



Pneumax
Automation

Newsletter 1/2018

Elektrozawory serii N173BVS.../N173BV2S... zapewniające funkcję bezpieczeństwa (z potwierdzeniem fizycznego położenia tłoczka) Airplus Safeline



*bezpieczeństwo
w pneumatyce*

PNEUMAX GREEN LINE: TECHNOLOGIA I INNOWACJE



www.pneumax.pl

Charakterystyka techniczna

Na bazie nowej serii AIR+ (rozmiar 3) zestawów przygotowania powietrza, firma PNEUMAX opracowała specjalny elektrozawór zasilania / odcinania i odpowietrzania układu pneumatycznego. Jego unikalną cechą jest obecność dodatkowego, elektronicznego układu diagnostyki faktycznego fizycznego położenia trzpienia sterującego grzybkim zaworu. Dodatkową możliwością jest stworzenie podwójnego układu zaworów, w celu zapewnienie redundancji (podwojenia zabezpieczenia) całego systemu zasilania w sprężone powietrze.

Wersja pojedyncza (VS) elektrozaworu 3/2 N.Z. z powrotem sprężyną zapewnia:

- stan zaworu WYŁĄCZONY, cewka BEZ NAPIĘCIA; przyłącze nr 1 (zasilanie sprężonym powietrzem) nie jest połączone z przyłączem nr 2 (wyjście z zaworu). Powietrze z zasilanego układu pneumatyki, poprzez przyłącze nr 2 jest odprowadzane przyłączem nr 3 do atmosfery.
- stan zaworu ZAŁĄCZONY, cewka POD NAPIĘCIEM; przyłącze nr 1 (zasilanie sprężonym powietrzem) połączone z przyłączem nr 2 (wyjście z zaworu). W tym czasie port nr 3 (odpowietrzenie układu) jest zamknięty. Zdjęcie napięcia z cewki powoduje przejście elektrozaworu w stan WYŁĄCZONY, poprzez mechaniczne działanie sprężyny powrotnej, przesuwającej trzpień zaworu. Powietrze z przyłącza nr 2 kierowane jest do przyłącza odpowietrzającego nr 3.

Faktyczny stan zaworu (fizyczne położenie jego trzpienia) jest stale monitorowany przez wbudowany system diagnostyki z wbudowanym czujnikiem magnetycznym, wykorzystującym efekt Hall'a.

Czujnik jest w stanie „AKTYWNY” wtedy, gdy elektrozawór jest wyłączony (cewka BEZ NAPIĘCIA).

Czujnik w stanie „NIE AKTYWNY” wtedy, gdy elektrozawór jest załączony (cewka POD NAPIĘCIEM).

Gdy pomimo zdjęcia napięcia sterującego z cewki (cewka w stanie BEZ NAPIĘCIA) czujnik pozostaje dalej w stanie „NIE AKTYWNY” - jest to oznaką możliwego problemu (prawdopodobnie trzpień zaworu nie powrócił do pozycji wyjściowej wymuszonej sprężyną).

Wersja pojedyncza (VS) elektrozaworu 3/2 N.Z. serii SAFELINE jest komponentem klasyfikowanym w kategorii 2 wg normy ISO EN 13849 i jego użycie w systemach bezpieczeństwa jest właściwe aż do wartości parametru PL = c.

(Poziom działania /Performance Level/ PL= c)

Wersja podwójna (V2S) – z dwoma elektrozaworami 3/2 N.Z. serii SAFELINE:

Elektrozawory zamontowane szeregowo (przyłącze nr 2 pierwszego zaworu jest połączone z przyłączem nr 1 drugiego zaworu). W tej wersji wystarczy zdjęcie napięcia z cewki tylko jednego elektrozaworu z pary aby odprężyć do atmosfery zasilany układ pneumatyczny. Gdy zablokowaniu ulega jeden z pary zaworów, drugi zapewnia właściwe wyłączenie zasilania i odprężenie zasilanej instalacji pneumatycznej. Również w powyższym przypadku system diagnostyki ciągle monitoruje stan drugiego zaworu.

