

Dusty / Dusty Ex

Low-Cost
Broken Bag Detection



Operating Instructions

Spis treści:

1. Wstęp
 - 1.1 Deklaracja bezpieczeństwa
 - 1.2 Ogólna charakterystyka produktu
 - 1.3 Jak to działa?
2. Instalacja
 - 2.1 Wybór miejsca instalacji
 - 2.2 Instalacja czujnika
3. Okablowanie
 - 3.1 Dusty jako niezależna jednostka
 - 3.2 Dusty z konwerterem
 - 3.3 Konwerter
4. Wymiary
 - 4.1 Czujnik
 - 4.2 Konwerter
5. Obsługa
 - 5.1 Poziom alarmów
 - 5.2 Obsługa „jednym przyciskiem”
 - 5.3 Autokalibracja
 - 5.4 Konwerter
 - 5.5 Oprogramowanie PC
6. Konserwacja
7. Rozwiązywanie problemów
8. Dane techniczne

1. Wstęp:

1.1. Deklaracja bezpieczeństwa

Czujnik Dusty wymaga zasilania w zakresie +24VDC +/- 10%. Napięcie to uważa się za bezpieczne. Konwerter czujnika Dusty wymaga również zasilania +24VDC +/- 10%.

Środki ostrożności:

Przewody wentylacyjne powinny być otwierane w czasie instalacji i konserwacji.

Należy rozważyć pewne aspekty podniesienia ryzyka:

- medium zawierające gazy lub pyły mogą stanowić zagrożenie dla zdrowie
- strumień może być łatwopalny, wybuchowy lub toksyczny
- gaz może być gorący lub pod ciśnieniem

1.2. Ogólna charakterystyka produkty

Mikroprocesorowy czujnik Dusty jest urządzeniem wstępnie skalibrowanym, wyposażonym w przycisk do zmiany ustawień, 1 wyjście alarmowe przekaźnikowe oraz 3 wskaźniki LED pod pokrywą obudowy.

Czujnik Dusty zaprojektowany został z myślą o detekcji uszkodzenia filtrów workowych. Kompaktowa jednostka z zabudowanym czujnikiem i elektroniką (obudowa IP65) umożliwia szybki i łatwy montaż oraz pracę.

Wstępne ustawienie poziomu alarmu na $25\text{mg}/\text{m}^3$ przeprowadzone jest dla pyłu organicznego, dla prędkości $14\text{m}/\text{s}$. Jeżeli zmierzony poziom pyłu jest wyższy niż ta wartość, wyjście przekaźnikowe zostanie aktywowane.

Diody LED na płycie czujnika wskazują stan wyjścia przekaźnikowe, stan pracy oraz stan ustawień.

Przycisk służący do zmiany ustawień pozwala nam na zwiększanie/zmniejszanie poziomu alarmu, aktywacji procesu autokalibracji oraz na powrót do ustawień fabrycznych.

Opcjonalnie czujnik Dusty możemy wyposażyć w konwerter, na wyjściu którego otrzymujemy sygnał analogowy $4..20\text{mA}$, który odpowiada trendowi zapylenia. Z konwerterem dostępne jest oprogramowanie komputerowe, które pozwala na zmianę poziomu alarmu, ustawienia autokalibracji oraz resetu urządzenia do ustawień fabrycznych. Dodatkowo oprogramowanie komputerowe umożliwia nam zmianę dodatkowych parametrów (czas opóźnienia, czas pomiaru), prezentacja trendu sygnału oraz zapis danych na dysku.

Dusty przewidziano do instalacji o ciśnieniu do 2bar oraz temperaturze medium do 140°C . Opcjonalnie możliwa jest również instalacja czujnika w strefie 22 (gazowej oraz pyłowej).

1.3. Jak to działa?

Czujnik Dusty działa na zasadzie pomiaru wytwarzanych ładunków elektryczności statycznej przez tarcie cząstek pyłu i kurzu o czujnik. Technologia ta nazywana jest tryboelektrycznością.

Poprzez zabudowaną elektronikę te małe ładunki elektryczne generują sygnał, który jest proporcjonalny do stopnia zanieczyszczenia, nawet pomimo możliwej akumulacji brudu na bagnecie pomiarowym czujnika. Doświadczenie wykazuje, iż ta metoda pomiarowa dostarcza dokładnych wyników przy minimalnej konieczności konserwacji.

Po uruchomieniu diody LED sygnalizują: czerwona dioda mruga dwukrotnie w czasie sprawdzania systemu, pomarańczowa dioda mruga informując nas o współczynniku faktor dla progu alarmowego.

