

UVR 1611

Verze A4.05 / A5.01 CS

Hotline Sunpower tel.: 603 516 197 ; e-mail: office@sunpower.cz ; fax: 384 388 167

Volně programovatelná univerzální regulace



Díl 2:
Popis funkčních modulů

CS

Popis obsahu

Popis funkčních modulů	4
Funkční modul solární regulace	5
Funkční modul přednosti soláru	7
Funkční modul startovací funkce.....	9
Funkční modul funkce chlazení.....	10
Funkční modul regulace topného okruhu	11
Funkční modul regulace směšování.....	19
Funkční modul porovnání.....	20
Funkční modul plnicí čerpadlo	21
Funkční modul požadavek topení	23
Funkční modul požadavek teplé vody.....	26
Funkční modul kaskáda kotlů.....	28
Funkční modul cirkulace.....	31
Funkční modul PID-regulace (regulace otáček).....	33
Funkční modul analogové funkce.....	37
Funkční modul profilová funkce.....	39
Funkční modul logická funkce	41
Funkční modul spínací hodiny.....	43
Funkční modul Časovač.....	45
Funkční modul Synchronizace	48
Funkční modul Kalorimetr	49
Funkční modul Počítadlo	51
Funkční modul Hlídací funkce	52
Funkční modul Kontrolní funkce.....	53
Výrobní nastavení	55

Popis funkčních modulů

Následující moduly jsou momentálně k dispozici:

Solární regulace	rozdílová regulace včetně různých pomocných funkcí
Solární přednost	určení priorit mezi více solárními regulacemi
Startovací funkce	pomoc při startu solárních zařízení
Funkce chlazení	chlazení přehřátého solárního zásobníku přes noc
Regulace topného okruhu	regulace míchacího ventilu včetně čerpadla topného okruhu
Regulace směšování	udržování konstantní teploty prostřednictvím míchání
Porovnání	srovnání dvou teplot navzájem
Plnicí čerpadlo	rozdílové a termostatické řízení podávacího čerpadla
Požadavek topení	požadavek na hořák prostřednictvím stavu akumulární nádrže
Požadavek TUV	požadavek na hořák ze systému teplé vody
Kaskáda kotlů	řízení požadavků na spínání max. tří kotlů
Cirkulace	časové a teplotní řízení cirkulačního čerpadla
PID- regulace	regulace otáček
Analogová funkce	hledá nejmenší / největší teplotu nebo průměr
Profilová funkce	vytváří časově vzrůstající teplotní hodnoty
Logická funkce	A-, NEBO-, UDRŽOVACÍ nebo KLOPNÁ FUNKCE
Spínací hodiny	volně použitelné spínání hodin
Funkce časovač	volně použitelná funkce časových intervalů
Synchronizace	vytváří spínací signály určené datem
Kalorimetr	evidence energie
Počítadlo	volně použitelné počítadlo intervalů nebo provozních hodin
Hlídací funkce	pomoc pro kominíka a k měření spalin
Kontrolní funkce	volně použitelná kontrola čidel a diferencí
Menu- Zprávy	kontrola soustavy a vydávání chybových hlášení (Modul Zprávy je na základě jeho vlastností zanesen přímo v základním menu.)

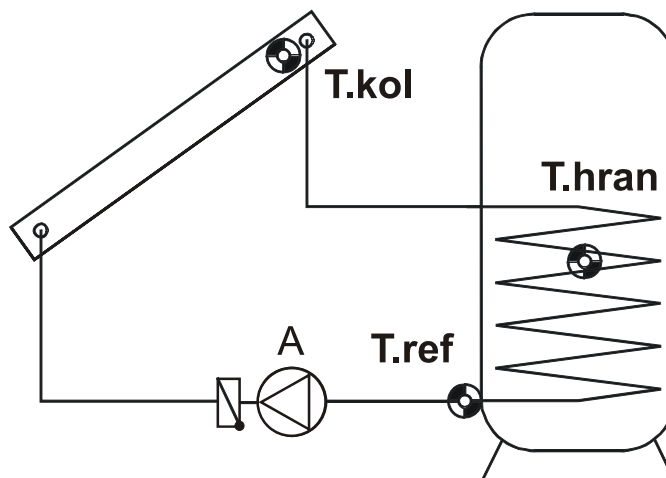
Do funkčních listů může být zadáno maximálně 44 modulů!

Při použití mnoha paměťově náročných funkcí (např. regulace topných okruhů) se může tento počet snížit.

Vstupní varianty, které jsou bezpodmínečně žádoucí, budou zdůrazněny v následujícím popisu funkčních modulů v **tučném tisku**. Ostatní vstupní varianty mohou být použity variabilně.

Funkční modul solární regulace

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění solárního okruhu
Teplota kolektoru = T.kol.

Referenční teplota = T.ref.
 Hraniční teplota = T.hran.

Výstupní varianty:

Solární okruh ZAP = A na základním schématu
 MAX.hran.dosaz. = dosažená hraniční teplota nádrže

Jednoduchý popis funkce:

Uvolnění solárního čerpadla A, když je teplota na kolektoru T.kol o nastavenou diferenci vyšší než referenční teplota T.ref. to je teplota na výstupu z nádrže. Dodatečně nesmí T.ref. ještě dosáhnout maximální hraniční teploty.

Zvláštnosti:

- ◆ Protože při klidovém stavu soustavy od kolektorové teploty 140°C bude pravděpodobně vznika pára a tím nebude možná cirkulace nosiče tepla, má také T.kol. stavitelné maximální ohraničení (T.kol.MAX) včetně hystereze.
- ◆ Diferenční teplota neznamená nastavitelnou hysterezi ale jedná se o rozdílovou a spínací a vypínací diferenci
- ◆ U zásobníků se šnekovým výměníkem je smysluplné, senzor referenční teploty prostřednictvím T-kusu a ponorného pouzdra našroubovat do výstupu výměníku (viz montážní návod / montáž senzorů). Při předimenzovaných kolektorových plochách stoupá na zpětném vedení příliš rychle, což při ohraničení na T.ref vede k předčasným vypnutím. Stojící medium studené oblasti zásobníku ale T.ref rychle vychladí. Čerpadlo běží kvůli tomu opět atd. Abychom se těmto „taktům“ nebo přehřátím zásobníku vyvarovali, bylo definováno v modulu solární regulace **dodatečné** ohraničení maxima na T.hran.
- ◆ Vlastní výstupní proměnná „MAX.hran.dosaz.“ ukazuje dosažení ohraničení zásobníku (Stav: VYP/ZAP).
- ◆ Pokud není použit žádný dodatečný ohraničující senzor T.hran, stačí u vstupních proměnných jako „zdroj“ zadat: *Uzivatel*.

Solární regulace

Celkový pohled na menu:

POPIS: SOLAR1
STAV FUNKCE:
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:

TEPLOTA KOLEKTORU:

T.kol.JE: 74.3 °C
T.kol.MAX: 130 °C
hystereze: 10 K

momentální teplota kolektorů
blokace čerpadel při dosažení T.kol.MAX
uvolnění při T.kol.MAX minus hystereze

REFERENCNI TEPLOTA:

T.ref.JE: 65.7 °C
T.ref.MAX: 70 °C
hystereze: 3.0 K

momentální teplota zásobníku (dole/zpětné vedení)
ohraničení zásobníku
uvolnění u T.ref.MAX minus hystereze

ROZDIL KOL-REF:

ROZ.ZAP.: 7.0 K
ROZ.VYP.: 4.0 K

zapínací rozdíl T.kol – T.ref.
vypínací rozdíl T.kol – T.ref.

HRANICNI TEPLOTA:

T.hran.JE: 54.0 °C
T.hran.MAX: 70 °C
hystereze: 3.0 K

momentální teplota hraničních čidel
blokáda při teplotě čidla
uvolnění při T.hran.MAX minus hystereze

Díky univerzálnímu použití modulů pro různé spotřebiče jsou označení “Referenční teplota” a “Hraniční teplota” stanoveny jako všeobecně platné.

Při použití třetího senzoru k omezení se doporučuje nastavit maximální mez referenčního čidla “T.ref.MAX” tak vysoko, aby v provozu nebyla v činnosti.

Výstupní varianta “MAX hran. dosažena” obdrží stav “ZAP” když bude dosažena maximální mez referenčního **nebo** hraničního čidla.

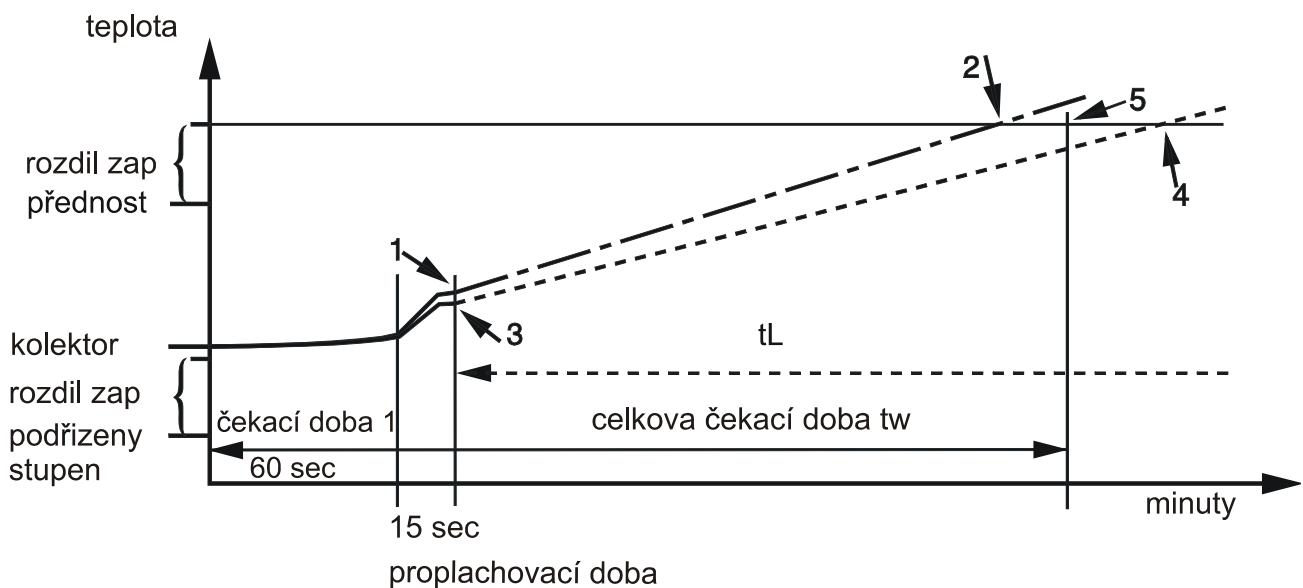
Funkční modul přednosti soláru

(SOLAR.PRDENOST)

Pro solární soustavy, které plní několik spotřebičů (např. bojler, nádrž, bazén), je úkolem předností spínat jednotlivé okruhy. Pro systém přednosti existují dva základní postupy.

- ◆ **Absolutní přednost:** teprve když bude překročena maximální teplota nadřazeného spotřebiče, zařadí se do nejbližší podřazený stupeň.
- ◆ **Relativní přednost:** Plnění začne u studenějšího spotřebiče (protože kolektor dosáhne nejdříve tuto diferenci) i pokud je to podřazený spotřebič.

Během plnění podřazeného spotřebiče sleduje přístroj kolektorovou teplotu. Dosáhne-li teplota kolektorů při už běžícím čerpadle znovu spínací diferenci pro plnění momentálně přiřazeného spotřebiče, aktivuje se přednostní Timer. Při použití čidla záření se musí být přeskočena spínací hodnota záření.



Přednostní Timer vyřadí čerpadlo na dobu čekání 1 (60 Sec). Po době proplachování (1,3) spočítá počítač vzrůst kolektorové teploty. Poznává, jestli nastavená celková čekací doba t_w stačí k zahřátí kolektorů na prioritní teplotu (5). V případě 2 bude čekáno až do spuštění přednostního spotřebiče. Když počítač určí, že přírůstek během času t_w nestačí (případ 4), zruší postup a aktivuje přednostní timer zase teprve po době běhu t_L .

Při době běhu = 0 bude podřazený stupeň uvolněn teprve po dosažení maximální meze nadřazeného stupně. Tímto je systém přeřazen na absolutní přednost.

ř

Přednosti soláru

Vstupní varianty:

Výstupní varianty:

Uvolnění solární přednosti Sluneční záření = Čidlo záření Zúčastněné funkce = vložení seznamu použitých solárních funkcí	Vyplachování = zadání výstupu pro proplachování
--	--

Zvláštnosti:

- ♦ V tomto funkčním bloku nejsou jako vstupní varianty “zúčastněné funkce” jednotlivé hodnoty, nýbrž celé funkční moduly.
- ♦ Program si hledá samostatně všechny potřebné hodnoty ze zúčastněných funkčních modulů a blokuje také samostatně zúčastněné moduly, které jsou zařazeny v pořadí.

Celkový pohled na menu:

(Příjem: do funkčního listu je zaneseno šest solárních funkcí)

POPIS.: SOL.PRED.

STAV FUNKCE:

VSTUP VARIANTY:

VYSTUP VARIANTY:

SOLAR1 1

SOLAR2 2

SOLAR3 3

SOLAR4 1

SOLAR5 2

SOLAR6 3

SOLAR 1 má nejvyšší prioritu

SOLAR 2 má druhou prioritu

SOLAR 3 má poslední prioritu

SOLAR 4 má nejvyšší prioritu

SOLAR 5 má druhou prioritu

SOLAR 6 má poslední prioritu

RIZENI PREP. STUPNU:

od stupne pred. 2

solar.zar.: 488 W/m²

mez.hodn.: 200 W/m²

doba behu: 20 Min

doba cekani: 5 Min

SOLAR 1 a 4 bude plněn bez časového ohraničení jako “absolutně přednostní”

momentální solární záření (bez čidla záření chybí)

hodnota pro aktivaci Timeru (bez čidla záření chybí)

doba plnění podřazeného spotřebiče do startu Timeru

v době 5 minut musí kolektor dosáhnout teploty pro plnění nadřazené nádrže stupně, jinak se pokračuje v plnění podřazené spotřebiče

Jak je na příkladu viditelné, je také možné zadávání stejných prioritních stupňů. To je ale zásadně smysluplné jen v soustavách s více kolektorovými poli. Priority z příkladu odpovídají soustavě s dvěma kolektorovými poli, a třemi spotřebiči (např. Solar 1 = kolektor 1 na zásobník 1 a Solar 2 = kolektor 1 na zásobník 2....).

Protože řízení stupňů přednosti je aktivní až od prioritního stupně 2, bude nejdříve SOLAR 1 a SOLAR 4 provozována, do té doby než spotřebič dosáhne své maximální teploty (absolutně). Teprve pak začne řazení předností solárních funkcí přes přednostní Timer (relativně).

Funkční modul startovací funkce

Jednoduchý popis funkce:

U solárních soustav se někdy stane, že kolektorové čidlo je pozdě omýváno ohřátým nosičem tepla. Tzn. soustava se spustí příliš pozdě. Nepatrný gravitační vztlak platí většinou u na plocho montovaných kolektorových polí, meandrově spojovaných absorberů a zvláště **u vakuových trubíc**.

Tento modul uvede solární čerpadlo v určitých intervalech krátce do provozu a transportuje tím obsah kolektorů k čidlům. Abychom se vyvarovali ztrátám energie, je intervalový provoz startován jenom v určitých časech a od určitého záření (prostřednictvím čidla záření **GBS** – zvláštní příslušenství) **nebo** pod trvalým dohledem kolektorové teploty. Bez senzoru záření zkouší počítač stanovit, nejdříve podle standartě naměřené kolektorové teploty, skutečné povětrnostní podmínky. Tím najde správný časový bod pro krátký proplachovací interval, k udržení skutečné teploty pro normální provoz.

Pro každé kolektorové pole je dostupná vlastní startovací funkce.

Vstupní varianty:

Uvolnění startovací funkce Sluneční záření = Čidlo záření Základní teplota = vstup kolektorového čidla Zúčastněné funkce = Vložení všech zanesených solárních funkcí u funkčního listu pro kolektorové pole	<h3>Výstupní varianty:</h3> Vyplachování = zadání výstupu pro proplach
---	--

Výstupní varianty:

Celkový pohled na menu:

POPIS: SOL.START STAV FUNKCE: VSTUP VARIANTY: VYSTUP VARIANTY: cas aktivace: 07.00 - 20.00 hod. doba behu: 15 Sek interval: 20 Min aktiv.stup.: 20 start.pokusy: 13 neuspesne: 11 od posl.behu: 6	časový prostor pro uvolnění startovní funkce proplachovací čas maximální čekací doba mezi proplachováním nebo mez záření – viz popis dole počet startovních pokusů aktuálního dne z toho neúspěšných počet pokusů od posledního korektního běhu solárů
--	--

S čidlem záření zapojí počítač na místě "aktiv.stup.:" požadovanou mez záření, od které má být startovací funkce aktivní. V mnoha případech ale nemusí být tento senzor použit. Potom se z kolektorové teploty vypočítá průměrná hodnota se zvláštním ohledem na nejnižší vyskytující se teploty. Startovací funkce bude uvolněna, když kolektorová teplota bude o aktivační stupně teplejší než průměrná hodnota. Nižší gradient vede k dřívějšímu pokusu o start, vyšší k pozdějším pokusům.

Je-li pro běh soláru potřeba více než 10 startovních pokusů, je třeba zvýšit aktivační stupeň a při méně než 4 pokusech snížit.

Nastavíme-li aktivační gradient na 0, pak platí již jen aktivační resp. Intervalový čas bez ohledu na úroveň teplot v kolektorovém čidle.

Funkce chlazení

Funkční modul funkce chlazení

Jednoduchý popis funkce:

Solární soustavy s částečným využitím pro solárním topením mají během letních měsíců nevyužitelný nadbytečný výkon. S touto funkcí může být při překročení kritické teploty v akumulční nádrži v noci odebrána s regulací otáček část energie ze spodní části nádrže do kolektorů. Tím se dá snížit odpojování zařízení následující den z důvodu přehřátí kolektorů.

Vstupní varianty:

Výstupní varianty:

Uvolnění funkce chlazení Referenční teplota = měřící bod, který spouští funkci Maximální referenční teplota = teplota která spouští funkci	výstup s regulací otáček = chladicí okruh spínací výstup = spínaný výstup
---	--

Zvláštnosti:

- ♦ Obvykle bude maximální referenční teplota určena jako nastavitelná hodnota. K dodržení maximální svobody rozhodování je možno ji nastavit jako vstupní varianta. Jako "zdroj" stačí stanovit *Uživatel*. Tím se pro uživatele zobrazí v menu funkce patřičný funkční parametr.
- ♦ Ve funkčním modulu je k dispozici vedle výstupu s regulací otáček také spínací výstup. Ten může být použit k blokadě jiných funkcí během chladicí fáze.
- ♦ Maximální referenční teplota neobsahuje nastavitelnou hysterezi ale jedná se o rozdílovou a spínací a vypínací diferenci

Celkový pohled na menu:

POPIS: FUNK.CHL.
STAV FUNKCE:
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:
CASOVE OKNO:
00.00 - 06.00 hod.
REFERENCNI TEPLOTA:
T.ref.JE: 65.7 °C
T.ref.MAX: 90 °C
ROZ.ZAP: 5.0 K
ROZ.VYP: 0.0 K
REG.VELICINA: 15

časové okno pro aktivní chlazení

momentální teplota nádrže (dole/zpětné vedení)

hraniční teplota nádrže

chlazení aktivní od 95°C mezi 00.00 a 6.00 hod.

vypnutí chlazení při poklesu teploty na 90°C

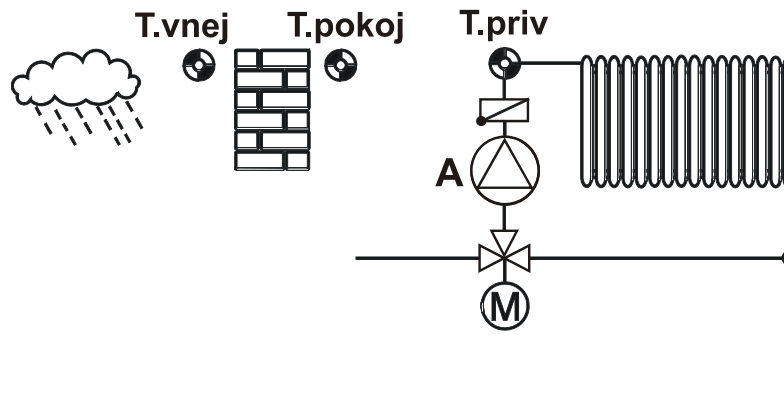
čerpadlo běží na stupeň otáček 15

Pokus ukazuje, že dostatečné chlazení je možné i v nejmenších otáčkách. Doporučuje se proto stupeň otáček nastavit těsně nad hodnotu rozběhnutí čerpadla. Čerpadlo potřebuje např. při stupni 5 jen 10% obvyklé potřeby energie!

