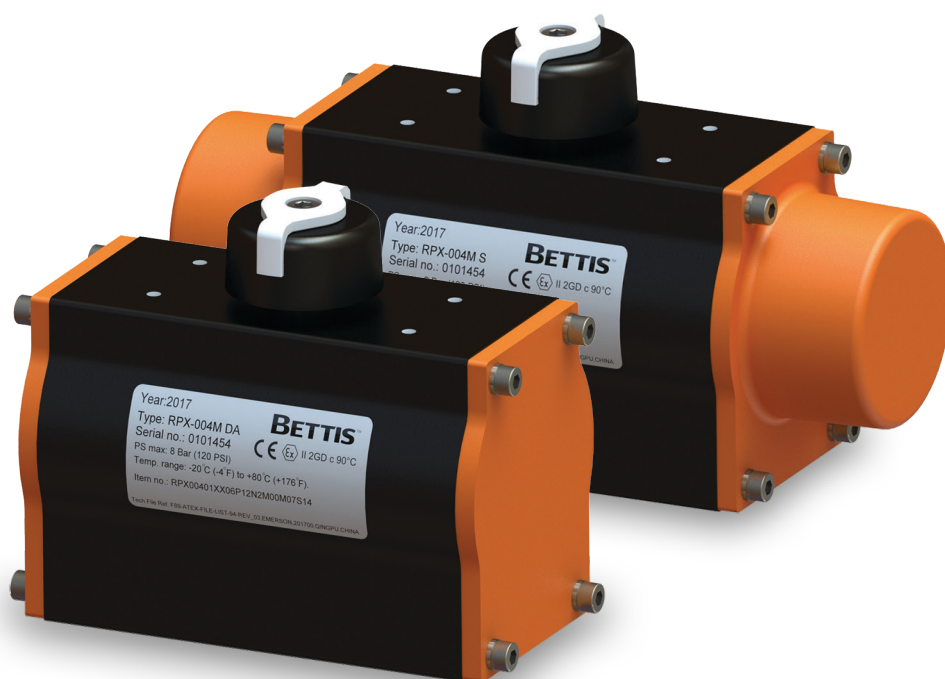


Bettis serii RPX

Podręcznik bezpieczeństwa SIL



Strona celowo pozostawiona pusta

Spis treści

Rozdział 1: Specyfikacja funkcjonalna	
Specyfikacja funkcjonalna	1
Rozdział 2: Konfiguracja produktu	
Konfiguracja produktu.....	2
Rozdział 3: Ograniczenia warunków eksploatacyjnych (Ograniczenia użytkowania)	
Ograniczenia warunków eksploatacyjnych (Ograniczenia użytkowania)	3
Rozdział 4: Oczekiwany okres eksploatacji	
Oczekiwany okres eksploatacji.....	5
Rozdział 5: Tryby usterki oraz szacowane wskaźniki awaryjności	
Tryby usterki oraz szacowane wskaźniki awaryjności.....	6
Rozdział 6: Montaż i miejsce procedura odbioru	
Montaż i miejsce procedura odbioru.....	7
Rozdział 7: Test okresowy oraz wymagania konserwacji	
7.1 Uwagi ogólne.....	8
7.2 Pełny test uderzeniowy.....	8
7.3 Częściowy test uderzeniowy	8
7.4 Test sprawdzający i konserwacja okresowa	9
Rozdział 8: Tolerancja błędów urządzeń	
Tolerancja błędów urządzeń	10
Rozdział 9: Klasyfikacja	
Klasyfikacja.....	11
Rozdział 10: Udział uszkodzeń bezpiecznych	
Udział uszkodzeń bezpiecznych.....	12
Rozdział 11: Średni czas naprawy	
Średni czas naprawy	13
Rozdział 12: Wydajność systemu	
Wydajność systemu.....	14

Strona celowo pozostawiona pusta

Rozdział 1: Specyfikacja funkcjonalna

Funkcję bezpieczeństwa siłownika pneumatycznego Bettis serii RPXz mechanizmem zębatkowym definiuje się następująco:

W przypadku siłowników dwustronnego działania:

