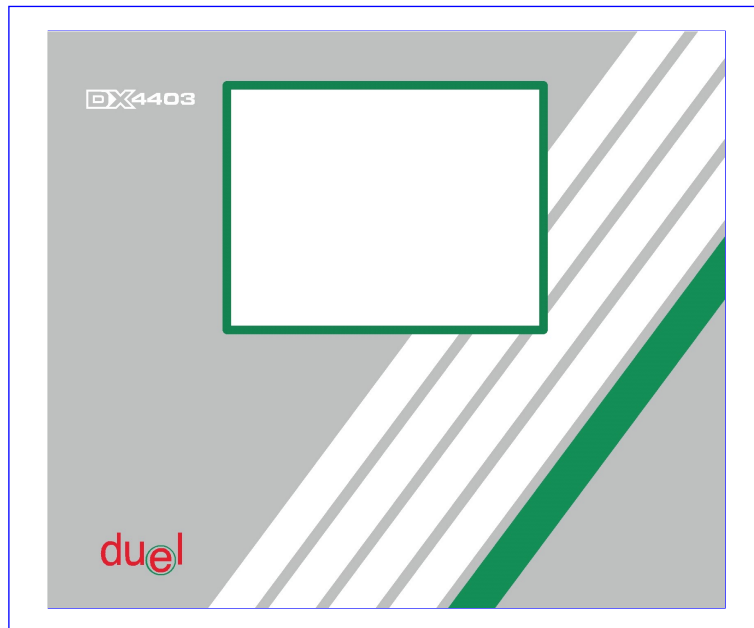


REGULÁTOR SOLÁRNYCH SYSTÉMOV

DX 4403



Návod na obsluhu

verzia v 1.0

Námestovo, február 2018

Obsah

1 Úvod	3
2 Základné pojmy	4
2.1 Princíp diferenčnej regulácie.....	4
2.2 Systém Drain-Back.....	5
2.3 Regulácia výkonu čerpadiel.....	6
2.4 Snímanie teploty na kolektoroch.....	6
2.5 Prehriatie kolektorov.....	6
2.6 Reakcia regulácie na poruchy.....	6
2.7 Meranie energie.....	7
Záznamy energie.....	7
3 Popis zariadenia	8
3.1 Popis zariadenia.....	8
3.2 Indikačné prvky.....	8
Stav regulácie.....	9
3.3 Vstupy a výstupy.....	9
3.4 Signalizácia a činnosť systému pri poruchách.....	10
3.5 Ovládanie prístroja (Menu).....	10
Položky hlavného menu.....	10
Položky servisného menu.....	15
3.6 Pripojenie k PC.....	29
3.7 Snímač tlaku DX5900.....	29
4 Pokyny pre montáž	30
4.1 Rozmery prístroja.....	30
4.2 Popis svorkovnice.....	30
4.3 Montáž prístroja.....	31
4.4 Postup uchytenia prístroja.....	32
5 Technické údaje	33
56 Hydraulické schémy	34

1 Úvod

Regulátor DX4403 (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. Všetky prevádzkové parametre prístroja, v súlade s týmto návodom, smie nastaviť iba oprávnená osoba, ktorá bola zaškolená na tento úkon a má potrebnú kvalifikáciu pre montáž solárnych termických systémov.

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 DX4403 je určený na reguláciu jedno a dvojkruhových solárnych termických systémov pozostávajúcich zo solárnych kolektorov a výmenníkov tepla, ktoré odoberajú tepelnú energiu z kolektorov a odovzdávajú ju do spotrebičov. Výmenník tepla je napr. bojler, zásobník, bazén alebo výmenník pre vykurovanie objektu.

Regulátor prečerpáva teplotonosnú kvapalinu podľa nastavených parametrov do výmenníkov pomocou akčných členov (čerpadlo, prepínací trojcestný ventil) na základe údajov zo snímačov teploty, resp. tlaku. Má integrovaný pomocný výstup na ovládanie alternatívneho zdroja tepla.

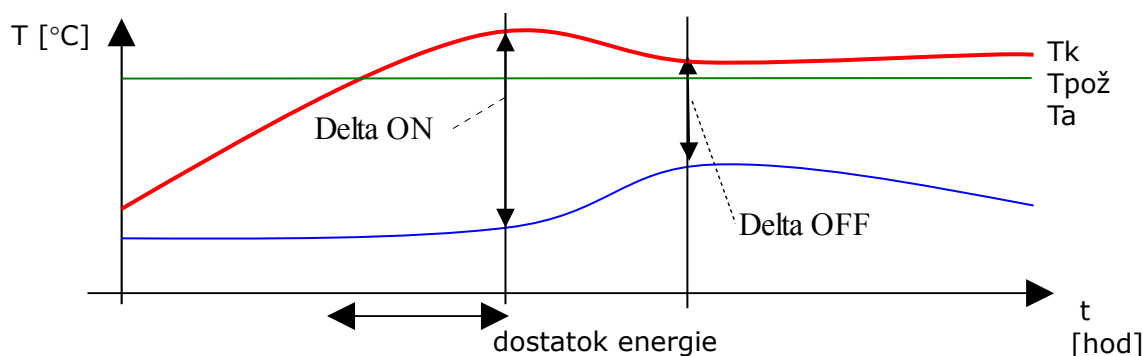
Regulátor pracuje na základe nastavenia požadovaných parametrov systému - "naprogramovania", ktoré sa vykonáva prostredníctvom interaktívneho LCD displeja s dotykovou plochou, umiestneného na čelnom paneli regulátora. Na displeji sú zobrazené hydraulické schémy, stav systému, poruchy a pod.

2 Základné pojmy

2.1 Princíp diferenciálnej regulácie

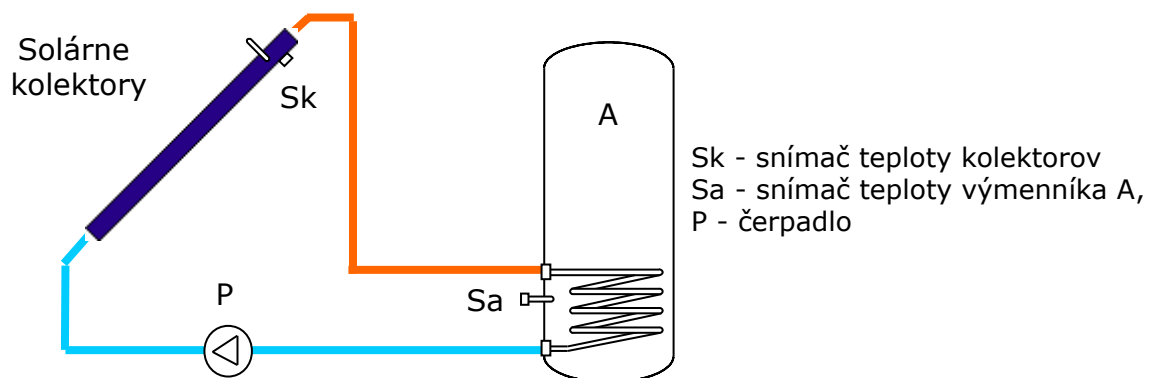
Prístroj meria teplotu v kolektoroch a vo výmenníku. Na základe porovnania týchto dvoch teplôt a nastavených parametrov závisí činnosť regulátora. Na čerpanie tepla do výmenníka musia byť splnené dve podmienky (v ďalšom texte **podmienky čerpania**):

- ☑ **nedostatočná teplota** vo výmenníku - nameraná teplota vo výmenníku (T_a) musí byť nižšia ako požadovaná teplota ($T_{pož}$)
- ☑ **dostatok energie** v kolektore - teplota kolektora (T_k) musí byť vyššia o hodnotu určeného minimálneho rozdielu (Delta ON) ako teplota vo výmenníku (T_a), 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) - vid' obr1. Parametre "Delta" sú potrebné kvôli tepelným stratám v potrubí medzi kolektormi a výmenníkom.



Obrázok 1 Podmienka čerpania - dostatok energie v kolektore

Ak sú splnené obidve podmienky čerpania (je nedostatočná teplota vo výmenníku a v kolektore je dostatok **energie**), bude zapnuté čerpadlo. Ak nie je splnená aspoň jedna podmienka, čerpadlo bude vypnuté.



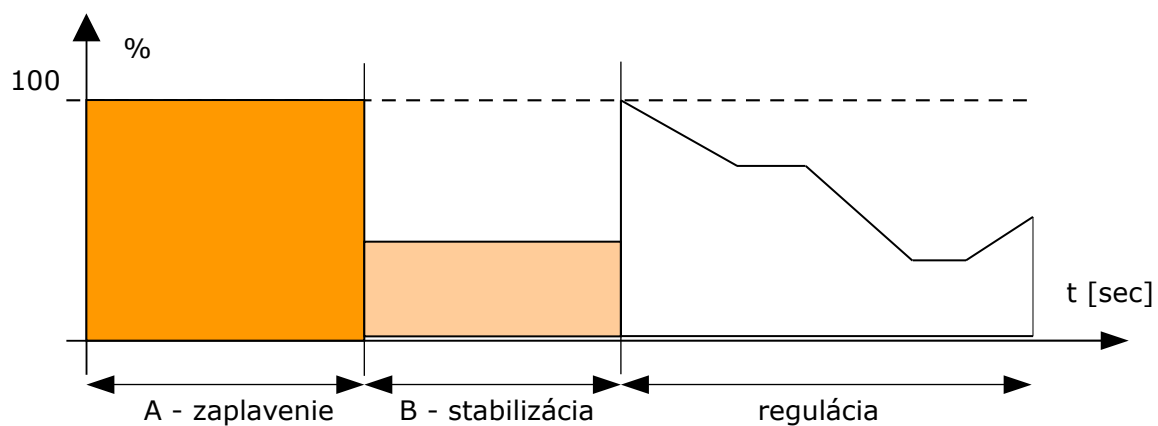
Obrázok 2 Hydraulická schéma regulovanej sústavy:

2.2 Systém Drain-Back

Keď regulovaný systém je typu "drain-back", pred začatím činnosti je nutné naplniť kolektorovú oblasť teplotnosnou kvapalinou (vodou) a na to slúži zaplavovací a stabilizačný režim regulácie.

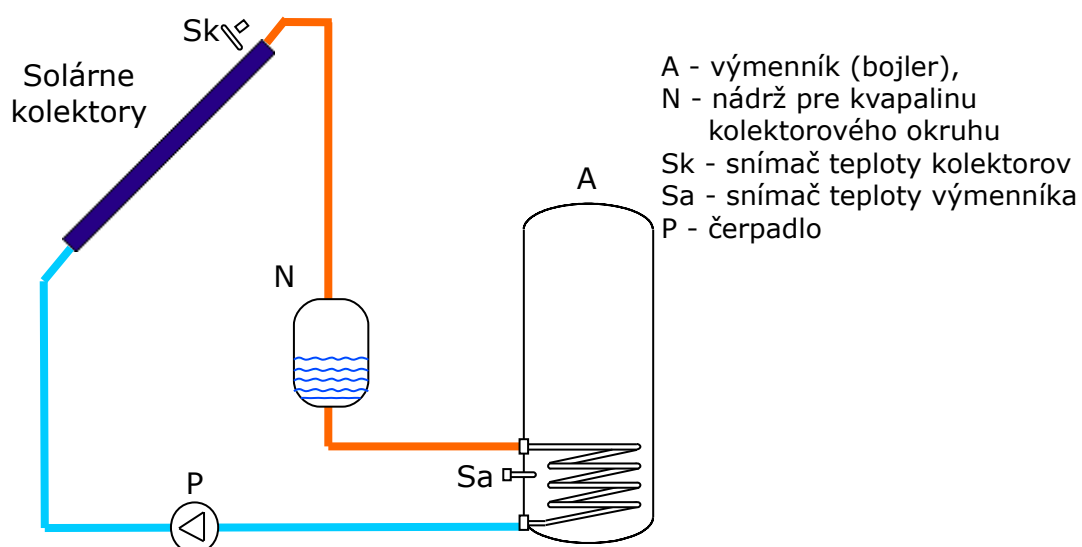
Drain-back - systém má kolektorový okruh s napúšťaním a vypúšťaním teplotnosnej kvapaliny - po splnení podmienok čerpania (1. nedostatočná teplota vo výmenníku, 2. teplota kolektora vyššia o hodnotu "Delta S" od teploty výmenníka) spustí regulátor čerpadlo na dobu "Time A" na plný výkon (pri ktorom sa napustí kvapalina do kolektora), potom zníži výkon čerpadla na minimálny výkon (P_{min} , potrebný na udržanie prietoku) na dobu "Time B" - kvôli stabilizácii teploty, a potom sa prepne do normálnej prevádzky (viď obr.3). Ukončením čerpania sa teplotnosná kvapalina automaticky vypustí (vytečie) z kolektorového okruhu do špeciálneho zásobníka.

Parametre „Delta S, Time A (zaplavenie) a Time B (stabilizácia)“ je potrebné nastaviť v menu, bezprostredne po voľbe systému „Drain“.



Obrázok 3 Zobrazenie regulačných režimov systému drain-back

Pri režime DRAIN niekedy hrozí zaplavenie rozpáleného kolektora studenou kvapalinou (napr. po výpadku elektrickej energie), preto sú tu určité obmedzenia - systém sa nepokúša čerpať kvapalinu do kolektora ak je na ňom nameraná vysoká teplota aj napriek tomu, že podmienky čerpania sú splnené.

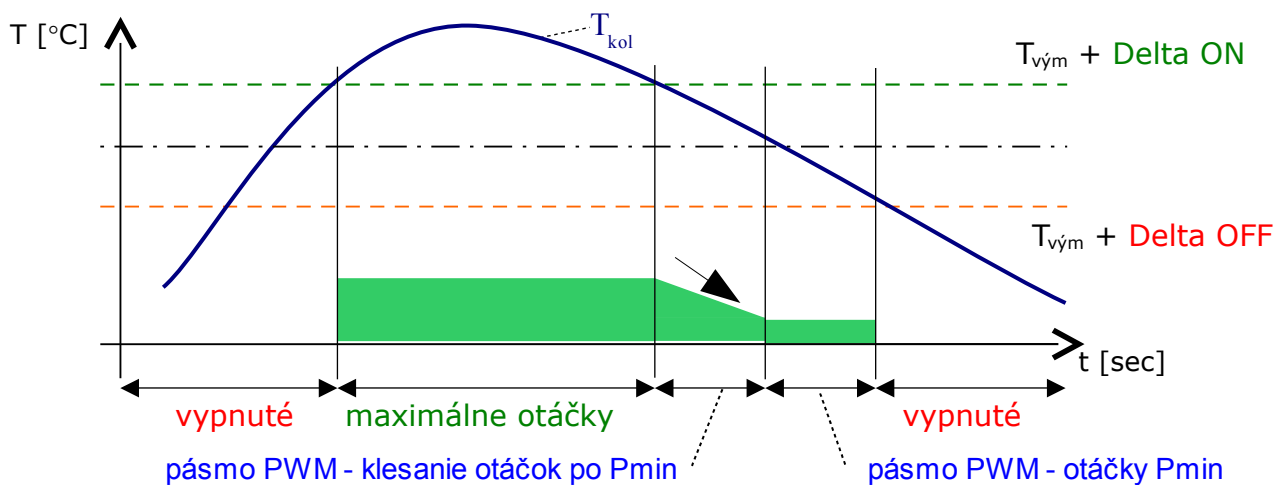


Obrázok 4 Hydraulická schéma regulovanej sústavy Drain-Back:

2.3 Regulácia výkonu čerpadiel

Prístroj umožňuje regulovať výkon čerpadiel dvomi spôsobmi a to buď pulzne - šírkovou moduláciou výkonového výstupu RPM (na zníženie výkonu sa čerpadlo vypína na niekoľko desiatok milisekúnd), alebo PWM riadiacim signálom ktorý je pripojený priamo na elektronické čerpadlo. Výkon čerpadla je ovládaný automaticky (viď obr.5). Po poklese rozdielu teploty kolektorov a výmenníka pod úroveň zapínacej delty až po strednú hodnotu medzi zapínacou a vypínacou deltou je výkon lineárne znižovaný z pôvodnej hodnoty P_{max} na úroveň P_{min} , potom je udržiavaný na úrovni P_{min} až kým rozdiel teplôt klesne pod vypínaciu deltu.

V servisnom menu **PWM mode** sa spôsob ovládania otáčok čerpadiel nastaví buď na **P=RPM** (modulácia výkonových výstupov), alebo **P=PWM** (PWM regulácia riadiacim signálom). V prvom prípade sú max. otáčky nastavené na 100% a nastavujú sa len minimálne otáčky a to do 20%. V prípade elektronických čerpadiel sú pevne nastavené min. otáčky na 20% a nastavujú sa max. otáčky až do 100%.



Obrázok 5 Zobrazenie pásma PWM ovládania výkonu čerpadla

2.4 Snímanie teploty na kolektoroch

Snímanie teploty na kolektoroch je možné realizovať dvomi spôsobmi a to umiestnením snímača teploty Sk v telese kolektorov v púzdre na tento účel určenom, alebo jeho umiestnením na prívodnom potrubí od kolektorov (v tomto prípade je potrebné úvodné prečerpanie kvapaliny a to buď časové, v dobe slnečného svitu, alebo na základe splnenia podmienky tlakového gradientu).

2.5 Prehriatie kolektorov

Ak má výmenník dostatok energie a je dostatočne silné slnečné žiarenie, môže dôjsť k prehriatiu kolektorov (napríklad pri prerušení dodávky el. energie.). Preto je regulátor vybavený funkciou ochrany inštalovaných prvkov (zvlášť plastov) proti prehriatiu, ktoré by nastalo pri spustení čerpania v tomto stave. Ochrana je možné aktivovať zapnutím v servisnom menu **ProtColl**.

Činnosť je nasledovná: keď teplota v kolektoroch stúpne nad 120 °C, bude zablokované čerpanie až dovtedy, kým neklesne teplota kolektorov pod teplotu 100 °C (resp. 90 °C v režime DRAIN-Back).

2.6 Reakcia regulácie na poruchy

V prípade výskytu poruchy snímačov reaguje regulátor takto:

- porucha snímača teploty kolektorového poľa - čerpadlo je stále vypnuté (až do odstránenia poruchy).
- porucha snímačov teploty výmenníkov - čerpadlo je stále vypnuté (až do odstránenia poruchy).
- porucha ostatných snímačov - príslušný akčný člen je stále vypnutý (až do odstránenia poruchy).

2.7 Meranie energie

Regulátor umožňuje merať energiu dodanú do výmenníka, ktorá závisí od objemu prečerpanej kvapaliny. Objem je buď meraný impulzným prietokomerom (ktorý je pripojený na vstup D1) alebo vypočítavaný podľa nastaveného prietoku za 1 minútu (prietok je potrebné odčítať zo stupnice plavákového prietokomeru pri max. výkone čerpadla).

Teplotný rozdiel čerpanej kvapaliny je vypočítaný ako rozdiel medzi teplotou výstupu (Sk) a teplotou vstupu kolektorov (snímač spätného toku Sx).

Merná tepelná kapacita a zmena hustoty kvapaliny v závislosti od teploty je vypočítavaná pre nastavenú teplotnú kvapalinu (Thesol (v minulosti Solaren), alebo vodu).

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.

Záznamy energie

Prístroj je vybavený počítadlom a dvoma skupinami registrov (viď menu [Records](#)) na zaznamenávanie získanej energie, a to denné registre a štvrťhodinové registre:

- počítadlo ([AccumEn](#)) - akumuluje prírastky (keď je teplotný rozdiel kolektorov kladný) dodanej energie. Počítadlo energie je možné vynulovať, alebo sa automaticky vynuluje po prechode hodnotou 1000 MWh.
- denné registre ([Day](#)) - do nich je hodnota energie získanej kolektorom uložená po prechode dňa, t.j. po polnoci. Zmenou dňa sa teda vynuluje aktuálny akumulátor dennej energie a ten potom v priebehu dňa pripočítava energetické impulzy (t.j. prírastky dodanej energie po každej perióde). Týchto denných registrov je 366.
- štvrťhodinové registre ([Qhr](#)) - do nich je ukladaná hodnota energie, teplôt na pripojených snímačoch a stavov výstupov každých 15 minút. Štvrťhodinových registrov je 14.
- história udalostí ([Log](#)) - história prevádzkových udalostí (posledných 40 udalostí – nábeh napájania, porucha snímača, manuálny mód)

Tieto registre je možné prezerať listovaním v menu regulátora ([Records](#)), alebo v aplikačnom programe na PC, ktorý ich uloží do súborov.

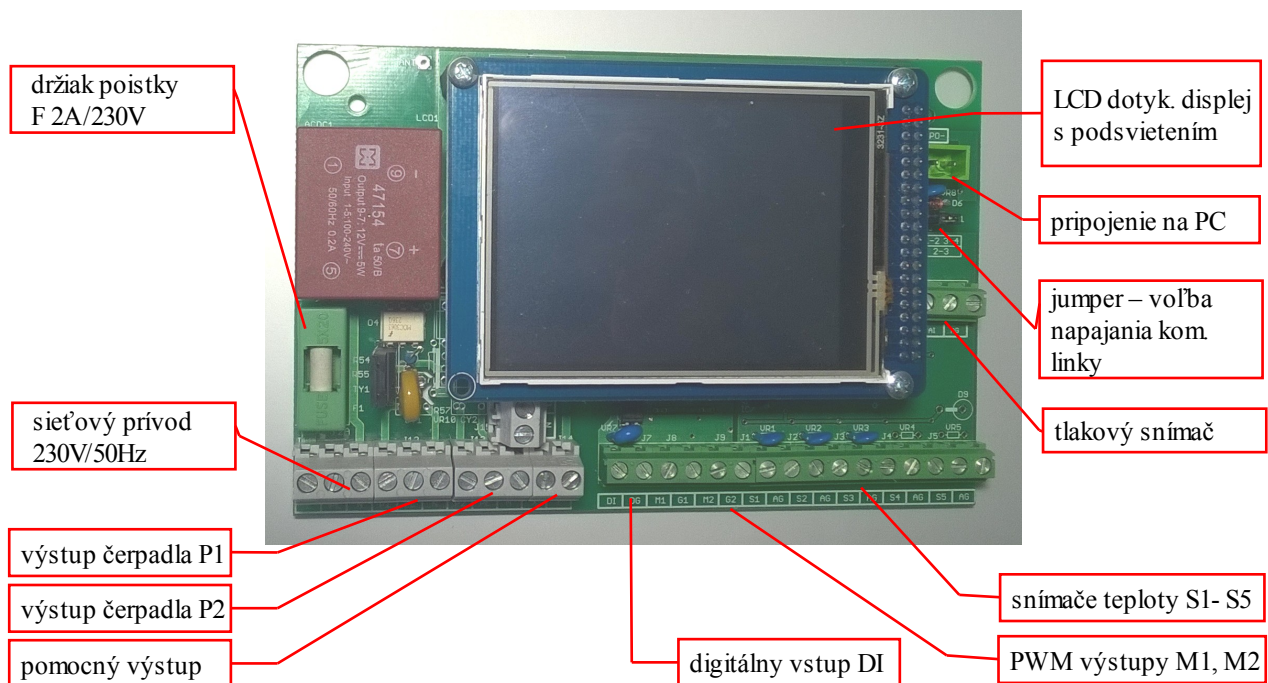
3 Popis zariadenia

3.1 Popis zariadenia

Regulátor má na prednom paneli umiestnený dotykový LCD displej na zobrazenie stavu regulátora a solárneho systému.