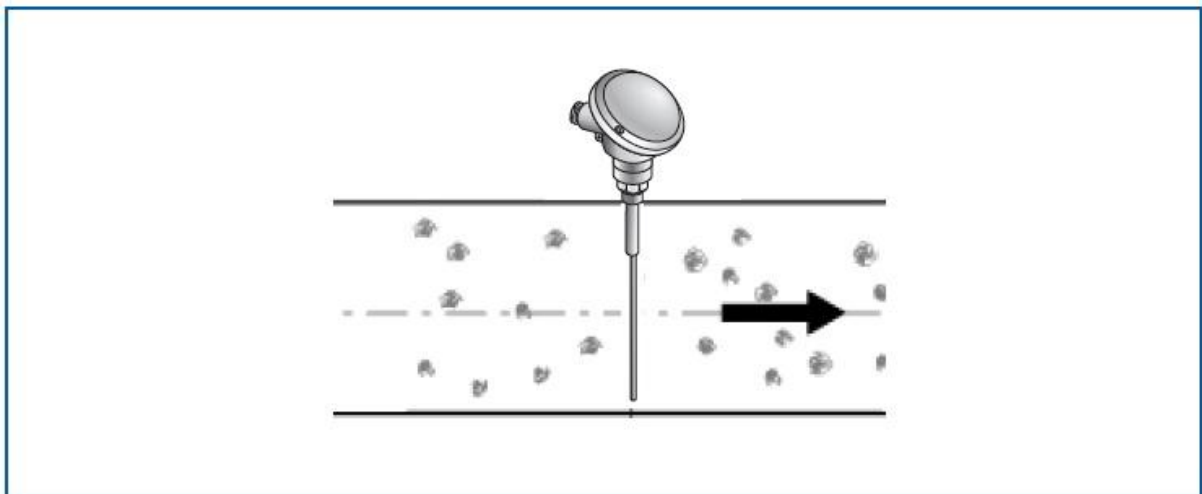
Po sprawdzeniu czujnika rozpoczyna on pomiar. Częstotliwość mrugania diody zielonej odzwierciedla poziom aktualnego pomiaru, tzn: niski poziom to mała częstotliwość mrugania, wyższy poziom – wyższa częstotliwość. Jeżeli wartość pomiarowa osiągnie i przekroczy wartość alarmową, dioda zielona przestaje mrugać i zapala się dioda pomarańczowa.

Jeżeli używany jest styk „normalnie zamknięty”, czujnik może monitorować również obecność napięcia zasilania.

W dodatkowym (opcjonalnym) konwerterem system daje nam sygnał analogowy 4..20mA, odpowiadający trendowi pyłu. Nie ma konieczności kalibracji oraz ustawiania konwertera a sygnał wyjściowy nie może być zmieniany: prąd 4mA oznacza brak pyłu, 12mA – oznacza osiągnięcie poziomu alarmu (punkt przełączania wyjścia przekaźnikowego). Koncentracja pyłu rośnie dalej liniowo aż do wartości 20mA.

Jeżeli system sygnalizuje jakiś błąd, na wyjściu prądowych mamy wartość 2mA.

Wyjście przekaźnikowe czujnika jest wtedy zastąpione wyjściem przekaźnikowym konwertera z uwagi na okablowanie pomiędzy czujnikiem a konwerterem.

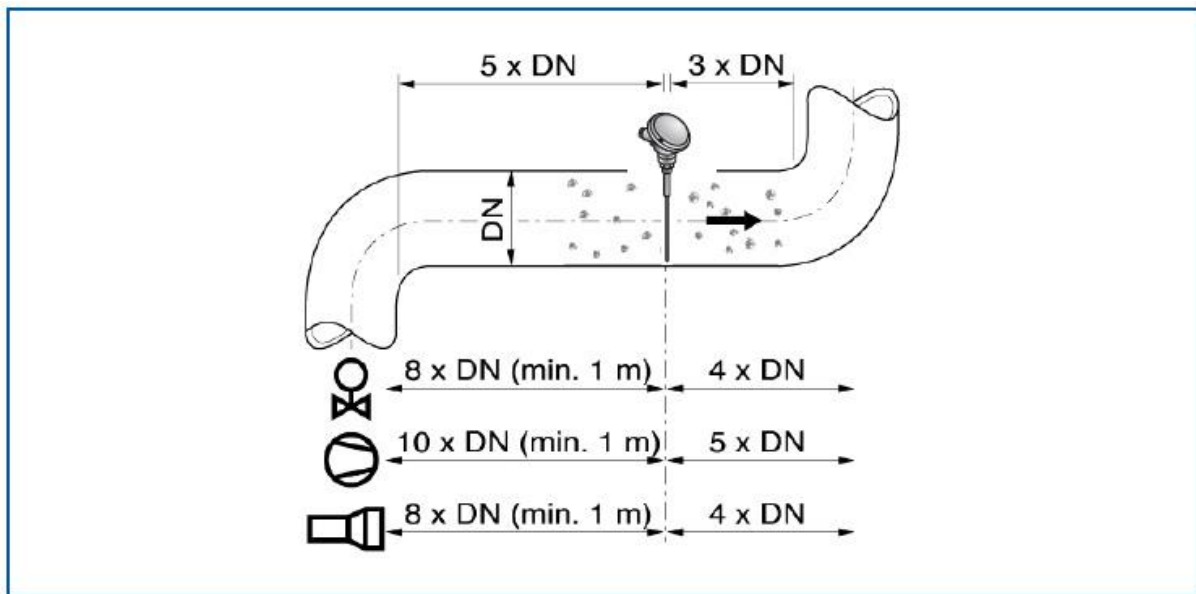


2. Instalacja

2.1. Wybór miejsca instalacji

Najlepszym miejscem do zainstalowania czujnika Dusty jest część kanału o największej równomierności rozkładu, czyli najbardziej laminarnym przepływie.

