

Niezawodne bezpieczeństwo



Rozwiązania w
zakresie techniki
zabezpieczeń i
bezpieczeństwa
funkcjonalnego

Engineering
GREAT
Solutions



Spis treści

03 Wstęp

04 Technika zabezpieczeń IMI Norgren, IMI Herion

05 Zakres usług bezpieczeństwa IMI Precision Engineering

06 Montaż na miejscu

07 Produkty

08 – Suwakowy zawór bezpieczeństwa 3/2 z pneumatyczną funkcją samokontroli, Seria SCVA

09 – Suwakowy zawór bezpieczeństwa 3/2 z pneumatyczną funkcją samokontroli, Seria SCVA10

10 – Zawór bezpieczeństwa 3/2 z funkcją rozruchu i samokontrolą pneumatyczną, Seria SCSQ

11 – Zawór bezpieczeństwa 5/2 z samokontrolą pneumatyczną Seria XSZ-V

12 – Zawór suwakowy 3/2 i 5/2 z pneumatyczną funkcją samokontroli, Seria XSZ-4420

13 – Seria zaworów rozruchowo-odpowietrzających 3/2, Seria VS26

14 – Zawór suwakowy 5/2 SXE ISO z elektryczną kontrolą położenia, Seria VSP55

15 Pozostałe produkty

16 – Zawór wolnego napełniania 3/2 z kontrolą, Seria P64S/P74S

16 – Pulpit dwuręczny, Seria XSHC 04

17 – Zawory suwakowe 5/2 i 5/3 elektromagnetyczne i pneumatyczne

17 – Zawory typu „In-line” 3/2, 5/2 i 2x 3/2, Seria V60 ... 63

18 – Zawory blokujące, Seria 102GA

18 – Zawory odcinająco-odpowietrzające, Seria CR04

18 – Zawory bezpieczeństwa - ograniczające ciśnienie, Seria 4440000

18 – Sygnalizator ciśnienia, Seria 18D

19 Pełna gama produktów IMI Precision Engineering

21 Bezpieczeństwo funkcjonalne w skrócie

21 – Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE i norma DIN EN ISO 13849 część 1 i 2

22 – Bezpieczeństwo i ocena ryzyka

22 – Identyfikacja funkcji bezpieczeństwa

23 – Określenie wymaganego Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa

24 – Wybór Kategorii systemu

24 – Określenie Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa PL

25 – B10/MTTF_d jako podstawowe parametry do wyznaczania Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa

26 – Stopień pokrycia diagnostycznego DC

27 – CCF - usterka wywołana wspólną przyczyną

27 – Łańcuch bezpieczeństwa systemu sterowania

Innowacja,
produkty
i usługi

Dostarczamy WSPANIAŁE rozwiązania inżynieryjne dzięki naszym pracownikom, produktom, innowacjom i usługom.

IMI Precision Engineering to światowy lider w dziedzinie sterowania ruchem i przepływami. Poprzez nawiązanie ścisłej współpracy z klientami dogłębnie poznajemy ich potrzeby w kontekście rozwiązań inżynieryjnych, a następnie mobilizujemy nasze zasoby i wiedzę, by dostarczyć wyjątkowe produkty i rozwiązania.

Tam, gdzie decydujące znaczenie mają precyzja, szybkość i niezawodność rozwiązań inżynieryjnych, nasze globalne zasoby, doświadczenie w rozwiązywaniu problemów i oferta wysokowydajnych produktów sprawiają, że dostarczamy DOSKONAŁE rozwiązania.

> **Niezawodność**

Dostarczamy produkty wysokiej jakości i zapewniamy globalne wsparcie posprzedażowe.

> **Produkty o dużej wydajności**

W ofercie naszych światowej klasy produktów w dziedzinie sterowania przepływami i ruchem znajdują się takie marki, jak IMI Norgren, IMI Buschjost, IMI FAS, IMI Herion oraz IMI Maxseal. Jesteśmy w stanie dostarczać je osobno lub połączone w postaci doskonałych rozwiązań dostosowanych do indywidualnych potrzeb, zwiększających wydajność i produktywność.

> **Współpraca i rozwiązywanie problemów**

Nawiązujemy z naszymi klientami bliskie relacje, by precyzyjnie analizować ich problemy.





Technika zabezpieczeń IMI Norgren, IMI Herion

- > Ponad 50-letnie doświadczenie w dziedzinie zabezpieczeń
- > Zabezpieczenia zgodne z DIN EN ISO 13849
- > Kompetentne i profesjonalne doradztwo oraz projektowanie systemów bezpiecznego sterowania
- > Bardzo duże wartości B10 - do 40 mln cykli łączeniowych
- > Zawory bezpieczeństwa z funkcją samokontroli certyfikowane przez DGUV
- > Realizacja istotnych funkcji bezpieczeństwa takich jak np.:
 - > Bezpieczne odpowietrzanie
 - > Bezpieczne zatrzymanie /z dojazdem do bezpiecznego położenia/
 - > Bezpieczne zatrzymanie w miejscu
 - > Bezpieczny ruch powrotny
 - > Bezpieczne zmniejszanie prędkości, i wiele innych

Zakres usług bezpieczeństwa IMI Precision Engineering



- > Fachowe doradztwo w dziedzinie bezpieczeństwa funkcjonalnego
- > Udostępnianie współczynników B10 dotyczących naszych produktów (również w formie oprogramowania Sistema)
- > Dobór odpowiednich komponentów
- > Ocena i projektowanie systemów sterowania bezpieczeństwem zgodnie z zadanymi parametrami bezpieczeństwa i wymaganym poziomem bezpieczeństwa
- > Dostawa poszczególnych komponentów oraz kompletnych sterowników i szaf sterowniczych
- > Wsparcie naszych ekspertów z certyfikatami TÜV na przestrzeni całego procesu od analizy ryzyka po walidację rozwiązania, wraz z przygotowaniem pełnej dokumentacji
 - > Ocena ryzyka
 - > Opracowanie koncepcji bezpieczeństwa
 - > Dokumentacja w programie Sistema
 - > Wsparcie przy ustalaniu i określaniu wymaganego poziomu bezpieczeństwa





Montaż na miejscu

- > Przeprowadzanie napraw/rozruchów
- > Instalacja komponentów wraz z orurowaniem i oprzewodowaniem elektrycznym
- > Wsparcie podczas rozruchu
- > Wieloletnie doświadczenie w zastosowaniach zaworów w przemyśle i energetyce
- > Kompetentni doradcy

Produkty

SCVA



XSZ-V



SCSQ



VSP55



XSZ-4420



VS26

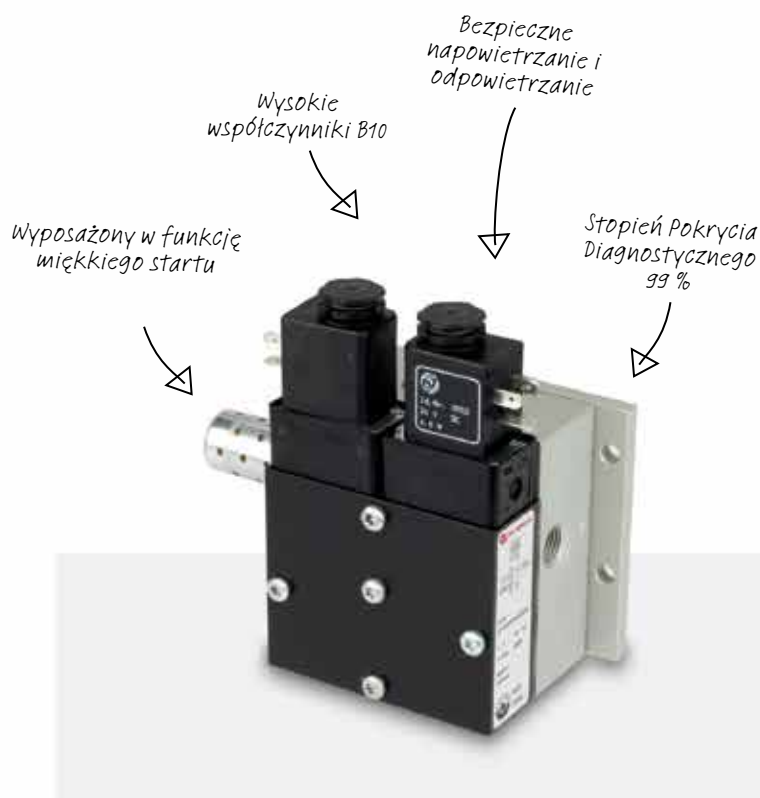


Suwakowy zawór bezpieczeństwa 3/2 z pneumatyczną funkcją samokontroli Seria SCVA

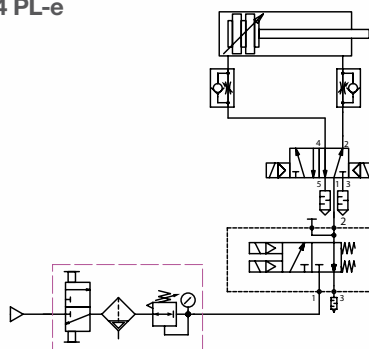
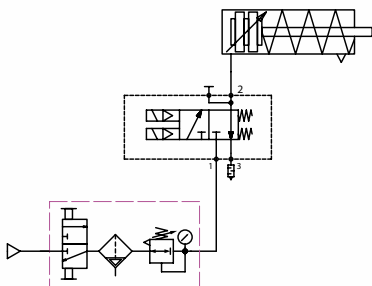
- > DN: 8mm, 20mm, 32mm
- > Przyłącza: G1/4 ... G1
- > Sterowanie: elektromagnetyczne

