



ELEKTROZAWORY DLA SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA - SERIA „SAFELINE”

ELEKTROZAWORY Z POTWIERDZENIEM STANU ZAWORU



**technologia
pneumatyczna**



**siłowniki
elektryczne**



**kontrola przepływu
mediów**



PNEUMAX

Spis treści



Elektrozawory odcinające i odpężające z czujnikiem pozycji suwaka 3/2 G1/2" - Seria kompakt 412/2

Opis serii	3
Wersja pojedyncza - elektrozawór 3/2 ze sprężyną powrotną	6
Wersja podwójna - elektrozawory 3/2 ze sprężyną powrotną	7



Elektrozawory odcinające i odpężające z czujnikiem pozycji suwaka 5/2 - Seria 1000 ISO 5599/1

Opis serii	8
Wersja pojedyncza - elektrozawór 5/2 ze sprężyną powr. (ISO1, ISO2, ISO3)	11
Bazy ISO do montażu pojedynczego	13
Wersja podwójna - elektrozawory 5/2 ze sprężyną powr. (ISO1, ISO2, ISO3)	14



► Seria kompakt 412/2

Charakterystyka ogólna serii

Seria zaworów bezpieczeństwa z przyłączem G1/2" wywodzi się z dobrze znanej i sprawdzonej serii zaworów Pneumax 412/2. Nowa wersja została zaadaptowana do użycia z systemami bezpieczeństwa, gdzie występuje konieczność pewnego odcięcia zasilania, oraz jednoczesnego odpowietrzenia układu pneumatycznego, w przypadku zdjęcia elektropneumatycznego sygnału sterowania. Budowa wewnętrzna elektrozaworu opiera się na technologii wyważonego suwaka, z trzema portami oraz dwoma pozycjami, z normalnie zamkniętą funkcją zaworu. Elektrozawór jest aktywowany za pomocą elektropilota serii 300 o szerokości 15 mm, jego powrót do pozycji wyjściowej zapewnia sprężyna mechaniczna.

Używane w zaworze sprężone powietrze może być dostarczane do niego na dwa różne sposoby:

- **Wersja zasilana wewnątrznie:** elektropilot zasilany wewnątrznie powietrzem roboczym dostarczonym do elektrozaworu (wymagane minimalne ciśnienie przesterowania suwaka)
- **Wersja zasilana zewnątrznie:** elektropilot zasilany poprzez osobne złącze, ciśnienie niezależne od ciśnienia roboczego.

Nowością tej wersji jest wprowadzenie systemu diagnostycznego, zdolnego monitorować stan pracy (włączenie/wyłączenie) elektrozaworu. Możliwe jest również dodatkowe zwiększenie poziomu bezpieczeństwa poprzez użycie redundantnego, podwójnego systemu elektrozaworów zamontowanych na jednej bazie (płyce montażowej).

Stan położenia suwaka elektrozaworu jest ciągle monitorowany przez układ diagnostyczny, używający w tym celu elektronicznego czujnika półprzewodnikowego, wykorzystującego efekt Halla. Czujnik zaopatrzono w trójprzewodowy kabel o długości 2.5 m. Czujnik sygnalizuje położenie suwaka – dwa jego stany: zamknięty/otwarty.

- **Czujnik w stanie aktywnym** – elektrozawór jest zamknięty
- **Czujnik w stanie wyłączonym** – elektrozawór jest załączony

Działanie kompaktowej serii elektrozaworów 412/2 z pojedynczym lub podwójnym kanałem, funkcją monostabilną 3/2 N.Z., sterowaniem elektropneumatycznym, powrotem sprężyną mechaniczną:

Fazy działania elektrozaworu:

- **zawór w spoczynku (wyłączony):** cewka nie jest pod napięciem, port 1 (zasilanie sprężonym powietrzem) nie jest połączony z portem 2 (wyjście). Port 2 (wyjściowy) jest odpowietrzony poprzez port 3.
- **zawór aktywny (załączony):** cewka jest pod napięciem, port 1 (zasilanie sprężonym powietrzem) jest połączony z portem 2 (wyjście). Port 3 (odpowietrzenie) jest zamknięty.

Po zdjęciu napięcia z cewki elektrozaworu, sprężyna mechaniczna ustawia suwak w pozycję **zawór w spoczynku (wyłączony)**, co skutkuje odpowietrzeniem portu 2 (wyjściowego) do atmosfery poprzez port 3 (odpowietrzenie).

Połączenie elektryczne realizowane jest przez wtyczkę 15 mm elektropilota serii 300 (stopień zabezpieczenia elektrycznego: IP 65)

Elektrozawór zasilania/odprężania serii SAFELINE w wersji pojedynczej jest klasyfikowany do kategorii 2 wg normy ISO EN 13849, dopuszczony do pracy w układach bezpieczeństwa aż do parametru poziomu działania PL=c.

Wersja podwójna (z redundancją) elektrozaworów zbudowana jest z dwóch pojedynczych zaworów 3/2 N.Z., zawierających system diagnostyki. Elektrozawory te połączone są ze sobą szeregowo – port 2 (wyjście) pierwszego elektrozaworu jest połączony do portu 1 (zasilanie) drugiego elektrozaworu. Wystarczy, aby jeden z nich został wyłączony aby odciąć zasilanie całego układu pneumatycznego oraz zapewnić jego odprężenie. Gdyby jeden z dwóch zaworów został zablokowany przez awarię, drugi zapewni właściwe odpowietrzenie układu pneumatycznego. W każdym przypadku system diagnostyczny monitoruje stan obu elektrozaworów.

Elektrozawór zasilania/odprężania serii SAFELINE w wersji podwójnej jest klasyfikowany do kategorii 4 wg normy ISO EN 13849, dopuszczony do pracy w układach bezpieczeństwa aż do parametru poziomu działania PL=e.

