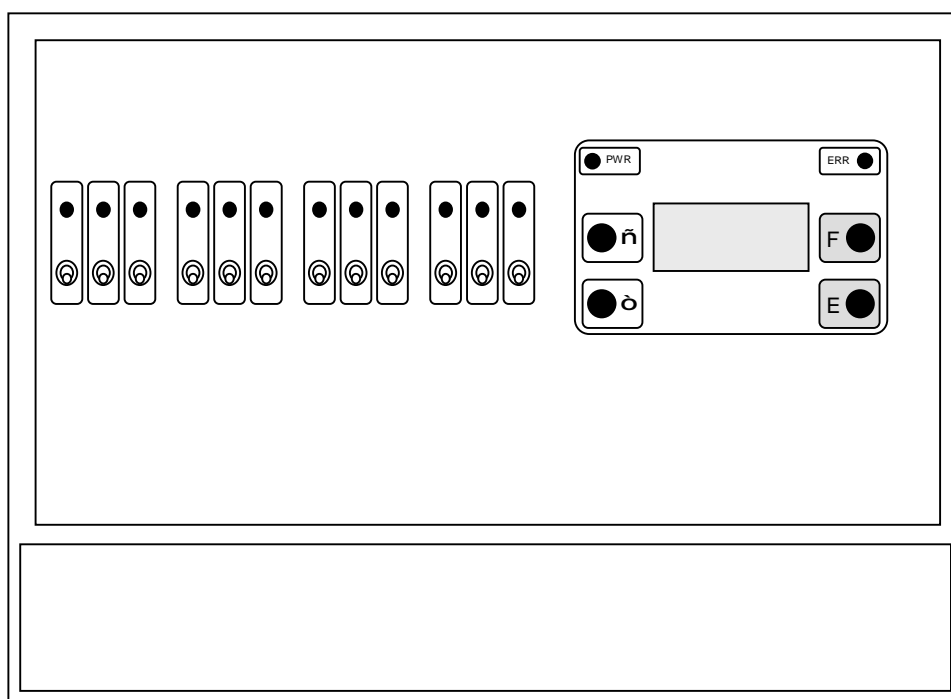


# MULTIFUNKČNÝ REGULÁTOR

## DX4112



### *Návod na obsluhu*

Námestovo, © marec 2009

## Obsah

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>2 REGULÁTOR SOLÁRNYCH SYSTÉMOV</b> .....	<b>4</b>
2.1 REGULÁCIA S JEDNÝM KOLEKTOROVÝM POLOM .....	4
2.2 REGULÁCIA S DVOMA KOLEKTOROVÝMI POĽAMI .....	4
2.3 PREPÍNANIE REGULOVANÝCH OKRUHOV .....	5
2.4 FUNKCIA ZOTAVENIA KOLEKTORA .....	5
2.5 REGULÁCIA VÝKONU ČERPADLA .....	8
2.6 SNÍMANIE TEPLoty NA KOLEKTOROCH .....	8
<i>Snímanie teploty na výstupnom potrubí</i> .....	8
<i>Snímanie teploty v inštaláčnej jednotke s tlakovým snímačom</i> .....	9
<i>Slničný svit</i> .....	9
2.7 POUŽITIE POMOCNÝCH VÝSTUPOV .....	9
2.8 POMOCNÝ OHREV .....	10
<i>Spúšťaný pomocný ohrev</i> .....	10
<i>Monitorovaný pomocný ohrev</i> .....	10
2.9 ČERPADLO SEKUNDÁRNEHO OKRUHU .....	11
2.10 LETNÁ A ZIMNÁ PREVÁDZKA.....	11
2.11 PREHRIATIE KOLEKTORA.....	11
2.12 NOČNÉ VYCHLADZOVANIE .....	11
2.13 REAKCIA REGULÁCIE NA PORUCHY .....	12
2.14 MERANIE ENERGIE .....	12
2.15 ZÁZNAMY ENERGIE .....	13
<b>3 EKVITERMICKÝ REGULÁTOR</b> .....	<b>14</b>
3.1 PRINCÍP REGULÁCIE .....	14
3.2 REGULÁCIA TEPLoty OBJEKTU .....	14
3.3 TÝŽDENNÝ PROGRAM .....	14
3.4 PROFIL .....	15
3.5 ZMIEŠAVACÍ VENTIL .....	15
<i>Požadovaná teplota mixu odvodená od vonkajšej teploty</i> .....	16
3.6 NOČNÝ (ÚTLMOVÝ) REŽIM.....	16
3.7 REŽIM TEMPERÁCIE.....	16
3.8 REAKCIA REGULÁCIE NA PORUCHY .....	17
<b>4 OBSLUHA ZARIADENIA</b> .....	<b>18</b>
4.1 POPIS ZARIADENIA .....	18
4.2 ŠTRUKTÚRA MENU .....	19
<i>Položky hlavného menu</i> .....	19
<i>Položky v menu Solar:</i> .....	20
<i>Položky v menu Mix:</i> .....	22
<i>Servisné nastavenia</i> .....	23
<i>Servisné parametre regulátorov mixov:</i> .....	23
<i>Servisné parametre regulátora solárnych systémov:</i> .....	25
4.3 ZOBRAZOVANIE STAVU REGULÁCIE .....	29
<i>Stav regulácie</i> .....	29
<i>Teploty okruhov a kolektora</i> .....	30
<i>Energia a výkon kolektora</i> .....	30
<i>Stav mixu</i> .....	30

---

<i>Tlak v systéme</i> .....	31
4.4 SIGNALIZÁCIA PORÚCH .....	31
<b>5 MONTÁŽ PRÍSTROJA</b> .....	<b>32</b>
5.1 ROZMERY PRÍSTROJA .....	32
5.2 POPIS SVORKOVNICE .....	32
5.3 POKYNY PRE MONTÁŽ .....	33
5.4 PRIPOJENIE K PC .....	34
5.5 SNÍMAČ TLAKU DX5500 .....	35
<b>6 TECHNICKÉ ÚDAJE</b> .....	<b>36</b>

# 1 Úvod

Prístroj DX4112 (ďalej len regulátor alebo prístroj) je multifunkčný regulátor určený na reguláciu:

- solárnej sústavy pozostávajúcej z jedného solárneho kolektorového poľa a troch regulovaných okruhov alebo z dvoch kolektorových polí a dvoch regulovaných okruhov, s možnosťou riadenia pomocných zdrojov energie
- ekvitermickú reguláciu teploty dvoch objektov pomocou regulácie teploty výstupnej vody zmiešavacími ventilmi (mixami),
- prístroj je vybavený troma časovačmi, ktoré sa môžu použiť pri zaraďovaní pomocného zdroja energie (regulácia v závislosti na čase) alebo ako samostatné časové relé (periodické).

Pre reguláciu solárnych systémov:

V regulovanom solárnom systéme výmenníky tepla odoberajú tepelnú energiu a odovzdávajú ju do iných sústav. Výmenníky tepla sú napr. bojler, bazén alebo výmenník pre vykurovanie objektu.

Regulátor distribuuje teplonosnú kvapalinu podľa požadovaných teplôt a priorít do jednotlivých okruhov pomocou akčných členov (čerpádlá a prepínacie ventily). Sú tu dve možnosti zapojenia hydrauliky - každý okruh má vlastné čerpadlo alebo je v sústave jedno čerpadlo a okruhy sú prepínané pomocou ventilov.

Prístroj je vybavený časovačom, ktorý sa používa pri zaraďovaní pomocného zdroja energie (elektrický ohrev alebo plynový kotol) v prípade nedostatku tepla v určenom okruhu (elektrický ohrev môže byť externe automaticky vypnutý pri vysokom tarife elektromera).

Ďalej umožňuje pre určené primárne okruhy ovládať čerpadlo sekundárneho okruhu s oneskorením vypnutia.

Regulátor umožňuje registrovať tepelnú energiu dodanú solárnymi kolektormi do výmenníkov.

Pre ekvitermickú reguláciu zmiešavacích ventilov:

Regulátor je určený na reguláciu teploty objektu (napr. miestnosti) pomocou regulácie teploty výstupnej vody zmiešavacím ventilom (mixom).

Ekvitermický regulátor pozostáva z dvoch častí, pričom jedná časť je určená na reguláciu teploty objektu podľa týždenného programu a druhá časť na reguláciu teploty mixu, a to v závislosti od vonkajšej teploty (ekvitermická regulácia).

Prístroj pracuje na základe nastavenia požadovaných parametrov systému - "naprogramovania", ktoré sa vykonáva pomocou štyroch kláves a LCD displeja umiestnených na čelnom paneli. Tam sa okrem iného nachádzajú aj prepínače, ktorými je možné jednotlivé akčné členy ovládať automaticky aj manuálne a taktiež LED diódy indikujúce prítomnosť napájacieho napätia, chybu v systéme a zopnutie jednotlivých spínačov.

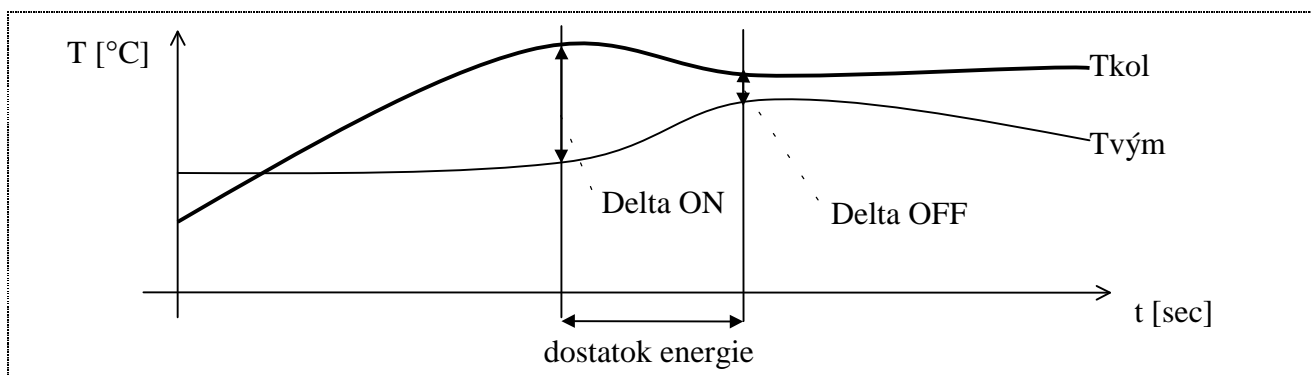
## 2 Regulátor solárnych systémov

### 2.1 Regulácia s jedným kolektorovým poľom

Regulátor DX4112 je voliteľne trojkruhový (dvojokruhový) diferenčný regulátor. Regulovaná sústava sa skladá zo solárnych kolektorov, tepelných výmenníkov a niekoľkých akčných členov, ktoré distribujú teplotnú kvapalinu do jednotlivých okruhov.

Regulátor neustále cyklicky testuje teploty v jednotlivých výmenníkoch a porovnáva ich s požadovanými hodnotami. Na čerpanie tepla do výmenníka musia byť splnené dve podmienky (v ďalšom texte skrátene **podmienky čerpania**):

1. **nedostatočná teplota** vo výmenníku - nameraná teplota vo výmenníku musí byť nižšia ako požadovaná teplota (viď menu "Solar-Temp"), je tu hysterézia 1 °C,
2. **dostatok energie** v kolektore - teplota kolektora musí byť vyššia o hodnotu určeného minimálneho rozdielu "Delta ON" (viď menu "Solar-Delta-↑") ako teplota vo výmenníku, aby mohlo byť čerpanie spustené, a je v prevádzke do vtedy, kým rozdiel medzi teplotou kolektora a teplotou výmenníka je väčší o hodnotu "Delta OFF" (viď menu "Solar-Delta-↓") - viď Obr.1. Parametre "Delta" sú potrebné kvôli tepelným stratám v potrubí medzi kolektorom a výmenníkom.



Obr.1 Podmienka čerpania - dostatok energie v kolektore

Regulátor najskôr testuje okruh s najvyššou prioritou (viď "Menu-Service-Solar-Priority"). Ak má splnené podmienky čerpania (má *nedostatočnú teplotu* vo výmenníku a v kolektore je *dostatok energie* pre tento okruh), bude zapnutý (viď kap.2.3) tento okruh (t.j. teplotná kvapalina bude čerpaná cez tento okruh). Ak je splnená len jedna podmienka alebo žiadna, testuje ďalší okruh podľa určenej priority. Ak žiaden okruh nesplnil podmienky pre čerpanie, budú všetky okruhy vypnuté.

Priorita okruhov určuje, v akom poradí bude čerpané teplo do jednotlivých okruhov. Takže ak je priorita napr. "ABC", najvyššiu prioritu má okruh A a najmenšiu okruh C, preto regulátor zistí podmienky čerpania najskôr v okruhu A a ak sú splnené, zapne okruh A, ak nie, testuje okruh B atď. Priorita okruhov je určená v položke menu "Service-Solar-Priority". Priorita sa určuje pre letnú aj pre zimnú prevádzku (viď kap. 2.10) samostatne.

Ak bude mať niektorý okruh definovaný pomocný zdroj energie ("Menu-Service-Solar-Use AuxO=Heating") a výmenník bude mať *nedostatočnú teplotu* a kolektor nebude mať *dostatok energie* pre tento okruh, bude aktivovaný pomocný ohrev (viď kap.2.6), ktorý je ale časovo aj teplotne závislý.

### 2.2 Regulácia s dvoma kolektorovými poľami

Regulátor DX4112 môže byť aj dvojokruhový (dvojkanálový) diferenčný regulátor pre dve kolektorové polia - režim "twins" (viď kap. 2.3). Regulovaná sústava sa skladá z dvoch solárnych

kolektorových polí, dvoch tepelných výmenníkov (A,B) a niekoľkých akčných členov, ktoré distribuujú teplotonosnú kvapalinu do jednotlivých okruhov.

Regulácia je podobná ako v systéme s jedným kolektorovým poľom (viď kap.2.1), s rozdielom: podmienka čerpania č.2 - *dostatok energie* v kolektore je vypočítaná pre každé pole zvlášť, a ak je splnená, tak je zapnuté aj príslušné kolektorové čerpadlo (samozrejme ak je splnená podmienka čerpania č.1). V tomto prípade môžu byť spustené aj obidva kolektorové čerpadlá súčasne.

### 2.3 Prepínanie regulovaných okruhov

Regulátor DX4112 má tri výstupy, ktorými prepína čerpanie tepelnej energie podľa požiadaviek do jednotlivých výmenníkových okruhov. Prístroj rozlišuje tri rôzne spôsoby (režimy) prepínania okruhov regulovanej sústavy (viď menu "Service-Solar-Mode"), ktoré sa odlišujú v rozdielne pripojených akčných členoch (rozdielne hydraulické schémy):

- *"bar"* - režim pre sústavu s prepínacími ventilmi - ako akčné členy sú použité: jedno čerpadlo (P1) a dva prepínacie ventily (V1, V2) (viď Obr.2) – zapnutie zvoleného okruhu znamená prepnutie ventilov a zapnutie čerpadla P1. Čerpadlo je pripojené na výstupe P1, ventil V1 na výstupe P2, ventil V2 na výstupe P3. Pre zapnutý okruh A budú výstupy takéto (z- zapnutý, v- vypnutý): P1-z, P2-v, P3-v, pre B: P1-z, P2-z, P3-v, pre C: P1-z, P2-z, P3-z
- *"point"* - režim pre sústavu so samostatnými čerpadlami - ako akčné členy sú použité tri čerpadla (Obr.3) – zapnutie zvoleného okruhu znamená zapnutie čerpadla v danom okruhu (a vypnutie v inom okruhu, ak bol predtým aktivovaný). Čerpadlo okruhu A je pripojené na výstupe P1, čerpadlo okruhu B je pripojené na výstupe P2, čerpadlo okruhu C je pripojené na výstupe P3. Pre zapnutý okruh A budú výstupy takéto (z- zapnutý, v- vypnutý): P1-z, P2-v, P3-v, pre B: P1-v, P2-z, P3-v, pre C: P1-v, P2-v, P3-z.
- *"twins"* - režim pre sústavu s dvoma kolektorovými poliami - ako akčné členy sú použité dva čerpadla (P1 a P2), kde každé kolektorové pole má samostatné čerpadlo, a jeden ventil (V1), ktorým sa prepína výmenníkový okruh – zapnutie zvoleného okruhu znamená prepnutie ventilu a zapnutie jedného alebo dvoch čerpadiel (viď. Obr.4). Čerpadlo kolektorov č.1 je pripojené na výstupe č.1, čerpadlo kolektorov č.2 je pripojené na výstupe č.2, ventil na prepínanie medzi okruhmi A a B je pripojený na výstupe č.3. Pre zapnutý okruh A budú výstupy takéto (z- zapnutý, v- vypnutý): 1-z, 2-v, 3-v alebo 1-v, 2-z, 3-v alebo 1-z, 2-z, 3-v, pre B: 1-z, 2-v, 3-z alebo 1-v, 2-z, 3-z, alebo 1-z, 2-z, 3-z.

### 2.4 Funkcia zotavenia kolektora

Prístroj je vybavený funkciou zotavenia kolektora z "podchladenia", t.j. ak má niektorý okruh požadovanú teplotu s nízkou hodnotou (oproti okruhom s vyššou prioritou) a veľkú akumuláciu schopnosť (napr. bazén) a teplo je čerpané cez tento okruh, ochladzuje sa kolektorové pole, ktoré potom nemôže dosiahnuť teplotu potrebnú na čerpanie tepla do ďalších okruhov (s vyššou prioritou).

Funkcia zotavenia kolektora je zablokovanie čerpania tepla do okruhov s nižšou prioritou, testovací cyklus (podľa umiestenia snímača teploty kolektora, viď nižšie) sa spúšťa na začiatku každej hodiny ak sú splnené podmienky spustenia (viď nižšie) a ak majú okruhy s vyššou prioritou nedostatočné teploty, pričom je teplo práve čerpané do okruhov s nižšou prioritou.

Podmienky spustenia sú dve: časová a výkonová. Časová je obmedzenie funkcie zotavenia na slnečný svit (viď kap. 2.6), pričom západ slnka pre zotavenie je ešte ukrátený o ofset (položka "Sunset offs") – ak je napr. západ slnka 18:30 a ofset má hodnotu 1h, posledný pokus o zotavenie bude o 17:00. Výkonová podmienka je, aby výkon kolektorov bol v momente testovania štartu zotavenia väčší alebo rovný minimálnemu požadovanému výkonu (položka "Pow.Min.").

Funkcia zotavenia kolektora sa dá povoliť alebo zakázať v položke menu "Service-Solar-Recovery" (viď kap. 4.2), kde sú ďalej parametre pre podmienky spustenia ("Sunset offs" a "Pow.Min.").

