

Regulátor odberu elektrickej energie



Návod na montáž a obsluhu

Spracovali:
Ing. Slanina Alexander
Perháč Marek
Ing. Varholák Tomáš

Obsah

OBSAH	1
REGULÁTOR ODBERU ELEKTRICKEJ ENERGIE	2
VŠEOBECNÝ POPIS.....	2
CENTRÁLNY MIKROPOČÍTAČ.....	3
TECHNICKÉ PARAMETRE MIKROPOČÍTAČA.....	3
ROZMIESTNENIE PRVKOV NA MIKROPOČÍTAČI.....	3
<i>Napájanie (X10, X31, X32)</i>	3
<i>Digitálne vstupy (X40 - X43)</i>	3
<i>Digitálne výstupy (X50 – X57)</i>	3
<i>Komunikačné rozhranie</i>	4
VYPÍNACÍ MODUL.....	5
<i>Technické parametre</i>	5
<i>Rozmiestnenie prvkov na výstupnom module</i>	5
<i>Komunikačné rozhranie</i>	5
<i>Napájanie (X2)</i>	5
<i>Digitálne výstupy (X10 – X13)</i>	5
INŠTALÁCIA SYSTÉMU	6
PRIPOJENIE CENTRÁLNEHO MIKROPOČÍTAČA	6
PRIPOJENIE VYPÍNACIEHO MODULU	7
OBSLUHA SYSTÉMU	8
1. <i>Základný stav</i>	8
2. <i>Posledná 1/4 hodina</i>	8
3. <i>Dosiahnuté maximum</i>	9
4. <i>Namerané odbery</i>	9
5. <i>Priebeh regulácie</i>	9
6. <i>Regulovaný výkon</i>	10
7. <i>Prídavné moduly</i>	10
8. <i>Elektromery</i>	10
9. <i>Regulačné stupne</i>	11
10. <i>Spotrebiče</i>	11
11. <i>Parametre regulácie</i>	11
12. <i>Dátum čas</i>	12
13. <i>Stav IO</i>	12
14. <i>Informácie</i>	12

Regulátor odberu elektrickej energie

Všeobecný popis

Zariadenie predstavuje mikropočítačový systém, ktorý zabezpečuje meranie odberu elektrickej energie s možnosťou archivácie nameraných údajov a následné vyhodnocovanie spojené s vytváraním regulačných zásahov.

Meranie odberu je založené na snímaní impulzov hlavného elektromera, ku ktorému sa zariadenie pripája pomocou oddeľovacieho modulu (doporučený typ OM2). Zároveň sa snímajú aj štvrt' hodinové impulzy, pomocou ktorých je činnosť systému synchronizovaná s elektrárenským meraním. Regulácia spočíva v odpájaní vybraných spotrebičov na nevyhnutnú dobu tak, aby nedošlo k prekročeniu nastavenej hodnoty maxima. Vzhľadom na to, že spotrebiče sú spravidla rozložené na väčšom území (areálu podniku apod.), celý systém je riešený modulárne. Jeho základom je centrálny mikropočítač zabezpečujúci vyhodnocovanie impulzov, realizáciu regulačných algoritmov, ako aj priame vypínanie spotrebičov v jeho blízkosti. K nemu je možné pomocou štandardného komunikačného rozhrania RS485 pripojiť ďalšie vypínacie moduly slúžiace na odpájanie vzdialenejších spotrebičov.

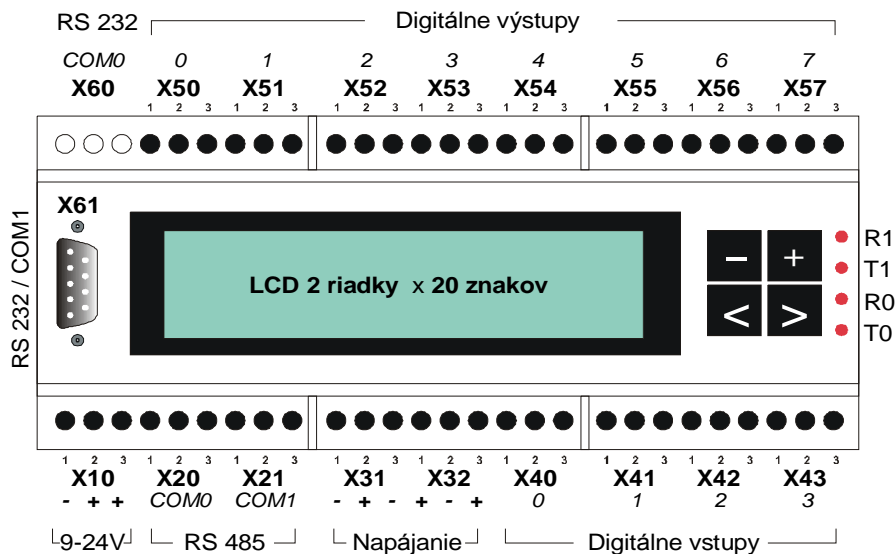
Centrálny mikropočítač

Je to kompaktné zariadenie umiestnené v plastovej skrinke umožňujúcej pohodlnú montáž do rozvádzačov s uchytením na lištu DIN 35mm. Svojím vyhotovením sa veľmi dobre hodí aj na montáž do štandardných ističových krabíc.