Wersja podwójna (V2S) jest komponentem klasyfikowanym w kategorii 4 wg normy ISO EN 13849 i jego użycie w systemach bezpieczeństwa jest właściwe aż do wartości parametru PL = e.

Zarówno wersja pojedyncza (VS) jak i podwójna (V2S) elektrozaworów dostarczana jest z następującymi certyfikatami wydanymi przez firmę Bureau Veritas, która jest światowym liderem branży TIC (Testing, Inspection and Certification):

- certyfikat homologacji zgodny z normą EN ISO 13849
- certyfikat potwierdzający testy zgodności z dyrektywą maszynową 2006/42/CE

Seria elektrozaworów AIRPLUS SAFELINE jest zgodna z dyrektywą ATEX
produkt przeznaczony do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem

II 3G Ex nA IIC T6 Gc (X)
II 3D Ex tc IIIC T=80°C Dc (X) IP65

Charakterystyka techniczna

Korpus	Aluminium
Pilot elektrozaworu	Technopolimer
Pokrywa dolna korpusu	Aluminium
Trzpień	Aluminium
Uszczelki trzpienia	Poliuretan
Tłoczek	Aluminium
Sprężyna	Stal wg normy EN 10270-1
Złącze elektryczne	Złącze męskie M12 4 PIN TYP A

Charakterystyka działania

Medium	filtrowane sprężone powietrze naolejone lub nie (rozpoczęte naolejanie należy kontynuować)
Temperatura pracy	-10°C ÷ +50°C
Minimalne ciśnienie pracy	2,5 bar
Maksymalne ciśnienie pracy	10 bar

Montaż i instalacja:

Przystępując do montażu elektrozaworów w instalacji należy postępować zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa dotyczącymi układów i komponentów pneumatycznych/hydraulicznych. Elektrozawór należy zainstalować jak najbliżej miejsca w urządzeniu, w którym sprężone powietrze jest wykorzystywane. Montaż możliwy w dowolnej pozycji (pionowej/poziomej).

Należy zwrócić uwagę na kierunek przepływu wskazany na korpusie zaworu (IN – wejście, OUT – wyjście).

Podczas odprężania urządzenia do atmosfery przez port nr 3 występuje wysoki poziom hałasu. Należy użyć tłumika hałasu G1/2".

Podczas instalacji należy zapewnić odpowiednią ilość miejsca. Strefa pod zaworem, w której ma miejsce odprężenie powietrza z układu powinna być czysta, w przypadku użycia tłumika należy sprawdzać co jakiś czas stopień jego zabrudzenia.

Możliwe jest zainstalowanie elektrozaworów Safeline na istniejącej już wcześniej grupie elementów przygotowania powietrza AIR+ rozmiar 3, lub użycie ich w nowo utworzonej grupie elementów.

Możliwe jest także użycie zaworów w sposób indywidualny (w wersji pojedynczej VS lub podwójnej V2S) przy pomocy odpowiednich uchwytów mocujących (flansz) typu Y.



UWAGA!

Należy zwrócić uwagę na wpływ czynników zewnętrznych, takich jak: bliskość przewodów elektrycznych pod napięciem, bliskość pól magnetycznych, obiektów metalowych i innych, mogących niekorzystnie wpłynąć lub zakłócić działanie elektronicznego układu diagnostycznego wbudowanego w elektrozawory serii Safeline.



UWAGA!

Połączenia elektryczne mogą wykonywać tylko odpowiednio uprawnione i przeszkolone osoby, przy użyciu odpowiednich narzędzi, nie przenoszących szkodliwych ładunków elektrostatycznych.

Należy używać tylko odpowiednio izolowanych źródeł zasilania (zasilacze) zgodnych z normą IEC/EN 60204-1.

Dodatkowo należy zapoznać się z wymaganiami obwodów PELV (ang. Protected Extra-Low Voltage – obwód o napięciu znamionowym bardzo niskim, z uziemieniem roboczym, zasilany ze źródła bezpiecznego zapewniający niezawodne oddzielenie elektryczne od innych obwodów), zgodnie z normą IEC/EN 60204-1.

Obsługa i konserwacja:



UWAGA!

Nie podłączać/rozłączać urządzenia będącego pod napięciem! Nie otwierać i/lub rozmontowywać elektrozaworu będącego pod napięciem.

