 ZAKŁADY URZĄDZEŃ KOTŁOWYCH STĄPORKÓW S.A.		26-220 Stąporków ul. Górnicza 3 Centrala: +48 (041) 374-10-16 Fax.: +48 (041) 374-17-12	NIP 658-00-01-142 REGON 290552938 KRS 0000081300 Kapitał zakładowy i wpłacony: 1531288,60 zł www.zuk.com.pl zuk@zuk.com.pl	Data: 2015-09-10
Projekt:	Modernizacja systemu odpylania spalin kotła węglowego WR-10 K3 w Ciepłowni PEC Sp. z o. o. przy ul. Przemysłowej 16 w Ustrzykach Dolnych.	Nr rysunku:	1-15-W26-00.00	Strona: 1
Temat dokumentu:	Algorytm sterowania			Ilość stron:
Zamawiający:	MODERN & KOTŁY Sp. z o. o. ul. Zakładowa 3, 28-330 Wodzisław	Inwestor:	PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ Sp. z o.o. w Ustrzykach Dolnych ul. Przemysłowa 16, 38-700 Ustrzyki Dolne	8

Algorytm sterowania instalacją odpylania spalin kotła węglowego WR-10 K3 w Ciepłowni przy ul. Przemysłowej 16 w Ustrzykach Dolnych.

UWAGI:

Wykonanie układu zasilania i AKPiA zgodnie z SIWZ i Załącznik nr 1: Opis Przedmiotu Zamówienia. Wszystkie napędy powinny posiadać wyłączniki lokalne.

W skład wyposażenia instalacji odpylania spalin kotła WR-10 K3 wchodzi (elementy nowe sterowane i zasilane z szafy sterowniczej kotła zakres wykonawca AKPiA):

– projektowany wentylator spalin kotła 75,0kW/400V AC z silnikiem do współpracy z falownikiem (falownik DANFOSS dostawa wykonawca AKPiA, sterowanie i zasilanie wykonawca AKPiA) - 1 szt.

W skład wyposażenia instalacji odpylania spalin kotła WR-10 K3 wchodzi (elementy nowe sterowane i zasilane z projektowanej szafy sterowniczej odpylania SSO zakres wykonawca AKPiA):


- wentylator cyrkulacji spalin filtra workowego z silnikiem 15,0kW/400V AC do falownika 15,0kW/400V AC zakres od 6 do 50Hz (dostawa falownika DANFOSS, sterowanie i zasilanie wykonawca AKPiA) - 1 szt.
- przepustnica P2 za wentylatorem cyrkulacji z siłownikiem elektrycznym AUMA 0,1kW/400V z wyłącznikami krańcowymi - 1 szt.
- przepustnica P1 odcinająca filtr workowy z siłownikiem elektrycznym AUMA 0,2kW/400V z wyłącznikami krańcowymi - 1 szt.
- przepustnica odcinająca P3 wylot wentylatora spalin WS z napędem elektrycznym AUMA 0,2kW/400V z wyłącznikami krańcowymi, z pozycjonowaniem - 1 szt.
- skrzynka pilotowa SG110.071 z 7 szt. pilotów 24V DC, 1 element grzejny 80W/230V AC - 2 szt.
- presostat DANFOSS KP36 nr kat.060-110866 regulacja 2,0-14,0bar - 1 szt.
- pomiar temperatury spalin na wlocie spalin do filtrrobicyklonu z przetwornikiem 4...20 [mA], 0...+450 [°C]) (dostawa wykonawca AKPiA) - 1 szt.
- pomiar temperatury spalin na wylocie spalin z filtrrobicyklonu z przetwornikiem 4...20 [mA], 0...+450 [°C]) (dostawa wykonawca AKPiA) - 1 szt.
- przetwornik różnicy ciśnień 4...20 [mA], 0...2500 [Pa]) APLISENS (dostawa wykonawca AKPiA) - 1 szt.
- sprężarka 4,0kW/400V AC ze sterownikiem CX-9330-M - 1 szt.
- osuszacz adsorbcyjny 230V AC - 1 szt.
- punkty oświetleniowe miejsc obsługi - 5 szt.