Technické parametre mikropočítača

- procesorová jednotka s 32 alebo 128 KB zálohovanej pamäte
- 4 digitálne, opticky oddelené vstupy 5-24V=
- 8 digitálnych, opticky oddelených tranzistorových výstupov max. 30V=/1A
- 2 komunikačné rozhrania RS485 a RS232
- dvojriadkový presvetlený LCD a 4tlačítka na konfigurovanie
- napájanie 9-24V=, cca1.5W
- rozmery 160x90x60 mm

Rozmiestnenie prvkov na mikropočítači

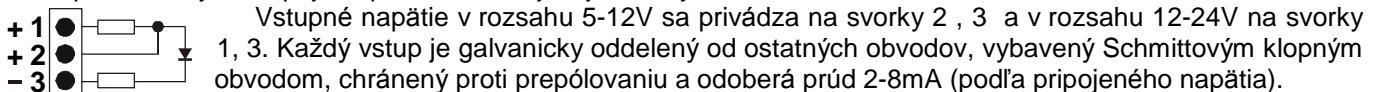


Napájanie (X10, X31, X32)

Všetky svorky „+“ a „-“ sú navzájom prepojené. Napájanie sa spravidla privádza na svorky X10:1,2 ostatné svorky sú k dispozícii na napájanie digitálnych vstupov a pod.. Napájacie napätie môže byť v rozsahu 9-24V (celkový výkon neprekračuje 1,5W). Pri napájaní ďalších obvodov zo svoriek X31 a X32 musí zdroj pokryť aj ich odber. Zariadenie je chránené proti prepólovaniu.

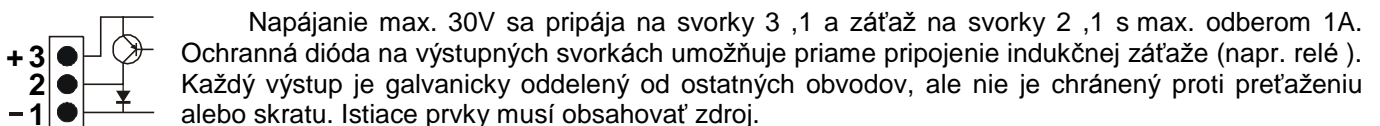
Digitálne vstupy (X40 - X43)

Vstupné obvody sú zapojené podľa nasledujúcej schémy:



Digitálne výstupy (X50 - X57)

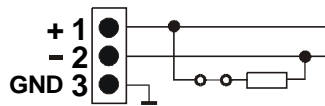
Zapojenie výstupných obvodov znázorňuje nasledujúca schéma:



Komunikačné rozhranie

Mikropočítač je vybavený dvoma sériovými kanálmi označenými ako COM1 a COM2. Obidva sú k dispozícii ako štandardné rozhrania

Rozhranie RS 485 je vyvedené na svorkovnice X20(COM0) a X21(COM1) podľa nasledujúcej schémy:



Pod krytom svorkovnice sa nachádza prepojka, pomocou ktorej možno na linku pripojiť alebo odpojiť ukončovaciu impedanciu 150 Ohm. Rozhranie RS 232 je pre kanál COM0 vyvedené na konektor X60 a predpokladá sa jeho využitie na servisné účely. Kanál COM1 je vyvedený na konektor X61. Ide o štandardný 9 pinový konektor CANNON kompatibilný s PC. Využitie sú nasledujúce signály:

pin2 - **RXD**
pin3 - **TXD**
pin5 - **GND**

Na čelnom paneli sú umiestnené signalizačné LED, ktorých význam je nasledovný:

R1 - **príjem na kanále COM1**
T1 - **vysielanie na kanále COM1**
R0 - **príjem na kanále COM0**
T0 - **vysielanie na kanále COM0**

Vypínací modul

Slúži na diaľkové vypínanie spotrebičov na základe povelov prijatých z centrálného mikropočítača, s ktorým je modul prepojený komunikačnou linkou RS 485.

Technické parametre

- 4 digitálne, opticky oddelené tranzistorové výstupy max. 30V=/1A
- komunikačné rozhranie RS 485, 1 200 Bd
- napájanie z externého zdroja 8-24V, cca 50mA
- rozmery 70x90x60 mm

Rozmiestnenie prvkov na výstupnom module

Každý výstup je galvanicky oddelený od ostatných obvodov, ale nie je chránený proti preťaženiu alebo skratu. Istiace prvky musí obsahovať zdroj. Na signalizáciu výstupu slúžia LED umiestnené na čelnom paneli nad príslušnými svorkami.

Komunikačné rozhranie

Modul je vybavený sériovým kanálom RS485 vyvedeným na svorkovnicu X3 podľa nasledujúcej schémy:

Pod krytom svorkovnice sa nachádza prepojka, pomocou ktorej možno na linku pripojiť alebo odpojiť ukončovaciu impedanciu 150 Ω. Na jednu komunikačnú linku možno pripojiť 15 modulov, z ktorých každý má pridelenú adresu 1 až 15. Tá sa nastavuje pomocou skratovacích prepajok, ktoré sú prístupné po odobraní čelného panela. Jednotlivé prepajky majú postupne hodnotu 8-4-2-1 ; zľava doprava. Adresa modulu sa rovná súčtu hodnôt skratovaných prepajok.