Po odłączeniu napięcia zasilania odczekać kilka minut przed rozmontowaniem lub otwarciem obudowy zaworu.

Przed dokonywaniem jakichkolwiek prac konserwacyjnych związanych z elektrozaworem, należy odłączyć zasilanie pneumatyczne oraz elektryczne urządzenia. Należy również odczekać na całkowite opróżnienie zaworu z resztek ciśnienia.

Należy upewnić się, że droga odprężania nie jest zasłonięta oraz tłumik jest czysty. Co jakiś czas można przeczyszczyć korpus zaworu z kurzu, używając do tego wilgotnej szmatki. Można użyć do tego wody z mydłem. Nie używać płynów powodujących korozję lub płynów na bazie alkoholu.

Regulacje prawne

Celem Europejskiej Dyrektywy Maszynowej jest zdefiniowanie wymagań dotyczących zagadnień związanych ze zdrowiem i bezpieczeństwem w procesie projektowania i konstrukcji maszyn. Od roku 2009 obowiązuje nowa Dyrektywa Maszynowa, którą zobowiązane są wdrażać wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej. Producenci maszyn mogą stosować się do powyższej Dyrektywy Maszynowej wdrażając zharmonizowane standardy ogłoszone w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej.

Projekty i produkcja urządzeń bezpieczeństwa muszą opierać się na jednym z dwóch zharmonizowanych standardów:

UNI EN ISO 13849-1

Bezpieczeństwo maszyn
Elementy systemu sterowania związane z bezpieczeństwem,
Część 1: Ogólne zasady projektowania

EN 62061

Bezpieczeństwo maszyn
Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych
i elektronicznych programowalnych systemów sterowania
związanych z bezpieczeństwem

UNI EN ISO 13849-1 jest jednym z najważniejszych i szeroko używanych, zharmonizowanych standardów. Standard ten, pomyślany jako przewodnik określający właściwe kroki postępowania podczas projektowania i integracji części systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem. Każdy system sterowania związany z bezpieczeństwem musi być zaprojektowany i zbudowany wg zasad zgodnych z normą ISO 12100 oraz ISO 14121.

Powyższe normy oceniają możliwe ryzyka z punktu widzenia zamierzonego użycia urządzenia, przewidując również możliwe niewłaściwe jego użycie.

PL to miara niezawodności funkcji bezpieczeństwa, czyli poziom zapewnienia bezpieczeństwa lub poziom działania.

PL dzieli się na pięć poziomów (od „a” do „e”). PL „e” oznacza najlepszą niezawodność i jest równoznaczny z wymaganym przy najwyższym poziomie zagrożenia.

Poziomy te zdefiniowano jako prawdopodobieństwo niebezpiecznego defektu na godzinę.

Poziom działania PL (Performance Level)	prawdopodobieństwo niebezpiecznego defektu na godzinę
a	$10^{-5} \leq PFH_d < 10^{-4}$
b	$3 \times 10^{-6} \leq PFH_d < 10^{-5}$
c	$10^{-6} \leq PFH_d < 3 \times 10^{-6}$
d	$10^{-7} \leq PFH_d < 10^{-6}$
e	$10^{-8} \leq PFH_d < 10^{-7}$

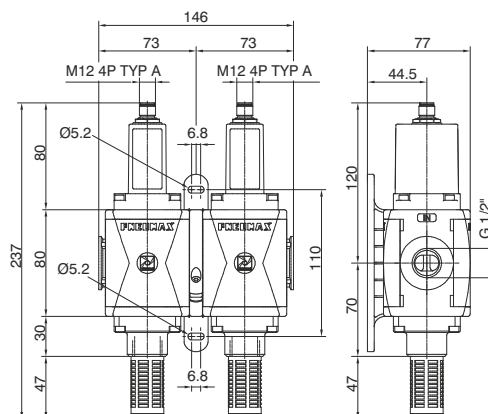
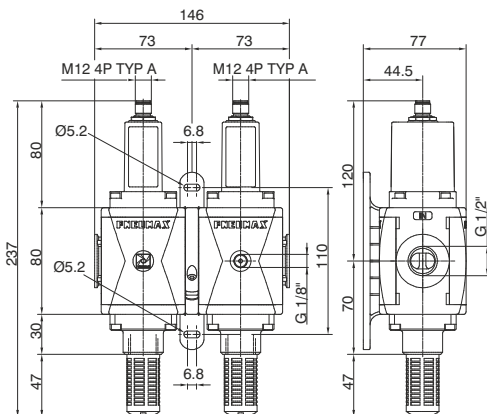
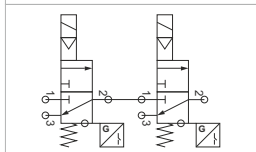
Określenie ryzyka.