Ponadto zasilania i montażu obiektowego wymagają projektowane:

- elektromagnetyczny obijak typu OP-1 ENTEX - 2 szt.
- szafa zasilająco-sterująca UZO IP55 ENTEX - 1 szt.
- przenośnik zgrzeblowo-rurowy FULMAR 100-EP z motoreduktorem 0,12kW/400V AC - 1 szt.
- zwilżacz pyłów FOKA 250 F 0,75kW/400V AC FERIND - 1 szt.
- wirnikowy sygnalizator poziomu FERIND - 1 szt.

Sprężarka z osuszaczem zlokalizowana na poziomie odzyskania kotłowni. Zasilanie sprężarki wykona Inwestor. W szafie sterowniczej kotła zainstalować falownik DANFOSS 75kW wentylatora spalin.

Szafa zasilająco-sterownicza SSO ze sterownikiem zlokalizowana na hali kotłów pod ścianą za kotłem obok szafy sterowniczej kotła K3. Szafa wyposażona w wyświetlacz z wizualizacją procesu odpylania. Zasilanie szafy sterowniczej odpylania SSO z szafy kotła wykona Inwestor.

 ZAKŁADY URZĄDZEŃ KOTŁOWYCH STĄPORKÓW S.A.		26-220 Stąporków ul. Górnicza 3 Centrala: +48 (041) 374-10-16 Fax.: +48 (041) 374-17-12	NIP 658-00-01-142 REGON 290552938 KRS 0000081300 Kapitał zakładowy i wpłacony: 1531288,60 zł www.zuk.com.pl zuk@zuk.com.pl	Data: 2015-09-10
Projekt:	Modernizacja systemu odpylania spalin kotła węglowego WR-10 K3 w Ciepłowni PEC Sp. z o. o. przy ul. Przemysłowej 16 w Ustrzykach Dolnych.	Nr rysunku:	1-15-W26-00.00	Strona: 2
Temat dokumentu:	Algorytm sterowania			Ilość stron:
Zamawiający:	MODERN & KOTŁY Sp. z o. o. ul. Zakładowa 3, 28-330 Wodzisław	Inwestor:	PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ Sp. z o.o. w Ustrzykach Dolnych ul. Przemysłowa 16, 38-700 Ustrzyki Dolne	8

Dla sygnalizacji stanów alarmowych zamontować sygnalizator świetlny i akustyczny.

Szafa sterownicza układu odpylania oparta na sterowniku z modułem PROFIBUS (ETHERNET) protokół zgodny z planowanym systemem sterowania kotłowni (SCADA). Z szafy wyprowadzone sygnały do centralnej sterowni:

- alarmy i awarie
- pomiar różnicy ciśnień na filtrze
- praca wentylatora cyrkulacji
- stan O/Z przepustnic
- praca przenośnika zgrzeblowo-rurowego FULMAR
- praca zwilzacza FOKA
- pomiar temperatury spalin na wlocie filtrobicyklonu
- pomiar temperatury spalin na wylocie filtrobicyklonu

I START

START na elewacji szafy zasilająco – sterowniczej bądź zdalnie załącza układ w tryb pracy – automatycznej. Załączenie układu odpylania spalin kotła WR-10 warunkowane przez stan załączenia głównego wentylatora spalin kotła WR-10, układu odbioru żużla kotłowni, projektowanej sprężarki i osuszacza.

