

**MAXIMATOR®**  
**Maximum Pressure.**



**Sprężarki gazu zasilane sprężonym powietrzem**

**DLE, 8DLE, 14DLE, MDLE, SDLE**

**Instrukcja montażu i obsługi**

**Ważna informacja!**

Proszę postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi bezpiecznego i prawidłowego użytkowania.

Instrukcję należy przechowywać w pobliżu maszyny i zachować ją do wykorzystania w przyszłości.

MAXIMATOR GmbH  
Lange Straße 6  
99734 Nordhausen  
Niemcy  
Telefon: +49 3631 9533-0  
E-mail: info@maximator.de  
Internet: www.maximator.de

**Gwarancja i rękojmia:**

Zasadniczo obowiązują „Ogólne warunki handlowe” firmy Maximator GmbH. Są one dostępne na stronie internetowej <http://www.maximator.de>.

Wszelkie roszczenia z tytułu gwarancji i rękojmi są wykluczone, jeśli wynikają one z jednej lub z kilku przyczyn wymienionych w niniejszej instrukcji oraz przyczyn wyraźnie określonych poniżej:

- Użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem
- Niewłaściwe uruchomienie, obsługa lub konserwacja
- Praca z uszkodzonymi lub nieprawidłowo założonymi urządzeniami zabezpieczającymi i ochronnymi
- Nieprzestrzeganie wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji dotyczących uruchamiania, obsługi i konserwacji
- Niedostateczne monitorowanie części zużywających się
- Zużycie uszczelek, elementów prowadzących itp., spowodowane starzeniem się i eksploatacją

**Ogólna zasada równego traktowania:**

W tym dokumencie dla większej czytelności zastosowano formę męską. Oczywiście zawsze dotyczy to wszystkich płci. Prosimy o wyrozumiałość w związku z tym uproszczeniem.

16.11.2023 Tłumaczenie z oryginału

© Copyright 2023 Maximator GmbH - Wszelkie prawa zastrzeżone

---

**Spis treści**

<b>1</b>	<b>Zasady podstawowe</b> . . . . .	<b>5</b>
1.1	Informacje na temat niniejszej instrukcji . . . . .	5
1.2	Kod typu . . . . .	5
1.3	Tabliczka znamionowa . . . . .	6
1.4	Objaśnienie symboli. . . . .	7
1.5	Wykaz użytych skrótów i symboli . . . . .	8
1.6	Kwalifikacje personelu . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Środki bezpieczeństwa i ochrony</b> . . . . .	<b>9</b>
2.1	Środki ochrony indywidualnej. . . . .	9
2.2	Oznakowanie. . . . .	9
2.3	Obszary pracy i obszary niebezpieczne . . . . .	9
2.4	Nieoczywiste zagrożenia . . . . .	10
2.5	Pozostałe zagrożenia . . . . .	11
2.5.1	Uruchamianie i zatrzymywanie. . . . .	11
2.5.2	Ryzyko obrażeń z powodu hałasu . . . . .	11
2.5.3	Niebezpieczne płyny robocze . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Opis produktu</b> . . . . .	<b>12</b>
3.1	Budowa i działanie. . . . .	12
3.2	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem . . . . .	16
3.3	Dające się przewidzieć niewłaściwe użycie . . . . .	16
3.4	Niewłaściwe użycie . . . . .	16
3.5	Przyłącza . . . . .	16
3.6	Dane techniczne . . . . .	18
3.6.1	Warunki eksploatacji . . . . .	18
3.6.2	Wymiary i waga. . . . .	21
3.6.3	Parametry wydajności . . . . .	21
3.6.4	Trwałość . . . . .	22
<b>4</b>	<b>Transport, opakowanie i przechowywanie</b> . . . . .	<b>23</b>
4.1	Wymiary i waga. . . . .	23
4.2	Dostawa . . . . .	23
4.3	Opakowanie . . . . .	23
4.4	Przechowywanie . . . . .	23
<b>5</b>	<b>Instalacja</b> . . . . .	<b>25</b>

# Spis treści

---

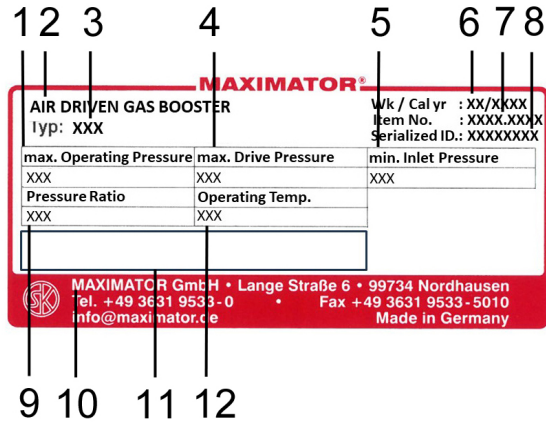
5.1	Wymagania dotyczące instalacji . . . . .	25
5.2	Montaż sprężarki gazu . . . . .	25
5.3	Montaż przewodów przyłączeniowych . . . . .	26
5.3.1	Podłączenie powietrza napędowego . . . . .	27
5.3.2	Podłączyć powietrze sterujące . . . . .	27
5.3.3	Podłączenie przewodu wlotowego i przewodu wylotowego . . . . .	27
5.3.4	Podłączenie oddzielnego przewodu przeciekowego . . . . .	27
5.3.5	Podłączenie złącza do płukania . . . . .	27
5.3.6	Montaż tłumika powietrza wywiewanego . . . . .	27
5.4	Uruchomienie . . . . .	28
5.4.1	Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące uruchomienia . . . . .	28
5.4.2	Uruchomienie . . . . .	29
<b>6</b>	<b>Eksploatacja . . . . .</b>	<b>31</b>
6.1	Wymagania dotyczące eksploatacji . . . . .	31
6.2	Normalna, bezpieczna praca . . . . .	31
6.3	Wyjątkowe sytuacje podczas pracy . . . . .	31
6.4	Oznaki utraty bezpieczeństwa użytkownika . . . . .	31
6.5	Przywrócić bezpieczny stan sprężarki gazu . . . . .	32
<b>7</b>	<b>Konserwacja . . . . .</b>	<b>33</b>
7.1	Okresy konserwacji . . . . .	33
7.2	Czynności konserwacyjne . . . . .	34
7.2.1	Sprawdzanie systemu . . . . .	35
7.2.2	Test szczelności połączeń . . . . .	36
7.2.3	Sprawdzić połączenia śrubowe i przewody przyłączeniowe pod kątem uszkodzeń . . . . .	36
7.2.4	Czyszczenie sprężarki gazu . . . . .	37
7.2.5	Sprawdzenie elementów mocujących i króćców przyłączeniowych . . . . .	38
7.2.6	Pomiar wycieków . . . . .	38
7.2.7	Naprawa sprężarki gazu . . . . .	40
7.3	Części zamienne i materiały eksploatacyjne . . . . .	41
7.4	Akcesoria i narzędzia specjalne . . . . .	41
7.5	Dział obsługi klienta . . . . .	41
<b>8</b>	<b>Rozwiązywanie problemów . . . . .</b>	<b>42</b>
8.1	strona napędu . . . . .	43
8.2	Strona wysokiego ciśnienia . . . . .	44
<b>9</b>	<b>Demontaż i utylizacja . . . . .</b>	<b>45</b>
9.1	Wymagania dotyczące demontażu i utylizacji . . . . .	45

9.2	Demontaż . . . . .	45
9.3	Utylizacja . . . . .	46
<b>10</b>	<b>Stosowanie w obszarach zagrożonych wybuchem . . . . .</b>	<b>47</b>
10.1	Zasady podstawowe . . . . .	47
10.2	Klasa temperaturowa . . . . .	48
10.3	Obsługa i konserwacja . . . . .	49
10.4	Eksploatacja z łatwopalnymi cieczami roboczymi . . . . .	49
10.4.1	Plany płukania dla sprężania gazów palnych . . . . .	50
10.4.2	Alternatywne opcje płukania podczas sprężania gazów palnych . . . . .	52
<b>11</b>	<b>Podsumowanie zagrożeń związanych z zapłonem . . . . .</b>	<b>53</b>
<b>12</b>	<b>Zastosowania z utleniającymi cieczami roboczymi . . . . .</b>	<b>55</b>
	<b>Załącznik . . . . .</b>	<b>57</b>



## 1.3 Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa znajduje się na części napędowej sprężarki gazu i zawiera następujące informacje:<sup>1</sup>:



Rys. 1-1 Tabliczka znamionowa sprężarki gazu

- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Maks. dop. ciśnienie robocze                 | 7  | Numer artykułu                                   |
| 2 | Sprężarka gazu zasilana sprężonym powietrzem | 8  | Numer seryjny                                    |
| 3 | Typ (informacje z kodu typu)                 | 9  | Przełożenie                                      |
| 4 | Maks. ciśnienie napędowe                     | 10 | Dane kontaktowe producenta                       |
| 5 | Min. ciśnienie wlotowe                       | 11 | Oznakowanie zgodnie z obowiązującymi dyrektywami |
| 6 | Tydzień kalendarzowy/rok produkcji           | 12 | Zakres temperatury pracy                         |

<sup>1</sup> Poszczególne sprężarki gazu mogą mieć różne tabliczki znamionowe, np. wykonane z metalu.

## 1.4 Objaśnienie symboli



### NIEBEZPIECZEŃSTWO

To połączenie symbolu i hasła ostrzegawczego wskazuje na niebezpieczną sytuację, która - jeśli się jej nie uniknie - prowadzi do ciężkich obrażeń lub śmierci.

---



### OSTRZEŻENIE

To połączenie symbolu i hasła ostrzegawczego wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która - jeśli się jej nie uniknie - może doprowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci.

---



### PRZESTROGA

To połączenie symbolu i hasła ostrzegawczego wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która - jeśli się jej nie uniknie - może prowadzić do lekkich lub nieznacznych obrażeń.

---

### NOTYFIKACJA

To hasło ostrzegawcze wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która - jeśli się jej nie uniknie - może doprowadzić do szkód materialnych i środowiskowych.

---



### OSTRZEŻENIE

Ta kombinacja symbolu i hasła ostrzegawczego oznacza treści i instrukcje dotyczące właściwego użytkowania w obszarach zagrożonych wybuchem. Zignorowanie instrukcji oznaczonej w taki sposób stwarza zwiększone ryzyko wybuchu i może doprowadzić do poważnych lub śmiertelnych obrażeń.

---



## 1.5 Wykaz użytych skrótów i symboli

Skrót	Opis
Ilustr.	Ilustracja
ATEX	Dyrektywa UE dotycząca ochrony przeciwybuchowej
CE	Znak zgodności UE
PED	Dyrektywa UE w sprawie urządzeń ciśnieniowych
EPL	Equipment Protection Level (poziom zabezpieczenia urządzenia)
H <sub>2</sub>	Symbol chemiczny wodoru
CET	Czas środkowoeuropejski
ŚOI	Środki ochrony indywidualnej
Tab.	Tabela

Tab. 1-1 Wykaz skrótów

Symbole	Opis
$i, i_1, i_2$	Przełożenie
$L_{eq}$	Emisja hałasu
$p_A$	Ciśnienie wlotowe gazu
$p_B$	Ciśnienie robocze
$p_B$ maks.	maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze
$p_L$	Ciśnienie napędowe
$T_A, T_B$	Temperatura
$\kappa$	Wykładnik adiabaty

Tab. 1-2 Symbole

## 1.6 Kwalifikacje personelu

Przy produkcji może pracować wyłącznie odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel specjalistyczny. Jeśli przy produkcji pracuje niewykwalifikowany personel lub przebywa on w strefie zagrożenia, powstają niebezpieczeństwa, które mogą spowodować śmierć, poważne obrażenia i znaczne szkody materialne.

## 2 Środki bezpieczeństwa i ochrony

W poniższych rozdziałach określimy pozostałe zagrożenia związane z urządzeniem, nawet jeśli jest ono używane zgodnie z przeznaczeniem. Aby zmniejszyć ryzyko obrażeń ciała i szkód materialnych oraz uniknąć niebezpiecznych sytuacji, należy przestrzegać podanych tutaj wskazówek bezpieczeństwa i ostrzeżeń zawartych w dalszych rozdziałach instrukcji.

### 2.1 Środki ochrony indywidualnej

Środki ochrony indywidualnej (w kolejnych rozdziałach nazywane w skrócie ŚOI) chronią ludzi przed sytuacjami zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia w pracy.

Podczas prac przy urządzeniu może być konieczne noszenie środków ochrony indywidualnej. Tam, gdzie to możliwe, środki ochrony indywidualnej są wymienione w niniejszej instrukcji przy opisie poszczególnych etapów pracy.

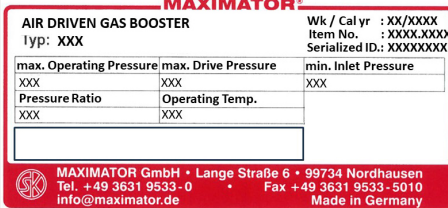
Jednak pełną specyfikację wymaganych środków ochrony można sporządzić tylko pod warunkiem znajomości systemu. Dlatego wymagane środki ochrony indywidualnej musi określić producent systemu.

