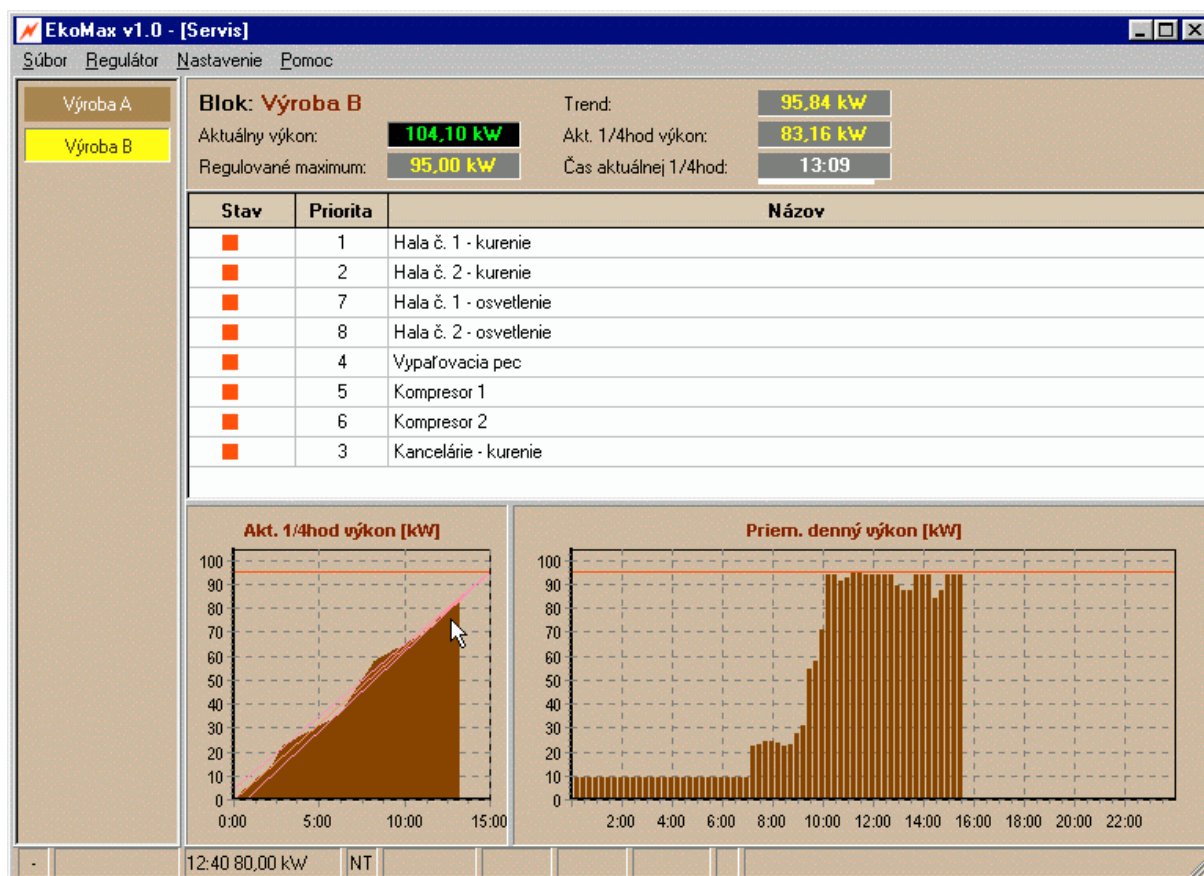


EkoMax

programová podpora pre ovládanie regulátorov a vizualizáciu regulačného procesu



Obsah

1 ÚVOD	2
2 INŠTALÁCIA PROGRAMU	3
2.1 POŽIADAVKY NA TECHNICKÉ A PROGRAMOVÉ VYBAVENIE POČÍTAČA	3
2.2 INŠTALÁCIA PROGRAMU	3
2.3 PRVÉ SPUSTENIE PROGRAMU	4
A. <i>Prepnutie programu do servisného režimu:</i>	4
B. <i>Nastavenie parametrov komunikácie:</i>	4
C. <i>Registrácia regulátorov - pridanie regulátorov do zoznamu:</i>	5
3 POPIS HLAVNÉHO OKNA A MENU	6
3.1 HLAVNÉ OKNO	6
3.2 MENU SÚBOR.....	9
3.2.1. <i>Prístupové práva</i>	9
3.3 MENU REGULÁTOR	9
3.3.1. <i>Parametre regulácie</i>	10
3.3.2. <i>Editovať regulátor</i>	11
3.4 MENU NASTAVENIE	12
3.4.1. <i>Zoznam regulátorov</i>	13
3.4.2. <i>Komunikácia</i>	13
3.4.3. <i>Možnosti</i>	13
4 HISTORICKÉ ZÁZNAMY, EXPORT	15
4.1 SPOTREBA ŠTVRŤHODINOVÁ	15
4.2 SPOTREBA DENNÁ	15
4.3 ZMENY TARIFOV	16
4.4 REGISTER MAX. PRÍKONOV	17
5 RIEŠENIE PROBLÉMOV	18
5.1 KOMUNIKÁCIA	18

1 Úvod

Program Ekomax je určený pre komunikáciu s regulátormi štvrt' hodinového maxima firmy DUEL Námestovo s.r.o, a to: DX4306.Q, DX4102.Q, DX80108.Q, DX4104.Q a FX8010/Q, ktoré sú určené k regulácii a monitorovaniu odberu elektrickej energie. Tento program umožňuje efektívne nastavovať tieto regulátory, sledovať údaje a stav spínačov priamo na obrazovke počítača a mať tak prehľad o celom regulovanom objekte na jednom mieste.

Nespornými výhodami ovládania regulátorov z počítača sú:

- Komfort obsluhy z jedného miesta, žiadne otváranie rozvádzačov
- Zobrazenie dostupnej informácie v dobre čitateľnej forme na obrazovke
- Nastavovanie hodnôt podporované grafickou a farebnou interpretáciou
- Kontrola okamžitej aj celkovej spotreby
- Tlač štatistických dát o regulovanom objekte
- Ukladanie historických dát do databázy
- Možnosť ovládania viac ako jedného regulátora

Regulátory pracujú vždy autonómne podľa nastavených parametrov, program na počítači len zjednodušuje nastavovanie a nemusí byť spustený pre reguláciu objektu. Ďalšou výhodou programu je že združuje ovládanie celého objektu do jedného centra (je možné ovládať jedným programom viacej regulátorov).

Definícia použitých pojmov:

- F** Regulácia štvrt' hodinového maxima - regulácia určeného maximálneho odberu elektrickej energie v štvrt' hodinových intervaloch
- F** Technické maximum - hodnota maximálneho odberu dohodnutého z dodávateľom
- F** Regulačné maximum - hodnota maximálneho odberu regulovaná regulátorom, jeho hodnota je vypočítaná percentuálnym podielom z technického maxima (napr. 95 %) - je teda vždy nižšia ako hodnota technického maxima, kvôli rezerve výkonu
- F** Kanál: Predstavuje najmenšiu regulovateľnú jednotku, ktorá prístroj ovláda jedným výstupom - môže tu byť len jeden spotrebič ale aj viac spotrebičov.
- F** Hysterézia: Ak je aktuálna práca nižšia než je požadovaná, zapne príslušný kanál, ak vzrastie nad požadovanú vypne ho. Znova ho zapne keď aktuálna práca poklesne pod žiadanú hodnotu o hysteréziu. Táto hodnota eliminuje časté zapínanie kanála ak meraná hodnota sa blíži k požadovanej hodnote teploty.

2 Inštalácia programu

2.1 Požiadavky na technické a programové vybavenie počítača

Požiadavky na systém:

- ✓ operačný systém Windows95 a vyšší
- ✓ ak je OS Windows95 alebo Windows98, musí byť inštalovaný ovládač MDAC (min. verzia 2.1) kvôli práci s databázou spotreby (inštaluje sa automaticky s Microsoft Office2000 a vyšším, od OS Windows ME je už súčasťou systému) Evidovanie spotreby treba povoliť v menu (Nastavenie - Možnosti - Používať databázové funkcie).
- ✓ Internet Explorer 3.0 a vyšší kvôli súboru pomocných textov EkoMax.chm
- ✓ Microsoft Excel - nie je to nutná podmienka, ale program Ekomax umožňuje export spotreby priamo do programu Excel

Technické vybavenie:

- ✓ doporučuje sa aspoň procesor Pentium, minimálne 32 MB RAM, grafická karta s 1 MB RAM (dané operačným systémom Windows).
- ✓ sériový port (RS232) počítača označovaný ako COM x (kde x je číslo, napr. COM1) alebo jeden voľný USB port. K tomuto portu je potrebné pripojiť komunikačný prevodník (ku USB typ DX5220, ku COM typ DX5020).

2.2 Inštalácia programu

Po vložení CD do mechaniky môžu nastať tieto prípady:

- a) Ak OS má povolené automatické spustenie po vložení disku, automaticky sa spustí inštalčný program EkomaxInst.exe.
- b) Ak OS nemá povolené automatické spustenie po vložení disku a otvorí sa okno so súbormi na disku, na inštaláciu programu je potrebné spustiť súbor EkomaxInst.exe.
- c) Ak sa disk automaticky nespustí potom treba ručne spustiť program na disku. V menu Windows zabezpečiť nasledovnú sekvenciu stlačení Štart > Spustiť > Prehľadávať > EkomaxInst.exe.