1. Gdy czujnik procesu wykryje niebezpieczny stan w instalacji, sterownik za pośrednictwem układu sterowania siłownika napędza siłownik w celu zamknięcia zaworu zamykającego, odprężając (o ile znajdowała się pod ciśnieniem) otwierającą stronę siłownika i zwiększając ciśnienie po zamykającej stronie siłownika.
2. Gdy czujnik procesu wykryje niebezpieczny stan w instalacji, sterownik za pośrednictwem układu sterowania siłownika napędza siłownik w celu otwarcia zaworu wydmuchowego, odprężając (o ile znajdowała się pod ciśnieniem) zamykającą stronę siłownika i zwiększając ciśnienie po otwierającej stronie siłownika.

W przypadku siłowników pojedynczego działania:

1. Gdy czujnik procesu wykryje niebezpieczny stan w instalacji, sterownik, za pośrednictwem układu sterowania siłownikiem napędza siłownik w celu obrócenia z wystarczającym momentem obrotowym zaworu w stan bezpieczny w razie awarii gdy zostanie uwolnione ciśnienie powietrza zapewniające utrzymanie pozycji.

Procedura doboru siłownika Bettis zapewnia definicję funkcjonalną wraz ze specyfiką zmiennych wejściowych oraz osiągow.

W każdym przypadku dobór funkcji bezpieczeństwa, która ma zostać zastosowana jest obowiązkiem integratora systemu.

Rozdział 2: Konfiguracja produktu

Produkty Bettis serii RPX są pneumatycznie obsługiwanymi siłownikami przeznaczonymi do obsługi zaworów motylkowych, zaworów kulowych oraz wszelkich mechanizmów ćwierćobrotowych. Są odpowiednie do szeregu zastosowań w przemyśle takich jak przetwórstwo, przemysł chemiczny, produkcja żywności i napojów, górnictwo, energetyka i wodociągi oraz są dostępne globalnie. Zarówno siłowniki pneumatyczne Bettis serii RPX dwustronnego działania (z powrotem sprężynowym) jak i jednostronnego działania są skonstruowane w taki sposób, aby na zewnątrz nie znajdowały się żadne ruchome części (z wyjątkiem wskaźnika położenia). Sprawia to, że są one bezpieczne, łatwe w montażu i praktycznie bezobsługowe.

Dalsze informacje na temat konfiguracji siłowników można znaleźć w kartach produktu Bettis serii RPX, Przewodniku bezpieczeństwa oraz Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji.

Rozdział 3: Ograniczenia warunków eksploatacyjnych (Ograniczenia użytkowania)

Poniżej wymieniono osiągi robocze:

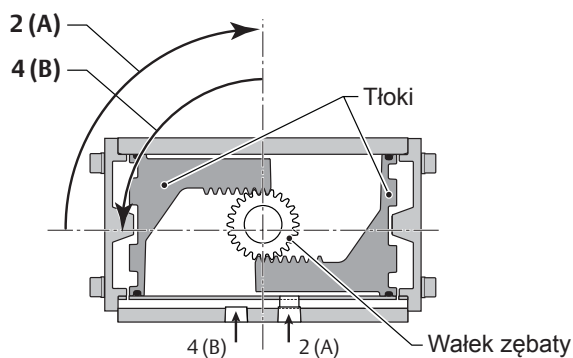
- Medium robocze: Sprężone powietrze (suche lub smarowane)
- Maksymalne ciśnienie robocze:
 - Ciśnienie pneumatyczne
 - 8.3 bar (120 psi) maks. dynamiczne
 - 10 bar (140 psi) maks. statyczne
- Zakres temperatur: Skrajne temperatury wymagają różnych rozwiązań w celu zachowania nienaruszalności oraz niezawodności siłownika. Każdy siłownik Bettis serii RPX jest dostępny w trzech wykonaniach temperaturowych.
 - Wersja do temperatur standardowych: -20°C do +80°C (-4°F do +176°F)
 - Wersja do niskich temperatur: -52°C do +65°C (-62°F do +149°F)
 - Wersja do wysokich temperatur: -15°C do +150°C (-5°F do +302°F)
- Zakres wyjściowego momentu obrotowego:
 - Siłowniki dwustronnego działania Bettis serii RPX wymagające ciśnienia w celu obrotu w dowolnym kierunku są dostępne z zakresem momentów obrotowych od 11 Nm (97 lbf.in) do 4173 Nm (36955 lbf.in)
 - Siłowniki Bettis serii RPX z powrotem sprężynowym wymagają ciśnienia tylko w jednym kierunku ruchu i są odpowiednie do zastosowań wymagających braku ciśnienia w celu zamknięcia lub braku ciśnienia w celu otwarcia bez modyfikacji. Te modele są dostępne z momentem obrotowym końca sprężyny od 6 Nm (51 lbf.in) do 1663 Nm (14729 lbf.in)
- Regulacja ruchu:
 - Zoptymalizowany przepływ produktu ze standardowo zamontowanymi ogranicznikami ruchu dla regulacji położenia zaworu w pozycji otwartej i zamkniętej (+/- 5° na każdym krańcu zakresu ruchu)
 - Ogranicznik ruchu 0-100% dostępny na żądanie