Elektromagnetyczne zawory bezpieczeństwa 3/2 z serii SCVA są skonstruowane nadmiarowo. Samoistnie bezpieczny system sterowania z podwójnym zaworem i dynamiczną samokontrolą zapewnia najwyższe możliwe pokrycie diagnostyczne 99% według normy DIN EN ISO 13849, bez konieczności stosowania zewnętrznych elementów diagnostycznych. Ponadto ta bezpieczna konstrukcja nie wymaga zastosowania dodatkowych elektronicznych urządzeń monitorujących, ani okresowych prób i wyłączeń. Przy odpowiednim zastosowaniu, w ramach funkcji „Bezpieczne ładowanie i odpowietrzanie cylindra pneumatycznego” (bez ciśnienia resztkowego) zawory z tej serii zapewniają bezpieczeństwo kategorii 4 poziom „e” zgodnie z normą DIN EN ISO 13849, co potwierdza certyfikat DGUV. Oferta zaworów z tej serii z wbudowanym zabezpieczającym tłumikiem dźwięku obejmuje wielkości konstrukcyjne DN8, DN10, DN20 i DN32. Wysokie współczynniki B10 sięgające 10 milionów cykli łączeniowych zapewniają optymalny czas eksploatacji przed konieczną wymianą zapobiegawczą (wartość t10d) zaworów. Zawory bezpieczeństwa 3/2 są również dostępne ze sterowaniem pneumatycznym.

- > Redundantna konstrukcja zaworu z pneumatyczną funkcją samokontroli
- > Spełnia wymagania normy DIN EN ISO 13849; w kategorii 4 poziom "e"; posiada certyfikat DGUV
- > Stosowany w oszczędnej aplikacji rozproszonej



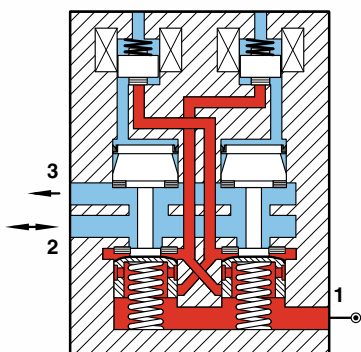
Przykłady funkcji bezpieczeństwa bezpieczne odpowietrzanie Kat. 4 PL-e



Funkcja dynamicznej samokontroli (Stopień Pokrycia Diagnostycznego 99 %)

Pozycja podstawowa

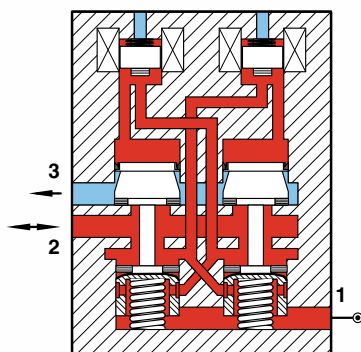
Obie cewki zaworu niezasilane



Port 2 odpowietrzony przez tłumik hałasu na porcie 3

Położenie robocze

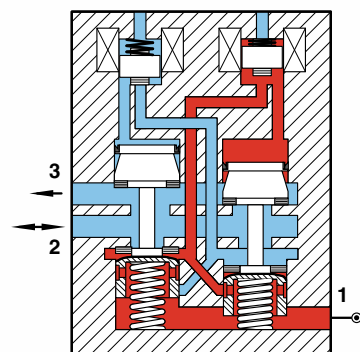
Obie cewki zasilane



Ciśnienie z portu 1 przekazane do portu roboczego 2

Położenie bezpieczne

W przypadku niesymetrycznegoysterowania, uszkodzonej cewki, zanieczyszczonego zaworu itp.



Port 2 odpowietrzony przez tłumik hałasu na porcie 3

bezpieczna praca i
odpowietrzenie

Wysokie
współczynniki B10

Stopień Pokrycia
Diagnostycznego
99 %



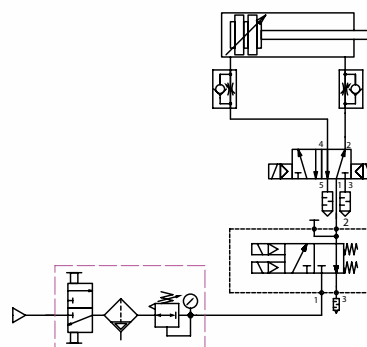
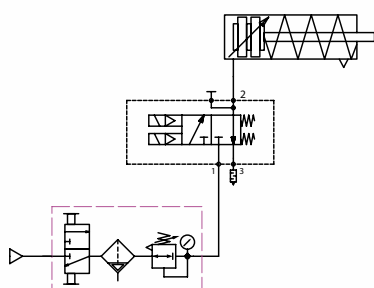
Suwakowy zawór bezpieczeństwa 3/2 z pneumatyczną funkcją samokontroli Seria SCVA10

- > DN: 10 mm
- > Przyłącze: G1/2
- > Sterowanie : Elektromagnetyczne

Elektromagnetyczny zawór suwakowy 3/2 z serii SCVA o wielkości montażowej 10 mm z przyłączem Excelon Interface posiada budowę redundantną. Samobezpieczny system sterowania podwójnym zaworem posiadający funkcję dynamicznej samokontroli zapewnia najwyższy możliwy 99% Stopień Pokrycia Diagnostycznego zgodnie z DIN EN ISO 13849 bez konieczności zabudowy dodatkowego zewnętrznego modułu diagnostycznego. Ponadto bezpieczna konstrukcja zaworu nie wymaga żadnego dodatkowego elektronicznego modułu do przetwarzania wartości, ani wykonywania okresowych testów lub cyklicznych łączeń. W przypadku właściwego zastosowania, zawory z tej serii uzyskują certyfikowany przez DGUV Poziom Zapewnienia Bezpieczeństwa „e” (Kategoria 4) zgodnie z DIN EN ISO 13849 dla funkcji bezpieczeństwa „Bezpieczne napowietrzanie i odpowietrzanie” (bez pozostawiania ciśnienia resztkowego). Wysoka wartość B10 zapewnia optymalną żywotność zaworu aż do momentu prewencyjnej wymiany (wartość T10d). Przyłącze Excelon Interface umożliwia bezpośrednie dopasowanie zaworu do jednostki przygotowania powietrza typu Excelon 73/744.

- > Redundantna konstrukcja zaworu z pneumatyczną funkcją samokontroli
- > Spełnia wymagania normy DIN EN ISO 13849; w kategorii 4 poziom "e"; posiada certyfikat DGUV
- > Stosowany w oszczędnym zabezpieczeniu rozproszonym

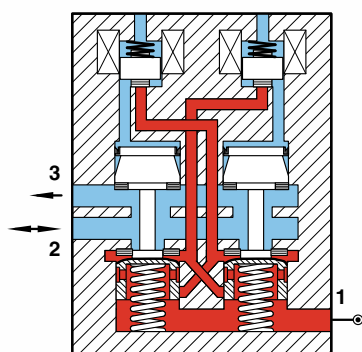
Przykłady funkcji bezpieczeństwa bezpieczne odpowietrzanie Kat. 4 PL-e



Funkcja dynamicznej samokontroli (Stopień Pokrycia Diagnostycznego 99 %)

Pozycja podstawowa

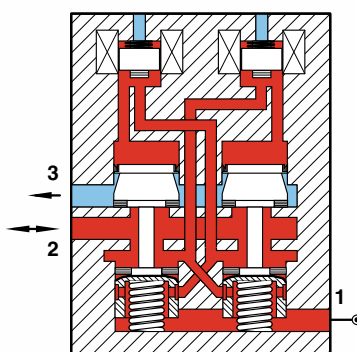
Obie cewki zaworu niezasilane



Port 2 odpowietrzony przez tłumik hałasu na porcie 3

Położenie robocze

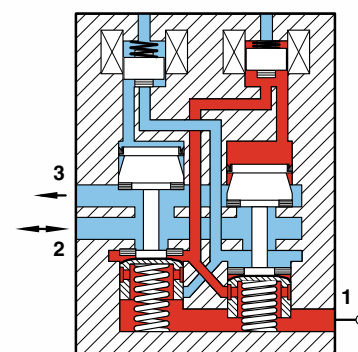
Obie cewki zasilane



Ciśnienie z portu 1 przekazane do portu roboczego 2

Położenie bezpieczne

W przypadku niesymetrycznegoysterowania, uszkodzonej cewki, zanieczyszczonego zaworu itp.



