

Požadavky na technickou kvalitu řídicích systémů

Požadavky na řídicí systém OPS

Řídicí systém musí být schopen nezávisle regulovat stanici – musí bezesbýtku plnit níže uvedené funkce včetně sběru a uchování naměřených dat a podle požadavků jejich přenos na server dohlížecího systému. Musí být schopen přijímat operativní příkazy ze serveru a musí být možné upravit nebo zkontrolovat aplikace běžící na regulátoru.

Podrobná specifikace regulátoru:

Technické parametry

- Provozní rozsah okolní teploty: 0-50 °C
- Stupeň elektrické ochrany: IP20
- Bezpečnost výrobku: ČSN EN 60335-1
ČSN EN 60335-2-15
ČSN EN 60335-2-51
- Elektromagnetická shoda: 61000-6-3
- CE prohlášení o shodě:
 - ✓ Podle nařízení EMC č.2004/108/EC
 - ✓ Podle směrnice pro nízká napětí č. (LVD) 2006/95/EC
- Pravděpodobnost selhání:
 - ✓ musí být dána hodnota MTBF

Funkční požadavky

- Správný čas (zimní/letní), synchronizace se serverem
- Zabudovaná paměť
- Podpora externích paměťových karet (archivace vztažných bodů, programy a přenos dat)
- Musí být schopen uchovat data alespoň z jednoho týdne.
- Snadná instalace, obsluha a výměna
- Kompaktní design
- Kompletní vývojářské prostředí s popisky pro vývojáře
- Standardizované prostředí vývojářského prostředí (IEC 61131-3)
- V případě výpadku elektrické energie uchování programování, parametrů a času.

I/O systém:

- Objektový I/O systém
- Rychle propojitelné spoje, součástí dodávky
- Analogové vstupy:
 - ✓ Podpora vstupů snímajících teplo používaných v HVAC aplikacích
 - ✓ DC 0-10 V
 - ✓ DC 0/4-20mA
- Analogové výstupy
 - ✓ DC 0-10 V
 - ✓ DC 4-20 mA
- Digitální vstupy

- ✓ 24 V zdroj pro možné volné kontakty
- ✓ Pro galvanicky oddělený externí zdroj AC 230 V
- Výstup z relé
 - ✓ Změna napětí AC 24 – 240 V
 - ✓ Jmenovitý proud (AC) 4 A

Místní připojení, rozhraní

- Místní připojení HMI
- Sériové připojení pro externí periferie RS232/RS485
- Připojení M-bus
- Ethernetové připojení pro vzdálený přístup
- Připojení pro místní přístup (programování, parametrizace)

Schopnost komunikace:

- Ethernetové připojení IP k dohlížecímu systému
- Zabudovaná funkce WEB server (jen pro čtení)
- Připojení PDA, s provozními/údržbářskými stupni autorizace
- Podpora standardních protokolů používaných v oblasti HVAC:
 - ✓ LON (ovládání čerpadla)
 - ✓ Volby: BACnet, KNX, Modbus
- Komunikace založená na TCP/IP:
 - ✓ Přenos dat
 - ✓ Vzdálené změny programu, stahování
 - ✓ Test
 - ✓ Kompletní přístup vztažných bodů
 - ✓ Protokoly FTP, SMTP

V případě přerušení komunikace budou data uschována ve vnitřní paměti. Po obnovení komunikace, budou tato data vložena do databáze dohlížecího systému. Pro komunikaci založené pouze na IP je možné používat volně přístupný protokol.

Přístup k SW řídicího systému

Podpora víceúrovňového přístupu:

- Programátorský,
- Parametrizační,
- Provozní/údržbářský:

Poznámka

Provozně/údržbářský přístup musí být schopen testovat a místně ovládat zařízení stanice (ovládání ventilů, přepínání čerpadel); a nahrávat data z měřiče tepla po vložení zvláštního hesla,

- Parametrizace musí být přístupná pro techniky s PDA.

Na provozní úrovni vstupy nebo změny musí být možné až po identifikaci na místě. Pro tyto účely může být použita čtečka RFID nebo jiný zabezpečovací systém.