Bezpośrednio przed uruchomieniem instalacji odpylania należy:

1. Otworzyć przepustnicę odcinającą P3 zabudowaną na wylocie z wentylatora spalin WS kotła WR-10. Przepustnice wyposażone w czujniki krańcowe sygnalizujące pozycję OTWARTE - ZAMKNIĘTE. Sygnał OTWARTE zezwala na załączenie wentylatora spalin, otwarcie przepustnicy odcinającej filtr workowy, załączenie regeneracji filtra.
2. Załączyć sprężarkę i osuszacz. Brak sygnału alarmu z presostatu (odpowiednie ciśnienie sprężonego powietrza do regeneracji filtra workowego) zezwala na załączenie wentylatora cyrkulacji, uruchomienie układu regeneracji filtra, otwarcie automatycznej przepustnicy odcinającej filtr workowy i przepustnicy za wentylatorem cyrkulacji spalin.
3. Załączyć główny wentylator spalin WS kotła WR-10.
4. Załączyć układ odbioru żużla i pyłów tzn. załączyć układ odbioru żużla kotłowni.
5. Włączyć zasilanie szafy sterowniczej układu odpylania SSO zdalnie załącza układ w tryb pracy automatycznej.

Sekwencja automatycznego załączania elementów instalacji odpylania przez szafę sterowniczą odpylania:

1. Załączenie - wyłączenie automatyczne w funkcji temperatury napędów przepustnic odcinających filtr workowy P1, P2 układu regeneracji filtra, wentylatora wspomagającego (cyrkulacji przez filtr workowy).

II PRACA


Pomiar różnicy ciśnień Δp w zakresie 0÷2500 [Pa]

Pomiar temperatury T spalin za kotłem/przed odpylaczem w zakresie 0÷400 [oC] – istniejący.

Filtr workowy pracuje normalnie przy temperaturze spalin w granicach od +120°C do +240°C.

Awaryjne zatrzymanie filtra pulsacyjnego odbywa się w przypadku, gdy temperatura spalin przekroczy zadane wartości minimalną $T_d=+120^\circ\text{C}$ (np. przy rozruchu i zatrzymaniu instalacji) lub maksymalną $T_g=+240^\circ\text{C}$ (nadmierny wzrost temperatury spalin).

1. Praca filtra i wentylatora wspomagającego.

 ZAKŁADY URZĄDZEŃ KOTŁOWYCH STĄPORKÓW S.A.		26-220 Stąporków ul. Górnicza 3 Centrala: +48 (041) 374-10-16 Fax.: +48 (041) 374-17-12	NIP 658-00-01-142 REGON 290552938 KRS 0000081300 Kapitał zakładowy i wpłacony: 1531288,60 zł www.zuk.com.pl zuk@zuk.com.pl	Data: 2015-09-10
Projekt:	Modernizacja systemu odpylania spalin kotła węglowego WR-10 K3 w Ciepłowni PEC Sp. z o. o. przy ul. Przemysłowej 16 w Ustrzykach Dolnych.	Nr rysunku:	1-15-W26-00.00	Strona: 4
Temat dokumentu:	Algorytm sterowania			Ilość stron:
Zamawiający:	MODERN & KOTŁY Sp. z o. o. ul. Zakładowa 3, 28-330 Wodzisław	Inwestor:	PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ Sp. z o.o. w Ustrzykach Dolnych ul. Przemysłowa 16, 38-700 Ustrzyki Dolne	8

nastawiana w zakresie regulacji 0-50 [Hz]). Wykonywany jest pełny cykl regeneracji, po czym falownik wentylatora wspomagającego podwyższa częstotliwość do 50Hz (wartość nastawiana w zakresie regulacji 0-50 [Hz]) i sterownik do badania różnicy ciśnień. Jeżeli pomiar różnicy ciśnień nie spadnie poniżej ustawionego dolnego progu DP_{stop} , cały cykl jest ponawiany, aż do momentu gdy pomiar różnicy ciśnień spadnie poniżej ustawionego dolnego progu DP_{stop} .

Przekroczeniu górnej maksymalnej wartości różnicy ciśnień DP_{alarm} (wstępnie nastawić 1400 [Pa]) powinien towarzyszyć alarm automatycznie kasowany, gdy DP znajdzie się w ustalonych granicach.