Na čelnom paneli sa nachádzajú signalizačné LED s nasledujúcim významom:

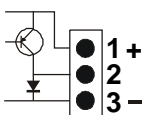
- R** - príjem dát
- T** - vysielanie dát
- P** - prepínanie na vysielanie
- B** - kontrola činnosti modulu (stále bliká)

Napájanie (X2)

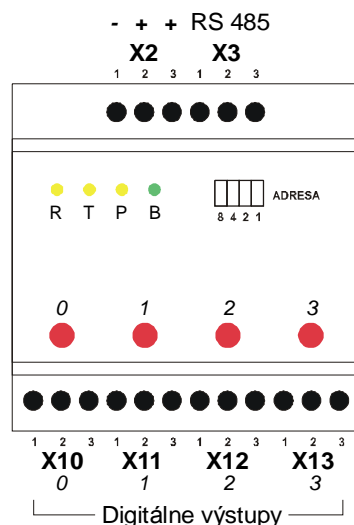
Napätie 8-24V sa pripojí na svorky „+“ a „-“ ; prúdový odber je pod 50mA. Modul je chránený proti prepólovaniu.

Digitálne výstupy (X10 – X13)

Zapojenie výstupných obvodov znázorňuje nasledujúca schéma:



Napájanie max. 30V sa pripája na svorky 3 ,1 a záťaž na svorky 2 ,1 s max. odberom 1A. Ochranná dióda na výstupných svorkách umožňuje priame pripojenie indukčnej záťaže (napr. relé).



Inštalácia systému

Inštalácia celého systému regulátora spočíva v osadení mikropočítača, vypínacích modulov, zdrojov, relé atď. v rozvádzači, ich poprepájaní, zapojení silových obvodov a v nastavení zodpovedajúcej konfigurácie systému.

Pripojenie centrálného mikropočítača

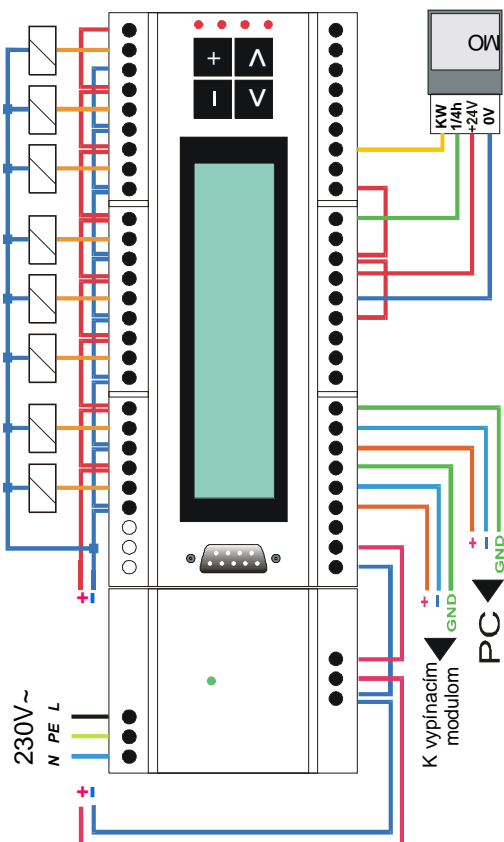
Napájací zdroj sa pripája na svorky X10. Vzhľadom na široký rozsah napájacích napätí (9-24V) vyhovuje napájacia vetva 9V aj 18V.

Elektromer sa pripája cez oddeľovací člen – doporučený typ OM2. Na synchronizačné štvrťhodinové impulzy je vyhradený vstup X40, na prívod impulzov z hlavného elektromera vstup X41. V zapojení podľa obrázku sú vstupy a oddeľovací modul napájané priamo z mikropočítača, cez svorkovnicu X32, nakoľko spoločný napájací zdroj zaťažujú len minimálne. Na vstup X42 je možné pripojiť ďalší elektromer vybavený impulzným výstupom. Môže to byť jalový elektromer hlavného odberu alebo meranie podružného odberu. Toto meranie sa na regulácii nezúčastňuje, dochádza len k archivácii nameraných hodnôt v jednotlivých 1/4h intervaloch spolu s hlavným odberom. Vstup X43 umožňuje prepínanie vysokého a nízkeho tarifu (pomocou spínacích hodín, výstupu HDO a pod.). Pokiaľ tento signál nie je k dispozícii, je možné alternatívne programové prepínanie pomocou nastavenia časového intervalu, ako bude popísané neskôr. Štandardne je systém nastavený na vysoký tarif; na nízky tarif sa prepne pri napätí 9-24V na vstupe X43 alebo počas nastaveného časového intervalu.

Na výstupy mikropočítača X50 – X57 sa spravidla pripájajú relé (doporučený typ RP700 na js napätie). Výstupné obvody sú napájané z externého zdroja zodpovedajúcich parametrov. Je možné využiť aj voľnú vetvu spoločného napájacieho zdroja (pri použití relé 24V sa výstupy napájajú z vetvy 18V a mikropočítač z vetvy 9V, pri 12V relé naopak). Počet relé je však obmedzený tak, aby nedošlo k preťaženiu zdroja. Na ovládanie silových obvodov sa spravidla využívajú rozpínacie kontakty relé, pomocou ktorých sa prerušuje prívod napájania ovládacej cievky stykačov a pod.. Pokiaľ sú silové obvody ovládané polovodičovými prvkami (riadené usmerňovače, regulátory, frekvenčné meniče atď.), je vhodné z výstupu systému blokovat' priamo riadiacu elektroniku týchto zariadení, čím sa potlačia nežiadúce účinky regulácie (prúdové nárazy, nadmerné opotrebovanie stykačov a pod.).