Zarówno wersja pojedyncza jak i podwójna elektrozaworów SAFELINE jest dostarczana z następującymi certyfikatami wydanymi przez BUREAU VERITAS:

- Certyfikat dopuszczający typ zaworu wg normy EN ISO 13849
- Certyfikat zgodności z dyrektywą maszynową 2006/42/CE

Elektrozawory SAFELINE 412/2 posiadają certyfikat ATEX



II 3G Ex h IIB T4 Gc (X)
II 3D Ex h IIIC T135°C Dc (X) IP65
(-10°C ≤ Ta ≤ +50°C)



elektrozawory odcinające i odpowietrzające 3/2, G1/2" Safeline - Seria kompakt 412/2

Cechy konstrukcyjne

Korpus	Aluminium
Operator pilota	Aluminium
Dolna pokrywa	Aluminium
Suwak	Aluminium
Uszczelnienia suwaka	Poliuretan
Tłoczek	Aluminium
Sprężyna	Stal EN 10270-1 DH
Złącze elektryczne	Złącze 15mm

Dane techniczne

Opis	Wartość
Medium	Powietrze filtrowane, jeśli było naolejane - naolejanie należy kontynuować
Temperatura pracy	od -10°C do +50°C
Minimalne ciśnienie robocze	2,5 bar
Maksymalne ciśnienie robocze	10 bar

Montaż i instalacja

Montażu dokonywać zgodnie z wymogami bezpieczeństwa, zależnie od systemu i użytych komponentów pneumatycznych i hydraulicznych. Elektrozawór należy montować jak najbliżej punktu pracy. Pozycja mocowania jest dowolna. Zwracać uwagę na kierunek przepływu oraz oznaczenia portów zaworu. Odprężanie elektrozaworu powoduje znaczny hałas. Zaleca się stosowanie tłumika hałasu na porcie odpowietrzenia (ozn. nr 3). Należy upewnić się, że dysponujemy wystarczającą przestrzenią do zamontowania elektrozaworu. Należy upewnić się, że rejon kanału odpowietrzenia jest czysty, w przypadku użycia tłumika sprawdzać co jakiś czas czy nie jest zanieczyszczony.



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 (zasilaczy) 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	$10^{-6} \leq PFH_d < 10^{-4}$
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	$10^{-8} \leq PFH_d < 10^{-7}$

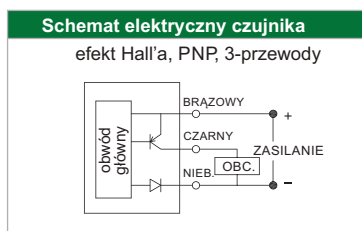
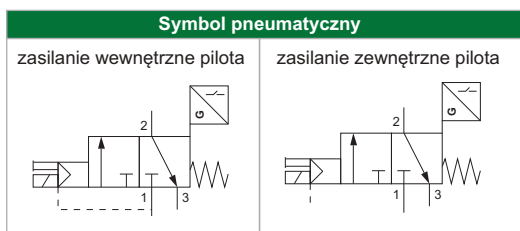
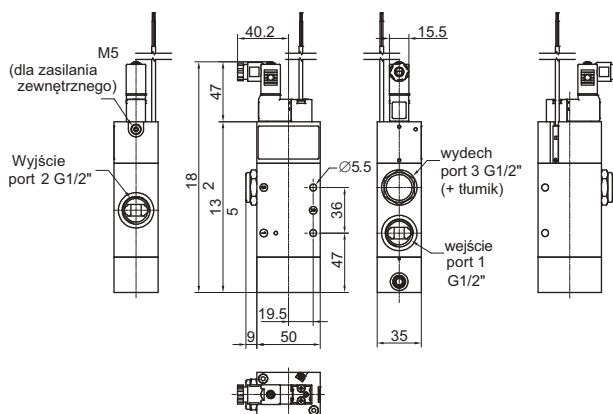
Określenie ryzyka.

S - stopień obrażeń	F - częstotliwość narażenia na ryzyko	P - możliwość uniknięcia niebezpieczeństwa lub ograniczenia szkód	PL _r
S1 Lekki (nietrwałe)	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 (trwałe 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_r - wymagany poziom zapewnienia bezpieczeństwa dla danej funkcji.

Elektrozawór - wersja pojedyncza 3/2, powrót sprężyną

Kod zamówieniowy	
412/2.32.0.1 V VS T	
Sposób zasilania pilota	
V	= zasilanie wewnętrzne pilota
E	= zasilanie zewnętrzne pilota
Napięcie cewki pilota 15 mm	
01	= 24 V DC
02	= 12 V DC
T	
05	= 24 V AC (50 - 60 Hz)
06	= 110 V AC (50 - 60 Hz)
07	= 230 V AC (50 - 60 Hz)
08	= 24 V DC (1 W)
Waga: 600 g	
Minimalne ciśnienie pracy: 2,5 bar	