V všetkých prípadoch je pre inštaláciu programových súborov ponúknutý adresár „C:\Program Files\Ekomax” (je možné ho inštalovať aj do iného adresára), ktorý bude používať len tento program. V adresári sa po inštalácii vytvorí viac súborov, najdôležitejšie sú: EkoMax.exe (program) a EkoMax.chm (súbor pomoci). Program pracuje len so súbormi v tomto adresári.

Na inštaláčnom CD ROM je niekoľko súborov:

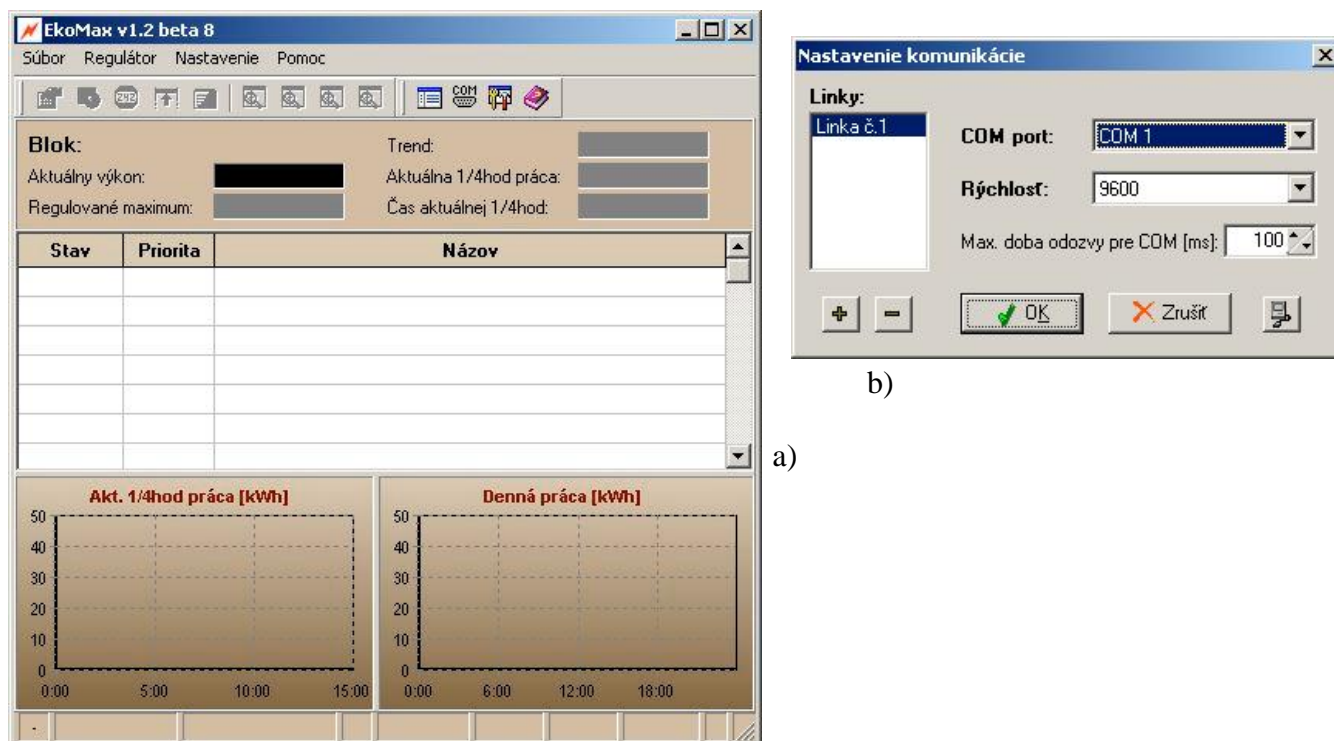
- ✓ adresár MDAC - MDAC ADO 2.5 verzia podporujúca databázové funkcie
- ✓ adresár DX5220 - ovládače pre USB komunikačný prevodník DX5220
- ✓ adresár EXE - rozbalený súbor EkoMaxInst.exe
- ✓ EkoMax.pdf - návod na obsluhu programu EkoMax v elektronickej podobe
- ✓ Ekomax.txt požiadavky na inštaláciu, poznámky
- ✓ EkoMaxInst.exe spustiteľný inštalčný program
- ✓ EkoMax.chm - súbor pre nápovedu programu
- ✓ DXxxxxQ.pdf návod na obsluhu regulátora DX8108Q, DX4104Q, DX4306Q, DX4102Q
- ✓ autorun.inf informačný súbor pre automatické spustenie disku po vložení
- ✓ Ekomax.ico ikona programu.

Po prvom spustení si program Ekomax.exe vytvorí ďalšie súbory.

V prípade inštalácie na starší operačný systém (Windows 95 alebo Windows 98) a potreby používania databázových funkcií (historické záznamy) je treba nainštalovať ovládač MDAC - na CD v adresári MDAC spustiť program mdac_typ.exe.

2.3 Prvé spustenie programu

Pri prvom spustení programu Ekomax sa zobrazí prázdne základné okno programu (viď Obr.1 a, detailný popis okna je na Obr.3), pretože nie sú nastavené žiadne inicializačné hodnoty ktoré program potrebuje na komunikáciu s regulátormi (a tie musia byť programom zaregistrované).



Obr.1 a) hlavné okno po prvom spustení programu, b) okno Nastavenie komunikácie

Program komunikuje s regulátormi cez sériový port počítača, netestuje pri spustení voľne (nepoužívané) sériové porty počítača aby nespôsobil konflikty s inými aplikáciami využívajúcimi počítačové porty. Nastavenie komunikačného portu sa vyžaduje iba pri prvom spustení. Táto činnosť vyžaduje určitú počítačovú gramotnosť preto sa odporúča v prípade nejasnosti komunikácia s odborníkom resp. výrobcom zariadenia.

Ovládací program dovoľuje dve úrovne prístupových práv: Servis a Obsluha (v režime Obsluha sú niektoré funkcie zablokované, podrobnejší popis je v kap. 3.2.1. *Prístupové práva*). Nastavenie komunikácie patrí skupiny prístupových práv pre Servis, ktoré sú pri bežnom spustení programu zakázané. To znamená prvým krokom je prechod do servisného režimu - zadaním hesla pre túto operáciu :

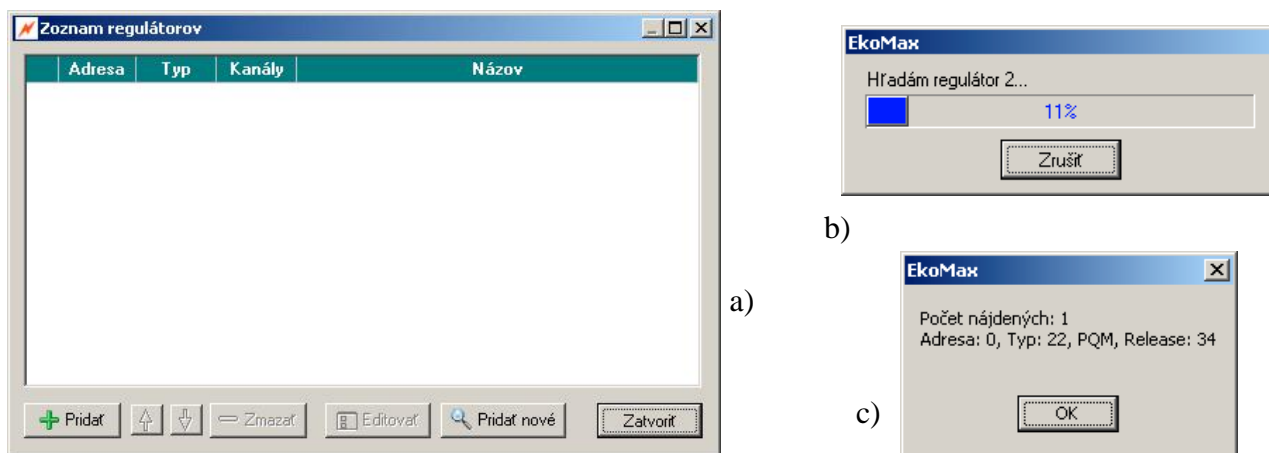
A. Prepnutie programu do servisného režimu:

V príkazovej lište programu nájsť položku "Súbor" > "Užívateľ" > "Servis". Pri výzve na zadanie hesla zadať 12345 z klávesnice počítača, čo je počítačové prístupové heslo. Heslo sa zobrazuje vo forme hviezdíčiek čo zabráňuje jeho zviditeľneniu. Po jeho zadaní a potvrdení cez tlačidlo OK sa programová lišta (záhlavie okna) musí zmeniť na EkoMax vn.n [Servis] čo potvrdzuje správne zadanie hesla a klasifikuje užívateľa ako Servis.

B. Nastavenie parametrov komunikácie:

1. V príkazovej lište programu nájsť položku "Nastavenie" > "Komunikácia...". Otvorí sa okno "Nastavenie komunikácie" (viď Obr.1 b, podrobnejší popis v kap. 3.4.2. *Komunikácia*). V poli "COM port" zvoliť jeden z dostupných portov počítača na ktorý je pripojený komunikačný prevodník DX5X20 zatlačením ľavého tlačidla myši na malý výberový trojuholník v pravej časti "COM port" okna. Zobrazí sa roleta so všetkými dostupnými sériovými portami.