### 2.2 Oznakowanie

Na sprężarce gazu znajdują się niżej opisane znaki informacyjne.

Z biegiem czasu znaki te mogą się przybrudzić lub stać się w inny sposób nierozpoznawalne. Z tego powodu istnieje ryzyko, że nie będzie można rozpoznać zagrożeń, ani przestrzegać niezbędnych instrukcji obsługi. Wynikające z tego błędy mogą prowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci.

Oznakowanie należy utrzymywać w czytelnym stanie i wymieniać, jeśli jest uszkodzone.

Oznakowanie	Prezentacja graficzna
Tabliczka znamionowa: Tabliczka znamionowa jest umieszczona na części napędowej sprężarki gazu. Na tabliczce znamionowej podana jest charakterystyka sprężarki gazu.	 <p>The image shows a red-bordered label for a MAXIMATOR AIR DRIVEN GAS BOOSTER. It contains technical specifications in a table and contact information for MAXIMATOR GmbH. The table includes fields for max. Operating Pressure, max. Drive Pressure, min. Inlet Pressure, Pressure Ratio, and Operating Temp., with 'XXX' indicating where values should be entered. The label also includes a serial ID field and a QR code.</p>

Tab. 2-1 Przegląd oznakowania

### 2.3 Obszary pracy i obszary niebezpieczne

Strefa zagrożenia znajduje się w całym otoczeniu urządzenia. Niebezpieczeństwa pochodzące ze strony urządzenia i strefy zagrożenia zależą od danego zastosowania i miejsca instalacji. Dlatego strefę zagrożenia musi określić producent systemu.

Podczas oceny należy wziąć pod uwagę następujące miejsca wycieku:

Miejsce wycieku	Rodzaj wycieku	Pochodzenie wycieku
Złącze przeciekowe po stronie ciśnieniowej	Niewielkie uwalnianie	Uszczelnienie wysokociśnieniowe
Złącze przeciekowe po stronie napędu	Niewielkie uwalnianie	Uszczelnienie tłoczyska po stronie napędu
Głowica sprężarki / cylinder	Nie przewidziano	Uszczelki na głowicy sprężarki i cylindrze
Przyłącze śrubowe	Nie przewidziano	Poluzowane połączenie śrubowe
Przewód przyłączeniowy po stronie napędu / po stronie wysokiego ciśnienia	Nie przewidziano	Przewód przyłączeniowy / złączka / O-ring
Części obudowy napędu	Nie przewidziano	Uszczelki w części napędowej

Tab. 2-2 Punkty wycieku w strefie niebezpiecznej

## 2.4

### Nieoczywiste zagrożenia

W przypadku stosowania duszących płynów roboczych, takich jak azot, może dojść do ciężkich obrażeń ciała lub śmierci w wyniku uduszenia. Ocenę ryzyka należy przeprowadzić w ramach oceny ryzyka systemu. Możliwe środki zaradcze wyszczególniono poniżej:

- Sprężarkę gazu należy użytkować w odpowiednio wentylowanym pomieszczeniu.
- Należy regularnie sprawdzać szczelność sprężarki gazu.
- Przewody przyłączeniowe układać w taki sposób, aby połączenia pozostały szczelne przez długi czas.
- W razie potrzeby wyciekające ciecze robocze spuścić przez przewody przyłączeniowe.

## 2.5 Pozostałe zagrożenia

### 2.5.1 Uruchamianie i zatrzymywanie

Po przywróceniu zasilania pneumatycznego sprzężarka gazu może się nieoczekiwanie uruchomić. Może to doprowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci.

Ocenę ryzyka należy przeprowadzić w ramach oceny ryzyka systemu.

Nie ma urządzenia sterującego do bezpiecznego zatrzymania (zatrzymania awaryjnego). Może to doprowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci.

Ocenę ryzyka należy przeprowadzić w ramach oceny ryzyka systemu.

### 2.5.2 Ryzyko obrażeń z powodu hałasu

Poziom hałasu występujący w miejscu pracy zależy od rodzaju instalacji i obszaru zastosowania.

Ocenę ryzyka należy przeprowadzić w ramach oceny ryzyka systemu.

### 2.5.3 Niebezpieczne płyny robocze

Niewłaściwe obchodzenie się z płynami roboczymi może prowadzić do poważnych wypadków ze skutkiem śmiertelnym.

Ocenę ryzyka należy przeprowadzić w ramach oceny ryzyka systemu.

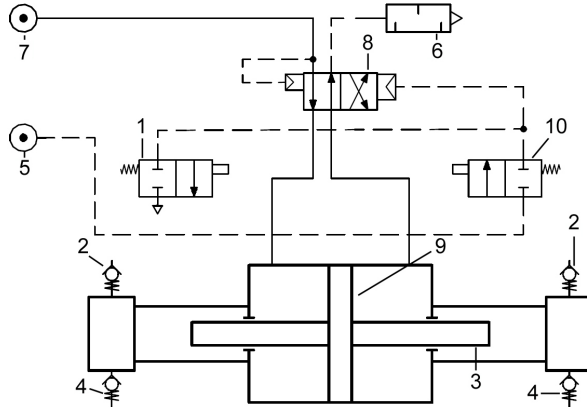
Wyciek może prowadzić do poważnych wypadków ze skutkiem śmiertelnym.

Ocenę ryzyka należy przeprowadzić w ramach oceny ryzyka systemu.

### 3 Opis produktu

#### 3.1 Budowa i działanie

##### Budowa



Rys. 3-1 Schemat połączeń sprężarki dwustronnego działania

- |   |                                     |    |                                  |
|---|-------------------------------------|----|----------------------------------|
| 1 | Dolna zaśleпка zaworu pilotowego    | 6  | Przyłącze powietrza wywiewanego  |
| 2 | Wlot gazu (A)                       | 7  | Wlot powietrza napędowego (pL)   |
| 3 | Tłok wysokiego ciśnienia            | 8  | Suwakowy zawór sterujący         |
| 4 | Wylot gazu (B)                      | 9  | Tłok powietrza                   |
| 5 | Przyłącze powietrza sterującego (X) | 10 | Górna zaśleпка zaworu pilotowego |

##### Opis działania

Sprężarka gazu działa na zasadzie przekładnika prężności. Duża powierzchnia tłoka powietrza (9) jest zasilana niskim ciśnieniem i następnie oddziałuje wysokim ciśnieniem na mały obszar tłoka wysokiego ciśnienia (3).

Tłok sprężarki gazu wykonuje ruchy oscylacyjne aż do osiągnięcia ciśnienia postojowego. Tłok wysokiego ciśnienia tłoczy i spręża tłoczoną ciecz za pomocą zaworów zwrotnych na wlocie (2) i wylocie gazu (4). Ciśnienie wylotowe wynika z ustawionego ciśnienia napędowego, ciśnienia wstępnego i przepływu objętościowego.

## Opis produktu

---

Ciągłe tłoczenie zapewnia sterowany wewnętrznie zawór rozdzielający, suwakowy zawór sterujący (8). Suwakowy zawór sterujący naprzemiennie kieruje płyn napędowy na obie strony tłoka powietrza. Suwakowy zawór sterujący jest sterowany przez dwa zawory rozdzielające, zawory pilotowe (1; 10), które są uruchamiane mechanicznie przez tłok powietrza w jego położeniach końcowych. Zawory pilotowe zwiększają ciśnienie lub opróżniają komorę uruchamiającą suwakowego zaworu sterującego.

Po osiągnięciu ciśnienia postojowego występuje równowaga sił po stronie napędu i po stronie wysokiego ciśnienia. Sprężarka gazu zatrzymuje się i nie zużywa już płynu napędowego. Spadek ciśnienia po stronie wysokiego ciśnienia lub wzrost ciśnienia po stronie napędu prowadzi do samoczynnego, ponownego uruchomienia sprężarki gazu i sprężania tłoczonego płynu, aż do przywrócenia równowagi sił.



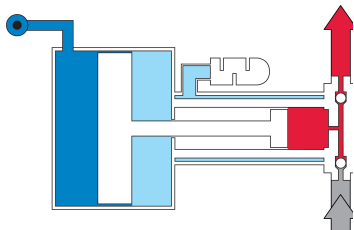
---

W większości sprężarek gazu o przełożeniu > 5 powietrze wylotowe przepływa przez cylindry chłodzące i jest w ten sposób wykorzystywane do chłodzenia cylindra wysokiego ciśnienia.

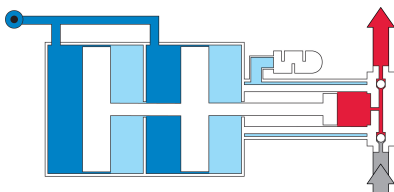
---

Poszczególne konstrukcje sprężarek gazu przedstawiono poniżej:

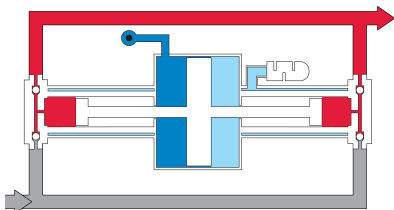
- Jednostopniowa, jednostronnego działania z jedną częścią napędową



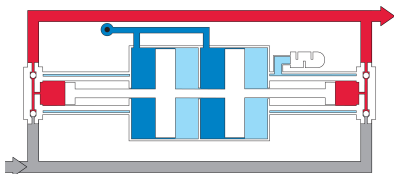
- Jednostopniowa, jednostronnego działania z dwoma częściami napędowymi



- Jednostopniowa, dwustronnego działania z jedną częścią napędową



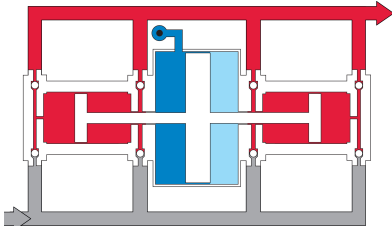
- Jednostopniowa, dwustronnego działania z dwoma częściami napędowymi



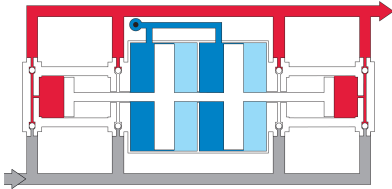
# Opis produktu

---

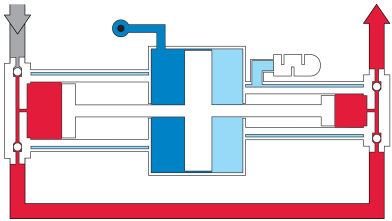
- Jednostopniowa, poczwórnego działania z jedną częścią napędową



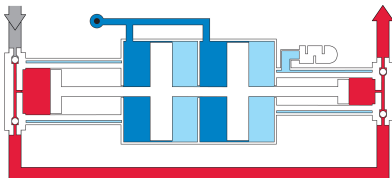
- Jednostopniowa, poczwórnego działania z dwoma częściami napędowymi



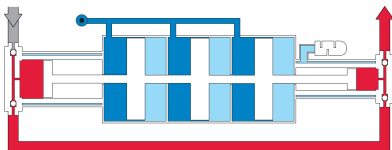
- Dwustopniowa, dwustronnego działania z jedną częścią napędową



- Dwustopniowa, dwustronnego działania z dwoma częściami napędowymi



- Dwustopniowa, dwustronnego działania z trzema częściami napędowymi





## 3.2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Sprężarki gazu służą w ich technicznych zakresach pracy do tłoczenia i sprężania odpowiednich gazów.

Jeżeli na odpowiednich urządzeniach umieszczony jest znak ATEX i dołączono do nich deklarację zgodności, sprężarki gazu są przeznaczone do użytku w odpowiednich obszarach zagrożonych wybuchem.

## 3.3 Dające się przewidzieć niewłaściwe użycie

Urządzenia nie wolno używać w żaden inny sposób niż określony w niniejszej instrukcji.

Produkt nie może być używany do:

- powietrza przeznaczonego do oddychania
- odcinania zbiorników
- produkcji / obróbki / przetwarzanie żywności w bezpośrednim kontakcie
- produkcji produktów farmaceutycznych w bezpośrednim kontakcie

## 3.4 Niewłaściwe użycie

Samowolne modyfikacje lub zmiany techniczne produktu mogą prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub skutkiem śmiertelnym.

Nigdy nie wolno przeprowadzać samowolnych modyfikacji lub zmian technicznych w produkcie!

## 3.5 Przyłącza

Dla wszystkich połączeń przyłączy należy przestrzegać podanych wartości przyłączeniowych. Przyłącza dostępne na odpowiedniej sprężarce gazu można znaleźć na załączonym rysunku zestawieniowym.

Na sprężarkach gazu znajdują się standardowo następujące przyłącza:

### ***Wlot powietrza napędowego „P<sub>L</sub>”***

Wlot płynu napędowego.

### ***Wlot gazu „A”***

Wlot cieczy roboczej.

### ***Wylot gazu „B”***

Wylot cieczy roboczej.

