0...99)

Historické registre

Historické registre sa odčítavajú po historických obdobiach. Odčítavajú sa len tie registre, ktoré boli aktivované na meranie energií. Na identifikáciu odčítacích období sú použité hodnoty podľa F OBIS, kde F= 0..99 predstavuje **počítadlo odčítaní s nulovaním** (VZ). VZ identifikuje najmladšie odčítacie obdobie (posledné), VZ -1 druhé najmladšie odčítacie obdobie a pod.

Zoznam historických registrov elektrickej energie:

- register celkovej činnejš energie +A (register 1.8.0.F)
- register celkovej činnejš energie -A (register 2.8.0.F)
- register celkovej jalovej energie +R (register 3.8.0.F)
- register celkovej jalovej energie -R (register 4.8.0.F)
- register činnejš energie: +A, sadzba 1 (register 1.8.1.F)
- register činnejš energie: +A, sadzba 2 (register 1.8.2.F)
- register činnejš energie: +A, sadzba 3 (register 1.8.3.F)
- register činnejš energie: +A, sadzba 4 (register 1.8.4.F)
- register činnejš energie -A, sadzba 1 (register 2.8.1.F)
- register činnejš energie -A, sadzba 2 (register 2.8.2.F)
- register činnejš energie -A, sadzba 3 (register 2.8.3.F)
- register činnejš energie -A, sadzba 4 (register 2.8.4.F)

- register jalovej energie +R, sadzba 1 (register 3.8.1.F)
- register jalovej energie +R, sadzba 2 (register 3.8.2.F)
- register jalovej energie +R, sadzba 3 (register 3.8.3.F)
- register jalovej energie +R, sadzba 4 (register 3.8.4.F)
- register jalovej energie -R, sadzba 1 (register 4.8.1.F)
- register jalovej energie -R, sadzba 2 (register 4.8.2.F)
- register jalovej energie -R, sadzba 3 (register 4.8.3.F)
- register jalovej energie -R, sadzba 4 (register 4.8.4.F)

Zoznam historických registrov maximálného výkonu:

- Register **1.6.0.F** - register maxima pre činný výkon so záznamom časovej pečiatky vzniku maxima.
- Register **3.6.0.F** - register maxima pre jalový výkon so záznamom časovej pečiatky vzniku maxima.

Príklad poľa F OBIS:

Hodnota poľa F		Príklad
VZ	Posledná (najmladšia) hodnota	1.8.0*01
VZ ₋₁	Druhá najmladšia hodnota	1.8.0*00
VZ ₋₂	Tretia najmladšia hodnota	1.8.0*99
VZ ₋₃	Štvrtá najmladšia hodnota	1.8.0*98
VZ ₋₄	Piata najmladšia hodnota	1.8.0*97
	⋮	⋮
VZ ₋₁₄	Pätnásta najmladšia hodnota (najstaršia hodnota)	1.8.0*87

Oddeľovací znak v OBIS za sadzbou a pred F označuje spôsob vykonaného odčítania s nulovaním.

Príklad:	1.8.0*04	*04	odčítanie s nulovaním vykonané automaticky
	1.8.0&04	&04	odčítanie s nulovaním vykonané ručne
	1.8.0&26	&26	odčítanie s nulovaním vykonané ručne

Historické registre je možné zobraziť v readoute, ktorý je možné vykonať pomocou optosondy cez optické komunikačné rozhranie elektromera, alebo cez RS 485 alebo prostredníctvom rádiového Mesh modulu a komunikačného programu výrobcu AMsoft PFO.

3.7 Periodické záznamy činnnej energie (Billing period 2)

Registre týchto záznamov predstavujú hodnotu energie nameranú počas 1 meracej periódy. Perióda (reg 0.8.7) je synchronizovaná na čas 00 h 00 min a môže byť:

- denná (24 hodín)
- hodinová (1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 h).

Energie sa napočítavajú počas periódy do priebežných registrov. Po uplynutí periódy sa hodnoty prepíšu do registrov periodických záznamov a priebežné registre sa následne vynulujú. Počet záznamov je 60 typu FIFO (pri zápise nového záznamu sa zruší najstarší záznam). Každému záznamu prislúcha časová pečiatka **0.1.5**.

Podporované registre sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Registre (OBIS ID)	Názov
1.9.0	Činná energia +A, celková (priebežný register)
1.9.0*F	Činná energia +A, celková (periodický záznam)
2.9.0	Činná energia -A, celková (priebežný register)
2.9.0*F	Činná energia -A, celková, (periodický záznam)
1.9.1	Činná energia +A, sadzba 1 (priebežný register)
1.9.1*F	Činná energia +A, sadzba 1 (periodický záznam)
1.9.2	Činná energia +A, sadzba 2 (priebežný register)
1.9.2*F	Činná energia +A, sadzba 2 (periodický záznam)
1.9.3	Činná energia +A, sadzba 3 (priebežný register)
1.9.3*F	Činná energia +A, sadzba 3 (periodický záznam)
1.9.4	Činná energia +A, sadzba 4 (priebežný register)

1.9.4*F	Činná energia +A, sadzba 4 (periodický záznam)
2.9.1	Činná energia -A, sadzba 1 (priebežný register)
2.9.1.*F	Činná energia -A, sadzba 1 (periodický záznam)
2.9.2	Činná energia -A, sadzba 2 (priebežný register)
2.9.2*F	Činná energia -A, sadzba 2 (periodický záznam)
2.9.3	Činná energia -A, sadzba 3 (priebežný register)
2.9.3*F	Činná energia -A, sadzba 3 (periodický záznam)
2.9.4	Činná energia -A, sadzba 4 (priebežný register)
2.9.4*F	Činná energia -A, sadzba 4 (periodický záznam)

Periodické záznamy:

Na označenie registra záznamu je použité pole F v OBIS, kde F = 0..99. Záznamov je 60 a VZ predstavuje register záznamu. VZ identifikuje najmladší záznam, VZ₋₁ druhú najmladší a pod.

Príklad:

	Hodnota poľa F	Príklad
VZ	Posledná (najmladšia) hodnota	1.9.0*01
VZ ₋₁	Druhá najmladšia hodnota	1.9.0*00
VZ ₋₂	Tretia najmladšia hodnota	1.9.0*99
VZ ₋₃	Štvrtá najmladšia hodnota	1.9.0*98
VZ ₋₄	Piata najmladšia hodnota	1.9.0*97
	⋮	⋮
VZ ₋₅₉	Šesťdesiatá hodnota (najstaršia hodnota)	1.9.0*42

3.8 Chyby a udalosti

Chybový register F.F.0 - správa o vnútorných chybách

Elektromer počas prevádzky trvale monitoruje činnosť niektorých dôležitých obvodov a pripravuje informáciu v tvare správy o vnútorných chybách. Sleduje sa činnosť nasledujúcich obvodov:

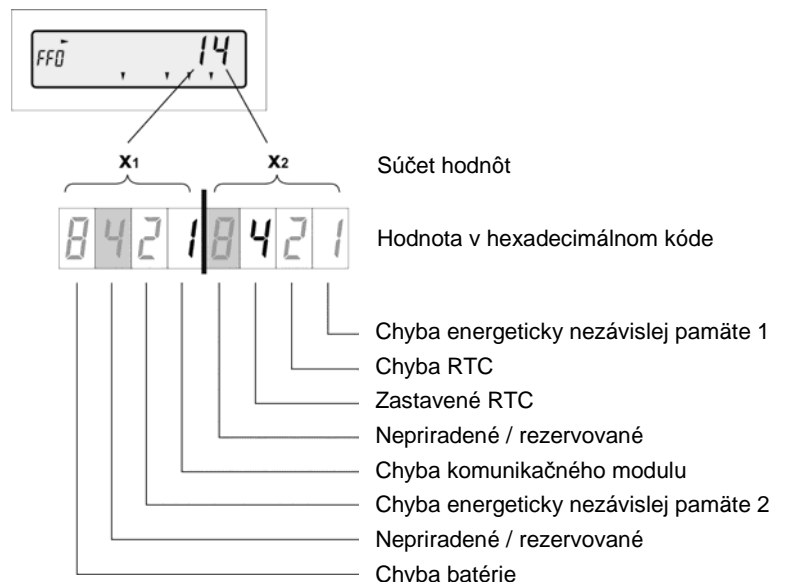
- energeticky nezávislá pamäť;
- mikroprocesor a jeho periférie;
- stav činnosti RTC.

V prípade, že nastane taký stav monitorovaných obvodov, ktorý mikroprocesor vyhodnotí ako poruchový (pokles napätia, nesprávna komunikácia s pamäťou), táto skutočnosť sa zaznamená v zmene príslušnej stavovej hodnoty registra:

0 – bezporuchový stav, **1** – poruchový stav.

Na LCD sa zobrazí interná chybová správa v hexadecimálnom formáte **x₁x₂**.

Súčasťou zobrazovanej hodnoty je identifikačný kód OBIS pred hodnotou (F.F.0), bez zobrazenia jednotiek. Ostatné zobrazené segmenty popisujú aktuálny stav elektromera a priamo nesúvisia s hodnotou zobrazovanej veličiny.