- Presunom modrého výberového pásu na zistený port a zatlačením ľavého tlačidla myši výber potvrdiť.
2. V poli "Rýchlosť" sa definuje prenosová rýchlosť komunikácie. Tu treba podobným postupom ako v predošlom bode zvoliť 9600 Bd (podľa rýchlosti v regulátoroch).
 3. Potvrdiť nastavenia cez OK tlačidlo a okno "Nastavenie komunikácie" sa zavrie a zvolené hodnoty sa uložia.
 4. Odporúča sa zavrieť a znova spustiť program po tejto operácií.



Obr.2 a) okno Zoznam regulátorov, b) okno vyhľadávania regulátorov, c) okno výsledku vyhľadávania regulátorov

C. Registrácia regulátorov - pridanie regulátorov do zoznamu:

Keď sú nastavené komunikačné parametre, ďalej je potrebné vyhľadať dostupné regulátory na linke, ktoré si program zaregistruje. Táto operácia je opäť vyhradená pre užívateľa s prístupovými právami Servis.

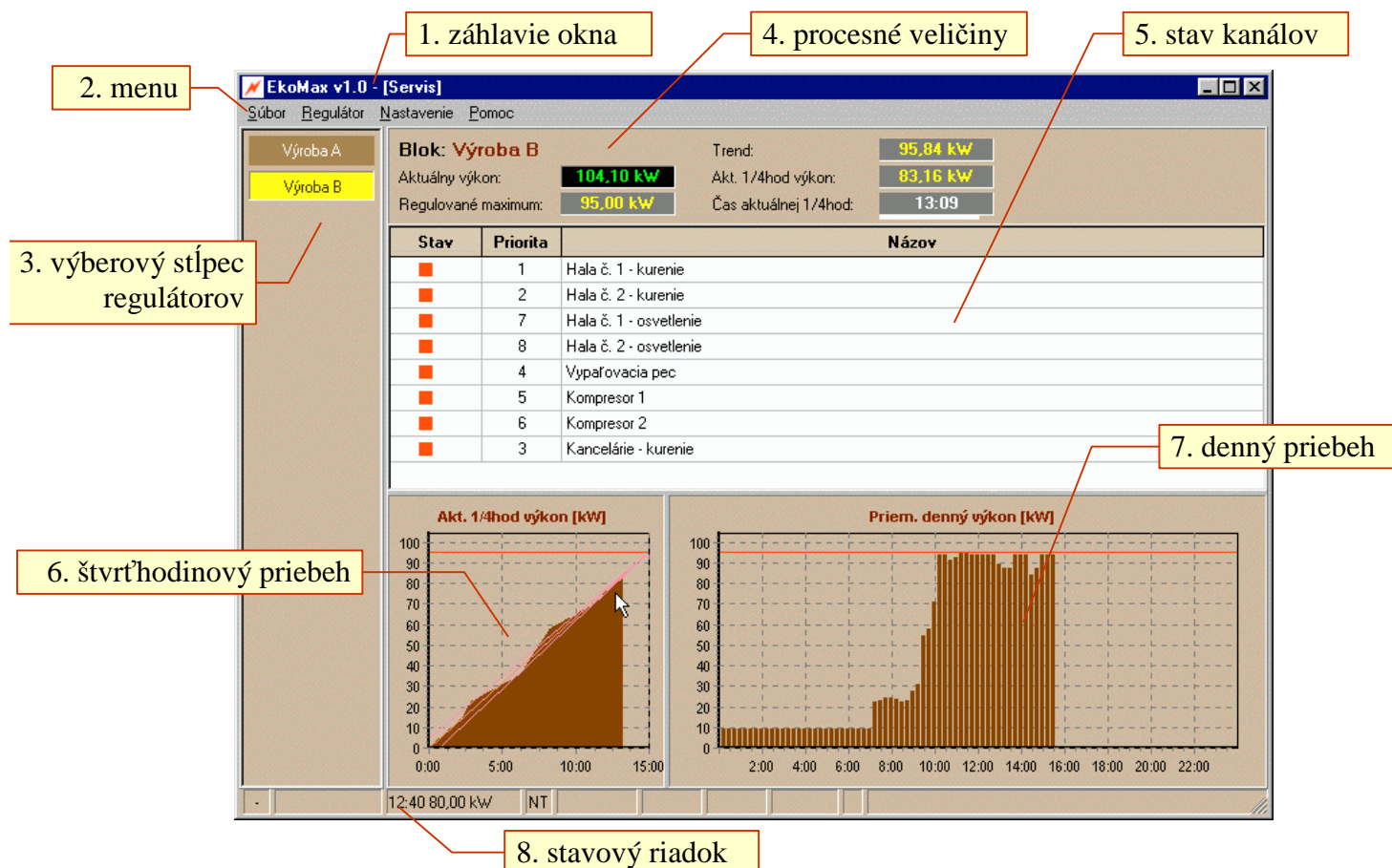
1. Ak nie je program v servisnom režime, prepnúť ho podľa pokynov vyššie (A)
2. V príkazovej lište programu nájsť položku "Nastavenie" > "Zoznam regulátorov"
3. Otvorí sa okno "Zoznam regulátorov" (viď Obr.2 a). V okne zoznamu regulátorov potvrdiť tlačidlo "Pridať nové".
4. Program bude vyhľadávať regulátory na linke (výsledok hľadania priebežne zobrazuje v okne, viď Obr.2 b) a po ukončení hľadania zobrazí výsledok hľadania v ďalšom okne (viď Obr.2 c).
5. Potvrdením cez OK bude nájdený regulátor zaregistrovaný programom a nastavia sa jeho načítané parametre.
6. Stlačením tlačidla "Zatvoriť" sa okno "Zoznam regulátorov" zatvorí a regulátor sa objaví v hlavnom okne. Ak program zaregistruje viacej prístrojov, v hlavnom okne na ľavej strane sa zobrazí prepínacia lišta - výberový stĺpec regulátorov.

Pozn.: regulátory je možné pridať do zoznamu aj manuálne - tlačidlom "Pridať" - otvorí sa okno "Regulátor". Najskôr sa nastaví jeho komunikačná adresa a napíše sa mu názov (napr. podľa rozvádzača). Ďalej je potrebné načítať jeho parametre, a to položkou "Aktualizácia z regulátora". Podrobný popis okna regulátor je uvedený v kap. 3.4.1. Zoznam regulátorov.

3 Popis hlavného okna a menu

3.1 Hlavné okno

Zobrazí sa po spustení programu (ak má zaregistrované regulátory) a zobrazuje všetky hodnoty a stavy zistené pre vybraný regulátor.



Obr.3 hlavné okno programu Ekomax

Hlavné okno regulátora (aktuálne po spustení programu) obsahuje všetky hodnoty a stavy zistené pre vybraný regulátor. Je možné ho rozdeliť na niekoľko sekcií:

- 1. záhlavie okna** - je tu ikona, názov (Ekomax) a verzia programu a zobrazenie servisného režimu programu [Servis]
- 2. menu** - menu programu s položkami **Súbor** (viď kap. 3.2), **Regulátor** (viď kap. 3.3), **Nastavenie** (viď kap. 3.4), **Pomoc** (stručný návod na použitie programu, pomocné informácie). Cez menu programu sú dosiahnuteľné všetky funkcie programu. Položky menu sú dostupné ľavým tlačidlom myši alebo stlačením klávesu Alt a prvého písmena v položke menu (Alt-S, Alt-R, Alt-N, Alt-P).
- 3. výberový stĺpec regulátorov** - umožňuje výber regulátora pre zobrazenie (ak je v programe zaregistrovaných viac ako jeden regulátor). Vybraný regulátor je vyznačený inou farbou ako ostatné. Ak je v programe zaregistrovaný iba jeden prístroj, tento stĺpec nebude zobrazený! Kvôli jednoznačnosti zobrazenia je definované zobrazenie stavov iba jedného regulátora v danom čase. Jeho voľba sa uskutočňuje v ľavej lište hlavného okna, stlačením ľavého tlačidla myši na tlačidlo pre regulátor. Vybraný regulátor má inú farbu popredia (žltú), nevybraný ktorý je na linke má hnedú farbu popredia a sivou farbou je definovaný regulátor ktorý nekomunikuje (môže byť vypnutý).

4. procesné veličiny - názov regulátora a niektoré procesné veličiny. V tejto sekcii je zobrazené:

- ◆ **Blok** - názov oddelenia alebo výroby alebo prevádzky, kde vybraný regulátor meria energiu a ovláda spotrebiče. Jeho názov sa nastavuje v okne regulátor: menu "Regulátor" - "Editovať..."
- ◆ **Aktuálny výkon** - aktuálny výkon vypočítaný z výkonových impulzov elektromera
- ◆ **Regulované maximum** - požadovaná hodnota nastavená užívateľom, podľa ktorej sa reguluje - aktuálna štvrťhodinová práca na konci štvrťhodiny nesmie byť vyššia.
- ◆ **Trend** - hodnota, ktorá by bola pri aktuálnom výkone (ktorý by sa nemenil do konca) na konci štvrťhodiny
- ◆ **Akt. 1/4hod práca** alebo **Akt. 1/4hod výkon** - nameraná regulovaná štvrťhodinová práca (výkon)
- ◆ **Čas aktuálnej 1/4hod** - bežiaci štvrťhodina regulácie (čas v rozpätí 0:00 až 14:59), synchronizovaná s elektromerom