Dane techniczne	
Przylączy pneumatyczne UNI-ISO 228/1	G 1/2" (gwint M5 dla portu zasilania zewnętrznego pilota)
Medium robocze	filtrowane sprężone powietrze, jeśli naolejane - należy kontynuować naolejanie
Funkcja	3/2 N.C., monostabilny
Ciśnienie robocze	od próżni do 10 bar
Ciśnienie pilota	2,5 bar - 10 bar
Temperatura pracy	-10°C - +50°C
Przepływ z 1 → 2 dla 6 bar i spadku Δp=1 bar	4000 NI/min
Przepływ z 2 → 3 dla 6 bar i spadku Δp=1 bar	4000 NI/min
Przepływ z 2 → 3 dla 6 bar i wolnym wypływie	7200 NI/min
Położenie zaworu	dowolne
Mocowanie zaworu	śrubami do płyty
Poziom hałasu (z tłumikiem w porcie 3)	70 dB
Czas odpowiedzi - załączenie (TRA wg ISO 12238)	33 ms
Czas odpowiedzi - wyłączenie (TRR wg ISO 12238)	76 ms
Parametry elektryczne elektropilota	
Elektropilot	Elektropilot o szerokości 15 mm serii 300
Złącze elektryczne	Wtyczka Faston (patrz: piloty 15 mm serii 300)
Parametry cewki elektrycznej	24 VDC 1 W - 2.3 W / 12 VDC 2.3 W 24 VAC 50-60 Hz, 110 VAC 50-60 Hz, 230 VAC 50-60 Hz
Tolerancja napięcia zasilania	-5% / +10%
Zabezpieczenie elektryczne (IP)	IP65 (z założoną wtyczką)
Parametry elektryczne czujnika	
Napięcie zasilania	10 - 30 V DC
Zasada działania czujnika	efekt Hall'a
Typ kontaktu	N.O. (normalnie otwarty)
Typ wyjścia sygnału	PNP
Maksymalny prąd ciągły	100 mA
Maksymalna moc ciągła	3 W
Maksymalne obciążenie (indukcyjne)	3 W
Maksymalny spadek napięcia	1.5 V
Przekrój kabla	3x0.14 mm² Ø3.3mm (osłona PUR)
Zabezpieczenie elektryczne (IP)	IP67
Temperatura pracy	od -10°C do + 70°C
Cechy bezpieczeństwa	
Podstawa prawna	EN ISO 13849-1
Spełniana funkcja bezpieczeństwa	Odcięcie zasilania w spr. pow. oraz odpowietrzenie obwodu pneumatycznego podłączonego do portu 2
Poziom Zapewnienia Nienaruszalność (PL)	aż do poziomu „c”
Kategoria UNI EN 13849	aż do poziomu 2
Poziom Nienaruszalności Bezpieczeństwa (SIL)	aż do poziomu 1
Spodziewany parametr B10d	20 x 10 ⁶ cykli (B10d = liczba cykli, po których niebezpiecznemu uszkodzeniu ulegnie 10 proc. elem.)
UWAGA: zgodnie z normą UNI EN ISO 13849-1, parametr T10d (T10d – średni czas do niebezpiecznego uszkodzenia 10 proc. elementów) musi być obliczony przez końcowego integratora systemu, bazując na liczbie cykli/rok dla wszystkich komponentów. W każdym przypadku elementy muszą być wymieniane co 20 lat.	
Oznakowanie CE	Element bezpieczeństwa zgodny z dyrektywą 2006/42/CE

Elektrozawory - wersja podwójna 3/2, powrót sprężyną

Kod zamówieniowy

412/2 V V2SB T

V Sposób zasilania pilota

= zasilanie wewnętrzne pilota

E = zasilanie zewnętrzne pilota

Napięcie cewki pilota 15 mm

01 = 24 V DC

02 = 12 V DC

T

05 = 24 V AC (50 - 60 Hz)

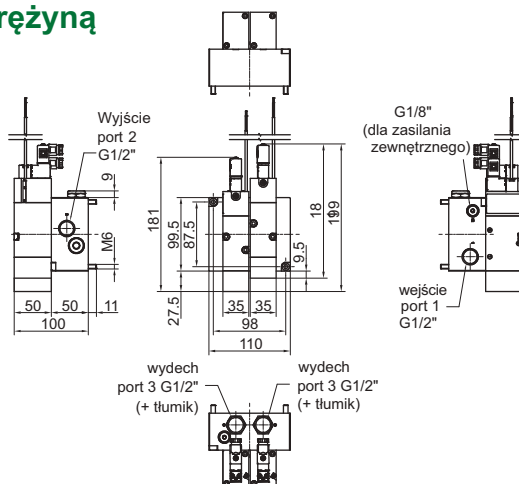
06 = 110 V AC (50 - 60 Hz)

07 = 230 V AC (50 - 60 Hz)

08 = 24 V DC (1 W)

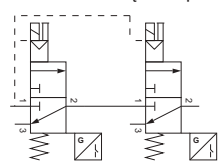
Waga: 2600 g

Minimalne ciśnienie pracy: 2,5 bar

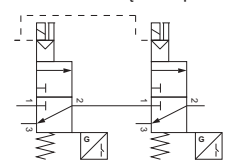


Symbol pneumatyczny

zasilanie wewnętrzne pilota

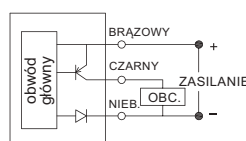


zasilanie zewnętrzne pilota



Schemat elektryczny czujnika

efekt Hall'a, PNP, 3-przewody



Dane techniczne

Przylączy pneumatyczne UNI-ISO 228/1	G 1/2" (gwint G1/8" dla portu zasilania zewnętrznego pilota)
Medium robocze	filtrowane sprężone powietrze, jeśli naolejane - należy kontynuować naolejanie
Funkcja	3/2 N.C., monostabilny
Ciśnienie robocze	od próżni do 10 bar
Ciśnienie pilota	2,5 bar - 10 bar
Temperatura pracy	-10°C - +50°C
Przepływ z 1 → 2 dla 6 bar i spadku $\Delta p=1$ bar	2500 NI/min
Przepływ z 2 → 3 dla 6 bar i spadku $\Delta p=1$ bar	2300 NI/min
Przepływ z 2 → 3 dla 6 bar i wolnym wypływie	4500 NI/min
Położenie zaworów	dowolne
Poziom hałasu (z tłumikiem w porcie 3)	70 dB
Czas odpowiedzi - załączenie (TRA wg ISO 12238)	38 ms
Czas odpowiedzi - wyłączenie (TRR wg ISO 12238)	80 ms

Parametry elektryczne elektropilota

Elektropilot	Elektropilot o szerokości 15 mm serii 300
Złącze elektryczne	Wtyczka Faston (patrz: piloty 15 mm serii 300)
Parametry cewki elektrycznej	24 VDC 1 W - 2.3 W / 12 VDC 2.3 W 24 VAC 50-60 Hz, 110 VAC 50-60 Hz, 230 VAC 50-60 Hz
Tolerancja napięcia zasilania	-5% / +10%
Zabezpieczenie elektryczne (IP)	IP65 (z założoną wtyczką)