2.2. W pracy cyklicznej załączane są kolejno wszystkie zawory na czas regeneracji **TIR**, z czasem odstępu między zaworami **TMI** (czas ten musi być nastawialny w zakresie 3-250 [sek] z rozdzielczością 1 [sek] – wstępnie nastawić 20 [sek]). Po regeneracji ostatniego zaworu układ rozpoczyna pracę od początku po czasie **TMC** [min] – wstępnie nastawić 10 [min]. Bezpośrednio przed rozpoczęciem cyklu regeneracji (w czasie wartość zadana 5minut – regulacja 0-15minut) falownik wentylatora wspomagającego obniża częstotliwość do 30Hz (wartość nastawiana w zakresie regulacji 0-50 [Hz]). Wykonywany jest pełny cykl regeneracji, po czym bezpośrednio falownik wentylatora wspomagającego podwyższa częstotliwość do 50Hz (wartość nastawiana w zakresie regulacji 0-50 [Hz]).


PARAMETRY PRACY UKŁADU REGENERACJI FILTRA WORKOWEGO.

NAZWA	ZAKRES REGULACJI	ZMIANA JEDNOSTKOWA	USTAWIENIE W PAMIĘCI
Wartość progowa dP_{reg} [Pa]	400-2200	10	1200
Wartość progowa dP_{stop} [Pa]	400-2200	10	800
Wartość alarmowa dP_{alarm} [Pa]	1000-2500	10	1400
Wartość krytyczna dP_{kr} [Pa]	1000-2500	10	2000
Wartość minimalna dP_{min} [Pa]	0 - 500	10	200
Czas impulsu regeneracji TIR [s]	0,05-0,50	0,01	0,15
Czas między impulsowy TMI [s]	3-250	1	20
Czas między cykliczny TMC [min]	0-60	1	10
Ilość cykli czyszczących ICregczysz	1-5	1	3
Zwłoka wyłączenia przenośnika FULMAR po wykonaniu ICregczysz [min]	0-120	5	15
Zwłoka wyłączenia zwilzacza pyłów FOKA po wykonaniu ICregczysz [min]	0-120	5	15
Tryb sterowania Auto/Cykl			C

2.3. Przepustnice przed filtrem workowym, za wentylatorem wspomagającym, za wentylatorem spalin muszą mieć możliwość ręcznego (z pulpitu operatorskiego) zamykania i otwierania w czasie normalnej pracy układu (w trakcie pracy automatycznej).

III STOP układu


1. Odstawienie kotła = jednoczesne zatrzymanie wentylatora wspomagającego i wentylatora spalin zamknięcie przepustnicy P2 za wentylatorem cyrkulacji.

 ZAKŁADY URZĄDZEŃ KOTŁOWYCH STĄPORKÓW S.A.		26-220 Stąporków ul. Górnicza 3 Centrala: +48 (041) 374-10-16 Fax.: +48 (041) 374-17-12	NIP 658-00-01-142 REGON 290552938 KRS 0000081300 Kapitał zakładowy i wpłacony: 1531288,60 zł www.zuk.com.pl zuk@zuk.com.pl	Data: 2015-09-10
Projekt:	Modernizacja systemu odpylania spalin kotła węglowego WR-10 K3 w Ciepłowni PEC Sp. z o. o. przy ul. Przemysłowej 16 w Ustrzykach Dolnych.	Nr rysunku:	1-15-W26-00.00	Strona: 5
Temat dokumentu:	Algorytm sterowania			Ilość stron:
Zamawiający:	MODERN & KOTŁY Sp. z o. o. ul. Zakładowa 3, 28-330 Wodzisław	Inwestor:	PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ Sp. z o.o. w Ustrzykach Dolnych ul. Przemysłowa 16, 38-700 Ustrzyki Dolne	8

2. Wykonanie **ICregczysz** = 3 cykli regeneracji, z czasami **TIR 0,1 [s], TMI 30[s]**. Ilość cykli musi być nastawialna 1 ÷ 5, wstępnie nastawić 3 cykle.
3. Wyłączenie układu regeneracji filtra.
4. Zamknięcie przepustnicy P1 filtra workowego po wykonaniu zadanych cykli regeneracji.
5. Zamknięcie przepustnicy P3 za wentylatorem spalin.
6. Wyłączenie przenośnika FULMAR i zwłaczacza pyłów FOKA po całkowitym opróżnieniu urządzeń odpylania z zalegających pyłów.

