



JEDNODUCHÁ SOLÁRNÍ REGULACE



Přístroj ESR21-R nebo ESR21-D je z hlediska montáže a obsluhy záměrně vytvořen jako jednoduchá diferenciální regulace. Díky širokému regulačnímu rozsahu je možné použít tento přístroj v mnoha oblastech: u solárních zařízení pro ohřev užitkové vody a vody v bazénech, pro nabíjení bojleru, řízení ventilátoru, ovládání hořáku prostřednictvím přidržovacího obvodu, řízení vzduchových klapek zemních kolektorů prostřednictvím teplotního okna apod.

Přístroj disponuje následujícími funkcemi:

- Všechny body spuštění a vypnutí jsou nastavitelné separátně
- Přehledný displej se symboly pro všechny zobrazované hodnoty
- Zobrazení stavu umožňující okamžitou identifikaci mimořádných podmínek
- Startovací funkce solárního zařízení
- Zastavení čerpadla při nadměrné teplotě v kolektorech
- Ochranná funkce proti mrazu
- Počítač množství tepla
- Regulace počtu otáček (pouze u přístroje ESR21-D)
- Použití teplotních čidel typů KTY (2 k Ω) nebo PT1000
- Ochrana proti přepětí na všech vstupech
- Velmi jednoduchá montáž a obsluha

Tento návod k obsluze naleznete na internetu i v jiných jazycích na adrese
www.ta.co.at.

This instruction manual is available in English at www.ta.co.at

Ce manuel d'instructions est disponible en langue française sur le site Internet
www.ta.co.at

Questo manuale d'istruzioni è disponibile in italiano sul sito Internet
www.ta.co.at

Estas instrucciones de funcionamiento están disponibles en español, en
Internet www.ta.co.at.

Obsah příručky

Všeobecně platná pravidla	4
Stagnace..	4
Hydraulická schémata	5
Solární zařízení Program 0	5
Řízení plnicího čerpadla Program 4	6
Řízení vzduchových klapek Program 8.....	6
Ovládání hořáku Program 12.....	7
Hydraulické ovládání teplé vody (pouze u přístroje ESR21-D)	7
Regulace počtu otáček pro 0-10V, 4-20mA - Program 20/21 (pouze u přístroje ESR21-D)	8
Montáž čidel	9
Montáž přístroje.....	10
Elektrické připojení	10
Obsluha.....	11
Hlavní rovina.....	12
Změna určité hodnoty (parametru)	13
Menu s parametry Par	14
Menu Men	16
Nabídka funkcí čidel SENSOR	17
Ochranné funkce zařízení ANLGSF	19
Startovací funkce STARTF	20
Doba doběhu NACHLZ	21
Regulace počtu otáček čerpadla PDR (pouze u přístroje ESR21-D)	22
Regulace absolutních hodnot.....	24
Diferenční regulace	24
Regulace události.....	25
Forma signálu.....	26
Problémy se stabilitou	27
Klidový stav čerpadla	28
Kontrolní příkazy	28
Funkční kontrola F KONT	29
Měřič množství tepla WMZ	30
Zobrazení stávajícího stavu Stat	33
Pokyny v případě poruchy	35
Tabulka nastavení	36
Údržba	37
Bezpečnostní opatření.....	37

Všeobecně platná pravidla týkající se správného použití této regulace:

Výrobce regulace neposkytuje za následujících podmínek záruku na následné škody vzniklé na tomto přístroji, pokud nebyla ze strany zřizovatele zařízení instalována žádná přídavná elektromechanická zařízení (termostat, případně ve spojení s uzavíracím ventilem) jako ochrana před poškozením zařízení v důsledku chybné funkce:

- ◆ Solární zařízení pro bazén: Ve spojení s vysoce výkonným kolektorem a částmi zařízení, která jsou citlivá na teplo (např. vedení z umělé hmoty), musí být v přívodu namontován termostat (pro regulaci nadměrné teploty) včetně samosvorného ventilu (uzavíratelného bez proudu). Ten může být zásobován také z výstupu čerpadla regulátoru. V případě klidového chodu jsou tímto způsobem chráněny všechny části citlivé na nadměrné teploty, a to i když se v systému nachází pára (stagnace). Zejména v systémech s tepelnými výměníky je použití této techniky předepsáno, protože jinak by mohl vést výpadek sekundárního čerpadla k velkým škodám na plastovém potrubí.
- ◆ Běžná solární zařízení s externím tepelným výměníkem: v takovýchto zařízeních je sekundárním teplonosným médiem většinou čistá voda. Pokud by při teplotách pod bodem mrazu běželo čerpadlo díky výpadku regulátoru, existuje nebezpečí, že dojde k poškození výměníku tepla a ke škodám na dalších částech zařízení způsobených mrazem. V takovém případě musí být namontován bezprostředně po výměníku tepla na přívodu sekundární strany termostat, který při teplotách pod 5°C automaticky přerušuje činnost primárního čerpadla a to nezávisle na výstupu regulátoru.
- ◆ Ve spojení s podlahovým vytápěním a nástěnným topením: zde je nařízeno používat bezpečnostní termostat, stejně jako je tomu u běžných regulátorů topení. Jeho funkcí je v případě nadměrné teploty vypnutí tepelného kruhového čerpadla nezávisle na výstupu regulátoru tak, aby bylo možné zabránit následným škodám na zařízení.

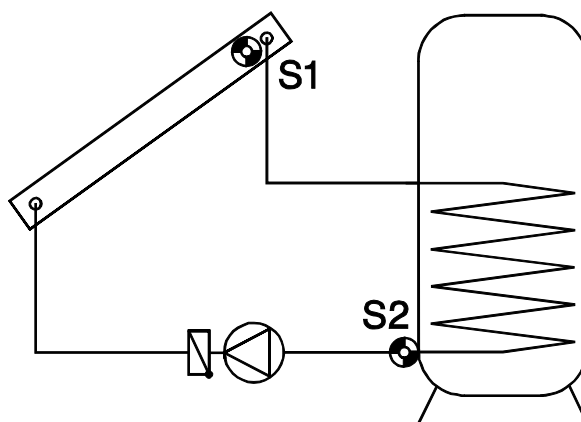
Solární zařízení – Pokyny k tématu klidový stav zařízení (stagnace):

V zásadě platí: stagnace nepředstavuje problémový případ a nelze ji nikdy zcela vyloučit např. při výpadku elektrického proudu, v létě může vést omezení zásobníku regulátoru k odpojení zařízení. Zařízení musí být z tohoto důvodu vždy konstruováno „jako jiskrově bezpečné“. To je zaručeno při odpovídající konstrukci expanzní nádoby. Pokusy ukázaly, že teplonosné médium (nemrznoucí kapalina) je v případě stagnace méně zatíženo, než je tomu těsně pod parní fází.

Datové listy všech výrobců kolektorů vykazují teploty v klidovém stavu přesahující hodnotu 200°C, tyto teploty ovšem obvykle vznikají pouze v provozní fázi se „suchou parou“; tedy v okamžiku, kdy je teplonosné médium v kolektoru zcela odpařeno resp. když byl kolektor kompletně tvorbou par vyprázdněn. Vlhká pára se pak rychle vysuší a nevykazuje již žádnou významnou tepelnou vodivost. Díky tomu lze všeobecně konstatovat, že se tyto vysoké teploty nemohou vyskytnout u bodu měření čidla kolektoru (při běžné montáži ve sběrné trubce), protože zbývající tepelná vodivá dráha je příčinou odpovídajícího ochlazení pomocí kovových spojů od absorberu až po čidlo.

Hydraulická schémata

Solární zařízení - Program 0 = nastavení od výrobce



Solární čerpadlo je v provozu, pokud je S1 vyšší o hodnotu teplotního rozdílu **diff** než S2 a S2 ještě nepřekročilo prahovou hodnotu **max**.

Působí zde navíc další ochranná funkce čerpadla: Během doby klidu může v systému vzniknout pára. Při automatickém opětovném zapnutí ale čerpadlo nedisponuje v parní fázi dostatečně vysokým tlakem, který je potřebný pro zdvihnutí hladiny kapaliny až k přívodu kolektoru (nejvyššímu bodu v systému). To představuje pro čerpadlo podstatné zatížení. Pomocí odpojení kolektoru v případě nadměrné teploty je možné vždy zablokovat čerpadlo při dosažení požadované mezní hodnoty u čidla kolektoru, dokud není překročena druhá, rovněž nastavitelná dolní mezní hodnota. Od výrobce je nastavena horní mezní hodnota na 130°C, díky níž je spuštěna blokáce čerpadla, a dolní mezní hodnota na 110°C pro jeho opětovné spuštění.

Program 1:

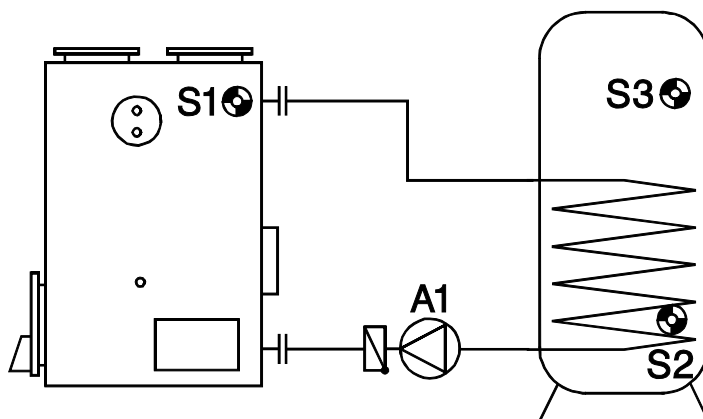
Díky tomuto programu je pro solární zařízení stanovena další mezní hodnota týkající se omezení zásobníku **max2** a to prostřednictvím čidla S3. Zejména při montáži referenčního čidla S2 u výstupu zpětného chodu tepelného výměníku se nelze s jistotou spoléhat na skutečnou hodnotu teploty zásobníku pro včasné odpojení.

Upozornění:

V obou programech je zobrazen zvláštní stav zařízení “dosažena nadměrná hodnota teploty kolektoru” prostřednictvím blikajícího znaku **Stat**. Po stisknutí znaku **Stat** se objeví upozornění **KUETAB** jako zkratka pro odpojení kolektoru z důvodu dosažení nadměrné teplotní hodnoty (orig. Kollektor **Übertemp**lota **Abschaltung**).

Mnohé země podporují zřizování solárních zařízení pouze tehdy, když je regulátor vybaven kontrolní funkcí pro sledování defektu čidla a nefunkční cirkulace. V příkazu menu **F KONT** může odborník aktivovat tuto funkční kontrolu u zařízení ESR21. Platí rovněž pro oba programy a je deaktivována výrobcem zařízení. Detailní informace naleznete v části “Stav zařízení”.

Řízení plnicího čerpadla - Program 4



Plnicí čerpadlo je v provozu tehdy, když S1 překročilo mezní hodnotu **min**, S1 je vyšší o teplotní rozdíl **diff** než S2 a S2 ještě nepřekročilo mezní hodnotu **max**.

Program 5

Funkce plnicího čerpadla s dodatečnou mezní hodnotou zásobníku **max2** prostřednictvím čidla S3.

Program 6

Funkce plnicího čerpadla s dodatečnou mezní hodnotou **min2** prostřednictvím čidla S3, jakož i teplotním rozdílem **diff2** mezi čidlem S3 a S2. Díky tomu je možné přepínání pomocí dvou tepelných zdrojů (S1 a/nebo S3).

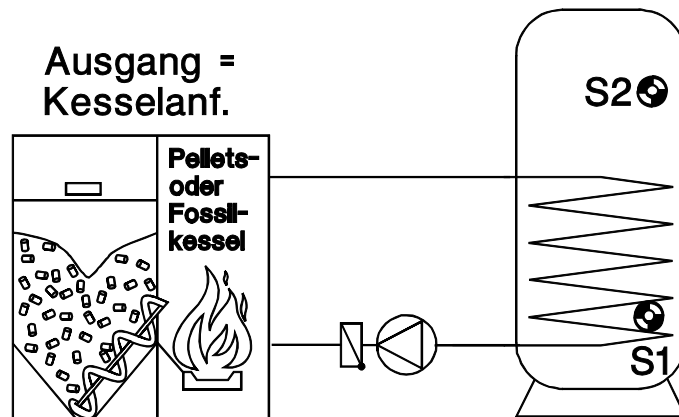
Řízení vzduchových klapek zemního kolektoru - Program 8

Výstup se sepne, když je hodnota S1 > **max** nebo < **min**. Tepelné čerpadlo vzduch/voda tak získá prostřednictvím klapky proud vzduchu od zemního kolektoru, jehož hodnota se pohybuje nad hodnotou venkovní teploty **min** (regenerace) a pod hodnotou venkovní teploty **max** (topení). S2 a S3 nedisponují žádnou funkcí.

Program 9

Výstup se sepne, když je hodnota S1 < **max** a > **min**. Zatímco tedy spíná program 8 nad a pod hodnotou teplotního okna, spíná program 9 uvnitř hodnoty teplotního okna.

