



WYTYCZNE REGULATORÓW AUTOMATYKI

stosowanych w PEC Sp. z o.o. Bytom

luty 2020r.

1. Wymagania ogólne.

Na terenie działania PEC Sp. z o.o. w Bytomiu do regulacji procesów ciepłowniczych należy stosować sterowniki swobodnie programowalne.

Protokół transmisji danych z regulatorów automatyki należy dostosować do protokołu stosowanego w sieci monitoringu PEC Sp. z o.o. Bytom opartego na jednym z trzech stosowanych programów wizualizacyjnych: TAC Vista lub Control OCS lub IMR AIUT.

Transmisja danych z regulatorów do systemu nadzoru dwukierunkowa, ethernet.

Komunikacja pomiędzy sterownikami w węzłach ciepłych poprzez przewód monitoringu (kabel komunikacyjny 2x2x1) wymagana na długości przewodu minimum 500m bez konieczności stosowania wzmacniaczy.

Obsługa powinna mieć dostęp do danych i funkcji regulatora (sterownika swobodnie programowalnego) na miejscu w obiekcie poprzez wyświetlacz / panel operatora.

Regulatory pogodowe (sterowniki) muszą posiadać interfejs komunikacyjny z innymi urządzeniami automatyki (np. ciepłomierze) w standardzie M-BUS lub LON-Works.

Regulatory (sterowniki swobodnie programowalne) oprócz szczegółowo wymienionych dla każdego rodzaju obiektów funkcji sterująco-pomiarowych powinny umożliwiać rejestrację parametrów na miejscu w sterowniku (częstotliwość minimum 15 min przez okres minimum 30 dni) oraz alarmowanie stacji dyspozytorskich po wystąpieniu stanów alarmowych wynikających z przekroczenia ustalonych granicznych wartości parametrów czy pojawienia się niepożądanych zdarzeń.

2. Regulatory automatyki zastosowane w węzłach ciepłych jednofunkcyjnych CO powinny realizować następujące funkcje :

1. pomiar temperatury zewnętrznej
 - aktualna temperatura zewnętrzna
 - temperatura tłumiona (przyjęta do procesu regulacji)
 - stała tłumienia temperatury zewnętrznej
 - temperatura zewnętrzna wyłączająca C.O.
2. pomiar temperatury zasilania sieci ciepłowniczej WP
(pomiar realizowany przez licznik ciepła)
 - aktualna temperatura zasilania WP
 - min temperatura zasilania WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura zasilania WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
3. pomiar temperatury powrotu sieci ciepłowniczej WP
(pomiar realizowany przez licznik ciepła)
 - aktualna temperatura powrotu WP
 - maksymalna temperatura powrotu WP wynikająca z krzywej ograniczenia T_p
 - min temperatura powrotu WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura powrotu WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - 3 pkt. załamania krzywej ograniczenia temperatury powrotu (T_p ; T_{zew})
4. pomiar temperatury zasilania C.O.
 - aktualna temperatura zasilania C.O.
 - temperatura C.O. wyliczona z krzywej grzewczej
 - obliczona temperatura C.O. (przyjęta do procesu regulacji)
 - przesunięcie krzywej grzewczej
 - 5 pkt. załamania krzywej grzewczej (T_{zas} ; T_{zew})
 - prędkość narastania temperatury C.O.

