



ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH
„ELSTER” s.c. Obłóczkowo 150, 62-300 Września
www.elster.w.com.pl e-mail: elster@post.pl
fax 061 43 67 690 tel. 061 43 77 690

REGULATOR TEMPERATURY KOTŁA C.O. Z PODAJNIKIEM

PERFEKT R DUO

INSTRUKCJA MONTAŻU I OBSŁUGI



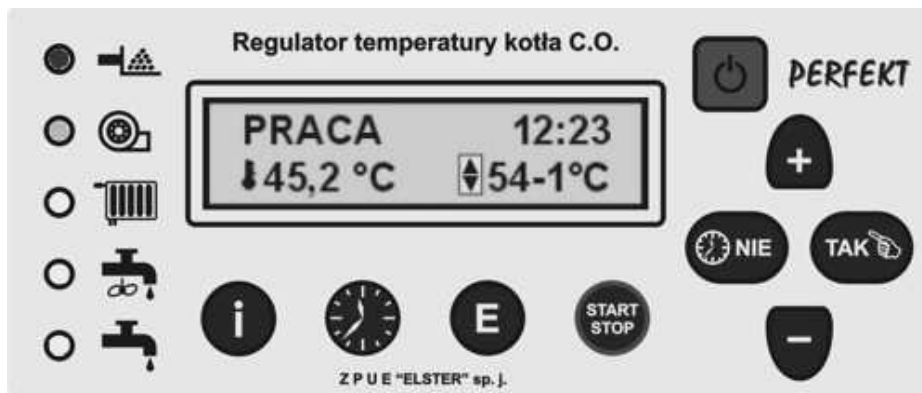
„Perfekt” jest regulatorem temperatury wody w kotle centralnego ogrzewania (z paleniskiem retortowym) zasilanym podajnikiem ślimakowym, opalany węglem o specjalnej granulacji (ekogroszek). Zapewnia ekonomiczną i automatyczną pracę całej instalacji C.O. i C.W.U. Zaawansowany algorytm PID umożliwi zaoszczędzenie co najmniej 20% kosztów ogrzewania w porównaniu do tradycyjnych sterowników.

Wydanie:	Listopad 2011	
Wersja programu:	1.40 R	

Spis treści


I. Obsługa regulatora.	3
II. Użytkowanie pieca, dobór parametrów.	4
1. Rozruch kotła.	4
2. Regulacja spalania.	5
3. Uzyskanie dodatkowych informacji o pracy kotła.	6
4. Ustawianie parametrów.	6
5. Ustawianie programów tygodniowych.	8
5.1. Edycja programu tygodniowego dla temperatury zadanej.	8
5.2. Edycja programu tygodniowego załączania pompy cyrkulacyjnej C.W.U.	9
III. Zasada działania regulatora.	10
1. Praca dmuchawy i podajnika.	10
2. Praca pomp.	11
2.1. Praca pompy cyrkulacyjnej C.O.	11
2.2. Praca pompy ładującej C.W.U.	11
2.3. Praca pompy cyrkulacyjnej C.W.U.	12
IV. Stany awaryjne i obsługa błędów.	12
V. Przyłączenie regulatora do pieca C.O.	15
1. Montaż mechaniczny.	15
2. Montaż elektryczny.	15
3. Schemat instalacji.	17
VI. Tryb instalacyjny.	19
1. Uruchomienie sterownika w trybie instalacyjnym.	19
2. Dobór parametrów przez instalatora.	21
3. Ustawienia domyślne parametrów regulatora.	23
VII. Warunki pracy.	24
VIII. Deklaracja zgodności.	25


I. Obsługa regulatora.













Rys. 1 Widok panelu sterowania.

Regulator załączamy do sieci włącznikiem  znajdującym się



na głównej obudowie regulatora. Klawiszem  można wprowadzać regulator w stan czuwania – w takim przypadku sterowane są tylko pompy.







Na początku wyświetlana jest wersja programu, po czym ukazuje się ekran główny. W górnym wierszu ekranu wyświetlany jest bieżący tryb pracy i, o ile aktywny jest program tygodniowy, aktualny czas. W dolnym wierszu wyświetlana jest bieżąca temperatura wody w kotle, temperatura zadana i, przy aktywnym programie tygodniowym lub ekonomicznym, aktualna korekcja temperatury zadanej. Przy zainstalowanym czujniku pogodowym obok temperatury zadanej wyświetlona jest ikona . Wyświetlana wartość temperatury zadanej oznacza wtedy TEMPERATURĘ ZADANĄ W POMIESZCZENIU.

Świecące się z lewej strony kontrolki pokazują odpowiednio pracę:

-   podajnika
-   dmuchawy
-   pompy cyrkulacyjnej centralnego ogrzewania (C.O.)
-   pompy cyrkulacyjnej ciepłej wody użytkowej (C.W.U.)
-   pompy ładującej ciepło do zbiornika C.W.U.

Działanie poszczególnych klawiszy:















-  zwiększenie TEMPERATURY ZADANEJ
-  zmniejszenie TEMPERATURY ZADANEJ

-  przejście do trybu ustawiania parametrów
-  przejście do wyboru programów tygodniowych
-  uruchamianie i zatrzymywanie procesu spalania
-  podgląd stanu czujników zainstalowanych w regulatorze
-  załączanie i wyłączenie programu tygodniowego temperatury zadanej, możliwy do zastosowania do poprawy komfortu cieplnego w przypadku dłuższego przebywania w pomieszczeniach przed pójściem spać, (wyłączenie programu tygodniowego) tzw. tryb PARTY
-  załączanie i wyłączenie eksploatacji ekonomicznej podczas nieplanowanego wyjścia z budynku, które nie jest zaprogramowane w programie tygodniowym.

II. Użytkowanie pieca, dobór parametrów.

1. Rozruch kotła.

Po załączeniu regulatora wyświetlany komunikat „WYGASZANIE” informuje o możliwości rozpoczęcia palenia w kotle. Aby dokonać rozruchu kotła należy:

- nacisnąć przycisk , na ekranie powinien pojawić się napis „ŁADOWANIE”, w tym czasie włącza się podajnik sygnalizując to paleniem się kontrolki  , opał jest podawany w sposób ciągły.
- otworzyć drzwiczki kotła i obserwować ilość węgla w retorcie; po usypaniu niewielkiego wzgórka należy ponownie nacisnąć przycisk , na ekranie pojawi się napis „ROZPALANIE”.
- ułożyć zgromadzoną podpałkę na węglu i podpalić ją; nacisnąć dwukrotnie przycisk , wyświetli się ekran z aktualną mocą dmuchawy; za pomocą klawiszy  i  można w tym momencie dobrać odpowiednią ilość powietrza do rozpalenia opału, pracę dmuchawy sygnalizuje palenie się kontrolki  .
- poczekać, aż paliwo w retorcie wypali się poniżej jej krawędzi, po rozpaleniu się paliwa ustawić klawiszem  moc dmuchawy na 0%.
- nacisnąć przycisk  aby przejść do ekranu głównego, po czym ponownie nacisnąć przycisk  - na ekranie pojawi się napis „PRACA”.
- ustawić żądaną temperaturę kotła klawiszami  i .

