

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Poradnik instalatora

## Zawory elektromagnetyczne

Instrukcja dla projektantów,  
instalatorów i użytkowników

[danfoss.pl/automatyka](http://danfoss.pl/automatyka)

## Zawory

# Elektromagnetyczne



Poradnik instalatora ma na celu pomóc w doborze, montażu oraz usuwaniu potencjalnych usterek zaworów elektromagnetycznych.

W poradniku umieszczony jest także przegląd najpopularniejszych elektrozaworów wraz z podstawowymi parametrami - ma to ułatwić właściwy ich dobór do nowych, bądź modernizowanych instalacji.

Proszę zauważyć, iż w poradniku opisano jedynie zawory wykonane z mosiądzu. W sprawie innych typów prosimy o kontakt z Danfoss.

Zachęcamy do skorzystania z aplikacji doboru elektrozaworów do podstawowych zastosowań, która dostępna jest na stronie internetowej [valveselector.danfoss.com](http://valveselector.danfoss.com)

Zapraszamy także do serwisu YouTube, gdzie znajdują się filmy instruktażowe dotyczące zaworów elektromagnetycznych. W pole wyszukiwania należy wpisać: AutomatykaDanfoss lub w przeglądarce internetowej: [www.youtube.com/user/AutomatykaDanfoss](http://www.youtube.com/user/AutomatykaDanfoss)

## Wygoda w użyciu

Kompletny zawór elektromagnetyczny składa się z korpusu zaworu, cewki i wtyczki. Zawory dostępne są jako oddzielne elementy tj. korpus zaworu, cewka i wtyczka, lub w całości.

### Cewka typu Clip-on

Wygodny dla użytkownika system zatrzaskowego blokowania cewki zapewnia prosty i bezpieczny montaż i demontaż, bez konieczności używania narzędzi. Hermetyczne uszczelnienie gwarantuje 100% zabezpieczenie cewki przed wilgocią.

## Spis treści

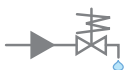
Identyfikacja.....	3
Instalowanie.....	6
Zasady doboru.....	13
Przegląd oferty.....	18
Materiały uszczelnień.....	22
Cewki.....	23
Czasy otwarcia i zamknięcia .....	25
Rozwiązywanie problemów.....	27
Zestawy części zamiennych (zawory z serii B) .....	32
Zestawy części zamiennych (zawory z serii A) .....	41
Akcesoria.....	42

### Zasady doboru

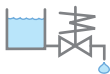


W układach zamkniętych, takich jak np. układy centralnego ogrzewania nie występują znaczne różnice ciśnień\* pomiędzy wlotem a wylotem zaworu.

\* Ciśnieniem różnicowym nazywamy różnicę ciśnień pomiędzy wlotem a wylotem zaworu.



W układach o obiegu otwartym jedna ze stron zaworu jest podłączona do źródła względnie wysokiego ciśnienia, zaś z drugiej występuje ciecz o bardzo niskim ciśnieniu lub ciśnieniu atmosferycznym w przypadku swobodnego wypływu.



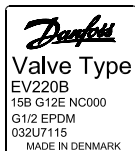
W układach spustowych, podobnie jak w instalacjach zamkniętych nie występują znaczne różnice ciśnienia.

*Uwaga! Więcej informacji w rozdziale "Zasady doboru" - str. 13*

## Elektrozawory Danfoss

## Identyfikacja zaworów elektromagnetycznych wyprodukowanych przed 2011r.

Etykieta znajdująca się na cewce elektromagnetycznej.

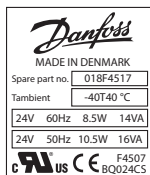
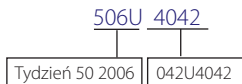


Ilustracja 1

Przykład: elektrozawór EV220B:

- 15: średnica gniazda 15mm
- B: korpus wykonany z mosiądzu
- G 12: przyłącze G1/2" zgodnie z ISO228/1
- E: uszczelnienie z EPDM (dla wody lub glikolu)
- NC: Zawór normalnie, bez napięcia zamknięty

W przypadku kiedy nadruk na cewce jest nieczytelny, zawór może być zidentyfikowany na podstawie kombinacji liter/cyfr wytłoczonych na korpusie zaworu.



Ilustracja 2

Typ cewki (w tym przypadku BQ024CS), napięcie oraz częstotliwość nadrukowane są na przedniej części cewki.

## Sposób 2 (oznaczenie zaworów produkowanych od 2011r.)

Nadruk na tulei zastąpił srebrne etykiety i datę/nr katalogowy wytłoczony na korpusie. Zmiana ta dotyczy wszystkich typów zaworów produkowanych od 2011r.

### Oznaczenia zaworów



EV220B	= Typ zaworu
15	= Średnica gniazda 15 mm
B	= Korpus wykonany z mosiądzu
G 12	= Przyłącze G 1/2", ISO 228/1
E	= EPDM materiał uszczelnienia
NC	= Normalnie zamknięty
667	= Opcje i funkcje specjalne
BB230A	= Cewka



### Data produkcji

381	= 38 tydzień 2011
032U711531	= Nr katalogowy zaworu



### Cewka

Nr katalogowy cewki: 018F7351
Napięcie cewki: 230V AC

### Puszka przyłączeniowa



018Z0081

### Wtyk



042N0156

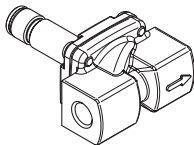
### **Problem z identyfikacją zaworu**

Jeśli na zaworze brak jest wytłoczonego numeru katalogowego, w celu zamówienia zamiennika, bardzo pomocne będzie podanie następujących informacji:

- Zastosowanie (układ obiegowy zamknięty, otwarty lub spustowy)
- Funkcja (normalnie otwarty lub zamknięty)
- Przyłącze robocze
- Medium (woda, olej, powietrze itp.)
- Współczynnik przepływu  $K_v$
- Wartość napięcia zasilającego
- Rodzaj napięcia (prąd zmienny a.c. lub stały d.c.)

### Kierunek przepływu

Kierunek przepływu medium przez zawór musi być zawsze zgodny ze strzałką umieszczoną na korpusie zaworu.

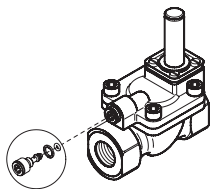


### Uderzenia hydrauliczne

Uderzenie hydrauliczne jest typowym zjawiskiem występującym przy dużej prędkości przepływu, zwłaszcza przy przepływie medium o wysokim ciśnieniu przez rurę o stosunkowo niewielkiej średnicy.

Praktyczne porady, w jaki sposób możemy wyeliminować bądź zmniejszyć zjawisko uderzenia hydraulicznego:

1. Należy ograniczyć ciśnienie w instalacji poprzez montaż zaworu redukcyjnego. Ewentualnie, jeżeli jest to możliwe należy zwiększyć średnicę rur.
2. Montując elastyczny wężyk przed zaworem elektromagnetycznym możemy w znacznym stopniu zmniejszyć niebezpieczeństwo pojawienia się uderzeń hydraulicznych.
3. Należy zastosować zawory elektromagnetyczne z serii EV220B 15 - EV220B 50. Dodatkowo poprzez wymianę kryzy z otworem wyrównawczym na otwór o mniejszej średnicy wydłużamy czas zamknięcia zaworu.