IV ALARMY I AWARIE

1. Uszkodzenie przetwornika różnicy ciśnień na filtrze
 - Automatyczne przejście na regenerację cykliczną
 - sprawdzić i usunąć przyczyny uszkodzenia,
 - przejść na sterowanie automatyczne – od Δp - (różnicy ciśnień)
2. Alarm od wentylatora wspomagającego
 - Awaria/zatrzymanie wentylatora wspomagającego powoduje automatyczne przełączenie regeneracji na pracę cykliczną z czasem TMI
3. Alarm od napędu AUMA przepustnicy za wentylatorem wspomagającym
 - Awaria napędu powoduje wygenerowanie alarmu.
4. Alarm od cewki pilotowej zaworu regeneracji filtra
 - Awaria pilota powoduje wygenerowanie alarmu.
5. Presostat - alarm ciśnienia (w razie spadku ciśnienia poniżej 2 bar wygenerowany zostaje alarm ciśnienia) – należy sprawdzić sprężarkę. Alarm ciśnienia sprężonego powietrza sygnalizowany musi być na elewacji szafy zasilająco – sterowniczej za pomocą oddzielnej lampki sygnalizacyjnej.
6. Alarm od wentylatora głównego spalin –
 - Awaria/zatrzymanie wentylatora głównego spalin powoduje automatyczne wyłączenie wentylatora wspomagającego, zamknięcie przepustnicy za wentylatorem cyrkulacji i wyłączenie układu regeneracji filtra po wykonaniu **ICregczysz** = 3 cykli regeneracji, z czasami **TIR 0,1 [s], TMI 30[s]**. Po wykonaniu cykli czyszczenia worków następuje zamknięcie przepustnicy filtra workowego i wyłączenie przenośnika (patrz p. III STOP UKŁADU).
7. Alarm zasypania pyłem czujnika zapełnienia leja
 - zasypanie leja powoduje wygenerowanie alarmu
 - usunięcie pyłu z leja zsykowego
8. Alarm od napędu AUMA przepustnicy odcinającej filtr workowy
 - Awaria napędu AUMA powoduje wygenerowanie alarmu.
9. Alarm od różnicy ciśnień
 - przekroczenie progu nastawialnego $\Delta p_{kr} > 2,0$ [kPa] – alarm – wyłączenie wentylatora wspomagającego – automatyczne przejście na regenerację cykliczną z czasem przerwy między TMI
 - zdjęcie alarmu powoduje włączenie wentylatora wspomagającego i powrót do regeneracji automatycznej,
 - w przypadku powtarzającego się przekroczenia Δp_{kr} należy sprawdzić drożność wężyków i przyłączy.
10. Alarm od niskiej różnicy ciśnień - awaria worków
 - przekroczenie progu nastawialnego $\Delta p_{min} < 0,20$ [kPa] – alarm – powoduje automatyczne wyłączenie wentylatora wspomagającego, zamknięcie przepustnicy za wentylatorem cyrkulacji i wyłączenie układu regeneracji filtra po wykonaniu **ICregczysz** = 3 cykli regeneracji, z czasami **TIR 0,1 [s], TMI 30[s]**. Po wykonaniu cykli czyszczenia worków następuje zamknięcie przepustnicy filtra workowego (patrz p. III STOP UKŁADU),