2. Regulacja spalania.

Optymalne ustawienie regulatora polega na takim dobraniu ilości dostarczanego powietrza, aby sterownik utrzymywał zadaną temperaturę a paliwo było spalane całkowicie. Regulacji spalania dokonujemy poprzez zmiany parametru **[2] ILOŚĆ POWIETRZA**.

Wstępne ustawienia dokonujemy podczas rozgrzewania kotła, gdy pracuje on z pełną mocą. Należy ustawić taką ILOŚĆ POWIETRZA, aby palące się paliwo dawało płomień koloru żółtego. Kolor czerwony z dymiącymi końcówkami świadczy o zbyt małej ilości powietrza, natomiast rażąco biały – o zbyt dużej.

Zbyt duża ilość powietrza powoduje wydmuchiwanie ciepła do komina i zużłowanie się węgla, a przy dużym ciągu kominowym, może powodować samoistne gaszenie węgla w palenisku. W takim przypadku pomocnym może być przymknięcie przesłony na czopuchu kotła.


Zbyt mała ilość powietrza powoduje niecałkowite spalanie się opału oraz wydzielanie dużych ilości dymu i sadzy.

Jeżeli kocioł nie może osiągnąć przez długi czas temperatury zadanej, a ilość powietrza jest dobrana prawidłowo i węgiel spala się całkowicie, należy w **ustawieniach instalatora** zwiększyć ilość wydawanego opału i ponownie dobrać ilość powietrza.

Jeżeli kocioł nie może prawidłowo spalić opału mimo ustawienia ilości powietrza na maksimum, może to oznaczać:

- złe zmontowanie (bez uszczelnienia) retorty podajnika – powietrze wydostaje się bokiem retorty zamiast przez żar w palenisku,
- problemy z instalacją kominową – brak ciągu,
- zbyt dużą ilość wydawanego paliwa – w **ustawieniach instalatora** należy zmniejszyć ilość wydawanego paliwa; doraźnie można to osiągnąć zmniejszając wartość parametru **[5] MOC KOTŁA**.

Dalszej optymalizacji zużycia paliwa można dokonać dopiero po całkowitym rozgrzaniu kotła i instalacji centralnego ogrzewania, gdy kocioł osiągnie temperaturę zadaną (+/- 0,5 °C) i w sposób stabilny przez dłuższy czas będzie ją utrzymywał. Należy stopniowo zmniejszać ILOŚĆ POWIETRZA tak, by CZAS PRZERWY wyliczony przez regulator (można podejrzeć

go naciskając 3 razy klawisz ) był jak najdłuższy i regulator dalej utrzymywał TEMPERATURĘ ZADANĄ a **opał spalał się całkowicie..** Pojawienie się zbyt dużej ilości sadzy oznacza, że ilości powietrza nie można już zmniejszać.

Należy uzbroić się w cierpliwość, gdyż zmiana ILOŚCI POWIETRZA daje efekt czasami po kilkudziesięciu minutach. Czynność tę powtarzać tyle razy, aż CZAS PRZERWY osiągnie wartość maksymalną.

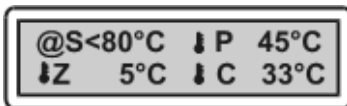
ILOŚĆ POWIETRZA należy korygować każdorazowo po zmianie gątku, rodzaju i kaloryczności opału.

Pierwszego rozruchu kotła i regulacji spalania zaleca się dokonywać przy odłączonym czujniku pogodowym.

3. Uzyskanie dodatkowych informacji o pracy kotła.

W celu uzyskania dostępu do dodatkowych informacji należy, będąc w ekranie głównym, nacisnąć przycisk  -przejdziemy do ekranu a:

a) Podgląd stanu czujników.



S – temperatura podajnika

P - temperatura zadana w płaszczu kotła

Z – temperatura na zewnątrz budynku

C -temperatura C.W.U.

Naciśnięcie klawisza  spowoduje powrót do ekranu głównego.

Wciskając ponownie przycisk  przechodzimy do ekranu b:

b) Podgląd sterowania dmuchawy.



Naciśnięcie klawisza  spowoduje powrót do ekranu głównego.


Ponownie wciskając przycisk  przechodzimy do ekranu c:


c) Podgląd czasów przerwy i podawania.





Naciśnięcie przycisku  lub  spowoduje powrót do ekranu głównego




4. Ustawianie parametrów.

Parametr [*] **TEMPERATURA ZADANA** jest dostępny bezpośrednio z pulpitu (p.I). Standardowo parametrem tym ustawiamy temperaturę żądaną w płaszczu kotła w zakresie **40÷90 [°C]**. W trybie pracy z załączonym czujnikiem pogodowym (wyświetlana jest ikona ) parametr ten ustawia temperaturę żądaną dla pomieszczenia w zakresie **10÷30 [°C]**, rzeczywistą temperaturę zadaną dla kotła można wtedy zobaczyć w ekranie podglądu czujników (p.3a symbol P).




W celu przejścia do podglądu lub zmiany pozostałych parametrów należy, będąc w ekranie głównym, jednorazowo nacisnąć przycisk , pokaże się wtedy ekran z numerem parametru [0], nazwą parametru [JĘZYK] i jego wartością [POLSKI]. Mrugający kursor przy **numerze parametru** oznacza, że możemy w tym momencie wybierać parametr do podglądu lub zmia-

ny. Klawiszem  wybieramy poprzedni parametr, a klawiszem  następny parametr.



Po wybraniu właściwego parametru w celu jego zmiany należy ponownie nacisnąć przycisk . Cursor będzie migać przy **wartości parametru** co oznacza, że możemy w tym momencie tą wartość zmienić. Klawiszem  zmniejszamy wartość parametru, a klawiszem  zwiększamy.



Aby zatwierdzić wprowadzone zmiany należy nacisnąć przycisk , co spowoduje zapisanie zmiany i powrót do wyboru parametru. Aby anulować zmiany należy nacisnąć przycisk  - nastąpi powrót do wyboru parametru bez zapisania zmian. Powrót z ekranu wyboru parametrów do ekranu głównego nastąpi po naciśnięciu przycisku .

Dostępne są następujące parametry:

zakres zmian

1. JĘZYK

POLSKI/ANGIELSKI

Ustawianie języka, w jakim wyświetlane będą komunikaty wysyłane przez regulator.


2. KOREKCJA NOCNA

-1 ÷ -5 [°C]

Parametr ten ustawia obniżenie temperatury kotła (lub pomieszczenia) przy włączonym programie tygodniowym kotła i ustawionym poziomie KOREKCJI NOCNEJ (p.5.1).

3. KOREKCJA EKONOMICZNA

-1 ÷ -9 [°C]

Parametr ten ustawia obniżenie temperatury kotła (lub pomieszczenia) przy włączonym na stałe przyciskiem  trybie pracy ekonomicznej lub przy włączonym programie tygodniowym kotła i ustawionym poziomie KOREKCJI EKONOMICZNEJ (p.5.1).

4. AKTUALNY CZAS

Ustawienie aktualnej godziny – ważne dla prawidłowej pracy programów tygodniowych.