Stavový register F.0.1 - správa o vnútorných stavoch

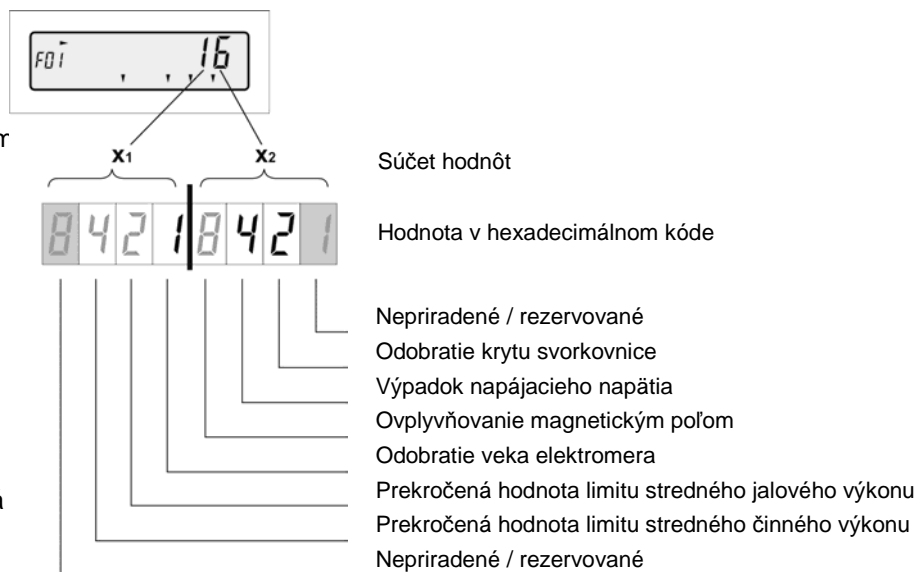
Udalosti, ktoré elektromer zaznamenáva v registri F.0.1:

- výpadok všetkých troch fáz,
- odobratie krytu svorkovnice,
- narušenie merania magnetického poľom,
- odobratie krytu elektromera,
- prekročená hodnota limitu stredného výkonu,
- prekročená hodnota limitu stredného výkonu.

Správa o udalosti môže v registri nadobúdať 2 stavové hodnoty:

0 – udalosť nenastala, **1** – udalosť nastala.

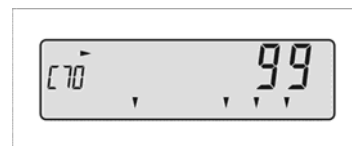
Na LCD sa zobrazí interná stavová správa vo formáte zápisu hexadecimálnych čísel x_1x_2 .



Počet udalostí (registre C.7.0 - počet výpadkov napätia, C.C.0 - počet odobratí krytu svorkovnice, C.C.2 - počet narušení vplyvom magnetického poľa, C.C.3 - počet odobratí veka, C.7.1 - chýbajúce napätie fázy L1, C.7.2 - chýbajúce napätie fázy L2, C.7.3 - chýbajúce napätie fázy L3)

Počet udalostí sa zaznamenáva do príslušných registrov, ktoré slúžia ako počítadlá udalostí. Maximálny počet udalostí môže byť 99 (00÷99). Po počte 99 nasleduje 00, 01, 02

Zoznam a popis registrov je uvedený v kap. 3.22 Označenie registrov elektromera.



Príklad zobrazenia na LCD - Počet výpadkov všetkých fázových napätí súčasne

3.9 Záznam udalostí (Logbook)

Každý výskyt definovaných udalostí elektromer zaznamenáva do profilu udalostí (P.98) ako samostatné záznamy.

- počet záznamov je max. 570;
- zápis záznamov do pamäti je v kruhovom režime (FIFO), t.j. pri zápise ďalšieho záznamu do zaplneného kruhového frontu sa zruší najstarší záznam;
- odčítanie záznamov je možné cez optické komunikačné rozhranie aj RS 485 (ak existuje);
- odčítanie záznamov je možné v jednom bloku, alebo po dielčích blokoch s možnosťou zrušenia odčítania kedykoľvek počas odčítavania. Počet položiek v dielčom bloku sa nastavuje v prog AMsoft.

Štruktúra jedného záznamu:

- dátumová/časová pečiatka vzniku udalosti;
- kód udalosti.

Štruktúra záznamu udalosti:

P.98 (ZYYMMDDHHMMSS)(SU)()(K)(OBIS)()(N)

kde: **P.98** ... OBIS kód pre profil udalostí

Z=1 ... letný čas, **Z=0** ... zimný čas

YY ... rok, **MM**...mesiac, **DD**...deň

HH ... hodiny, **MM**...minúty, **SS**...sekundy

SU ... stavový kód udalosti

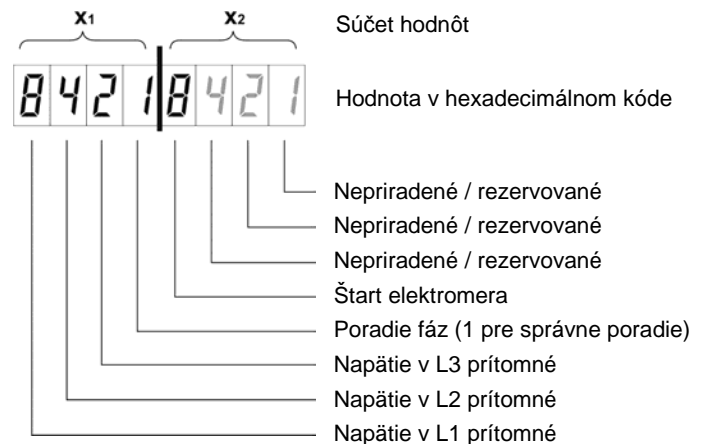
K ... počet položiek

OBIS ... OBIS kód položky

N ... kód udalosti

Stavový kód udalostí (SU)

Stavový kód udalosti ukazuje, v akom stave boli sledované položky počas registrovanej udalosti. Zobrazenie SU je dvojznakové v hexadecimálnom tvare.


Hodnoty, ktoré môže nadobúdať stavový kód udalosti v okamihu záznamu udalosti:

- 08..... štart elektromera
- 00..... výpadok všetkých troch fáz
- F0..... prítomné všetky fázy, poradie fáz je správne
- E0..... prítomné všetky fázy, nesprávne poradie fáz
- D0..... neprítomná fáza L3
- B0..... neprítomná fáza L2
- 90.....neprítomné fázy L2, L3
- 70..... neprítomná fáza L1
- 50.....neprítomné fázy L1, L3
- 30.....neprítomné fázy L1, L2

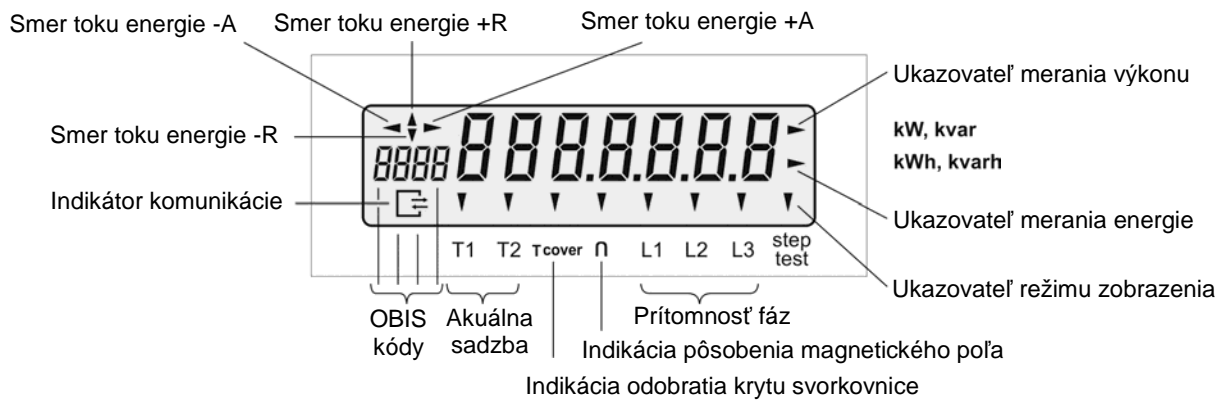
Typy udalostí

Kód udalosti (N)	Typ udalosti
1	Chýbajúce napätie fázy L1 (Missing Voltage L1)
2	Obnovenie napätia fázy L1 (Restoration Voltage L1)
3	Chýbajúce napätie fázy L2 (Missing Voltage L2)
4	Obnovenie napätia fázy L2 (Restoration Voltage L2)
5	Chýbajúce napätie fázy L3 (Missing Voltage L3)
6	Obnovenie napätia fázy L3 (Restoration Voltage L3)
7	Výpadok všetkých troch fáz (Power fail all phases)
8	Obnovenie napájania všetkých troch fáz (Power restoration)
20	Otvorený kryt svorkovnice (terminal cover opened)
21	Zatvorený kryt svorkovnice (terminal cover closed)
22	Otvorený kryt elektromera (base cover opened)
23	Zatvorený kryt elektromera (base cover closed)
24	Ovplyvňovanie magnetickým poľom (Magnetic influence on)
25	Zrušenie ovplyvňovania magnetickým poľom (Magnetic influence off)
91	Komunikácia zablokovaná (Communication blocked, unauthorised access)
92	Komunikácia odblokovaná (Communication unblocked)

UPOZORNENIE: pri chýbajúcej aspoň jednej fáze je poradie fáz vo význame 1 – správne poradie

Popis vybraných typov udalostí

Podľa vyhotovenia elektromera nie všetky udalosti sú aktívne.



Narušenie merania vplyvom magnetického poľa (udalosť 24)

Krátkodobé (< 15 s) pôsobenie je indikované okamžite na LCD šípkou pri znaku „ϕ“.

Nepretržité pôsobenie magnetického poľa počas doby minimálne 15 s je zaznamenané do profilu udalostí (Logbook) a do registra správy o vnútorných stavoch F.0.1. Zároveň sa inkrementuje počítadlo celkového počtu narušení vplyvom magnetického poľa C.C.2. Šípka pri znaku „ϕ“ zostáva trvale rozsvietená, aj keď pôsobenie magnetického poľa pominulo.

Odobratie veka elektromera (udalosť 22)

Udalosť je indikovaná v registri správy o vnútorných stavoch F.0.1 a zaznamenaná do profilu udalostí pri jej nepretržitom trvaní minimálne 7 sekúnd. Zároveň sa inkrementuje počítadlo narušení veka elektromera C.C.3.

Odobratie krytu svorkovnice (udalosť 20)

Udalosť je indikovaná v registri správy o vnútorných stavoch F.0.1 a zaznamenaná do profilu udalostí pri jej nepretržitom trvaní minimálne 7 sekúnd. Zároveň sa inkrementuje počítadlo narušení krytu svorkovnice C.C.0. Pri max 2 sadzbovom vyhotovení a bez vstavaného relé je odobratie krytu svorkovnice okamžite indikované šípkou nad znakom **Tcover**.