Funkční modul regulace topného okruhu

(REG.TOP.OKR.)

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění regulace topného okruhu
 Uvolnění čerpadla
 Uvolnění míchacího ventilu
 Pokojová teplota = T.pokoj.
 Teplota přívodu = T.priv.
 Vnější teplota = T.vnej.
 Externí spínač = přepínač protimrazový provoz (stav: ZAP) / provoz dle nastavení přístroje (stav: VYP)

Výstupní varianty:

Nastavená teplota přívodu = teplota přívodu vypočtená regulací
 Nastavená efektivní teplota pokoje = platná pokojová teplota podle časového programu
 Stav čerpadla topného okruhu
 Stav míchacího ventilu
 Stav provozu údržby
 Stav provozu protimráz

Jednoduchý popis funkce:

Regulace míchacího ventilu na základě vnější a pokojové teploty s přihlédnutím k určeným spínacím časům topné a snížené teploty. Uvolnění čerpadla topného okruhu na základě různých parametrů.

Zvláštnosti:

- ◆ Se vstupní variantou "EXTERNI SPINAC" se může dálkovým přepínačem přepínat mezi protimrazovým provozem a provozem podle nastavení přístroje. Dále je možno přes bezrozměrné číslo (64 až 67) externí zadání druhu provozu.
- ◆ Funkce mimo spínání čerpadla a míchacího ventilu vypočítává teplotou přívodu (T.priv.NAST) a stav údržbového a protimrazového provozu, např. pro hlášení.
- ◆ Spínacími hodinami a dalšími funkcemi ovlivněná vypočtená pokojová teplota (T.pokoj.EF) je rovněž výstupní variantou. Tím je možno vytvořit regulaci topení **bez míchacího ventilu** s využitím modulu regulace otáček.
- ◆ Pod "PROVOZ" je možno vyvolat zvláštní funkce jako *PARTY* nebo *DOVOLENA*.
- ◆ Nastavené časy závislé na vnější teplotě vedou dále k přepínání sníženého a topného provozu .
- ◆ Pro vypnutí čerpadel jsou k volbě 4 různé vypínací kritéria.
- ◆ Pokud se při první vyvolání funkce nebo se „ZMENIT FUNKCE“ stanoví časové programy „s nast.hodn.“ na ano, obdrží každé časové okno vlastní nastavitelnou pokojovou teplotu, která nahradila hodnotu „T.pokoj.NORM“.
- ◆ Pokud je ve vstupních variantách zadáno pokojové čidlo a čidlo je zkratováno, pracuje regulace topného okruhu tak, jako kdyby v parametrování nebylo zadáno žádné pokojové čidlo.
- ◆ Doba běhu míchacího ventilu bude znovu vložena, pokud je míchací ventil v ručním provozu, nebo je řízen zprávou (dominantně ZAP nebo VYP), nebo se směr řízení mění z OTEV. na ZAV. Při uvolnění míchání VYP zůstane míchací ventil stát na posledním pozici.

Regulace topného okruhu

Pohled na základní menu:

POPIS: TOP.OKR.1
STAV FUNKCE:
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:

PROVOZ: POKOJ.CIDLO
NORMAL.

POKOJOVA TEPLOTA:
T.pokoj.JE: 20.7 °C
T.pokoj.SNIZ.: 16 °C
T.pokoj.NORM.: 20 °C
CAS.PROG.:
cas dopredu: 30 Min
T.pokoj.EF: 20°C

TEPLOTA PRIVODU:
T.priv.JE: 58.4 °C
T.priv.NAST: 58.2 °C
TOP.KRIVKA:

VNEJSI TEPLOTA:
T.vnej.JE: 3.6 °C
PRUMER.:

PODM.VYPNUTI:
PROTIMRAZ:

Regulace topného okruhu pracuje na základě pokojového čidla (RAS) a momentálně běží provoz topení (*NORMAL*)

momentální pokojová teplota
požadovaná pokojová teplota během sníženého provozu
požadovaná prostorová teplota během provozu topení
podmenu pro časy topení (viz také **Časové programy**)
při -10°C venkovní teploty začne topný provoz o 30 min dříve
momentální žádaná pokojová teplota = 20°C (v topném provozu)

momentální teplota přívodu
vypočtená teplota přívodu
podmenu pro výpočet teploty přívodu

momentální venkovní teplota
nastavení k průměrování vnější teploty pro výpočet teploty přívodu a vypnutí čerpadla
podmenu pro vypnutí čerpadla nastavení míchacího ventilu
podmenu, pro nastavení vnější teploty pod kterou bude pokojová teplota udržována na určité minimální teplotě

PROVOZ

Pod "**PROVOZ:**" může být nastaveno také **CAS/AUTO**, pokud se ve vstupních variantách pro pokojové čidlo zadá "nepoužit". Dále je v této pozici možno – nezávisle zda pokojové čidlo existuje – přepnutí na následující topné funkce:

- ◆ **POHOTOVOST** regulační funkce je vypnuta
- ◆ **SNIZENA** regulace je v ručním sníženém provozu
- ◆ **NORMAL.** regulace je zapnuta v ručním provozu - topení (normal)
- ◆ **VOLNO** regulace počítá od aktuálního dne topné časy podle soboty a pro poslední nastavený den jako neděli
- ◆ **DOVOLENA** až do data xx 00:00 hodin pracuje regulace jen ve sníženém provozu
- ◆ **PARTY** do času xx bude topení zapnuto

Při provozních oznámeních **VOLNO**, **DOVOLENA** a **PARTY** se přepne regulace po uplynutí zadaného času opět zpátky do automatického provozu.

V módu **simulace** bude pokojový senzor nevyhodnocen, proto **není** provozní zobrazení „RAS“.

Další možná zobrazení pod „PROVOZ“:

- PROTIMRAZ** Funkce protizámrazu je aktivována. Podmínky pro aktivování budou popsány v oddíle „Ochrana proti mrazu“.
- EXT/POHOT.** Vstupní varianty „Externí spínač“ je digitální „ZAP“ -signál
- UDRZBA** Funkce údržby je aktivní (viz funkce „Údržba“). Teplota na vstupu bude regulována dle menu TOPNA KRIVKA dle zadaného nastavení T.priv.MAX. Po zrušení údržbového provozu zůstane funkční modul ještě 3 minuty aktivní.
- PORUCHA** Přerušení vedení s venkovním čidlem (měřená hodnota > 100°C) by vedlo k vypnutí topného okruhu. Toto může mít v nepříznivém případě za následek škody způsobené mrazem. Aby tomu bylo zabráněno, bude topný okruh při jednoznačně příliš vysokých venkovních teplotách provozován jako při stále vnější teplotě 0°C a pod označením „PROVOZ:“ zobrazeno **PORUCHA**.

Stav čerpadla topného okruh a míchání

V závislosti na druhu provozu a uvolnění:

Druh provozu	Uvolnění top. okruhu	Uvolnění čerpadla	Uvolnění míchacího ventilu	Stav čerpadla	Stav míchacího ventilu
x	VYP	x	x	VYP	VYP
Údržba	x	x	x	ZAP	AUTO ¹
Pohotovost, externí pohot.	x	x	x	VYP	VYP
Protimrazová ochrana, porucha	ZAP	x	ZAP	ZAP	AUTO
			VYP	ZAP	VYP
Čas/Auto, Normál, Snížený, Párty, Dovolená, Svátek	ZAP	VYP	VYP	VYP	VYP
		ZAP	VYP	AUTO	VYP
		VYP	ZAP	VYP	VYP ²
		ZAP	ZAP	AUTO	AUTO
POKOJ.CIDLO	ZAP	Jako při pohotovosti, čas/Auto, Normál, snížený,			

x... Stav příp. druh provozu libovolný

¹... AUTO znamená v tomto případě že bude regulace probíhat na hodnotu nastavenou u TOPNÉ KŘIVKY jako T.priv.MAX.

²... VYP neplatí pokud ve „VYPÍNACÍCH PODMÍNKÁCH“ pod nastavením „pokud top.okr.VYP => MICH.VENT.:“ zvoleno „regulovat“.

Regulace topného okruhu

EXTERNÍ SPÍNAČ

Vstupní varianta "EXTERNI SPINAC" akceptuje také analogové hodnoty k externímu přepínání druhu provozu:

Hodnota (bez dimenze):	Druh provozu:
64	Pohotovost / Protimrazová ochrana
65	Čas/Auto
66	Normál
67	Snížená
127	zpět na interní provoz

Tyto analogové hodnoty mohou přijít z jiné funkce nebo ale také přes GSM-Modul z Bootloaderu jako síťový vstup. Hodnoty **64 - 67** jsou dominantní, t.z. nemůže se nastavit na regulaci žádný jiný druh provozu, dokud zůstává hodnota na „externím přepínači“.

Upozornění: Pokud by se přesto v tomto čase zkušelo nastavit jiný druh provozu, pak skočí zobrazení regulace zpět do nastavené úrovně provozu „externího přepínače“ a setrvá tak. Ovšem regulace si „všimne“ těchto změn a převede tento druh provozu po zpětném nastavení s hodnotou 127 na „externím přepínači“. Pokud by v tomto čase byl zvolen jiný druh provozu jako „**RAS**“ (pokojové čidlo), tak se nemůže druh provozu změnit na **RAS**, nýbrž jen v regulaci, v CAN-Monitoru nebo přes Browser. Jakmile bude hodnota na „externím přepínači“ 127, je možné kdykoliv ručně provést změnu provozu.

Důležitá poznámka: Externí spínač **nesmí být** v žádném případě spojen s teplotním čidlem, jinak může být regulace poškozena.

ČASOVÝ PROGRAM

Parametrování časových programů bude popsáno v kapitole „Menu funkce“.

Během časového okna platí pokojová teplota T.pokoj.NORM. resp. nastavená hodnota. Během časového okna platí T.pokoj.SNIZ.. Díky přepnutí nastane odpovídající paralelní posun topné křivky a poté změna vstupní teploty T.priv.NAST.

Prostřednictvím „FUNKCE ZMENIT“ se nechá změnit počet požadovaných časových programů a počet oken a stanovit využití vlastní nastavené hodnoty pro časové okno:

```
rozsah CAS.PROG. :  
pocet progr. :    3  
pocet okno:      3  
s nast.hodn.?   ne  
  
ZMENIT ?         ne
```

Maximálně nastavitelných 5 časových programů

Maximálně nastavitelná 3 časová okna pro časový program

Zadáním "ne" znamená, že pro všechny časové okna bude použita stejná nastavená hodnota T.pokoj.NORM..

Zadáním "ano" umožňuje přiřadit každému časovému oknu vlastní nastavenou hodnotu namísto T.pokoj.NORM..

Aktivace změny pomocí „ZMĚNIT? **ano**“

PŘEDNASTAVENÝ ČAS

Pevně nastavené topné časy způsobí dle venkovní teploty buď předčasné nebo pozdní zapnutí topení. Čas sepnutí „dopředu“ posune startovací čas v závislosti na venkovní teplotě. Zadání se vztahuje na venkovní teplotu -10°C a při +20°C činí nula. Tak nastane např. při přednastaveném čase 30 min. a venkovní teplotě 0°C uspíšení spínací doby o 20 minut.

TOPNÁ KŘIVKA

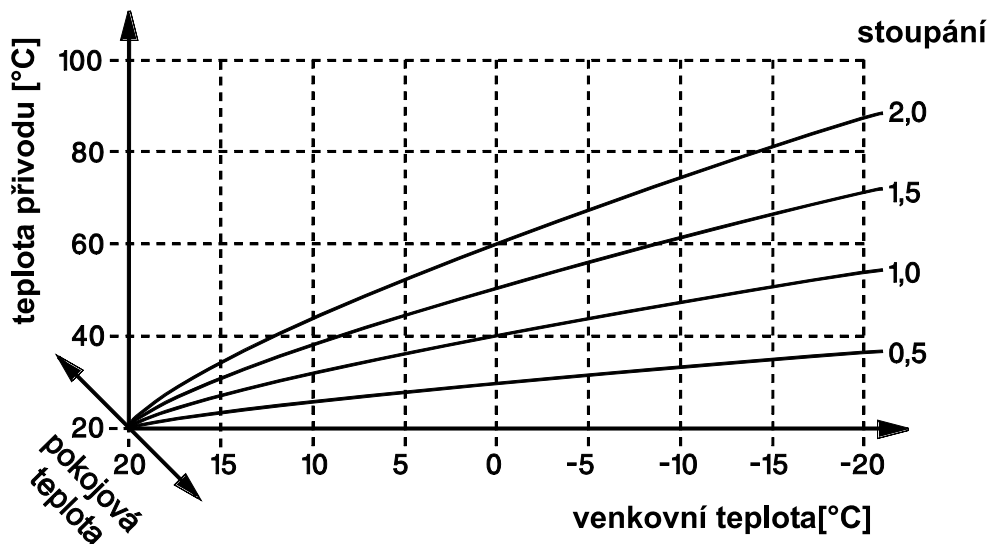
Nastavená teplota přívodu se vypočítá obvyklým způsobem z venkovní teploty a topné křivky. Topná křivka je počítána na pokojovou jmenovitou teplotu $+20^{\circ}\text{C}$ a bude pro jiné pokojové teploty paralelně posunuta. Výjimku představuje regulace fixní hodnoty. Tady se bude regulovat přívodní teplota ve sníženém provozu na teplotu nastavenou u $+10^{\circ}\text{C}$ a v topném provozu na teplotu u -20°C .

Modul umožňuje dle volby parametrování topné křivky dvěma metodami:

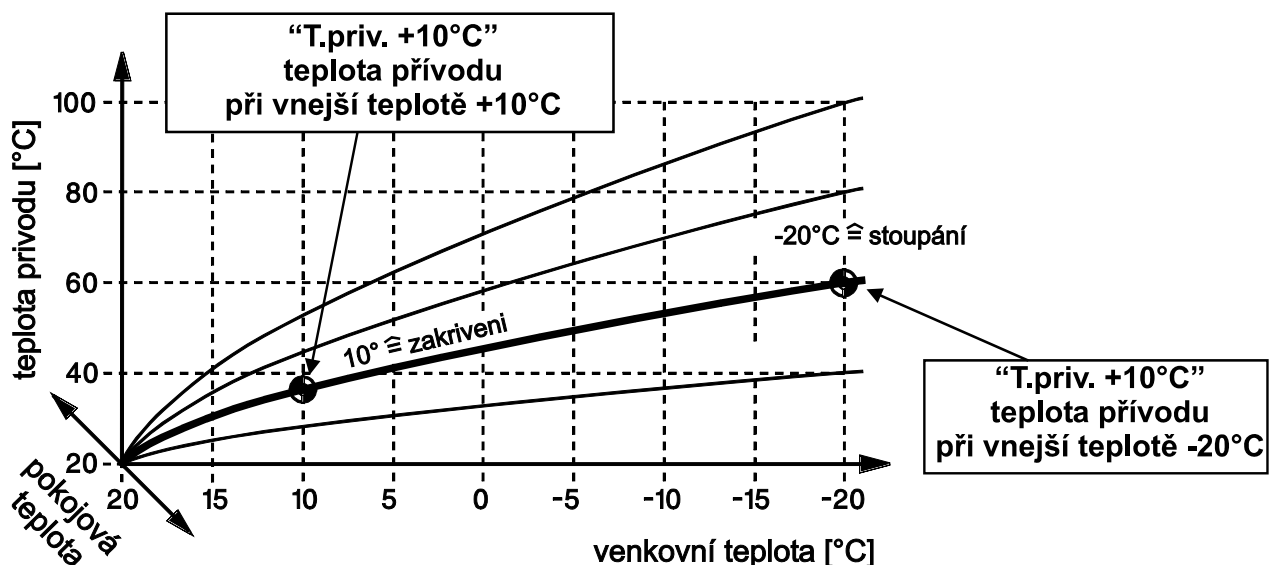
- ♦ Stoupání - jak je v mnoha topných regulacích obvyklé.
- ♦ Přes souvztažnost teploty (při $+10^{\circ}\text{C}$ a -20°C) k přívodní teplotě. Přitom bude dodatečně doplněn referenční bod při $+20^{\circ}\text{C}$ venkovní teploty = teplota přívodu při $+20^{\circ}\text{C}$.

U obou metod **není** vliv venkovní teploty na přívodní teplotu **lineární**. Přes **Stoupání** je zakřivení odpovídajícím způsobem stanoveno normou. Přes **Teplota** vzniká s požadovanou přívodní teplotou 10°C "Zakřivení topné křivky", obnáší výpočet různé spotřeby tepla u různých topných systémů.

Topná křivka „stoupání“:



Topná křivka „teplota“:



Regulace topného okruhu

V tomto podmenu „Topná křivka“ jsou následující zápisy:

TOP.OKR.1	
REZIM: REGULACE: vnej.tepl. nebo pev.hodn.	regulace s pomocí vnější teploty a topné křivky teplota přívodu bude regulována ve sníženém provozu na zadanou teplotu při +10°C a v topném provozu na teplotu při -20°C
TOP.KRIVKA: teplota nebo stoupani	topná křivka podle teplotních bodů +10°C a -20°C topná křivka podle stoupaní (0,05 - 2,50)
vliv pokoj.: 0%	pokojová teplota bude k výpočtu teploty přívodu zohledněna z xx%, rozsah nastavení: 0 – 90% Vliv pokoje je v módu fixní hodnoty aktivní.
zapnutí- prekroceni 0%	Proběhnutí vypínacího času čerpadla topného okruhu vede k (časově rozloženému) překročení teploty přívodu. (maximálně na T.priv.MAX). Rozsah nastavení: 0 – 20% *)
T.priv.+10°C: 35 °C T.priv.-20°C: 60 °C nebo: stoupani 0.60	žádaná teplota přívodu při vnější teplotě +10°C (topná křivka) žádaná teplota přívodu při vnější teplotě +10°C (topná křivka) Zadání strmosti (při výběru topné křivky: stoupani)
T.priv.MAX: 65 °C T.priv.MIN: 20 °C	tuto hranici nesmí teplota přívodu překročit pod tuto hranici nesmí teplota přívodu klesnout

*) Spínací převýšení

Přesná formulace pro spínací převýšení znamená:

$$T.\text{priv.NAST}/SP = T.\text{priv.NAST} + T.\text{priv.NAST} * (\text{spínací převýšení} / 100) * (\text{počítadlo} / 30)$$

Časovač bude při **vypnutém** čerpadlu topných okruhů každých 20 minut o 1 zvýšen, u **zapnutého** čerpadla topných okruhů každou minutu o 1 snížen až na 0.

Maximální stav počítadla je 255. Je tedy dosaženo vypínacího času po 85 hodinách (= 255/3 hodin nebo cca po 3,5 dnech). Maximální čas odložení je 4,25 hodin (= 255 minut). Nastavené překročení v % je účinné po vypínací době 10 hodin (= 30 x 20 minut).

Příklad: T.vstup.hodn =40°C, spínací převýšení = 10%, vypínací čas 8 hodin

Převýšení začíná při +3,2 K a klesá rovnoměrně na nulu během 24 minut.