Parametry elektryczne czujnika

Napięcie zasilania	10 - 30 V DC
Zasada działania czujnika	efekt Hall'a
Typ kontaktu	N.O. (normalnie otwarty)
Typ wyjścia sygnału	PNP
Maksymalny prąd ciągły	100 mA
Maksymalna moc ciągła	3 W
Maksymalne obciążenie (indukcyjne)	3 W
Maksymalny spadek napięcia	1.5 V
Przekrój kabla	3x0.14 mm ² Ø3.3mm (osłona PUR)
Zabezpieczenie elektryczne (IP)	IP67
Temperatura pracy	od -10°C do + 70°C

Cechy bezpieczeństwa

Podstawa prawna	EN ISO 13849-1
Spełniana funkcja bezpieczeństwa	Odcięcie zasilania w spr. pow. oraz odpowietrzenie obwodu pneumatycznego podłączonego do portu 2
Poziom Zapewnienia Nienaruszalność (PL)	aż do poziomu „e”
Kategoria UNI EN 13849	aż do poziomu 4
Poziom Nienaruszalności Bezpieczeństwa (SIL)	aż do poziomu 3
Spodziewany parametr B10d	20 x 10 ⁶ cykli (B10d = liczba cykli, po których niebezpiecznemu uszkodzeniu ulegnie 10 proc. elem.)

UWAGA: zgodnie z normą UNI EN ISO 13849-1, parametr T10d (T10d – średni czas do niebezpiecznego uszkodzenia 10 proc. elementów) musi być obliczony przez końcowego integratora systemu, bazując na liczbie cykli/rok dla wszystkich komponentów.
W każdym przypadku elementy muszą być wymieniane co 20 lat.

Oznakowanie CE	Element bezpieczeństwa zgodny z dyrektywą 2006/42/CE
----------------	--



Elektrozawory Serii 1000 wg ISO 5599/1

Charakterystyka ogólna serii

Seria zaworów bezpieczeństwa standardu ISO1, ISO2, ISO3 wywodzi się z dobrze znanej i sprawdzonej serii zaworów Pneumax 1011... . Nowa wersja została zaadoptowana do użycia z systemami bezpieczeństwa, gdzie występuje konieczność pewnego odcięcia zasilania, oraz jednoczesnego odpowietrzenia układu pneu- matycznego, w przypadku zdjęcia elektropneumatycznego sygnału sterowania. Budowa wewnętrzna elektrozaworu opiera się na technologii wyważonego suwaka, z 5 portami oraz 2 pozycjami.

Elektrozawór jest aktywowany za pomocą elektropilota CNOMO serii 300, jego powrót do pozycji wyjściowej zapewnia sprężyna mechaniczna.

Używane w zaworze sprężone powietrze może być dostarczane do niego na dwa różne sposoby:

- **Wersja zasilana wewnętrznie:** elektropilot zasilany wewnętrznie powietrzem roboczym dostarczonym do elektrozaworu (wymagane minimalne ciśnienie przesterowania suwaka)
- **Wersja zasilana zewnętrznie:** elektropilot zasilany poprzez osobne złącze, ciśnienie niezależne od ciśnienia roboczego.

Nowością tej wersji jest wprowadzenie systemu diagnostycznego, zdolnego monitorować stan pracy (włączenie/wyłączenie) elektrozaworu. Możliwe jest również dodatkowe zwiększenie poziomu bezpieczeństwa poprzez użycie redundantnego, podwójnego systemu elektrozaworów zamontowanych na jednej bazie (płycie montażowej).

Stan położenia suwaka elektrozaworu jest ciągle monitorowany przez układ diagnostyczny, używający w tym celu elektronicznego czujnika półprzewodnikowego, wykorzystującego efekt Halla. Czujnik zaopatrzono w trójprzewodowy kabel o długości 2.5 m. Czujnik sygnalizuje położenie suwaka – dwa jego stany: zamknięty/otwarty.

- **Czujnik w stanie aktywnym** – elektrozawór jest w stanie spoczynku
- **Czujnik w stanie wyłączonym** – elektrozawór jest aktywny

Działanie serii elektrozaworów ISO1, ISO2, ISO3 z pojedynczym lub podwójnym kanałem, funkcją monostabilną 5/2, sterowaniem elektro- pneumatycznym, powrotem sprężyną mechaniczną:

Fazy działania elektrozaworu:

- **zawór w spoczynku (wyłączony):** cewka nie jest pod napięciem, port 1 (zasilanie sprężonym powietrzem) jest połączony z portem 2 (wyjście). Port 3 jest zamknięty, port 4 (wyjściowy) jest odpowietrzony poprzez port nr 5.
- **zawór aktywny (załączony):** cewka jest pod napięciem, port 1 (zasilanie sprężonym powietrzem) jest połączony z portem 4 (wyjście). Port 5 (odpowietrzenie) jest zamknięty. Port 2 (wyjście) jest odpowietrzony przez port nr 3.

Po zdjęciu napięcia z cewki elektrozaworu, sprężyna mechaniczna ustawia suwak w pozycję **zawór w spoczynku (wyłączony)**, co skutkuje odpowietrzeniem portu 4 (wyjściowego) do atmosfery poprzez port 5 (odpowietrzenie) oraz zasilaniem portu 2 przez port 1. Port 3 jest odcięty.

Połączenie elektryczne realizowane jest przez wtyczkę elektropilota CNOMO serii 300 z cewką 22 lub 30 mm (stopień zabezpieczenia elektrycznego: IP 65)

Elektrozawór zasilania/odprężania serii SAFELINE w wersji pojedynczej jest klasyfikowany do kategorii 2 wg normy ISO EN 13849, dopuszczony do pracy w układach bezpieczeństwa aż do parametru poziomu działania PL=c.