5. AKTUALNY DZIEŃ

Ustawienie aktualnego dnia tygodnia – ważne dla prawidłowej pracy programów tygodniowych.

6. MOC KOTŁA**20÷100 [%]**

Zależy od zapotrzebowania na ciepło czyli od powierzchni ogrzewanych pomieszczeń i ich strat ciepła, standardowo zaleca się pozostawienie go w okresie zimowym na poziomie 100% a ewentualne obniżenie w okresie letnim gdy temperatura płaszcza kotła będzie znacznie przekraczać temperaturę zadaną. Zmniejszenie tego parametru skutkuje proporcjonalnym zmniejszeniem ilości wydawanego węgla i ilości powietrza.

7. ILOŚĆ POWIETRZA**20÷100 [%]**

Określa stosunek ilości powietrza do ilości wydanego opału. Decyduje o jakości i ekonomiczności spalania, szczegółowy sposób doboru opisany jest w p.II.2

8. TRYB PRACY**ZIMOWY/LETNI**

Tryb pracy ZIMA jest standardowym trybem pracy dla kotła – pracują wtedy wszystkie pompy. Po włączeniu trybu pracy LATO wyłączana jest pompa obiegowa C.O. i pracują tylko pompy realizujące przygotowanie ciepłej wody użytkowej, czyli pompa ładująca i pompa cyrkulacyjna.



Nie wolno włączać trybu pracy LATO, jeżeli w instalacji nie przewidziano oddzielnej pompy ładującej zasobnik C.W.U.

9. TEMPERATURA CWU**25÷65 [°C]**


Jeżeli podłączony jest czujnik C.W.U. i pompa ładująca zbiornik C.W.U. parametr ten ustawia żadaną temperaturę ciepłej wody użytkowej. Parametr ten nie ma znaczenia, jeżeli nie ma czujnika C.W.U.



5. Ustawianie programów tygodniowych.

W celu uzyskania dostępu do edycji programu tygodniowego temperatury kotła i programu cyrkulacji C.W.U. należy, będąc w ekranie głównym,

nacisnąć przycisk , pokaże się ekran wyboru programu. Klawiszem 



wyberamy poprzedni program, a klawiszem  następny program.

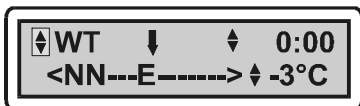
Po wybraniu właściwego programu w celu jego zmiany należy nacisnąć przycisk . Naciśnięcie przycisku  spowoduje powrót do strony głównej.

5.1. Edycja programu tygodniowego dla temperatury zadanej.

Przy pomocy PROGRAMU TYGODNIOWEGO, regulator wyznacza temperaturę zadaną w ten sposób, że koryguje ją w trybie godzinnym, tygodniowym wprowadzając KOREKCJĘ NOCNAJ (N - ustawianą jako par. nr 1)

zmniejszającą temperaturę na noc bądź KOREKCJĘ EKONOMICZNĄ (E - ustawianą jako par. nr 2) używaną podczas opuszczenia budynku.

a) Wybór dnia:



— zmiana dnia tygodnia do przodu

— zmiana dnia tygodnia do tyłu



— przejście do wyboru godziny (p.5.1b),



— powrót do wyboru programu (p.5)

b) Wybór godziny:



— zwiększanie godzin

— zmniejszanie godziny

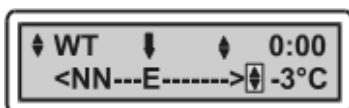


— przejście do wyboru korekcji (p.5.1c),



— powrót do wyboru dnia (p.5.1a)

c) Wybór korekcji:



— zmiana korekcji (E/N/-)



— powrót do wyboru godziny (p.5.1b)



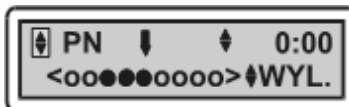
— kopiowanie korekcji na następną godzinę

5.2. Edycja programu tygodniowego załączania pompy cyrkulacyjnej C.W.U.

Program ten uaktywnia działanie pompy cyrkulacyjnej C.W.U. w trybie godzinny, tygodniowy sterując czasowo jej załączaniem. Dodatkowo jest ona wyłączana w eksploatacji ekonomicznej.

Proponujemy tak ustawić czas pracy pompy cyrkulacyjnej, by wyprzedzał czas najczęściej używanej C.W.U., aby zapewnić sobie komfort ciepły przy instalacji trzyrurowej.

a) Wybór dnia:



— zmiana dnia tygodnia do przodu

— zmiana dnia tygodnia do tyłu

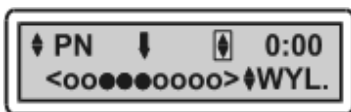


— przejście do wyboru godziny (p.5.2b)



— powrót do wyboru programu (p.5)

b) Wybór godziny:



— zwiększanie godzin

— zmniejszanie godziny

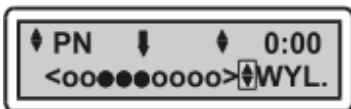


— przejście do załączania pompy cyrk. C.W.U. (p.5.2c)



— powrót do wyboru dnia (p.5.2a)

c) Załączanie pompy:



— załączenie (●, ZAL) pompy

— wyłączenie (○, WYL) pompy



— kopiowanie korekcji na następną godzinę



— powrót do wyboru godziny (p.5.2b).

III. Zasada działania regulatora.

Przedstawiony poniżej opis działania regulatora dotyczy tylko jego normalnej pracy. Działanie w sytuacjach nadzwyczajnych i alarmowych opisane jest w p. IV.

1. Praca dmuchawy i podajnika.

Po przejściu do trybu **PRACY**, regulator automatycznie steruje długością przerw między podaniami oraz ilością powietrza w oparciu o różnicę TEMPERATURY ZADANEJ i aktualnej temperatury płaszczu. Czas ruchu podajnika, czyli jednorazowa ilość wydawanego opału, jest stały i zależy od ustawień instalatora. Przy temperaturze płaszczu niższej co najmniej o 10°C (standardowa nastawa parametru instalatora o nazwie ZAKRES REGULACJI) od TEMPERATURY ZADANEJ, kocioł pracuje z pełną mocą, podając paliwo z minimalnymi przerwami i włączając dmuchawę na maksymalne obroty ustawione w trybie instalatora. Moc ta może być jednak ograniczona parametrem [5] **MOC KOTŁA**. W miarę dochodzenia do TEMPERATURY ZADANEJ przerwy między podaniami są wydłużane i proporcjonalnie zmniejszane obroty dmuchawy. Jeżeli temperatura płaszczu kotła osiągnie TEMPERATURĘ ZADANĄ i wyliczony czas przerwy między podaniami będzie dłuższy od ustawionej przez instalatora maksymalnej przerwy, lub temperatura płaszczu przekroczy o 5°C TEMPERATURĘ ZADANĄ, regulator przejdzie w **NADZÓR** i standardowo wyłączy dmuchawę. W trybie NADZORU podajnik i dmuchawa będą pracować w sposób ustawiony przez instalatora. Według ustawień producenta podajnik w trybie NADZORU będzie załączał się co 15 minut uruchamiając jednocześnie dmuchawę na okres 60 s.