Ochrana dílů topné soustavy citlivých na teplo:

Díly soustavy citlivé na teplo (např. plastové vedení) musí být vybaveny bezpodmínečně přídatným ochranným zařízením (např. rozpínacím termostatem pro podlahové topení), které v případě defektu regulace nebo jiného komponentu sestavy zamezí přehřátí.

PRŮMĚRNÁ HODNOTA venkovní teploty:

Někdy jsou kolísající venkovní teploty při výpočtu přívodní teploty resp. jako základ k vypnutí čerpadel topení nežádoucí. Proto je k dispozici pro výpočet topné křivky a výpočet teploty pro vypnutí čerpadel oddělená možnost výpočtu průměrné venkovní teploty. V tomto podmenu jsou následující záznamy:

pro reg.přivodu: cas PRUM.: 10 Min T.vnej.reg: 13.6 °C	pro přívod bude vnější teplota zprůměrována za 1 minutu momentální průměrná hodnota vnější teploty je 13.6°C
pro vypnutí: cas PRUM.: 30 Min T.vnej.vyp: 13.8 °C	pro vypnutí bude vnější teplota zprůměrována za 10 minut momentální průměrná hodnota vnější teploty je 13.8°C

VYPÍNACÍ PODMÍNKY a reakce míchacího ventilu:

Regulace připouští následující vypínací podmínky pro čerpadlo topných okruhů:

pokud T.pokoj JE > NAST.? ne hystereze: 1.0 K	Pokud je dosažena požadovaná pokojová teplota
pokud T.priv. NAST < MIN ? ne hystereze: 2.0 K	Pokud vypočítaná teplota na vstupu poklesne pod hranici T.priv.MIN
pokud T.vnej. VYP > MAX ? ne T.vnej.MAX: 20 °C hystereze: 2.0 K	Pokud střední venkovní teplota T.vnej.MAX v topném či sníženém provozu překročí nastavenou mez
pokud sniz.provoz a T.vnej JE > MIN ? ne T.vnej.MIN: 5 °C hystereze: 2.0 K	Pokud venkovní teplota ve sníženém provozu překročí nastavenou hodnotu
pokud T.priv. JE > MAX ? ne	Pokud teplota na vstupu bude vyšší než T.priv.MAX (nastavení topné křivky) plus fixní hystereze o 3K, znovu zapnutí pokud T.priv.JE < T.priv.MAX
pokud top.okr.VYP MICH.VENT.: zavrit	Reakce míchacího ventilu: Dodatečně může být v tomto menu stanoveno, jak se má míchací ventil chovat při vypnutí čerpadla (<i>zavřít, otevřít, nezměněno, regulovat dále</i>). Při uvolnění míchacího ventilu „VYP“ zůstává míchací ventil stát v naposledy zvoleném nastavení (Statut Mix: VYP).

Hystereze vypínacích podmínek působí generelně **nahoru**.

Při propočítávání přívodní teploty, na základě venkovní a také pokojové teploty (pokud je čidlo použito) se jeví jako nejlepší metoda vypnutí pod hranicí T.priv.MIN.

Regulace topného okruhu

PROTIZÁMRAZOVÁ OCHRANA:

Tento funkční díl bude aktivní jen v provozu POHOTOVOST nebo prostřednictvím vstupní varianty "EXTERNÍ SPÍNAČ" – potom ale také, když je modul právě díky vstupní variantě UVOLNĚNÍ ČERPADLA částečně uzavřen, nebo vypínací podmínky blokují čerpadla topného okruhu. **Pokud bude funkce uvolnění topného okruhu blokována, není v provozu ochrana proti zamrznutí!**

Pokud je protizámrazová ochrana aktivní, bude teplota na vstupu udržována minimálně na T.priv.MIN (nastavení v podmenu Topná křivka), než protizámrazovou funkci zruší nárůst teploty o 2 K přes protizámrazovou hranici. Podmenu ukazuje následující záznamy:

aktivace když

T.vnej.REG < 5°C

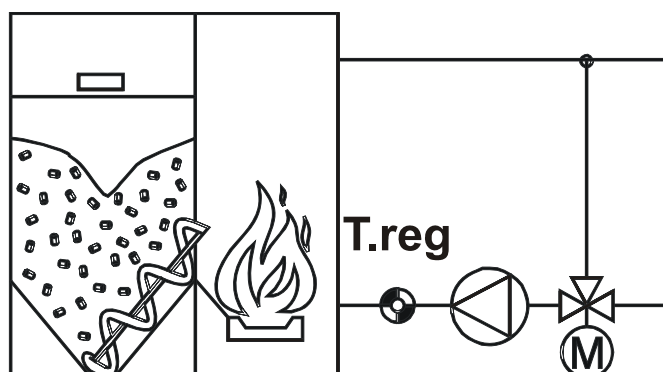
T.pokoj.NEMRAZ: 5°C

pod +5°C (venku) je protizámrazová ochrana aktivní a udržuje pokojovou teplotu na úrovni 5°C

Stav topného okruhu	Funkce protizámrazové ochrany
Druh provozu POHOTOVOST Nastavení na RAS/RASPT	<u>Bez aktivované protizámrazové funkce:</u> T.priv.NAST stojí na +5°C, zobrazení provozu: POHOTOVOST <u>Aktivace protizámrazové funkce:</u> pokud T.vnej.JE < T.vnej.REG, potom je T.priv.NAST ≥ T.priv.MIN (zobrazení provozu: PROTIMRAZ)
Druh provozu POHOTOVOST Nastavení na regulaci	<u>Bez aktivované protizámrazové funkce:</u> T.priv.NAST stojí na +5°C, zobrazení provozu: POHOTOVOST <u>Aktivace protizámrazové funkce:</u> pokud T.vnej.JE < T.vnej.REG nebo (pokud existuje pokojové čidlo) T.pokoj.JE < T.pokoj.NEMRAZ, potom je T.priv.NAST ≥ T.priv.MIN (zobrazení provozu: PROTIMRAZ)
Přepnutí přes digitální „ZAP“ na „externím spínači“ na EXT/POHOT.	<u>Bez aktivované protizámrazové funkce:</u> T.priv.NAST stojí na +5°C, zobrazení provozu: EXT/POHOT. <u>Aktivace protizámrazové funkce:</u> Wenn T.vnej.JE < T.vnej.REG nebo (pokud existuje pokojové čidlo) T.pokoj.JE < T.pokoj.NEMRAZ, potom je T.priv.NAST ≥ T.priv.MIN (zobrazení provozu: PROTIMRAZ)
Přepnutí přes analogovou hodnotu 64 na „externím spínači“ na POHOTOVOST	<u>Bez aktivované protizámrazové funkce:</u> T.priv. NAST stojí +5°C, zobrazení provozu: POHOTOVOST <u>Aktivace protizámrazové funkce:</u> Wenn T.vnej.JE < T.vnej.REG nebo (pokud existuje pokojové čidlo) T.pokoj.JE < T.pokoj.NEMRAZ, potom je T.priv.NAST ≥ T.priv.MIN (zobrazení provozu: PROTIMRAZ)
Uvolnění čerpadla vyp	<u>Bez aktivované protizámrazové funkce:</u> T.priv.NAST odpovídající nastavení topné křivky, zobrazení provozu: zvolený druh provozu <u>Aktivace proti zámrazové funkce:</u> Pokud existuje pokojové čidlo: pokud T.pokoj.JE < T.pokoj.NEMRAZ, bude čerpadlo zapnuto, nezávisle na venkovní teplotě , potom je T.priv.NAST ≥ T.priv.MIN (zobrazení provozu: PROTIMRAZ)
Odstavení čerpadla přes vypínací podmínku	<u>Bez aktivované protizámrazové funkce:</u> T.priv.NAST stojí na +5°C, zobrazení provozu: POHOTOVOST <u>Aktivace protizámrazové funkce:</u> Pokud existuje pokojové čidlo: pokud T.pokoj.JE < T.pokoj. NEMRAZ, bude čerpadlo zapnuto, nezávisle na venkovní teplotě , potom je T.priv.NAST ≥ T.priv.MIN (zobrazení provozu: PROTIMRAZ)

Funkční modul regulace směšování

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění míchacího ventilu
Regulovaná teplota = hodnota čidla
 Nastavená hodnota = regulace na tuto hodnotu (+rozdíl)

Výstupní varianty:

Regulovaná teplota = vypočítaná teplota ze požadované hodnoty a difference
 Stav míchacího ventilu = M

Jednoduchý popis funkce:

S touto funkcí je možná stálá regulace míchání na požadovanou hodnotu.

Zvláštnosti:

- ◆ Obvykle bude požadovaná teplota nastavitelnou hodnotou. Aby byla dodržena maximální svoboda spojování je definována jako vstupní varianta. Je-li jako "zdroj" zadán *Uživatel*, zobrazí se v menu funkce pro uživatele jako patřičný funkční parametr.
- ◆ K nastavitelné hodnotě může být připojena další difference.
- ◆ Jako výstupní varianta je k dispozici vedle výstupu regulace míchacího ventilu, také vypočtená hodnota jako efektivní účinná regulační teplota (T.reg.EF).
- ◆ Protože se modul spíná výhradně přes jeho uvolnění, nechá se předvolit nastavené míchání při "uvolnění VYP".
- ◆ Jako míchací mód je k dispozici vedle *normal* také *inverz* (např.: jako funkce chlazení u stěnových topení ad.). Při *inverz* se otevírá míchací ventil se stoupající teplotou.
- ◆ Doba běhu míchacího ventilu (20 Minut) bude nově nahrána, když výstup míchacího ventilu bude v ručním provozu a bude řízen hlášením (dominantní ZAP nebo VYP), měnícím se z OTEVŘENO na ZAVŘENO či opačně nebo uvolnění přepnutí z VYP na ZAP.

Celkový pohled na menu:

```
POPIS: SMES-REG.
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:

REZIM:    normal

REGUL. TEPLOTA:
T.reg.JE:  30.4 °C
T.reg.NAST: 30 °C
rozdil:   0.0 K

kdyz UVOLNENI = vyp
MICH.VENT.:  nemenit
```

míchací ventil se zavírá se zvyšující se teplotou

momentální regulovaná teplota
 předurčená regulační teplota
 dodatečná regulační difference k předepsané hodnotě

Reakce míchacího ventilu, když uvolnění = VYP
 zavřít, otevřít, nezměněno

Porovnání

Funkční modul porovnání

(Termostat / Diferenční funkce)

Jednoduchý popis funkce:

Srovnávají se dvě hodnoty A a B + rozdíl společně s tím jsou adekvátně stanoveny dvě výstupní varianty $A > B$ a $A < B$.

Vstupní varianty:

Výstupní varianty:

Uvolnění porovnání	$A > B$ + rozdíl = hodnota A je větší než hodnota B
Srovnávací HODNOTA A = první srovnávací teplota	
Srovnávací HODNOTA B = druhá srovnávací teplota	$A < B$ + rozdíl = hodnota A je menší než hodnota B

Zvláštnosti:

- ♦ Pro hodnotu A je schválen jen sensorový vstup resp. výstupní varianta jiné funkce. Hodnota B může být také nastavená (teplota). K tomu je jako "zdroj" stanoven *Uživatel*. Tímto se zobrazí hodnota B v menu funkce pro uživatele jako obvyklý funkční parametr.
- ♦ Tato funkce odpovídá obvyklé funkci termostatu. Přes oznámení "**veličina funkce**" bude umožněno srovnání libovolných hodnot. K dispozici jsou: teplota, bezrozměrná veličina, průtok, výkon, množství tepla, počet impulsů, čas, solární záření, relativní vlhkost a rychlost větru.
- ♦ Srovnávací rozdíl se skládá ze zapínací a vypínací difference.
- ♦ Jako výstupní proměnná jsou k dispozici jak $A > B$ tak také $A < B$. Při srovnání teplotních čidel s prahovou hodnotou (zdroj hodnoty B pod vstupní variantou zapsaný jako "uživatel") odpovídá funkce mechanickému termostatu s měnitelným kontaktem ($A > B$ = spínač a $A < B$ = vypínač).
- ♦ Pokud budou přiděleny obě hodnoty sensorů, vznikne jednoduchá rozdílová funkce
- ♦ Při uvolnění „VYP“ jsou **obě** výstupní varianty na „VYP“.

Celkový pohled na menu:

```
POPIS:    POR.1
STAV FUNKCE:
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:
```

```
VEL.FUN.: teplota
```

porovnání dvou teplot

```
HODN.A:   39,1 °C
```

```
HODN.B:   44,3 °C
```

```
ROZ.ZAP.: 5.0 K
```

zapnuto když hodnota A stoupne přes 49,3°C (44,3+5,0)

```
ROZ.VYP:  2.0 K
```

vypnuto když hodnota A klesne pod 46,3°C (44,3+2,0)

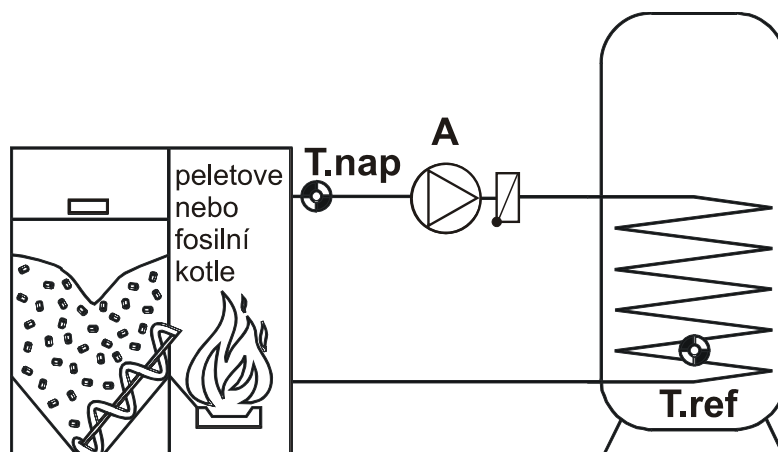
POZOR: stav druhé výstupní varianty se chová inverzně k první variantě $A > B$ + rozdíl.

Popis $A < B$ + rozdíl druhé výstupní varianty potom neplatí. Tento druh popisu je volen, protože displej neumí zobrazit inverzní symbol.

Pokud mají být porovnávány dvě čidla, doporučuje se připojení teplejšího z obou čidel (zdrojů) vždy k hodnotě A. Při opačném připojení hodnot A a B ve vstupních variantách bude spínání prováděno s negativním rozdílem!

Funkční modul plnicí čerpadlo

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění plnicího čerpadla
Napájecí teplota = T.nap.
Referenční teplota = T.ref.
 MIN.TEP.NAPAJENÍ = minimální hodnota na T.nap.
 MAX REF.TEPLOTA = maximální hodnota na T.ref.

Výstupní varianty:

Stav plnicího čerpadla = A

Jednoduchý popis funkce:

Uvolnění podávacího čerpadla A, když teplota v kotli leží nad minimální napájecí teplotou (T.nap) a je o rozdíl výše než referenční teplota T.ref.. Dodatečně nesmí T.ref. dosáhnout svého maximálního ohrazení.

Zvláštnosti:

- ♦ Ve většině aplikacích budou min. meze na T.nap. a max. meze na T.ref. nastavitelné hodnoty. Aby byla dodržena maximální svoboda spojování jsou obě meze definována jako vstupní varianty. Je-li jako "zdroj" zadán *Uživatel*, zobrazí se v menu funkce pro uživatele patřičný funkční parametr.
- ♦ Jako příklad bude uvedeno spojení s požadavkem na hořák k přípravě teplé vody. Funkce *Požadavek TUV* dá k dispozici jako výstupní variantu požadovanou předepsanou teplotu ádrže. Tím může být předepsaná teplota použita současně jako maximální teplotě pro funkci podávacího čerpadla.
- ♦ Jestliže mají být obě vstupní varianty nastavitelnými hodnotami, stačí stanovit jako "zdroj" *uživatel*. Tím se zobrazí v menu funkce pro uživatele jako obvyklý funkční parametr.
- ♦ Obě teplotní hodnoty neobsazují hystereze, nýbrž zapínací a vypínací rozdíl k nastavitelné hodnotě.

Příklad: T.nap.MIN = 60°C
 ROZ. ZAP.: = 5.0 K
 ROZ.VYP.: = 1.0 K

Tzn. překračuje-li teplotu T.nap 65°C (= 60°C + 5° K), bude výstup aktivní, zatímco při poklesu na 61°C (= 60°C + 1 K) bude výstup odstaven.

Plnicí čerpadlo

Celkový přehled menu:

POPIS: PLN.CERP.1

STAV FUNKCE:

VSTUP VARIANTY:

VYSTUP VARIANTY:

NAPAJECI TEPLOTA:

T.nap.JE: 74.3 °C

T.nap.MIN: 60 °C

ROZ.ZAP.: 5.0 K

ROZ.VYP.: 0.0 K

momentální teplota "zdroje energie"

základní spínací hodnota na čidle T.nap.

spínací rozdíl k T.nap.MIN (zde vychází 65°C)

vypínací rozdíl k T.nap.MIN (zde vychází 60°C)

REFERENCNI TEPLOTA:

T.ref.JE: 65.7 °C

T.ref.MAX: 90 °C

ROZ.ZAP.: 1.0 K

ROZ.VYP.: 5.0 K

momentální teplota zásobníku

hraniční teplota zásobníku

spínací rozdíl k T.ref. MAX (zde vychází 91°C)

vypínací rozdíl k T.ref.MAX (zde vychází 95°C)

ROZDIL NAP - REF:

ROZ.ZAP.: 6.0 K

ROZ.VYP.: 3.0 K

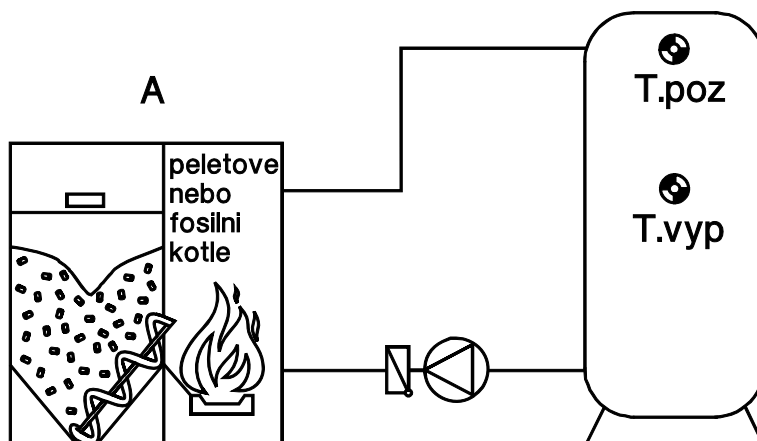
spínací rozdíl NAP - REF

vypínací rozdíl NAP - REF

U napájecí teploty musí ROZ.ZAP být stále větší než ROZ.VYP, zatímco u referenční teploty musí být stále ROZ.ZAP menší než ROZ.VYP.

Funkční modul požadavek topení

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění požadavek topení
Požadovaná teplota = T.poz.
 Vypínací teplota = T.vyp.
 Hodnota požadované teploty = minimální hodnota T.poz.
 Hodnota vypínací teploty = maximální hodnota T.vyp.

Výstupní varianty:

Stav požadavku = A (= uvolnění hořáku)

Jednoduchý popis funkce:

Uvolnění hořáků A, když teplota nahoře ve vyrovnávacím zásobníku (požadovaná teplota T.poz.) klesne pod "Hodnota požadované teploty" (odpovídá min. mezi) a vypnutí, když teplota ve spodní oblasti (vypínací teplota T.vyp.) stoupne přes "Hodnota vypínací teploty" (odpovídá max. mezi).