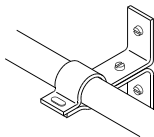


*Kryza z otworem wyrównawczym*



### Rury przyłączeniowe

Po obu stronach zaworu rury przyłączeniowe powinny być sztywno umocowane do elementów stałych.

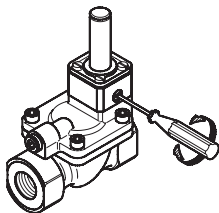


### Szczelność instalacji

W trakcie sprawdzania szczelności instalacji przed pierwszym uruchomieniem, wszystkie zawory w układzie powinny być otwarte.

Można to osiągnąć na trzy sposoby (dotyczy zaworów NC):

1. Podając napięcie na cewkę
2. Otwierając zawór ręcznie, jeżeli jest zamontowany układ ręcznego otwierania
3. Zakładając na trzpień zaworu magnes stały (zob. str. 42)

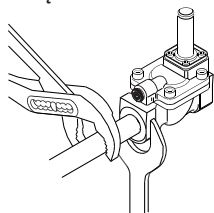


Wymieniony w punkcie 2 układ ręcznego otwierania nie jest wyposażeniem standardowym. Można go zamówić oddzielnie (zobacz akcesoria na str. 33).

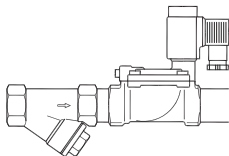
Po przeprowadzonym teście, układ ręcznego otwierania należy deaktywować, przekręcając śrubę zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

### Dokręcanie

Montując zawór na rurociągu należy zawsze używać siły kontrującej. Dodatkowym kluczem płaskim można przytrzymać korpus zaworu.



### Zanieczyszczenia w instalacji



Przed ostatecznym montażem zaworu, instalacja powinna być dokładnie przepłukana.

Zawory elektromagnetyczne przeznaczone są do mediów czystych nie zawierających cząstek stałych. W przypadku mediów mogących zawierać zanieczyszczenia sugerujemy montaż filtra siatkowego przed elektrozaworem.

Zapraszamy do serwisu YouTube, gdzie znajdują się filmy instruktażowe przedstawiające sposób czyszczenia i konserwacji zaworów elektromagnetycznych.

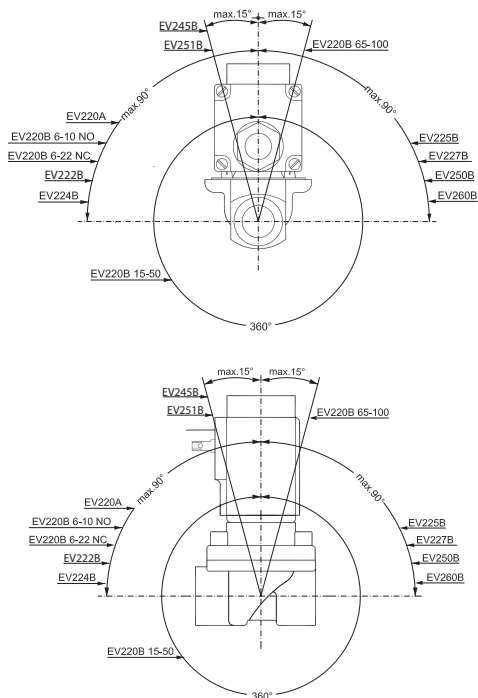
W pole wyszukiwania należy wpisać: AutomatykaDanfoss lub w przeglądarce internetowej:

[www.youtube.com/user/AutomatykaDanfoss](http://www.youtube.com/user/AutomatykaDanfoss)

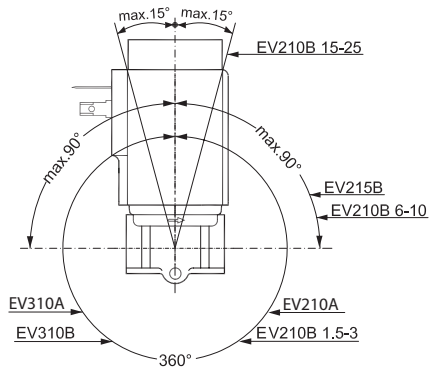
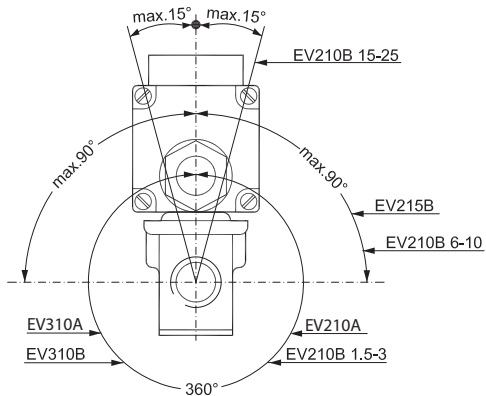
## Pozycja montażu

Zaleca się, aby zawory elektromagnetyczne były montowane poziomo z cewką skierowaną pionowo ku górze. Zapobiega to odkładaniu się zanieczyszczeń w tulei zwory. Jeżeli mamy pewność, że medium nie zawiera żadnych zanieczyszczeń dopuszczalne jest zamontowanie zaworu w położeniu zgodnym z rysunkami znajdującymi się poniżej.

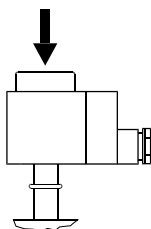
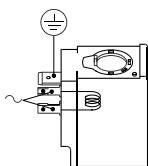
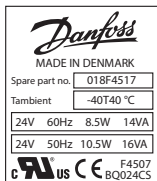
## Zawory z serwo-sterowaniem oraz ze wspomaganiem otwarcia



Zawory bezpośredniego działania



## Cewka elektromagnetyczna

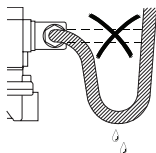


Należy upewnić się, czy napięcie cewki którego wartość podana jest na obudowie, jest zgodne z napięciem w istniejącej instalacji elektrycznej. Sprawdzić należy wartość, częstotliwość oraz typ napięcia (prąd stały lub zmienny). Jeżeli jest to możliwe, należy stosować cewki o pojedynczej częstotliwości (np. 50Hz) zamiast cewek o częstotliwości podwójnej (np. 50/60Hz). Zapobiega to nadmiernemu nagrzewaniu się cewki.

Cewka posiada trzy styki. Środkowy, oznaczony jak na rysunku obok, przeznaczony jest do podłączenia z uziemieniem. Pozostałe dwa styki używane są do zasilania - podłączenia przewodu fazowego i neutralnego (w przypadku zasilania prądem zmiennym) lub dodatniego i ujemnego (w przypadku zasilania prądem stałym).