Na displeji sú zobrazené potrebné údaje o stave systému aj ovládacie prvky na nastavenie parametrov a spôsobu práce systému. (tlačítko **MENU**). Nastavenie regulátora je možné v dvoch módoch a to zákazníckom (prevádzkové parametre) a servisnom (dovolené iba odborne spôsobilou a zaškolenou osobou). Po odbornej montáži a nastavení už zariadenie nevyžaduje žiadnu obsluhu.

Pod krytom sú prístupné konektory pre pripojenie sieťového napájacieho napätia, pre pripojenie akčných členov, snímačov a komunikačnej linky. Taktiež sa tam nachádza jumper pre voľbu zdroja napájania komunikačnej linky (interný, externý).



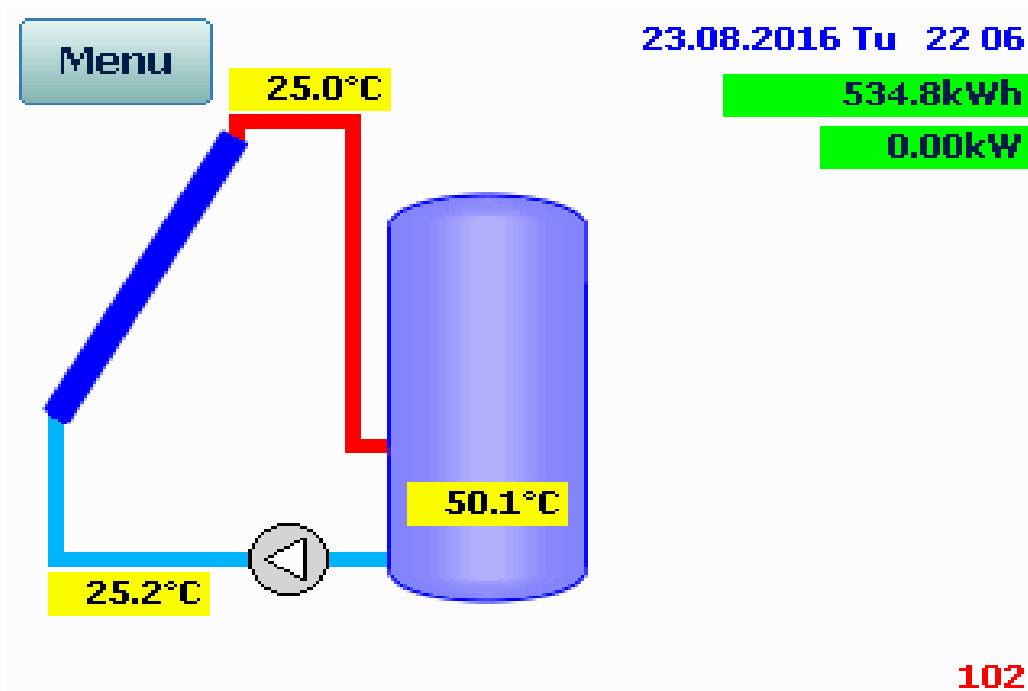
Obrázok 6 Umiestnenie konektorov, poistky a jumpera.

3.2 Indikačné prvky

Stav regulovaného systému a regulátora je zobrazený na interaktívnom LCD displeji.

Na LCD displeji je zobrazený stav regulačného systému vo forme hydraulického schémy, na ktorej sú zobrazené aktuálne hodnoty teplôt, tlaku, výkonu atď. na príslušných snímačoch prístroja. Taktiež je zobrazený stav akčných členov (čerpadlá, prepínacie ventily a pod.). Pri výskyte chyby je táto taktiež výrazne zobrazená.

V ľavom hornom rohu obrazovky je znázornené tlačítko „**Menu**“, ktoré umožňuje vstup do programovacieho módu prístroja.



Obrázok 7 Základné zobrazenia stavu systému na LCD displeji

Stav regulácie

V hornom riadku sú zobrazené: aktuálny dátum a čas. Pod ním je zobrazené počítadlo dodanej tepelnej energie z kolektorov v kWh a pod ním je zobrazený aktuálny okamžitý výkon v kW.

V ľavej časti displeja je zobrazená vybratá hydraulická schéma (jej číslo je v pravom dolnom rohu), na ktorej sú aktuálne teploty a stav akčných prvkov (čerpadlá, ventily atď.)

Ak je niektorý snímač skratovaný, zobrazia sa blikajúce znaky 'x', ak je snímač rozpojený, zobrazia sa blikajúce znaky '-'.

Ak je zvolený snímač tlaku, je zobrazený aj tlak (kPa) v systéme.

3.3 Vstupy a výstupy

Regulátor má k dispozícii 5+1 analógových vstupov (S1-S5) určených na meranie teplôt v systéme a jeden vstup (AI) ktorý je možné použiť na snímanie tlaku, ale aj teploty, jeden digitálny vstup (DI) slúžiaci na pripojenie impulzného prietokomeru a komunikačnú linku (PI,PO) pre pripojenie nadriadeného PC, resp. prevodníka do Ethernet siete. Ďalej prístroj disponuje dvomi triakovými výstupmi (P1, P2) s možnosťou RPM regulácie a jedným pomocným bezpotenciálovým reléovým výstupom (XY) a dvomi riadiacimi PWM výstupmi (M1, M2) na ovládanie elektronických čerpadiel. Prístroj je napájaný sieťovým napätím 230V, 50Hz privedeným na konektor L,N,PE. Pre pohodlnejšie pripojenie fázy, alebo nulového vodiča k pomocnému výstupu je možné použiť konektor L1,N.

3.4 Signalizácia a činnosť systému pri poruchách

V prípade poruchy začne na displeji blikať červený indikátor **Error**.

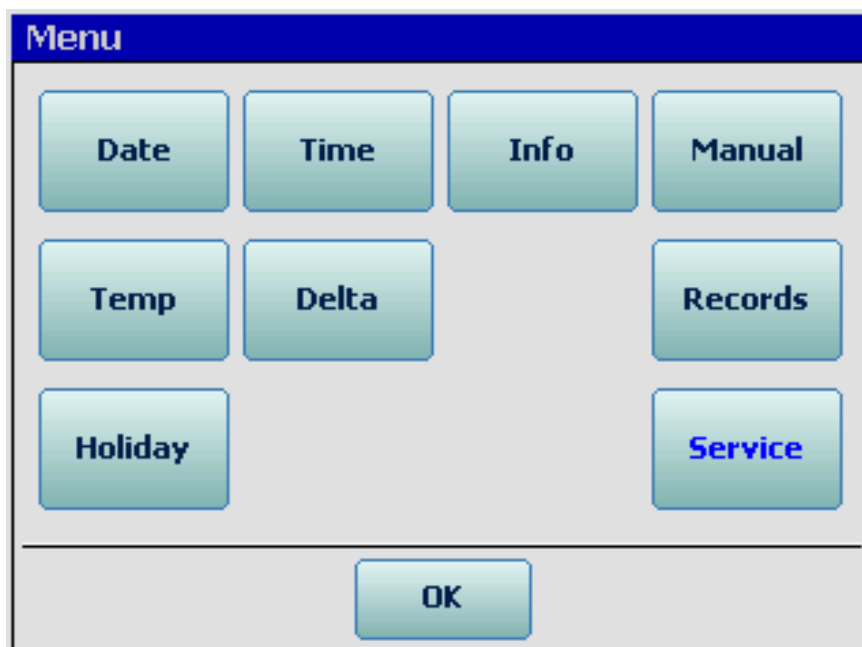
Regulátor rozoznáva tieto druhy porúch:

- Poruchy snímačov teploty: v prípade poruchy niektorého snímača teploty sa príslušné čerpadlá vypnú.
- Systémová porucha: porucha prevodníka - čerpadlá sa vypnú.
- Manuálny režim: čerpadlá sú manuálne zapnuté, alebo vypnuté.

Regulátor okrem toho indikuje stav tepelnej ochrany prehriatia kolektora (ak je zapnutá), stav dovolenkového módu (Holiday) atď.

3.5 Ovládanie prístroja (Menu)

Do menu sa dá dostať po stlačení klávesu **Menu**, ak je aktívne zobrazovanie stavu regulácie. Po stlačení sa zobrazia položky menu.



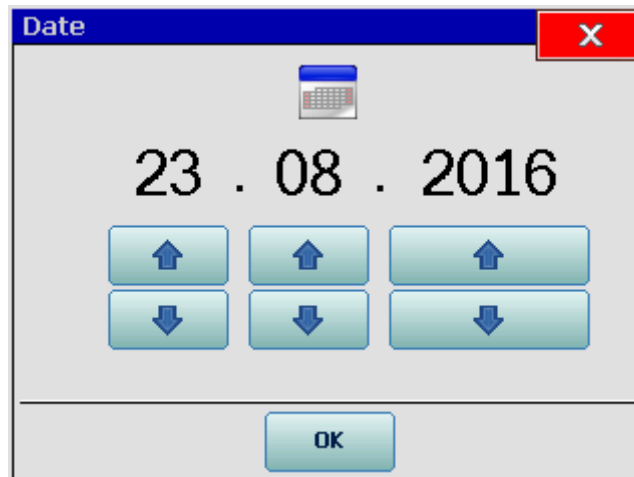
Obrázok 8 Menu regulátora - základné položky

Položky hlavného menu

V menu sú tieto položky:

- **Date** - nastavenie dátumu. Edituje sa deň v mesiaci, mesiac a rok.
- **Time** - nastavenie času. Najskôr sa nastavuje letný/zimný čas a potom hodiny a minúty
- **Info** - informácie o regulátore - verzia softvéru, typ snímača teploty a výrobné číslo
- **Manual** - manuálne ovládanie výstupov regulátora - tri režimy pre výstupy: Aut, On, Off
- **Temp** - nastavenie požadovanej teploty pre všetky výmenníky (hodnota je v °C)
- **Delta** - nastavenie zapínacieho a vypínacieho teplotného rozdielu delta pre všetky solárne okruhy regulátora (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. Vypínacia delta (Delta OFF - "↓") - min. rozdiel medzi teplotou kolektorov a teplotou výmenníka, keď bude ukončené čerpanie tepla z kolektorov do výmenníka.
- **Records** - záznamy regulátora, história
- **Holiday** - nastavenie dovolenkového módu
- **Service** - vstup do servisného nastavenia parametrov

Následne sú opísané jednotlivé položky hlavného menu detailne.



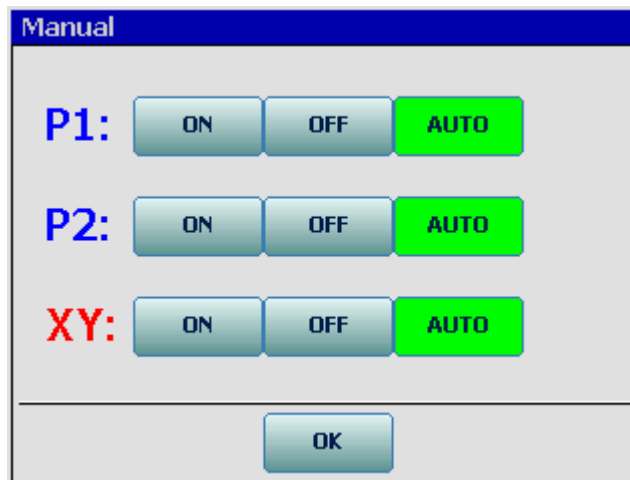
Date – príslušnými šípkami nastaviť aktuálny dátum a potvrdiť tlačítkom „OK“.



Time – zvoliť zimný, alebo letný čas a potom nastaviť šípkami hodiny a minúty. Na záver potvrdiť tlačítkom „OK“.



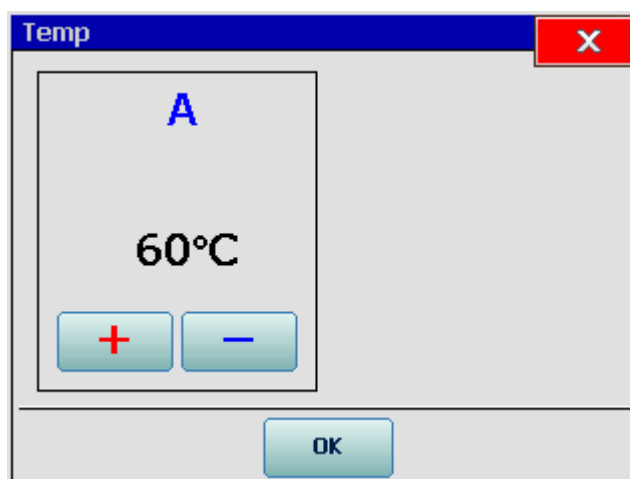
Info – typ regulátora (DX4403), verzia sw, vyr. Číslo, typ snímačov teploty a výrobca.



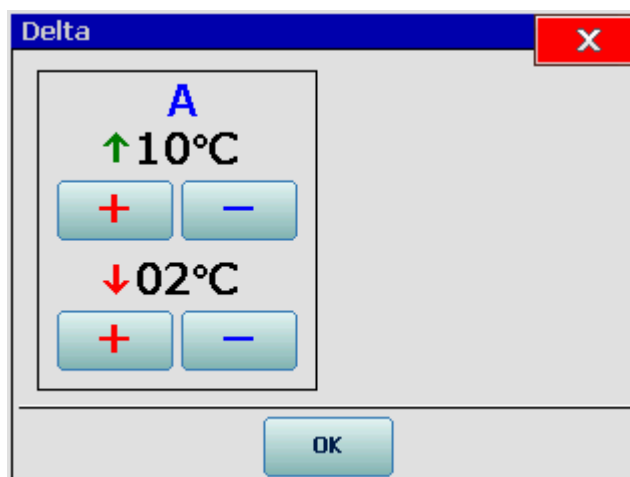
Manual – manuálne ovládanie výstupov P1,P2 a XY

ON – stále zapnutý, OFF – stále vypnutý, AUTO – automatická prevádzka.

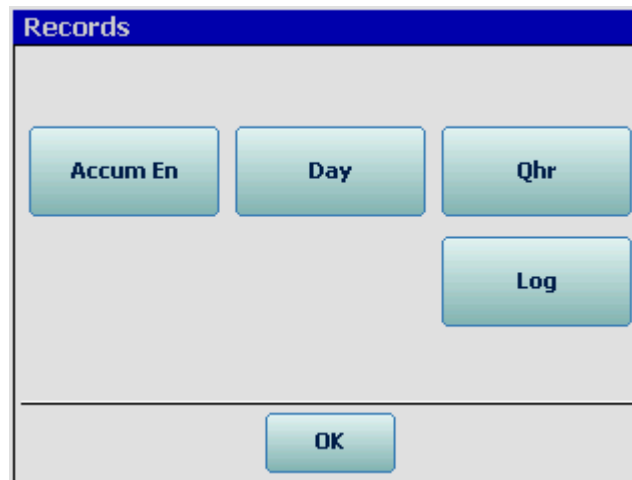
Je potrebné si uvedomiť, že výstupymajú byť za normálnych okolností v stave AUT, ostatné stavy môžu byť zvolené iba v prípade núdze (porucha snímača a pod.) a sú indikované chybovým hlásením.



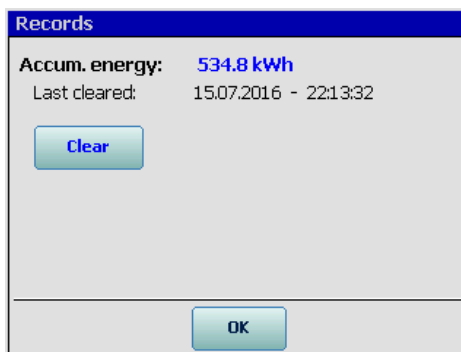
Temp – nastavenie požadovanej teploty vo výmenníku (bojleri). Po nastavení potvrdiť tlačítkom „OK“.



Delta – nastavenie zapínacej a vypínacej delty. Po nastavení potvrdiť tlačítkom „OK“.



Records – história systému. Zaznamenáva celkovú dodanú tepelnú energiu (Accum En), denné energie (Day), štvrťhodinové energie, teploty a stavy (Qhr) a udalostí (Log).

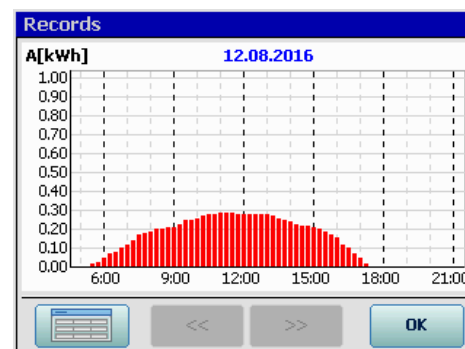
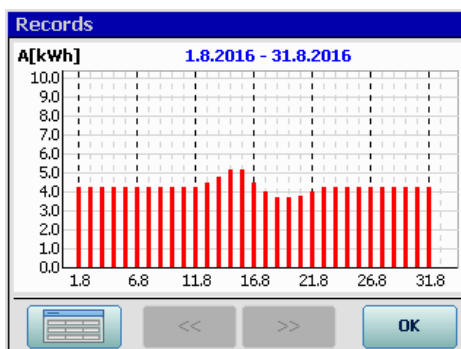


 A screenshot of the 'Log' screen showing a list of events. The title bar is blue with 'Log' in white. The main area has a light gray background and contains a table with two columns: 'Date' and 'Event'. The table has a scrollable list of 8 entries. At the bottom center is a light blue 'OK' button.

	Date	Event
01.	01.01 → 02:54	Start system ...
02.	01.01 → 01:01	Sensor S1: OK
03.	01.01 → 01:01	Sensor S1: short circuit
04.	01.01 → 01:00	Sensor S1: OK
05.	01.01 → 01:00	Sensor S1: open circuit
06.	01.01 → 00:59	Sensor S1: OK
07.	01.01 → 00:59	Sensor S1: open circuit
08.	01.01 → 00:58	Sensor S3: OK

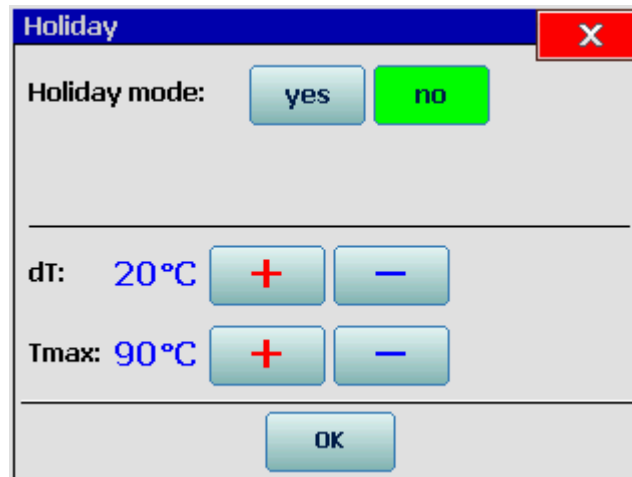
Accum En – počítadlo akumulovanej dodanej tepelnej energie od posledného vynulovania v kWh.

Log – história prevádzkových udalostí (posledných 40 udalostí – nábeh napájania, porucha snímača, manuálny mód)



Day – denné energetické zisky v kWh za posledný rok.

Qhr – štvrťhodinové energetické zisky, teploty na snímačoch a stavy výstupov za posledných 14 dní.



Holiday – nastavenie dovolenkového módu. V tomto móde sa nabíja výmenník na nastavenú teplotu Tmax a v noci sa vybije o nastavenú deltu pod Tmax. Tento mód je indikovaný na displeji.



Service – vstup do servisného nastavenia. Vstupuje sa zadaním hesla, ktoré pozostáva zo štyroch číslic, prvé dve sú aktuálny deň (1-31) a druhé dve sú aktuálna hodina (0 – 23). Po zadaní potvrdiť tlačítkom **OK**.



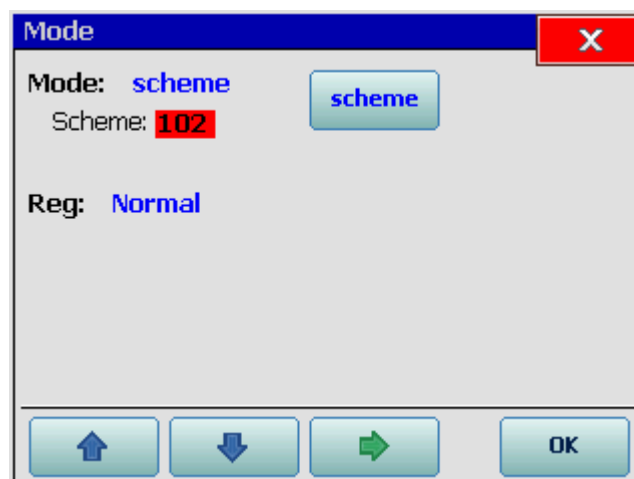
Položky servisného menu

V menu sú tieto položky:

- **Language** - nastavenie jazyka
- **Mode** - naprogramovanie činnosti regulátora (výber schémy, alebo voľné programovanie) nastavenie normálnej, alebo drain-back regulácie
- **Start** - spôsob štartu čerpania tepelnej energie (collector, pipe, press)
- **Cont.pump** - nastavenie spôsobu ovládania výkonu čerpadiel (RPM, PWM)
- **Energy** - nastavenie spôsobu merania dodanej tepelnej energie
- **ProtColl** - nastavenie tepelnej ochrany zariadenia pri prehriatí kolektorov
- **Distrib** - nastavenie priorit a spôsobu distribúcie tepla
- **I/O set** - nastavenie vstupov a výstupov regulátora
- **Aux Out** - nastavenie pomocných výstupov
- **Timer** - nastavenie časovačov
- **System** - nastavenie parametrov komunikácie a pod.



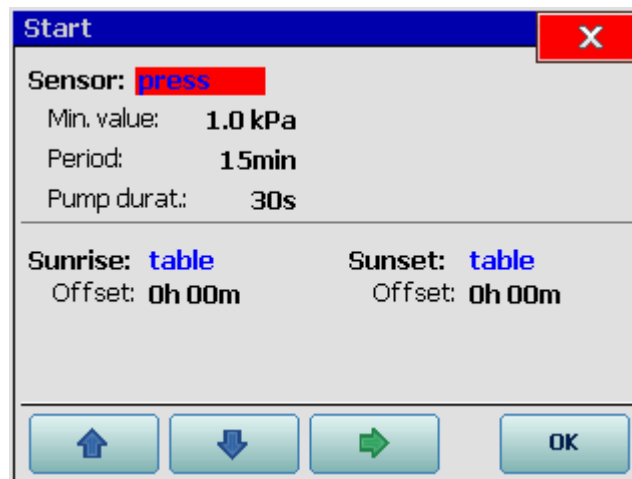
Language – výber jazyka.