Zvláštnosti:

- ◆ Ve většině případů budou hodnoty požadované a vypínací teploty určeny jako nastavitelné hodnoty. I zde stačí jako vstupní varianty zadat „zdroj“ *Uživatel*, a v menu se zobrazí příslušný funkční parametr.
- ◆ Protože zapínání a vypínání nastává přes oddělené mezní hodnoty a čidla, neobsazují obě meze hysterezi. Proto mají obě meze připojené rozdíly k nastavitelné hodnotě.
 Spínací mez = jmenovitá hodnota požadavku + ROZ.ZAP na čidle T.poz
 Vypínací mez = jmenovitá hodnota vypínání + ROZ.VYP na čidle T.vyp.
- ◆ Zapínání požadavku na hoření přes jedno čidlo a vypínání přes jiné je pojmenován "Přidržovací spínání". Pro spínací funkci s oddělenou zapínací a vypínací hodnotou **jen s jedním čidlem** je třeba nastavit vstupní variantu "VYPÍNACÍ TEPLOTA" na *Uživatel / nepoužít*. Pokud bude na místě čidel zásobníku použito čidlo kotle, obdržíme klouzavý chod kotle. Tím se u "POŽADOVANÉ TEPLoty" zobrazí mimo hodnoty spínacího rozdílu ještě vypínací rozdíl.
 Spínací mez = jmenovitý požadavek + ROZ.ZAP
 Vypínací mez = jmenovitý požadavek + ROZ.VYP
- ◆ Přes "**Spodní teplota**" T.poz.MIN je možné zadání minimální teploty.
 Spínací mez = T.poz.MIN + ROZ.ZAP na čidle T.poz
 Vypínací mez = T.poz.MIN + ROZ.VYP na čidle T.vyp
 Patní teplota je účinná pouze, když hodnota požadavku je > 5°C. Hodnota > 30°C má smysl jen tehdy, když funkce bude použita pro klouzavý provoz kotle. V tomto případě se na čidlo vztahují vypínací a spínací křivky T. poz.

Požadavek topení

Ekologický provoz:

díky "deficit krytí" je vztažen na časovou plochu. Stupeň deficitu krytí se vztahuje vždy na 60 minut. Pro požadavek na teplotu 50°C to znamená nedostatečné krytí 20%: požadavek po 30 minutách pod 30°C nebo po hodině pod 40°C (= 20%) nebo po dvou hodinách pod 45°C. Pod 30 min. zůstává hodnota stejná.

rovnice: $dT * dt = \text{deficit krytí} * \text{nastavená hodnota požadavku} = \text{konstant}$

Příklad:

požadovaná teplota = 50°C
Deficit krytí = 20%

=> 20% z 50°C = 10K

dt= 30min => dT= 20K

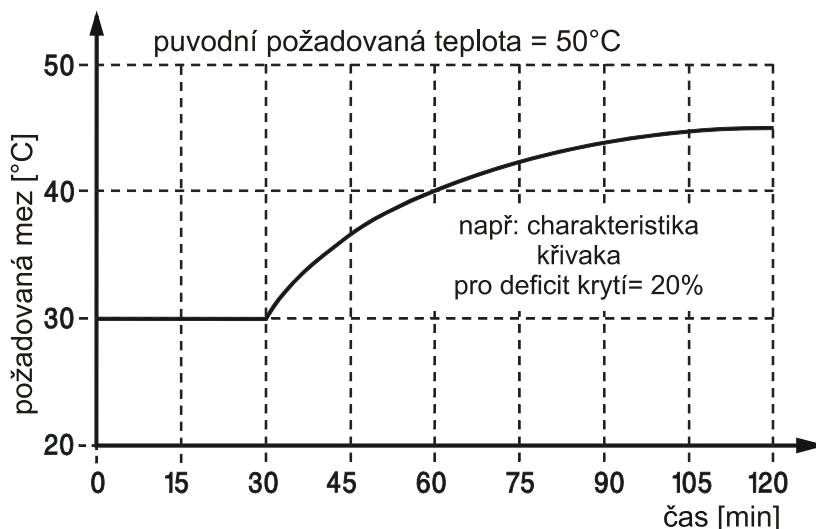
dt= 60min => dT= 10K

dt= 120min => dT= 5K

dt= 240 min => dT= 2,5K

dt= 480 min => dT= 1,25K

dt= 1440 min => dT= 0,42K



Tzn. bude stanoven požadavek, pokud pro 30 min je (skutečná)požadovaná teplota o 20°K nižší než nastavená hodnota nebo pro 1440 min (=1 den) (skutečná)požadovaná teplota o 0,42°K nižší než nastavená hodnota

Při nedosažení dvojnásobného deficitu krytí * požadovaná hodnota teploty (odpovídá hodnotě při 30 min.) bude charakteristická křivka ohraničena. Pokud je rozdíl mezi požadovanou hodnotou teploty a skutečnou hodnotou větší než dvojnásobek deficitního krytí * požadovaná hodnota teploty bude ihned nastartován hořák (např.: při přepojení topného okruhu ze sníženého do normálního provozu nebo když vypínací podmínky už nejsou splněny a topné okruhy jsou opět uvedeny do provozu).

V praxi nebude ani skutečná požadovaná teplota, ani nastavená hodnota konstantní. Rozdíl mezi oběma hodnotami v časovém chodu se bude normálně stále zvětšovat a trvale rostoucí produkt z $dT*dt$ bude připočítáván k soupisu součtů a srovnáván s výkonnostní křivkou. Pouze když se topné okruhy přepínají např.: z normálního provozu do sníženého, nebo na základě vypínacích podmínek bude čerpadlo topného okruhu zcela vypnuto. V takových případech se ale ušetří energie, kterou by spotřeboval hořák, kdyby byl hned po poklesu požadované teploty nastartován. Vnitřní program bude v určitých časových odstupech sčítat rozdíl požadovaných hodnot teploty a skutečných teplot. Je-li tato suma větší než produkt z deficitního krytí * požadovaná hodnota teploty vztahující se k jedné hodině, s přihlédnutím k okamžitému stavu hořáků při nedosažení dvojnásobného deficitu krytí, bude hořák nastartován.

Celkový pohled na menu:

POPIS: POZ_TOP.	
STAV FUNKCE:	
VSTUP VARIANTY:	
VYSTUP VARIANTY:	
POZAD.TEPLOTA:	
T.poz.JE: 64.3 °C	momentální teplota čidla T.poz.
T.poz.NAST: 60 °C	(spínací) kritická hodnota na čidle T.poz.
ROZ.ZAP.: 1.0 K	spínací diference k T.poz. (zde vychází 61°C)
VYPNUTI TEPLOTA:	
T.vyp.JE: 44.3 °C	momentální teplota čidla T.vyp.
T.vyp.NAST: 60 °C	(vypínací) kritická hodnota na čidle T.vyp.
ROZ.VYP.: 9.0 K	vypínací diference k T.vyp. (zde vychází 69°C)
spodni teplota:	
T.poz.MIN: 20 °C	požadavek na hoření, pokud T.poz klesne pod tuto hodnotu
min.provoz	(účinný pouze, když T.poz.NAST. > +5°C)
horak: 90 Sek	
EKOL.PROVOZ:	
nedost.kryti: 0 %	žádný ekologický provoz

Nejčastější příklad: požadavek na hořák, když je akumulární nádrž studenější než vypočítaný teplota přívodu topného okruhu s těmito vstupními variantami:

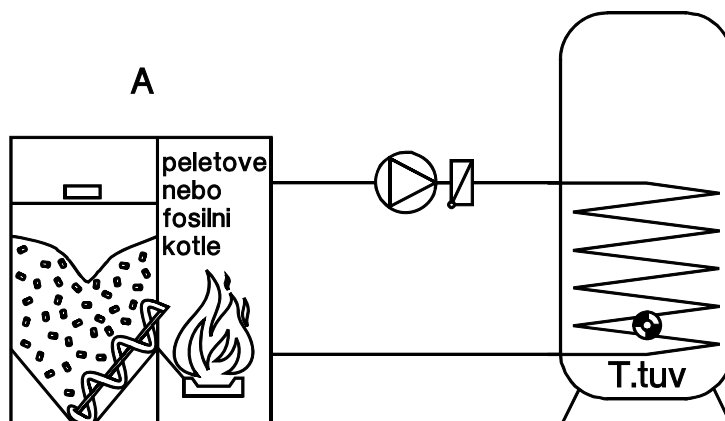
- ◆ UVOLNĚNÍ / uživatel / ZAP = funkce je uvolněná
- ◆ POŽADOVANÁ TEPLOTA: = Zdroj: / Vstup / čidlo Nádrž nahoře
- ◆ VYPÍNAČÍ TEPLOTA: = Zdroj: / Uživatel / nepoužit = je použito pouze jedno čidlo
- ◆ NASTAVENÁ HODNOTA POŽADAVKU: = Zdroj: / TOP.OKR.. / T.priv.NAST. = nastavená teplota přívodu je hodnota termostatu

Jako nastavená hodnota (jako hodnota termostatu) byla zadána vypočítaná teplota přívodu funkce *TOP.OKR 1*. Tuto hodnotu srovnává regulace s (skutečnou) teplotou *Nádrž nahoře* včetně zapínacího a vypínacího rozdílu. Tím se hořák spíná, když je zásobník studenější než vypočítaná teplota přívodu + ROZ.ZAP. a vypne se, když je zásobník teplejší než vypočítaná teplota přívodu + ROZ.VYP.

Pokud bude na místě čidel zásobníku použito čidlo kotle, obdržíme klouzavý chod kotle, pro který může být zadána dodatečně spodní teplota.

Funkční modul požadavek teplé vody

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění požadavek TUV

Teplota TUV = T.tuv

Nastavená teplota = zvolená teplota vody

Externí spínač = přepínač mezi „Normální provoz“ dle časového programu (Stav: VYP) a požadavku na T.tuv.MIN (Stav: ZAP)

Výstupní varianty:

Účinná nastavená teplota = časově závislá hodnota TUV

Nastavená teplota = zvolená teplota zásobníku

Stav požadavek = A

Výkon hořáku = přiřazení je smysluplné pouze k analogovému výstupu A15 nebo A16

Jednoduchý popis funkce:

Uvolnění hořáku A s přihlédnutím k časovému programu, když klesne teplota v zásobníku (teplota teplé vody T.tuv) pod stanovenou mezní teplotu.

Zvláštnosti:

- ◆ Také v tomto funkčním bloku je nastavená teplota definována jako vstupní varianta. Pokud chceme tuto teplotu použít jako jednoduchou nastavitelnou hodnotu, stačí zadat jako “zdroj” zadat *Uživatel*. Tím se zobrazí v menu funkce příslušný funkční parametr.
- ◆ Nastavená teplota představuje „požadovanou teplotu“ během definovaného časového okna. Abychom mohli garantovat minimální teplotu zásobníku také mimo časová okna, může být s T.tuv.MIN (minimální teplota teplé vody) dosaženo požadavku také mimo pevně stanovené časy.
- ◆ Jako výstupní varianta je k dispozici podle časového okna momentálně stanovená *efektivní účinná nastavená teplota* T.tuv.EF. Překročí-li zásobník tuto teplotu, bude vydáno 5°C. Tím může hořák spuštěn přes jiný modul (např.: požadavek na hoření pro topení) porovnáním “T.tuv.EF” s teplotou zásobníku.
- ◆ *Nastavená teplota* jako další výstupní varianta je taková teplota, která je stanovena uživatelem. Tím může být nastavení požadovaných teplot zásobníku předáno dalším funkčním modulům.
- ◆ Se vstupní variantou “EXTERNÍ SPÍNAČ” může být přes dálkový přepínač přepojen provoz mezi normálním, podle časového programu a požadavku na T.tuv.MIN (např. dovolená).

- ◆ Obě technické hranice neobsazují hysterezi, nýbrž společnou spínací a vypínací diferenci k nastavené hodnotě.
Příklad: T.tuv.NAST. = 50°C
ROZ.ZAP = 1.0 K
ROZ.VYP = 8.0 K
Tzn. nedosahuje-li teplota T.tuv 51°C (= 50°C + 1 K), bude výstup aktivní, zatímco při překročení 58°C (= 50°C + 8 K) bude vypojen.
- ◆ Funkční blok dává jako výstupní variantu k dispozici výkon hořáku. Ten může být přiřazen výstupu s regulací otáček nebo analogovému výstupu. Přes hardwareový výstup 15 nebo 16 (analogový výstup 0 – 10V) je možno např. regulovat výkon hořáku (za předpokladu odpovídající technologie hoření). To má smysl tehdy, když nevhodný poměr výkonu hořáku k výkonu tepelného výměníku vede k přehřívání kotle.
- ◆ Existuje možnost dohřát zásobník na nastavenou teplotu také mimo naprogramovaná časová okna jednorázovým stisknutím tlačítka.

Celkový pohled na menu:

POPIS: POZ_TUV.	
STAV FUNKCE:	
VSTUP VARIANTY:	
VYSTUP VARIANTY:	
JEDNOU NAHLADAT:	
START	
TEPLOTA TUV:	
T.tuv.JE: 54.3°C	
T.tuv.NAST: 50 °C	
CAS.PROG.:	
T.tuv.MIN: 40 °C	
ROZ.ZAP.: 0.0 K	
ROZ.VYP.: 4.0 K	
vykon horaku: 100%	

zásobník dohřát mimo hlavní čas stisknutím tlačítka

momentální teplota T.TUV-nádrž
nastavená teplota T.TUV-nádrž
vstup do časového menu (viz **časové programy**)
minimální teplota T.TUV-nádrž
spínací diference k T.tuv.NAST a T.tuv.MIN
vypínací diference k T.tuv.NAST a T.tuv.MIN

stanovení výkonu hoření

Kód pro odborníka:

Aby bylo možno uvolnit všechny nastavované parametry: V základním menu přístroje v menu "Uživatel" vstoupit na oddíl "Odborník:" a jako kód zadat ze 2⁶ !

Funkční modul kaskáda kotlů

Jednoduchý popis funkce:

Regulovaná koordinace doby běhu a zpoždění maximálně tří spínaných kotlů prostřednictvím srovnání požadované teploty s teplotou společného přívodu.

Zadáním zúčastněných funkcí (moduly požadavku) dosáhne modul automaticky přes interní signály "Požadavek na hořák" a "nastavená teplota" povolení k řízení kotlů. Nejvyšší nastavená teplota bude porovnána se společnou teplotou přívodu a je k dispozici při skutečném požadavku na hořák. Po nastavitelném zpoždění bude další stupeň hoření uvolněn, pokud budou pro to splněny podmínky atd.

Vstupní varianty:

Uvolnění (od prvního) stupně kotle
Uvolnění od druhého, třetího stupně kotle
Teplota přívodu = společný přívod
Požité funkce = zadání zúčastněných modulů požadavků

Výstupní varianty:

Nastavená teplota přívodu = nejvyšší požadovaná teplota
Stav požadavku na kotel A, B, C
Provozní hodiny kotle (A, B, C)
Stav kotle (1, 2, 3) = počet sepnutých hořáků

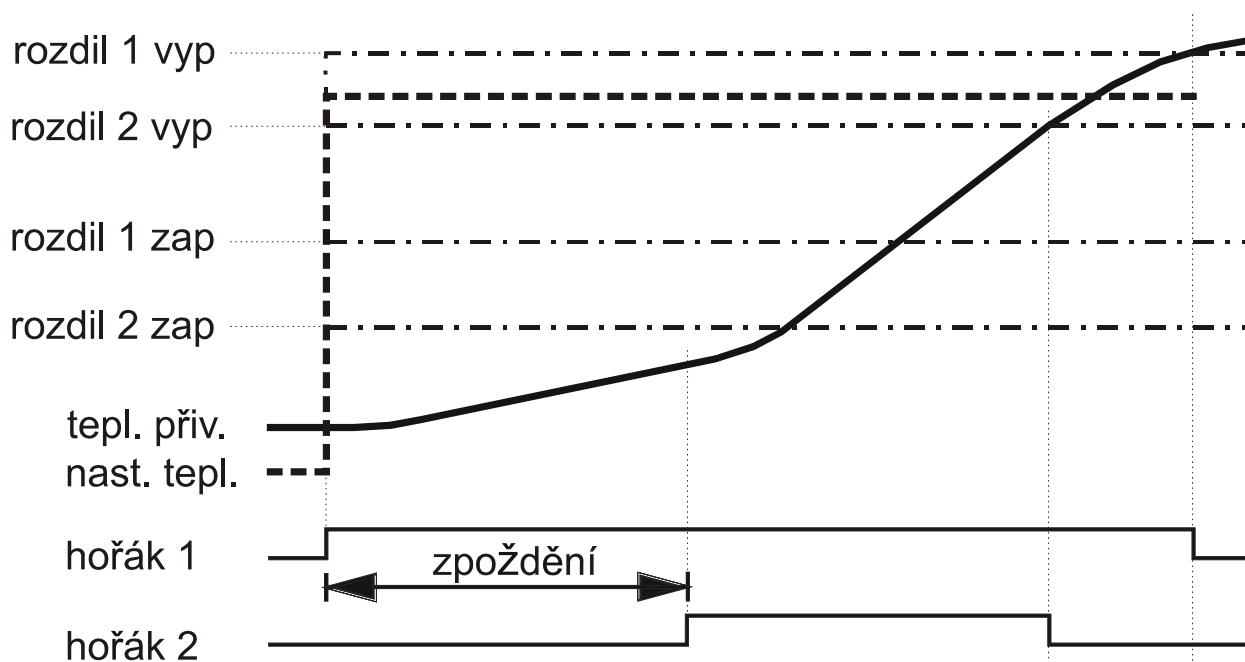
Zvláštnosti:

- ◆ Několik vstupních variant komunikuje automaticky s interním modulem přes spřažené funkce.
- ◆ Zápis časů provozu hoření. Tak může být přes zadání hranice doby provozu, automaticky změn vedoucí kotel.
- ◆ Vedle nutných požadavků na hořáky je k dispozici jako výstupní varianta, také nejvyšší potřebná teplota (nastavená teplota přívodu) a sepnutý stupeň.

Pozor:

Občas je vhodné spojit výstupní varianty přímo s řízeným výstupem k výrobě signálu 0-10 V nebo PWM (pulsní šířková modulace). Spojení této funkce je možné jen s řízeným výstupem A15 – ne ake s výstupem A16.

Při zadání kdy mají být řízeny dva kotle, vznikne jako příklad následující diagram doby běhu:



Když je požadavek na vstupní teplotu (např. skákavé stoupání jmenovité teploty) pod zapínací teplotou vedoucího kotle, bude nastaven první požadavek. Je-li po uplynutí nastavitelné časové prodlevy vstupní teplota pod spínací teplotou druhého kotle, bude nastaven druhý požadavek. Odstavení kotle se stane v pořadí, jak vstupní teploty překročí vypínací teploty.

Vstupní jmenovitá teplota **T.priv.NAST** je spojena s následujícími hodnotami podílejících se funkcí a budou zjištěny z nejvyšší teploty:

1. Z funkčního modulu **Požadavky topení:**

Vypínací teplota T.vyp.NAST + ROZ.VYP

nebo požadovaná teplota T.poz.NAST + ROZ.VYP, pokud nebude použito vlastní čidlo pro vypínání

nebo patní teplota T.poz.MIN + ROZ.VYP.

Požadavek sám provede díky nenaplnění požadované teploty T.poz.NAST + ROZ.ZAP nebo patní teploty T.poz.MIN + ROZ.ZAP. Eventuální minimální čas hoření nebude zohledněn.

2. Z funkčního modulu **Požadavky teplá voda:**

Jmenovitá teplota – teplá voda T.tuv.NAST + ROZ.VYP

nebo minimální teplota T.tuv.MIN + ROZ.VYP (kromě časového okna).

Požadavek sám provede díky nenaplnění jmenovité teploty-teplá voda T.tuv.NAST + ROZ.ZAP nebo minimální teploty T.tuv.MIN + ROZ.ZAP.

Pokud se z podílených funkcí neuskuteční žádný požadavek nebo uvolnění na „VYP“, je T.priv.NAST +5°C.