### ***Króciec powietrza wylotowego „E”***

Wylot rozszerzającego się płynu napędowego.

## ***Przyłącze powietrza sterującego „X”***

Przyłącze powietrza sterującego. Sprężarka gazu działa tylko wtedy, gdy przyłącze powietrza sterującego jest zasilone ciśnieniem. Aby zapewnić bezproblemowe działanie, ciśnienie powietrza sterującego musi być zawsze większe lub równe ciśnieniu napędowemu. Dla powietrza sterującego obowiązują takie same wymagania dotyczące jakości sprężonego powietrza, jak dla powietrza napędowego.

## ***Przyłącze powietrza suwakowego zaworu sterującego „V”***

Doprowadzanie i odprowadzanie powietrza z suwakowego zaworu sterującego. Przyłącza nie wolno zamykać.

## ***Króciec powietrza wylotowego zaworu pilotowego „Y”***

Odpowietrzanie przestrzeni uruchamiania suwakowego zaworu sterującego. Po każdym skoku wychodzi stąd pęd powietrza. Przyłącza nie wolno zamykać.

Tego przyłącza można użyć do podłączenia licznika skoków.

## ***Złącze przeciekowe po stronie wysokiego ciśnienia „Z1” i „Z3”***

Odprowadzanie wycieku z części wysokociśnieniowej i doprowadzenie powietrza do tylnej przestrzeni tłoka. Można podłączyć przewód przeciekowy. Za pośrednictwem tego przewodu można bezpiecznie odprowadzać wyciek eksploatacyjny po stronie wysokiego ciśnienia.

## ***Złącze przeciekowe po stronie powietrza „Z2”, „Z4” oraz „Z6”***

Odprowadzanie wycieku z części napędowej. Można podłączyć przewód przeciekowy. Przewód ten umożliwi bezpieczne odprowadzenie wycieku eksploatacyjnego po stronie napędu.

## ***Złącze do płukania „SFP”***

Złącze do przepłukiwania tylnej przestrzeni tłoka. Przez to złącze można przepłukać tylną przestrzeń tłoka po stronie wysokiego ciśnienia za pomocą odpowiedniego gazu. Płukanie musi odbywać się prawie bez ciśnienia. Przewody przeciekowe muszą odprowadzać gaz płuczący bez ciśnienia.

Alternatywnie w przypadku jednostopniowych sprężarek gazu dwustronnego działania przestrzeń tylną tłoka po stronie wysokiego ciśnienia można wypełnić odpowiednim gazem, na przykład w celu zapobieżenia reakcji wycieku z otaczającym powietrzem.

## ***Przyłącza do sterowania drugą częścią napędu pneumatycznego „F<sub>1</sub>-F<sub>4</sub>”***

Przyłącza umożliwiające wyłączenie drugiej części napędowej. Tylko w połączeniu z opcją „Flexdrive”.

## 3.6 Dane techniczne

### 3.6.1 Warunki eksploatacji

#### Otoczenie

Parametr	Wartość	Jednostka
Zakres temperatury	-20...+60	°C
Miejsce instalacji	Chronione przed wpływem warunków atmosferycznych	

Tab. 3-1 Warunki otoczenia

#### Płyny robocze

Parametr	Wartość	Jednostka
Temperatura robocza <sup>a</sup>		°C
Maks. stężenie masowe	5 (klasa 6) <sup>b</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Maks. wielkość cząsteczek	10	µm

a. W zależności od wersji sprężarki gazu. Patrz załączony rysunek zestawieniowy lub tabliczka znamionowa

b. w oparciu o ISO 8573-1

Tab. 3-2 Płyny robocze

Sprężarka gazu może być używana ze wszystkimi płynami roboczymi, które nie wpływają chemicznie lub fizycznie na materiały sprężarki. Płyny robocze nie mogą stwarzać zagrożenia dla personelu. Sprężarka gazu nie jest przystosowana do stosowania niestabilnych, łatwopalnych lub utleniających cieczy roboczych. Zastosowane materiały można znaleźć na załączonym rysunku zestawieniowym.

Specjalne wersje sprężarek gazu mogą być odpowiednie dla innych płynów roboczych. W przypadku wątpliwości dotyczących stosowania specjalnej cieczy, Maximator chętnie udzieli Państwu stosownej porady.

## Opis produktu

Najpopularniejsze płyny robocze i wersje sprężarek gazu przedstawiono w poniższej tabeli:

Tłoczona ciecz (gazy)	Oznaczenie literowe	Typy sprężarek gazu	Wskaźniki
sprężone powietrze		DLE xxx <sup>a</sup>	p <sub>B</sub> maks. 100 barów
sprężone powietrze		DLE xxx-S	p <sub>B</sub> maks. 350 barów
sprężone powietrze			na zapytanie
Nieoczyszczony gaz ziemny <sup>b</sup>		DLE xxx-HMR	
Argon	Ar	DLE xxx <sup>a</sup>	
Etylen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	DLE xxx <sup>a</sup>	
Etan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	DLE xxx <sup>a</sup>	
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	DLE xxx <sup>a</sup>	
N-butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	DLE xxx <sup>a</sup>	
Freon (F-12)	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	DLE xxx-CR	
Metan	CH <sub>4</sub>	DLE xxx <sup>a</sup>	
Tlenek węgla	CO	DLE xxx-C	
Dwutlenek węgla	CO <sub>2</sub>	DLE xxx-C	
Wodór	H <sub>2</sub>	DLE xxx-H2	Maks. stopień sprężania 1:4
Hel	He	DLE xxx <sup>a</sup>	
Azot	N <sub>2</sub>	DLE xxx <sup>a</sup>	
Gaz rozwesalający	N <sub>2</sub> O	DLE xxx-S	Maks. stopień sprężania 1:4
Tlen	O <sub>2</sub>	DLE xxx-S	Maks. stopień sprężania 1:4
Heksafluorek siarki	SF <sub>6</sub>	DLE xxx-CR	
Ksenon	Xe	DLE xxx <sup>a</sup>	

a. Wersja standardowa z uszczelkami z PTFE i FKM

b. Gaz ziemny z zawartością siarkowodoru

Tab. 3-3 Zatwierdzone płyny robocze

**Płyny napędowe**

Parametr	Wartość	Jednostka
Ciśnienie napędowe $p_L^a$		bar
Czynnik napędowy	Sprężone powietrze lub azot	
Temperatura płynu napędowego	-20...+60	°C
Maks. stężenie masowe	5 (klasa 6) <sup>b</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Maks. wielkość cząsteczek	10	µm
maks. ciśnieniowy punkt rosy	+3 <sup>c</sup> (Klasa 4) <sup>d</sup>	°C
maks. stężenie oleju	5 (klasa 4) <sup>e</sup>	mg/m <sup>3</sup>

a. W zależności od wersji sprężarki gazu. Patrz załączony rysunek zestawieniowy lub tabliczka znamionowa.

b. zgodnie z ISO 8573-1

c. Dla temperatury płynu napędowego 20°C. W zależności od temperatury płynu napędowego mogą być konieczne inne wartości, aby zapobiec oblodzeniu sprężarki gazu.

d. zgodnie z ISO 8573-1

e. zgodnie z ISO 8573-1

*Tab. 3-4 Wymagania dotyczące płynów napędowych*

**Napęd za pomocą sprężonego powietrza**

Sprężarki gazu Maximator zwykle nie wymagają olejarki sprężonego powietrza, ponieważ podczas montażu są smarowane specjalnym smarem. Jeśli jednak olejarka zostanie już raz użyta, płyn napędowy musi być zawsze oliwiony, ponieważ olej wymywa smar. W przypadku stosowania olejarki sprężonego powietrza olej musi spełniać wymagania normy DIN 51524 - ISO VG 32.

W przypadku stosowania suchego lub bardzo suchego sprężonego powietrza zalecana jest sprężarka gazu z opcją FEC.

**Napęd za pomocą azotu**

Standardowo sprężarki gazu Maximator mogą być zasilane azotem. Jest to równoważne pracy z suchym lub bardzo suchym sprężonym powietrzem.

**Napęd za pomocą innych gazów**

Zasadniczo możliwy jest napęd za pomocą innych gazów lub mieszanin gazów (np. gaz ziemny). Mieszaniny gazów nie mogą być zapalne. Gazy nie mogą być niestabilne. Należy sprawdzić przydatność płynu napędowego. Konieczne może być zastosowanie specjalnych materiałów lub wariantów napędu (np. napęd z przewodem przyłączeniowym powietrza wywiewanego). Maximator z przyjemnością udzieli Państwu porady w tym zakresie.

## 3.6.2 Wymiary i waga

Wymiary i wagę sprężarki gazu można znaleźć na rysunku zestawieniowym.

## 3.6.3 Parametry wydajności

Parametry wydajności sprężarki gazu można znaleźć na tabliczce znamionowej i na rysunku zestawieniowym.

Bardziej szczegółowe informacje na temat odpowiedniej sprężarki gazu, w tym charakterystykę i rysunek połączeń, można znaleźć w odpowiedniej karcie technicznej na stronie internetowej Maximator pod adresem <http://www.maximator.de>.

### **Dopuszczalny wyciek**

Poniższe wartości graniczne wycieków dotyczą sprężarki gazu w stanie dostawy. Przeciek przez uszczelnienie wysokociśnieniowe i przeciek przez zawory zwrotne są rozpatrywane oddzielnie:

Lokalizacja wycieku	Limit wycieku	Jednostka
Część napędowa	3 <sup>a</sup>	cm <sup>3</sup> /min
Uszczelka wysokociśnieniowa	60 <sup>b</sup>	cm <sup>3</sup> /min
Zawór zwrotny	30 <sup>c</sup>	cm <sup>3</sup> /min

a. Dynamiczny, 40 uderzeń/min, wolny wylot

b. Statyczny.

c. Statyczny, mierzony od przyłącza B do przyłącza A, oba zawory zwrotne połączone szeregowo.

Tab. 3-5 Dopuszczalny wyciek w stanie dostawy

Aby zapewnić niezawodne działanie, należy przestrzegać następujących wartości granicznych wycieków. W zależności od systemu i zastosowania mogą obowiązywać niższe wartości graniczne wycieku:

Lokalizacja wycieku	Limit wycieku	Jednostka
Część napędowa	6 <sup>a</sup>	cm <sup>3</sup> /min
Uszczelka wysokociśnieniowa	0,5% wydajności tłoczenia <sup>b</sup>	-
Zawór zwrotny	90 <sup>c</sup>	cm <sup>3</sup> /min

a. Dynamiczny, 40 uderzeń/min, wolny wylot

b. Wolny wylot, ciśnienie wstępne w zależności od zastosowania.

c. Statyczny, mierzony od przyłącza B do przyłącza A, oba zawory zwrotne połączone szeregowo.

Tab. 3-6 Dopuszczalny wyciek zapewniający bezpieczne działanie

**Ciśnienie wstępne dla dwustopniowych sprężarek gazu**

Aby zapewnić bezproblemową pracę, ciśnienie wlotowe gazu w dwustopniowych sprężarkach gazu nie może przekraczać wartości podanych w poniższej tabeli.

Sprężarka gazu	maks. P <sub>A</sub>	Sprężarka gazu	maks. P <sub>A</sub>
DLE 2-5	0,8 x pL	DLE 2-5-2	1,6 x pL
DLE 5-15	1,6 x pL	DLE 5-15-2	3,2 x pL
DLE 5-30	0,5 x pL	DLE 5-30-2	1 x pL
DLE 15-30	7,5 x pL	DLE 15-30-2	15 x pL
DLE 15-75	2,5 x pL	DLE 15-75-2	5 x pL
DLE 30-75	12 x pL	DLE 30-75-2	24 x pL
		DLE 30-75-3	30 x pL

Tab. 3-7 Parametry dwustopniowych sprężarek gazu

**3.6.4****Trwałość**

Żywotność produktu zależy od warunków użytkowania. Dlatego okres użytkowania musi być ustalony i określony przez producenta systemu lub użytkownika.

## 4 Transport, opakowanie i przechowywanie

### 4.1 Wymiary i waga

Wymiary i wagę sprężarki gazu można znaleźć na rysunku zestawieniowym.

### 4.2 Dostawa

Zakres dostawy

Nazwa	Liczba
Sprężarka gazu	1
Instrukcja montażu i obsługi, w tym deklaracja instalacji i deklaracja zgodności UE	1
Rysunek zestawieniowy	1

Tab. 4-1 Zakres dostawy

### 4.3 Opakowanie

Poszczególne jednostki zostały zapakowane stosownie do oczekiwanych warunków transportu. Należy dokonać rozróżnienia między zewnętrznym opakowaniem transportowym, a opakowaniem chroniącym przed pyłem.

Opakowanie ma na celu ochronę poszczególnych elementów przed szkodami transportowymi, korozją i innymi uszkodzeniami aż do momentu ich montażu.

Opakowanie przeciwyfłowe należy zdjąć tylko na krótko przed montażem. Materiał opakowaniowy zutylizować w sposób przyjazny dla środowiska.