- Funkcja bezpieczeństwa:
 - Wkład z wstępnie ściśniętą sprężyną ułatwiający montaż i demontaż
 - Żadna ze śrub ogranicznika nie wystaje poza korpus
 - Zintegrowane złącza
 - Siłownik bezpieczny w razie awarii, ze sprężyną zamkniętą i sprężyną otwartą
 - Regulowany ogranicznik (+/- 5°)

Rysunek 1 Używać portu 4 (B) do systemów bezpieczeństwa w siłownikach dwustronnego działania

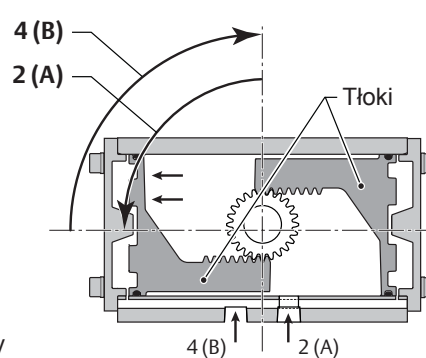
Kod zespołu „03”

= Funkcja zabezpieczająca obroty przeciwne do kierunku ruchu wskazówek zegara



Kod zespołu „04”

= Funkcja zabezpieczająca obroty w kierunku ruchu wskazówek zegara



Rozdział 4: Oczekiwany okres eksploatacji

Czas eksploatacji siłownika (dla którego zapewnione są wskaźniki awaryjności wskazane w Rozdziale 5) w dużym stopniu zależy od warunków roboczych.

W normalnych warunkach roboczych siłowniki Bettis serii RPX mogą pozostawać w dobrym stanie technicznym przez 500 000 cykli lub 15 lat w zależności od tego które nastąpi prędkiej, pod warunkiem przeprowadzania regularnych kontroli.

Normalny okres eksploatacji to liczba cykli zdefiniowana w Tabeli 1 normy EN 15714-3.

Urządzenia Bettis serii RPX są objęte okresem gwarancji:

- 12 miesięcy od instalacji lub 18 miesięcy od dostawy, w zależności od tego który okres upłynie prędkiej. Okres eksploatacji to liczba cykli zdefiniowana w Tabeli 1 normy EN 15714-3.

Rozdział 5: Tryby usterki oraz szacowane wskaźniki awaryjności

Do wykonania obliczeń wykorzystano dane gwarancyjne oraz szczegółowe informacje z rozszerzonych testów przeprowadzanych fabrycznie przez producentów. Firma dostarczyła dane dotyczące awaryjności z dwóch lat i zostały one wykorzystane w tym studium.

Wyznaczanie parametrów SIL (poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa)

Na podstawie badania FMEDA przeprowadzonego dla serii siłowników, obliczono poszczególne wskaźniki awaryjności, SFF oraz DC. W poniższej tabeli przedstawiono wyniki dla poszczególnych wariantów Bettis serii RPX.

Tabela 1.