Mode – základné nastavenie regulátora

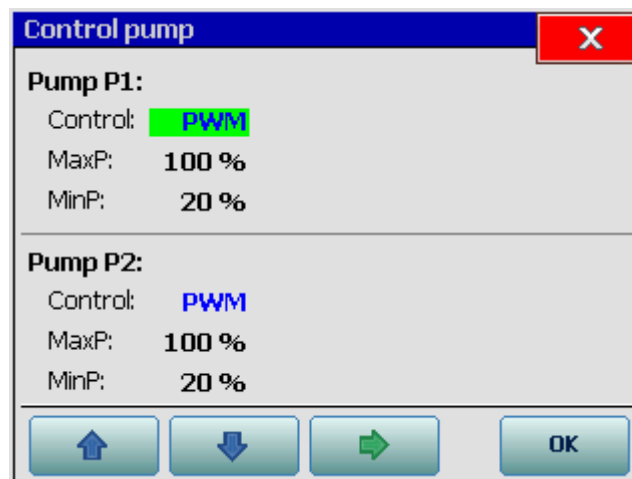
V položke **Scheme** sa vyberá hydraulická schéma systému.

V položke **Reg** je možné nastaviť klasický systém, alebo drain-back systém.

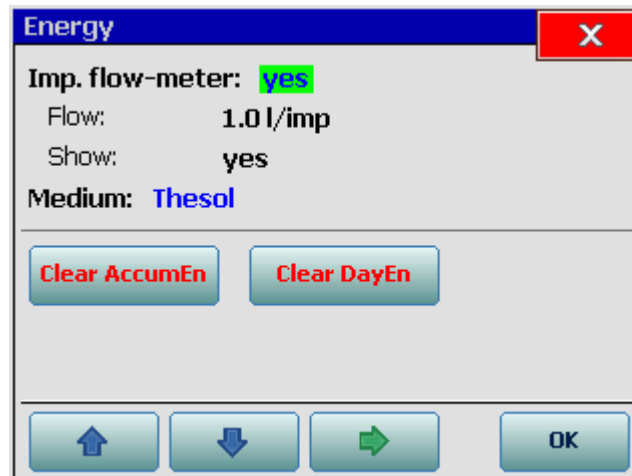


- Start** – výber spôsobu štartovania solárneho systému. Sú tri možnosti:
- collector** – snímač teploty je umiestnený na kolektore
 - pipe** – snímač teploty je umiestnený na potrubí a v čase slnečného svitu sa periodicky spúšťa čerpadlo. Parameter **Period** udáva ako často sa čerpadlo spúšťa a parameter **Pump durat** znamená dobu čerpania.
 - press** – systém štartuje pomocou tlakového snímača DX5900. Po zvýšení tlaku o hodnotu **Min value** sa spustí čerpadlo na dobu **Pump durat**. Potom sa zapína štartovací algoritmus. Výpočet gradientu tlaku je definovaný parametrom **Period**.

V položkách **Sunrise** a **Sunset** sa dá definovať neskorší východ slnka, resp. jeho skorší západ (ak nie sú kolektory orientované presne na juh).



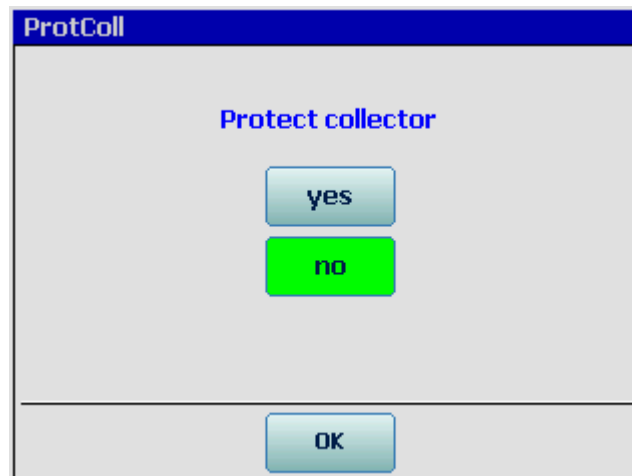
- Contr Pump** – výber spôsobu ovládania čerpadiel.
- Pri klasických čerpadlách nastaviť **Control**: RPM
 - Pri elektronických čerpadlách nastaviť **Control**: PWM
 - Parametre **MaxP** a **Minp** udávajú rozsah regulácie v %.



Energy – nastavenie parametrov merania dodanej tepelnej energie.

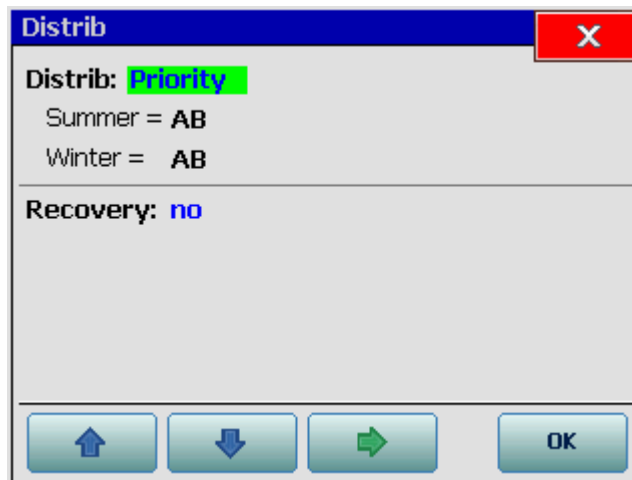
Najskôr je potrebné nastaviť položku **Imp. Flow-meter**. V prípade, že je v systéme impulzný prietokomer nastaviť Yes a v prípade, ak nie je nastaviť No. V položke **flow** nastaviť buď konštantu impulzného prietokomera (l/imp), alebo prietok systému pri 100% výkone čerpadla (l/min). V položke **medium** je možné nastaviť buď Thesol (Solaren), alebo vodu.

Taktiež je možnosť vynulovania počítadla energie **Clear AccumEn**, alebo denných registrov energie **Clear DayEn**.



ProtColl – zapnutie ochrany systému (plastových potrubí) následkom prehriatia kolektorov

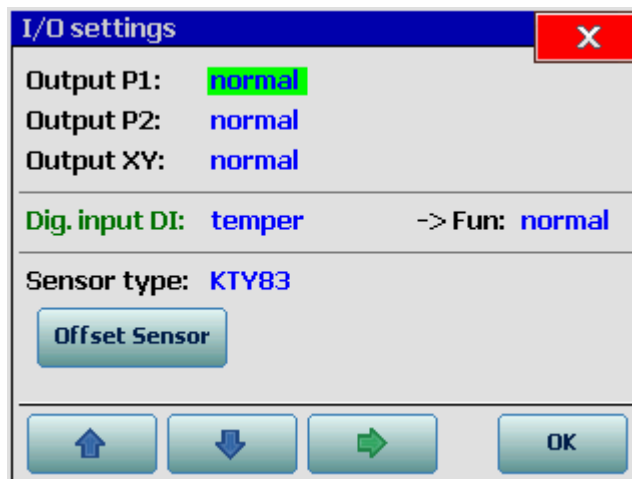
Pri zapnutej ochrane je po dosiahnutí teploty 120°C na kolektoroch vypnuté čerpanie. Spustené je až po poklese teploty pod 100°C.



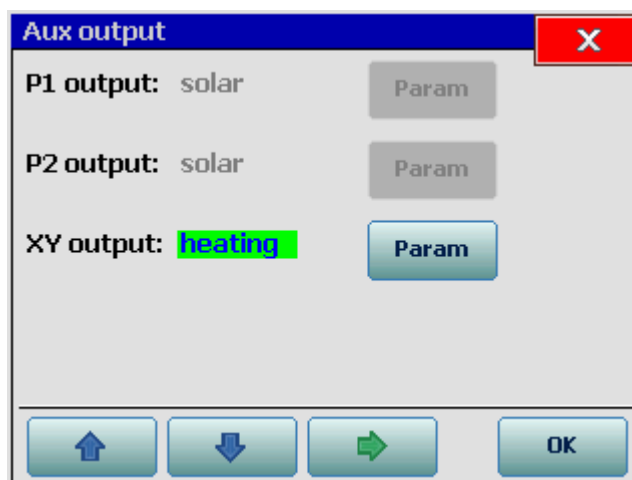
Distrib – nastavenie spôsobu distribúcie energie

1. **Priority** - zvolená priorita určuje do ktorého okruhu bude energia čerpaná prednostne. Ak však nie sú splnené podmienky pre tento okruh, bude energia čerpaná do druhého okruhu.
2. **Float** - je podobný predchádzajúcemu spôsobu „Priority“ s tým rozdielom, že ak nie sú splnené podmienky pre čerpanie energie do okruhu s najvyššou prioritou, tak energia do okruhu s nižšou prioritou čerpaná nebude, aj keby mohla byť. Do tohto okruhu bude energia čerpaná až po uspokojení požiadavky (nabití) okruhu s najvyššou prioritou.
3. **Energy** - ak sú splnené podmienky, začne sa čerpať do prvého okruhu, po prečerpaní zadaného energetického kvanta (v kWh) sa bude čerpať do druhého okruhu a potom po odovzdaní zadaného energ. kvanta opäť do prvého a tento cyklus sa opakuje.
4. **Temp** - ak sú splnené podmienky, začne sa čerpať do prvého okruhu a po zvýšení jeho teploty o zadanú hodnotu (v °K) bude sa čerpať do druhého okruhu. Po dosiahnutí zadaného zvýšenia teploty sa cyklus opakuje prvým okruhom.
5. **Time** - ak sú splnené podmienky čerpania, začne sa energia čerpať do prvého okruhu. Tento proces trvá zadaný čas (v min.) a po jeho uplynutí sa energia bude čerpať ten istý čas do druhého okruhu. Cyklus sa potom opakuje.

Pri prepínaní medzi okruhmi je v prípade, že je povolený, použitý algoritmus zotavenia „recovery“. Je to spôsob, ako sa dostať z „podchladenia“ výmenníka s nízkou pracovnou teplotou (napr. bazén) do výmenníka s vyššou pracovnou teplotou (napr. bojler s TV). Algoritmus sa v prioritnom režime automaticky spúšťa na začiatku každej hodiny a môže byť obmedzený časovo (sunset) a výkonovo (kW).



I/O set – nastavenie inverzie výstupov a dig. vstupu, voľba typu snímačov teploty a nastavenie ich offsetu.



Aux Out – nastavenie pomocných výstupov.

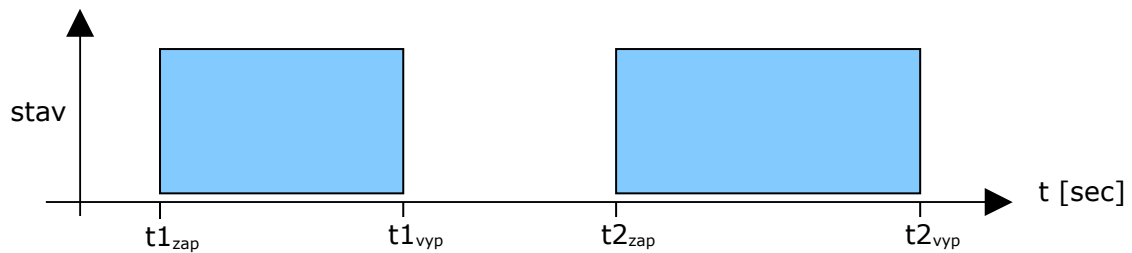
Regulátor DX4403 má integrovaný jeden, resp. dva pomocné výstupy. Ich počet závisí od nastavenia regulátora. Ak je prístroj nastavený ako **jednookruhový** solárny systém s jedným kolektorovým poľom, potom sú k dispozícii dva pomocné výstupy – jeden triakový (P2) a jeden bezpotencialový reléový (XY). Ak je regulátor nastavený ako **dvojokruhový** solárny systém s jedným kolektorovým poľom, potom je k dispozícii iba jeden pomocný výstup - releový.

Ďalej sú popísané funkcie, ktoré sa voľným pomocným výstupom môžu priradiť a ktoré významne zvyšujú použiteľnosť regulátora DX4403 v rôznych hydraulických zapojeniach, vyskytujúcich sa v praktických aplikáciách. Sú to nasledujúce funkcie:

1. **Timer** (časovač – spína pomocný výstup v zadaných časových intervaloch)
2. **Circul** (periodický časovač – spína výstup periodicky na zadanú dobu)
3. **Sec Pump** (zapína sekundárne čerpadlo solárneho výmenníka)
4. **Heating** (zapína pomocný zdroj tepla pri nedostatku solárnej energie)
5. **Wood** (zapína čerpadlo krbu, alebo kotla na pevné palivo)
6. **Differ** (umožňuje diferenciálne prečerpávanie tepla z jedného do druhého objektu)
7. **Cooling** (umožňuje vychladzovanie nadmerne zahriatých objektov)
8. **Week** (zapína čerpadlo vykurovania objektu podľa týždenného programu)
9. **Alarm** (umožňuje zapnúť výstrahu v prípade definovaného prekročenia meraných veličín)

Timer

Neperiodický časovač - časy zapnutia a vypnutia sú dané tabuľkou (menu "Service-Timer").

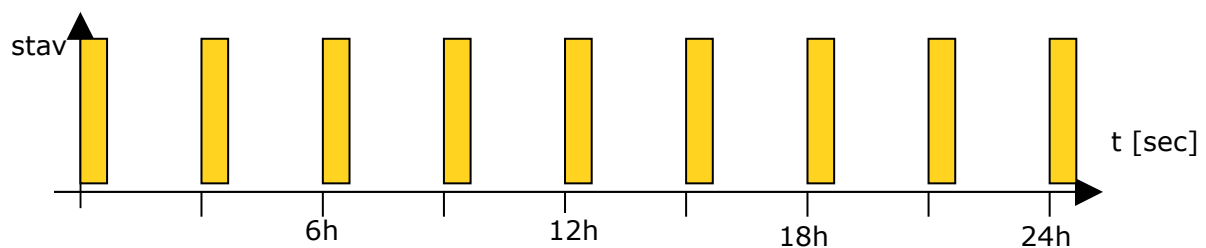


Príklad pre nastavenie časovača - dve doby zapnutia

Neperiodický časovač je možné použiť samostatne alebo ako podmienku pri niektorých funkciách pomocných výstupov (Heating, Wood, Circul).

Circul

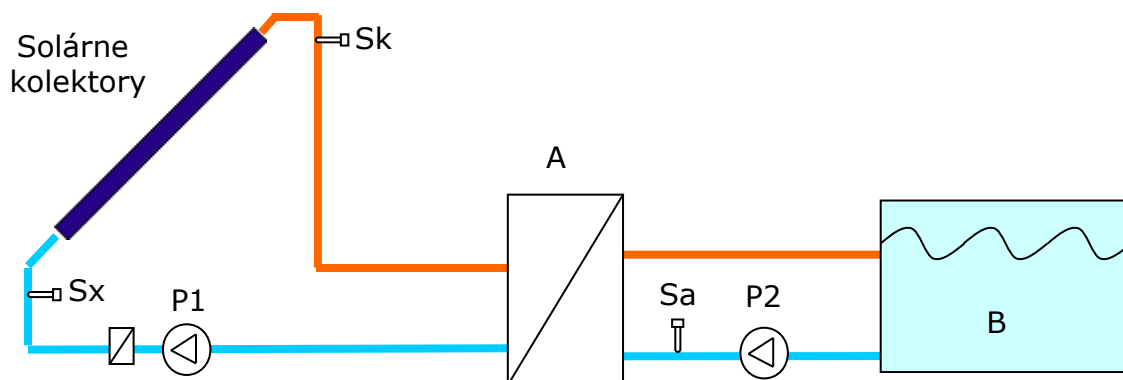
Periodický (cirkulačný) časovač - periodicky aktivuje výstup na určenú dobu. Jeho činnosť je možné podmieniť časovačom.



Príklad pre nastavenie cirkulačného časovača - perióda 3h a doba 15 min

Sec Pump

Regulátor umožňuje použiť pomocný výstup pre riadenie čerpadla sekundárneho okruhu.



Bloková schéma regulovanej sústavy s čerpadlom sekundárneho okruhu: Sk - snímač teploty kolektorov, Sx - snímač spätného toku teploty kolektorov, Sa - snímač teploty okruhu A, P1 - čerpadlo, P2 - čerpadlo sekundárneho okruhu

Po určení pomocného výstupu na riadenie čerpadla sekundárneho okruhu je tento výstup zapínaný súčasne s odpovedajúcim primárnym okruhom (okrem prípadu, keď primárny okruh čerpá len kvôli meraniu teploty) a vypínaný je s nastaveným časovým oneskorením.

Regulátor umožňuje aktivovať periodické prečerpávanie sekundárneho okruhu (check), kde regulátor spúšťa čerpanie kvapaliny sekundárneho okruhu v zadanej perióde (p) na určitú dobu (t) a to troma spôsobmi:

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

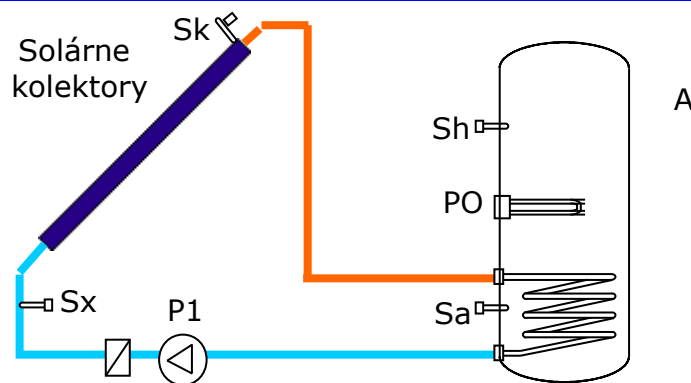
Heating

V prípade nedostatku tepla vo výmenníku je možné použiť pomocný výstup regulátora na zapnutie alternatívneho zdroja energie (elektrická špirála, plynový kotol, tepelné čerpadlo a pod.) (menu "Service-Aux Out=Heating").

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

1. ak je jeho funkcia podmienená časovačom a je splnená niektorá časová podmienka v položke "Timer"
2. ak nie je práve čerpané teplo z kolektorov do tohoto výmenníka alebo je čerpané, ale výkon kolektorov je nízky (menší ako "Max.pow.")
3. ak je teplota vo výmenníku menšia ako zapínacia teplota (ON)

Pomocný ohrev bude vypnutý, ak bude niektorá z podmienok 1. a 2. neplatná, alebo ak bude teplota vo výmenníku väčšia ako vypínacia teplota (OFF)



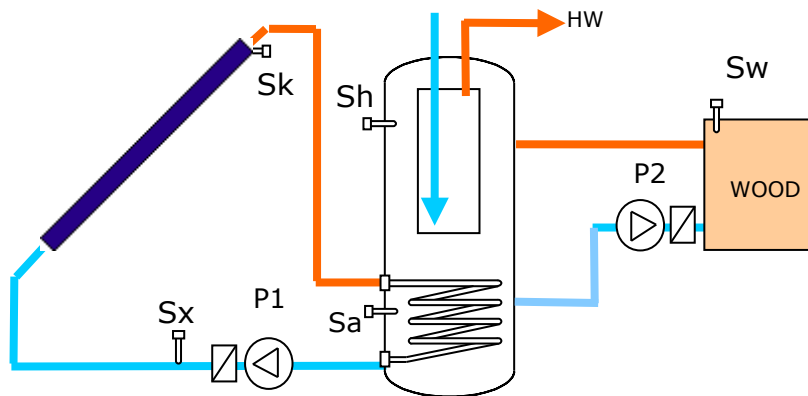
Bloková schéma regulovanej sústavy s pomocným ohrevom: Sk - snímač teploty kolektorov, Sx - snímač spätného toku teploty kolektorov, Sa - snímač teploty výmenníka A, Sh - snímač teploty pomocného ohrevu, PO - pomocný ohrev (napr. elektrická špirála), P1 - čerpadlo

Pri použití pomocného ohrevu je možnosť použiť na meranie teploty druhý snímač (ktorý sa umiestňuje v bojleri na vyššej pozícii 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 D1 ako HDO - keď bude digitálny vstup D1 skratovaný .

Wood

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.



Príklad zapojenia pomocného ohrevu Wood

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

- dostatok energie v kotle - teplota kotla (Sw) musí byť vyššia o hodnotu určeného minimálneho rozdielu "Delta ON" 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"
- ak je teplota na snímači kotla (Sw) väčšia ako zapínacia (minimálna) teplota
- ak je teplota vo výmenníku (Sa alebo Sh) menšia ako vypínacia (maximálna) teplota
- ak je jeho funkcia podmienená časovačom a je splnená niektorá časová podmienka v položke "Timer"

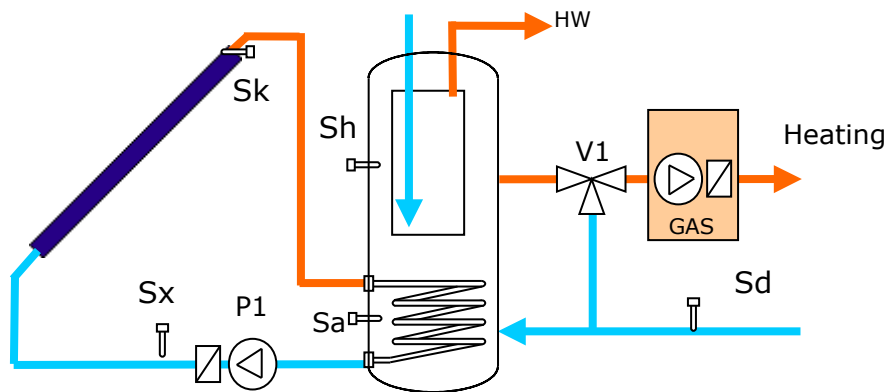
Pri použití pomocného ohrevu je možnosť použiť na meranie teploty druhý snímač (ktorý sa umiestňuje v bojleri na vyššej pozícii - snímač Sh). Túto funkciu je nutné aktivovať v menu ("Service-Use AuxO=Wood-...-Use sens=Yes").

Differ

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 = Differ").

Diferenciálny ohrev bude zapnutý, ak je dostatok energie v zdrojovom okruhu - teplota zdroja musí byť vyššia o hodnotu určeného minimálneho rozdielu "Delta ON" 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".