### 4.4 Przechowywanie

Podczas przechowywania paczek należy przestrzegać następujących zasad:

- Nie przechowywać paczek na zewnątrz.
- Paczki przechowywać w miejscu suchym i wolnym od kurzu.
- Nie wystawiać paczek na oddziaływanie agresywnych płynów.
- Chronić paczki przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
- Unikać wstrząsów mechanicznych.
- Temperatura przechowywania może wynosić od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ .
- Względna wilgotność powietrza nie może przekraczać 60%.

Na opakowaniach mogą znajdować się wytyczne dotyczące przechowywania, które wykraczają poza wymienione tutaj wymagania.



## ***Konserwacja podczas przechowywania***

Nawet we wspomnianych już warunkach przechowywania sprężarki gazu nie można przechowywać w nieskończoność.

- W przypadku przechowywania przez okres dłuższy niż 3 miesiące: Regularnie sprawdzać opakowanie i sprężarkę gazu pod kątem uszkodzeń.
- Najpóźniej po 6 latach należy wymienić uszczelki.
- Sprężarkę gazu należy uruchamiać na krótko co 6 tygodni. W tym celu podłączyć powietrze napędowe o ciśnieniu co najmniej 3 barów. Opór wynoszący 2 bary na wylocie jest wystarczający, aby na krótko aktywować elementy uszczelniające.

## 5 Instalacja

### 5.1 Wymagania dotyczące instalacji

Przestrzegać instrukcji i rysunku zestawieniowego produktu. Ponadto muszą być spełnione następujące warunki:

- Produkt nie może być uszkodzony.
- Nie narażać produktu na wibracje.
- Usadować produkt w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp do produktu ze wszystkich stron.
- Nie wystawiać produktu na działanie zewnętrznych źródeł ciepła lub promieniowania.
- Zainstalować produkt w czystym środowisku.

### 5.2 Montaż sprężarki gazu



#### **OSTRZEŻENIE**

#### **Ryzyko obrażeń na skutek nieprawidłowej instalacji sprężarki gazu!**

Nieprawidłowa instalacja sprężarki gazu może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmierci.

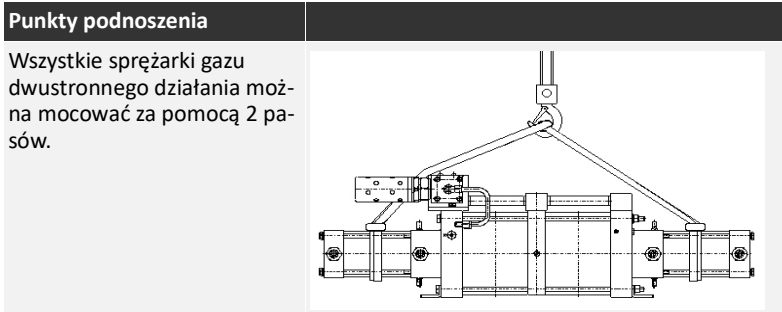
- ▶ Dopuszczalne ciśnienia na wlocie i wylocie sprężarki gazu nie mogą przekraczać maks. dopuszczalnego ciśnienia roboczego sprężarki gazu.
- ▶ W dwustopniowych sprężarkach gazu maks. dopuszczalne ciśnienie robocze pierwszego i drugiego stopnia może się różnić.

---

Produkt jest zapakowany w pyłoszczelne opakowanie. Opakowanie to należy zdjąć dopiero na krótko przed montażem. Opakowanie zutylizować w sposób przyjazny dla środowiska.

Zamocować sprężarkę gazu w przewidzianych do tego otworach mocujących za pomocą śrub lub kołków o klasie wytrzymałości co najmniej 4.6. Określić odpowiedni rozmiar śrub lub kołków na podstawie załączonego rysunku zestawieniowego.

Zalecany jest montaż w pozycji pionowej.



Tab. 5-1 Punkty podnoszenia sprężarek DLE dwustronnego działania

### 5.3

## Montaż przewodów przyłączeniowych



### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczeństwo obrażeń na skutek nieprawidłowego montażu przewodów przyłączeniowych!

Nieprawidłowa instalacja sprężarki gazowej może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Zapewnić długotrwałą szczelność przewodów przyłączeniowych.
- ▶ Sprawdzić szczelność przewodów przyłączeniowych.
- ▶ Uszkodzone elementy natychmiast wymienić.



### OSTRZEŻENIE

#### Ryzyko obrażeń z powodu nieszczelnych zaworów zwrotnych!

Nieszczelne zawory zwrotne mogą prowadzić do wypadków skutkujących poważnymi obrażeniami, a nawet śmiercią.

- ▶ Przepływ zwrotny płynu przez zawory zwrotne nie może prowadzić do przekroczenia maksymalnego ciśnienia roboczego w przewodzie doprowadzającym.
- ▶ Należy przestrzegać granicznych wartości przecieków.
- ▶ Ocenę ryzyka należy przeprowadzić w ramach ogólnej oceny ryzyka systemu.

Sprężarka gazowa jest dostarczana bez przyłączy śrubowych i bez przewodów przyłączeniowych. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w rozdziale „Przyłącza” i na rysunku zestawieniowym. Aby zapobiec nieprawidłowemu działaniu, przekroje przewodów przyłączeniowych muszą być zaprojektowane dla odpowiednich przepływów objętościowych.

## 5.3.1 Podłączenie powietrza napędowego

Podłączyć przewód przyłączeniowy powietrza napędowego do przyłącza powietrza napędowego ( $P_L$ ) obudowy suwakowego zaworu sterującego. Zwrócić uwagę na informacje dotyczące połączenia na rysunku zestawieniowym.

## 5.3.2 Podłączyć powietrze sterujące.

Podłączyć powietrze sterujące do przyłącza powietrza sterującego (X) sprężarki gazu za pomocą węża lub rury. Zwrócić uwagę na informacje dotyczące połączenia na rysunku zestawieniowym.

## 5.3.3 Podłączenie przewodu wlotowego i przewodu wylotowego

Podłączyć odpowiednio przewód wlotowy i wylotowy do odpowiednich złączy sprężarki gazu (A i B). Zwrócić uwagę na informacje dotyczące połączenia na rysunku zestawieniowym.

## 5.3.4 Podłączenie oddzielnego przewodu przeciekowego

Przewód przeciekowy (o ile jest przewidziany) podłączyć w odpowiedni sposób do przyłączy przeciekowych ( $Z_1$  i  $Z_3$ ). Zwrócić uwagę na informacje dotyczące połączenia na rysunku zestawieniowym.

## 5.3.5 Podłączenie złącza do płukania

Podłączyć w odpowiedni sposób przewód płukania (o ile jest przewidziany) do złącza do płukania (SFP). Zwrócić uwagę na informacje dotyczące połączenia na rysunku zestawieniowym.

Jeżeli tylna przestrzeń tłoka w jednostopniowych sprężarkach gazu dwustronnego działania ma być wypełniona odpowiednim gazem, przyłącza przeciekowe po stronie wysokiego ciśnienia  $Z_1$  i  $Z_3$  należy poprowadzić krótką drogą do wspólnego przewodu przeciekowego.

## 5.3.6 Montaż tłumika powietrza wywiewanego

Wkręć dołączony tłumik powietrza wylotowego do przyłącza powietrza wylotowego. Dozwolone jest orurowanie przyłącza powietrza wylotowego. Zwrócić uwagę na informacje dotyczące połączenia na rysunku zestawieniowym.

Orurowanie przyłącza powietrza wylotowego może mieć znaczący wpływ na poziom hałasu generowanego przez produkt.

## 5.4 Uruchomienie

### 5.4.1 Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące uruchomienia

Przestrzegać instrukcji i rysunku zestawieniowego produktu. Ponadto muszą być spełnione następujące warunki:

- Produkt nie może być uszkodzony.
- Ciśnienie robocze zostało obliczone.
- Przyłącza muszą być prawidłowo zainstalowane.
- Przewody przyłączeniowe nie mogą być uszkodzone.
- Złącza przeciekowe muszą być niezamknięte lub połączone z przewodami do odprowadzania wycieków.



#### OSTRZEŻENIE

##### **Ryzyko obrażeń na skutek nieprawidłowej instalacji sprężarki gazu!**

Nieprawidłowa instalacja sprężarki gazu może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmierci.

- ▶ Dopuszczalne ciśnienia na wlocie i wylocie sprężarki gazu nie mogą przekraczać maks. dopuszczalnego ciśnienia roboczego sprężarki gazu.
- ▶ W dwustopniowych sprężarkach gazu maks. dopuszczalne ciśnienie robocze pierwszego i drugiego stopnia może się różnić.



#### OSTRZEŻENIE

##### **Niebezpieczeństwo obrażeń na skutek nieprawidłowego montażu przewodów przyłączeniowych!**

Nieprawidłowa instalacja sprężarki gazu może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmierci.

- ▶ Zapewnić długotrwałą szczelność przewodów przyłączeniowych.
- ▶ Sprawdzić szczelność przewodów przyłączeniowych.
- ▶ Uszkodzone elementy natychmiast wymienić.



#### OSTRZEŻENIE

##### **Ryzyko obrażeń na skutek nieprawidłowej instalacji sprężarki gazu!**

Nieprawidłowa instalacja sprężarki gazu może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmierci.

- ▶ Specyficzne dla systemu ciśnienie postojowe sprężarki gazu nie może przekraczać maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego.
- ▶ Przed uruchomieniem należy obliczyć specyficzne dla systemu ciśnienie postojowe.
- ▶ W razie potrzeby odpowiednio zabezpieczyć instalację.

Przed pierwszym uruchomieniem sprężarki gazu należy obliczyć specyficzne dla systemu ciśnienie postojowe. Ciśnienie postojowe dla poszczególnych typów sprężarek gazu oblicza się przy użyciu następujących wzorów:

Typ konstrukcyjny sprężarki gazu	Ciśnienie postojowe
Jednostopniowa, jednostronnego działania	$p_B = p_L * i$
Jednostopniowa, dwustronnego działania / poczwórnego działania	$p_B = i * p_L + p_A$
Dwustopniowa	$p_B = i_2 * p_L + i_2 / i_1 * p_A$
Jednostopniowa, jednostronnego działania z dwoma częściami napędowymi	$p_B = p_L * i$
Jednostopniowa, dwustronnego / poczwórnego działania z dwoma częściami napędowymi	$p_B = i * p_L + p_A$
Dwustopniowa z dwiema / trzema częściami napędowymi	$p_B = i_2 * p_L + i_2 / i_1 * p_A$

Tab. 5-2 Obliczanie ciśnienia postojowego

**Legenda:**

- $p_L$  = ciśnienie napędowe
- $p_B$  = ciśnienie robocze
- $p_A$  = ciśnienie wlotowe gazu
- $i$  = przełożenie
- $i_1$  = przełożenie stopnia 1
- $i_2$  = przełożenie stopnia 2

## 5.4.2 Uruchomienie



### OSTRZEŻENIE

**Ryzyko obrażeń na skutek ekstremalnych temperatur!**

Powierzchnie produktu mogą być bardzo gorące lub bardzo zimne. Może to prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Przed przystąpieniem do pracy przy urządzeniu upewnić się, że ma ono temperaturę otoczenia.

Poniżej opisano sposób uruchamiania sprężarki gazu:

- 1) Sprawdzić wszystkie przyłącza pod kątem prawidłowego montażu.
- 2) Sprawdzić wszystkie przewody przyłączeniowe pod kątem uszkodzeń mechanicznych.
- 3) Powoli otworzyć przewód doprowadzający.  
- Dopływa tłoczona ciecz.
- 4) Jeśli występuje, otworzyć przewód powietrza sterującego.
- 5) Powoli otworzyć przewód sprężonego powietrza sieci pneumatycznej prowadzący do sprężarki gazu.  
- Sprężarka gazu zaczyna tłoczyć automatycznie.



---

Zalecamy powolne zwiększanie ciśnienia powietrza napędzającego, aby podczas uruchamiania utrzymać niskie obciążenie elementów sprężarki gazu.

W ten sposób częstotliwość skoków sprężarki gazu jest utrzymywana na niskim poziomie. W przeciwnym razie podczas fazy rozruchu, aż do osiągnięciażądanego ciśnienia roboczego, mogą wystąpić fazy pracy z bardzo dużą częstotliwością taktowania.

---

## 6 Eksploatacja

### 6.1 Wymagania dotyczące eksploatacji

Przestrzegać instrukcji i rysunku zestawieniowego produktu. Ponadto muszą zostać spełnione następujące warunki:

- Produkt nie może być uszkodzony.
- Produkt musi być solidnie zamocowany.
- Produkt nie może być narażony na wibracje.
- Produkt nie może być narażony na zewnętrzne źródła ciepła lub promieniowania.
- Sporządzona została ocena ryzyka dla systemu i spełnione są wszystkie podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 6.2 Normalna, bezpieczna praca



#### **OSTRZEŻENIE**

#### **Ryzyko obrażeń na skutek niewłaściwego obchodzenia się z płynami roboczymi!**

Niewłaściwe obchodzenie się z płynami roboczymi może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Przestrzegać karty charakterystyki cieczy roboczych.
- ▶ Prawidłowo usunąć pozostałości płynów roboczych.
- ▶ Poinformować inne osoby (na przykład: dział napraw) o niebezpiecznych płynach roboczych.