Chýbajúce napätie fáz L1, L2, L3 (udalosti 1, 3, 5, 7)

Pri chýbajúcom napätí v niektorej fáze na LCD nesvieti príslušná šípka na L1, L2, L3. Udalosť je zaznamenaná do profilu udalostí pri nepretržitom ich trvaní minimálne 7 sekúnd. Pri výpadku všetkých 3 fáz je udalosť indikovaná v registri správy o vnútorných stavoch F.0.1.

Odčítanie profilu udalostí

Odčítanie záznamu je možné pomocou optosondy, alebo RS 485 a komunikačného programu AMsoft PFO.

Príklad odpočtu:

P.98 (0110302070513)(00)()(1)(201.152.0)()(8)	obnovenie napájania všetkých 3 fáz
P.98 (0110301150651)(00)()(1)(201.152.0)()(7)	výpadok všetkých 3 fáz
P.98 (0110301072542)(00)()(1)(201.152.0)()(22)	otvorenie veka
P.98 (0110301072330)(00)()(1)(201.152.0)()(23)	zatvorenie veka
P.98 (0110301071524)(D0)()(1)(201.152.0)()(5)	chýba fáza L3
P.98 (0110301071524)(70)()(1)(201.152.0)()(1)	chýba fáza L1

Poznámka: odobratie krytu svorkovnice a krytu elektromera je detekované ako udalosť jedenkrát ako prvý záznam po vymazaní logbooku aj keď elektromer nemá spínač krytu svorkovnice alebo/a krytu elektromera.

Vymazanie profilu udalostí a zrušenie indikácií

Vymazať udalosti, znulovať počítadlá udalostí a zrušiť indikácie udalostí je možné pomocou optosondy, alebo RS 485 a komunikačného programu AMsoft PFO.

3.10 Profil údajov

Elektromer môže (podľa vyhotovenia a nastavenia) zaznamenávať hodnoty niektorých registrov do svojej pamäte v pravidelnom intervale (registračnej perióde).

Výber položiek profilu údajov a registračná perióda sa nastavuje pomocou programu AMsoft.

Profil údajov umožňuje:

- variabilný výber položiek profilu
- počet položiek na výber do profilu: 13
- počet vybratých položiek (kanálov): max 5
- programovateľná registračná perióda: 5, 10, 15, 20, 30, 60 minút, synchronizovaná na XX hodín 00 minút
- odčítanie profilu podľa IEC
- odčítanie celého profilu alebo len jeho časti podľa zadaných dátumov začiatku a konca
- odčítanie profilu v jednom bloku
- odčítanie profilu po dielčích blokoch s možnosťou zrušenia odčítania kedykoľvek počas odčítavania

Vymazanie profilu údajov nastáva:

- automaticky pri zmene výberu položiek profilu
- automaticky pri zmene aktuálneho času a dátumu mimo povolený rozsah
- príkazom protokolu cez príslušné komunikačné rozhranie

Blok správy profilu údajov obsahuje:

- hlavičku, ktorá sa vyšle ak nastala zmena stavového kódu (SK), alebo dátumu (aj pri začiatku nového dňa, alebo pri zmene výberu aspoň 1 položky
- jednu alebo viac (maximálne päť) položiek podľa výberu

Štruktúra hlavičky profilu:
P.01 (ZYMMDDHHMMSS)(SP)(RP)(K)(OBIS1)(UNIT1)(OBIS2)(UNIT2)...(OBIS5)(UNIT5)

 kde: **P.01**... OBIS kód pre profil údajov

Z=1 ... letný čas, **Z**=0...zimný čas

YY rok, **MM**...mesiac, **DD**...deň,

HH hodiny, **MM**...minúty, **SS**...sekundy

SP stavový kód profilu

RP dĺžka registračnej periódy (perióda zápisu údajov)

K počet položiek profilu

OBIS*x* OBIS kód *x*-tej položky (*x*=1..5)

UNIT*x* jednotka zobrazenej veličiny

Stavový kód profilu

Stavový kód profilu (SP) signalizuje, že počas registračnej periódy nastala udalosť. Zoznam udalostí, ktoré môžu nastať sú uvedené nižšie a stav každej udalosti je vyjadrený jedným bitom.

 Výsledné zobrazenie SP je dvojnakové v hexadecimálnom tvare x_1x_2 , kde $x_1, x_2 = 0...F$.

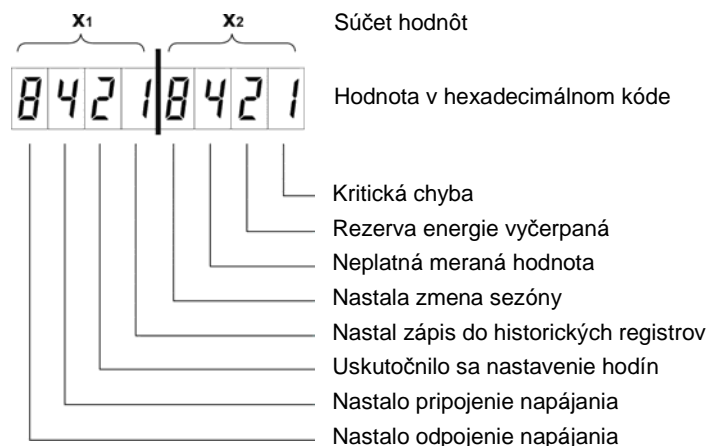
Ak udalosť nastala, potom je príslušný bit v stave 1.

Ak udalosť nenastala, je príslušný bit v stave 0.

Príklad: SP má hodnotu 44 to znamená, že jednotlivé udalosti sú v stave 01000100, t.j. - pripojilo sa sieťové napätie a neplatná nameraná hodnota (počas registračnej periódy bol nastavovaný čas).

Zoznam najčastejšie sa vyskytujúcich hodnôt
SP:

- 00** Počas záznamu profilu nenastala žiadna udalosť
- C4** Nastalo odpojenie a pripojenie napájania počas meracej periódy, neplatná nameraná hodnota
- 84** Nastalo odpojenie napájania, neplatná nameraná hodnota
- 44** Nastalo pripojenie napájania, neplatná nameraná hodnota
- 5C** Nastalo pripojenie napájania, uskutočnil sa zápis do historických registrov, nastala zmena sezóny, neplatná nameraná hodnota (elektromer bol bez napätia v čase, keď bol čas zápisu do historických registrov, a tiež nastala zmena času – sezóny zo zimného na letný alebo naopak)
- 10** Nastal zápis do historických registrov
- 24** Uskutočnilo sa nastavenie hodín, neplatná hodnota
- 08** Nastala zmena sezóny (zmena z letného na zimný čas alebo naopak)



Profil údajov sa môže realizovať z nasledujúcich položiek:

OBIS	Položka (Register)
1.8.0	Činná energia +A, celková
2.8.0	Činná energia -A, celková
3.8.0	Jalová energia +R, celková
4.8.0	Jalová energia -R, celková
1.4.0	Činný stredný výkon +P
2.4.0	Činný stredný výkon -P
13	Účinník
32	Napätie fázy L1
52	Napätie fázy L2
72	Napätie fázy L3
31	Prúd vo fáze L1
51	Prúd vo fáze L2
71	Prúd vo fáze L3

Odčítanie profilu údajov z elektromera sa realizuje pomocou optosondy, RS 485 alebo rádiového Mesh modulu a programu AMsoft PFO podľa IEC. Po odčítaní sa zobrazí hlavička profilu údajov a následne odčítané hodnoty vybraných registrov.

Príklad odčítania profilu (definovaného pre registračnú periódu: 5 minút, registre záznamu: A+, A-, R+, R-, U2, počet registrovaných položiek - kanálov v zázname: 5):

P.01(1110627075200)(44)(5)(5)(1.8.0)(kWh)(2.8.0)(kWh)(3.8.0)(kvarh)(4.8.0)(kvarh)(52)(V)

(875.3)(437.6)(437.6)(437.7)(201.6)

P.01(1110627075500)(00)(5)(5)(1.8.0)(kWh)(2.8.0)(kWh)(3.8.0)(kvarh)(4.8.0)(kvarh)(52)(V)

(875.6)(437.8)(437.8)(437.8)(204.0)

(876.3)(438.1)(438.1)(438.1)(204.7)

(877.0)(438.5)(438.5)(438.5)(205.5)

(877.7)(438.8)(438.8)(438.8)(204.4)

(878.3)(439.1)(439.1)(439.2)(202.7)

(879.0)(439.5)(439.5)(439.5)(204.8)

P.01(1110627082400)(84)(5)(5)(1.8.0)(kWh)(2.8.0)(kWh)(3.8.0)(kvarh)(4.8.0)(kvarh)(52)(V)

(879.6)(439.8)(439.8)(439.8)(191.0)

P.01(1110627082500)(44)(5)(5)(1.8.0)(kWh)(2.8.0)(kWh)(3.8.0)(kvarh)(4.8.0)(kvarh)(52)(V)

(879.6)(439.8)(439.8)(439.8)(191.0)

P.01(1110627083000)(00)(5)(5)(1.8.0)(kWh)(2.8.0)(kWh)(3.8.0)(kvarh)(4.8.0)(kvarh)(52)(V)

(880.2)(440.1)(440.1)(440.1)(203.6)

(880.9)(440.4)(440.4)(440.4)(204.0)

07.52 zmena SK=44, pripoj napájania, namerané hodn môžu byť neplatné

07.52 namerané hodnoty

7.55, zmena SK=0, všetko OK

07.55 namerané hodnoty

08.00 namerané hodnoty

08.05 namerané hodnoty

08.10 namerané hodnoty

08.15 namerané hodnoty

08.20 namerané hodnoty

08.24 zmena SK=84, odpoj napájania namerané hodn môžu byť neplatné

08.24 namerané hodnoty

08.25 zmena SK=44, pripoj napájania namerané hodn môžu byť neplatné

08.25 namerané hodnoty

08.30 zmena SK=0, všetko OK

08.30 namerané hodnoty

08.35 namerané hodnoty

Kapacita

Veľkosť profilu údajov závisí od počtu vybraných položiek profilu, registračnej periódy a použitej pamäti. Minimálny počet vybraných položiek profilu je 1, maximálny 5. Pri registračnej perióde 15 minút profil údajov môže pokryť minimálne 115 dní pri jednej alebo dvoch položkách profilu a pri použití základnej pamäti. Pri výbere troch a viac položiek profilu je potrebné použiť väčšiu pamäť údajov na záznam požadovaného počtu dní. Pri maximálnej pamäti a konfigurácii: registračná perióda 15 minút, 5 položiek(kanálov) pokrýva 223 dní.