Idealną zatem propozycją będzie miejsce na kanale poziomym lub pionowym, na którym nie ma zakrętów kolankowych, zwężek, zaworów, tłumików lub innych elementów powodujących zmianę w przekroju poprzecznym kanału w dowolnym z kierunków.



Rys. 2. Zalecane odległości od zakrętów kolankowych (DN -> średnica kanału).

Niektóre aplikacje podczas instalacji będą wymagały kompromisu między stanem faktycznym a powyższymi założeniami.

Czujnik Dusty musi być połączony metalowymi elementami kanału w celu uzyskania osłony elektrycznej od zakłóceń mogących pojawić się względem uziemienia. W przypadku kanałów o niemetalicznych ściankach powinno się zapewnić na odcinku kilku średnic kanału płaszcz zewnętrzny z folii metalowej.

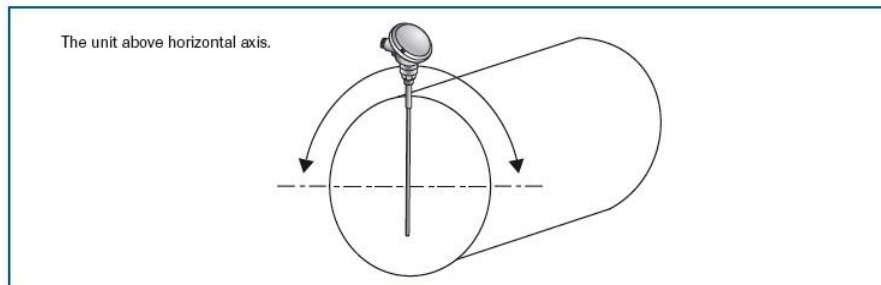
- jednostka powinna być zamontowana tak, aby strumień gazu mijał końcówkę czujnika pod kątem 90° .

- w kanałach o przekroju kołowym czujnik może być montowany w dowolnej pozycji powyżej osi poziomej (między godziną 9 a 15) (patrz rysunek 2a).

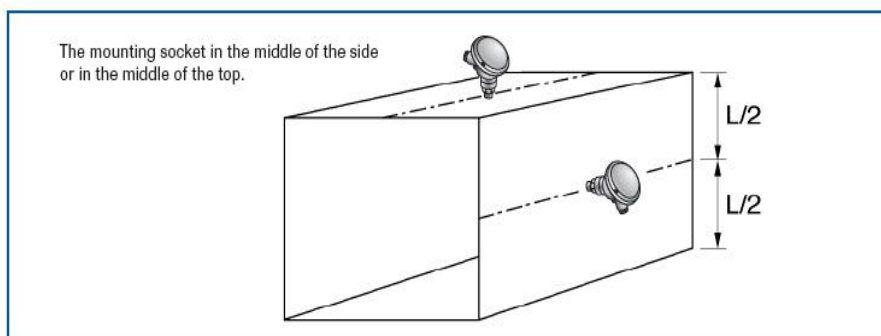
- w kanałach o przekroju prostokątnym czujnik powinien być zamontowany w środku ścianki górnej lub środku ścianek bocznych (patrz rysunek 2b).

- należy zwrócić uwagę aby czujnik nie był wystawiany na działanie drgań. Drgania wysokiej częstotliwości powinny zostać wytłumione.

- jednostka nie powinna być instalowana i wystawiona na bezpośrednie działanie promieni słonecznych oraz w miejscach gdzie średnia temperatura przekracza 60°C.
- bagnet pomiarowy czujnika nie może stykać się ze ścianką przeciwną kanału. Z tego powodu możliwe jest zmniejszenie długości bagnetu pomiarowego do minimalnej długości 70mm (skrócenia może dokonać tylko i wyłącznie producent).



Rys. 2a. Kanał o przekroju okrągłym



Rys. 2b. Kanał o przekroju prostokątnym

2.2. Instalacja czujnika

Po wybraniu odpowiedniego miejsca instalacji należy wspawać przyłącze R1/2" do ścianki kanału. Następnie należy dobrze wkręcić czujnik gwarantując pewne przyłącze procesowe.

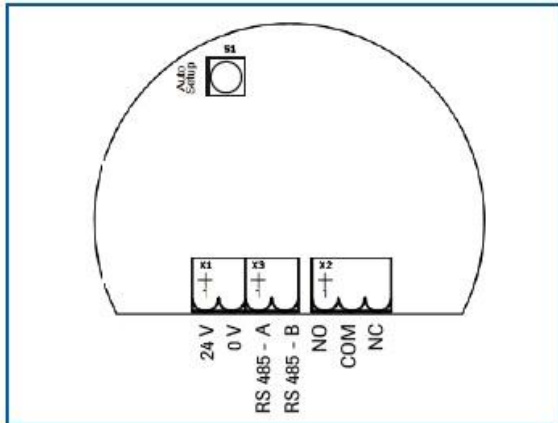
UWAGA:

Nie należy dokręcać czujnika trzymając za główkę z elektroniką – może to spowodować uszkodzenie czujnika. W czasie instalacji należy również uważać, by nie naruszyć złącza kablowego. Nie można samodzielnie również zmieniać położenia główki czujnika – może to spowodować oderwanie przewodów od płytki elektronicznej.