Port 2 odpowietrzony przez tłumik hałasu na porcie 3

Zawór bezpieczeństwa 3/2 z funkcją rozruchu i samokontrolą pneumatyczną, Seria SCSQ

- > BDN: 10 mm
- > Przyłącze: G1/2
- > Sterowanie: Elektromagnetyczne

Elektromagnetyczny zawór bezpieczeństwa 3/2 z serii SCSQ jest skonstruowany nadmiarowo. Samoistnie bezpieczny system sterowania z dwoma zaworami i dynamiczną samokontrolą zapewnia najwyższe możliwe pokrycie diagnostyczne 99% według normy DIN EN ISO 13849 bez konieczności stosowania zewnętrznych elementów diagnostycznych. Ponadto ta bezpieczna konstrukcja nie wymaga zastosowania dodatkowych elektronicznych urządzeń monitorujących, ani okresowych prób i wyłączeń. Przy odpowiednim zastosowaniu w ramach funkcji „Bezpieczne ładowanie i odpowietrzenie” zawory z tej serii zapewniają bezpieczeństwo kategorii 4 poziomu „e” zgodnie z normą DIN EN ISO 13849, co potwierdza certyfikat DGUV. Zawór ze zintegrowanym tłumikiem hałasu jest dodatkowo wyposażony w funkcję miękkiego startu z konfigurowalnym czasem rozruchu. Przy zastosowaniu w układach sterowania należy zawsze uwzględnić objętość powietrza w dodatkowo przyłączonych zbiornikach. Wysokie współczynniki B10 zaworów z serii SCSQ sięgające 8 milionów cykli łączeniowych zapewniają optymalny czas eksploatacji przed konieczną wymianą zapobiegawczą (wartość t10d). System zacisków umożliwia bezpośrednie podłączanie zaworów do zespołów przygotowania powietrza z serii Excelon 73/74.

- > Redundantna konstrukcja zaworu z pneumatyczną funkcją samokontroli
- > Spełnia wymagania normy DIN EN ISO 13849; w kategorii 4 poziom „e”; posiada certyfikat DGUV
- > Stosowany w oszczędnym zabezpieczeniu rozproszonym
- > Wyposażony w funkcję miękkiego startu

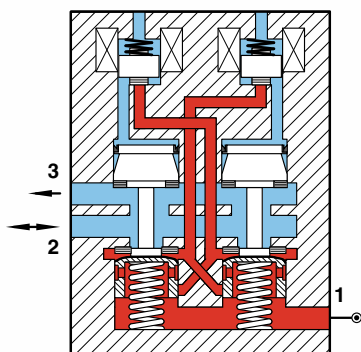
Przykłady funkcji bezpieczeństwa bezpieczne odpowietrzanie Kat. 4 PL-e



Funkcja dynamicznej samokontroli (Stopień Pokrycia Diagnostycznego 99 %)

Pozycja podstawowa

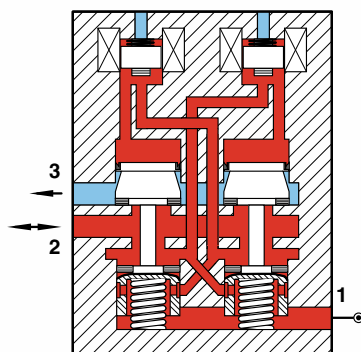
Obie cewki zaworu niezasilane



Port 2 odpowietrzony przez tłumik hałasu na porcie 3

Położenie robocze

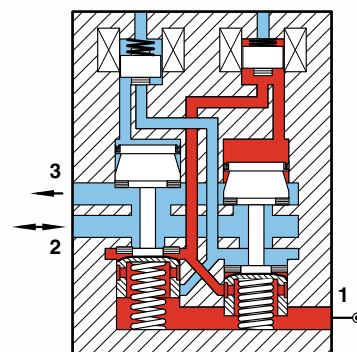
Obie cewki zasilane



Ciśnienie z portu 1 przekazane do portu roboczego 2

Położenie bezpieczne

W przypadku niesymetrycznegoysterowania, uszkodzonej cewki, zanieczyszczonego zaworu itp.



Port 2 odpowietrzony przez tłumik hałasu na porcie 3



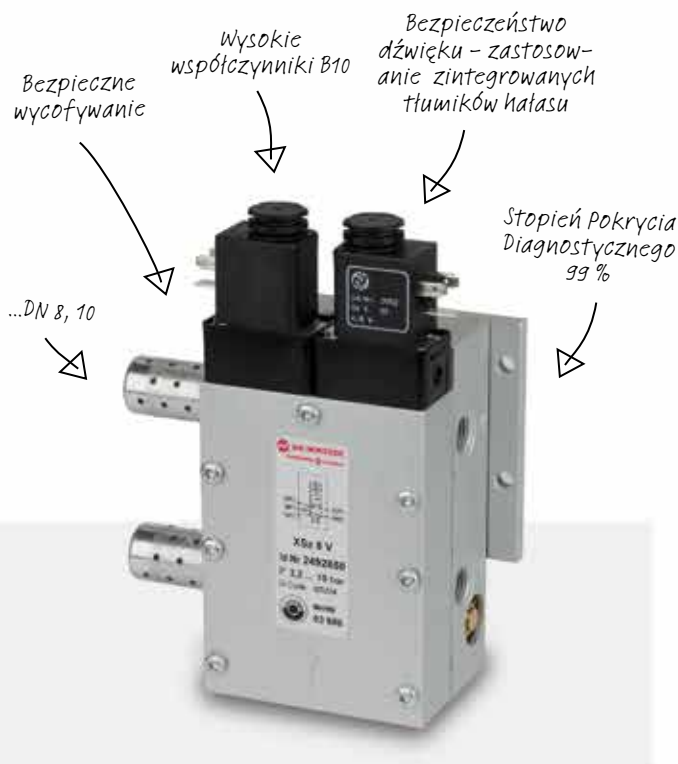
Zawór bezpieczeństwa 5/2 z samokontrolą pneumatyczną Seria XSZ-V

- > DN: 8 mm i 10 mm
- > Przyłącze: G1/4...G1/2
- > Sterowanie: Elektromagnetyczne

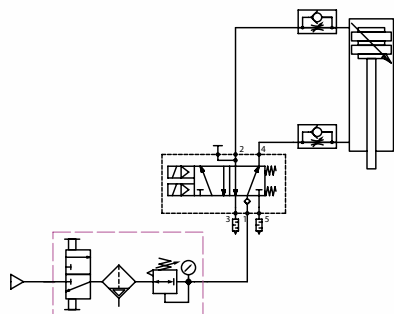
Elektromagnetyczny zawór bezpieczeństwa 5/2 z serii XSZ-V jest skonstruowany nadmiarowo. Samoistnie bezpieczny system sterowania z podwójnym zaworem i dynamiczną samokontrolą zapewnia najwyższe możliwe pokrycie diagnostyczne 99% według normy DIN EN ISO 13849 bez konieczności stosowania zewnętrznych elementów diagnostycznych. Ponadto, ta bezpieczna konstrukcja, nie wymaga zastosowania dodatkowych elektronicznych urządzeń monitorujących, ani okresowych prób i wyłączeń.

Przy odpowiednim zastosowaniu w ramach funkcji „Bezpieczne wycofywanie” zawory z tej serii z certyfikatem DGUV zapewniają bezpieczeństwo kategorii 4 poziomu „e” zgodnie z normą DIN EN ISO 13849. Zawory z tej serii z wbudowanymi zabezpieczającymi tłumikami dźwięku są dostępne w wielkościach konstrukcyjnych DN8 i DN10. Wysokie współczynniki B10 sięgające 8 milionów cykli łączeniowych zapewniają optymalny czas eksploatacji przed konieczną wymianą zapobiegawczą (wartość T10d) zaworów. Zawory bezpieczeństwa 5/2 są również dostępne ze sterowaniem pneumatycznym (przykład sterownika wykorzystującego także pulpit dwuręczny można znaleźć na str. 12).