2. Praca pomp.

Jeżeli temperatura wody w płaszczu kotła spadnie poniżej 6°C, wszystkie pompy załączają się działając przeciwwzrostowo. Pompy załączają się też **zawsze** po zgłoszeniu **alarmu przegrzania kotła**.

2.1. Praca pompy cyrkulacyjnej C.O.

Pompa obiegowa jest załączana dopiero po osiągnięciu odpowiedniej temperatury wody w kotle. Warunki temperaturowe załączenia pompy określone są przez instalatora (standardowo 30°C). Wyłączenie pompy następuje, gdy temperatura płaszczu spadnie o 5°C poniżej ustawionego progu. Jeżeli TEMPERATURA ZADANA jest mniejsza od progu załączenia, to pompa załączy się po osiągnięciu TEMPERATURY ZADANEJ.

2.2. Praca pompy ładującej C.W.U.

W zależności od konfiguracji sterownika pompa może pracować na trzy różne sposoby:

a) Jeżeli brak czujnika C.W.U w zasobniku.

Pompa jest załączana z chwilą gdy temperatura płaszczu osiągnie minimalną z dwóch temperatur: TEMPERATURY ZADANEJ i TEMPERATURY CWU, wyłączą się o 5°C poniżej tego progu.

b) Jeżeli podłączony jest czujnik C.W.U. w zasobniku bez aktywnego priorytetu C.W.U.

Pierwsze uruchomienie tej pompy następuje po osiągnięciu temperatury płaszczu mniejszej o ZAKRES REGULACJI od TEMPERATURY ZADANEJ. Pompa doładowuje tak zasobnik C.W.U., by utrzymać w nim min. z dwóch temperatur: TEMPERATURY ZADANEJ i TEMPERATURY C.W.U. Pompa wyłącza się po osiągnięciu TEMPERATURY C.W.U. a włącza ponownie, gdy temperatura wody w zasobniku spadnie poniżej zadanej o wielkość określoną przez instalatora w parametrze HISTEREZA C.W.U. (standardowo 5°C).

Bez względu na ustawioną TEMPERATURĘ C.W.U. pompa zawsze jest wyłączana, jeżeli temperatura wody w płaszczu spadnie poniżej temperatury wody w zasobniku C.W.U. aby zapobiec wychładzaniu wody w zasobniku.

c) Jeżeli podłączony jest czujnik C.W.U. przy aktywnym priorytecie C.W.U.

Pierwsze załączenie tej pompy następuje po osiągnięciu temperatury płaszczu równej temperaturze załączenia pompy C.O. Na **czas ładowania zasobnika** pompa obiegowa C.O. jest zawsze wyłączana. Jeżeli zadana TEMPERATURA C.W.U. jest wyższa od TEMPERATURY ZADANEJ dla kotła, to na czas ładowania zasobnika C.W.U. **faktyczna** TEMPERATURA ZADANA jest **zawsze podwyższana o 10°C** (podgląd stanu czujników **p.II.3a**). Pompa wyłącza się po osiągnięciu TEMPERATURY C.W.U. a włącza ponownie, gdy temperatura wody w zasobniku spadnie poniżej zadanej o wielkość określoną przez instalatora w parametrze HISTEREZA C.W.U. (standardowo 5°C).

Po wyłączeniu pompy ładującej TEMPERATURA ZADANA wraca do poziomu ustawionego przez użytkownika.

2.3. Praca pompy cyrkulacyjnej C.W.U.

Pompa ta jest sterowana wyłącznie czasowo wg programu zawartego w CYRKULACJI C.W.U., oraz dodatkowo wyłączana w trybie ekonomicznym (p.II.5.2)

IV. Stany awaryjne i obsługa błędów.

W zależności od wskazań i stanu czujników regulator może podejmować działania odbiegające od normalnego stanu pracy, zgłaszając przy tym ewentualnie komunikat na wyświetlaczu i informując sygnałem dźwiękowym.

a) Przechłodzenie kotła – temperatura płaszcza poniżej 6°C.

Jeżeli wskazania czujnika temperatury płaszcza spadną poniżej 6°C, to zostaną włączone wszystkie pompy. Wymuszony obieg wody w instalacji uniemożliwi jej zamarznięcie. Dmuchawa i podajnik pracują w zależności od trybu pracy.

b) Przegrzanie kotła – temperatura płaszcza powyżej 92°C.

Na wyświetlaczu pokazuje się komunikat błędu **PRZEGRZANIE** i generowany jest przerywany sygnał dźwiękowy. Wyłączona zostaje dmuchawa i podajnik a włączone wszystkie pompy w celu schłodzenia kotła. Zakończenie alarmu nastąpi, gdy temperatura w płaszczu kotła spadnie poniżej 90°C.

c) Przegrzanie kotła – temperatura na wyjściu powyżej 95°C.

W przypadku zastosowania dodatkowego zabezpieczenia termicznego kotła, jeżeli pomimo zgłoszonego alarmu **PRZEGRZANIE** temperatura wody w płaszczu i na wyjściu kotła podnosi się dalej, lub z powodu uszkodzenia sterownika albo błędu programowego dmuchawa pracuje nadal, zamontowany na wyjściu kotła czujnik termiczny powoduje odcięcie dopływu prądu do dmuchawy.

d) Wygaszenie pieca np. z powodu braku paliwa.

Regulator kontroluje obecność żaru w palenisku mierząc zmiany temperatury płaszcza. Jeżeli temperatura płaszcza spadnie poniżej 30 °C, sterownik rozpocznie odliczanie czasu do WYGASZANIA. Wzrost temperatury powyżej tego progu anuluje odliczanie. Czas po jakim nastąpi WYGASZANIE jest ustawiany przez instalatora. Możliwość automatycznego WYGASZENIA jest blokowana przez czas 2 godzin od rozpalenia kotła.

e) Zapalenie się paliwa w podajniku lub uszkodzenie czujnika.

Zamontowany na rurze podajnika czujnik kontroluje temperaturę pracy podajnika. W przypadku zapalenia się paliwa w podajniku lub uszkodzenia czujnika. zgłaszany jest alarm **BŁĄD PODAJNIKA** i generowany ciągły sygnał dźwiękowy, Zgłoszenie alarmu powoduje wyłączenie dmuchawy i ciągłe podawanie paliwa przez okres 10 minut. Po tym czasie regulator przejdzie do WYGASZANIA. W przypadku uszkodzonego czujnika można go


pominąć, wyłączając i ponownie włączając regulator. W panelu informacyjnym (p.II.3.a) obok znaku **S** będą wyświetlane wtedy znaki zapytania.

f) Uszkodzenie czujnika płaszcza.

Na wyświetlaczu pokazuje się komunikat błędu **AWARIA** a w miejscu wskazań czujnika wyświetlane są znaki zapytania; generowany jest ciągły sygnał dźwiękowy. Wyłączona zostaje dmuchawa i podajnik a włączone wszystkie pompy. Ponowna praca będzie możliwa dopiero po podłączeniu sprawnego czujnika oraz wyłączeniu i ponownym włączeniu regulatora. Tymczasowo czujnik płaszcza można zastąpić czujnikiem C.W.U.


g) Uszkodzenie czujnika C.W.U.