Ovládání hořáku prostřednictvím přidržovacího obvodu - Program 12



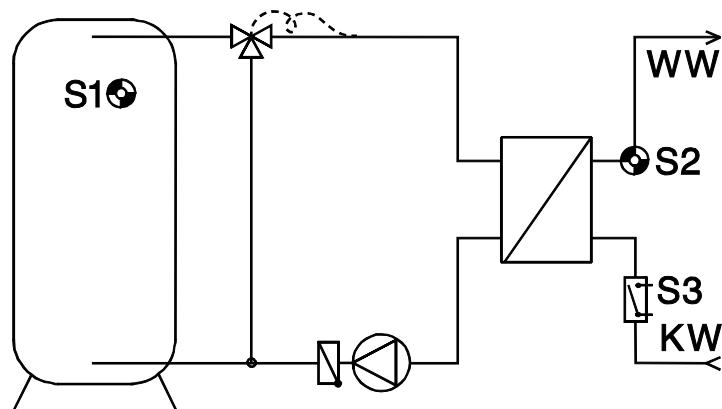
Ausgang = Kesselanf. Výstup = sepnutí kotle

Pellets-oder Fossilkessel = Kotel na peletky nebo na fosilní palivo

Výstup se sepne tehdy, když je hodnota $S2 < min$, a opět se vypne, když je hodnota $S1 > max$. Tzn.: Kotel se spustí, když se dostane hodnota $S2$ v horní části zásobníku pod mezní hodnotu min , a vypne, když překročí hodnota $S1$ v dolní části zásobníku mezní hodnotu max .

Hygienický ohřev vody - Program 16, 17

(pouze u verze s regulací otáček V D)



Program 16 (pouze u verze s regulací otáček V D)

Prostřednictvím regulace počtu otáček je neustále udržována pomocí ultrarychlého čidla $S2$ (speciální příslušenství) konstantní hodnota teploty na výstupu tepelného výměníku. Vyskytují se zde nepatrné pohotovostní ztráty. Průtokový spínač $S3$ nemusí být k dispozici.

Program 17 (pouze u verze s regulací otáček V D)

Regulace počtu otáček je aktivní pouze tehdy, když průtokový spínač $S3$ (speciální příslušenství) hlásí průtok. Pohotovostní ztráty se téměř nevyskytují; při spouštění je systém trochu pomalejší a pak je nutné použít průtokový spínač.

V zásadě platí pro oba programy (16, 17) následující:

Nepůsobí žádná teplotně řízená nebo rozdílová spínací funkce. V případě vyvolání jednoho z obou programů se automaticky zvýší rychlost měření na vstupech S2 a S3 z hodnoty MW 16 na MW 4 (viz. v menu **Men** pod **SENSOR**) a je aktivována regulace počtu otáček (viz. v menu **Men** pod **PDR**) jako alternativní seznam parametrů s následujícím nastavením od výrobce:

Regulace absol.hodnoty...	AR 1 2	Absol. požadovaná hodnota.....	SWA 48 °C
Rozdílová regulace.....	DR N12	Rozdíl. požadovaná hodnota.....	SWD 7,0 K
Regulace události.....	ER --		
Forma signálu.....	WELLP		
Proporcionální část.....	PRO 3	Integrální část.....	INT 1
Diferenciální část.....	DIF 4		
Minimální počet otáček....	MIN 0	Maximální počet otáček.....	MAX 30

Požadované hodnoty teploty teplé vody (**SWA**) a směšovací rozdíl (**SWD**) jsou také uloženy v menu s parametry, aby k nim měl uživatel rychlý přístup. Informace s detailními údaji, které se týkají regulačních postupů počtu otáček a stability, naleznete v: Regulace počtu otáček čerpadla **PDR**.

Regulace počtu otáček pro 0-10V, 4-20mA - Progr. 20/21 (pouze u verze s regulací otáček. V D)

Prostřednictvím vstupu S1 může být tento přístroj také použit jako regulátor otáček. Za tímto účelem je ale nutné provést ještě malý zásah. Po odejmutí zadní ochranné desky elektroniky se objeví v oblasti vstupů čidel dvě pájené plochy. V závislosti na využití (vstupní signál 0 - 10V resp. 4 - 20mA) je nutné tyto plochy přemostit pájedlem v souladu s jejich popisem.

S1 je vstupní signál. S2 a S3 jsou k dispozici navíc pro čisté měření teploty, nejsou určeny pro regulaci.

Při vyvolání programu 20 (pro napětí) resp. 21 (pro elektrický proud) v menu s parametry se automaticky aktivuje regulace počtu otáček a je vydán stupeň počtu otáček, v souladu se vstupním signálem, mezi 0 a 30 (viz. také v menu **Men** pod **PDR**). V tomto postupu jsou účinné pouze následující parametry **PDR**:

Forma signálu.....WELLP minimální počet ot. MIN 0 maximální počet ot. MAX 30

Pro přizpůsobení vstupního signálu v jeho rozsahu regulátoru počtu otáček se zobrazí v menu s parametry následující hodnoty:

SWA (zde jako počáteční hodnota signálu; orig. **AnfangsSignalWert**) pro výšku signálu, která se shoduje právě se stupněm počtu otáček 0 a **SWD** (rozdíl od požadované hodnoty; orig. **SollWert Differenz**) jako výška signálu od **SWA**, která již znamená stupeň počtu otáček 30.

Změřený signál je zobrazen pouze jako bezrozměrové číslo od 0 až do 220 (na desetinnou čárku u 22,0 nesmí být brán zřetel). Parametry **SWA** a **SWD** se proto vztahují na tuto veličinu. Pro omezení stupňů počtu otáček mohou být ještě navíc použity v menu **PDR** parametry **MIN** (minimální počet otáček) a **MAX** (maximální počet otáček).

Z důvodu jednoduché kontroly je zobrazen po naměřených hodnotách na vstupech aktuální stupeň počtu otáček (orig. **Drehzahlstufe**) **DZS**.

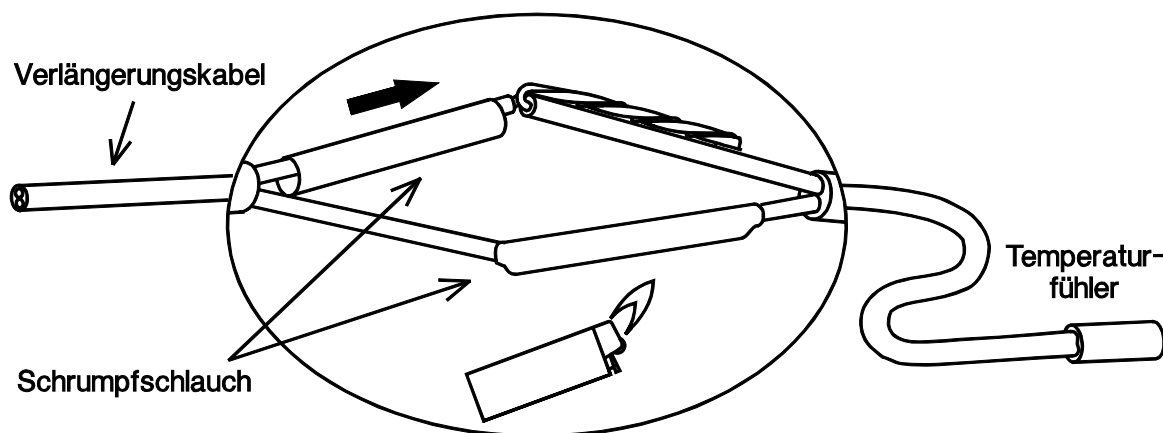
Montáž čidel:

Správné umístění a montáž čidel má mimořádně velký význam pro správnou funkčnost zařízení.

- **Čidlo pro kolektor (červený kabel):** Umístěte čidlo do trubky, která je spájena resp. přinýtována přímo na absorbéru a je vystrčena ze skříně kolektoru, nebo na přívodní sběrné trubce u výpusti použijte spojku ve tvaru T a zašroubujte čidlo pomocí ponorné jímky. Do ponorné jímky nesmí vniknout voda (nebezpečí mrazu).
- **Čidlo pro zásobník:** Čidlo by mělo být upevněno pomocí ponorné objímky u trubkových žebrových tepelných výměníků těsně nad a u integrovaných hladkých trubkových tepelných výměníků pomocí spojky ve tvaru T u zpětného výstupu výměníku. Montáž pod příslušným registrem resp. tepelným výměníkem není v žádném případě povolena.
- **Čidlo pro kotel (přívod kotle):** Toto čidlo je zašroubováno buď pomocí ponorné objímky do kotle nebo je umístěno s malým odstupem od kotle na vedení přívodu.
- **Čidlo pro nádrž (bazén):** Montáž bezprostředně u výstupu z nádrže na sacím potrubí jako příložné čidlo. Nedoporučujeme provést montáž pomocí ponorné objímky kvůli nebezpečí tvorby kondenzátu uvnitř objímky.
- **Příložné čidlo:** Asi nejlepším způsobem upevnění čidla na potrubí je upevnění pomocí trubkových spon nebo hadicových spon. Je nutné přitom dbát na vhodný materiál (antikorozi, tepelně odolný atd.). Na závěr musí být čidlo dobře izolováno, aby byla přesně zachycena teplota trubky a nemohlo dojít k ovlivnění okolní teplotou.
- **Čidlo teplé vody:** Při ohřevu vody prostřednictvím externího tepelného výměníku je mimořádně důležitá rychlá reakce na změny množství vody. Z tohoto důvodu musí být namontováno ultra rychlé čidlo teplé vody (speciální příslušenství) prostřednictvím spojky ve tvaru T a montážní sady přímo u výstupu tepelného výměníku co nejvíce dovnitř.

Rozvody čidel o průřezu $0,75\text{mm}^2$ mohou být prodlouženy až na 50m. Spoj s prodlužovacím kabelem lze vytvořit následujícím způsobem: posuňte příloženou smršťovací hadici (rozdělená na 2 poloviny po = 4 cm) přes žílu, pevně zkruťte konce drátů, posuňte smršťovací hadici po holém místě a opatrně zahřejte (např. pomocí zapalovače), dokud se hadice těsně nepřipojí ke spoji.

Popis k obrázku: Verlängerungskabel = prodlužovací kabel; Temperaturfühler = teplotní čidlo; Schrumpfschlauch = smršťovací hadice



Montáž přístroje

UPOZORNĚNÍ! PŘED OTEVŘENÍM SKŘÍNĚ MUSÍTE VŽDY VYTÁHNOUT SÍTOVOU ZÁSTRČKU! Práce uvnitř regulace smí být prováděny pouze ve stavu bez napětí.

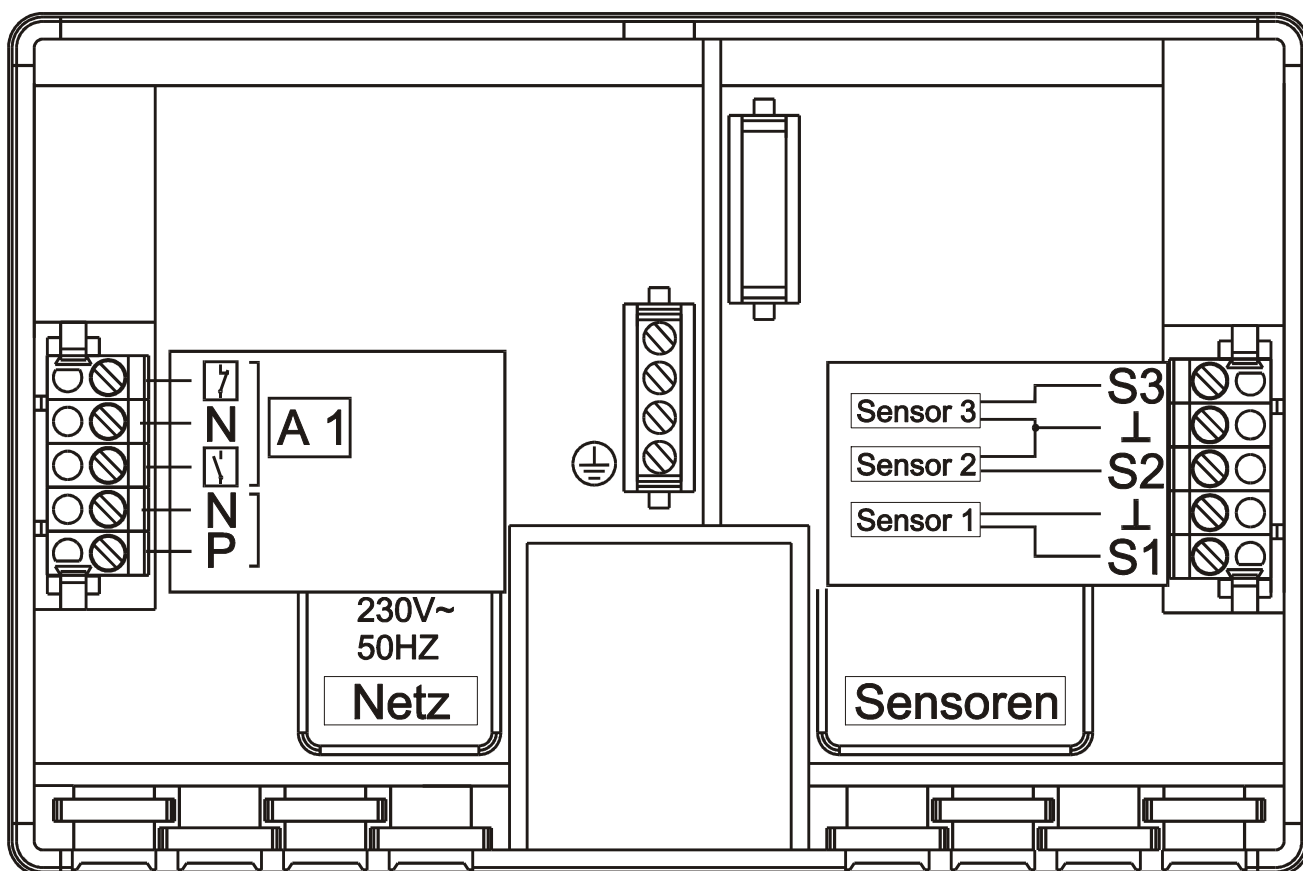
Uvolněte šroub na horní hraně skříně a zdvihněte víko. Regulační elektronika se nachází ve víku. Pomocí kontaktních kolíků je později opět vytvořen spoj ke svorkám ve spodní části skříně. Vanu skříně je možné upevnit na zeď pomocí dodaného spojovacího materiálu, který se zašroubuje do obou otvorů (**kabelovými průchodkami dolů**).

