

# Solární regulátor RESOL DeltaSol® BS Pro

## Montážní instrukce a návod k obsluze

### Montáž Zapojení Ovládání Tipy pro závady

#### Obsah

#### Bezpečnostní předpisy a důležitá upozornění Technické údaje a přehled funkcí

- |  |   |
|--|---|
| <b>1. Instalace</b><br>1.1 Montáž<br>1.2 Elektrické zapojení<br>1.2.1 Standardní solární systém<br>1.2.2 Solární systém s výměnou tepla<br>1.2.3 Solární systém s dohříváním<br>1.2.4 Solární systém s vrstveným ohřevem<br>1.2.5 Solární systém s 2 zásobníky a ventilovou logikou<br>1.2.6 Solární systém s 2 zásobníky a čerpadlovou logikou<br>1.2.7 Solární systém s 2 kolektory<br>1.2.8 Solární systém s dohříváním kotlem na pevná paliva<br>1.2.9 Solární systém s vytápěním a vratnou cirkulací do zásobníku | <b>2. Provoz a funkce</b><br>2.2 Displej monitorování systému<br>2.1 Ovládací tlačítka<br>2.2.1 Zobrazení kanálů<br>2.2.2 Lišta nástrojů<br>2.2.3 Displej aktivního systému<br>2.3 Signalizace blikáním<br>2.3.1 Kódy signalizace blikáním displeje aktivního systému<br>2.3.2 Kódy signalizace blikáním LED<br><b>3. Uvedení do provozu</b><br><b>4. Kontrolní parametry a indikační kanály</b><br>4.1 Přehled kanálů<br>4.1.1-5 Indikační kanály<br>4.1.6-21 Kanály nastavení<br><b>5. Tipy pro odhalení závad</b><br>5.1. Různé<br><b>6. Příslušenství a doplňky</b> |
|--|---|

#### Bezpečnostní předpisy a důležitá upozornění

Před montáží a použitím regulátoru si pečlivě přečtete následující informace, abyste se vyhnuli poškození vašeho solárního systému nesprávnou instalací. Ujistěte se, že způsob montáže a používání přístroje je v souladu s charakterem budovy a s místními technickými a bezpečnostními předpisy.

DIN 4757, část 1 – solární vytápěcí systémy s vodou a vodnými směsmi jako teplotním médiem, požadavky na bezpečnou realizaci  
 DIN 4757, část 2 – solární vytápěcí systémy s organickými teplotními médii, požadavky na bezpečnou realizaci  
 DIN 4757, část 3 – solární vytápěcí systémy, solární kolektory, terminologie, bezpečnostní předpisy, zkoušky teploty ve statickém stavu  
 DIN 4757, část 4 – solární tepelné systémy, solární kolektory, určení účinnosti, tepelné kapacity a tlakové ztráty

a dále

PrEN 12975-1 – tepelné solární systémy a jejich součásti: kolektory, část 1: obecné požadavky  
 PrEN 12975-2 – tepelné solární systémy a jejich součásti: kolektory, část 2: zkušební postupy  
 PrEN 12976-1 – tepelné solární systémy a jejich součásti: prefabrikované systémy, část 1: obecné požadavky  
 PrEN 12976-2 – tepelné solární systémy a jejich součásti: prefabrikované systémy, část 2: zkušební postupy  
 PrEN 12977-1 – tepelné solární soustavy a jejich součásti: na míru konstruované systémy, část 1: obecné požadavky

PrEN 12977-2 - tepelné solární soustavy a jejich součásti: na míru konstruované systémy, část 2: zkušební postupy  
 PrEN 12977-3 – tepelné solární systémy a jejich součásti: na míru konstruované systémy, část 3: provozní zkoušky zásobníků teplé vody

#### Kopírování a šíření

Tyto montážní instrukce a návod k obsluze, včetně veškerých součástí, podléhají zákonu o autorských právech. Jejich používání pro jiné účely, než je stanoveno v ustanoveních autorského práva, vyžaduje předchozí schválení autora (RESOL – Elektronische Regelungen GmbH). To se obzvláště týká kopírování, překladů, zhotovování mikrofilmových kopií a používání on-line v počítačových systémech.  
 Redaktor: RESOL – Elektronische Regelungen GmbH.

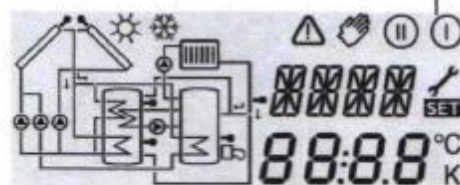
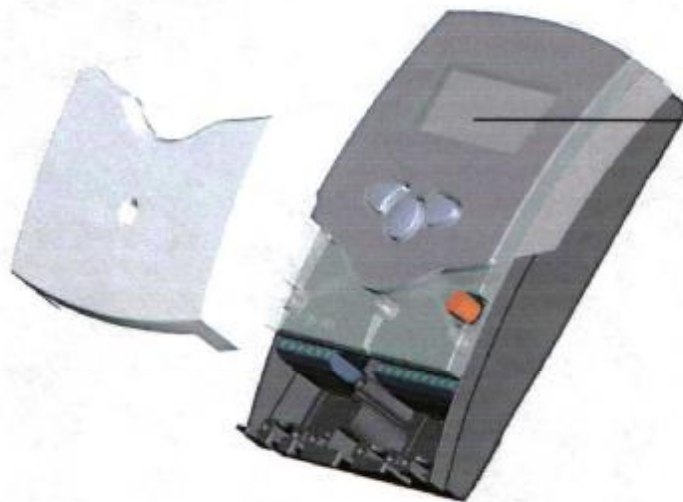
#### Důležité upozornění

Text a obrázky v těchto instrukcích byly velmi pečlivě zpracovány dle našeho nejlepšího svědomí a vědomí. Vzhledem k tomu, že chyby nikdy nelze naprosto vyloučit, čtenář a uživatel by měl vzít na vědomí:

**Vaše vlastní výpočty a plány by měly být základem vašich projektů a být v souladu se současnými normami a předpisy DIN. Nedáváme záruku, že nákresy a texty v těchto instrukcích musí být kompletní a všeobsahující – jedná se pouze o charakteristické příklady a je možno se jimi řídit pouze na vlastní riziko. Autoři tudíž nenesou jakoukoliv odpovědnost za neúplné nebo chybné informace a z nich vyplývající případné škody.**



- displej pro monitorování celého systému
- až 4 teplotní čidla Pt1000
- 2 polovodičová relé pro kontrolu rychlosti čerpadla
- výběr z 9 typů solárních systémů
- vyvážení tepelného výkonu
- kontrola funkcí
- jednoduché ovládání
- pouzdro v elegantním provedení a kompaktních rozměrech, snadná instalace



#### Předmět dodávky

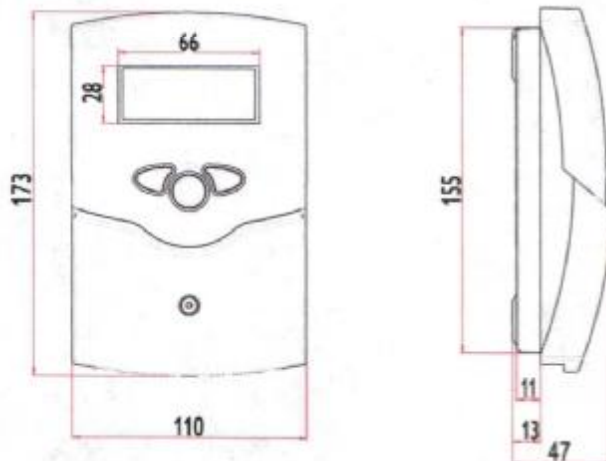
1 x regulátor DeltaSol® BS Pro

1 x sáček s příslušenstvím

- 1 x náhradní pojistka T4A
- 2 x montážní šroub s hmoždinkou
- 4 x upevňovač kabelů se šrouby
- 1 x kondensátor 4,7 nF

Navíc přiloženo v úplné sestavě:

- 2 x čidlo FKP6
- 2 x čidlo FRP6



#### Technické parametry

**Pouzdro:** plasty, PC-ABS a PMMA

**Ochranná třída:** IP 20 / DIN 40050

**Okolní teplota:** 0 ... 40 °C

**Rozměry:** 172 x 110 x 46 mm

**Montáž:** přímo na zeď pomocí šroubů a hmoždinek, případně do montážních rámečků

**Displej:** systémová obrazovka pro zobrazení systému, 16-segmentový displej, 7-segmentový displej, 8 symbolů pro stav systému a provozní světelná kontrolka

**Ovládání:** pomocí 3 tlačítek na přední straně krytu pod displejem

**Funkce:** Diferenční teplotní regulátor s možností přidavných systémových funkcí. Ovládání funkcí v souladu se směrnicemi BAW, počítáč hodin provozu solárního

čerpadla, speciální funkce pro trubkové kolektory, kontrola rychlosti čerpadla, vyvážení tepelného výkonu.

**Vstupy:** pro 4 teplotní čidla Pt1000

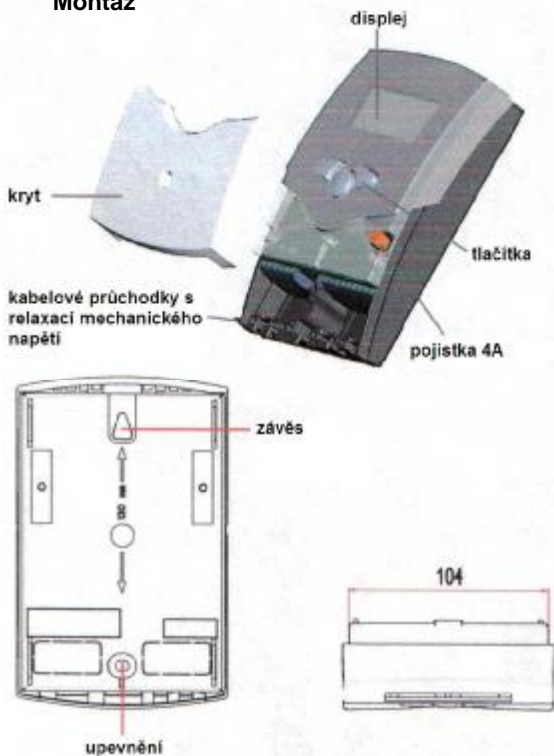
**Výstupy:** 2 polovodičová relé

**Napájecí napětí:** 210 ... 250 V AC

Celkové napájení vč. relé: 4 (2) A 250 V AC

## 1. Instalace

### 1.1 Montáž



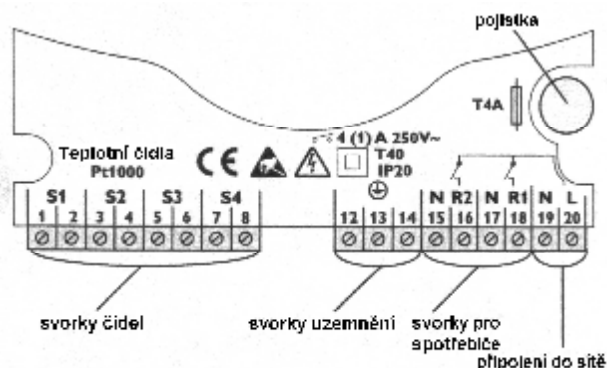
### Výstraha !

před sejmutím krytu vždy odpojte proud

Jednotka musí být umístěna uvnitř budovy v suchém prostředí. Není vhodná pro instalace v rizikových prostředích a neměla by být umístěna ani v blízkosti elektromagnetických polí. Instalace kabeláže a napájecího zdroje musí být prováděna odborníkem s příslušnou kvalifikací a oprávněním. Obzvláštní péči je nutno věnovat kladení kabeláže a instalaci připojení do sítě.

1. Vyšroubujte křížový šroub z krytu pouzdra a sejměte kryt z pouzdra.
2. Označte si horní závěsný bod na zdi pro montáž upevňovací hmoždinky, vyvrtejte otvor a předinstalujte hmoždinku.
3. Zavěste pouzdro na předinstalovaný horní šroub a označte na zdi spodní upevňovací bod (vzdálenost otvorů 130 mm), vyvrtejte otvor a instalujte hmoždinku.
4. Zavěste pouzdro opět na horní hmoždinku a dotáhněte přiměřeně horní i dolní šroub.

### 1.2 Elektrické zapojení



Připojení k síti musí být pouze prostřednictvím externího spínače (poslední krok elektroinstalace!) a napájecí napětí musí být 210 ... 250 V (50 ... 60 Hz). Elektrické kabely je nutno upevnit v pouzdře průchodkami umožňujícími relaxaci mechanického napětí, kterému mohou být kabely vystaveny. Tyto průchodky jsou součástí dodávky.

