

Projektovanie a konfigurovanie meracích a regulačných obvodov výmenníka tepla pre ústredné kúrenie (2)

Peter Végh
Anton Kachaňák

4. Konfigurovanie ekvitermickej regulácie teploty VT pre ÚK na nadradenej úrovni

Prostriedkami na monitorovanie a diaľkové riadenie TP sú nadradené stanice (riadiaci počítač, monitorovací počítač, archivačný počítač atď.) vybavené vhodným systémom SCADA/HMI (Supervisory Control and Data Acquisition System/Human Machine Interface). V súčasnosti na našom trhu je niekoľko systémov SCADA, ktoré sa implementujú na priemyselných pracovných staniciach (so zbernicou PCI) pod Microsoft Windows (napr. Promotic, Citect, D 2000, FIX atď.).

Ďalej ukážeme postup konfigurovania ekvitermickej regulácie teploty VT/ÚK na nadradenej úrovni pomocou informačného a riadiaceho systému reálneho času D 2000 od firmy Ipesoft. Uvedený systém má modernú koncepciu. Plne využíva grafické rozhranie systému Windows a možnosť paralelnej práce viacerých úloh. Hlavnou výhodou systému je zlepšenie komunikačných schopností medzi procesom a nadradenými počítačmi cez štandardnú komunikačnú sieť ethernet, ako aj možnosť exportovať dáta do prostredia Microsoft Excel. Ďalšou výhodou systému je, že umožňuje komunikáciu s procesnými stanicami rôznych výrobcov (napr. Siemens, Honeywell, Allen Bradley atď.). Komunikáciu s uvedenými prostriedkami realizuje pomocou rôznych komunikačných protokolov (RS 232, RS 485-PROFIBUS, IEEE1118-BITBUS, LON-Talk, EIB), modemov alebo pomocou rádiomodemov.

proces	účel
KERNEL	hlavný proces; služi na riadenie ostatných procesov
CNF GR.EDITOR	služi na konfigurovanie objektov systému služi na vytváranie grafických schém zobrazujúcich TP
HI (human interface)	služi na zaistenie styku operátora so systémom
KOM	služi na komunikáciu s procesnými stanicami
ALARM	služi na vyhodnotenie a indikáciu poruchových stavov TP

Tab.2 Procesy systému D 2000

Systém D 2000 sa skladá z niekoľkých autonómnych procesov. Najdôležitejšie procesy sú uvedené v tab. 2. Komunikácia medzi procesmi a objektmi systému D 2000 je zaistená pomocou služieb dynamického objektového dátového modelu (DODM). Je to moderná technológia na realizáciu udalosťmi riadenej (event driven) komunikácie.

objekt	opis	rozsah	jednotky
ai 1	teplota výstupnej sekundárnej vody	- 30 až 150	°C
ai 2	teplota vratnej sekundárnej vody	- 30 až 150	°C
ai 3	vonkajšia teplota	- 30 až 90	°C
sp	žiadaná teplota výstupnej sekundárnej vody	0 až 100	°C
ao 1	poloha škrtiaceho ventilu	0 až 100	%
utlm	nočný útlm	- 20 až 20	°C

Tab.3 Tabuľka meraných bodov

V rámci konfigurácie ekvitermickej regulácie teploty VT/ÚK na nadradenej úrovni treba vykonať:

1. Konfigurovanie meracích bodov a archívnych hodnôt.
2. Konfigurovanie grafických schém.
3. Konfigurovanie diagramov, trendov a zostáv.
4. Konfigurovanie denných cyklov.