Elektrické připojení

Upozornění: Elektrické připojení smí být provedeno pouze specialistou v souladu s místními závaznými směrnici. Rozvody čidla nesmí být umístěny společně se síťovým napětím v jednom kanálu. Maximální zatížení výstupu činí ve verzi počtu otáček (V D) $1,5A = 350W$ a ve verzi relé (V R) $3A = 700W$! V případě přímého připojení filtračních čerpadel je nutné dodržet jejich výkonový štítek. Pro všechny ochranné vodiče je nutné použít stanovenou svorkovou lištu.

Upozornění: Z důvodu ochrany zařízení před poškozením bleskem musí být zařízení uzemněno v souladu s příslušnými předpisy – výpadky čidla způsobené bouřkou resp. elektrostatickým nábojem jsou většinou způsobeny chybějícím uzemněním.

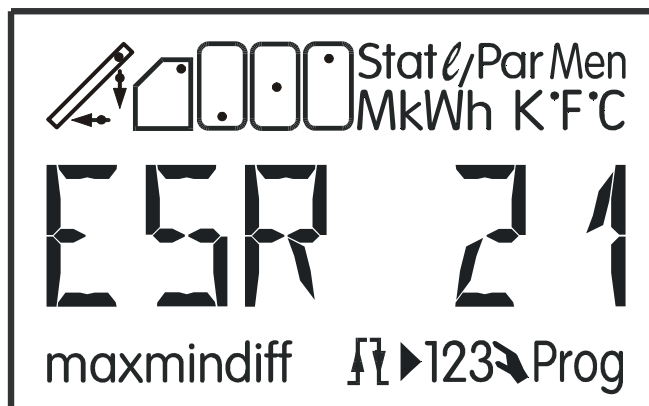
Veškeré nulovací póly čidel jsou interně spojeny a lze je kdykoliv vyměnit.



popis obr.: Sensor 3, 2, 1 = čidlo 3, 2, 1; čidla = Sensoren; Netz= elektrická síť

Obsluha:

Velký displej obsahuje veškeré symboly pro všechny důležité funkce a oblast se stručnou informací. Navigace se souřadnicovými tlačítky je přizpůsobena průběhu zobrazení.



↔ = Navigační tlačítka pro výběr symbolu a změnu parametrů.

↓ = Vstup do menu, potvrzení hodnoty pro změnu pomocí navigačních tlačítek.

↑ = Navrácení zpět z naposledy zvolené roviny v menu, výstup ze zadávání parametrů určité hodnoty.

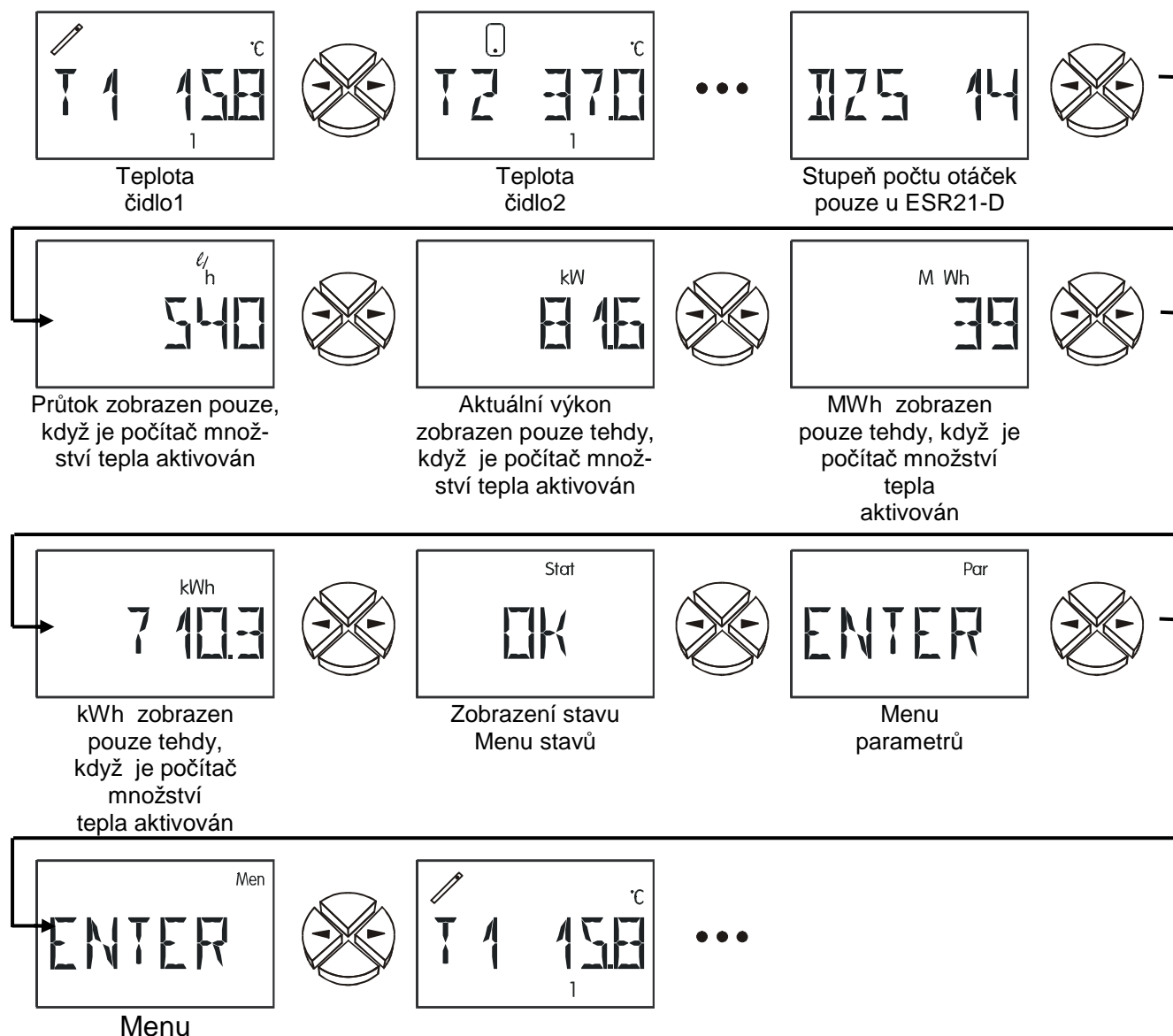
Postranní tlačítka ↔ slouží při normální obsluze jako navigační tlačítka, pomocí nichž si uživatel zvolí požadované zobrazení údaje, jakým je například teplota kolektoru nebo zásobníku. Při každém stisknutí se objeví jiný symbol a odpovídající teplota. V základním zobrazení (základní rovině) je možná, v závislosti na čísle programu, pouze volba symbolů v horní



řádce displeje.

Uživatel je o stavu informován prostřednictvím odpovídajícího zobrazeného symbolu (podle příkladu T1 = teplota kolektoru), který se nachází nad textovou řádkou. Pod řádkou s textem se objevují všechny pokyny během zadávání parametrů. Dále je možné zaznamenat pod řádkou s textem aktivní výstup (čerpadlo běží) u symbolu s šipkou >. Pokud tento symbol není aktivní, je výstup blokován. Ukázalo se, že je tento symbol pro pozorovatele příliš malý, a proto je, nehledě na použitý regulační program, navíc zobrazena kombinace symbolů, která se skládá z kolektoru, šipky pro chod vpřed a chod vzad, jako rotující grafika.

Hlavní rovina:



T1 až T3 Zobrazuje hodnotu naměřenou na čidle (S1 – T1, S2 – T2, S3 – T3.).

DZS (orig. **Drehzahlstufe**) Stupeň počtu otáček, pouze u přístroje ESR21-D. Zobrazuje aktuální stupeň počtu otáček.

Tento bod v menu je osvětlen pouze tehdy, když je aktivována regulace počtu otáček.

Zobrazovaná oblast: 0 = výstup je vypnut

30 = regulace počtu otáček běží na nejvyšší stupeň

l/h Průtok, zobrazuje průtočné množství snímače průtoku (pouze čidlo 3) resp. fixní výkon v litrech za hodinu.

kW Momentální výkon, zobrazuje momentální výkon počítače množství tepla v kW.

MWh Megawatthodiny, zobrazuje megawatthodiny počítače množství tepla.

kWh Kilowatthodiny, zobrazuje kilowatthodiny počítáče množství tepla.
Když je dosažena hodnota 1000 kWh, začne počítáč opět na 0 a megawatthodiny jsou zvýšeny o 1.

Body v menu **l/h**, **kW**, **MWh**, **kWh** jsou zobrazeny pouze tehdy, když počítáč množství tepla byl aktivován.

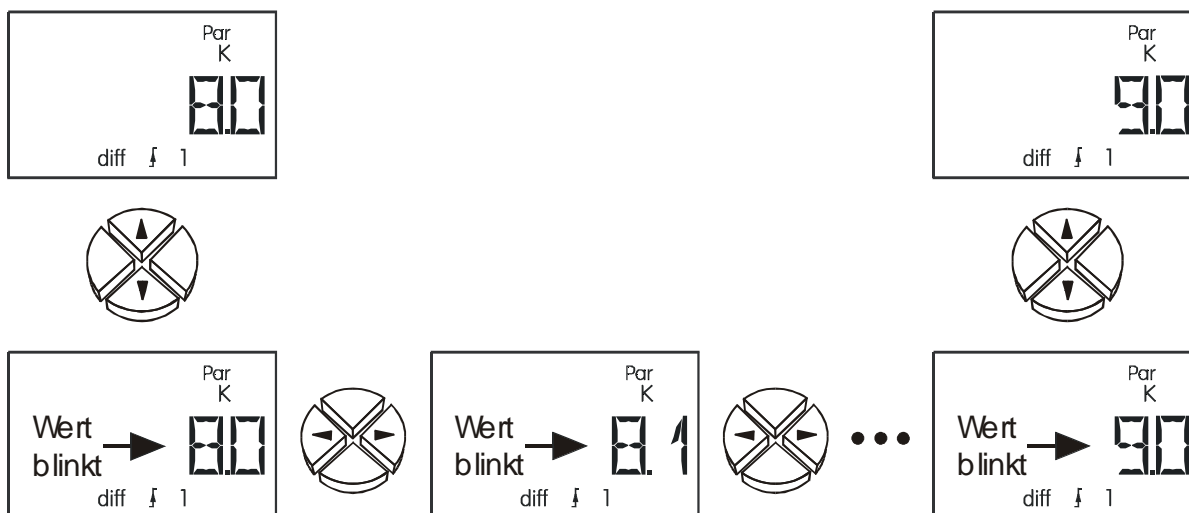
Stat: Zobrazení stavu zařízení. V závislosti na zvoleném programu jsou kontrolovány různé stavy zařízení. V případě problémů obsahuje toto menu všechny informace.

Par: V rovině parametrů slouží navigační tlačítka (←, →) pro volbu symbolů, které se nacházejí pod ukazatelem teploty. Poté může být zvolený parametr potvrzen pomocí dolního tlačítka ↓ (vstup). Jako symbol pro schválení bliká daný parametr. Krátkým stisknutím jednoho z navigačních tlačítek dojde ke změně hodnoty o jeden krok. Trvalý stisk tlačítka způsobí spuštění dané hodnoty. Změněná hodnota je převzata pomocí horního tlačítka ↑ (skok zpět). Aby bylo zamezeno neúmyslné změně parametrů, je možný vstup do **Par** pouze prostřednictvím kódu 32.

Men: Menu obsahuje základní nastavení pro stanovení dalších funkcí jako je typ čidla, jazyk, funkční kontrola apod. Navigace a změna se provádí jako obvykle pomocí tlačítek, dialog je ale navázán pouze pomocí textové řádky. Protože nastavení v menu změni základní vlastnosti regulátoru, je vstup umožněn pouze prostřednictvím kódu, kterým disponuje pouze specialista.