Ak sú v systéme použité vypínacie moduly, pripojí sa komunikačná linka COM0 na svorkovnicu X20. Pokiaľ sa mikropočítač nenachádza na začiatku trasy tejto linky, je potrebné rozpojiť skratovaciu prepojkú ukončovacej impedancie, ktorá sa nachádza pod krytom uvedenej svorkovnice.

Komunikačná linka COM1 je vyhradená pre spoluprácu s nadradeným počítačom (PC).



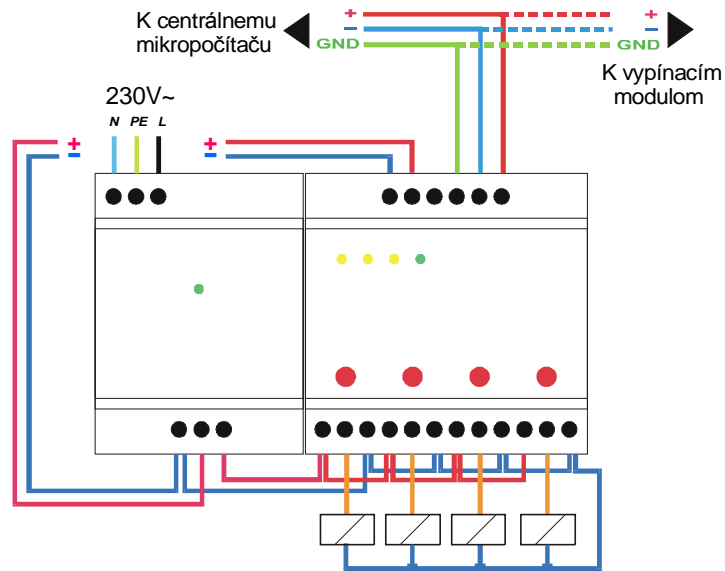
Pripojenie vypínacieho modulu

Napätie 9-24 sa privedie na svorkovnicu X2. Na výstupy X10 - X13 sa pripájajú relé podobným spôsobom ako pri centrálnom mikropočítači. V zapojení podľa obrázku sú použité relé na menovité napätie 24V.

Komunikačná linka je pripojená na svorkovnicu X3 a obvykle pokračuje na ďalší modul (ak ich je viac). V takomto prípade, t.j. ak modul nie je umiestnený na konci linky, je potrebné rozpojiť skratovaciu prepojkú ukončovacej impedancie, ktorá sa nachádza pod krytom uvedenej svorkovnice.

Dôležité je nastaviť správnu adresu modulu v rozsahu 1-15, a to pomocou prepojek nachádzajúcich sa pod čelným panelom.

Typické zapojenie vypínacieho modulu je na obrázku:



Obsluha systému

Základným prvkom celého systému je centrálny mikropočítač, ktorý zabezpečuje celú jeho činnosť: meranie odberu, vyhodnocovanie a následné vykonávanie regulačných zásahov, ako aj nevyhnutnú komunikáciu s užívateľom.

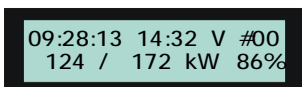
Obsluha systému prebieha na rôznych úrovniach. Základná – konfiguračná úroveň je nevyhnutnou súčasťou inštalácie systému a predstavuje nastavenie všetkých parametrov potrebných pre správnu činnosť systému. Aby sa zabránilo neúmyselnému alebo neoprávnenému zásahu do konfigurácie systému, je každý vstup na túto úroveň chránený dvojznakovým heslom. Preddefinované heslo je "FB", užívateľ si ho však môže kedykoľvek zmeniť. Nakonfigurovaný systém je schopný samostatnej prevádzky a nevyžaduje žiadnu obsluhu. Umožňuje však priebežnú kontrolu činnosti, sledovanie nameraných hodnôt, čo už predstavuje ďalšiu, prevádzkovú úroveň obsluhy.

Mikropočítač je vybavený dvojriadkovým displejom a štvoricou tlačítok. Tlačítka "-" a "+" slúžia na výber požadovanej položky alebo nastavenie požadovanej (obyčajnej číselnej) hodnoty. Tlačítkom ">" sa zvolená položka alebo hodnota potvrdí (obdoba klávesy "ENTER" na PC), tlačítkom "<" sa zruší (obdoba klávesy "ESC").

V mikropočítači je pevne zabudovaný program, ktorý zabezpečuje celú činnosť zariadenia. Na displeji sa zobrazujú aktuálne informácie o celkovom stave systému, namerané hodnoty a nastavené konfiguračné parametre. Keďže rozsah týchto informácií presahuje možnosti dvojriadkového displeja, sú rozdelené do niekoľkých celkov, medzi ktorými možno listovať pomocou tlačítok "-" a "+". Tlačítkom ">" sa dá prejsť do režimu nastavovania vybraných parametrov, prípadne vyvolať zobrazenie ďalších informácií, ako bude popísané ďalej. Tlačítko "<" slúži na návrat do základného stavu. Vlastná činnosť mikropočítača (meranie a vyhodnocovanie spotreby, vykonávanie regulačných algoritmov, komunikácia s rozširujúcimi modulmi) prebieha na pozadí.