 ZAKŁADY URZĄDZEŃ KOTŁOWYCH STĄPORKÓW S.A.		26-220 Stąporków ul. Górnicza 3 Centrala: +48 (041) 374-10-16 Fax.: +48 (041) 374-17-12	NIP 658-00-01-142 REGON 290552938 KRS 0000081300 Kapitał zakładowy i wpłacony: 1531288,60 zł www.zuk.com.pl zuk@zuk.com.pl	Data: 2015-09-10
Projekt:	Modernizacja systemu odpylania spalin kotła węglowego WR-10 K3 w Ciepłowni PEC Sp. z o. o. przy ul. Przemysłowej 16 w Ustrzykach Dolnych.	Nr rysunku:	1-15-W26-00.00	Strona: 7
Temat dokumentu:	Algorytm sterowania			Ilość stron:
Zamawiający:	MODERN & KOTŁY Sp. z o. o. ul. Zakładowa 3, 28-330 Wodzisław	Inwestor:	PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ Sp. z o.o. w Ustrzykach Dolnych ul. Przemysłowa 16, 38-700 Ustrzyki Dolne	8

Tryb serwisowy w celu zapewnienia możliwości zmian z Systemu Nadrzędnego (SN) poza trybem pracy automatycznej.

Operacje w trybie serwisowym:

- otwarcie/zamknięcie przepustnic	sztuk 3
- załączenie/wyłączenie wentylatora cyrkulacji	sztuk 1
- załączenie/wyłączenie sprężarki	sztuk 1
- załączenie/wyłączenie przenośnika FULMAR	sztuk 1
- załączenie/wyłączenie zwilżacza pyłów FOKA	sztuk 1

VIII INFORMACJE WYSYŁANE Z SZAFY STEROWNICZEJ ODPYLANIA (SSO) DO SYSTEMU NADRZĘDNEGO (SN)

- stan O/Z przepustnicy P1 odcinającej filtr workowy	- 1 szt.
- stan Z/W wentylatora cyrkulacji filtra workowego	- 1 szt.
- stan O/Z przepustnicy P2 za wentylatorem cyrkulacji	- 1 szt.
- stan O/Z przepustnicy P3 na wylocie wentylatora spalin	- 1 szt.
- stan Z/W sprężarki z osuszaczem - presostat	- 1 szt.
- stan Z/W elementu grzejnego 80W/230V AC skrzynki pilotowej	- 2 szt
- pomiar różnicy ciśnień na filtrze workowym dP (archiwizacja, monitoring)	- 1 szt.
- pomiar temperatury spalin na wlocie spalin do filtrobicyklonu (archiwizacja, monitoring)	- 1 szt.
- pomiar temperatury spalin na wylocie spalin z filtrobicyklonu (archiwizacja, monitoring)	- 1 szt.
- stan Z/W napędu przenośnika FULMAR	- 1 szt.
- stan Z/W napędu zwilżacza pyłów FOKA	- 1 szt.

Sygnały o awariach:

- alarm cewki pilotowej ze skrzynki pilotowej układu regeneracji filtra workowego	- 1 szt.
- brak ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza do regeneracji - presostat	- 1 szt.
- uszkodzenie przetwornika różnicy ciśnień na filtrze	- 1 szt
- alarm od wentylatora wspomagającego	- 1 szt
- alarm od przepustnicy P1 filtra workowego	- 1 szt
- alarm od przepustnicy P2 za wentylatorem wspomagającym	- 1 szt
- alarm zatrzymanie przenośnika FULMAR	- 1 szt.
- alarm zatrzymanie zwilżacza pyłów FOKA	- 1 szt.

IX INFORMACJE WYSYŁANE Z SYSTEMU NADRZĘDNEGO (SSN) DO SZAFY STEROWNICZEJ ODPYLANIA (SSO)

1. Z/W instalacja odpylania

- załączanie/wyłączanie z pracy wentylatora spalin i instalacji z pomiarami dP i temperatury projektowanymi na ciągu.

X PRZEPUSTNICA REGULACYJNA AUMA ZA WENTYLATOREM SPALIN.