Na wyświetlaczu pokazuje się komunikat błędu **AWARIA** i generowany jest ciągły sygnał dźwiękowy. W panelu informacyjnym (p.II.3.a) wskazywany jest brak czujnika C.W.U. Dmuchawa i podajnik pracują normalnie a pompy pracują tak, jak w trybie pracy bez czujnika C.W.U. Wyłączenie




alarmu nastąpi po naciśnięciu przycisku . Powtórne wykrycie sprawnego czujnika nastąpi dopiero po wyłączeniu i ponownym włączeniu regulatora.

h) Uszkodzenie czujnika pogodowego.

Na wyświetlaczu pokazuje się komunikat błędu **AWARIA** i generowany jest ciągły sygnał dźwiękowy. W panelu informacyjnym (p.II.3.a) wskazywany jest brak czujnika pogodowego. Regulator pracuje normalnie, tak jak w trybie pracy bez czujnika pogodowego. Wyłączenie alarmu nastąpi po

naciśnięciu przycisku . Powtórne wykrycie sprawnego czujnika nastąpi dopiero po wyłączeniu i ponownym włączeniu regulatora.

Zestawienie błędów sygnalizowanych przez regulator.


L. p.	Komunikat na stronie głównej i w podglądzie temperatur 	Sygnał dźwiękowy	Przyczyna	Postępowanie użytkownika
1	PRZEGRZANIE	pulsujący	temperatura płaszcza > 92 °C	Obserwować temperaturę płaszcza
2	AWARIA brak	ciągły	uszkodzony czujnik płaszcza	wymienić czujnik**)
3	AWARIA  Z brak	ciągły	uszkodzony czujnik C.W.U.	wyłączyć i ponownie włączyć regulator *)
4	AWARIA  C brak	ciągły	uszkodzony czujnik C.W.U.	wyłączyć i ponownie włączyć regulator *)
5	BŁĄD PODAJNIKA  S > 80°C	ciągły	cofający się ogień do zasobnika lub awaria czujnika	ponownie rozpalić w piecu oraz wyłączyć i ponownie włączyć regulator *)


6	Regulator nie reaguje na działania użytkownika	brak	zawieszony system mikroprocesorowy	nacisnąć klawisz reset umieszczony pod klapką przyłączeniową
7	Nie działa dmuchawa i podajnik	brak	przepalona wkładka bezpiecznika dmuchawa podajnik	wymienić wkładkę bezpiecznika pod klapką przyłączeniową
8	Regulator nie działa	brak	przepalona wkładka bezpiecznika pompy sterowanie	wymienić wkładkę bezpiecznika pod klapką przyłączeniową

*) - jest to działanie doraźne odłączające czujnik, który można wymienić później

**) – można zastąpić go doraźnie czujnikiem C.W.U.

Jeżeli użytkownik stracił kontrolę nad procesem spalania ze względu na dobór nieodpowiednich parametrów, to należy wyłączyć regulator wyłącz-

nikiem  i ponownie go załączyć trzymając jednocześnie wciśnięty klawisz

 aż do pojawienia się na wyświetlaczu napisu „NASTAWY PRODUCENTA”. W ten sposób zostaną **przywrócone domyślne nastawy producenta** dostosowane do wymagań producenta kotła. Ustawienia domyślne oraz wartości ustawione podczas instalacji sterownika znajdują się w tabeli w pkt. VIII.

Uwaga! Jeżeli po wykonaniu wyżej wymienionych czynności regulator nie wróci do normalnej pracy, należy skontaktować się telefonicznie z producentem pod numerem 061/4377690.

V. Przyłączenie regulatora do pieca C.O.

Uwaga! Instalacji powinna dokonywać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia, przy wyjętej wtyczce zasilającej urządzenie z gniazda sieci zasilającej! Z uwagi na zakłócenia elektromagnetyczne sieci energetycznej (które mogą mieć wpływ na pracę układu), a także na bezpieczeństwo pracy w trakcie obsługi, należy bezwzględnie regulator podłączyć do sieci z przewodem zerującym. Należy poprawnie zerować pompy, dmuchawę i podajnik. Zwrócić uwagę na zerowanie silników tych urządzeń!

Ewentualna wymiana przewodu zasilającego powinna być wykonana jedynie u producenta lub w autoryzowanym serwisie!

1. Montaż mechaniczny.

Regulator może pracować w dwóch wersjach:

▪ Poziomej:

Montażu dokonuje się przez nasunięcie regulatora na szynę DIN i dodatkowe zabezpieczenie dwoma wkrętami przechodzącymi przez tylne nóżki pod kłapką przyłączeniową;

▪ Pionowej:

Wersję tę należy skonsultować z producentem sterownika, który odwraca panel. W wersji pionowej można użyć dodatkowego wkrętu i otworu w dolnej części obudowy do zawieszenia regulatora na ścianie bocznej pieca.

Uwaga! Urządzenie jest w pełni rozłączalne. Demontaż polega na zdjęciu klapki w tylnej części obudowy, wyjęciu złącz i przepustów na przewodach z dolnej części obudowy oraz pozostawieniu przy piecu klapki przyłączeniowej z połączonymi przewodami zerującymi.

2. Montaż elektryczny.

Podłączyć przewody zasilające do elementów wykonawczych oraz czujniki (Rys. 2) wg następującej procedury:

a) Pompy , dmuchawa i podajnik:

- żyłę koloru zielonożółtego (zero ochronne) podłączyć w puszcze do śruby zerującej oznaczonej symbolem PE umieszczonej na spodzie klapki,
- żyły niebieską i brązową (N i Br) podłączyć do listwy zaciskowej,
- z drugiej strony przewody te połączyć z odpowiednimi zaciskami w puszkach przyłączeniowych tych urządzeń;

b) Wyłącznik termiczny dmuchawy:

- żyły niebieską i brązową (N i Br) podłączyć do listwy zaciskowej,
- z drugiej strony czujnik przy pomocy opaski zaciskowej zamocować na rurze zasilającej tuż przy wyjściu z pieca;

Uwaga! W przypadku braku instalacji tego wyłącznika dmuchawę należy przyłączyć do zacisku N wył. term. i Br dmuchawy.

c) Czujnik temperatury płaszczu:

- żyły niebieską i brązową (N i Br) podłączyć do listwy zaciskowej,
- włożyć go do otworu w płaszczu kotła, napełnionego wcześniej olejem;

d) Czujnik temperatury zasobnika C.W.U.:

- żyły niebieską i brązową (N i Br) podłączyć do listwy zaciskowej,
- zamontować go w przeznaczonym do tego otworze w zbiorniku C.W.U., zapewniając odpowiedni kontakt termiczny;

e) Czujnik temperatury podajnika:

- żyły niebieską i brązową (N i Br) podłączyć do listwy zaciskowej,
- zamocować go na kanale podajnika przy pomocy wkrętu;


f) Czujnik pogodowy:

- żyły białą i brązową (Bi i Br) podłączyć do listwy zaciskowej,
- przykręcić go na ścianie budynku od północnej strony;

g) Przewód transmisyjny:

- żyły białą, zieloną, brązową i czarną (Br, Bi, Cz i Z) podłączyć do listwy zaciskowej pod kłapką przyłączeniową sterownika,
- z drugiej strony te przewody przyłączyć do panelu, zamontować panel w przedniej części pieca.