### 6.3 Wyjątkowe sytuacje podczas pracy

Czynności, które należy wziąć pod uwagę lub które należy przeprowadzić w przypadku nieprawidłowego działania, można znaleźć w dokumentacji całego systemu.

### 6.4 Oznaki utraty bezpieczeństwa użytkownika

Poniższe oznaki wskazują, że sprężarka gazu nie jest już bezpieczna w użyciu. W takich przypadkach należy natychmiast przywrócić bezpieczny stan sprężarki gazu.

- Wyciek przez uszczelnienie wysokociśnieniowe
- Wyciek na głowicy sprężarki
- Wyciek w cylindrze wysokiego ciśnienia
- Leckage an den Anschlüssen
- Wyciek w części napędowej
- Widoczne uszkodzenia



## 6.5 **Przywrócić bezpieczny stan sprężarki gazu**

W stanie bezpiecznym sprężarka gazu jest pozbawiona ciśnienia po stronie napędu i po stronie wysokiego ciśnienia. Działania mające na celu osiągnięcie bezpiecznego stanu urządzenia zależą od sytuacji montażowej w systemie. Czynności do wykonania można znaleźć w dokumentacji całego systemu.

## 7 Konserwacja

### 7.1 Okresy konserwacji

Aby zapewnić bezpieczne i bezproblemowe działanie, sprężarki gazu muszą być regularnie sprawdzane i, jeśli to konieczne, serwisowane, czyszczone lub naprawiane. Poszczególne czynności konserwacyjne opisano w następnym rozdziale.

Maximator zaleca podane poniżej odstępy czasu. Odstępy są określone na podstawie 1 300 000 skoków rocznie.

Wymagane okresy konserwacji zależą od systemu i rodzaju zastosowania. Odstępy należy dostosować w zależności od warunków zastosowania.

Czynność	przed i po każdym użyciu	codziennie	raz na tydzień	raz na miesiąc	raz na kwartał	raz na pół roku	raz w roku	w razie potrzeby
Sprawdzanie systemu			x					
Test szczelności połączeń			x					
Sprawdzenie połączeń śrubowych i przewodów przyłączeniowych pod kątem uszkodzeń			x					
Czyszczenie sprężarki gazu					x			
Sprawdzenie elementów mocujących i króćców przyłączeniowych					x			
Pomiar wycieków						x		
Naprawa sprężarki gazu								x

Tab. 7-1 Okresy konserwacji

## 7.2

## Czynności konserwacyjne

**OSTRZEŻENIE****Ryzyko obrażeń na skutek niewłaściwego obchodzenia się z płynami roboczymi!**

Niewłaściwe obchodzenie się z płynami roboczymi może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Przestrzegać karty charakterystyki cieczy roboczych.
- ▶ Prawidłowo usunąć pozostałości płynów roboczych.
- ▶ Poinformować inne osoby (na przykład: dział napraw) o niebezpiecznych płynach roboczych.

**OSTRZEŻENIE****Ryzyko obrażeń na skutek ekstremalnych temperatur!**

Powierzchnie produktu mogą być bardzo gorące lub bardzo zimne. Może to prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Przed przystąpieniem do pracy przy urządzeniu upewnij się, że ma ono temperaturę otoczenia.

**OSTRZEŻENIE****Niebezpieczeństwo obrażeń spowodowane przez użycie nieodpowiednich części zamiennych!**

Naprawa z użyciem nieodpowiednich części zamiennych może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Używać tylko części zamiennych, które są zgodne ze specyfikacjami Maximator.

**OSTRZEŻENIE****Ryzyko obrażeń podczas stosowania środków smarnych!**

Stosowanie środków smarnych może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Używać rękawic i okularów ochronnych.
- ▶ Unikać kontaktu ze skórą.
- ▶ Przestrzegać karty charakterystyki środka smarnego.



## OSTRZEŻENIE

### Ryzyko obrażeń z powodu niebezpiecznego stanu systemu!

Podczas prac konserwacyjnych i przeglądowych sprężarki gazu muszą w niektórych przypadkach pracować ze zmodyfikowanymi przewodami przyłączeniowymi lub bez urządzeń zabezpieczających. Eksploatacja sprężarki gazu w takich warunkach może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Podczas wykonywania czynności upewnić się, że nie powstają żadne zagrożenia!

## 7.2.1 Sprawdzenie systemu

Poniżej opisano sposób sprawdzania działania sprężarki gazu:

	Opis
Kwalifikacje	Obsługa systemu
Rodzaj czynności konserwacyjnej	Kontrola
Częstotliwość	raz na tydzień
ŚOI	– okulary ochronne – Ochronniki słuchu
1.	Odciąć wylot gazu i wyregulować $p_B$ do wartości typowej dla systemu. Sprężarka gazu wyłącza się automatycznie po osiągnięciu ciśnienia końcowego. (Czas wstrzymania 30 s)
2.	Całkowicie zredukować ciśnienie $p_L$ . $p_B$ nie spada o więcej niż 10%. (Czas wstrzymania 30 s)
3.	Ustawić $p_L$ na około 50% wartości z pierwszego kroku i powoli całkowicie zredukować ciśnienie $p_B$ . Sprężarka gazu uruchamia się automatycznie.
2.	Jeżeli kontrola nie wykaże żadnych nieprawidłowości, można nadal używać sprężarki gazu. W przypadku nieprawidłowości wezwać personel odpowiedzialny za konserwację.

## 7.2.2 Test szczelności połączeń

Poniżej opisano test szczelności połączeń:

	Opis
<b>Kwalifikacje</b>	Obsługa systemu
<b>Rodzaj czynności konserwacyjnej</b>	Kontrola
<b>Częstotliwość</b>	raz na tydzień
<b>Wymagania</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sprężarka gazu jest łatwo dostępna.</li> <li>– Wszystkie połączenia są pod ciśnieniem.</li> </ul>
<b>Narzędzia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Latarka</li> <li>– Ściereczka do czyszczenia</li> <li>– spray do wykrywania nieszczelności</li> </ul>
<b>ŚOI</b>	Okulary ochronne
<b>1.</b>	Sprawdzić połączenia pod kątem wycieków. Użyć sprayu do wykrywania nieszczelności.
<b>2.</b>	Jeżeli kontrola nie wykaże żadnych nieprawidłowości, można nadal używać sprężarki gazu.  W przypadku nieprawidłowości wezwać personel odpowiedzialny za konserwację.



## 7.2.3 Sprawdzić połączenia śrubowe i przewody przyłączeniowe pod kątem uszkodzeń

Poniżej opisano przegląd połączeń śrubowych i przewodów przyłączeniowych:

	Opis
<b>Kwalifikacje</b>	Obsługa systemu
<b>Rodzaj czynności konserwacyjnej</b>	Kontrola
<b>Częstotliwość</b>	raz na tydzień
<b>Wymagania</b>	Sprężarka gazu jest łatwo dostępna.
<b>Narzędzia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Latarka</li> <li>– Ściereczka do czyszczenia</li> </ul>
<b>1.</b>	Kontrola wzrokowa połączeń śrubowych i przewodów przyłączeniowych. Czy widoczne są uszkodzenia lub inne ślady zużycia?
<b>2.</b>	Jeżeli kontrola nie wykaże żadnych nieprawidłowości, można nadal używać sprężarki gazu.  W przypadku nieprawidłowości wezwać personel odpowiedzialny za konserwację.

## 7.2.4 Czyszczenie sprężarki gazu

Poniżej opisano czyszczenie sprężarki gazu:

	Opis
Kwalifikacje	Czyszczenie sprężarki gazu
Rodzaj czynności konserwacyjnej	Czyszczenie
Częstotliwość	raz na kwartał
Wymagania	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sprężarka gazu jest łatwo dostępna.</li><li>– Sprężarka gazu jest w stanie bezciśnieniowym.</li></ul>
Narzędzia	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bawełniana ściereczka do czyszczenia</li><li>– Bezropuszczalnikowy środek czyszczący</li></ul>
1.	<div style="display: flex; align-items: center;"><div><div style="background-color: #f9a825; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"><b>OSTRZEŻENIE</b></div><p><b>Ryzyko obrażeń spowodowanych elektrycznością statyczną</b></p><p>Czyszczenie sprężarki gazu może doprowadzić do naładowania warstw nieprzewodzących. Skutkiem mogą być eksplozje z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.</p><ul style="list-style-type: none"><li>▶ Sprężarkę gazu czyścić tylko wilgotną szmatką.</li><li>▶ Użyć bawełnianej szmatki do czyszczenia.</li></ul><hr/><p>Oczyścić sprężarkę gazu.</p></div></div>
2.	<p>Czyszczenie jest skuteczne, jeśli:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Sprężarka gazu jest wolna od zanieczyszczeń.</li><li>– Przyłącza i tłumiki są wolne od zanieczyszczeń.</li></ul>

## 7.2.5 Sprawdzenie elementów mocujących i króćców przyłączeniowych

Poniżej opisano kontrolę elementów mocujących i króćców przyłączeniowych:

	Opis
<b>Kwalifikacje</b>	Naprawa i konserwacja sprężarki gazu
<b>Rodzaj czynności konserwacyjnej</b>	Kontrola
<b>Częstotliwość</b>	raz na kwartał
<b>Wymagania</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sprężarka gazu jest łatwo dostępna.</li> <li>– Sprężarka gazu jest w stanie bezciśnieniowym.</li> </ul>
<b>Narzędzia</b>	Klucz dynamometryczny
<b>1.</b>	Sprawdzić wszystkie elementy mocujące i w razie potrzeby dokręcić.
<b>2.</b>	Sprawdzić wszystkie króćce przyłączeniowe i w razie potrzeby dokręcić.
<b>3.</b>	Kontrola jest pomyślna, jeśli: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wszystkie elementy mocujące są prawidłowo dokręcone.</li> <li>– wszystkie króćce przyłączeniowe są prawidłowo dokręcone.</li> </ul>

## 7.2.6 Pomiar wycieków

Poniżej opisano sprawdzanie wycieku:

	Opis
<b>Kwalifikacje</b>	Naprawa i konserwacja sprężarki gazu
<b>Rodzaj czynności konserwacyjnej</b>	Kontrola
<b>Częstotliwość</b>	raz na pół roku
<b>Wymagania</b>	Sprężarka gazu jest łatwo dostępna.
<b>Narzędzia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Latarka</li> <li>– Miernik przecieków<sup>a</sup></li> <li>– Klucz płaski</li> </ul>
<b>ŚOI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Okulary ochronne</li> <li>– Ochronniki słuchu</li> </ul>
<b>1.</b>	Przy pracującej sprężarce gazu (ok. 40 skoków/min, wolny wylot): Zmierzyć wyciek po stronie napędu (Z2, Z4, Z6).

	Opis
2.	Zamknąć wylot gazu. Wyregulować $p_B$ do wartości typowej dla systemu. Całkowicie zredukować ciśnienie $p_L$ . Zmierzyć wyciek po stronie wysokiego ciśnienia (Z1, Z3). <sup>b</sup>
3.	Ostrożnie zmniejszyć ciśnienie na wylocie gazu, aż sprężarka gazu zmieni kierunek pracy. Zamknąć wylot gazu. Zmierzyć wyciek po stronie wysokiego ciśnienia (Z1, Z3). <sup>c</sup>
4.	Zamknąć wylot gazu. Wyregulować $p_B$ do wartości typowej dla systemu. Całkowicie zredukować ciśnienie $p_A$ . Całkowicie zredukować ciśnienie $p_L$ . Zmierzyć wyciek przez zawory zwrotne.
5.	Całkowicie zredukować ciśnienie $p_L$ . Całkowicie zredukować ciśnienie $p_A$ . Całkowicie zredukować ciśnienie $p_B$ . Zdemontować suwakowy zawór sterujący. Ocenić stan suwakowego zaworu sterującego. Czy uszczelki są zużyte? Czy jest wystarczająca ilość środka smarnego?
6.	Kontrola jest pomyślna, jeśli: – wszystkie pomiary wycieków są pomyślne. – stan suwakowego zaworu sterującego jest prawidłowy. Jeśli sprężarka gazu nie przejdzie kontroli, musi zostać naprawiona lub wymieniona.

a. Najprostszą możliwością pomiaru przecieków jest pomiar wycieku poprzez wypór wody w miarce.

b. Jeżeli zostanie stwierdzony wyciek przez wypieranie wody: Sprężarka gazu nie może zasysać wody. Miernika przecieków nie wolno podłączać, jeśli występuje ciśnienie  $p_L$ .

c. Jeżeli zostanie stwierdzony wyciek przez wypieranie wody: Sprężarka gazu nie może zasysać wody. Miernika przecieków nie wolno podłączać, jeśli występuje ciśnienie  $p_L$ .