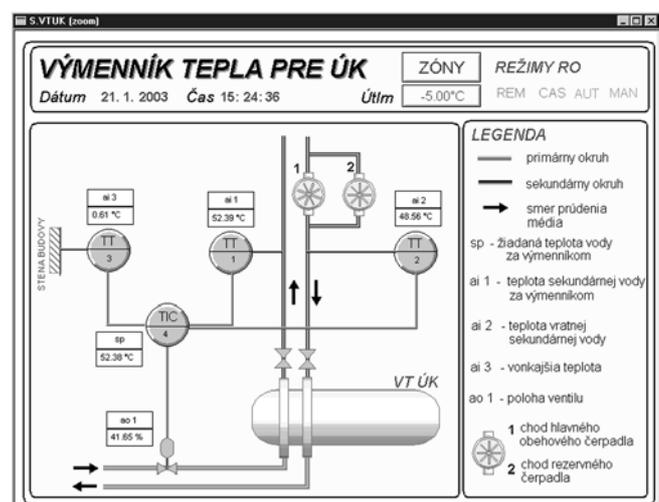
4.1 Konfigurovanie meraných bodov a archívnych hodnôt

Merané body konfiguruje v súlade s projektovou dokumentáciou pomocou konfiguračného režimu (proces CNF). Základné merané body, ktoré zobrazujú stav obvodu ekvitermickej regulácie teploty VT/ÚK, sú uvedené v tab. 3.

Archívne hodnoty slúžia na uchovanie hodnôt meraných bodov za dlhšie časové obdobie v podobe databázy typu SQL. Tieto hodnoty sa konfigurujú podobne ako merané body.

4.2 Konfigurovanie grafických schém

Grafické schémy slúžia na dynamické sledovanie stavu TP v reálnom čase. Vytvárame ich pomocou grafického editora (proces G.EDITOR). Na obr. 4 je zobrazená grafická schéma obvodu ekvitermickej regulácie VT. Táto schéma umožňuje: sledovanie základných parametrov obvodu TIC 4 (hodnoty teplôt, polohu ventilu), sledovanie chodu obehových čerpadiel pomocou grafických animácií, nastavenie režimov obvodu (REM, CAS, AUT, MAN) a hodnoty útlmu pre denné cykly.

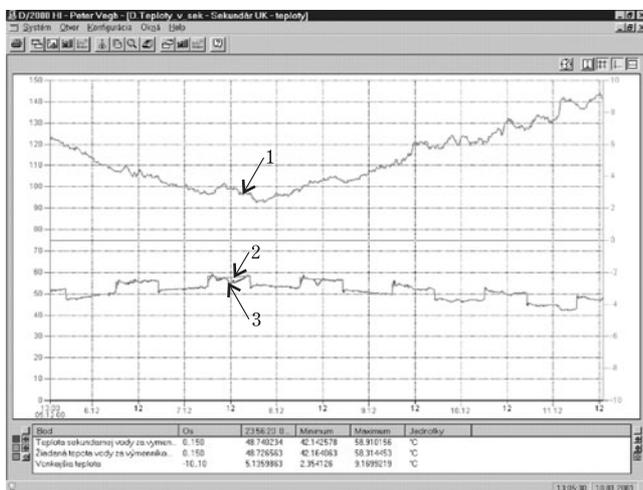


Obr.4 Grafická schéma obvodu TIC 4

4.3 Konfigurovanie diagramov, trendov a zostáv

Diagramy sú objekty, ktoré slúžia na zobrazenie priebehov archívnych hodnôt v podobe grafov.

Trendy sú objekty, ktoré zobrazujú vývoj okamžitých hodnôt meraných bodov v podobe grafov.



Obr.5 Diagram denných cyklov

Zostavy sú objekty, ktoré umožňujú operátorovi pohotový prístup k informáciám poskytnutými schémami, diagramami a trendmi.

Diagramy, trendy a zostavy v systéme D 2000 sa vytvárajú a prevádzkujú pomocou konzoly operátora (proces HI).

Na obr. 5 je zobrazený diagram denných cyklov, ktorý bol získaný archiváciou hodnôt ekvitermickej regulácie VT/ÚK. Krivka 1 zobrazuje priebeh vonkajšej teploty, krivka 2 priebeh žiadanej teploty a krivka 3 skutočný priebeh teploty vykurovacej vody na výstupe z VT.

4.4 Konfigurovanie denných cyklov

Hodnotu regulovanej veličiny (T_{VT}) treba prispôsobiť nielen zmenám klimatických podmienok (zmenám teploty vonkajšieho vzduchu T_{VO}), ale aj času. Automatický posun žiadanej hodnoty regulovanej veličiny (SP) v závislosti od času sa realizuje pomocou denných cyklov. Cykly sa konfigurujú s využitím počítaných a virtuálnych premenných. Nech v čase od 17. hodiny daného dňa do 5. hodiny nasledujúceho dňa treba automaticky posunúť žiadanú hodnotu (ako aj regulovanú veličinu) o hodnotu -5 °C.

