



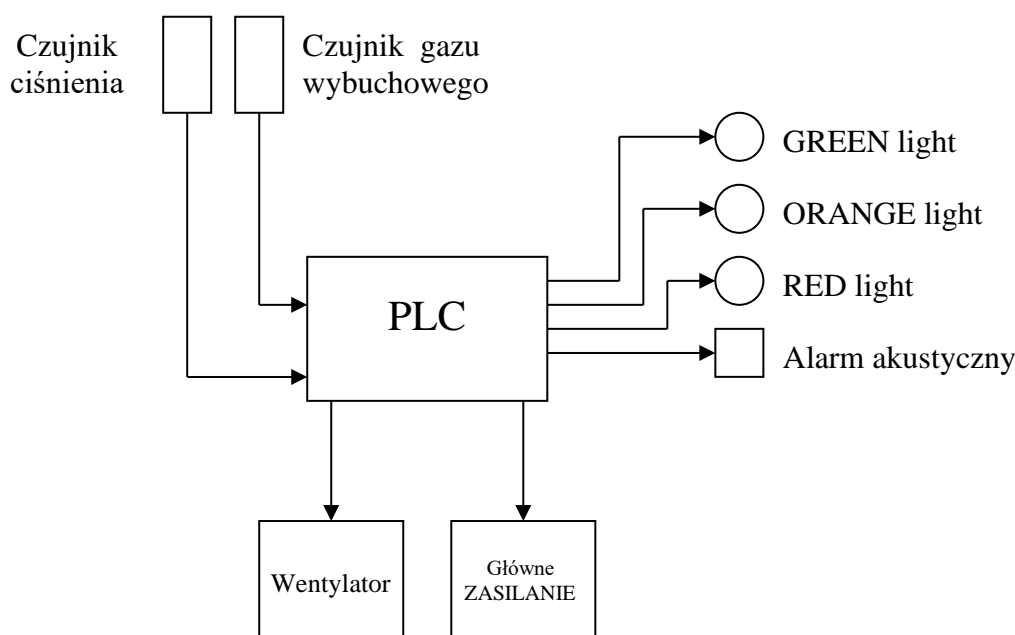
Wewnątrz kontenera znajduje się nagrzewnica elektryczna powietrza kratki wylotowe i anemostat. System detekcji gazów wybuchowych, pomiaru ciśnienia i sterowania wartością wymaganego ciśnienia znajduje się również wewnątrz kontenera.

Zasady budowy i pracy systemu regulują Standardy DNF Norske Veritas STANDARD FOR CERTIFICATION No. 2.7-1 oraz STANDARD FOR CERTIFICATION No. 2.7-2

## Sterowanie systemem bezpieczeństwa

Podstawowe założenia projektu

System bezpieczeństwa oparty jest na nowoczesnym sterowniku programowalnym (PLC). Układ z podłączonymi czujnikami, sterowanymi wyjściami i sygnałami alarmowymi przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Schemat systemu.

PLC stanowiący sterowanie systemu jest zamknięty w obudowie przeciwwybuchowej typu D.

PLC monitoruje dwa parametry:

- obecność gazu wybuchowego oraz
- różnicę ciśnień (pomiędzy ciśnieniem wewnątrz kabiny a ciśnieniem na zewnątrz kabiny).

Obecność gazu wybuchowego wewnątrz kabiny mierzona jest w 3 zakresach:

- <0,5% - brak gazu wybuchowego (GAS ALARM 1 i 2 są wyłączone)
- 0,5-2,5% - jest pewna ilość gazu wybuchowego (GAS ALARM 1 ON i GAS ALARM 2 OFF)
- >7,5% - występuje niebezpieczna ilość gazu wybuchowego (GAS ALARM 1 i 2 są WŁĄCZONE).

Różnica ciśnień jest mierzona przez czujnik w zakresie  $-50 \dots 100$  Pa. Jeżeli różnica ciśnień jest niższa niż wymagany próg (ten próg można ustawić za pomocą menu PLC, patrz rozdział „Opcja ustawień” w niniejszej instrukcji) ALARM CIŚNIENIA jest ustawiony na ON.

Podczas normalnej pracy przy zamkniętych drzwiach i oknach kabiny odpowiednią różnicę ciśnień zapewnia wentylator.

Głównym zadaniem sterownika PLC jest wyłączenie ZASILANIA GŁÓWNEGO wewnątrz kabiny, gdy różnica ciśnień jest niższa niż wymagany próg (ALARM CIŚNIENIA jest WŁĄCZONY) LUB w kabinie znajduje się gaz wybuchowy (>2,5%) (ALARM 1 i 2 GAZ są WŁĄCZONE). Zobacz sekcję „sygnały świetlne i akustyczne”, aby uzyskać szczegółowe informacje na temat sygnalizowania tych alarmów lampami sygnalizacyjnymi i sygnałem dźwiękowym.