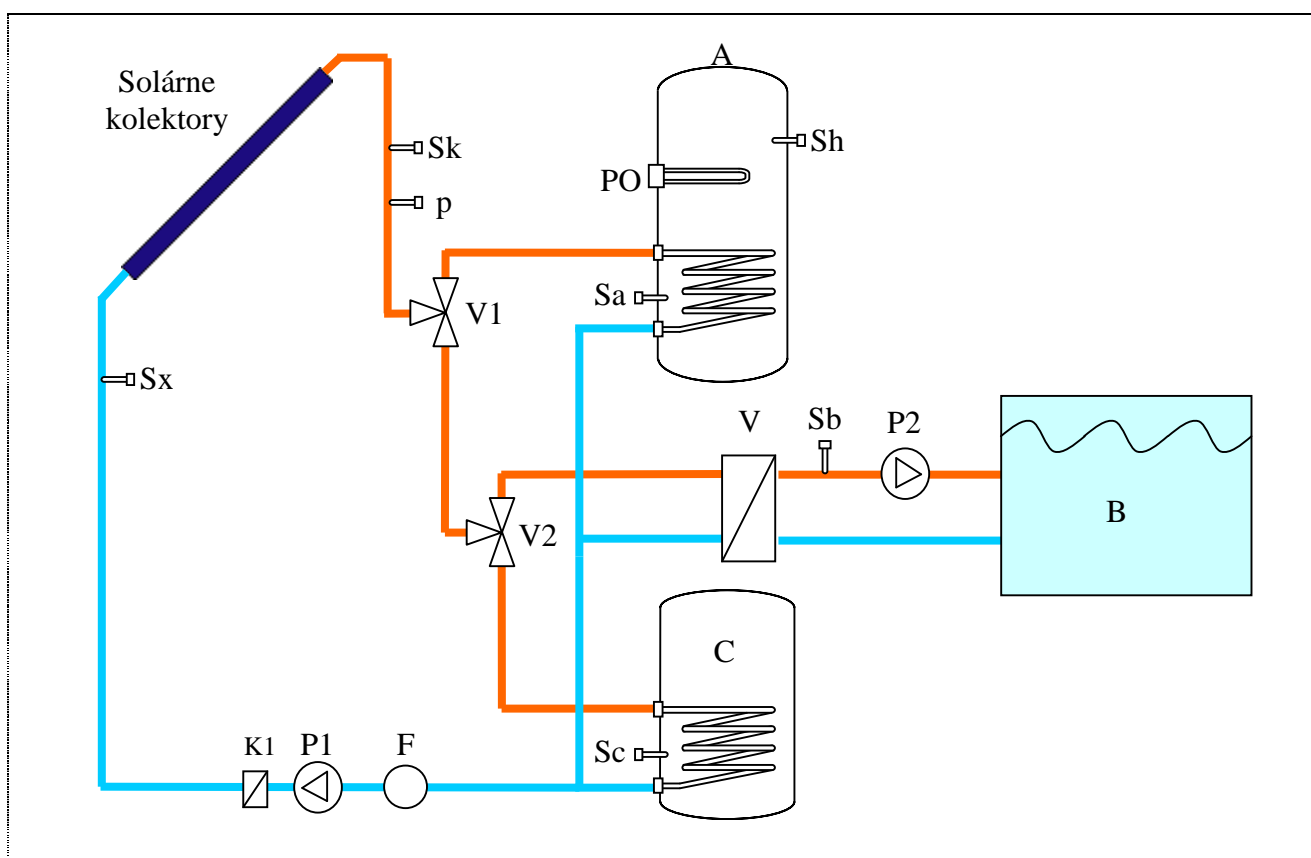
Testovací cyklus pre snímač umiestnený na potrubí (viď kap. 2.6, bod 2):

Keď sa funkcia zotavenia aktivuje, regulátor odstaví na 2 minúty čerpanie, potom počas určenej doby ("Service-Solar-Sensor=Pipe-...-Pump dur") čerpá energiu do požadovaného výmenníka (viď nižšie), potom cyklus opakuje dookola. Ak počas spustenia čerpania regulátor zistí, že teplota sa oproti predchádzajúcemu cyklu nezvýšila o 2 K, cyklus zotavenia sa ukončí. Cyklus zotavenia je ukončený aj vtedy, ak sa zvýši teplota v kolektore na toľko, aby mohol byť nabíjaný okruh s vyššou prioritou.

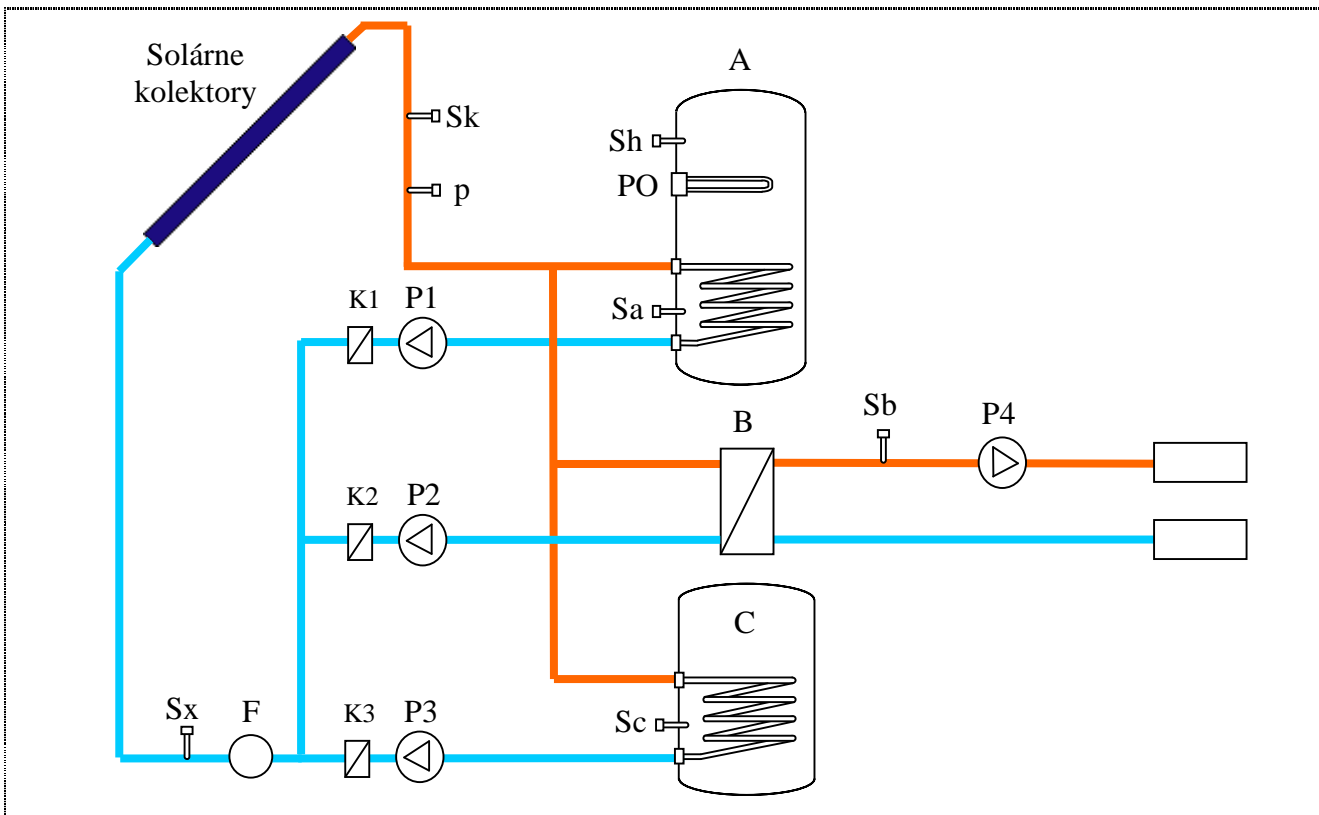
Požadovaný výmenník pri čerpaní tepla kvôli meraniu teploty: ten, ktorý má aj čerpadlo sekundárneho okruhu - a to nie je vtedy aktivované (aby nebolo vynášané teplo). Ak regulátor neovláda čerpadlo sek. okruhu, tak požadovaný výmenník je ten s najnižšou nameranou teplotou.

Testovací cyklus pre snímač umiestnený na kolektore:

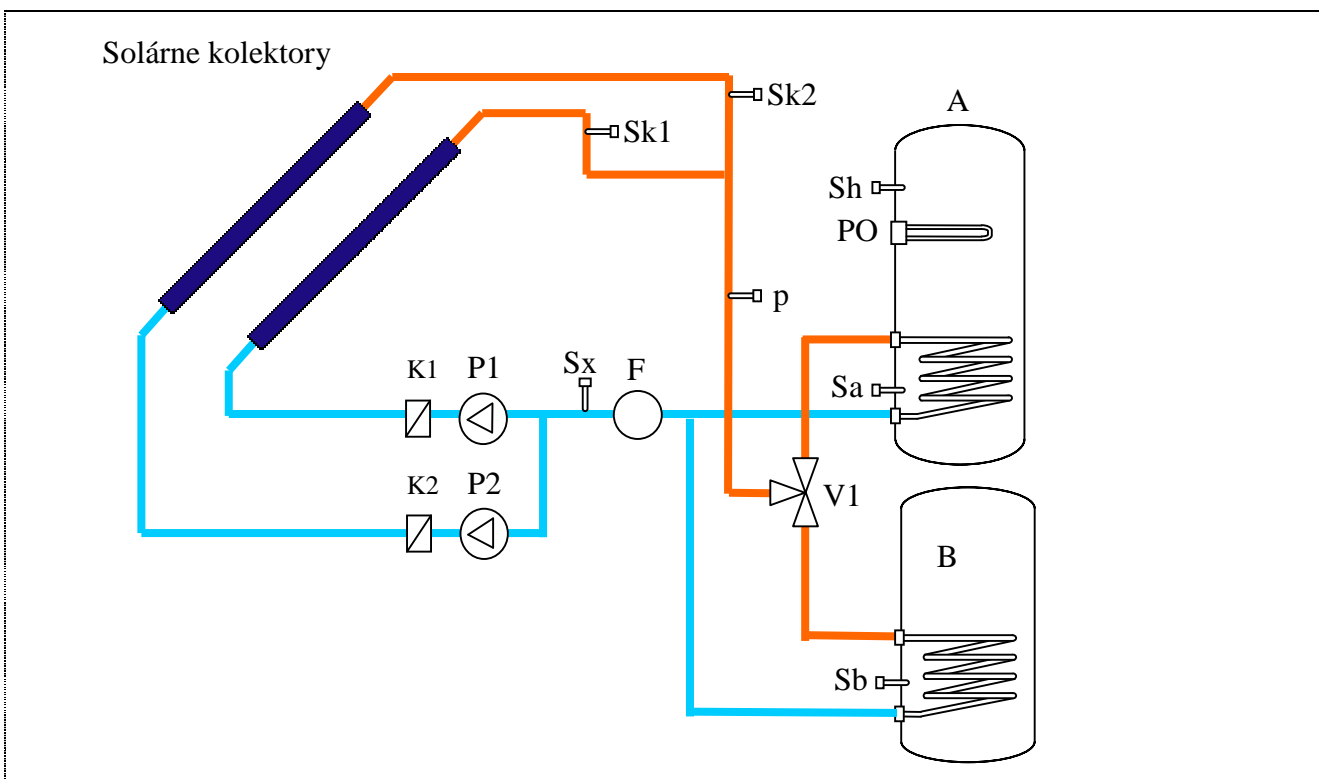
Keď sa funkcia zotavenia aktivuje, regulátor odstaví na 2 minúty čerpanie. Ak po tomto čase regulátor zistí, že teplota kolektorov sa oproti predchádzajúcemu cyklu nezvýšila o 2 K, ukončí cyklus zotavenia, v opačnom prípade čaká ďalšie dve minúty. Cyklus zotavenia je zrušený aj vtedy, ak sa zvýši teplota v kolektore na toľko, aby mohol byť spustené čerpanie do výmenníka s vyššou prioritou.



Obr.2 Bloková schéma regulovanej sústavy s prepínacími ventilmi: A - výmenník (bojler), V - doskový výmenník (pre bazén B), C - výmenník (akum. nádrž), Sk, Sa, Sb, Sc, Sx, Sh - snímače teploty, p - snímač tlaku, F - snímač prietoku, V1, V2 - prepínacie ventily, P1, P2 - čerpadla, PO - pomocný ohrev



Obr.3 Bloková schéma regulovanej sústavy so samostatnými čerpadlami: A,B,C - výmenníky, Sk, Sa, Sb, Sc, Sx, Sh - snímače teploty, PO - pomocný ohrev, K1,K2,K3 - spätné klapky, P1,P2,P3, P4 - čerpadlá



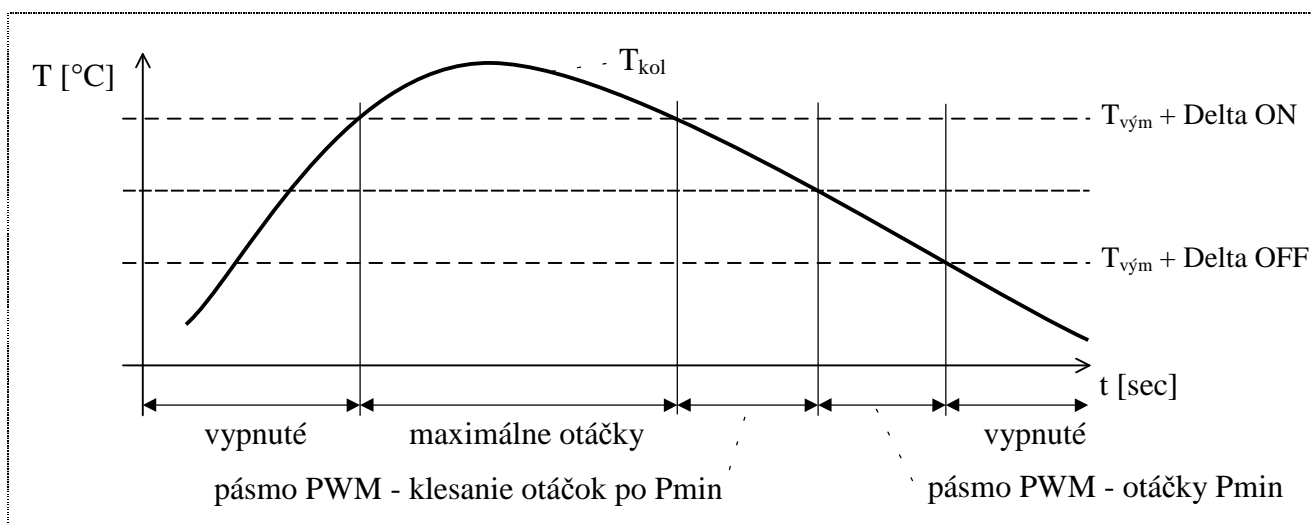
Obr.4 Bloková schéma regulovanej sústavy s dvoma kolektorovými poliami a prepínacím ventilom: A,B - výmenníky, Sk1,Sk2, Sa, Sb, Sx, Sh - snímače teploty, p - snímač tlaku, F - snímač prietoku, PO - pomocný ohrev, V1 - prepínací ventil, P1,P2 - čerpadlá, K1,K2 - spätné klapky



## 2.5 Regulácia výkonu čerpadla

Prístroj umožňuje regulovať výkon čerpadla pre každý okruh (alebo oboch čerpadiel súčasne pre každý kolektorový okruh, ak je mód "twins") a to pulzne-šírkovou moduláciou výstupu - na zníženie výkonu sa čerpadlo vypína na niekoľko desiatok milisekúnd. Regulácia výkonu je povolená, ak je v menu (viď menu "Service-Solar-PWMmod") uvedená hodnota nižšia ako 100%.

Výkon čerpadla je ovládaný (viď Obr.5) po poklese rozdielu teploty kolektora a výmenníka pod úroveň zapínacej delty. Po strednú hodnotu medzi zapínacou a vypínacou deltou je výkon znižovaný po úroveň Pmin, potom je udržiavaný na úrovni Pmin až kým rozdiel klesne pod vypínaciu deltu.



Obr.5 Zobrazenie pásma PWM ovládania výkonu (otáčok) čerpadla

## 2.6 Snímanie teploty na kolektoroch

Snímanie teploty na kolektoroch je možné realizovať tromi spôsobmi (viď menu "Service-Solar-Sensor"), a to :

1. umiestniť snímač teploty v telese kolektora (menu "Sensor=Colector"),
2. umiestniť snímač na výstupné potrubie kolektora (menu "Sensor=Pipe"),
3. umiestniť snímač teploty na inštaláčnej jednotke a použiť tlakový snímač (viď kap. 5.5 a menu "Sensor=Press").

Ak je snímač umiestnený na potrubí (body 2 a 3), v tom prípade sníma správnu teplotu len pri čerpaní teplotnosnej kvapaliny z kolektorov. Pokiaľ teda nie je splnená podmienka na čerpanie (viď kap. 2.1), je potrebné občas prečerpať kvapalinu - len kvôli meraniu teploty. Tu môže dochádzať ku vynášaniu energie z výmenníka (nemusí, ak je použitý aj sek. okruh - viď ďalej). Preto regulátor spúšťa čerpanie kvapaliny (viď nasledujúce dve podkapitoly), len ak je slnečný svit - je nastavená hodnota "sunshine" - aby regulátor zbytočne neprečerpával energiu v noci.

Keď je teplotnosná kvapalina čerpaná len kvôli meraniu teploty, tak do toho výmenníka, ktorý má aj čerpadlo sekundárneho okruhu - a to nie je vtedy aktivované (aby nebolo vynášané teplo). Ak nemá taký okruh, tak čerpá kvapalinu do okruhu s najnižšou teplotou. Regulátor nespúšťa čerpanie vtedy, ak sú všetky výmenníky nahriate na požadovanú teplotu, ale ak je zapnutá ochrana kolektorov (viď kap. 2.11), tak to neplatí.

### Snímanie teploty na výstupnom potrubí

Pri snímači umiestnenom na výstupnom potrubí kolektora (spôsob 2 - "Pipe") je to periodické spúšťanie čerpania kvôli meraniu - v zadanej perióde (položka "Service-Solar-Sensor-Pipe-Periode"), dĺžka čerpania má určenú dobu - položka "Service-Solar-Sensor-Pump dur".

### ***Snímanie teploty v inštaláčnej jednotke s tlakovým snímačom***

Pri snímači teploty umiestnenom na potrubí (v inštaláčnej jednotke) s použitím tlakového snímača (spôsob 3 - "Press") regulátor neustále sleduje tlakový gradient v minútových intervaloch. Po dosiahnutí určeného tlakového gradientu ("Press-Min.val.") za určenú periódu ("Press-Periode") sa spustí testovací cyklus:

1. regulátor spustí čerpanie na určenú dobu ("Press-Pump dur")
2. potom odstaví na 2 minúty čerpanie
3. ďalej otestuje teplotu - ak zistí, že teplota sa oproti predchádzajúcemu cyklu nezvýšila o 2 K, cyklus testovania sa ukončí, ak sa zvýšila o najmenej 2K, cyklus pokračuje (bod 1.)
4. cyklus (1-3) sa opakuje až dovtedy kým nenarastie teplota v kolektore natoľko, že je možné nabíjať okruh, alebo sa neúspešne ukončí (viď bod 3.).

### ***Slniečny svit***

Logická hodnota slnečného svitu ("sunshine") môže byť určená jedným z dvoch spôsobov:

1. externe - ak je na určenie slnečného svitu použitý digitálny vstup D1 (viď kap. 5.2, musí byť nastavený "Use D1=Sunshine"): ak je vstup D1 skratovaný (použije sa tu snímač intenzity osvetlenia), tak je slnečný svit, ináč nie
2. interne - ak nie je na určenie slnečného svitu použitý digitálny vstup D1 (viď kap. 5.2), tak sa nastaví parametre (menu "Service-Solar-Sensor-...-Sunshine") pre východ ("Sunrise") a západ ("Sunset") slnka, a to buď tabuľkou ("table") alebo užívateľskou voľbou ("user") - tu sa zadá priamo čas východu resp. západu slnka.

Pri verzii "table" pre čas slnečného svitu je určený podľa 15. dňa kalendárneho mesiaca : január 7:30-16:15, február 7:00-17:00, marec 6:00-17:45, apríl 5:00-18:30, máj 4:15-19:15, jún 3:45-19:45, júl 4:00-19:45, august 4:30-19:00, september 5:30-18:00, október 6:00-17:00, november 7:00-16:00, december 7:30-15:45. Tieto časové hodnoty sú približné časy východu a západu slnka platné pre stredné Slovensko (Banská Bystrica). Pre ostatné územia Slovenska sa môžu líšiť o niekoľko minút (max. 10 minút). V prípade letného času (viď kap. 4.2, menu "Time") je k týmto časom automaticky pripočítaná 1 hodina - napr. pre apríl bude potom čas slnečného svitu od 6:00 do 19:30.

Čas premennej "sunshine" môže byť posunutý od údajov v tabuľke o hodnotu ofsetu – pri východe bude "sunshine" oneskorená o čas "ofs" - (položka "Service-Solar-Sensor-...-Sunrise ofs"), pri západe bude "sunshine" ukrátená o čas "ofs" - (položka "Service-Solar-Sensor-...-Sunset ofs").