Celkový pohled na menu (pro dva kotle, jak přibližně odpovídá diagramu):

POPIS: KASK.KOT.	
STAV FUNKCE:	
VSTUP VARIANTY:	
VYSTUP VARIANTY:	
SERVIS.MENU:	
T.priv.JE:	34.6 °C
T.priv.NAST:	55 °C
KOTEL 1:	
ROZ.ZAP.:	-8,0 K
ROZ.VYP.:	2.0 K
cas.zpozd.:	0 Sek
KOTEL 2:	
ROZ.ZAP.:	-13 K
ROZ.VYP.:	-1.5 K
cas.zpozd.:	15 Min

momentální teplota přívodu
požadovaná teplota přívodu

zapínací diference k T.priv.NASTL (nastane při 47°C)
vypínací diference k T.priv.NAST (nastane při 57°C)
zapínací zpoždění pro první kotel (většinou nula)

zapínací diference k T.priv.NAST (nastane při 42°C)
vypínací diference k T.priv.NAST (nastane při 53,5°C)
zapínací zpoždění pro druhý kotel obnáší 15 Min.

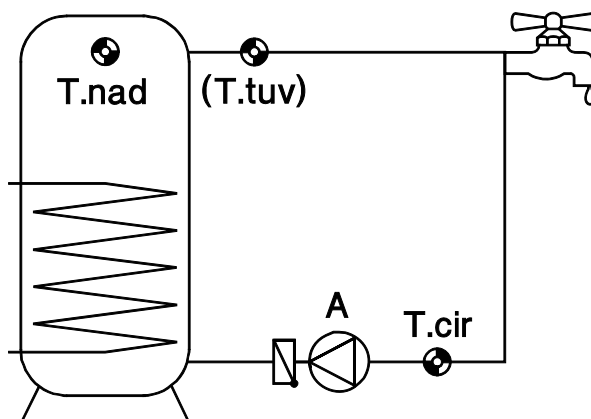
Kaskáda kotlů

Varianty servisního menu (dle příkladu):

KASK.KOT.		
poradí kotlu:		
kotel A: 1	Kotel A má první prioritu (= vedoucí kotel)	
kotel B: 2	Kotel B má druhou prioritu	
kotel A:		
automaticky		
vymena kotlu	ano	výměna vedoucího kotle když A - B = 200 hod.
doba provozu	284 h	celková doba běhu kotle A = 284 hodin
POCITADLO		
VYNULOVAT	ne	„ano“ vynuluje počítadlo
kotel B:		
automaticky		
vymena kotlu:	ano	výměna vedoucího kotle když B - A = 200 hod.
doba provozu	91 h	celková doba běhu kotle B = 91 hodin
POCITADLO		
VYNULOVAT	ne	„ano“ vynuluje počítadlo
rozdil provoz.h.		
pro vymenu kotlu:	200 h	Při rozdílu od 200 provozních hodin mezi A a B bude vedoucí kotel vyměněn, pokud je automatická výměna kotlů požadována (nastavení: ano)

Funkční modul cirkulace

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění cirkulačního čerpadla

Teplota zpátečky = T.cir.
 Teplota vody = T.tuv.
 Nastavená teplota zpátečky cirkulace = maximální žádaná teplota na T.cir.
 Teplota nádrže = T.nad. čidlo nádrže pro ochranu proti promíchání

Výstupní varianty:

efektivní teplota zpátečky cirkulace (zohlednění ochrany proti promíchání)
 Stav cirkulačního čerpadla = A

Jednoduchý popis funkce:

Uvolnění podávacího čerpadla A přes časové okno a tak dlouho dokud Teplota zpátečky = T.cir. nedosáhne maximálního ohraničení (mezní teplota). V jednodušším případě nemá čidlo teplé vody žádnou funkci a tím může být vypuštěno.

Zvláštnosti:

- ◆ **Ochrana proti smíchání 1:** Pod minimální teplotou zásobníku (T.nad.MIN) je funkce cirkulace vypnuta, aby se díky běhu čerpadel neztrácela zbytková energie.
- ◆ **Ochrana proti míchání 2:** K zamezení promíchání zásobníku bude nad touto mezí použita teplotní diference mezi zásobníkem a teplotou cirkulace (ROZD.MICH.). Jestliže je teplota zásobníku po odečtení "ROZD.MICH." menší než nastavená teplota zpátečky cirkulace T.cir.NAST, platí tato hodnota jako hraniční teplota. Bez čidla zásobníku ("zdroj" uživatel) je ochrana proti smíchání deaktivována.
- ◆ Při hygienické přípravě teplé vody místo zásobníku TUV může být jako alternativní regulační postup s pomocí čidel teplé vody **T.tuv.** použit impulsní provoz. To předpokládá odpovídající deskový výměník včetně **ultrarychlého** teplotního čidla (MSP... = zvláštní příslušenství) na výstupu teplé vody. **T.tuv.** slouží u toho provozu současně regulaci k ohřevu vody a řízení cirkulace.
 Pokud se vodovodní kohoutek krátce otevře, změní se teplota ve **T.tuv.** Jestliže bude během 0,25 sekund naměřen nastavitelný teplotní skok (padající nebo stoupající) na T.tuv., zapne regulace cirkulační čerpadlo. Vypnutí nastane buď po nastavené době běhu nebo pokud byla překročena mezní hodnota ve **T.cir.** Tak je k dispozici během krátké doby teplá voda na místě odběru bez otevřeného kohoutku.
- ◆ V provozu **čas/puls** je během časového okna aktivní časový provoz a mimo pulsní provoz.

Cirkulace

Celkový pohled na menu:

POPIS: CIRK.
STAV FUNKCE:
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:

PROVOZ: cas

přepnutí na "Puls"- nebo Cas/Puls"-provoz

ZPATECKY CIRK.:

T.cir.JE: 34.7 °C

momentální teplota zpátečky cirkulace

T.cir.NAST: 50 °C

mezní (max-)teplota zpátečky cirkulace

CAS.PROG.:

vstup do spínacího časového menu

ROZ.ZAP.: 0.0 K

zapínací diference k T.cir.NAST: (vzniká při 50°C)

ROZ.VYP.: 5.0 K

vypínací diference k T.cir.NAST: (vzniká při 55°C)

TEPLOTA TUV:

T.tuv.JE: 53.2 °C

momentální teplota teplé vody

Se zadáním čidla pro teplotu zásobníku se zobrazí další řádky menu:

OCHRANA MICHANI:

T.nad.JE: 58.2 °C

momentální teplota zásobníku

T.nad.MIN: 30 °C

cirkulace pod touto teplotou zásobníku není dovolena

(Hystereze = 3K)

ROZD.MICH.: 8.0 K

je-li teplota zásobníku minus ROZD.MICH. pod T.cir.NAST, platí nová hodnota jako "T.cir.NAST" (=efektivní teplota zpátečky cirkulace)

Při provozní volbě *Puls* místo *Čas* budou místo časového programu zobrazeny následující řádky menu:

dROZ.zap: 2.0 K

změna teplot o 2°K / sek startuje čerpadlo

doba behu: 90 Sek

maximální doba běhu na interval

doba stani: 10 Min

minimální čas intervalu (= minimální doba mezi dvěma sepnutími čerpadla)

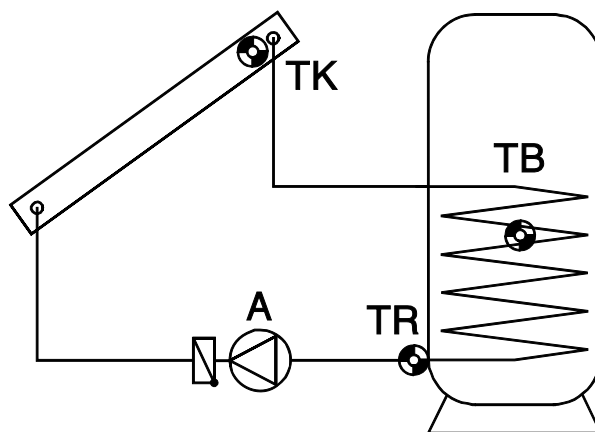
Při provozní volbě *Cas/Puls* na místo *Cas* je během časového okna aktivní časový provoz a kromě toho i pulsní provoz .

Ve spojení s hygienickou přípravou vody pracuje pulsní provoz s ultrarychlým čidlem (zvláštní příslušenství) velmi spolehlivě. Se standardními čidly je rozpoznání změn teplot výrazně pomalejší. Při problémech může být na místo teplotního měření také nasazen průtokový spínač pro cirkulační funkci.

Skákavý digitální signál průtokového spínače na funkčním vstupu „teplota teplé vody T.tuv“ způsobí okamžité spuštění cirkulačního čerpadla.

Funkční modul PID-regulace (regulace otáček)

S pomocí PID- regulace je možná změna dodávaného množství – tedy změna průtoků u běžných oběhových čerpadel. To umožňuje v systému udržování konstantní teploty (Diference). Mimo regulaci otáček, může být použita také pro regulaci výkonu hořáku atd..
Příklad postupu na jednoduchém solárním schématu:



Regulace absolutní hodnoty = Udržování konstantní hodnoty čidla

Tak můžeme s pomocí regulace otáček velmi dobře udržovat konstantní teplotu (např. TK 60°C). Snížili-li se solární záření, bude čidlo kolektoru TK studenější. Regulace snižuje poté otáčky a tím i průtok. To vede ale k delší době nahlátí absorbéru v kolektoru, čímž TK zase stoupá.

Alternativně může být v různých systémech (např. ohřev bojleru) smysluplné udržovat konstantní teplotu zpátečky (TR). K tomu je nutná inverzní regulační charakteristika. Stoupá-li TR, tak výměník převádí příliš málo energie do zásobníku. Bude tedy snížen průtok. Vyšší prodleva ve výměníku více vychladí nosič tepla, tím klesá TR.

Udržování stálé TB nemá smysl, protože změna parametrů průtoků nezpůsobí bezprostředně žádnou reakci u TB a tím nevznikne funkční regulační okruh.

Rozdílová regulace = udržování stálého rozdílu teplot mezi dvěma čidly.

Udržování stálé teplotní difference mezi např. TK a TR vede ke „klouzavému“ provozu kolektorů. Klesne-li TK v důsledku snížení využitelného záření, klesne s tím také difference mezi TK a TR. Regulace sníží otáčky, což zvýší prodlevu media v kolektoru a tím se zvýší i difference TK - TR.

Regulace události = při dosažení pevně nastavené teploty, bude aktivována regulace otáček a tím je udržována konstantní teplota čidla

Když například dosáhne TB 60°C (aktivační mez), měl by být kolektor udržován na určité teplotě. Stabilizace odpovídajících čidel funguje jako u regulace absolutních hodnot.

Upozornění: Když jsou současně aktivní regulace absolutní hodnoty (konstantní udržování čidla) a rozdílová regulace (udržování konstantní difference mezi dvěma senzory), „vyhrají“ pomalejší otáčky z obou postupů. Regulace události „přepíše“ výsledné otáčky z jiných regulačních postupů. Tím může stanovená teplota blokovat regulace absolutní hodnoty nebo rozdílovou regulaci.

PID-regulace

Signální formy

Jsou k dispozici dvě signální formy k regulaci motorů (v menu "výstupy").

Vysokofrekvenční impuls - Pouze pro oběhová čerpadla se standardními rozměry motorů. Motorům čerpadel jsou vysílány jednotlivé polovlny. Čerpadlo je provozováno pulzně a teprve díky setrvačnosti je dosaženo plynulého běhu.

Výhoda: vysoká dynamika 1:10, vhodná pro všechny běžně dostupné čerpadla bez elektroniky s délkou motoru cca. 8 cm.

Nevýhoda: Lineární provoz je závislý na tlakové ztrátě, částečně na hlučnosti chodu, není vhodné pro čerpadla, která mají průměr motoru resp. délku zřetelně větší než 8 cm.

Fázový úhel sepnutí – pro čerpadla a ventilační motory. Čerpadlo bude během každé polovlny k určitému časovému bodu připojeno k síti.

Výhoda: vhodné pro skoro všechny typy motorů

Nevýhoda: u čerpadel s malou dynamikou 1:3. Přístroji musí být předřazen filtr s minimálně 1,8mH a 68nF, pro dodržení norem CE na odrušení (mimo A1, ten je ale proto zatížitelný pouze do 0,7A)

POZNÁMKA: Menu umožňuje sice výběr mezi vlnovým svazkem a fázovým úhlem sepnutí, ale ve standardním provedení není tento signální výstup umožněn! Zvláštní typy na přání.

Regulace otáček prostřednictvím fázové regulace není u výstupů 2,6 a 7 možná.

Stabilizační problémy

Proporcionální část P představuje zvýšení odchylky mezi mezní a skutečnou hodnotou. Otáčky budou pro $X * 0,1$ K odchylky od nastavené hodnoty o stupeň změněny. Velká hodnota vede k stabilnímu systému s menšími regulačními odchylkami.

Integrální část I mění periodicky otáčky v závislosti na odchylce z proporcionální části. Pro 1 K odchylky od mezní hodnoty se změni otáčky každých X sekund o stupeň. Velká hodnota znamená stabilní systém, který se bude pomaleji přizpůsobovat nastavené hodnotě.

Diferenční část D vede krátkodobě k "přehnané reakci". čím rychlejší je vznik odchylky mezi nastavenou a skutečnou hodnotou, tím je možno dosáhnout co nejrychlejšího vyrovnání. Při snížení nastavené hodnoty o $X * 0,1$ K za sekundu, budou otáčky změněny o stupeň. Vysoké hodnoty mají za výsledek stabilní systém, ale požadovaná hodnota je dosahována pomaleji.

V mnohých případech je potřebné nastavení hodnot PID. Vycházíme z konkrétního provozovaného zařízení s odpovídajícími teplotami. Čerpadlo by mělo běžet v automatickém provozu. I a D je nastaveno na nulu, a proporcionální část P zmenšujeme z 10 každých 30 sekund tak daleko, až bude systém nestabilní, to znamená že se měni rytmicky otáčky čerpadla. Stupeň otáček je čitelný v menu nad částí PID. Onen proporcionální díl, při kterém nestabilita začíná, bude zapsán jako P_{krit} a periodická doba kývání (= čas mezi dvěma nejvyššími otáčkami) jako t_{krit} . S následujícím vzorcem je možno zjistit korektní parametry.

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

$$I = \frac{t_{krit} \times P}{20}$$

$$D = \frac{P \times 8}{t_{krit}}$$

Typický výsledek při **hygienickém ohřevu vody** s ultrarychlým čidlem je PRO= 8, INT= 9, DIF= 3. Výpočetně neodůvodnitelný, ale v praxi se osvědčené nastavení je PRO= 3, INT= 1, DIF= 4. Pravděpodobně je přítom regulátor tak nestabilní, že rychle kolísá a tím se vytvoří setrvačností systém a teplota kapaliny se vyrovná.

Klidový stav čerpadla

Regulace prostřednictvím vysokofrekvenčních impulzů (standardně) dovoluje variaci průtoků o faktor 10 v 30 stupních. Zpětné klapky, stejně jako nízké výkonové stupně čerpadel s mohou při sníženém průtoku navodit klidový stav. Někdy to může být žádoucí, například pokud je jako spodní hranice povolen stupeň 0. Rozumná hranice otáček se nechá najít jednoduchou zkouškou. V menu “výstupy” zvolíme ruční provoz a zadáme stupeň otáček. Prostřednictvím sejmutí krytky rotoru můžeme pozorovat rotor. Pak můžou být otáčky snižovány, až se rotor dostane do klidového stavu. Tato hranice navýšená o tři stupně zajistí bezpečný běh čerpadla. Údaje spodních stupňů otáček nastavujeme v odpovídajících funkcích *regulace otáček*.

Vstupní varianta:**Výstupní varianta:**

Uvolnění PID-regulace Teplota regulace absolutní hodnoty = čidlo na kterém má být udržována konstantní teplota Nastavená hodnota regulace absolutní hodnoty = žádaná regulovaná teplota	regulovaná veličina = vypočtený stupeň otáček
Teplota + rozdílová regulace = srovnávací čidlo rozdílové regulace (teplejší čidlo např. kolektor) Teplota - rozdílová regulace = referenční čidlo rozdílové regulace (studenější čidlo např. zásobník)	
Aktivační teplota regulace změn = čidlo na kterém bude očekávána změna Aktivační mez = teplotní hodnota na výše uvedeném čidle Regulovaná teplota regulace změn = čidlo na kterém bude udržována konstantní teplota po dosažení hraniční hodnoty Nastavená hodnota = žádaná teplota k regulaci změn	

Jednoduchý popis funkce:

Podle údajů z čidel teploty bude s pomocí proměnných otáček čerpadel bude průtok v hydraulickém systému regulován tak, aby jmenované čidlo mohlo být udržováno na požadované konstantní teplotě.

Zvláštnosti:

- ◆ Regulovaná veličina je k dispozici jako výstupní varianta k dalšímu použití také pro jiné funkce. Kromě toho můžou být zapojeny místo na výstupů čerpadel na analogový výstup (A15, A16).
- ◆ Všechny regulační postupy se mohou nastavovat odděleně na regulační mód **normální** (otáčky stoupají se stoupající teplotou), **inversní** (otáčky klesají se stoupající teplotou) nebo také na **vypnuto** (regulační postupy nejsou aktivní).
- ◆ Když jsou současně aktivní regulace absolutních hodnot (udržovat čidlo konstantně) a rozdílová regulace (udržovat konstantního rozdílu mezi dvěma čidly), “vyhrávají” pomalejší otáčky z obou postupů.
- ◆ Pokud působí najednou 2 PID-regulace na jeden výstup, potom „zvítězí“ rychlejší otáčky.

PID-regulace

- ◆ Regulace události "přepisuje" výsledky počítadla otáček z jiných regulačních postupů. Tím se může blokovat pevně stanovená teplota absolutní hodnoty nebo rozdílové regulace. **Příklad:** Konstantní udržování teploty kolektoru na 60°C s regulací absolutní hodnoty bude blokováno, dokud zásobník dosáhne nahoře teplotu 50°C = rychlé dosažení upotřebitelné teploty teplé vody je blokováno a nyní by se mělo s plným průtokem (a tím i sníženou teplotou) nabíjet dále. K tomu musí do Regulace události zadat jako nová požadovaná teplota hodnota, která vyžaduje automaticky plné otáčky (např. Kolektor = 10°C).
- ◆ Pokud jsou současně vypnuty regulace absolutní hodnoty stejně jako rozdílová regulace (výstup: maximální regulovaná veličina), pak je při aktivaci regulace události přepnuta hodnota z maximální regulované veličiny na hodnotu regulace události.