3. Okablowanie

Czujnik Dsuty wyposażony jest w styki połączeniowe, których wykorzystanie zależy od sposobu pracy urządzenia.

3.1. Dusty jako niezależna jednostka

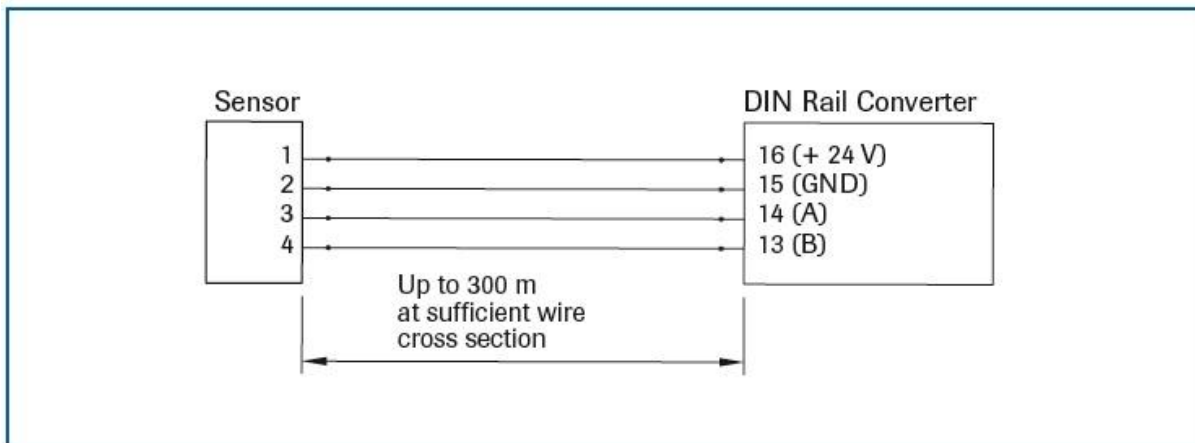


Plug number	Signal name
1	V+ (24 V DC)
2	V- (0 V)
3	RS 485 - A
4	RS 485 - B
5	Relay NO
6	Relay COM
7	Relay NC

Plug number	Dusty
1	V+ (24 V DC)
2	V- (0 V)
5	Relay NO
6	Relay COM
7	Relay NC (alternative)

3.2. Dusty z konwerterem

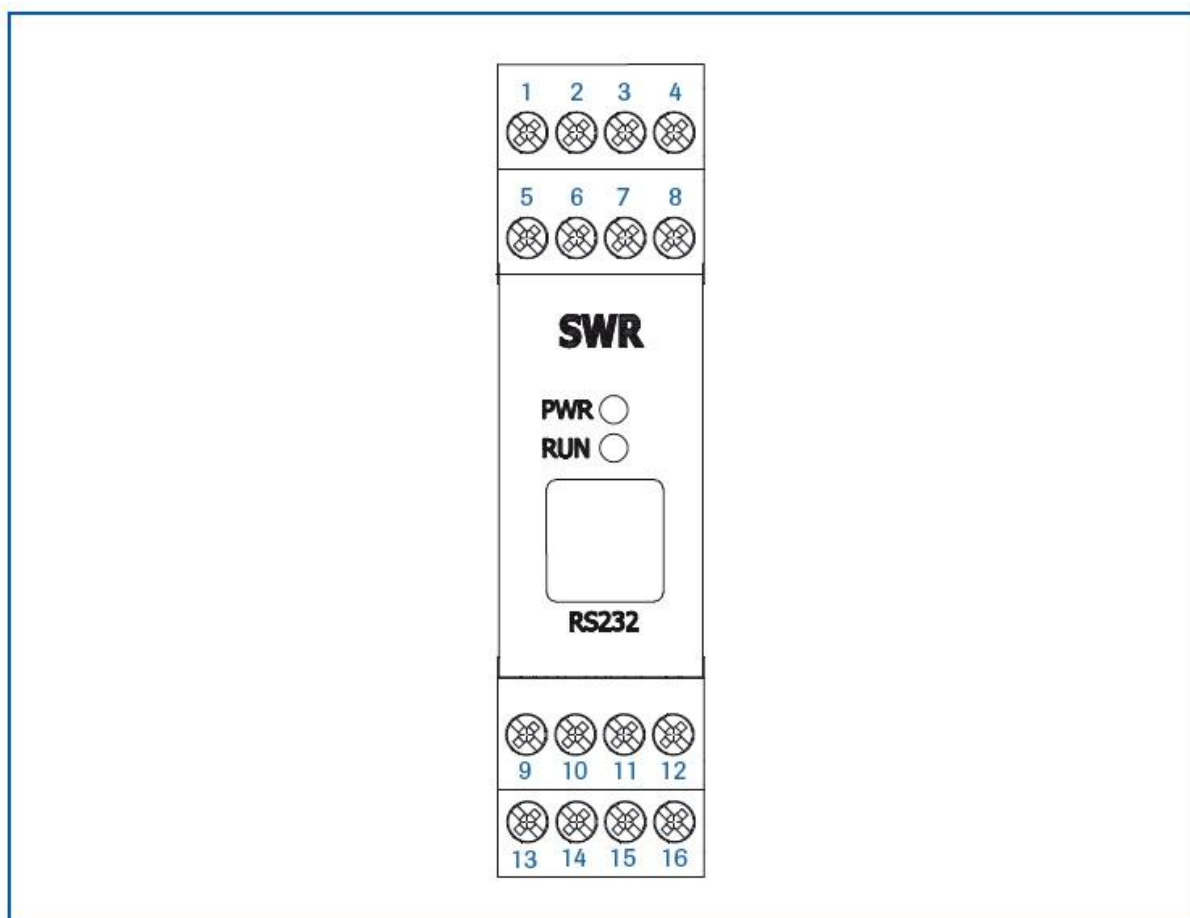
Dodatkowe, późniejsze podłączenie konwertera może również wykorzystywać połączenie 4 przewodowe, ale przewody muszą zostać przepięte. W przypadku użycia konwertera styki przekaźnikowe czujnika są zamienione przez styki przekaźnikowe konwertera.