## ***2.7 Použitie pomocných výstupov***

Prístroj DX4112 je vybavený troma pomocnými výstupmi (R1, R2, R3), ktoré je možné použiť pre spoluprácu s výmenníkmi alebo ako samotné časovače.

Pre výmenníky je možné pomocné výstupy použiť pre pomocný ohrev (viď kap. 2.8) alebo na riadenie čerpadla sekundárneho ohrevu (viď kap. 2.9) (pre jeden výmenník môžu byť použité aj dva pomocné výstupy).

Pomocné výstupy, ktoré nie sú použité na spoluprácu s výmenníkmi, sa dajú využiť ako časovače. Sú tu dva druhy časovačov:

- periodický (cirkulačný) - v zadanú periódu aktivuje výstup na určenú dobu,
- neperiodický (časovač) - časy zapnutia a vypnutia sú dané tabuľkou (menu "Solar-Timer").

Pri konfigurácii (viď Servis – kap. 4.2) pomocných výstupov sa najprv vyberie číslo výstupu, potom spôsob jeho využitia, ďalej ak je určený pre pomocný ohrev alebo ako čerpadlo sekundárneho okruhu sa vyberie výmenník, pre ktorý je určený, a nakoniec sa nastaví potrebné parametre.

## 2.8 Pomocný ohrev

Prístroj umožňuje ohrev určeného výmenníka aj ináč ako zo solárneho okruhu - sú tu dve možnosti: spúšťaný ohrev a monitorovaný ohrev.

### *Spúšťaný pomocný ohrev*

Prístroj je vybavený časovacím zariadením (menu "Solar-Timer"), ktoré sa používa pri zaraďovaní pomocného zdroja energie (elektrický ohrev alebo plynový kotol), ktorý je aktivovaný v prípade nedostatku tepla v určenom okruhu (viď menu "Service-Solar-Use AuxO-...-Aux.O=Heating") pre určený pomocný výstup (R1-R3) (viď kap. 2.7).

Pomocný ohrev bude zapnutý (musia byť splnené všetky podmienky):

1. ak je splnená niektorá časová podmienka v položke "Timer" prislúchajúcej príslušnému výmenníku
2. ak nie je práve čerpané teplo z kolektorov do tohoto výmenníka alebo je čerpané, ale výkon kolektorov je nízky (menší ako "Mx.pow.C")
3. ak je teplota vo výmenníku menšia ako zapínacia teplota (viď menu "Servis-Solar-Use AuxO-...-ON")

Pomocný ohrev bude vypnutý, ak bude niektorá z podmienok 1. a 2. neplatná, alebo ak bude teplota vo výmenníku väčšia ako vypínacia teplota (viď menu " Servis-Solar-Use AuxO-...-OFF").

Pri použití pomocného ohrevu je tu možnosť použiť na meranie teploty druhý snímač (na pozícii S11 - viď Obr.28), ktorý sa umiestňuje v bojleri na vyššej pozícii (príklad na Obr.2, Obr.3 a Obr.4 snímač Sh). Túto funkciu je nutné aktivovať v menu ("Service-Solar-Aux.Out...Use sens=Yes")

Ak je pomocný zdroj energie elektrický ohrev, ten môže byť automaticky vypnutý pri vysokom tarife elektromera pri použití digitálneho vstupu D1 ako HDO - keď bude digitálny vstup D1 bezpotenciálne skratovaný (viď kap. 5.2, musí byť nastavený "Use D1=HiTariff").

### *Monitorovaný pomocný ohrev*

V tomto prípade sa používa na pomocný ohrev zdroj tepla, ktorý nie je spúšťaný týmto regulátorom (napr. kotol na drevo alebo krb - ďalej len kotol, preto je táto funkcia nazvaná "Wood"), ale je len monitorovaná jeho teplota.

Monitorovaný pomocný ohrev bude zapnutý (musia byť splnené všetky podmienky):

1. dostatok energie v kotle - teplota kotla musí byť vyššia o hodnotu určeného minimálneho rozdielu "Delta ON" (viď menu "Service-Solar-Use AuxO-...-Wood-Delta-↑") ako teplota vo výmenníku, aby mohlo byť čerpanie spustené, a je v prevádzke do vtedy, kým rozdiel medzi teplotou kotla a teplotou výmenníka je väčší o hodnotu "Delta OFF" (viď menu "Service-Solar-Use AuxO-...-Wood-Delta-↓") - viď Obr.1.
2. ak je teplota na snímači kotla väčšia ako zapínacia (minimálna) teplota (viď menu "Service-Solar-Use AuxO-...-Wood-Temp.min-ON")
3. ak je teplota vo výmenníku menšia ako vypínacia (maximálna) teplota (viď menu "Service-Solar-Use AuxO-...-Wood-Temp.max-OFF")

Monitorovaný pomocný ohrev je možné použiť len pre jeden pomocný výstup (viď menu "Service-Solar-Use AuxO-...-Aux.O=Wood"), aj to len vtedy, keď je k dispozícii vstup na meranie teploty kotla - to nastane vtedy, keď sú pri jednom kolekt. poli použité maximálne dva výmenníky (teplota kotla bude vstup pre tretí výmenník - S4) alebo keď je pri dvoch kolektorových poliach (režim "Twins") použitý jeden výmenník (teplota kotla bude vstup pre druhý výmenník - S3).

Na meranie teploty výmenníka je tu možnosť použiť druhý snímač (na pozícii S11 - viď Obr.28), ktorý sa umiestňuje v bojleri na vyššej pozícii. Túto funkciu je nutné aktivovať v menu ("Service-Solar-Aux.Out...Use sens=Yes").

## 2.9 Čerpadlo sekundárneho okruhu

Regulátor umožňuje použiť pomocné výstupy (R1-R3) pre riadenie čerpadiel sekundárnych okruhov (viď kap. 2.7).

Po určení pomocného výstupu na riadenie čerpadla sekundárneho okruhu (viď menu "Service-Solar-Use AuxO-AuxO=Sec.Pump") je tento výstup zapínaný súčasne (prípadne oneskorene, ak je parameter "DelB" nenulový) s odpovedajúcim primárnym okruhom (okrem prípadu, keď primárny okruh čerpá len kvôli meraniu teploty) a vypínaný je s časovým oneskorením ("Service-Solar-Use AuxO-...-Sec.Pump-DelP").

V prípade, že snímač teploty tohto výmenníka je umiestnený na potrubí sekundárneho okruhu, snímaná teplota je správna len v prípade čerpania. Preto je regulátor vybavený funkciou kontroly teploty (položka "Service-Solar-Use AuxO-...-CheckTem=Yes"), kde regulátor spúšťa čerpanie kvapaliny sekundárneho okruhu v zadanej perióde (položka "Service-Solar-Sec.Pump-...-p=") na určenú dobu (položka "...t="), a to len ak je slnečný svit - je nastavená hodnota "sunshine".

## 2.10 Letná a zimná prevádzka

Rozdelenie na letnú a zimnú prevádzku je potrebné kvôli zmene priority výberu okruhu na čerpanie tepla. Takže ak je napr. jeden výmenník určený pre bazén a druhý pre vykurovanie objektu, v letnej prevádzke bude mať prioritu bazén a v zimnej vykurovanie.

Či je letná alebo zimná prevádzka, môže byť určené jedným z dvoch spôsobov:

1. externe - ak je na prepínanie režimu zima/leto použitý digitálny vstup D1 (viď kap. 5.2, musí byť nastavený "Use D1=Summer"): ak je vstup D1 skratovaný (napr. prepínačom), tak je letný režim, ináč zimný
2. interne - ak nie je na prepínanie režimu zima/leto použitý digitálny vstup D1 (viď kap. 5.2): v čase od 1.5. do 30.9 je letný režim, ináč zimný.

## 2.11 Prehriatie kolektora

Ak majú všetky výmenníky dostatok energie a je dostatočne silné slnečné žiarenie, môže dôjsť k prehriatiu kolektorov. Preto je regulátor vybavený funkciou ochrany kolektorov proti prehriatiu, ktorá sa aktivuje v servisnom menu ("Service-Solar-Prot.Col", viď kap. 4.2).

Činnosť je nasledovná: keď stúpne teplota v kolektoroch nad 105 °C, bude zapnuté čerpanie tepla do okruhu s najvyššou prioritou, až kým v ňom vystúpi teplota na MaxTexc (viď menu "Service-Solar-Prot.Col"). Potom bude čerpanie pokračovať postupne do okruhov s nižšími prioritami. Čerpanie bude vypnuté, keď klesne teplota v kolektoroch pod 100 °C alebo stúpne nad 120 °C.

## 2.12 Nočné vychladzovanie

Regulátor DX4112 je vybavený funkciou nočného vychladzovania zásobníkov tepla - keď je cez deň dostatok slnečnej energie a zásobník je nahriaty na požadovanú teplotu, tak pri aktivovanej ochrane prehriatia kolektorov (viď kap. 2.11) bude teplo čerpané ďalej do zásobníka - potom je možné v noci touto funkciou teplotu zásobníka znížiť na požadovanú úroveň. Funkcia sa aktivuje v servisnom menu (viď menu "Service-Solar-Nig.Cool").

Činnosť je nasledovná: keď je teplota v zásobníku väčšia ako požadovaná, v čase od 22:00 do 5:00 bude zapnuté čerpanie tepla, ktoré vynesie teplo zo zásobníka cez kolektor. Keď teplota v zásobníku klesne na nastavenú úroveň proces bude ukončený.

Pri hydraulickom režime "Twins" (viď kap. 2.2) je teplo zo zásobníka vynášané cez chladnejší kolektor.

### 2.13 Reakcia regulácie na poruchy

V prípade výskytu poruchy snímačov reaguje regulátor takto:

- § porucha kolektorového snímača - teplotná kvapalina je čerpaná stále (až do odstránenia poruchy) a to postupne do jednotlivých výmenníkov podľa priorít (kým teplota nestúpne v nich na požadovanú hodnotu a potom na "MaxTemp" v prípade zapnutej ochrany kolektorov - vid' kap. 2.11). V prípade nedostatku slnečného žiarenia ale vynáša teplo z výmenníkov. V prípade porúch súčasne všetkých výmenníkov je čerpanie vypnuté.
- § režim "twins" - porucha niektorého kolektorového snímača - čerpadlo daného kolektorového poľa beží stále
- § poruchy snímačov súčasne všetkých výmenníkov - teplotná kvapalina je čerpaná stále, ak je teplota kolektorov väčšia ako 60°C (ale menšia ako 110°C) do okruhu s najvyššou prioritou, ktorý nie je ručne vypnutý.
- § porucha snímača niektorého okruhu - daný okruh nie je regulovaný (je preskočený v algoritme výberu okruhu pre čerpadlo a takisto je vypnutý pomocný ohrev, ak je určený pre tento okruh)
- § porucha snímača pomocného ohrevu Sh (pozícia s11) - pomocný ohrev je regulovaný podľa teploty príslušného výmenníka
- § porucha snímača pomocného ohrevu "wood" Sw (pozícia s3 alebo s4) - pomocný ohrev sa nezapne
- § porucha snímača spätného toku Sx (pozícia s5) - teplotný rozdiel kolektora bude 0°C, z toho vyplýva, že výkon kolektora bude stále nulový (a nebude akumulovaná energia).

### 2.14 Meranie energie

Regulátor umožňuje merať energiu dodanú do výmenníkov.

Energia je počítaná podľa vzťahu:  $Q=c.m.DT$ , kde  $c$  je merná tepelná kapacita,  $m$  je hmotnosť a  $DT$  je teplotný rozdiel prečerpanej teplotnosnej kvapaliny (Solaren).

Hmotnosť prečerpanej kvapaliny je počítaná zo vzťahu  $m=q.V$ , kde  $V$  je objem a  $q$  je hustota prečerpanej kvapaliny. Hustota je závislá od teploty. Objem je buď meraný impulzným prietokomerom (ktorý je pripojený na vstup D2, vid' kap. 5.2) alebo vypočítavaný podľa doby čerpania kvapaliny a prietoku za 1 minútu.

Teplotný rozdiel čerpanej kvapaliny je vypočítaný ako rozdiel medzi teplotou výstupu kolektora a teplotou na výstupe výmenníkov (snímač spätného toku), alebo je pevne určený ako parameter DiffTemp (vid' kap. 4.2). V druhom prípade je meranie len orientačné.

Merná tepelná kapacita a zmena hustoty kvapaliny v závislosti od teploty je počítaná pre kvapalinu Solaren (neriedenú) !

Energia je počítaná, t.j. je tu počítadlo energie, ktoré akumuluje prírastky (keď je teplotný rozdiel kolektorov kladný) dodanej energie po každej perióde. Potom je tu ešte počítadlo stratovej energie, ktoré akumuluje úbytky dodanej energie (keď je teplotný rozdiel kolektorov záporný). Počítadlá energie sa dajú vynulovať (vid' menu Records - Obr.11) alebo sa automaticky vynulujú po hodnote 1000MWh. Ďalej sú tu registre, ktoré akumulujú dennú energiu (za posledných 32 dní) - vid' kap. 2.15. Tieto údaje sú dostupné v menu "Records" (vid' Obr.11).

Okamžitý výkon kolektora je počítaný ako množstvo energie dodanej za určitý čas - periódu. Perióda je pri impulznom prietokomere čas medzi dvoma impulzmi, bez snímača prietoku je to 1 minúta.

## 2.15 Záznamy energie

Prístroj je vybavený dvoma skupinami registrov (viď menu "Records") na zaznamenávanie získanej energie, a to denné registre (1 na deň) a štvrt' hodinové registre (96 na deň), obidve skupiny sú pre posledných 31 dní plus aktuálny deň (0):

- ◆ denné registre ("Energ. D") - do nich je hodnota energie získanej kolektorom uložená po prechode dňa, t.j. po polnoci a nie po manuálnej zmene dátumu (z PC alebo z klávesnice). Zmenou dňa sa teda vynuluje akumulátor dennej energie a ten potom v priebehu dňa pripočítava energetické impulzy (t.j. prírastky dodanej energie po každej perióde).
- ◆ štvrt' hodinové registre ("Energ.QH") - do nich je hodnota energie ukladaná každých 15 minút, a to podľa času - na začiatku minút 0,15,30,45. Táto hodnota je rozdiel aktuálnej dennej energie a dennej energie spred pätnástich minút.

Tieto registre je možné prezerat' listovaním v menu regulátora (viď kap. 4.2 a Obr.11), alebo v programe EkoSolar, ktorý ich po spustení nahrá a uloží do PC, kde nie je obmedzenie na posledných 31 dní.

## 3 Ekvitermický regulátor

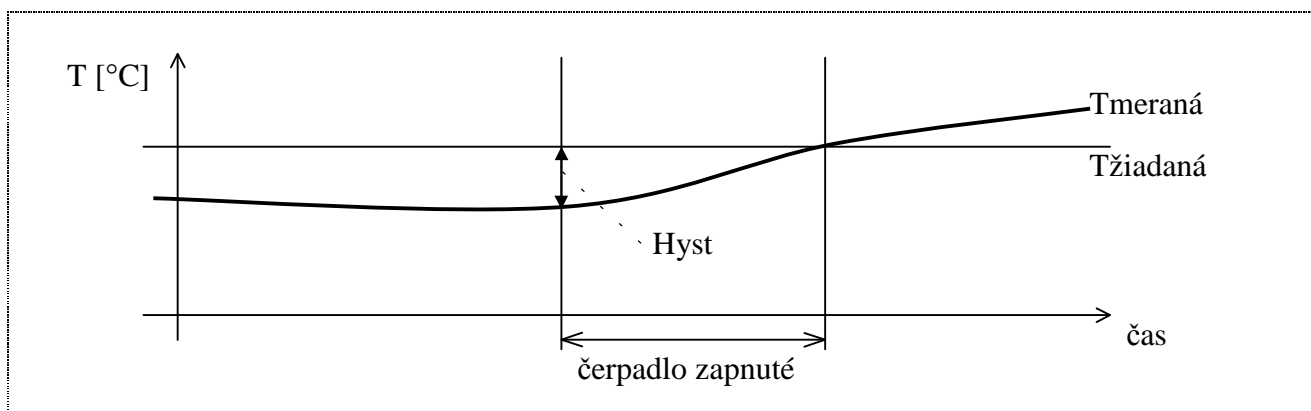
### 3.1 Princíp regulácie

Prístroj DX4112 obsahuje dva ekvitermické regulátory, kde každý má dve regulačné slučky. Regulačná slučka sa skladá z dvojice teplotných snímačov a akčného člena, ktorý ovláda zdroj tepla. Zdroj tepla je v tomto prípade horúca voda, ktorej teplota sa zmiešavacím ventilom (mixom) upraví na požadovanú hodnotu. Dva výstupy ovládajú pohyb mixu a ďalší ovláda obehové čerpadlo. Sú tu teda dve regulačné slučky:

1. regulačná slučka mixu - sníma teplotu vody výstupu z mixu a ovláda otváranie/zatváranie mixu. Teplotu reguluje podľa vonkajšej teploty a zadanej ekvitermickej krivky (viď kap.3.5)
2. regulačná slučka objektu - sníma teplotu objektu (napr. referenčnej miestnosti) a ovláda čerpadlo. Teplotu reguluje podľa týždenného programu. Viď ďalej kapitola 3.2.

### 3.2 Regulácia teploty objektu

Regulátor neustále cyklicky testuje teplotu v objekte a porovnáva ju s požadovanou hodnotou (týždenný program). Regulácia je dvojpohová - požadovaná teplota je regulovaná s hystereziou: výstup (čerpadlo) je zapnutý, ak je nameraná teplota menšia od požadovanej minimálne o hodnotu hysterezie (viď Menu-Servis-Hyst), a je vypnutý, ak je nameraná teplota väčšia od požadovanej (viď Obr.6).



Obr.6 Princíp regulácie teploty objektu

Požadovaná teplota okruhu je daná teplotným profilom dňa, ktorý je určený na každý deň v týždni v položke "Mix-WeekProg" (viď kap. 3.3), alebo je to temperačná teplota, keď je režim temperácie (viď kap. 3.7).

### 3.3 Týždenný program

Týždenný program predstavuje pridelenie teplotných profilov jednotlivým dňom týždňa. Táto požiadavka logicky vyplýva z nutnosti použiť iné rozloženie požadovaných teplôt objektu počas dňa v pracovný deň, inú cez víkend a sviatky (prípadne delenie dní podľa iného kritéria).

Ak sa vytvorí banka profilov (viď kap. 3.4), je úloha vytvoriť resp. zmeniť program pre deň týždňa triviálna - priradí sa číslo profilu.

Príklad na týždenný program:

Objekt	Pond.	Utor.	Streda	Štvrt.	Piatok	Sobot.	Nedeľa
M1	01	02	02	02	03	11	12

### 3.4 Profil

Pod profilom sa v ďalšom texte rozumie priradenie niekoľkých časových úsekov (krokov) dňa v týždni kde je definovaná teplota pre každý úsek. Definícia profilu vychádza z požiadavky regulovať teplotu od plynutia času. Profil dňa je postupnosť dvojíc (čas aktivácie [hh:mm], teplota).

Z hľadiska tvorby profilov sú výhodné určité konvencie:

1. na rozlíšenie profilov je zavedené ich číselné označovanie 01 až 20.
2. časy sú zadávané v rastúcom poradí (je to nutná podmienka)
3. hodnota (00:00,teplota), čiže nulový čas aktivácie uvedený v inom než 1.kroku sa pokladá za ukončovaciu postupnosť pri prehľadávaní profilu, tým sa dosiahne premenná dĺžka profilov t.j. profil môže mať 1 až maximálny (8) počet krokov.
4. teplota posledného kroku profilu platí aj na začiatku profilu až po prvý časový údaj - z toho vyplýva, že ak má profil iba jeden krok, čas aktivácie môže byť ľubovoľný - teplota tohto kroku platí po celý deň
5. existuje špeciálny profil č.00 (nedá sa editovať), ktorý zabezpečí vždy vypnutie riadeného okruhu.

Profil dňa potrebuje teda nastavenie minimálne jednej dvojice údajov : času aktivácie [hod:min] a definovanie požadovanej teploty [teplota v °C].