Montaż cewki typu clip-on polega na nałożeniu jej na tuleję i lekkim dociśnięciu aż do usłyszenia kliknięcia. Przed założeniem cewki na tuleję należy nałożyć uszczelkę typu o-ring, zsuwając ją do kontaktu z niebieskim plastikowym pierścieniem dystansowym, jeśli taki jest już fabrycznie nałożony na tulejkę. Wejście kablowe musi być dokładnie dokręcone.

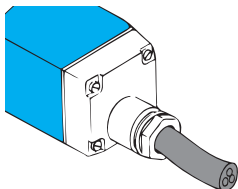
## Podłączenie przewodu



Przedstawiony na rysunku sposób podłączenia przewodu chroni styki cewki przed przedostawaniem się wody.

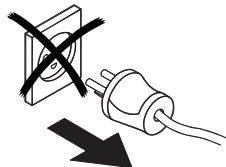
### Przewód elektryczny

Przewód elektryczny powinien mieć przekrój okrągły. Tylko taki kształt przewodu umożliwi szczelny montaż i zabezpieczy styki przed zawilgoceniem.



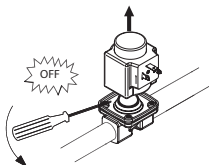
Należy przestrzegać ogólnych zasad dotyczących kolorów przewodów. Przewód żółto-zielony służy do podłączenia uziemienia. Pozostałe dwa przewody używane są do podłączenia napięcia zasilającego.

### Wymiana cewki



Aby zdjąć cewkę należy lekko ją podważyć za pomocą np. śrubokręta. W przypadku cewek przykręcanych, należy odkręcić nakrętką i zdjąć podkładkę.

**Uwaga:** Przed zdjęciem, cewka musi być odłączona od napięcia. W przeciwnym wypadku momentalnie nastąpi jej przepalenie.



## Aplikacja doboru elektrozaworów

Internetowe narzędzie, dzięki sprawdzonemu algorytmowi działania usuwa przypadkowość z procesu wyboru odpowiedniego elektrozaworu do instalacji użytkownika.

Celem aplikacji jest ułatwienie dystrybutorom, instalatorom, konstruktorom i użytkownikom końcowym doboru produktu dla typowych zastosowań. Potrzebne jest jedynie połączenie z Internetem, aby z poziomu komputera stacjonarnego, laptopa, tabletu lub smartfona uzyskać dostęp do narzędzi ułatwiających dobór zaworów elektromagnetycznych.

Do prawidłowego doboru zaworu potrzebna jest znajomość następujących właściwości:

- 1 Zastosowanie (układ obiegowy zamknięty, otwarty lub spustowy)
- 2 Funkcja zaworu (normalnie otwarty lub zamknięty)
- 3 Przyłącze robocze
- 4 Medium (woda, olej, powietrze itp.)
- 5 Napięcie zasilające cewkę

Wyniki doboru mogą być wysyłane przez email, SMS lub zostać wydrukowane.

W celu doboru produktów do zastosowań niestandardowych prosimy o kontakt z dystrybutorem Danfoss.

Aplikacja doboru dostępna jest na stronie:  
<http://valveselector.danfoss.com/>



Kod QR  
(smartfon)

W przypadku braku dostępu do internetu, należy zidentyfikować najistotniejsze parametry:

Podstawowe parametry:

- 1 Przepływ /  $K_v$  - wartość
- 2 Wartość ciśnienia różnicowego
- 3 Medium (woda, olej, powietrze itp.)
- 4 Funkcja zaworu (normalnie otwarty lub zamknięty)

### Przepływ / $K_v$ - wartość:

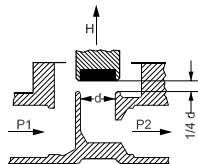
- 1 Określa ilość  $m^3/h$  wody, jaka przepłynie przez zawór przy ciśnieniu różnicowym równym **1 bar**.
- 2 Jest wynikiem wszystkich czynników powodujących straty ciśnienia - otwory o różnych kształtach, przewężenia, itp., które zostały zredukowane do wartości jednej stałej  $K_v$ .
- 3 Jest używana do wyliczenia przepływu:

$$Q = K_v \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}} \quad [m^3 / h]$$

gdzie:

$\rho$  = gęstość ( $kg / m^3$ )

$\Delta P = P_1 - P_2$  = ciśnienie różnicowe



### Warunki ciśnieniowe

#### Układ otwarty (układ spustowy)

W układach otwartych warunki ciśnieniowe są dobrze zdefiniowane.

Pozwala to na określenie, czy występujące ciśnienie różnicowe jest wystarczające do otwarcia zaworu z serwosterowaniem.

Do pracy w układach otwartych najlepiej stosować zawory typu:

EV220B, EV220A oraz EV225B - zawory elektromagnetyczne z serwosterowaniem

#### Układ zamknięty (układ obiegowy)

W układzie zamkniętym warunki ciśnieniowe nie są dokładnie określone. Dlatego też, zawór elektromagnetyczny musi otwierać się także przy braku ciśnienia różnicowego.

Do pracy w układach zamkniętych, najlepiej dopasowane są następujące typy zaworów:

EV250B - zawory z serwosterowaniem i wspomaganie otwarcia

EV210B, EV210A, EV310B oraz EV310A - zawory bezpośredniego działania



### Ciśnienie robocze

Ciśnienie medium jest jednym z najistotniejszych parametrów, na które należy zwrócić uwagę dobierając zawór elektromagnetyczny. Aby właściwie dobrać zawór należy znać wartość ciśnienia różnicowego – czyli różnicę ciśnień pomiędzy wlotem a wylotem z zaworu. Wartość tego ciśnienia powinna być większa od minimalnego dopuszczalnego dla danego zaworu i mniejsza lub równa wartości maksymalnej. Należy pamiętać, że zawory z serwosterowaniem wymagają do poprawnej pracy minimalnego ciśnienia różnicowego o wartości od 0,1 do 0,3 bar.

### Ciśnienie różnicowe/ MOPD

- 1 Ciśnienie różnicowe to różnica ciśnienia pomiędzy wlotem a wylotem zaworu ( $\Delta P = P1 - P2$ ).
- 2 Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe, przy którym zawór się otwiera, określone jako MOPD: **M**aximum **O**pening **P**ressure **D**ifferential  
Parametr MOPD określa pracę w najbardziej niekorzystnych warunkach:
  - Praca ciągła - cykl pracy 100 %
  - Maksymalna dopuszczalna temperatura medium i otoczenia
  - Napięcie zasilające cewki w dolnej dopuszczalnej tolerancji (zazwyczaj -10%)
- 3 Podane maksymalne ciśnienie jest często ograniczone przede wszystkim poprzez wytrzymałość korpusu, bardziej niż przez parametr MOPD.

### Temperatura medium

Należy zwrócić uwagę na dopuszczalną dla danego zaworu temperaturę minimalną i maksymalną. W przypadku, gdy temperatura przekroczy dopuszczalny limit, istnieje ryzyko, że zawór nie będzie funkcjonował poprawnie ze względu na twardnienie membrany i uszczeltek. Przekroczenie dopuszczalnej temperatury skraca żywotność zaworu.