Regulátor je vybaven 2 standardními relé, která slouží k připojení spotřebičů, např. čerpadel, elektroventilů aj.:

**Relé 1:** 18 = vodič R1  
17 = vodič neutrální N  
13 = vodič zemnicí

**Relé 2:** 16 = vodič R2  
15 = vodič neutrální N  
14 = vodič zemnicí

**Teplotní čidla (S1 až S4)** budou připojena bez ohledu na polaritu jednotlivě do následujících terminálů:

- 1 / 2 = čidlo 1 (např. čidlo kolektoru 1)
- 3 / 4 = čidlo 2 (např. čidlo zásobníku 1)
- 5 / 6 = čidlo 3 (např. čidlo kolektoru 2)
- 7 / 8 = čidlo 4 (např. čidlo zásobníku 2)

**Hlavní síťový kabel** bude připojen do následujících svorek:

- 19 = vodič neutrální N
- 20 = vodič fázový L
- 12 = vodič zemnicí

### Poznámka

Relé jsou polovodičová relé pro řízení rychlosti oběhového čerpadla a pro bezproblémový provoz vyžadují min. příkon 20 W (spotřeba spotřebiče). Při připojení pomocných spotřebičů jako pomocných relé, elektroventilů aj. je nutno zapojit kondensátor, jenž je součástí příslušenství regulátoru, paralelně s příslušným reléovým výstupem. **Pozor:** pro připojení pomocných relé nebo ventilů je nutno nastavit min. rychlost čerpadla na 100%.



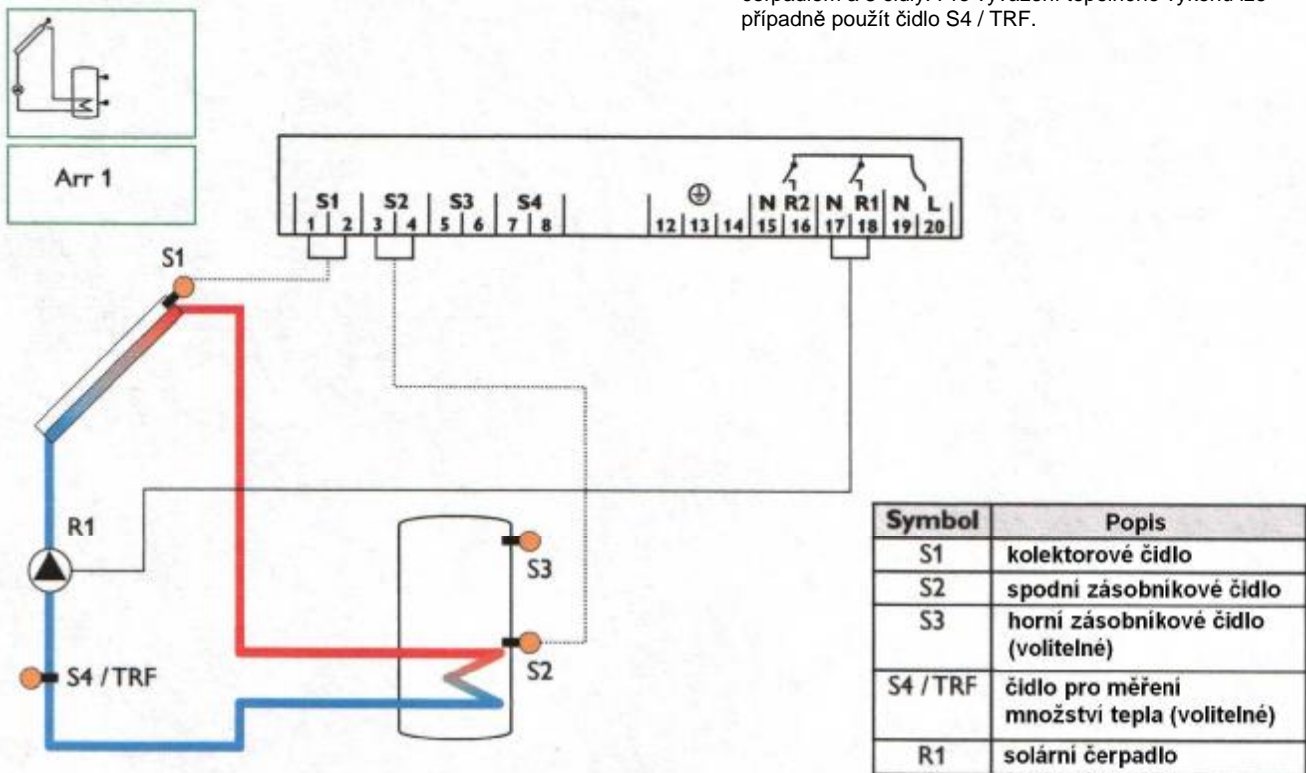
Elektrostatické výboje mohou vést k poškození elektronických součástí



Při dotyku pozor na nebezpečné napětí

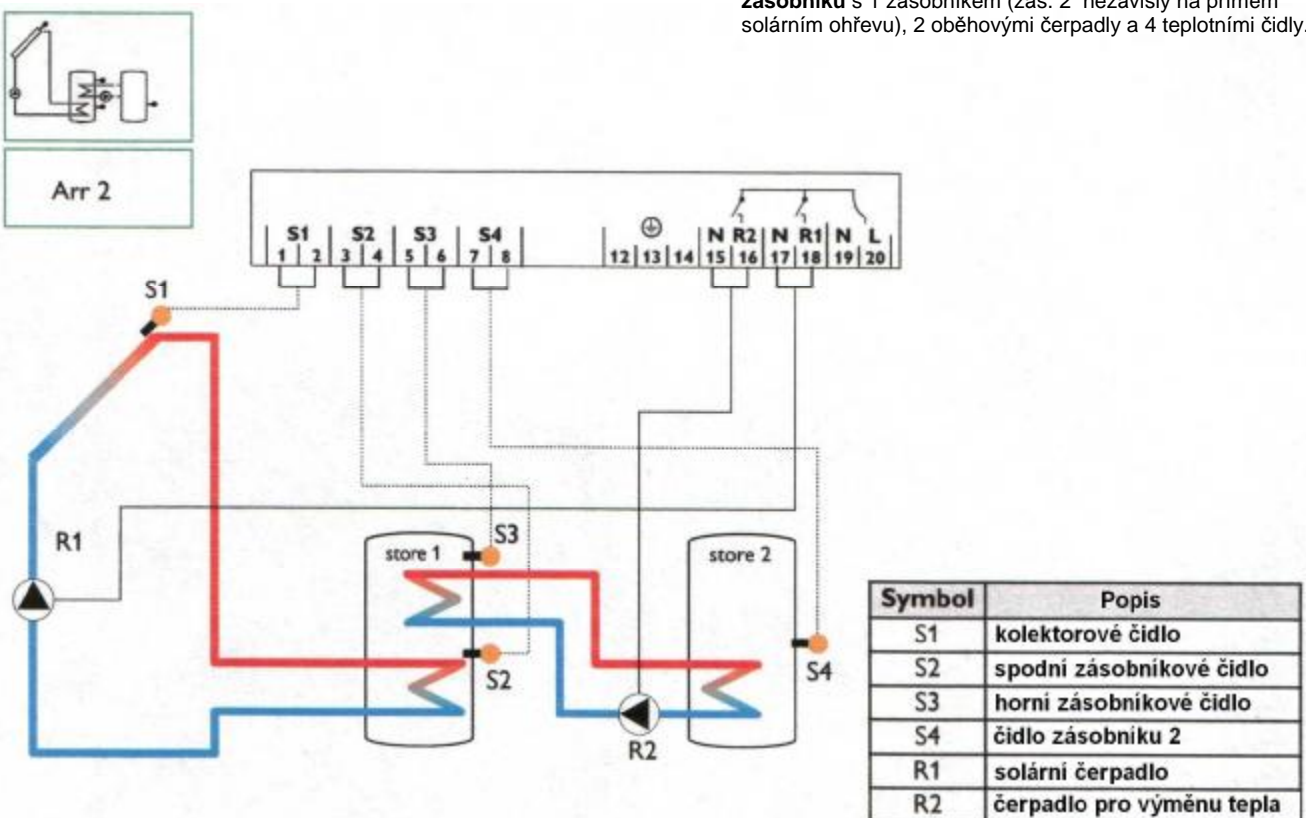
## 1.2.1 Umístění připojovacích svorek pro systém 1

Standardní solární systém s 1 zásobníkem, 1 oběhovým čerpadlem a 3 čidly. Pro vyvážení tepelného výkonu lze případně použít čidlo S4 / TRF.



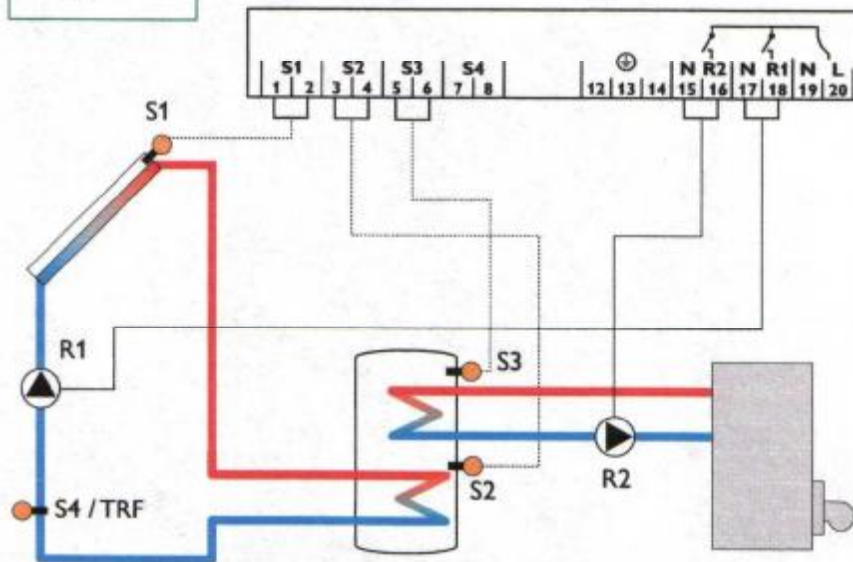
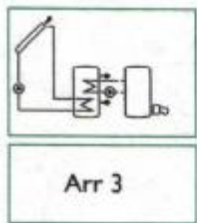
## 1.2.2 Umístění připojovacích svorek pro systém 2

Solární systém se sekundární výměnou tepla do dalšího zásobníku s 1 zásobníkem (zás. 2 nezávislý na přímém solárním ohřevu), 2 oběhovými čerpadly a 4 teplotními čidly.



## 1.2.3 Umístění připojovacích svorek pro systém 3

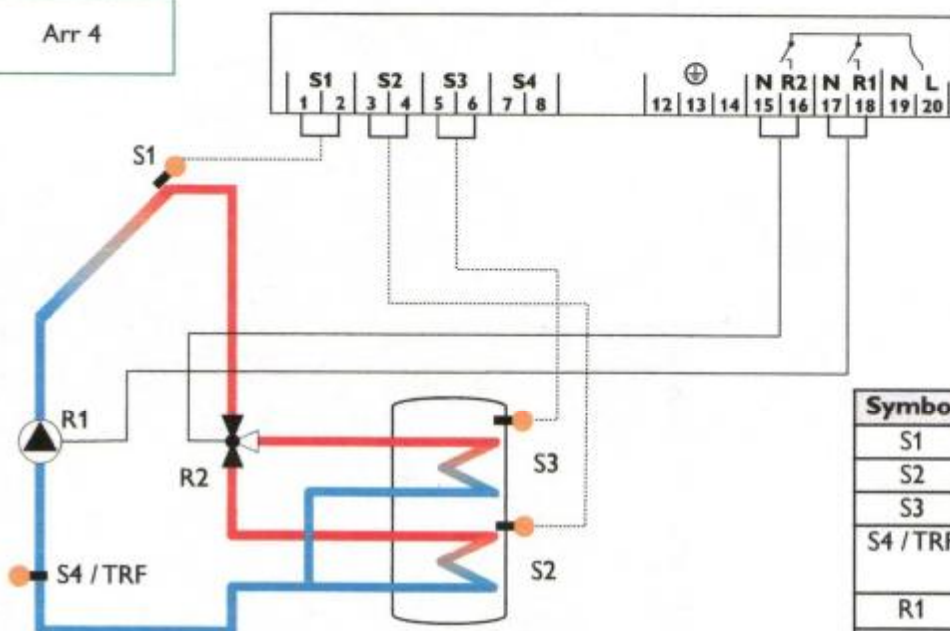
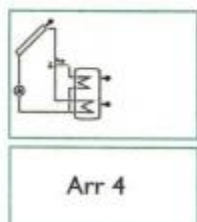
Solární systém s dohříváním s 1 zásobníkem, 1 oběhovým čerpadlem (čerpadlo 2 součástí dohřívacího okruhu) a 3 čidly. Pro vyvážení tepelného výkonu lze případně použít čidlo S4 / TRF.