Regulátor umožňuje vytvoriť max. 20 rôznych profilov.

### 3.5 Zmiešavací ventil

Zmiešavací ventil (mix) mieša studenú a teplú vodu na požadovanú teplotu - tá je zadaná priamo (viď kap.4.2) alebo je závislá od vonkajšej teploty - ekvitermická regulácia.

Z rozdielu požadovanej a zmeranej teploty výstupnej vody ( $dT = T_m - T_{mix}$ ) ako aj užívateľom nastavených parametrov (P,I,D) určí smer (otvor, zatvor) a dobu pohybu mixu (regulácia sa uskutočňuje v diskretných krokoch). Prístroj potom čaká dobu "Delay" na odozvu na zmenu akčnej veličiny. Tento cyklus sa neustále opakuje. Aby sa zabránilo kmitaniu mixu v oblasti požadovanej teploty je ponechaná možnosť nastaviť hluché pásmo "Hyst" kde sa zastaví pohyb mixu.

Približný výpočet dĺžky trvania určuje vzorec:  $PM = (P+I+D)*dT - (P+2D)*dT(-1) + D*dT(-2)$ , kde  $dT(-1)$  a  $dT(-2)$  sú rozdiely teplôt z predchádzajúcich krokov

Ak vypočítaná hodnota prekročí čas daný parametrom *DlhyKrok* (viď "Mix-Param.MX-Step reg-Long"), skráti ho na túto hodnotu. Ak vypočítaná hodnota je menšia ako parameter *DlhyKrok*, skráti ho na hodnotu *KratkyKrok* (viď "Mix-Param.MX-Step reg-Short").

Ďalšie funkcie mixu:

- obmedzená maximálna doba posuvu mixu jedným smerom (parameter "Mix-Param.MX-Max.move"). Počítadlo doby posunu sa vynuluje pri zmene smeru pohybu mixu (nie pri zastavení).
- ak nebeží čerpadlo (viď "Servis-MixX-Move Mix") možnosť zablokovať posun mixu, zatvoriť mix alebo otvoriť mix.
- blokovanie čerpadla, ak je nízka teplota vody (a mix je otvorený) - čerpadlo je vypnuté, ak  $T_{mix} < T_{off}$  a zapnuté, ak  $T_{mix} > T_{on}$  (viď kap. 4.2).
- periodické prečerpávanie kvôli meraniu teploty (menu "Servis-MixX-... CheckTem=Yes" - viď Obr.16), Využívané môže byť počas blokovania čerpadla.
- pravidelne úplné otvorenie a zatvorenie mixu (a prečerpávanie) raz za týždeň (nedeľa 12:00) ako ochrana pred zanesením ventilu

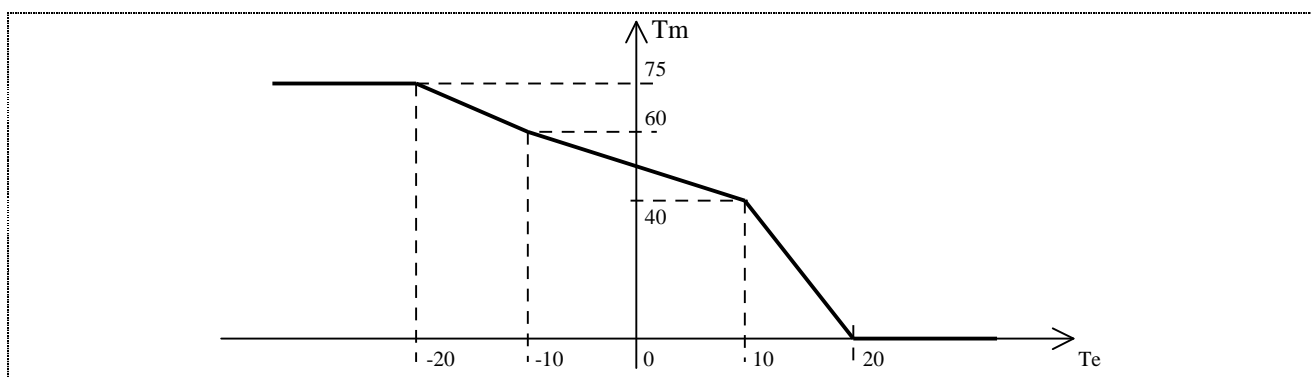


### Požadovaná teplota mixu odvodená od vonkajšej teploty

Závislosť teploty výstupnej vody na vonkajšej teplote je daná tabuľkou Eqit.tab. Závislosť je po úsekoch linearizovaná priamka ( $T_{vv}=k \cdot T_e+q$ ), pričom sa zadávajú začiatkové a koncové body úsečiek intervalov, v rámci intervalu sa hodnota interpoluje (viď príklad na Obr.7). Regulátor umožňuje maximálne 8 intervalov, minimálne 2.

Pre určenie hodnoty teploty výstupnej vody platia určité pravidlá:

1. Hodnoty vonkajšej teploty musia byť usporiadané vo vzostupnom poradí
2. Hodnota teploty výstupnej vody je interpolovaná medzi krajnými bodmi
3. Ak je vonkajšia teplota mimo rozsah tabuľky, pre teplotu vody sa určia príslušné hraničné teploty
4. Pri nefunkčnom snímači vonkajšej teploty sa teplota výstupnej vody určí ako keby bola vonkajšia teplota  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
5. Krok, ktorého hodnota  $T_e=0$  je ukončovacím, t.j. umožňuje premenlivý počet intervalov
6. interval hodnôt pre vonkajšiu teplotu je  $-99 \dots +99\text{ }^{\circ}\text{C}$ , interval hodnôt pre požadovanú teplotu je  $0 \dots +99\text{ }^{\circ}\text{C}$



Obr.7 Príklad prevodovej tabuľky v bodoch:  $(-20,75)$ ,  $(-10,60)$ ,  $(0,50)$ ,  $(10,40)$ ,  $(20,0)$ ,  $(0,0)$

### 3.6 Nočný (útlmový) režim

Regulátor DX4112 umožňuje vybrať požadovanú teplotu mixu z jednej z dvoch ekvitermických tabuliek. Normálne pracuje podľa ekvitermickej tabuľky č.1 (denný režim), ale keď je útlmový režim, regulátor pracuje podľa ekvitermickej tabuľky č.2 (nočný režim).

Útlmový režim môže byť aktivovaný:

- ◆ externe - ak je na prepínanie režimu použitý digitálny vstup D3 (viď kap. 5.2, musí byť nastavený v servisnom menu na "Service-Use D3=Night M."), útlmový režim je keď je aktívny (skratovaný) vstup regulátora D3

### 3.7 Režim temperácie

V čase dlhšej neprítomnosti nie je potrebné prestavovať týždenné programy pre reguláciu objektu (viď kap. 3.2) - stačí prepnúť regulátor do režimu temperácie (útlmu) - vtedy je okruh regulovaný podľa temperačnej teploty bez ohľadu na týždenný program.

Režim temperácie môže byť aktivovaný:

- ◆ externe - ak je na prepínanie režimu použitý digitálny vstup D3 (viď kap. 5.2, musí byť nastavený v servisnom menu na "Service-Use D3=Temper."), režim temperácie je keď je aktívny (skratovaný) vstup regulátora D3.

### ***3.8 Reakcia regulácie na poruchy***

V prípade výskytu poruchy snímačov reaguje regulátor takto:

§ porucha snímača teploty objektu - daný objekt nie je regulovaný (je stále vypnutý)

§ porucha snímača teploty mixu - mix nie je regulovaný

§ porucha snímača vonkajšej teploty -  $T_e=0$  pre prevodovú tabuľku  $T_e \rightarrow T_m$

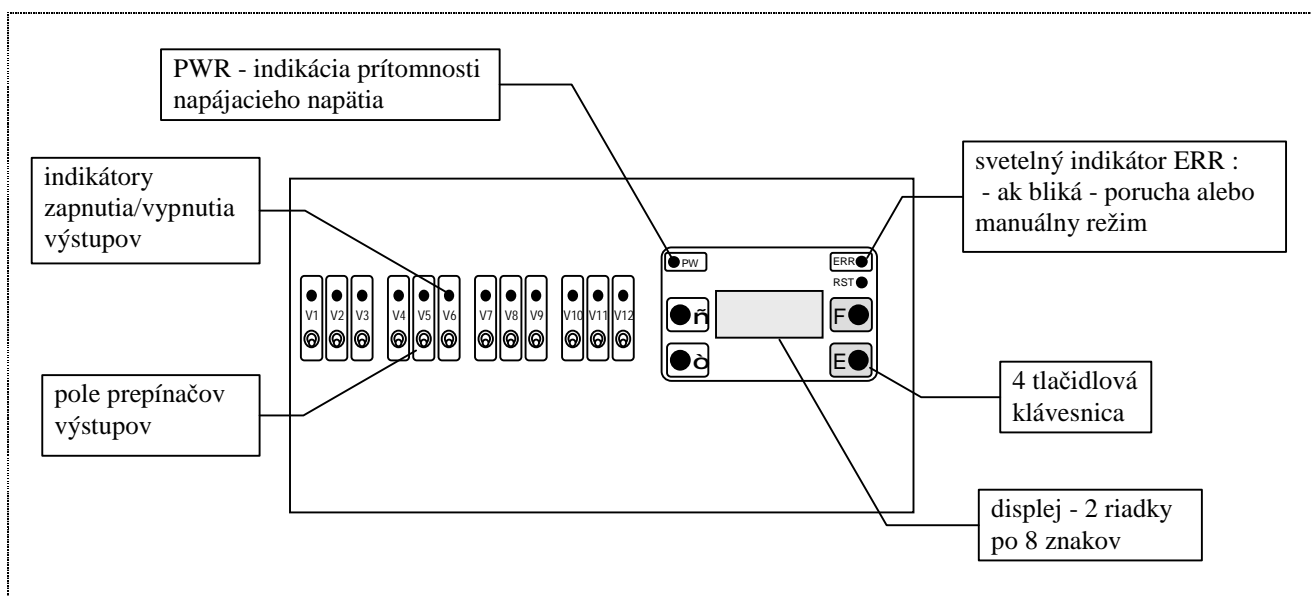
Indikátor poruchy ERR neblinká, ak je požadovaný profil pre daný deň v týždni (týždenný program) nulový!

## 4 Obsluha zariadenia

### 4.1 Popis zariadenia

Regulátor DX4112 má na prednom paneli displej (dva riadky po 8 znakov), ovládacie prvky pozostávajúce zo štyroch klávesov, 2 svetelné indikátory (PWR a ERR) a dvanásť prepínačov výstupov (viď Obr.8).

Prostredníctvom displeja a ovládacích prvkov je možné získať prehľad o stave regulácie, zistiť hodnoty nameraných a požadovaných veličín, editovať požadované parametre, atď. Prístup k jednotlivým položkám je riešený formou menu.



Obr.8 Predný panel regulátora DX4112

Ovládacie prvky pozostávajú zo štyroch tlačidiel, ktoré umožňujú nastavenie všetkých parametrov riadenia systému. Význam jednotlivých klávesov:

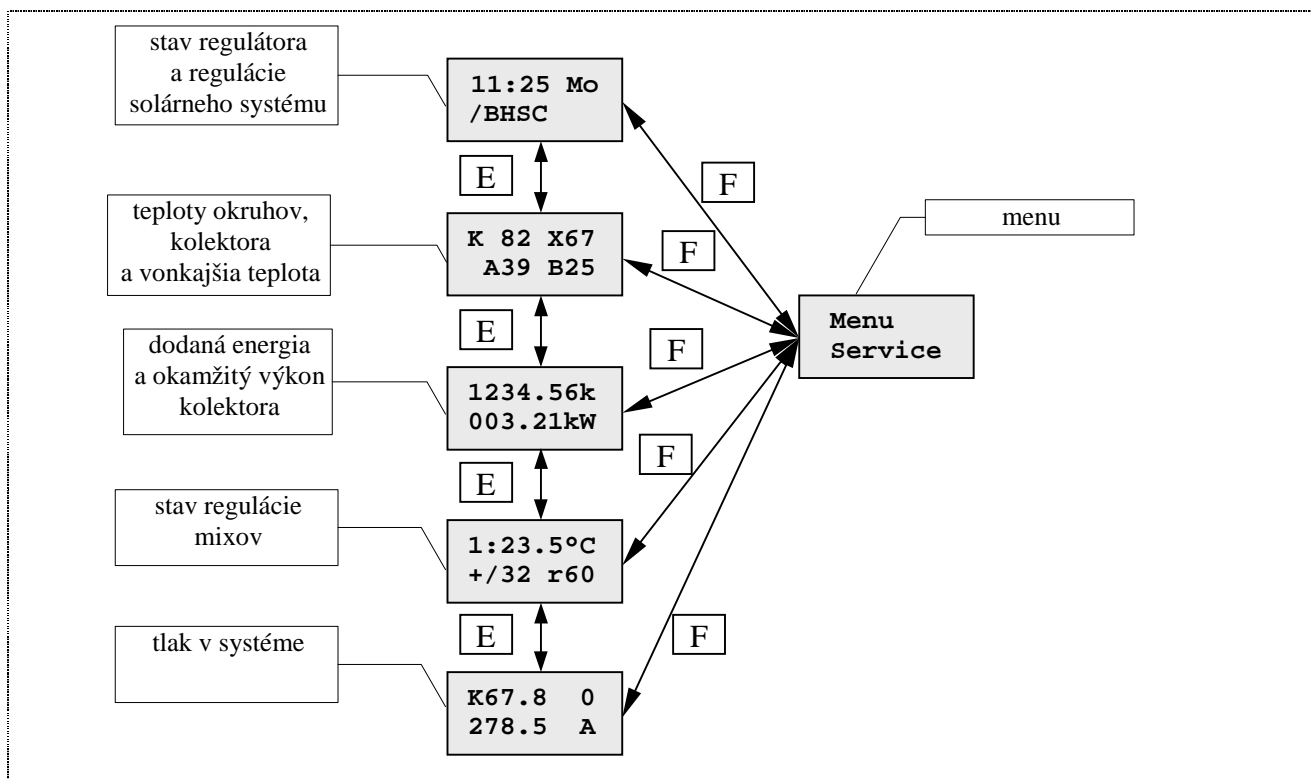
- F** ... funkčný kláves - pri zmene údajov (editovaní) zrušenie zmeny (Escape) a návrat o krok späť, v menu späť na vyššiu úroveň
- E** ... pri editovaní parametra potvrdenie platnosti nastaveného údaja (Enter) - zabezpečí uloženie údaja, a presun na ďalšiu položku
- ... prechod medzi položkami vo zvolenom smere, po stlačení klávesu zvýšenie hodnoty o 1, po sekundovom držaní rýchle automatické zvyšovanie hodnoty
- ... prechod medzi položkami vo zvolenom smere, po stlačení klávesu zníženie hodnoty o 1, po sekundovom držaní rýchle automatické znižovanie hodnoty
- - ... súčasné stlačenie šípiek - nastavenie minimálnej hodnoty pre editovanú hodnotu

Nad displejom regulátora sú 2 svetelné indikátory (PWR až ERR), ktoré indikujú:

- PWR - prítomnosť napájacieho zdroja
- ERR - systémová porucha (ERR bliká) - chyba snímača, manuálny režim alebo vnútorná porucha regulátora (viď kap. 4.4)

Na ľavej strane panela je umiestnené pole prepínačov výstupov, ktorým sa dajú jednotlivé výstupy manuálne vypnúť (poloha '0'), zapnúť (poloha '1') alebo ponechať v režii regulátora (poloha 'A'). Stav výstupov je indikovaný svetelnými indikátormi umiestnenými nad prepínačmi. **Počas automatickej prevádzky prepínače musia byť prepnuté v polohe 'A'**. Manuálne riadenie doporučujeme iba počas inštalácie systému na odskúšanie činnosti akčných členov.

Počas celého procesu regulácie poskytuje DX4112 zobrazenie prevádzkových údajov na displeji v štyroch oknách (pri použití snímača tlaku päť okien). Medzi týmito oknami sa prepína klávesom "E" (viď Obr.9). Ich popis je v kapitole 4.3. Po stlačení klávesu "F" sa zobrazí menu, v ktorom sa nastavujú požadované parametre regulácie, dátum, čas a servisné parametre. Popis menu je uvedený v kapitole 4.2.



Obr.9 Prepínanie medzi zobrazovaniami stavu regulácie a menu

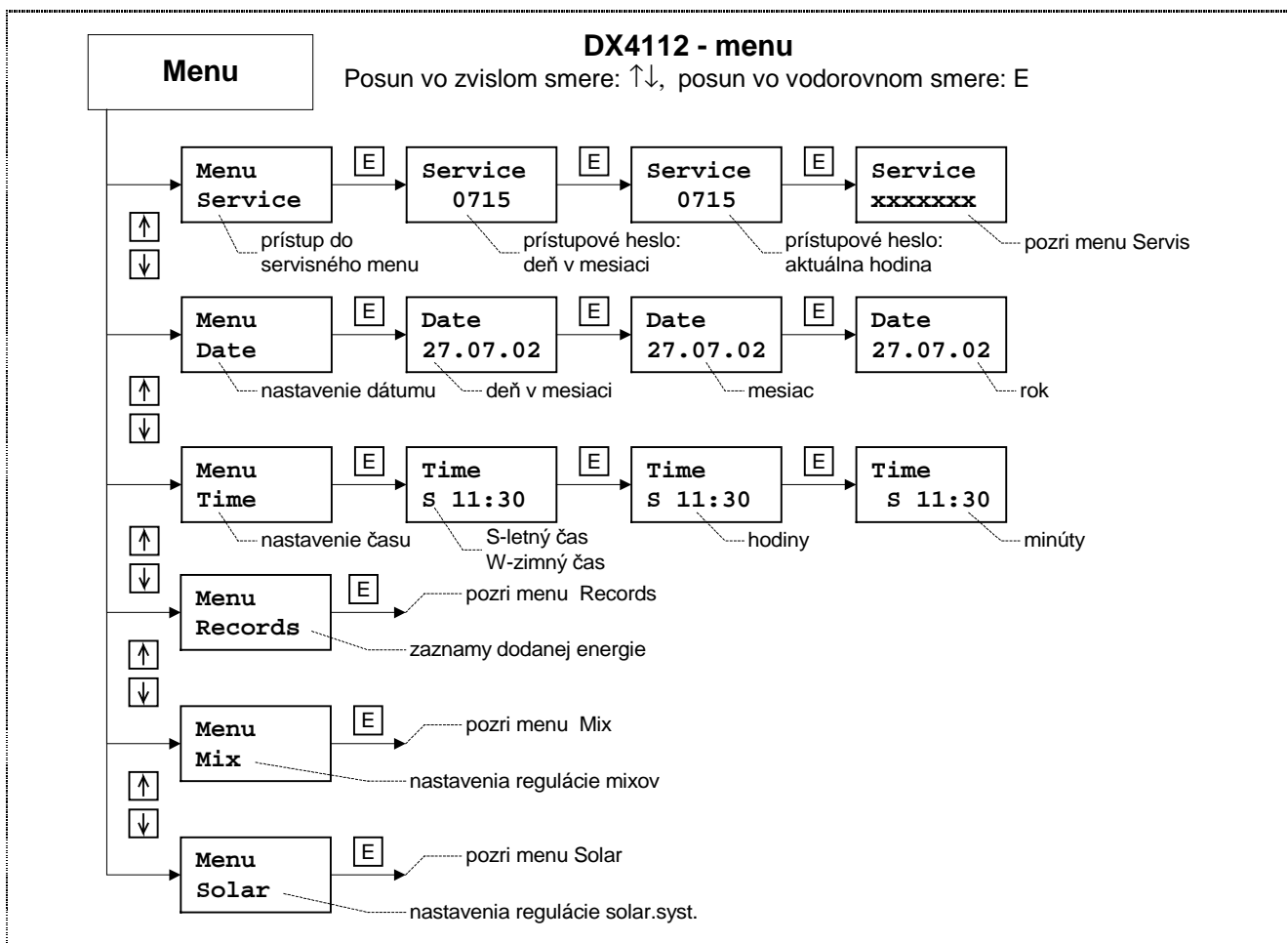
## 4.2 Štruktúra menu

Do menu sa dá dostať po stlačení klávesu "F", ak je aktívne zobrazovanie stavu regulácie. Položky vyberajú klávesmi -, , vstupuje sa do nich klávesom "E", vystupuje klávesom "F". Položka, ktorú je možné meniť, bliká. V prípade prekročenia jej maximálnej hodnoty sa nastaví jej minimálna hodnota a naopak.