Wyświetlacz PLC.

Wyświetlacz PLC zawiera kilka informacji. Typowa zawartość wyświetlacza podczas normalnej pracy PLC jest pokazana na rysunku 2. Spójrz na wiersz 1 w tabeli 1.

A	i	r	:								O	K
d	P	:									4	2

Rys 2. Typowa zawartość ekranu.

W przykładzie pokazanym na rysunku 1 powietrze jest w porządku (ALARM GAZOWY 1 i 2 są WYŁĄCZONE, ponieważ w kabinie nie ma gazu wybuchowego), a różnica ciśnień wynosi 42 Pa (ALARM CIŚNIENIA jest WYŁĄCZONY, ponieważ różnica ciśnień jest większa niż dPmin, patrz rozdział „Opcje ustawień” w niniejszej instrukcji). W tej sytuacji ZIELONA ŚWIATŁO jest ciągle włączone, a alarm dźwiękowy jest wyłączony. Pozostałe światła (POMARAŃCZOWY i CZERWONY) są WYŁĄCZONE.

Alarmy gazów wybuchowych.

Gdy powietrze zawiera 0,5-2,5% gazu wybuchowego (GAS ALARM 1 ON, GAS ALARM 2 OFF) na wyświetlaczu PLC pojawia się ostrzeżenie. Zawartość wyświetlacza w tej sytuacji jest podobna do przedstawionej na rysunku 3. Spójrz na wiersz 2 w tabeli 1.

A	i	r	:		W	a	r	n	i	n	g	
d	P	:									4	2

Rys 3. Wyświetlacz zawartość, gdy w powietrzu znajduje się 0,5 – 2,5% gazu wybuchowego.

Miga CZERWONE ŚWIATŁO i alarm dźwiękowy jest WŁĄCZONY. Pozostałe światła (ZIELONY i POMARAŃCZOWY) są WYŁĄCZONE. Podczas gdy wybuchowy gaz nie przekracza 2,5%, zasilanie NIE ZOSTANIE wyłączone.

Gdy w powietrzu jest więcej niż 2,5% gazu wybuchowego (GAS ALARM 1 i 2 ON) zawartość wyświetlacza jest zbliżona do przedstawionej na rysunku 4. Komunikat „EXPLOSIVE!” zapala się i gaśnie. Spójrz na wiersz 3 w tabeli 1.

A	i	r	:			D	a	n	g	e	r
E	X	P	L	O	S	I	V	E	!		
d	P	:								4	2

Rys. 4. Wyświetlaj zawartość, gdy wybuchowy gaz w powietrzu przekracza 2,5 %.

CZERWONE ŚWIATŁO jest ciągle WŁĄCZONE i alarm dźwiękowy jest WŁĄCZONY. Pozostałe światła (ZIELONY i POMARAŃCZOWY) są WYŁĄCZONE. W takiej sytuacji zasilanie zostanie automatycznie wyłączone po kilku sekundach (czas opóźnienia wyłączenia można zmienić, patrz „Opcje ustawień”).

### OSTRZEŻENIE!

To niebezpieczna sytuacja! Nie ma ALARMU CIŚNIENIA (różnica ciśnień jest w porządku), ale ALARMY GAZ 1 i 2 są WŁĄCZONE (prawdopodobnie w kabinie znajduje się gaz wybuchowy, patrz rozdział „Rozwiązywanie problemów” w tej instrukcji, aby poznać inne przyczyny tej sytuacji).

MUSISZ zabezpieczyć swoje dane i zatrzymać wszystkie urządzenia elektryczne, w tym komputery, monitory, drukarki itp. UPS MUSI być wyłączony ręcznie (sprawdź instrukcję UPS, aby dowiedzieć się, jak wyłączyć UPS, wyjąć baterie i rozładować kondensatory UPS).

Alarmy różnicy ciśnień.

Rysunek 4 pokazuje zawartość wyświetlacza, gdy różnica ciśnień jest zbyt niska (np.  $dP = 5$  Pa jest niższe niż  $dP_{min}$ , patrz rozdział „Opcje ustawień” w niniejszej instrukcji). Jest to typowa sytuacja, gdy drzwi kabiny są otwarte. Zobacz sekcję „Rozwiązywanie problemów” w tej instrukcji, co również może to powodować.

W tej sytuacji (ALARM CIŚNIENIA jest WŁĄCZONY) świeci się POMARAŃCZOWA lampka i włączony jest alarm dźwiękowy. Pozostałe światła (ZIELONY i CZERWONY) są WYŁĄCZONE. Zawartość wyświetlacza w tej sytuacji jest podobna do przedstawionej na rysunku 5. Spójrz na wiersz 4 w tabeli 1.