CZUJ. PODAJ.	CZUJ. PLASZ.	CZUJ. C.W.U.	CZUJ. POGOD.	RS - 485			
N Br	N Br	N Br	Bi Br	Br	Bi	Cz	Z

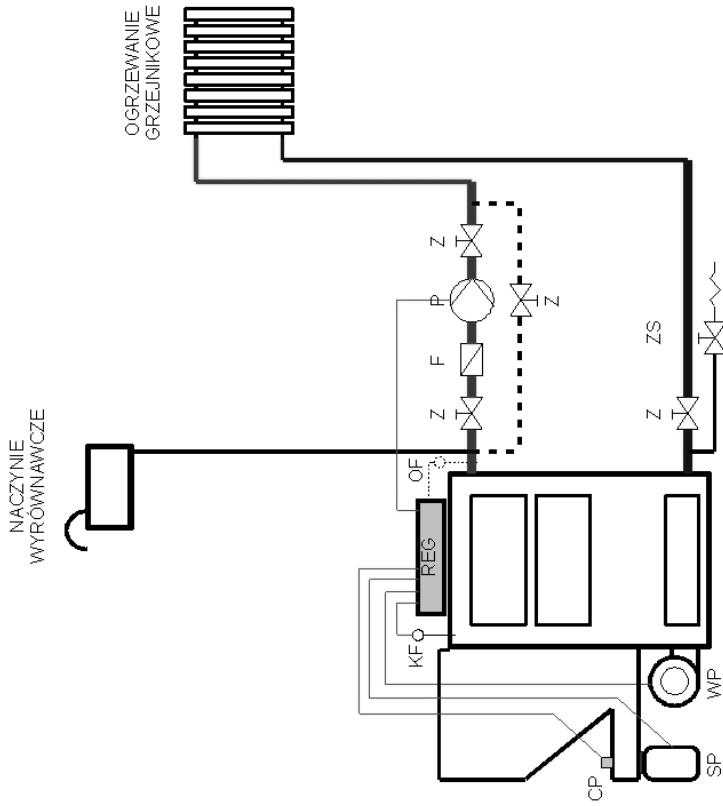
	POMPA ŁAD. CWU	POMPA CYR. CWU	POMPA CYR. CO	230V	DMUCHAWA		PODAJ.
	N Br	N Br	N Br		N Br	KLIKSON N Br	

Rys. 2. Widok listwy przyłączeniowej.

3. Schemat instalacji.

SCHEMAT WERSJA INSTALACJI C.O.

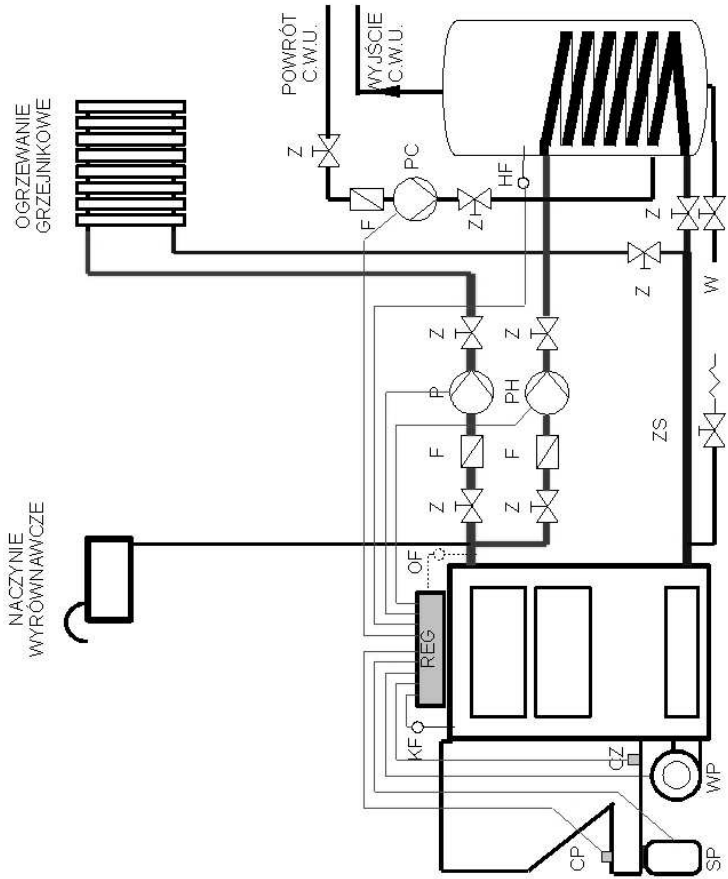
POGLĄDOWY



- REG - regulator
 SP - silnik podajnika
 CP - czujnik podajnika
 WP - dmuchawa
 KF - czujnik temp. płaszcza
 OF - wyłącznik termiczny
 P - pompa obiegowa
 F - filtr
 Z - zawór odcinający
 ZS - zawór spustowy

**SCHEMAT
POGLĄDOWY**




INSTALACJA C.O. Z ZASOBNIKIEM CIEPŁEJ WODY i CYRKULACJĄ C.W.U.



- REG - regulator
- SP - silnik podajnika
- WP - dmuchawa
- CP - czujnik podajnika
- CZ - czujnik temp. zasobnika
- KF - czujnik temp. płaszcza
- OF - wyłacznik termiczny
- HF - czujnik temp. CWU
- P - pompa obiegowa
- PC - pompa cyrkulacyjna CWU
- PH - pompa ładująca CWU
- F - filtr
- Z - zawór odcimający
- SP - zawór spustowy
- W - przyłącze wodociągowe

VI. Tryb instalacyjny.

1. Uruchomienie sterownika w trybie instalacyjnym.

Aby uruchomić sterownik w trybie instalacyjnym, gdzie dostępne są parametry nr 9÷24, należy wyłączyć regulator klawiszem  i ponownie go załączyć, trzymając jednocześnie naciśnięty klawisz  aż do pojawienia się napisu „TRYB INSTALATORA”. W celu dokonania przeglądu lub zmian parametrów instalatora należy nacisnąć klawisz  w edycji pojawią się dodatkowe parametry:

9. TEMPERATURA ZAŁĄCZENIA POMPY C.O. 25÷65 [°C]

Określa minimalną temperaturę, jaką musi osiągnąć woda w płaszczu kotła, aby włączyć pompę C.O. Temperatura wyłączenia tej pompy jest o 5°C niższa. Ułatwia rozruch zimnej instalacji i zabezpiecza kocioł przed wychładzaniem komory paleniska.

10. ZAKRES REGULACJI 0÷10 [°C]

Na tyle stopni przed TEMPERATURĄ ZADANĄ w płaszczu kotła regulator rozpoczyna automatyczne poszukiwanie optymalnej przerwy wyświetlanej w podglądzie jako CZAS PRZERWY.