Dla dużych odległości zalecane jest używanie przewodu ekranowanego oraz tzw. skrętki.

3.3. Konwerter

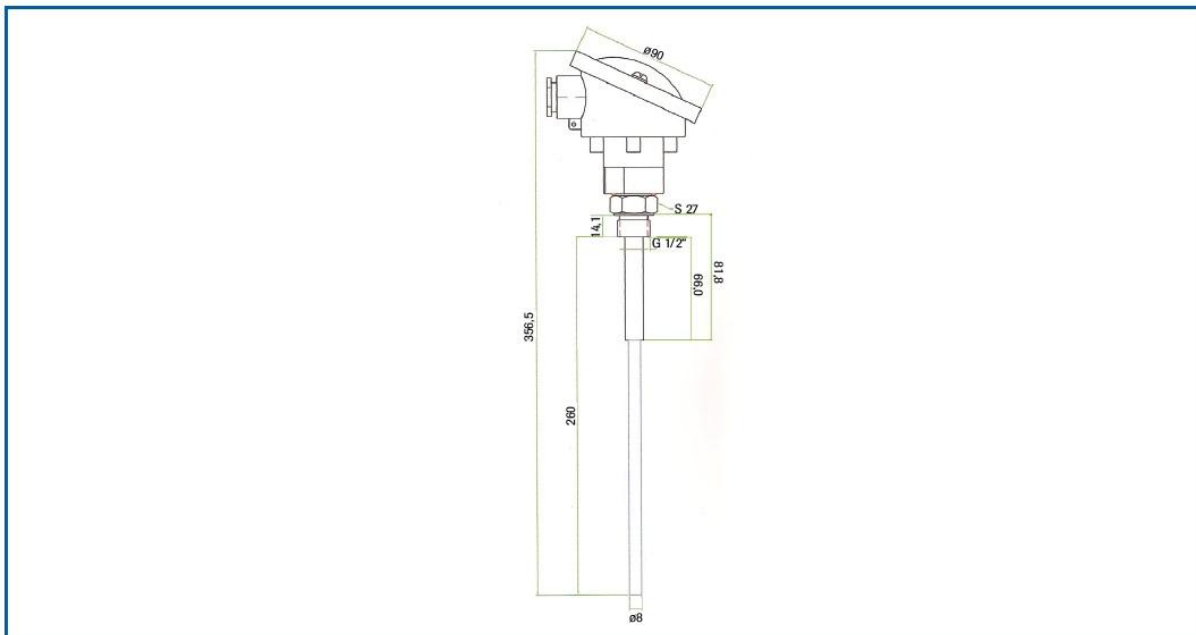
❶ Wyjście analogowe 4..20mA (-)	❷ Wyjście analogowe 4..20mA (+)	❸ Wejście zasilania 0 VDC	❹ Wejście zasilania 24 VDC
❺ nie używane	❻ Styk alarmowy (NC)	❼ Styk alarmowy (COM)	❽ Styk alarmowy (NO)