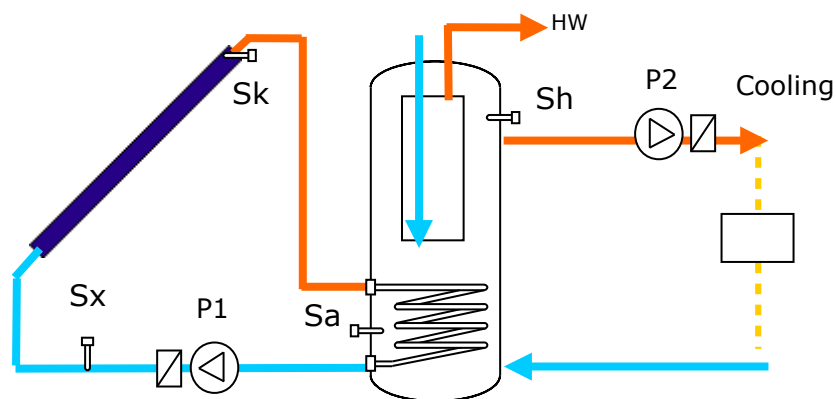
Príklad použitia diferenciálneho ohrevu je na nasl. obr., kde je použitý na predohrev vody v spiatočke vykurovacieho okruhu, pri dosiahnutí požadovaného teplotného rozdielu Sh-Sd, kde ovláda prepínací ventil (V1).



Príklad na funkciu Differ - podpora vykurovania s predohrevom spiatočky

Cooling

Ak má regulátor použitý pomocný výstup pre vychladzovanie a je možné vychladzovať napr. akumulátor do vykurovacieho systému.



Príklad na vychladzovanie systému

Činnosť je nasledovná: keď je teplota zdroja väčšia ako T_{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 T_{off} , proces bude ukončený.

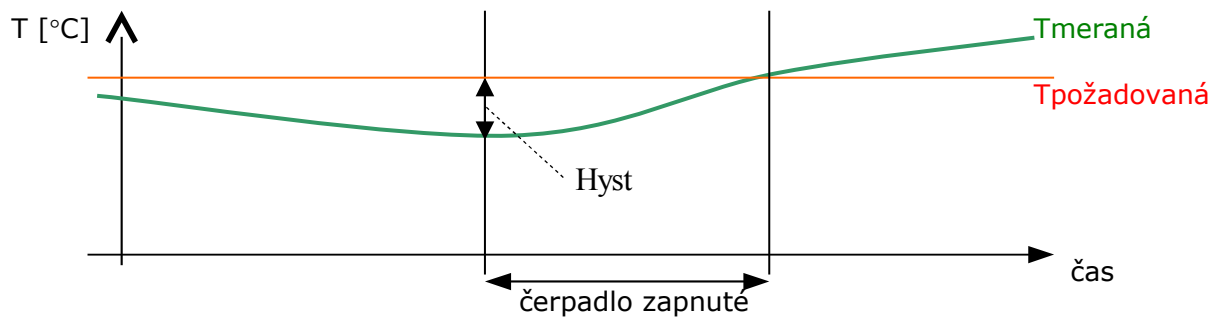
Week

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 (Hyst), a je vypnutý, ak nameraná teplota dosiahne hodnotu požadovanej (viď obr).

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

K regulácii sa používa snímač teploty objektu (Sr).

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 (Temp), ak je režim temperácie (viď podkapitola *Režim temperácie*).



Princíp regulácie teploty objektu

Ďalšie funkcie termostatu:

- Určenie zdroja tepla pre termostat (menu "Service-Use AuxO-...-Aux.O=Week-...-for A" - vyber zo solárnych výmenníkov). Zdroj tepla je využívaný na funkciu 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 mu číslo profilu.

Príklad na týždenný program:

Objekt	Pondelok	Utorok	Streda	Štvrtok	Piatok	Sobota	Nedeľa
R	01	01	01	01	01	02	02

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:

- na rozlíšenie profilov je zavedené ich číselné označovanie 01 až 10.
- časy sú zadávané v rastúcom poradí (je to nutná podmienka)
- hodnota (00:00, teplota), čiže nulový čas aktivácie uvedený v inom než 1. kroku sa pokladá za ukončovaciu postupnosť pri prehliadaní profilu, tým sa dosiahne premenná dĺžka profilov t.j. profil môže mať 1 až maximálny (8) počet krokov.
- 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
- existuje špeciálny profil č.00 (needitovateľný), 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

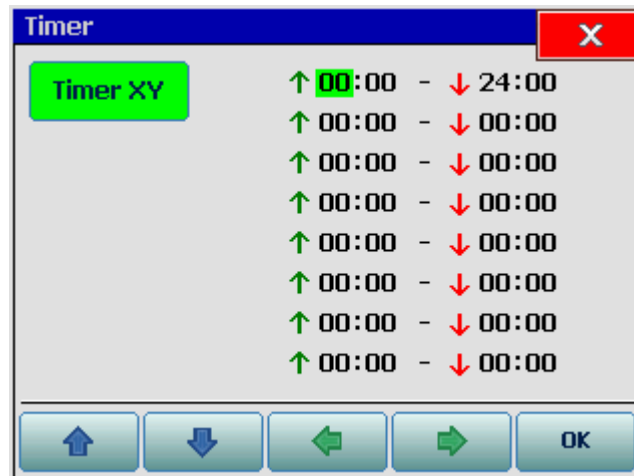
V čase dlhšej neprítomnosti nie je potrebné prestavovať týždenné programy - stačí prepnúť regulátor do režimu teploty (útlmu) - vtedy je okruh regulovaný podľa teploty bez ohľadu na týždenný program.

Režim teploty môže byť aktivovaný externe - na prepínanie režimu je použitý digitálny vstup D1 (musí byť nastavený "Use D1=Temper"): ak je vstup D1 skratovaný (použije sa tu vypínač), tak je režim teploty, ináč je režim WeekProg.

Alarm

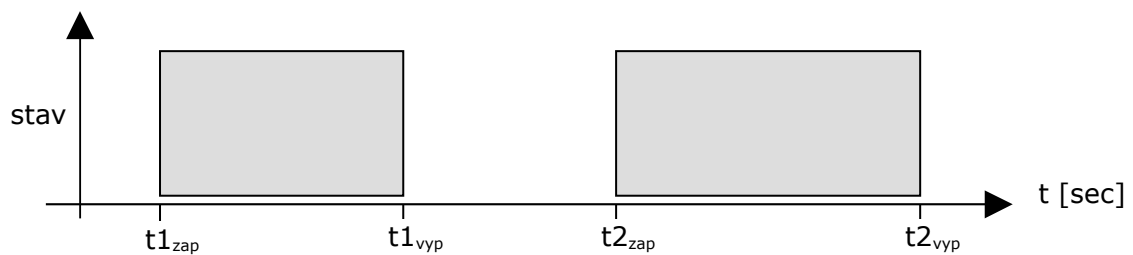
Prístroj umožňuje indikáciu poruchy, alebo prekročenia nastavenej hraničnej hodnoty zapnutím zvoleného pomocného výstupu "Alarm" pre tieto udalosti:

- 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



Timer – nastavenie časovačov.

Neperiodický časovač - časy zapnutia a vypnutia sú dané tabuľkou (menu "Service-Timer").



Príklad pre nastavenie časovača - dve doby zapnutia

Neperiodický časovač je možné použiť samostatne alebo ako podmienku pri niektorých funkciách pomocných výstupov (Heating, Wood, Circul).

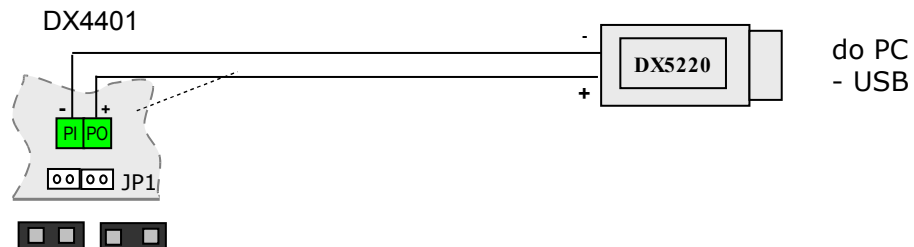


System – nastavenie komunikačnej adresy a rýchlosti, nastavenie podsvietenia displeja, vypnutie zvuku a v položke **Default** je nastavenie výrobných parametrov.

Pozor, nastavenie DEFAULT spôsobí návrat k výrobným parametrom a všetky aktuálne parametre budú prepísané.

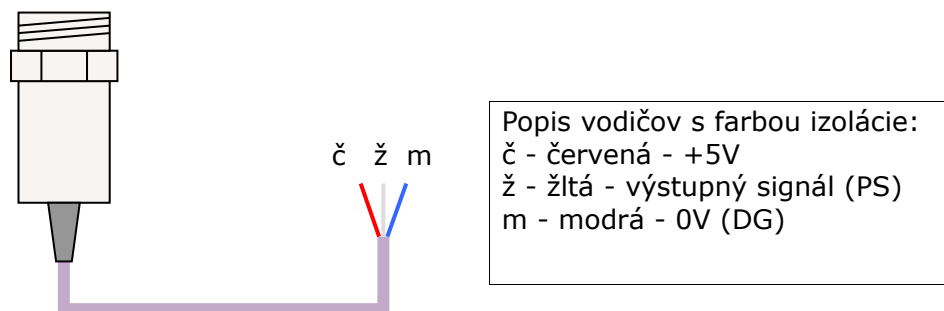
3.6 Pripojenie k PC

Na pripojenie regulátora k PC je potrebný prevodník DX5220 (USB), ktorý sa pripojí dvojlinkou do konektora PO,PI. Záleží na polarite. Pripojenie je správne, ak svieti LED dióda v prevodníku. Pri pripojení je potrebné riadiť sa návodom k prevodníku DX5220.



Obrázok 9 Pripojenie prístroja k PC s interným napájaním a umiestnenie jumperov JP1.

3.7 Snímač tlaku DX5900



Snímač tlaku DX5900

Technické parametre:

Napájacie napätie: 5V / 10mA

Výstupný signál: 0,2 - 4,7V

Maximálny pretlak: 1000 kPa

Citlivosť: 4.5 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

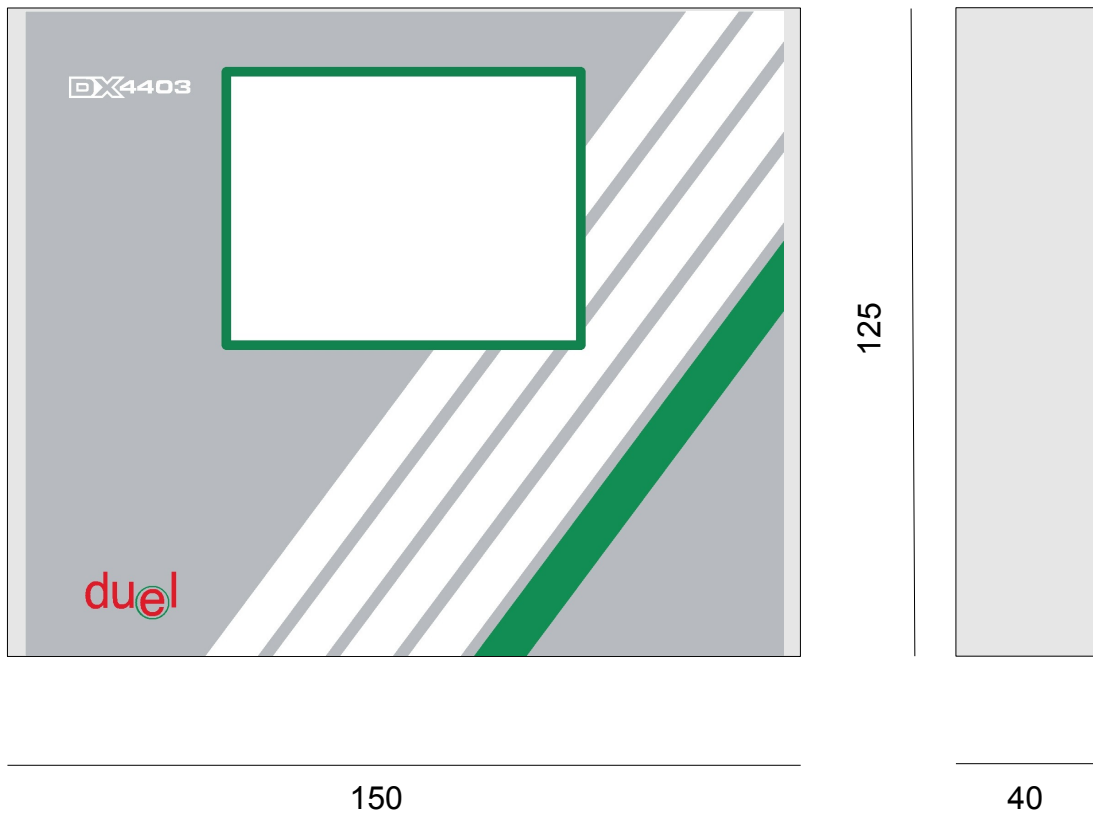
Závit: G1/2"

Dĺžka prívodného kábla: 2,0m

4 Pokyny pre montáž

4.1 Rozmery prístroja

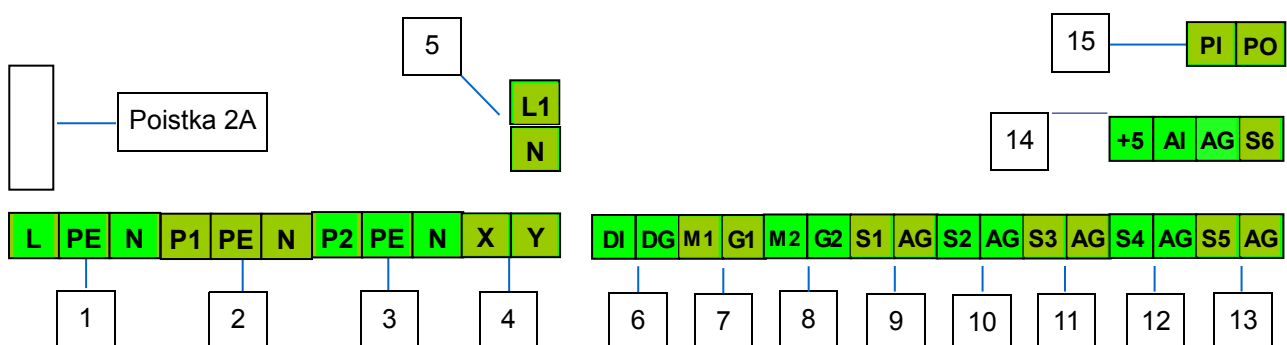
Prístroj je umiestnený v plastovej skrinke (150x125x40 mm), ktorú je možné priskrutkovať na stenu.



Rozmery prístroja

4.2 Popis svorkovnice

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



Obrázok 10 Zapojenie svorkovnice regulátora

1. L,N,PE	napájacie napätie 230V~ ¹⁾
2. P1,PE,N	pripojenie čerpadla P1 ²⁾
3. P2,PE,N	pripojenie čerpadla P2 ²⁾
4. X,Y	bezpotenciálový kontakt ³⁾
5. L1,N	pomocný konektor
6. DI,DG	digitálny vstup
7. M1,G1	riadiaci signál na ovládanie elektronického čerpadla P1 ⁴⁾
8. M2,G2	riadiaci signál na ovládanie elektronického čerpadla P2 ⁴⁾
9. S1,AG	snímač teploty 1
10. S2,AG	snímač teploty 2
11. S3,AG	snímač teploty 3
12. S4,AG	snímač teploty 4
13. S5,AG	snímač teploty 5
14. 5V,AI,AG	snímač tlaku, alebo snímač teploty 6
15. PI,PO	komunikačná linka

Poznámky:

1. Maximálny povolený prúd zariadenia je obmedzený poistkou 2A .
2. Fáza L je spínaná cez triak, 230V AC, max. 1A .
3. Relé, 230V AC, max. 1A.
4. PWM, alebo 0-10V

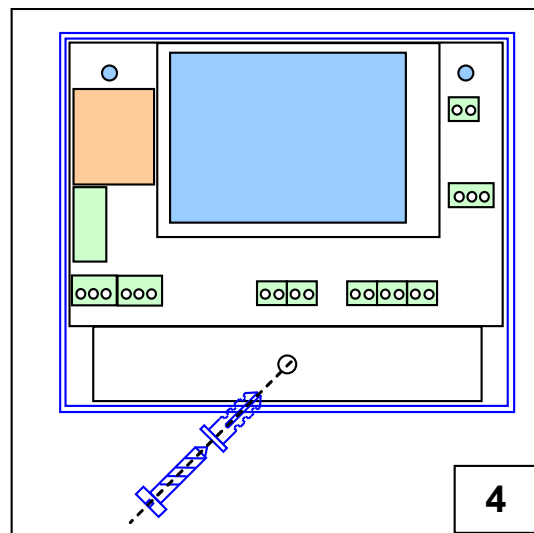
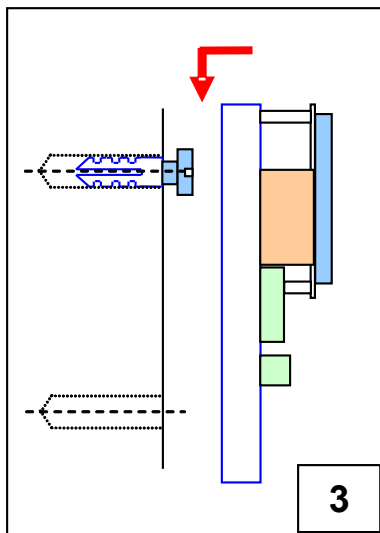
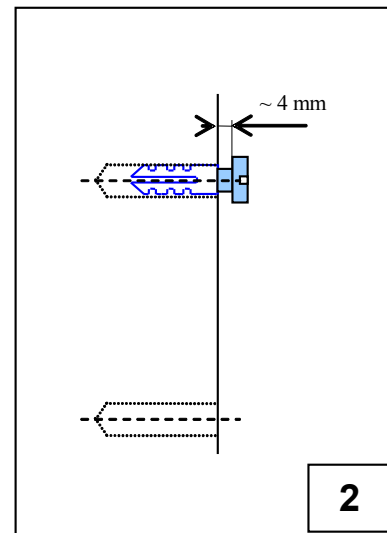
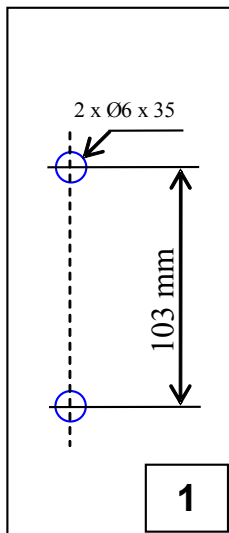
4.3 Montáž prístroja

Montáž regulátora je potrebné vykonať podľa doporučeného zapojenia a postupu na obrázku, so súčasným dodržaním ďalej uvedených zásad:

- **montáž môže vykonať iba oprávnená osoba, odborne spôsobilá v elektrotechnike (podľa platnej legislatívy v príslušnej krajine) !**
- prístroj musí byť pripojený na samostatný istič
- 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), potom akčné členy (3x0,75 mm²) a napokon sieťový prívod (3x0,75 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 čerpadla v manuálnom režime
- nastaviť požadované parametre systému.

4.4 Postup uchytenia prístroja

1. Na vybrané miesto umiestnenia do steny navrtáť dve diery $\varnothing 6$ mm vo vertikálnom smere.
2. Do vrchnej diery nasunúť zápusťku a do nej naskrutkovať skrutku tak, aby medzi stenou a skrutkou ostala medzera cca 4 mm.
3. Stlačíť kryt regulátora vo vertikálnom smere a opatrne ho vybrať. Kryt nie je pri-skrutkovaný (systém snap-in). Zavesiť regulátor na vrchnú skrutku.
4. Do spodnej diery nasunúť druhú zápusťku (natlkáciu) a zaskrutkovať skrutku. Po pripojení regulátora nasunúť kryt.



5 Technické údaje

Základné parametre:

Napájacie napätie:	230V/50Hz
Max. príkon:	230 VA
Príkon prístroja:	1,5 VA
Výstupné napätie:	230V/50Hz
Max. prúd výstupov:	1 A, (súčet prúdov všetkých výstupov max. 2A)
Poistka:	2 A, typ T
Riadiacie výstupy M1,M2:	PWM (12V DC, max. 10 mA, 1kHz), alebo 0-10V DC (max. 10 mA)
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:	± 1.0 °C
Kryt:	IP20

Prevádzkové podmienky.

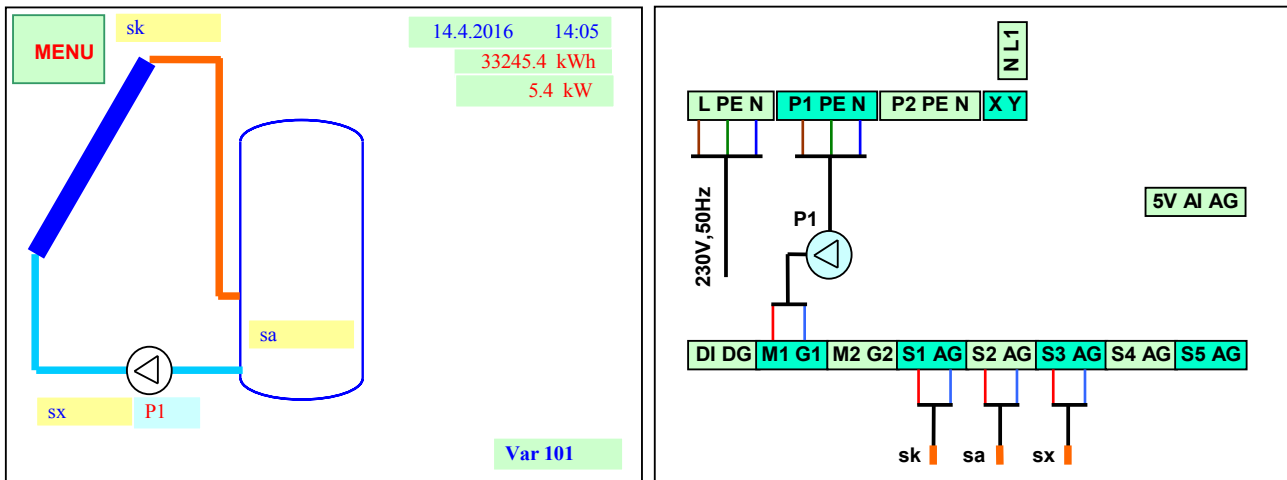
Teplota okolia:	5 ÷ 50 °C
Relat. vlhkosť vzduchu:	max. 80% pri 30°C
Tlak vzduchu:	70 ÷ 106 kPa

Záruka:

- Výrobca poskytuje záruku 3 roky od 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.

5.1 Hydraulické schémy

Hydraulická schéma 101

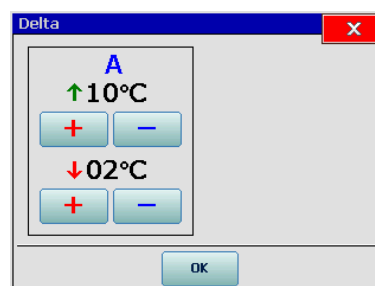
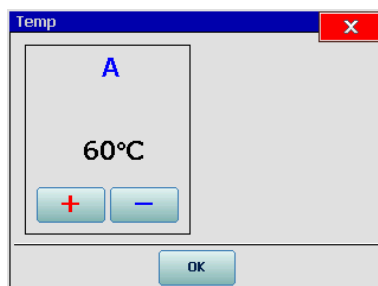


1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1.