### Charakterystyka medium

Zawory elektromagnetyczne przeznaczone są do pracy z różnymi typami mediów.

Dobór uszczelnienia - zasady ogólne:

Zawory z uszczelnieniem EPDM przeznaczone są do wody i pary\*.

Zawory z uszczelnieniem FKM lub NBR przeznaczone są do oleju i powietrza.

Nieprawidłowy dobór uszczelnienia zaworu:

- 1 Należy pamiętać, że ani do oleju, ani do sprężonego powietrza nie należy stosować zaworów z uszczelnieniem EPDM – do tych mediów zalecane jest uszczelnienie NBR lub FKM.
- 2 Zawory z uszczelnieniem FKM lub NBR mogą być stosowane do wody nie przeznaczonej do spożycia. Należy jednak pamiętać, że dla uszczelnienia FKM maksymalna temperatura wody wynosi 60° C a dla NBR 90° C. Przekroczenie dopuszczalnej temperatury medium, znacząco skraca żywotność zaworu.

### Pozostałe media

W przypadku mediów agresywnych, dział doradztwa technicznego firmy Danfoss służy pomocą w doborze zaworu najbardziej odpornego ze względu na możliwość korozji. Ostateczna decyzja o zastosowaniu danego zaworu należy jednak do użytkownika. Odporność zaworu na dane medium zależy bowiem zarówno od jego stężenia, ciśnienia i temperatury, jak i możliwych zanieczyszczeń - dlatego też najczęściej wskazane jest przeprowadzenie testów odpornościowych przed ostatecznym zamontowaniem zaworu w instalacji.

*\* Do pary o temperaturze powyżej 120° C dedykowane są specjalnie zaprojektowane zawory typu EV215B, EV225B*

### Temperatura otoczenia

Szczegółowe dane podane są w karcie katalogowej cewek elektromagnetycznych.

### **Uderzenie hydrauliczne**

Instalacje, w których występują stosunkowo duże przepływy, narażone są na wystąpienie zjawiska uderzenia hydraulicznego. Zaleca się stosowanie zaworów typu EV220B 15 - EV220B 50, które dzięki łagodnemu procesowi końcowej fazy domykania zaworu ograniczają powstanie zjawiska uderzenia hydraulicznego. Czas otwarcia/zamknięcia można zmienić poprzez zastosowanie kryzy z otworem wyrównawczym o innej średnicy (patrz "Zestawy części zamiennych" - str. 32).

### **Filtr**

Zanieczyszczenia są najczęstszym powodem utraty funkcjonalności zaworów elektromagnetycznych. W celu uniknięcia tego problemu zdecydowanie zalecamy montaż filtra siatkowego przed zaworem.

### **Napięcie i moc cewki**








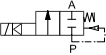


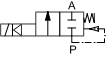


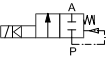

W celu doboru odpowiedniej cewki konieczna jest znajomość wartości oraz typu napięcia zasilającego (prąd zmienny a.c. lub stały d.c.). Maksymalna dopuszczalna różnica ciśnień w zaworach bezpośredniego działania może być podwyższona poprzez zastosowanie cewki o większej mocy.

### **Warunki pracy**


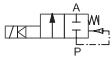

W środowiskach bardzo wilgotnych lub mokrych konieczne jest zastosowanie cewek o stopniu ochrony IP67.

### **Funkcja zaworu**

W większości instalacji używane są zawory beznapięciowo zamknięte (NC = normalnie zamknięty). W naszej ofercie dostępne są również zawory beznapięciowo otwarte (NO = normalnie otwarty).

		Medium			
		Powietrze, gazy obojętne	Woda	Olej	Para
EV210B 		✓	✓	✓	
					
EV310B 		✓	✓	✓	
					
EV220B 		✓	✓	✓	
					
EV250B 		✓	✓	✓	✓
					
EV225B cewka BQ 					✓
					

Parametry		Opis
Przyłącze [ISO 228/1]	Funkcja	
<b>G 3/8" - G 1"</b>	<b>NC/NO</b>	Zawory 2/2-drożne, bezpośredniego działania, o solidnej konstrukcji oraz bardzo krótkich czasach otwarcia i zamknięcia. Zawory z przyłączem G 1/2" do G 1" do małych ciśnień różnicowych.
<b>G 1/8" - G 3/8"</b>	<b>NC/NO</b>	Zawory 3/2- drożne, zwane niekiedy upustowymi lub pilotowymi, bezpośredniego działania o uniwersalnym zastosowaniu. Charakteryzują się wysoką odpornością i mogą być stosowane w trudnych warunkach przemysłowych.
<b>G 1/4" - G 1"</b>	<b>NC/NO</b>	Zawory 2/2-drożne z serwosterowaniem, średnica gniazda DN 6-22. Stosunkowo krótkie czasy otwarcia i zamknięcia.
<b>G 1/2" - G 2"</b>	<b>NC/NO</b>	Uniwersalne zawory 2/2-drożne z serwosterowaniem o średnicy DN 15-50. Wbudowany filtr wewnętrzny do ochrony układu pilotowego.
<b>G 3/8" - G 1"</b>	<b>NC</b>	Zawory 2/2-drożne z serwosterowaniem ze wspomaganiami otwarcia. Idealne do układów zamkniętych o niewielkim ciśnieniu różnicowym. Korpus wykonany z mosiądzu odpornego na odcynkowanie (DZR), zapewnia długą żywotność nawet w kontakcie z parą i innymi lekko agresywnymi mediami.
<b>G 1/4" - G 1"</b>	<b>NC</b>	Zawory 2/2-drożne do instalacji parowych. Korpus wykonany z mosiądzu DZR i membrana z teflonu zapewniają niezawodną i długotrwałą pracę w kontakcie z parą o temperaturze do 185 °C.

		Medium			
		Powietrze, gazy obojętne	Woda	Olej	Para
<b>EV220A</b> 		✓	✓	✓	✓
					

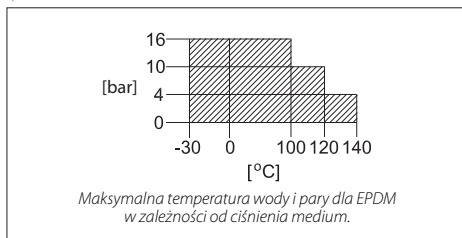
Parametry		Opis
Przyłącze [ISO 228/1]	Funkcja	
G 1/4" - G 2"	NC	Niewielkich rozmiarów zawory 2/2- drożne z serwestowaniem. Zaprojektowane do użytku w urządzeniach oraz maszynach, gdzie ilość miejsca jest ograniczona.
G 1/4" - G 1"	NO	

## Tabela odporności

Medium \ Materiał uszczelnień [°C]	EPDM <sup>1)</sup>	FKM	NBR	PTFE
Woda / glikol	- 30 do 140	0 do 60 0 do 100*	-10 do 90	-
Olej	-	0 do 100	-10 do 90	-
Powietrze	-	0 do 100	-10 do 90	-
Para	do 140	-		do 185