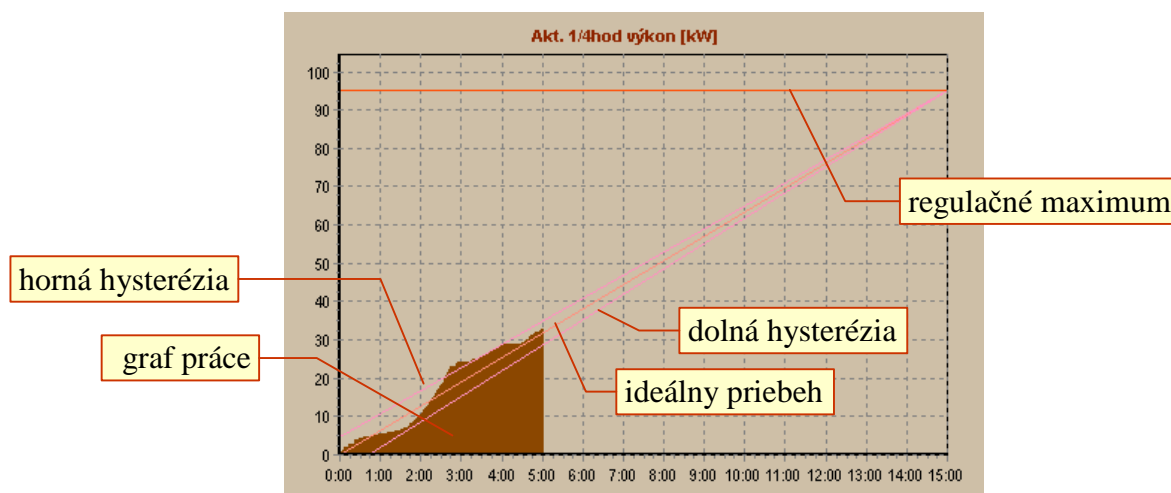
Blok: Výroba B	Trend:	91.92 kW
Aktuálny výkon:	Akt. 1/4hod výkon:	80.40 kW
Regulované maximum:	Čas aktuálnej 1/4hod:	14:05

Obr.4 Procesné veličiny

5. stav kanálov - v strednej časti programu je tabuľka, kde sú informácie o jednotlivých kanáloch regulátora. V prvom riadku je názov stĺpcov, tu je ich popis:

- * **Stav** - určuje stav výstupu príslušného kanálu - zapnutý (zobrazený červený štvorec), vypnutý. Podržaním kurzora myši na pozícii programu sa zobrazí podrobnejší popis stavu pre daný výstup.
- * **Priorita** - zobrazuje číslo priority pre daný kanál regulátora, kanál s nižším číslom bude skôr odpájaný. Kliknutím na číslo sa objaví roletové menu, ktorým je možné prioritu zmeniť
- * **Názov** - meno priradené kanálu (odpájanému obvodu) pre jednoduchú orientáciu (edituje sa v okne "Regulátor" - viď kap. 3.3.2. *Editovať regulátor*)

6. 1/4 hod priebeh - tu je zobrazený graf (priebeh) aktuálnej štvrťhodinovej práce (výkonu)

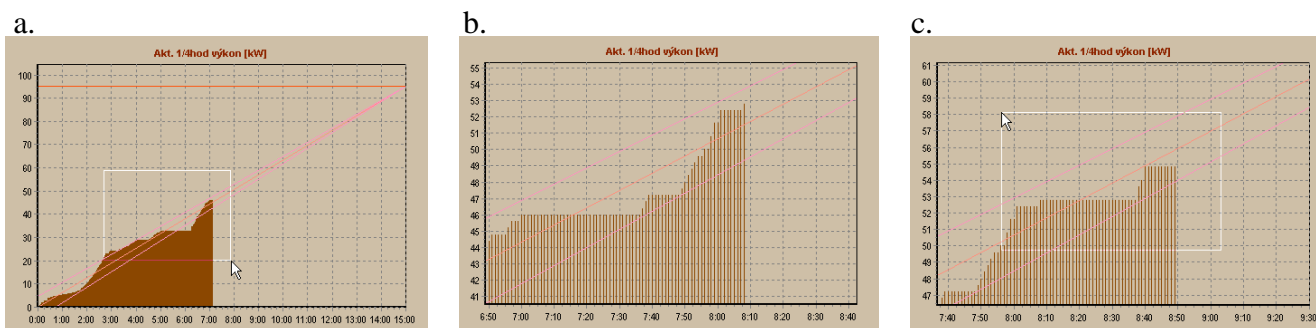


Obr.5 Graf aktuálnej štvrťhodinovej práce

Ukázaním kurzora myši na plochu grafu aktuálnej práce sa v stavovom riadku programu zobrazí presný údaj práce a štvrťhodinového času.

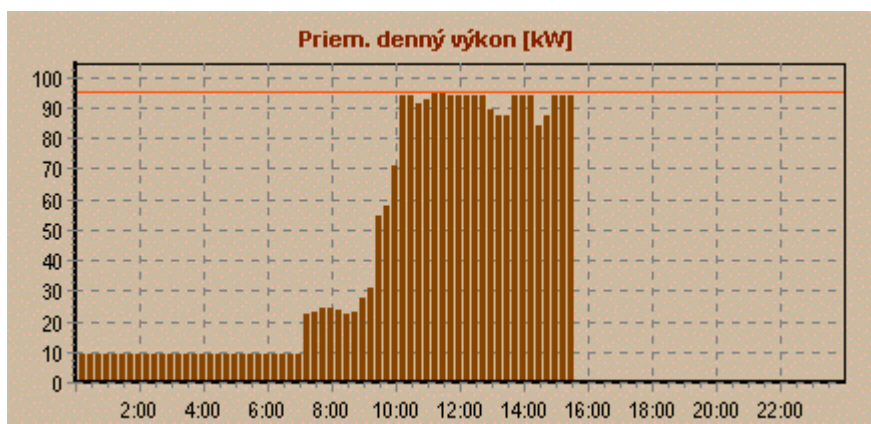
V zobrazenom grafe je možné zmeniť mierku zobrazenia - zväčšiť vybranú plochu: stlačením ľavého tlačidla myši na vybranom mieste, potiahnutím doprava a dole (vytvorením obdĺžnika) a pustením tlačidla (viď Obr.6 a,b). V detailnom zobrazení je možné sa pohybovať - stlačením

pravého tlačidla myši v priestore grafu. Graf vrátíme do pôvodného stavu vytvorením opačného obdĺžnika - stlačením ľavého tlačidla myši ľubovoľnom mieste grafu, potiahnutím doľava a hore a pustením tlačidla (viď Obr.6 c).



Obr.6 Detail grafu - a. výber detailu, b. zobrazenie detailu, c. návrat do základného zobrazenia

7. denný priebeh - tu je zobrazený graf štvrt' hodinových odberov počas aktuálneho dňa (načítaných záznamov uložených na disku).



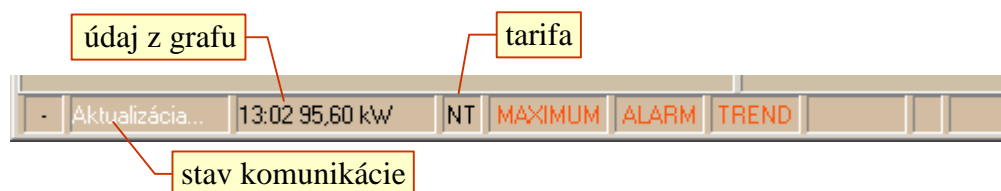
Obr.7 Graf aktuálneho dňa - priebeh v štvrt' hodinových intervaloch

Ukázaním kurzora myši na plochu grafu aktuálnej práce sa v stavovom riadku programu zobrazí presný údaj práce a času dňa.

V zobrazenom grafe je možné zmeniť mierku zobrazenia - ako pri štvrt' hodinovom priebehu (viď bod 6. a Obr.6)

8. stavový riadok - v stavovom riadku (viď Obr.8) je viac údajov, tu je ich popis:

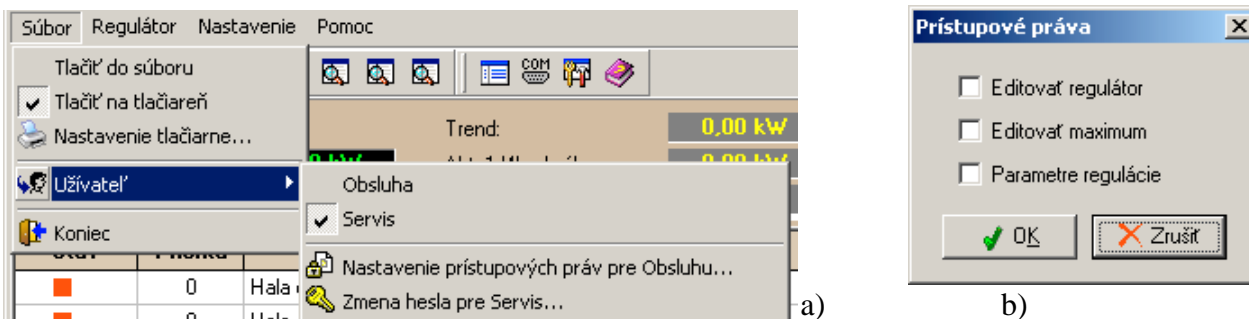
- * **stav komunikácie** - pri načítavaní údajov z regulátora je tu zobrazený text "Aktualizácia...", ak regulátor nekomunikuje (napr. je vypnutý), zobrazuje text "Nepripojený..."
- * **údaj z grafu** - pri nabehnutí kurzora myši na štvrt' hodinový alebo denný graf je tu zobrazený presný údaj (viď bod 7 sa 8)
- * **tarifa** - regulátor je v režime vysokej (VT) alebo nízkej (NT) tarify
- * **maximum** - tento text sa objaví po prekročení regulačného maxima
- * **alarm** - tento text sa objaví po prekročení alarmového maxima
- * **trend** - tento text sa objaví, ak je trend vyšší, ak regulačné maximum



Obr.8 Stavový radok

3.2 Menu Súbor

Menu Súbor - táto položka umožňuje prácu so súbormi, tlačou, právami užívateľa, ukončením programu.