Wersja podwójna (z redundancją) elektrozaworów zbudowana jest z dwóch pojedynczych zaworów 3/2 N.Z., zawierających system diagnostyki. Elektroza- wory te połączone są ze sobą szeregowo – port 2 (wyjście) pierwszego elektrozaworu jest połączony do portu 1 (zasilanie) drugiego elektrozaworu. Wystarczy, aby jeden z nich został wyłączony aby odciąć zasilanie całego układu pneumatycznego oraz zapewnić jego odprężenie. Gdyby jeden z dwóch zaworów został zablokowany przez awarię, drugi zapewni właściwe odpowietrzenie układu pneumatycznego. W każdym przypadku system diagnostyczny monitoruje stan obu elektrozaworów.

Elektrozawór zasilania/odprężania serii SAFELINE w wersji podwójnej jest klasyfikowany do kategorii 4 wg normy ISO EN 13849, dopuszczony do pracy w układach bezpieczeństwa aż do parametru poziomu działania PL=e.

Zarówno wersja pojedyncza jak i podwójna elektrozaworów SAFELINE jest dostarczana z następującymi certyfikatami wydanymi prze BUREAU VERITAS:

- Certyfikat dopuszczający typ zaworu wg normy EN ISO 13849
- Certyfikat zgodności z dyrektywą maszynową 2006/42/CE

Elektrozawory SAFELINE 412/2 posiadają certyfikat ATEX



II 3G Ex h IIB T4 Gc (X)
II 3D Ex h IIIC T135°C Dc (X) IP65
(-10°C ≤ Ta ≤ +50°C)

Cechy konstrukcyjne

	ISO 1	ISO 2	ISO 3
Korpus	Technopolimer	Technopolimer	Odlew aluminium
Operator pilota	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Dolna pokrywa	Technopolimer	Technopolimer	Aluminium
Suwak	Stal	Stal	Stal
Uszczelnienia suwaka	NBR	NBR	NBR
Koszyczki dystansowe	Technopolimer	Technopolimer	Aluminium
Tłoczek	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Sprężyna	Stal	Stal	Stal
Złącze elektryczne	złącza 22/30mm	złącza 22/30mm	złącza 22/30mm

Dane techniczne

Opis	Wartość
Medium	Powietrze filtrowane, jeśli było naolejane - naolejanie należy kontynuować
Temperatura pracy	od -10°C do +50°C
Minimalne ciśnienie robocze	2,5 bar
Maksymalne ciśnienie robocze	10 bar

Montaż i instalacja

Montażu dokonywać zgodnie z wymogami bezpieczeństwa, zależnie od systemu i użytych komponentów pneumatycznych i hydraulicznych. Elektrozawór należy montować jak najbliżej punktu pracy. Pozycja mocowania jest dowolna. Zwracać uwagę na kierunek przepływu oraz oznaczenia portów zaworu. Odpężanie elektrozaworu powoduje znaczny hałas. Zaleca się stosowanie tłumika hałasu na porcie odpowietrzenia (ozn. nr 3). Należy upewnić się, że dysponujemy wystarczającą przestrzenią do zamontowania elektrozaworu. Należy upewnić się, że rejon kanału odpowietrzenia jest czysty, w przypadku użycia tłumika sprawdzać co jakiś czas czy nie jest zanieczyszczony.



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 (zasilaczy) 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 odpężania 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	$10^{-5} \leq PFH_d < 3 \times 10^{-6}$
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 (nietrwałe)	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 (trwałe 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_r - wymagany poziom zapewnienia bezpieczeństwa dla danej funkcji.



Wersja pojedyncza 5/2, powrót sprężyną (ISO1, ISO2, ISO3)



kod zamówieniowy

101S52V VSB.C

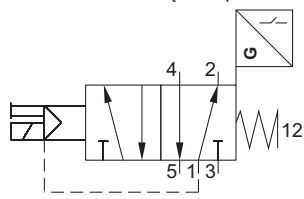
S	Rozmiar
1	= ISO 1
2	= ISO 2
3	= ISO 3
V	Sposób zasilania pilota
39	= zasilanie wewnętrzne pilota
29	= zasilanie zewnętrzne pilota
C	Rodzaj i napięcie cewki 22 mm/30 mm
B04	= Cewka szer. 22 mm Typ MB 12 V DC
B05	= Cewka szer. 22 mm Typ MB 24 V DC
B56	= Cewka szer. 22 mm Typ MB 24 V AC
B57	= Cewka szer. 22 mm Typ MB 110 V AC
B58	= Cewka szer. 22 mm Typ MB 230 V AC
C05	= Cewka szer. 30 mm Typ MC 24 V DC
C56	= Cewka szer. 30 mm Typ MC 24 V AC
C57	= Cewka szer. 30 mm Typ MC 110 V AC
C58	= Cewka szer. 30 mm Typ MC 230 V AC