Warianty	Wskaźnik usterkowości (liczba usterek/godz.)				SFF	DC
	λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}	%	%
Powrót sprężyny (SR)	1.76E-08	0.00E+00	4.40E-09	1.83E-09	92	71
Dwustronna (DA)	1.80E-08	0.00E+00	4.69E-09	1.17E-09	95	80

Rozłożenie czasu do awarii

Analiza usterek została przeprowadzona dla poszczególnych podzespołów i jest przedstawiona w poniższej tabeli.

Tabela 2.

Typy siłowników Bettis RPX	Element	Usterki (%)
Powrót sprężyny (SR)	Podkładka kołpaka czołowego	12
	Śruba — kołpak czołowy	12
	Tłoczek	9
	Kołpak czołowy	9
	Pierścień O-ring (tłok)	9
	Zespół wkładu sprężynowego	6
Dwustronna (DA)	Podkładka kołpaka czołowego	13
	Śruba — kołpak czołowy	13
	Tłoczek	10
	Kołpak czołowy	10
	Pierścień O-ring (tłok)	10
	Korpus	7

Analiza FMEDA pokazuje, że podzespoły takie jak wał zębany oraz kołpak czołowy znacząco przyczyniają się do niebezpiecznych niewykrytych awarii. Firma może rozwiązać przyczyny takich awarii.

Rozdział 6: Montaż i miejsce procedura odbioru

Wszelkie niezbędne procedury montażu oraz odbioru na miejscu zostały opisane w Instrukcji montażu, obsługi i konserwacji siłowników Bettis serii RPX. Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji definiuje próbę uruchomienia siłownika po montażu oraz sposób testowania po konserwacji.

Rozdział 7: Test okresowy oraz wymagania konserwacji

7.1 Uwagi ogólne

Należy pamiętać, że informacje podane w niniejszym akapicie dotyczą tylko testów niezawodności; Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji Bettis RPX zawiera szczegółowe informacje na temat konserwacji, przemieszczania i przechowywania produktu.

Można przeprowadzać testy diagnostyczne w celu zwiększenia niezawodności systemu (pełny test uderzeniowy lub częściowy test uderzeniowy).

Testy przeprowadzane na miejscu zależą od projektu/wyposażenia instalacji/wymagań; jednak test funkcjonalny musi być przeprowadzany na miejscu przed uruchomieniem siłownika.

7.2 Pełny test uderzeniowy

W pełnym teście uderzeniowym (na linii) musi zostać uzyskana wartość PFDAVG (średnie prawdopodobieństwo awarii przy żądaniu usługi).

Częstotliwość pełnych testów zostanie zdefiniowana przez ostatecznego integratora w odniesieniu do zdefiniowanego poziomu SIL, który musi zostać osiągnięty.

Procedura:

- Uruchomić zespół siłownika/zaworu na pełne cykle otwarcia zamknięcia nr 2 z całkowitym zamknięciem zaworu.
- Sprawdzić prawidłowe działanie manewru otwarcia - zamknięcia (na przykład sprawdzić miejscowo lub automatycznie poprzez element logiczny sprawdzić prawidłowy ruch siłownika/zaworu).

Uwzględniając zastosowanie opisanej powyżej procedury pełnego testu uderzeniowego, można uznać, że „pokrycie testu” wynosi 99%.

7.3 Częściowy test uderzeniowy

Można przeprowadzić częściowy test uderzeniowy (na linii), aby poprawić wartość PFDAVG. Typowa wartość częściowego skoku wynosi 15% skoku.

W celu spełnienia wymogów wartości PFDAVG (średnie prawdopodobieństwo awarii przy żądaniu usługi) można przeprowadzić częściowy test uderzeniowy (na linii).

Zalecany odstęp czasowy pomiędzy testami = 1 do 3 miesięcy.

Procedura:

- Uruchomić zespół siłownika/zaworu na cykle otwarcia/zamknięcia nr 1 na 15/20% skoku.
- Sprawdzić prawidłowe działanie manewru częściowego skoku (na przykład sprawdzić miejscowo lub automatycznie poprzez element logiczny albo system PST sprawdzić prawidłowy ruch siłownika/zaworu na 15/20% skoku).

Powyższe parametry do sprawdzenia będą zależne od dostępnego systemu częściowego testu uderzeniowego. Uwzględniając zastosowanie opisanej powyżej procedury częściowego testu uderzeniowego, pokrycie diagnostyczne wynosi >90 %.