## 7.2.7 Naprawa sprężarki gazu

Poniżej opisano naprawę sprężarki gazu:

	Opis
<b>Kwalifikacje</b>	Naprawa i konserwacja sprężarki gazu
<b>Rodzaj czynności konserwacyjnej</b>	Naprawa
<b>Częstotliwość</b>	W razie potrzeby
<b>Wymagania</b>	Czyste, równe i dobrze oświetlone miejsce pracy
<b>Narzędzia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Szmatka do czyszczenia</li> <li>– Środek czyszczący</li> <li>– Latarka</li> </ul>
<b>ŚOI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Okulary ochronne</li> <li>– Ochronniki słuchu</li> </ul>
<b>1.</b>	Zdemontować sprężarkę gazu.
<b>2.</b>	Oczyścić sprężarkę gazu od wewnątrz i od zewnątrz.
<b>3.</b>	Wymienić wszystkie elementy uszczelniające i prowadzące.
<b>4.</b>	W razie potrzeby wymienić uszkodzone części sprężarki gazu.
<b>5.</b>	<p>Zmontować sprężarkę gazu. Nałożyć środek smarny równomiernie i cienką warstwą na następujące powierzchnie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Powierzchnie bieżne uszczelek i prowadnic</li> <li>– Uszczelki</li> </ul> <p>Oddzielnie wyznaczone obszary potraktować zgodnie z informacjami na rysunku.</p>
<b>6.</b>	<p>Sprawdzić sprężarkę gazu.</p> <p>Obejmuje to następujące czynności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 7.2.1 - Kontrola systemu</li> <li>– 7.2.6 - Pomiar wycieków</li> </ul>
<b>7.</b>	Jeśli sprężarka gazu przeszła wszystkie kontrole, naprawa jest zakończona.



Urządzenia Maximator można wysłać do lokalnego przedstawiciela Maximator w celu naprawy. Wszystkie informacje w tym zakresie można znaleźć na stronie internetowej Maximator <http://www.maximator.de>

## 7.3 Części zamienne i materiały eksploatacyjne



### OSTRZEŻENIE

**Niebezpieczeństwo obrażeń spowodowane przez użycie nieodpowiednich części zamiennych!**

Naprawa z użyciem nieodpowiednich części zamiennych może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Używać tylko części zamiennych, które są zgodne ze specyfikacjami Maximator.

---

Lista dostępnych części zamiennych, zestawów części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych znajduje się na rysunku zestawieniowym.

## 7.4 Akcesoria i narzędzia specjalne

Do sprzęzarek gazu dostępnych jest wiele specjalnych akcesoriów. Nasz dział sprzedaży chętnie udzieli Państwu porady w tym zakresie.

Narzędzia do produktów są na bieżąco aktualizowane i uzupełniane. Zestawienie aktualnie dostępnych narzędzi można uzyskać w dziale obsługi klienta firmy Maximator.

## 7.5 Dział obsługi klienta

Nasz dział obsługi klienta chętnie udzieli Państwu informacji technicznych i dotyczących napraw:

Adres	Maximator GmbH Ullrichstraße 1-2 99734 Nordhausen Niemcy
Telefoniczna obsługa klienta pn - czw: 6:30 – 16:15 CET pt: 6:30 – 14:00 CET	+49 3631 9533-5444
Faks	+49 3631 9533-5065
E-mail	service@maximator.de
Strona internetowa	www.maximator.de/service

Interesują nas informacje i doświadczenia wynikające ze stosowania urządzenia, które mogą być cenne dla ulepszania naszych produktów.

## **8**      **Rozwiązywanie problemów**

Poniżej podano typowe usterki sprężarki gazu, ich przyczyny i odpowiednie rozwiązania.

Jeśli napotkacie Państwo inne specyficzne lub nieoczekiwane problemy, prosimy o ich zgłoszenie na adres: [service@maximator.de](mailto:service@maximator.de)

## 8.1 strona napędu

Problem	Przyczyna problemu	Rozwiązanie
Sprężarka gazu nie działa przy niskim ciśnieniu powietrza.	Nadmierne tarcie o-ringów na suwakowym zaworze sterującym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ponownie nasmarować</li> <li>– Wymienić o-ringi na suwakowym zaworze sterującym.</li> </ul>
Sprężarka gazu nie działa przy niskim ciśnieniu powietrza.	O-ringi pęcznieją wskutek użycia niewłaściwego oleju lub smaru.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wymienić o-ringi.</li> <li>– Używać środków smarnych zgodnie ze specyfikacjami Maximator.</li> </ul>
Sprężarka gazu nie działa.	Powietrze sterujące nie jest podłączone.	Podłączyć powietrze sterujące.
Sprężarka gazu nie działa lub działa wolno.	Powietrze sterujące ma niewystarczające ciśnienie.	Ciśnienie powietrza sterującego musi wynosić co najmniej $p_L$ .
Sprężarka gazu nie działa lub działa wolno.	Oblodzony tłumik lub suwakowy zawór sterujący.	Osuszyć sprężone powietrze.
Sprężarka gazu nie działa lub działa wolno.	Gromadzenie się pozostałości w tłumiku.	Oczyszczyć tłumik. W razie potrzeby wymienić.
Sprężarka gazu nie działa. Powietrze uchodzi przez tłumik.	O-ringi na suwakowym zaworze sterującym są uszkodzone.	Wymienić i nasmarować o-ringi.
Sprężarka gazu nie działa. Powietrze uchodzi przez tłumik.	O-ring na tłoku pneumatycznym jest uszkodzony lub zużyty.	Wymienić i nasmarować o-ring.
Sprężarka gazu nie działa. Powietrze przepływa przez mały otwór w obudowie suwakowego zaworu sterującego.	Suwakowy zawór sterujący zawiesił się	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wyczyścić suwakowy zawór sterujący i tuleję.</li> <li>– Sprawdzić i w razie potrzeby wymienić o-ringi i tuleję.</li> <li>– Nasmarować</li> </ul>
Sprężarka gazu pracuje z wysoką częstotliwością i krótkimi skokami.	Uszkodzony zawór pilotowy w górnej lub dolnej zaślepce.	Oczyszczyć, nasmarować i, jeśli to konieczne, wymienić zawór pilotowy.

Tab. 8-1 Rozwiązywanie problemów po stronie napędu

**8.2 Strona wysokiego ciśnienia**

Problem	Przyczyna problemu	Rozwiązanie
Sprężarka gazu działa bez tłoczenia lub pracuje nieregularnie. Nie osiąga obliczeniowego ciśnienia końcowego	Awaria zaworów zwrotnych.	Sprawdzić, wyczyścić i w razie potrzeby wymienić zawory zwrotne.
Czynnik wydostaje się przez złącze przeciekowe „Z1” i „Z3”	Zużycie pierścienia uszczelniającego lub uszczelnienia wysokociśnieniowego.	Wymienić zestawy uszczelniające.

*Tab. 8-2 Rozwiązywanie problemów po stronie wysokiego ciśnienia*

## 9 Demontaż i utylizacja

### 9.1 Wymagania dotyczące demontażu i utylizacji

Przestrzegać instrukcji i rysunku zestawieniowego produktu.  
Ponadto muszą być spełnione następujące warunki:

- Produkt nie może być uszkodzony.
- Nie narażać produktu na wibracje.
- Usadzić produkt w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp do produktu ze wszystkich stron.
- Nie wystawiać produktu na działanie zewnętrznych źródeł ciepła lub promieniowania.
- Zainstalować produkt w czystym środowisku.

### 9.2 Demontaż



#### OSTRZEŻENIE

#### **Ryzyko obrażeń na skutek niewłaściwego obchodzenia się z płynami roboczymi!**

Niewłaściwe obchodzenie się z płynami roboczymi może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Przestrzegać karty charakterystyki cieczy roboczych.
- ▶ Prawidłowo usunąć pozostałości płynów roboczych.
- ▶ Poinformować inne osoby (na przykład: dział napraw) o niebezpiecznych płynach roboczych.



#### OSTRZEŻENIE

#### **Ryzyko obrażeń podczas stosowania środków smarnych!**

Stosowanie środków smarnych może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Używać rękawic i okularów ochronnych.
- ▶ Unikać kontaktu ze skórą.
- ▶ Przestrzegać karty charakterystyki środka smarnego.

Aby zdemontować sprężarkę gazu, należy wykonać następujące czynności:

- Wyłączyć sprężarkę gazu.
- Uwolnić ciśnienie.
- Poluzować śruby mocujące i złącza.
- Zdemontować sprężarkę gazu.

## 9.3

### Utylizacja



#### OSTRZEŻENIE

#### **Ryzyko obrażeń na skutek niewłaściwego obchodzenia się z płynami roboczymi!**

Niewłaściwe obchodzenie się z płynami roboczymi może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Przestrzegać karty charakterystyki cieczy roboczych.
- ▶ Prawidłowo usunąć pozostałości płynów roboczych.
- ▶ Poinformować inne osoby (na przykład: dział napraw) o niebezpiecznych płynach roboczych.

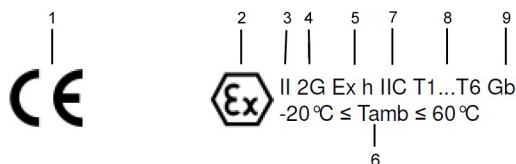
---

Po osiągnięciu końca okresu użytkowania: Proszę odesłać produkt do firmy Maximator w celu właściwej utylizacji.

## 10 Stosowanie w obszarach zagrożonych wybuchem

### 10.1 Zasady podstawowe

Sprężarki gazu są przeznaczone do użytku w obszarach zagrożonych wybuchem, jeśli posiadają znak ATEX i została dostarczona dla nich deklaracja zgodności 2014/34/UE. Odpowiadają one grupie urządzeń II, kategorii urządzeń 2G, grupie wybuchowości IIB lub IIC, w zakresie bezpieczeństwa konstrukcyjnego. Oznakowanie podano na tabliczce znamionowej i na rysunku zestawieniowym. Poszczególne części oznakowania wyjaśniono poniżej.



Rys. 10-1 Przykład - znak ATEX

- 1 Symbol CE
- 2 Symbol Ex
- 3 Grupa urządzeń II: Sprężarka gazu może być używana w obszarach zagrożonych wybuchem, z wyjątkiem górnictwa.
- 4 Kategoria urządzeń 2G: Urządzenie zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa i może być używane w strefie 1 i strefie 2.
- 5 Znak Ex h: Znak na potrzeby stosowania normy EN ISO 80079-36/37.
- 6 Oznakowanie temperatury otoczenia: Dopuszczalny zakres temperatury otoczenia.
- 7 Grupa urządzeń: Przeznaczone do użytku w atmosferach gazów wybuchowych z gazami z grupy IIB lub IIC.
- 8 Zakres klas temperaturowych: Urządzenie można stosować w podanych klasach temperaturowych, przy uwzględnieniu informacji zawartych w instrukcji obsługi.
- 9 EPL: Urządzenia z grupy II do obszarów zagrożonych wybuchem, spowodowanym mieszaninami powietrza i gazów, par lub mgły; mogą być używane w strefie 1 lub 2; wystarczający poziom bezpieczeństwa przy normalnej eksploatacji i dających się przewidzieć błędach.



## 10.2 Klasa temperaturowa

Temperatura sprężarki gazu zależy przede wszystkim od temperatury płynu roboczego.

Zależność między temperaturą płynu roboczego a klasą temperaturową sprężarki gazu przedstawia poniższa tabela:

Maks. temperatura płynu roboczego	Klasa temperaturowa
130°C	T4
195°C	T3
225°C	T2

Tab. 10-1 Klasy temperaturowe

Maksymalną oczekiwaną temperaturę sprężania gazów doskonałych można obliczyć ze wzoru na adiabatyczną zmianę stanu:

$$T_B = T_A \left( \frac{p_B}{p_A} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}$$

Wykładnik adiabaty  $\kappa$  dla powszechnie używanych gazów można znaleźć w odpowiednich tabelach.

Ponieważ sprężanie odbywa się podczas wymiany ciepła z otoczeniem, rzeczywista temperatura zawsze będzie niższa od temperatury obliczonej.

Należy rozpatrywać pełen zakres warunków pracy. Spadek ciśnienia wlotowego  $p_A$  prowadzi na przykład do wzrostu maksymalnej oczekiwanej temperatury  $T_B$ .

Sprężarki gazu nie wolno izolować. Jeżeli jednak urządzenie ma zostać zaizolowane, producent systemu musi odpowiednio określić klasę temperaturową.

## 10.3 Obsługa i konserwacja

Elektryczność statyczna na produkcie może spowodować eksplozję. Skutkiem mogą być poważne obrażenia lub śmierć.

Nie używać wysoce skutecznych mechanizmów generowania ładunku na produkcie lub w jego otoczeniu.

Wszelkich prac przy produkcie – w zakresie konserwacji, czyszczenia czy jakichkolwiek innych – nie wolno wykonywać w atmosferze wybuchowej.

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa podczas normalnej pracy oraz w przypadku dających się przewidzieć błędów, należy odpowiednio monitorować działanie sprężarki gazu i przestrzeganie wartości granicznych określonych w niniejszej instrukcji.

