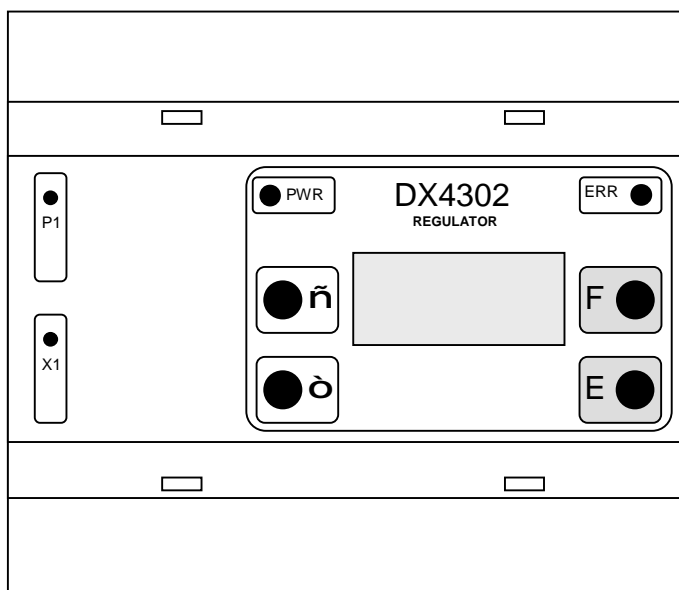


REGULÁTOR SOLÁRNYCH SYSTÉMOV

DX4302



Návod na obsluhu

Námestovo, © marec 2010

Obsah

1 ÚVOD	2
2 REGULÁTOR SOLÁRNYCH SYSTÉMOV	3
2.1 PRINCÍP REGULÁCIE	3
2.2 REGULÁCIA VÝKONU ČERPADLA	4
2.3 SNÍMANIE TEPLoty NA KOLEKTOROCH	5
<i>Snímanie teploty na výstupnom potrubí</i>	5
<i>Snímanie teploty v inštaláčnej jednotke s tlakovým snímačom</i>	5
<i>Slničný svit</i>	5
2.4 POUŽITIE POMOCNÉHO VÝSTUPU	6
2.5 POMOCNÝ OHREV	6
<i>Spúšťaný pomocný ohrev</i>	6
<i>Monitorovaný pomocný ohrev</i>	7
2.6 DIFERENCIÁLNY OHREV	7
2.7 ČERPADLO SEKUNDÁRNEHO OKRUHU	8
2.8 TERMOSTAT	8
<i>Týždenný program</i>	9
<i>Profil</i>	9
<i>Vychladzovanie systému</i>	9
<i>Režim temperácie</i>	10
2.9 PREHRIATIE KOLEKTORA	10
2.10 NOČNÉ VYCHLADZOVANIE	10
2.11 REAKCIA REGULÁCIE NA PORUCHY	10
2.12 ALARM	10
2.13 MERANIE ENERGIE	11
2.14 ZÁZNAMY ENERGIE	12
3 OBSLUHA ZARIADENIA	13
3.1 POPIS ZARIADENIA	13
3.2 ŠTRUKTÚRA MENU	14
<i>Položky hlavného menu</i>	14
<i>Servisné nastavenia</i>	16
3.3 ZOBRAZOVANIE STAVU REGULÁCIE	21
<i>Stav regulácie</i>	21
<i>Teploty okruhov a kolektora</i>	21
<i>Energia a výkon kolektora</i>	22
<i>Tlak v systéme</i>	22
<i>Stav regulácie termostatu</i>	22
3.4 SIGNALIZÁCIA PORÚCH	23
4 MONTÁŽ PRÍSTROJA	24
4.1 ROZMERY PRÍSTROJA	24
4.2 POPIS SVORKOVNICE	24
4.3 POKYNY PRE MONTÁŽ	25
4.4 PRIPOJENIE K PC	26
4.5 SNÍMAČ TLAKU DX5500	27
5 TECHNICKÉ ÚDAJE	28

1 Úvod

Regulátor DX4302 (ďalej len regulátor, alebo prístroj) je elektronickým zariadením, ktoré má implementované množstvo funkcií určených na optimálne využitie solárnej energie. Pracuje spolu s rôznymi prvkami hydraulického obvodu, resp. elektrickými a plynovými zariadeniami v súlade so špecifikáciami výrobcov týchto komponentov. Iné spôsoby použitia tohto regulátora nie sú prípustné. Väčšinu parametrov prístroja (servisné parametre prístupné cez heslo) smie nastaviť iba oprávnená osoba, ktorá bola zaškolená na tento úkon a má potrebnú kvalifikáciu pre montáž solárnych termických systémov. Iba prevádzkové parametre (v hlavnom menu) smie nastavovať, prípadne meniť používateľ v súlade s týmto návodom na obsluhu.

Regulátor je napájaný elektrickým napätím 230V/50Hz. Neodborná inštalácia, alebo neodborné pokusy o jeho opravu, resp. akýkoľvek neodborný zásah do prístroja môže spôsobiť veľmi vážne úrazy elektrickým prúdom. Inštaláciu a uvedenie do prevádzky tohto zariadenia smie vykonať iba zaškolený odborný pracovník s vyžadovanou kvalifikáciou v príslušnej krajine, kde sa regulátor bude používať. Otváranie prístroja a častí jeho príslušenstva je zakázané. Opravy smie vykonať iba výrobca.

Regulátor DX4302 je určený na reguláciu solárneho termického systému pozostávajúceho z jedného solárneho kolektorového poľa a jedného regulovaného okruhu, v ktorom výmenník tepla odoberá tepelnú energiu a odovzdáva ju do inej sústavy, ktorá môže byť napr. bojler, bazén, vykurovací systém objektu a pod.

Regulátor dodáva teplotnosnú kvapalinu podľa nastavenej teploty do výmenníka pomocou akčného člena (čerpadlo).

Prístroj je vybavený časovacím zariadením (programovateľným), ktoré sa používa pri zaraďovaní pomocného zdroja energie (elektrický ohrev, plynový kotol a pod.) v prípade nedostatku solárneho tepla vo výmenníku a kolektoroch.

Alternatívne umožňuje ovládať čerpadlo sekundárneho okruhu s oneskorením vypnutia, alebo periodické cirkulačné čerpadlo.

Prístroj umožňuje registrovať a archivovať tepelnú energiu dodanú solárnymi kolektormi do systému.

Prístroj pracuje na základe nastavenia požadovaných parametrov systému - "naprogramovania", ktoré sa vykonáva pomocou štyroch kláves a podsvieteného LCD displeja umiestnených na čelnom paneli. Tam sa nachádzajú aj indikátory stavu jednotlivých výstupov a taktiež LED diódy indikujúce prítomnosť napájacieho napätia (zelená) a chybu v systéme (červená).

Regulátor DX4302 má možnosť pripojenia pomocou komunikačnej prúdovej slučky na počítač PC, kde pri použití programu Solar je možné monitorovať, modifikovať a archivovať všetky dôležité údaje a parametre solárneho systému.

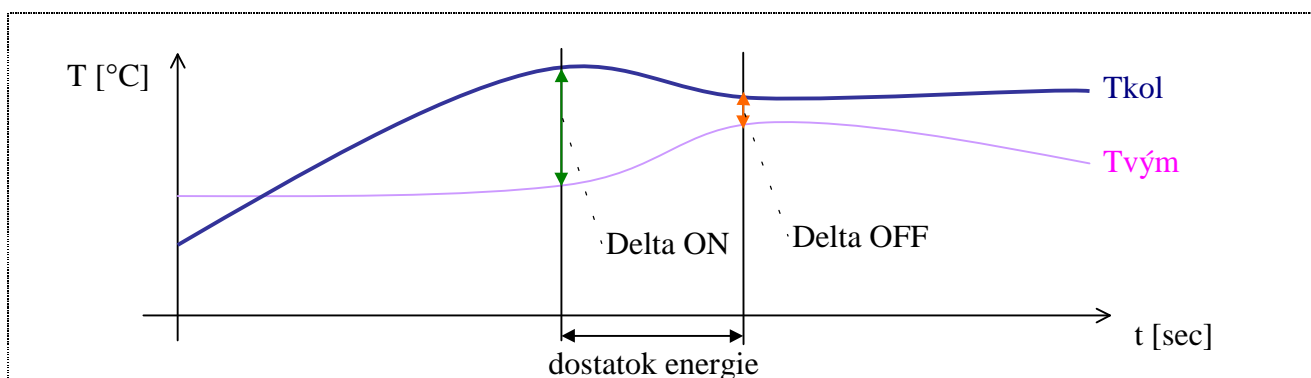
2 Regulátor solárnych systémov

2.1 Princíp regulácie

Regulátor DX4302 je jednookruhový (jednokanálový) diferenčný regulátor. Regulovaná sústava sa skladá zo solárnych kolektorov, tepelného výmenníka (A) a akčného člena, ktorý dodáva teplonosnú kvapalinu do výmenníka.

Regulátor neustále cyklicky testuje teplotu vo výmenníku a porovnáva ju s požadovanou hodnotou. Na čerpanie tepla do výmenníka musia byť splnené dve podmienky (v ďalšom texte skrátene **podmienky čerpania**):

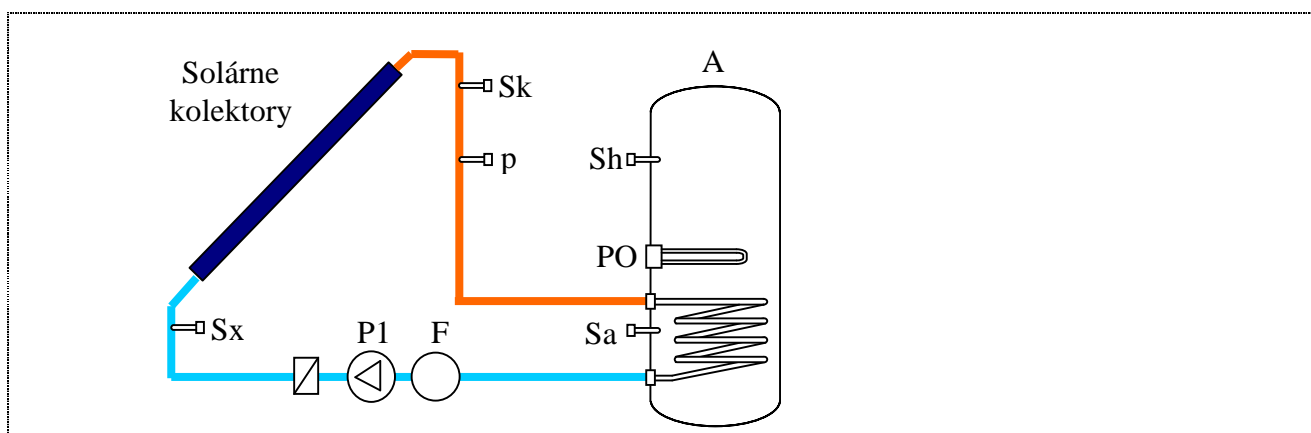
1. **nedostatočná teplota** vo výmenníku - nameraná teplota vo výmenníku musí byť nižšia ako požadovaná teplota (viď menu "Temp"), je tu hysterézia 1 °C,
2. **dostatok energie** v kolektore - teplota kolektora musí byť vyššia o hodnotu určeného minimálneho rozdielu "Delta ON" (viď menu "Delta-↑") ako 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 "Delta-↓") - viď Obr.1. Parametre "Delta" sú potrebné kvôli tepelným stratám v potrubí medzi kolektorom a výmenníkom.



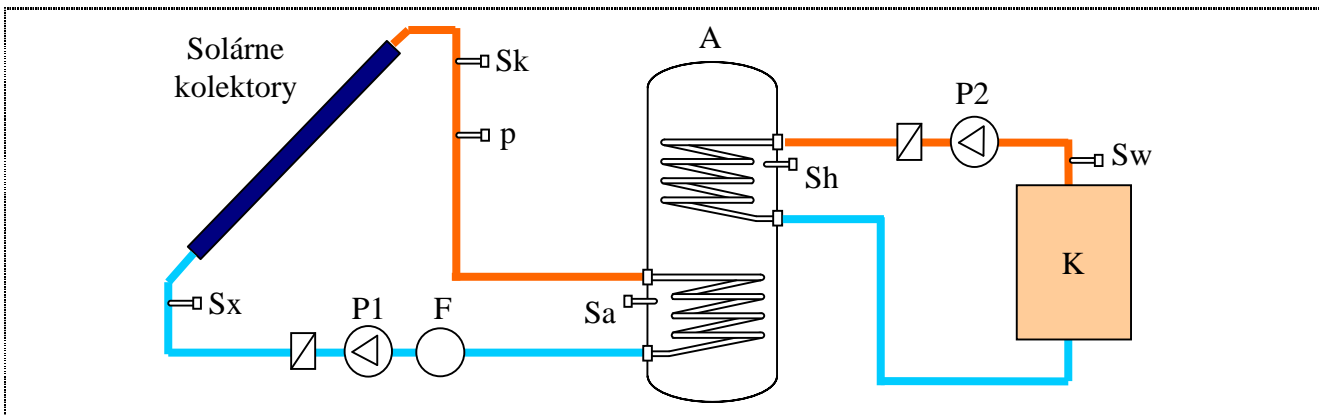
Obr.1 Podmienka čerpania - dostatok energie v kolektore

Regulátor testuje okruh a ak má splnené podmienky čerpania (má **nedostatočnú teplotu** vo výmenníku a v kolektore je **dostatok energie** pre tento okruh), bude zapnutý (t.j. teplonosná kvapalina bude čerpaná cez tento okruh). Ak okruh nesplnil podmienky pre čerpanie, bude vypnutý.