Waga: ISO1 650 g, ISO2 850 g, ISO3 2000 g
 Minimalne ciśnienie pracy 2,5 bar

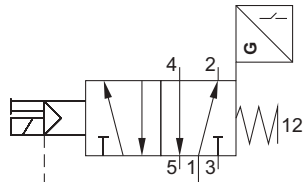
Dane techniczne				
ISO 1				
Przyłącza pneumatyczne UNI-ISO 228/1	G 1/4"		G 3/8"	G 1/2"
Medium robocze	filtrowane sprężone powietrze, jeśli naolejane - należy kontynuować naolejanie			
Funkcja	5/2 N.C., monostabilny			
Ciśnienie robocze	od próżni do 10 bar			
Ciśnienie pilota	2,5 bar - 10 bar			
Temperatura pracy	-10°C - +50°C			
Przepływ z 1 → 2 dla 6 bar i spadku Δp=1 bar	900 NI/min	1600 NI/min	3600 NI/min	
Przepływ z 2 → 3 dla 6 bar i spadku Δp=1 bar	900 NI/min	1800 NI/min	3600 NI/min	
Przepływ z 2 → 3 dla 6 bar i wolnym wypływie	1500 NI/min	3000 NI/min	6100 NI/min	
Położenie zaworów i montaż	położenie dowolne, montaż na bazach ISO 5599/1			
Poziom hałasu (z tłumikiem w porcie 3)	70 dB	70 dB	75 dB	
Czas odpowiedzi - załączenie (TRA wg ISO 12238)	24 ms	23 ms	40 ms	
Czas odpowiedzi - wyłączenie (TRR wg ISO 12238)	70 ms	75 ms	150 ms	
Parametry elektryczne elektropilota				
Elektropilot	Elektropilot serii 300 standard CNOMO			
Złącze elektryczne	Wtyczka o szerokości 30 mm, DIN 43650 kształt "A"			
	Wtyczka o szerokości 22 mm, DIN 43650 kształt "INDUSTRIAL"			
Parametry cewki elektrycznej	30 mm	4,8 W 24 VDC		
		7,5 VA; 24 VAC; 110 VAC; 230 VAC		
	22 mm	5,5 W 24 VDC; 5,5 W 12 VDC		
		5,5 VA 24 VAC; 110 VAC; 230 VAC		
Tolerancja napięcia zasilania	-5% /+10%			
Zabezpieczenie elektryczne (IP)	IP65 (z założoną wtyczką)			
Parametry elektryczne czujnika				
Napięcie zasilania	10 - 30 V DC			
Zasada działania czujnika	efekt Hall'a			
Typ kontaktu	N.O. (normalnie otwarty)			
Typ wyjścia sygnału	PNP			
Maksymalny prąd ciągły	100 mA			
Maksymalna moc ciągła	3 W			
Maksymalne obciążenie (indukcyjne)	3 W			
Maksymalny spadek napięcia	1.5 V			
Przekrój kabla	3x0.14 mm² Ø3.3mm (osłona PUR)			
Zabezpieczenie elektryczne (IP)	IP67			
Temperatura pracy	od -10°C do + 70°C			
Cechy bezpieczeństwa				
Podstawa prawna	EN ISO 13849-1			
Spełniana funkcja bezpieczeństwa	Odcięcie zasilania w spr. pow. oraz odpowietrzenie obwodu pneumatycznego podłączonego do portu 2			
Poziom Zapewnienia Nienaruszalność (PL)	aż do poziomu „c”			
Kategoria UNI EN 13849	aż do poziomu 2			
Poziom Nienaruszalności Bezpieczeństwa (SIL)	aż do poziomu 1			
Spodziewany parametr B10d	15 x 10 ⁶ cykli (B10d = liczba cykli, po których niebezpiecznemu uszkodzeniu ulegnie 10 proc. elem.)			
UWAGA: zgodnie z normą UNI EN ISO 13849-1, parametr T10d (T10d – średni czas do niebezpiecznego uszkodzenia 10 proc. elementów) musi być obliczony przez końcowego integratora systemu, bazując na liczbie cykli/rok dla wszystkich komponentów. W każdym przypadku elementy muszą być wymieniane co 20 lat.				
Oznakowanie CE	Element bezpieczeństwa zgodny z dyrektywą 2006/42/CE			

Symbol pneumatyczny

zasilanie wewnętrzne pilota

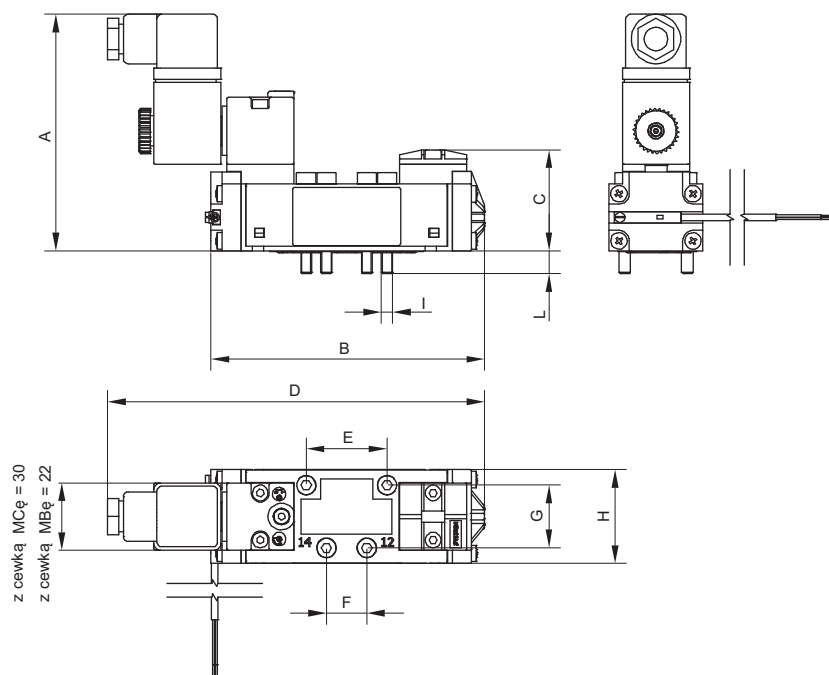
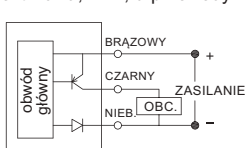


zasilanie zewnętrzne pilota



Schemat elektryczny czujnika

efekt Hall'a, PNP, 3-przewody



Rozmiar	ISO 1	ISO 2	ISO 3
A (MC _ę)	105.5	108.5	120
A (MB _ę)	99	102	113.5
B	122	147.2	171.2
C	45	48.4	59.5
D	168	191.5	222.5
E	36	48	64
F	18	24	32
G	28	38	48
H	42	52.5	66
I	M5	M6	M8
L	10	8	14.5