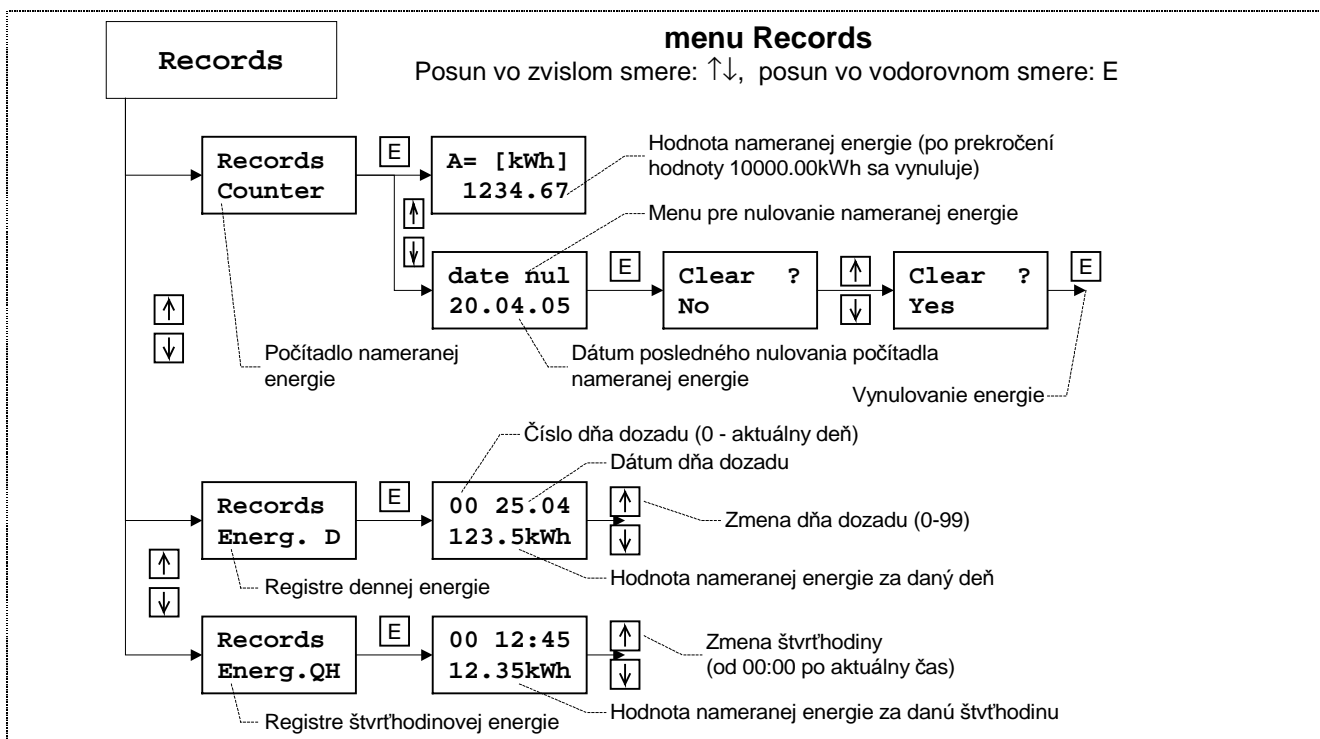
### Položky hlavného menu

V menu sú tieto položky:

- ◆ **Service** - nastavenie servisných parametrov (viď Obr.15).
- ◆ **Date** - zmena dátumu. Najskôr sa edituje deň v mesiaci, potom mesiac a nakoniec rok. V prípade zle zadaného dátumu sa kurzor znova presunie na položku dňa.
- ◆ **Time** - nastavenie času. Najskôr sa nastavuje letný(S)/zimný(W) čas (po zmene pridá alebo uberie jednu hodinu), potom sa editujú hodiny a nakoniec minúty.
- ◆ **Records** - registre dodanej energie (viď Obr.11):
  - Counter - počítadlo (akumulátor) dodanej energie - akumuluje energiu od vynulovania, po stlačení E je tu možnosť vynulovania
  - Energ. D - registre dennej energie pre posledných 31 dní
  - Energ. QH - registre štvrt' hodinovej energie pre aktuálny deň
- ◆ **Mix** - menu pre nastavenie parametrov ekvitermickej regulácie zmiešavacích mixov (viď Obr.13)
- ◆ **Solar** - menu pre nastavenie parametrov regulácie solárneho systému (viď Obr.12)



Obr.10 Menu regulátora DX4112 - menu pre servis je popísané na Obr.15

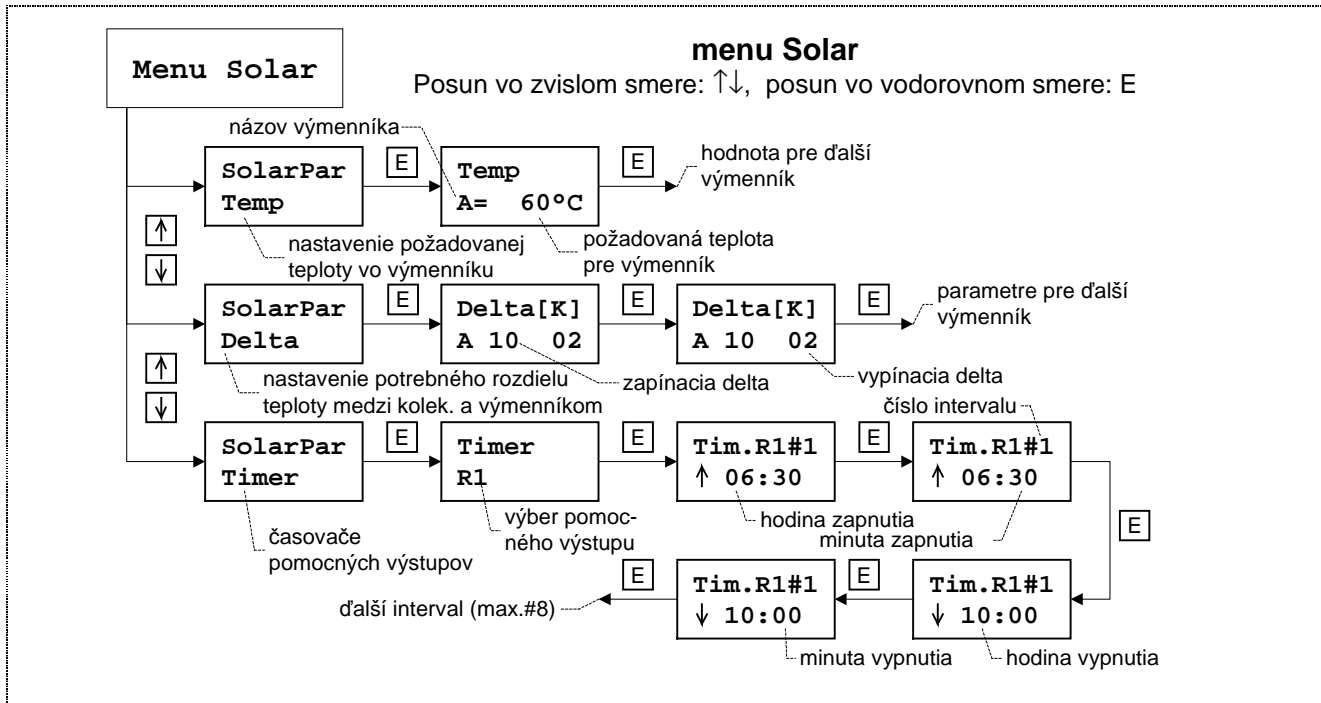


Obr.11 Menu Records

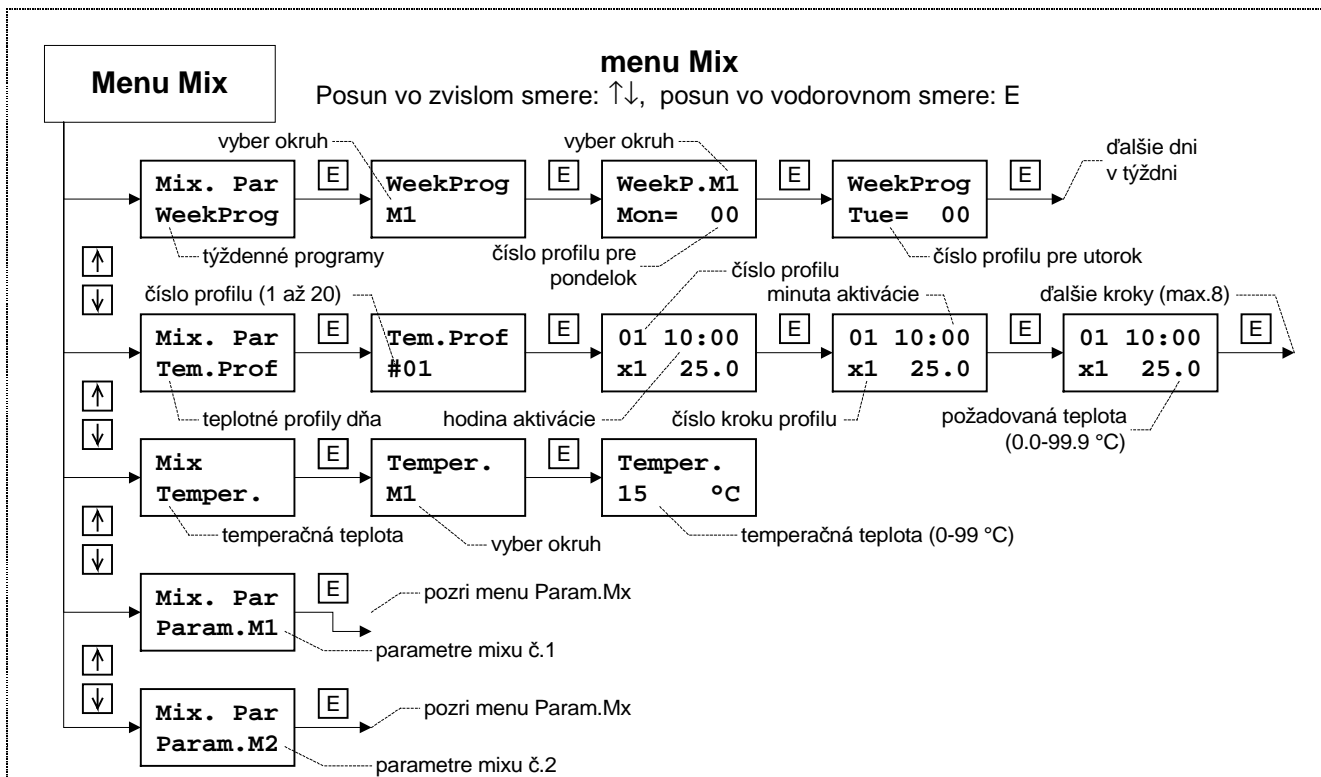
**Položky v menu Solar:**

- ◆ **Temp** - nastavenie požadovaných teplôt pre všetky výmenníky (hodnota je v °C)

- ♦ **Delta** - nastavenie zapínacieho a vypínacieho teplotného rozdielu Delta pre všetky okruhy regulátora (hodnota je v Kelvinoch). Zapínacia Delta (Delta ON - "↑") - minimálny potrebný rozdiel medzi teplotou kolektora a teplotou výmenníka, aby mohlo byť začaté čerpanie tepla z kolektora do výmenníka (viď kap. 2.1). Vypínacia Delta (Delta OFF - "↓") - minimálny rozdiel medzi teplotou kolektora a teplotou výmenníka, keď bude ukončené čerpanie tepla z kolektora do výmenníka (viď kap. 2.1).

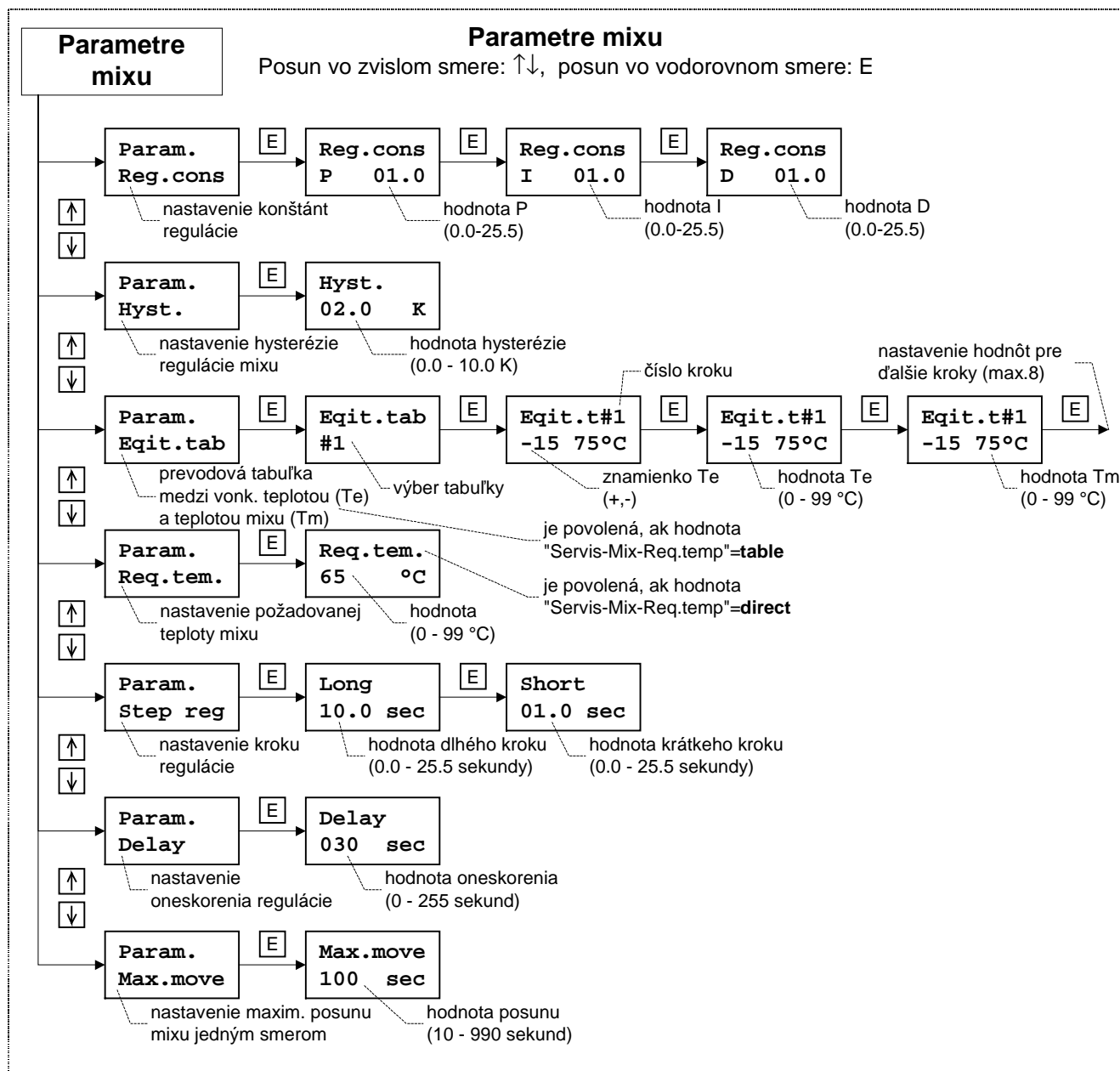


Obr.12 Menu Solar - parametre regulácie solárnych systémov



Obr.13 Menu Mix - nastavenie pre regulátory zmiešavacích mixov

- ◆ **Timer** - nastavenie časovača- maxim. 8 časových intervalov za deň (00:00-23:59). Najskôr sa zadá čas zapnutia, potom čas vypnutia. Časy musia byť usporiadané vzostupne. Čas vypnutia môže byť aj 00:00 - vtedy vypne v čase 24:00, ak to nie je v prvom intervale. Položka **Timer** je prístupná v menu len vtedy, keď je použitý niektorý pomocný výstup ako pomocný ohrev alebo časovač.



Obr.14 Menu Mix - param.Mx

**Položky v menu Mix:**

Sú tu tieto položky (viď Obr.13):

- ◆ **WeekProg** - týždenný program pre jednotlivé regulované objekty mixov (viď kap. 3.3)
- ◆ **Tem.Prof** - banka teplotných profilov dna (viď kap. 3.4)
- ◆ **Temper.** - temperačné teploty (viď kap. 3.7)
- ◆ **Param.M1** - parametre pre mix č.1 (viď Obr.14), ich funkčnosť je vysvetlená v kapitole 3.5:
  - **Reg.Cons** - nastavenie konštánt PID regulácie mixu. Postupne sa nastavujú v poradí: P (proporcionálna), I (integračná) a D (derivačná) konštanta
  - **Hyst.** - hysterézia regulácie mixu

- Req.tem. - požadovaná teplota výstupnej vody z mixu. Povolená je, ak má položka "Servis-Mix-Req.temp" hodnotu "direct".
- Eqit.tab - prevodové (ekvitermické) tabuľky medzi vonkajšou teplotou a požadovanou teplotou výstupnej vody z mixu. Tab. č.1 je pre denný a tab. č.2 je pre nočný režim (viď kap. 3.6). Povolená je, ak má položka "Servis-Mix-Req.temp" hodnotu "table".
- Step reg - kroky regulácie (otvárania/zatvárania) mixu - dlhý a krátky.
- Delay - dopravné oneskorenie medzi zmenou akčnej veličiny (otvorením/zatvorením mixu) a zmenou teploty na snímači.
- Max Move - maximálna doba posunu mixu jedným smerom.
- ◆ **Param.M2** - parametre pre mix č.2 (viď Obr.14), tie isté ako pre mix č.1