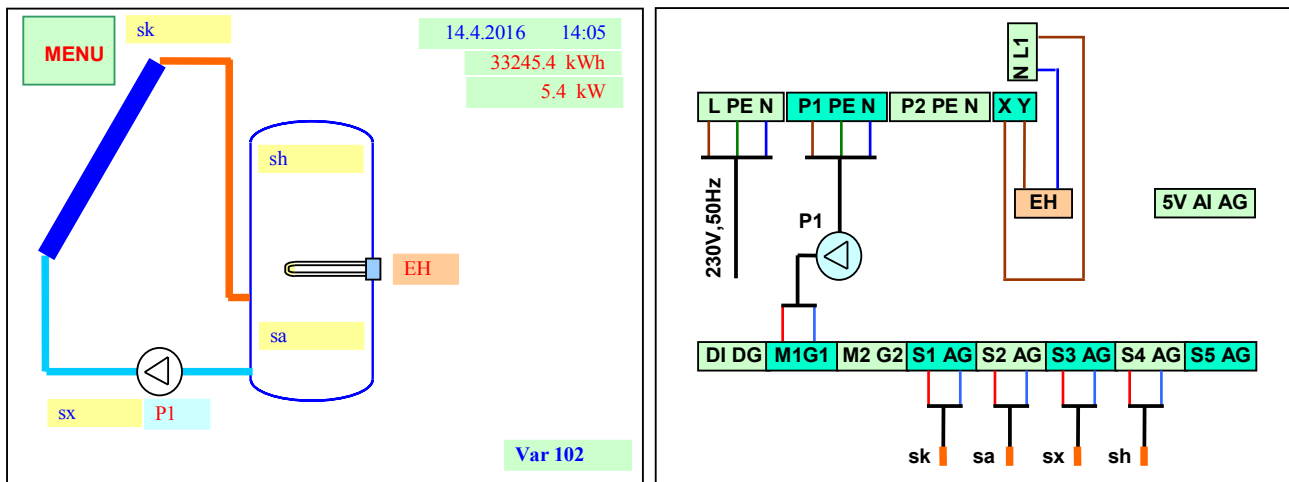
Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON
 Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa > Temp)$ --> P1 = OFF

Temp – požadovaná teplota v akumuláčnej nádobe

Delta - $dT\uparrow, dT\downarrow$ – zapínacia a vypínacia diferencia



Hydraulická schéma 102



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1.
2. Pomocný ohrev elektrickou špirálou EH.

Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON
 Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF

Ak $(sh < Heating \uparrow - Hyst)$ --> EH= ON
 Ak $(sh \geq Heating \downarrow)$ --> EH= OFF

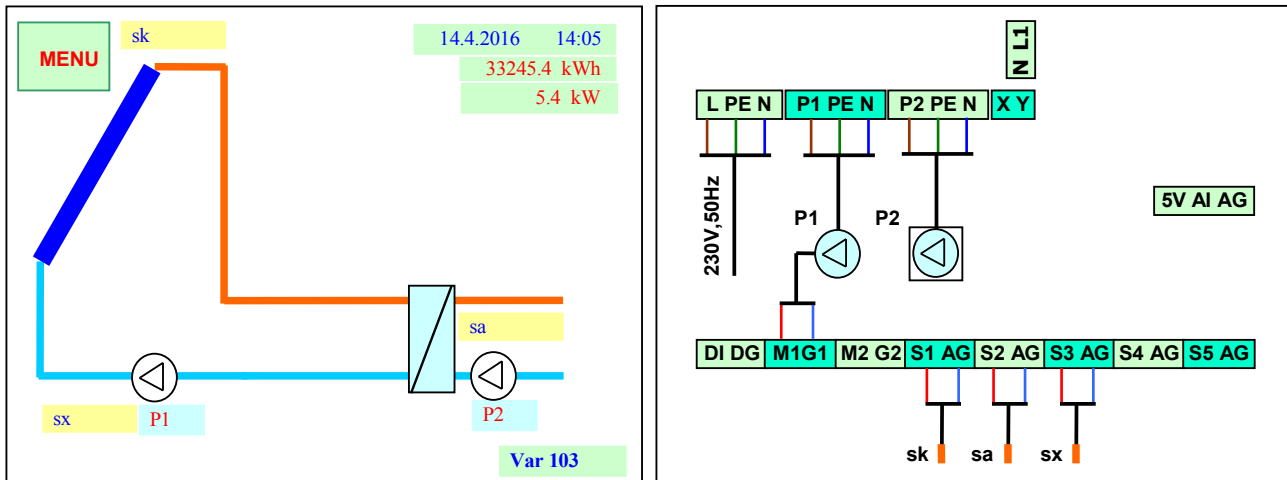
Temp – požadovaná teplota v akumuláčnej nádobe

$dT\uparrow, dT\downarrow$ – zapínacia a vypínacia diferencia

Heating $\uparrow, Heating \downarrow$ – zapínacia a vypínacia teplota pomocného ohrevu



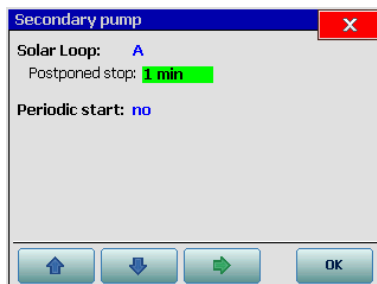
Hydraulická schéma 103



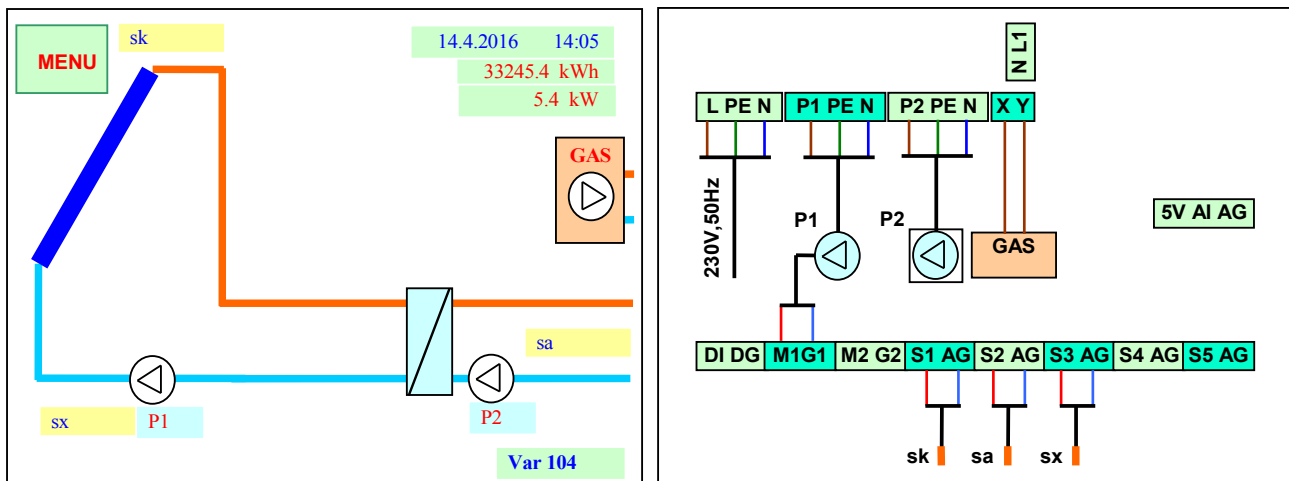
1. Diferenciálny ohrev výmenníka čerpadlom P1.
2. Odovzdávanie tepelnej energie z výmenníka sekundárnym čerpadlom P2. (Čerpadlo P2 pripojiť cez stykač).

Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON, P2 = ON
 Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

Temp – požadovaná teplota v akumuláčnej nádobe
 $dT\uparrow, dT\downarrow$ – zapínacia a vypínacia diferencia



Hydraulická schéma 104



1. Diferenciálny ohrev výmenníka čerpadlom P1.
2. Odovzdávanie tepelnej energie z výmenníka sekundárnym čerpadlom P2. (Čerpadlo P2 pripojiť cez stykač).
3. Pomocný ohrev (napr. plynovým kotlom GAS)

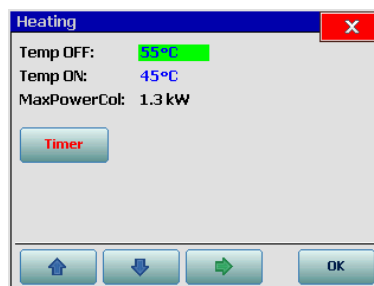
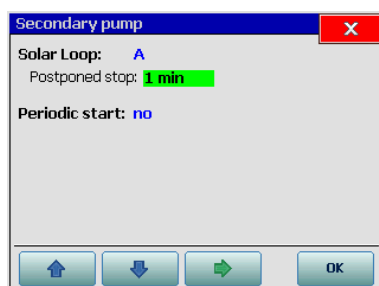
Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON, P2 = ON
 Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

Ak $(sa < Heating \uparrow - Hyst)$ --> GAS = ON
 Ak $(sa \geq Heating \downarrow)$ --> GAS = OFF

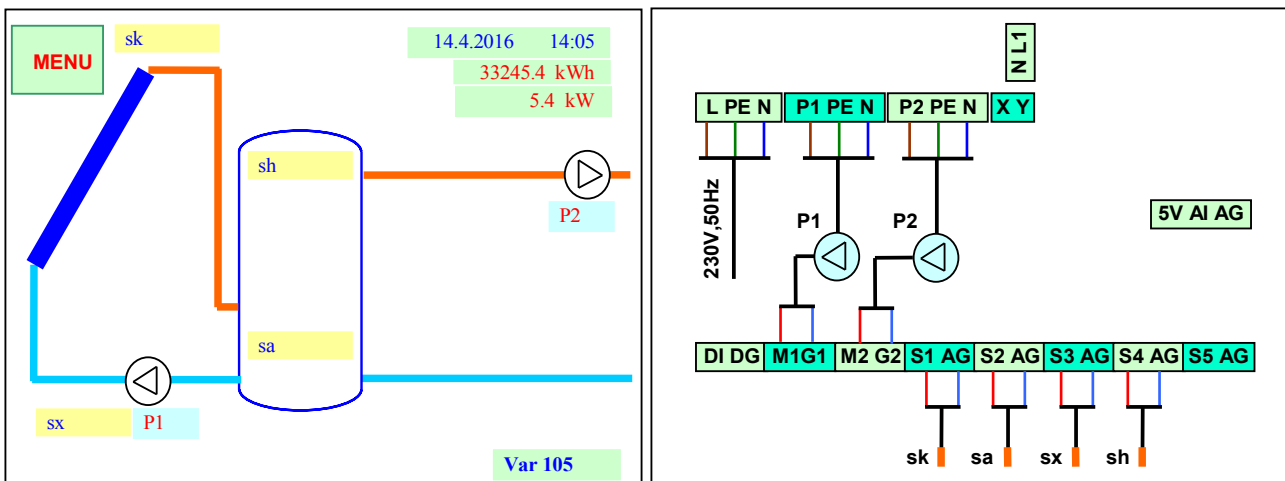
Temp – požadovaná teplota za výmenníkom

$dT\uparrow, dT\downarrow$ – zapínacia a vypínacia diferencia

Heating $\uparrow, Heating \downarrow$ – zapínacia a vypínacia teplota pomocného ohrevu GAS



Hydraulická schéma 105

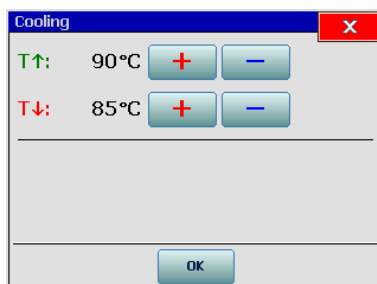


1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1.
2. Vychladzovanie akumuláčnej nádoby čerpadlom P2..

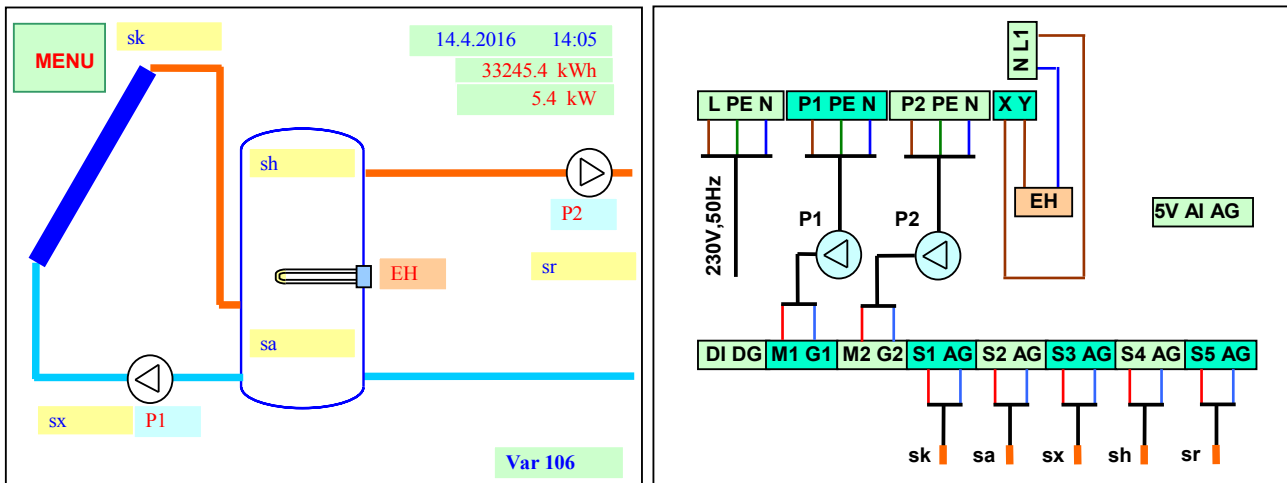
Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON, P2 = ON
 Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

Ak $(sh > Cooling)$ --> P2 = ON
 Ak $(sh < Cooling - Hyst)$ --> P2 = OFF

Temp – požadovaná teplota v akumuláčnej nádobe
 $dT\uparrow, dT\downarrow$ – zapínacia a vypínacia diferencia
 Cooling – zapínacia teplota vychladzovania
 Hyst – rozsah vychladzovania



Hydraulická schéma 106



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1.
2. Pomocný ohrev elektrickou špirálou EH. (EH pripojiť cez stykač)
3. Vykurovanie objektu čerpadlom P2.

Ak ($sk > sa + dT\uparrow$) a zároveň ($sa < Temp$) --> P1 = ON

Ak ($sk < sa + dT\downarrow$) alebo ($sa \geq Temp$) --> P1 = OFF

Pomocný ohrev

Ak ($sh < Heating \uparrow - Hyst$) --> EH = ON

Ak ($sh \geq Heating \downarrow$) --> EH = OFF

Antimrazová ochrana

Ak ($sr < Anti - Hyst$) a zároveň ($sa \geq Source on$) --> P1 = ON

Ak ($sr \geq Anti$) alebo ($sa < Source off$) --> P1 = OFF

Ak DI = OFF (teperácia pasívna) – týždenný program

Ak ($sr < Program(Profile) - Hyst$) a zároveň ($sa \geq Source on$) --> P1 = ON

Ak ($sr \geq Program(Profile)$) alebo ($sa < Source off$) --> P1 = OFF

Ak DI = ON (teperácia aktívna)

Ak ($sr < Temper - Hyst$) a zároveň ($sa \geq Source on$) --> P1 = ON

Ak ($sr \geq Temper$) alebo ($sa < Source off$) --> P1 = OFF

Okrem Programu a Profilu je možné nastavenie hysterézie Hyster, temperačnej teploty Temper a antimrazovej ochrany Anti.

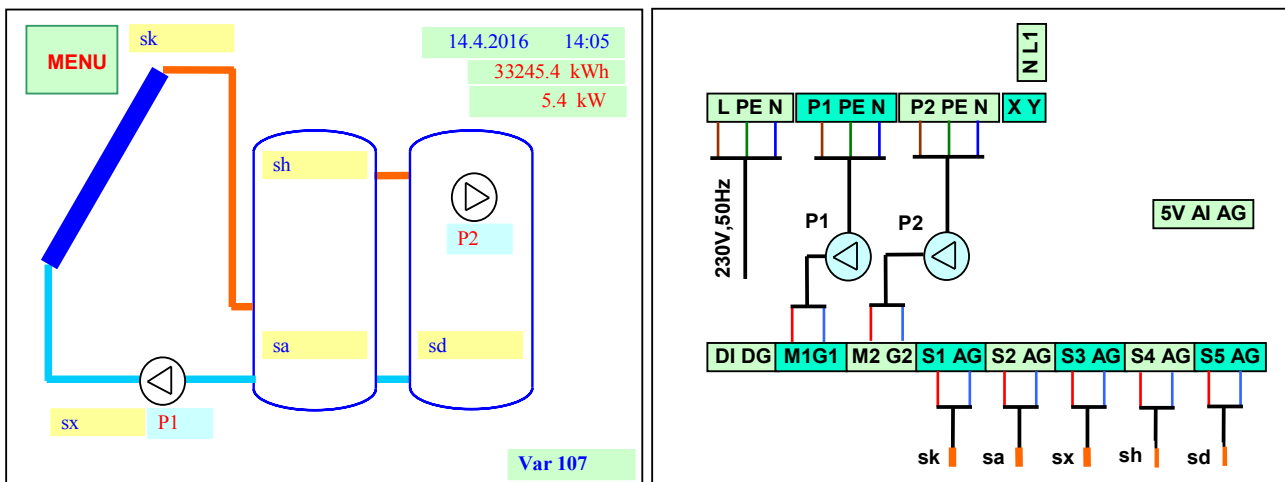
Taktiež je možné nastaviť teplotu zdroja (source), po dosiahnutí ktorej sa čerpadlo zapne Pump ON a taktiež vypínaciu hodnotu, po poklese pod ňu sa čerpadlo vypne Pump OFF.

WeekPar	
Hyster:	0.2°C
Temper. T:	15°C
Antifrost. T:	3°C
Pump ON:	40°C
Pump OFF:	30°C

Program	
Monday	= P01
Tuesday	= P01
Wednesday	= P01
Thursday	= P01
Friday	= P01
Saturday	= P02
Sunday	= P02

Profile	
Profile: 01	
↑ 06:00	-> 22.0 °C
↑ 22:00	-> 20.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C

Hydraulická schéma 107



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1.
2. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P2..

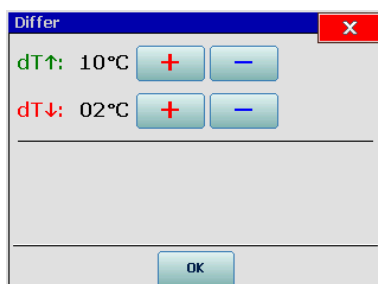
Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON
 Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF

Ak $(sa > sd + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa > Tmin)$ a zároveň $(sd < Tmax)$ --> P2=ON
 Ak $(sa < sd + dT\downarrow)$ alebo $(sa < Tmin)$ alebo $(sd > Tmax)$ --> P2=OFF

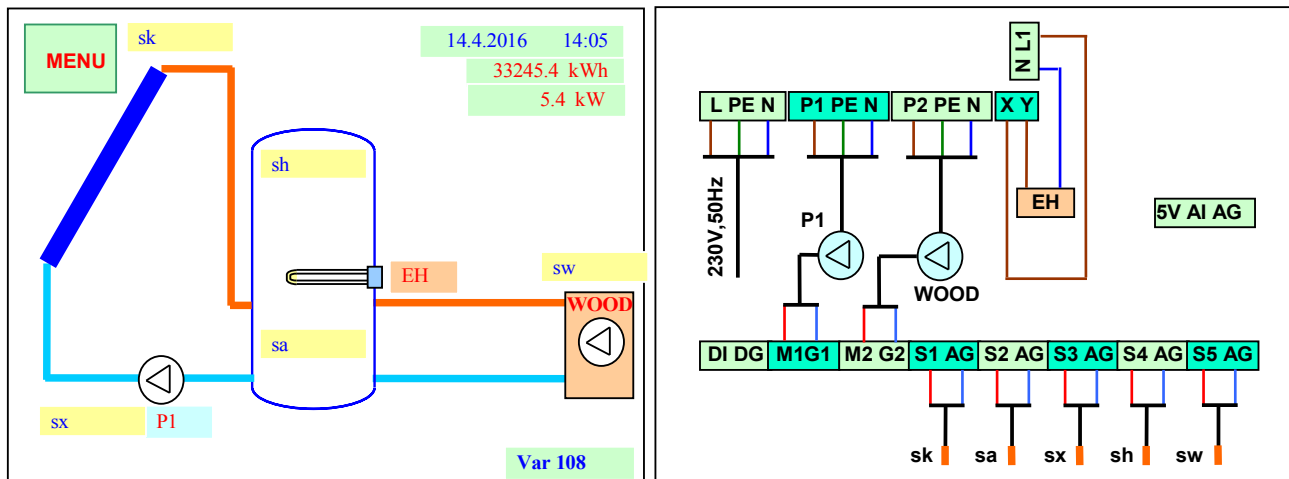
Táto schéma umožňuje čerpanie tepla zo zdroja do ďalšieho objektu (cieľa) na základe teplotného rozdielu medzi zdrojovým a cieľovým snímačom teploty.

Diferenciálny ohrev bude zapnutý, ak je dostatok energie v zdrojovom okruhu - teplota zdroja musí byť vyššia o hodnotu určeného minimálneho rozdielu $dT\uparrow$, ako teplota cieľového objektu, aby mohlo byť čerpanie spustené, a je v prevádzke do vtedy, kým rozdiel medzi teplotou zdroja a teplotou cieľového objektu je väčší o hodnotu $dT\downarrow$.

Je možné ešte nastaviť teplotu zdroja $Tmin$, po prekročení ktorej bude čerpadlo spustené, a taktiež teplotu cieľa $Tmax$, po dosiahnutí ktorej bude čerpadlo vypnuté.



Hydraulická schéma 108



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1.
2. Pomocný ohrev kotlom na pevné palivo.
3. Pomocný ohrev elektrickou špirálou EH. (Špirálu EH zapnúť cez stykač).

Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON
 Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF

Ak $(sw > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sw > Tmin)$ a zároveň $(sa < Tmax)$ --> WOOD=ON
 Ak $(sw < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sw < Tmin)$ alebo $(sa > Tmax)$ --> WOOD=OFF

Ak $(sh < Heating \uparrow - Hyst)$ --> EH = ON
 Ak $(sh \geq Heating \downarrow)$ --> EH = OFF

Čerpadlo **WOOD** sa zapína a vypína na princípe diferenciálnej regulácie.