- > Redundantna konstrukcja zaworu z pneumatyczną funkcją samokontroli
- > Spełnia wymagania normy DIN EN ISO 13849; w kategorii 4 poziom „e”; posiada certyfikat DGUV
- > Stosowany w oszczędnym zabezpieczeniu rozproszonym

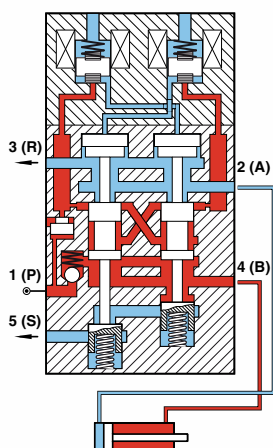


Przykłady funkcji bezpieczeństwa bezpieczne odpowietrzanie
Kat. 4 PL-e



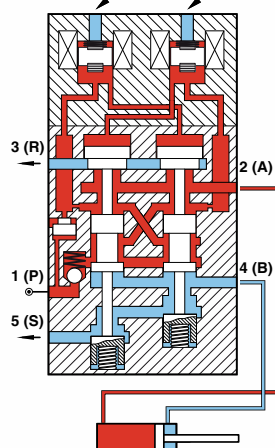
Funkcja dynamicznej samokontroli (Stopień Pokrycia Diagnostycznego 99 %)

Pozycja podstawowa
Obie cewki zaworu niezasilane



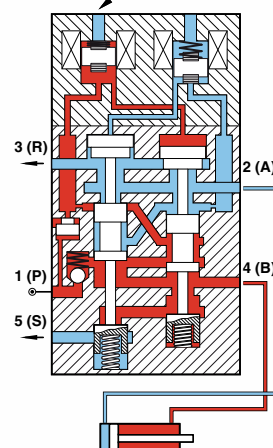
Port 2 odpowietrzony przez tłumik hałasu na porcie 3
Ciśnienie z portu 1 przekazane do portu roboczego 4

Położenie robocze
Obie cewki zasilane



Ciśnienie z portu 1 przekazane do portu roboczego 2
Port 4 odpowietrzony przez tłumik hałasu na porcie 5

Położenie bezpieczne
W przypadku niesymetrycznegoysterowania



Port 2 odpowietrzony przez tłumik hałasu na porcie 3
Ciśnienie z portu 1 przekazane do portu roboczego 4

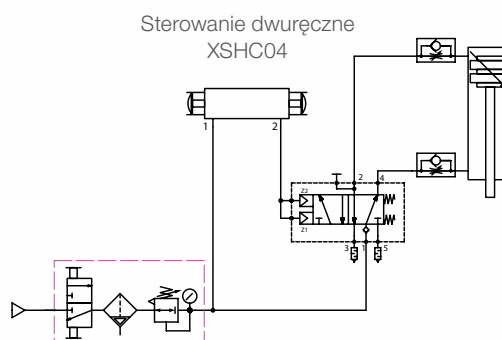


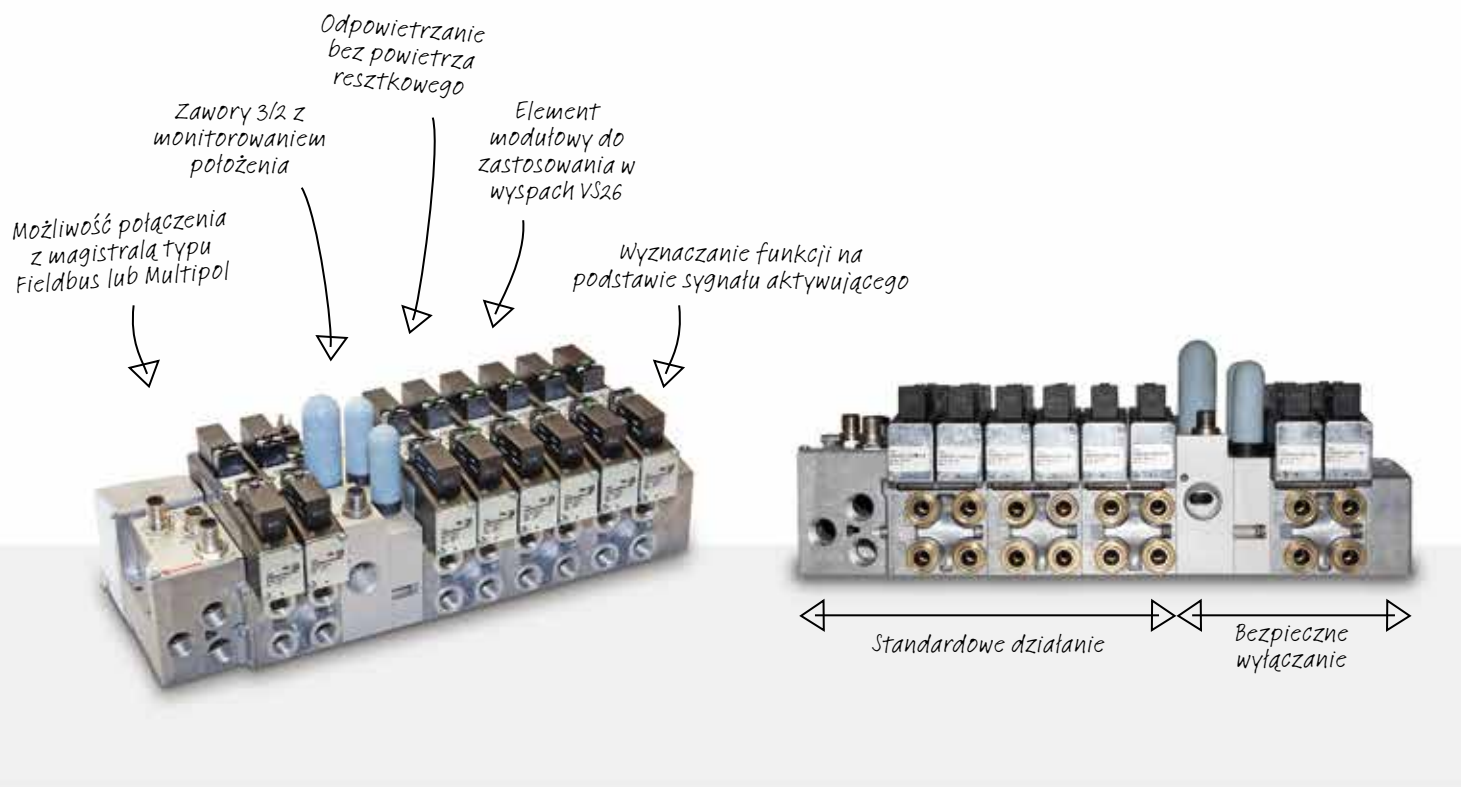
Zawór suwakowy 3/2 i 5/2 z pneumatyczną funkcją samokontroli Seria XSZ-4420

- > DN: 10 mm
- > Przyłącza: G1/2
- > Sterowanie: Pneumatyczne

Pneumatycznie sterowane suwakowe zawory bezpieczeństwa 3 /2 i 5 /2 z serii XSz-4420, podobnie jak elektromagnetyczne zawory bezpieczeństwa z serii SCVA i XSZ-V, posiadają budowę redundantną. Samobezpieczny system sterowania podwójnym zaworem posiadający funkcję dynamicznej samokontroli zapewnia najwyższy możliwy 99% Stopień Pokrycia Diagnostycznego zgodnie z DIN EN ISO 13849 bez konieczności zabudowy dodatkowego zewnętrznego modułu diagnostycznego. Ponadto, bezpieczna konstrukcja zaworu nie wymaga żadnego dodatkowego elektronicznego modułu do przetwarzania wartości, ani wykonywania okresowych testów lub cyklicznych przełączeń. W przypadku właściwego zastosowania, zawory uzyskują certyfikowany przez DGUV Poziom Zapewnienia Bezpieczeństwa „e” (Kategoria 4) zgodnie z DIN EN ISO 13849. Wysokie wartości B10 zapewniają optymalną żywotność zaworów aż do momentu przewencyjnej wymiany (wartość T10d).

Przykład sterowania dwuręcznego z użyciem pneumatycznie sterowanego suwakowego zaworu bezpieczeństwa 5 /2 z serii XSZ-4420





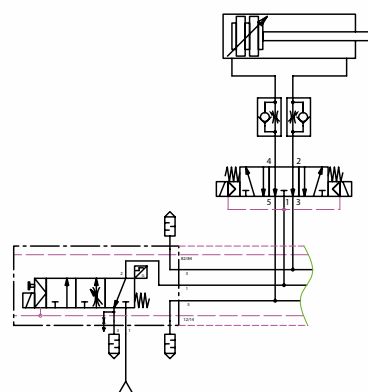
Seria zaworów rozruchowo-odpowietrzających 3/2, Seria VS26

> DN: 26mm, ISO 15407-2

Zawory wbudowane w wyspy zaworowe z serii VS26, są przeznaczone do zastosowań w systemach lub podsystemach bezpieczeństwa w zakresie funkcji bezpieczeństwa „Bezpieczne odpowietrzanie” (pneumatyczne rozładowywanie energii). Jednokanałowy zawór rozruchowo-odpowietrzający z monitorowaniem położenia można zainstalować w dowolnym miejscu o liniach prostych na płycie montażowej. Zawory są wyposażone w funkcję elektrycznego monitorowania położenia i odpowietrzane bez ciśnienia resztkowego. Odpowiednia instalacja w ramach systemu bezpieczeństwa w połączeniu z przyłączonymi szeregowo segmentami zaworowymi umożliwia działanie dwukanałowe i osiągnięcie wysokiego poziomu bezpieczeństwa (według normy DIN EN ISO 13849).