Celkový pohled na menu:

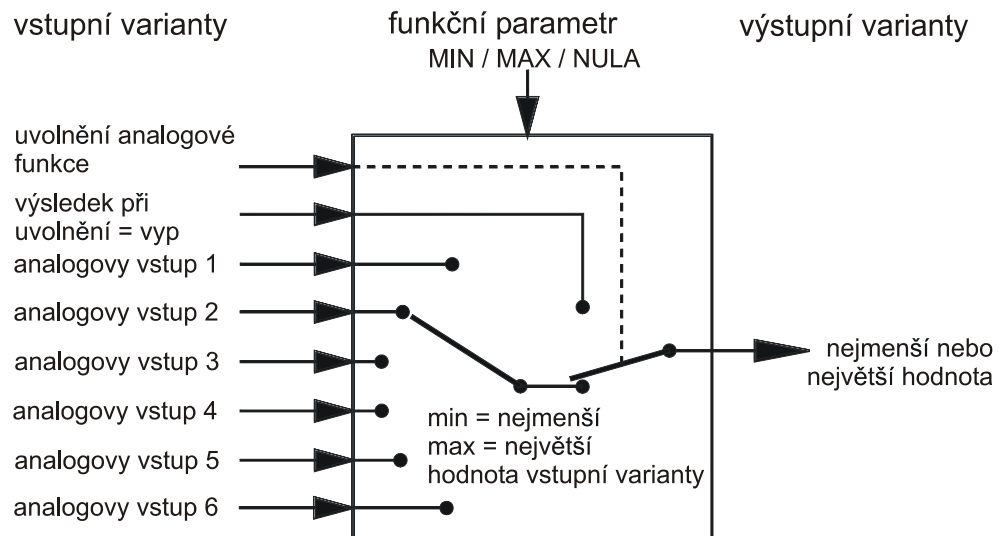
POPIS: PIDREG. STAV FUNKCE: VSTUP VARIANTY: VYSTUP VARIANTY:	
REG.ABSOL.HODN. : REZIM: normal T.abs.JE: 50.3 °C T.abs.NAST: 50 °C	otáčky stoupají se stoupající teplotou čidlo měří momentálně 50,3°C udržovat konstantně čidla na 50°C
ROZDILOVA REG. : REZIM: normal T.rozd+.JE: 50.3 °C T.rozdf-.JE: 42.7 °C ROZD.NAST: 8.0 K	otáčky stoupají se stoupajícím diferencí Tdiff+ zu Tdiff- senzor na zdroji měří momentálně 50,3°C referenční senzor měří momentálně 42,7°C požadovaná diference (Tdiff+ zu Tdiff-) by měla být 8 K
REGULACE ZMEN: REZIM: vypnuto PODM.: JE > MEZ T.akt.JE: 48.1 °C T.akt.MEZ: 60 °C T.reg.JE: 50.3 °C T.reg.NAST: 90 °C	regulace události není povolena. Pokud <i>normal</i> potom: podmínka: T.akt.JE > nebo < T.akt.MEZ čidlo, které aktivuje funkci, měří 48,1°C regulační událost má začít při 60°C na (akt-) čidle (fixní aktivační křivka, žádná hysteréze) čidlo, které má být od změny regulováno, ukazuje 50,3°C od změny bude senzor regulován na 90°C
REG.VELICINA : max.: 30 min.: 8 aktual.: 14	vrchní dovolený stupeň otáček je stupeň 30 (plný běh) spodní dovolený stupeň otáček je stupeň 8 (také 0 povolena) momentálně bude vydán stupeň 14
PARAMETR REG. : P: 10 I: 0 D: 0	PID- podíly pro stabilní provoz.

Pro regulační parametry P=8, I=5, D=2 je většinou zajištěn stabilní provoz. Pokud se mají otáčky periodicky měnit (Period.doba typ. 20- 30 sek), doporučuje se u jednodušších systémů, I a D nastavit na nulu. Nevýhoda: System bude trochu pomalejší a špatně regulován o malou konstantní teplotu.

Pokud chceme dosáhnout optimálního výsledku při použití regulace otáček v systémech hygienického ohřevu vody musí PID- části odpovídat zkoušce (viz "stabilizační problémy").

Funkční modul analogové funkce

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění analogové funkce
Výsledek pokud uvolnění vypnuto (UVOL. = vyp)
Analogové vstupní varianty 1-6

Výstupní varianty:

Výsledek

Jednoduchý popis funkce:

Hledá se nejvyšší (nejmenší) hodnota analogových vstupů dle základního schéma. Tento modul je vedle modulů okruhu topení a plnicích čerpadel nanejvýš mnohostranným a důležitým spojovacím členem k požadavkům na hoření. Dodatečně je k dispozici také jednoduchá početní operace.

Zvláštnosti:

- ◆ Při zapisování do seznamu funkcí je možno zadat údaj o počtu analogových vstupů. Nemusí být tedy všech šest vstupů obsazeno.
- ◆ Funkce vytváří přes řídicí povel ze vstupů následující výsledek jako výstupní variantu:
 - **MIN**: vydání nejmenší hodnoty vstupních proměnných.
 - **MAX**: vydání největší hodnoty vstupní proměnné.
 - **PRŮMĚR**: Výstupní proměnná je prostřední hodnotou (průměr) všech vstupních proměnných. Tak se nechá z více měřených hodnot zpočítat průměr.
 - **FILTR**: Výstupní proměnná je časová prostřední hodnota první vstupní proměnné. Všechny ostatní vstupy budou ignorovány. Čas prostřední hodnoty je nastavitelný.
 - **SOUČET**: Výstupní proměnná bude po následujícím vzorci zobrazena ze sumy vstupních proměnných E(1-6): $Suma = E1 - E2 + E3 - E4 + E5 - E6$. ZB: vznikne jednoduchý součet se dvou čísel $E1 + E3$, zatímco ve vstupní proměnné $E2$ nastaven na *uživatel* a v parametrování pro $E2$ bude zadána nula.
 - **NULA**: vydání počtu nula jako výstupní proměnná.
- ◆ Bude-li modul uzavřen (uvolnění = vyp), vyjde hodnota, která byla určena uživatelem přes "VÝSLEDEK(UVOL. = vyp)" nebo pochází z vlastní vstupní proměnné. Tím je možné přes uvolnění přepřepnout mezi analogovými hodnotami.
- ◆ Zadání zdroje *uživatel* na analogovém vstupu vede zobrazení nastavitelné početní hodnoty v menu funkce.
- ◆ U vstupních variant je nastavitelný Ofset, který bude připočten k hodnotě varianty.
- ◆ Na vstupech můžou být zpracovány i **digitální** stavy: je-li stav **VYP** bude jako hodnota pro propočítání použita 0, je-li stav **ZAP** bude použita hodnota offset příslušné vstupní varianty.

Analogové funkce

Příklad použití:

Z třech funkcí "Reg. top.okr. 1", "Reg. top.okr. 2" (výstupní varianta = nastavená teplota přívodu) a Požadavek TUV (výstupní varianta = účinná nastavená teplota nádrže) by měla být nalezena nejvyšší momentální teplota požadovaná systémem, aby se později ve srovnání s teplotou zásobní nádrže korektních požadavek na hoření. Dále je od zákazníka požadována trvalá pohotovostní teplota zásobníku. Při vyvolání funkce bude právě počet vstupních variant stanoven na čtyři. V podmenu **VSTUPNÍ VARIANTY** se provede následující parametrování:

```
VSTUP. VARIANTY 1:  
zdroj: TOP.OKR.1  
1: T.nast.priv  
ofset: 0.0 K
```

Vstupní varianta 1 je přívodní teplota funkce TOP.OKR.1

```
VSTUP. VARIANTY 2:  
zdroj: TOP.OKR.2  
1: T.nast.priv  
ofset: 0.0 K
```

Vstupní varianta 2 je přívodní teplota funkce TOP.OKR.2

```
VSTUP. VARIANTY 3:  
zdroj: POZ_TUV.  
1: ef.nast.tepl  
ofset: 0.0 K
```

Vstupní varianta 3 je ef. účinná teplota funkce POZ-TUV

```
VSTUP. VARIANTY 4:  
zdroj: uzivatel
```

Soklová teplota v menu zadávná uživatelem

Celkový pohled na menu:

```
POPIS: MAX(An)  
VSTUP VARIANTY:  
VYSTUP VARIANTY:
```

```
VEL.FUN.: teplota
```

všechny vstupy jsou teploty

```
FUNKCE: MAX  
VAR. 1: 53.6 °C  
VAR. 2: 66.4 °C  
VAR. 3: 5.0 °C  
VAR. 4: 40.0 °C
```

Vydání nejvyšší teploty vstupů
= nastavená teplota přívodu funkce TOP.OKR.1
= nastavená teplota přívodu funkce TOP.OKR.2
= eff. účinná teplota funkce POZ-TUV
uživatelem nastavitelná soklová teplota

```
kdyz UVOLNENI = vyp  
0 °C
```

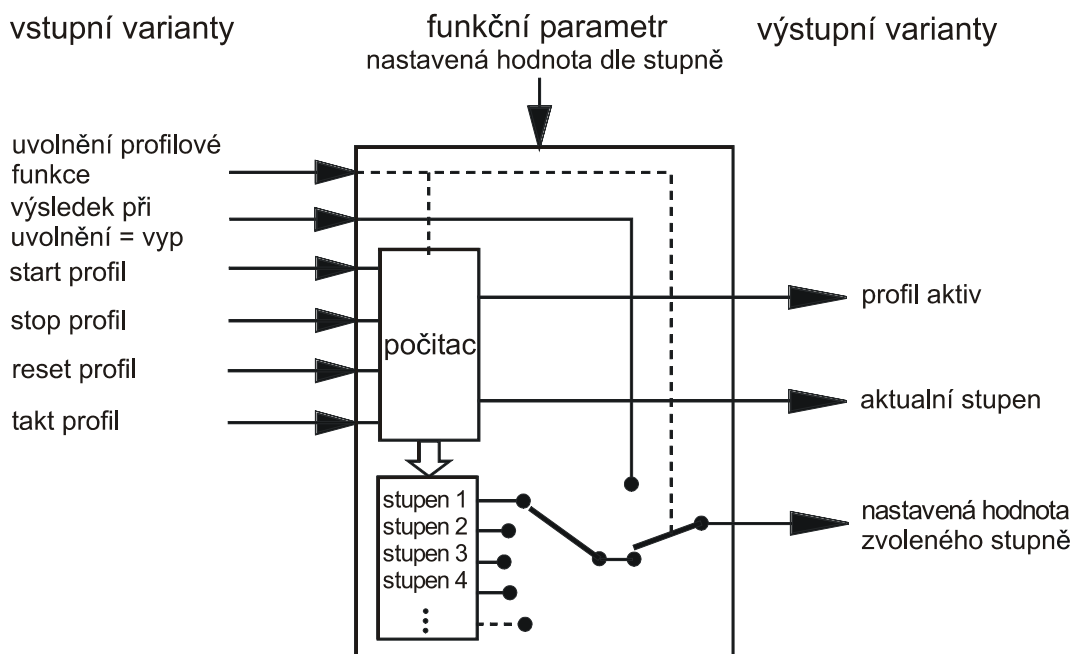
Pokud bude analogový modul uzavřen, vydá modul 0°C

```
VYSLEDEK: 66.4 °C
```

Funkce tím dává k dispozici jako výstupní variantu hodnotu 66,4°C jako nejvyšší hodnotu. Jako vstupní varianta ve funkci *Požadavek topení* umožňuje tato teplota ve srovnání s teplotou v Nádrži nahoře. Je-li nádrž studenější než 66,4°C (+ rozdíl) bude vydán požadavek na hoření.

Funkční modul profilová funkce

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění profil
Nastavená hodnota když je uvolnění vypnuté (UVOL. = vyp)
Start profilu = start časově řízených průběhů
Stop profilu = zastavení časově řízeného chodu
Reset profilu = návrat na stupeň 0 (profil deaktivován)
Cyklus profilu = přepnutí o jeden stupeň (od stupně 1)

Výstupní varianty:

Profil aktivní = výstup ZAP tak dlouho než nastavená hodnota rovna nule
Nastavená hodnota = hodnota aktuálního stupně
Aktuální stupeň

Jednoduchý popis funkce:

Tato funkce vytváří časově řízené průběhy až **do výše 64 číselných hodnot**. Na každý cyklus (krok) bude z nastavitelné tabulky přepojeno z jedné hodnoty na další a tato vydána jako "požadovaná hodnota". Takto se nechá vybudovat profil, který je např. vhodný jako teplotní profil pro program vysoušení.

Zvláštnosti:

- ◆ Vstupní proměnné Start, Stop, Reset nebo Takt profil musejí být digitální povely (ZAP/VYP) (např. digitální vstup, spínací výstup jiné funkce, atd.)
- ◆ Každá vstupní varianta může být oznámením *Uživatel* obsloužena manuálně přímo z funkce. Pokyn "STOP PROFIL" reaguje v manuálním provozu ale jinak než připojené vstupní varianty. Ve spojení bude zastaveno jen počítadlo, tak dlouho jak bude stopsignál aktivní, potom počítadlo běží dále. V manuálním provozu způsobí "STOP PROFIL" současně RESET. Tím začne počítání po startu zase od začátku. Tabulkový zápis nula znamená: Během tohoto kroku není profil aktivní.
- ◆ Cyklický průběh je možný – po poslední hodnotě bude vyvolána znovu první.
- ◆ Bude-li modul uzavřen (uvolnění = vyp), vydá se hodnota, která buď může být stanovena "když UVOLNENI = vyp)" nebo pochází z jiného modulu jako vstupní varianta. Tím je možné přes uvolnění přerážení mezi profilem a externí analogovou hodnotou.

Profilová funkce

- ♦ Tabulkové zadání VYP znamená: během tohoto kroku je profil neaktivní. Bude vydána hodnota, která bude stanovena buď „kdyz UVOLNENI = vyp ” nebo pochází z jiného modulu jako vstupní proměnná.
- ♦ Následující funkční velikosti pro jmenovitou hodnotu jsou nastavitelné: teplota, bezrozměrový, výkon, množství tepla MWh, množství tepla kWh, počet impulzů, čas a solární záření

Profilové stupně budou každých 6 hodin zapisovány do interní paměti, avšak při nahrávání nových funkčních dat (vlození tov.nast., vlození provoz.systému, přenos dat z C.M.I.) se ztratí!

Pokud je nastaven interní takt > 23,5 hodin (např. vysoušení potěrů), bude profilový stupeň 1 uložen hned po startu profilové funkce v interní paměti. Tím také program zajistí, že po výpadku proudu krátce po startu bude vysoušení potěrů běžet dále, když bude mít regulace zase napětí.

Příklad:

Měl by se stanovit teplotní profil pro program vysoušení potěrů. To je možno pod podmínkou, že všechny vstupní varianty jsou nastaveny na *Uživatel*, aby bylo možno kdykoliv manuálně zasáhnout do funkce.

Celkový pohled na menu:

```
POPIS: PROFIL
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:

VEL.FUN.:      teplota
cyklicky:      ne
int.cyklu:     24.0 h

PROFIL START

AKTUAL STUPNE:      3
NAST.HODN:         26.0 °C

stupen 1:         20.0 °C
stupen 2:         23.0 °C
stupen 3:         26.0 °C
stupen 4:         30.0 °C
stupen 5:         35.0 °C
stupen 6:         VYP

stupen 7:         30.0 °C
stupen 8:         26.0 °C
stupen 9:         22.0 °C

kdyz UVOLNENI = vyp
                0.0 °C
```

hodnoty budou interpretovány jako teploty po uplynutí profilu žádné opakování každých 24 hodin bude přepnuto na další hodnotu (oblast nastavení 1 sek. až 48 hod.)

manuální start funkce stisknutím rolovacího kolečka, po startu se zobrazí: PROFIL STOP (zobrazit jen, když vstupní proměnná „Start Profil“ bude nastavena na *Uživatel*)

požadovaná hodnota stupně 3 obnáší 26°C

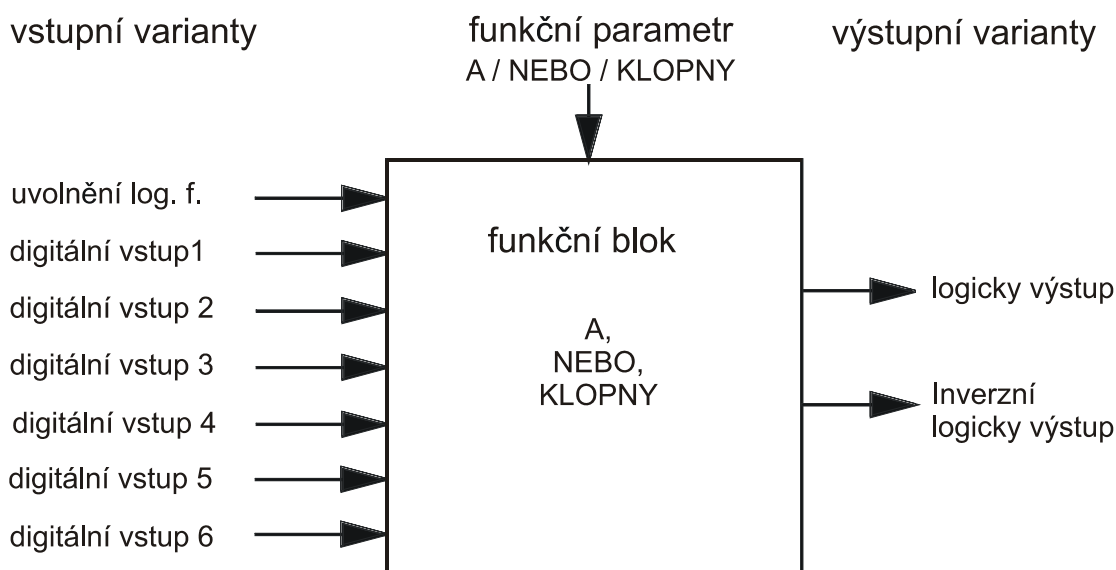
šestý den není žádný profil aktivní, vydání jmenovité hodnoty, pokud je uvolnění = VYP

Pokud bude profilový modul uzavřen, vydá modul 0°C

Bude-li výstupní varianta „PROFIL AKTIVNI“ přiřazena čerpadlu topného okruhu a funkční modul „REGULACE SMĚŠOVÁNÍ“ převezme požadovanou hodnotu, vznikne program vysoušení potěrů na devět dní. Přitom musí být zajištěno, že modul regulace topného okruhu nezvolí stejné výstupy. Nejlepší je během chodu profilu nastavit uvolnění regulace topného okruhu na *Uživatel VYP*.

Funkční modul logická funkce

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění logické funkce
Digitální vstupní varianty

Výstupní varianty:

Výsledek
Inverzní výsledek

Jednoduchý popis funkce:

A- funkce: výstup = ZAP jen, když jsou ZAP všechny vstupy.
NEBO- funkce: výstup = ZAP, když je minimálně jeden vstup ZAP.
KLOPNA - funkce: výstup = ukládá stav vstupů

Zvláštnosti:

- ◆ Při zápisu funkce do seznamu, je možné uvedení počtu digitálních vstupů. Nemusí tedy být obsazeno všech šest vstupů.
- ◆ **KLOPNA**- funkce (také nazváno přidržovací obvod) pracuje podle následného vzorce:
 - Výstup = trvale ZAP, když minimálně jeden z vstupů E1, E3, E5 bude nastaven na ZAP (přidržovací obvod stanoven), také když vstup poté opět odpadne (Set-Impuls).
 - Výstup = trvale VYP, když minimálně jeden ze vstupů E2, E4, E6 bude nastavena na ZAP (přidržovací obvod smazán). Povel "Mazat"- je dominantní. Stanovení není tedy možné, pokud bude mazací vstup ZAP (Reset-impuls).
- ◆ Je k dispozici také funkce "VYP". Tím bude funkce jednoduchou cestou neaktivní. Na přímém výstupu je stav VYP a na inverzní stav ZAP.
- ◆ Vedle přímého výstupu je k dispozici také funkce inverzního výstupu.
- ◆ Bude-li modul prostřednictvím uvolnění uzavřen, trvá jak na přímém, tak také na inverzním výstupu **VYP**.

Logická funkce

Příklad:

Z jedné nebo obou termostatických "Porovnání_1" a "Porovnání_2", (funkce - NEBO), by mělo být dosaženo uvolnění topných okruhů. Při zápisu funkce budou počty vstupních variant stanoveny na dvě. V podmenu *VSTUPNÍ VARIANTA* je nutné následující parametrování:

VSTUP.VARIANTY 1:

zdroj: POR.1
1 : A > B + rozdíl
rezim: normal
stav: ZAP

Vstupní varianta 1 je výstup termostatické funkce POR.1

Převzetí normálního výstupního stavu tohoto modulu s momentálním stavem ZAP

VSTUP.VARIANTY 2:

zdroj: POR.2
1 : A > B + rozdíl
rezim: normal
stav: VYP

Vstupní varianta 2 je výstup termostatické funkce POR.2

Převzení normálního výstupního stavu tohoto modulu s momentálním stavem VYP

Funkce zobrazuje tedy jako výstupní variantu povel ZAP. Jako vstupní varianta ve funkci *Regulace top.okr.* dojde uvolnění čerpadla, když buď "kotel" **nebo** "termostat zásobní nádrže" překročí potřebnou teplotu.