Vplyv nastavenia aktuálneho dátumu a času

Pri zmene dátumu a času sa môže zmazať profil údajov. Preto pred manipuláciou s časom a dátumom sa odporúča odčítať profil údajov. Každé nastavenie dátumu a času je zaznamenané v stavovom kóde profilu.

- Posun dátumu a času **dopredu**: reštartuje sa registračná perióda. Namerané údaje sú označené ako neplatné. Profil údajov sa nezmaže.
- Posun dátumu a času **späť**: reštartuje sa registračná perióda, ak je nový čas mimo dovtedy bežiackej registračnej periódy, celý profil údajov sa vymaže (záznamy profilu údajov s rovnakými časovými pečiatkami sa nedajú správne spracovávať). Ak je nový čas zmenený v rámci registračnej periódy, namerané údaje sú označené ako neplatné a profil údajov sa nezmaže.

Vymazanie profilu

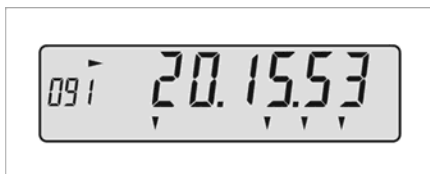
- Celý profil údajov sa automaticky vymaže, ak pri posune aktuálneho dátumu a času späť nový aktuálny čas a dátum je mimo dovedy bežiackej registračnej periódy.
- Celý profil sa vymaže, ak sa predefinujú položky profilu.
- Profil údajov možno vymazať pomocou optosondy, alebo RS 485 a komunikačného programu AMsoft PFO programu AMsoft PFO.

3.11 Zobrazenie času

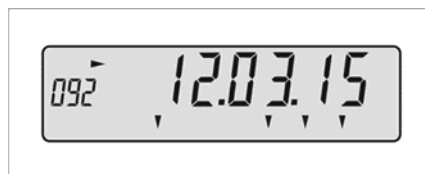
Funkciu reálneho času zabezpečuje obvod reálneho času (RTC), ktorý poskytuje aktuálny dátum, čas a deň v týždni. Tieto parametre je možné nastaviť alebo meniť pomocou optosondy a programu AMsoft-PFO dvoma spôsobmi: zosynchronizovaním času s PC/RT (ručný terminál), alebo nastavením z PC/RT. V obvode RTC je naprogramovaný kalendár na 100 rokov. Po nastavení dátumu sa automaticky nastaví deň v týždni podľa tohto kalendára. Presnosť obvodu RTC je v rámci rozsahu ± 15 s/mesiac.

V prípade výpadku fázového napätia je obvod RTC napájaný zo záložnej lítiovej batérie (3V, životnosť 10 rokov).

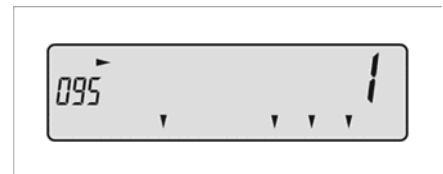
Poznámka: Dátum (092) sa zobrazuje vo formáte RR.MM.DD.



Zobrazenie času



Zobrazenie dátumu



Zobrazenie dňa v týždni

Letný čas (Daylight Saving time)

Elektromer má nastavený prechod časov podľa štandardov Európskej únie.

Letný čas začína v nedeľu 25. marca alebo v prvú nedeľu po 25. marci. V tom dni sú hodiny aktuálneho času posunuté z 02.00 h na 03.00 h. Letný čas sa končí v nedeľu 25. októbra alebo v prvú nedeľu po 25. októbri. V ten deň hodiny aktuálneho času sa posunú späť z 03.00 h na 02.00 h. Zmenu času možno povoliť alebo zakázať.

Formát dátumovej a časovej pečiatky v readoute

Formát je programovateľný:

- s oddeľovacími znakmi: dátum **RR-MM-DD**, čas **HH:MM:SS**, dátum a čas **RR-MM-DD HH:MM:SS**
- bez oddeľovacích znakov: dátum **ZRRMMDD**, čas **ZHHMMSS**, dátum a čas **ZRRMMDDHHMMSS**.

Kde: **Z** – 1...letný čas, 0...zimný čas, **RR** – posledné dvojčísle roka, **MM** – mesiac, **DD** – deň, **HH** – hodina, **MM** – minúty, **SS**...sekundy.

3.12 Synchronizácia času

Synchronizácia sa vykonáva na základe príkazu na nastavenie času cez komunikačné rozhranie. Ak odchýlka medzi aktuálnym časom elektromera a novým časom prijatým cez komunikačné rozhranie je väčšia ako 1 s, nastáva synchronizácia nasledovným spôsobom:

- Ak je odchýlka **menšia ako 1 s** - bez reakcie.
- Ak je odchýlka v rozsahu **1 s až 9 s** - posun času o odchýlku.
- Ak je odchýlka v rozsahu **9 s až 30 s** - posun času o 9 s.

Ak chceme nastaviť presný čas, príkazy na synchronizáciu je potrebné opakovať. Opakovanie synchronizácie je možné zablokovať na dobu 1 min - 1440 min (1 deň).

Príklad: Ak je odchýlka 25 s, presný čas sa dosiahne opakovanou synchronizáciou 9 s + 9 s + 7 s.

- Ak je odchýlka **väčšia ako 30 s** - nastavenie nového času.

Poznámka: Samotná **synchronizácia nemá vplyv** na časové operácie elektromera (stredné výkony, profily údajov), ale **nastavenie času má vplyv** na tieto operácie.

Program AMsoft umožňuje:

- povoliť alebo zakázať funkciu synchronizácie,
- neblokovať opakovanie povolenej synchronizácie alebo blokovať na definovaný počet minút (od 1 do 1 440 min).

3.13 Archivácia dát

Procesor skladuje všetky namerané údaje v nedeštruktívnej pamäti. Zápis dát sa vykonáva automaticky 1-krát za hodinu, a pri každom výpadku napätia.

3.14 Prepínanie sadziieb (ToU)

Riadenie sadziieb

- programovateľný spôsob riadenia sadziieb
- počet sadziieb: max. 4 pre každý typ energie
- spôsoby prepínania sadziieb: interné alebo externé

Interné riadenie sadziieb

Elektromer je vybavený sadzbovým modulom, ktorý je riadený vnútornými hodinami aktuálneho času a kalendárom. Umožňuje využiť maximálne 4 sadzby pri meraní všetkých typov elektrickej energie.

ToU je programovateľná a obsahuje:

- 15 zapínacích časov sadziieb denne. Krok zapínacích časov je 1 minúta a synchronizovaný je na XX hodín 00 minút,
- 8 denných tabuliek,
- 5 týždenných tabuliek,
- 5 sezón,
- 50 špeciálnych dní.

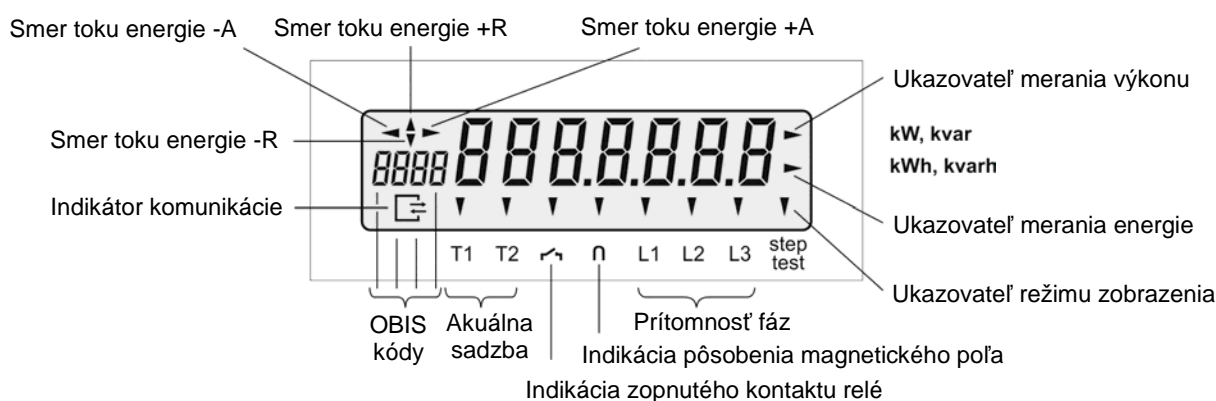
Denné tabuľky definujú denný rozvrh zapínania sadziieb. Týždenná tabuľka umožňuje každému dňu priradiť svoju dennú tabuľku. Do sezónnej tabuľky je možné vybrať jednu z 5 týždenných tabuliek. Začiatok sezóny je definovaný ako prvý kalendárny deň mesiaca. Koniec sezóny nastáva dátumom novej sezóny.

Externé riadenie sadziieb

V špeciálnom vyhotovení je možné vykonávať externé riadenie sadziieb pripojením sieťového napätia na svorky 13-15. Takéto vyhotovenie elektromera je možné nastaviť ako jednosadzbový, alebo dvojsadzbový pomocou programu AMsoft. Zároveň je možné nastaviť výber sadzby pri pripojení napätia alebo pri nepripojení napätia.