\* Dotyczy zaworów bezpośredniego działania

1)





Moc cewki/podłączenie	Napięcie zasilające, częstotliwość <sup>1)</sup>	Nr katalogowy
-----------------------	--	---------------

### Cewki typu BB (IP00, IP 65 z wtykiem)

10 W / styki płaskie	220 – 230 V AC / 50 Hz	<b>018F7351</b>
10 W / styki płaskie	110 V AC / 50-60 Hz	<b>018F7360</b>
10 W / styki płaskie	24 V AC / 50 Hz	<b>018F7358</b>
18 W / styki płaskie	24 V DC	<b>018F7397</b>
Wtyk do cewek BB		<b>042N0156</b>

### Cewki typu BE (IP67)

10W / puszka przyłączeniowa	220 – 230 V AC / 50 Hz	<b>018F6701</b>
10W / puszka przyłączeniowa	115 V AC / 50 Hz	<b>018F6711</b>
10W / puszka przyłączeniowa	48 V AC / 50 Hz	<b>018F6709</b>
10W / puszka przyłączeniowa	24 V AC / 50 Hz	<b>018F6707</b>
18W / puszka przyłączeniowa	24 V DC	<b>018F6757</b>

### Cewki typu BG (IP67)

20 W / puszka przyłączeniowa	24 V DC	<b>018F6857</b>
------------------------------	---------	-----------------

### Cewki typu BQ

10W / styki płaskie	230 V AC / 50 Hz	<b>018F4511</b>
10W / styki płaskie	110 V AC / 50 Hz	<b>018F4519</b>
10W / styki płaskie	24 V AC / 50 Hz	<b>018F4517</b>
Wtyk do cewek BQ		<b>042N0156</b>

### Cewki bez przydźwiku

#### Cewki typu BN (IP65)

20 W (z kablem o długości 1m)	220 – 230 V AC / 50-60 Hz	<b>018F7301</b>
-------------------------------	---------------------------	-----------------

<sup>1)</sup> Prosimy o kontakt z Danfoss w sprawie cewek o innym napięciu



Moc cewki/podłączenie	Napięcie zasilające, częstotliwość <sup>1)</sup>	Nr katalogowy
<b>Cewki typu AM (IP00, IP65 z wtykiem)</b>		
7.5 W / styki płaskie	110 V AC / 50/60 Hz	<b>042N0845</b>
7.5 W / styki płaskie	220–230 V AC / 50/60 Hz	<b>042N0840</b>
9.5 W / styki płaskie	24 V DC	<b>042N0843</b>
Wtyk IP65 do cewek AM		<b>042N0156</b>

<sup>1)</sup> Prosimy o kontakt z Danfoss w sprawie cewek o innym napięciu



### Czasy zamknięcia, a uderzenia hydrauliczne

Zbyt krótki czas zamknięcia elektrozaworu może spowodować wystąpienie uderzenia hydraulicznego. Łagodny proces końcowej fazy domykania zaworu, optymalny kształt zespołu membrany oraz wymienna kryza otworu wyrównawczego w zaworach EV220B 15-50 minimalizują siłę uderzenia hydraulicznego.

W tabeli poniżej zestawione są czasy otwarcia i zamknięcia różnych typów zaworów. Należy jednak pamiętać, że w zależności od parametrów pracy, zwłaszcza wartości ciśnienia, czasy te mogą się różnić od podanych.

### Zawory z serii B

Typ zaworu	Czas otwarcia [ms]	Czas zamk. [ms]
EV210B 1.5	10	20
EV210B 3	20	20
EV210B 6	20	20
EV250B 12	100	100
EV250B 18	150	100
EV250B 22	150	100
EV220B 10	50	300
EV220B 12	60	300
EV220B 15	40	350
EV220B 20	40	1000
EV220B 25	300	1000
EV220B 32	1000	2500
EV220B 40	1500	4000
EV220B 50	5000	10000
EV310B 2	10 – 20	10 – 20

### Zawory z serii A

Typ zaworu	Czas otwarcia [ms]	Czas zamk. [ms]
EV220A 6	40	250
EV220A 10	50	300
EV220A 12	60	300
EV220A 14	100	400
EV220A 18	200	500
EV220A 22	200	500
EV220A 32	2500	4000
EV220A 40	4000	6000
EV220A 50	5000	10000

### Czasy zamknięcia a uderzenia hydrauliczne

Czasy otwarcia/zamknięcia zaworów z serii EV220B 15 - EV220B 50 mogą być regulowane poprzez wymianę kryzy otworu wyrównawczego (patrz "Uderzenie hydrauliczne" str. 17 oraz "Zestawy części zamiennych" str. 32). W celu zmniejszenia ryzyka uderzenia hydraulicznego należy stosować kryzy o mniejszej średnicy.

W poniższej tabeli zestawione są czasy otwarcia i zamknięcia różnych typów zaworów w zależności od średnicy kryzy otworu wyrównawczego. Należy jednak pamiętać, że w zależności od parametrów pracy, a zwłaszcza ciśnienia, czasy te mogą się różnić od podanych. Podane wartości odnoszą się do wody.

Otwór		EV220B 15		EV220B 20		EV220B 25		EV220B 32		EV220B 40		EV220B 50	
mm	Rowki	Otw.	Zamk.	Otw.	Zamk.	Otw.	Zamk.	Otw.	Zamk.	Otw.	Zamk.	Otw.	Zamk.
0.5	1	0.04	0.35	0.04	1.0	0.11	3.0	1.6	6.0	1.3	8.0	3.4	40.0
0.8	2	0.04	0.3	0.04	0.5	0.3	1.0	1.0	2.5	1.5	4.0	3.6	11.0
1.2	3	0.04	0.12	0.04	0.25	0.30	0.5	1.2	1.0	1.5	2.0	5.0	10.0
1.4	4	0.04	0.1	0.06	0.18	0.30	0.4	1.0	0.8	2.0	1.5	5.2	6.5