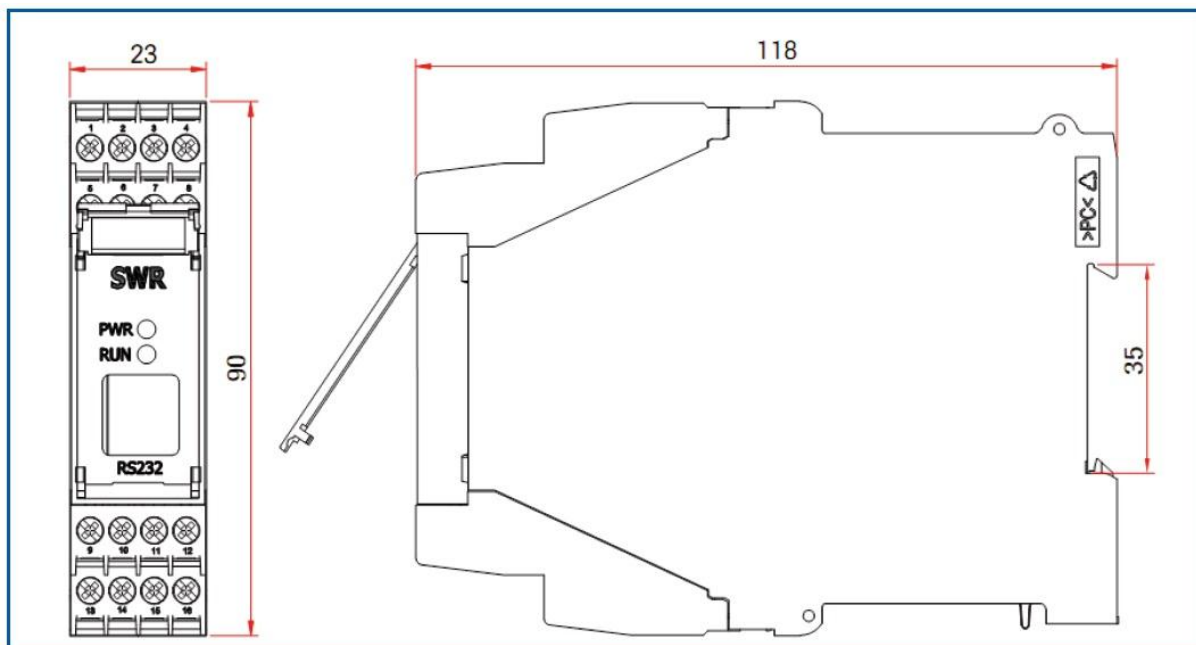
❾ nie używane	❿ nie używane	⓫ interface RS485 Data B	⓬ interface RS485 Data A
⓭ podłączenie czujnika 4 RS485 – Data B	⓮ podłączenie czujnika 3 RS485 – Data A	⓯ podłączenie czujnika 2 Zasilanie 0 VDC	⓰ podłączenie czujnika 1 Zasilanie 24 VDC

4. Wymiary

4.1. Czujnik



4.2. Konwerter



5. Obsługa

Czujnik Dusty mierzy poziom zapylenia w strumieniu powietrza poprzez wykorzystanie zjawiska tryboelektryczności. Sygnał jest generowany, gdy cząsteczki uderzają pręt pomiarowy lub gdy przelatują w jego bardzo bliskim sąsiedztwie.

Po uruchomieniu diody LED sygnalizują: czerwona dioda mruga dwukrotnie w czasie sprawdzania systemu, pomarańczowa dioda mruga informując nas o współczynniku faktor dla progu alarmowego.

Po sprawdzeniu czujnika rozpoczyna on pomiar. Częstotliwość mrugania diody zielonej odzwierciedla poziom aktualnego pomiaru, tzn: niski poziom to mała częstotliwość mrugania, wyższy poziom – wyższa częstotliwość. Jeżeli wartość pomiarowa osiągnie i przekroczy wartość alarmową, dioda zielona przestaje mrugać i zapala się dioda pomarańczowa.

Mruganie diody czerwonej oznacza wystąpienie błędy wewnętrznego.

5.1. Poziom alarmów

Poziom alarmu jest ustawiony fabrycznie na poziomie **25mg/m³ pyłu organicznego dla prędkości powietrza 14m/s.**

UWAGA !!!

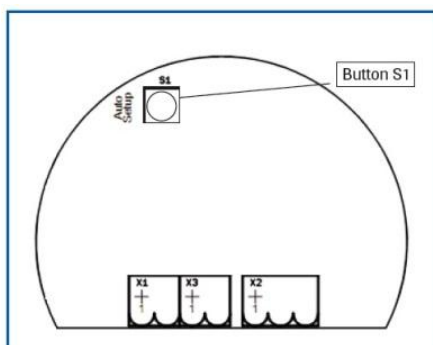
Poziom tego sygnału (pyłu) odnosi się do instalacji kalibracyjnej producenta i może różnić się od wartości wskazanych w innych instalacjach.

W celu ustawienia żądanego poziomu sygnału alarmowego używamy przycisku kalibracyjnego S1. Zwiększenie lub zmniejszenie progu przełączenia wyjścia uzyskujemy poprzez zmianę współczynnika (faktoru):

- wartość początkowa jest ustawiana fabrycznie i wynosi **5mg/m³**
- wartość faktora jest ustawiana fabrycznie i wynosi **5**
- poziom alarmu obliczamy jako faktor * wartość początkowa czyli fabrycznie **[5*5mg/m³] => 25mg/m³**
- zmiana faktora na 4 => poziom alertu **4 * 5mg/m³ = 20mg/m³**
- zmiana faktora na 10 => poziom alertu **10 * 5mg/m³ = 50mg/m³**
- maksymalne możliwe ustawienie – 30 => poziom alertu **30 * 5mg/m³ = 150mg/m³**

Wyższy poziom niż 150mg/m³ może zostać ustawiony poprzez wykorzystanie autokalibracji (punkt 3)

5.2. Obsługa „jednym przyciskiem”



Naciskając przycisk S1 rozpoczynamy sekwencję kalibracyjną. Wybranie danej funkcji następuje przez zwolnienie przycisku w odpowiednim momencie.