Obr.9 Menu Súbor s podmenu Užívateľ a okno pre nastavenie prístupových práv

Sú tu tieto položky:

- **Tlačíť do súboru** - dáta pre tlačiareň presmeruje do súboru na disku
- **Tlačíť na tlačiareň** - dáta posielajú priamo na tlačiareň (prepínač)
- **Nastavenie tlačiarne ...** - nastavenie parametrov tlače
- **Užívateľ** - prístupové práva užívateľov, má submenu s týmito položkami:
 - ◆ **Obsluha** - prepínač typu užívateľov - na typ s obmedzeniami
 - ◆ **Servis** - prepínač typu užívateľov, užívateľ Servis nemá obmedzené práva na žiadnu z funkcií programu.
 - ◆ **Nastavenie prístupových práv pre Obsluhu...** - definuje ktoré z funkcií môže obsluha meniť, začiaroknutím štvorček sa funkcia povolí (viď Obr.9).
 - ◆ **Zmena hesla pre Servis...** - prístup do režimu Servis je podmienený znalosťou hesla. Od výrobcu je nastavené heslo 12345. Doporučuje sa heslo si zmeniť. Dialóg pre zmenu hesla vyžaduje aj jeho overenie. Nutnou podmienkou je znalosť pôvodného hesla.
- **Koniec** - ukončenie programu Ekomax

3.2.1. Prístupové práva

Program bol od svojho počiatku vytváraný ako „viac- používateľský“. Tento prístup vyžaduje obmedziť prístup k niektorým funkciám programu, pretože môžu ovplyvniť komunikačný kanál (servisné hľadisko) alebo nepriaznivo ovplyvniť samotnú reguláciu (užívateľské hľadisko). Podľa prístupu existujú dva typy používateľov:

- Servis nemá žiadne obmedzenie na funkcie programu, vyžaduje prístupové heslo
- Obsluha obmedzenia funkcií sa dajú definovať v režime Servis

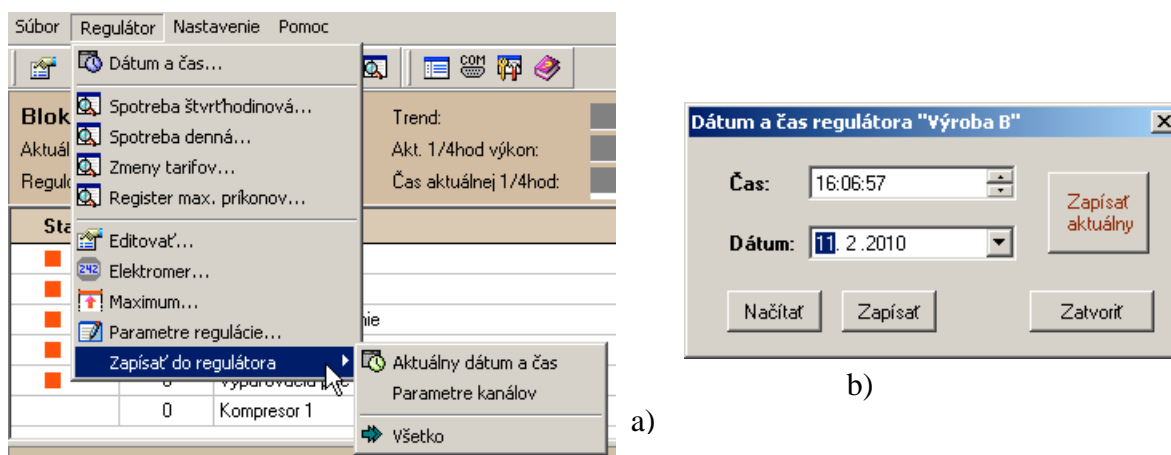
Účelom prístupu nie je obmedziť používateľa ale chrániť nastavenie regulátorov a komunikácie. Nesprávne nastavenie regulátora môže mať priamy finančný dopad užívateľa.

3.3 Menu Regulátor

Nastavenia v tomto menu sa týkajú práve zobrazeného regulátora, sú tu tieto položky (viď Obr.10):

- **Dátum a čas** - nastavenie dátumu a času v regulátore. Po zvolení tejto položky (viď Obr.10) je možné:
 1. Napísať čas do poľa "Čas" a dátum do poľa "Dátum"
 2. Uložiť čas a dátum z polí do regulátora - "Zapísať"
 3. Načítať čas, dátum z regulátora - "Načítať"
 4. Čas a dátum z počítača do regulátora - "Zapísať aktuálny"

- **Spotreba štvrt' hodinová...** - zobrazí tabuľku spotreby (odberu) objektu pre určený deň v štvrt' hodinových intervaloch (viď kap. 4.1)
- **Spotreba denná...** - zobrazí tabuľku denných spotrieb (odberov) objektu za určené obdobie (viď kap. 4.2)
- **Zmeny tarifov...** - zobrazí tabuľku zmien tarifov objektu za určené obdobie (ak je regulácia viactarifná) (viď kap. 4.3)
- **Register max. príkonov...** - zobrazí tabuľku maximálnych odberov objektu za určené obdobie (viď kap. 4.4)
- **Editovať...** - editovať pomenovanie regulátora, kanálov a parametre kanálov, ktoré sa používajú pri riadení odopínania a pripájania kanálov (viď kap. 3.3.2. *Editovať regulátor*)
- **Elektromer...** - parametre pre meranie energie z elektromera a stav elektromera (viď Obr.11 b). Parametre sú konštanta elektromera (počet impulzov z elektromera na spotrebovanú kWh energie, max. 9999 imp/kWh) a násobiteľ elektromera - násobenie príkonu pri použití prúdového deliča pre elektromer (1 až 9999). *Konštanta pre regulátor (počet kilowatthodín na jeden impulz) je potom: $KWh_{imp} = Násobiteľ / Konštanta$*
- **Maximum...** - nastavenie požadovanej hodnoty štvrt' hodinového maxima (viď Obr.11 a). Zadáva sa tu technické maximum a regulačné maximum - percentuálna hodnota z technického maxima. Ak je povolená vysoká tarifa, zadávajú sa údaje pre požadované technické maximum pre vysokú (VT) a pre nízku (NT) tarifu.
- **Parametre regulácie...** - parametre regulácie (viď Obr.12 b), ktoré sa používajú pri riadení odopínania a pripájania kanálov. Ich popis je uvedený v kap. 3.3.1. *Parametre regulácie*.
- **Zapísať do regulátora** - prenos vybraných údajov do regulátora. Niekedy je výhodné zapísať z počítača do vybraného regulátora niektoré údaje (pre časovú nestálosť hodín, pri výmene regulátora...):
 - ♦ *Aktuálny dátum a čas* - zapíše sa čas a dátum z počítača do regulátora
 - ♦ *Parametre kanálov* - zapíšu sa všetky parametre kanálov nastavené na počítači do regulátora
 - ♦ *Všetko* - zapíšu sa všetky vyššie spomenuté časti naraz (napr. po výmene regulátora)



Obr.10 a) menu "Regulátor" s podmenu "Zapísať do regulátora", b) okno pre nastavenie času

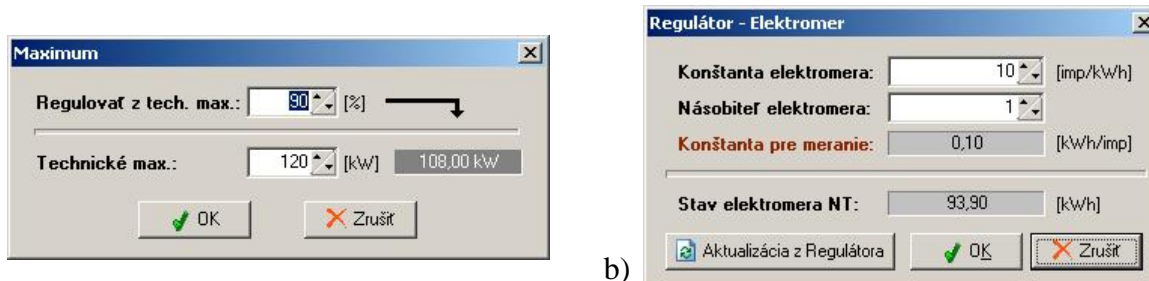
3.3.1. Parametre regulácie

Sú tu tieto parametre:

- * *Hysterézia* - pásmo necitlivosti [%] v okolí priemernej hodnoty regulovanej veličiny, je počítané z regulovaného maxima R_{max} , max.50%.
- * *Čas začiatku regulácie* - začiatok regulácie - doba od začiatku cyklu (max. 900 sekúnd, t.j. 15 minút), počas ktorej regulátor realizuje sekvenčný algoritmus. Dovtedy len hladinový (kontroluje prekročenie R_{max}).