Nastavení parametrů od výrobce a funkce menu je možné kdykoliv znovu obnovit pomocí stisknutí dolního tlačítka (vstup) během připojování. Jako symbol pro uložení nastavení od výrobce se na displeji objeví po dobu tří sekund WELOAD.

Změna hodnoty (parametru):



Pozn. k obrázku: wert blinkt = hodnota bliká; Par. = parametr; diff.= rozdíl

Pokud má být změněna hodnota, musí být stisknuto tlačítka (šipka) směrem dolů. Tato hodnota nyní bliká a může být změněna pomocí navigačních tlačítek na požadovanou hodnotu.

Pomocí tlačítka (šipky) směrem nahoru je tato nová hodnota uložena.

Menu s parametry *Par*

(číslo verze, programu, min, max, rozdíl, automatický/ruční provoz)



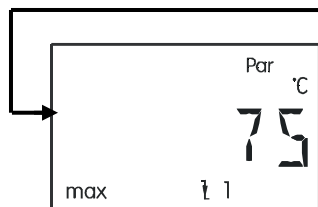
Kód pro vstup do menu



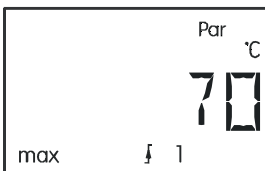
Číslo verze



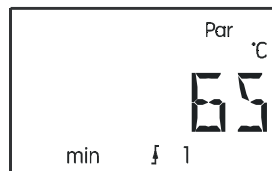
Číslo programu



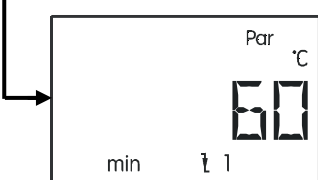
Maximální ohraničení
mezní hodnoty pro
vypnutí



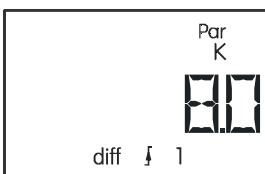
Maximální ohraničení
mezní hodnoty pro
zapnutí



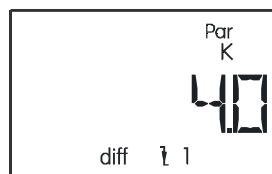
Min- ohraničení mezní
hodnoty pro zapnutí



Min- ohraničení mezní
hodnoty pro vypnutí



Rozdíl mezní hodnota
pro zapnutí



Rozdíl mezní hodnota
pro vypnutí



Automatický / ruční
provoz



Po vstupu do menu s parametry (pomocí **kódu 32**) se objeví v závislosti na zvoleném programu následující pokyny a možnosti nastavení:

V R 2.0 Softwarová verze přístroje (**V R** = verze s výstupem relé, **V D** = verze s výstupem počtu otáček). Jako údaj patřící k inteligenci přístroje ji není možné změnit a musí být vždy bezpodmínečně uváděna v případě zpětných dotazů.

PR Volba odpovídajícího programu podle zvoleného schématu. Pro regulaci solárního zařízení by to bylo číslo 0.

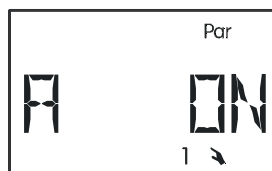
Přístroj nedisponuje spínací hysterezí (rozdíl mezi zapínací a vypínací teplotou), ale všechny prahové hodnoty jsou rozděleny na prahové hodnoty pro zapnutí a vypnutí! Některé programy pak také používají několik prahových hodnot stejného druhu jako např.: **max1**, **max2**. Z důvodu jejich rozlišení se navíc rozsvítí index pro max ve stejné řádce.

UPOZORNĚNÍ: Počítač při nastavování parametru vždy omezuje prahovou hodnotu (např.: **max1 zap.**), pokud se přiblížila k druhé prahové hodnotě až na jeden K (např.: **max1 vypn.**), aby se tak zabránilo "negativním" hysterezím. Pokud tedy již není možné změnit jednu prahovou hodnotu, musí být nejprve změněna druhá příslušná prahová hodnota.

- max ↓** Od této hodnoty teploty na odpovídajícím čidle je blokován výstup.
- max ↑** Výstup, který byl předtím zablokován z důvodu dosažení **max ↓**, je při dosažení této hodnoty teploty opět uvolněn. **max** slouží všeobecně omezení zásobníku. Doporučení: v oblasti zásobníku by měl být zvolen bod zastavení asi o 3 - 5K a v oblasti bazénů o 1 - 2K vyšší než je bod zapnutí. Software nedovoluje rozdíl menší než 1K.
- min ↑** Od této hodnoty teploty na odpovídajícím čidle je výstup uvolněn.
- min ↓** Výstup, který byl předtím uvolněn z důvodu dosažení **min ↑**, je při dosažení této hodnoty teploty opět zablokován. **min** všeobecně zabraňuje varu vody v kotli. Doporučení: bod zapnutí by měl být o 3 - 5K vyšší než bod vypnutí. Software nedovoluje rozdíl menší než 1K.
- diff ↑** Pokud teplotní rozdíl mezi dvěma stanovenými čidly překročil tuto hodnotu, je výstup povolen. **diff** představuje pro většinu programů základní funkci (Diferenciální regulátor) přístroje. Doporučení: V oblasti solárních zařízení by měla být hodnota **diff ↑** nastavena na asi 7 - 10K (nastavení od výrobce WE = 8K). Pro program plnicího čerpadla stačí o trochu nižší hodnoty.
- diff ↓** Výstup, který byl předtím sepnut díky dosažení hodnoty **diff ↑** je opět při tomto teplotním rozdílu zablokován. Doporučení: **diff ↓** by měl být nastaven na asi 3 - 5K (WE = 4K). Ačkoliv software dovoluje minimální rozdíl v hodnotě 0,1K mezi zapínací a vypínací diferencí, nesmí být zadána kvůli toleranci pro čidlo a měření hodnota menší než je 2K.



Automatický provoz



Manuelní provoz ZAP.



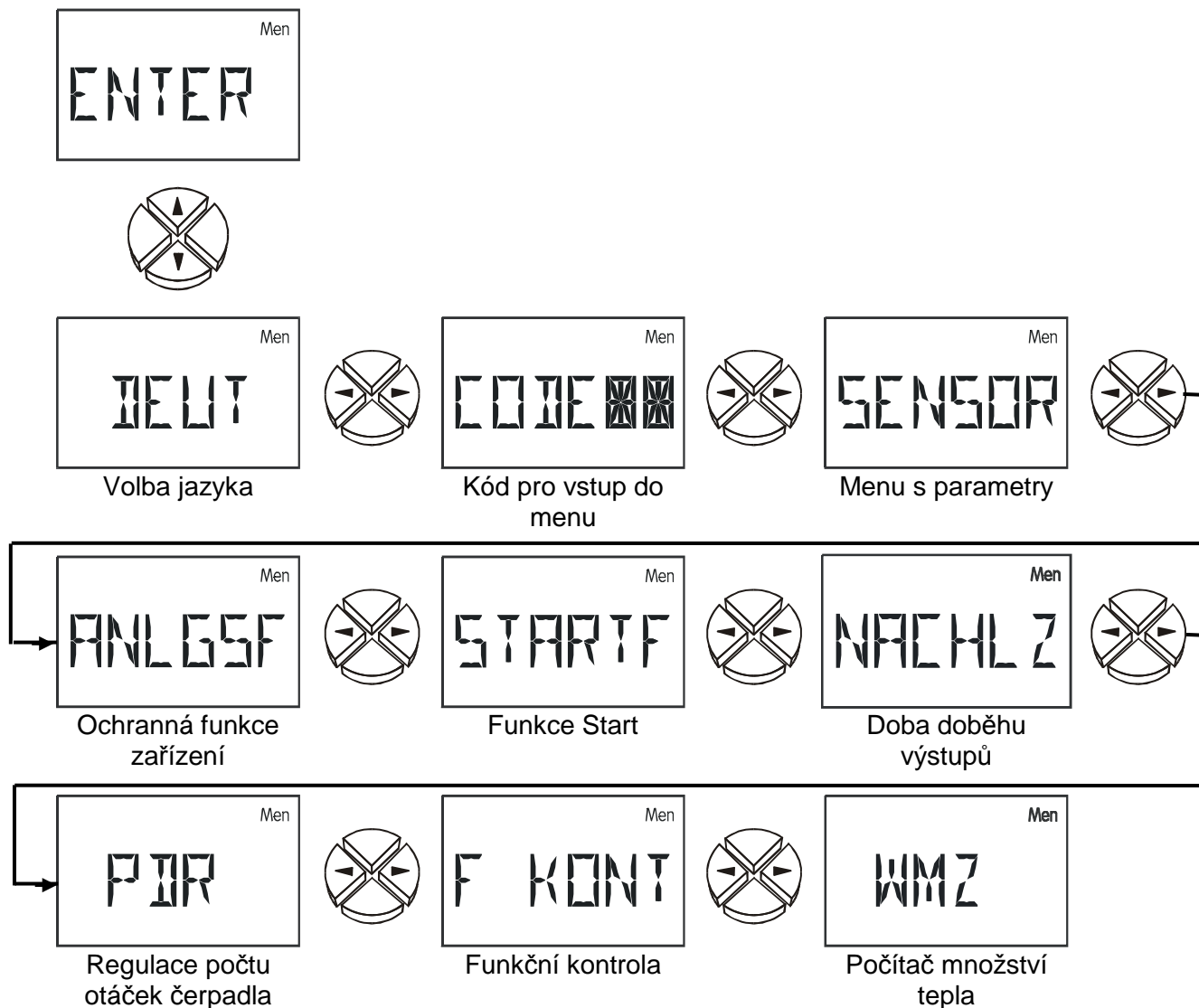
Manuelní provoz VYP.

A AUTO Výstup je nastaven na automatický provoz a může být přestaven z důvodu testování na ruční provoz (**A ON**, **A OFF**). Jako značka ručního provozu se objeví pod textovou řádkou odpovídající symbol. Aktivní výstup (čerpadlo běží) je možné poznat u symbolu šipky ➤ pod textovou řádkou. V případě, že tento symbol chybí, je výstup zablokován.

Menu Men

Menu obsahuje základní nastavení pro stanovení dalších funkcí, k nimž patří typ čidla, funkční kontrola apod. Přitom navigace a změna je prováděna opět pomocí obvyklých tlačítek ⇨⇧⇩⇦⇧⇩, dialog se odvíjí pouze nad textovou řádkou.

Protože nastavení nacházející se v menu změní základní vlastnosti regulátoru, je další vstup možný pouze prostřednictvím kódového čísla, kterým disponuje pouze specialista.



DEUT Volba jazyka němčina (orig. **Deutsch**). Průvodce celým menu může být přepnut před oznámením kódu na požadovaný uživatelský jazyk. Přístroj umožňuje přepínání dialogu na následující jazyky: němčinu (**DEUT**), angličtinu (**ENGL**), mezinárodní jazyky (**INTER**) = francouzštinu, italštinu a španělštinu.

SENSOR - Menu s **čidly**: zadání typu čidla nebo fixní teploty u nepoužitého vstupu.

ANLGSF - Ochranné funkce zařízení (orig. **Anlagen-Schutzfunktionen**): vypnutí solárního systému nad kritickou hodnotou kolektoru, ochranná funkce před mrazem pro kolektor.

STARTF - Funkce **Start**: pomoc při startu pro solární zařízení.

NACHLZ Doba doběhu (orig. **Nachlaufzeit**): možné nastavit pro výstup.

PDR - Regulace počtu otáček čerpadla (orig. **Pumpendrehzahlregelung**) (jen u verze počtu otáček V D)

F KONT - Funkční kontrola (orig. **Funktionskontrolle**): aktivace kontrolní funkce pro poznání různých chyb, resp. kritických situací.

WMZ - Počítač množství tepla (orig. **Wärmemengenzähler**) – aktivovat a nastavit.

Menu s čidly *SENSOR*:



Čidlo (3-krát)



Tvorba střední hodnoty

...

(3-krát)



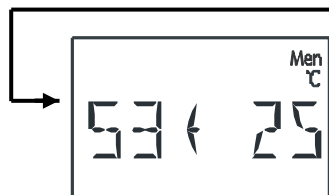
KTY10



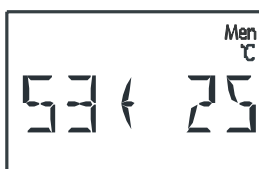
PT1000



Čidlo záření



Fixní hodnota



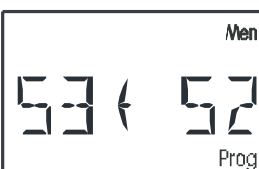
Převzatá hodnota



Digitální vstup



Fixní hodnota zadání



Převzatá hodnota zadání

...



Čidlo VYP.