Tabulka hodnot na základě dvou vstupů + výstupů:

Uvolnění:	vstup 1:	vstup 2:	výstup:	Inv. výstup:	Komentář
ZAP	VYP	VYP	VYP	ZAP	
ZAP	ZAP	VYP	VYP	ZAP	
ZAP	VYP	ZAP	VYP	ZAP	
ZAP	ZAP	ZAP	ZAP	VYP	
VYP	X	X	VYP	VYP	Oba výstupy VYP

NEBO

uvolnění:	vstup 1:	vstup 2:	výstup:	Inv. výstup:	Komentář:
ZAP	VYP	VYP	VYP	ZAP	
ZAP	ZAP	VYP	ZAP	VYP	
ZAP	VYP	ZAP	ZAP	VYP	
ZAP	ZAP	ZAP	ZAP	VYP	
VYP	X	X	VYP	VYP	Oba výstupy VYP

KLOPNA F.

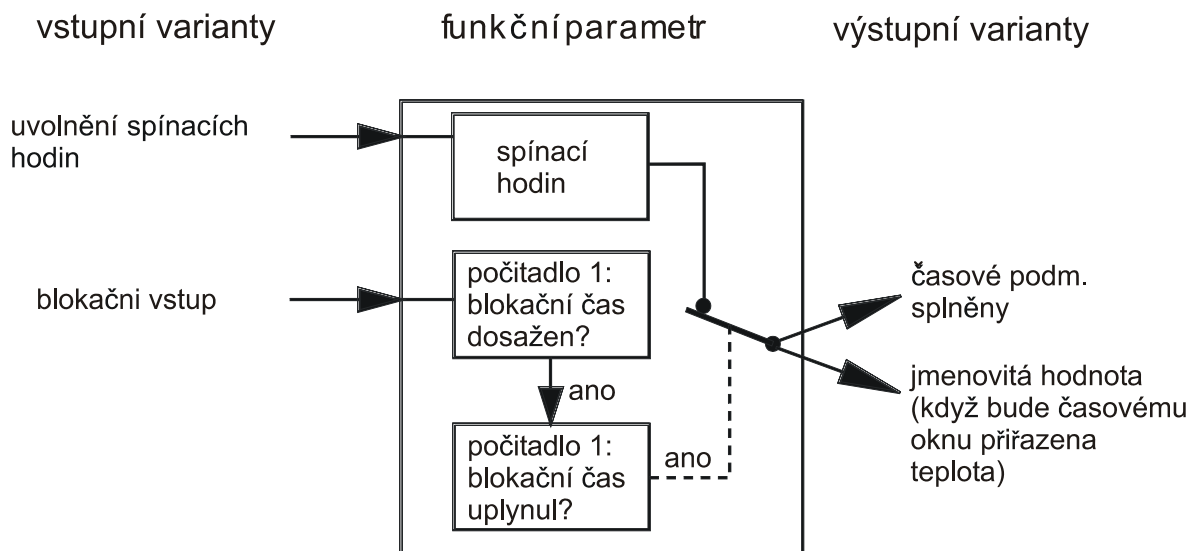
uvolnění:	vstup 1:	Vstup 2:	výstup:	Inv. výstup:	Komentář:
ZAP	VYP	VYP	VYP	ZAP	Dřívější stav
ZAP	ZAP	VYP	ZAP	VYP	E1 uložen!
ZAP	VYP	VYP	ZAP	VYP	E1 uložen!
ZAP	VYP	ZAP	VYP	ZAP	E2 maže výstup
ZAP	ZAP	ZAP	VYP	ZAP	E2 dominantní
VYP	X	X	VYP	VYP	Oba výstupy VYP

VYP

uvolnění:	vstup 1:	Vstup 2:	výstup:	Inv. výstup:	
ZAP	X	X	VYP	ZAP	
VYP	X	X	VYP	VYP	Oba výstupy VYP

Funkční modul spínací hodiny

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění spínacích hodin
Blokační vstup

Výstupní varianty:

Časové podmínky splněny
Nastavená hodnota (pokud je k časovým oknům přiřazena teplota)

Jednoduchý popis funkce:

Tato funkce je mnohostranně použitelná jako volně použitelné spínací hodiny. Takto je možné časové řízení čerpadel filtrace bazénů nebo motorů ventilace ve vzduchovém topení. Funkční blok je dle struktury obsluhy identický se všemi ostatními časovými funkcemi, jako např. funkcí regulace topení.

Bude-li funkce spínacích hodin předřazena jiné funkci (např. Podávacímu čerpadlu) jako VSTUPNÍ VARIANTA / UVOLNĚNÍ, dostane jmenovaná funkce dodatečnou časovou podmínku. Jak platí i pro všechny ostatní funkční bloky, také zde: časové hodiny mohou být několikanásobně zaneseny do funkčního listu; tzn. Je možno použít více spínacích hodin.

Zvláštnosti:

- ◆ Při založení funkce se zobrazí vedle otázek co se týká velikosti (časové programy, okna) ještě otázka: "s nast. hodn.?" *ano/ne*. *Ne* vede k normálním spínacím hodinám. Přes *ano* může uživatel každému časovému oknu přiřadit teplotu, která později odpovídá časovému oknu a je k dispozici jako výstupní varianta.
- ◆ Bude-li ve vstupní variantě jako "zdroj" BLOKAČNÍ VSTUP zadáno *uživatel*, tak vznikne jednoduchá spínací funkce.
- ◆ Bude-li ve vstupní variantě jako "zdroj" BLOKAČNÍ VSTUP přiřazena jiná funkce, mohou být spínací hodiny přes vstup na určitou dobu blokovány.

Spínací hodiny

Příklad:

Spínací hodiny s dvěma časovými programy, každý se třemi časovými okny

Celkový pohled na menu:

```
POPIS: CAS
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:
```

```
po ut st ct pa so ne
06.00 - 07.30 hod.
12.00 - 21.00 hod.
00.00 - 00.00 hod.
```

první časový program je aktivní ve všech pracovních dnech bude zapnut v pracovní den v 6.00 h a vypnut v 7.30 atd.
časové okno nepoužito

```
po ut st ct pa so ne
05.00 - 07.00 hod.
12.00 - 22.00 hod.
00.00 - 00.00 hod.
```

druhý časový program je aktivní o víkendu zapnut bude v 5.00 hod. a vypnut v 7.00 hod. atd.
časové okno nepoužito

Při použití jmenovité hodnoty se objeví po časové fázi následující řádek:

```
nast.h.kdyz CAS.PR.
nesplnen: 5° C
```

Zadání nastavené hodnoty mimo časové okno, v času blokace a uvolnění = VYP

Při použití blokováných vstupů jinou funkcí se zobrazí následující:

```
min.cas podm.blokace:
0 dni 5.0 Min
cas blokace spin.hod:
0 dni 10.0 h
```

Podmínka musí být splněna minimálně pět minut,
potom budou spínací hodiny zablokovány na deset hodin

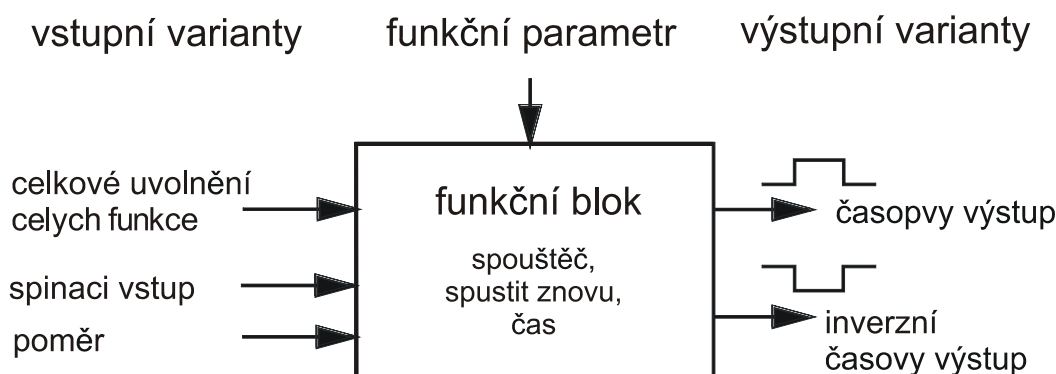
Jako další **příklad** může sloužit **ochrana proti legionelám**. Přitom bude s pomocí spínací funkce denně večer nahříván zásobník na 60°C jako ochrana proti legionelám. Bude-li přes den již tato teplota dosažena (např. díky solární soustavě), nemá dohřívání smysl a bude blokováno:

Srovnávací funkce (termostat) na blokovacím vstupu nechá běžet první počítadlo ("min.cas podm.blokace") tak dlouho, dokud bude mít boiler teplotu větší než 60°C. Bude-li nastavený měřený čas dosažen (5 minut), budou po druhý měřený čas blokovány spínací hodiny tak dlouho, dokud neuplyne (10 hodin). Tím nebude zásobník večer dodatečně ohříván fosilní nebo elektrickou energií, pokud byla přes den dosažena ochranná teplota.

Spínací hodiny budou sice již od prvního měřicího času blokovány ("min.cas podm.blokace"), druhé měření (cas blokace spin.hod.) začne běžet teprve když se blokační vstup přepne zpět na "VYP".

Funkční modul Časovač

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění časovače
Spouštěcí vstup = vstupní signál pro spuštění časovače
Poměr = poměr mezi vstupním a výstupním signálem

Výstupní varianty:

Stav výstupu časovače
Inverzní stav časovače

Jednoduchý popis funkce:

Nezávislé časové členy mohou v časové posloupnosti přecházet mezi funkcemi. Časový průběh funkce časovače (= impulsní čas) bude z jednoho vstupního stavu vymazán a pracuje nezávisle na čase. Toto vymazání je nazváno "**spouštěč**". Impulsní čas je nastavitelný do 90 sekund v sekundových krocích a potom v různém odstupňování do 48 hodin.

Zvláštnosti:

- ◆ Přes vstup "POMĚR" je možno zadat variabilní impulsní dobu 0 - 100%. Tím bude impulsní čas přes signály resp. vypočtené hodnoty variabilní. Zadáním "zdroje" *uživatel* bude v menu zobrazena nastavitelná hodnota.
- ◆ Povel REZIM je možno volit mezi šesti základními funkcemi.
- ◆ Při uvolnění = VYP jsou obě výstupní varianty na VYP.

Celkový pohled na menu:

POPIS: CASOVAC	
STAV FUNKCE:	
VSTUP VARIANTY:	
VYSTUP VARIANTY:	
REZIM: prodleni	
SPOUSTEC:	
spust.znovu: ano	
IMPULZ.CAS: 8 Sek	
POMER: 100 %	
RUC.: CASOVAC START	

vstup účinkuje s prodlevou na výstup

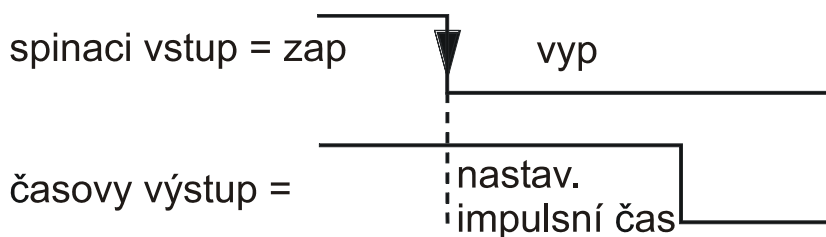
další sepnutí spouštěče během doby časovače vede k znovuspuštění časovače

doba běhu časovače
100% z 8 sekund = 8 sekund!

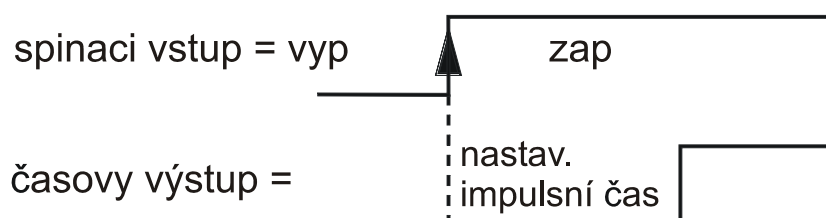
časovač může být nastartován rolovacím kolečkem a před uplynutím doby časovače opět zastaven.

Časovač

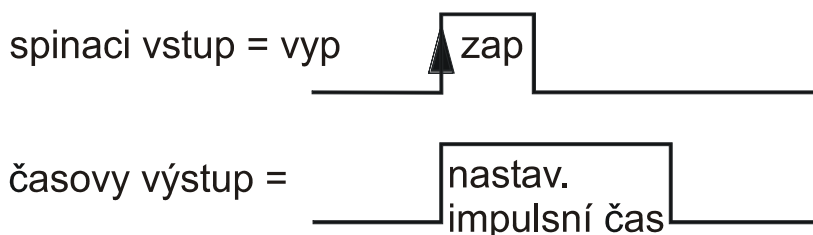
Doběh: ZAP- Signal na Trigger vstupu zapne výstup okamžitě. Odpadne-li vstup (VYP), zůstane výstup pro dobu času časovače ZAP.



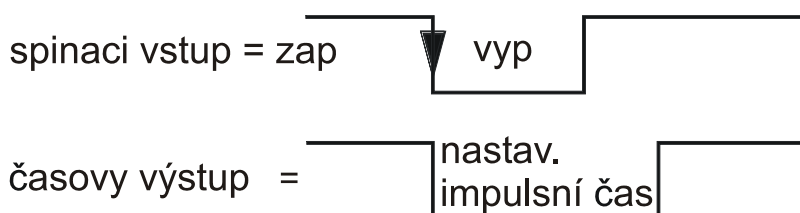
Prodlení: Spínací signál na spínacím vstupu bude předána na výstup teprve po uplynutí času časovače. VYP-Signal na Trigger vstupu způsobí okamžité vypnutí výstupu.



Minimální doba běhu: ZAP- Signal na Trigger vstupu zapne výstup okamžitě. Odpadne-li vstup během času časovače (VYP), zůstane výstup přesto zapnutý, do doby než uplyne času časovače. V triger vstupu po uplynutí impulzního času na stav ZAP, zůstane výstup zapnut.



Čas blokace: ZAP- Signal na Trigger vstupu zapne výstup teprve, když uplyne doba časovače posledního ZAP- signálu.

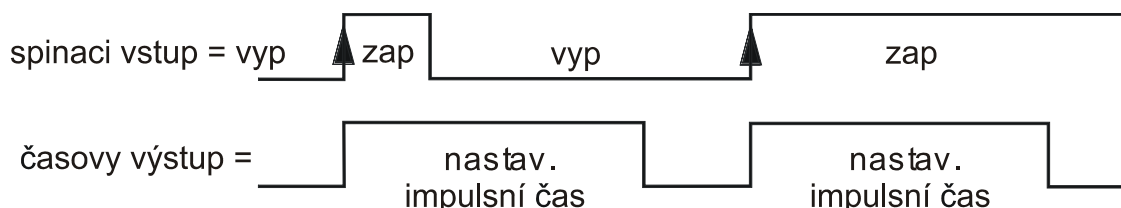


Nestabilní: Přeš zadání spínacích a vypínacích časů vznikne generátor impulsů bez vstupu časovače. Bude-li poměr dodatečně použit k řízení, změní se čas zapnutí. Zvláštní případ je nastavení vypínacího času = 0: Spínací čas odpovídá potom celkové periodě a poměr vztahu mezi spínacím a vypínacím časem.

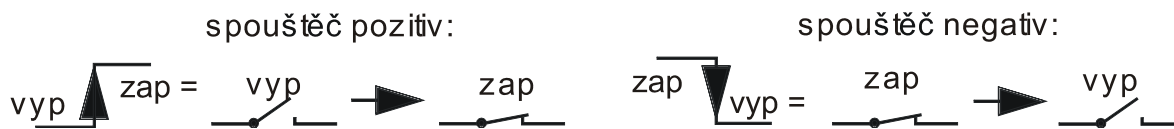
Příklad: Pracovní cyklus 30% vydá 30% ZAP a 70% VYP ze zadaného času zapnutí.



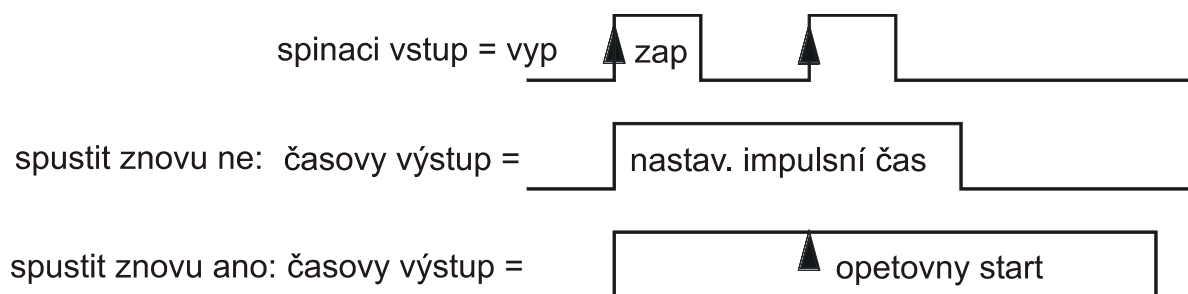
Impuls: Při dosažení zvoleného spouštěče bude výstup sepnut na čas časovače. Změna stavu Trigger vstupu během doby impulsu nezpůsobuje žádné změny výstupního stavu.



Pozitivní spouštěč je změna vstupního stavu z "VYP" do "ZAP" nebo z "spínač otevřen" na "spínač uzavřeno". Změna z uzavřeno na otevřeno je negativní spouštěč. Se SPOUŠTĚČ změna = *poz/neg* se dosáhne startu časovače při každé libovolné změně stavu na vstupu.



Vlastnosti **Spustit znovu** na příkladu pozitivního spouštěče:



Funkční modul Synchronizace

Jednoduchý popis funkce:

Tento modul dává k dispozici, z času a datumových informací přístroje, nezávislé výstupní varianty. Tím jsou k řízení jiných funkčních modulů připraveny periodické signály, které mají přímý vztah k hodinám, dním, datu nebo roční době a dovolují určité časově závislé uvolnění.

Vstupní varianty:

Uvolnění synchronizace

Výstupní varianty:

Časové podmínky splněny

Letní čas VYP/ZAP

Start regulace

Zvláštnosti:

- ◆ Funkce dovoluje až pět datových a časových oken. Počet musí být zadán při zakládání modulu.
- ◆ Přes povel "REZIM:" jsou periodicky programovatelná uplynulá časová okna v intervalech od hodiny po rok.
- ◆ Nastavení stanovíme „cyklicky/jednou“, jestli parametrované okno bude probíhat jen jednou nebo stále znovu (cyklicky).
- ◆ Výstup "Start regulace" vyše jediný 30 sekund dlouhý impulz při zapnutí přístroje resp. při resetu.

Příklad:

Pokud by měl být vlhký prostor sklepu periodicky vytápěn, bude připraven časový povel pro jiné moduly, které potom přebírají topení. Tento postup by měl proběhnout čtyřikrát každý rok během letní sezóny, když je k dispozici v akumulární nádrži dostatek solární energie.

Celkový pohled na menu:

```
POPIS: SYNCH.
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:
```

```
REZIM: rok
      cyklicky
```

```
den  mes   den mes
15.  06. - 17. 06.
05.  07. - 07. 07.
25.  07. - 27. 07.
10.  08. - 12. 08.
```

průběh během kalendářního roku
ročně se opakuje

výstupní varianty ZAP od 15. června 00:00 hodin do 17. června
00:00 hodin atd.

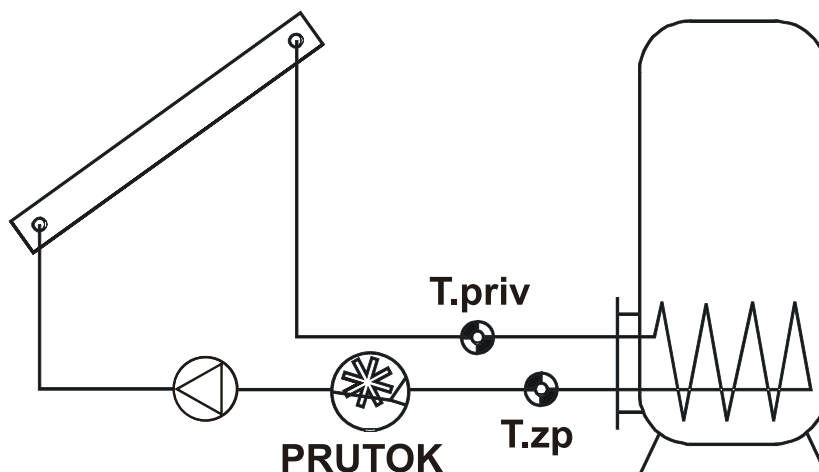
Ke všimnutí:

V módu „rok“ a „mesic“ začíná a končí časové okno pokaždé s 0:00 hodin zadaného dne.