S - stopień obrażeń	F - częstotliwość narażenia na ryzyko	P - możliwość uniknięcia niebezpieczeństwa lub ograniczenia szkód	PL _r
S1 Lekki (nietrwale)	F1 - Rzadko do okazjonalnie i/lub czas narażenia jest krótki	P1 – możliwe pod pewnymi warunkami P2 – niemal niemożliwe	PL = a PL = b
	F2 - Często do ciągle i/lub czas narażenia jest długi	P1 – możliwe pod pewnymi warunkami P2 – niemal niemożliwe	
S2 Poważny (trwale obrażenia lub śmierć)	F1 - Rzadko do okazjonalnie i/lub czas narażenia jest krótki	P1 – możliwe pod pewnymi warunkami P2 – niemal niemożliwe	PL = c PL = d
	F2 - Często do ciągle i/lub czas narażenia jest długi	P1 – możliwe pod pewnymi warunkami P2 – niemal niemożliwe	PL = e

PL_r - wymagany poziom zapewnienia bezpieczeństwa dla danej funkcji.

Elektrozawory zasilania/odpowietrzania Podwójne (V2S)

symbol pneumatyczny



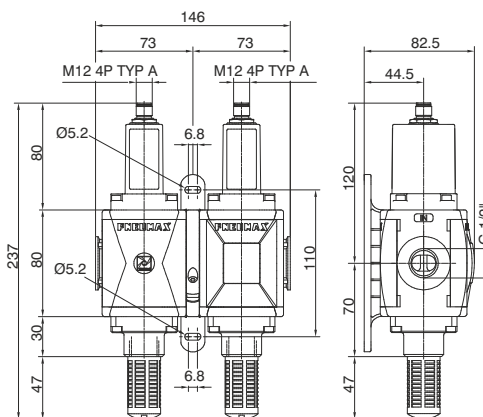
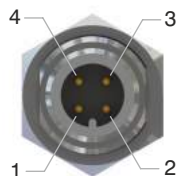
ATEX CE Ex

II 3G Ex nA IIC T6 Gc (X)

II 3D Ex tc IIIC T=80°C Dc (X) IP65

Przyłącze elektryczne

PIN	OPIS
1	+ 24 VDC (czujnik)
2	+ 24 VDC (zawór)
3	GND (czujnik + zawór)
4	wyjście sygn. z czujnika



Parametry elektryczne

Złącze elektryczne	Złącze męskie M12 4 PIN TYP A
Cewka elektryczna (napięcie, moc)	24 VDC, 1 W + 1 W
Dioda gasząca impulsy przebiegowe	tak
Tolerancja napięcia zasilania	-5% ÷ +10%

Parametry czujnika

Napięcie zasilania czujnika	10 ÷ 30 V DC
Zasada działania	Efekt Hall'a
Rodzaj kontaktu	N.O.
Wyjście elektryczne	PNP
Prąd maksymalny (ciągły)	100 mA + 100 mA
Moc maksymalna (ciągła)	3 W + 3 W
Maksymalny spadek napięcia	2 V + 2 V

Parametry bezpieczeństwa

Numer normy	EN ISO 13849-1
Spełniana funkcja bezpieczeństwa	Przerwanie zasilania układu w sprężone powietrze oraz odpowietrzenie zasilanego układu
Poziom działania PL (Performance Level)	e
Kategoria wg UNI EN 13849	4
Poziom nienaruszalności bezpiecz. (SIL)	3
Prawdopodobieństwo defektu/1h PFH _D	1,7*10 ⁻⁸
Oznaczenie CE	Zgodnie z dyrektywą maszynową Unii Europejskiej, aneks V