### Servisné nastavenia

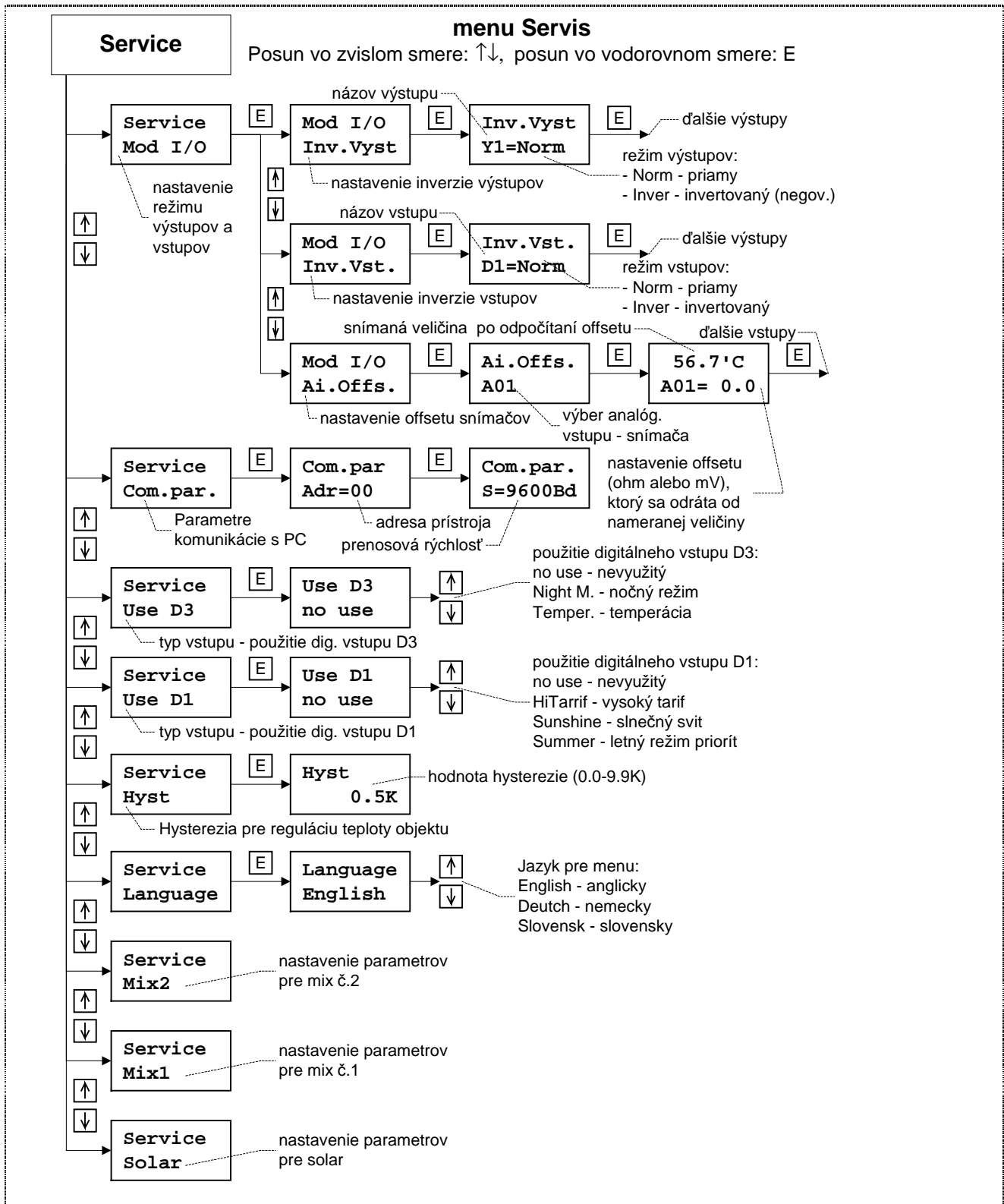
Prístup k servisným nastaveniam je na Obr.15. Servisné nastavenia sú parametre systému, ktoré je potrebné nastaviť len pri inštalácii, preto je ich možné editovať až po zadaní hesla "ddhh", kde dd je deň v mesiaci a hh je hodina. Sú tu tieto položky:

- ◆ **Mode I/O** - parametre vstupov a výstupov:
  - Inv. Out - nastavenie inverzie výstupu - priamy (Norm) alebo negovaný (Inver). Ak je výstup negovaný, pre regulátor to znamená, že výstup je vtedy zapnutý, ak svetelný indikátor výstupu nesvieti.
  - Inv. Inp. - inverzia digitálnych vstupov DI1-DI3 (normal/inverz)
  - Ai.Offs. - kalibrácia offsetu snímačov
- ◆ **Com.par.** - komunikačné parametre: adresa a prenosová rýchlosť.
  - Adr - adresa prístroja (0-19). Má význam keď je na linke viacej regulátorov, ináč musí mať hodnotu 0.
  - S - prenosová rýchlosť (1200, 2400, 4800 alebo 9600 Baudov)
- ◆ **Use D3** - typ použitia digitálneho vstupu D3: "no use" - nevyužitý, "Night M." - nočný režim, "Temper." - teplota
- ◆ **Use D1** - typ použitia digitálneho vstupu D1: "no use" - nevyužitý, "HiTariff" - vysoký tarif energie (vypnutie pomocného ohrevu - viď kap. 2.8), "Sunshine" - slnečný svit (viď kap. 2.6), "Summer" - prepínanie režimu priorít (viď kap. 2.10)
- ◆ **Hyst** - hysterézia regulácie pre reguláciu teploty objekty (viď kap. 3.2)
- ◆ **Language** - výber jazyka pre menu
- ◆ **Mix2** - konfiguračné parametre pre reg. mixu č.2
- ◆ **Mix1** - konfiguračné parametre pre reg. mixu č.1
- ◆ **Solar** - konfiguračné parametre pre solárny systém

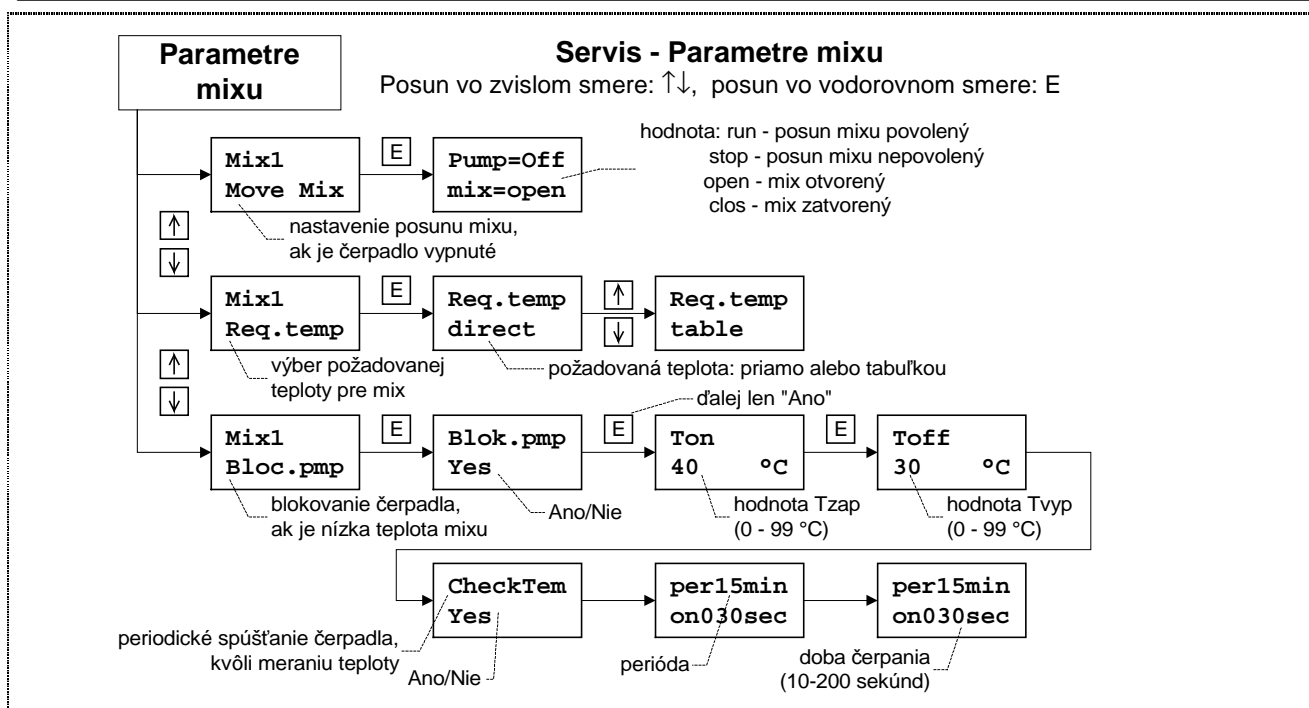
### Servisné parametre regulátorov mixov:

- ◆ **Req.temp** - určenie zdroja požadovanej teploty mixu - buď priamo (viď "Mix. Par-Param.Mx-Req.tem.") alebo v závislosti od vonkajšej teploty pomocou prevodovej tabuľky (viď "Mix. Par-Param.Mx -Eqit.tab") - ekvitermická regulácia.
- ◆ **Move Mix** - určuje, či regulácia mixu je závislá od chodu čerpadla. Ak čerpadlo nebeží: mix sa nebude posúvať ("stop") alebo mix bude zatvorený ("clos") alebo mix bude otvorený ("open") alebo mix bude regulovaný ("run").
- ◆ **Bloc.pmp** - blokovanie chodu čerpadla, ak je teplota výstupu z mixu nízka a mix je otvorený. Ďalej sú tu dve teploty - zapínacia a vypínacia (viď kap. 3.5). Potom je tu možnosť počas blokovania povoliť periodické prečerpanie kvôli meraniu teploty.





Obr.15 Menu Servis

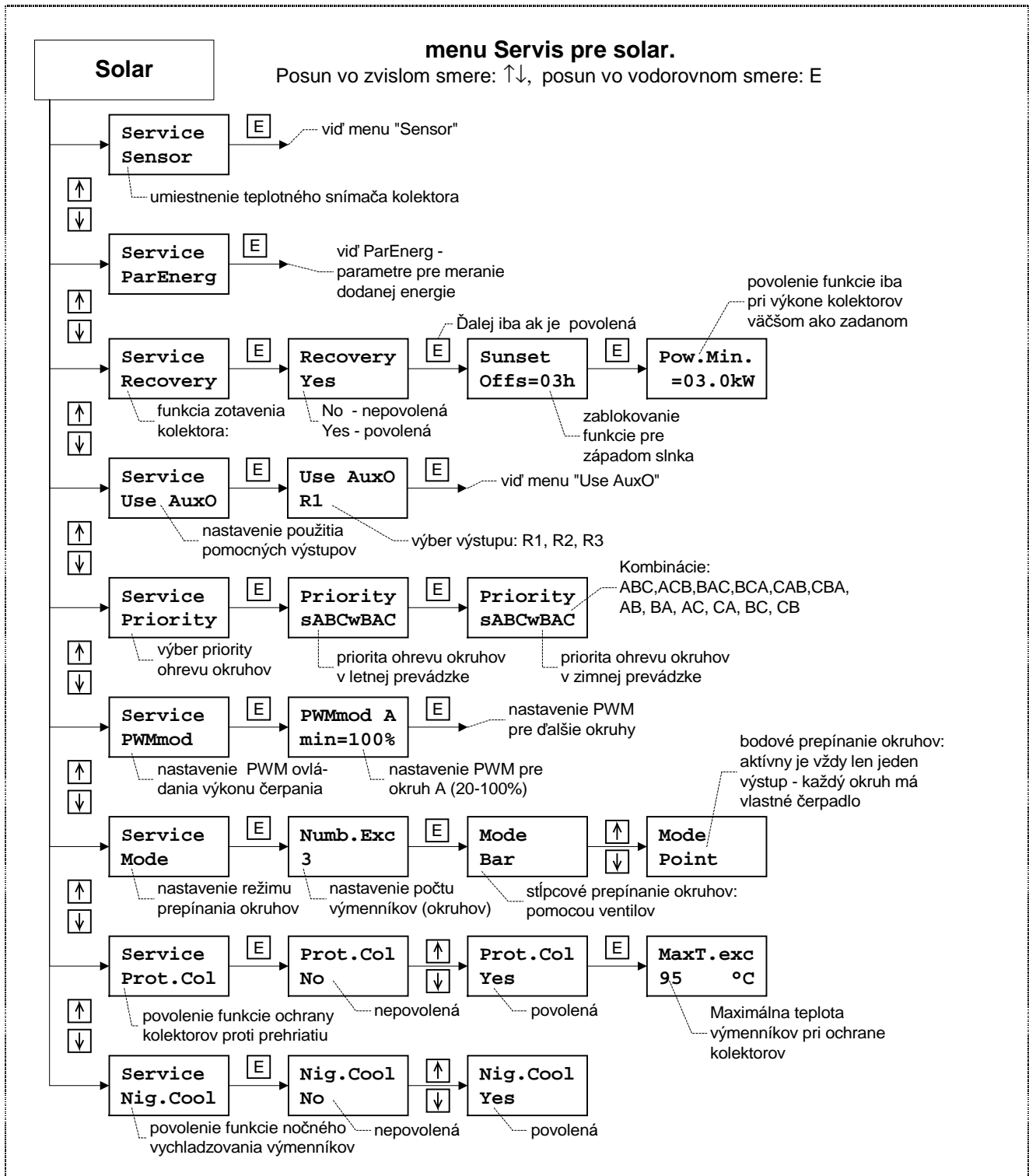


Obr.16 Menu pre servisné parametre mixu

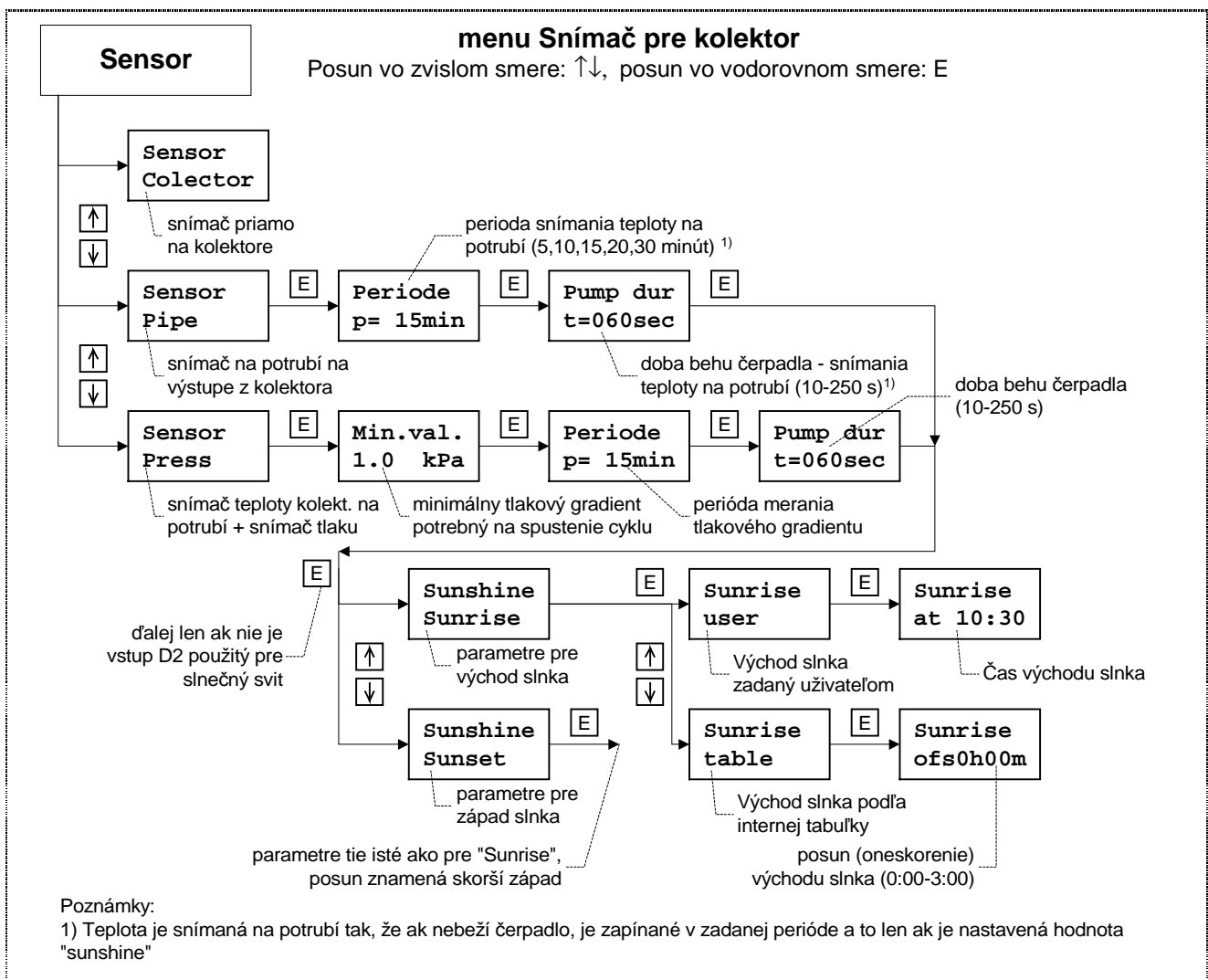
**Servisné parametre regulátora solárnych systémov:**

- ◆ **Sensor** - výber umiestnenia kolektorového snímača teploty (viď kap. 2.6 a Obr.18). Sú tu možnosti:
  - Colector - priamo na kolektore
  - Pipe - na výstupnom potrubí z kolektora (ak je kolektor vákuový).
 Po výbere tejto položky sa postupne zobrazia okna, kde sú ponúknuté ešte ďalšie parametre:
  - Periode - perióda čerpania kvapaliny z kolektora kvôli meraniu teploty (5,10,15,20 alebo 30 minút)
  - Pump dur - doba čerpania kvapaliny z kolektora kvôli meraniu teploty (10 až 250 sekúnd).
  - Sunshine - určenie parametrov času slnečného svitu (ak nie je použitý externý snímač slnečnej intenzity pre digitálny vstup D1 - viď "Service-Use D1" a viď kap. 5.2 - Obr.28), podľa tabuľky (viď kap. 2.6) alebo pevným časom, samostatne pre východ a západ slnka
- Press - na potrubí z kolektora so snímačom tlaku. Sú tu ešte položky:
  - Min.val. - tlakový gradient, pri ktorom je spustené čerpanie kvapaliny kvôli meraniu teploty
  - Periode - perióda merania tlakového gradientu (5,10,15,20,30 minút)
  - Pump dur - dĺžka čerpania (kvôli zmeraniu teploty) po dosiahnutí tlakového gradientu (10-250 sek.)
  - Sunshine - viď vyššie (Pipe)
- ◆ **ParEnergy** - nastavenie parametrov pre meranie energie dodanej kolektorom (viď Obr.19):
  - Flow - nastavenie prietoku - ak je použitý impulzný prietokomer (Flow imp=Yes), prietok sa zadáva v litroch na impulz, ak nie je použitý prietokomer, prietok sa zadáva v litroch za 1 minútu
  - BackTemp - použitie snímača teploty spätného toku (Yes/No). Ak nie je použitý, je potrebné zadať teplotnú diferenciu kolektora (medzi vstupom a výstupom).
  - Clear En - nulovanie akumulátora dodanej energie