Komunikace mezi řídicími regulátory předávacích stanic CZT v rámci tepelné soustavy

Komunikace mezi předávacími stanicemi bude probíhat na bázi standardní veřejné datové sítě.

Komunikace tedy musí být zabezpečena potřebným šifrováním.
Připojení k regulátorům na Web HMI protokolem HTTPS

Provozní dispečerská data nov vyvářeného dispečinku musí být k uložena v standardním databázovém systému, který umožní v případě potřeby připojení 3-tích stran.

Provozní požadavky pro zjištění spolehlivého provozu

Při výskytu poruchy čidla teploty se ŘÍDÍCÍ SYSTÉM snaží zajistit uživateli maximální komfort i za cenu větších tepelných ztrát. Náhradní algoritmy nezapříčiní žádnou poruchu na topném zařízení.

Při vážnějších poruchách, které neumožňují regulátoru provádět potřebné funkce, dojde k chybovému hlášení, které je indikováno na displeji regulátoru symbolem **Er** (Error).

Zpracování chyb

Při zkratu nebo přerušení čidla náběhu dojde v každém typu zařízení k odpovídajícímu chybovému hlášení. V případě směšovacího topného okruhu zůstane čerpadlo topného okruhu v provozu a řízení teploty topné vody převezme ventil centrálního výměníku a v případě čerpadlového topného okruhu bude čerpadlo topného okruhu vypnuto.

Ve všech případech dojde k chybovému hlášení. To znamená:

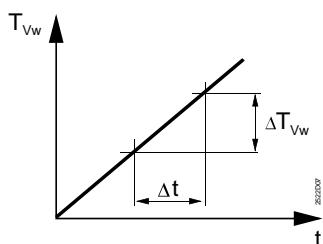
Na displeji regulátoru se zobrazí symbol **Er**.

Blok funkcí "Program časového spínání vytápění"

S topným programem ŘÍDÍCÍ SYSTÉM je možné nastavit nezávisle pro každý den v týdnu tři topné fáze. Topná fáze je definována začátkem a koncem fáze.

Na HMI lze zadat topný program platný pro všechny dny v týdnu. Nastavení je možné zjednodušit následovně: pokud jsou odlišné jen časy pro víkend, zadají se nejdřív časy pro celý týden a pak se časy pro den 6 a 7

Maximální omezení nárůstu náběhové vody



$$\text{Maximální nárůst: } = \frac{\Delta T_{vw}}{\Delta t}$$

t Cas
 Δt Jednotka času
 T_{vw} Žádaná teplota
 ΔT_v Nárůst žádané teploty na jednotku času

Tímto nastavením je omezen nárůst žádané teploty náběhové vody. Omezení nárůstu žádané teploty náběhové vody je dáno nárůstem teploty za jednotku času (°C na hodinu). Tato funkce:

- zabraňuje tvorbě hluku při natápění systému
- chrání objekty a stavební materiály citlivé na rychlý nárůst teploty
- zabraňuje přetížení zdroje tepla

Protimrazová ochrana budovy

Protimrazová ochrana budovy chrání prostor před příliš nízkou teplotou. Pokud se podkočí žádaná teplota protimrazové ochrany, vytápí na tuto teplotu plus 1K spínací difference. Podmínkou je, že zdroj tepla jsou v pohotovostním stavu (pod napětím). Žádaná teplota protimrazové ochrany se nastavuje v úrovni konečného uživatele, obsluhový řádek 3. Tuto funkci není možné deaktivovat.

Ochrana čerpadel proti zatuhnutí

Čerpadla se zapínají vždy ve stanovený čas jednou za týden na 30 sekund.

Jestliže musí být tímto způsobem nárazově zapnuto více čerpadel, dochází k tomu postupně v pořadí Q1, Q2, Q3, Q4 a K6 a to vždy s přestávkami po 30 sekundách. Pokud v nastaveném typu zařízení není čerpadlo k dispozici, odpovídající zapnutí se zruší.