Postup konfigurácie je nasledovný:

- Hodnota posunu sa zapíše do parametra posunu procesnej stanice: $\{posun = -5\}$.
- Zmena systémového času sa zaznamená do počítaných premenných $P.den$ a $P.utlm$ na základe logických podmienok:

$$ak \{Hour > 5 \& Hour < 17\} \Rightarrow P.den = 'TRUE'$$

$$ak \{Hour \leq 5 \& Hour \geq 17\} \Rightarrow P.utlm = 'TRUE'$$
- Hodnoty počítaných premenných sa periodicky prepisujú do virtuálnych diskretných premenných procesnej stanice:

$$\{P.den\} \Rightarrow DL1 \quad \{P.utlm\} \Rightarrow DL2$$
- Na základe zmien hodnôt virtuálnych diskretných premenných sa nastaví režim regulácie:

$$ak \{DL1 = 'TRUE'\} \Rightarrow rezim AUT$$

$$ak \{DL2 = 'TRUE'\} \Rightarrow rezim CAS$$
- V režime AUT (denný režim) žiadaná hodnota je vedená podľa vonkajšej teploty:

$$ak \{AUT\} \Rightarrow SP = F(T_{VO})$$

V režime CAS (útlmový režim) žiadaná hodnota je znížená o hodnotu parametra posunu (tým je zaistené automatické zníženie výkonu VT/ÚK v nočných hodinách).

$$ak \{CAS\} \Rightarrow SP = F(T_{VO}) + posun$$

Záver

Cieľom predloženého článku bolo poukázať na súčasné možnosti a trendy v oblasti projektovania a konfigurovania obvodov MaR

distribúovaného dvojúrovňového riadiaceho systému. Na príklade obvodu ekvitermickej regulácie VT/ÚK OST je ilustrovaný postup projektovania obvodov MaR a postup konfigurovania obvodov na procesnej a nadradenej úrovni riadenia.

V súčasných podmienkach systémy CZT sú riadené distribuovanými viacúrovňovými systémami. Na procesnej (základnej) úrovni sú nasadené programovateľné regulátory (procesné stanice), ktoré riadia TP. Na nadradenej (dispečerskej) úrovni sú použité počítače so systémami SCADA/HMI, ktoré sú prostriedkami diaľkového monitorovania a riadenia výroby. Systémy SCADA okrem monitorovania a riadenia výroby predstavujú aj nástroj na efektívnu integráciu, spracovanie a distribúciu údajov z rôznych zdrojov pre manažérske informačné systémy.

Vhodne projektovaný systém MaR a vhodný systém SCADA môžu byť prostriedkami na skvalitnenie riadenia OST, na zníženie spotreby tepelnej energie, na zlepšenie prevádzkového poriadku a v neposlednom rade na zvýšenie používateľského komfortu. Automatizácia nadradenej úrovne riadenia umožní tiež eliminovať neadekvátne zásahy obsluhy do prevádzky OST.

Literatúra

- VÉGH., P., KACHAŇÁK, A.: Automatizácia projektovania riadiacich systémov vykurovania a klimatizácie (HVAC). AT&P journal 2003, 3, s. 7 – 9.
- KACHAŇÁK, A., HOLIŠ, M.: Použitie neuro-fuzzy systémov v riadení procesov vykurovania. AT&P journal 2000, 3, s. 52 – 54.
- Katalog měřící a regulační techniky. JSP Nová Paka 2000 – 2003.
- MURDONČÍK, D.: Softvér riadiacich systémov. STU, Bratislava 2000.

Ing. Peter Végh, PhD.
doc. Ing. Anton Kachaňák, CSc.

34

KAM SJF STU
Nám. slobody 17
812 31 Bratislava
Tel.: 02/57 29 45 56
e-mail: vegh@kam.vm.stuba.sk