- **informacja** – zwolnienie przycisku gdy wszystkie diody LED mrugają (jednocześnie)
Czerwona dioda mrugając informuje nas o adresie czujnika (Modbus)
Żółta dioda informuje nas o ustawionym faktorzem
- **ustawienie faktora** - zwolnienie przycisku gdy tylko żółta dioda mruga. Mruganie żółtej diody informuje nas o faktorzem. Zwolnienie przycisku w danym momencie ustawia żądany faktor.
- **autokalibracja** – zwolnienie przycisku po pierwszym naprzemiennym mruganiu diod.
- **reset urządzenia** – zwolnienie przycisku po drugim naprzemiennym mruganiu diod.

Po ostatniej sekwencji diody LED gasną i kończą procedurę ustawiania.

5.3. Autokalibracja

W celu uruchomienia procesu kalibracji uruchamiamy procedurę autokalibracji (patrz pkt. 2)
Po uruchomieniu procedury czujnik będzie sprawdzał aktualny poziom pyłu w kanale, który zostanie zapisany jako wartość początkową. Wartość ta będzie później przemnożona przez faktor.

Przed uruchomieniem procedury autokalibracji należy mieć 100% pewność, czy proces technologiczny jest uruchomiony oraz czy czujnik jest uruchomiony i włączony minimum 10minut. Uruchomienie procedury opisuje punkt 2.

W czasie kalibracji diody będą mrugać kolejno. Czujnik szuka wartości maksymalnej w czasie kalibracji i tę wartość zapisuje jako początkową. Nowy poziom przełączania wyjścia alarmowego jest iloczynem tej wartości oraz faktora.

Procedura autokalibracji trwa 5 minut. Może zostać skrócona przez naciśnięcie przycisku S1.

5.4. Konwerter

Konwerter komunikuje się z czujnikiem wykorzystując RS485.

Jeżeli podłączymy konwerter do czujnika, sygnał wyjściowy analogowy 12mA odpowiada wartości progowej ustawionego alarmu. Wartość sygnału wyjściowego 4mA odpowiada braku zapylenia w instalacji. Pomiędzy tymi dwoma punktami „wykreślona” zostaje funkcja liniowa. Zmierzona wartość zapylenia zgodnie z tą funkcją będzie podawana na wyjście analogowe w mA. W związku z tym nie ma konieczności ustawiania żadnego parametru w konwerterze.

W przypadku zmiany progu zadziałania przekaźnika (progów alarmowego) konwerter automatycznie zmienia funkcję liniową odpowiedzialną za konwersję sygnału na sygnał analogowy.

Styk przekaźnikowy konwertera działa w identyczny sposób jak styk przekaźnikowy czujnika.

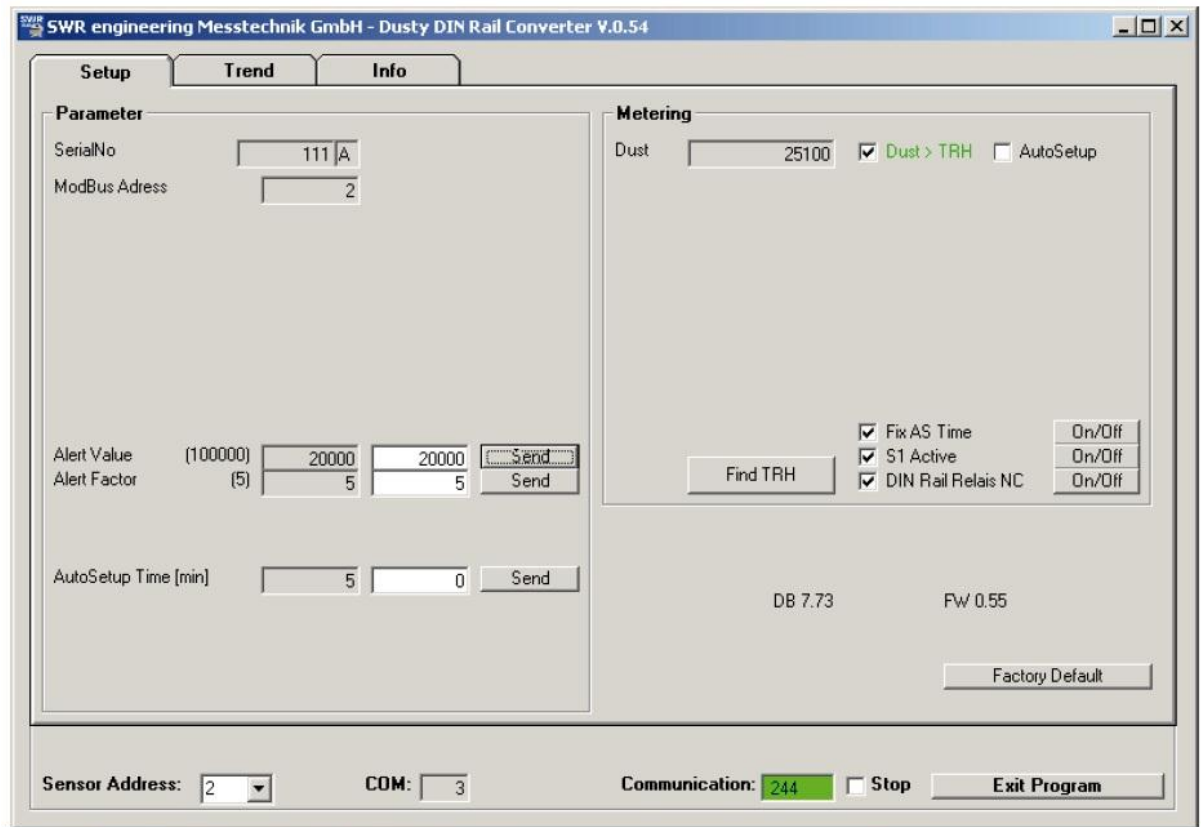
Istnieje proste oprogramowanie komputerowe do konwertera. Umożliwia ono zdalne sterowanie czujnikiem, np. gdy czujnik zainstalowany jest w niewygodnym miejscu.