Čidlo objem.proudu
pouze čidlo 3

Typ čidla:

Sluneční kolektory dosahují v klidovém stavu teplot v hodnotě od 200 do 300°C. Díky montážnímu bodu čidla a fyzikálním zákonitostem (např. suchá pára je špatným tepelným vodičem) nelze na čidle očekávat hodnotu nad 200°C. Standardní čidla ze série KTY10 jsou dimenzována krátkodobě na teplotu 200°C. Čidla PT1000 umožňují měřit trvalou teplotu ve výši 250°C a krátkodobě 300°C. Menu **SENSOR** dovoluje přepínání jednotlivých vstupů čidel mezi typy KTY a PT1000.

Všechny vstupy jsou výrobcem nastaveny na typy KTY.

KTY, PT	Teplotní čidla
GBS	Globální čidlo pro záření (může být použito při startovací funkci a solární prioritní funkci)
S3 ↔25	Fixní hodnota: např. 25°C (použití této nastavitelné teploty pro regulaci místo měřené hodnoty) Rozsah nastavení: -20 až 150°C v krocích po 1°C
S3 ↔S1	Místo naměřené hodnoty obdrží vstup S3 svou informaci o teplotě od vstupu S1 . Vzájemné přiřazení (podle tohoto příkladu dodatečně: S1 ↔S3) z důvodu překřížení informací není přípustné.
DIG	Digitální vstup: např. použití průtokového spínače. Vstup zkratovaný: zobrazení: D 1 Vstup přerušen: zobrazení: D 0
OFF	Čidlo je osvětleno v hlavní rovině.
VSG	Čidlo průtoků (orig. Volumenstromgeber): Pouze na vstupu S3, slouží načtení impulsů čidla průtoků (zjištění průtočného množství pro počítač množství tepla).

Tvorba střední hodnoty:

MW1 1.0	Tvorba střední hodnoty (orig. Mittelwertbildung) čidlo S1 přes 1.0 sekundy (WE = 1.0s) Nastavení času v sekundách, během něhož má být provedena tvorba střední hodnoty. U jednoduchých měření by měla být zvolena doba asi 1,0 - 2,0. vysoká střední hodnota má za následek nepříjemnou setrvačnost a je doporučována pouze pro čidla počítače množství tepla. Změření ultrarychlého čidla při hygienické přípravě teplé vody vyžaduje také rychlé vyhodnocení signálu. Z tohoto důvodu by měla být snížena doba tvorby střední hodnoty odpovídajícího čidla na 0,3 až 0,5, ačkoliv je pak nutné počítat s nepatrnými výkyvy při zobrazení. Rozsah nastavení: 0,0 až do doby 6,0 sekund v krocích po 0,1 0,0 žádná tvorba střední hodnoty
----------------	---

Ochranné funkce zařízení ANLGSF:



Omezení nadměrné
teploty kolektoru



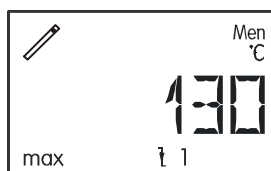
Ochranná funkce před
mrazem



...



VYP / ZAP



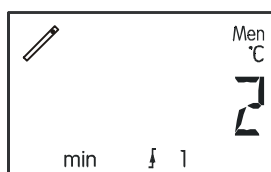
Prahová hodnota pro
vypnutí



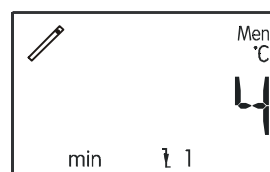
Prahová hodnota pro
zapnutí



VYP / ZAP



Prahová hodnota pro
zapnutí



Prahová hodnota pro
vypnutí

Nadměrná teplota kolektoru: Během klidového stavu zařízení může v systému vzniknout pára. Při automatickém opětovném zapnutí nedosáhne čerpadlo takové hodnoty tlaku, která by byla dostatečně vysoká pro zvednutí hladiny kapaliny na nejvyšší bod v systému (přívod do kolektoru). Díky tomu není možný oběh, což představuje podstatné zatížení čerpadla. Tato funkce umožňuje, aby bylo čerpadlo zablokováno vždy, když dosáhne teplota kolektoru určité prahové hodnoty (**max ↓**), a tato blokáce zůstala zachována do doby, kdy se teplota sníží na druhou rovněž nastavitelnou prahovou hodnotu (**max ↑**).

ON / OFF Omezení nadměrné teploty kolektoru VYP / ZAP (WE = ON)

max ↓ Hodnota teploty, od níž mají být zablokovány nastavené výstupy.
(WE = 130°C)

Rozsah nastavení: 100°C až 200°C v krocích po 1°C

max ↑ Hodnota teploty, od níž mají být zablokované nastavené výstupy opět uvolněny. (WE = 110°C)

Rozsah nastavení: 100°C až 199°C v krocích po 1°C

Ochrana kolektoru před mrazem: Pro provoz solárního zařízení bez nemrznoucí kapaliny: v jižních zeměpisných šířkách je možné překlenout několik málo hodin, kdy je teplota kolektoru pod hranicí minima, pomocí energie ze solárního zásobníku. Nastavení podle grafiky způsobí v případě nedosažení prahové hodnoty **min** ↑ ve výši 2°C na čidle kolektoru spuštění solárního čerpadla a v případě překročení prahové hodnoty **min** ↓ ve výši 4°C je čerpadlo opět zablokováno.

ON / OFF Ochranná funkce před mrazem ZAP / VYP (WE = OFF)

min ↑ Hodnota teploty, od které má být zapnut výstup (WE = 2°C)

Rozsah nastavení: -20°C až 29°C po krocích po 1°C

min ↓ Hodnota teploty, od které se výstup opět vypne (WE = 4°C)

Rozsah nastavení: -20°C až 30°C po krocích po 1°C

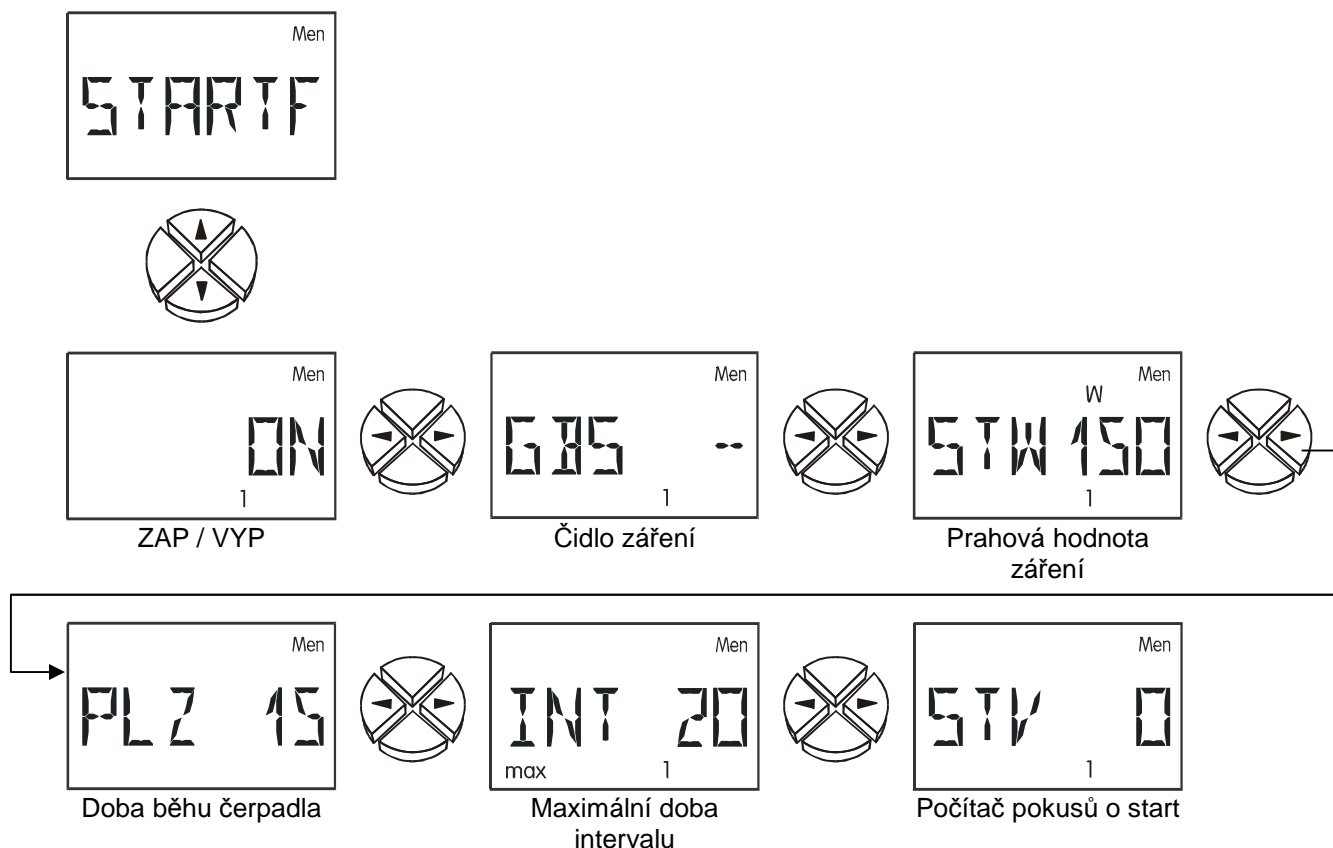
DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ: Pokud je aktivována ochranná funkce proti mrazu a na nastaveném čidle kolektoru se objeví závada (zkrat, přerušení), je zapínán výstup v každou celou hodinu na dobu 2 minut.

Startovací funkce STARTF:

U mnoha solárních zařízení není čidlo kolektoru ráno včas opláchnuto ze zahřátého tepelného nosiče a zařízení díky tomu „naskočí“ se zpožděním. Příliš nízký gravitační vztlak se objevuje většinou u polí s kolektory, která jsou namontována příliš naplocho, nebo u vakuových trubíc s nuceným průtokem.

Startovací funkce se snaží schválit vyplachovací interval. Počítač nejprve zjistí, na základě stále měřených teplot kolektoru, skutečné povětrnostní podmínky. Pomocí následujícího teplotního výkyvu nalezne správný časový okamžik pro krátký interval vyplachování, aby tak byla zachována skutečná teplota pro normální provoz.

Startovací funkce je deaktivována ze strany výrobce a je smysluplná pouze ve spojení se solárními zařízeními. V aktivovaném stavu z těchto skutečností vyplývá následující schéma:



ON / OFF Startovací funkce ZAP / VYP (WE = OFF)

GBS Údaj o vstupu čidla, pokud je používáno globální čidlo záření. V případě, že není k dispozici čidlo, pak je místo něj vypočítána průměrná teplota nezávislá na počasí (dlouhodobá střední hodnota).
(WE = --)

Rozsah nastavení: S1 až S3 vstup čidla pro záření
GBS -- = bez čidla pro záření

STW Hodnota záření (orig. **Strahlungswert**) (prahová hodnota záření) v W/m^2 , od které je povoleno použít proces vyplachování. Pokud není k dispozici čidlo pro záření, vypočítá si počítač z této hodnoty požadované zvýšení teploty pro dlouhodobou střední hodnotu, která spustí proces vyplachování. (WE = $150W/m^2$)

PLZ Doba běhu čerpadla (orig. **Pumpenlaufzeit**) (doba vyplachování) v sekundách. Během této doby by měla kolem čidla kolektoru projít asi polovina obsahu kolektoru tepelného čerpadla. (WE = 15s)

INT(max) Maximální povolená doba intervalu (orig. **Intervallzeit**) mezi dvěma vyplachovacími procesy. Tato doba se automaticky zkracuje v závislosti na nárůstu teploty po procesu vyplachování. (WE = 20min)

STV Počet startovacích pokusů (orig. **Startversuche** (= počítač). Obnovení původního stavu probíhá automaticky při pokusu o start, pokud byl poslední pokus proveden před více než čtyřmi hodinami.

Doba doběhu **NACHLZ**:

Zejména u solárních resp. tepelných zařízení s dlouhými hydraulickými systémovými rozvody může docházet delší dobu během startovací fáze k extrémním cyklům (neustálé vypínání a zapínání) čerpadel. Takovéto chování lze zmírnit pomocí cíleného použití regulace počtu otáček nebo prodloužením doby běhu čerpadla.



Doba doběhu výstup

NA Doba doběhu (orig. **Nachlaufzeit**) výstup (WE = 0)

Rozsah nastavení: 0 (žádná doba doběhu) až 9 minut v krocích po 10 sek.

Regulace počtu otáček čerpadla PDR:



Regulace absolutní hodnoty



Požadovaná hodnota pro regulaci absolutní hodnoty



Regulace rozdílu



Požadovaná hodnota pro regulaci rozdílu



Regulace události



Požadovaná hodnota události



Požadovaná hodnota regulace



Vlnový svazek nebo fázový úhel sepnutí



Proporcionální část



Integrální část



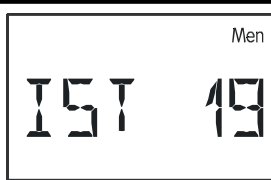
Diferenciální část



Minimální stupeň počtu otáček



Maximální stupeň počtu otáček



Momentální počet otáček



Nastavení testovacího počtu otáček

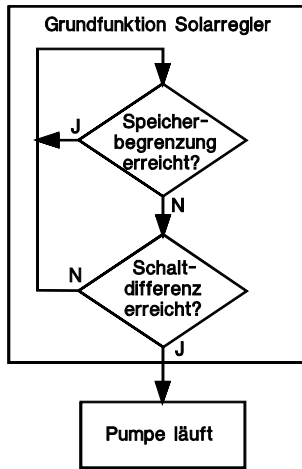


Pomocí regulace počtu otáček čerpadla je možné rozdělit dopravované množství – tedy průtok – v běžně prodejných cirkulačních čerpadlech do třiceti stupňů. To umožňuje udržet v systému konstantní hodnoty (diferenčních) teplot.