Popis funkcie Re (relé)

U dvojsadzbového vyhotovenia elektromer môže byť vybavený vnútorným relé (230 V_{AC}, 2 A), ktoré je ovládané ToU. Pomocou programu AMsoft sa môže nastaviť, ktorá zo sadziieb T1, T2 ho riadi, a či je v danej sadzbe zopnuté, alebo rozopnuté. Relé sa môže použiť na spínanie externých spotrebičov, alebo silových okruhov.



3.15 Výrobné číslo (register C.1.0)

Výrobné číslo (7 miestne) nastavuje výrobca pri nastavovaní elektromera.

3.16 Identifikačné číslo (register C.1.1)

8 miestne identifikačné číslo sa využíva na adresáciu pri komunikáciách cez RS 485. Je parametrizovateľné používateľom pomocou optosondy a programu AMsoft PFO.

3.17 Heslo elektromera

Heslo elektromera je 8-znaková alfanumerická kombinácia, ktorej počiatočná hodnota je 00000000. Heslo je požadované elektromerom v parametrizačnom programe AMsoft PFO každého stupňa prístupu, pri zmene akéhokoľvek parametra alebo na znulovanie povolených registrov.

Heslo je zabezpečené proti hádaniu. Počet nesprávnych pokusov je max.4. Piate vloženie nesprávneho hesla spôsobí odmietnutie prístupu (komunikácie) na danej úrovni prístupu do konca daného dňa. Prístup sa automaticky uvoľní na nasledujúci deň. Dátum a čas posledného neoprávneného prístupu sa zapíše do objektu C.50.2. Súčasne sa do logbooku zaznamenajú udalosti blokovania a odblokovania komunikácie.

3.18 Parametrizácia elektromera

Elektromer zaznamenáva:

- Dátum a čas poslednej parametrizácie (C.2.1).
- Počet parametrizácií (C.2.0).

3.19 Nastavovanie prevodu meracieho transformátora prúdu

Táto možnosť existuje u elektromerov na nepriame pripojenie cez meracie transformátory prúdu (v ďalšom len CT).

Prevod môže byť nastavený u výrobcu a vtedy už nie je ho možné zmeniť u používateľa.

Ručné nastavenie. Ak si chce používateľ nastaviť prevod sám, je to možné po dohode s výrobcom (je to potrebné uviesť v objednávke). V takom prípade je možné nastavenie prevodu iba raz po prvom pripojení na napájanie.

Po pripojení k sieti elektromer je v cyklickom režime a meria s prevodom 5/5.

Po aktivácii **step tlačidla/snímača** možno nastaviť:

- testovací režim,
- režim ručného nastavenia prevodu.

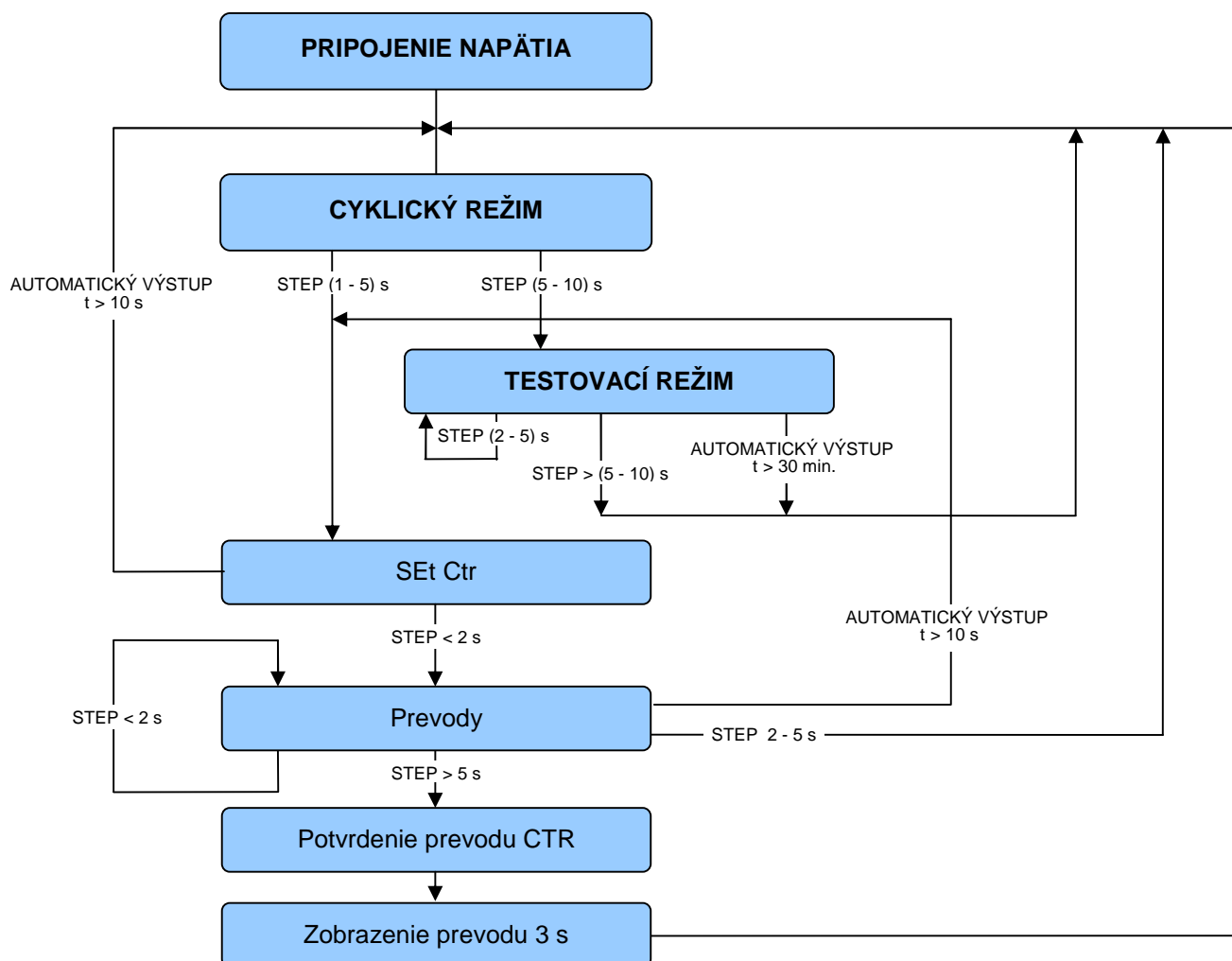
Činnosť elektromera pri aktivácii **step tlačidla/snímača** v **cyklickom** režime:

- doba aktivácie do 1 s: zapnutie podsvietenia (vyhotovenie s ručným zapínaním podsvietenia);
- doba aktivácie od 1 s do 5 s: vyvolanie ručného nastavenia prevodu;
- doba aktivácie od 5 s do 10 s: vstup do testovacieho režimu;
- doba aktivácie viac ako 10 s: bez reakcie, ochrana pred trvale zatlačeným tlačidlom alebo trvalým pôsobením svetla na **step snímač**.

Činnosť elektromera pri aktivácii **step tlačidla/snímača** v **testovacom** režime:

- doba aktivácie do 2 s: ďalšia položka,
- doba aktivácie > 5 s: výstup z testovacieho režimu.

Ručné nastavenie prevodu je možné len z cyklického režimu.



Blokový diagram režimu nastavenia prevodu prúdového transformátora

Postup ručného nastavenia:

- Po vyvolaní ručného nastavenia prevodu na LCD sa zobrazí nápis „SEt Ctr“.
- Pri neaktivite **step tlačidla/snímača** po uplynutí timeoutu 10 sekúnd návrat do cyklického režimu.
- Aktiváciou **step tlačidla/snímača** sa na LCD zobrazí „5–5“, prvá blikajúca hodnota z tabuľky definovaných prevodov CT (CTR=1).
- Krátkou aktiváciou **step tlačidla/snímača** (< 2 s) sa zobrazí nasledujúci blikajúci prevod z tabuľky prevodov.
- Dlhšia aktivácia **step tlačidla/snímača** (od 2 s do 5 s) spôsobí zrušenie režimu nastavovania prevodu a automatický návrat do cyklického režimu.
- Ak aktivácia **step tlačidla/snímača** trvá **viac** ako 5 sekúnd, zobrazený prevod sa potvrdí. Na LCD sa zobrazí OBIS kód prevodu 0.4.2 a hodnota CTR po dobu 3 sekúnd. Potom automaticky prejde do cyklického režimu.
- Pri neaktivite **step tlačidla/snímača** po dobu minimálne 10 sekúnd, nastane automatický návrat na začiatok nastavovania prevodu. Na LCD sa zobrazí: „SEt Ctr“.
- Ak počas nastavovania prevodu dôjde k odpojeniu a opätovnému pripojeniu k sieti, režim nastavovania prevodu sa zruší.

Príklad: prevod 3000 – 5 potvrdený, na LCD sa zobrazí 0.4.2 600.

Po potvrdení prevodu ďalšie ručné nastavenie prevodu je zakázané.

Timeouty v režime ručného nastavovania:

1. Na LCD **SEt Ctr** (pri neaktivite **step tlačidla/snímača**): **10** sekúnd a návrat do cyklického režimu.
2. Na LCD zobrazený blikajúci prevod (pri neaktivite **step tlačidla/snímača**): **10** sekúnd a návrat na začiatok nastavovania prevodu. Na LCD **SEt Ctr**.
3. Na LCD zobrazený blikajúci prevod (pri neaktivite **step tlačidla/snímača**): **20** sekúnd a návrat do cyklického režimu.
4. Po potvrdení prevodu (pri aktivite **step tlačidla/snímača** > 5 s): **3** sekundy sa zobrazuje násobiteľ CTR s OBIS 0.4.2 a návrat do cyklického režimu.

Definované prevody CTR sú: 1, 10, 12, 15, 20, 24, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 150, 160, 200, 240, 250, 300, 400, 480, 500, 600 pre merania v kWh, na požiadanie zákazníka 800, 1000, 1200, 1500 v MWh.

Pre vyhotovenia elektromerov s ručným nastavením prevodu je implicitne nastavený prevod 5/5. Po vstupe do režimu nastavenia prevodu, je nutné vybrať a potvrdiť jeden z prevodov, ináč nie je možné prejsť do ďalších režimov elektromera.