Parametry techniczne

Przyłącza	G1/2" UNI-ISO 228/1	Kod zamówieniowy N173BV2S V F D
Medium	filtrowane i naolejone lub nie sprężone powietrze; (uwaga: rozpoczęte naolejanie należy kontynuować)	
Funkcja	3/2 N.Z. monostabilny	Wersje: = Standard* (bez przył. na manom.) V = wbudowany manometr G = wyjście na manometr G1/8" F = Flansza typu "X" Y = "Flansza typu Y" K = Flansza typu "Y" (alum.) D = Kierunek przepływu spr. pow. = Stand. (od lewej do prawej) W = od prawej do lewej * bez dodatkowych oznaczeń
Minimalne ciśnienie pracy	2,5 bar	
Maksymalne ciśnienie pracy	10 bar	Mocowanie X = Flansza typu "X" Y = "Flansza typu Y" K = Flansza typu "Y" (alum.) D = Kierunek przepływu spr. pow. = Stand. (od lewej do prawej) W = od prawej do lewej * bez dodatkowych oznaczeń
Temperatura pracy	-10°C ÷ +50°C	
Przepływ dla 6 bar i Δp=1 (od 1 do 2)	3500 NI/min	Stopień ochrony IP 65 (z założoną wtyczką elektr.)
Przepływ dla 6 bar i Δp=1 (od 2 do 3)	2000 NI/min	
Przepływ dla 6 bar i (od 2 do 3)	3800 NI/min	Czas odpow. po załącz. (wg ISO 12238)
- wolny wypływ		
Rodzaj instalacji	w linii	Czas odpow. po wyłąc. (wg ISO 12238)
Pozycja montażu	dowolna	
Poziom hałasu	90 dB	Czas odpow. po załącz. (wg ISO 12238)
Czas odpow. po załącz. (wg ISO 12238)	68 ms	
Czas odpow. po wyłąc. (wg ISO 12238)	79 ms	Czas odpow. po wyłąc. (wg ISO 12238)

Instrukcja instalacji systemu bezpieczeństwa z użyciem Podwójnych zaworów

Uwaga: Zawór bezpieczeństwa sam w sobie nie gwarantuje funkcji bezpieczeństwa.

Aby uzyskać pełne zabezpieczenie wymagane jest zastosowanie dodatkowego elementu (układu) elektronicznego, monitorującego działanie zaworu.

W poniżej podanej konfiguracji, jako elementu monitorującego, użyto przekaźnika bezpieczeństwa firmy SIEMENS® o oznaczeniu 3SK2112.

Elektroniczny układ monitorujący aktywowany jest przyciskiem oznaczonym S2 (start / reset). Układ awaryjnie wyłączany jest poprzez wyłącznik S1.

System monitoruje działanie zaworów przez odczyt i sprawdzenie stanu czujników umieszczonych wewnątrz zaworów.

Za określenie i końcową weryfikację uzyskanego poziomu bezpieczeństwa maszyny (uzyskany poziom działania - parametr PL) odpowiada projektant odpowiedzialny za część systemu odpowiadającego za bezpieczeństwo urządzenia.

Sugerowana konfiguracja układu przekaźnika bezpieczeństwa:

- Podwójny przycisk STOP podłączony pomiędzy wejścia T1 - F-IN1 oraz T2 - F-IN2 układu przekaźnika bezpieczeństwa 3SK2112.
- Przycisk S2 (start / reset) podłączony do zasilania +24 V oraz wejścia F-IN10 układu 3SK2112

Zawór podwójny (V2S), dla ułatwienia schematu, oznaczony jest jako składający się z dwóch zaworów: EZ1 oraz EZ2