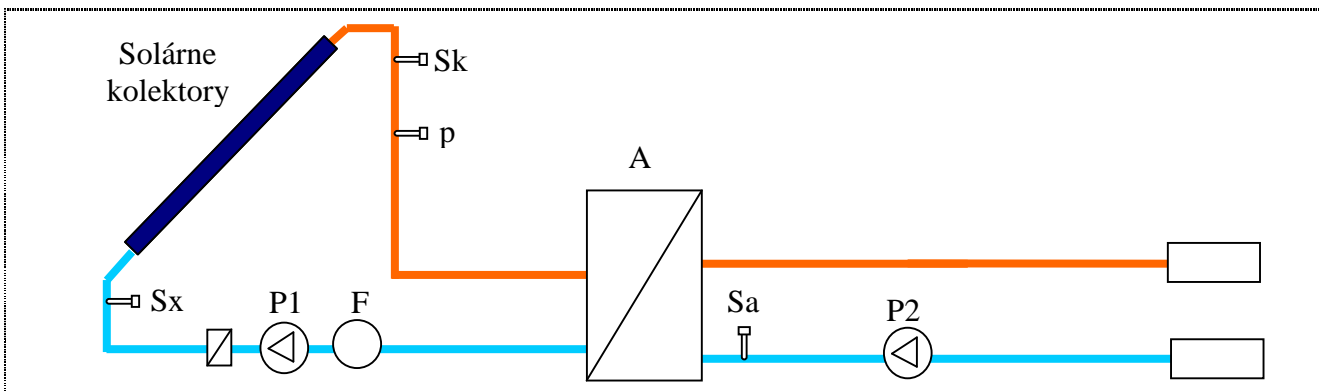
Ak bude mať okruh definovaný pomocný zdroj energie a výmenník bude mať **nedostatočnú teplotu** a kolektor nebude mať **dostatok energie** pre tento okruh, bude aktivovaný pomocný ohrev (viď kap. 2.5), ktorý je ale časovo aj teplotne závislý.



Obr.2 Bloková schéma regulovanej sústavy s pomocným ohrevom: A - výmenník (bojler), Sk, Sa, Sh, Sx - snímače teploty, p - snímač tlaku, F - snímač prietoku, PO - pomocný ohrev, P1 - čerpadlo



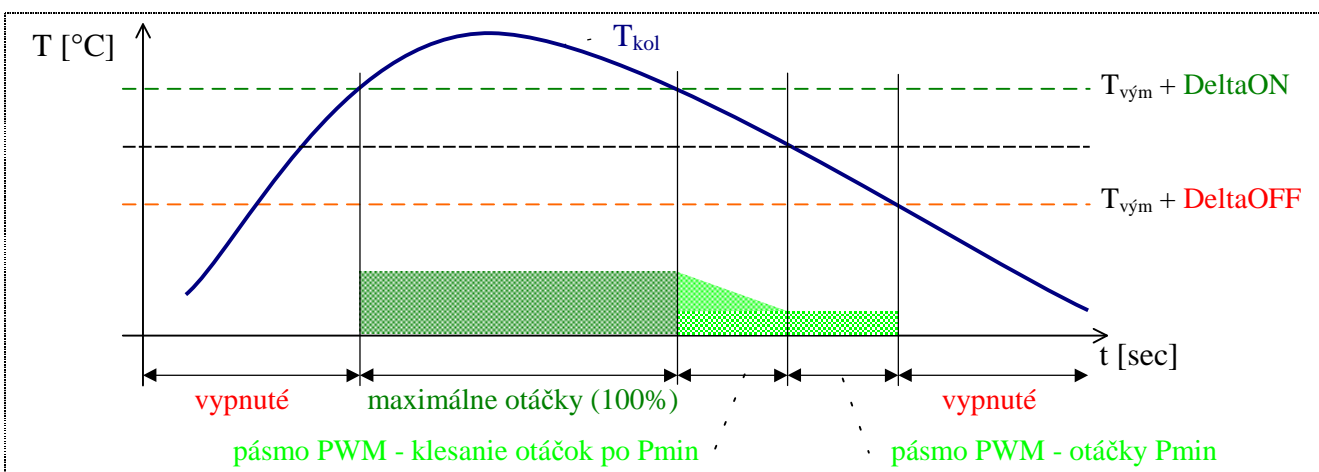
Obr.3 Bloková schéma regulovanej sústavy s monitorovaným pomocným ohrevom: A - výmenník (bojler), Sk, Sa, Sh, Sx, Sw - snímače teploty, p - snímač tlaku, F - snímač prietoku, P1 - čerpadlo kolektorového okruhu, P2 - čerpadlo pomocného ohrevu, K - kotol na drevo



Obr.4 Bloková schéma regulovanej sústavy s čerpadlom sekundárneho okruhu (P2): A - výmenník, Sk, Sa, Sh, Sx - snímače teploty, p - snímač tlaku, F - snímač prietoku, P1, P2 - čerpadlá

2.2 Regulácia výkonu čerpadla

Prístroj umožňuje regulovať výkon čerpadla 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-PWMmod") uvedená hodnota nižšia ako 100%.



Obr.5 Zobrazenie pásma PWM ovládania výkonu čerpadla

Výkon čerpadla je ovládaný (viď Obr.5) po poklese rozdielu teploty kolektorov 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.

2.3 Snímanie teploty na kolektoroch

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

1. umiestniť snímač teploty v telese kolektora (menu "Sensor=Colector"),
2. umiestniť snímač na výstupné potrubie (menu "Sensor=Pipe"),
3. umiestniť snímač teploty na inštaláčnej jednotke a použiť tlakový snímač (viď kap. 4.5 a menu "Sensor=Press").

Ak je snímač umiestnený na potrubí (body 2 a 3), v tom prípade sníma správnu teplotu len pri čerpaní teplonosnej 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 teplonosná kvapalina čerpaná len kvôli meraniu teploty a výmenník má aj čerpadlo sekundárneho okruhu - to nie je vtedy aktivované (aby nebolo vynášané teplo). Regulátor nespúšťa čerpanie vtedy, ak je výmenník nahriaty na požadovanú teplotu.

Snímanie teploty na výstupnom potrubí

Pri snímači umiestnenom na výstupnom potrubí kolektora (spôsob 2 - "Pipe") je to periodické spúšťanie čerpania (v čase slnečného svitu) kvôli meraniu - v zadanej perióde (položka "Service-Sensor=Pipe-Periode") na určenú dobu (položka "Service-Sensor=Pipe-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 čase slnečného svitu) 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.).

Slnečný svit

Logická hodnota slnečný svit ("sunshine") môže byť určená jedným z dvoch spôsobov:

1. externe - ak je na určenie slnečného svitu použitý digitálny vstup D2 (viď kap. 4.2, musí byť nastavený "Use D2=Sunshine"): ak je vstup D2 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 D2 (viď kap. 4.2), tak sa nastaví parametre (menu "Service-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" je čas slnečného svitu 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 (SEČ). Pre ostatné územia Slovenska sa môžu líšiť o niekoľko minút (max. 10 minút). V prípade

letného času (položka času je "S", vid' kap. 3.2, 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 (vhodné použiť pri inej ako južnej orientácii kolektorov) – pri východe bude "sunshine" oneskorená o čas "ofs" - (položka "Service-Sensor-...-Sunrise ofs"), pri západe bude "sunshine" ukrátená o čas "ofs" - (položka "Service-Sensor-...-Sunset ofs").

2.4 Použitie pomocného výstupu

Prístroj DX4302 je vybavený jedným pomocným výstupom (X1), ktorý je možné použiť pre spoluprácu s vybratým výmenníkom alebo ako samotný časovač.

Pomocný výstup je možné použiť na spoluprácu so solárnym výmenníkom, sú tu tieto možnosti:

- "Heating" - spúšťaný pomocný ohrev výmenníka - prístroj ho zapína podľa požiadavky (elektrický alebo plynový ohrev) (vid' kap. 2.5)
- "Wood" - monitorovaný pomocný ohrev výmenníka - prístroj zapína čerpadlo, ak má zdroj tepla (krb, kotol) dostatočnú teplotu (vid' kap. 2.5)
- "Differ" - diferenciálny pomocný ohrev - umožní prečerpávať teplo z jedného zásobníka tepla do druhého alebo sa dá použiť na predohrev vody v spiatočke vykurovacieho okruhu (vid' kap. 2.6)
- "Sec Pump" - čerpadlo sekundárneho okruhu - vhodné pre bazény - čerpadlo môže byť periodicky spúšťané, ak primárne čerpadlo stojí (vid' kap. 2.7).

Pomocný výstup, ak nie je použitý na spoluprácu s výmenníkom, sa dá využiť ako:

- "Timer" - neperiodický časovač - časy zapnutia a vypnutia sú dané tabuľkou (menu "Service-Timer").
- "Circul" - periodický (cirkulačný) časovač - periodicky aktivuje výstup na určenú dobu,
- "Week" - termostat s týždenným programom (vid' kap. 2.8),
- "Alarm" - hlásenie poruchy alebo prekročenia nastavenej hraničnej hodnoty (vid' kap. 2.12)

Pri konfigurácii (vid' Servis – kap. 3.2) pomocného výstupu sa najprv vyberie spôsob jeho využitia a ďalej sa nastaví potrebné parametre.

2.5 Pomocný ohrev

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

Spúšťaný pomocný ohrev

Prístroj je vybavený časovacím zariadením (vid' menu "Service-Timer"), ktoré sa používa pri zaraďovaní pomocného zdroja energie (elektrický ohrev alebo plynový kotol), ktorý je aktivovaný v prípade nedostatku tepla v okruhu (vid' menu "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Heating") pre pomocný výstup X1 (vid' kap. 2.4).

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

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

Pomocný ohrev bude vypnutý, ak bude niektorá z podmienok 1. a 2. neplatná, alebo ak sa dosiahne vo výmenníku vypínacia teplota (menu "Service-Use AuxO-...-Heating-OFF").

Pri použití pomocného ohrevu je tu možnosť použiť na meranie teploty druhý snímač s6 (na pozícii 8 - vid' Obr.25), ktorý sa umiestňuje v bojleri na vyššej pozícii (príklad na Obr.2 - snímač Sh). Túto funkciu je nutné aktivovať v menu ("Service-Use AuxO=Heating-...-Use sens=Yes").

Ak je pomocný zdroj energie elektrický ohrev, ten môže byť automaticky vypnutý pri vysokom tarife elektromera pri použití digitálneho vstupu D2 ako HDO - keď bude digitálny vstup D2 skratovaný (viď kap. 4.2, musí byť nastavený "Use D2=HiTariff").

Pomocný ohrev je vybavený aj funkciou ochrany výmenníka pred baktériami Legionela - tie hynú pri teplote vyššej ako 60 °C, preto pokiaľ nevystúpila teplota vo výmenníku aspoň 1 krát za deň na túto hodnotu, bude zapnutý pomocný ohrev (po prechode dňa z 23:59 na 00:00), až kým nebude táto teplota dosiahnutá. Táto funkcia musí byť povolená (t.j. položka 'Prot.Leg=Yes').

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 (viď Obr.3).

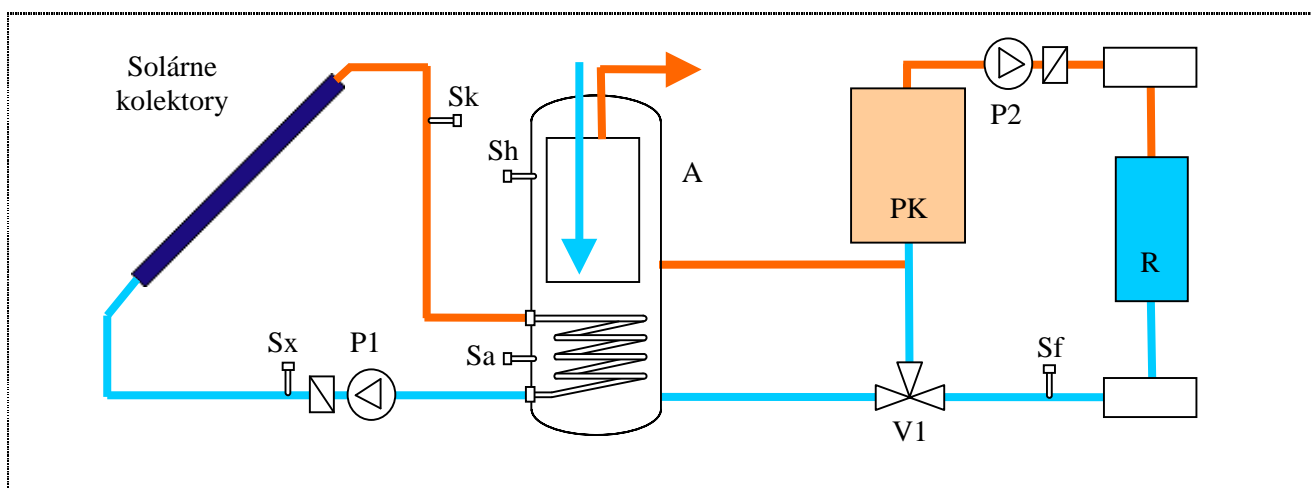
Monitorovaný pomocný ohrev bude zapnutý (musia byť splnené všetky podmienky):

1. dostatok energie v kotle - teplota kotla musí byť vyššia o hodnotu určeného minimálneho rozdielu "Delta ON" (viď menu "Service-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-Use AuxO-...-Wood-Delta-↓") - viď Obr.1.
2. ak je teplota na snímači kotla (Sw) väčšia ako zapínacia (minimálna) teplota (viď menu "Service-Use AuxO-...-Wood- ON")
3. ak je teplota vo výmenníku (Sa alebo Sh) menšia ako vypínacia (maximálna) teplota (viď menu "Service-Use AuxO-...-Wood-OFF")

Pri použití pomocného ohrevu je tu možnosť použiť na meranie teploty druhý snímač s6 (na pozícii 8 - viď Obr.25), ktorý sa umiestňuje v bojleri na vyššej pozícii (príklad na Obr.3 - snímač Sh). Túto funkciu je nutné aktivovať v menu ("Service-Use AuxO=Wood-...-Use sens=Yes"). Monitorovaný pomocný ohrev je možné použiť pre pomocný výstup X1 (viď menu "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Wood"), na meranie teploty kotla (Sw) je určený vstup s4.

2.6 Diferenciálny ohrev

Prístroj umožňuje čerpanie tepla z výmenníka do ďalšieho okruhu (napr. do vykurovacieho okruhu) a naopak - z iného okruhu (napr. z kotla) do výmenníka na základe teplotného rozdielu medzi zdrojovým a cieľovým okruhom (viď menu "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Differ").



Obr.6 Príklad schémy regulovanej sústavy s diferenciálnym ohrevom: A - akumul. nádrž, PK - kotol, Sk, Sx, Sa, Sh, Sf - snímače teploty, V1 - prepínací ventil, P1,P2 - čerpadla, R - vykurovacie telesa

Diferenciálny ohrev bude zapnutý, ak je dostatok energie v zdrojovom okruhu - teplota zdroja musí byť vyššia o hodnotu určeného minimálneho rozdielu "Delta ON" (viď menu "Service-...-Aux.O=Differ-Delta- ↑") ako teplota cieľového okruhu, aby mohlo byť čerpanie spustené, a je v prevádzke do vtedy, kým rozdiel medzi teplotou zdroja a teplotou cieľového okruhu je väčší o hodnotu "Delta OFF" (viď menu "Service-...-Aux.O=Differ-Delta- ↓").