A	i	r	:							O	K
d	P	:									5
d	P		T	O	O		L	O	W	!	

Rys 5. Display content when pressure difference is to low.

W takiej sytuacji zasilanie zostanie automatycznie wyłączone po kilku sekundach (czas opóźnienia wyłączenia można zmienić, patrz „Opcje ustawień”).

W przypadku błędu czujnika ciśnienia (czujnik jest odłączony od źródła zasilania lub od PLC) zawartość wyświetlacza PLC będzie podobna do przedstawionej na rysunku 6. Spójrz na wiersz 4 w tabeli 1.

A	i	r	:							O	K
d	P	:							O	f	f
S	e	n	s	o	r		e	r	r	o	r

Rys 6. Zawartość wyświetlacza, gdy wystąpi błąd czujnika ciśnienia.

Należy sprawdzić połączenia czujnika ciśnienia. Podobnie jak w sytuacji, gdy różnica ciśnień jest zbyt niska, świeci się POMARAŃCZOWA lampka i włączony jest alarm dźwiękowy. Pozostałe światła (ZIELONY i CZERWONY) są WYŁĄCZONE. W takiej sytuacji zasilanie zostanie automatycznie wyłączone po kilku sekundach (czas opóźnienia wyłączenia można zmienić, patrz „Opcje ustawień”).

Alarmy gazu i różnicy ciśnień.

ALARMY GAZOWE i ALARMY CIŚNIENIA mogą wystąpić jednocześnie. W takiej sytuacji zawartość wyświetlacza PLC jest podobna do pokazanej na rysunku 7. Spójrz na wiersz 6 w tabeli 1.

A	i	r	:			D	a	n	g	e	r
E	X	P	L	O	S	I	V	E	!		
d	P	:									5
d	P		T	O	O		L	O	W	!	

Rys 7. Zawartość wyświetlacza, gdy ALARM GAZOWY i CIŚNIENIE występują w tym samym czasie.

W takiej sytuacji zasilanie zostanie automatycznie wyłączone po kilku sekundach (czas opóźnienia wyłączenia można zmienić, patrz „Opcje ustawień”).

#### OSTRZEŻENIE!

To niebezpieczna sytuacja! WŁĄCZONY jest ALARM CIŚNIENIA (nie ma wymaganej różnicy ciśnień), a ALARMY GAZ 1 i 2 są WŁĄCZONE (w kabinie znajduje się gaz wybuchowy).

MUSISZ zabezpieczyć swoje dane i zatrzymać wszystkie urządzenia elektryczne, w tym komputery, monitory, drukarki itp. UPS MUSI być wyłączony ręcznie (sprawdź instrukcję UPS, aby dowiedzieć się, jak wyłączyć UPS, wyjąć baterie i rozładować kondensatory UPS).

Informacja świetlna i dźwiękowa.

Tabela 1 zawiera wszystkie kombinacje sygnałów alarmowych.

LP	Różnica ciśnień	Zawartość gazu wybuchowego	Lights			Sound alarm	Power shut down
			GREEN	ORANGE	RED		
1	OK	NO	ON	OFF	OFF	OFF	NO
2	OK	0.5-2,5%	OFF	OFF	ON (flicker)	ON	NO
3	OK	>2,5%	OFF	OFF	ON	ON	YES**
4	Too low*	NO	OFF	ON	OFF	ON	YES**
5	Too low*	0.5-2,5%	OFF	ON	ON (flicker)	ON	YES**
6	Too low*	>2,5%	OFF	ON	ON	ON	YES**

Tabela 1. Sygnały alarmowe.

\* - może to być również spowodowane błędem czujnika, patrz rozdział „Rozwiązywanie problemów” w tym podręczniku

\*\* - można zmienić czas opóźnienia wyłączenia zasilania, patrz rozdział „Opcje ustawień” w niniejszej instrukcji

Opcje ustawień.

Ostrzeżenie!

Obudowy przeciwybuchowe zawierające jakiegokolwiek urządzenia elektryczne, w tym PLC, nie mogą być otwierane w przypadku alarmu. Skrzynki może otworzyć tylko przeszkolona osoba z czujnikiem ręcznym wykrywającym obecność gazu wybuchowego i tylko wtedy, gdy istnieje 100% pewność, że w kabinie nie ma gazu wybuchowego.

Aby wejść do menu SETUP, naciśnij OK na PLC. Ekran SETUP przedstawia rysunek 8.

S	e	t	u	p	:						
T	i	m	e	:							8
d	P	m	i	n	:					4	0
I	g	n	o	r	e	:				N	O

Figure 8. Setup screen.