**Objaw: Zawór elektromagnetyczny nie otwiera się**

Prawdopodobna przyczyna	Rozwiązanie
Brak napięcia na cewce	Sprawdzić, czy zawór jest beznapięciowo otwarty czy zamknięty (NO czy NC): 1. Użyć wskaźnika pola magnetycznego 2. Podnieść lekko cewkę i sprawdzić czy jest wyczuwalny lekki opór. Uwaga: Nigdy nie należy zdejmować cewki z zaworu przy podłączonym napięciu - grozi to jej przepaleniem Sprawdzić przewody zasilające, styki i bezpieczniki.
Nieprawidłowe napięcie / częstotliwość	Należy sprawdzić, czy napięcie zasilające jest zgodne z napięciem cewki. Dopuszczalna tolerancja napięcia wynosi: $\pm 10\%$ dla cewek o częstotliwości podwójnej (50/60Hz, dla cewek prądu stałego oraz dla zaworów typu NO $+10/-15\%$ dla cewek prądu zmiennego o jednej częstotliwości.
Spalona cewka	Patrz strona 31.
Ciśnienie różnicowe zbyt wysokie	Sprawdzić parametry cewki, jeżeli możliwe, należy zastosować mocniejszą cewkę (dotyczy wyłącznie zaworów bezpośredniego działania). Zmniejszyć ciśnienie różnicowe.
Ciśnienie różnicowe zbyt niskie	Sprawdzić parametry zaworu dotyczące ciśnienia różnicowego. Dobrać poprawny typ zaworu.
Zniszczona / pocięta tuleja zwory	Wymienić zawór na nowy.
Zanieczyszczenia wewnątrz zaworu <sup>2)</sup>	Rozkręcić zawór oraz dokonać czynności konserwacyjnych. Jeżeli potrzeba, wymienić uszkodzone elementy zaworu <sup>1)</sup> .
Zanieczyszczenia w gnieździe zaworu/w zworze/w tulei zwory <sup>2)</sup>	Zdemontować i przeczyszczyć zawór. Jeżeli potrzeba, wymienić uszkodzone elementy zaworu.
Korozyja	Wymienić uszkodzone elementy <sup>1)</sup> .
Po demontażu nie wszystkie części zostały ponownie zamontowane	Uzupełnić zawór o brakujące części <sup>1)</sup> .

<sup>1)</sup> Zobacz rozdział "Zestawy części zamiennych" - str. 32

<sup>2)</sup> Jeżeli zanieczyszczenia w tulei zwory stale się osadzają należy rozważyć możliwości zamontowania filtra przed zaworem i/lub zestawu z membraną izolującą (zob. „Zestawy części zamiennych” - str. 32)

**Objaw:** Zawór elektromagnetyczny otwiera się tylko częściowo

Prawdopodobna przyczyna	Rozwiązanie
Ciśnienie różnicowe zbyt niskie	Sprawdzić parametry zaworu dotyczące ciśnienia różnicowego. Zastosować prawidłowy typ zaworu.
Zniszczona / pocięta tuleja zwory	Wymienić zawór na nowy.
Zanieczyszczenia wewnątrz zaworu	Rozkręcić zawór oraz dokonać czynności konserwacyjnych. Jeżeli potrzeba, wymienić uszkodzone elementy zaworu <sup>1)</sup> .
Zanieczyszczenia w gnieździe zaworu/w zworze/w tulei zwory <sup>2)</sup>	Zdemontować i przeczyszczyć zawór. Jeżeli potrzeba, wymienić uszkodzone elementy zaworu.
Korozja	Wymienić uszkodzone elementy <sup>1)</sup> .
Po demontażu nie wszystkie części zostały ponownie zamontowane	Uzupełnić zawór o brakujące części <sup>1)</sup> .

<sup>1)</sup> Zobacz rozdział "Zestawy części zamiennych" - str. 32

<sup>2)</sup> Jeżeli zanieczyszczenia w tulei zwory stale się osadzają należy rozważyć możliwości zamontowania filtra przed zaworem i/lub zestawu z membraną izolującą (zob. „Zestawy części zamiennych” - str. 32)

## Objaw: Zawór elektromagnetyczny nie zamyka się lub zamyka się tylko częściowo

Prawdopodobna przyczyna	Rozwiązanie
Nie odłączono napięcia od cewki	Aby stwierdzić, czy do cewki jest podłączone napięcie można podnieść lekko cewkę i sprawdzić czy wyczuwalny jest lekki opór. Uwaga: Nigdy nie należy zdejmować cewki z zaworu przy podłączonym napięciu - grozi to jej przepaleniem. Sprawdzić przewody zasilające oraz styki wtyczki.
Zanieczyszczenia wewnątrz układu wyrównawczego lub pilotowego	Przeczyścić otwór wyrównawczy cienką igłą (średnica maks. 0,5mm). Przedmuchać sprężonym powietrzem. Jeżeli potrzeba, wymienić uszkodzone elementy.
Układ ręcznego otwierania nie został odblokowany	Sprawdzić położenie i ustawić pokrętko lub dźwignię we właściwej pozycji.
Pulsacje w instalacji. Ciśnienie różnicowe zbyt wysokie przy otwartym zaworze. Ciśnienie po stronie wylotowej okresowo większe niż po stronie wlotowej.	Sprawdzić parametry zaworu. Sprawdzić ciśnienie w instalacji i wielkości przepływu. Dobrać poprawny typ zaworu. Sprawdzić pozostałą część instalacji.
Zniszczona/pogięta tuleja	Wymienić zawór na nowy.
Zniszczona płytka zaworu, membrana lub gniazdo zaworu.	Sprawdzić ciśnienie w instalacji i wielkość przepływu. Wymienić uszkodzone elementy <sup>1)</sup> .
Membrana zamontowana odwrotnie	Zamontować poprawnie membranę <sup>1)</sup> .
Zanieczyszczenia w gnieździe zaworu, w zworze lub w tulei	Przeczyścić zawór. Jeżeli potrzeba, wymienić uszkodzone elementy zaworu.
Korozja	Wymienić uszkodzone elementy.
Zawór zamontowany w niewłaściwym kierunku	Sprawdzić, czy kierunek przepływu medium jest zgodny z kierunkiem strzałki na korpusie zaworu.
Po demontażu nie wszystkie części zostały ponownie zamontowane	Uzupełnić zawór o brakujące części <sup>1)</sup> .

<sup>1)</sup> Zobacz rozdział "Zestawy części zamiennych" - str. 32

**Objaw:** Zawór elektromagnetyczny pracuje zbyt głośno

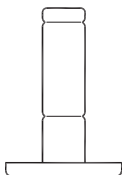
Prawdopodobna przyczyna	Rozwiązanie
Przydźwięk	Przydźwięk występuje przy zasilaniu prądem zmiennym. Może być wyeliminowany przez wymianę cewki na cewkę na prąd stały lub cewkę bez przydźwięku (szczegóły na stronie 23).
Uderzenia hydrauliczne przy otwieraniu/zamykaniu zaworu	Zobacz rozdział „Instalowanie”.
Zbyt duże ciśnienie różnicowe albo pulsacje w instalacji	Sprawdzić parametry zaworu oraz wartość ciśnienia różnicowego. Sprawdzić ciśnienie w instalacji i wielkość przepływu.



**Objaw: Cewka spalona - po podaniu napięcia nie działa**

Prawdopodobna przyczyna	Rozwiązanie
Niewłaściwa wartość napięcia zasilającego	Sprawdzić parametry cewki. Jeżeli możliwe wymienić cewkę na poprawną. Sprawdzić zgodność połączeń ze schematem. Sprawdzić, czy parametry napięcia zasilającego odpowiadają danym podanym na cewce. Dopuszczalna tolerancja napięcia wynosi: $\pm 10\%$ dla cewek o częstotliwości podwójnej (50/60Hz), $\pm 10\%$ dla cewek prądu stałego, $+10\%$ / $-15\%$ dla cewek prądu zmiennego (jedna częstotliwość).
Zwarcie obwodu elektrycznego, spowodowane np. wilgocią	Sprawdzić instalację elektryczną pod kątem występowania zwarc. Sprawdzić styki cewki i wtyczki. Jeżeli sytuacja występuje ponownie wymienić cewkę na inną - np. cewkę z zatrzaskowym systemem montażu.
Zaklinowanie się zwory 1) Zanieczyszczenia w tulei 2) Uszkodzona zwora 3) Uszkodzona lub zgięta tuleja	Wyczyścić tuleję, wymienić zworę. Wymienić zawór na nowy.
Zbyt wysoka temp. medium	Sprawdzić dopuszczalne parametry pracy zaworu i cewki i porównać z warunkami występującymi w instalacji.
Zbyt wysoka temperatura otoczenia	Sprawdzić dopuszczalne parametry pracy zaworu i cewki dotyczące warunków otoczenia. Jeżeli możliwe, zamontować zawór w chłodniejszym miejscu.