- obliczona temperatura C.O. wyłączenia pompy obiegowej PO
 - min temperatura zasilania C.O. (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura zasilania C.O. (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
5. pomiar temperatury powrotu C.O.
- aktualna temperatura powrotu CO
 - min temperatura powrotu C.O. (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura powrotu C.O. (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
6. pomiar ciśnienia zasilania sieci ciepłowniczej WP
- aktualne ciśnienie zasilania WP
 - min ciśnienie zasilania WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max ciśnienie zasilania WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
7. pomiar ciśnienia powrotu sieci ciepłowniczej WP
- aktualne ciśnienie powrotu WP
 - min ciśnienie powrotu WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max ciśnienie powrotu WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
8. pomiar ciśnienia zasilania C.O.
- aktualne ciśnienie zasilania C.O.
 - min ciśnienie zasilania C.O. (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max ciśnienie zasilania C.O. (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
9. pomiar ciśnienia powrotu C.O.
- aktualne ciśnienie powrotu C.O.
 - różnica ciśnień zasilania/powrotu
 - zadana wartość różnicy ciśnień (ustawna wartość służąca do sterowania falownikiem pompy obiegowej - pompa powinna poprzez zmianę obrotów utrzymywać wielkość zadanej różnicy ciśnień)
 - ciśnienie powrotu C.O. – początku uzupełniania
 - ciśnienie powrotu C.O. – końca uzupełniania
 - ciśnienie powrotu C.O. – suchobiegu pompy (ustawna wartość po której generowany jest alarm oraz blokowana jest pompa)
 - min ciśnienie powrotu C.O. (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max ciśnienie powrotu C.O. (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
10. regulacja C.O.
- według swobodnie programowalnej krzywej grzania w zależności od temperatury zewnętrznej
 - sterowanie zaworem regulacyjnym w trybie ręcznym
 - wartość aktualnego wystawienia zaworu
11. ograniczenie przepływu
(pomiar przepływu z licznika ciepła)
- aktualna wartość przepływu sieci ciepłowniczej WP
 - wartość ograniczenia przepływu
12. pomiar przepływu wody uzupełniającej (wodomierz z impulsatorem)
- aktualna wartość przepływu uzupełniania
 - czas uzupełniania
 - ilość uzupełnionego czynnika grzewczego w danym dniu
 - ilość uzupełnionego czynnika grzewczego w poprzednim dniu
 - suma (narastająca) uzupełnionego czynnika grzewczego
 - nastawa czasu uzupełniania po przekroczeniu którego generowany jest alarm
 - nastawa czasu uzupełniania po przekroczeniu którego blokowane jest uzupełnianie
 - kasowanie blokady uzupełniania
13. sterowanie pompami obiegowymi (sterowanie przy użyciu falownika)
- sterowanie pompy według zadanej wartości różnicy ciśnień (pompa powinna poprzez zmianę obrotów utrzymywać wielkość zadanej różnicy ciśnień)
 - sterownie ręczne (zał/wył)
 - sterowanie ręczne falownikiem (możliwość nastawy wielkości obrotów pompy)
 - wartość aktualnego wystawienia falownika
 - informacja o stanie przełącznika (praca automatyczna /praca ręczna)

14. sterowanie zaworem uzupełniającym
 - sterownie ręczne (zał/wył)
 - wartość aktualnego położenia zaworu
 - informacja o stanie przełącznika (praca automatyczna /praca ręczna)
15. sygnalizacja wejścia na obiekt (sygnał z wyłącznika zabudowanego w drzwiach wejściowych)
 - wartość aktualnego położenia wyłącznika (generowanie alarmu)
16. komunikacja z ciepłomierzem (protokół M-BUS lub LonWorks TP/FT10A)
 - pomiar temperatury zasilania WP
 - pomiar temperatury powrotu WP
 - różnica temperatur
 - przepływ chwilowy
 - moc chwilowa
 - energia całkowita GJ
 - objętość całkowita m³
 - czas pracy
 - data i godzina
17. program obniżeń lub przegrzewów
 - wartość obniżenia/przegrzewu nocnego
 - program obniżeń/przegrzewów nocnych (określenie dni i godzin w których ma obowiązywać)
 - wartość obniżenia okresowego
 - program obniżeń/przegrzewów okresowych (określenie dni i godzin w których ma obowiązywać)
18. Panel operatorski / wyświetlacz musi zawierać informacje:

1. TEMPERATURY
2. CIŚNIENIA
3. LICZNIKI CIEPŁA
4. UZUPEŁNIANIE
5. LICZNIKI WODY
6. STATUSY PRACY
7. WARTOŚCI ZADANE
8. KRZYWE
9. REGULATORY

TEMPERATURY

- | | | |
|--------------------------|----|-------|
| - temperatura zasilania | WP | TZWP |
| - temperatura powrotu | WP | TPWP |
| - temperatura zasilania | CO | TZCO |
| - temperatura powrotu | CO | TPCO |
| - temperatura zewnętrzna | | TZEWN |
-

CIŚNIENIA

- | | | |
|-----------------------|----|------|
| - ciśnienie zasilania | WP | PZWP |
| - ciśnienie powrotu | WP | PPWP |
| - ciśnienie zasilania | CO | PZCO |
| - ciśnienie powrotu | CO | PPCO |
-

LICZNIKI CIEPŁA

CO

- | | |
|---------------------|---------------------|
| - przepływ chwilowy | [m ³ /h] |
| - moc chwilowa | [KW] |