5.5. Oprogramowanie PC

Jeżeli używamy konwertera do czujnika Dusty możemy niektóre parametry ustawiać z poziomu komputera.

Oprogramowanie jest proste i bardzo intuicyjne.

Na początku instalacji konieczne jest tylko wybranie odpowiedniego portu COM.



Możemy zmieniać wartość poziomu alarmu, wartość faktu, jak również ustawiać czas autokalibracji. Musimy jednak pamiętać o tym, że zmiana tych danych z poziomu komputera (przez transmisję po RS485) zmienia wartości początkowe (ustawienia początkowe) czujnika. Każdy późniejszy reset czujnika będzie skutkował powrotem właśnie to tych wartości.

6. Konserwacja

Czujnik Dusty wymaga niewielkich prac konserwacyjnych.

Konserwacja polega na czasowym wykręceniu czujnika ze złącza procesowego i delikatnym oczyszczeniu bagnetu pomiarowego i przyłącza.

Należy przeciwdziałać osadzaniu się nieczystości pomiędzy czujnikiem a ściankami kanałów – może to powodować niewłaściwą pracę czujnika lub zwarcie.

Jeżeli cząstki stałe w gazie mają tendencję do oklejania i narastania na bagnecie pomiarowym proces czyszczenia należy przeprowadzać częściej. Nie wymaga się konserwacji elementów wewnątrz obudowy.

7. Rozwiązywanie problemów

Brak sygnału na wyjściu przekaźnikowym:

- sprawdź napięcie zasilania i przewody sygnałowe
- sprawdź wskaźnik napięcia zasilania (zielona dioda LED)
- przeprowadź procedurę automatycznego ustawiania (zielona dioda LED mruga – przestaje gdy gotowe).

Jeżeli po przeprowadzeniu kroków 1-3 nadal nie ma sygnału na wyjściu przekaźnikowym skontaktuj się z przedstawicielem firmy SWR Engineering GmbH na terenie Polski.

Czujnik nie odpowiada po procedurze automatycznego ustawiania:

- sprawdź czy system wentylacji pracuje i czy procedura automatycznego ustawiania przebiega prawidłowo.
- sprawdź przyłącze kabla zasilającego i sygnałowego
- sprawdź czy sygnał nie ma zwarcie doziemniającego (nie ma połączenia między bagnetem a obudową kanału, gaz nie kondensuje się, bagnet nie został oklejony przez cząstki pyłu, co mogło spowodować zwarcie między bagnetem a ścianką kanału).

8. Dane techniczne

Czujnik

Wielkość ziarna pyłu	0.3 μm lub większe
Zakres pomiarowy	od 0.1 mg/m ³
Ustawienie zakresu	wstępnie ustawione/autokalibracja
Temperatura procesu	Max. 140 °C
Temperatura otoczenia	- 20 ... + 60 °C
Ciśnienie	Max. 2 bar
Prędkość gazu	Min. 4 m/s
Wilgotność	95 % RH (non-condensing)
Sposób pomiaru	tryboelektryczność
Sygnał wyjściowy	1 przekaźnik (NO/NC)
Ustawienie alarmu, progu zadziałania	faktor
Długość bagnetu pomiarowego:	standard ok. 260 mm, stal nierdzewna ok. 194 mm
Obudowa	aluminium
Strefy ATEX	Cat. 3 G/D (strefa 2 gaz / strefa 22 pył)
Klasa szczelności	IP 65
Napięcie zasilania	24 \pm 10 % V DC
Pobór	1 W
Przyłącze procesowe	G 1/2" gwint
Waga	ok. 0.7 kg

Konwerter

Napięcie zasilania	24 \pm 10 % V DC
Pobór	5 W / 24 VA
Klasa szczelności	IP 40 wg. EN 60529
Temperatura pracy	-10 ... + 45 °C
Wymiary	22,55 x 90 x 118,8 (W x H x D)
Waga	ok. 350 g
Przyłącze kablowe	0.2 - 2.5 mm _ł [AWG 24-14]
Wyjście analogowe, prądowe	4 ... 20 mA, load < 500 W
Wyjście alarmowe/wyjście błędy	Przekaźnik - max. 250 V AC, 1 A
Interface cyfrowy	ModBus (RS 485)