3.20 Nastavovanie elektromera

Elektromer nastavuje výrobca špeciálnym postupom – parametrizáciou.

3.21 Komunikačný program AMsoft

Parametrizácia, odčítanie a nulovanie registrov je možné pomocou optosondy a komunikačného programu **AMsoft-PFO**. Popis programu sa nachádza v špeciálnom dokumente.

3.22 Uvedenie do chodu a prevádzka

Elektromer je zapojený podľa vonkajšej schémy zapojenia k meranej sieti (pozri schémy pripojenia). Zapojenie musí zodpovedať vyhotoveniu elektromera (priame, polopriame). Po pripojení na sieť LCD automaticky prejde do cyklického režimu zobrazovania registrov, pričom aktuálne stavy elektrickej siete sú indikované signalizačnými prvkami.

3.23 Označenie registrov elektromera (OBIS kódy)

Elektromer si ukladá dáta do svojej pamäte do špeciálnych registrov. LCD dovoľuje vybrané registre zobraziť v cyklickom, krokovom, skúšobnom režime. Obsah ďalších registrov je možné prečítať v Readout-e alebo v profile údajov. Nie všetky registre sú aktívne v každom vyhotovení elektromera.

Zoznam registrov

Registre (OBIS ID)	Názov
0.9.1	Aktuálny čas
0.9.2	Aktuálny dátum
0.9.5	Deň v týždni
1.8.0	Činná energia +A, celková
1.8.0.F	Činná energia +A, celková, historické registre
1.8.1	Činná energia +A, sadzba 1
1.8.1.F	Činná energia +A, sadzba 1, historické registre
1.8.2	Činná energia +A, sadzba 2
1.8.2.F	Činná energia +A, sadzba 2, historické registre
1.8.3	Činná energia +A, sadzba 3
1.8.3.F	Činná energia +A, sadzba 3, historické registre
1.8.4	Činná energia +A, sadzba 4
1.8.4.F	Činná energia +A, sadzba 4, historické registre
2.8.0	Činná energia -A, celková
2.8.0.F	Činná energia -A, celková, historické registre
2.8.1	Činná energia -A, sadzba 1
2.8.1.F	Činná energia -A, sadzba 1, historické registre
2.8.2	Činná energia -A, sadzba 2
2.8.2.F	Činná energia -A, sadzba 2, historické registre
2.8.3	Činná energia -A, sadzba 3
2.8.3.F	Činná energia -A, sadzba 3, historické registre
2.8.4	Činná energia -A, sadzba 4
2.8.4.F	Činná energia -A, sadzba 4, historické registre
3.8.0	Jalová energia +R, celková
3.8.0.F	Jalová energia +R, celková, historické registre
3.8.1	Jalová energia +R, sadzba 1
3.8.1.F	Jalová energia +R, sadzba 1, historické registre
3.8.2	Jalová energia +R, sadzba 2
3.8.2.F	Jalová energia +R, sadzba 2, historické registre

3.8.3	Jalová energia +R, sadzba 3
3.8.3.F	Jalová energia +R, sadzba 3, historické registre
3.8.4	Jalová energia +R, sadzba 4
3.8.4.F	Jalová energia +R, sadzba 4, historické registre
4.8.0	Jalová energia -R, celková
4.8.0.F	Jalová energia -R, celková, historické registre
4.8.1	Jalová energia -R, sadzba1
4.8.1.F	Jalová energia -R, sadzba1, historické registre
4.8.2	Jalová energia -R, sadzba 2
4.8.2.F	Jalová energia -R, sadzba 2, historické registre
4.8.3	Jalová energia -R, sadzba 3
4.8.3.F	Jalová energia -R, sadzba 3, historické registre
4.8.4	Jalová energia -R, sadzba 4
4.8.4.F	Jalová energia -R, sadzba 4, historické registre
C.1.0	Výrobné číslo elektromera
C.7.0	Celkový počet výpadkov fázových napätí
C.7.1	Celkový počet výpadkov napätia fázy L1
C.7.2	Celkový počet výpadkov napätia fázy L2
C.7.3	Celkový počet výpadkov napätia fázy L3
C.C.0	Celkový počet narušení krytu svorkovnice
C.C.2	Celkový počet narušení vplyvom magnetického poľa
C.C.3	Celkový počet narušení krytu elektromera
F.F.0	Správa o vnútorných chybách
F.0.1	Správa o vnútorných stavoch
1.4.0	Aktuálny stredný výkon, činný +P
1.5.0	Stredný výkon za poslednú meráciu periódu, činný +P
1.6.0	Maximum stredného výkonu, činného +P
1.6.0.F	Maximum stredného výkonu, činného, historické registre
1.35.0	Limitná hodnota činného stredného výkonu (Threshold for demand overlimit)
1.36.0	Register prekročení limitnej hodnoty stredného činného výkonu
1.36.0.F	Register prekročení limitnej hodnoty stredného činného výkonu, historické registre
3.4.0	Aktuálny stredný výkon, jalový +Q
3.5.0	Stredný výkon za poslednú meráciu periódu, jalový +Q
3.6.0	Maximum stredného výkonu, jalového +Q
3.6.0.F	Maximum stredného výkonu, jalového, historické registre
3.35.0	Limitná hodnota jalového stredného výkonu (Threshold for demand overlimit)
3.36.0	Register prekročení limitnej hodnoty stredného jalového výkonu
3.36.0.F	Register prekročení limitnej hodnoty stredného jalového výkonu, historické registre
1.7.0	Okamžitý činný výkon +P (za 1 s)
2.7.0	Okamžitý činný výkon -P (za 1 s)
0.2.0	Verzia firmvéru
32	Napätie fázy L1
52	Napätie fázy L2
72	Napätie fázy L3
31	Prúd vo fáze L1
51	Prúd vo fáze L2
71	Prúd vo fáze L3
13	Účinník
14	Frekvencia fázy
0.1.0	Celkový počet odčítaní s nulovaním
0.1.2.F	Dátum odčítania s nulovaním, historické registre
0.4.2	Prevod prúdového transformátora
0.8.0	Meracia perióda (pre výkony)
0.8.4	Registračná perióda (pre profil údajov)
C.2.1	Dátum poslednej parametrizácie elektromera
C.1.1	Identifikačné číslo elektromera (pri komunikácii pomocou RS485)
0.2.2	Meno tabuľky ToU
C.6.0	Čas používania batérie
C.6.1	Zostávajúca kapacita batérie
C.50.1	Firmware checksum (kontrolný súčet Firmveru)
C.10.1	Stavový register RTC
C.3.2	Riadiace výstupy relé (Re)

C.2.0	Počet parametrizačných relácií
C.50.2	Dátum a čas posledného neoprávneného prístupu
0.0.5	ID5 zákazníka (16 ASCII znakov)
0.0.6	ID6 zákazníka (16 ASCII znakov)
0.0.7	ID7 zákazníka (16 ASCII znakov)
0.0.8	ID8 zákazníka (16 ASCII znakov)
0.0.9	ID9 zákazníka (16 ASCII znakov)

Poznámky:

- F* identifikuje počítadlo odčítaní s nulovaním VZ. $F=0..99$, z toho 15 archivovaných. Oddelovací znak pred *F* je * alebo & podľa spôsobu odčítania s nulovaním.
- Historické registre je možné zobrazit' len v Readout-e.
- OBIS ID sú na displeji zobrazované bez bodky, napríklad 1.8.0 je zobrazené ako 180.
- Sivou farbou sú vyznačené položky, ktoré je možné zobrazovať v cyklickom a krokovacom režime.
- V skúšobnom režime sú zobrazované registre celkových energií a register C.3.2.

3.24 Úrovne prístupu

Pre používateľa elektromera sú dostupné štyri úrovne prístupu pre: zápis parametrov, priame príkazy „vykonaj“ a odčítanie objektov podľa nasledujúcich tabuliek:

Úrovne prístupu pre zápis parametrov a príkazov vykonania

Úroveň	0	1	2	3	4
Kryt svorkovnice	zatvorený	zatvorený	zatvorený	otvorený	otvorený
Heslo P2	nevyžaduje sa	nevyžaduje sa	vyžaduje sa	vyžaduje sa	vyžaduje sa
Heslo P1	nevyžaduje sa	vyžaduje sa	vyžaduje sa	nevyžaduje sa	vyžaduje sa
Názov objektu (skupiny)					
Aktuálny čas, dátum, deň	-	X	X	X	X
Tabuľky ToU (denné, týždenné, sezónne, názov tabuľky)	-	-	X	X	X
Zobrazovacie tabuľky (cyklický, krokovací, záložný)	-	-	X	X	X
Zoznam údajov pre odčítanie (readout list)	-	-	X	X	X
Povolenie prechodu času zimný/letný	-	X	X	X	X
Povolenie synchronizácie času	-	-	X	X	X
Nastavenie času blokovania synchronizácie	-	-	X	X	X
Vykonanie zápisu do historických registrov (BPRreset – kumulácia)	-	X	X	X	X
Reset stavového registra (indikácia udalosti)	-	X	X	X	X
Prepínanie cyklický / testovací režim	X	X	X	X	X
Formát zobrazovania (len priamy elektromer)	-	-	-	X	X
BPRreset: Deň vykonania	-	-	X	X	X
BPRreset: Doba blokovania	-	-	X	X	X
Heslo P1	-	X	X	X	X
Reset registra chýb	-	-	X	X	X
Reset udalostí (logbooku), vrátane počítadiel	-	-	X	X	X
Meracia perióda (maximá)	-	-	-	X	X
Počet his období v readoute: Opto komunikácia	-	-	X	X	X