### Układ normalnie otwarty (NO)



### W zestawie znajduje się:

Układ normalnie otwarty NO

Podkładka i nakrętka do mocowania cewki

O-ring

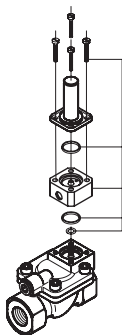
Typ zaworu	Numer katalogowy	
	Uszczelnienie FKM <sup>1)</sup>	Uszczelnienie EPDM <sup>1)</sup>
EV210B 1.5 – EV210B 4.5 NO	<b>032U2004</b>	<b>032U2005</b>
EV220B 6 NO	<b>032U0166</b>	<b>032U0165</b>
EV220B 10 NO	<b>032U0167</b>	-
EV220B 15 – EV220B 50 NO	<b>032U0295</b>	<b>032U0296</b>

Układy normalnie otwarte dostępne są również z innymi materiałami uszczelniającymi.

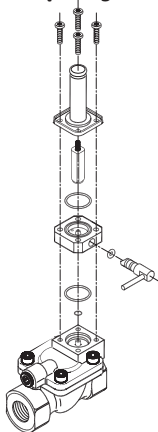
<sup>1)</sup> Opis materiałów uszczelniających - str. 22

### Układ ręcznego otwierania, zmiana stanu przy użyciu śrubokręta

Układ ręcznego otwierania dla zaworów EV220B 15 - EV220B 50 służy do ręcznego otwierania zaworów np. w przypadku braku napięcia zasilającego.



### Układ ręcznego otwierania, zmiana stanu za pomocą dźwigni



Material	Temperatura medium [°C]	Numer katalogowy
Mosiądz, DN 15–32, uszczelnienie NBR	-10 – 90	<b>032U0150</b>
Mosiądz, DN 40–50, uszczelnienie NBR	-10 – 90	<b>032U0260</b>
Stal nierdzewna, uszczelnienie NBR	-10 – 90	<b>032U0149</b>

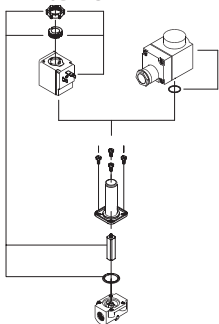


Do ręcznego otwierania zaworów np. w przypadku braku napięcia zasilającego.

Material	Temperatura medium [°C]	Numer katalogowy
Stal nierdzewna, uszczelnienie EPDM	-30 – 120	<b>032U7390</b>



### Zestaw części zamiennych EV210B NC



#### W zestawie znajduje się:

Zwora z płytką zaworu i sprężyną  
Podkładka  
Nakrętka do montażu cewki  
O-ring

#### Materiał uszczelnień: EPDM

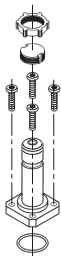
Typ zaworu	Numer katalogowy
EV210B 6, EV210B 8, EV210B 10	<b>032U2006</b>

#### Materiał uszczelnień: FKM

Typ zaworu	Numer katalogowy
EV210B 1.5 – EV210B 4.5	<b>032U2003</b>
EV210B 6, EV210B 8, EV210B 10	<b>032U2011</b>

<sup>1)</sup> Opis materiałów uszczelniających - str. 22

### Zestaw z membraną izolującą EV210B 1.5 – EV210B 4.5 NC oraz EV220B 15 – EV220B 50 NC

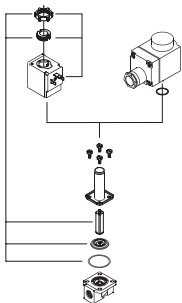


Dzięki membranę izolującej zwora z tuleją zwory chronione są przed szkodliwym działaniem medium. Membrana ta zwiększa odporność zaworu na agresywne media.

Materiał uszczelnień	Temperatura medium [°C]	Numer katalogowy
EPDM <sup>1)</sup>	-20 – 50	<b>042U1009</b>
FKM <sup>1)</sup>	0 – 50	<b>042U1010</b>

<sup>1)</sup> Opis materiałów uszczelniających - str. 22

### Zestaw części zamiennych EV220B 6 – EV220B 12 NC



#### W zestawie znajduje się:

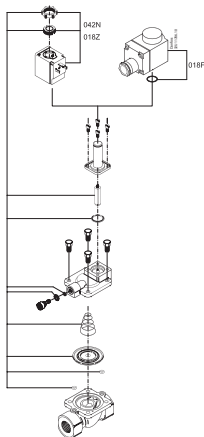
- Element mocujący cewkę
- Nakrętka do montażu cewki
- Zwora z płytką zaworu i sprężyną
- Membrana
- 2 uszczelki o-ring

#### Materiał uszczelnień: EPDM

Typ zaworu	Numer katalogowy
EV220B 6 NC	<b>032U1062</b>
EV220B 10 NC	<b>032U1065</b>
EV220B 12 NC	<b>032U1068</b>

*Prosimy o kontakt z Danfoss w sprawie zestawów części zamiennych z innym materiałem uszczelnienia (str. 22 - opis materiałów uszczelniających)*

### Zestaw części zamiennych EV220B 15 – EV220B 50



#### W zestawie znajduje się:

Element mocujący i nakrętka do cewek bez systemu zatraskowego

Zwora z płytką zaworu i sprężyną

O-ring tulei zwory

Sprężyna i membrana

Dwa o-ringi dla układu pilotowego

O-ring oraz uszczelka kryzy otworu wyrównawczego

Kryza z otworem wyrównawczym

Typ zaworu	Materiał uszczelnień	Numer katalogowy
EV220B 15	EPDM <sup>1)</sup>	<b>032U1071</b>
EV220B 20	EPDM <sup>1)</sup>	<b>032U1073</b>
EV220B 25	EPDM <sup>1)</sup>	<b>032U1075</b>
EV220B 32	EPDM <sup>1)</sup>	<b>032U1077</b>
EV220B 40	EPDM <sup>1)</sup>	<b>032U1079</b>
EV220B 50	EPDM <sup>1)</sup>	<b>032U1081</b>

Zestawy naprawcze dostępne są także z innymi materiałami uszczelnień.