Funkce ochranného zapínání je neustále aktivní; provádí se také v případě, že se topný okruh nachází v pohotovostním provozu (Stand-by).

Funkce ochranného zapínání může být přerušena regulačními signály.

V typech zařízení se společným náběhem a čerpadlovým topným okruhem nedojde k ochrannému zapnutí čerpadla Q1 v čase přípravy TUV nebo pokud probíhá doběh příslušného čerpadla. V těchto případech protočení čerpadla proběhne později.

Ochrana ventilů proti zatuhnutí

Funkce ochrany ventilů je aktivní vždy v pátek po ochranném zapnutí čerpadel.

Řídící výstupy pro pohony směšovačů (topný okruh, okruh TUV) se aktivují za sebou na 30 sekund, tzn. směšovač se otevře. Regulační systém pak vyšle pokyn pro zavření. K zapnutí ochrany jednotlivých ventilů dochází s přestávkami po 30 sekundách.

Pokud vznikne požadavek na teplo a směšovač je v provozu, tato funkce neproběhne.

Průchozí ventily v primárním okruhu nemají ochranu proti zatuhnutí.

Dispečerské pracoviště musí nabízet technické možnosti pro bezporuchové řízení soustav CZT

Některé optimalizační funkce nového dispečerského pracoviště nutné pro zlepšení ekonomie provozu :

Monitorování skutečného odebíraného výkonu oproti projektovým hodnotám

Tato funkce umožní sledovat, zda předávací stanice odebírá tepelný výkon, který odpovídá aktuálním klimatickým podmínkám a režimu provozu stanice (eco, comf). V případě, že odchylka předpokládaného výkonu a skutečně měřeného překročí nastavenou mez je tento stav zobrazen obsluze a obsluha by měla zkontrolovat funkčnost a zapojení měřiče tepla.

Plánování výkonového využití zdroje tepla na základě předpovědi počasí

Předpokládaný vývoj počasí je dnes zdokonalen tak, že s úspěchem nalezneme uplatnění při výpočtech předpokládaného odběru tepelné energie. Tím lze optimalizovat provoz soustav CZT a maximalizovat kombinovanou výrobu tepla a elektrické energie.

Kmitání regulačních armatur v předávacích stanicích

prudké teplotní a tlakové výkyvy sice nezpůsobí okamžitý havarijní stav, ale výrazně zkracují životnost výměníků tepla. Včasná diagnostika nestabilní regulace proto výrazně prodlouží životnost technologie.

Signalizace netěsnosti ventilu

zvyšující se teplota při zavřeném ventilu nedosahuje havarijních parametrů, ventil není plně uzavřen.

Monitoring zanesení teplosměnné plochy deskových výměníků

sledováním vychlazení výměníků při různém průtoku. Dlouhodobé podkročení požadované výstupní teploty. Signalizuje úroveň zanesení teplosměnné plochy výměníku.

Vysoká týdenní ztráta vody v okruhu vytápění

detekce těsnosti rozvodů otopné soustavy v dlouhodobém časovém úseku. Netěsnost může poškodit vnitřní vybavení budovy a proto je sledována i ztráta vody za týden.

Servis - plánovaný servis je vždy levnější než havarijní.

Průběžná kontrola spotřeby energií a vody - vždy za srovnatelné období

sledování spotřeby a porovnání s předchozím srovnatelným obdobím (rok, měsíc) včas upozorní například i na kapající kohoutky nebo netěsná splachovadla v toaletách ve školách a dalších veřejných budovách.

Popis způsobu řízení předávacích stanic

Data z nových regulátorů jsou obousměrně komunikována na dispečerské pracoviště a ukládána do SQL, MS Azure) databáze.

Pro garanci správné funkce je nutné zajistit online připojení měřičů tepla do řídicího systému stanice. Tím je možné online měřit data a případně provádět i regulační zásahy rovnou v předávacích stanicích.

Stávající MaR neumožní tato data zpracovávat rovnou v předávacích stanicích a proto není možné z naměřených hodnotu provádět optimalizační kroky v rámci řízení chodu soustavy CZT.