Symbol	Popis
S1	kolektorové čidlo
S2	horní zásobníkové čidlo
S3	spodní zásobníkové čidlo
S4 / TRF	čidlo pro vyvážení tepel. výkonu (volitelné)
R1	solární čerpadlo
R2	čerpadlo pro dohřív. okruh

## 1.2.4 Umístění připojovacích svorek pro systém 4

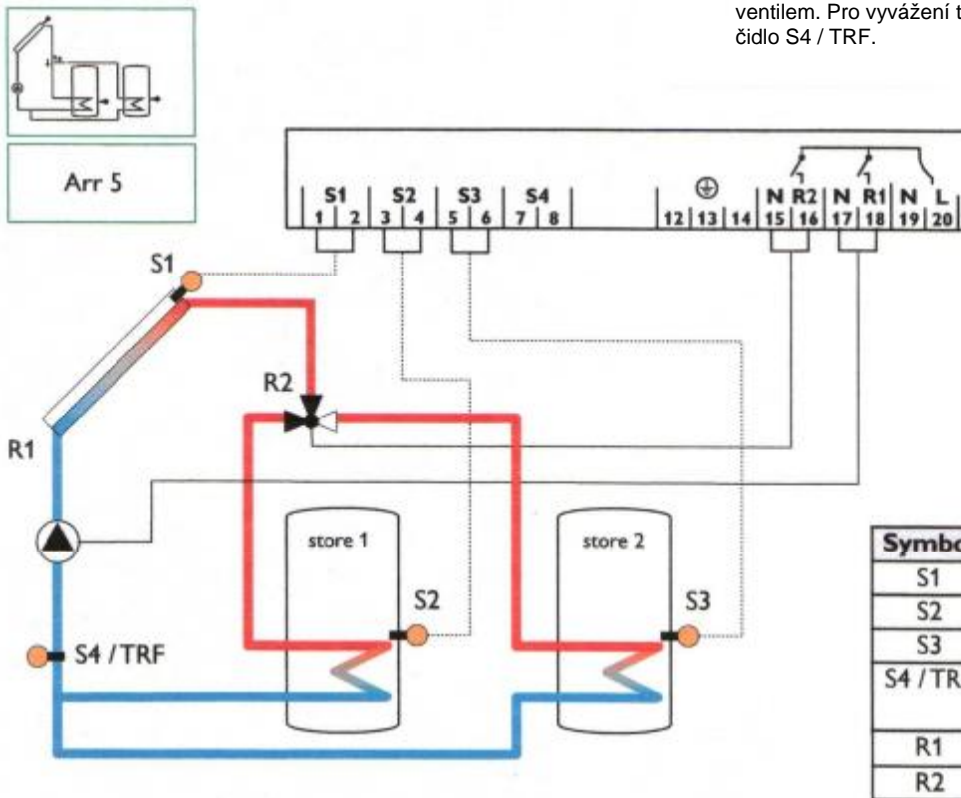
Solární systém s vrstveným ohřevem vody v zásobníku s 1 zásobníkem, 1 solárním čerpadlem, 3 teplotními čidly a 3-cestným ventilem pro přepínání okruhů do tepelných vrstev. Pro vyvážení tepelného výkonu lze případně použít čidlo S4 / TRF.



Symbol	Popis
S1	kolektorové čidlo
S2	spodní zásobníkové čidlo
S3	horní zásobníkové čidlo
S4 / TRF	čidlo pro vyvážení tepel. výkonu (volitelné)
R1	solární čerpadlo
R2	3-cestný ventil

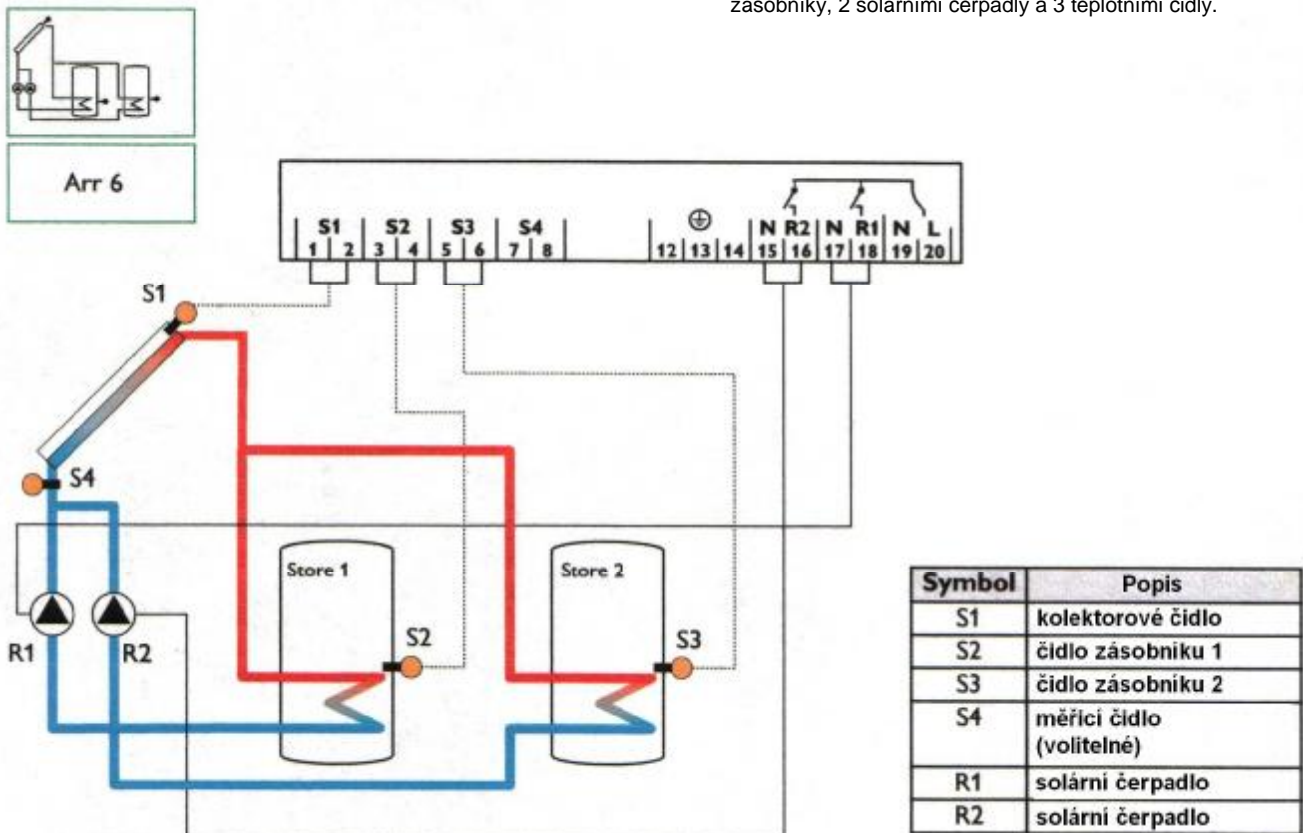
## 1.2.5 Umístění připojovacích svorek pro systém 5

2-zásobníkový solární systém s ventilovou logikou s 2 zásobníky, 1 solárním čerpadlem, 3 čidly a 1 3-cestným ventilem. Pro vyvážení tepelného výkonu lze případně použít čidlo S4 / TRF.



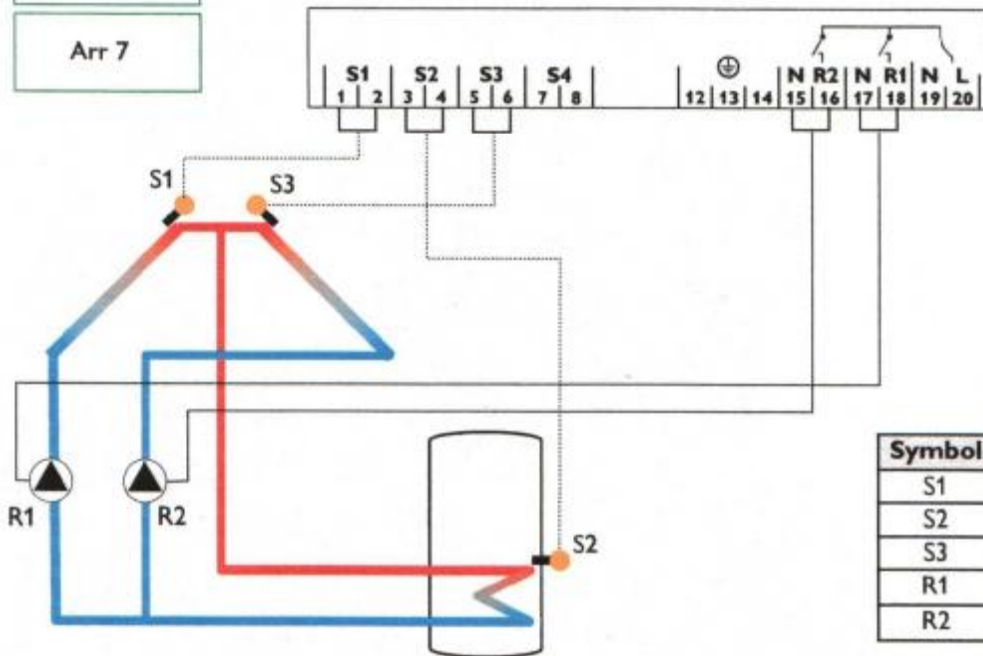
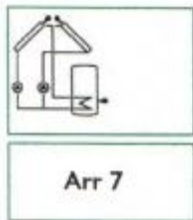
## 1.2.6 Umístění připojovacích svorek pro systém 6

2-zásobníkový solární systém s čerpadlovou logikou s 2 zásobníky, 2 solárními čerpadly a 3 teplotními čidly.



## 1.2.7 Umístění připojovacích svorek pro systém 7

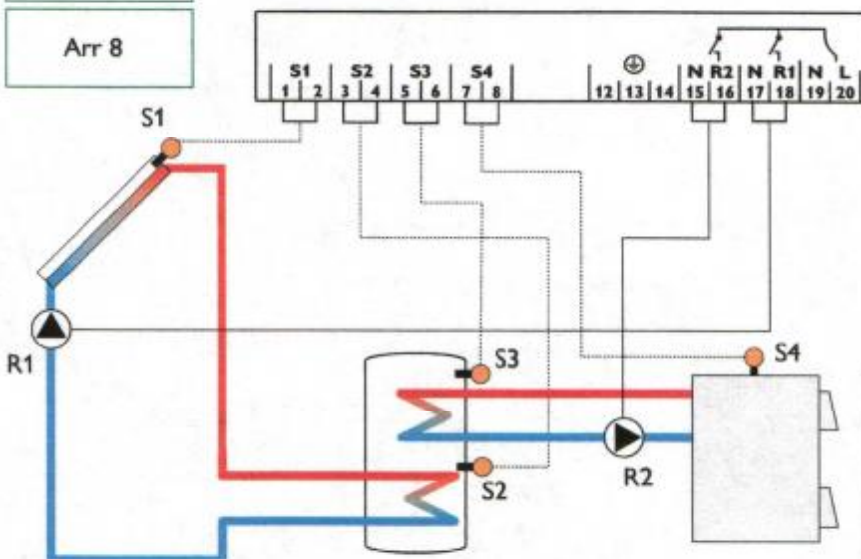
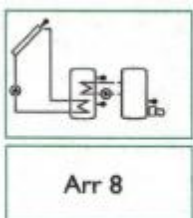
Solární systém s východními a západními kolektory s 1 zásobníkem, 2 solárními čerpadly a 3 čidly.