Príklad použitia diferenciálneho ohrevu je na Obr.6 (Sf), kde je použitý na predohrev vody v spiatočke vykurovacieho okruhu, kde ovláda prepínací ventil (V1).

Diferenciálny ohrev je možné použiť pre pomocný výstup X1 (viď menu "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Differ"), na meranie teploty diferenciálneho okruhu (Sf) je určený vstup s4.

2.7 Čerpadlo sekundárneho okruhu

Regulátor umožňuje použiť pomocný výstup X1 (viď kap. 2.4) pre riadenie čerpadla sekundárneho okruhu (viď Obr.4).

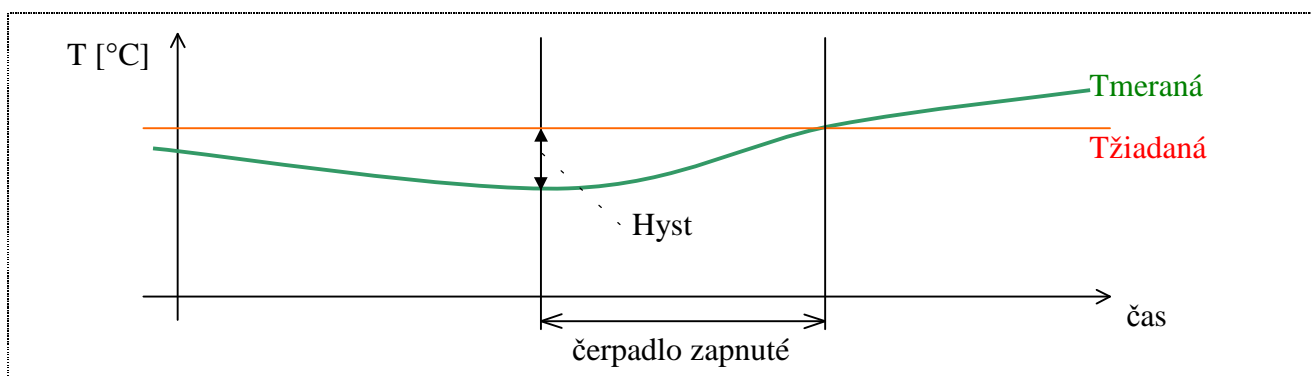
Po určení pomocného výstupu na riadenie čerpadla sekundárneho okruhu (viď menu "Service-Use AuxO=Sec pump") je tento výstup zapínaný súčasne s primárnym okruhom (okrem prípadu, keď primárny okruh čerpá len kvôli meraniu teploty) a vypínaný je s časovým oneskorením (menu "Use AuxO=Sec pump-Post").

Regulátor umožňuje aktivovať periodické prečerpávanie sekundárneho okruhu (menu "Service-Use AuxO=Sec pump-...-Check"), kde regulátor spúšťa čerpanie kvapaliny sekundárneho okruhu v zadanej perióde (položka "Service-Use AuxO-...-Check-p=") na určenú dobu (položka "Service-Use AuxO-...-Check-t="), a to tromi spôsobmi:

- No - čerpanie nie je spúšťané
- Sunshine - čerpanie je spúšťané, len ak je slnečný svit (viď kap. 2.3). To je vhodné na meranie teploty, ak je snímač tohto výmenníka umiestnený na potrubí sekundárneho okruhu (viď Obr.4).
- Always - čerpanie je spúšťané počas celého dňa. To je vhodné napr. na periodické filtrovanie bazénovej vody.

2.8 Termostat

Regulátor neustále cyklicky testuje teplotu v objekte a porovnáva ju s požadovanou hodnotou (týždenný program). Regulácia je dvojpolohová - požadovaná teplota je regulovaná s hystereziou: výstup (čerpadlo) je zapnutý, ak je nameraná teplota menšia od požadovanej minimálne o hodnotu hysterezie (viď "Param-Hyst"), a je vypnutý, ak je nameraná teplota väčšia od požadovanej (viď Obr.7).



Obr.7 Princíp regulácie teploty objektu

Regulácia teploty objektu je aktivovaná, ak má regulátor použitý pomocný výstup pre termostat (menu "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Week"- viď kap. 3.2) - tento výstup ovláda čerpadlo Pr.

Regulácia teploty objektu musí byť povolená v menu (položka "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Week-...-ContrPmp=WeekProg"), ináč ("ContrPmp=Ext") je čerpadlo ovládané pomocou

riadiaceho vstupu Sr - jeho skratovaním vznikne požiadavka na spustenie čerpadla (je tu možné použiť ľubovoľný termostat s kontaktným výstupom).

Snímač teploty objektu (Sr) je na pozícií s4 (viď kap. 4.2).

Požadovaná teplota okruhu je daná: 1. teplotným profilom dňa, ktorý je určený na každý deň v týždni v položke "WeekProg" (viď kap. nižšie - Týždenný program), 2. je to temperačná teplota (menu "Param-Temp.T"), ak je režim temperácie (viď podkapitola *Režim temperácie*).

Ďalšie funkcie termostatu:

- Určenie zdroja tepla pre termostat (menu "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Week- ...-for A" - vyber: solárny výmenník alebo nič). Zdroj tepla je využívaný na vychladzovania systému.
- Vychladzovanie systému (viď kap. nižšie - *Vychladzovanie systému*, menu "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Week- ...- Cooling=Yes").

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. nižšie - Profil), je úloha vytvoriť resp. zmeniť program pre deň týždňa triviálna - priradí sa číslo profilu.

Príklad na týždenný program:

Objekt	Pondelok	Utorok	Streda	Štvrtok	Piatok	Sobota	Nedeľa
R	01	02	02	02	03	06	07

Profil

Pod profilom sa v ďalšom texte rozumie priradenie niekoľkých časových úsekov (krokov) dňu 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 10.
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. 10 rôznych profilov.

Vychladzovanie systému

Ak má regulátor použitý pomocný výstup pre termostat, je možné vychladzovať systém (z ktorého je čerpané teplo cez čerpadlo termostatu) do vykurovacieho systému.

Činnosť je nasledovná: keď je teplota zdroja väčšia ako Ton (viď menu "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Week- ...-Cooling-ON") bude zapnuté čerpanie tepla, ktoré vynesie teplo z jedného systému (napr. solárneho zásobníka) do ďalšieho systému (napr. vykurovacieho). Keď teplota zdroja klesne

pod nastavenú úroveň Toff (menu "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Week-...- Cooling-...-OFF"), proces bude ukončený.

Režim teploty

V čase dlhšej neprítomnosti nie je potrebné prestavovať týždenné programy - stačí prepnúť regulátor do režimu teploty (útlmu) - vtedy je okruh regulovaný podľa teplotnej teploty bez ohľadu na týždenný program.

Režim teploty môže byť aktivovaný externe - na prepínanie režimu je použitý digitálny vstup D2 (viď kap. 4.2, musí byť nastavený "Use D2=Temper."): ak je vstup D2 skratovaný (použije sa tu vypínač), tak je režim teploty, ináč je režim WeekProg.

2.9 Prehriatie kolektora

Ak majú všetky výmenníky dostatok energie a je dostatočne silné slnečné žiarenie, môže dôjsť k prehriatiu kolektorov (toto platí aj pri prerušení dodávky el. energie.). Preto je regulátor vybavený funkciou ochrany kolektorov proti prehriatiu, ktorá sa aktivuje v servisnom menu (viď kap. 3.2 - menu "Service-ProtColl").

Činnosť je nasledovná: keď teplota v kolektore stúpne nad 120 °C, bude zablokované čerpanie až dovtedy, kým neklesne teplota kolektora pod teplotu 100 °C.

2.10 Nočné vychladzovanie

Regulátor DX4302 je vybavený funkciou nočného vychladzovania solárneho zásobníka (výmenníka) tepla - keď je cez deň dostatok slnečnej energie a zásobník je nahriaty na požadovanú teplotu a je predpoklad, že teplo zo zásobníka nebude odoberané (dovolenka a pod.), je dobré jeho teplotu v noci znížiť aby aj ďalšie dni mohol byť nahrievaný (je to lepšie ako by mali byť prehrievané kolektory).

Vo výmenníku je možné touto funkciou v noci znížiť teplotu o požadovanú úroveň. Funkcia sa aktivuje v servisnom menu (viď menu "Service-NightCool"), kde sa nastaví aj parameter "dT", ktorý hovorí, o koľko sa ma znížiť teplota oproti požadovanej (menu "Temp") vo výmenníku.

Činnosť je nasledovná: keď je teplota v zásobníku väčšia ako požadovaná (Temp - dT), v čase od 22:00 do 5:00 bude zapnuté čerpanie tepla, ktoré postupne vynesie teplo z výmenníka cez kolektor. Keď teplota vo výmenníku klesne pod nastavenú úroveň (Temp - dT), proces bude ukončený.

Po aktivovaní nočného vychladzovania výmenníkov netreba zabudnúť na vypnutie pomocného ohrevu, ak je použitý.

2.11 Reakcia regulácie na poruchy

V prípade výskytu poruchy snímačov reaguje regulátor takto:

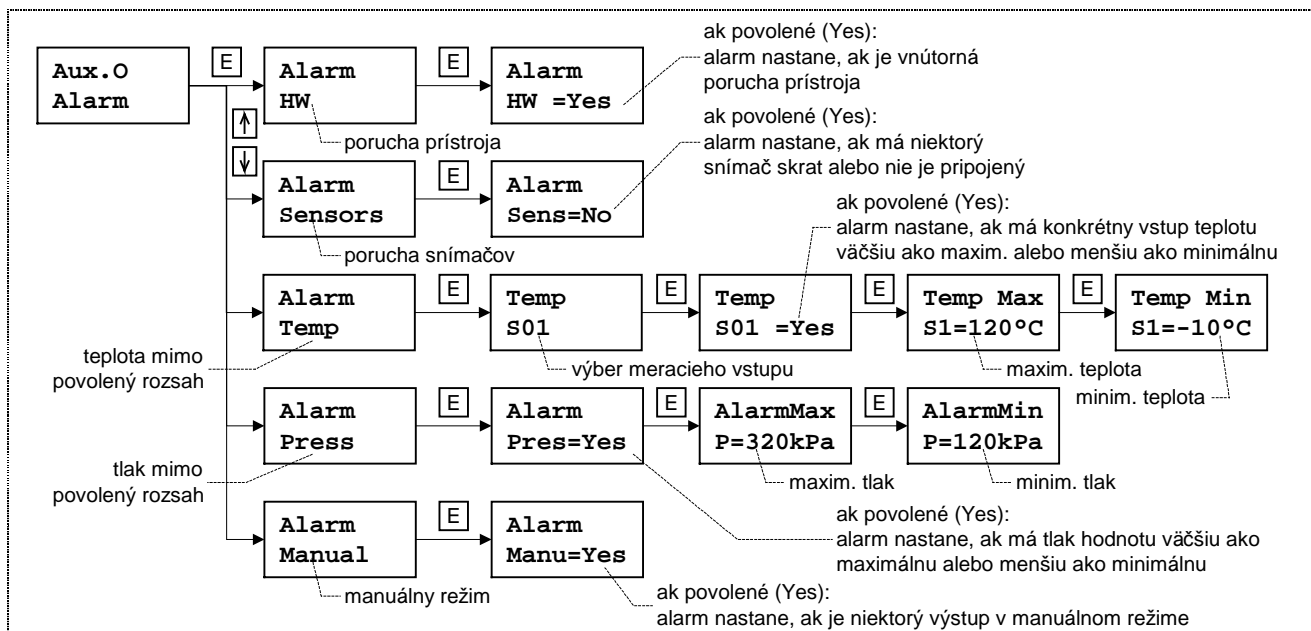
- § porucha kolektorového snímača - čerpanie je vypnuté,
- § porucha snímača výmenníka - čerpanie je vypnuté,
- § porucha horného snímača pomocného ohrevu (s6) - pomocný ohrev bude vypnutý
- § porucha snímača pomocného ohrevu "wood" alebo "differ" (s4) - pomocný ohrev sa nezapne
- § porucha snímača spätného toku - teplotný rozdiel kolektora bude 0°C, z toho vyplýva, že výkon kolektorov bude stále nulový (a nebude akumulovaná energia).

2.12 Alarm

Prístroj umožňuje indikáciu poruchy (viď kap. 3.4) alebo prekročenia nastavenej hraničnej hodnoty zapnutím výstupu "Alarm" (je to určený pomocný výstup, viď kap. 2.4) pre tieto udalosti:

- HW - vnútorná porucha prístroja

- Sensors - porucha niektorého snímača teploty
- Temp - teplota určeného vstupu mimo definovaný teplotný rozsah
- Press - tlak mimo definovaný rozsah hodnôt
- Manual - manuálny režim niektorého výstupu



Obr.8 menu pre nastavenie alarmu

Okrem zapnutia výstupu "Alarm" je príslušná udalosť ešte indikovaná na displeji prístroja, vid' kap. 3.3.

2.13 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.

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 D1, vid' kap. 3.2) alebo vypočítavaný podľa doby čerpania kvapaliny a prietoku za 1 minútu.

Teplotný rozdiel čerpanej kvapaliny je vypočítaný ako rozdiel medzi teplotou výstupu a teplotou vstupu kolektorov (snímač spätného toku), alebo je pevne určený ako parameter "DiffTemp" (vid' kap. 3.2). V druhom prípade je meranie len orientačné.

Merná tepelná kapacita a zmena hustoty kvapaliny v závislosti od teploty je počítaná pre nastavenú teplotnosnú kvapalinu (vid' Obr.17 - položka Medium) - Solaren (neriedenú) alebo vodu !

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' "Records-Accumul-Date nul-Clear=Yes"). Ďalej sú tu registre, ktoré akumulujú dennú energiu (za posledných 32 dní) - vid' kap. 2.14. Tieto údaje sú dostupné v menu "Records".

Okamžitý výkon kolektorov 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.

2.14 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 ("Energy 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 ("EnergyQH") - 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.