7.4 Test sprawdzający i konserwacja okresowa

Zalecamy przeprowadzenie następujących kontroli przy każdym okresowym teście sprawdzającym zgodnie z przepisami krajowymi w miejscu ostatecznej instalacji:

- Kontrola wzrokowa całego siłownika a także układu sterowania (o ile jest przewidziany).
- Należy upewnić się, że nie ma nieszczelności ciśnieniowych części siłownika.
- Sprawdzić szczelność złączy pneumatycznych. Dokręcić łączniki rurek w zależności od potrzeb.
- Sprawdzić, czy ręczne sterowanie pracą siłownika (o ile przewidziane) działa prawidłowo.
- Sprawdzić, czy wkład filtra pneumatycznego (o ile jest przewidziany) jest w dobrym stanie oraz misa filtracyjna (o ile jest przewidziana) została odpowiednio wyczyszczona.
- Sprawdzić ustawienie zaworów nadmiarowych (o ile są przewidziane).
- Należy sprawdzić, czy parametry zaworu ciśnieniowego zasilania płynem wspomaganym mieszczą się w wymaganym zakresie.
- Usunąć nagromadzony pył i zanieczyszczenia ze wszystkich powierzchni siłownika.
- Skontrolować powłokę lakierniczą siłownika pod kątem uszkodzeń, aby zapewnić ciągłą ochronę antykorozyjną. W razie potrzeby uzupełnić ubytki farbą zgodną z odpowiednią specyfikacją.
- Uruchomić zespół siłownika/zaworu na pełne cykle otwarcia zamknięcia nr 2 z całkowitym zamknięciem zaworu.
- Sprawdzić prawidłowe działanie operacji otwarcia - zamknięcia (na przykład sprawdzić miejscowo lub automatycznie poprzez element logiczny sprawdzić prawidłowy ruch siłownika).

Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji siłownika Bettis RPX definiuje iż w normalnych warunkach roboczych oraz przy wykonywaniu czynności podstawowej konserwacji układu pneumatycznego, siłownik Bettis serii RPX wymaga minimalnej konserwacji przez sto tysięcy cykli. Jeśli zużyje się pierścień O-ring i wystąpi nieszczelność układu pneumatycznego, można zamówić zestaw miękkich części zamiennych. Zestaw ten zawiera elementy, które ulegają normalnemu zużyciu. Po upływie czasu odstępów konserwacji wymagana jest całkowity remont siłownika.

Rozdział 8: Tolerancja błędów urządzeń

Tolerancja błędów urządzeń niniejszego urządzenia wynosi 0.

Wymagania dotyczące minimalnej tolerancji błędów urządzeń (HFT) zgodnie z Tabelą 6 normy IEC 61511-1 muszą być spełnione, jednak o ile przeprowadzono raport oceny w całkowitej zgodności z normą IEC 61508 części 1 do 7, należy rozważyć zastosowanie alternatywnych wymagań dotyczących tolerancji błędów urządzeń, zgodnie z tabelą 2 normy IEC 61508-2 jak określono w punkcie 11.4.5 normy IEC 61511-1.

Rozdział 9: Klasyfikacja

Sprzęt jest sklasyfikowany jako urządzenie Typu A według normy IEC 61508-2.

Rozdział 10: Udział uszkodzeń bezpiecznych

SFF=0 bez zewnętrznych testów diagnostycznych.

SFF>0 z zewnętrznymi testami diagnostycznymi, przeprowadzanymi zgodnie z definicją 3.8.7 normy IEC 61508-4.

- SFF = 91% z częściowym testem uderzeniowym.
- SFF = 99% z pełnym testem uderzeniowym.

Wartość SFF zostanie oceniona dla całego podsystemu elementu końcowego.

Test diagnostyczny będzie przeprowadzany znaczenie częściej niż wymaga tego funkcja bezpieczeństwa.

Rozdział 11: Średni czas naprawy

Zakłada się że średni czas naprawy siłownika to 24 godziny.