1. Základný stav

Na displeji je zobrazená základná informácia v tvare:



```
09:28:13 14:32 V #00
124 / 172 kW 86%
```

Jednotlivé zobrazované údaje znamenajú:

09 : 28 :13 ... aktuálny čas

14:32 ... okamžitý čas v rámci intervalu 15-ich minút

Ak nastal reset mikropočítača, do prvého synchronizačného impulzu je čas v rámci intervalu nedefinovaný a na jeho mieste sa zobrazí údaj "??:??". V tomto čase neprebíha ani regulácia.

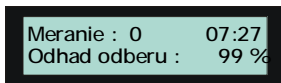
V - vysoký, **N** – nízky... aktuálny taríf

#00 . . regulačný stupeň (0 - bez regulácie)

124/172 kW ... meranie hlavného odberu, okamžitý a priemerný výkon v rámci intervalu 15-ich minút

86% . pomer priemerného výkonu k nastavenému maximu

Po stlačení tlačítka ">" umožní systém zobrazovanie aktuálnych údajov pre podružné merania (ak sú definované). Po zadaní čísla merania sa zobrazí príslušná informácia obsahujúca číslo merania, okamžitý čas v rámci štvrt hodinového intervalu a okamžitý aj priemerný výkon (činný alebo jalový - podľa konfigurácie elektromeru):

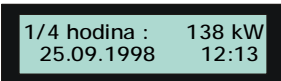


```
Meranie : 0      07:27
Odhad odberu : 99 %
```

Medzi jednotlivými meraniami sa možno pohybovať pomocou tlačítok "+" a "-". Meranie číslo 0 predstavuje hlavný odber, preto sa namiesto výkonu zobrazuje odhadovaný odber v %:

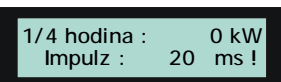
2. Posledná 1/4 hodina

Na displeji sa zobrazí informácia o priemernom výkone hlavného odberu nameranom v uplynulom 15 minútovom intervale, s uvedením času posledného synchronizačného impulzu:



```
1/4 hodina : 138 kW
25.09.1998 12:13
```

Ak synchronizačný impulz bol prvý po resete mikropočítača, alebo prichádzajú impulzy kratšie ako 1 sekunda (v dôsledku nesprávneho pripojenia alebo poruchy oddeľovacieho člena), zobrazí sa na tomto mieste hlásenie:



```
1/4 hodina : 0 kW
Impulz : 20 ms !
```

Po stlačení tlačítka ">" je možné zadať číslo podružného merania a podobným spôsobom zobraziť namerané hodnoty ďalších elektromerov, ak sú nakonfigurované. Po zadaní čísla elektromeru 0 (hlavné meranie) je možné

získať podrobnú informáciu o priebehu vybraného štvrt' hodinového intervalu. K dispozícii sú štyri intervaly: **aktuálny, posledná 1/4 hodina** a intervaly, v ktorých boli dosiahnuté maximálne hodnoty odberu pre vysoký aj nízky tarif. Po zvolení 1/4 hodinového intervalu sa zobrazí informácia o zázname obsahujúca jeho poradové číslo a celkový počet, čas v rámci intervalu, priemerný výkon a regulačný stupeň:

```
Zaznam: 43/59 10:45
Odber: 48% #00
```

Tlačítkami "+" a "-" možno listovať v jednotlivých záznamoch, ktoré sa uchovávajú každých 15 sekúnd.

3. Dosiahnuté maximum

Zobrazí sa informácia o najvyššom nameranom štvrt' hodinovom maxime pre vysoký aj nízky tarif od posledného vynulovania:

```
Maximum : ....
VT 138kW NT 0kW
```

Po stlačení tlačítka ">" sa zobrazí čas namerania týchto hodnôt (prípadne čas nulovania, ak je údaj vynulovaný):

```
VT: 11.02.1998 09:13
NT: 11.02.1998 23:12
```

Po ďalšom stlačení tlačítka ">" je možné tieto údaje vynulovať. Zobrazí sa text "Vynulovať?"; k vynulovaniu dôjde až po potvrdení tlačítkom ">" a zadaní správneho hesla, stlačením "<" sa táto voľba zruší.

4. Namerané odbery

Na displeji sa zobrazí nasledujúci text:

```
Odber [FEB1998] . . .
(Zaznamov : 1125 )
```

Časový údaj (**FEB1998**) predstavuje aktuálny kalendárny mesiac, v ktorom prebieha archivácia nameraných hodnôt hlavného a podružného odberu v štvrt' hodinových intervaloch; systém má uchované hodnoty aj z predošlého mesiaca v rámci kapacity pamäte cca 40 dní (t.j. celý predošlý mesiac do 10. dňa v mesiaci). Pamäť mikropočítača je zálohovaná, takže namerané údaje ostávajú uchované aj pri výpadku napájania. Ďalej je zobrazovaný počet uchovaných záznamov v predošlom aj aktuálnom mesiaci. Po stlačení tlačítka ">" je potrebné zadať požadované číslo meraného vstupu (1 pre hlavný odber, 2 pre podružný odber (vstup I2)).