V režimu „hodina“ a „den“ začíná a končí časové okno vždy se začátkem zadané minuty.

Funkční modul Kalorimetr

Základní schéma:



Vstupní varianty:

Uvolnění kalorimetr
Teplota přívodu = T.priv.
Teplota zpátečky = T.zp.
 Průtok = PRUTOK
 Nulování počítadla

Výstupní varianty:

Aktuální výkon
 množství tepla kWh
 množství tepla MWh

Jednoduchý popis funkce:

Propočtení teplotního výkonu jakož i množství tepla přes teplotní rozdíl a průtok s přihlédnutím k obsahu nemrznoucí kapaliny v nosiči tepla.

Použití jako počítadlo pro elektrickou energii:

1. Zdroj vstupních variant teplota přívodu a teplota zpátečky bude nastaven na *Uživatel / nepoužit*.
2. Impulzy elektronického počítadla budou zachyceny na vstupu 15 nebo 16 (nastavení: Typ: Impuls, Mer.vel.: průtok). Nastavení kvocientu neodpovídá v tomto případě Litr/Impuls, nýbrž Wh/Impuls. Tento vstup musí být definován jako vstupní varianta.
3. Pokud rozsah nastavení (Wh/Impuls) vstupu nestačí, může toto být ve funkčním menu o zvýšeno faktor (mezi 1 a 100).

Při každém impulsu bude stav kalorimetru zvýšeno o kvocient * Faktor (Wh).

Zvláštnosti:

- ◆ Při propočítání rozdílových teplot vycházejí díky toleranci čidel a měřících elementů nepříjemné chyby (u difference od 10K: chyba ~ 30%). Přístroj obsahuje k vyrovnání této chyby patentované **kalibrační postupy**, který mohou být vyvolány přes servisní menu.
- ◆ Jako čidlo přívodu může být použito čidlo kolektoru. K tomu musí ale být bezpodmínečně namontováno prostřednictvím ponorné jímky na výstupu sběrného potrubí. Měřené množství tepla obsahuje potom ale také ztracený startovací solární výkon!
- ◆ Nulování počítadla ve vstupních variantách a v servisním menu.
- ◆ Nezobrazený výkon výstupních variant, MWh a kWh může být převzat jinými moduly jako vstupní varianta.
- ◆ S *uživatel* ve vstupní variantě "Průtok" může být zadána na místě průtokového čidla také pevná hodnota.

Kalorimetr

POZOR: Stav počítadla funkčního modulu „Kalorimetr“ se bude **každých 6 hodin** zapisovat do interní paměti. Při nahrávání nových funkčních dat (výrobní nastavení, záložní kopie, přenos dat z C.M.I.) se ztratí! Může se tedy stát, že při výpadku proudu se počítání 6 hodin ztratí.

Kalibrační mód

Díky současnému měření obou čidel při stejné teplotě počítá počítač vzájemnou odchylku čidel a zahrne to v budoucnu jako korekční faktor do kalkulace množství tepla.

Kalibrace má vliv pouze na hodnoty čidel ve funkci „Kalorimetr“ a není zohledněno v dalších funkcích.

Během kalibračního postupu je velmi důležité, aby obě čidla (přívod i zpátečka) měřily stejnou teplotu. K tomu se spojí obě špičky čidel jedním kusem lepenky nebo drátem. Dále by měly být obě čidla vybaveny prodlužovacím kabelem který bude použit později. Při použití čidla kolektoru je potřeba odhadnout délku prodloužení. Čidla musí být připojena na oba parametované vstupy pro přívod a zpátečku a budou společně ponořeny do horké vody (obě tedy měří stejné teploty).

Celkový pohled na podmenu – SERVISNI MENU:

POCITADLO VYNULOVAT: ne MNOZ.TEPLA: 123.4 kWh	vynulování množství tepla celkové množství tepla v kWh
KALIBROVANI START: ne stav: NEKALIBROVAN	startovní povel pro kalibrování počítadlo množství tepla není ještě kalibrováno
ROZDIL 0.56 K	zobrazení difference naměřené při kalibračním postupu

Kalibrační postup:

1. Ponořit čidlo do vodní lázně.
2. Odstartovat kalibrační postup s "START ano"
3. Po úspěšné kalibraci se zobrazí jako stav "KALIBROVAN". Naměřená diferenční hodnota bude zobrazena.

Pokud je kalibrace provedena nepřesně nebo chybně, je možné dosáhnout výsledku jen prostřednictvím nové kalibrace.

Celkový pohled na menu:

POPIS: KM1 VSTUP VARIANTY: SERVIS.MENU: stav: KALIBROVAN	
PROTIMRAZ: 45 %	údaj o podílu nemrznoucí kapaliny v %
T.priv.: 62.4 °C	teplota přívodu činí 62,4 °C
T.zp.: 53.1 °C	teplota zpátečky činí 53,1°C
ROZDIL: 9.3 K	vypočítaný rozdíl mezi T priv. a T zp. činí 9,3 K
PRUTOK: 372 l/h	momentální průtok činí 372 l/h
VYKON: 3.82 kW	momentální výkon činí 3,82 kW
MNOZ.TEPLA: 19 834.6 kWh	celkové množství tepla činí 19.834,6 kWh

Funkční modul Počítadlo

Jednoduchý popis funkce:

Tato funkce představuje další servisní funkci, jako počítadlo provozních hodin nebo impulsů (např.: pro požadavky na hoření).

Vstupní varianty:

Uvolnění počítadla
Max. 6 digitálních vstupních variant
Nulování počítadla

Výstupní varianty:

Stav počítadla

Zvláštnosti:

- ◆ Při zadání funkce počítadla do seznamu funkcí je stanoven počet "zúčastněných funkcí". Ty mohou být později přes "ZMENIT FUNKCE" korigovány. Jako zúčastněné funkce platí jak vstupy čidel, tak i jiné funkce nebo výstupy.
- ◆ V režim *POCITADLO MOTOHODIN* (POC.MH.) platí: Počítadlo běží, jestliže je zapojena **minimálně jedna** zúčastněná funkce. Budou počítány jen celé minuty.
- ◆ V režim *POCITADLO IMPULSŮ* (POC.IMP.) platí: Po dobu, kdy bude u více vstupních variant stav jedné varianty „ZAP“, budou impulsy ostatních vstupních variant ignorovány. Dodatečně existuje možnost, stanovit rozdělovač. Bude-li tento rozdělovač nastaven např. na 2, povede jen každý druhý impuls u vstupních variant k zvyšování stavu počítadla. Počítadlo může počítat impulsy s frekvencí od **max. 1 Hz** (=1 impuls na sekundu). **Minimální trvání impulsu** přes vstupy 1 až 14 obnáší 500ms, přes vstupy 15 a 16 50ms.
- ◆ Nulování stavu počítadla je možno prostřednictvím vstupní varianty nebo přes servisní menu.
- ◆ Neviditelná výstupní varianta "Stav počítadla" může být převzata u jiných modulů jako vstupní varianta.

Celkový pohled na menu:

```
POPIS: POCITADLO
VSTUP VARIANTY:
SERVIS.MENU:

REZIM: POC.MH.

doba provozu:
 324 h    18 Min

poc.predch.den:
  4 h    37 Min
```

POZOR: Stav počítadla funkčního modulu „Počítadlo“ se bude **každých 6 hodin** zapisovat do interní paměti. Při nahrávání nových funkčních dat (výrobní nastavení, záložní kopie, přenos dat z C.M.I.) se ztratí! Může se tedy stát, že při výpadku proudu se počítání 6 hodin ztratí.

Funkční modul Hlídací funkce

Tato funkce je míněná jako servisní funkce pro kominíky resp. jako jednoduché sepnutí hoření k měření spalin. Přitom budou hořáky zapojen pro zadaný čas s přednastaveným výkonem (obvykle 100%). Dále budou aktivovány ve vstupních variantách určité topné okruhy **s maximální dovolenou přívodní teplotou** (T.priv.MAX). Hodnota výstupních variant nast.T.PR tohoto topného okruhu je během aktivní hlídací funkce zobrazena s 5°C.

Tyto úkoly mohou být dosaženy také ručním provozem (odpovídající výstupy přepnout na RUC./ZAP). Při předpokladu, že neexistuje pro odborníka žádná příručka k regulaci resp. nastudování celkového návodu k použití není únosné, měla by tato funkce přinést ulehčení. Přes vstupní proměnnou **“EXTERNÍ SPÍNAČ”** může být funkce údržby aktivována také přes vlastní montovaný spínač nebo přes spínací výstup jiné funkce bez zadání v regulaci. Pro stabilitu funkce údržby musí „externí spínač“ být na „ZAP“ (**žádné omezení doby běhu**). Funkce musí být deaktivována opět přes tento spínač.

Vstupní varianty:

Výstupní varianty:

Externí spínač Účastník funkcí = zadání topných okruhů	Stav požadavku hoření Výkon hořáku
--	---------------------------------------

Celkový pohled na menu:

<p>FUNKCE START ----- POPIS: F.KOMINIK stav: VYP doba behu: 0 Min</p> <p>VSTUP VARIANTY: VYSTUP VARIANTY:</p> <p>celk.d.behu: 20 Min vykon horaku: 100%</p>	<p>stisknutím rolovacího tlačítka se aktivuje hořák a topné okruhy => zobrazí se FUNKCE STOP</p> <p>Funkce je deaktivována (stopnuta) zbývající čas hoření</p> <p>automatická doba hoření po startu funkce požadovaný výkon hoření během servisní doby</p>
---	---

Ve funkčním bloku je k dispozici jako výstupní varianta výkon hořáků. To může být přiřazeno výstupu regulace otáček nebo analogovému výstupu. Přes analogový výstup 15 nebo 16 (analogový výstup 0 - 10V) je možno např. regulovat výkon hořáků (je předpokládán odpovídající hořák).

Vydání povelu na výkonu hořáků z funkce údržby působí dominantně. Tzn. během údržbových prací nebude analogový výstup ovládán žádným jiným analogovým signálem (např. při požadavku na teplou vodu). Avšak digitální signály mohou kdykoliv přepsat analogové hodnoty.

Po odpojení požadavku na topení (funkce zastavena) zůstanou zúčastněné topné okruhy ještě na tři minuty aktivní, aby z kotle odebrali zbytkové teplo. Pokud je v topném okruhu nastaveno chování míchání jako „zavřít“, bude na 20 minut potom přepojeno míchání na „vyp“ (= maximální zbytková doba platnosti) a čerpadlo topného okruhu vypne. Teprve potom přejde topný okruh opět do nastaveného provozního módu.

Funkční modul Kontrolní funkce

Mnoho funkcí přebírá v oblasti soláru a topení důležité úlohy, v případě poruchy mohou vést k chybnému chování. Dodává-li např. poškozené čidlo zásobníku solární soustavy příliš nízkou teplotu, běží solární soustava ve špatných podmínkách a vybíjí zásobník. S modulem KONTROLNÍ FUNKCE mohou být různé provozní stavy hlídány a zrušeny při chybném chování, chybové zprávě nebo uzavření porušených funkcí přes jejich uvolnění.

Vstupní varianta:

Kontrolní hodnota A Kontrolní hodnota B Uvolnění kontroly rozdílu

Výstupní varianta:

Chybná hodnota Chybný rozdíl

Jednoduchý popis funkce:

Tato funkce dovoluje hlídat dvě čidla (kontrolní hodnota a, b) na zkrat a přerušení jakož i na maximální dovolený teplotní rozdíl. Rovněž je možno hlídání čidel nebo teplot přes definovanou kritickou hodnotu.

Zvláštnosti:

- ◆ V případě zkratu resp. přerušení, které představují základní funkci modulu, bude hlášení o poruše vyvoláno teprve po 30 sekundách..
- ◆ Dodatečně je možné hlídání kritické teploty nebo difference přes "UVOLNĚNÍ KONTROLY ROZDÍLU:". Když bude tato kontrola uvolněna, platí:
 - ◆ Budou-li k obou kontrolním hodnotám připojeny čidla, je funkce hlídání rozdílu aktivní.
 - ◆ Bude-li kontrolní hodnota b nastavena na *Uživatel*, tak se stane nastavitelnou teplotou, která platí pro kontrolovanou hodnotu a jako k hlídání hraniční teplota.
 - ◆ Není-li hlídání rozdílu uvolněno, rozsvítí se přesto v chybovém zobrazení hlášení ROZDÍL OK. V zásadě stačí v solárních soustavách s více spotřebiteli k hlídání úniku tepla pouze u jednoho okruhu (přes uvolnění). Pokud pracuje zrovna jiný okruh, tak by proto nemělo být zobrazeno hlášení o hlídání.
 - ◆ Při hlídání jen jednoho čidla (kontrolní hodnota b = *Uživatel*) resp. při hlídání rozdílů bude hlášena chyba teprve po nastavitelné chybové době . Tím budou potlačeny nepravdivě vyhodnocené chybové hlášení, které vznikají prostřednictvím teplotních špiček v náběhu systému.
 - ◆ Protože by měl stále přehled o hodnocení chyb, bylo přeloženo parametrování do vlastního parametrového menu.
 - ◆ Přes povel "chybu uložit.: ano" zůstane zobrazení **CHYBA** zachováno ještě po zmizení chyby do doby ručního smazání.

Pozor:

Občas je vhodné spojit výstupní varianty přímo s řízeným výstupem k výrobě signálu 0-10 V nebo PWM (pulsní šířková modulace). Spojení této funkce je možné jen s řízeným výstupem A15 – ne ake s výstupem A16.

Kontrolní funkce

Celkový pohled na menu:

(žádná chyba)

(s chybou)

```
POPIS: KONT.SOL.1
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:
PARAMETR:

T.kolektoru      OK
57.4 °C
T. nád.dole.    OK
48.9 °C
ROZDIL          OK
8.5 K

chybu uloz.:    ano

Smaz.chyb. hlaseni?
```

```
POPIS: KONT.SOL.1
VSTUP VARIANTY:
VYSTUP VARIANTY:
PARAMETR:

T.kolektoru      CHYBA
9999 °C prerus.
T. nád.dole.    OK
48.9 °C
ROZDIL          CHYBA
9999 K vysoka

chybu uloz.:    ano

Smaz.chyb. hlaseni?
```

Parametrové menu obsahuje při hlídání diferencí:

```
chyb. kdyz vice nez
minimalne 30 Min
KhA - KhB > 50 K
```

nastavení minimální chybové doby
nastavení chybové křivky

Nebo při hlídání od hodnoty A:

```
chyb. kdyz vice nez
minimalne 30 Min
KhA > 30°C
```

nastavení minimální chybové doby
nastavení chybové křivky

Zacházení s chybami:

“Chyba uložit.: ano”: Zobrazení **CHYBA** zůstane zachováno také po odstranění příčiny tak dlouho, dokud uživatel přes povel “Smaz.chyba hlášení?” ho nevezme na vědomí stiskem rolovacího kolečka. Zůstane-li chyba dále i po vymazání, vyskočí opět hlášení po odpovídající době zpoždění.

“Chyba uložit.: ne”: Zobrazení **CHYBA** bude automaticky smazáno po zmizení chyby.

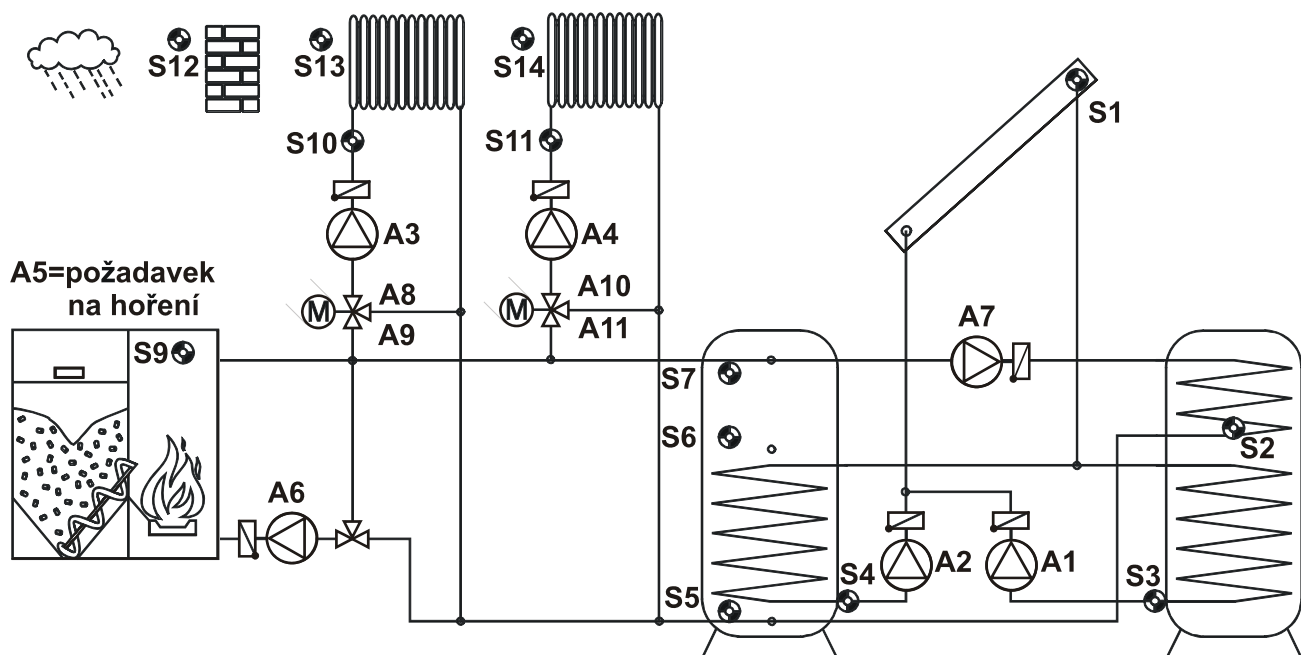
Bude-li do výstupních variant přiřazen výstup, chová se jako zobrazení.

Stavové řádky funkční kontroly by měly být zaneseny do funkčního přehledu přes editor uživatelské plochy. Tím získá uživatel ve svém menu odpovídající informace.

Výrobní nastavení

TA_TOVARNI_NAST – Do regulace budou funkční data nahrána s tímto popisem. Výrobní nastavení z T.A. může být nahráno současným stiskem obou zadávacích tlačítek a rolovacího kolečka při uvedení regulace do provozu.

Výrobní nastavení je v základu vloženo podle následujícího hydraulického schématu s jedním solárním zařízením, akumulční nádrží, zásobníkem teplé vody, kotlem na peletky nebo fosilní paliva, včetně dvou topných okruhů:



Popis postupu programování se nachází na stránkách výrobce www.ta.co.at.

Technické změny vyhrazeny

© 2015

Impressum

Tento návod pro montáž a obsluhu je chráněn autorským právem.

Používání překračující rámec autorského práva vyžaduje souhlas firmy Technische Alternative RT GmbH. Toto platí zejména pro kopírování, překlady a elektronická média.

SUNPOWER s.r.o., Václavská 40/III,37701 Jindřichův Hradec

Tel.731744188

fax.384388167

e-mail: office@sunpower.cz

-- www.sunpower.cz --

Technische Alternative RT GmbH



A-3872 Amaliendorf Langestraße 124

Tel ++43 (0)2862 53635

Fax ++43 (0)2862 53635 7

E-Mail: mail@ta.co.at

--- www.ta.co.at ---

© 2017