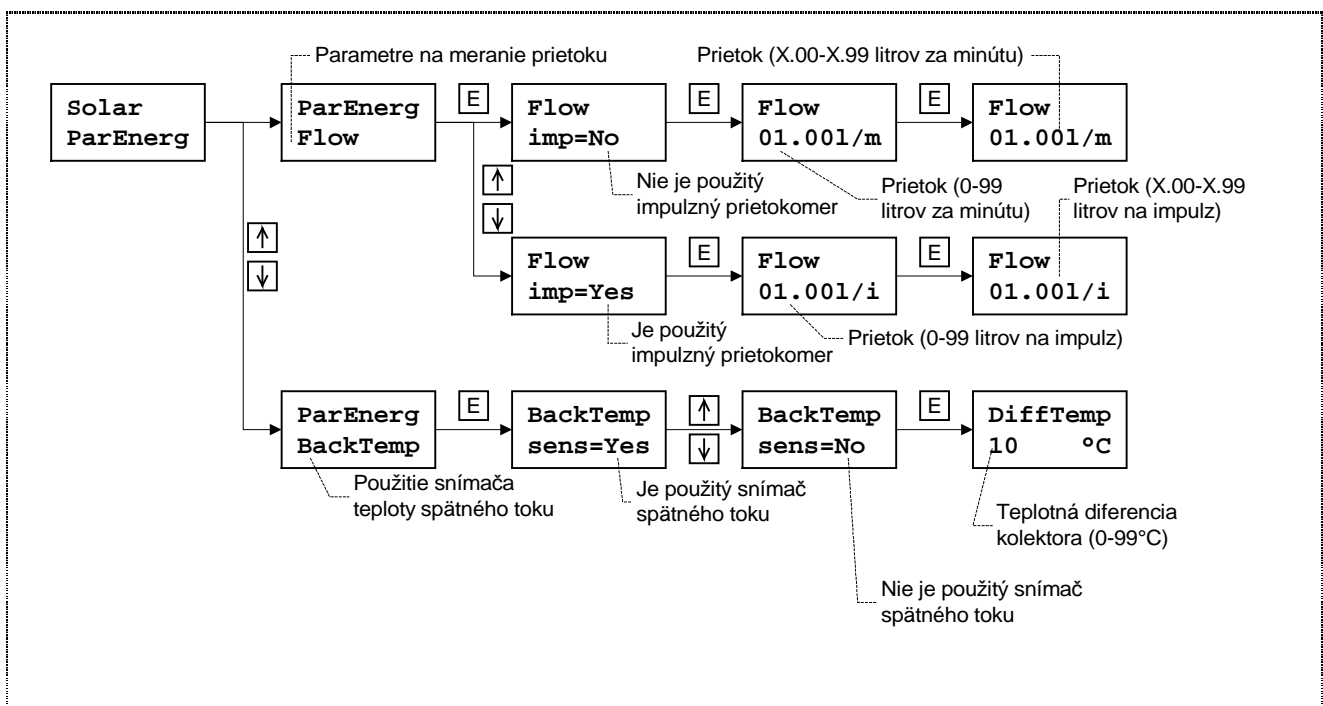
- ◆ **Recovery** - povolenie alebo zakázanie funkcie zotavenia kolektora (Yes/No) (viď kap. 2.4), ak áno, potom sú tu ďalšie parametre:
  - Sunset Offs - počet hodín, o ktoré bude oproti západu slnka skorej zablokovaná funkcia zotavenia,
  - Pow.Min. - minimálny požadovaný výkon kolektorov, aby mohol byť spustený cyklus zotavenia.
- ◆ **Use AuxO** - použitie pomocných výstupov (R1, R2, R3) - viď Obr.20. Najskôr sa vyberie výstup, ktorý sa bude konfigurovať. Potom sa vyberie funkcia, ktorú má reprezentovať:
  - Heating - pomocný ohrev - viď kap. 2.6. Ďalej sa vyberie výmenník, pre ktorý bude pom. ohrev použitý. Následne sa zadáva položka ("Use sens"), či sa použije na meranie teploty zásobníka snímač s11 (ktorý sa umiestni na vyššiu hladinu - viď príklad na Obr.2, Obr.3 a Obr.4 - snímač Sh). Potom je tu nastavenie parametrov - vypínacia teplota Toff a zapínacia teplota Ton a nakoniec sa nastaví parameter max. výkonu kolektorov, keď môže byť súčasne aktívny pomocný ohrev ("Mx.pow.C").
  - Sec.Pump - čerpadlo sekundárneho okruhu - viď kap.2.9, ďalej sa vyberie výmenník, pre ktorý bude sek. čerpadlo použité, potom parametre oneskorenia DelB (oneskorený štart čerpania) a DelP (oneskorené vypnutie čerpania po vypnutí primár. okruhu), ďalej sa zadáva položka CheckTem, či je snímač teploty umiestnený na potrubí (podobne ako na potrubí kolektora - viď položka "Sensor-Pipe"). Ak áno, potom treba nastaviť parametre periódy a dĺžky prečerpávania pre meranie teploty (viď kap. 2.9).
  - Timer - časovač - časy sa nastavujú v menu SolarPar-Timer
  - Circul. - periodický časovač. Ďalej nasleduje nastavenie parametrov cirkulačného časovača - periódy a dĺžky.
  - Wood - monitorovaný pomocný ohrev (napr. kotol na drevo) - viď kap. 2.8. Najskôr sa vyberie výmenník, pre ktorý bude pom. ohrev použitý, následne sa zadáva položka, či sa použije na meranie teploty pre pom. ohrev snímač s11, ktorý sa umiestni na vyššiu hladinu. Ďalej je tu nastavenie minimálnej a maximálnej teploty (Ton a Toff), a nakoniec sa nastaví zapínacia a vypínacia delta.
- ◆ **Priority** - nastavenie priority prepínania okruhov (viď kap.2.1) pre letný (s) a pre zimný čas (w). Sú tu možnosti: ("ABC", "ACB", "BAC", "BCA", "CAB", "CBA", "AB", "BA", "AC", "CA", "BC", "CB") - z nich vyplýva, že je možnosť aj vynechať okruh..
- ◆ **PWMmod** - regulácia výkonu čerpadiel (viď kap.2.5) pre všetky okruhy (20-100%). Ak má hodnotu 100%, výkon nebude ovládaný
- ◆ **Mode** - nastavenie počtu výmenníkov (ak nie sú použité 3 výmenníky, aby neblikal indikátor poruchy ERR) a módu prepínania okruhov (výber hydraulického schémy - viď kap.2.3). Ak je použitých viac výmenníkov ako jeden, sú dve možnosti prepínania:
  - Bar - tzv. stĺpcový mód prepínania okruhov - pre sústavu s prepínacími ventilmi. Ak je požiadavka na zapnutie okruhu, zapne sa čerpadlo a ventily sa prepnú do požadovaných polôh.
  - point - tzv. bodový mód prepínania okruhov - pre súst. so samostatnými čerpadlami. Ak je požiadavka na zapnutie okruhu, zapne sa čerpadlo v danom okruhu a ostatné sa vypnú - môže ísť len jedno čerpadlo.
  - Twins - mód prepínania okruhov pre dva kolektorové polia
- ◆ **Prot.Col** - ochrana kolektora proti prehriatiu (No/Yes). Ak je povolená, je tu ešte jeden parameter, a to maximálna teplota výmenníka MaxTemp.
- ◆ **Nig.Cool** - "night cooling" - povolenie nočného vychladzovania výmenníkov (viď kap. 2.12).



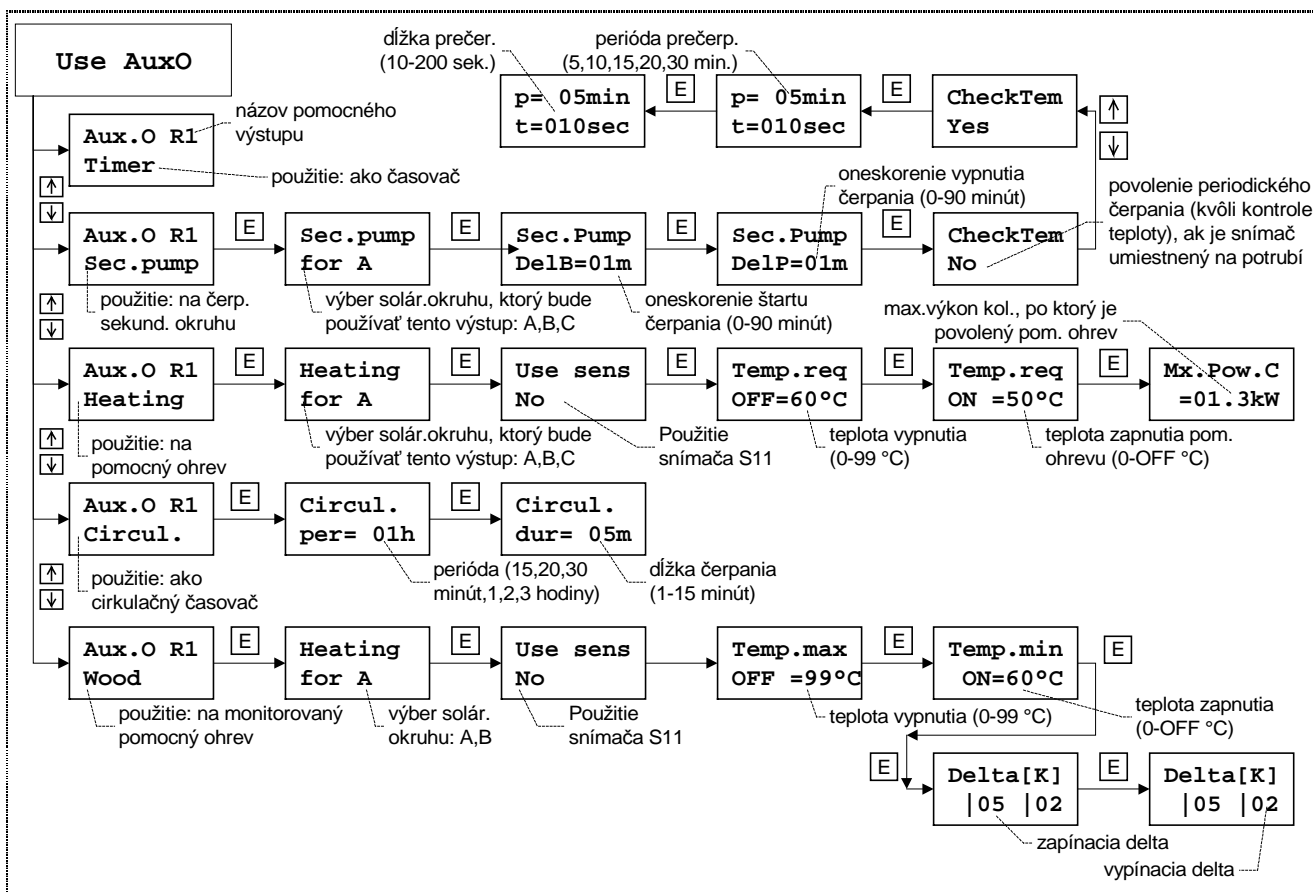
Obr.17 Menu pre servisné parametre solaru



Obr.18 Menu "Sensor" - pre snímání teploty kolektora



Obr.19 Servisné menu pre servisné parametre solaru - ParEnergy

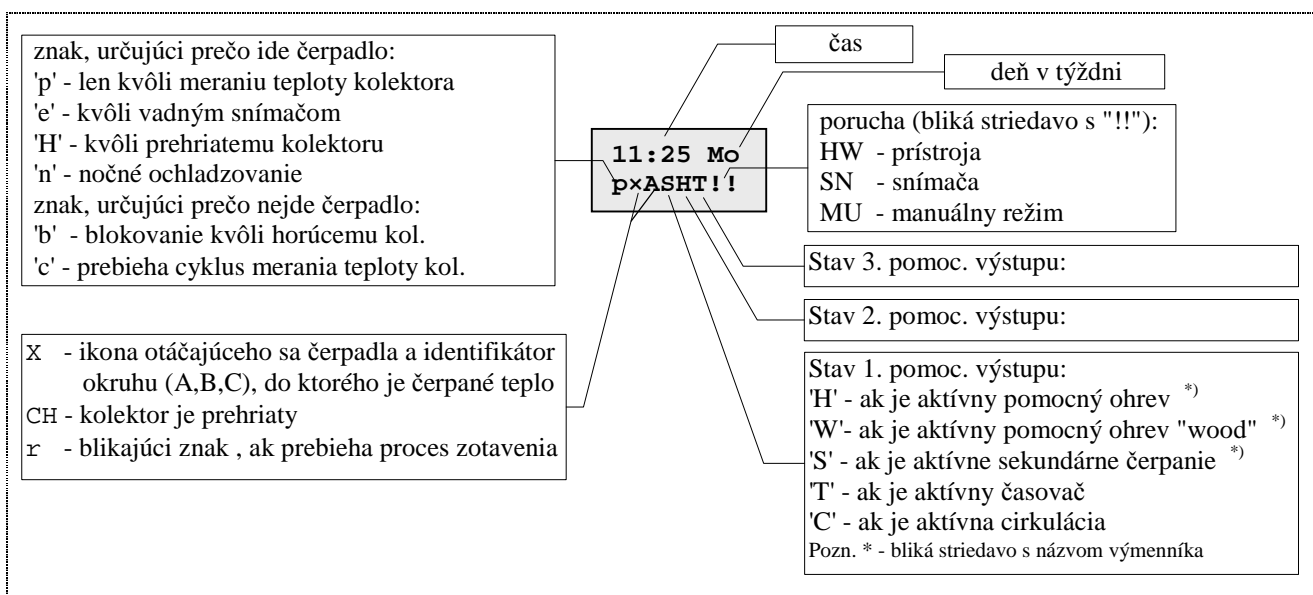


Obr.20 Menu pre servisné parametre solaru – Use AuxO

### 4.3 Zobrazovanie stavu regulácie

#### Stav regulácie

V hornom riadku sú zobrazené : čas a deň v týždni



Obr.21 Zobrazenie stavu regulátora a stavu regulácie solár. syst.

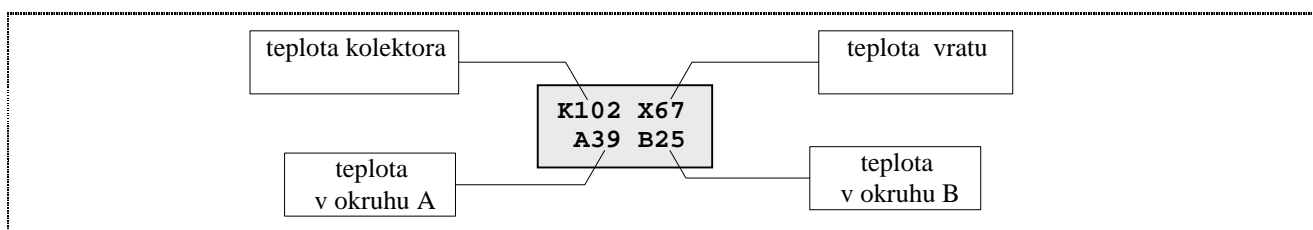
V dolnom riadku sú zobrazené: znak, ktorý signalizuje neštandardné čerpanie tepla: 'p' - ak sníma teplotu kolektora (snímač umiestnený na potrubí), 'e' - pri poruche snímačov, 'H' - pri prehriatí kolektora, 'n' - pri nočnom ochladzovaní výmenníka, 'b' - blokovanie čerpania kvôli

horúcemu kolektoru ("CH"), ďalej aktivita okruhov - ak je nejaký okruh aktívny, zobrazí sa krútiaca ikona čerpadla a názov okruhu (A,B,C alebo '?' v prípade nejednoznačnosti pri ručnom prepnutí) alebo blikajúci znak 'r', ak prebieha zotavenie.

Ďalej sú tu tri pozície pre stav pomocných výstupov R1-R3 a nakoniec zobrazenie poruchy: ak je v systéme nejaká porucha, bliká na displeji v dolnom riadku na pravej strane dvojité výkričník striedavo s kódom poruchy: HW- hardvérová porucha prístroja, SN - porucha niektorého snímača, MU - manuálny režim

### Teploty okruhov a kolektora

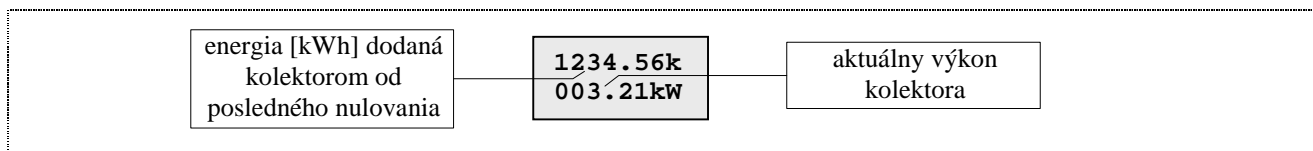
Sú zobrazené v troch riadkoch. V jednom riadku je zobrazená teplota kolektora (K) a teplota vratnej vody do kolektora (X) alebo teplota druhého kolektorového poľa v režime "twins", v druhom riadku teploty v okruhoch A a B a v treťom riadku teplota v okruhu C a vonkajšia teplota (O), v štvrtom riadku tlak (ak je snímač tlaku použitý). Prepína sa medzi nimi klávesmi -, -. Ak je snímač skratovaný, zobrazia sa blikajúce znaky 'x', ak je snímač rozpojený, zobrazia sa blikajúce znaky '-', a ak je teplota menšia alebo väčšia ako dovolí šírka pre údaj zobrazia sa blikajúce znaky '9'.



Obr.22 Zobrazenie teplôt v okruhoch a na kolektore

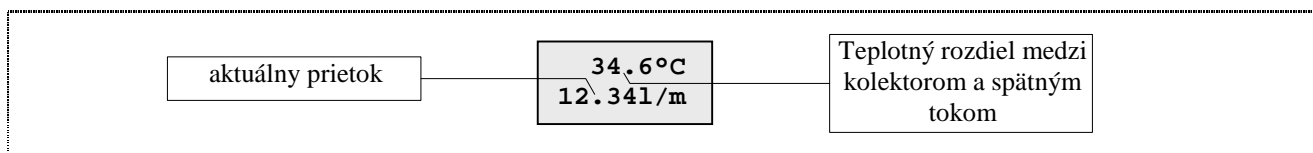
### Energia a výkon kolektora

V hornom riadku je zobrazená energia (kWh) dodaná kolektorom do sústavy od posledného nulovania (viď menu Records - Obr.11). V dolnom riadku je zobrazený okamžitý výkon (kW) kolektora (viď Obr.23).



Obr.23 Zobrazenie dodanej energie a výkon kolektora

Po stlačení šípiek sa zobrazí ďalšie okno (viď Obr.24), kde je zobrazený teplotný rozdiel a hodnota prietoku prepočítaná na minúty (litre za minútu).

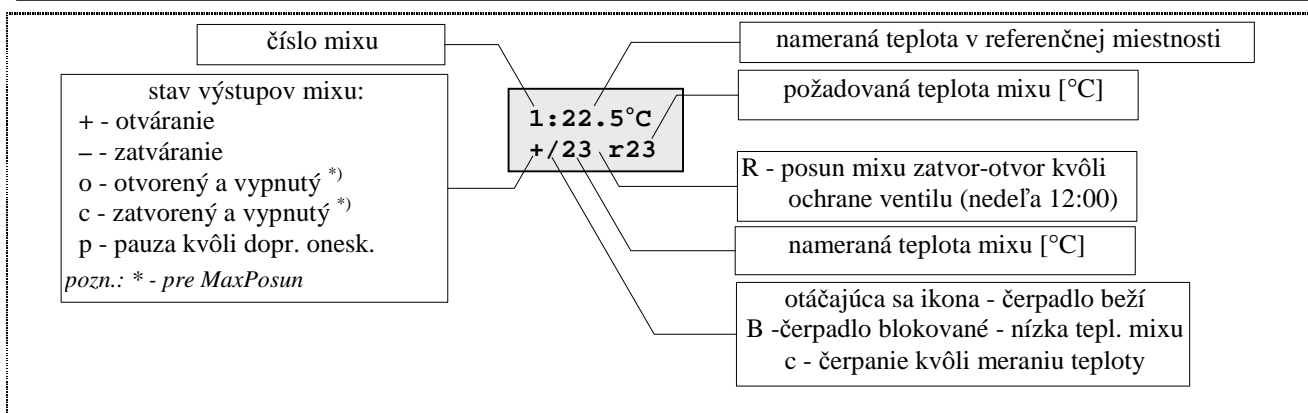


Obr.24 Zobrazenie teplotného rozdielu a prietoku

### Stav mixu

V hornom riadku je zobrazená teplota objektu, v dolnom riadku teplota mixu, stav výstupov mixu a požadovaná teplota mixu. Ak je snímač skratovaný, zobrazia sa blikajúce znaky 'x', ak je snímač rozpojený, zobrazia sa blikajúce znaky '-', a ak je teplota menšia alebo väčšia ako dovolí šírka pre údaj zobrazia sa blikajúce znaky '9'.

Po stlačení klávesov - - sa zobrazí stav ďalšieho mixu.

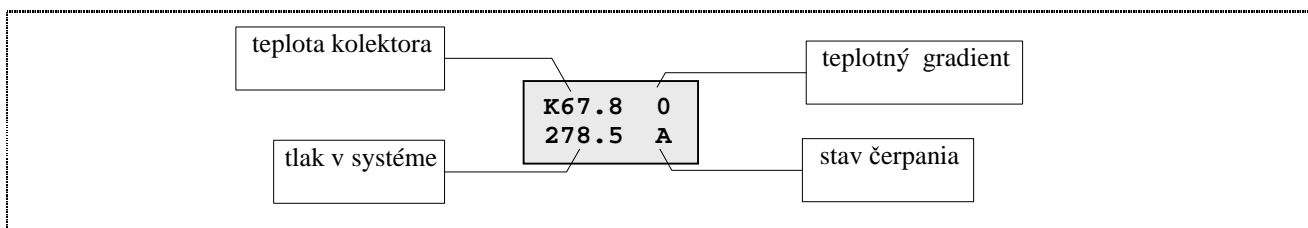


Obr.25 Zobrazenie stavu mixu

### Tlak v systéme

Toto okno sa zobrazí len pri použití tlakového čidla (viď kap.2.6).

V prvom riadku je zobrazená teplota kolektora a teplotný gradient, v druhom riadku je zobrazený tlak (kPa) v systéme a stav čerpania, v treťom riadku je zobrazený trend tlaku (šípka hore alebo dole), tlakový gradient a požadovaný tlakový gradient. V ďalších riadkoch sú zobrazené tlaky za posledných X minút, kde X je požadovaná perióda.