Symbol	Popis
S1	čidlo kolektoru 1
S2	zásobníkové čidlo
S3	čidlo kolektoru 2
R1	solár. čerpadlo kolektoru 1
R2	solár. čerpadlo kolektoru 2

## 1.2.8 Umístění připojovacích svorek pro systém 8

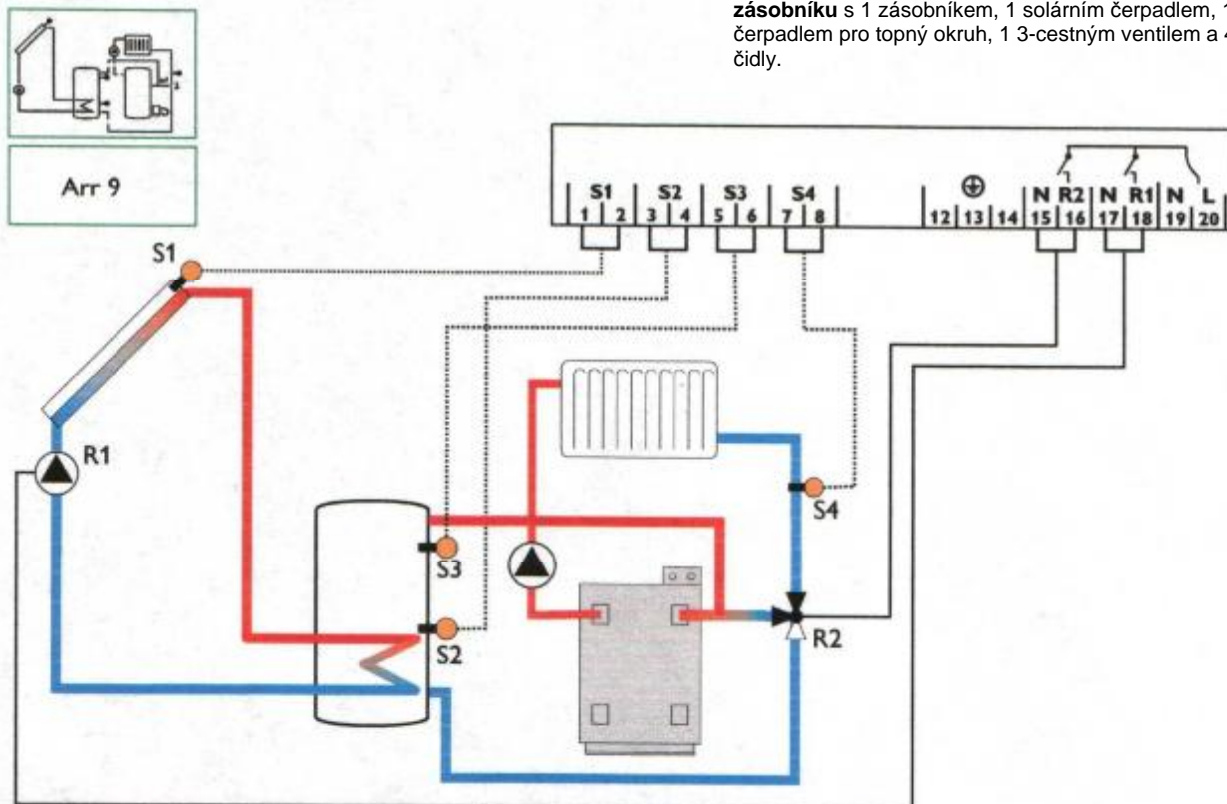
Solární systém s dohříváním kotlem na tuhá paliva s 1 zásobníkem, 1 solárním čerpadlem, 1 čerpadlem pro dohřívací okruh a 4 teplotními čidly.



Symbol	Popis
S1	kolektorové čidlo
S2	spodní zásobníkové čidlo
S3	horní zásobníkové čidlo
S4	čidlo u kotle na pevná paliva
R1	solární čerpadlo
R2	čerpadlo pro kotel na pevná paliva

## 1.2.9 Umístění připojovacích svorek pro systém 9

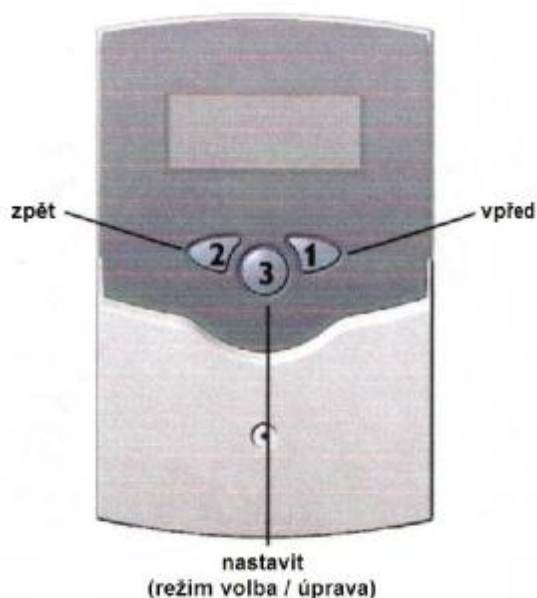
Solární systém s vytápěním a vratnou cirkulací do zásobníku s 1 zásobníkem, 1 solárním čerpadlem, 1 čerpadlem pro topný okruh, 1 3-cestným ventilem a 4 teplotními čidly.



Symbol	Popis
S1	kolektorové čidlo
S2	spodní zásobníkové čidlo
S3	horní zásobníkové čidlo
S4	čidlo zpátečky top. okruhu
R1	solární čerpadlo
R2	3-cestný ventil

## 2. Provoz a funkce

### 2.1 Ovládací tlačítka

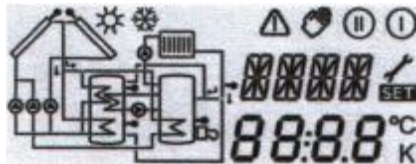


Regulátor se ovládá 3 tlačítky umístěnými pod displejem. Tlačítko **VPŘED (1)** se používá pro přepínání zobrazením menu směrem dopředu, anebo k zvyšování nastavovaných hodnot u jednotlivých charakteristik. Tlačítko **VZAD (2)** se používá v opačném smyslu.

Pro nastavení posledního indikačního kanálu stiskněte a držte 3 vteřiny stisknuté tlačítko (1). Jakmile se na displeji objeví požadovaná hodnota nastavení, je to indikováno zobrazením **SEt**. Poté můžete stisknout tlačítko **NASTAVIT (3)** pro přepnutí do režimu vkládání.

1. Zvolte indikační kanál s použitím tlačítek (1) a (2)
2. Krátce stiskněte tlačítko (3); na displeji začne blikat **SEt**
3. Změňte a nastavte požadovanou hodnotu tlačítky (1) a (2)
4. Krátce stiskněte opět tlačítko (3); **SEt** přestane blikat, což značí uložení nastavené hodnoty do paměti.

## 2.2 Displej monitorování systému



Displej celkového monitorování

Displej monitorování systému (celkového monitorování) obsahuje 3 bloky: **indikaci kanálu** (vpravo dole), **lištu nástrojů** (vpravo nahoře) a **schéma aktivního systému – systémový displej** (vlevo).

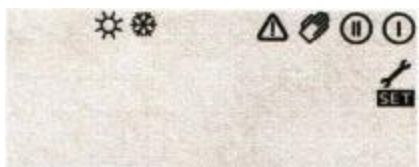
## 2.2.1 Indikace kanálů



Indikace pouze kanálů

**Indikace kanálů** sestává ze dvou řádek. Horní řádka je alfanumerické 16-segmentové zobrazení, které ukazuje zejména název kanálu / položky menu. Na spodním 7-segmentovém řádku jsou zobrazeny hodnoty příslušného kanálu a nastavené parametry. Teploty a teplotní diference jsou zobrazeny v °C nebo K.

## 2.2.2 Lišta nástrojů

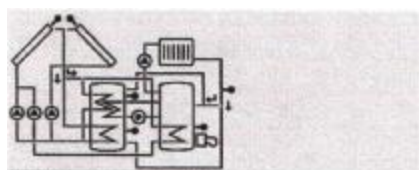


pouze menu nástrojů

Symbole na **liště nástrojů** zobrazují okamžitý stav systému (popis v následující tabulce).

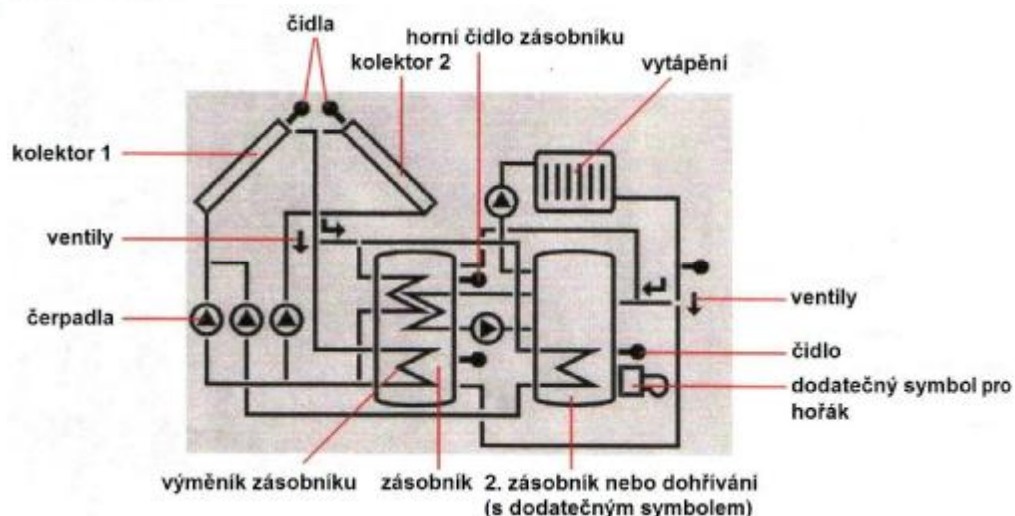
Symbol	standardní	blikající
ⓘ	relé 1 aktivní	
Ⓜ	relé 2 aktivní	
☀	omezení maxima zásobníku aktivní / maximální teplota v zásobníku překročena	funkce chlazení / zpětného chlazení kolektoru aktivní
❄	protizámrzná funkce aktivní	limit minima kolektoru nebo protizámrzná funkce aktivní
⚠		bezpečnostní odstavení kolektoru nebo zásobníku aktivní
⚠ + 🛠		indikace poruchy čidla
⚠ + 🖐		ruční ovládání aktivní
SET		kanál nastavení změněn na režim SET (nastavení)

## 2.2.3 Schéma aktivního systému (systémový displej)



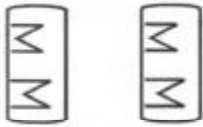
displej zobrazení systému

Schéma aktivního systému zobrazuje schéma zvoleného na regulátoru. Obsahuje několik symbolů systémových komponent, jenž mohou být – v závislosti na okamžitém stavu systému – buďto blikající, nebo permanentní, nebo skryté.





**Kolektory**  
s kolektorovými čidly



**Zásobníky 1 a 2**  
s výměníkem tepla



**3-cestné ventily**  
vždy jsou indikovány směr toku  
či přerušení průtoku



**Teplotní čidlo**



**Topný okruh**



**Čerpadlo**



**Dotápění**  
se symbolem hořáku

## 2.3 Kódy signalizace blikáním

### 2.3.1 Blikající kódy schématu aktivního systému

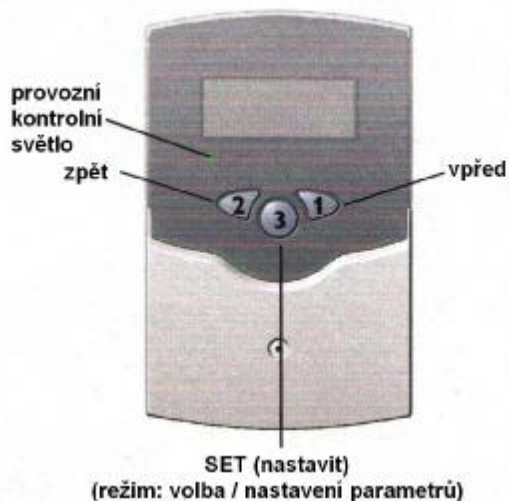
- během náběhové fáze blikají symboly oběhových čerpadel
- symboly čidel blikají při volbě příslušných čidlových indikačních kanálů
- symboly čidel blikají rychle v případě jejich poruchy
- symbol hořáku bliká při aktivním dohřívání

### 2.3.2 Blikající kódy provozní LED kontrolky

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| svítí permanentně zeleně:        | vše v pořádku                                       |
| bliká střídavě zeleně / červeně: | počáteční náběhová fáze<br>ruční ovládání           |
| bliká červeně:                   | porucha čidla<br>(symbol čidla bliká přitom rychle) |

### 3. Uvedení do provozu

Při uvedení do provozu je třeba nejprve nastavit správné schéma aktivního systému



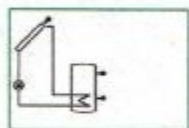
1. Zapněte hlavní síťový spínač. Regulátor při tom prochází počáteční náběhovou fází, během které provozní LED kontrolka bliká střídavě červeně a zeleně. Po skončení náběhové fáze je regulátor v režimu automatického provozu s přednastavením výrobce. Přednastavení systému je označeno **Arr 1**.