W tym celu należy przeprowadzać czynności konserwacyjne w odstępach czasu odpowiednich dla rodzaju zastosowania.

Po przekroczeniu wartości granicznych przecieków urządzenia nie mogą być dłużej używane do bezpiecznej eksploatacji.

## 10.4 Eksploatacja z łatwopalnymi cieczami roboczymi



### OSTRZEŻENIE

#### Ryzyko obrażeń na skutek wybuchu!

Zapalna mieszanina gazów w sprężarce gazu może spowodować wybuch. Może to prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Podjąć środki ostrożności, aby zapobiec tworzeniu się zapalnych mieszanin gazów w sprężarce gazu podczas uruchamiania.
- ▶ Podjąć środki ostrożności, aby zapobiec tworzeniu się zapalnych mieszanin gazów w sprężarce gazu podczas wyłączenia.

---

Podczas pracy sprężarki gazu przecieki gromadzą się przez uszczelnienie wysokiego ciśnienia w tylnej przestrzeni tłoka wysokiego ciśnienia. W przypadku palnych cieczy roboczych może tworzyć się zapalna mieszanina.

Bez podjęcia dalszych środków bezpieczeństwo podczas normalnej pracy sprężarki gazu (strefa 2) jest wystarczające, jeśli gaz ma temperaturę zapłonu powyżej 200°C.

Jeśli sprężarka gazu wymaga odpowiedniego stopnia bezpieczeństwa na wypadek dających się przewidzieć błędów lub usterek (strefa 1), należy przepłukać tylną przestrzeń tłoka wysokiego ciśnienia. Poniżej wyjaśniono sposób, w jaki można przepłukać tylną przestrzeń tłoka wysokiego ciśnienia.

## 10.4.1 Plany płukania dla sprężania gazów palnych

### ***Plan płukania dla jednostopniowych sprężarek gazu dwustronnego działania***

- 1) Przed uruchomieniem sprężarki gazu podłączyć azot do przyłącza ciśnienia wlotowego (A) i do przyłącza płukania (SFP).
- 2) Włączyć sprężarkę gazu na ok. 1 minutę (w zależności od przepłukiwanej objętości).
- 3) Po wykonaniu płukania wyłączyć sprężarkę gazu.
- 4) Następnie przewód ciśnienia wlotowego (A) można podłączyć do źródła gazu. Podczas sprężania nie jest konieczne ciągłe przedmuchiwanie przyłącza płuczącego azotem, ponieważ w przypadku jednostopniowych sprężarek gazu dwustronnego działania, przez wspólny przewód przeciekowy nie jest zasysane powietrze z otoczenia.
- 5) Po zakończeniu sprężania ponownie przepłukać komorę sprężania, jak opisano w punkcie 2.

### ***Plan płukania dla jednostopniowych sprężarek jednostronnego działania i dwustopniowych sprężarek dwustronnego działania***

- 1) Przed uruchomieniem sprężarki gazu podłączyć azot do przyłącza ciśnienia wlotowego (A) i do przyłącza płukania (SFP).
- 2) Włączyć sprężarkę gazu na ok. 1 minutę (w zależności od przepłukiwanej objętości).
- 3) Po wykonaniu płukania wyłączyć sprężarkę gazu.
- 4) Następnie przewód ciśnienia wlotowego (A) można podłączyć do źródła gazu. Podczas sprężania należy stale przepłukiwać złącze do przepłukiwania.
- 5) Po zakończeniu sprężania ponownie przepłukać komorę sprężania, jak opisano w punkcie 2.

## Przepływ objętościowy do płukania gazem

Aby zapewnić wystarczającą wydajność płukania, należy zapewnić różne przepływy objętościowe w zależności od sprężarki gazu. Poniższa tabela przedstawia minimalne wymagane natężenie przepływu.

Typ	Natężenie przepływu $I_N$ /min	Typ	Natężenie przepływu $I_N$ /min
DLE 2-1	190	DLE 15-1-2	30
DLE 5-1	90	DLE 30-1-2	20
DLE 15-1	40	DLE 75-1-2	10
DLE 30-1	20	DLE 2-2*	170
DLE 75-1	10	DLE 5-2*	80
DLE 2*	170	DLE 15-2*	30
DLE 5*	90	DLE 30-2*	20
DLE 15*	30	DLE 75-2*	10
DLE 30*	20	DLE 2-5-2	100
DLE 75*	10	DLE 5-15-2	60
DLE 2-5	110	DLE 5-30-2	70
DLE 5-15	60	DLE 15-30-2	20
DLE 5-30	70	DLE 15-75-2	20
DLE 15-30	20	DLE 30-75-2	10
DLE 15-75	30	DLE 30-75-3	10
DLE 30-75	10	8 DLE 1,65	-**
DLE 2-1-2	190	8 DLE 3	-**
DLE 5-1-2	90	8 DLE 6	-**

Tab. 10-2 Natężenia przepływu

\* W przypadku tych sprężarek gazu natężenia przepływu są wymagane tylko podczas uruchamiania i wyłączenia z ruchu.

\*\* W przypadku tych sprężarek płukanie nie jest możliwe.

Oprócz natężenia przepływu gazu płuczącego decydujące znaczenie mają również przekroje przewodu płuczącego. Zaleca się, aby nie przekraczać średnicy wewnętrznej 4 mm. Jeśli średnica jest mniejsza, istnieje ryzyko wzrostu ciśnienia gazu w przewodzie płuczącym. W pewnych okolicznościach może to spowodować uszkodzenie części wysokociśnieniowej sprężarki gazu.

Upewnić się również, że przewód płuczący ma wolny wylot.

## 10.4.2 Alternatywne opcje płukania podczas sprężania gazów palnych

Alternatywą dla opisanej metody płukania sprężarki gazu azotem, dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji jest każda inna metoda o właściwościach określonych poniżej.

- Sprężarkę gazu należy zawsze przepłukiwać w taki sposób, aby w przestrzeni wycieku nie mogła utworzyć się zapalna mieszanina.
- W przestrzeni wycieku nie może występować podciśnienie.
- W przestrzeni wycieku nie wolno przekraczać maksymalnego nadciśnienia 0,5 bara.

Przestrzeń między przyłączem SFP a przyłączami przeciekowymi Z1 i, jeśli występuje, Z3, podlega podczas pracy zmianie objętości przypadającej na skok. Objętość skokową przestrzeni wycieku podano w poniższej tabeli:

Typ*	Objętość skokowa przestrzeni wycieku
DLE 2-1	910 cm <sup>3</sup>
DLE 5-1	360 cm <sup>3</sup>
DLE 15-1	105 cm <sup>3</sup>
DLE 30-1	42 cm <sup>3</sup>
DLE 75-1	6 cm <sup>3</sup>

Tab. 10-3 Objętość skokowa przestrzeni wycieku

\* W przypadku urządzeń dwustopniowych objętość skokową należy dobrać zgodnie z odpowiednimi stopniami.

# Podsumowanie zagrożeń związanych z zapłonem

## 11 Podsumowanie zagrożeń związanych z zapłonem

Zagrożenie zapłonem Źródło zapłonu	Przyczyna	Zrealizowany środek ochrony
Gorąca powierzchnia	Ogrzewanie przez ciecz roboczą i sprężanie	Wzór do obliczeń Definicja klasy temperaturowej Izolacja zabroniona
Tarcie	Tarcie w części napędowej	Dobór materiałów i parametrów pracy Definicja okresów konserwacji Definicja jakości sprężonego powietrza
Tarcie	Tarcie w części wysokociśnieniowej	Dobór materiałów i parametrów pracy Definicja okresów konserwacji
Tarcie	Tarcie w zaworze suwakowym	Dobór materiałów i parametrów pracy Definicja okresów konserwacji
Iskry generowane mechanicznie	Uderzenie od zewnątrz w urządzenie	Wybór materiałów
Iskry generowane mechanicznie	Zapłon spowodowany przez wniknięte ciała obce	Zapobiegać przedostawaniu się ciał obcych
Iskry generowane mechanicznie	Zapłon spowodowany przez pył w urządzeniu	Definicja okresów konserwacji
Iskry generowane mechanicznie	Uderzenie w przypadku pęknięcia sprężyny	Wybór sprężyn
Płomienie	Zapłon wycieku w tylnej przestrzeni tłoka	Ograniczenie kategorii urządzenia EPL Wymagania dotyczące płukania
Płomienie	Zapłon środków smarnych	Wybór środków smarnych
Elektryczność statyczna	Naładowanie izolowanych części metalowych	Wszystkie części są połączone ze sobą w sposób przewodzący
Elektryczność statyczna	Naładowanie nieprzewodzących części urządzenia	Konstrukcja zgodna ze specyfikacją wielkości elementu

## Podsumowanie zagrożeń związanych z zapłonem

Zagrożenie zapłonem Źródło zapłonu	Przyczyna	Zrealizowany środek ochrony
Elektryczność statyczna	Naładowanie warstw nieprzewodzących	Konstrukcja zgodna ze specyfikacją grubości warstwy
Elektryczność statyczna	Naładowanie przez wysoce skuteczne mechanizmy generowania ładunków	Wykluczenie wysoce skutecznych mechanizmów generowania ładunku
Kompresja adiabatywna	Nagrzewanie poprzez adiabatywnie sprężanie cieczy roboczej	Uwzględniono nagrzewanie
Reakcja chemiczna	Reakcja między cieczą roboczą a częściami zaworu powoduje wytwarzanie ciepła	Należy sprawdzić odporność materiałów zaworu.
Wpływ czynników zewnętrznych	Uszkodzenie spowodowane przez wpływ czynników zewnętrznych	Test uderzeniowy

Tab. 11-1 Podsumowanie odpowiednich zidentyfikowanych zagrożeń zapłonowych i zastosowanych środków ochronnych

### Zastosowania z utleniającymi cieczami roboczymi



#### OSTRZEŻENIE

##### Ryzyko obrażeń w wyniku pożaru lub wybuchu!

Samozapłon spowodowany przez tlen może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Zawsze należy przestrzegać wszystkich standardowych procedur obchodzenia się z utleniającymi płynami roboczymi, oraz wskazówek i informacji zawartych w instrukcji.
- ▶ Zagrożenie należy uwzględnić w ogólnej ocenie ryzyka systemu.



#### OSTRZEŻENIE

##### Ryzyko obrażeń w wyniku pożaru lub wybuchu!

Samozapłon spowodowany przez tlen może prowadzić do wypadków z poważnymi obrażeniami lub śmiercią.

- ▶ Należy zawsze przestrzegać wszystkich przepisów dotyczących postępowania w obszarach zagrożonych wybuchem, a także wskazówek i informacji zawartych w instrukcji.
- ▶ Zagrożenie należy uwzględnić w ogólnej ocenie ryzyka systemu.

#### ***Tlen, gazy utleniające i mieszaniny gazów jako ciecz robocza***

Tlen, gazy utleniające i mieszaniny gazów można sprężać za pomocą specjalnych sprężarek gazu. Urządzenia są zwykle oznaczone przyrostkiem do kodu typu „-S”. Aby zapewnić bezpieczną eksploatację, należy przestrzegać następujących wartości granicznych:

Parametr	Wartość	Jednostka
Ciśnienie robocze, maks.	350	bar
Stopień sprężania, maks.	1:4	
Temperatura, maks.	60	°C
Maks. wielkość cząsteczek	10	µm
Prędkość przepływu, maks. <sup>a</sup>	8	m/s

a. W odniesieniu do przekroju przewodu przyłączeniowego

Tab. 12-1 Tlen, gazy utleniające i mieszaniny gazów jako ciecz robocza



Większość sprężarek gazu jest technicznie zdolna do przekroczenia podanych tutaj wartości granicznych. Dlatego przestrzeganie podanych tutaj wartości granicznych dla wszystkich możliwych stanów roboczych musi być zazwyczaj zapewnione przez zastosowanie dalszych środków.

## ***Płyny napędowe w zastosowaniach tlenowych***

Jeśli jako ciecz tłoczącą stosowany jest tlen lub mieszanki gazowe zawierające tlen, dla płynu napędowego mają również zastosowanie następujące specyfikacje i uwagi:

- Powietrze napędowe musi być wolne od oleju i smaru.
- Okresy konserwacji należy dostosować z uwzględnieniem zwiększającego się zanieczyszczenia powierzchni substancjami zawartymi w płynie napędowym.