Zobrazí sa dátum posledného záznamu v tvare:

```
Vstup : 1
<< 11.02.1998 >>
```

Ak je počet záznamov nulový (po inicializácii systému), zobrazí sa len text "Prázdny súbor...". Pomocou tlačítok "+" a "-" si možno nastaviť požadovaný deň, na návrat slúži tlačítko "<". Po stlačení tlačítka ">" sa zobrazí prvý alebo posledný záznam v nastavenom dni:

```
1. 25: 124 kW
< 11.02.1998 21:42 >
```

Teraz je možné podobným spôsobom listovať v jednotlivých štvrt' hodinových záznamoch, prípadne sa vrátiť na predošlú úroveň tlačítkom "<". Pre každý interval je zobrazované číslo meraného vstupu, číslo záznamu, nameraný výkon a čas záznamu. Ak sa zobrazí nameraná hodnota v tvare "?????" ide o neúplný štvrt' hodinový interval (napríklad po RESET-e); v prípade podružného merania môže ísť o nenakonfigurovaný vstup.

5. Priebeh regulácie

Na tomto mieste poskytuje systém informáciu o tom, v akej miere sa vykonávajú regulácie:

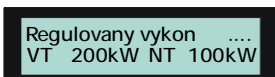
```
Regulacia 23%
< 11.02.1998 09:47 >
```

Percentuálny údaj predstavuje pomer času, kedy bol systém v regulačnom stave, voči celkovému času od posledného nulovania uvedeného na spodnom riadku. Po stlačení tlačítka ">" a zadaní čísla spotrebiča možno podobne získať informácie o celkovom aj pomernom čase vypnutia jednotlivých spotrebičov.

Spotřebič číslo 0 představuje súhrn všetkých spotřebičov, pričom sa zobrazuje celkový čas regulačného stavu. Tlačítka "+" a "-" umožňujú pohodlné listovanie po jednotlivých spotřebičoch, po stlačení tlačítka ">" je možné vynulovanie meraného času, a tým aj sledovanie priebehu regulácie za určité časové obdobie.

6. Regulovaný výkon

Na displeji je zobrazená nastavená hodnota štvrt hodinového maxima pre vysoký aj nízky tarif:

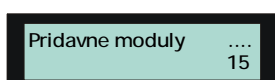


Regulovany vykon
VT 200kW NT 100kW

Tieto hodnoty možno zmeniť po stlačení tlačítka ">", a to najprv hrubo, po 10 kW, a potom jemne po 1 kW, pomocou tlačítiek "+" a "-", osobitne pre vysoký aj nízky tarif. Odporúča sa nastaviť o trochu nižší výkon ako dohodnuté maximum, a tak ponechať určitú regulačnú rezervu.

7. Prídavné moduly

Na displeji sa zobrazuje aktuálna informácia o prídavných moduloch napojených na centrálny mikropočítač pomocou komunikačnej linky:



Pridavne moduly
15

Symbols na spodnom riadku zobrazujú aktuálny stav zodpovedajúcich modulov s adresami 1 - 15 (zľava doprava) a majú nasledujúci význam:

- ; modul nenakonfigurovaný (adresa je neobsadená)
- + ; modul nakonfigurovaný, komunikácia v poriadku
- T ; mikropočítač posiela modulu správu
- R ; mikropočítač očakáva od modulu odpoveď
- ? ; prebieha identifikácia modulu; mikropočítač neprijal od modulu odpoveď

Číselný údaj vpravo predstavuje adresu modulu, s ktorým sa práve komunikuje (ak je nakonfigurovaný). Po stlačení tlačítka ">" a zadaní čísla požadovaného modulu možno zadefinovať jeho typ výberom z ponúkaných možností, ktoré sú programovo podporované:

- 4 výstupy
- 12 výstupov

Po nakonfigurovaní modulu alebo po prerušení komunikácie prebehne jeho identifikácia a kontrola, či modul s danou adresou je rovnakého typu ako nastavený.

8. Elektromery

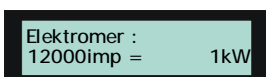
Na displeji je zobrazená informácia o počte nakonfigurovaných elektromerov:



Elektromery ...
Pocet : 1

Prvý elektromer (číslo 0) je vyhradený ako hlavný, ostatné sú len podružné merania a na regulácii sa nezúčastňujú. Po stlačení tlačítka ">" a zadaní čísla elektromeru sa zobrazí jeho adresa a číslo vstupu na danom module, ako aj konštanta elektromera, v ktorej sú zahrnuté aj prevodové pomery napäťových a prúdových transformátorov:

K dispozícii sú dva vstupy na mikropočítači - vstup 1, vyhradený pre meranie hlavného odberu, na základe ktorého sa vykonáva regulácia, a vstup 2 pre pripojenie ďalšieho elektromera. Nové nastavenie sa vykoná po stlačení tlačítka ">". Najprv sa zvolí adresa, číslo vstupu a uvedie sa typ elektromeru (činný, jalový). Tieto údaje sa pre hlavný elektromer (číslo 0) nekonfigurujú, pretože sú pevne stanovené (adresa 0, vstup 1, činný). Ak sa pre adresu aj číslo vstupu nastaví nulové hodnoty, daný elektromer sa zruší a vymaže zo zoznamu. Konfigurácia elektromeru pokračuje jeho vybratím listovaním v zozname ponúkaných typov (tlačítkami "+" a "-") :



Elektromer : ...
12000imp = 1kW

Pri výbere položky "... iný.." sa zadá konštanta nastavením číselných hodnôt počtu impulzov a zodpovedajúceho odberu v kWh (kVArh). Po potvrdení zvolenej hodnoty sa rovnakým spôsobom zadá napäťový aj prúdový prevod. Zadávanie možno zrušiť pomocou tlačítka "<".