2. - zvolte **Arr** (schéma aktivního systému)

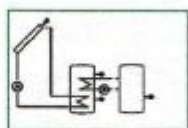
- přepněte do režimu **SET** (viz 2.1)

- zvolte schéma aktivního systému podle Arr charakteristiky (viz. obr.)

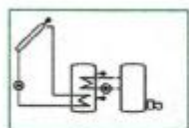
- nastavení potvrďte a uložte stisknutím tlačítka **SET**



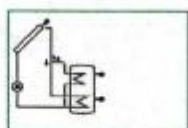
Arr 1



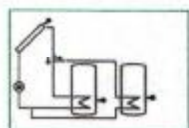
Arr 2



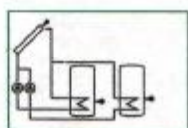
Arr 3



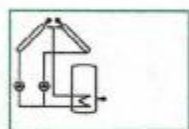
Arr 4



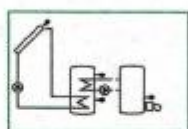
Arr 5



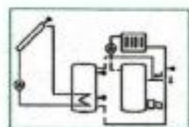
Arr 6



Arr 7



Arr 8



Arr 9

#### Přehled volitelných aktivních systémových schémat (Arr):

**Arr 1:** standardní solární systém

**Arr 2:** solární systém s výměnou tepla

**Arr 3:** solární systém s dohříváním

**Arr 4:** solární systém s vrstveným ohřevem vody v zásobníku

**Arr 5:** 2-zásobníkový solární systém s ventilovou logikou

**Arr 6:** 2-zásobníkový solární systém s čerpadlovou logikou

**Arr 7:** solární systém s 2 kolektory a 1 zásobníkem

**Arr 8:** solární systém s dohříváním kotlem na tuhá paliva

**Arr 9:** solární systém s vytápěním a vratnou cirkulací do zásobníku

## 4. Kontrolní parametry a indikační kanály

## 4.1 Přehled kanálů

## Legenda

**X**

odpovídající kanál je dostupný

**X\***

odpovídající kanál je dostupný, pokud je příslušná volba aktivována

**1**odpovídající kanál je dostupný pouze v případě, že volba měření množství tepla je **aktivována (OHQM)**.**2**odpovídající kanál je dostupný pouze v případě, že volba měření množství tepla je **deaktivována (OHQM)****MEDT**kanál koncentrace nemrznoucího média MED% je zobrazen pouze v případě, že je použito jiné medium než **voda nebo Tyfocor LS / G-LS (MEDT 0 nebo 3)**.

Nastavení se tedy používá u jiných typů nemrznoucích směsí.

**Poznámka:** S3 a S4 se zobrazí pouze pokud jsou příslušná čidla zapojena

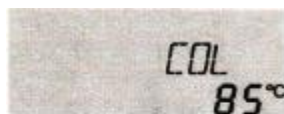
Kanál	Aktivní systém (Arr)									Popis	Str
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
COL	X	X	X	X	X	X		X	X	teplota kolektoru 1	13
COL1							X			teplota kolektoru 1	13
TST	X						X			teplota zásobníku 1	13
TSTL			X	X				X	X	spodní teplota zásobníku 1	13
TSTL1		X			X	X				spodní teplota zásobníku 1	13
TSTU		X	X	X				X	X	horní teplota zásobníku 1	13
TST2		X			X	X				spodní teplota zásobníku 2	13
TFSB								X		teplota kotle na pevná paliva	14
TRET									X	teplota topného okruhu	14
COL2							X			teplota kolektoru 2	13
S3	X									teplotní čidlo 3	13
TRF	1		1	1	1					teplotní čidlo zpátečky	14
S4	2		2	2	2					teplotní čidlo 4	13
n%	X			X	X				X	relé 1 – rychlost čerpadla	14
n1%		X	X			X	X	X		relé 1 – rychlost čerpadla	14
n2%		X				X	X	X		relé 2 – rychlost čerpadla	14
hP	X			X	X				X	relé 1 – čítač hodin provozu	14
hP1		X	X			X	X	X		relé 1 – čítač hodin provozu	14
hP2		X	X			X	X	X		relé 2 – čítač hodin provozu	14
kWh	1		1	1	1					množství tepla v kWh	14
MWh	1		1	1	1					množství tepla v MWh	14
Arr					1 - 9					aktivní systém	11
DTO	X	X	X				X	X	X	spínací teplotní diference	15
DT1O				X	X	X				spínací teplotní diference 1	15
DTF	X	X	X				X	X	X	vypínací teplotní diference	15
DTS	X	X	X				X	X	X	nominální teplotní diference	15
RIS	X	X	X				X	X	X	nárůst	15
DT1F				X	X	X				vypínací teplotní diference 1	15
DT1S				X	X	X				nominální teplotní diference 1	15
RIS1				X	X	X				nárůst 1	15
SMX	X	X	X				X	X	X	max. teplota zásobníku 1	15
S1MX				X	X	X				max. teplota zásobníku 1	15
DT2O				X	X	X				spínací teplotní diference 2	15
DT2F				X	X	X				vypínací teplotní diference 2	15
DT2S				X	X	X				nominální teplotní diference 2	15
RIS2				X	X	X				nárůst 2	15
S2MX				X	X	X				max. teplota zásobníku 2	15
EM	X	X	X	X	X	X		X	X	kritická teplota kolektoru 1	16
EM1							X			kritická teplota kolektoru 1	16
OCX	X	X	X	X	X	X		X	X	volba chlazení kolektoru 1	16
OCX1							X			volba chlazení kolektoru 1	16
CMX	X*	X*	X*	X*	X*	X*		X*	X*	max. teplota kolektoru 1	16
CMX1							X*			max. teplota kolektoru 1	16
OCN	X	X	X	X	X	X		X	X	volba min. omezení kolektoru 1	16
OCN1							X			volba min. omezení kolektoru 1	16
CMN	X*	X*	X*	X*	X*	X*		X*	X*	min. teplota kolektoru 1	16
CMN1							X*			min. teplota kolektoru 1	16

Kanál	Aktivní systém (Arr)									Popis	Str
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
OCF	X	X	X	X	X	X		X	X	nezámrzná funkce kolektor 1	16
OCF1							X			nezámrzná funkce kolektor 1	16
CFR	X*	X*	X*	X*	X*	X*		X*	X*	nezámrzná teplota kolektoru 1	16
CFR1							X*			nezámrzná teploty kolektoru 1	16
EM2							X			kritická teplota kolektoru 2	16
OCX2							X			volba chlazení kolektoru 2	16
CMX2							X*			max. teplota kolektoru 2	16
OCN2							X			volba min. omezení kolektoru 2	16
CMN2							X*			min. teplota kolektoru 2	16
OCF2							X			nezámrzná funkce kolektoru 2	16
CFR2							X*			nezámrzná teplota kolektoru 2	16
PRIO				X	X	X				priorita	17
tSP				X	X	X				stop čas	17
tRUN				X	X	X				cirkulační čas	17
OREC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	volba opětovného chlazení	17
OTC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	volba trubicového kolektoru	17
DT30		X						X	X	spínací teplotní diference 3	15
DT3F		X						X	X	vypínací teplotní diference 3	15
DT3S		X						X		nominální teplota 3	15
RIS3		X						X		nárůst 3	15
MX30		X						X		prahová max. spínací teplota	15
MX3F		X						X		prahová max. vypínací teplota	15
MN30		X						X		prahová min. spínací teplota	15
MN3F		X						X		prahová min. vypínací teplota	15
AHO			X							spínací teplota termostatu 1	17
AHF			X							vypínací teplota termostatu 1	17
OHQM	X		X	X	X					volba měření množství tepla	14
FMAX	1		1	1	1					max. průtok	14
MEDT	1		1	1	1					typ nemrznoucí směsi	14
MED%	MEDT		MEDT	MEDT	MEDT					koncentrace nemrznoucí směsi	14
nMN	X			X	X				X	relé 1 – min. rychlost čerpadla	18
n1MN		X	X			X	X	X		relé 1 – min. rychlost čerpadla	18
n2MN		X				X	X	X		relé 2 – min. rychlost čerpadla	18
HND1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	relé 1 – ruční ovládání	18
HND2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	relé 2 – ruční ovládání	18
LANG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	volba jazyka	18
PROG				XX.XXX						číslo programu	
VERS				X.XX						označení verze	

#### 4.1.1 Indikace teploty kolektoru

##### COL, COL1, COL2:

Teplota kolektoru  
Rozsah měření: -40 ... +250 °C

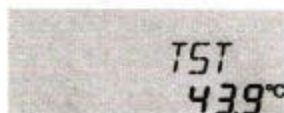


Zobrazuje okamžitou teplotu kolektoru  
- COL: teplota kolektoru (systém s 1 kolektorem)  
- COL1: teplota kolektoru 1  
- COL2: teplota kolektoru 2

#### 4.1.2 Indikace teploty zásobníku

##### TST, TSTL, TSTU, TST1, TST2:

Teplota v zásobníku  
Rozsah měření: -40 ... 250 °C

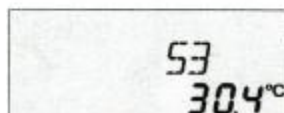


Zobrazuje okamžitou teplotu v zásobníku  
- TST: teplota zásobníku (systém s 1 zásobníkem)  
- TSTL: spodní teplota v zásobníku  
- TSTU: horní teplota v zásobníku  
- TST1: teplota zásobníku 1  
- TST2: teplota zásobníku 2

#### 4.1.3 Indikace čidla 3 a čidla 4

##### S3, S4

Teplota čidel  
Rozsah měření: -40 ... 250 °C



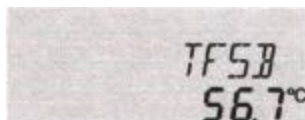
Zobrazuje okamžitou teplotu na daném přídavném čidle (bez kontrolní funkce)  
- S3: teplota čidla 3  
- S4: teplota čidla 4  
**Pozn:** S3 a S4 jsou zobrazeny pouze v případě, že čidla jsou připojena (zobrazena)

## 4.1.4 Indikace dalších teplot

## TF5B, TRET, TRF:

Další měřené teploty

Rozsah měření: -40 ... +250 °C



Zobrazuje okamžitou teplotu na příslušném čidle

- TF5B: teplota kotle na pevná paliva

- TRET: teplota na cirkulaci vytápění

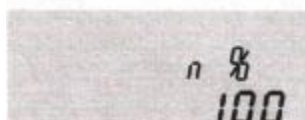
- TRF: teplota média ve zpátečce

## 4.1.5 Indikace rychlosti čerpadla

## n %, n1 %, n2 %:

Okamžitá rychlost čerpadla

Rozsah indikace: 30% ... 100%



Zobrazuje okamžitou rychlost příslušného čerpadla

- n %: okamžitá rychlost čerpadla (systém s 1 čerpadlem)

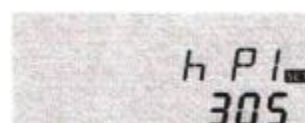
- n1 %: okamžitá rychlost čerpadla 1

- n2 %: okamžitá rychlost čerpadla 2

## 4.1.6 Počítač hodin provozu

## h P, h P1, h P2

Načítání hodin provozu

Počítač hodin provozu načítá hodiny provozu solárního systému příslušného relé (**h P**, **h P1**, **h P2**). Displej zobrazuje celkový počet hodin.

Načtené provozní hodiny lze vynulovat. Jakmile zvolíte jeden z kanálů počítání hodin provozu, displej permanentně zobrazuje symbol **SET**. Stisknutím tlačítka SET (nastavení) po dobu cca 2 vteřiny aktivujete režim RESET (vynulování) počítače hodin. Symbol **SET** nyní bliká a počet hodin se nastaví na nulu. Pro potvrzení nulovací procedury je zapotřebí opět krátce stisknout tlačítko SET.