Menu zawiera 3 parametry:

- - Czas – czas opóźnienia w sekundach pomiędzy zmianą PRESSURE lub GAS ALARM 1 i 2 na ON a wyłączeniem zasilania. Jeśli w tym czasie (np. 8 sekund) alarm się nie wyłączy, zasilanie zostanie automatycznie wyłączone. Wartość tego parametru można zmieniać w zakresie 5..15 sekund.
- - dPmin – minimalna różnica ciśnień (w Pa) pomiędzy ciśnieniem wewnątrz kabiny a ciśnieniem na zewnątrz kabiny. Jeśli ciśnienie wewnątrz kabiny jest niższe niż

- ciśnienie na zewnątrz kabiny plus dPmin ( $P_{inside} < P_{outside} + dP_{min}$ ) alarm ciśnienia zostanie zmieniony na ON. Parametr ten można zmieniać w zakresie 10...50 Pa.
- Ignoruj – jeżeli ten parametr jest ustawiony na ON automatyczne wyłączenie zasilania (w przypadku obecności ALARMÓW CIŚNIENIE lub GAZ 1 i 2) będzie wyłączone.

## OSTRZEŻENIE!

Parametr Ignoruj NIE MOŻE być ustawiony podczas normalnej pracy w kabinie! Ustawienie go na ON może spowodować poważne uszkodzenia sprzętu i obrażenia lub śmierć ludzi! Może go ustawić tylko przeszkolona osoba z ręcznym czujnikiem mierzącym obecność gazu wybuchowego w kabinie.

Można go ustawić na ON tylko wtedy, gdy istnieje 100% pewność, że powietrze w kabinie NIE zawiera gazów wybuchowych.

Za pomocą klawiszy STRZAŁKA W GÓRĘ i STRZAŁKA W DÓŁ można wybrać następny i poprzedni parametr. Wybrany parametr będzie migotał. Za pomocą klawiszy PLUS i MINUS można zmienić wartość wybranego parametru. Zmiany dokonane w menu ustawień nie muszą być potwierdzone (są natychmiast zapisywane w pamięci PLC). Aby wyjść z menu naciśnij klawisz ESC na PLC.

## Rozwiązywanie problemów

1) Problem: Wentylator pracuje i występuje odpowiednia różnica ciśnień (POMARAŃCZOWA kontrolka jest WYŁĄCZONA), ale CZERWONA KONTROLKA jest WŁĄCZONA i zasilanie jest wyłączone.

Rozwiązanie: Ważne! W pierwszej kolejności przeszkolona osoba z czujnikiem ręcznym wykrywającym obecność gazu wybuchowego musi sprawdzić, czy wewnątrz kabiny nie ma gazu wybuchowego! Jeżeli w kabinie nie ma gazu wybuchowego należy sprawdzić, czy czujnik gazu wybuchowego jest prawidłowo podłączony do PLC i do źródła zasilania.

2) Problem: Zbyt krótki czas opóźnienia. Zasilanie jest wyłączane zawsze, gdy ktoś otwiera drzwi kabiny.

Rozwiązanie: Zwiększ czas opóźnienia (patrz rozdział „Opcje ustawień” w tej instrukcji).

3) Problem: Czas opóźnienia jest ustawiony na 15 sekund (wartość maksymalna), ale nadal, gdy ktoś otworzy drzwi kabiny, zasilanie zostanie wyłączone po 15 sekundach.

Rozwiązanie: Sprawdź, czy wentylator działa prawidłowo. Następnie sprawdź rzeczywistą różnicę ciśnień na wyświetlaczu PLC, gdy drzwi kabiny są zamknięte. Jeśli różnica ciśnień jest mniejsza niż 50 Pa, zmień położenie przepustnicy powietrza (umieszczonej na ścianie kabiny naprzeciwko skrzynki zawierającej PLC, w lewym górnym rogu), aby zmniejszyć ilość powietrza wylatującego z kabiny. Ustawić dPmin (patrz rozdział „Opcje ustawień” w tej instrukcji) o co najmniej 5 Pa niższe niż rzeczywista różnica ciśnień przy zamkniętych drzwiach kabiny.

4) Problem: Wentylator działa, drzwi i okna są zamknięte, więc powinna być wymagana różnica ciśnień, ale POMARAŃCZOWA kontrolka jest WŁĄCZONA i zasilanie jest wyłączone.

Rozwiązanie: Sprawdź, czy na wyświetlaczu PLC jest napis „Błąd czujnika”. Jeśli tak, sprawdź, czy czujnik ciśnienia jest prawidłowo podłączony do PLC i do źródła zasilania. W przeciwnym razie, jeśli na wyświetlaczu PLC nie ma napisu „Błąd czujnika”, spójrz na rozwiązanie przedstawione w poprzednim punkcie.