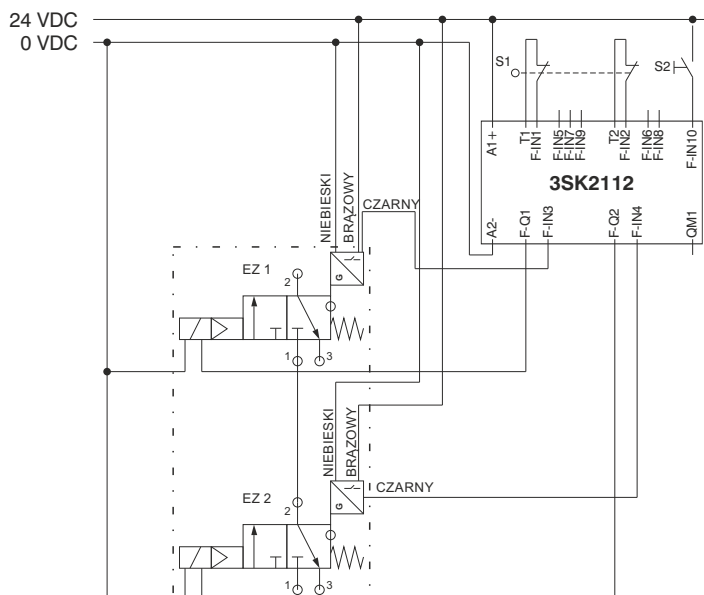
EZ1

- Cewka elektrozaworu jest podłączona poprzez pin nr 3 w 4-pinowym złączu elektrycznym zaworu (M12) do punktu 0 V, pin nr 2 złącza elektrozaworu połączony jest z wejściem nr F-Q1 układu przekaźnika bezpieczeństwa 3SK2112.
- Półprzewodnikowy czujnik magnetyczny, monitorujący fizyczne położenie trzpienia zaworu, podłączony jest do punktu 0 V (przez pin nr 3 w złączu) oraz zasilania 24 VDC (przez pin nr 1).
- Czujnik magnetyczny (wykorzystujący z efekt Hall'a), poprzez pin nr 4 w złączu, jest połączony z wejściem F-IN3 przekaźnika bezpieczeństwa.

EZ2

- Cewka elektrozaworu jest podłączona poprzez pin nr 3 w 4-pinowym złączu elektrycznym zaworu (M12) do punktu 0 V, pin nr 2 złącza elektrozaworu połączony jest z wejściem nr F-Q2 układu przekaźnika bezpieczeństwa 3SK2112.
- Półprzewodnikowy czujnik magnetyczny, monitorujący fizyczne położenie trzpienia zaworu, podłączony jest do punktu 0 V (przez pin nr 3 w złączu) oraz zasilania 24 VDC (przez pin nr 1).
- Czujnik magnetyczny (wykorzystujący z efekt Hall'a), poprzez pin nr 4 w złączu, jest połączony z wejściem F-IN4 przekaźnika bezpieczeństwa.

Poniżej przedstawiono **sugerowaną** konfigurację obwodu elektronicznego.



Analiza błędu

System diagnostyczny (przekaźnik bezpieczeństwa + czujniki magnetyczne położenia trzpienia elektrozaworów) ma na celu wykrywanie nieprawidłowości w działaniu elektrozaworów, mogących zakłócić ich funkcję bezpieczeństwa. W powyższym przypadku przekaźnik bezpieczeństwa musi być odpowiednio zaprogramowany aby zapobiec resetowi systemu poprzez przycisk S2 w czasie, gdy obie cewki elektrozaworów mają odłączone napięcie sterujące, ale chociaż jeden czujnik pozostaje w stanie WYŁĄCZONYM, co sugeruje fizyczną pozycję trzpienia, w której elektrozawór pozostaje załączony.

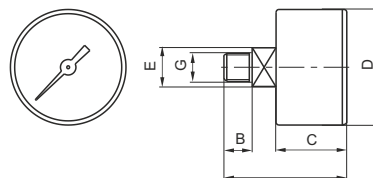
Akcesoria

Manometr (dla wersji zaworu z wyjściem na manometr G1/8")

Kod zamówieniowy

17070V.S

V	WERSJA
	A = Średnica tarczy Ø40
	B = Średnica tarczy Ø50
S	SKALA
	A = Skala 0 - 4 bar
	B = Skala 0 - 6 bar
	C = Skala 0 -12 bar



KOD	A	B	C	D	E	G	Waga gr.
17070A	44	10	26	41	14	1/8"	60
17070B	45	10	27	49	14	1/8"	80