## Załącznik

W załączeniu znajdują się następujące dokumenty:

- Deklaracja zgodności UE dla sprężarki gazu
- Deklaracja instalacji sprężarki gazu
- Opis podstawowych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

# MAXIMATOR®

maximum pressure

## EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, dass die Bauart von druckluftbetriebenen Kompressoren der Baureihen:  
**DLE X, DLE X-X, DLE X-1, DLE X-2, DLE X-1-2, DLE X-X-2, 8DLE X, 14DLE X, MDLE X, SDLE X**  
 mit einer Seriennummer von **23000001** und höher  
 in der gelieferten Ausführung folgende einschlägige Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union erfüllt:

## EU-Richtlinie Explosionsschutz 2014/34/EU

Angewendete harmonisierte Normen und technische Spezifikationen:

EN ISO 12100:2010

EN ISO 80079-36:2016

EN ISO 80079-37:2016

Notifizierte Stelle eingeschaltet zur Aufbewahrung der Unterlagen nach 2014/34/EU:

**0588 FSA GmbH (Dynamostraße 7-11, 68165 Mannheim)**

Weitere einschlägige Bestimmungen: EG Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) (Unvollständige Maschine)

– Anschrift Hersteller: **MAXIMATOR GmbH, Lange Straße 6, 99734 Nordhausen / Deutschland**  
 Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller. (Original)

## Deklaracja zgodności CE

Oświadczamy niniejszym, że typ konstrukcyjny sprężarek zasilanych sprężonym powietrzem z serii:  
**DLE X, DLE X-X, DLE X-1, DLE X-2, DLE X-1-2, DLE X-X-2, 8DLE X, 14DLE X, MDLE X, SDLE X**  
 o numerze seryjnym **23000001** i wyższym

w dostarczonej wersji jest zgodny z następującymi, odpowiednimi przepisami harmonizacyjnymi Unii:

## Dyrektywa UE w sprawie ochrony przeciwwybuchowej 2014/34/UE

Zastosowane normy zharmonizowane i specyfikacje techniczne:

EN ISO 12100:2010

EN ISO 80079-36:2016

EN ISO 80079-37:2016

Jednostka notyfikowana zaangażowana do przechowywania dokumentacji określonej w 2014/34/UE:  
**0588 FSA GmbH (Dynamostraße 7-11, 68165 Mannheim)**

Inne stosowne postanowienia: Dyrektywa maszynowa VCE (2006/42/WE) (niekompletna maszyna)

Adres producenta: **MAXIMATOR GmbH, Lange Straße 6, 99734 Nordhausen / Niemcy**

Niniejsza deklaracja zgodności wydana zostaje na wyłączną odpowiedzialność producenta. (Tłumaczenie)

– Nordhausen, 04.12.2023 (Nordhausen, 04.12.2023)

MAXIMATOR GmbH  
 Lange Straße 6

99734 Nordhausen

Stefan Rückriem (Abteilungsleiter Engineering) (Head of Engineering)

MAXIMATOR GmbH | Lange Straße 6, 99734 Nordhausen, Deutschland  
 Telefon +49 (0) 3631 9533-0 | Telefax +49 (0) 3631 9533-5010  
 www.maximator.de | info@maximator.de

EIN UNTERNEHMEN DER  SCHMIDT  
 KRANZ GROUP

## MAXIMATOR® maximum pressure

**Einbauerklärung** nach 2006/42/EG, Anhang II, Nr.1 B

Inhalt gemäß 2006/42/EG, Anhang II, Nr.1 B.

Anschrift Hersteller: **MAXIMATOR GmbH**  
Lange Straße 6  
99734 Nordhausen / Deutschland

Der Dokumentationsbeauftragte ist bevollmächtigt, die speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII B zusammenzustellen: [dokumentationsbeauftragter@maximator.de](mailto:dokumentationsbeauftragter@maximator.de) / Tel.: 03631-9533-0

Die Bauart von druckluftbetriebenen Kompressoren der Baureihe:

**DLE X, DLE X-X, DLE X-1, DLE X-2, DLE X-1-2, DLE X-X-2, 8DLE X, 14DLE X, MDLE X, SDLE X**  
mit einer Seriennummer von **23000001** und höher

ist eine unvollständige Maschine nach Artikel 2g und ausschließlich zum Einbau in oder zum Zusammenbau mit einer anderen Maschine oder Ausrüstung vorgesehen.

Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderung gemäß Anhang I dieser Richtlinie kommen zur Anwendung und wurden eingehalten :

Auflistung siehe separate Anlage

Die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII B wurden erstellt und sie werden der zuständigen nationalen Behörde auf Verlangen in elektronischer Form übermittelt.

Diese unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass die Maschine, in die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht.

**Deklaracja instalacji** zgodnie z 2006/42/WE, załącznik II, pkt. 1 B

Treść zgodnie z 2006/42/WE, załącznik II, pkt. 1 B.

Adres producenta: **MAXIMATOR GmbH**  
Lange Straße 6  
99734 Nordhausen / Niemcy

Osoba odpowiedzialna za dokumentację jest upoważniona do zestawiania specjalnych dokumentów technicznych, o których mowa w załączniku VII B: [dokumentationsbeauftragter@maximator.de](mailto:dokumentationsbeauftragter@maximator.de) / Tel.: 03631-9533-0

Typ konstrukcyjny sprzęzerek zasilanych sprężonym powietrzem serii:

**DLE X, DLE X-X, DLE X-1, DLE X-2, DLE X-1-2, DLE X-X-2, 8DLE X, 14DLE X, MDLE X, SDLE X**  
o numerze seryjnym **23000001** i wyższym

stanowi niekompletną maszynę w rozumieniu art. 2g i jest przeznaczony wyłącznie do zainstalowania lub montażu z inną maszyną lub wyposażeniem.

Obowiązują i spełnione są podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, określone w załączniku I do niniejszej dyrektywy:

Zestawienie znajduje się w osobnym załączniku

Utworzono specjalne dokumenty techniczne, określone w załączniku VII B, które na żądanie zostaną przesłane w formie elektronicznej do właściwego organu krajowego.

Tę niekompletną maszynę można uruchomić dopiero po stwierdzeniu, że maszyna, w której ma zostać zainstalowana niekompletna maszyna, spełnia wymagania dyrektywy maszynowej.

Nordhausen, 04.12.2023 (Nordhausen, 04.12.2023)

**MAXIMATOR GmbH**  
Lange Straße 6  
99734 Nordhausen

Stefan Ruckert (Abteilungsleiter Engineering) (Head of Engineering)

**MAXIMATOR GmbH** | Lange Straße 6, 99734 Nordhausen, Deutschland  
Telefon +49 (0) 3631 9533 - 0 | Telefax +49 (0) 3631 9533 - 5010  
[www.maximator.de](http://www.maximator.de) | [info@maximator.de](mailto:info@maximator.de)

EIN UNTERNEHMEN DER  **SCHMIDT KRANZ GROUP**

**Załącznik do deklaracji instalacji zgodnie z 2006/42/WE załącznik II, nr 1 B.**

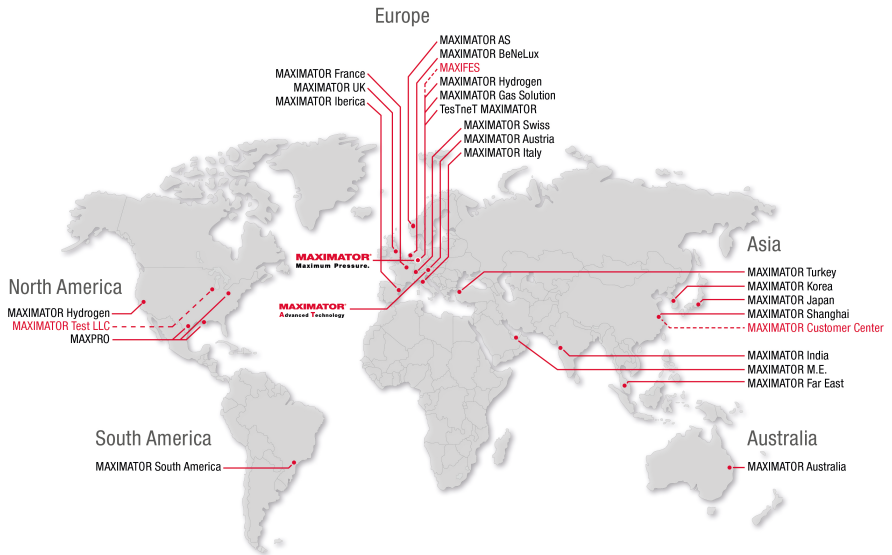
Opis podstawowych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z 2006/42/WE, załącznik I, które mają zastosowanie i są przestrzegane:

Nr	Zasadnicze wymagania	Dotyczy	Spełnione	Komentarz
1.1	Informacje ogólne			
1.1.1	Definicje	Tak	Tak	
1.1.2	Zasady bezpieczeństwa kompleksowego	Tak	Tak	
1.1.3	Materiały i produkty	Tak	Tak	
1.1.4	Oświetlenie	Nie		
1.1.5	Konstrukcja maszyny ułatwiająca jej obsługę	Tak	Tak	
1.1.6	Ergonomia	Nie		
1.1.7	Stanowisko operatora	Nie		
1.1.8	Siedzisko	Nie		
1.2	Układy sterowania			
1.2.1	Bezpieczeństwo i niezawodność układów sterowania	Tak	Nie	Niezamierzone uruchomienie
1.2.2	Elementy sterownicze	Nie		
1.2.3	Uruchamianie	Tak	Nie	Niezamierzone uruchomienie Zmiana stanu pracy
1.2.4	Zatrzymanie			
1.2.4.1	Zatrzymanie normalne	Tak	Nie	Brak urządzenia sterującego do zatrzymywania
1.2.4.2	Zatrzymanie eksploatacyjne	Nie		
1.2.4.3	Zatrzymanie awaryjne	Tak	Nie	Brak zatrzymania awaryjnego
1.2.4.4	Zespół maszyn	Nie		
1.2.5	Wybór trybu sterowania lub trybu pracy	Nie		
1.2.6	Zanik zasilania energią	Tak	Nie	Niezamierzone uruchomienie
1.3	Ochrona przed zagrożeniami mechanicznymi			
1.3.1	Ryzyko utraty stateczności	Tak	Nie	Transport, naprawa
1.3.2	Ryzyko pęknięcia podczas pracy	Tak	Tak	

# Załącznik

Nr	Zasadnicze wymagania	Dotyczy	Spełnione	Komentarz
1.3.3	Ryzyko powodowane przez przedmioty spadające lub wyrzucane	Tak	Tak	
1.3.4	Zagrożenia ze strony powierzchni, krawędzi, narożników	Tak	Tak	
1.3.5	Ryzyko powodowane przez maszyny zespolone	Nie		
1.3.6	Ryzyko związane ze zmianą warunków użytkowania	Nie		
1.3.7	Ryzyko związane z ruchomymi częściami	Tak	Tak	
1.3.8	Dobór ochrony przed ryzykiem powodowanym przez części ruchome	Nie		
1.4	Wymagania dotyczące urządzeń ochronnych			
1.4.1	Wymagania ogólne	Nie		
1.4.2	Wymagania szczególne dotyczące osłon	Nie		
1.4.3	Wymagania szczególne dotyczące urządzeń ochronnych	Nie		
1.5	Ryzyko związane z innymi zagrożeniami			
1.5.1	Zasilanie energią elektryczną	Nie		
1.5.2	Elektryczność statyczna	Tak	Tak	
1.5.3	Zasilanie nieelektryczne	Tak	Nie	
1.5.4	Błędy w montażu	Tak	Tak	
1.5.5	Skrajne temperatury	Tak	Nie	Urządzenie może mieć gorące lub zimne powierzchnie
1.5.6	Pożar	Tak	Nie	Nie można wykluczyć pożaru O2
1.5.7	Wybuch	Nie dotyczy lub osobno udokumentowane		
1.5.8	Hałas	Tak	Nie	W zależności od instalacji i zastosowania
1.5.9	Drgania	Tak	Tak	
2010-05-01	Promieniowanie	Nie		

Nr	Zasadnicze wymagania	Dotyczy	Spełnione	Komentarz
2011-05-01	Promieniowanie zewnętrzne	Tak	Tak	
2012-05-01	Promieniowanie laserowe	Nie		
2013-05-01	Emisja materiałów i substancji niebezpiecznych	Tak	Nie	Uwolnienie i wyciek płynu roboczego
2014-05-01	Ryzyko uwięzienia we wnętrzu maszyny	Nie		
2015-05-01	Ryzyko związane z poślizgnięciem się, potknięciem lub upadkiem	Nie		
2016-05-01	Wyładowania atmosferyczne	Nie		
1.6	Konserwacja			
1.6.1	Konserwacja maszyn	Tak	Nie	W kontekście całego systemu
1.6.2	Dostęp do stanowisk operatorskich i punktów interwencyjnych w celu konserwacji	Nie		
1.6.3	Odłączanie od źródeł energii	Tak	Nie	Nie występuje
1.6.4	Interwencje personelu obsługującego	Tak	Tak	
1.6.5	Czyszczenie części wewnętrznych	Nie		
1.7	Informacje			
1.7.1	Informacje i ostrzeżenia na maszynie	Nie		
1.7.2	Ostrzeżenia przed ryzykiem resztkowym	Tak	Nie	W kontekście całego systemu
1.7.3	Oznakowanie maszyny	Tak	Tak	
1.7.4	Instrukcja	Nie		Instrukcja montażu
2-6	Dodatkowe wymagania dotyczące określonych typów maszyn i zagrożeń	Nie		



Proszę odwiedzić naszą stronę internetową: [www.maximator.de](http://www.maximator.de)

1999.0027 PL