WYTYCZNE REGULATORÓW AUTOMATYKI

- energia [GJ]
- objętość [m³]
- czas pracy [h]
- data i godzina

UZUPEŁNIANIE

- przepływ chwilowy [m³/h]
- objętość [m³]
- uzupełniono dziś [m³]
- uzupełniono wczoraj [m³]
- uzupełniono miesiąc [m³]
- uzupełniono rok [m³]

STATUSY PRACY**FALOWNIK****POMPY****ZAWORY****ELEKTROZAWÓR****OGRANICZENIA****STANY WYŁĄCZNIKÓW /wejście na obiekt , praca ręczna /automatyczna itd./****WARTOŚCI ZADANE****CO**

- temperatura zasilania CO z KGRZ [°C]
- obliczona temperatura zasilania CO [°C]
- czas tłumienia temperatury zewnętrznej [min]
- prędkość narastania temperatury zasilania CO [°C/s]
- obliczona temperatura zasilania CO wyłączenia PO [°C]
- przesunięcie krzywej grzewczej [°C]
- wartość graniczna temperatury zasilania CO [°C]

UZUPEŁNIENIE

- ciśnienie załączenia elektrozaworu uzupełnienia [bar]
- ciśnienie wyłączenia elektrozaworu uzupełnienia [bar]
- uzupełnianie „wartość początkowa” [m³]
- impulsowanie wodomierza [l/imp]
- czas blokady [min]
- kasowanie blokady

CIŚNIENIA

- zadana wartość różnicy ciśnień ΔP [bar]
- ciśnienie suchobiegu PO [bar]

INNE**PRZEPIYW**

- maksymalny przepływ [m³/h]

POMPY

- test pomp

WYTYCZNE REGULATORÓW AUTOMATYKI

– temperatura zewnętrzna wyłączenia PO

[°C]

KRZYWE**GRZEWICZA**

– 4 pkt załamania krzywej

OGRANICZENIA TEMPERATURY POWROTU WP

– 4 pkt załamania krzywej

REGULATORY**CO**

– temperatura CO		[°C]
– zakres proporcjonalności	G	
– czas całkowania	Ti	[s]
– strefa nieczułości	DZ	[°C]
– czas siłownika	ST	[s]

FALOWNIK

–ysterowanie falownika		[%]
– ciśnienie dyspozycyjne		[bar]
– zakres proporcjonalności	G	
– czas całkowania	Ti	[s]
– strefa nieczułości	DZ	[bar]
– czas siłownika	ST	[s]

OGRANICZENIA TEMPERATURY POWROTU

–ysterowanie		[%]
– zakres proporcjonalności	G	

POMPY

– minimalny czas wyl/zał		[min]
--------------------------	--	-------

PRZEPLYW

–ysterowanie		[%]
– zakres proporcjonalności	G	

UWAGA: panel regulatora powinien dla każdej stacji wymienników ciepła zawierać jedynie punkty występujące fizycznie w danej stacji .

3. Regulatory automatyki zastosowane w węzłach cieplnych dwufunkcyjnych CO + CWU powinny realizować następujące funkcje :

1. pomiar temperatury zewnętrznej
 - aktualna temperatura zewnętrzna
 - temperatura tłumiona (przyjęta do procesu regulacji)
 - stała tłumienia temperatury zewnętrznej
 - temperatura zewnętrzna wyłączająca pompę obiegową
2. pomiar temperatury zasilania sieci ciepłowniczej WP (pomiar realizowany przez licznik ciepła)
 - aktualna temperatura zasilania WP
 - min temperatura zasilania WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura zasilania WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)

WYTYCZNE REGULATORÓW AUTOMATYKI

3. pomiar temperatury powrotu sieci ciepłowniczej WP
(pomiar realizowany przez licznik ciepła)
 - aktualna temperatura powrotu WP
 - maksymalna temperatura powrotu WP wynikająca z krzywej ograniczenia T_p
 - min temperatura powrotu WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura powrotu WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - 3 pkt. załamania krzywej ograniczenia temperatury powrotu (T_p ; T_{zew})