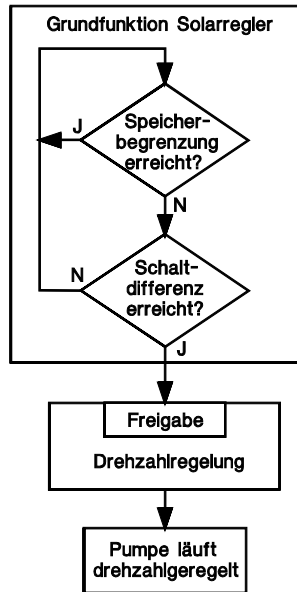
Regulace počtu otáček je deaktivována ze strany výrobce a lze ji znovu obnovit pouze v sérii ESR21D (D= regulace počtu otáček). V aktivním stavu obdrží svolení k regulaci od nad-

řazeného diferenčního spínače, tedy od základní funkce stanovené schématem a programovým číslem.

Jednoduchý regulátor



Regulátor s regulací otáček



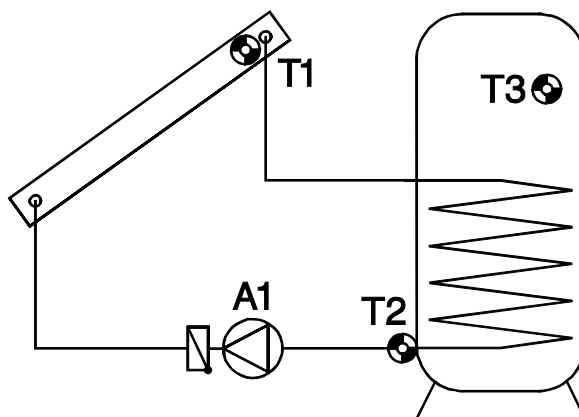
Základní funkce Solární regulace

- ANO Dosažena hodnota pro omezení zásobníku?
NE
- NE Dosažena hodnota spínací difference?
ANO
Čerpadlo běží

Základní funkce Solární regulace

- ANO Dosažena hodnota pro omezení zásobníku?
NE
- NE Dosažena hodnota spínací difference?
ANO
schválení
Regulace počtu otáček
Čerpadlo běží s regulovaným počtem otáček

Na základě jednoduchého solárního schématu jsou popsány možnosti tohoto postupu:



Regulace absolutní hodnoty = udržování konstantního stavu čidla

S1 může být velmi dobře udržováno pomocí regulace počtu otáček na konstantní teplotě (např. 60°C). Sníží-li se solární záření, S1 se ochladí. Regulátor následně sníží počet otáček a tím i průtok. To vede k delší době ohřevu tepelného nosiče v kolektoru, čímž se S1 opět zvýší.

Jako smysluplná alternativa může být použit v různých systémech (např. nabíjení bojleru) konstantní zpětný chod (S2). Z tohoto důvodu je pak nutná inverzní charakteristika regulace. Pokud se S2 zvýší, pak přeneseme tepelný výměník příliš málo energie do zásobníku. Průtok se tedy sníží. Delší doba prodlevy ve výměníku znamená větší ochlazení tepelného nosiče, a tím také pokles S2. Udržet konstantní stav čidla S3 není smysluplné, protože variace průtoku nevyvolá bezprostřední reakci na S3 a tím nevznikne funkční regulační obvod.

Regulace absolutní hodnoty je stanovena pomocí dvou oken s parametry. Na následujícím příkladu je znázorněno typické nastavení k hydraulickému schématu:



AR N 1 Regulace absolutní hodnoty (orig. **Absolutwertregelung**) v normálním provozu při konstantním stavu čidla S1.
Normální provoz **N** znamená, že počet otáček se zvyšuje spolu s narůstající teplotou a je platný pro všechny aplikace sledující udržení konstantního stavu "čidla na přívodu" (kolektor, kotel...).

Inverzní provoz **I** znamená, že počet otáček klesá spolu s narůstající teplotou a je nutný pro udržení konstantního stavu zpětného chodu nebo pro regulaci teploty výstupu z tepelného výměníku pomocí primárního oběhového čerpadla (např.: hygienická příprava teplé vody). Příliš vysoká teplota na výstupu z tepelného výměníku znamená příliš velké množství příchozí energie do tepelného výměníku, čímž se snižuje počet otáček a tím i vnášeného množství energie.

Rozsah nastavení: AR N 1 až AR N3, AR I 1 až AR I 3

AR -- = Regulace absolutní hodnoty je deaktivována WE = --).

SWA 60 Požadovaná hodnota regulace absolutní hodnoty (orig. **Sollwert der Absolutwertregelung**) činí **60°C**. Podle příkladu je tedy čidlo S1 udržováno na konstantní hodnotě 60°C. (WE = 0°C)

Rozsah nastavení : 0 až 99°C po krocích o 1°C

Regulace rozdílu = udržování konstantní hodnoty rozdílu teploty mezi dvěma čidly.

Udržování konstantní hodnoty teplotního rozdílu mezi např. čidly S1 a S2 vede ke „klouzavému“ provozu kolektoru. Pokud klesne hodnota čidla S1 v důsledku nepatrně se snižujícího záření, klesne díky tomu i rozdíl mezi S1 a S2. Regulátor pak následně sníží počet otáček, což znovu prodlouží dobu prodlevy média v kolektoru a zároveň znovu zvýší rozdíl mezi hodnotami S1 - S2.



DR N12 Regulace rozdílu (orig. **Differenzregelung**) v normálním provozu mezi čidly S1 a S2. (WE = --)

Rozsah nastavení: DR N12 až DR N32, DR I12 až DR I32)

DR -- = regulace rozdílu je deaktivována.

SWD 7.5 Požadovaná hodnota regulace rozdílu (orig. **Sollwert der Differenzregelung**) činí **7,5K**. Podle uvedeného příkladu je udržován teplotní rozdíl mezi S1 a S2 na konstantní hodnotě 7,5K.

Upozornění: SWD musí být vždy vyšší než vypínací diference základní funkce.

V případě nižší hodnoty SWD zablokuje základní funkce spuštění čerpadla, dokud není dosažena požadovaná hodnota regulace počtu otáček. (WE = 0K)

Rozsah nastavení: 0,0 až 9,9K po krocích o 0,1K

10 až 99K po krocích o 1K

Pokud je zároveň aktivní regulace absolutní hodnoty (konstantní hodnoty čidla) a regulace rozdílu (udržování konstantní hodnoty rozdílu mezi dvěma čidly), "vyhrává" pomalejší počet otáček z obou postupů.

Regulace události = Pokud se objeví stanovená teplota, zaktivuje se regulace počtu otáček a díky tomu je udržováno čidlo na konstantní hodnotě.

Pokud například dosáhne teplota čidla S3 hodnotu 55°C (prahová hodnota aktivace), má být kolektor udržován na určité teplotě. Udržování konstantní teploty odpovídajícího čidla funguje jako regulace absolutní hodnoty



ER N31 Regulace události (orig. **Ereignisregelung**) v normálním provozu, událost, která se objeví na čidle S3, vede k udržení konstantní hodnoty čidla S1. (WE = --)

Rozsah nastavení: ER N12 až ER N32, ER I12 až ER I32)

ER -- = regulace události je deaktivována.

SWE 55 Prahová hodnota regulace události (orig. **Schwellwert der Ereignisregelung**) činí **55°C**. V případě, že je překročena hodnota teploty ve výši 55°C na čidle S3, dojde k aktivaci regulátoru počtu otáček. (WE = 0°C)

Rozsah nastavení: 0 až 99°C v krocích po 1°C

SWR 10 Požadovaná hodnota regulace události (orig. **Sollwert der Ereignisregelung**) činí **10°C**. Jakmile nastane tato událost, je udržována konstantní hodnota na S1 na 10°C. (WE = 0°C)

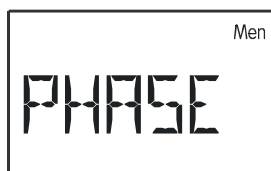
Rozsah nastavení: 0 až 199°C v krocích po 1°C

Regulace události “přepisuje” výsledky počtu otáček z jiných regulačních postupů. Tímto způsobem může předem stanovená událost zablokovat regulaci absolutní hodnoty nebo regulaci rozdílu.

Podle vzorového příkladu: Udržování konstantní hodnoty teploty ve výši 60°C pomocí regulace absolutní hodnoty je zablokováno (přepsáno), pokud dosáhl zásobník ve své horní části hodnotu teploty ve výši 55°C = rychlé dosažení požadované teploty teplé vody je ukončeno a nyní má být prováděno další dobíjení pomocí plného průtoku (a tím také s nižší teplotou a o trochu lepším stupněm účinnosti). Za tímto účelem musí být samozřejmě zadána jako nová požadovaná hodnota teploty v regulaci události, která si automaticky vyžádá plný počet otáček (např. S1 = 10°C).

Forma signálu

Pro regulaci motoru jsou k dispozici dvě formy signálu. (WE = WELLP)



WELLP Vlnový svazek (orig. **Wellenpaket**) – určen pouze pro oběhové čerpadlo se standardními rozměry motoru. Přitom jsou k motoru čerpadla napojovány jednotlivé půlvlny. Čerpadlo je provozováno pomocí impulsů a teprve prostřednictvím momentu setrvačnosti rotoru a tepelného nosiče vzniká „rovnoměrný chod”.

Výhoda: Vysoká dynamika z 1:10, velmi vhodné pro všechna běžně dostupná čerpadla bez interní elektroniky s motorem o délce asi 8 cm.

Nevýhoda: Lineárnost je závislá na tlakové ztrátě, částečně hlučné při chodu, není vhodné pro čerpadla, jejichž průměr motoru a/nebo délka motoru se výrazně odchyluje od 8 cm.

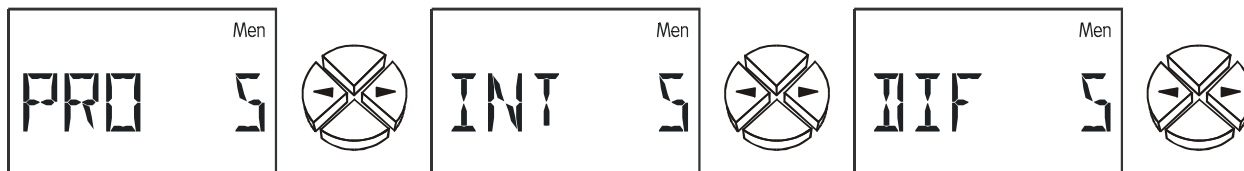
PHASE Fázový úhel sepnutí (orig. **Phasenanschnitt**) – pro čerpadla a motory ventilátoru bez interní elektroniky. Čerpadlo je připojeno k síti během každé půlvlny v určitý časový okamžik (v určité fázi).

Výhoda: vhodné pro téměř všechny typy motoru

Nevýhoda: u čerpadel je dosaženo nízké dynamiky, z 1:3. **V souladu s normami CE pro odrušení musí být před přístrojem zapojen filtr (alespoň 1,8mH a 68nF).**

Problémy se stabilitou

Regulace počtu otáček obsahuje regulátor "PID". Tento regulátor zaručuje přesné a rychlé přizpůsobení stávající hodnoty k požadované hodnotě. U zařízení, k nimž například patří solární zařízení nebo plnicí čerpadlo, zabezpečují parametry nastavené výrobcem stabilní chování. Zejména u hygienické přípravy teplé vody prostřednictvím externího tepelného výměníku je ale přizpůsobení bezpodmínečně nutné. V tomto případě je navíc potřebné instalovat ultrarychlé čidlo (speciální příslušenství) u výstupu teplé vody.