9. Regulačné stupne

Zobrazí sa aktuálny počet regulačných stupňov v tvare:

```
Regulacne stupne . . .
Pocet : 5
```

Každý regulačný stupeň zodpovedá jednému vypnutému spotrebiču, pričom celkový počet regulovaných spotrebičov môže byť väčší. Všetky spotrebiče sú usporiadané do skupín označených písmenami "A" až "Z". Každému regulačnému stupňu je priradená jedna skupina, ktorá obsahuje spotrebiče, ktoré sú z hľadiska dôležitosti rovnocenné, čiže majú rovnakú prioritu vypínania. Pri priraďovaní skupín jednotlivým regulačným stupňom treba brať do úvahy pravidlo, že pri každom regulačnom stupni sú odpojené spotrebiče priradené aktuálnemu, ako aj všetkým nižším regulačným stupňom. To znamená, že spotrebiče patriace do skupín na nižších regulačných stupňoch budú vypínané s vyššou prioritou, teda častejšie a na dlhšiu dobu. Konfiguráciu jednotlivých regulačných stupňov možno vykonať po stlačení tlačítka ">" a zvolení požadovaného regulačného stupňa; návrat sa uskutoční po stlačení tlačítka "<". Pre zvolený regulačný stupeň sa vypíše text " Skupina : @" a umožní sa nastavenie požadovanej skupiny (tlačítkami "+" a "-"). Znak "@" predstavuje nedefinovanú skupinu a regulačný stupeň s takýmto priradením sa zruší - takýmto spôsobom možno jednoducho zmenšiť počet regulačných stupňov.

10. Spotrebiče

Na displeji sa zobrazí aktuálny počet spotrebičov:

```
Spotrebiče . . .
Pocet : 10
```

Po stlačení tlačítka ">" a zvolení požadovaného spotrebiča sa dá nastaviť, prípadne zmeniť jeho konfigurácia postupným zadávaním nasledujúcich parametrov:

Skupina : - priradenie spotrebiča skupine A až Z.

Vykon [kW] : - menovitý výkon spotrebiča.

Adresa : - adresa vypínacieho modulu (1 až 15), ku ktorému je spotrebič pripojený, alebo 0 pre centrálny mikropočítač.

Vystup (par.) : - číslo výstupu na danom module, ktorým je spotrebič odpájaný (čísluje sa od 0), prípadne iný parameter (podľa typu modulu)

Inverzia : - nastavenie inverznej funkcie výstupu (t.j. zapnutý pri kľudovom a vypnutý pri regulačnom stave).

Regulacia max : - maximálna doba, počas ktorej môže byť spotrebič vypnutý, po jej uplynutí sa spotrebič automaticky zapne bez ohľadu na stav regulácie.

Regulacia min : - minimálna doba, počas ktorej musí zostať spotrebič vypnutý, aj keď podmienky regulácie dovoľujú jeho opätovné zapnutie.

Kľud min : - minimálna doba, počas ktorej musí byť spotrebič zapnutý.

Spotrebič [reg.] - číslo spotrebiča, ktorý musí byť v regulačnom stave (vypnutý), aby tento spotrebič mohol byť v regulačnom stave.

Spotrebič [klud] - číslo spotrebiča, ktorý musí byť v kľudovom stave (zapnutý), aby tento spotrebič mohol byť v regulačnom stave.

Priradením spotrebiča do skupiny sa určí, v akom poradí bude vypnutý. Ak sa spotrebič priradí nedefinovanej skupine (znak "@"), vymaže sa zo zoznamu. Vhodným nastavením časových parametrov sa má zabrániť príliš častému zapínaniu a vypínaniu spotrebičov, čím sa obmedzia nežiadúce javy ako vznik veľkých prúdových nárazov, nadmerné opotrebovanie kontaktov silových prvkov atď.. Zároveň sa nastaví také podmienky zapínania a vypínania spotrebičov, aby sa nenarušila ich správna funkcia (napríklad obmedzením doby vypnutia ohrievacieho telesa tak, aby nedošlo k nadmernému poklesu teploty). Ako podmienku regulačného stavu spotrebiča možno vytvoriť väzbu na ostatné spotrebiče. Je to potrebné vtedy, keď vypnutiu daného spotrebiča musí predchádzať vypnutie niektorého iného alebo daný spotrebič nesmie byť vypnutý súčasne s niektorým iným.

11. Parametre regulácie

Na displeji sa zobrazuje nasledujúci text:

```
Parametre regulacie:
Cfg 11.02.1998 11:35
```

Na spodnom riadku je uvedený dátum a čas poslednej zmeny konfigurácie systému. Po stlačení tlačítka ">" možno nastaviť nasledujúce doplnkové parametre ovplyvňujúce činnosť regulátora:

Odpajat od : - nastavenie času v rámci štvrt' hodinového intervalu, odkedy sa môže zvyšovať regulačný stupeň a odpájať spotrebiče.

Pripajat do : - nastavenie času v rámci štvrt' hodinového intervalu, dokedy sa môže znižovať regulačný stupeň a pripájať spotrebiče.

Pociatocny regulacny stupen : - definovanie regulačného stupňa, ktorý sa nastaví po resete mikropočítača a je udržiavaný do príchodu najbližšieho synchronizačného impulzu.