4. pomiar temperatury zasilania C.O.
 - aktualna temperatura zasilania CO
 - temperatura CO wyliczona z krzywej grzewczej
 - obliczona temperatura CO (przyjęta do procesu regulacji)
 - przesunięcie krzywej grzewczej
 - 5 pkt. załamania krzywej grzewczej (T_{zas} ; T_{zew})
 - prędkość narastania temperatury CO
 - obliczona temperatura CO wyłączenia pompy obiegowej
 - min temperatura zasilania CO (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura zasilania CO (ustawna wartość po której generowany jest alarm)

5. pomiar temperatury powrotu C.O.
 - aktualna temperatura powrotu CO
 - min temperatura powrotu CO (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura powrotu CO (ustawna wartość po której generowany jest alarm)

6. pomiar temperatury zasilania C.W.U. za wymiennikiem
 - aktualna temperatura zasilania CWU
 - obliczona temperatura CWU (przyjęta do procesu regulacji)
 - min temperatura zasilania CWU (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura zasilania CWU (ustawna wartość po której generowany jest alarm)

7. pomiar temperatury zasilania C.W.U. za stabilizatorem
 - aktualna temperatura zasilania CWU
 - min temperatura zasilania CWU (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura zasilania CWU (ustawna wartość po której generowany jest alarm)

8. pomiar temperatury cyrkulacji C.W.U.
 - aktualna temperatura cyrkulacji CWU
 - min temperatura cyrkulacji CWU (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max temperatura cyrkulacji CWU (ustawna wartość po której generowany jest alarm)

9. pomiar ciśnienia zimnej wody
 - aktualne ciśnienie zimnej wody
 - ciśnienie zimnej wody blokujące układ CWU /wyłączające pompę cyrkulacyjną/
 - min ciśnienie zimnej wody (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max ciśnienie zimnej wody (ustawna wartość po której generowany jest alarm)

10. pomiar ciśnienia zasilania sieci ciepłowniczej WP
 - aktualne ciśnienie zasilania WP
 - min ciśnienie zasilania WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max ciśnienie zasilania WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)

11. pomiar ciśnienia powrotu sieci ciepłowniczej WP
 - aktualne ciśnienie powrotu WP
 - min ciśnienie powrotu WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max ciśnienie powrotu WP (ustawna wartość po której generowany jest alarm)

12. pomiar ciśnienia zasilania C.O.
 - aktualne ciśnienie zasilania CO
 - min ciśnienie zasilania CO (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max ciśnienie zasilania CO (ustawna wartość po której generowany jest alarm)

13. pomiar ciśnienia powrotu C.O.
 - aktualne ciśnienie powrotu CO
 - różnica ciśnień zasilania powrotu C.O.

- zadana wartość różnicy ciśnień (ustawna wartość służąca do sterowania falownikiem pompy obiegowej - pompa powinna poprzez zmianę obrotów utrzymywać wielkość zadanej różnicy ciśnień)
- ciśnienie powrotu CO – początku uzupełniania
- ciśnienie powrotu CO – końca uzupełniania
- ciśnienie powrotu CO – suchobiegu pompy (ustawna wartość po której generowany jest alarm oraz blokowana jest pompa)
- min ciśnienie powrotu CO (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
- max ciśnienie powrotu CO (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
- 14. pomiar ciśnienia zasilania C.W.U.
 - aktualne ciśnienie ciepłej wody
 - min ciśnienie ciepłej wody (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max ciśnienie ciepłej wody (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
- 15. pomiar ciśnienie cyrkulacji C.W.U.
 - aktualne ciśnienie cyrkulacji ciepłej wody
 - min ciśnienie cyrkulacji ciepłej wody (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
 - max ciśnienie cyrkulacji ciepłej wody (ustawna wartość po której generowany jest alarm)
- 16. regulacja temperatury C.O.
 - według swobodnie programowalnej krzywej grzania w zależności od temperatury zewnętrznej
 - sterownie ręczne zaworem regulacyjnym
 - wartość aktualnego wysterowania zaworu
 - informacja o stanie przełącznika (praca automatyczna /praca ręczna)
- 17. regulacja temperatury C.W.U.
 - według zadanej temperatury zasilania CWU
 - sterownie ręczne zaworem regulacyjnym
 - wartość aktualnego wysterowania zaworu
 - informacja o stanie przełącznika (praca automatyczna /praca ręczna)
- 18. ograniczenie przepływu (pomiar przepływu z licznika ciepła WP)
 - aktualna wartość przepływu WP
 - wartość ograniczenia przepływu
- 19. pomiar przepływu wody uzupełniającej (*wodomierz z impulsatorem*)
 - aktualna wartość przepływu uzupełniania
 - czas uzupełniania
 - ilość uzupełnionego czynnika grzewczego w danym dniu
 - ilość uzupełnionego czynnika grzewczego w poprzednim dniu
 - suma (narastająca) uzupełnionego czynnika grzewczego
 - nastawa czasu uzupełniania po przekroczeniu którego generowany jest alarm
 - nastawa czasu uzupełniania po przekroczeniu którego blokowane jest uzupełnianie
 - kasowanie blokady uzupełniania
- 20. pomiar przepływu zimnej wody (*wodomierz z impulsatorem*)
 - aktualna wartość przepływu zimnej wody
 - ilość zimnej wody zużyta w danym dniu
 - ilość zimnej wody zużyta w poprzednim dniu
 - suma (narastająca) ilości zużytej zimnej wody
- 21. sterowanie pompą cyrkulacyjną
 - wyłączanie zdalne pompy
 - sterownie ręczne (zał/wył)
 - status pompy
 - informacja o stanie przełącznika (praca automatyczna /praca ręczna)
- 22. sterowanie pompą obiegową (sterowanie pompą przy użyciu falownika)
 - sterowanie pompy według zadanej wartości różnicy ciśnień (pompa powinna poprzez zmianę obrotów utrzymywać wielkość zadanej różnicy ciśnień)
 - sterownie ręczne (zał/wył)
 - sterowanie ręczne falownikiem (możliwość nastawy wielkości obrotów pompy)
 - wartość aktualnego wysterowania falownika
 - informacja o stanie przełącznika (praca automatyczna /praca ręczna)