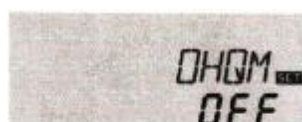
Chcete-li proces RESET (vynulování) přerušit, stačí nemačkat žádné tlačítko po dobu cca 5 vteřin. Displej se automaticky vrátí do původního indikačního režimu a k původním hodinám provozu.

## 4.1.7 Vyvážení tepelného výkonu

## OHQM: Vyvážení tepelného výkonu

Možnost nastavení: ON ... OFF

Nastavení výrobce: OFF



Vyvážení tepelného výkonu je umožněno u systémů **Arr 1, 3, 4 a 5**, které jsou vybaveny indikátorem průtoku (průtokoměrem). Potřebujete k tomu pouze aktivovat volbu vyvážení tepelného výkonu na kanálu **OHQM**.

## FMAX: Objemový průtok v l/min

Rozsah nastavení: 0 ... 20 l/min

(v intervalu po 0,1 l/min)

Nastavení výrobce: 6,0



Objemový průtok indikovaný na měřidle průtokoměru v l/min musí být vložen do kanálu **FMAX**. Poté musí být do kanálů **MEDT** a **MED%** zadán typ nemrznoucí směsi, resp. její koncentrace.

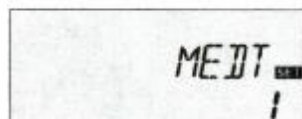
## Typy médií / nemrznoucích směsí:

- 0 - voda
- 1 - propylénglykol
- 2 - etylénglykol
- 3 - Tyfocor® LS / G-LS

## MEDT: Typ nemrznoucí směsi

Možnost nastavení: 0 ... 3

Nastavení výrobce: 1

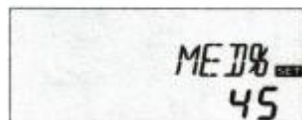


## MED%: Objemová koncentrace nemrz. směsi (v % obj)

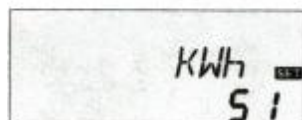
(MED% je překryto MEDT 0 ... 3)

Rozsah nastavení: 20 ... 70 %

Nastavení výrobce: 45 %



## kWh / MWh: Měřené množství tepla v kWh / MWh

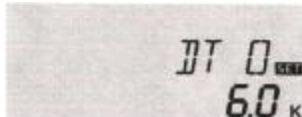


Přenesené množství tepla je měřeno na základě objemového toku a referenčních čidel S1 (přivaděč) a S4 (zpátečka). Je zobrazeno buďto v kWh (kanál **kWh**) nebo v MWh (kanál **MWh**). Součet obou kanálů dává celkový výkon).

Načtené množství tepla lze vynulovat stejným postupem popsaným u počítače hodin provozu (odst. 4.1.6). Zde je rovněž popsáno přerušení nulovacího procesu.

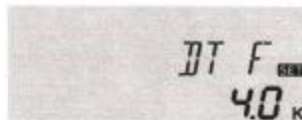
4.1.8 Regulace  $\Delta T$ 

**DT O, DT1 O, DT2 O, DT3 O:**  
Spínací teplotní diference  
Rozsah nastavení: 1,0 ... 20,0 K  
Nastavení výrobce: 6,0 K



Regulátor pracuje na stejném principu jako standardní diferenční regulátor. Jakmile je dosaženo spínací teplotní diference **DTO, DT1O, DT2O** zapne se oběhové čerpadlo a s náběhovým zpožděním cca 10 vteřin začne pracovat rychlostí  $n_{MN} = 30\%$ .

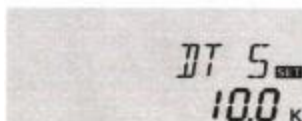
**DT F, DT1F, DT2F, DT3F:**  
Vypínací teplotní diference  
Rozsah nastavení: 0,5 ... 19,5 K  
Nastavení výrobce: 4,0 K



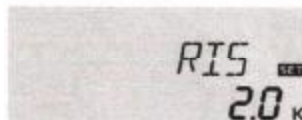
Když se dosáhne nastavená hodnota nominální teplotní diference **DTs, DT1S, DT2S, DT3S**, rychlost čerpadla vzroste o jeden krok (10%). Při každém následujícím nárůstu diference (**RIS, RIS1, RIS2, RIS3**) o 2 K se rychlost čerpadla zvyšuje o 10%, až dosáhne mezní hodnoty 100%. Odezvu regulátoru lze upravit pomocí parametru „nárůst“. Když se dosáhne nastavené vypínací teploty **DTF, DT1F, DT2F** regulátor čerpadlo vypne.

**Pozn:** Spínací teplota DO musí být nejméně o 1 K vyšší než vypínací teplota DF.

**DT S, DT1S, DT2S, DT3S:**  
Nominální teplotní diference  
Rozsah nastavení: 1,5 ... 30,0 K  
Nastavení výrobce: 10,0 K

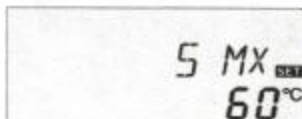


**RIS, RIS1, RIS2, RIS3:**  
Nárůst  
Rozsah nastavení: 1 ... 20 K  
Nastavení výrobce: 2 K



## 4.1.9 Maximální teplota v zásobníku

**S MX, S1MX, S2MX:**  
Max. teplota v zásobníku  
Rozsah nastavení: 2 ... 95 °C  
Nastavení výrobce: 60 °C



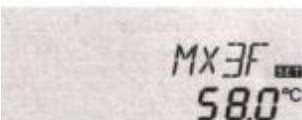
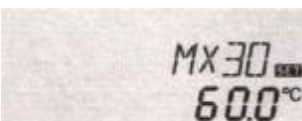
Pokud je překročena maximální teplota, další přívod média do zásobníku se zastaví, a tak se zabrání případnému poškození přehřátím. V případě překročení max. teploty se objeví na displeji výstražný symbol ☼.

**Poznámka:** Regulátor je vybaven bezpečnostním vypínačem, který zásobník odstaví při teplotě max. 95 °C.

4.1.10 Regulace  $\Delta T$  (kotle na pevná paliva a výměna tepla)

## Omezení maximální teploty

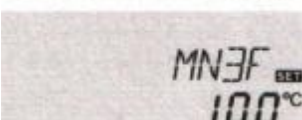
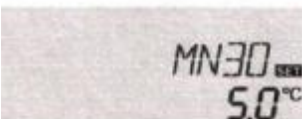
**MX30, MX3F:**  
Omezení max. teploty  
Rozsah nastavení: 0,0 .. 95 °C  
Nastavení výrobce:  
MX30 = 60 °C  
MXSF = 58 °C



Regulátor je vybaven nezávislou regulací teplotní diference, pro kterou lze zvlášť nastavit omezení maximální a minimální teploty a rovněž odpovídající spínací a vypínací teploty. Možné pouze u systému **Arr 2 a 8** (tj pro kotle na pevná paliva a výměnu tepla)

## Omezení minimální teploty

**MN30, MN3F:**  
Omezení min. teploty  
Rozsah nastavení: 0,0 .. 90 °C  
Nastavení výrobce:  
- Arr 2 MN30 = 5,0 °C  
MN3F = 10,0 °C  
- Arr 8 MN30 = 60 °C  
MN3F = 65 °C



Při překročení nastavené hodnoty **MX30** dojde k deaktivaci relé 2. Při poklesu pod nastavenou hodnotu **MX3F** se relé opět sepne.

Referenční čidla S3 u Arr 8 (TSTU)  
S4 u Arr 2 (TST2)

Při poklesu pod nastavenou hodnotu **MN30** dojde k deaktivaci relé 2. Při poklesu pod nastavenou hodnotu **MN3F** se relé opět sepne.

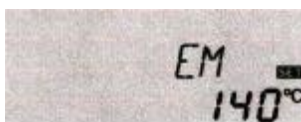
Referenční čidla S4 u Arr 8 (TFSB)  
S3 u Arr 2 (TSTU)

Současně nastavte jak spínací tak vypínací teplotní diference **DT30** a **DT3F** pro omezení maximální a minimální teploty (viz 4.1.8).

#### 4.1.11 Mezní teplota kolektoru Bezpeč. odstavení kolektoru

##### EM, EM1, EM2:

Mezní teplota kolektoru  
Rozsah nastavení: 110 ... 200 °C  
Nastavení výrobce: 140 °C



Pokud je překročena nastavená mezní teplota kolektoru (**EM, EM1, EM2**) dojde k vypnutí solárního čerpadla (R1/R2), aby nedošlo k poškození solárních komponent přehřátím (bezpečnostní odstavení kolektoru). Mezní teplota je nastavena výrobcem na 140 °C, uživatel však může zvolit jakoukoliv hodnotu mezi 110 až 200 °C. Při překročení bliká na displeji výstražný symbol (**vykřičník v trojúhelníku**).

#### 4.1.12 Chlazení systému

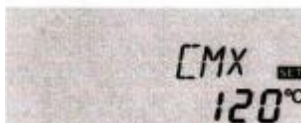
##### OCX, OCX1, OCX2:

Volba chlazení systému  
Možnost nastavení: OFF / ON  
Nastavení výrobce: OFF



##### CMX, CMX1, CMX2:

Max. teplota kolektoru  
Rozsah nastavení: 100 ... 190 °C  
Nastavení výrobce: 120 °C



Když je dosaženo nastavené max. teploty zásobníku, solární systém se automaticky vypne. Když nyní teplota kolektoru dosáhne nastavené max. hodnoty (**CMX, CMX1, CMX2**), solární čerpadlo dále běží, dokud teplota opět neklesne pod tuto hodnotu. Teplota zásobníku může nadále vzrůstat (v závislosti na nastavené max. teplotě zásobníku), nejvýše však na hodnotu 95 °C, při které dojde k jeho odstavení.

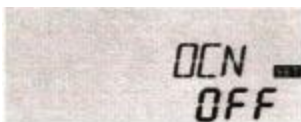
Dosáhne-li teplota v zásobníku hodnoty vyšší než max. hodnoty (**SMX, S1MX, S2MX**) a teplota v kolektoru je přitom nižší o nejméně 5 K než v zásobníku, cirkulace v systému pokračuje, dokud se voda v zásobníku opět neochladí pod nastavenou max. teplotu (**SMX, S1MX, S2MX**) (pouze při aktivní funkci **OREC**).

V případě aktivního chlazení na displeji bliká symbol ☼. Díky chladicí funkci může být systém v provozu déle i za horkých letních dnů při současném zajištění přenosu tepla a zabránění přehřátí kolektoru.

#### 4.1.13 Volba minimální meze kolektoru

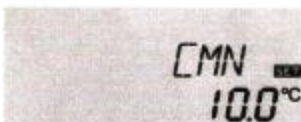
##### OCN, OCN1, OCN2:

Minimální mez kolektoru  
Možnost nastavení: ON / OFF  
Nastavení výrobce: OFF



##### CMN, CMN1, CMN2:

Min. teplota kolektoru  
Rozsah nastavení: -10 ... +90 °C  
Nastavení výrobce: 10 °C



Minimální teplota kolektoru je teplota, při jejímž překročení začne solární čerpadlo (R1/R2) běžet. Nastavení minimální teploty zabrání nežádoucímu spínání solárního čerpadla (nebo např. hnacího čerpadla kotle na pevná paliva) při příliš nízkých teplotách v kolektoru. Pokud teplota klesne pod nastavenou hodnotu (**CMN**) na displeji bliká symbol **sněhové vločky**.

#### 4.1.14 Volba nezámrazné funkce

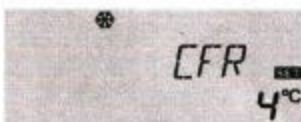
##### OCF, OCF1, OCF2:

Nezámrazná funkce  
Možnost nastavení: OFF / ON  
Nastavení výrobce: OFF



##### CFR, CFR1, CFR2:

Nezámrazná teplota  
Rozsah nastavení: -10 ... +10 °C  
Nastavení výrobce: 4,0 °C



Nezámrazná funkce aktivuje napouštěcí okruh mezi kolektorem a zásobníkem v případě, že teplota poklesne pod nastavenou hodnotu nezámrazné teploty (**CFR**), a tím zabrání zamrznutí nebo nežádoucímu zgelovatění média. Jakmile teplota opět přesáhne o 1 °C hodnotu nezámrazné teploty, napouštěcí okruh se deaktivuje.

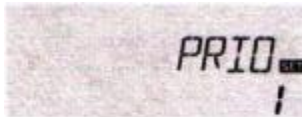
**Poznámka:** Protože pro tuto funkci je v zásobníku k dispozici pouze omezené množství tepla, nezámrazná funkce by měla být použita pouze v oblastech s omezeným počtem dní, kdy teplota klesne na nulu.