Zawór rozruchowo-odpowietrzający można zainstalować w dowolnym gnieździe o numerze parzystym na płycie montażowej. Tylko gniazda zaworów po prawej stronie od tego gniazda będą zasilane pneumatycznie i zabezpieczone. Od lewej strony zawór jest zamknięty.

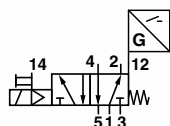
Do skonfigurowania własnej wyspy zaworowej mogą Państwo skorzystać z naszego konfiguratora wysp zaworowych.



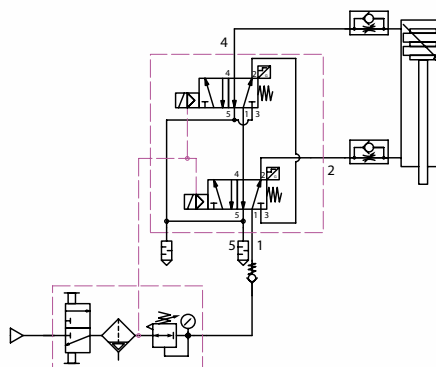
Zawór suwakowy 5/2 SXE ISO z elektryczną kontrolą położenia Seria VSP55

> DN: podstawa ISO 3

Zawory ISO 5/2 z serii SXE z dodatkowym elektrycznym monitorowaniem położenia do zastosowań w systemach lub podsystemach bezpieczeństwa technologicznego, np. w ramach funkcji „Bezpieczne wycofywanie”. Możliwe jest skonstruowanie redundantnego sterownika bezpieczeństwa zapewniającego wysokie bezpieczeństwo aż do kategorii 4 poziomu „e” zgodnie z normą DIN EN ISO 13849 poprzez odpowiedni montaż dwóch zaworów z tej serii. Bardzo wysokie współczynniki B10 sięgające 20 milionów cykli łączeniowych zapewniają optymalny czas eksploatacji przed konieczną wymianą zapobiegawczą (wartość T10d) zaworów.



Przykład sterowania bezpiecznym wycofywaniem kat. 4 PL-e

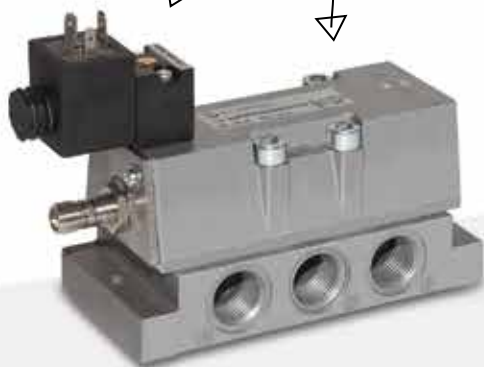


Zwarty blok sterowniczy mocowany bezpośrednio w kołnierzu, do sterowania bezpiecznym wycofywaniem, kat. 4 PL-e

Zawór pojedynczy mocowany w kołnierzu na płycie podstawowej ISO 3

Duży przepływ

Załączanie od > 70 bar



Pozostałe produkty

P64S/P74S



102GA



XSHC 04



ISO*STAR



CR04

18D



4440000

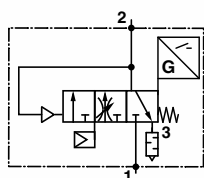
Serie V60 ... 63



Zawór wolnego napełniania 3/2 z kontrolą Seria P64S/P74S

> Przyłącze: G3/8 ... G3/4

Zawór wolnego napełniania 3/2 z serii Olympian 64 i Excelon 74, jednokanałowy. Poprzez odpowiednie zamontowanie takiego zaworu w systemie bezpieczeństwa wraz z innymi zaworami przyłączonymi szeregowo, można uzyskać działanie dwukanałowe, a przez to wyższy poziom bezpieczeństwa (według normy DIN EN ISO 13849). Do montażu bezpośredniego na zespołach przygotowania powietrza z serii Excelon 73/74 oraz Olympian 64.

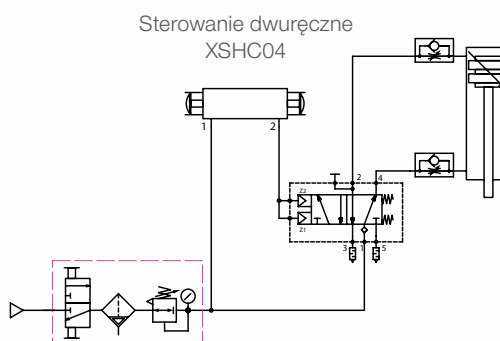


Pulpit dwuręczny Seria XSHC 04

> Przyłącze: Przyłącze: Przyłącze wtykowe pod przewód 4mm

Pulpit dwuręczny jest elementem bezpieczeństwa i spełnia w związku z tym wymagania klasy IIIB normy EN 574.

Przykład sterownika z pulpitem dwuręcznym i zaworem bezpieczeństwa 5/2 z serii XSZ sterowanym pneumatycznie

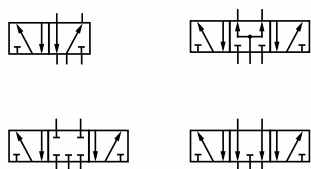


Zawory suwakowe 5/2 i 5/3 elektromagnetyczne i pneumatyczne

> ISO 1 do ISO 3

Dostępne jako zawory suwakowe 5/2 i 5/3 elektromagnetyczne i pneumatyczne.

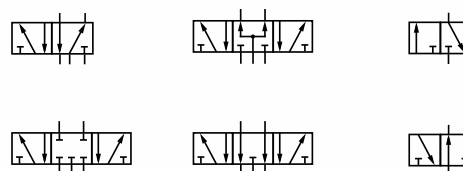
Znakomite wartości B10 - do 20 mln cykli łączeniowych. Szeroki asortyment produktów wykonanych na wspólnej płycie głównej.



Zawory typu „In-line” 3/2, 5/2 i 2x 3/2 Seria V60 ... 63

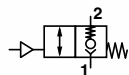
> Przyłącze: G1/8 ... G1/2

Wysokie wartości B10 - do 10 mln cykli łączeniowych.



Zawory blokujące Seria 102GA

> Przyłącze: G1/4...G1/2 i przewody 4 ... 12 mm

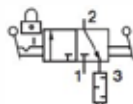


Zawory odcinająco-odpowietrzające Seria CR04

> Przyłącze G1/2 ... G1

Do pełnego i bezpiecznego odcięcia dopływu powietrza do obszaru objętego np. pracami konserwacyjnymi i naprawczymi. Zawory można zablokować wyłącznie w pozycji blokady przepływu i zabezpieczyć przy użyciu specjalnej klamry.

Pomoc w wypełnieniu wymogów OSHA Standard 29CFR 1910.147 - Kontrola niebezpiecznych energii (wyłączanie zasilania / blokady).



Zawory bezpieczeństwa - ograniczające ciśnienie Seria 4440000

> Przyłącze: G1/4 ... G3/4

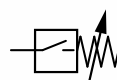
Podzespoły sprawdzone zgodnie z Instrukcją A "Oznaczenie podzespołów".



Sygnalizator ciśnienia Seria 18D

> Przyłącze: G1/4

Wtyk przemysłowy typu A lub typu M12, np. do pośredniego monitorowania elementów bezpieczeństwa w systemach sterowania bezpieczeństwem.



Pełna gama produktów IMI Precision Engineering

IMI Precision Engineering wraz z markami IMI Norgren, IMI Herion, IMI Buschjost, IMI FAS i IMI Maxseal oferuje szeroki asortyment wysokiej jakości produktów sterujących ruchem pneumatycznym i przepływami oraz szereg innych produktów niezbędnych w skutecznie i bezpiecznie działających systemach pneumatycznych.

Siłowniki



Zawory



Podciśnienie



Przygotowanie powietrza



Złączki, przewody i akcesoria



Sygnalizatory ciśnienia



IMI

Precision Engineering



Engineering
GREAT Solutions



Zastosowania do pras/urządzeń napędowych

- > Prasy mechaniczne
- > Serwoprasy
- > Prasy wrzecionowe
- > Podajniki rolkowe

 IMI NORGREN

 IMI BUSCHJOST

 IMI FAS

 IMI HERION

 IMI MAXSEAL

Bezpieczeństwo funkcjonalne w skrócie

Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE i norma DIN EN ISO 13849 część 1 i 2

W dniu 29.12.2009 weszła w życie nowa Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE uchylająca dotychczasową Dyrektywę 95/16/WE i ustalająca podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa maszyn obowiązujące na wewnętrznym rynku UE.