23. sterowanie zaworem uzupełniającym
 - sterownie ręczne (zał/wył)
 - wartość aktualnego położenia zaworu
 - informacja o stanie przełącznika (praca automatyczna /praca ręczna)
24. sygnalizacja wejścia na obiekt (sygnał z wyłącznika zabudowanego w drzwiach wejściowych)
 - wartość aktualnego położenia wyłącznika (generowanie alarmu)
25. komunikacja z ciepłomierzami (protokół M-BUS lub LonWorks TP/FT10A)
 - pomiar temperatury zasilania WP
 - pomiar temperatury powrotu WP
 - różnica temperatur
 - przepływ chwilowy
 - moc chwilowa
 - energia całkowita GJ
 - objętość całkowita m³
 - czas pracy
 - data i godzina
26. program obniżeń CO
 - wartość obniżenia nocnego
 - program obniżeń nocnych (wyszczególnienie dni i godzin w których obniżenie ma obowiązywać)
 - wartość obniżenia okresowego
 - program obniżeń okresowych (wyszczególnienie dni i godzin w których obniżenie ma obowiązywać)
27. program obniżeń CWU
 - wartość obniżenia nocnego zasilania CWU
 - program obniżeń nocnych (wyszczególnienie dni i godzin w których obniżenie ma obowiązywać)
28. Panel operatorski / wyświetlacz musi zawierać informacje:

1. TEMPERATURY
2. CIŚNIENIA
3. LICZNIKI CIEPŁA
4. UZUPEŁNIANIE
5. LICZNIKI WODY
6. STATUSY PRACY
7. WARTOŚCI ZADANE
8. KRZYWE
9. REGULATORY

TEMPERATURY

- | | |
|----------------------------------------|-------|
| - temperatura zasilania WP | TZWP |
| - temperatura powrotu WP | TPWP |
| - temperatura zasilania CO | TZCO |
| - temperatura powrotu CO | TPCO |
| - temperatura zewnętrzna | TZEWN |
| - temperatura zasilania CWU | TZCWU |
| - temperatura zasilania instalacji CWU | TICWU |
| - temperatura cyrkulacji CWU | TCCWU |
-

CIŚNIENIA

- | | |
|--------------------------|------|
| - ciśnienie zasilania WP | PZWP |
| - ciśnienie powrotu WP | PPWP |
| - ciśnienie zasilania CO | PZCO |

WYTYCZNE REGULATORÓW AUTOMATYKI

– ciśnienie powrotu CO	PPCO
– ciśnienie zimnej wody	PWZ
– ciśnienie ciepłej wody	PZCWU
– ciśnienie cyrkulacji ciepłej wody	PCCWU