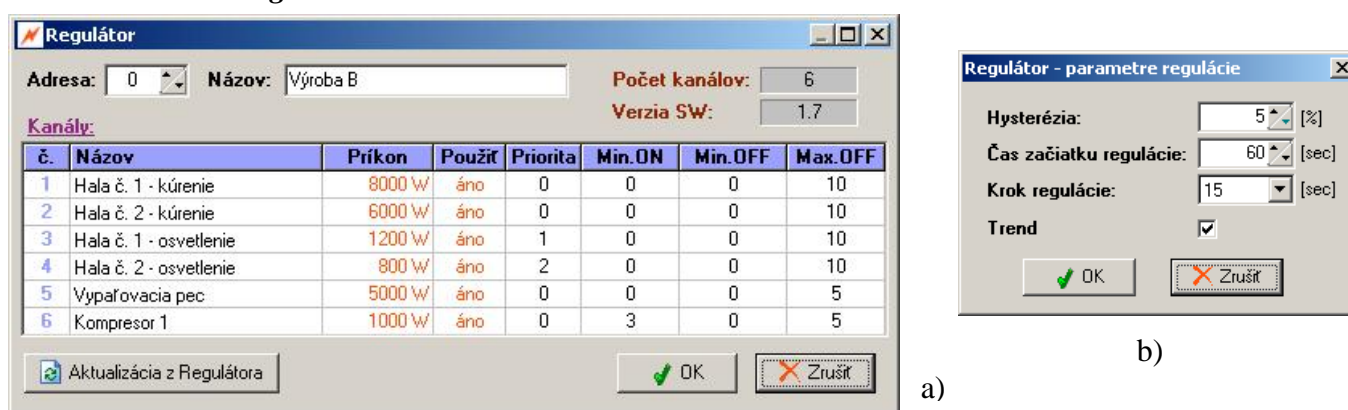
- * *Krok regulácie* - krok regulácie (5,10,15,20,30 alebo 60 s).
- * *Trend* - povolenie používania trendového algoritmu regulácie (ano/nie).

Na zmenu hodnoty sa dá použiť klávesnica alebo myš. Tlačidlo OK zavrie okno a zapíše nastavené hodnoty do regulátora.



Obr.11 a) okno nastavenie regulačného maxima, b) okno pre nastavenie parametrov Elektromera

3.3.2. Editovať regulátor



Obr.12 a) okno editovania parametrov kanálov, b) okno parametre regulácie

Sú tu naraz zobrazené hodnoty parametrov pre celý regulátor (viď Obr.12 a). Medzi zobrazené hodnoty patrí:

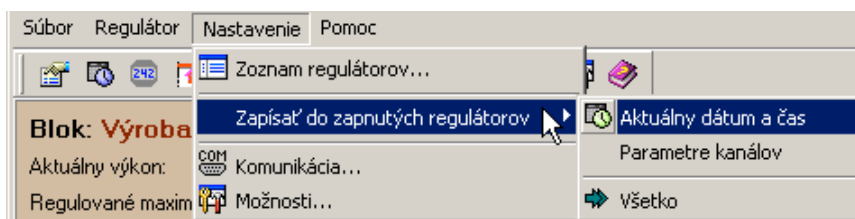
- **Adresa** - adresa vybraného regulátora v komunikačnej slučke (nie je podstatné pre užívateľa)
- **Názov** - editovateľný názov regulátora (zobrazí sa v ľavom paneli hlavného okna programu). Pri voľbe mena sa treba riadiť časťou objektu ktorý reguluje.
- **Počet kanálov** - zobrazí sa tu počet kanálov (výstupov), ktoré má regulátor
- **Verzia SW** - zobrazí verziu software v regulátore
- **Kanály** - tu sú zobrazené parametre kanálov (výstupov) regulátora:
 - * *č.* - číslo kanála regulátora
 - * *Názov* - názov objektu, ktorú daný kanál reguluje
 - * *Príkion* - príkion objektu na príslušnom kanále - má len informatívny význam
 - * *Použit'* - definuje či sa daný kanál má použiť a byť zobrazený, stlačenie ľavého tlačidla na áno/nie mení aktuálny stav na opačný
 - * *Priorita* - kanály s nižšou prioritou sú skorej odopínané
 - * *Min.ON* - minimálny čas, aký musí byť výstup zapnutý (0 až 99 min), ak je 0 min, výstup môže byť zapnutý aj kratšie ako 1 min
 - * *Min.OFF* - minimálny čas, aký má byť výstup vypnutý (0 až 99 min), ak je 0 min, výstup môže byť vypnutý kratšie ako 1 min
 - * *Max.OFF* - maximálny čas, aký môže byť výstup vypnutý (0 až 99 min), ak je 0 min, výstup nebude vypnutý !

Okrem parametrov kanála sú tam aj tlačidlá: "Aktualizácia z regulátora" - vyčíta hodnoty nastavené v regulátore a vyplní celú tabuľku týmito hodnotami. Tlačidlo "OK" zapíše všetky nastavené hodnoty do regulátora.

Poznámka: Funkcia Editovať regulátor sa dá dosiahnuť aj stlačením pravého tlačidla myši na pozícii názvu regulátora v ľavej časti hlavného okna. Výber z menu "Editovať regulátor" otvorí vyššie popísané okno.

3.4 Menu Nastavenie

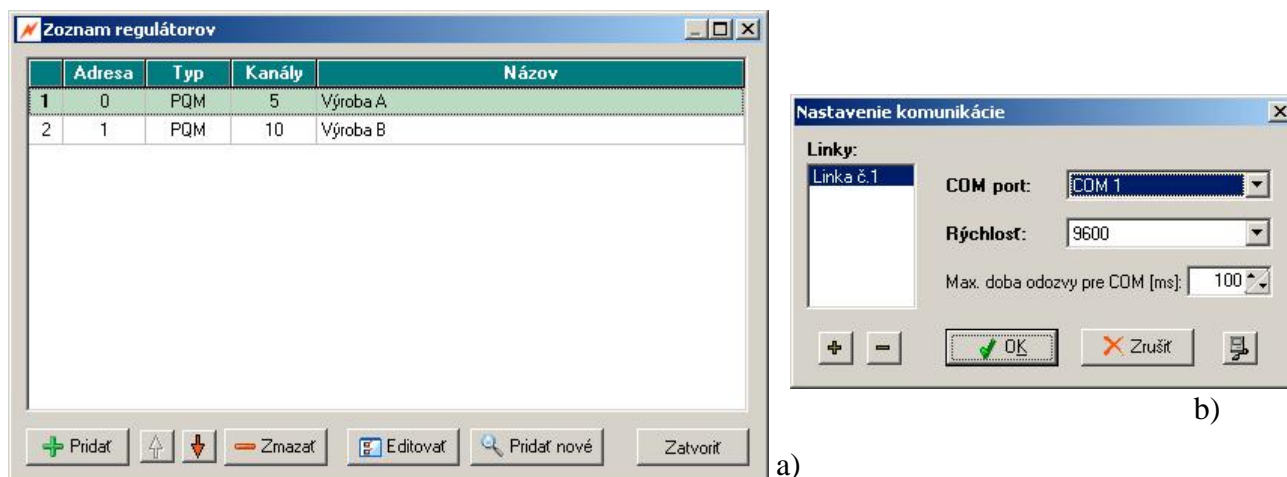
Nastavenie – tu sú združené funkcie všeobecné pre každý regulátor (nezávislé od vybraného regulátora). Pokiaľ menu Regulátor sa zaoberalo prevažne vybraným regulátorom, menu Nastavenie zahrňuje nastavenia spoločné všetkým (vybraným regulátorom).



Obr.13 Menu Nastavenie s podmenu "Zapísať do zapnutých regulátorov"

Jednotlivé položky menu Nastavenie (viď Obr.13):

- **Zoznam regulátorov...** - vyhľadáva regulátory na linke, pridáva, odoberá ich (viď kap. 3.4.1. Zoznam regulátorov)
- **Zapísať do zapnutých regulátorov** - zaoberá sa priamym zápisom parametrov do všetkých zapnutých regulátorov
 - ◆ *Aktuálny dátum a čas* - zapíše čas a dátum nastavený v počítači do regulátorov
 - ◆ *Parametre kanálov* - zapíšu sa všetky parametre kanálov nastavené na počítači do regulátorov
 - ◆ *Všetko* - zapíšu sa všetky vyššie spomenuté časti naraz (napr. po výmene regulátorov)
- **Komunikácia...** - táto funkcia zabezpečuje nastavenia komunikačných liniek, prenosovej rýchlosti (viď kap. 3.4.2. Komunikácia)
- **Možnosti...** - definuje všeobecné parametre týkajúce sa programu a povolenia databázových funkcií (viď kap. 3.4.3. Možnosti)





Obr.14 a) okno Zoznam regulátorov, b) okno Nastavenie komunikácie

3.4.1. Zoznam regulátorov

Toto menu sa zaoberá správou regulátorov na komunikačných linkách. Využíva sa pri inštalácii, a pri zmenách počtu regulátorov. Nedoporučuje sa nepovolanej osobe meniť žiadne nastavenie, zásadným spôsobom ovplyvní zobrazenie regulátorov v programe !

Okno zoznamu regulátorov zobrazí základné informácie (viď Obr.14 b) o každom z regulátorov: jeho poradové číslo, na ktorej linke je pripojený, jeho fyzickú adresu na linke, typ regulátora, počet kanálov a jeho názov (pri vyhľadani sa zobrazí text Regulátor č. N, kde N je poradové číslo regulátora).