Jedynie urządzenia spełniające wymagania tej Dyrektywy mogą być wprowadzane do obrotu na rynku europejskim. Dotyczy to zarówno urządzeń nowych jak i już pracujących poddanych gruntownej lub poważnej przebudowie bądź przeznaczonych do innego zastosowania. Urządzenia sprawdzone zgodnie z zaleceniami Dyrektywy Maszynowej i spełniające jej wymagania muszą być oznakowane znakiem CE i wyposażone w Deklarację Zgodności oraz wymagane informacje dla użytkownika. Zharmonizowana norma (typu B) DIN EN ISO 13849 stanowi uzupełnienie Dyrektywy Maszynowej w zakresie wymagań technicznych dotyczących niezawodnych bezpiecznych systemów sterowania. Norma ta podaje ogólne istotne zalecenia dotyczące wykonania i oceny elementów systemu sterowania związanych z bezpieczeństwem, architektury systemu sterowania oraz jakości procesu zmniejszania ryzyka i ustanawia procedury walidacji funkcji bezpieczeństwa oraz kategorie i Poziomy Zapewnienia Bezpieczeństwa elementów systemów sterowania mających znaczenie dla bezpieczeństwa.



Bezpieczeństwo i ocena ryzyka

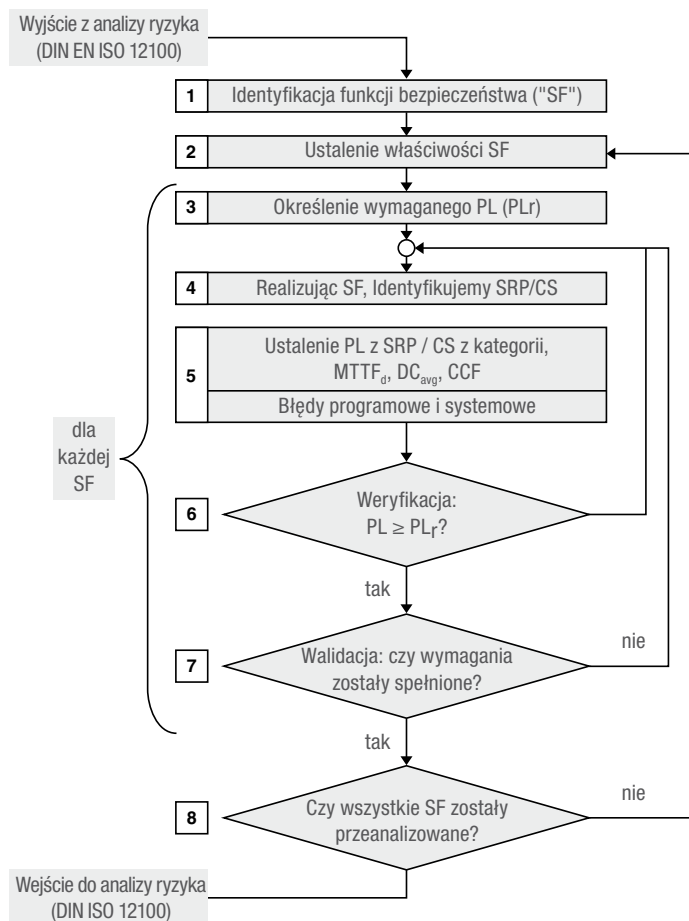
Już sama podstawowa konstrukcja urządzenia powinna w jak największym możliwym zakresie zapewniać bezpieczeństwo. Ryzyko wynikające z wszystkich pozostałych potencjalnych zagrożeń musi być zmniejszone/ zminimalizowane przez zastosowanie odpowiednich systemów i środków bezpieczeństwa (np. pneumatycznego bezpiecznego systemu sterowania). O pozostającym, niemożliwym do wyeliminowania ryzyku resztkowym użytkownik musi być poinformowany w niezbędnej wymaganej dokumentacji. Wyczerpująca i przeprowadzona zgodnie z normą analiza ryzyka jest początkiem procesu oceny bezpieczeństwa urządzenia.

Identyfikacja funkcji bezpieczeństwa

Dla każdego ruchu urządzenia, który zgodnie z analizą ryzyka stwarza zagrożenie musi być określona i wdrożona odpowiednia funkcja bezpieczeństwa przeciwdziałająca takiemu zagrożeniu. Tylko w oparciu o dokładną definicję właściwej funkcji bezpieczeństwa można zaprojektować i wykonać odpowiednie podsystemy bezpiecznych systemów sterowania.

- > Bezpieczne odpowietrzanie systemu
- > Zatrzymanie ruchu stwarzającego zagrożenie
- > Zatrzymanie i blokada ruchu stwarzającego zagrożenie
- > Wykonanie ruchu stwarzającego zagrożenie w kierunku powrotnym
- > Zabezpieczenie przed niezamierzonym uruchomieniem urządzenia, i wiele innych.

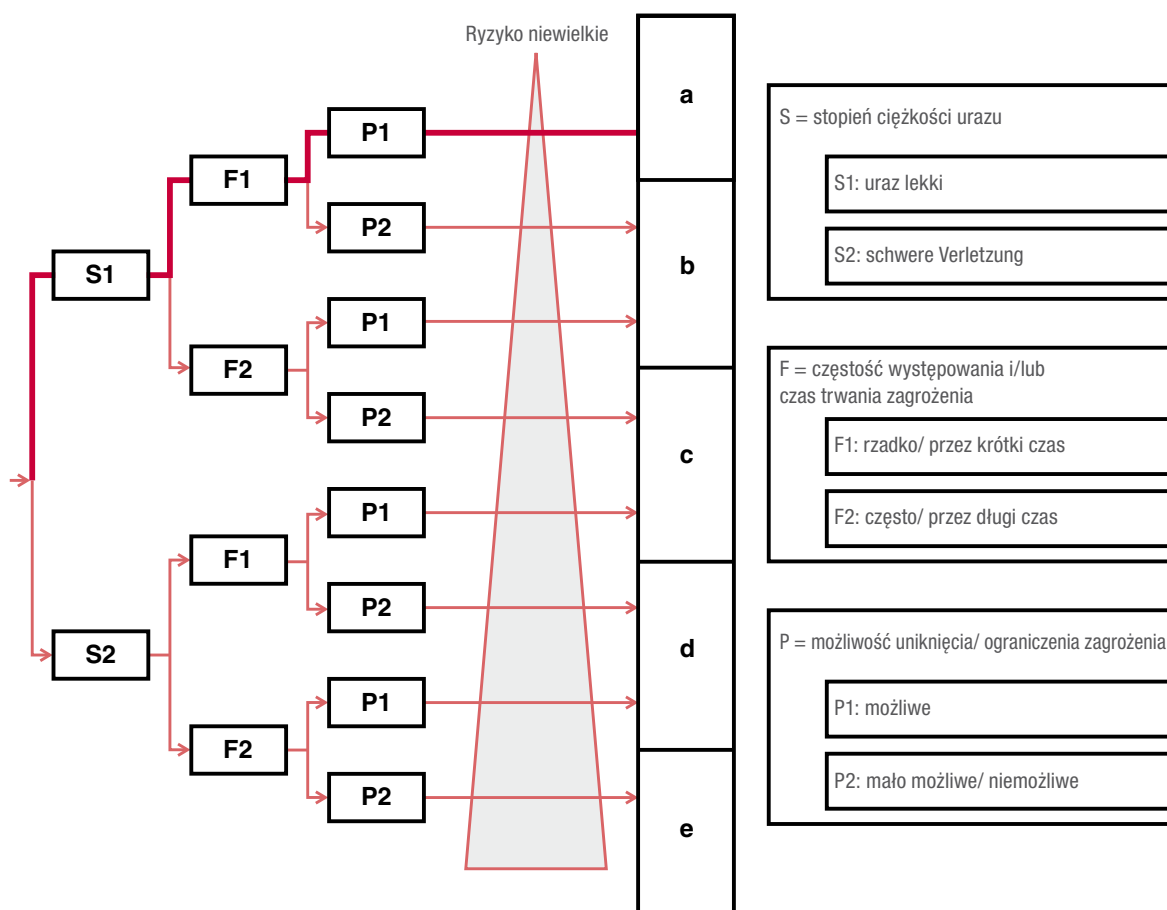
Iteracyjny proces tworzenia elementów sterowania związanych z bezpieczeństwem.



Określenie wymaganego Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa

Poziom Zapewnienia Bezpieczeństwa jest miarą jakości zmniejszania ryzyka i musi być określony oddzielnie dla każdej funkcji bezpieczeństwa. W obrębie jednego urządzenia posiadającego różne funkcje bezpieczeństwa i różny potencjał zagrożeń mogą być konieczne różne Poziomy Zapewnienia Bezpieczeństwa. Trzy kryteria decydujące o wyznaczeniu Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa dla danego miejsca, w którym występuje potencjalne zagrożenie są następujące:

- > Jak ciężki byłby potencjalny uraz?
- > Jak często pracownicy mają kontakt z miejscem, w którym występuje potencjalne zagrożenie?
- > Czy jest możliwa ucieczka z miejsca zagrożonego/ uniknięcia zagrożenia w przypadku krytycznym?