## 4.1.15 Funkce střídavého ohřevu v systémech s více zásobníky

Možné hodnoty nastavení	nastavení výrobce	Možnost / rozsah nastavení
priorita (PRIO)	(1 / ANL 5,6) (2 ANL 4)	0 - 2
střídavá doba přerušení ohřevu (tSP)	2 minuty	1 – 30 minut
střídavá doba ohřevu (tRUN)	15 minut	1 – 30 minut

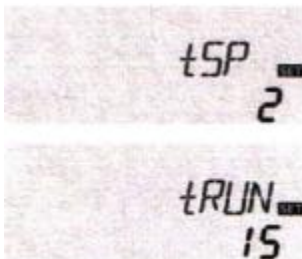
Funkce priority regulátoru:

Priorita:



Shora uvedené volby a parametry mají smysl pouze v systémech s více zásobníky nebo ohřevnými vrstvami (Arr = 4, 5, 6). Pokud je nastavena priorita 0, zásobníky, které vykazují teplotní diferencii v porovnání s kolektorem, jsou ohřívány cirkulací solárního média v pořadí stanoveném schématem systému (zásobník 1 a zásobník 2). U systémů Arr 4,5 je možné i současný ohřev.

Střídavá doba přerušení ohřevu / doba ohřevu / rostoucí teplota kolektoru:



Regulátor monitoruje zásobníky s ohledem na ohřev vody podle **spínací teplotní diference**. Pokud zásobník s vyšší prioritou je dostatečně ohřátý, zkontroluje regulátor zásobník s nižší prioritou. Pokud v něm podle nastavené diference je nižší než požadovaná teplota, ohřev aktivuje funkci tzv. „střídavé doby ohřevu“ (tRUN). Po vypršení této doby se cirkulace ohřevu zastaví. Regulátor sleduje růst teploty v kolektoru. Jakmile teplota naroste o  $\Delta T_{-Col} = 2$  K (residentní hodnota programu) doba přerušení ohřevu se znovu nastaví na nulu a začne běžet od začátku. Pokud nejsou dosaženy spínací podmínky zásobníku s vyšší prioritou, pokračuje ohřevná cirkulace do zásobníku s nižší prioritou.

## 4.1.16 Funkce opětovného chlazení

OREC: Volba opětovného chlazení

Možnost nastavení: OFF / ON  
Nastavení výrobce: OFF



Když se dosáhne max. teploty v zásobníku (**SMX, S1MX**), solární čerpadlo zůstává v provozu, aby se zabránilo přehřátí kolektoru. Přitom může nadále vzrůstat teplota v zásobníku 1, nejvýše však na hodnotu 95 °C (odstavení zásobníku). Ve večerních hodinách pak díky této funkci pokračuje cirkulace v systému, dokud opět teplota v zásobníku neklesne pod nastavenou max. hodnotu (**SMX**).

## 4.1.17 Speciální funkce pro trubkové kolektory

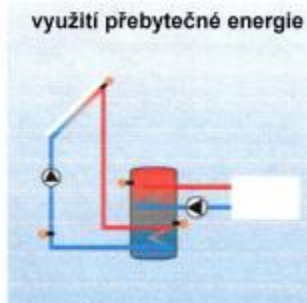
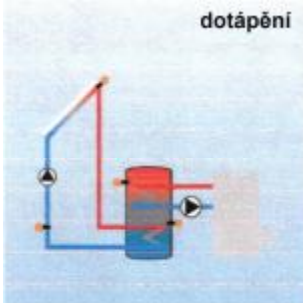
OTC: Spec. fce pro trubkové kolektory

Možnost nastavení: OFF / ON  
Nastavení výrobce: OFF



Když regulátor naměří nárůst o 2 K ve srovnání s předchozí registrovanou teplotou kolektoru, rychlost solárního čerpadla vzroste na 100% po dobu cca 30 vteřin. Poté se okamžitá teplota kolektoru uloží jako nová referenční hodnota. Jakmile je tato nová hodnota opět překročena o 2 K, solární čerpadlo se znovu rozeběhne na 100% po dobu 30 vteřin. To znamená, že regulátor sepne solární čerpadlo pokaždé, když spínací teplotní diference mezi kolektorem a zásobníkem je překročena, a to jak za provozu čerpadla, tak za provozního klidu. Pokud teplota v kolektoru poklesne o 2 K během provozního

## 4.1.18 Termostatická funkce (Arr 3)



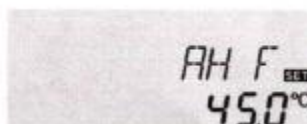
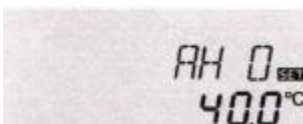
klidu, regulátor vypočte novou spínací hodnotu speciální funkce pro trubkové kolektory (**OTC**).

Termostatická funkce pracuje nezávisle na provozu solárního systému a je např. vhodná pro využití nadbytečné energie nebo pro dohřívání.

- **AH O < AH F**  
termostatická funkce se používá pro dohřívání

- **AH O > AH F**  
termostatická funkce se používá pro nadbytečnou energii

Na displeji se zobrazí **symbol II v kruhu**, je-li aktivován druhý reléový výstup.

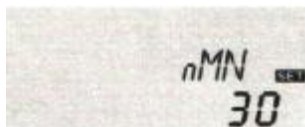


**AH O:** Termostatická spínací funkce  
Rozsah nastavení: 0,0 ... 95 °C  
Nastavení výrobce: 40,0 °C  
**AH F:** Termostatická vypínací funkce  
Rozsah nastavení: 0,0 ... 95 °C  
Nastavení výrobce: 45,0 °C

## 4.1.19 Kontrola rychlosti čerpadla

**nMN, n1MN, n2MN:**

Kontrola rychlosti čerpadla  
Rozsah nastavení: 30 ... 100  
Nastavení výrobce: 30



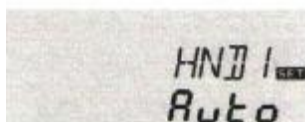
Relativní minimální rychlost čerpadla se nastavuje pro čerpadla na výstupech R1 a R2 pomocí nastavovací funkce **nMN, n1MN** a **n2MN**.

**Upozornění: Při použití dodatečných spotřebičů (např. elektroventilů), které nejsou řízeny rychlostí čerpadla, je nutno nastavit hodnotu na 100%, čímž dojde k deaktivaci kontroly rychlosti čerpadla.**

## 4.1.20 Provozní režim

**HND1, HND2:**

Provozní režim  
Možnost nastavení:  
OFF, AUTO, ON  
Nastavení výrobce: AUTO



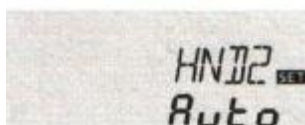
Za účelem kontroly údržby, nebo opravy lze provozní režim regulátoru nastavit na ruční ovládání **HND1, HND2**. Při těchto volbách lze provádět následující nastavení:

**HND1, HND2:** provozní režim

OFF : relé vypnuto, zobrazeny symboly **vykřičník v trojúhelníku** (bliká) a **ruka**

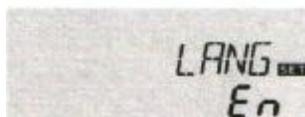
AUTO : relé v automatickém provozu

ON : relé zapnuto, zobrazeny symboly **vykřičník v trojúhelníku** (bliká) a **ruka**



## 4.1.21 Nastavení jazyka

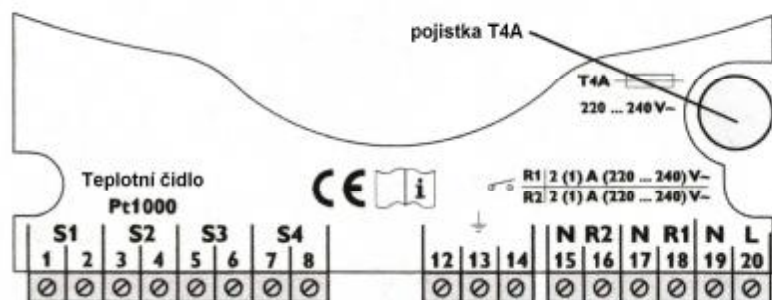
**LANG:** Nastavení jazyka  
Možnosti: dE, En, It  
Nastavení výrobce: dE



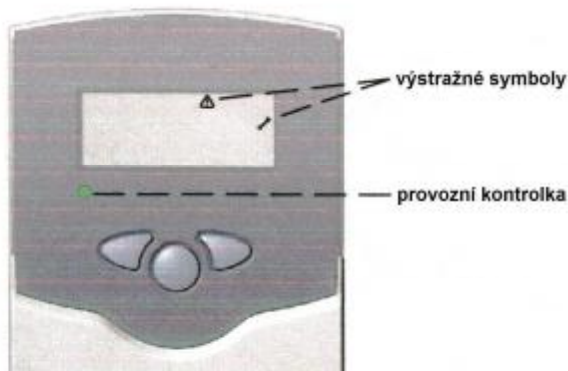
Tato volba se používá k nastavení požadovaného jazyka.

dE: Němčina  
En: Angličtina  
It: Italská

## 5. Tipy pro určení závad



V případě poruchy se na kontrolním displeji zobrazí výstraha:



Provozní kontrolní světlo bliká červeně. Na displeji se objeví symboly francouzského klíče a vykřičníku v trojúhelníku

Porucha čidla. Namísto teploty se na ukazateli displeje objeví indikátor poruchy na indikačním kanálu příslušného čidla.

888.8

- 88.8

Přerušeni vedení.  
Zkontrolujte vedení.

Zkrat v obvodu.  
Zkontrolujte vedení

Nefungující teplotní čidla Pt1000 lze zkontrolovat pomocí ohmmetru. Hodnoty odporů odpovídající různým teplotám jsou pro tento účel uvedeny v následujícím přehledu:

°C	$\Omega$	°C	$\Omega$
-10	961	55	1213
-5	980	60	1232
0	1000	65	1252
5	1019	70	1271
10	1039	75	1290
15	1058	80	1309
20	1078	85	1328
25	1097	90	1347
30	1117	95	1366
35	1136	100	1385
40	1155	105	1404
45	1175	110	1423
50	1194	115	1442

Hodnoty odporu  
teplotních čidel Pt1000

Provozní kontrolní světlo nesvíí

Provozní kontrolka pod displejem nesvíí.  
Zkontrolujte napájení regulátoru.

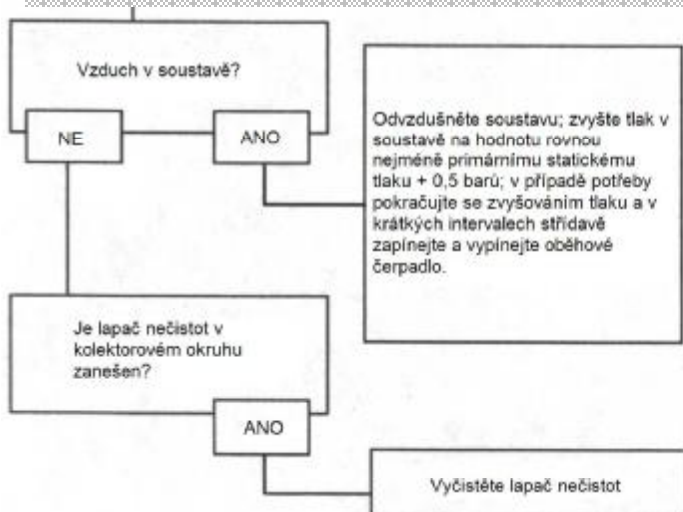
NE

o.k.