0- włącza tryb PRACA/NADZÓR

11. CZAS CAŁKOWANIA 0÷250 [s]

Parametr ten powinien być ustawiany proporcjonalnie do bezwładności obiektu ogrzewanego, im większy budynek i wolniejsze ogrzewanie tym większa wartość parametru.

Ustawienie tego parametru na [0] wyłącza w regulatorze PI część całkującą, co powoduje, że przy ZAKRESIE REGULACJI różnym od zera temperatura w płaszczu kotła jest zawsze mniejsza od TEMPERATURY ZADANEJ powstaje tzw. uchyb ustalony.

12. WSPÓŁCZYNNIK POGODOWY 10÷100 [%]

Odpowiednik krzywej grzewczej, nastawa fabryczna 70% odpowiada współczynnikiem 1,4 °C/°C (**temperatura kotła / temperatury pomieszczenia**) Mniejsze wartości są ustawiane w przypadku dobrze ocieplonego budynku i małych powierzchni ogrzewanych, większe dla słabo ocieplonego budynku i większych powierzchni ogrzewanych przez kocioł.

13. OBROTY MIN. DMUCHAWY 1÷25 [%]

Parametr określa z jaką minimalną prędkością ma się obracać dmuchawa. Wejście do edycji tego parametru uruchamia silnik z ustawianymi obrotami. Dobór tego parametru ma zapewnić pewny start dmuchawy w każdych warunkach. Dodatkowo parametr można nieco zwiększyć (o 1÷2%) przy zbyt dużym osadzaniu się sadzy w kotle.

14. OBROTY MAX. DMUCHAWY 30÷100 [%]

Parametr określa z jaką maksymalną prędkością ma się obracać dmuchawa. Wejście do edycji tego parametru uruchamia silnik z ustawianymi obrotami. Parametr należy dobrać przy pracy kotła z maksymalną mocą, mierząc temperaturę spalin w kominie – optymalny zakres to 150÷170°C.

15. CZAS RUCHU PODAJNIKA **1÷30 [s]**

Parametr określa czas ruchu podajnika, który podczas działania regulatora nie ulega zmianie i dostępny jest w podglądzie. Jego wartość ma bezpośredni wpływ na ilość zużytego paliwa i maksymalną moc, jaką może osiągnąć kocioł. Dobierana jest proporcjonalnie do mocy znamionowej kotła oraz rodzaju przekładni podajnika. Zbyt krótki czas spowoduje, że kocioł nie osiągnie mocy znamionowej i zadanej temperatury. Zbyt długi czas może spowodować przesypywanie węgla do popielnika.

16. MAX. PRZERWA w trybie PRACY podajnika **70÷225 [s]**

Określa maksymalną przerwę między podaniami paliwa wyliczaną w trybie **PRACY**. Przerwa ta pośrednio określa minimalną moc, z jaką może pracować kocioł.

17. MIN. PRZERWA w trybie PRACY podajnika **10÷65 [s]**

Określa minimalną przerwę między podaniami wyliczaną w trybie **PRACY**. Taką przerwę regulator wylicza przy 100% mocy kotła.

18. PRZERWA w trybie NADZORU podajnika **5÷30 [min]**

Określa przerwę między podaniami w trybie **NADZORU**. Przerwę trzeba dobrać eksperymentalnie – jak najdłuższą, ale taką, żeby nie wygasić żaru w palenisku.

19. CZAS NADMUCHU NADZORU **0÷120 [s]**

Określa czas przez jaki działa dmuchawa po każdym podaniu paliwa w trybie **NADZOR**; Dmuchawa pracuje wtedy z maksymalną z maksymalną mocą.

0-wyłącza nadmuch w **NADZORZE**

20. MOC NADMUCHU NADZORU **0÷100 [%]**

Umożliwia ustawienie stałego nadmuchu w **NADZORZE** po upływie czasu **CZASU NADMUCHU NADZORU** par. nr 19. Stosowane zasadniczo przy kotłach dużej mocy.

0-wyłącza nadmuch w **NADZORZE**

21. MIN. TEMPERATURA ZADANA **35÷53 [°C]**

Minimalna temperatura płaszczu z jaką piec może być eksploatowany tzn. jaką użytkownik może ustawić parametrem **TEMPERATURA ZADANA**. Określana przez producenta. Ustawienie zbyt niskiej temperatury pracy ma negatywny wpływ na żywotność kotła i instalacji kominowych.

22. CZAS WYGASZANIA **1÷90 [min]**

Czas po jakim piec automatycznie przejdzie do trybu **WYGASZANIA**, gdy stwierdzi brak paliwa. Zbyt krótki **CZAS WYGASZANIA** będzie powodował częste samoistne wygaszanie kotła w instalacjach C.O. o niskiej

temperaturze i dużych jej wahaniami. Zbyt długi CZAS WYGASZANIA spowoduje ciągłe podawanie paliwa mimo faktycznego wygaśnięcia żaru.

23. PRIORYTET C.W.U.

aktywny/nieaktywny

W trybie ZIMA wyłącza pompę cyrkulacyjną C. O. na czas uzupełnienia strat ciepła w zbiorniku C.W.U., oraz zwiększa o 10°C TEMPERATURĘ ZADANĄ na czas doładowania.

24. HISTEREZA C.W.U.

3÷9 [°C]

Jest to różnica pomiędzy temperaturą zadaną na zbiorniku C.W.U., a temperaturą na zbiorniku przy jakiej ma się załączyć ponownie pompa ładująca zbiornik C.W.U. Określa dopuszczalne wahania temperatury ciepłej wody użytkowej w zbiorniku. Zbyt małe nastawy powodują częste załączanie się pompy ładującej C.W.U. i niestabilną pracę pieca. Zalecane nastawy to 3÷5°C.

2. Dobór parametrów przez instalatora.


Ustawienia regulatora PI, tzn. parametrów [10] ZAKRES REGULACJI i [11] CZAS CAŁKOWANIA oraz [12] WSPÓŁCZYNNIKA POGODOWEGO należy dokonać przy dużym zapotrzebowaniu na ciepło, w trybie ZIMA przy temperaturze zewnętrznej około -4°C.

a) Regulator PI:

Regulator PI zapewnia regulację bez uchybu, czyli po pewnym czasie wynikającym z własności obiektu TEMPERATURA ZADANA powinna się zgadzać z temperaturą płaszcza. Regulator powinien wyznaczać sterowanie dmuchawą i podajnikiem tak, by nie wchodzić w tryb **NADZORU**.