Počet his období v readoute: RS485	-	-	x	x	x
Profil údajov: Integrovaná perióda	-	-	x	x	x
Profil údajov: Výber objektov	-	-	x	x	x
Profil údajov: Vykonanie nulovania	-	-	x	x	x
Identifikačné číslo (komunikácia RS485)	-	-	-	x	x
Konfigurácia funkcie relé	-	-	x	x	x
Úroveň podsvietenia	-	x	x	x	x
Konfigurácia externého riadenia sadzieb	-	-	x	x	x
Prevod prúdového transformátora	-	-	-	-	x
Povolenie ručného nastavenie prevodu prúd. transformátora	-	-	-	-	x
Optický port: navrhovaná rýchlosť	-	x	x	x	x
RS485: rýchlosti : iniciačná a navrhovaná	-	x	x	x	x
Identifikačné polia zákazníka	-	-	x	x	x
Mesh parametre (zákazník): ID siete, výkon, kanál	-	-	x	x	x
Nulovanie operačnej doby batérie	-	-	-	-	x

Úrovne prístupu pre odčítanie objektov

Úroveň	0	1	2	3	4
Kryt svorkovnice	zatvorený	zatvorený	zatvorený	otvorený	otvorený
Heslo P2	nevyžaduje sa	nevyžaduje sa	vyžaduje sa	vyžaduje sa	vyžaduje sa
Heslo P1	nevyžaduje sa	vyžaduje sa	vyžaduje sa	nevyžaduje sa	vyžaduje sa
Názov objektu (skupiny)					
Odčítanie (Readout)	x	x	x	x	x
Odčítanie ľubovoľného objektu	-	x	x	x	x

x dostupný - nedostupný

4 Montáž, obsluha a údržba

Elektromery sú určené na vnútornú montáž. Prístroj sa upevňuje pomocou 3 skrutiek do určených otvorov. Krytie svorkovnice IP54 bude zaručené len v prípade, že elektromer bude pripevnený vo zvislej polohe na rovnej podložke a kryt svorkovnice bude riadne dotiahnutý.

Elektromer sa pripája podľa schémy zapojenia uvedenej na vnútornej strane krytu svorkovnice. Pripojenie prístroja k sieti môžu vykonávať len osoby s príslušnou odbornou kvalifikáciou. Po pripojení k sieti LCD automaticky prejde do cyklického režimu zobrazenia údajov. Zároveň je potrebné sa presvedčiť o normálnom fungovaní indikátorov:

- Pripojenie k napätiu je indikované rozsvietením LCD. Pripojenie príslušnej fázy je indikované šípkami na L1, L2, L3. Pri správnom slede fáz šípky L1, L2, L3 svietia trvale. Pri nesprávnom slede fáz šípky blikajú.
- Meranie energie je signalizované blikaním LED TO_A , (TO_R), ktorých frekvencia zodpovedá okamžitej činnnej (jalovej) energii.
- Správnosť pripojenia vodičov počas merania energie je potrebné sledovať podľa indikátorov kvadrantov ◀◆▶ (kvadranty QI až QIV).

Po preverení správnosti fungovania je potrebné svorkovnicu zakryť krytom a zaplombovať.

Elektromery si nevyžadujú vlastnú obsluhu, okrem odpočtu údajov a ich pravidelného overenia v intervaloch a podľa štandardov určených v krajine použitia. Elektromery nevyžadujú vlastnú údržbu. Stačí ich očistiť od prachu a špiny a dotiahnuť skrutky na svorkovnici. Výrobca nezodpovedá za prípadné škody vzniknuté nesprávnou montážou, obsluhou, alebo údržbou elektromera.

Minimálne potrebný počet impulzov pre dosiahnutie opakovateľnosti merania pri overovaní:

Elektromer s konštantou 1000 imp/kWh:

Prúd	Trojfázové symetrické zaťaženie			Jednofázové zaťaženie	
	PF=1	PF=0.5i	PF=0.8k	PF=1	PF=0.5i
I_{min}	1	-	-	-	-
I_{tr}	1	1	1	1	1
$10I_{tr}$	1	1	1	2	1
$I_{max}(60\text{ A})$	12	6	10	4	2
$I_{max}(100\text{ A})$	20	10	16	7	4

Elektromer s konštantou 5000 imp/kWh:

Prúd	Trojfázové symetrické zaťaženie			Jednofázové zaťaženie	
	PF=1	PF=0.5i	PF=0.8k	PF=1	PF=0.5i
I_{min}	1	-	-	-	-
I_{tr}	1	1	1	1	1
$10I_{tr}$	5	3	4	2	1
$I_{max}(60\text{ A})$	60	30	50	20	10
$I_{max}(100\text{ A})$	100	50	80	30	15

POZNÁMKA: Vyššie uvedené hodnoty platia pre triedu presnosti B(1). Pre triedu presnosti A (2) je potrebný počet impulzov minimálne polovičný. Pre triedu presnosti C (0,5 S) je potrebný počet impulzov dvojnásobný.

5 Balenie, doprava a skladovanie

Každý elektromer je zabalený v kartónovej škatuli. Zabalené elektromery sa odosielajú v kartónových škatuliach po 10 ks samostatne, alebo na paletách. Obal je ekologicky nezávadný a je recyklovateľný.

Zabalený elektromer sa môže dopravovať všetkými bežnými dopravnými prostriedkami. S ohľadom na jeho citlivosť je potrebné sa vyvarovať nadmerným nárazom a prepravovať ich pri okolitej teplote od -40 °C do +70 °C a pri zodpovedajúcej vlhkosti max 95 % pri teplote 30 °C. Elektromery je potrebné skladovať pri okolitej teplote od -40 °C do +70 °C v suchom prostredí bez agresívnych pár, plynov a prachu. Priemerná relatívna vlhkosť nesmie prekročiť 75 %.

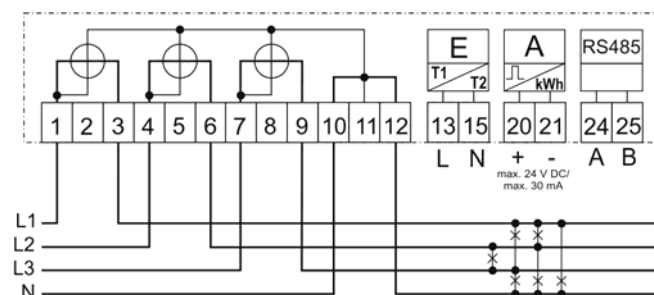
6 Servis a záruka

Na tento druh výrobku je poskytovaný servis jeho výrobcou, firmou Applied Meters so sídlom v Prešove, Budovateľská 50, Slovenská republika, tel. č. +421 - 51 - 758 1169, fax č. +421 - 51 - 758 1168, E-mail: info@appliedmeters.sk. Firma Applied Meters bude poskytovať servis v jednotlivých krajinách prostredníctvom obchodných partnerov a zmluvných servisných organizácií.

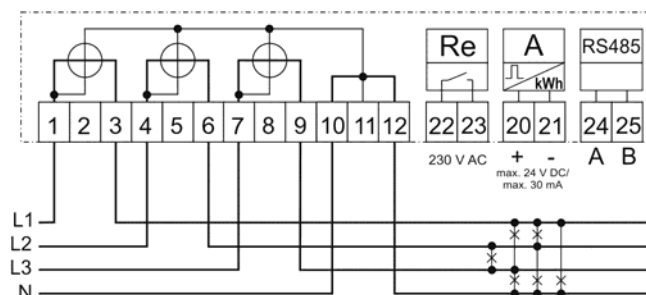
Záručná doba na tento typ elektromera je 24 mesiacov odo dňa dodávky. Dĺžka záručnej doby môže byť upravená v kúpnej zmluve.

Predávajúci zodpovedá za kompletnosť výrobku a za výrobné chyby, ktoré boli včas a písomne reklamované. Predávajúci zodpovedá za to, že výrobok si zachová po stanovenú dobu vlastností stanovené technickými normami, alebo vlastností dohodnuté v kúpnej zmluve, prípadne vlastností obvyklé, popísané v katalógovom liste a tejto príručke používateľa. Elektromer u ktorého v záručnej dobe bola zistená nezhoda, sa vymení za bezchybný alebo bezplatne opraví výrobca, alebo firma splnomocnená na záručné opravy. Predávajúci nezodpovedá za zhoršenie vlastností výrobku alebo za poškodenie, ktoré spôsobil kupujúci, prípadne niekto iný nevhodným skladovaním, dopravou, vykonaním úpravy výrobku, násilným alebo nedbalým zásahom do výrobku, alebo iným spôsobom, alebo ktoré bolo spôsobené neodvratiteľnými udalosťami. Po ukončení záručnej doby, počas doby životnosti elektromera, opravy realizuje výrobca, alebo servisné firmy. Oprava sa realizuje na účet odberateľa.

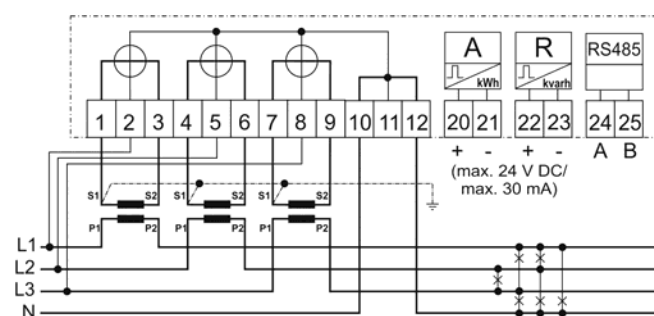
7 Schémy zapojenia - príklady



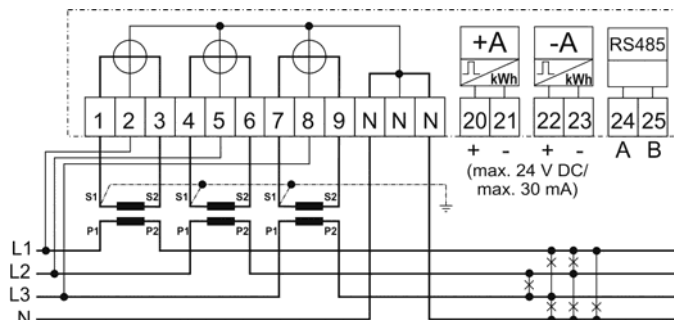
Príame zapojenie v trojfázovej štvorvodičovej sieti
AMT B1x-Fx4T9II4E
s externým ovládaním druhej sadzby, vysielačím výstupom
činnnej energie a rozhraním RS485