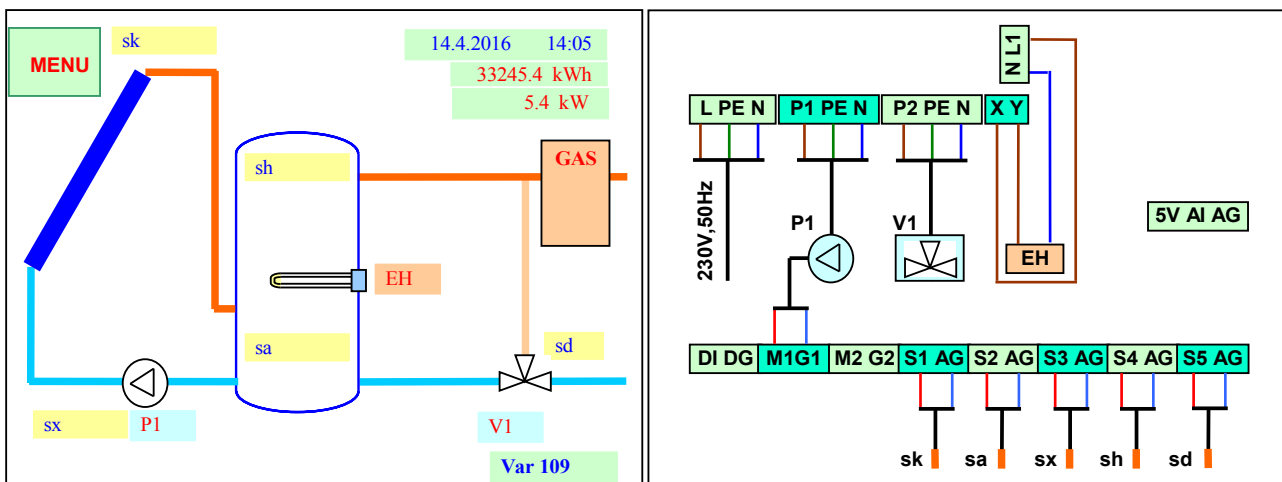
V parametri **Tmin** nastaviť teplotu na výstupe kotla, pri ktorej sa zapne čerpadlo.
 V parametri **Tmax** nastaviť teplotu v akumuláčnej nádrži, po prekročení ktorej sa čerpadlo vypne z dôvodu ochrany nádrže pred prehriatím.
 Ďalej je možné nastaviť zapínaciu a vypínaciu deltu ($dT\uparrow$, $dT\downarrow$).

Wood		+		-	
Tmin:	60°C	+	-		
Tmax:	95°C	+	-		
<hr/>					
dT↑:	10°C	+	-		
dT↓:	02°C	+	-		
OK					

Heating		+		-	
Temp OFF:	95°C				
Temp ON:	45°C				
MaxPowerCol:	1.3 kW				
Timer					
↑ ↓ → OK					

Timer		+		-	
Timer XY	↑ 00:00	↓ 24:00			
	↑ 00:00	↓ 00:00			
	↑ 00:00	↓ 00:00			
	↑ 00:00	↓ 00:00			
	↑ 00:00	↓ 00:00			
	↑ 00:00	↓ 00:00			
	↑ 00:00	↓ 00:00			
↑ ↓ ← → OK					

Hydraulická schéma 109



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1.
2. Prepínanie spiatocky vykurovacieho systému.
3. Pomocný ohrev elektrickou špirálou EH. (Špirálu EH zapnúť cez stykač).

Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON

Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF

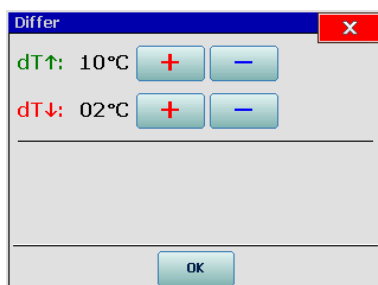
Ak $(sh > sd + dT\uparrow)$ --> V1=ON smer cez akumuláčnú nádobu

Ak $(sh < sd + dT\downarrow)$ --> V1=OFF

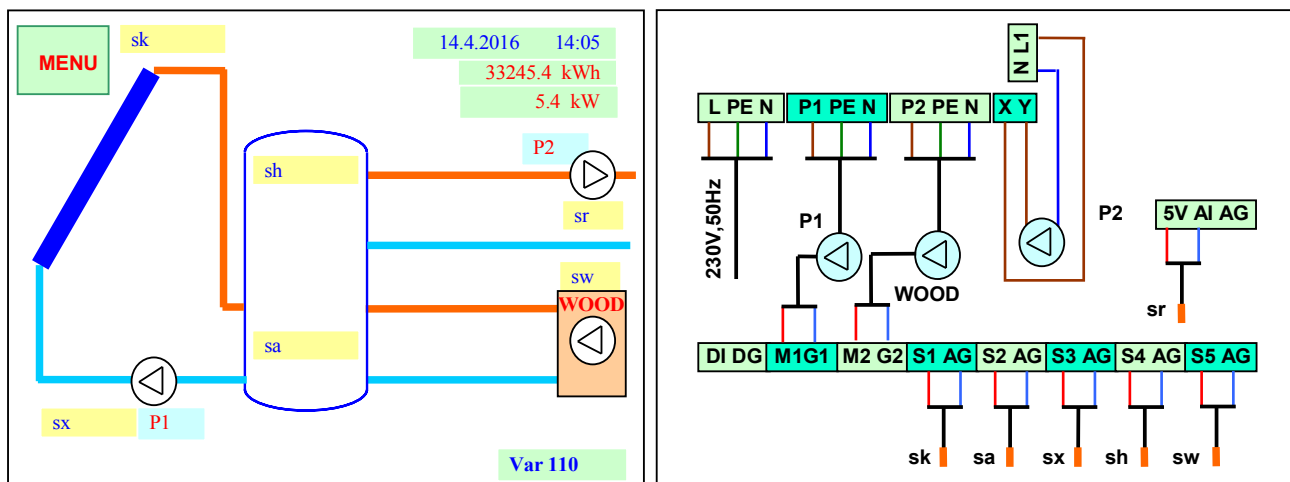
Ak $(sh < Heating \uparrow - Hyst)$ --> EH = ON

Ak $(sh \geq Heating \downarrow)$ --> EH = OFF

Táto varianta zabezpečuje prepínanie spiatocky vykurovacieho systému buď cez akumuláčnú nádobu V1= ON (ak je dostatočne teplá), alebo priamo cez plynový kotol GAS V1 = OFF.



Hydraulická schéma 110



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1.
2. Pomocný ohrev kotlom na pevné palivo.
3. Vykurovanie objektu čerpadlom P2.

Táto schéma neumožňuje pripojenie snímača tlaku !

Solárny ohrev

Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON

Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF

Ohrev kotlom na pevné palivo

Ak $(sw > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sw > Tmin)$ a zároveň $(sa < Tmax)$ --> WOOD=ON

Ak $(sw < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sw < Tmin)$ alebo $(sa > Tmax)$ --> WOOD=OFF

Antimrazová ochrana

Ak $(sr < Anti - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source\ on)$ --> P1 = ON

Ak $(sr \geq Anti)$ alebo $(sa < Source\ off)$ --> P1 = OFF

Ak DI = OFF (teperácia pasívna) – týždenný program

Ak $(sr < Program(Profile) - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source\ on)$ --> P1 = ON

Ak $(sr \geq Program(Profile))$ alebo $(sa < Source\ off)$ --> P1 = OFF

Ak DI = ON (teperácia aktívna)

Ak $(sr < Temper - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source\ on)$ --> P1 = ON

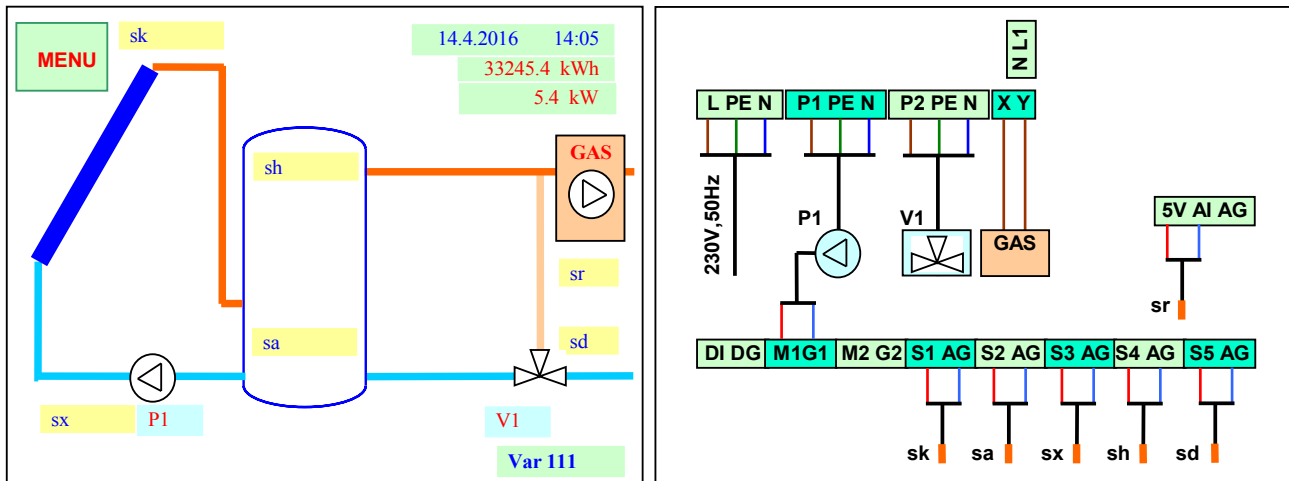
Ak $(sr \geq Temper)$ alebo $(sa < Source\ off)$ --> P1 = OFF

Wood	
Tmin:	60°C [+] [-]
Tmax:	95°C [+] [-]
dT↑:	10°C [+] [-]
dT↓:	02°C [+] [-]
[OK]	

Program	
Monday	= P01
Tuesday	= P01
Wednesday	= P01
Thursday	= P01
Friday	= P01
Saturday	= P02
Sunday	= P02
[Profile]	
[↑] [↓] [→] [OK]	

Profile	
Profile: 01	
↑ 06:00	-> 22.0 °C
↑ 22:00	-> 20.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C
↑ 00:00	-> 0.0 °C
[↑] [↓] [→] [OK]	

Hydraulická schéma 111



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1
2. Prepínanie spiatocky vykurovacieho systému.
3. Vykurovanie objektu plynovým kotlom GAS.

Táto schéma neumožňuje pripojenie snímača tlaku !

Solárny ohrev

Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON

Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF

Prepínanie spiatocky vykurovania

Ak $(sh > sd + dT\uparrow)$ --> V1 = ON smer cez akumuláčnú nádobu

Ak $(sh < sd + dT\downarrow)$ --> V1 = OFF

Vykurovanie kotlom GAS

Antimrazová ochrana

Ak $(sr < Anti - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source\ on)$ --> GAS = ON

Ak $(sr \geq Anti)$ alebo $(sa < Source\ off)$ --> GAS = OFF

Ak DI = OFF (temperácia pasívna) - týždenný program

Ak $(sr < Program(Profile) - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source\ on)$ --> GAS = ON

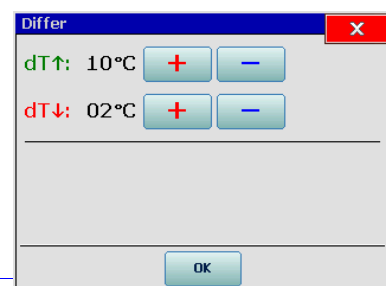
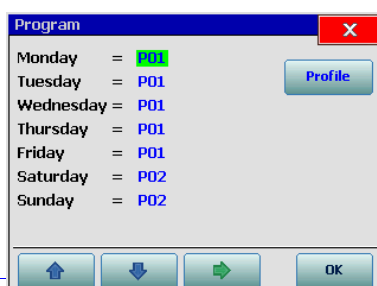
Ak $(sr \geq Program(Profile))$ alebo $(sa < Source\ off)$ --> GAS = OFF

Ak DI = ON (temperácia aktívna)

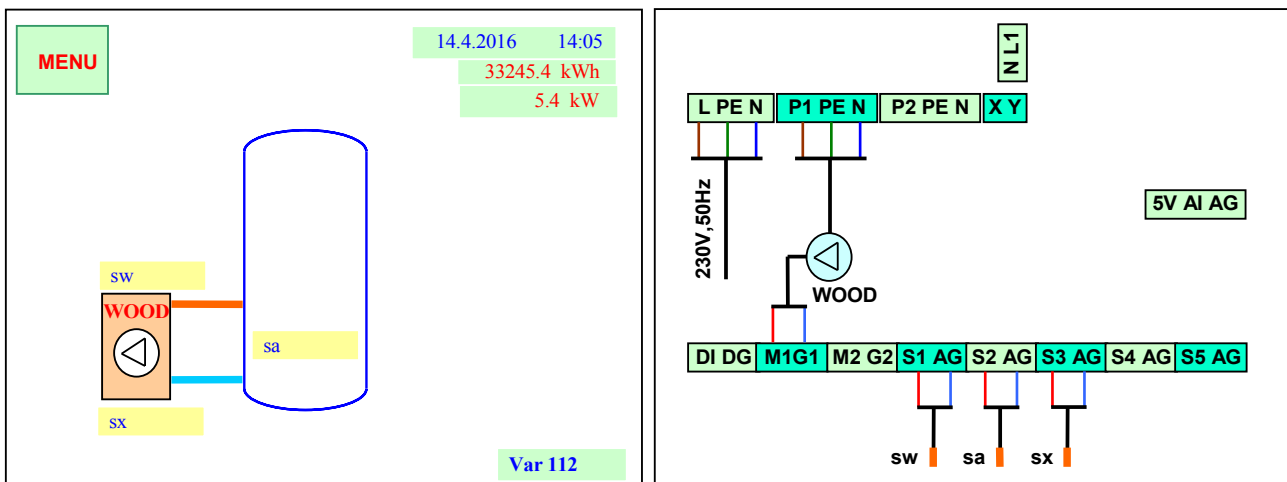
Ak $(sr < Temper - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source\ on)$ --> GAS = ON

Ak $(sr \geq Temper)$ alebo $(sa < Source\ off)$ --> GAS = OFF

Táto varianta zabezpečuje prepínanie spiatocky vykurovacieho systému buď cez akumuláčnú nádobu (V1 = ON) (ak je dostatočne teplá), alebo priamo cez plynový kotol GAS (V1 = OFF).



Hydraulická schéma 112



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby kotlom na pevné palivo.

Ohrev kotlom na pevné palivo

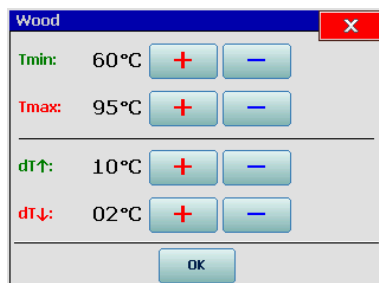
Ak $(sw > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sw > T_{min})$ a zároveň $(sa < T_{max})$ --> WOOD=ON

Ak $(sw < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sw < T_{min})$ alebo $(sa > T_{max})$ --> WOOD=OFF

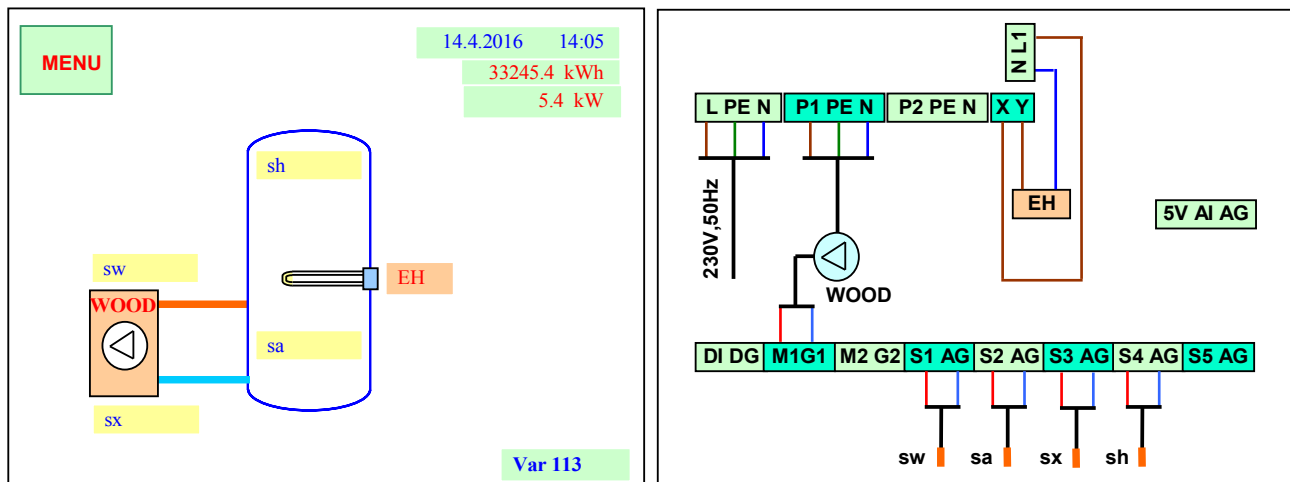
V parametri T_{min} nastaviť teplotu na výstupe kotla, pri ktorej sa zapne čerpadlo.

V parametri T_{max} nastaviť teplotu v akumuláčnej nádrži, po prekročení ktorej sa čerpadlo vypne z dôvodu ochrany nádrže pred prehriatím.

Ďalej je možné nastaviť zapínicu a vypínicu deltu ($dT\uparrow$, $dT\downarrow$).



Hydraulická schéma 113



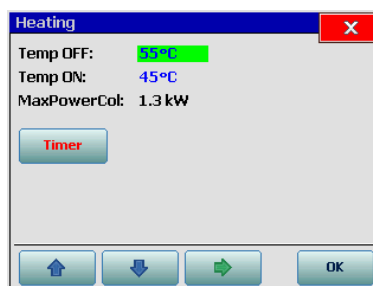
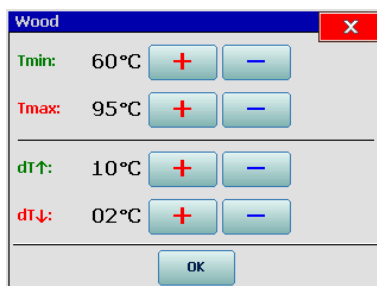
1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby kotlom na pevné palivo.
2. Pomocný ohrev elektrickou špirálou EH.

Ohrev kotlom na pevné palivo

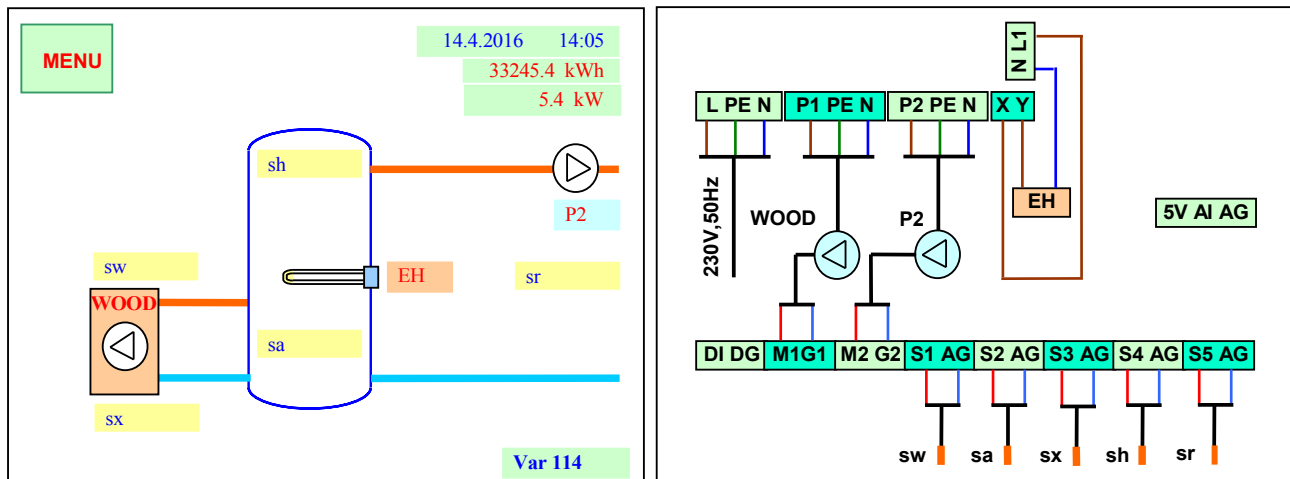
Ak $(sw > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sw > Tmin)$ a zároveň $(sa < Tmax)$ --> WOOD=ON
 Ak $(sw < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sw < Tmin)$ alebo $(sa > Tmax)$ --> WOOD=OFF

Pomocný ohrev

Ak $(sh < Heating \uparrow - Hyst)$ --> EH = ON
 Ak $(sh \geq Heating \downarrow)$ --> EH = OFF



Hydraulická schéma 114



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby kotlom na pevné palivo.
2. Pomocný ohrev elektrickou špirálou EH.
3. Vykurovanie objektu čerpadlom P2.