Nizky tarif... od:do: - definovanie časového intervalu, počas ktorého sa systém prepne na nízky tarif.

Dalsie parametre.. - možnosť zmeny ďalších, menej používaných parametrov (po potvrdení tlačítkom ">").

Adresa regulatora: - zmena adresy regulátora pre komunikáciu s PC (štandardne je 0)

Synchronizacia. hrana : - výber aktívnej hrany synchronizačného impulzu určujúcej začiatok štvrt hodinového intervalu (NÁBEŽNÁ- ZOSTUPNÁ).

Synchronizacia.. interna : - možnosť prepnutia na vnútornú synchronizáciu podľa hodín reálneho času (na ??:00, ??:15, ??:30, ??:45, pričom sa stav synchronizačného vstupu ignoruje).

Vykonova krivka [%] od : do : - definovanie vypínacej úrovne v % nastaveného regulovaného výkonu pre začiatok a koniec štvrt hodinového intervalu; neodporúča sa meniť.

Zmena hesla... - nastavenie nového hesla, pomocou ktorého sa sprístupňujú akékoľvek zmeny konfigurácie systému.

12. Dátum čas

Na displeji sa zobrazuje aktuálny dátum a čas:

```
Datum, cas    . . .
02.12.1998   10:09:13
```

Po stlačení tlačítka ">" možno nastaviť nový časový údaj. Postupne sa zobrazí kalendárny deň, mesiac, rok, deň v týždni, hodina a minúta. Požadovaná hodnota sa nastavuje tlačítkami "+" a "-" a potvrdí pomocou ">". Stlačením tlačítka "<" sa nastavovanie zruší bez akýchkoľvek zmien. Keďže mikropočítač má vnútorné hodiny s vlastným napájaním, časový údaj je neustále aktualizovaný aj pri výpadku napájania a netreba ho pri každom zapnutí nastavovať.

13. Stav IO

Na displeji sa zobrazuje nasledujúca informácia:

```
Stav IO      In: - - - -
Out: - - - - - - -
```

Na hornom riadku je zobrazený aktuálny stav vstupov a na spodnom riadku stav výstupov centrálného mikropočítača. Symboly "-" pre vypnutý a "+" pre zapnutý vstup alebo výstup sú usporiadané v rovnakom poradí ako svorky. Po ďalšom stlačení tlačítka ">" sa vypíše text "**Test vystupov...**" po jeho potvrdení tým istým tlačítkom začne prebiehať testovací cyklus, pri ktorom sa postupne zapínajú a vypínajú jednotlivé výstupy centrálného mikropočítača. Celý cyklus trvá 100 sekúnd (na displeji sa priebežne zobrazuje odpočítavanie času) a možno ho predčasne ukončiť stlačením ľubovoľného tlačítka. Zároveň sa zobrazuje aktuálny stav výstupov. Test sa odštartuje len v kľudovom stave systému (bez regulácie) a je určený na servisné účely (obyčajne na odskúšanie funkčnosti vypínacích prvkov po inštalácii zariadenia).

14. Informácie

Na displeji sa zobrazí informácia o verzii programového vybavenia:

```
Informacie   . . .
EEE- 12.09.1997
```

Po stlačení tlačítka ">" sa zobrazí informácia, kedy nastal posledný reset mikropočítača a výpadok napájania:

```
Res 11.02.1998  11:10
NMI 11.02.1998  07:53
```

Ak sa namiesto textu "Res" zobrazí "WD:" bol posledný reset spôsobený obvodom Watch Dog; tento príznak možno zrušiť po stlačení tlačítka ">":

```
WD: 15.10.1998  14:56
Zrusit WatchDog ?
```

Po ďalšom stlačení tlačítka ">" sa vypíše časový údaj o poslednej inicializácii systému. Po potvrdení je možné

```
Ini 11.02.1998  07:53
Inicializacia ? . . .
```

opätovné nastavenie preddefinovanej konfigurácie systému; táto možnosť je pred neúmyselným zásahom chránená heslom. **POZOR!!! – Potvrdením hesla sa vymažú všetky údaje a konfigurácia systému.**

KONFIGURÁCIA MIKROPOČÍTAČA

V.č. : _____

Dátum: _____

Regulovaný výkon

VT: _____ kW

NT: _____ kW

Pridavné moduly

Adresa: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
 Typ: 4 výstupy

Elektromery

Adresa	Vstup	Typ	Konštanta	Napätie(V)	Prúd(A)
0	0	1	Činný	imp/kWh	/
1			imp/k	/	/

Regulačné stupne

Regulačný stupeň: 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
 Skupina: _____

Regulačný stupeň: 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 Skupina: _____

Spotrebiče

Číslo	Skupina	Menovitý výkon kW	Adresa	Výstup	Inverzia Nie - Áno	Regulácia max.	Regulácia min.	Kľud min.	Spotrebič reg.	Spotrebič kľud	Spotrebič
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											

Parametre regulácie

Odpájať od ____ (01:00) Pripájať do ____ (14:00)
 Počiatočný regulačný stupeň: ____ (0)
 Nízky taríf od ____ (00:00) do ____ (00:00)
 Adresa regulátora: ____ (0)
 Synchronizácia : hrana (nábežná – zostupná), interná (áno – nie) Heslo: ____ (FB)