Správa zoznamu regulátorov pozostáva z týchto možností:

- **Pridať** - spôsobí ručné pridanie ďalšieho regulátora do programu (nemusí byť fyzicky pripojený na linku), pričom umožní jeho nastavenie v ďalšom okne.
-   - posúva pozíciu regulátora v zozname (má význam pri aspoň dvoch regulátoroch) na ľavej strane hlavného okna (v sekcii výberový stĺpec regulátorov)
- **Zmazať** - zmaže vybraný regulátor do zoznamu, vyžaduje potvrdenie
- **Editovať** - otvorí okno Editovať regulátor (viď kap. 3.3.2. *Editovať regulátor*) - to je vhodné po ručnom pridaní regulátora do zoznamu
- **Pridať nové** - vyhľadá automaticky všetky regulátory ktoré sú pripojené na linke. Regulátory musia byť zapnuté v čase hľadania.
- **Zatvoriť** - zavrie okno Zoznam regulátorov

3.4.2. Komunikácia

Komunikácia medzi regulátormi a počítačom prebieha po sériovej linke vlastným protokolom. Na zvýšenie dosahu linky samotná fyzická vrstva komunikácia je tvorená 20mA prúdovou slučkou. Samotný prevod signálov RS232 / prúdová slučka je zabezpečený prevodníkom a napájačom prúdovej linky. Na samotnú komunikáciu je potrebné určiť: 1. sériový COM port počítača (kde je prevodník pripojený), 2. komunikačnú rýchlosť.

Okno Nastavenie komunikácie má tieto položky:

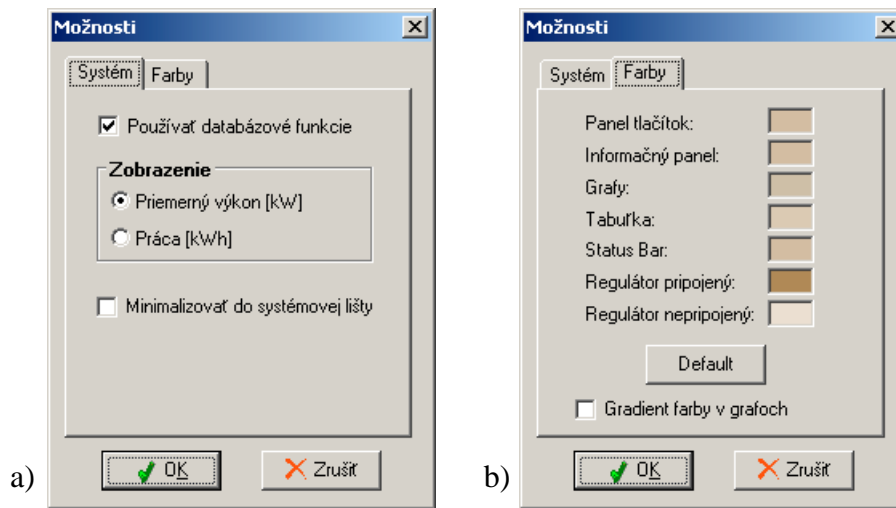
- **Linky** - komunikačné linky sú linky, cez ktoré sa uskutočňuje komunikácia. Predstavujú akési virtuálne spojenia medzi počítačom a regulátormi. Na jednej linke môže byť maximálne 20 regulátorov. Každá linka má svoj komunikačný prevodník. Počet liniek väčší ako jedna je potrebný, ak je k programu pripojených viac prístrojov a nemôžu byť pripojené na jednej komun. linke.
-  - pridanie ďalšej komunikačnej linky
-  - odobratie vybranej komunikačnej linky
- **COM port** - označenie sériového komunikačného portu počítača priradeného konkrétnej linke. Vyberie sa zo zoznamu ponúknutých, ktoré detekoval program v počítači.
- **Rýchlosť** - komunikačnú rýchlosť linky
- **Max. doba odozvy pre COM [ms]** - maximálna doba, ktorú čaká počítač na odozvu z regulátora po vyslanom príkaze. Po prekročení doby vyšle nový príkaz.
- **OK** - uloženie nastavenia a nastavenie komunikačných liniek.
- **Zrušiť** - zavrie komunikačné okno
-  - test komunikácie - vypočíta test úspešnosti odozvy na príkaz pre rôzne prenosové rýchlosti

3.4.3. Možnosti

Sú tu dve záložky, prvá systém - obmedzuje / povoľuje niektoré črty programu:

- **Používať databázové funkcie** - táto voľba je nevyhnutná pre vyhodnocovanie spotreby.

- **Zobrazenie** - zobrazenie nameranej elektrickej práce - priamo ako **práca** (v kWh) alebo prepočítané na **priemerný výkon** (v kW).
- **Minimalizovať do systémovej lišty** - táto voľba určuje, či sa program minimalizuje (tlačítko vpravo hore) do programovej lišty alebo systémovej lišty (vedľa hodín).



Obr.15 Okna Možnosti - a) systémove nastavenia, b) nastavenie farieb

4 Historické záznamy, export

Keďže program Ekomax slúži na komunikáciu s regulátormi štvrt' hodinového maxima firmy DUEL, ktoré sú určené k regulácii a monitorovaniu odberu elektrickej energie, je možné tieto odbery energie (spotrebu) archivovať a zobrazovať. Regulátory DUEL majú pamäť na záznam posledných 31 dní, preto je potrebné program Ekomax spustiť aspoň raz za mesiac, aby sa tieto záznamy načítali na disk počítača.

Najmenšia časová jednotka zaznamenaného odberu je štvrt' hodina (viď kap. 4.1), potom deň (viď kap. 4.2).

4.1 Spotreba štvrt' hodinová

Zobrazí tabuľku odberu energie objektu pre určený deň v štvrt' hodinových intervaloch (viď Obr.16 a). Po otvorení je zobrazený aktuálny deň. Požadovaný deň je možné nastaviť pomocou poľa v hornej časti okna.

Tabuľka dňa má tieto stĺpce:

- * *Čas* - tu je uvedený čas dňa, pre ktorý platia nasledujúce stĺpce
- * *Spotreba* - zobrazená hodnota odberu v uvedenej štvrt' hodine
- * *Výstupy* - tu je zobrazený stav výstupov (v poradí prvý až posledný) počas uvedenej štvrt' hodiny - ak bol aspoň na chvíľu výstup v manuálnom režime, je na jeho pozícii uvedené písmeno "M", ináč je tam písmeno "A" (znamená že celú štvrt' hodinu bol výstup v automatike). Ak bol výstup v manuálnom režime, mohlo to ovplyvniť reguláciu !
- * *Stav* - tu sú zobrazené stavové údaje pre danú štvrt' hodinu: "o" - záznam je "OK", t.j. regulátor bol zapnutý, "!" - počas danej štvrt' hodiny sa vyskytol RESET prístroja (napr. po výpadku napájacieho napätia), "V" - počas danej štvrt' hodiny prístroj zaregistroval vysoký tarif

Ďalej sú v okne zobrazené tieto polia a tlačidlá:

- **Dátum** - tu sa zadáva požadovaný dátum dňa, pre ktorý má byť zobrazený štvrt' hodinový priebeh odberu.
- **kWh / kW** - prepínanie medzi zobrazením spotreby v danej jednotke - priamo v kWh alebo prepočítaním na priemerný hodinový výkon - v kW
- **Uložiť** - uloženie tabuľky do textového súboru
- **Tlačiť** - vytlačenie tabuľky predvolenou tlačiarňou (viď menu Súbor - Nastavenie tlačiarne)
- **Excel** - exportovanie tabuľky priamo do programu Microsoft Excel (musí byť nainštalovaný na počítači) a spustenie programu Excel
- **Zatvoriť** - zavrie okno Spotreba štvrt' hodinová

4.2 Spotreba denná

Zobrazí tabuľku denných odberov objektu za určené obdobie (viď Obr.16 b). Pred otvorením okna je najskôr zobrazené okno, v ktorom je potrebné zadať interval zobrazenia.

Tabuľka denných odberov má tieto stĺpce:

- * *Dátum* - tu je uvedený dátum, pre ktorý platia nasledujúce stĺpce
- * *Vysoký tarif* - zobrazená hodnota odberu vo vysokom tarife pre daný dátum (ak regulátor nepoužíva dvoj-tarifnú reguláciu, budú tu nulové hodnoty)
- * *Nízky tarif* - zobrazená hodnota odberu vo nízkom tarife pre daný dátum

Ďalej sú v okne zobrazené tieto polia a tlačidlá:

- **Obdobie** - tu je zobrazené obdobie, pre ktoré bola vygenerovaná tabuľka
- **Zmeniť** - otvorenie okna, v ktorom je možné zmeniť interval zobrazenia

- **kWh / kW** - prepínanie medzi zobrazením spotreby v danej jednotke - priamo v kWh alebo prepočítaním na priemerný hodinový výkon - v kW
- **Uložiť** - uloženie tabuľky do textového súboru
- **Tlačiť** - vytlačenie tabuľky predvolenou tlačiarňou (viď menu Súbor - Nastavenie tlačiarne)
- **Excel** - exportovanie tabuľky priamo do programu Microsoft Excel (musí byť nainštalovaný na počítači) a spustenie programu Excel
- **Zatvoriť** - zavrie okno Spotreba denná

a)