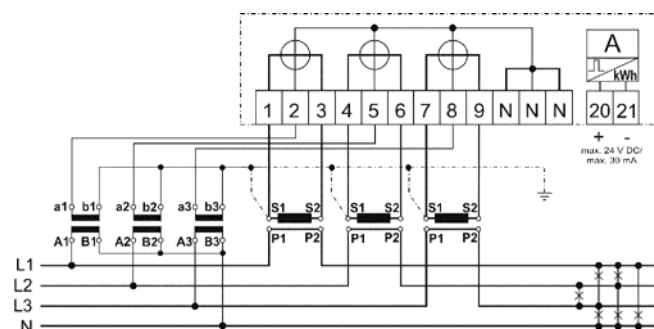
Príame zapojenie v trojfázovej štvorvodičovej sieti
AMT B1x-Fx4T9II4Y
so spínacím relé, vysielačím výstupom činnnej energie
a rozhraním RS485



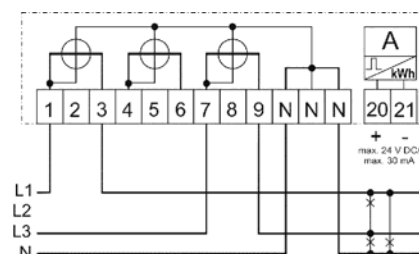
Polopriame zapojenie v trojfázovej štvorvodičovej sieti
AMT B1x-FR4T9II4
s vysielačimi výstupmi činnnej a jalovej energie
a rozhraním RS485



Polopriame zapojenie v trojfázovej štvorvodičovej sieti
AMT B1x-Fx4TEII4W
s vysielačimi výstupmi činnnej energie pre odber a dodávku
a rozhraním RS485

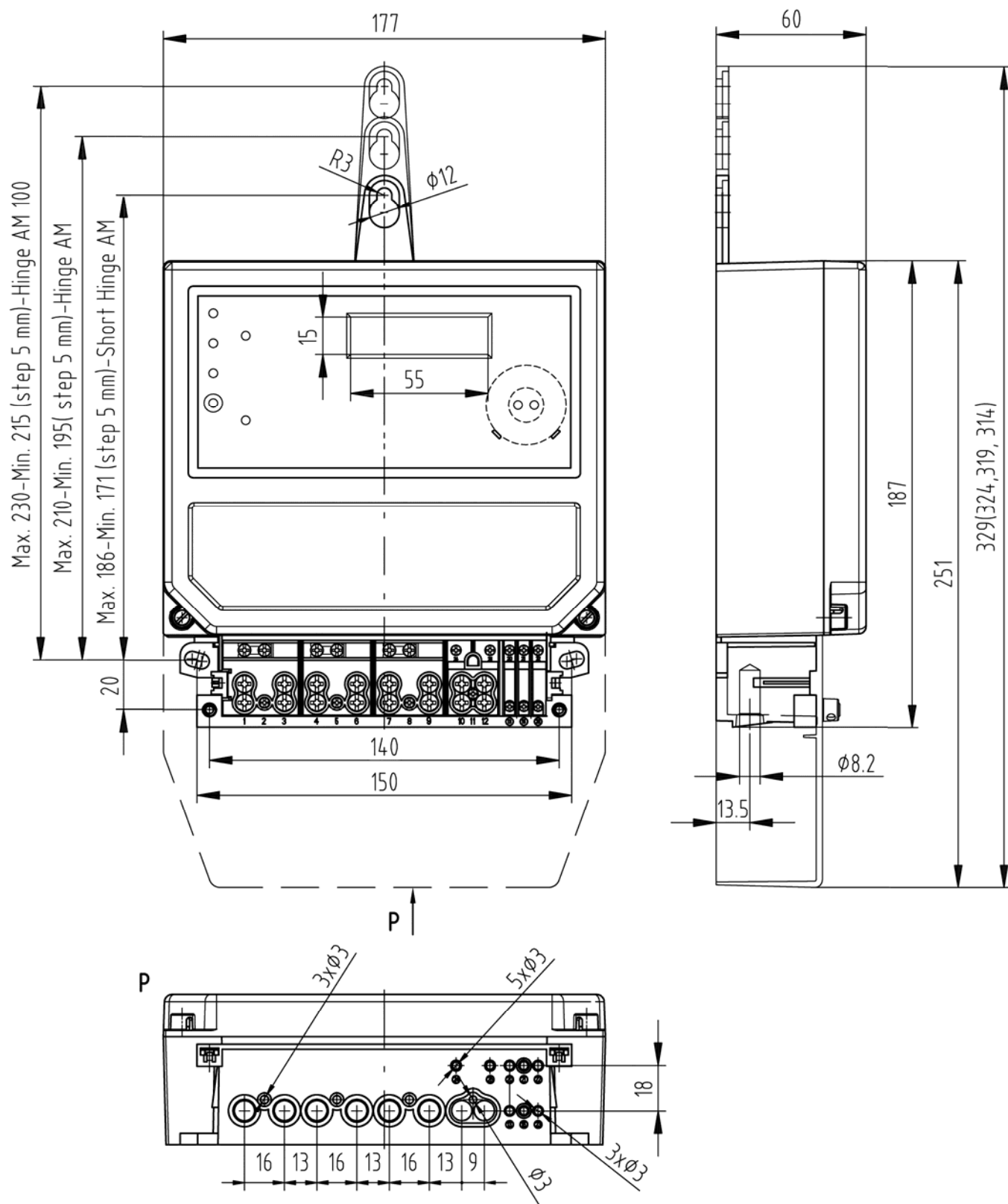


Nepriame zapojenie v trojfázovej štvorvodičovej sieti
AMT B1x-Fx4TEII
s vysielačím výstupom činnnej energie

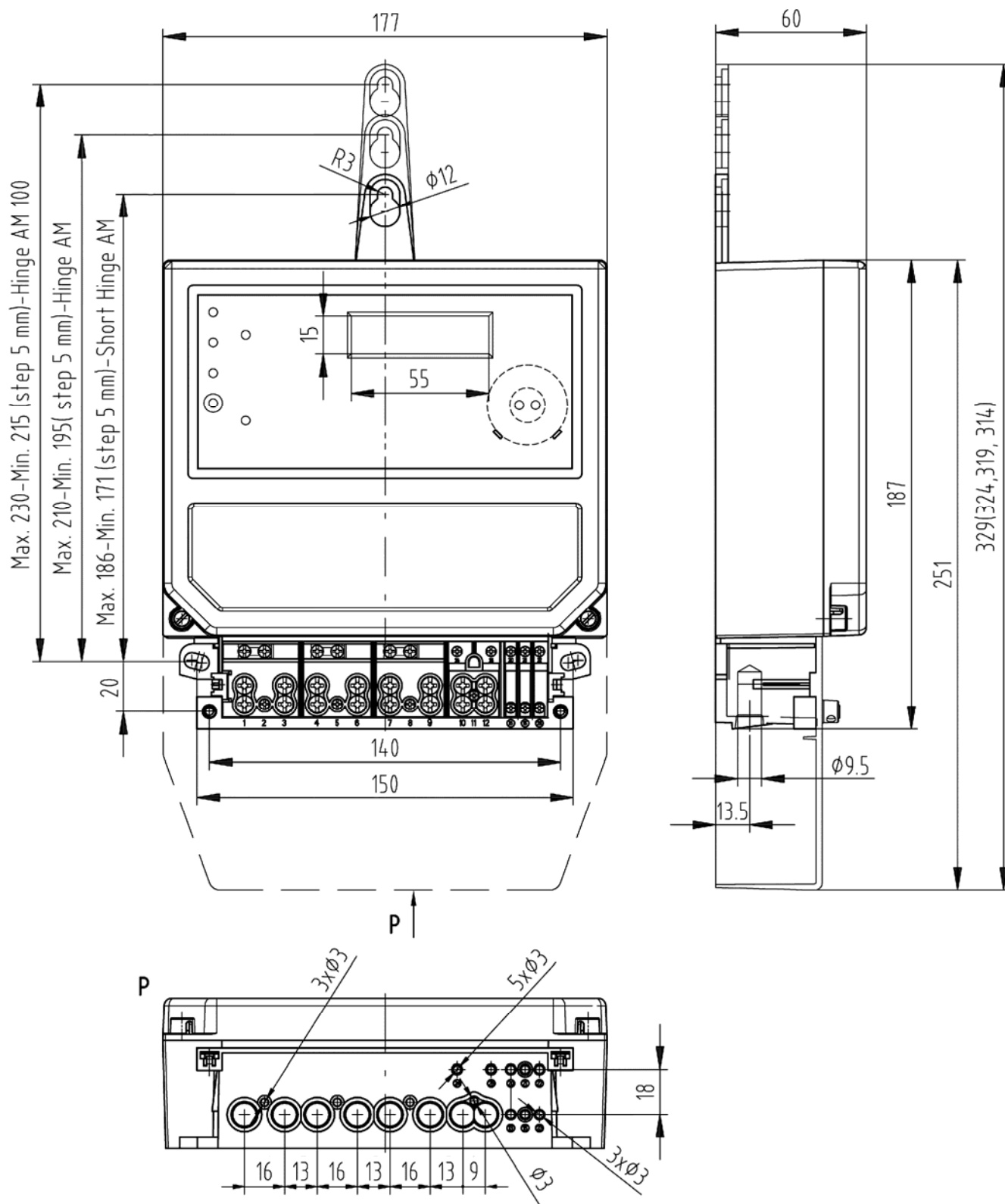


Príame zapojenie v dvojfázovej trojvodičovej sieti
AMT B1x-Fx2TEII
s vysielačím výstupom činnnej energie

8 Rozmerové náčrty



Rozmerový náčrt elektromera AMT B1x-FxxTE



Rozmerový náčrt elektromera AMT B1x-FxxT9