Graf ryzyka do wyznaczania wymaganego Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa Przykład:

S1 = uraz lekki

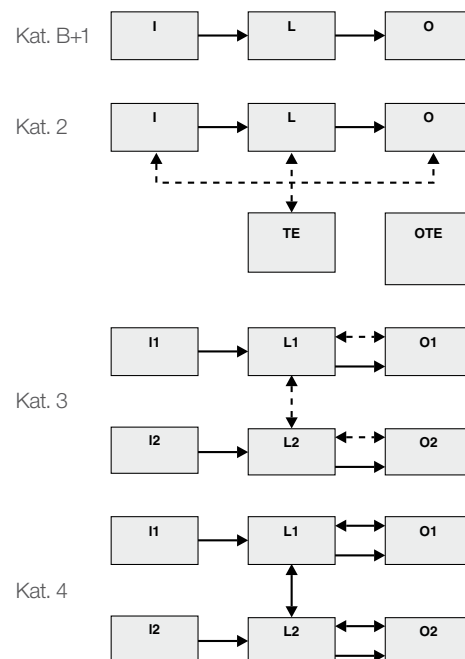
F1 = operator rzadko/ przez krótki czas wchodzi w kontakt z miejscem w którym występuje potencjalne zagrożenie

P1 = istnieje praktyczna możliwość uniknięcia zagrożenia przez opuszczenie zagrożonego miejsca w odpowiednim czasie

Wybór Kategorii systemu

Pięć różnych kategorii (B, 1, 2, 3, 4) przedstawionych w normie DIN EN ISO 13849 służy do opisu architektury odnośnego bezpiecznego systemu sterowania oraz jego odporności i zachowania w przypadku wystąpienia usterki.

- > Kategoria B: jednokanałowe, nieredundantne sterowanie bezpieczeństwem. Pojedyncza usterka powoduje utratę funkcji bezpieczeństwa.
- > Kategoria 1: taka jak Kategoria B, ale z wyższym poziomem odporności na usterki dzięki użyciu sprawdzonych podzespołów.
- > Kategoria 2: bezpieczne sterowanie wraz z dodatkowym kanałem testowym i cyklicznym sprawdzeniem funkcji bezpieczeństwa z odpowiednią częstotliwością. Wystąpienie usterki w okresie pomiędzy kolejnymi testowaniami nie jest wykluczone i może prowadzić do utraty funkcji bezpieczeństwa.
- > Kategoria 3: dwukanałowe, redundantne sterowanie bezpieczeństwem. Pojedyncza usterka nie powoduje utraty funkcji bezpieczeństwa.
- > Kategoria 4: dwukanałowe, redundantne sterowanie bezpieczeństwem. Pojedyncza usterka lub kumulacja usterek nie powoduje utraty funkcji bezpieczeństwa.



Określenie Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa PL

Uproszczony sposób wyznaczania Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa w oparciu o wykres słupkowy w zależności od:

- > wybranej architektury systemu (Kategorii)
- > wartości $MTTF_d$
- > stopnia pokrycia diagnostycznego DC
- > i oceny CCF

a							
b							
c							
d							
e							
	Kat B	Kat 1	Kat 2		Kat 3		Kat 4
	DC < 60 % brak	DC < 60 % brak	60 % ≤ DC < 90 % niski	90 % ≤ DC < 99 % średni	60 % ≤ DC < 90 % niski	90 % ≤ DC < 99 % średni	99 % ≥ DC wysoki
	CCF -nie ma znaczenia		CCF ≥ 65 %				

	krótki czas $MTTF_d$ 3 lata ≤ $MTTF_d$ < 10 lat
	średni czas $MTTF_d$ 10 lata ≤ $MTTF_d$ < 30 lat
	długi czas $MTTF_d$ 30 lata ≤ $MTTF_d$ ≤ 100 lat

B10/MTTF_d jako podstawowe parametry do wyznaczania Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa

Zgodnie z wymaganiami dla bezpiecznego systemu sterowania i w zależności od koniecznych funkcji bezpieczeństwa należy dobrać odpowiednie komponenty i wbudować je, tak aby powstała właściwa architektura systemu. Norgren oferuje przy tym bardzo szeroki asortyment podzespołów i pomaga przy wyborze prawidłowych części oraz określaniu koniecznych parametrów stanowiących podstawę do obliczenia Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa. Podstawą do obliczenia i wyznaczenia Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa są wartości parametrów B10_d/ MTTF_d poszczególnych podzespołów związanych z funkcją bezpieczeństwa.

- > B10_d: średnia liczba cykli łączeniowych, po której dochodzi do niebezpiecznej awarii maks.10% odnośnych urządzeń.
- > MTTF_d: średni czas pracy, po którym dochodzi do niebezpiecznej awarii maks. 10% odnośnych urządzeń. W przypadku podzespołów pneumatycznych i elektro-pneumatycznych wartość MTTF_d jest obliczana na podstawie B10_d i maks. możliwej liczby cykli łączeniowych występującej w danym zastosowaniu.

$$MTTF_d = \frac{B10_d}{0,1 \cdot n_{op}}$$

$$n_{op} = \frac{d_{op} \cdot h_{op}}{t_{Zyklus}} \cdot 3600 \frac{s}{h}$$

h_{op} = średni czas pracy w godzinach na dobę
d_{op} = średni czas pracy w dniach na rok
t_{Zyklus} = średni czas pomiędzy początkiem 2 kolejno następujących po sobie cykli łączeniowych podzespołu (np. zaworu) w s/cykl.

Podzespoły elektroniczne nie ulegają zużyciu w wyniku wykonywania cykli łączeniowych ale wskutek upływu czasu. Z tego powodu, wartości MTTF_d nie są obliczane w oparciu o B10_d, lecz muszą być podane przez dostawcę

Wartości MTTF_d dzielą się na 3 klasy.

Podział MTTF_d na klasy dla każdego kanału

MTTF _d dla każdego kanału	
Opis	Zakres
nie dotyczy	0 lat ≤ MTTF _d < 3 lat
krótki	3 lat ≤ MTTF _d < 10 lat
średni	10 lat ≤ MTTF _d < 30 lat
długi	30 lat ≤ MTTF _d ≤ 100 lat
niedopuszczalny	100 lat < MTTF _d

Uzyskane czasy >100 lat są ograniczane w dalszych obliczeniach do 100 lat. Wartości MTTF_d < 3 lat nie są stosowane ze względów bezpieczeństwa.

Obliczenie łącznego MTTF_d dla pojedynczego kanału

$$\frac{1}{MTTF_d} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{MTTF_{di}} = \sum_{j=1}^N \frac{n_j}{MTTF_{dj}}$$

Obliczenie łącznego MTTF_d dla 2 kanałów (całego systemu redundantnego)

$$MTTF_d = \frac{2}{3} \left[MTTF_{dC1} + MTTF_{dC2} - \frac{1}{\frac{1}{MTTF_{dC1}} + \frac{1}{MTTF_{dC2}}} \right]$$

Gdzie: MTTF_{dC1} i MTTF_{dC2} - wartości dla poszczególnych kanałów

Stopień pokrycia diagnostycznego DC

Miara skuteczności diagnostyki = stosunek liczby wykrytych usterek niebezpiecznych do całkowitej liczby wszystkich takich usterek.

W przypadku architektury systemu sterowania wyższego rzędu (2 do 4) musi być wdrożony odpowiedni system wykrywania usterek w sterowaniu, którego skuteczność jest wyrażona stopniem pokrycia diagnostycznego. Stopień pokrycia diagnostycznego jest zależny od każdorazowo wybranego sposobu wykrycia usterek i musi wynosić min.60%. Np. najwyższa kategoria 4 wymaga 99% stopnia pokrycia diagnostycznego dla całego bezpiecznego systemu sterowania.