Čas	Spotreba	Výstupy	Stav
00:00	0,00 kWh	AAAA	
00:15	0,00 kWh	AAAA	
00:30	0,00 kWh	AAAA	
00:45	0,00 kWh	AAAA	
01:00	0,00 kWh	AAAA	
01:15	0,00 kWh	AAAA	
01:30	0,00 kWh	AAAA	
01:45	0,00 kWh	AAAA	
02:00	0,00 kWh	AAAA	
02:15	0,00 kWh	AAAA	
02:30	0,00 kWh	AAAA	
02:45	0,00 kWh	AAAA	
03:00	0,00 kWh	AAAA	
03:15	0,00 kWh	AAAA	
03:30	0,00 kWh	AAAA	
03:45	0,00 kWh	AAAA	
04:00	0,00 kWh	AAAA	

b)

Dátum	Vysoký tarif	Nízky tarif
24. 3. 2004	19,80 kWh	0,00 kWh
27. 3. 2004	19,80 kWh	100,20 kWh
29. 3. 2004	0,00 kWh	0,00 kWh
30. 3. 2004	0,00 kWh	0,00 kWh
1. 4. 2004	0,00 kWh	0,00 kWh
2. 4. 2004	0,00 kWh	0,00 kWh
3. 4. 2004	0,00 kWh	0,00 kWh
4. 4. 2004	0,00 kWh	0,00 kWh
5. 4. 2004	0,00 kWh	0,00 kWh
7. 4. 2004	0,00 kWh	9,00 kWh
25. 4. 2004	0,00 kWh	0,00 kWh
26. 4. 2004	0,00 kWh	0,00 kWh

Obr.16 a) okno Spotreba štvrt' hodinová, b) okno Spotreba denná,

4.3 Zmeny tarífov

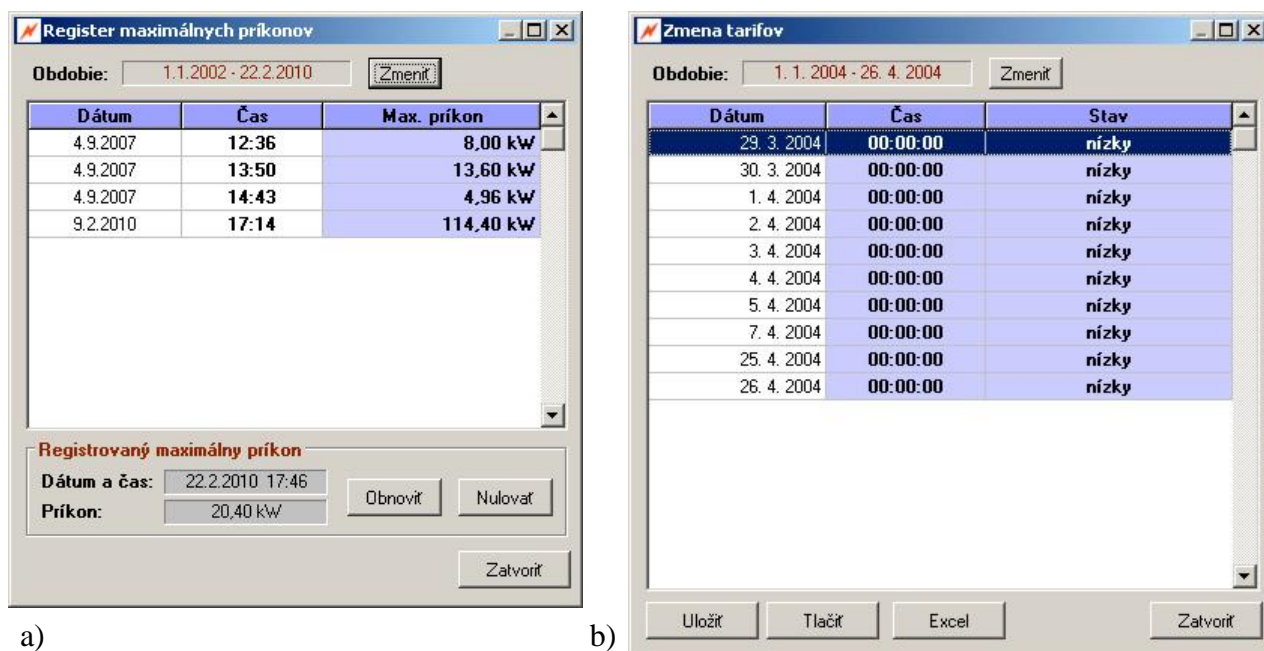
Zobrazí tabuľku zmien tarífov objektu za určené obdobie (ak je regulácia dvoj-tarifná) (viď Obr.17 b). Pred otvorením okna je najskôr zobrazené okno, v ktorom je potrebné zadať interval zobrazenia.

Tabuľka zmien tarífov má tieto stĺpce:

- * **Dátum** - tu je uvedený dátum, pre ktorý platia nasledujúce stĺpce
- * **Čas** - čas, kedy bola zaregistrovaná zmena tarifného pásma
- * **Stav** - zobrazený stav tarifného pásma od hodnoty Čas - vysoký alebo nízky

Ďalej sú v okne zobrazené tieto polia a tlačidlá:

- **Obdobie** - tu je zobrazené obdobie, pre ktoré bola vygenerovaná tabuľka
- **Zmeniť** - otvorenie okna, v ktorom je možné zmeniť interval zobrazenia
- **Uložiť** - uloženie tabuľky do textového súboru
- **Tlačiť** - vytlačenie tabuľky predvolenou tlačiarňou (viď menu Súbor - Nastavenie tlačiarne)
- **Excel** - exportovanie tabuľky priamo do programu Microsoft Excel (musí byť nainštalovaný na počítači) a spustenie programu Excel
- **Zatvoriť** - zavrie okno Zmena tarífov



Obr.17 a) okno Maximálny príkon, b) okno Zmena taríf

4.4 Register max. príkonov

Zobrazí tabuľku maximálnych príkonov (maximálnych štvrt' hodinových odberov) objektu za určené obdobie (viď Obr.17 a). Pred otvorením okna je najskôr zobrazené okno, v ktorom je potrebné zadať interval zobrazenia.

Tabuľka register maximálnych príkonov má tieto stĺpce:

- * *Dátum* - tu je uvedený dátum, pre ktorý platia nasledujúce stĺpce
- * *Čas* - čas, kedy bol zaregistrovaný maximálny štvrt' hodinový odber
- * *Maximálny príkon* - zobrazené hodnoty maximálnych štvrt' hodinových odberov, ktoré nastali v deň *Dátum* a pre štvrt' hodinu *Čas*

Ďalej sú v okne zobrazené tieto polia a tlačidlá:

- **Obdobie** - tu je zobrazené obdobie, pre ktoré bola vygenerovaná tabuľka
- **Zmeniť** - otvorenie okna, v ktorom je možné zmeniť interval zobrazenia
- **Obnoviť** - načíta hodnoty (príkon a dátum) pre Registrovaný maximálny príkon z regulátora
- **Nulovať** - presunie hodnoty (príkon a dátum) z položky Registrovaný maximálny príkon do tabuľky a vynuluje hodnoty pre Registrovaný maximálny príkon v regulátore - aby mohol byť registrovaný max. príkon za ďalšie obdobie
- **Zatvoriť** - zavrie okno Maximálny príkon

5 Riešenie problémov

Hoci bol program testovaný na rôzne operačné systémy, vždy sa môže nájsť problém prečo sa nepodarilo nadviazať komunikáciu, alebo zobrazované údaje sú mimo definovaný rozsah.

5.1 Komunikácia

Pre správnu komunikáciu medzi programom a regulátormi je potrebné dodržať určité pravidlá. Nejedná sa o prípad inštalácie regulátorov. Problém sa môže prejaviť po výmene (zámene) regulátora. Základné body nastavenia komunikácie:

1. Komunikačná rýchlosť nastavená v programe na počítači a regulátore musia byť zhodné. Vzhľadom na sériový spôsob komunikácie (asynchrónny) je táto podmienka nevyhnutná. Doporučená rýchlosť komunikácie je 9600 Baud pre bežné rozmiestnenie regulátorov v rámci jednej budovy: Ak sú komunikačné káble k regulátorom dlhšie (v rámci niekoľkých budov) prípadne niektorý parameter prenosu „občas vypadne“ napr. zobrazená hodnota je dočasne mimo hraníc, doporučuje sa znížiť komunikačnú rýchlosť (Nastavenie>Komunikácia). Nestačí zmeniť rýchlosť v počítači, treba ju zmeniť aj v každom z regulátorov (pozri Návod na obsluhu regulátora).

2. Každý regulátor musí mať jedinečnú adresu (0..19). Jediným aktívnym prvkom komunikácie je počítač, ktorý vyzýva jednotlivé regulátory. Ak by dva regulátory mali rovnakú adresu reagovali by oba na výzvu, čo môže zablokovať komunikačnú linku.

3. Linka prúdovej slučky je napájaná zdrojom napätia. Toto napätie sa rozdelí na jednotlivé regulátory (okolo 2,7 V na regulátor), prevodník slučky a zvyšok udržuje prúdový zdroj v aktívnom stave. Pridanie ďalšieho regulátora si vyžaduje úpravu napätia slučky, pretože sa pomery menia. Táto úprava zabezpečí dostatočný napäťový rozdiel pre prúdový zdroj.

4. Regulátor, ktorý nemá napájacie napätie, nepreruší prúdovú slučku ale nebude prístupný z programu (výberová lišta ostane sivá).

5. Text zobrazovaný v ľavom dolnom rohu „Aktualizácia“ alebo „Nepripojený“ zobrazuje stav komunikácie vybraného (zobrazeného) regulátora. Značky „x“ a „.“ v ľavom dolnom rohu dokumentujú stav komunikácie všetkých regulátorov (má význam pri viacerých regulátoroch na slučke).