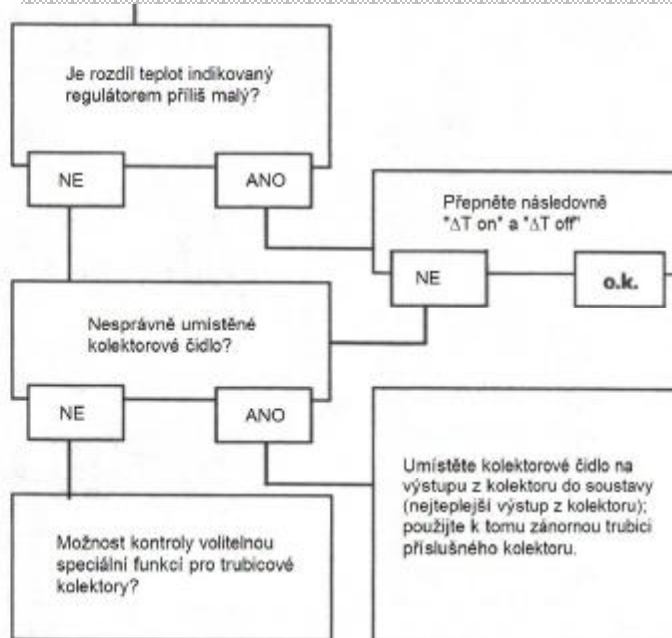
Pojistka regulátoru je prasklá. Pojistku lze vyměnit po sejmutí předního krytu (náhradní pojistka je umístěna v sáčku s příslušenstvím)

## 5.1 Různé

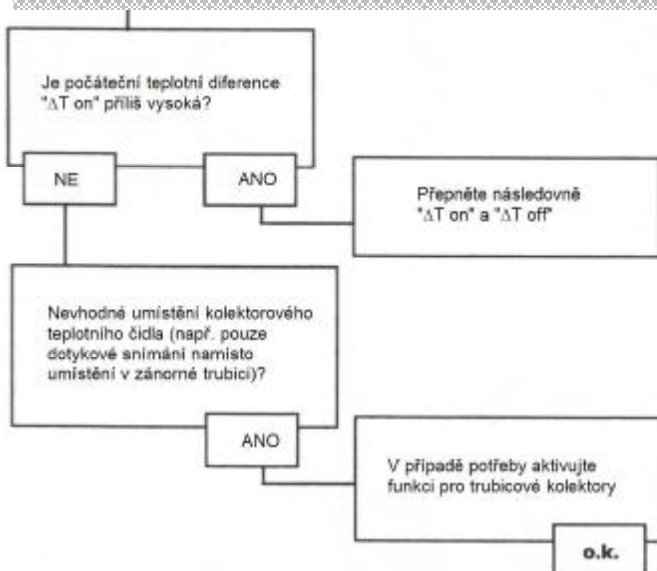
Čerpadlo je přehřáté, ale teplo se nepřenáší z kolektoru do zásobníku, potrubí přivaděče i zpátečky jsou stejně teplá, možnost přítomnosti bublin v potrubí.



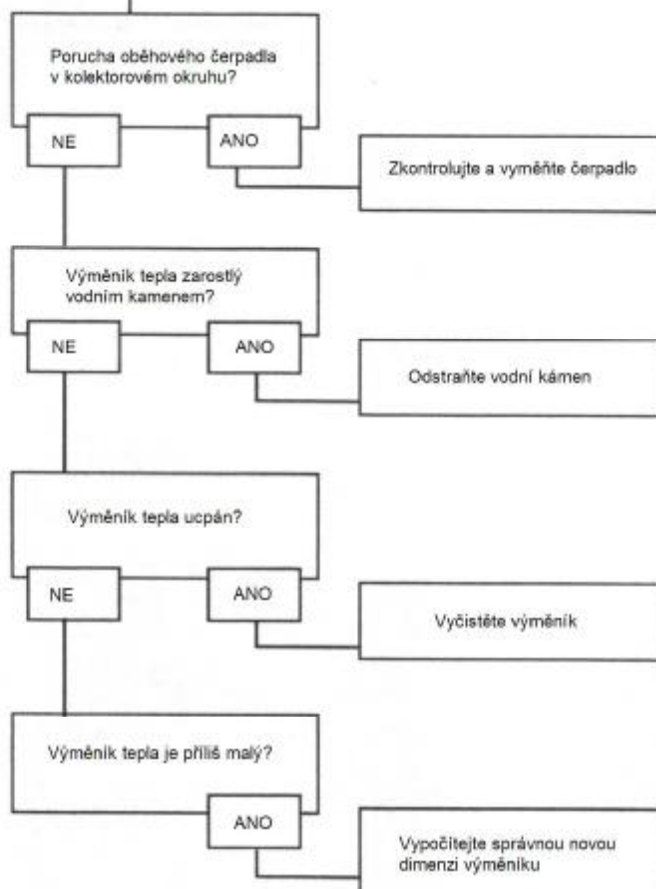
Čerpadlo se střídavě spíná a vypíná v krátkých časových intervalech.



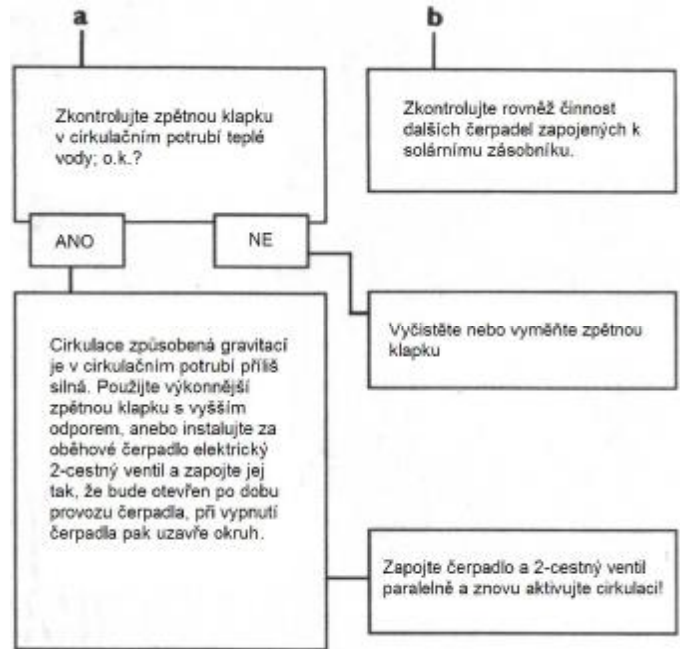
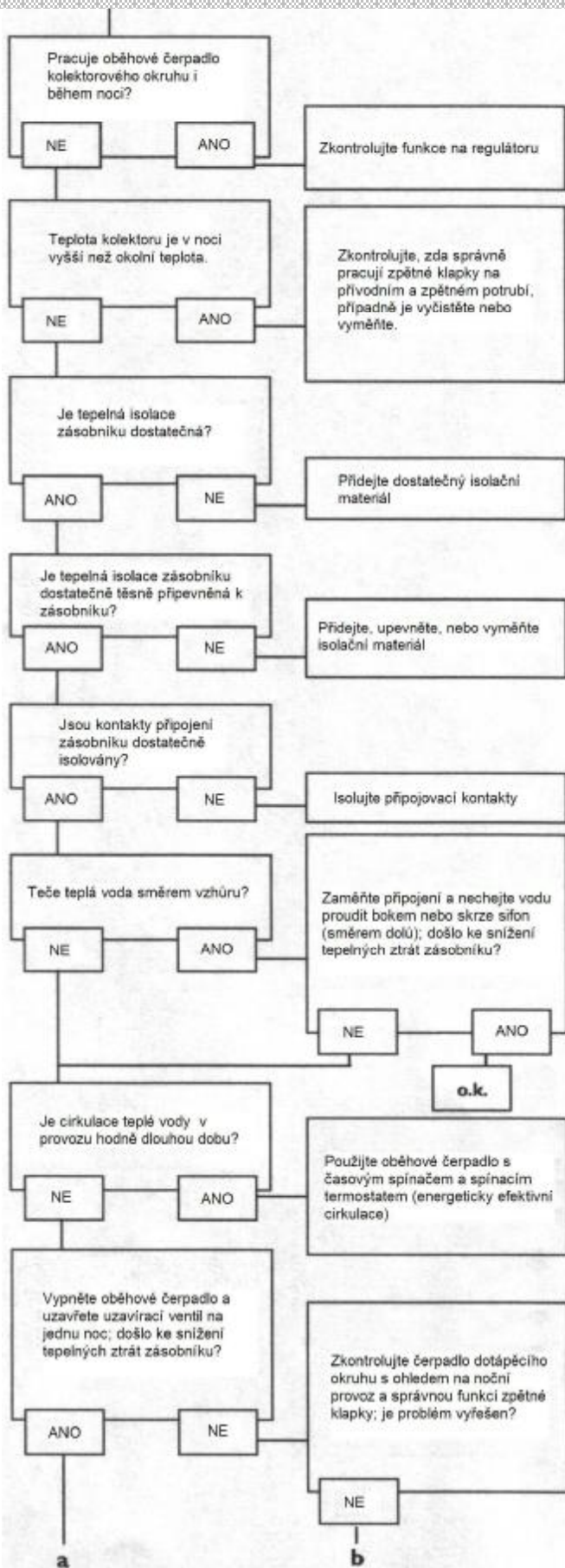
Čerpadlo se rozběhne pozdě a příliš brzy se zastaví



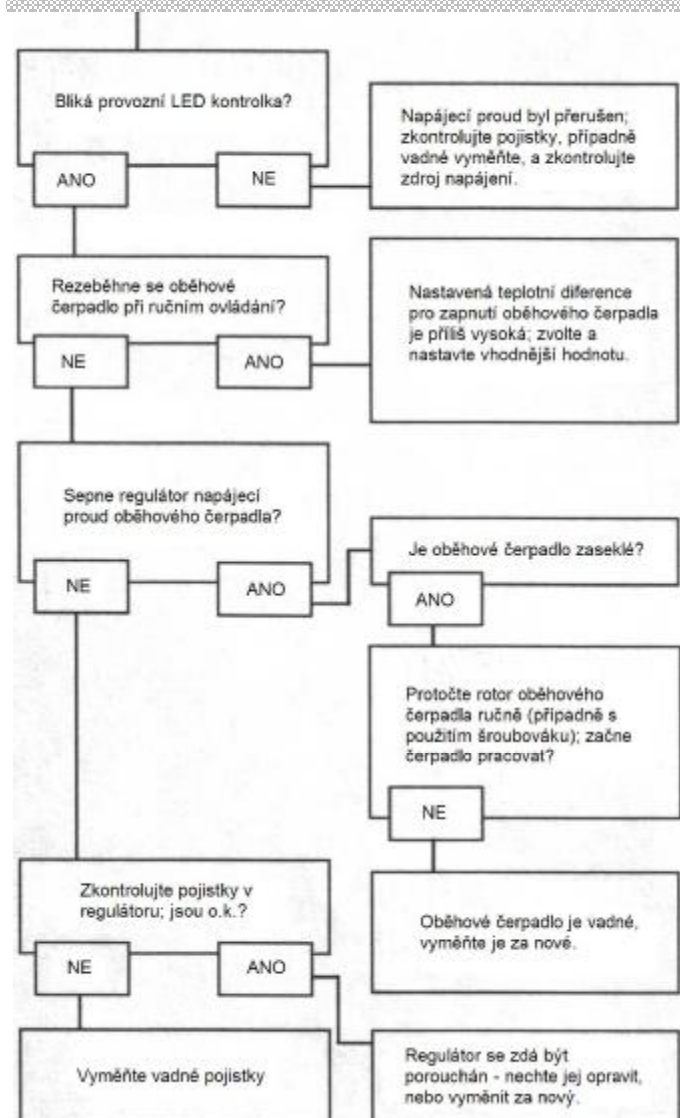
Teplotní diference mezi zásobníkem a kolektorem za provozu se extrémně zvýší, kolektorový okruh není schopen přenášet teplo.



## Během noci dochází k ochlazení zásobníků



## Čerpadlo solárního okruhu nepracuje, i když je teplota kolektoru očividně vyšší než teplota v zásobníku



## 6. Příslušenství

### Čidla

Výrobní program RESOL zahrnuje vysoce přesná platinová teplotní čidla, čidla s plochými šrouby, čidla pro okolní teplotu, čidla pro vnitřní prostory, cylindrická čidla s rychlou přípojkou a další.

### Ochrana proti přepětí

Výrobce silně doporučuje instalovat ochranu proti přepětí RESOL, která chrání kolektor před poškozením přepětím (např. účinkem blesku).

### Průtokoměr

Pokud máte zájem o vyvažování tepelného výkonu, budete potřebovat průtokoměr (pokud již není součástí např. centrální čerpadlové jednotky) pro měření velikosti průtoku v systému.



---

### RESOL – Elektronische Regelungen GmbH

Heiskampstrasse 10  
D-45527 Hattingen

Tel: +49 (0) 2324 / 9648 – 0  
Fax: +49 (0) 2324 / 9648 – 55

[www.resol.de](http://www.resol.de)  
[info@resol.de](mailto:info@resol.de)

### Distributor:

### Poznámka:

Konstrukce a technické údaje mohou být změněny bez předchozího vyrozumění.  
Použité ilustrace se mohou lišit od skutečným produktů.