Parametry należy dobrać eksperymentalnie. Zmniejszanie tych parametrów powoduje przyspieszenie regulacji lecz przy zbyt małych wartościach układ może stać się niestabilny (może oscylować). Zaleca się przyjąć więc nastawy maksymalne (ZAKRES - 10 [°C], CZAS CAŁKOWANIA -250 s) i stopniowo je zmniejszać, gdy układ będzie reagował zbyt wolno na zmiany temperatury zadanej.

b) Współczynnik pogodowy:

Parametr ten ustawiamy wtedy, gdy w systemie zainstalowany jest czujnik pogodowy. Przed przystąpieniem do ustawiania tego parametru we wszystkich pomieszczeniach należy ustawić na termostatach, o ile są zainstalowane, maksymalną nastawę. Na wyświetlaczu przy zainstalowanym czujniku pogodowym pojawi się ikona  Następnie kontrolując temperaturę w jednym z wybranych pomieszczeń (np. takim, w którym przebywamy najczęściej) ustawić parametr [12] WSPÓŁCZYNNIK POGODOWY tak, by **temperatura w tym pomieszczeniu zgadzała się z temperaturą zadaną na pulpicie regulatora**. Należy pamiętać o tym, że ogrzewany obiekt charakteryzuje się pewną bezwładnością i zmiana parametru będzie odczuwalna dopiero po np. kilkudziesięciu minutach zależnie od wielkości obiektu materiału ścian, wielkości okien i izolacji. Współczynnik pogodowy niejako obrazuje szybkość upływu ciepła z budynku. Termostaty mogą pełnić w takim układzie rolę regulatorów nadrzędnych obniżających temperaturę.

c) Dobór pozostałych parametrów technicznych:

Parametry te (nr 13÷24) przystosowują regulator do współpracy z danym piecem. Producent pieca jest zobowiązany uzgodnić nastawy fabryczne tych parametrów z producentem regulatora. Przywrócić je można

wyłączając regulator i trzymając naciśnięty klawisz  załączyć do sieci.


Jeżeli kocioł z regulatorem nie uzyskuje odpowiedniej mocy, czyli nie dogrzewa i nie może osiągnąć TEMPERATURY ZADANEJ, to należy zmniejszyć parametr **[17] MINIMALNĄ PRZERWĘ** w trybie **PRACY**. Jeżeli po tej czynności piec dalej nie dogrzewa i wartość parametru jest już minimalna, to należy zwiększyć parametr **[15] CZAS RUCHU PODAJNIKA**. Zaleca się następujące CZASY RUCHU PODAJNIKA dla typowej przekładni podajnika 1:900, przy paliwie granulat węglowy w zależności od mocy kotła: 17 kW – 5 s, 25 kW – 7 ÷ 8 s, 50 kW – 14 s, 70 kW - 20 s.

Uwaga! Chcąc uniemożliwić dostęp do parametrów instalacyjnych, należy regulator wyłączyć i ponownie go włączyć!

3. Ustawienia domyślne parametrów regulatora.

PARAMETR	Nastawa producenta	Nastawa na obiekcie
* TEMPERATURA ZADANA	65 °C	
0. JĘZYK	POLSKI	
1. KOREKCJA NOCNA	-3 °C	
2. KOREKCJA EKONOMICZNA	-6 °C	
3. AKTUALNY CZAS	23:00	
4. AKTUALNY DZIEŃ	PN	
5. MOC KOTŁA	100,00%	
6. ILOŚĆ POWIETRZA	60,00%	
7. TRYB PRACY	ZIMOWY	
8. TEMPERATURA CWU	40 °C	
9. TEMP. ZAŁĄCZ. POMPY C.O.	30 °C	
10. ZAKRES REGULACJI	10 °C	
11. CZAS CAŁKOWANIA	80 s	
12. WSPÓŁCZYNNIK POGODOWY	70%	
13. OBROTY MINIMALNE DMUCHAWY	20%	
14. OBROTY MAKSYMALNE DMUCH.	70%	
15. CZAS RUCHU PODAJNIKA	7 s	
16. MAX. PRZERWA PRACY	225 s	
17. MIN. PRZERWA PRACY	30 s	
18. PRZERWA NADZORU	15 min	
19. CZAS NADMUCHU NADZORU	60 s	
20. MOC NADMUCHU NADZORU	0%	
21. MIN. TEMP. ZADANA	40 °C	
22. CZAS WYGASZANIA	90 min	
23. PRIORYTET C.W.U.	NIEAKTYWNY	
24. HISTEREZA C.W.U.	5 °C	


VII. Warunki pracy.

Temperatura otoczenia	0 - 40 C
Napięcie zasilania	230 V, 50 Hz
Pobór mocy	4 W
Obciążalność wyjść:	
Pompa cyrkulacyjna C.O.	100 VA
Pompa cyrkulacyjna C.W.U.	100 VA
Pompa ładująca zbiornik C.W.U.	100 VA
Dmuchawa	150 VA
Podajnik	200 VA
Stopień ochrony	IP 30 



Niniejsze urządzenie posiada oznaczenia zgodnie z Ustawą z dn. 29.07.2005r. o zużyтым sprzęcie elektrycznym i elektronicznym – Dz.U. Nr 180 poz. 1495.

Zapewniając prawidłowe złomowanie niniejszego urządzenia przyczynią się Państwo do ograniczenia ryzyka wystąpienia negatywnego wpływu produktu na środowisko i zdrowie ludzi, które mogłyby zaistnieć w przypadku niewłaściwej utylizacji urządzenia.

Symbol  umieszczony na produkcie lub na dołączonych do niego dokumentach oznacza, że niniejszy produkt nie jest klasyfikowany jako odpad z gospodarstwa domowego.

Urządzenie, w celu jego złomowania, należy zdać w odpowiednim punkcie utylizacji odpadów w celu recyklingu komponentów elektrycznych i elektronicznych. Urządzenie należy złomować zgodnie z lokalnymi przepisami dot. utylizacji odpadów.

Dodatkowe informacje na temat utylizacji, złomowania i recyklingu opisywanego urządzenia można uzyskać w lokalnym urzędzie miasta, w miejskim przedsiębiorstwie utylizacji odpadów lub w sklepie, w którym produkt został zakupiony.

VIII. Deklaracja zgodności.



w zakresie Dyrektywy 73/23/EEC wraz ze zmianą 93/68/EEC oraz Dyrektywy 89/336/EEC

ZPUE ELSTER S.C.

62-300 Września Obłóczkowo 150

oświadcza na wyłączną odpowiedzialność, że wyrób

Regulator temperatury kotła C.O. Perfekt R

wyprodukowany po 31 grudnia 2005r.

do którego odnosi się niniejsza deklaracja jest zgodny z n/w dyrektywami:

- Dyrektywa niskonapięciowa 73/23/EEC ze zmianami wprowadzonymi dyrektywą 93/68/EEC
- Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej 89/336/EEC

Oraz normami:

- PN-EN 60730-1:2002+A1:2006(U)+A12:2004+A13:2005+A14:2006
- PN-EN 60730-2-9:2006
- PN-EN 61000-3-2:2006(U)
- PN-EN 61000-3-3:1997+A1:2005+A2:2006+IS1:2006
- PN-EN 55014-1:2004
- PN-EN 55022:2006(U)
- PN-EN 61000-4-2:1999+A2:2003
- PN-EN 61000-4-3:2006(U)
- PN-EN 61000-4-6:1999+A1:2003+IS1:2006
- PN-EN 61000-4-4:2005(U)
- PN-EN 61000-4-5:2006(U)
- PN-EN 61000-4-11:2005(U)