Ohrev kotlom na pevné palivo

Ak ($sw > sa + dT\uparrow$) a zároveň ($sw > Tmin$) a zároveň ($sa < Tmax$) --> WOOD=ON

Ak ($sw < sa + dT\downarrow$) alebo ($sw < Tmin$) alebo ($sa > Tmax$) --> WOOD=OFF

Pomocný ohrev

Ak ($sh < Heating (ON) - Hyst$) --> EH = ON

Ak ($sh \geq Heating (OFF)$) --> EH = OFF

Vykurovanie čerpadlom P2

Antimrazová ochrana

Ak ($sr < Anti - Hyst$) a zároveň ($sa \geq Source on$) --> P1= ON

Ak ($sr \geq Anti$) alebo ($sa < Source off$) --> P1= OFF

Ak DI = OFF (temperácia pasívna) - týždenný program

Ak ($sr < Program(Profile) - Hyst$) a zároveň ($sa \geq Source on$) --> P1= ON

Ak ($sr \geq Program(Profile)$) alebo ($sa < Source off$) --> P1= OFF

Ak DI = ON (temperácia aktívna)

Ak ($sr < Temper - Hyst$) a zároveň ($sa \geq Source on$) --> P1= ON

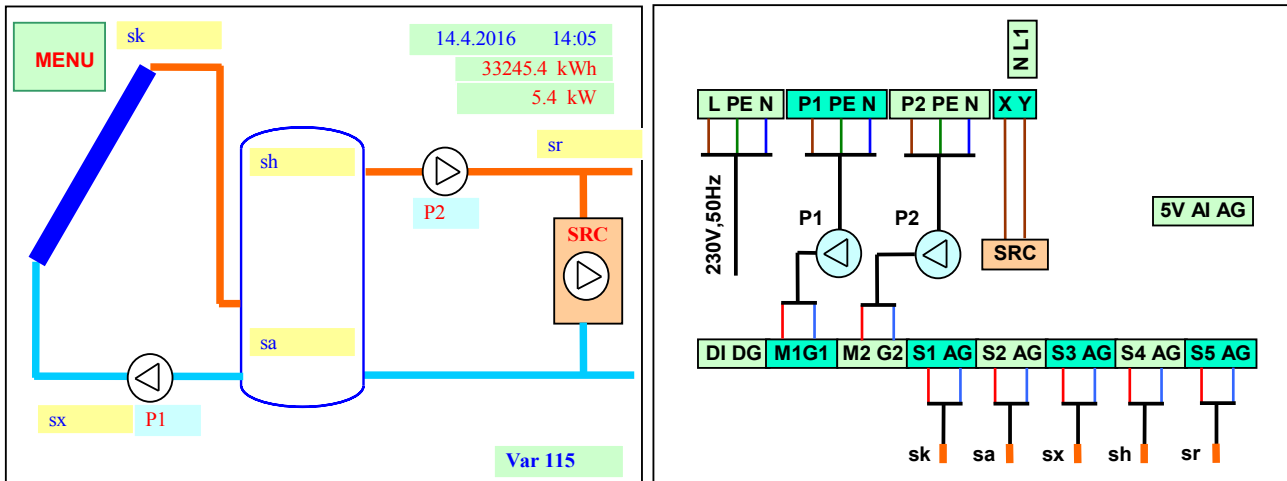
Ak ($sr \geq Temper$) alebo ($sa < Source off$) --> P1= OFF

Wood	
Tmin:	60°C + -
Tmax:	95°C + -
dT↑:	10°C + -
dT↓:	02°C + -
OK	

Program	
Monday	= P01
Tuesday	= P01 Profile
Wednesday	= P01
Thursday	= P01
Friday	= P01
Saturday	= P02
Sunday	= P02
↑ ↓ → OK	

Heating	
Temp OFF:	55°C
Temp ON:	45°C
MaxPowerCol:	1.3 kW
Timer	
↑ ↓ → OK	

Hydraulická schéma 115



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1.
2. Vykurovanie objektu čerpadlom P2 (týždenný program).
3. Náhradné vykurovanie zdrojom SRC (plynový kotol, el. kotol, peletkový kotol, tepelné čerpadlo a pod.)

Solárny ohrev

Ak $(sk > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON

Ak $(sk < sa + dT\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF

Vykurovanie čerpadlom P2

Antimrazová ochrana

Ak $(sr < Anti - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source\ on)$ --> P1 = ON

Ak $(sr \geq Anti)$ alebo $(sa < Source\ off)$ --> P1 = OFF

Ak DI = OFF (teperácia pasívna) – týždenný program

Ak $(sr < Program(Profile) - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source\ on)$ --> P1 = ON

Ak $(sr \geq Program(Profile))$ alebo $(sa < Source\ off)$ --> P1 = OFF

Ak DI = ON (teperácia aktívna)

Ak $(sr < Temper - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source\ on)$ --> P1 = ON

Ak $(sr \geq Temper)$ alebo $(sa < Source\ off)$ --> P1 = OFF

Náhradné vykurovanie SRC

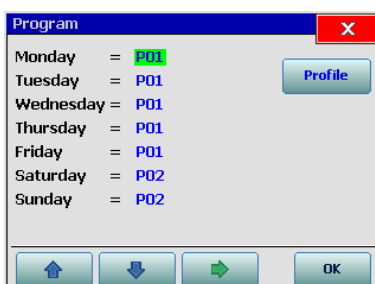
Ak $sh < Source\ off$ (chladný zdroj) – náhradné vykurovanie

Ak $(sr < Program(Profile) - Hyst)$ --> SRC = ON

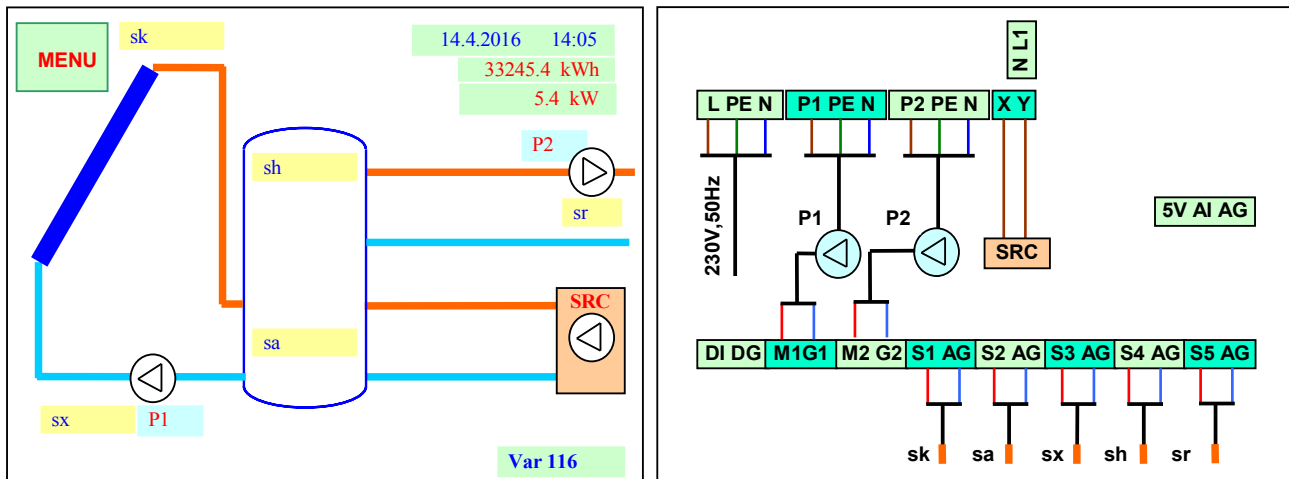
Ak $(sr \geq Program(Profile))$ --> SRC = OFF

Ak $sh \geq Source\ on$ (dostatočný zdroj) – náhradné vykurovanie

SRC = OFF



Hydraulická schéma 116



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby čerpadlom P1.
2. Pomocný ohrev zdrojom SRC (plynový kotol, el. kotol, peletkový kotol, tepelné čerpadlo a pod.)
3. Vykurovanie objektu čerpadlom P2 (týždenný program)..

Solárny ohrev

Ak ($sk > sa + dT\uparrow$) a zároveň ($sa < Temp$) --> P1 = ON

Ak ($sk < sa + dT\downarrow$) alebo ($sa \geq Temp$) --> P1 = OFF

Pomocný ohrev

Ak ($sa (sh) < Heating (ON) - Hyst$) --> SRC = ON

Ak ($sa (sh) \geq Heating (OFF)$) --> SRC = OFF

Vykurovanie čerpadlom P2

Antimrazová ochrana

Ak ($sr < Anti - Hyst$) a zároveň ($sa \geq Source on$) --> P1 = ON

Ak ($sr \geq Anti$) alebo ($sa < Source off$) --> P1 = OFF

Ak DI = OFF (temperácia pasívna) – týždenný program

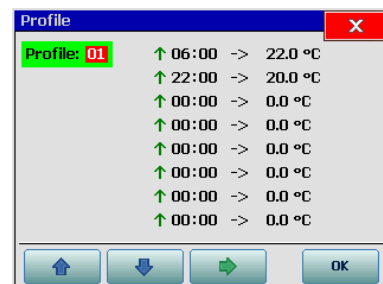
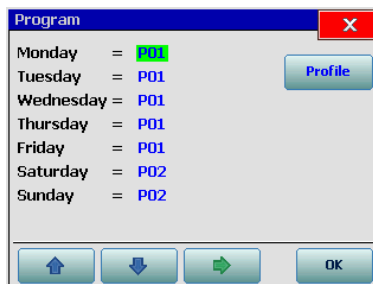
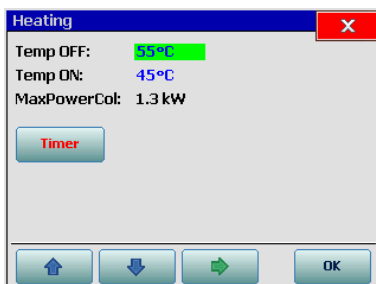
Ak ($sr < Program(Profile) - Hyst$) a zároveň ($sa \geq Source on$) --> P1 = ON

Ak ($sr \geq Program(Profile)$) alebo ($sa < Source off$) --> P1 = OFF

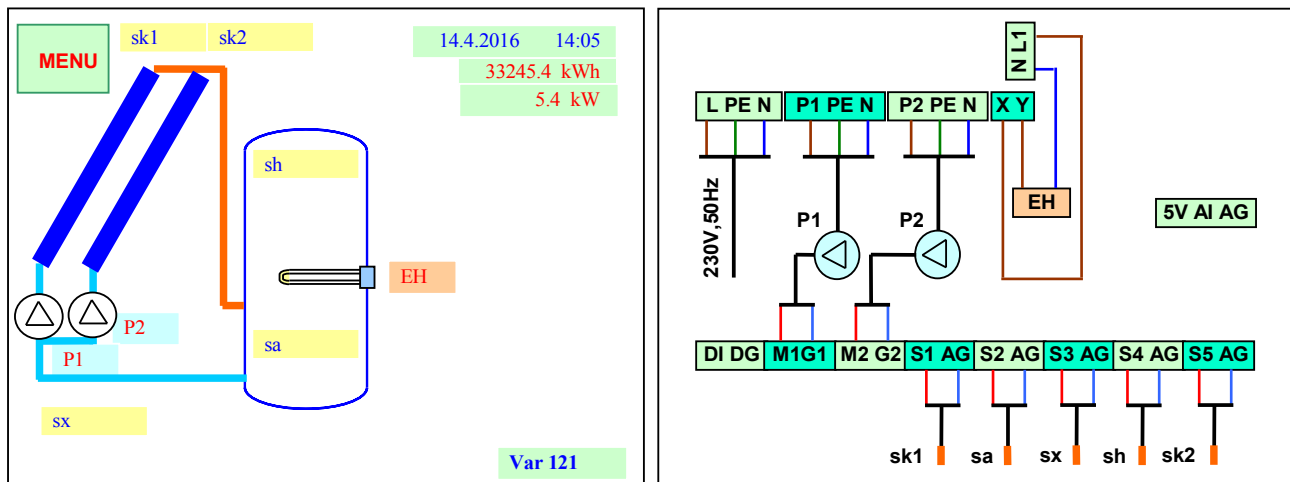
Ak DI = ON (temperácia aktívna)

Ak ($sr < Temper - Hyst$) a zároveň ($sa \geq Source on$) --> P1 = ON

Ak ($sr \geq Temper$) alebo ($sa < Source off$) --> P1 = OFF



Hydraulická schéma 121



1. Diferenciálny ohrev akumuláčnej nádoby dvomi kolektorovými poliami.
2. Pomocný ohrev elektrickou špirálou EH.

Solárny ohrev

Ak $(sk1 > sa + dT\uparrow)$ alebo $(sk2 > sa + dT\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp)$ --> P1 = ON

Ak $((sk1 < sa + dT\downarrow)$ a zároveň $(sk2 > sa + dT\uparrow))$ alebo $(sa \geq Temp)$ --> P1 = OFF

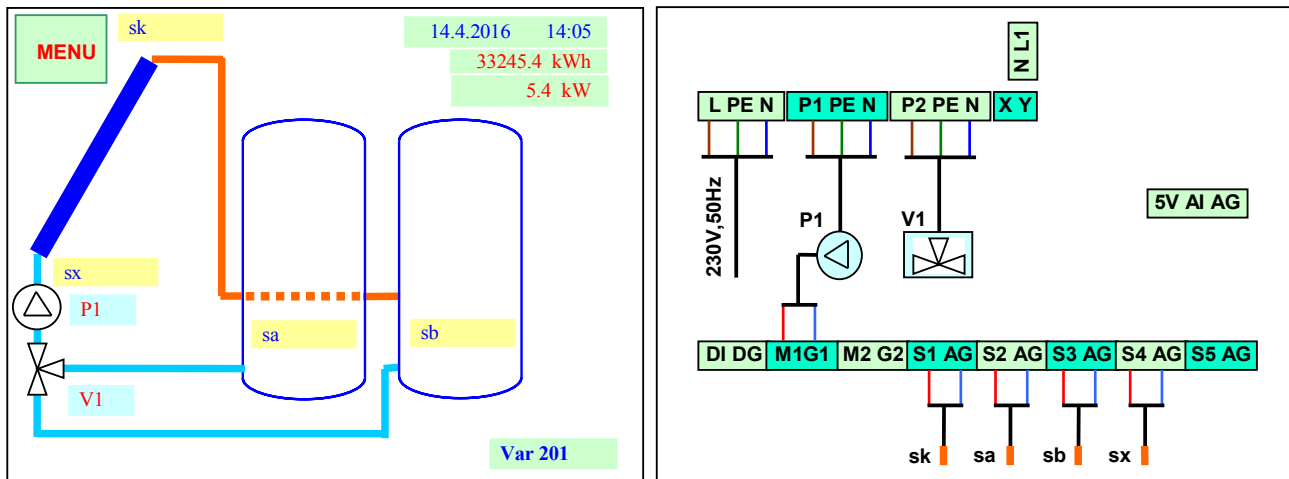
Pomocný ohrev

Ak $(sa (sh) < Heating \uparrow)$ --> EH = ON

Ak $(sa (sh) \geq Heating \downarrow)$ --> EH = OFF



Hydraulická schéma 201



1. Diferenciálny ohrev zásobníka TV a akumuláčnej nádoby čerpadlom P1 a prepínacím ventilom V1.

Solárny ohrev

Priorita okruhu A

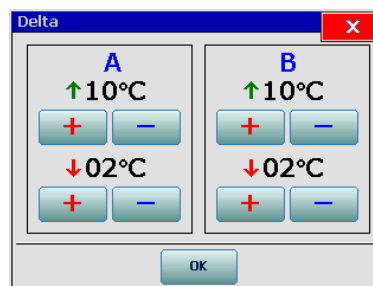
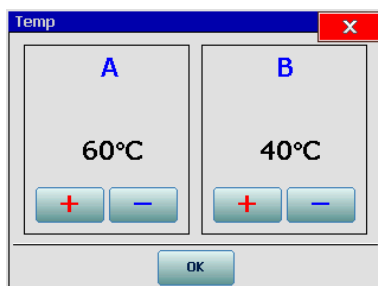
Ak $(sk > sa + dTa\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp A)$ --> P1 = ON, V1 = OFF

Ak $((sk < sa + dTa\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp A)$ --> P1 = OFF, V1 = OFF

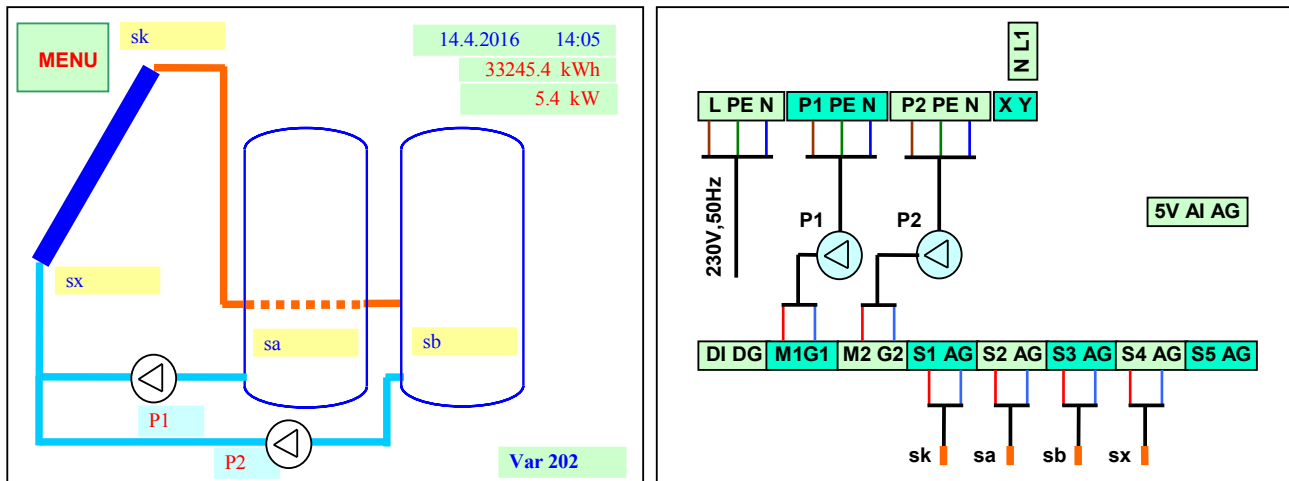
Priorita okruhu B

Ak $(sk > sb + dTb\uparrow)$ a zároveň $(sb < Temp B)$ --> P1 = ON, V1 = ON

Ak $((sk < sb + dTb\downarrow)$ alebo $(sb \geq Temp B)$ --> P1 = OFF, V1 = OFF



Hydraulická schéma 202



1. Diferenciálny ohrev zásobníka TV a akumuláčnej nádoby čerpadlami P1 a P2.

Solárny ohrev

Priorita okruhu A

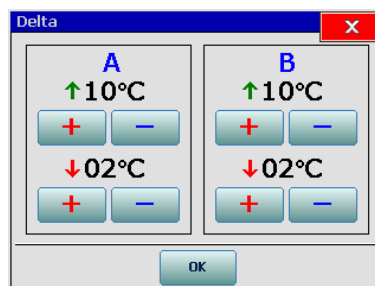
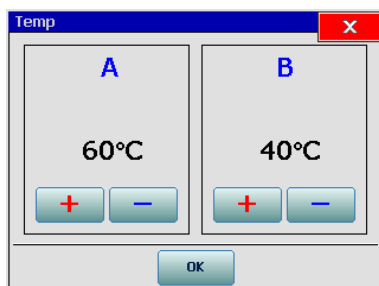
Ak $(sk > sa + dTa\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp A)$ --> P1 = ON, P2 = OFF

Ak $((sk < sa + dTa\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp A)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

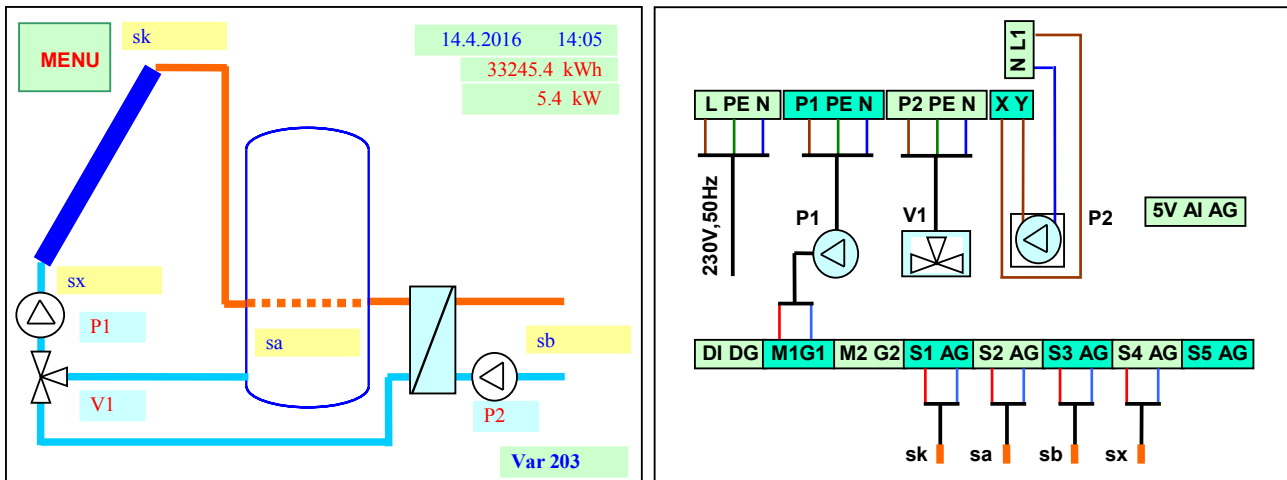
Priorita okruhu B

Ak $(sk > sb + dTb\uparrow)$ a zároveň $(sb < Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = ON

Ak $((sk < sb + dTb\downarrow)$ alebo $(sb \geq Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF



Hydraulická schéma 203



1. Diferenciálny ohrev zásobníka TV a výmenníka čerpadlom P1 a prepínacím ventilom V1.
2. Odovzdávanie tepelnej energie z výmenníka sekundárnym čerpadlom P2..

Solárny ohrev

Priorita okruhu A

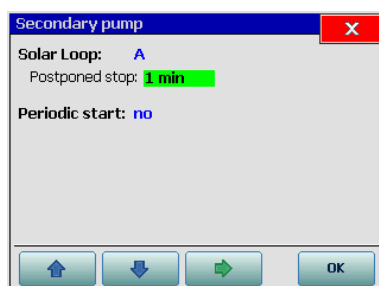
Ak $(sk > sa + dTa\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp A)$ --> P1 = ON, V1 = OFF, P2 = OFF

Ak $((sk < sa + dTa\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp A)$ --> P1 = OFF, V1 = OFF, P2 = OFF

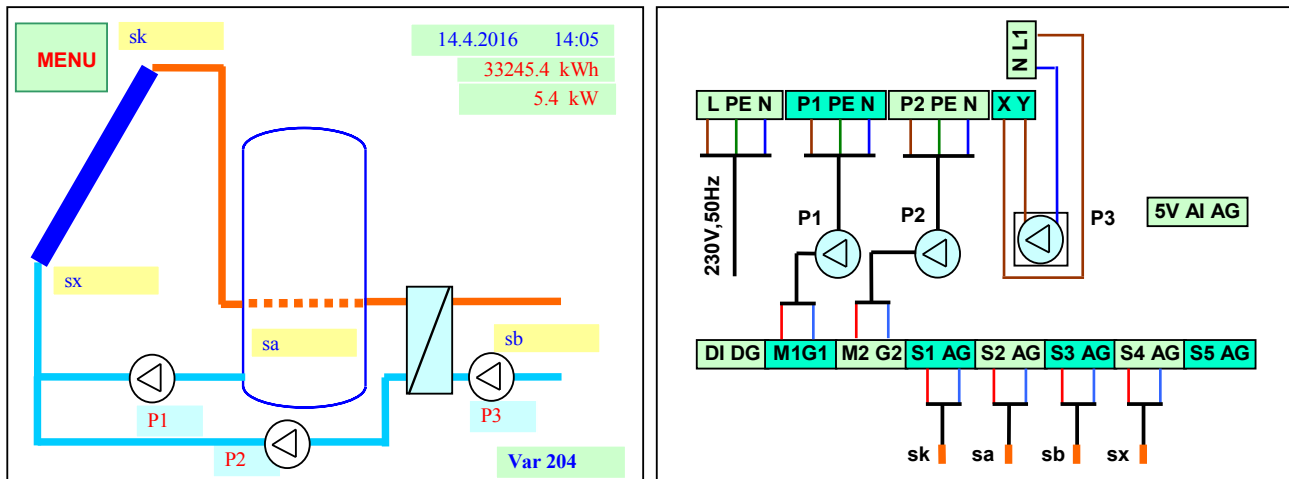
Priorita okruhu B

Ak $(sk > sb + dTb\uparrow)$ a zároveň $(sb < Temp B)$ --> P1 = ON, V1 = ON, P2 = ON

Ak $((sk < sb + dTb\downarrow)$ alebo $(sb \geq Temp B)$ --> P1 = OFF, V1 = OFF, P2 = OFF



Hydraulická schéma 204



1. Diferenciálny ohrev zásobníka TV a výmenníka čerpadlami P1 a P2.
2. Odovzdávanie tepelnej energie z výmenníka sekundárnym čerpadlom P3..