Požadovaná hodnota = požadovaná teplota Stávající hodnota = naměřená teplota

- PRO 5** **Proporcionální část regulátoru 5 PID.** Představuje posílení odchylky mezi požadovanou a stávající hodnotou. Počet otáček se změní za 0,5K odchylky od požadované hodnoty o jeden stupeň. Vysoký počet otáček vede ke stabilnímu systému, ale také k vyšší míře odchylky od zadané teploty. (WE = 5) Rozsah nastavení: 0 až 9
- INT 5** **Integrální část regulátoru 5 PID.** Periodicky reguluje počet otáček v závislosti na odchylce, která zbývá z proporcionální části. Za 1K odchylky od požadované hodnoty se změní počet otáček každých 5 sekund o jeden stupeň. Vysoký počet otáček vede ke stabilnímu systému, ale požadovaná hodnota je dosahována pomaleji. (WE = 0) Rozsah nastavení: 0 až 9
- DIF 5** **Diferenciální část regulátoru 5 PID.** Čím rychleji se objeví odchylka mezi požadovanou a stávající hodnotou, o to kratší dobu trvá „nadměrná“ reakce, jejímž cílem je co nejrychleji dosáhnout vyrovnání. V případě, že se odchyluje požadovaná hodnota rychlostí 0,5K za sekundu, mění se počet otáček o jeden stupeň. Vysoké hodnoty mají za výsledek stabilní systém, ale požadovaná hodnota je dosahována pomaleji. (WE = 0) Rozsah nastavení: 0 až 9

Parametry PRO, INT, a DIF mohou být zjištěny také pokusem:

$$PRO = 1,6 \times P_{krit}$$

$$INT = \frac{PRO \times t_{krit}}{20}$$

$$DIF = \frac{PRO \times 8}{t_{krit}}$$

Čerpadlo, které je doprovázeno zařízením připraveným k provozu s odpovídajícími teplotami, by mělo běžet v automatickém provozu. Zatímco jsou INT a DIF nastaveny na nulu (= odpojeny), je PRO, vycházející z 10 každých 30 sekund, snižováno, dokud se systém nestane nestabilním. Tzn. počet otáček čerpadla se mění rytmicky a je možné si ho zjistit v menu prostřednictvím příkazu IST. Ona proporcionální část, u které začíná nestabilita, je zaznamenána jako P_{krit} , a doba trvání cyklu kmitu (= doba mezi dvěma nejvyššími počty otáček) je označena jako t_{krit} . Správné parametry je možné zjistit pomocí následujících vzorců.

Typický výsledek hygienické přípravy užitkové vody pomocí ultra rychlého čidla je PRO= 8, INT= 9, DIF= 3. Nastavení, které není možné sledovat, ale které se osvědčilo, je PRO= 3, INT= 1, DIF= 4. Regulátor je při tom zřejmě natolik nestabilní, že velmi rychle kolísá a ukazuje se díky setrvačnosti systému a kapaliny jako vyrovnaný.

Klidový stav čerpadla

Proces vlnového svazku (standard) umožňuje variaci průtoku o faktor 10 ve 30 stupních. Příliš nízký průtok může vyvolat díky zpětným klapkám klidový stav systému. Dále může dojít na nízkých výkonnostních stupních v dolních oblastech počtu otáček ke klidovému stavu rotoru. Ten může být občas dokonce žádoucí, a proto je povolen jako dolní mez také stupeň 0. Následující parametry stanovují dolní a horní hranici počtu otáček:



MIN Dolní hranice počtu otáček (WE =0)

MAX Horní hranice počtu otáček (WE = 30)

Rozumnou hranici počtu otáček lze nalézt pomocí jednoduchého pokusu. Prostřednictvím příkazu TST je možné předem zadat libovolný stupeň počtu otáček. Díky odejmutí víka rotoru může uživatel pozorovat rotor. Následně je počet otáček snižován, dokud se nedostane rotor do klidového stavu. Tato hranice, která se zvýší o tři stupně, vytvoří bezpečný běh čerpadla.

Kontrolní příkazy

Prostřednictvím následujících příkazů je možné provést test systému (viz. klidový stav čerpadla) resp. kontrolu aktuálního počtu otáček (viz. problémy se stabilitou):



IST 19 Čerpadlo běží toho času (stávající hodnota) na stupni počtu otáček **19**.

TST 14 Aktuální výsledek na základě **testu** – stupeň počtu otáček **14**. Vyvolání TST automaticky vede k ručnímu provozu. Jakmile začne blikat hodnota pomocí tlačítka ↓ (= vstup), je čerpadlo řízeno zobrazeným počtem otáček.

Rozsah nastavení: 0 až 30

Funkční kontrola **F KONT**:

Mnohé země poskytují dotace na zřízení solárních zařízení pouze tehdy, když regulátor disponuje kontrolní funkcí pro sledování závad na čidlech a cirkulaci. V příkaze menu **F KONT** může specialista aktivovat tuto funkční kontrolu zařízení ESR21. Funkční kontrola je deaktivována ze strany výrobce.



VYP/ZAP

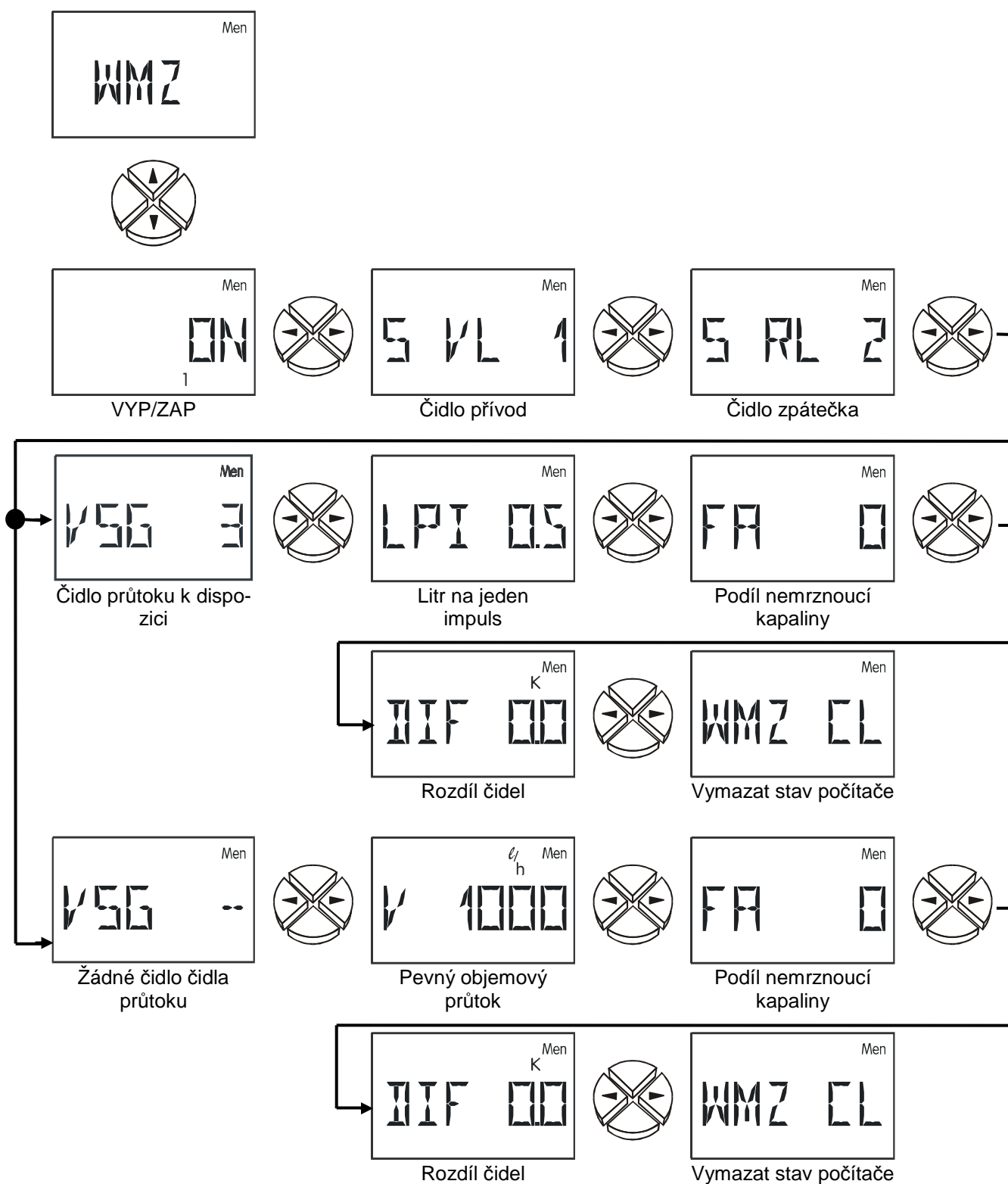
OFF: Funkční kontrola není aktivní.

ON: Funkční kontrola je aktivní. Kontrola je smysluplná zejména v solárních zařízeních. Kontrola je prováděna u následujících stavů a čidel zařízení:

- ◆ Přerušení resp. zkrat čidel 1 nebo 2.
- ◆ Problémy s cirkulací – pokud je výstup aktivní a teplotní rozdíl mezi kolektorem S1 a S2 je během třicetiminutového časového intervalu vyšší než 60K, je spuštěno hlášení o závadě.

Odovídající hlášení o závadě jsou zanesena v menu **Stat**. Pokud **Stat** bliká, je zjištěna funkční závada nebo zvláštní stav zařízení (viz. "zobrazení stavu **Stat**").

Počítač množství tepla WMZ:



Přístroj je vybaven také funkcí pro evidenci množství tepla. Tato funkce je deaktivována ze strany výrobce. Počítač množství tepla v zásadě vyžaduje tři údaje. Těmito údaji jsou:

Přívodní teplota, výstupní teplota, průtočné množství (objemový průtok)

Správně provedená montáž v solárních zařízeních (viz. montáž čidel – čidla kolektoru na přívodní sběrné trubce, čidla zásobníku na výstupu) vede automaticky ke správné evidenci požadovaných teplot, v množství tepla jsou ovšem obsaženy také ztráty v přívodním vedení. Z důvodu zvýšení míry přesnosti je nutné zachycovat také údaj o podílu nemrznoucí kapaliny v nosiči tepla, protože nemrznoucí kapalina snižuje schopnost přenášet teplo. Průtočné teplo může být zaznamenáno jako přímý vstup nebo pomocí dodatečného čidla s uvedením četnosti impulsů.

- ON/OFF** Aktivovat/deaktivovat počítač množství tepla (WE = OFF)
- S VL** Vstup čidla pro měření přívodní teploty (WE = S1)
- S RL** Vstup čidla pro měření výstupní teploty (WE = S2)
- VSG** Vstup čidla nosiče průtoku. Protože vstup 3 je připraven pro jeden vstup impulsu, může být zvolen pouze on. (WE = --)
Nastavení: VSG 3 = čidlo objemového průtoku na vstupu 3.
VSG -- = žádné čidlo objemového průtoku → fixní objemový průtok. Pro výpočet množství tepla je použit pevně nastavený objemový průtok, ale to pouze za podmínky, že je nastavený výstup aktivní. (čerpadlo je v provozu)
- LPI** Litř na jeden impuls = četnost impulsů čidla objemového průtoku. (jen při použití čidla objemového proudu). Tento údaj je závislý na typu. Čidlo dodané výrobcem regulátoru vykazuje četnost impulsů ve výši 0,5 litrů na jeden impuls. (WE = 0,5)
Rozsah nastavení: 0,0 až 10, 0 litrů/impuls v krocích po 0,1 litru/impuls
- V** Objemový průtok (orig. Volumenstrom) v litrech za jednu hodinu. Pokud nebylo předem zadáno čidlo objemového průtoku, pak může být v tomto menu nastaven pevný objemový průtok. V případě, že nastavený výstup není aktivní, je chápán objemový průtok jako 0 litrů/hodinu. Protože aktivovaná regulace počtu otáček má za následek neustále jiné hodnoty objemového průtoku, není vhodné použít tuto metodu v souvislosti s regulací počtu otáček. (WE = 50 l/h)
Rozsah nastavení: 0 až 20000 litrů/hodinu v krocích po 10 litrech/hodinu
- FA** Podíl nemrznoucí kapaliny v tepelném nosiči (orig. Frostschutzanteil). Na základě údajů o produktech od všech známých výrobců byl vypočítán průměr a byl implementován v souladu se směšovací poměrem jako tabulka. Tato metoda vede v typických směšovacích poměrech k dodatečné maximální chybě ve výši jednoho procenta. (WE = 0%)
Rozsah nastavení: 0 až 100% v krocích po 1%

- DIF** Momentální teplotní rozdíl (orig. Temperaturdifferenz) mezi čidlem na přívodu a výstupu. Pokud jsou obě čidla při testování společně ponořena do lázně (obě dvě čidla tedy měří stejné teploty), měl by přístroj ukazovat "**DIF 0**". V důsledku tolerance čidel a měřidla ale vzniká rozdíl, který je udáván pod hodnotou **DIF**. Když se toto zobrazení vynuluje, ukládá počítač rozdíl jako faktor korekce a v budoucnu vypočítává množství tepla opravené o přirozenou chybu měření. **Tento bod v menu tedy představuje možnost pro provedení kalibrace. Zobrazení smí být nastaveno (resp. změněno) na nulu, pokud vykazují obě čidla stejné podmínky měření (společnou vodní lázeň).** K tomuto procesu je doporučována střední teplota (40- 60°C).
- WMZ CL** Počítač množství tepla vymazat (orig. **Wärmemengenzähler Clar**). Sčítané množství tepla může být tímto příkazem smazáno pomocí stisknutí tlačítka ↵ (= vstup). Je-li množství tepla rovno nule, pak se objeví v tomto bodu menu **CLEAR**.

Pokud byl počítač množství tepla aktivován, jsou osvětlena následující zobrazení v základním menu:

Momentální výkon v kW
Množství tepla v MWh a kWh
Objemový průtok v litrech/hodinu

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ: Objeví-li se na jednom z obou nastavených čidel (čidlo na přívodu a čidlo na zpětném chodu) počítače množství tepla závada (zkrat, přerušení), pohybuje se momentální výkon na 0 a množství tepla není sečteno.