<sup>1)</sup> Opis materiałów uszczelniających - str. 22

## Kryza z otworem wyrównawczym



### W zestawie znajduje się:

Otwór wyrównawczy, dwa o-ringi. Czas zamykania zaworu można zmienić poprzez zamontowanie otworu wyrównawczego o średnicy innej, niż standardowa.

- Krótszy czas zamykania zaworu można uzyskać poprzez zastosowanie otworu wyrównawczego o większej średnicy (krótszy czas zamykania zwiększa ryzyko wystąpienia uderzeń hydraulicznych).
- Dłuższy czas zamykania zaworu można osiągnąć poprzez zastosowanie otworu wyrównawczego o mniejszej średnicy.

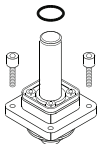
Orientacyjne czasy otwierania i zamykania podane są na stronie 25.

Średnica otworu wyrównawczego [mm]	Materiał uszczelnień	Zastosowanie	Numer katalogowy
0.5	EPDM <sup>1)</sup>	EV220B 15 EV220B 20	<b>032U0082</b>
0.8	EPDM <sup>1)</sup>	EV220B 25 EV220B 32 EV220B 40	<b>032U0084</b>
1.2	FKM <sup>1)</sup>	EV220B 25 EV220B 32	<b>032U0085</b>
1.2	EPDM <sup>1)</sup>	EV220B 50	<b>032U0086</b>
1.4	FKM <sup>1)</sup>	EV220B 40 EV220B 50	<b>032U0087</b>

Kryzy z otworem wyrównawczym dostępne są także z innymi materiałami uszczelnień.

<sup>1)</sup> Opis materiałów uszczelniających - str. 22

### Zestaw części zamiennych EV250B 12 – EV250B 22 NC EPDM

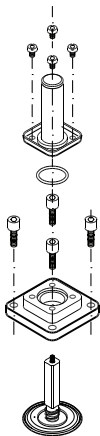


#### W zestawie znajduje się:

1. O-ring cewki
2. 4 śruby
3. Kompletny układ NC, w skład którego wchodzi membrana, sprężyna wspomagająca, zwora NC oraz pokrywa zaworu

Typ zaworu	Numer katalogowy
EV250B 10 – EV250B 12 BD	<b>032U5315</b>
EV250B 18 – EV250B 22 BD	<b>032U5317</b>

### Zestaw części zamiennych EV250B 12 – EV250B 22 NC FKM



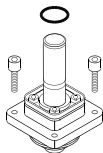
#### W zestawie znajduje się:

1. O-ring montowany pomiędzy tuleją zwory i pokrywą
2. Element serwisowy składający się ze zwory z zamocowaną membraną

Typ zaworu	Numer katalogowy
EV250B 10 – EV250B 12 BD	<b>032U5271</b>
EV250B 18 – EV250B 22 BD	<b>032U5273</b>



### Zestaw części zamiennych EV250B 12 – EV250B 22 NO

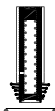


#### W zestawie znajduje się:

1. O-ring cewki
2. 4 śruby
3. Kompletny układ NO, w skład którego wchodzi membrana, sprężyna wspomagająca, zwoła NO oraz pokrywa zaworu

Typ zaworu	Materiał uszczelnień	Numer katalogowy
EV250B 10 – EV250B 12 BD	EPDM	<b>032U5319</b>
EV250B 18 – EV250B 12 BD	FKM	<b>032U5320</b>
EV250B 10 – EV250B 22 BD	EPDM	<b>032U5321</b>
EV250B 10 – EV250B 22 BD	FKM	<b>032U5322</b>

### Zestaw części zamiennych EV310B

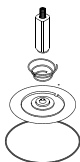


#### W zestawie znajduje się:

Zwoła z zamontowaną sprężyną

Typ	Materiał uszczelnień	Numer katalogowy
NC	FKM	<b>032U2033</b>
NO	FKM	<b>032U2035</b>

### Zestaw części zamiennych EV225B 6 – EV225B 25



#### W zestawie znajduje się:

Zwora z płytką zaworu i sprężyną

Sprężyna zamykającą

Membrana

O-ring

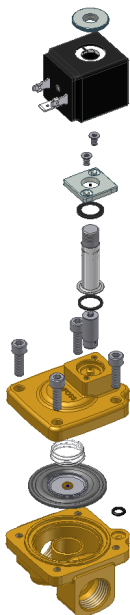
Typ zaworu	Numer katalogowy
EV225B 6 – EV225B 10	<b>032U3171</b>
EV225B 15	<b>032U3172</b>
EV225B 20 – EV225B 25	<b>032U3173</b>

### Cewki BQ do zaworów do pary



Moc cewki [W] AC	Napięcie [V]/ częstotliwość [Hz]	Numer katalogowy
10	230 / 50	<b>018F4511</b>
10	24 / 50	<b>018F4517</b>
10	110 / 60	<b>018F4519</b>

## Zestaw części zamiennych EV220A 6 – EV220A 50 NC



### W zestawie znajduje się:

- Zwora
- Membrana
- Sprężyna zwory
- Sprężyna membrany
- 2 uszczelki o-ring

Typ zaworu	Materiał uszczelnień	Numer katalogowy
EV220A 6 – EV220A 10 B	EPDM	<b>042U1000</b>
EV220A 6 – EV220A 10 B	NBR	<b>042U1001</b>
EV220A 6 – EV220A 10 B	FKM	<b>042U1002</b>
EV220A 12 – EV220A 14 B	EPDM	<b>042U1003</b>
EV220A 12 – EV220A 14 B	NBR	<b>042U1004</b>
EV220A 12 – EV220A 14 B	FKM	<b>042U1005</b>
EV220A 18 – EV220A 22 B	EPDM	<b>042U1006</b>
EV220A 18 – EV220A 22 B	NBR	<b>042U1007</b>
EV220A 18 – EV220A 22 B	FKM	<b>042U1008</b>
EV220A 32 B	EPDM	<b>042U1037</b>
EV220A 32 B	NBR	<b>042U1038</b>
EV220A 32 B	FKM	<b>042U1046</b>
EV220A 40 B	EPDM	<b>042U1039</b>
EV220A 40 B	NBR	<b>042U1040</b>
EV220A 40 B	FKM	<b>042U1047</b>
EV220A 50 B	EPDM	<b>042U1041</b>
EV220A 50 B	NBR	<b>042U1042</b>
EV220A 50 B	FKM	<b>042U1048</b>

**Wskaźnik pola magnetycznego**

Wskaźnik wykonany jest w formie breloczka do kluczy. Zbliżenie go do cewki elektrozaworu podłączonej do napięcia elektrycznego, powoduje wirowanie biało-czerwonej tarczy wskaźnika.

---

**Magnes stały**

Przy pomocy magnesu stałego można otworzyć/zamknąć zawór elektromagnetyczny bez podłączania napięcia elektrycznego.

Magnes stały należy nałożyć na tuleję zaworu zamiast cewki.

*W celu nabycia tych popularnych narzędzi, prosimy o kontakt z Danfoss*



ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

# Zawory elektromagnetyczne

## Instrukcja dla projektantów, instalatorów i użytkowników

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.