UWAGA

Średni czas naprawy jest szacowany na podstawie dostępności wykwalifikowanego personelu, który może przeprowadzić konserwację, dostępności części zamiennych oraz dostępnych narzędzi i materiałów na miejscu (tj. obejmuje skuteczny czas do naprawy oraz czas, jaki upłynie zanim podzespół zostanie ponownie oddany do eksploatacji).

Procedury naprawy lub wymiany siłowników Bettis serii RPX zostały przedstawione w odpowiedniej Instrukcji montażu, obsługi i konserwacji. Informacje na temat wszelkich narzędzi niezbędnych do naprawy i wymiany oraz wymagane kompetencje mechaników są opisane w Instrukcji montażu, obsługi i konserwacji. Procedury konserwacji oraz testów są opisane w Instrukcji montażu, obsługi i konserwacji. Wszelkie awarie zidentyfikowane przez użytkownika końcowego podczas konserwacji, naprawy lub prób sprawdzających, które potencjalnie wpływają na bezpieczeństwo funkcjonalne siłowników Bettis serii RPX należy zgłaszać do koordynatora Działu Obsługi Klienta ds. Automatyki Zaworowej.

Rozdział 12: Wydajność systemu

Wydajność systemowa urządzenia osiąga stopień 3.

Wydajność systemowa jest gwarantowana wyłącznie gdy użytkownik:

- Używa urządzenia zgodnie z instrukcją użytkownika oraz dołączoną Instrukcją obsługi.
- Używa urządzenia w odpowiednim środowisku (ograniczenia użytkownika).

Strona celowo pozostawiona pusta

Światowe Regionalne Centra Konfiguracji (World Area Configuration Centers, WACC) zapewniają naszym globalnym klientom usługi z zakresu wsparcia sprzedażowego, serwisu, inwentaryzacji oraz rozruchu. Należy wybrać najbliższe centrum WACC lub placówkę sprzedaży:

NORTH & SOUTH AMERICA

19200 Northwest Freeway
Houston TX 77065
USA
T +1 281 477 4100

Av. Hollingsworth
325 Iporanga Sorocaba
SP 18087-105
Brazil
T +55 15 3413 8888

ASIA PACIFIC

No. 9 Gul Road
#01-02 Singapore 629361
T +65 6777 8211

No. 1 Lai Yuan Road
Wuqing Development Area
Tianjin 301700
P. R. China
T +86 22 8212 3300

MIDDLE EAST & AFRICA

P. O. Box 17033
Jebel Ali Free Zone
Dubai
T +971 4 811 8100

P. O. Box 10305
Jubail 31961
Saudi Arabia
T +966 3 340 8650

24 Angus Crescent
Longmeadow Business Estate East
P.O. Box 6908 Greenstone
1616 Modderfontein Extension 5
South Africa
T +27 11 451 3700

EUROPE

Holland Fasor 6
Székesfehérvár 8000
Hungary
T +36 22 53 09 50

Strada Biffi 165
29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Italy
T +39 0523 944 411

Aby uzyskać pełną listę miejsc sprzedaży i produkcji, odwiedź stronę www.emerson.com/actuationtechnologieslocations lub skontaktuj się z nami pod adresem info.actuationtechnologies@emerson.com

www.emerson.com/bettis

VCIOM-15404-PL © 2020 Emerson. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Logo Emerson jest znakiem towarowym i znakiem usługowym firmy Emerson Electric Co. Bettis™ jest znakiem towarowym jednej z firm rodzinnych Emerson. Wszystkie pozostałe znaki są własnością ich właścicieli.

Zawartość niniejszej publikacji została przedstawiona wyłącznie do celów informacyjnych, w związku z czym – choć dłożono wszelkich starań, aby zapewnić jej dokładność – nie należy traktować jej jako zapewnienia lub gwarancje, domyślne lub dorozumiane, dotyczące produktów lub usług opisanych w niniejszym dokumencie, czy też ich użytkowania lub nadawania się do użytku. Całość sprzedaży podlega naszym warunkom handlowym, które są dostępne na życzenie. Zastrzegamy sobie prawo do modyfikacji i ulepszania projektów lub specyfikacji takich produktów w dowolnym czasie bez powiadomienia.

BETTIS™


EMERSON™