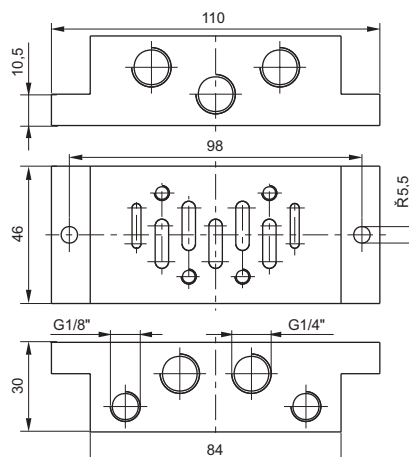
Bazy indywidualne do zaworów ISO

Rozmiar 1 - kształt "A"

Kod zamówieniowy

1101.14

waga 160 g

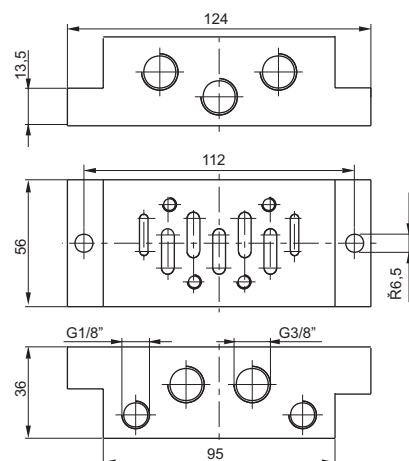


Rozmiar 2 - kształt "A"

Kod zamówieniowy

1102.14

waga 190 g

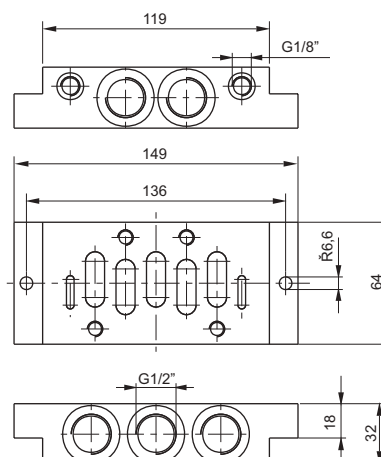
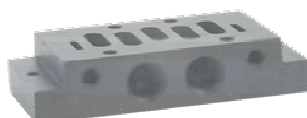


Rozmiar 3 - kształt "A"

Kod zamówieniowy

1103.14

waga 600 g



Wersja podwójna, zawory 5/2, powrót sprężyną (ISO1, ISO2, ISO3)

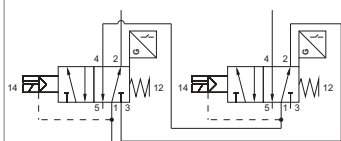


kod zamówieniowy	
101S.V.V2SB.C	
S	Rozmiar
1	= ISO 1
2	= ISO 2
3	= ISO 3
V	Sposób zasilania pilota
39	= zasilanie wewnętrzne pilota
29	= zasilanie zewnętrzne pilota
C	Rodzaj i napięcie cewki 22 mm/30 mm
B04	= Cewka szer. 22 mm Typ MB 12 V DC
B05	= Cewka szer. 22 mm Typ MB 24 V DC
B56	= Cewka szer. 22 mm Typ MB 24 V AC
B57	= Cewka szer. 22 mm Typ MB 110 V AC
B58	= Cewka szer. 22 mm Typ MB 230 V AC
C05	= Cewka szer. 30 mm Typ MC 24 V DC
C56	= Cewka szer. 30 mm Typ MC 24 V AC
C57	= Cewka szer. 30 mm Typ MC 110 V AC
C58	= Cewka szer. 30 mm Typ MC 230 V AC
Waga: ISO1 2200 g, ISO2 4000 g, ISO3 7000 g	
Minimalne ciśnienie pracy 2,5 bar	