Pokyny ohledně přesnosti:

Počítač množství tepla může být tak přesný, jako jsou přesná čidla a měřidlo přístroje. Standardní čidla (KTY) vykazují pro solární regulaci v rozsahu od 10 - 90°C dostatečnou míru přesnosti (asi +/- 1K). U typů PT1000 se přesnost pohybuje kolem +/- 0,5K. Měřidlo přístroje vykazuje, podle výsledků laboratorních měření, přesnost asi +/- 0,5K. Čidla PT1000 jsou sice přesnější, poskytují ale menší signál, který zvyšuje míru nepřesnosti měřidla. Navíc má velký význam provedení řádné montáže čidel. Neodborně provedená montáž může ještě více zvýšit rozsah chyby.

Pokud by byly sečteny všechny tolerance, pak vychází při typické diferenční teplotě ve výši 10k celková chyba ve výši 40% (KTY)! Ve skutečnosti ale můžeme očekávat chybu menší než 10%, protože chyba měřidla působí na všechny vstupní kanály stejně a čidla pocházejí ze stejné výrobní šarže. Tolerance se tedy částečně vyrovnají. V zásadě platí: čím vyšší je hodnota diferenční teploty, tím menší je chyba. Výsledek měření by měl být chápán ze všech úhlů pohledu jako orientační ukazatel. Pomocí vyrovnání změřeného rozdílu (viz. **DIF**;) je chyba v měření ve standardních aplikacích nižší než 5%.

Zobrazení stávajícího stavu *Stat*

Zobrazení stávajícího stavu poskytuje informace v případě speciálních situací na zařízení a při problémech. Je určeno v první řadě pro solární zařízení, může ale představovat také podporu u ostatních schémata. Stávající stav může být ale zobrazován pouze na základě aktivní funkční kontroly pomocí defektních čidel S1 nebo S3. V solární oblasti musí být rozlišováno mezi třemi stavovými oblastmi:

- ◆ Funkční kontrola a odpojení kolektoru z důvodu nadměrné teploty nejsou aktivní = není prováděno hodnocení chování zařízení. V **Stat** se objeví na displeji pouze čárka.
- ◆ Funkce odpojení kolektoru z důvodu nadměrné teploty je aktivní = nadměrná teplota, která se vyskytla na kolektoru během klidového stavu zařízení, vede během této doby pod **Stat** k zobrazení **KUETAB** (odpojení kolektoru z důvodu nadměrné teploty je aktivní – orig. **Kollektor- Übertemperatur- Abschaltung**).
- ◆ Funkční kontrola je aktivní = kontrola přerušování (**UB**) resp. zkratu (**KS**) solárních čidel a také sledování problémů s cirkulací. V případě, že je výstup aktivní a teplotní rozdíl mezi kolektorem S1 a zásobníkem je po dobu delší než 30 minut vyšší než 60K, je zobrazeno hlášení závady **ZIRKFE** (závada na cirkulaci = orig. **Zirkulationsfehler**). Tento stav (**Stat** bliká) zůstane zobrazen i po odstranění závady a musí být smazán ve stavovém menu pomocí příkazu **CLEAR**.

V případě aktivovaných kontrolních funkcí a správného chování zařízení se objeví v **Stat** zobrazení **OK**. Pokud se objeví nějaký problém, začne blikat **Stat** nezávisle na pozici displeje.

Deaktivace funkční kontroly

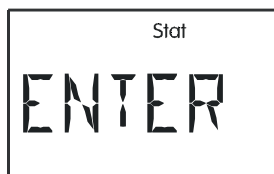


Funkční kontrola
deaktivována

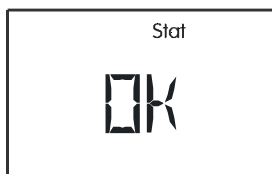


Odpojení kolektoru –
nadměrná teplota je
aktivní

Aktivace funkční kontroly



Funkční kontrola aktivována → výskyt závady



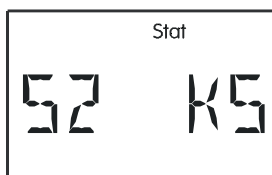
Funkční kontrola aktivována → žádná závada



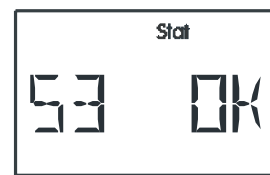
Odpojení kolektoru – nadměrná teplota - aktivní (žádná závada)



Závada čidlo 1 (přerušeni)



Závada čidlo 2 (zkrat)



Čidlo 3 žádná závada



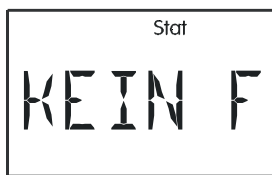
Závada cirkulace zobrazeno jen tehdy, když je aktivní



Smazat závadu



Žádná závada cirkulace



Žádná závada



Čidlo 1 OK

...

Pokyny v případě poruchy:

V zásadě platí, že v případě zdánlivého chybného chování zařízení by měla být nejprve zkontrolována všechna nastavení v menu **Par** a **Men**, jakož i připojení.

Chybová funkce, ale “reálné” hodnoty teploty:

- ◆ Kontrola čísla programu
- ◆ Kontrola prahových zapínacích a vypínacích hodnot, jakož i nastavených teplotních rozdílů. Jsou již (resp. ještě nejsou) dosaženy termostatické a diferenční prahové hodnoty?
- ◆ Byla změněna nastavení v podružných menu (**Men**)?
- ◆ Je možné zapnout a vypnout výstup v ručním provozu? – Má-li trvalý provoz a klidový stav za následek správnou reakci na výstupu, je přístroj určitě v pořádku.
- ◆ Jsou všechna čidla spojena pomocí správných svorek? – Zahřátí čidla prostřednictvím zapalovače a kontrola zobrazení.

Chybně zobrazená teplota(y):

- ◆ Zobrazené hodnoty jako -999 v případě zkratu čidla nebo 999 v případě přerušení nemusejí bezpodmínečně znamenat závadu materiálu nebo svorky. Jsou zvoleny v menu **Men** pod **SENSOR** správné typy čidel (KTY nebo PT1000)? Nastavení od výrobce má všechny vstupy na KTY.
- ◆ Kontrola čidla může být provedena také bez měřidla pomocí záměny údajně defektního čidla za fungující na svorkové liště a výsledek si lze ověřit pomocí zobrazení. Odpor naměřený pomocí ohmmetru by měl vykazovat v závislosti na teplotě následující hodnoty:

T	0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100°C
R(KTY)	1630	1772	1922	2000	2080	2245	2417	2597	2785	2980	3182	3392 Ω
R(PT)	1000	1039	1078	1097	1117	1155	1194	1232	1271	1309	1347	1385 Ω

Nastavení parametrů a funkce menu od výrobce může být kdykoliv obnoveno a to stisknutím dolního tlačítka (vstup) během připojování zařízení do zástrčky. Jako znamení pro obnovu nastavení od výrobce se objeví na displeji po dobu tří sekund WELOAD.

Pokud není přístroj v provozu i přesto, že byl připojen k elektrickému napětí, měla by být zkontrolována resp. vyměněna pojistka 3,15A flink, která chrání řízení a výstup.

Protože dochází neustále k přepracování a vylepšování programů, je možné, že se setkáte v porovnání se staršími podklady s rozdíly v číslování čidel, čerpadel a programů. Pro dodané zařízení má platnost pouze přiložený návod k obsluze (identické sériové číslo). Verze programu návodu k obsluze musí bezpodmínečně souhlasit s verzí programu zařízení.

Pokud by se objevovalo chybné chování regulačního zařízení i přesto, že jste provedli revizi a kontrolu podle shora uvedených pokynů, pak se prosím obraťte na Vašeho prodejce nebo přímo na výrobce. Příčina závady může být ale nalezena pouze tehdy, když jim předáte **kompletně vyplněnou tabulku nastavení** a, pokud je to možné, také hydraulické schéma vlastního zařízení.

Tabulka nastavení:

Pokud by došlo k neočekávanému výpadku řízení, musí být znovu provedeno při jeho opětovném zprovoznění celé nastavení. V takovém případě se lze vyhnout problémům, když jsou zaneseny všechny hodnoty nastavení v následující tabulce. **V případě zpětných dotazů musí být tato tabulka bezpodmínečně uvedena.** Jen tak je možné provést simulaci a tím také odhalit závadu.

Základní funkce:

we nastavení od výrobce

Verze programu.....	_____		
Schéma.....	_____		
Program PR.....	_____ / We = 0		
Čidlo S1.....	_____ °C		
Čidlo S2.....	_____ °C		
Čidlo S3.....	_____ °C		
min zap.....	_____ °C / we = 5°C	min vyp.....	_____ °C / we = 0°C
diff zap.....	_____ K / we = 8K	diff vyp.....	_____ K / we = 4K
max vyp.....	_____ °C / we = 75°C	max zap.....	_____ °C / we = 70°C
Výstup	_____ / we = auto		

Typy čidel SENSOR (pokud byly změněny):

Čidlo S1.....	_____ / we = KTY	Střed.hodn.MW 1.....	_____ / we = 1,0 s
Čidlo S2.....	_____ / we = KTY	Střed.hodn.MW 2.....	_____ / we = 1,0 s
Čidlo S3.....	_____ / we = KTY	Střed.hodn.MW 3.....	_____ / we = 1,0 s

Ochranné funkce zařízení ANLGSF:

Nadměrná teplota kolektoru:		Ochranná funkce proti mrazu:	
ON / OFF.....	_____ / we = OFF (deakt)	ON / OFF.....	_____ / we = OFF
Tepl. při odpojení.....	_____ °C / we = 130°C	Tepl. p ři zapnutí.....	_____ °C / we = --
Tepl. při zapnutí.....	_____ °C / we = 110°C	Tepl. p ři odpojení.....	_____ °C / we = --

Funkční kontrola F KONT:

ON / OFF..... _____ / we = OFF (deakt)

Startovací funkce STARTF:

ON/OFF.....	_____ / we = OFF	Čidlo kolektoru KOLL	_____ / we = 1
Čidlo záření GBS.....	_____ / we = --	Hodnota záření STW.	_____ W / we = 150
Doba provozu čerp. PLZ....	_____ s / we = 15s	Doba Intervalu INT.....	_____ min / we = 20

Počítač množství tepla WMZ

ON/OFF.....	_____ / we = OFF		
Přítok S VL.....	_____ / we = 1	Zpátečka S RL.....	_____ W / we = 2
Čidlo obj.proudu VSG	_____ / we = --		
Litr za impuls LPI.....	_____ / we = 0,5	nebo objemový proud.....	_____ l/h / we = 50l/h
Podíl ochrany proti mrazu...	_____ % / we = 40%		

Regulace počtu otáček čerpadla *PDR*: (pouze u zařízení EDR21-D)

Reg. absol.hod. AR.... ____ / we = --	Požad.hod. SWA..... ____ °C / we = 50°C
Reg. rozdílu DR..... ____ / we = --	Požad.hod. SWD..... ____ K / we = 10K
Reg. události ER..... ____ / we = --	Prah.hod. SWE..... ____ °C / we = 60°C
	Požad.hod. SWR..... ____ °C / we = 130°C
Forma signálu..... ____ / we = WELLP	
Proporc.podíl PRO... ____ / we = 5	
Integr. částINT..... ____ / we = 0	
Difer. část DIF..... ____ / we = 0	
Minimální počet ot..... ____ / we = 0	Maximální počet ot. ____ / we = 30

Údržba:

Při odborném zacházení a používání není nutné provádět u tohoto přístroje údržbu. Pro čištění by měla být používána pouze textilie namočená v alkoholu (např. líh). Agresivní čisticí a rozpouštěcí prostředky, jako například chloretery nebo trichloretylen, nesmí být používány.

Protože všechny komponenty relevantní z hlediska přesnosti nejsou vystaveny při odborném zacházení žádné zátěži, je dlouhodobý drift mimořádně ojedinělý. Přístroj proto nedisponuje žádnými možnostmi seřizování. Díky tomu odpadá jeho možná seřizování.

Při opravě nesmí být změněny žádné konstrukční znaky zařízení. Náhradní díly musí odpovídat originálním náhradním dílům a musí být znovu použity v souladu s výrobním stavem.

Bezpečnostní ustanovení

Přístroj odpovídá nejnovějšímu stavu techniky a splňuje všechny potřebné bezpečnostní předpisy. Smí být nasazen resp. použit pouze v souladu s technickými údaji a následně uvedenými bezpečnostními ustanoveními a předpisy. Při používání přístroje musí být navíc dodrženy právní a bezpečnostní předpisy, které jsou relevantní pro danou specifickou aplikaci.

Bezpečný provoz již není možný, když přístroj

.....vykazuje viditelná poškození,

.....již nefunguje,

.....byl skladován po delší dobu za nepříznivých podmínek.

Jedná-li se o takový případ, pak musí být přístroj odstaven z provozu a zajištěn vůči samovolnému spuštění.