Solárny ohrev

Priorita okruhu A

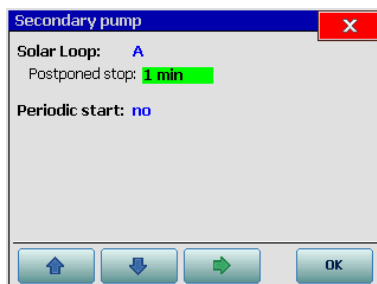
Ak $(sk > sa + dTa\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp A)$ --> P1 = ON, P2 = OFF, P3 = OFF

Ak $((sk < sa + dTa\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp A)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF, P3 = OFF

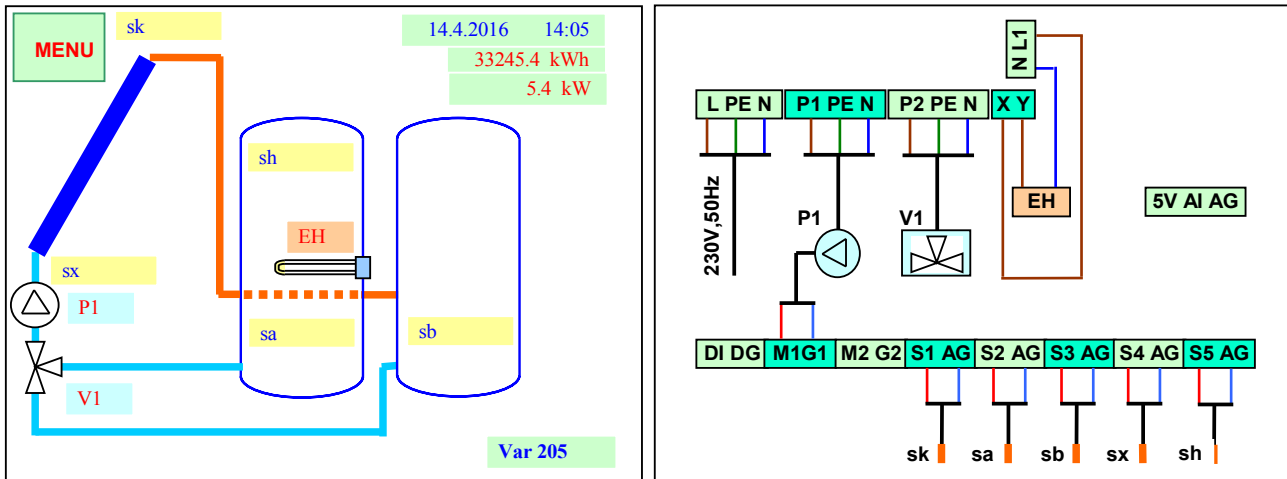
Priorita okruhu B

Ak $(sk > sb + dTb\uparrow)$ a zároveň $(sb < Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = ON, P3 = ON

Ak $((sk < sb + dTb\downarrow)$ alebo $(sb \geq Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF, P3 = OFF



Hydraulická schéma 205



1. Diferenciálny ohrev zásobníka TV a akumuláčnej nádoby čerpadlom P1 a prepínacím ventilom V1.
2. Pomocný ohrev zásobníka TV elektrickou špirálou EH.

Solárny ohrev

Priorita okruhu A

Ak $(sk > sa + dTa\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp A)$ --> P1 = ON, V1 = OFF

Ak $((sk < sa + dTa\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp A)$ --> P1 = OFF, V1 = OFF

Priorita okruhu B

Ak $(sk > sb + dTb\uparrow)$ a zároveň $(sb < Temp B)$ --> P1 = ON, V1 = ON

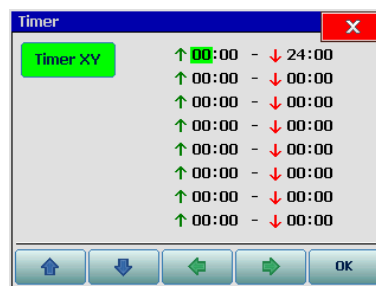
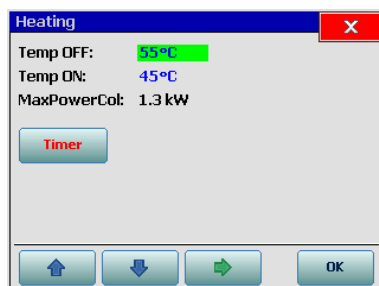
Ak $((sk < sb + dTb\downarrow)$ alebo $(sb \geq Temp B)$ --> P1 = OFF, V1 = OFF

Pomocný ohrev

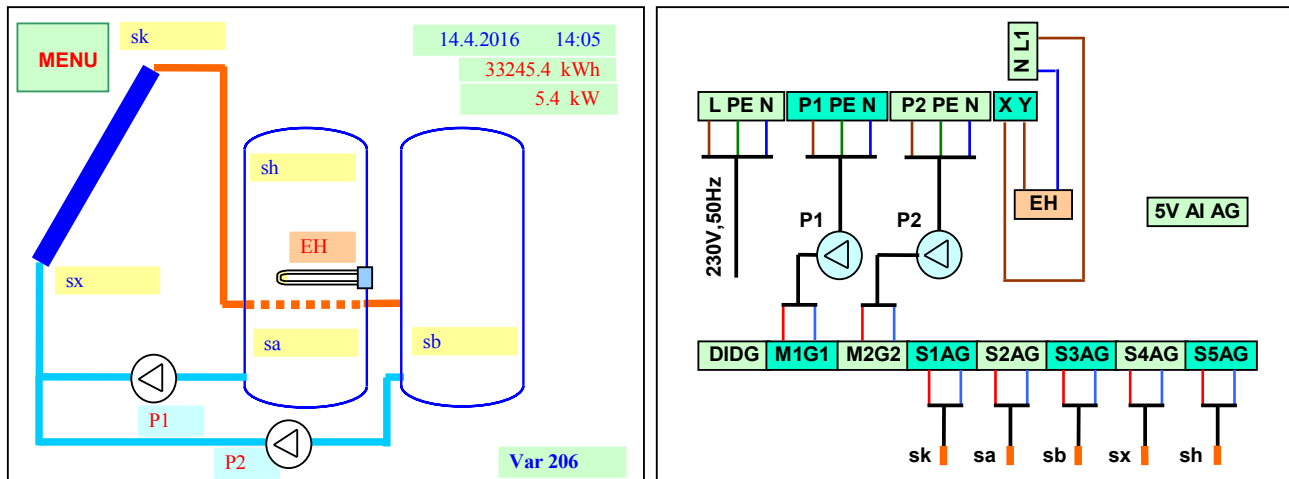
Ak $(sh < Heating \uparrow)$ --> EH = ON

Ak $(sh \geq Heating \downarrow)$ --> EH = OFF

Elektrickú špirálu EH pripojiť cez stykač.



Hydraulická schéma 206



1. Diferenciálny ohrev zásobníka TV a akumuláčnej nádoby čerpadlami P1 a P2.
2. Pomocný ohrev zásobníka TV elektrickou špirálou EH.

Solárny ohrev

Priorita okruhu A

Ak $(sk > sa + dTa \uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp A)$ --> P1 = ON, P2 = OFF

Ak $((sk < sa + dTa \downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp A)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

Priorita okruhu B

Ak $(sk > sb + dTb \uparrow)$ a zároveň $(sb < Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = ON

Ak $((sk < sb + dTb \downarrow)$ alebo $(sb \geq Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

Pomocný ohrev

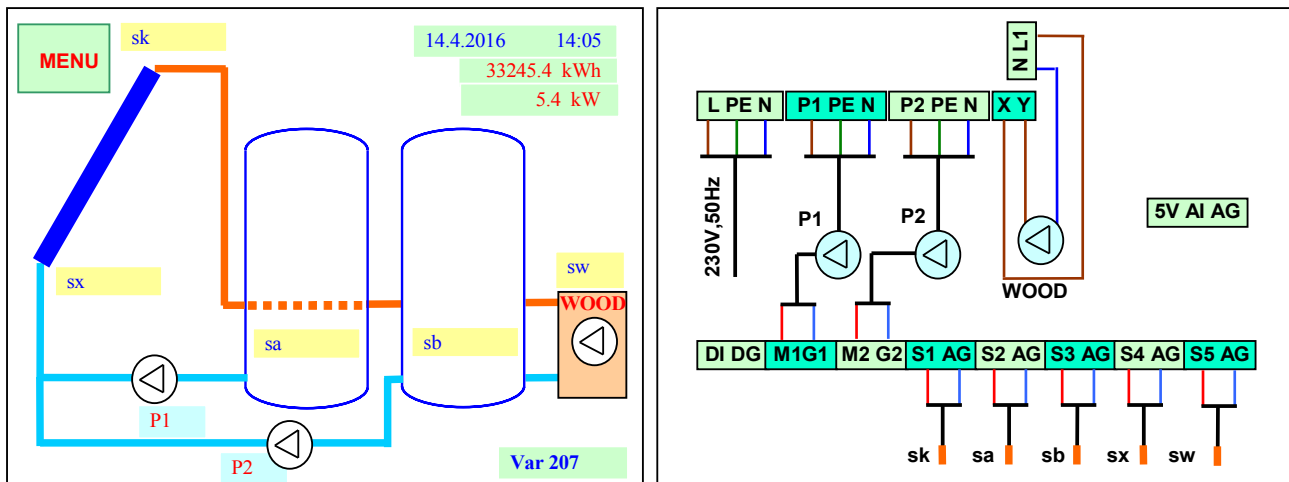
Ak $(sh < Heating \uparrow)$ --> EH = ON

Ak $(sh \geq Heating \downarrow)$ --> EH = OFF

Elektrickú špirálu EH pripojiť cez stykač.



Hydraulická schéma 207



1. Diferenciálny ohrev zásobníka TV a akumuláčnej nádoby čerpadlami P1 a P2.
2. Pomocný ohrev akumuláčnej nádoby kotlom na pevné palivo WOOD.

Solárny ohrev

Priorita okruhu A

Ak $(sk > sa + dT_{\uparrow})$ a zároveň $(sa < Temp A)$ --> P1 = ON, P2 = OFF

Ak $((sk < sa + dT_{\downarrow})$ alebo $(sa \geq Temp A)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

Priorita okruhu B

Ak $(sk > sb + dT_{\uparrow})$ a zároveň $(sb < Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = ON

Ak $((sk < sb + dT_{\downarrow})$ alebo $(sb \geq Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

Ohrev kotlom na pevné palivo

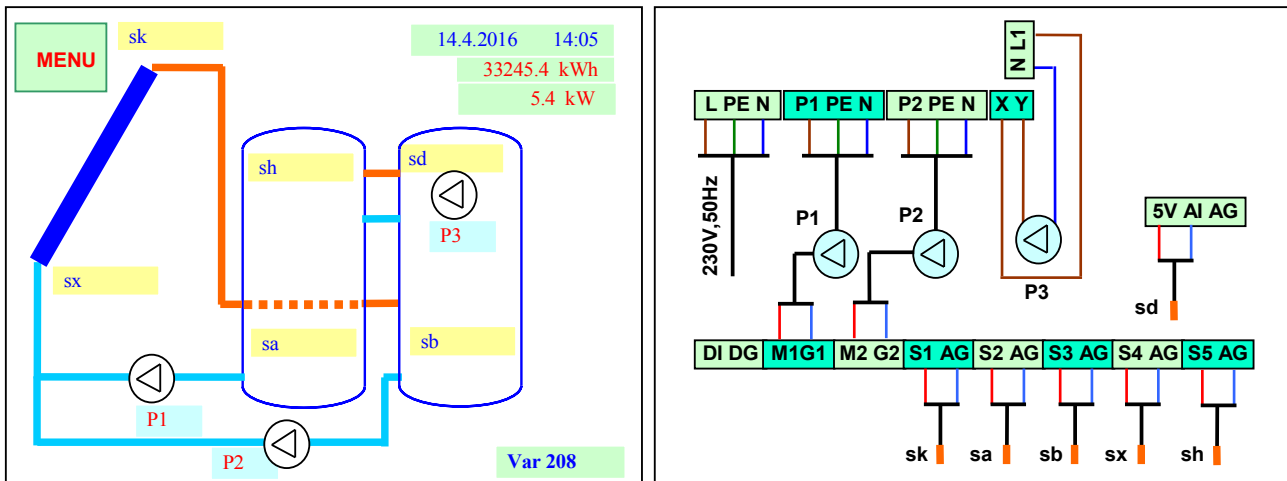
Ak $(sw > sb + dT_{\uparrow})$ a zároveň $(sw > T_{min})$ a zároveň $(sb < T_{max})$ --> WOOD=ON

Ak $(sw < sb + dT_{\downarrow})$ alebo $(sw < T_{min})$ alebo $(sb > T_{max})$ --> WOOD=OFF

Wood			
Tmin:	60°C	+	-
Tmax:	95°C	+	-

dT↑:	10°C	+	-
dT↓:	02°C	+	-
OK			

Hydraulická schéma 208



1. Diferenciálny ohrev zásobníka TV a akumuláčnej nádoby čerpadlami P1 a P2.
2. Diferenciálny ohrev zásobníka TV z akumuláčnej nádoby čerpadlom P3.

Táto schéma neumožňuje pripojenie snímača tlaku !

Solárny ohrev

Priorita okruhu A

Ak $(sk > sa + dT_{\uparrow})$ a zároveň $(sa < Temp A)$ --> P1 = ON, P2 = OFF

Ak $((sk < sa + dT_{\downarrow})$ alebo $(sa \geq Temp A)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

Priorita okruhu B

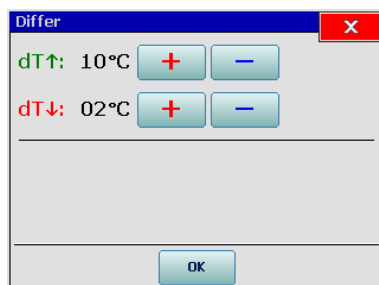
Ak $(sk > sb + dT_{\uparrow})$ a zároveň $(sb < Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = ON

Ak $((sk < sb + dT_{\downarrow})$ alebo $(sb \geq Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

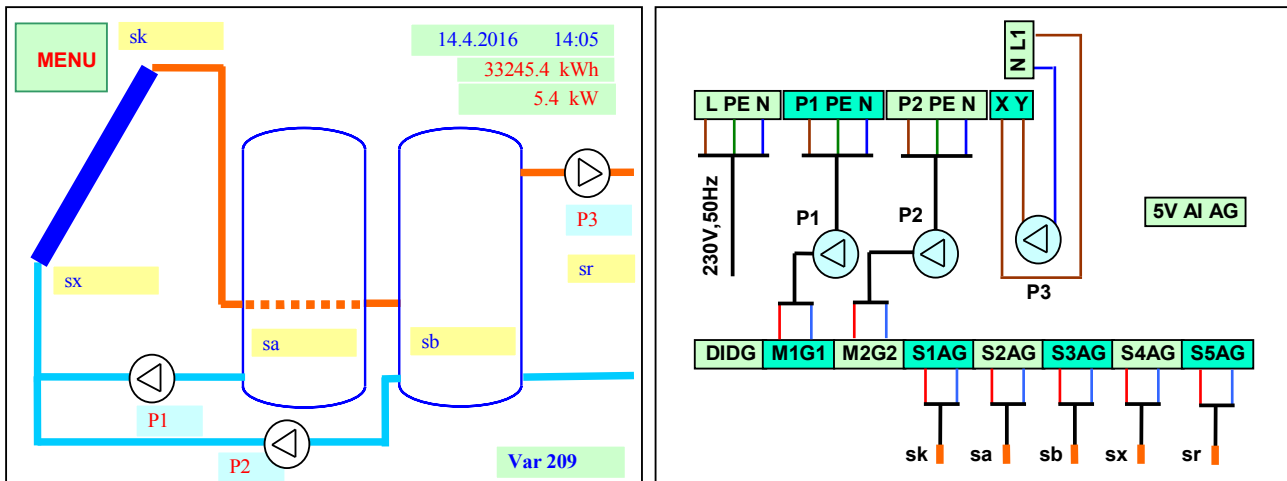
Prečerpávanie

Ak $(sa (sh) > sd + dT_{\uparrow})$ a zároveň $(sa (sh) > T_{min})$ a zároveň $(sd < T_{max})$ --> P3=ON

Ak $(sa (sh) < sd + dT_{\downarrow})$ alebo $(sa (sh) < T_{min})$ alebo $(sd > T_{max})$ --> P3=OFF



Hydraulická schéma 209



1. Diferenciálny ohrev zásobníka TV a akumuláčnej nádoby čerpadlami P1 a P2.
2. Vykurovanie objektu čerpadlom P3..

Solárny ohrev

Priorita okruhu A

Ak $(sk > sa + dTa\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp A)$ --> P1 = ON, P2 = OFF

Ak $((sk < sa + dTa\downarrow)$ alebo $(sa \geq Temp A)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

Priorita okruhu B

Ak $(sk > sb + dTb\uparrow)$ a zároveň $(sb < Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = ON

Ak $((sk < sb + dTb\downarrow)$ alebo $(sb \geq Temp B)$ --> P1 = OFF, P2 = OFF

Vykurovanie čerpadlom P3

Antimrazová ochrana

Ak $(sr < Anti - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source on)$ --> P3 = ON

Ak $(sr \geq Anti)$ alebo $(sa < Source off)$ --> P3 = OFF

Ak DI = OFF (temperácia pasívna) - týždenný program

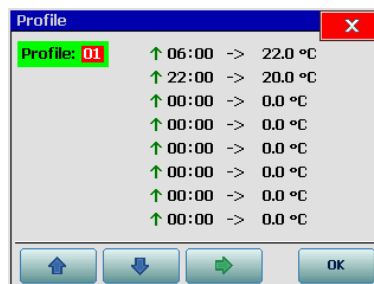
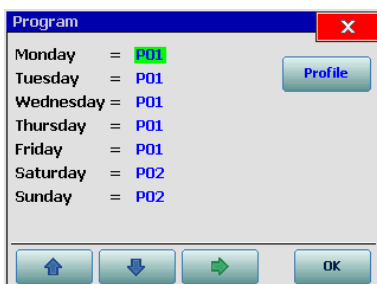
Ak $(sr < Program(Profile) - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source on)$ --> P3 = ON

Ak $(sr \geq Program(Profile))$ alebo $(sa < Source off)$ --> P3 = OFF

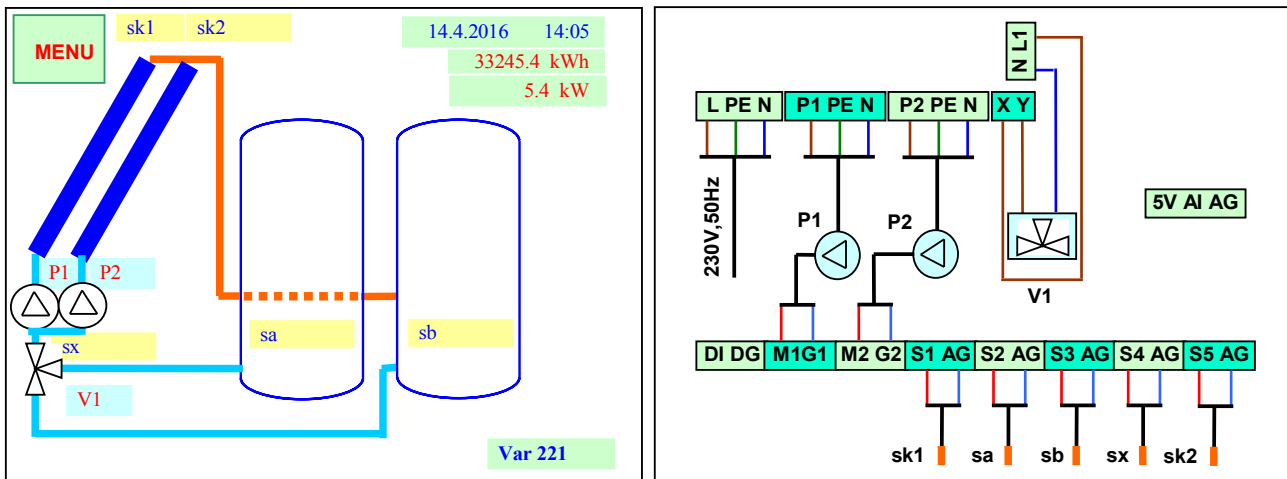
Ak DI = ON (temperácia aktívna)

Ak $(sr < Temper - Hyst)$ a zároveň $(sa \geq Source on)$ --> P3 = ON

Ak $(sr \geq Temper)$ alebo $(sa < Source off)$ --> P3 = OFF



Hydraulická schéma 221



1. Diferenciálny ohrev zásobníka TV a akumuláčnej nádoby dvomi kolektorovými poliami a prepínacím ventilom.

Solárny ohrev

Priorita okruhu A

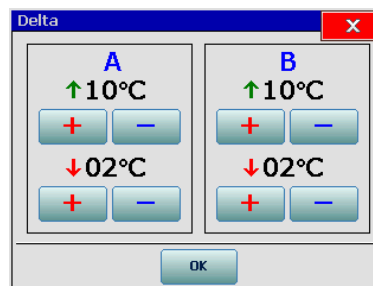
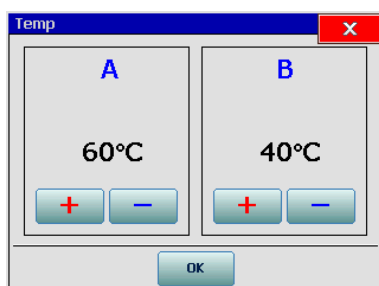
Ak $(sk1 > sa + dTa\uparrow)$ alebo $(sk2 > sa + dTa\uparrow)$ a zároveň $(sa < Temp A)$ --> P1 = ON, V1 = OFF

Ak $((sk1 < sa + dTa\downarrow)$ a zároveň $(sk2 > sa + dTa\uparrow)$) alebo $(sa \geq Temp A)$ --> P1 = OFF, V1 = OFF

Priorita okruhu B

Ak $(sk1 > sb + dTb\uparrow)$ alebo $(sk2 > sb + dTb\uparrow)$ a zároveň $(sb < Temp B)$ --> P1 = ON, V1 = ON

Ak $((sk1 < sb + dTb\downarrow)$ a zároveň $(sk2 > sb + dTb\uparrow)$) alebo $(sb \geq Temp b)$ --> P1 = OFF, V1 = OFF



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