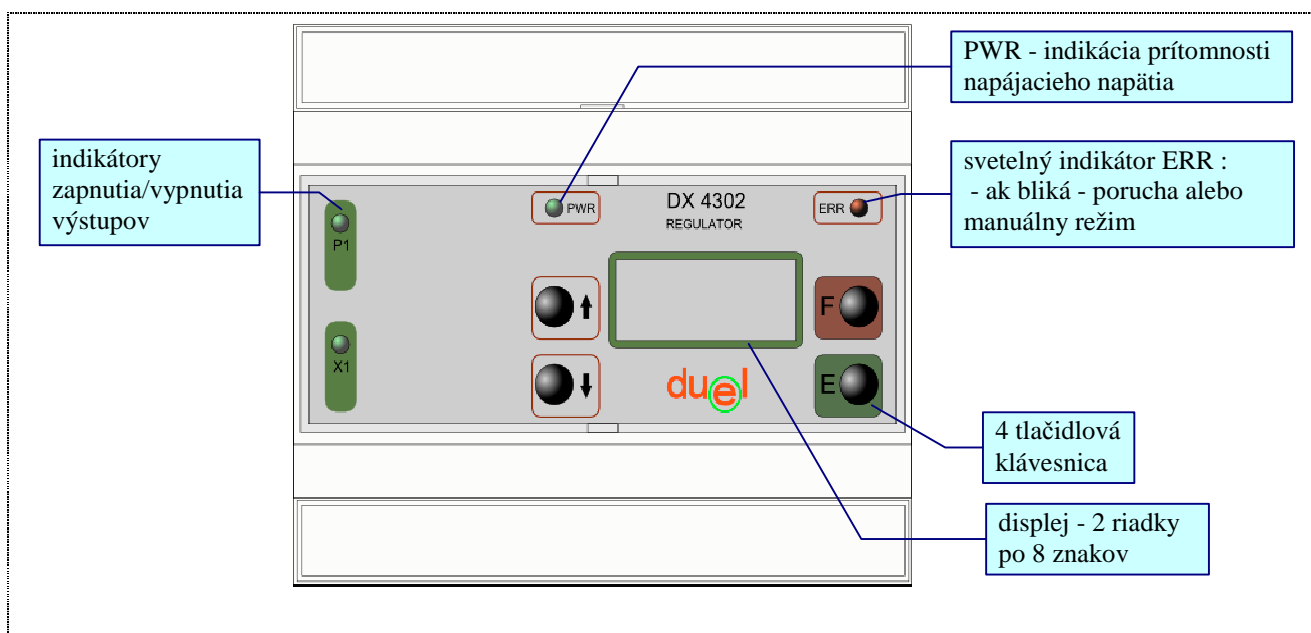
Tieto registre je možné prezerať listovaním v menu regulátora (viď kap. 3.2 a Obr.12), alebo v programe Solar, ktorý ich po spustení nahrá a uloží do PC, kde nie je obmedzenie na posledných 31 dní.

3 Obsluha zariadenia

3.1 Popis zariadenia

Regulátor DX4302 má na prednom paneli displej (dva riadky po 8 znakov), klávesnicu pozostávajúcu zo štyroch klávesov, 2 svetelné indikátory (PWR a ERR) a dva indikátory výstupov.

Prostredníctvom displeja a klávesov 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.9 Predný panel regulátora DX4302

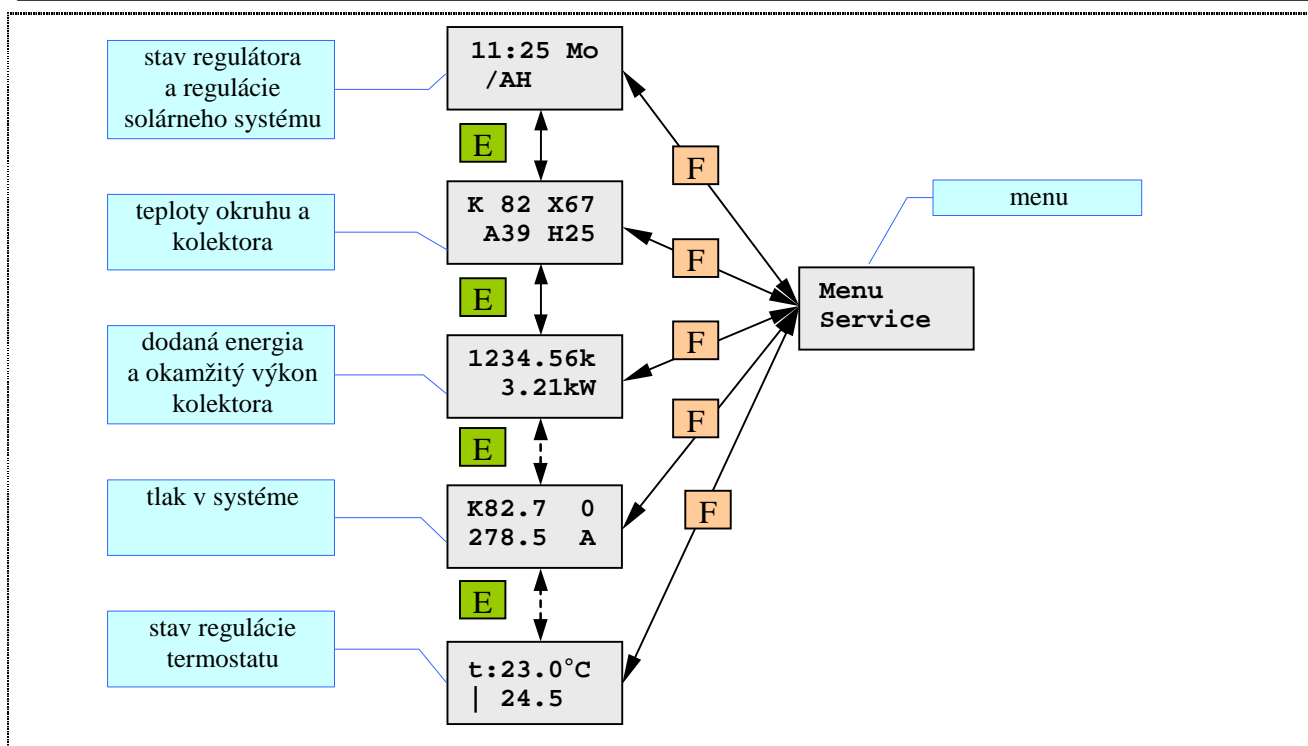
Klávesnica pozostáva zo štyroch tlačidiel, ktoré umožňujú nastavenie všetkých parametrov riadenia systému. Význam jednotlivých klávesov:

- F ...** funkčný kláves - slúži pre vstup do menu, zrušenie zmeny (Escape) a návrat o krok späť v menu 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 šípok - nastavenie minimálnej hodnoty pre editovanú položku

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

- PWR - prítomnosť napájacieho zdroja
- ERR - systémová porucha (indikátor bliká) - chyba snímača, manuálny režim alebo vnútorná porucha regulátora (viď kap. 3.4)

Počas celého procesu regulácie poskytuje DX4302 zobrazenie prevádzkových údajov na displeji v troch základných oknách, pri použití snímača tlaku alebo pri použití termostatu k nim pribudne po ďalšom okne, takže celkovo ich môže byť 3 až 5. Medzi týmito oknami sa prepína klávesom "E" (viď Obr.10). Ich popis je v kapitole 3.3. 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 3.2.



Obr.10 Prepnávanie medzi zobrazovaniami stavu regulácie a menu

3.2 Štruktúra menu

Do menu sa dá dostať po stlačení klávesu "F", ak je aktívne zobrazovanie stavu regulácie. Položky sa 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

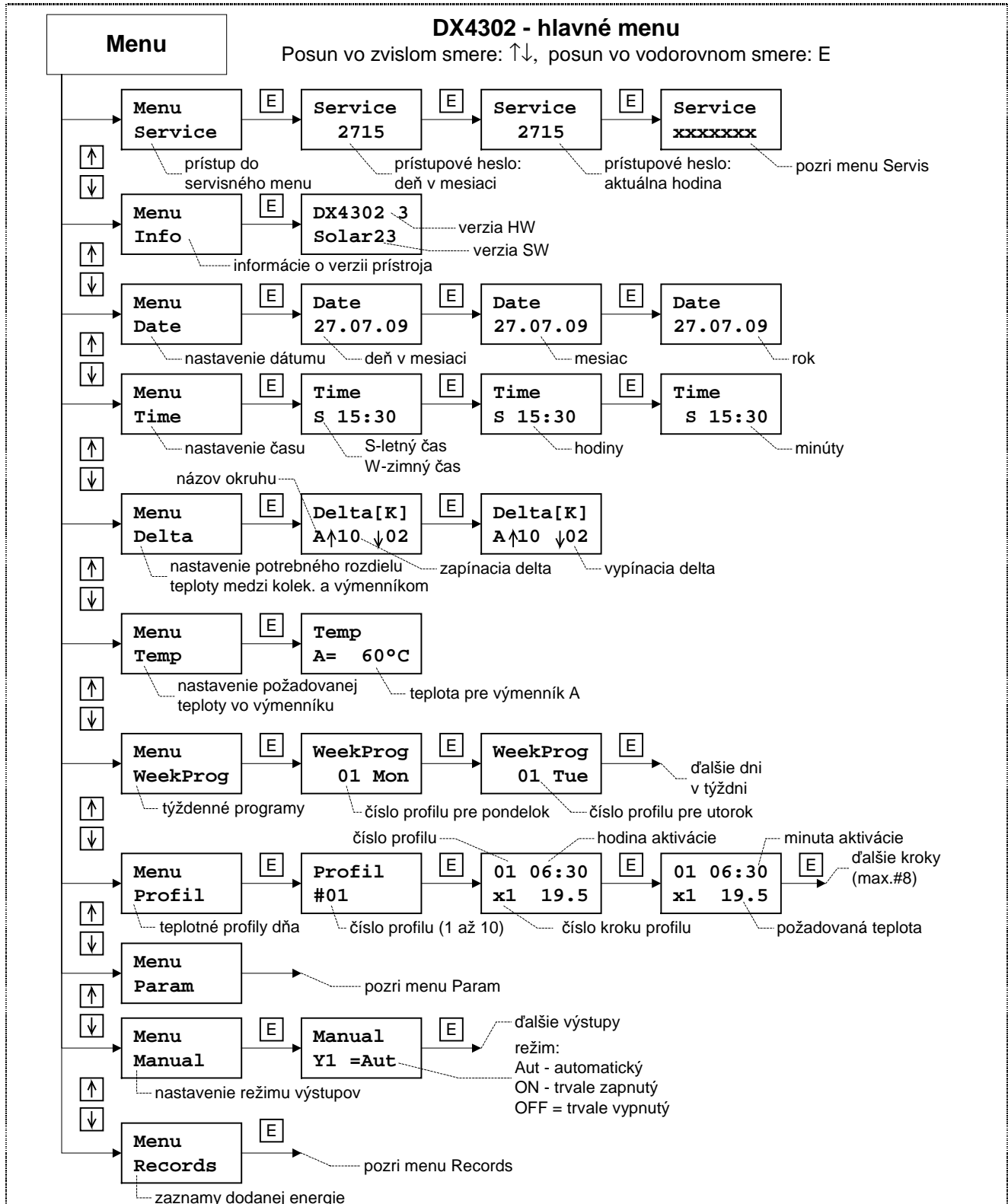
V menu sú tieto položky:

- ◆ **Service** - nastavenie servisných parametrov.
- ◆ **Info** - informácie o verzii regulátora.
- ◆ **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.
- ◆ **Delta** - nastavenie zapínacieho a vypínacieho teplotného rozdielu delta (hodnota je v Kelvinoch). Zapínacia delta (Delta ON - "↑") - minimálny potrebný rozdiel medzi teplotou kolektorov a teplotou výmenníka, aby mohlo byť začaté čerpanie tepla z kolektorov do výmenníka (viď kap. 2.1). Vypínacia delta (Delta OFF - "↓") - minimálny rozdiel medzi teplotou kolektorov a teplotou výmenníka, keď bude ukončené čerpanie tepla z kolektorov do výmenníka (viď kap. 2.1).
- ◆ **Temp** - nastavenie požadovanej teploty výmenníka (hodnota je v °C)
- ◆ **WeekProg** - týždenný program pre regulovaný objekt - termostat (viď kap. 2.8).¹⁾
- ◆ **Profil** - banka teplotných profilov dňa (viď kap. 2.8).¹⁾
- ◆ **Param** - parametre regulácie teploty objektu - hysterezia a antimrazová teplota.¹⁾
- ◆ **Manual** - manuálne ovládanie výstupov regulátora - tri režimy pre výstupy: "Aut" = automatické ovládanie výstupu (podľa regulačného algoritmu), "ON" - výstup je trvalo zapnutý, "OFF" - výstup je trvalo vypnutý. Pozor, ak je aspoň jeden výstup manuálne vypnutý alebo zapnutý, bude indikovaná porucha (viď kap. 3.4) !