Podział stopni pokrycia diagnostycznego

DC (stopień pokrycia diagnostycznego)	
Znaczenie	Zakres
brak	DC < 60 %
niskie	60 % ≤ DC < 90 %
średnie	90 % ≤ DC < 99 %
wysokie	99 % ≤ DC

Przykłady wyznaczania stopnia pokrycia diagnostycznego

Urządzenie wejściowe	
Działanie	DC
Cykliczny impuls testowy wywołujący dynamiczną zmianą sygnałów wejściowych	90 %
Test walidacyjny np. działania zestyków NC i NO przekaźników ze stykami z wymuszonym prowadzeniem	99 %
Porównanie krzyżowe sygnałów wejściowych bez testu dynamicznego	0 % do 99 % w zależności od tego, jak często następuje zmiana sygnału w danym zastosowaniu
Porównanie krzyżowe sygnałów wejściowych z testem dynamicznym w przypadku, gdy zwarć nie można wykryć (przy wielu We/Wy)	90 %
Porównanie krzyżowe sygnałów wejściowych z bezpośrednimi i pośrednimi wynikami w układzie logiki (L) oraz czasowa i logiczna kontrola działania programu i wykrywanie usterek statycznych i zwarć (przy wielu We/Wy)	99 %
Kontrola pośrednia (np. przy pomocy czujników ciśnienia, elektrycznej kontroli położenia elementów napędów itp.)	90 % do 99 % w zależności od zastosowania
Kontrola bezpośrednia (np. elektryczna kontrola położenia zaworów sterujących, kontrola podzespołów elektro-mechanicznych przez wymuszone prowadzenie)	99 %
Wykrywanie awarii przez proces	0 % do 99 % zależnie od zastosowania; samo to działanie nie wystarcza do zapewnienia wymaganego Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa "e"!
Kontrola pewnych parametrów czujnika (czasu reakcji, zakresu sygnałów analogowych, np. oporu i pojemności elektrycznej)	60 %

W bezpiecznym systemie sterowania mogą być stosowane różne opcje wykrywania usterek występujących w podzespołach mających znaczenie dla bezpieczeństwa.

Obliczenie stopnia pokrycia diagnostycznego dla całego systemu sterowania

$$DC_{avg} = \frac{\frac{DC_1}{MTTF_{d1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{DC_N}{MTTF_{dN}}}{\frac{1}{MTTF_{d1}} + \frac{1}{MTTF_{d2}} + \dots + \frac{1}{MTTF_{dN}}}$$

CCF - usterka wywołana wspólną przyczyną

Do oceny wytrzymałości 2-kanalowego bezpiecznego systemu sterowania musi istnieć również możliwość analizy usterek wywoływanych wspólną przyczyną. CCF jest oceniana w oparciu o określone kryteria i powiązany z nimi system punktowy - do spełnienia wymagań konieczne jest uzyskanie min. 65 punktów.

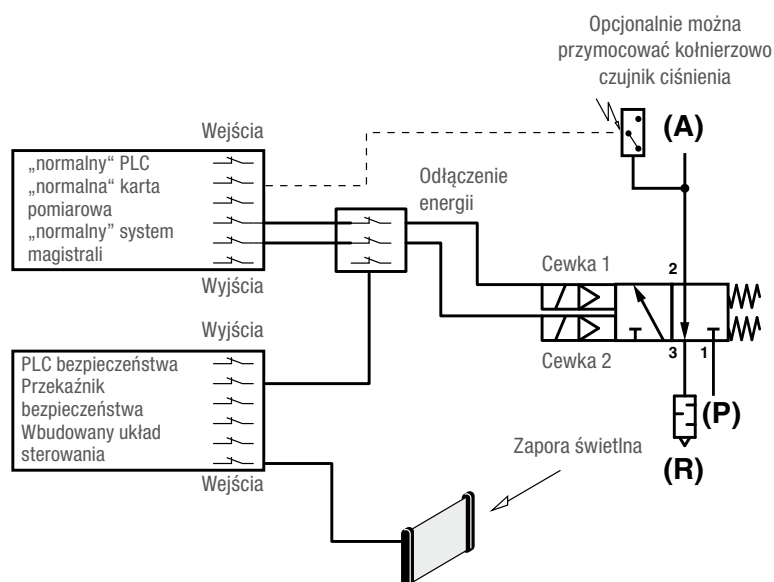
Potencjalna usterka wywołana wspólną przyczyną może być spowodowana np. nieprawidłowym przygotowaniem sprężonego powietrza. Jeśli sprężone powietrze nie zostaje odpowiednio wstępnie przefiltrowane, to w pewnych okolicznościach może dojść równocześnie do znacznego zanieczyszczenia zaworów w obu redundantnych kanałach i przez to do ich jednoczesnego uszkodzenia. W celu uniknięcia takiej sytuacji należy zabudować odpowiedni i skutecznie działający zespół przygotowania sprężonego powietrza.

Środki przeciwdziałania CCF	Liczba punktów
Rozdzielenie / izolacja	
> Fizyczny rozdział ścieżek sygnałów	15
> Układanie rur i przewodów z zapewnieniem wystarczających powietrznych odstępów izolacyjnych i dróg upływu	
Dywersyfikacja	
> Różne technologie / rozwiązania Pierwszy kanał połączony z PLC, drugi z wbudowanym układem sterowania; sposób inicjalizacji, ciśnienie, odległość- sieciowo, cyfrowo lub analogowo; zawory różnych producentów	20
Projekt / Zastosowanie / Doświadczenie	
> Zabezpieczenie przed nadmiernym ciśnieniem, prądem i przepięciem	15
> Zastosowanie wypróbowanych podzespołów	5
Ocena / analiza (FMEA)	
Czy wyniki FMEA zostały wzięte pod uwagę celem uniknięcia wystąpienia usterek spowodowanych wspólną przyczyną związaną z projektem?	5
Kompetencje/ wykształcenie	
Czy projektanci/ monterzy zostali przeszkoleni w zakresie rozpoznawania przyczyn i skutków usterek spowodowanych wspólną przyczyną?	5
Otoczenie	
> Ochrona przed zanieczyszczeniem i zakłóceniami elektromagnetycznymi spowodowanymi CCF zgodna z odpowiednimi normami	25
> np. ISO 4413 i EN ISO 4414	
> Filtracja medium ciśnieniowego; niedopuszczenie do przedostania się zanieczyszczeń	
> Odwodnienie sprężonego powietrza (np. zgodnie z wymaganiami producenta)	
Pozostałe czynniki oddziaływania	
Czy uwzględniono wszystkie wymagania w zakresie odporności na działanie wszystkich odnośnych czynników środowiskowych takich jak temperatura, wstrząsy, wibracje, wilgotność, itp.?	10
Razem	
min. 65 pkt. - maks. możliwa liczba punktów: 100	

Łańcuch bezpieczeństwa systemu sterowania

Kompletny łańcuch zabezpieczeń składa się z 3 niezależnie działających podsystemów:

- > Podsystem 1: Wejście Zbieranie i rejestracja informacji - np.: zapała świetlna, wyłącznik krańcowy, ręczny wyłącznik awaryjny itp.
- > Podsystem 2: Logika Przetwarzanie informacji w celu wprowadzenia koniecznej funkcji bezpieczeństwa - np. PLC bezpieczeństwa, przekaźnik bezpieczeństwa itp.
- > Podsystem 3: Wyjście np. zawory elektro-pneumatyczne itp.



Jesteśmy częścią spółki IMI plc i dysponujemy siecią sprzedażowo-usługową na terenie 75 krajów, a ponadto zakładami produkcyjnymi w Stanach Zjednoczonych, Niemczech, Chinach, Wielkiej Brytanii, Szwajcarii, Czechach, Meksyku oraz Brazylii.

Aby uzyskać informacje o wszystkich firmach IMI Precision Engineering, odwiedź www.imi-precision.com

W pozostałych państwach dystrybutorzy

Norgren, Buschjost, FAS, Herion i Maxseal są zarejestrowanymi znakami handlowymi.
©Norgren Limited 2015.
Prowadząc politykę stałego postępu, IMI Precision Engineering zastrzega sobie prawo zmian w specyfikacji bez wcześniejszego powiadamiania.

z7941BR pl/07/15

Wybrane zdjęcia wykorzystywane na podstawie licencji Shutterstock.com

Informacje prawne

Informacje dotyczące techniki zabezpieczeń podane w niniejszej broszurze służą wyłącznie jako pomoc i zostały opracowane z największą możliwą starannością.

Ponadto należy przestrzegać zaleceń zawartych w dyrektywach i normach.

W przypadku dyrektyw i norm cytowanych w niniejszym dokumencie nie możemy zagwarantować, że są one kompletne.

Wszystkie przedstawione tu rozwiązania, podzespoły, specyfikacje produktów i ich rozmieszczenie należy traktować bez wyjątku jedynie jako przykłady zastosowań odnośnych produktów/ podzespołów. W przypadku konkretnego zastosowania prosimy o kontakt.

Oferujemy rozwiązania pod indywidualne potrzeby klientów. Prosimy jednak pamiętać, że klient (użytkownik) pozostaje wyłącznie odpowiedzialny za dotrzymanie zgodności z dyrektywami, normami i przepisami prawa przy projektowaniu i produkcji oraz za sprawdzenie przydatności wybranego produktu do danego zastosowania.

Nasza broszura jest przeznaczona dla specjalistów z branży.

Nie gwarantujemy prawidłowości ani nie bierzemy żadnej odpowiedzialności za rozwiązanie opracowane przez Klienta (Użytkownika) dla jego własnego, konkretnego zakresu zastosowania.