Obr.26 Zobrazenie tlaku v systéme

## 4.4 Signalizácia porúch

V prípade poruchy začne blikáť indikátor ERR a na displeji pri zobrazovaní stavu regulátora text (viď kap.2.13 a kap.3.8). Regulátor rozoznáva tri druhy porúch - systémová porucha, poruchy snímačov teploty a manuálny režim:

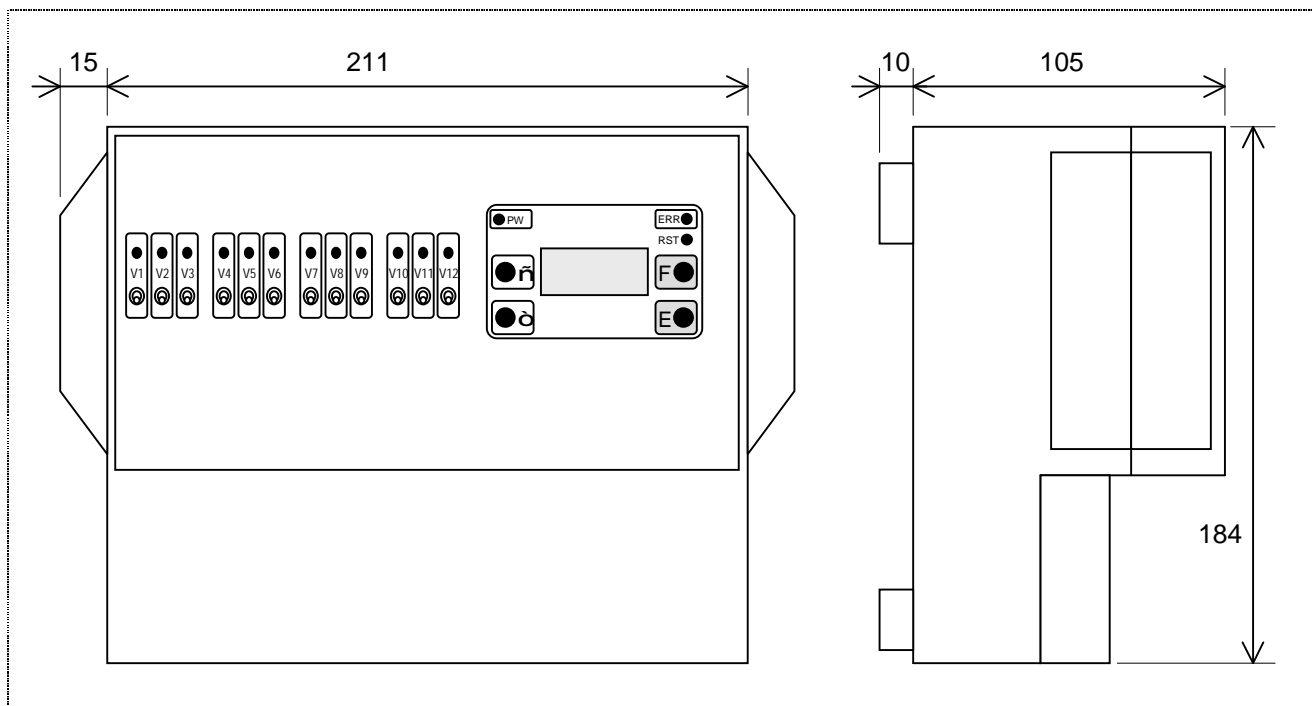
1. V prípade poruchy niektorého snímača je indikovaná porucha takto: namiesto údajov snímanej veličiny na displeji sú zobrazené znaky "-" - snímač je rozpojený, znaky "x" - snímač je skratovaný, alebo znaky "?" - porucha prevodníka. Pri zobrazení stavu regulátora bliká text "SN".
2. Manuálny režim: ak regulačný algoritmus potrebuje prepnúť na požadovaný okruh a nie je to možné (niektorý výstup je priamo zapnutý alebo vypnutý prepínačom), je to indikované ako porucha - na displeji v okne stavu regulácie bliká znak "MU".
3. Systémová porucha: porucha prevodníka - namiesto údajov teplôt sú zobrazené znaky "?", porucha hodín - namiesto času a dátumu sú zobrazené znaky "?", porucha výstupného obvodu - namiesto stavu výstupov sú zobrazené znaky "?". Pri zobrazení stavu regulátora bliká text "HW".



## 5 Montáž prístroja

### 5.1 Rozmery prístroja

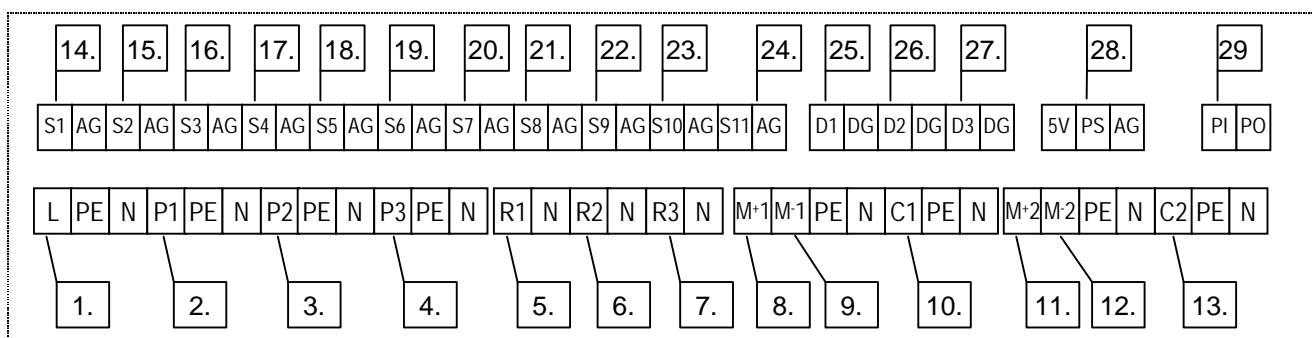
Prístroj je umiestnený v plastovej skrinke (211x184x105), ktorá sa montuje na stenu.



Obr.27 Rozmery prístroja DX4112

### 5.2 Popis svorkovnice

Regulačný systém pozostáva z regulátora DX4112, zo snímačov teplôt a výkonových (akčných) členov (čerpadiel, prepínacích ventilov). Snímače a výkonové členy sa pripájajú na svorkovnicu regulátora, ktorá je umiestnená pod krytom. Rozmiestnenie jednotlivých svoriek je uvedené na Obr.28.



Obr.28 Zapojenie svorkovnice regulátora DX4112

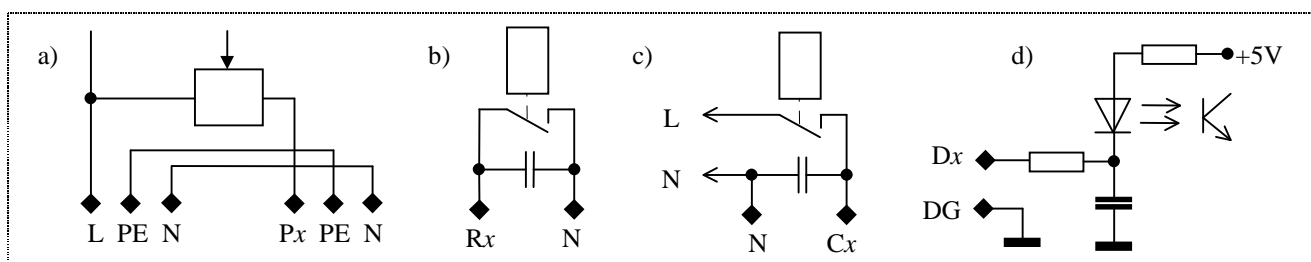
Význam svoriek regulátora DX4112 (PV - platí pre sústavu s prepínacími ventilmi, SČ - platí pre sústavu so samostatnými čerpadlami, TW - platí pre režim "Twins"):

1. vstup napájacieho napätia 230V~/2A<sup>1)</sup>
2. výstup P1<sup>2)</sup> - PV: čerpadlo, SČ: čerpadlo 1. okruhu, TW: čerpadlo z 1. kolektora
3. výstup P2<sup>2)</sup> - PV: ventil č.1, SČ: čerpadlo 2. okruhu, TW: čerpadlo z 2. kolektora
4. výstup P3<sup>2)</sup> - PV: ventil č.2, SČ: čerpadlo 3. okruhu, TW: ventil č.1
5. výstup R1<sup>3)</sup> - pomocný výstup č.1<sup>4)</sup>

6. výstup R2<sup>3)</sup> - pomocný výstup č.2<sup>4)</sup>
7. výstup R3<sup>3)</sup> - pomocný výstup č.3<sup>4)</sup>
8. výstup M<sup>+</sup>1<sup>2)</sup> - otváranie mixu č.1
9. výstup M<sup>-</sup>1<sup>2)</sup> - zatváranie mixu č.1
10. výstup C1<sup>5)</sup> - čerpadlo pre mix č.1
11. výstup M<sup>+</sup>2<sup>2)</sup> - otváranie mixu č.2
12. výstup M<sup>-</sup>2<sup>2)</sup> - zatváranie mixu č.2
13. výstup C2<sup>5)</sup> - čerpadlo pre mix č.2
14. S1 - snímač teploty kolektora Sc
15. S2 - snímač teploty výmenníka 1. okruhu Sa
16. S3 - snímač teploty výmenníka 2. okruhu Sb
17. S4 - snímač teploty výmenníka 3. okruhu Sc alebo druhého kolektora v režime "Twins"
18. S5 - snímač teploty spätného toku Sx
19. S6 - snímač teploty vonkajšieho prostredia
20. S7 - snímač teploty mixu č.1
21. S8 - snímač teploty referenčnej miestnosti mixu č.1
22. S9 - snímač teploty mixu č.2
23. S10 - snímač teploty referenčnej miestnosti mixu č.2
24. S11 - snímač teploty pomocného ohrevu
25. D1 - digitálny vstup - vysoký tarif (HDO)
26. D2 - digitálny vstup - impulzný prietokomer
27. D3 - digitálny vstup - "Sunshine" alebo "Summer"
28. PS - snímač tlaku
29. komunikačná linka P

#### Poznámky:

- 1) Prúd z tohto vstupu ide cez poistku (umiestnenie vid' Obr.30) do väčšiny výstupov (okrem R1-R3), preto pozor na súčet všetkých výstupných prúdov! Pozor na maximálny povolený prúd, ktorý je obmedzený poistkou (2A)! Akčné členy s väčším príkonom musia byť pripojené cez pomocné relé alebo stýkače!
- 2) Fáza L spínaná cez triak, 230V AC, max. 1A (vid' Obr.29 a)
- 3) Kontakty relé, 230V AC alebo 30V DC (vid' Obr.29 b). Pozor na maximálny povolený prúd relé - 1A.
- 4) Pomocný výstup môže byť použitý pre pomocný ohrev alebo pre čerpadlo sekundárneho okruhu alebo len ako časovač, vid'. kap. 2.7.
- 5) Fáza L spínaná cez relé, 230V AC, max. 1A (vid' Obr.29 c).



Obr.29 Zapojenia prístroja DX4112: a) výstupy P1-P3 a M1-M2, b) bezpotencialové výstupy R1-R3 (vývod N nie je prepojený s ostatnými!) c) výstupy C1-C2, d) zapojenie digitálnych vstupov

### 5.3 Pokyny pre montáž

Montáž regulátora DX4112 je potrebné vykonať podľa doporučeného zapojenia na obrázku (Obr.28), so súčasným dodržaním ďalej uvedených zásad:

- prístroj musí mať samostatný istič 2A

- pred pripojením na sieťové napätie je potrebné skontrolovať všetky vstupné aj výstupné vedenia (k snímačom teplôt a k akčným členom), či nie sú prerušené alebo skratované,
- pred pripojením k svorkám prístroja konce prívodov odizolovať a nasadiť na ne káblové koncovky, pomocou špeciálnych klieští,
- v skrinke regulátora odstrániť prelisy pre jednotlivé prívody, nasadiť izolačné priedochodky a prevliecť cez ne všetky vodiče,
- pripojiť najskôr snímače (doporučené je použiť twistovanú tienenu dvojlinku min. 0,5 mm<sup>2</sup>, ktorú je potrebné viesť v dostatočnej vzdialenosti od sieť. vodičov, min. 30 cm a tienenie vodivo spojiť s PE), potom akčné členy (min. 0,75 mm<sup>2</sup>) a napokon sieťový prívod (min. 0,75 mm<sup>2</sup>),
- zapnúť istič a preskúšať činnosť jednotlivých akčných členov v ručnom režime,
- skontrolovať správnosť meraných teplôt na kolektore a v jednotlivých okruhoch, nastaviť požadované parametre systému a prepnúť na automatickú prevádzku.

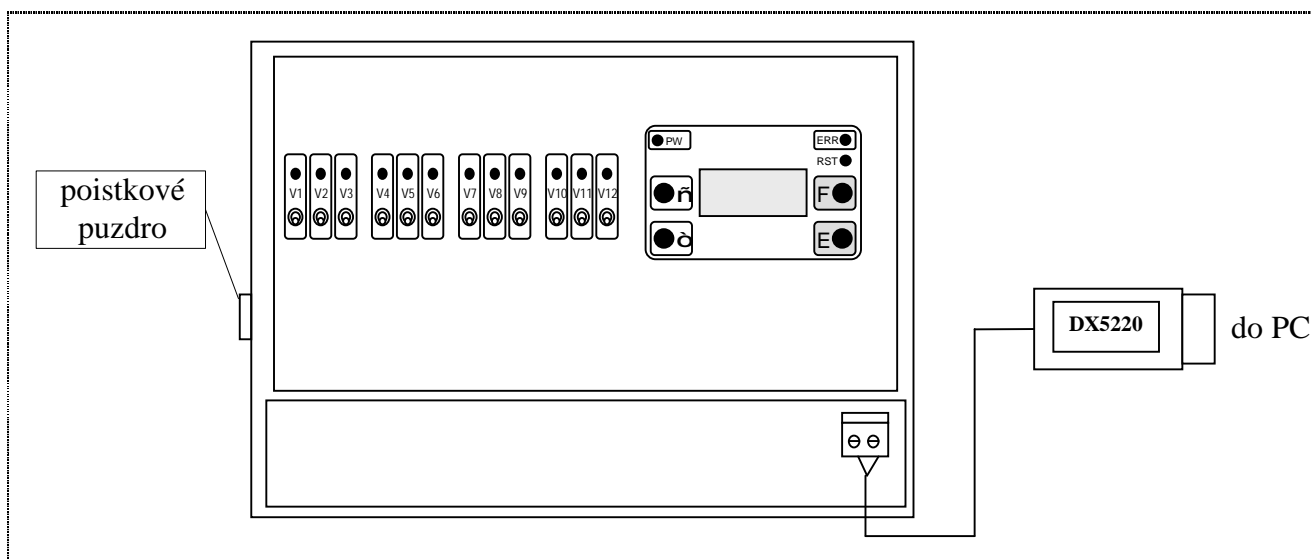
### 5.4 Pripojenie k PC

Prístroj DX4112 má možnosť pripojenia na sériový port počítača PC. Cez túto linku prístroj umožňuje:

- \* nastavovanie všetkých parametrov
- \* neobmedzene ukladanie dodanej energie
- \* sledovať údaje a stav spínačov priamo na obrazovke počítača a mať tak prehľad o celom regulovanom objekte.

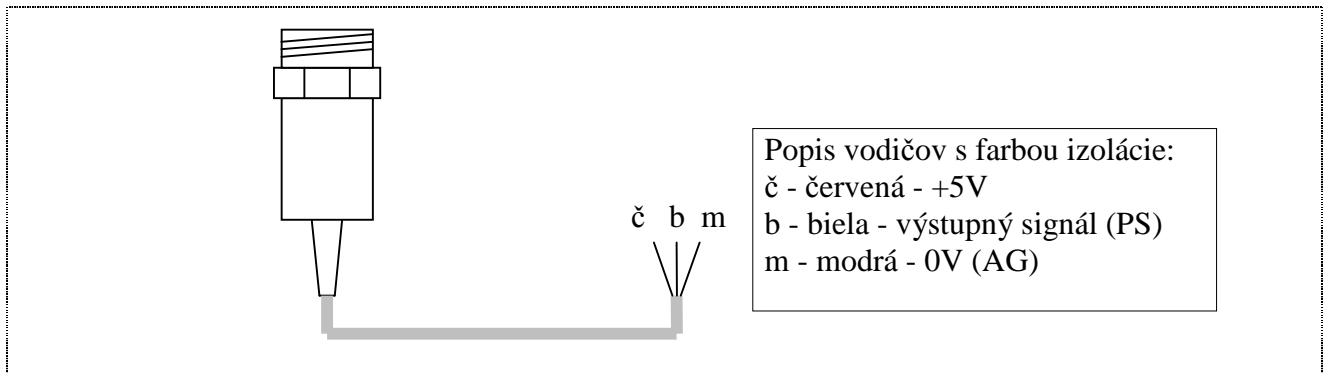
Na pripojenie regulátora k počítaču PC je potrebný komunikačný prevodník DX5220, určený do USB portu (alebo prevodník zo sériového portu RS232 na prúd. slučku DX5020), ktorý sa pripojí dvoma vodičmi do konektora (PI, PO), ktorá sa nachádza pod krytom prístroja. Tento prevodník prevádza úroveň rozhrania USB resp. sériového RS232 na prúdový signál 20 mA.

Pri pripojení komunikačnej linky záleží na polarite - ak je správne zapojená, tak v prevodníku DX5020 svieti indikačná dióda a na svorkách nameriame napätie 2,7V, ak je linka nesprávne zapojená, nameriame na svorkách napätie 0,7V.



Obr.30 Pripojenie prístroja k PC

### 5.5 Snímač tlaku DX5500



Obr.31 Snímač tlaku DX5500

Technické parametre:

Napájacie napätie: 5V / 10mA

Výstupný signál: 0,2 - 4,7V

Maximálny pretlak: 500 kPa

Citlivosť: 9.0 mV/kPa

Offset pri nulovom pretlaku: min:0,088 typ:0,20 max:0,313 Vdc

Presnosť:  $\pm 2,5$  %

Pracovná teplota: od -40 do +125 °C

Mechanické rozmery:

Priemer: 22mm

Výška: 41mm

Závit: G1/2"

Dĺžka prívodného kábla: 1m

## 6 TECHNICKÉ ÚDAJE

### Technické údaje.

Napájacie napätie:	230V/50Hz
Max. príkon:	500 VA
Príkon prístroja:	5 VA
Výstupné napätia:	230V/50Hz
Max. výstupné prúdy:	1 A
Poistka:	2 A, typ T
Merací rozsah:	-25 ÷ 170°C
Snímače teploty:	DX 1112 (DUEL Námestovo, typ PT1000, 1000 ohm pri 0°C, 1385 ohm pri 100°C)
Presnosť merania teploty:	± 1.5 °C
Zálohovanie času:	7 dní
Kryt:	IP20

### Prevádzkové podmienky.

Teplota okolia:	5 ÷ 50 °C
Relat. vlhkosť vzduchu: max.	80% pri 30°C
Tlak vzduchu:	70 ÷ 106 kPa

### Záruka:

- Výrobca poskytuje záruku 3 roky odo dňa vyskladnenia
- Záruka sa vzťahuje len na závady, ktoré vznikli pri normálnej prevádzke dodaných prístrojov.. Nevzťahuje sa na závady, ktoré vznikli neodbornou obsluhou, nesprávnym skladovaním, nevhodným prostredím a pôsobením vyššej moci (živelné pohromy, vytopenie, požiar, atmosférické výboje atď.)
- Užívateľ stráca nárok na záruku u zariadení, na ktorých bol vykonaný zásah
- Záručný aj pozáručný servis zabezpečuje výrobca.

Poznámky:





DUEL Námestovo s.r.o., Florinova 928/9, 02901 Námestovo  
tel./fax: 043 5591092/91  
e-mail: [duel@duel-ltd.sk](mailto:duel@duel-ltd.sk)

[www.duel-ltd.sk](http://www.duel-ltd.sk)