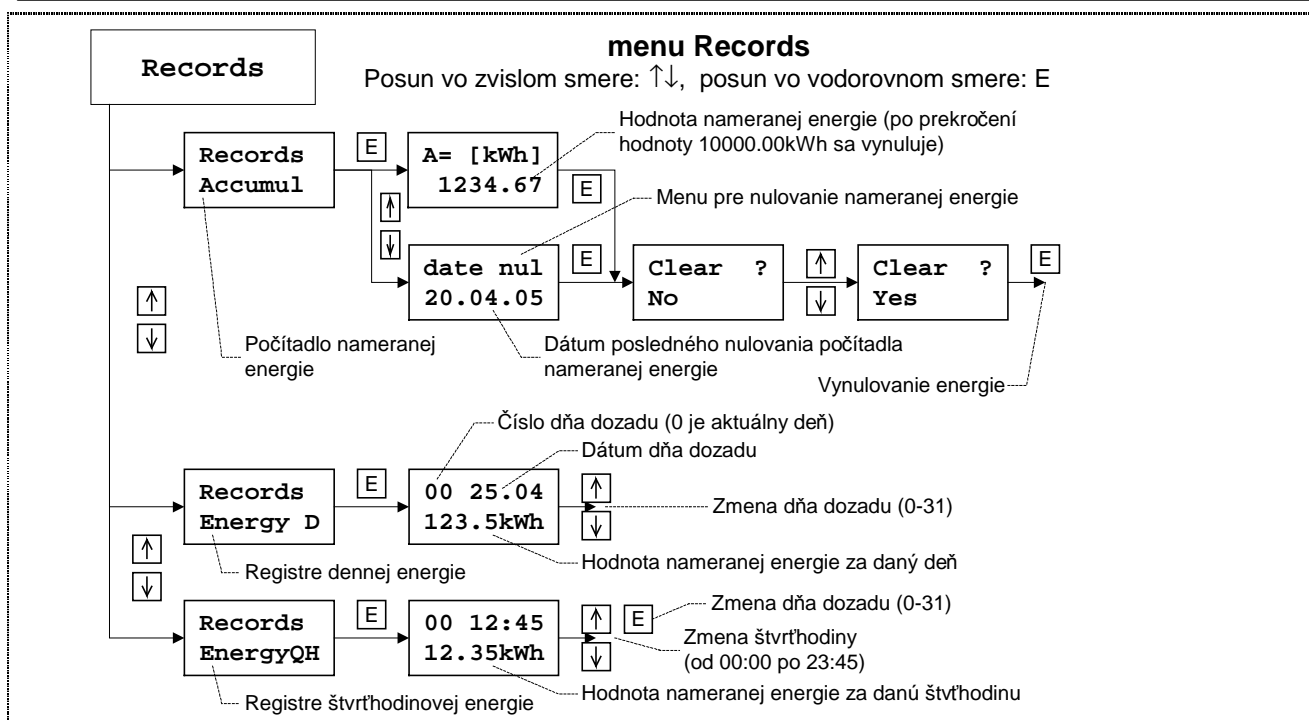
- ◆ **Records** - registre dodanej energie (viď Obr.12)
 - Accumul - počítadlo (akumulátor) dodanej energie - akumuluje energiu od vynulovania
 - Energy D - registre dennej energie pre posledných 31 dní
 - EnergyQH - registre štvrt' hodinovej energie pre aktuálny deň

Poznámky:

- 1) Táto položka menu je dostupná len ak je niektorý pomocný výstup použitý ako termostat ("Week")



Obr.11 Menu regulátora DX4302 - menu pre servis je popísané na Obr.13



Obr.12 Menu Records

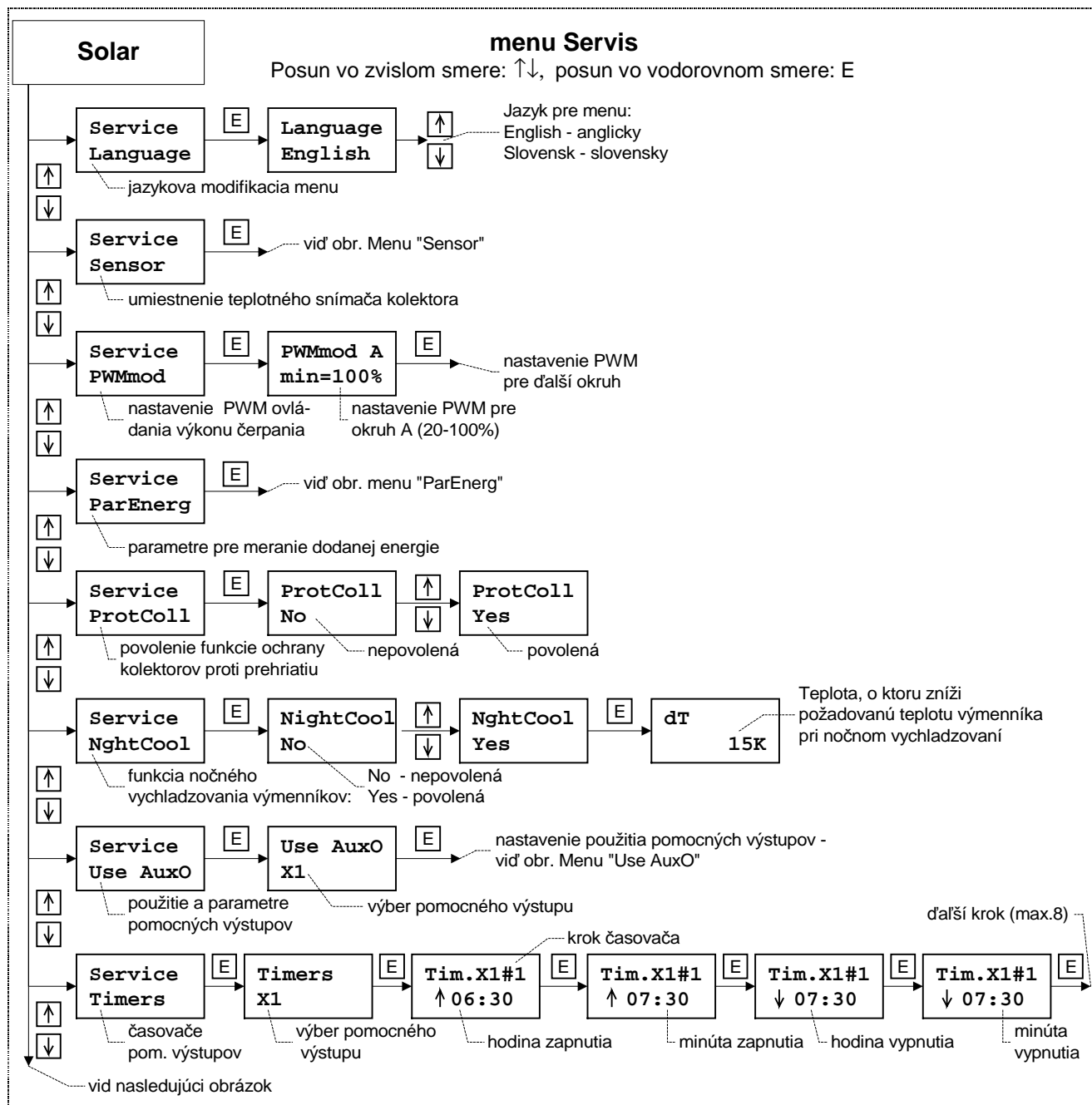
Servisné nastavenia

Prístup k servisným nastaveniam je na Obr.13. 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 aktuálny deň v mesiaci a hh je aktuálna hodina. Sú tu tieto položky:

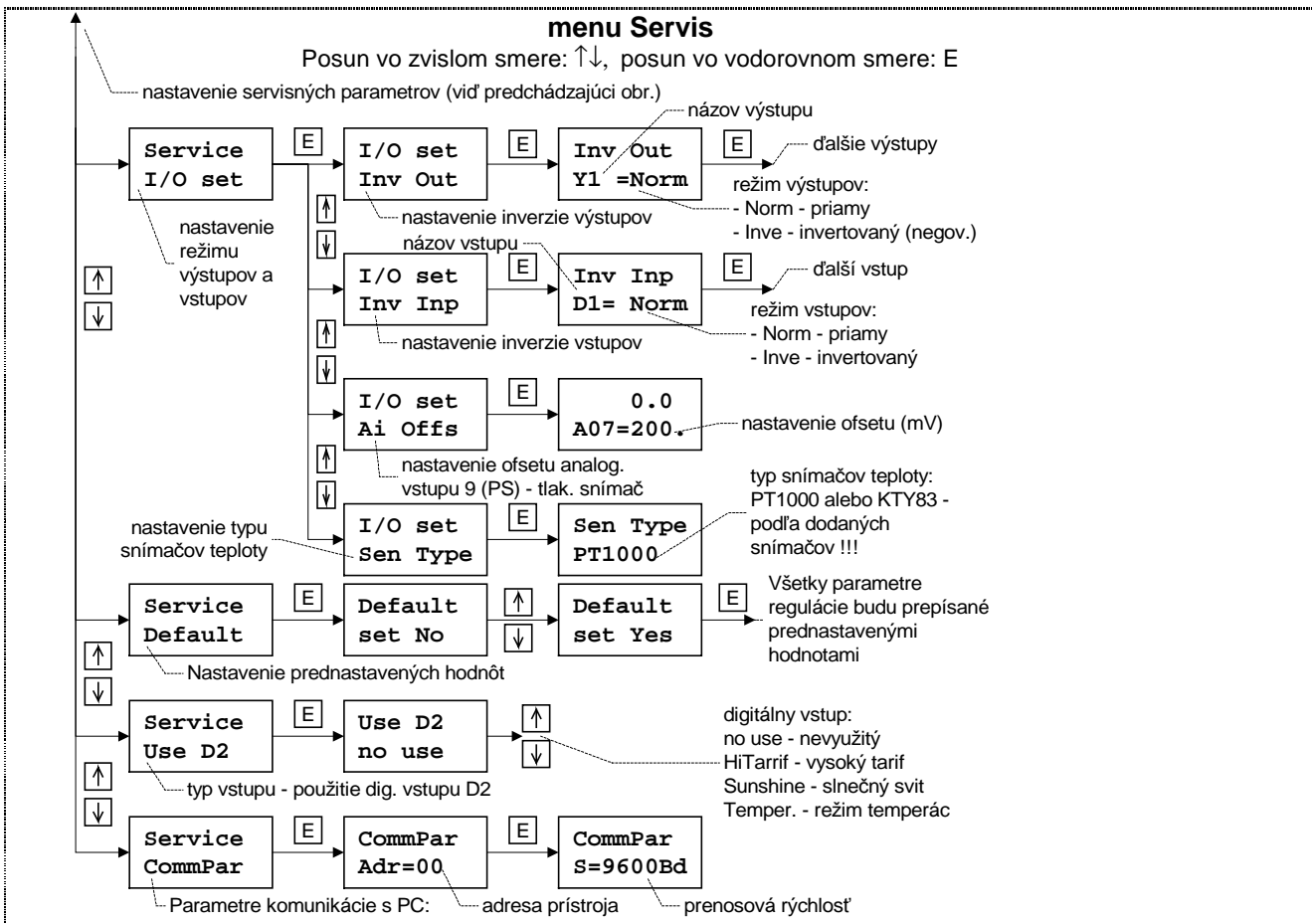
- ◆ **Language** - výber jazyka pre menu
- ◆ **Sensor** - výber umiestnenia kolektorového snímača teploty (viď kap. 2.3 a Obr.15). Sú tu možnosti:
 - **Colector** - priamo na kolektore
 - **Pipe** - na výstupnom potrubí z kolektora (ak je napr. kolektor vákuový). Po výbere tejto položky sa postupne zobrazia 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 D2 - viď "Service-Use D2" a viď kap. 4.2): podľa tabuľky (viď kap. 2.3) 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 sekúnd)
 - **Sunshine** - viď vyššie (pri "Pipe")
- ◆ **PWMmod** - regulácia výkonu čerpadla (viď kap. 2.2) pre kolektorový okruh (20-100%). Ak má hodnotu 100%, výkon nebude ovládaný
- ◆ **ParEnerg** - nastavenie parametrov pre meranie energie dodanej kolektorom (viď Obr.17):

- Flow - nastavenie prietoku - ak je použitý impulzný prietokomer ("Flow imp=Yes", digitálny vstup D1 - vid' kap. 4.2), prietok sa zadáva v litroch na impulz, ak nie je použitý prietokomer, prietok sa zadáva v litroch za 1 minútu (prietok je počítaný podľa času zapnutého čerpadla)
- BackTemp - použitie snímača teploty spätného toku (Yes/No). Ak nie je použitý, je potrebné zadať teplotnú diferenciu kolektora (medzi vstupom a výstupom).
- Medium - typ teplonosného média v solárnom okruhu - Solaren alebo voda
- ◆ **ProtColl** - ochrana kolektora proti prehriatiu (No/Yes) (vid' kap. 2.9).
- ◆ **NghtCool** - "night cooling" - povolenie nočného vychladzovania výmenníkov (vid' kap. 2.10). Ak je povolená, je tu ešte jeden parameter, a to dT.
- ◆ **Use AuxO** - použitie pomocného výstupu (X1) - vid' kap. 2.4 a Obr.16. Najskôr sa vyberie funkcia, ktorú má reprezentovať:
 - Timer - časovač - nastavenie časov zapnutia a vypnutia je v menu "Timers".
 - Circul - periodický (cirkulačný) časovač. Ďalej je tu nastavenie parametrov - periódy spúšťania a dĺžky chodu.
 - Heating - pomocný ohrev - vid' kap. 2.5. Ďalej je tu nastavenie parametrov - vypínacia teplota Toff a zapínacia teplota Ton, potom sa nastaví parameter max. výkonu kolektorov, keď môže byť súčasne aktívny pomocný ohrev ("Mx.pow.C"), a nakoniec je tu aktivácia funkcie Legionela.
 - Sec pump - čerpadlo sekundárneho okruhu - vid' kap. 2.7. Ďalej sa zadáva ešte: "Post" (oneskorené čerpanie v sek. okruhu po vypnutí primár. okruhu), ďalej položka, či je snímač teploty umiestnený na potrubí (podobne ako na potrubí kolektora - vid' položka "Sensor-Pipe") - ak áno, tak sú tu parametre periódy a dĺžky prečerpávania pre meranie teploty (vid' kap. 2.7).
 - Alarm - hlásenie poruchy alebo prekročenia nastavenej hraničnej hodnoty (vid' kap. 2.12).
 - Wood - monitorovaný pomocný ohrev (napr. kotol na drevo) - vid' kap. 2.5. Ďalej je tu nastavenie minimálnej a maximálnej teploty (Ton a Toff), a nakoniec sa nastaví zapínacia a vypínacia delta.
 - Week - termostat - regulátor teploty objektu - vid' kap. 2.8. Najskôr sa vyberie zdroj tepla - výmenník, pre ktorý bude termostat použitý (ak áno, následne sa zadáva položka, či sa použije na meranie teploty snímač s6, ktorý sa umiestni na vyššiu hladinu), ďalej sa nastaví parametre: ContrPmp - riadenie chodu čerpadla regulátorom: "WeekProg" - týždenným programom (použitý snímač teploty miestnosti, vstup S4), "Ext" - požiadavku na chod čerpadla určuje vstup S4 (použitý ako digitálny vstup), ďalej sa nastaví parametre vychladzovania systému.
 - Differ - diferenciálny ohrev - vid' kap. 2.6. Potom je tu nastavenie parametrov - smer čerpania tepla (z výmenníka alebo do výmenníka), zapínacia a vypínacia delta.
- ◆ **Timers** - nastavenie časovača pre pomocný výstup X1 - maximálne 8 časových intervalov za deň (00:00-24:00). Najskôr sa zadá čas zapnutia, potom čas vypnutia. Časy musia byť usporiadané vzostupne.
- ◆ **I/O set** - parametre vstupov a výstupov:
 - Inv.Out. - nastavenie inverzie výstupov - 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 D1 a D2 (normal/inverz)
 - Ai.Offs. - kalibrácia ofsetu tlakového snímača s7 (z výroby - cca 200mV - nastavené pre dodaný tlak. snímač !)
 - Sen.Type - typ snímačov teploty - KTY83 alebo PT1000 - podľa dodaných snímačov !!!

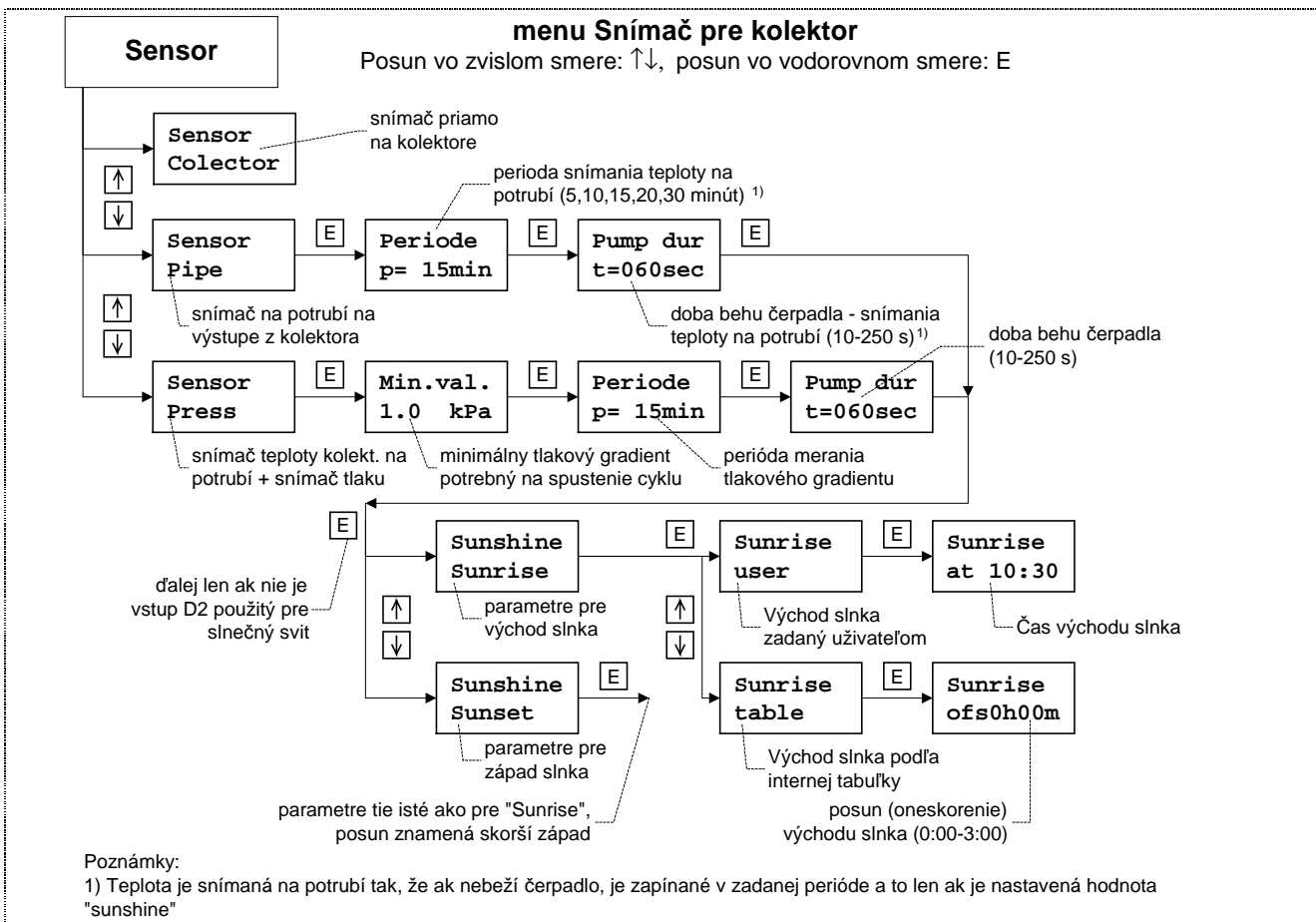
- ◆ **Use D2** - typ použitia digitálneho vstupu D2: "no use" - nevyužitý, "HiTariff" - vysoký tarif energie (vypnutie pomocného ohrevu - vid' kap. 2.5), "Sunshine" - slnečný svit (vid' kap. 2.3), "Temper ." - režim teploty objektu (vid' kap. 2.8)
- ◆ **CommPar** - komunikačné parametre: adresa a prenosová 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)



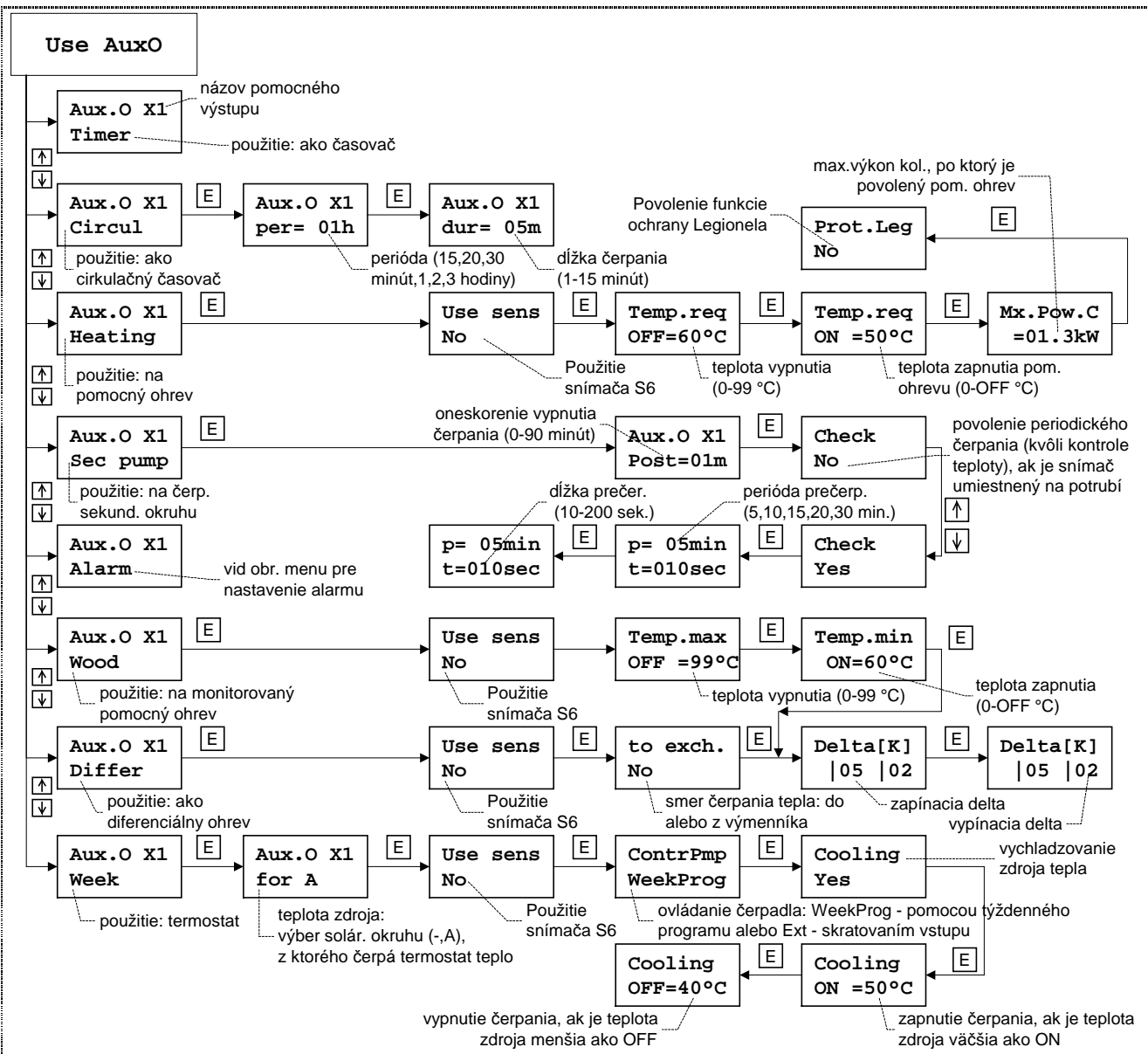
Obr.13 Menu Servis - 1.časť



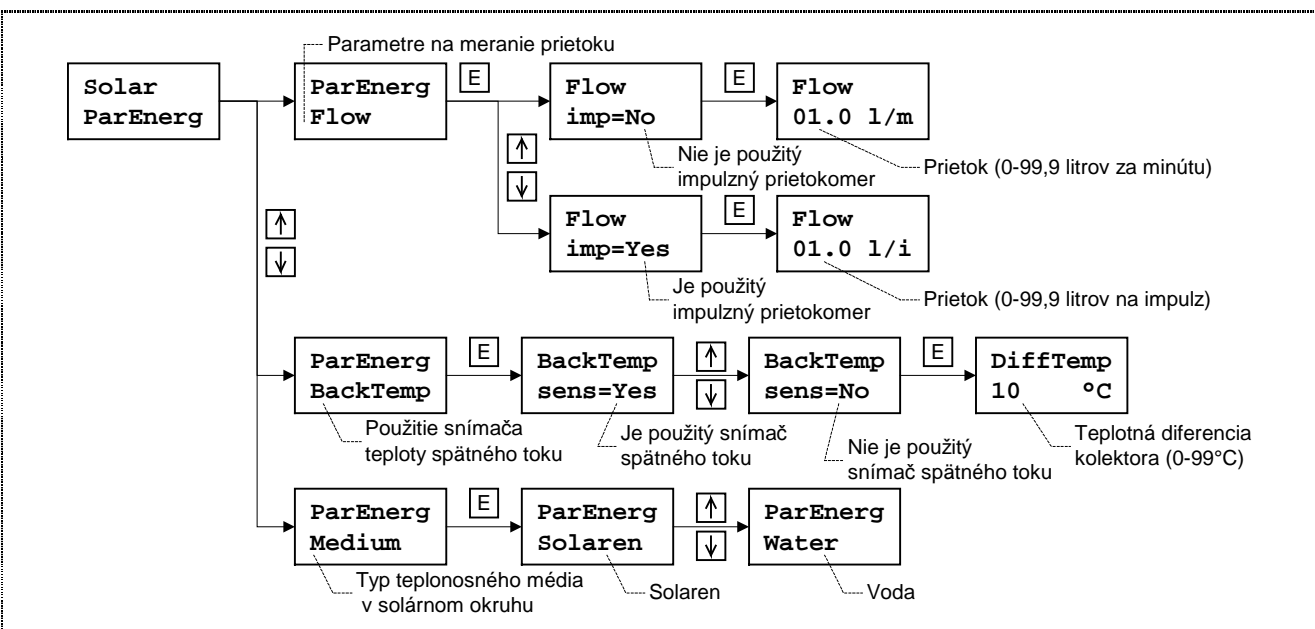
Obr.14 Menu Servis - 2.časť



Obr.15 Menu "Sensor" - pre snímání teploty kolektora



Obr.16 Menu pre servisné parametre solaru – Use AuxO



Obr.17 Menu pre servisné parametre solaru - ParEnergy

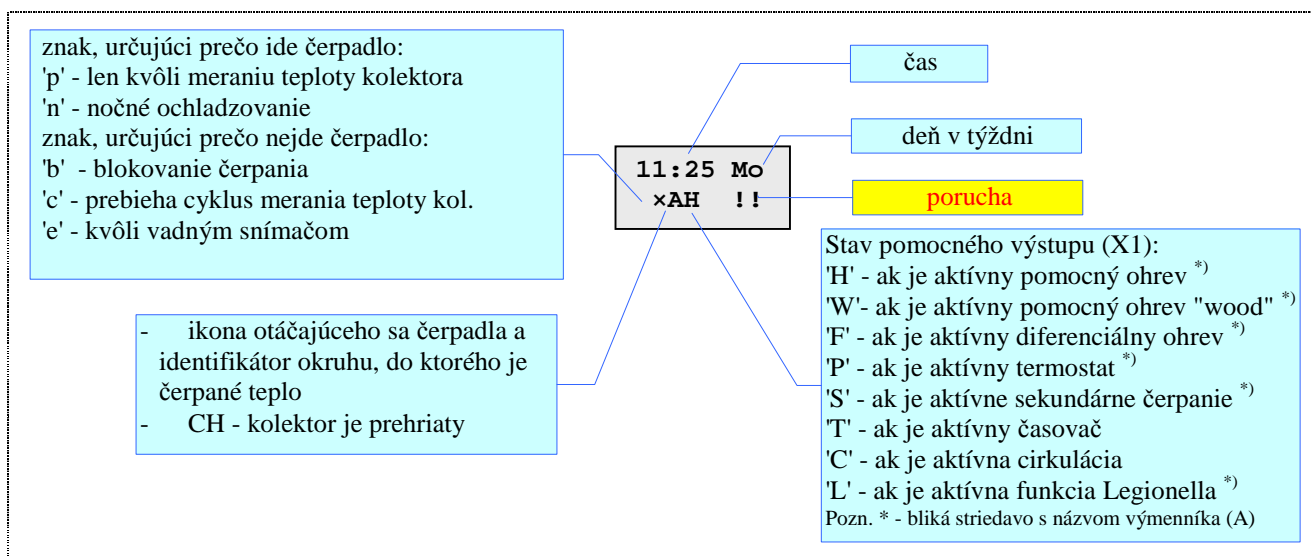
3.3 Zobrazovanie stavu regulácie

Stav regulácie

V hornom riadku sú zobrazené: čas a deň v týždni

V dolnom riadku môže byť zobrazený: znak, ktorý signalizuje neštandardné čerpanie tepla: 'p' - ak sníma teplotu kolektora (snímač umiestnený na potrubí), 'n' - pri nočnom ochladzovaní výmenníka, alebo znak, ktorý signalizuje dôvod nečerpania: 'e' - pri poruche snímačov, 'b' - blokovanie čerpania kvôli horúcemu kolektoru ("CH"), ďalej aktivita okruhu - ak je okruh aktívny, zobrazí sa krútiaca ikona čerpadla a názov okruhu (A).

Ďalej je tu pozícia pre stav pomocného výstupu X1 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



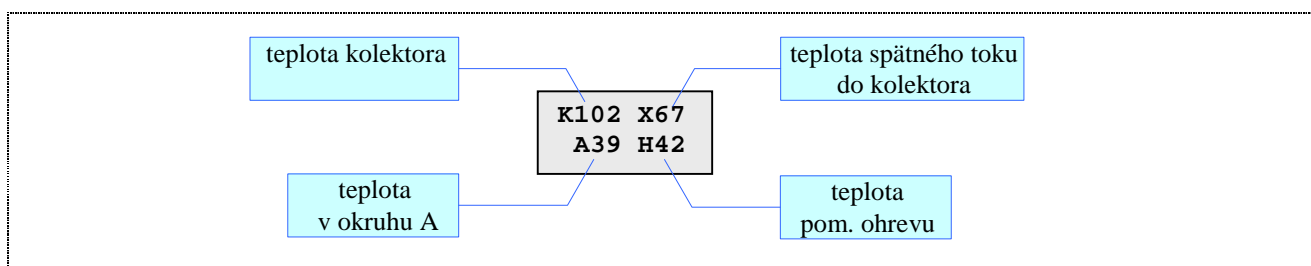
Obr.18 Zobrazenie stavu regulátora a stavu regulácie solárneho systému.

Teploty okruhov a kolektora

Sú zobrazené v dvoch riadkoch (v troch ak je aktívna funkcia "Wood"). Medzi zobrazením riadkov sa prepína klávesmi -, . V jednom riadku je zobrazená teplota kolektora (K) a teplota vratnej vody do kolektora (X). V druhom riadku je zobrazená teplota vo výmenníku (A) a ak je použitý snímač pomocného ohrevu, tak je tu zobrazená aj táto teplota (H). V treťom riadku je zobrazená teplota snímača s4 (W), ktorý je určený pre monitorovaný pomocný ohrev ("Wood" - vid' kap. 2.5) alebo diferenciálny ohrev (F).

Ak je niektorý 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'.

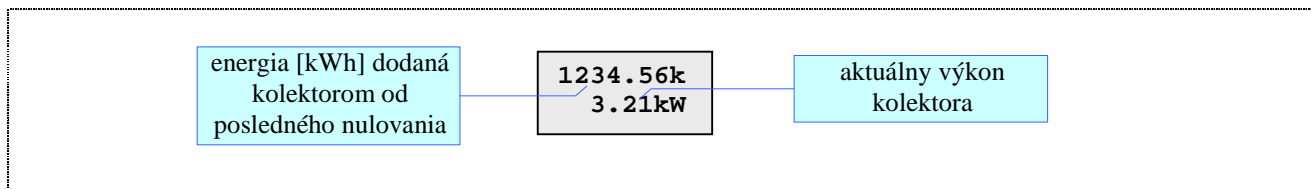
Ak teplotný údaj bliká, indikuje prekročenie hraničnej hodnoty pri nastavení Alarmu (vid' 2.12).



Obr.19 Zobrazenie teplôt v okruhoch a na kolektore

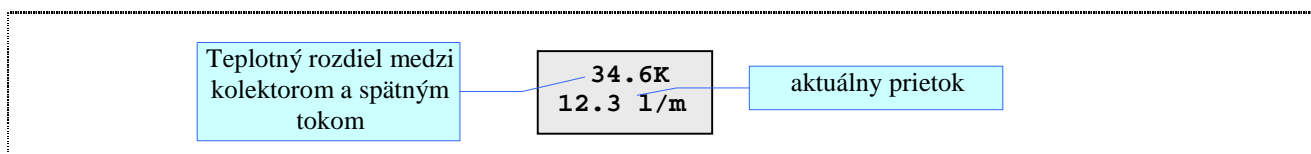
Energia a výkon kolektora

V hornom riadku je zobrazená energia ('k'-kWh, 'M'-MWh) dodaná kolektorom do sústavy od posledného nulovania (viď Nulovanie energie - popis v kap. 2.13). V dolnom riadku je zobrazený okamžitý výkon (kW) kolektora.



Obr.20 Zobrazenie dodanej energie a výkon kolektora

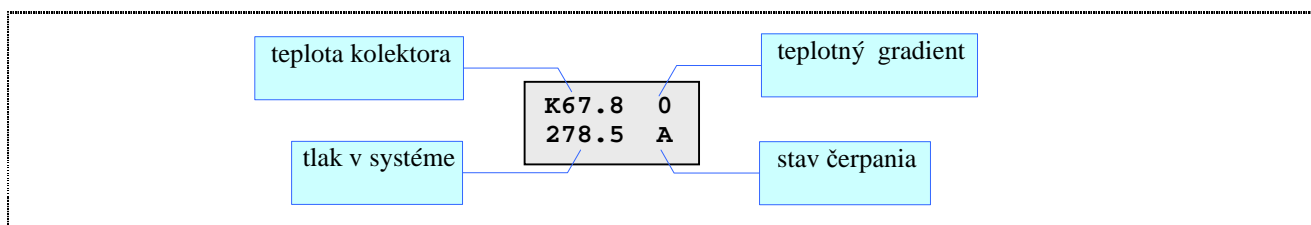
Po stlačení šípiek sa zobrazí ďalšie okno, kde je zobrazený teplotný rozdiel a hodnota prietoku prepočítaná na minúty (litre za minútu).



Obr.21 Zobrazenie teplotného rozdielu a prietoku

Tlak v systéme

Toto okno sa zobrazí len pri použití tlakového snímača, t.j. keď položka v menu "Sensor=Press" (viď kap. 2.3).



Obr.22 Zobrazenie tlaku v systéme

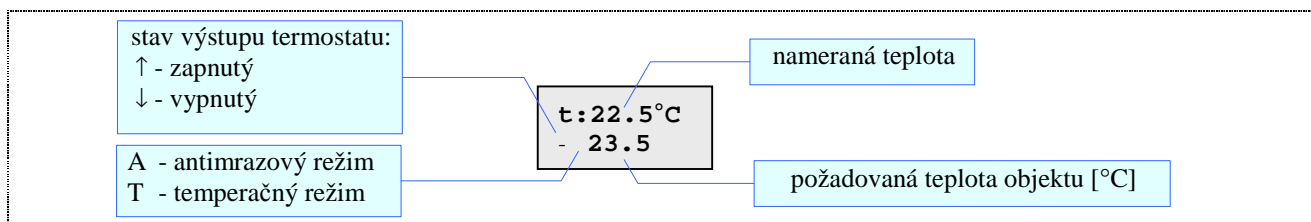
V prvom riadku je zobrazená teplota kolektora a teplotný gradient, v druhom riadku je zobrazený tlak (kPa) v systéme a stav čerpania, v treťom riadku je zobrazený trend tlaku (šípka hore alebo dole), tlakový gradient a požadovaný tlakový gradient. V ďalších riadkoch sú zobrazené tlaky za posledných X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

Ak hodnota tlaku bliká, indikuje prekročenie hraničnej hodnoty pri nastavení Alarmu (viď 2.12).

Stav regulácie termostatu

V hornom riadku je zobrazená teplota miestnosti (t), v dolnom riadku stav výstupu a požadovaná teplota v miestnosti.

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 udaj zobrazia sa blikajúce znaky '9'.



Obr.23 Zobrazenie stavu objektu

3.4 Signalizácia porúch

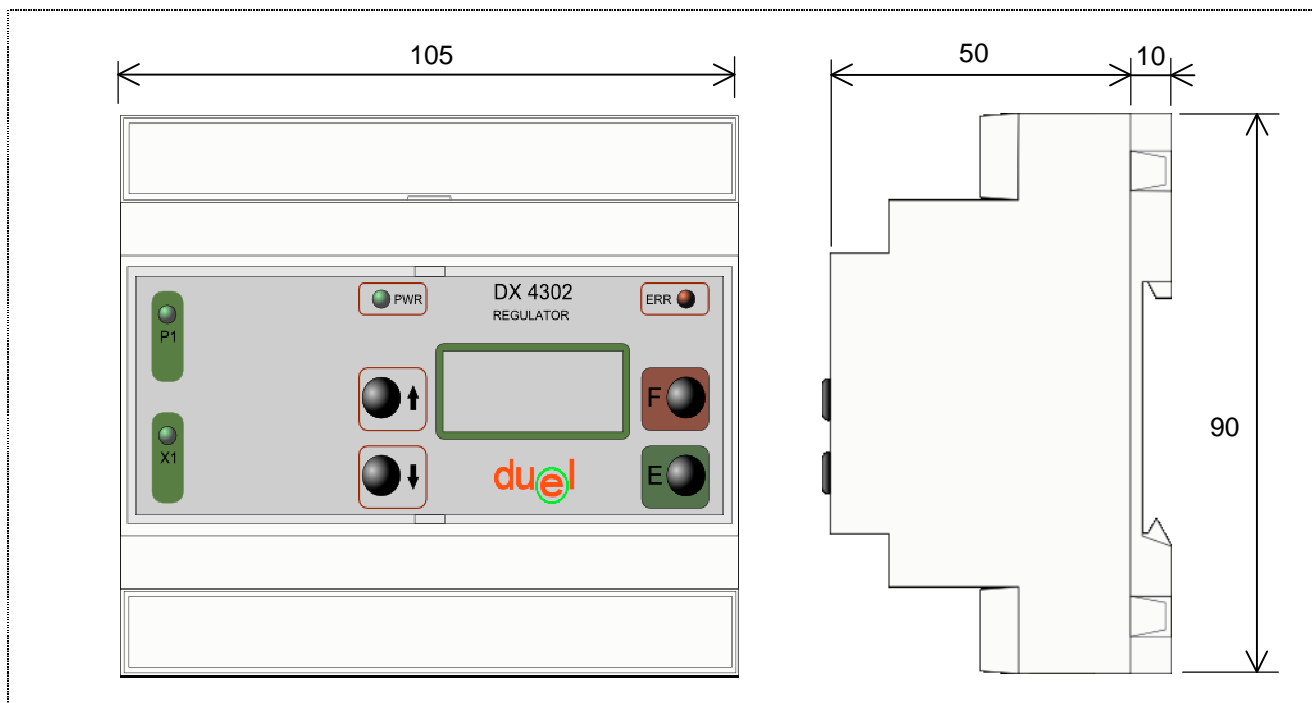
V prípade poruchy začne blikáť indikátor ERR a na displeji pri zobrazovaní stavu regulátora text (viď Obr.18). Regulátor rozoznáva tri druhy porúch - systémová porucha, poruchy snímačov teploty a manuálny režim:

1. V prípade poruchy niektorého snímača je indikovaná porucha takto: namiesto údajov snímanej veličiny na displeji sú zobrazené znaky "-" - snímač je rozpojený alebo znaky "x" - snímač je skratovaný. 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".

4 Montáž prístroja

4.1 Rozmery prístroja

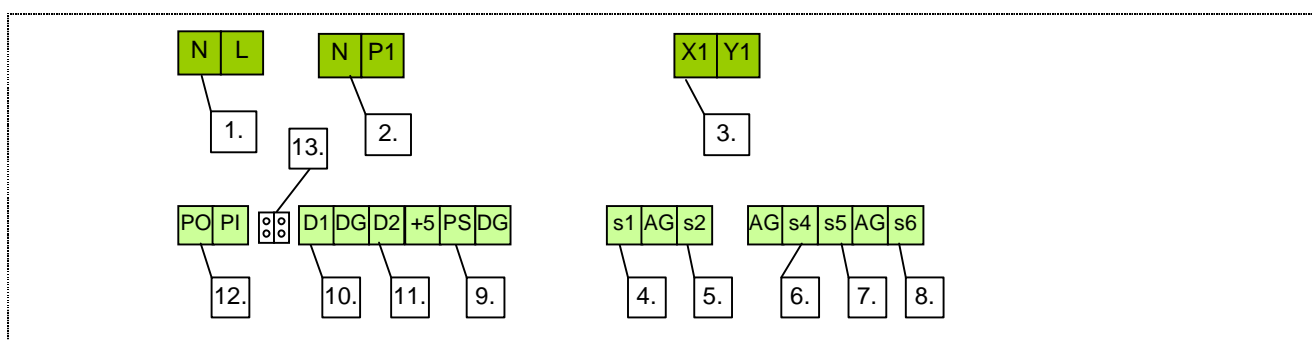
Prístroj je umiestnený v plastovej skrinke (105x90x60), ktorá sa montuje na DIN lištu (šírka 6U).



Obr.24 Rozmery prístroja DX4302

4.2 Popis svorkovnice

Regulačný systém pozostáva z regulátora DX4302, 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.25.



Obr.25 Zapojenie svorkovnice regulátora DX4302

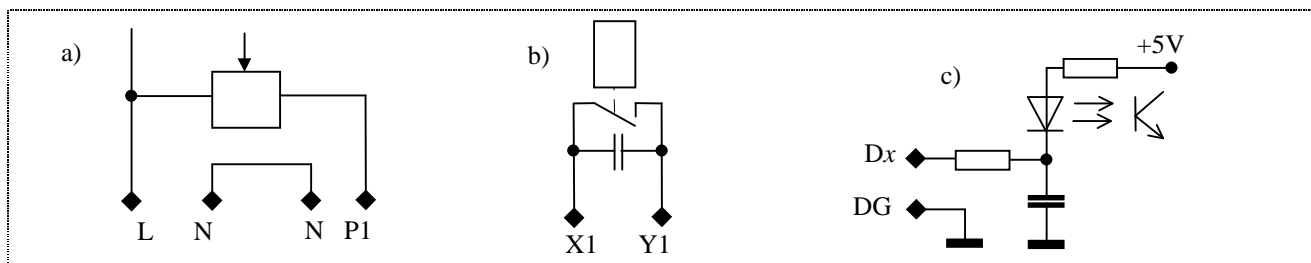
Význam svoriek regulátora DX4302:

1. vstup napájacieho napätia 230V~/2A ¹⁾
2. výstup P1 ²⁾ - čerpadlo
3. výstup X1 ³⁾ - pomocný výstup – bezpotenciálový kontakt ⁴⁾
4. s1 - snímač teploty kolektora Sk
5. s2 - snímač teploty výmenníka Sa
6. s4 - snímač teploty - kotla Sw pri režime "Wood", dif. okruhu Sf pri režime "Differ", refer. miestnosti Sr pri režime "Week"

7. s5 - snímač teploty spätného toku Sx
8. s6 - snímač teploty pomocného ohrevu Sh
9. PS - snímač hydraulického tlaku
10. D1 - digitálny vstup - imp. prietokomer ⁵⁾
11. D2 - digitálny vstup ⁵⁾
12. PO-PI - komunikačná linka
13. prepojka JP1 pre napájanie komunikačnej linky (viď kap. 4.4)

Poznámky:

- 1) Prúd z tohto vstupu ide do výstupu P1, preto pozor na výstupný prúd! Pozor na maximálny povolený prúd, ktorý je 2A! Akčné členy s väčším príkonom musia byť pripojené cez pomocné relé alebo stýkače (vtedy ale nesmie byť povolená PWM regulácia)!
- 2) Fáza L spínaná cez triak, 230V AC, max. 1A (viď Obr.26 a)
- 3) Len kontaktný výstup (relé 230V AC/2A) (viď Obr.26 b).!
- 4) Pomocný výstup môže byť použitý pre pomocný ohrev alebo pre čerpadlo sekundárneho okruhu, resp. cirkulačné čerpadlo alebo len ako časovač, viď. kap. 2.4.
- 5) Digitálny vstup D1 je určený pre impulzný prietokomer, digitálny vstup D2 môže byť použitý ako signál vysokého tarifu alebo signál slnečného žiarenia (viď kap. 3.2 - Servisné nastavenia)

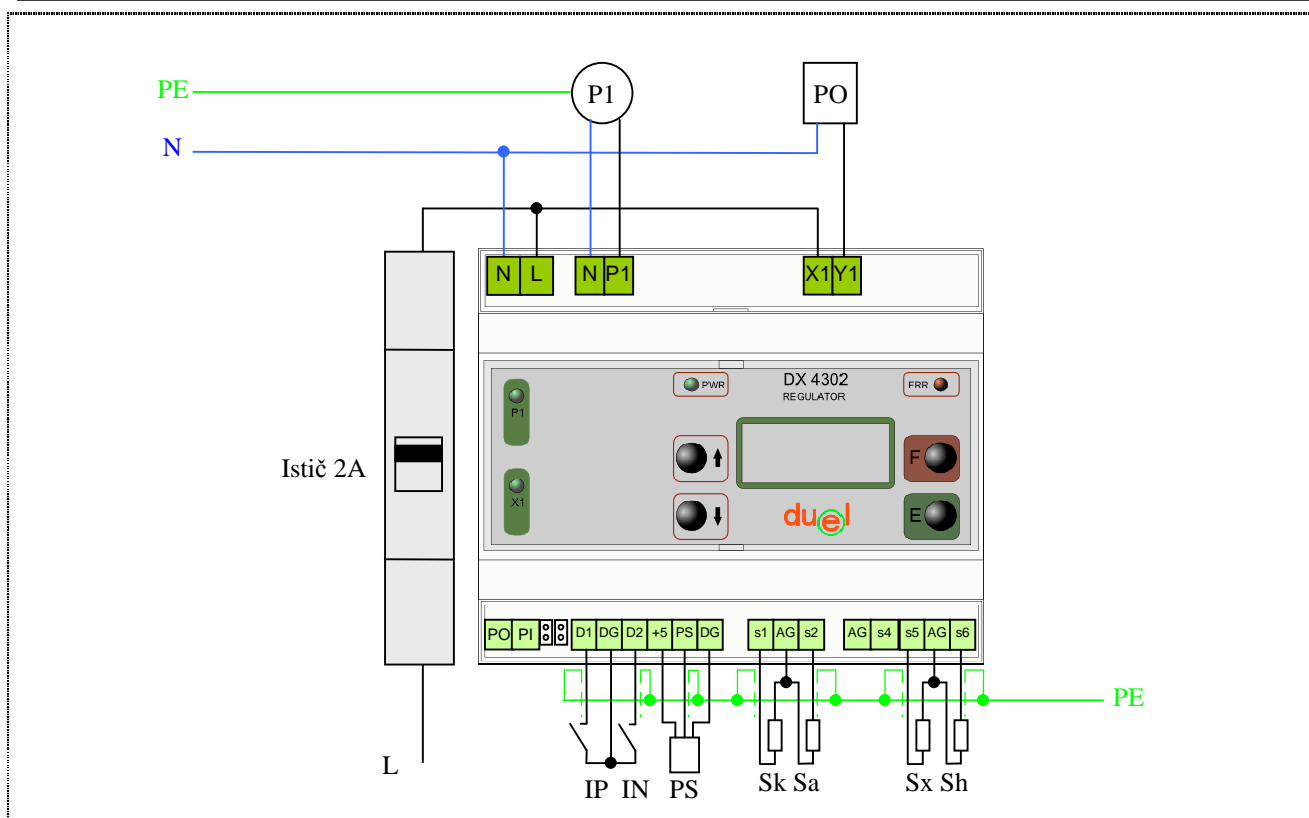


Obr.26 Zapojenia prístroja DX4302: a) výstup P1, b) výstup X1, c) digitálne vstupy D1 a D2

4.3 Pokyny pre montáž

Montáž regulátora DX4302 je potrebné vykonať s dodržaním ďalej uvedených zásad:

- **montáž môže vykonať iba oprávnená osoba, odborne spôsobilá v elektrotechnike (podľa platnej legislatívy v príslušnej krajine) !**
- prístroj musí mať samostatný istič 2A
- pred pripojením k svorkám prístroja konce prívodov odizolovať a nasadiť na ne káblové koncovky, pomocou špeciálnych klieští,
- pripojiť najskôr snímače (doporučené je použiť twistovanú tienenu dvojlinku 2x 0,5 mm², ktorú je potrebné viesť v dostatočnej vzdialenosti od sieť. vodičov, min. 30 cm a tienenie vodivo spojiť s PE - viď Obr.27), potom akčné členy (0,75 mm²) a napokon sieťový prívod (0,75 mm²),
- 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,
- zapnúť istič a preskúšať činnosť jednotlivých akčných členov v manuálnom režime,
- skontrolovať správnosť meraných teplôt na kolektore a v jednotlivých okruhoch, nastaviť požadované parametre systému a prepnúť na automatickú prevádzku.



Obr.27 Príklad zapojenia regulátora DX4302 (svorkovnice sú pod krytom): Sk - snímač teploty kolektora, Sa - snímač teploty výmenníka, Sx - snímač teploty spätného toku, Sh - snímač teploty pomocného ohrevu, PS - snímač tlaku, PO - stykač, ktorý spína pomocný ohrev (napr. trojfázovú špirálu), P1 - čerpadlo, IP - impulzný prietokomer, IN - signál HDO (vysoký tarif)

4.4 Pripojenie k PC

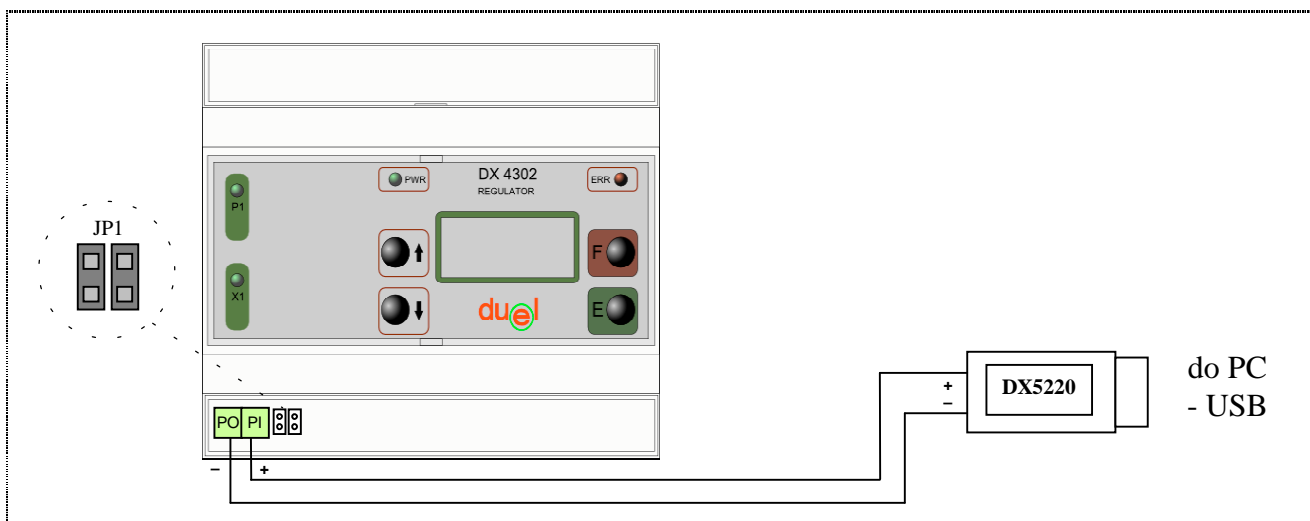
Prístroj DX4302 má možnosť pripojenia na USB port počítača PC (alebo sériový port). Cez túto linku prístroj umožňuje:

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

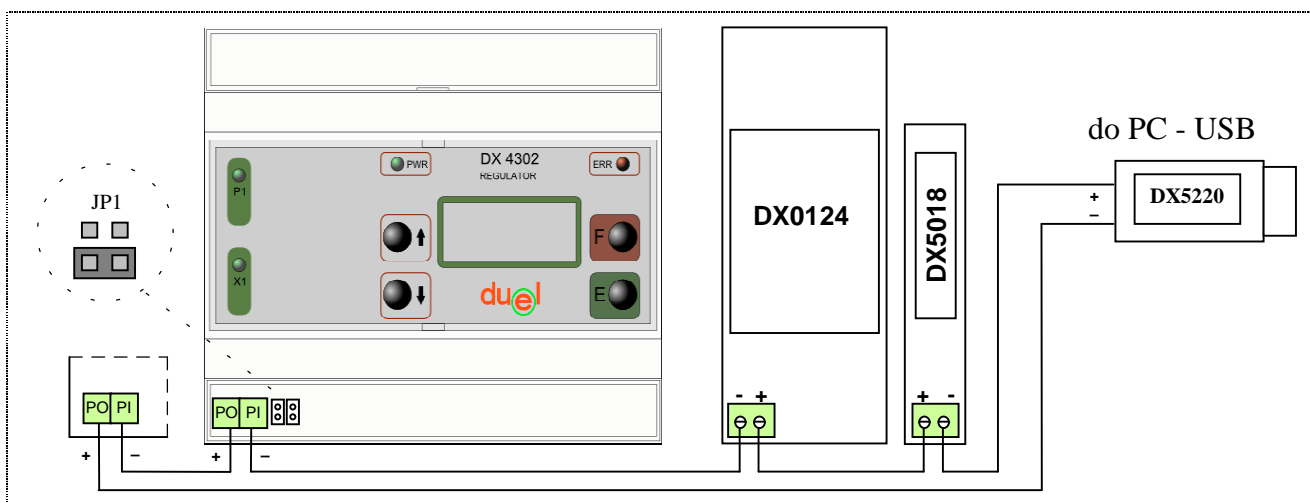
Na pripojenie regulátora k počítaču PC je potrebný komunikačný prevodník DX5220, určený do USB portu (alebo prevodník zo sériového portu RS232 na prúd. slučku DX5020), ktorý sa pripojí dvoma vodičmi do konektora (PI, PO), ktorá sa nachádza pod krytom prístroja (viď Obr.25). Tento prevodník prevádza úroveň rozhrania USB (resp. sériového RS232) na prúdový signál 20 mA.

Pri pripojení komunikačnej linky záleží na polarite - ak je správne zapojená, tak v prevodníku DX5220 (DX5020) svieti indikačná dióda.

Sú dva spôsoby pripojenia komunikačnej linky: s vnútorným napájaním linky (ak je na linke len jeden regulátor - nastavené vo výrobe) a s vonkajším napájaním linky (ak je na linke viac regulátorov) - podľa toho je potrebné nastaviť prepójku JP1 (viď Obr.28 a Obr.29).

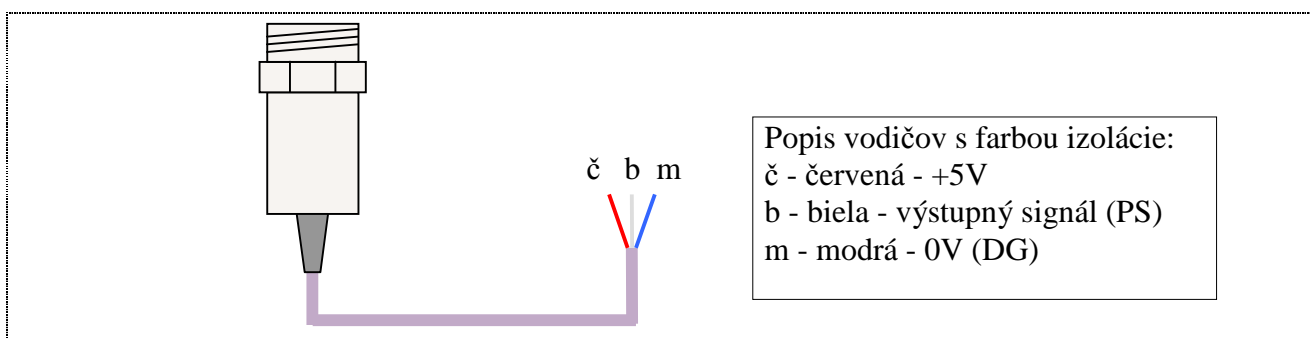


Obr.28 Pripojenie prístroja k PC s vnútorným napájaním (na PO-PI je naprázdno približne 14V, po pripojení prevodníka je na PO-PI 2,6V).



Obr.29 Pripojenie prístrojov k PC s vonkajším napájaním (na PO-PI je približne 2,6V).

4.5 Snímač tlaku DX5500



Obr.30 Snímač tlaku DX5500

Technické parametre:

Napájacie napätie: 5V

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: 2,5m

5 TECHNICKÉ ÚDAJE

Technické údaje.

Napájacie napätie:	230V/50Hz
Max. príkon:	450VA
Príkon prístroja:	2,4VA
Výstupné napätie P1:	230V/50Hz
Max. výstupný prúd P1:	1 A
Výstupné napätie X1-Y1:	bezpotenciálový kontakt
Max. výstupný prúd X1-Y1:	2 A / 30V DC, 250V AC
Snímače teploty:	-DX1083 (DUEL Námestovo, typ KTY83, 1000 ohm pri 25°C, 1670 ohm pri 100°C) Merací rozsah: -25 ÷ 170 °C -DX1112 (DUEL Námestovo typ PT1000, 1000 ohm pri 0°C, 1385 ohm pri 100°C) Merací rozsah: -30 ÷ 200 °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
- Súčasťou ceny prístroja je garančný paušál, ktorý sa vzťahuje na montáž, demontáž a dopravu vadného prístroja k výrobcovi za účelom odstránenia závady (preprava, montáž a demontáž prístroja nepatria medzi povinnosti výrobcu v rámci záruky).
- Záručný aj pozáručný servis zabezpečuje výlučne výrobca, počas záruky bezplatne.
- Záruka sa vzťahuje len na závady, ktoré vznikli pri normálnej prevádzke dodaných prístrojov. Nevzťahuje sa na závady, ktoré vznikli neodbornou montážou, 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

Poznámky:



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

www.duel-ltd.sk