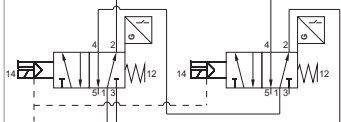
Dane techniczne				
Przyłącza pneumatyczne UNI-ISO 228/1		G 1/4"	G 3/8"	G 1/2"
Medium robocze		filtrowane sprężone powietrze, jeśli naolejane - należy kontynuować naolejanie		
Funkcja		5/2 N.C., monostabilny		
Ciśnienie robocze		od próżni do 10 bar		
Ciśnienie pilota		2,5 bar - 10 bar		
Temperatura pracy		-10°C - +50°C		
Przepływ z 1 → 2 dla 6 bar i spadku Δp=1 bar		700 NI/min	1300 NI/min	2800 NI/min
Przepływ z 2 → 3 dla 6 bar i spadku Δp=1 bar		700 NI/min	1400 NI/min	2800 NI/min
Przepływ z 2 → 3 dla 6 bar i wolnym wypływie		1200 NI/min	2600 NI/min	5500 NI/min
Polożenie zaworów i montaż		położenie dowolne, montaż na bazach ISO 5599/1		
Poziom hałasu (z tłumikiem w porcie 3)		70 dB	70 dB	75 dB
Czas odpowiedzi - załączenie (TRA wg ISO 12238)		44 ms	48 ms	88 ms
Czas odpowiedzi - wyłączanie (TRR wg ISO 12238)		70 ms	71 ms	146 ms
Parametry elektryczne elektropilota				
Elektropilot		Elektropilot serii 300 standard CNOMO		
Złącze elektryczne		Wtyczka o szerokości 30 mm, DIN 43650 kształt "A"		
		Wtyczka o szerokości 22 mm, DIN 43650 kształt "INDUSTRIAL"		
Parametry cewki elektrycznej		30 mm	4,8 W 24 VDC	
			7,5 VA; 24 VAC; 110 VAC; 230 VAC	
		22 mm	5,5 W 24 VDC; 5,5 W 12 VDC	
			5,5 VA 24 VAC; 110 VAC; 230 VAC	
Tolerancja napięcia zasilania		-5% /+10%		
Zabezpieczenie elektryczne (IP)		IP65 (z założoną wtyczką)		
Parametry elektryczne czujnika				
Napięcie zasilania		10 - 30 V DC		
Zasada działania czujnika		efekt Hall'a		
Typ kontaktu		N.O. (normalnie otwarty)		
Typ wyjścia sygnału		PNP		
Maksymalny prąd ciągły		100 mA		
Maksymalna moc ciągła		3 W		
Maksymalne obciążenie (indukcyjne)		3 W		
Maksymalny spadek napięcia		1.5 V		
Przekrój kabla		3x0.14 mm² Ø3.3mm (osłona PUR)		
Zabezpieczenie elektryczne (IP)		IP67		
Temperatura pracy		od -10°C do + 70°C		
Cechy bezpieczeństwa				
Podstawa prawna		EN ISO 13849-1		
Spełniana funkcja bezpieczeństwa		Odcięcie zasilania w spr. pow. oraz odpowietrzenie obwodu pneumatycznego podłączonego do portu 4		
Poziom Zapewnienia Nienaruszalność (PL)		aż do poziomu „e”		
Kategoria UNI EN 13849		aż do poziomu 4		
Poziom Nienaruszalności Bezpieczeństwa (SIL)		aż do poziomu 3		
Spodziewany parametr B10d		15 x 10 ⁶ cykli (B10d = liczba cykli, po których niebezpiecznemu uszkodzeniu ulegnie 10 proc. elem.)		
UWAGA: zgodnie z normą UNI EN ISO 13849-1, parametr T10d (T10d – średni czas do niebezpiecznego uszkodzenia 10 proc. elementów) musi być obliczony przez końcowego integratora systemu, bazując na liczbie cykli/rok dla wszystkich komponentów. W każdym przypadku elementy muszą być wymieniane co 20 lat.				
Oznakowanie CE		Element bezpieczeństwa zgodny z dyrektywa 2006/42/CE		

Symbol pneumatyczny

zasilanie wewnętrzne pilota

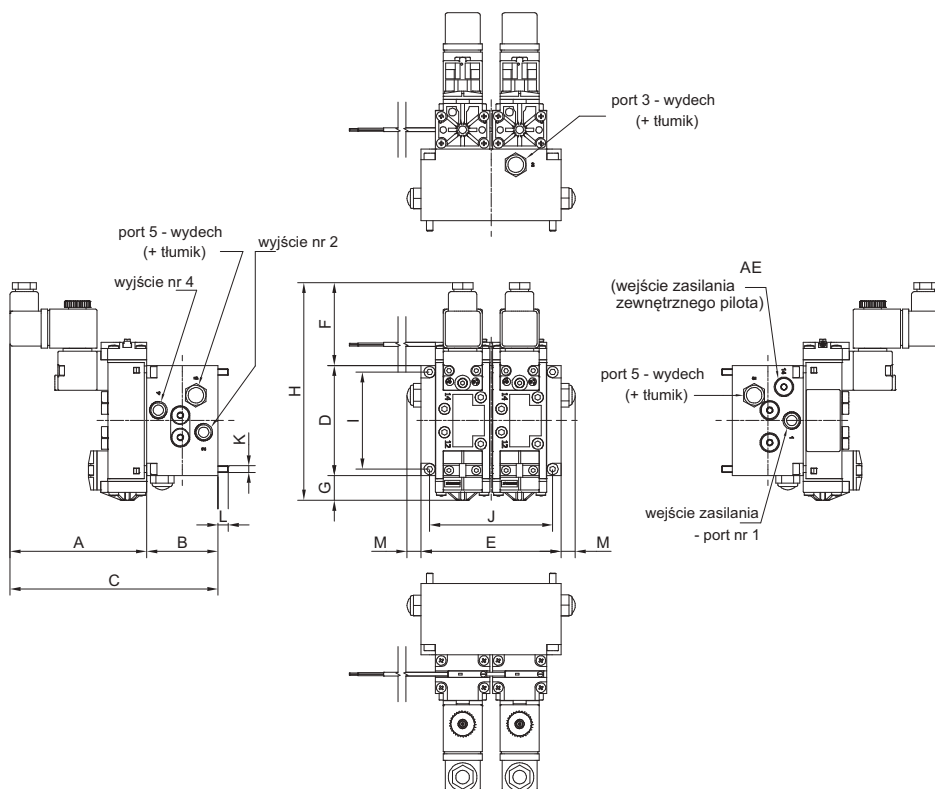
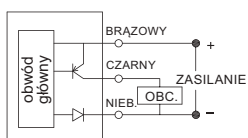


zasilanie zewnętrzne pilota



Schemat elektryczny czujnika

efekt Hall'a, PNP, 3-przewody



Rozmiar	ISO 1	ISO 2	ISO 3
Port zasilania - nr 1	G 1/4"	G 3/8"	G 1/2"
Wyjście zaworu nr 2	G 1/4"	G 3/8"	G 1/2"
Wyjście zaworu nr 4	G 1/4"	G 3/8"	G 1/2"
Port odpowietrzenia nr 3	G 1/4"	G 3/8"	G 1/2"
Port odpowietrzenia nr 5	G 1/4"	G 3/8"	G 1/2"
AE	G 1/4"	G 1/4"	G 3/8"
A (MCę)	105.5	108.5	120
A (MBę)	99	102	113.5
B	55	68	75
C (MCę)	160.5	176.5	195
C (MBę)	154	170	188.5
D	85	115	140
E	108	150	180
F	64	58.5	55
G	19	18	27.5
H (MCę)	168	191.5	222.5
H (MBę)	172	191.5	226.5
I	75	100	120
J	95	130	160
K	M5	M8	M10
L	8	12	15
M	11	10.5	