LICZNIKI CIEPŁA

CO

– przepływ chwilowy	[m ³ /h]
– moc chwilowa	[KW]
– energia	[GJ]
– objętość	[m ³]
– czas pracy	[h]
– data i godzina	

CWU

– przepływ chwilowy	[m ³ /h]
– moc chwilowa	[KW]
– energia	[GJ]
– objętość	[m ³]
– czas pracy	[h]
– data i godzina	

UZUPEŁNIANIE

– przepływ chwilowy	[m ³ /h]
– objętość	[m ³]
– uzupełniono dziś	[m ³]
– uzupełniono wczoraj	[m ³]
– uzupełniono miesiąc	[m ³]
– uzupełniono rok	[m ³]

LICZNIKI WODY

ZIMNA WODA

– przepływ chwilowy	[m ³ /h]
– objętość	[m ³]
– objętość dziś	[m ³]
– objętość wczoraj	[m ³]
– objętość miesiąc	[m ³]
– objętość rok	[m ³]

STATUSY PRACY

FALOWNIK

POMPY

ZAWORY

ELEKTROZAWÓR

OGRANICZENIA

STANY WYŁĄCZNIKÓW /wejście na obiekt , praca ręczna /automatyczna itd./

WARTOŚCI ZADANE**CO**

- temperatura zasilania CO z KGRZ [°C]
- obliczona temperatura zasilania CO [°C]
- czas tłumienia temperatury zewnętrznej [min]
- prędkość narastania temperatury zasilania CO [°C/s]
- obliczona temperatura zasilania CO wyłączenia PO [°C]
- przesunięcie krzywej grzewczej [°C]
- wartość graniczna temperatury zasilania CO [°C]

CWU

- zadana temperatura CWU [°C]
- aktywacja priorytetu CWU
- czas obniżenia temperatury CWU po którym załączony zostaje priorytet [min]
- maksymalny czas trwania priorytetu [min]

UZUPEŁNIENIE

- ciśnienie załączenia elektrozaworu uzupełnienia [bar]
- ciśnienie wyłączenia elektrozaworu uzupełnienia [bar]
- uzupełnianie „wartość początkowa” [m³]
- impulsowanie wodomierza
- czas blokady [min]
- kasowanie blokady

CIŚNIENIA

- zadana wartość różnicy ciśnień ΔP [bar]
- ciśnienie suchobiegu PO [bar]
- ciśnienie suchobiegu PC [bar]

INNE**PRZEPIYW**

- maksymalny przepływ [m³/h]

POMPY

- test pomp
- temperatura zewnętrzna wyłączenia PO [°C]

ZIMNA WODA

- „wartość początkowa” [m³]
- impulsowanie wodomierza

KRZYWE**GRZEWCZA**

- 4 pkt załamania krzywej

OGRANICZENIA TEMPERATURY POWROTU WP

- 4 pkt załamania krzywej

REGULATORY**CO**

- temperatura CO [°C]
- zakres proporcjonalności G
- czas całkowania Ti [s]

WYTYCZNE REGULATORÓW AUTOMATYKI

- strefa nieczułości DZ [°C]
- czas siłownika ST [s]

CWU

- temperatura CWU [°C]
- zakres proporcjonalności G
- czas całkowania Ti [s]
- czas różniczkowania Td [s]
- strefa nieczułości DZ [°C]
- czas siłownika ST [s]

PRIORYTET CWU

- stan priorytetu
- zakres proporcjonalności G

FALOWNIK

- wysterowanie falownika [%]
- ciśnienie dyspozycyjne [bar]
- zakres proporcjonalności G
- czas całkowania Ti [s]
- strefa nieczułości DZ [bar]
- czas siłownika ST [s]

OGRANICZENIA TEMPERATURY POWROTU

- wysterowanie [%]
- zakres proporcjonalności G

POMPY

- minimalny czas wyl/zał [min]

PRZEPLYW

- wysterowanie [%]
- zakres proporcjonalności G

UWAGA: panel regulatora powinien dla każdej stacji wymienników ciepła zawierać jedynie punkty występujące fizycznie w danej stacji .

4. Regulatory automatyki zastosowane w węzłach ciepłych wielofunkcyjnych powinny realizować funkcje dla każdego obiegu grzewczego, analogicznie jak dla węzłów ciepłych dwufunkcyjnych CO + CWU z dostosowaniem do specyfiki układu.

Sporządził:

Zatwierdzenie: