

Tłumaczenie oryginalnej instrukcji użytkownika

# LDS3000, LDS3000 AQ

Moduł spektrometr masowy

560-300, 560-600

Od wersji oprogramowania  
MS-Modul 3.16

jjqa54pl1-14-(2403)



INFICON GmbH

Bonner Straße 498

50968 Kolonia, Niemcy

# Spis treści

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Odniesienie do niniejszej instrukcji .....</b>                  | <b>8</b>  |
| 1.1      | Dostarczone dokumenty .....  | 8         |
| 1.2      | Wskazówki ostrzegające .....                                       | 8         |
| 1.3      | Grupy docelowe .....   | 9         |
| 1.4      | Definicje pojęć .....  | 9         |
| <b>2</b> | <b>Bezpieczeństwo .....</b>  | <b>12</b> |
| 2.1      | Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem .....                         | 12        |
| 2.2      | Obowiązki operatora .....  | 13        |
| 2.3      | Wymagania stawiane użytkownikowi .....                             | 13        |
| 2.4      | Niebezpieczeństwa .....  | 14        |
| <b>3</b> | <b>Zakres dostawy, transport, magazynowanie .....</b>              | <b>16</b> |
| <b>4</b> | <b>Opis .....</b>  | <b>17</b> |
| 4.1      | Funkcja .....  | 17        |
| 4.2      | Budowa urządzenia .....  | 18        |
| 4.2.1    | Całe urządzenie (LDS3000) .....                                    | 18        |
| 4.2.2    | Całe urządzenie (LDS3000 AQ) .....                                 | 19        |
| 4.2.3    | Blok przyłączeniowy .....  | 23        |
| 4.2.4    | MSB-Box .....  | 23        |
| 4.2.5    | Oznaczenia na urządzeniu .....                                     | 26        |
| 4.3      | Dane techniczne .....  | 26        |
| 4.4      | Ustawienia fabryczne .....   | 28        |
| <b>5</b> | <b>Montaż LDS3000 .....</b>  | <b>31</b> |
| 5.1      | Dopasowanie położenia przyłączy do warunków montażu .....          | 31        |
| 5.2      | Montaż modułu spektrometru masowego na urządzeniu do badania ..... | 32        |
| 5.3      | Wybór przyłącza ULTRA, FINE lub GROSS .....                        | 33        |
| 5.4      | Tworzenie połączeń między komponentami .....                       | 34        |
| 5.5      | Wykonać połączenia elektryczne .....                               | 35        |
| <b>6</b> | <b>Montaż LDS3000 AQ (akumulacja) .....</b>                        | <b>36</b> |
| 6.1      | Dopasowanie położenia przyłączy do warunków montażu .....          | 36        |
| 6.2      | Montaż modułu spektrometru masowego na urządzeniu do badania ..... | 37        |
| 6.3      | Wybór komponentów i tworzenie połączeń .....                       | 39        |
| 6.3.1    | Wariant 1 .....  | 39        |
| 6.3.2    | Wariant 2 .....  | 42        |

|   |           |
|---|-----------|
| 6.4 Wykonać połączenia elektryczne .....  | 44        |
| <b>7 Obsługa LDS3000 .....</b>  | <b>45</b> |
| 7.1 Włączanie urządzenia .....  | 45        |
| 7.2 Nastawy wstępne .....   | 46        |
| 7.3 Wybór jednostki dla wartości nieszczelności .....   | 47        |
| 7.4 Wybór jednostki ciśnienia .....   | 48        |
| 7.5 Wybór trybu kompatybilności .....   | 48        |
| 7.6 Wybór trybu pracy .....   | 50        |
| 7.7 Wybór rodzaju gazu (masa) .....   | 51        |
| 7.8 Kalibracja urządzenia .....   | 52        |
| 7.8.1 Moment i ogólne nastawy wstępne .....   | 52        |
| 7.8.2 Konfiguracja i start kalibracji wewnętrznej .....   | 54        |
| 7.8.3 Konfiguracja i start kalibracji zewnętrznej .....   | 55        |
| 7.8.4 Start zewnętrznej kalibracji dynamicznej .....  | 57        |
| 7.8.5 Zewnętrzna kalibracja z przewodem sondy zasysającej SL3000XL .....                                  | 59        |
| 7.8.6 Kontrola kalibracji .....   | 60        |
| 7.8.6.1 Kontrola kalibracji z wewnętrzną nieszczelnością próbną .....                                     | 60        |
| 7.8.6.2 Kontrola kalibracji z zewnętrzną nieszczelnością próbną .....                                     | 60        |
| 7.8.7 Wprowadzenie współczynników kalibracji .....  | 61        |
| 7.8.7.1 Współczynnik kalibracji wykrywacza nieszczelności .....   | 61        |
| 7.8.7.2 Współczynnik kalibracji - próżnia .....   | 61        |
| 7.8.8 Ustawienie współczynnika urządzenia i wykrywacza nieszczelności .....                               | 62        |
| 7.8.8.1 Ręcznie ustawić współczynnik urządzenia i wykrywacza nieszczelności .....                         | 62        |
| 7.8.8.2 Ustawić współczynnik urządzenia i wykrywacza nieszczelności według kalibracji<br>urządzenia ..... | 63        |
| 7.9 Rozpoczęcie i zatrzymanie pomiaru .....   | 64        |
| 7.10 Zapisanie i ładowanie parametrów .....   | 65        |
| 7.11 Kopiowanie lub kasowanie danych pomiaru .....  | 65        |
| 7.12 Tłumienie tęł gazowych funkcjami ZERO .....  | 65        |
| 7.13 Tłumienie zanikających tęł gazowych funkcją EcoBoost .....   | 66        |
| 7.14 Prezentacja wyników pomiaru z filtrami sygnałów .....  | 69        |
| 7.15 Sterowanie zaworem balastu gazowego pompy próżni wstępnej .....                                      | 70        |
| 7.16 Wybór granic wskazania .....   | 70        |
| 7.17 Ustawienie wartości trigger .....  | 71        |
| 7.18 Ustawić nadzorowanie kapilarne .....   | 71        |
| 7.19 Ustawianie prędkości obrotowej pompy turbomolekularnej .....   | 72        |



|  |           |
|--|-----------|
| 7.20 Wybór katody .....  | 72        |
| 7.21 Ustawienia dla XL Sniffer Adapter .....                                     | 73        |
| 7.22 Wyświetlanie ekwiwalentnej wartości nieszczelności .....                    | 76        |
| 7.22.1 Obliczenie współczynnika ekwiwalencji .....                               | 76        |
| 7.22.2 Ustawianie współczynnika ekwiwalencji i masy molowej .....                | 77        |
| 7.23 Reset ustawień .....  | 77        |
| <b>8 Praca LDS3000 AQ (akumulacja) .....</b>                                     | <b>79</b> |
| 8.1 Włączanie urządzenia .....   | 79        |
| 8.2 Nastawy wstępne .....  | 79        |
| 8.3 Wybór jednostki dla wartości nieszczelności .....                            | 80        |
| 8.4 Wybór jednostki ciśnienia .....  | 81        |
| 8.5 Wybór trybu kompatybilności .....  | 81        |
| 8.6 Dokonywanie ustawień podstawowych za pomocą asystenta .....                  | 84        |
| 8.7 Określanie piku .....  | 85        |
| 8.8 Ustawianie wartości nieszczelności próbnej .....                             | 86        |
| 8.9 Kalibracja urządzenia .....  | 87        |
| 8.9.1 Moment i ogólne nastawy wstępne .....                                      | 87        |
| 8.9.2 Wprowadzenie współczynników kalibracji .....                               | 88        |
| 8.9.3 Współczynnik kalibracji - próżnia .....                                    | 88        |
| 8.9.4 Kalibracja .....   | 88        |
| 8.10 Rozpoczęcie i zakończenie pomiaru (tryb AQ 2) .....                         | 91        |
| 8.11 Wykonanie funkcji ZERO .....  | 92        |
| 8.12 Ustawienie współczynnika urządzenia i wykrywacza nieszczelności .....       | 92        |
| 8.12.1 Ręcznie ustawić współczynnik urządzenia i wykrywacza nieszczelności ..... | 93        |
| 8.13 Przeprowadzenie pomiaru .....   | 94        |
| 8.14 Zapisanie i ładowanie parametrów .....                                      | 95        |
| 8.15 Kopiowanie lub kasowanie danych pomiaru .....                               | 95        |
| 8.16 Dopasowanie wartości "AQ współczynnik czasu zerowego" .....                 | 96        |
| 8.17 Wybór granic wskazania .....  | 96        |
| 8.18 Ustawianie monitorowania ciśnienia .....                                    | 96        |
| 8.19 Ustawianie prędkości obrotowej pompy turbomolekularnej .....                | 97        |
| 8.20 Wybór katody .....  | 97        |
| 8.21 Reset ustawień .....  | 98        |
| <b>9 Używanie modułu rozszerzenia (LDS3000, LDS3000 AQ) .....</b>                | <b>99</b> |
| 9.1 Wybór typu modułu rozszerzenia .....   | 99        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 9.2       | Ustawienia dla modułu I/O IO1000 .....                             | 99         |
| 9.2.1     | Ogólne ustawienia interfejsów .....                                | 99         |
| 9.2.2     | Przyporządkowanie wejść i wyjść .....                              | 99         |
| 9.2.2.1   | Skonfigurować wejścia cyfrowe modułu I/O .....                     | 110        |
| 9.2.2.2   | Skonfigurować wyjścia cyfrowe modułu I/O.....                      | 112        |
| 9.3       | Ustawienia dla modułu Bus BM1000 .....                             | 114        |
| <b>10</b> | <b>Komunikaty ostrzegawcze i błędów (LDS3000, LDS3000 AQ).....</b> | <b>115</b> |
| 10.1      | Przedstawienie kodu błędu przy pomocy diod LED statusu .....       | 125        |
| 10.2      | Pokaż ostrzeżenia jako błędy.....                                  | 125        |
| <b>11</b> | <b>Tryb CU1000 (opcja).....</b>                                    | <b>127</b> |
| 11.1      | Elementy ekranu .....  | 127        |
| 11.1.1    | Elementy wskazania pomiaru .....                                   | 127        |
| 11.2      | Elementy wyświetlania błędów i ostrzeżeń .....                     | 130        |
| 11.3      | Ustawienia i funkcje .....   | 130        |
| 11.3.1    | Ustawienia ekranu dotykowego .....                                 | 131        |
| 11.3.2    | Typy obsługujących i uprawnienia .....                             | 134        |
| 11.3.2.1  | Wylogowanie obsługującego .....                                    | 136        |
| 11.3.3    | Reset ustawień .....   | 136        |
| 11.3.4    | Zapisanie danych.....  | 136        |
| 11.3.5    | Wywołanie informacji .....   | 137        |
| 11.3.6    | Wyświetlanie wycieku równoważnego dla innego gazu.....             | 139        |
| 11.3.6.1  | Wybór równoważnika gazu.....                                       | 140        |
| 11.3.6.2  | Configure gas list.....  | 141        |
| 11.3.6.3  | Obliczenie współczynnika ekwiwalencji.....                         | 142        |
| 11.3.6.4  | Ustawianie współczynnika ekwiwalencji i masy molowej .....         | 143        |
| 11.3.7    | Biblioteka gazów .....   | 144        |
| 11.3.8    | Aktualizacja oprogramowania .....                                  | 152        |
| 11.3.8.1  | Aktualizacja oprogramowania pulpitu obsługi.....                   | 152        |
| 11.3.8.2  | Sprawdzenie i aktualizacja wersji oprogramowania MSB-Box .....     | 152        |
| 11.3.8.3  | Aktualizacja oprogramowania modułu I/O .....                       | 153        |
| <b>12</b> | <b>Konserwacja .....</b>   | <b>155</b> |
| 12.1      | Odesłać urządzenie do konserwacji, naprawy lub utylizacji.....     | 155        |
| 12.2      | Ogólne instrukcje konserwacji.....                                 | 155        |
| 12.3      | Wymienić zbiornik środka roboczego pompy turbomolekularnej .....   | 157        |
| 12.3.1    | Wprowadzenie .....   | 157        |
| 12.3.2    | Zalać pompę turbomolekularną .....                                 | 157        |

---

|   |            |
|---|------------|
| 12.3.3 Usunąć stary zbiornik płynu roboczego .....                                  | 158        |
| 12.3.4 Wymiana prętów Porex.....  | 161        |
| 12.3.5 Zamontować nowy zbiornik płynu roboczego .....                               | 161        |
| 12.3.6 Potwierdzić prace konserwacyjne .....  | 164        |
| 12.4 LDS3000 AQ – komponenty wymagające konserwacji.....                            | 165        |
| 12.5 Plan konserwacji .....   | 166        |
| <b>13 Wyłączenie z ruchu .....</b>  | <b>168</b> |
| 13.1 Wyłączyć detektor nieszczelności.....  | 168        |
| 13.2 Usunąć moduł spektrometru masowego.....  | 168        |
| 13.3 Wysłać model spektrometru masowego do konserwacji, naprawy lub utylizacji..... | 168        |
| <b>14 Załącznik .....</b>   | <b>169</b> |
| 14.1 Deklaracja CE .....  | 169        |
| 14.2 Deklaracja zamontowania .....  | 170        |
| 14.3 Deklaracja zanieczyszczeń .....  | 171        |
| 14.4 RoHS.....  | 172        |
| <b>Skorowidz .....</b>  | <b>173</b> |

# 1 Odnosnie do niniejszej instrukcji

Niniejszy dokument obowiazuje dla wersji oprogramowania podanej na stronie tytułowej.

W dokumencie wspomniane sa między innymi nazwy produktow podane wyłacznie w celu identyfikacji, które stanowią własność odpowiednich właścicieli prawnych.

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje budowę i obsługę modułu spektrometru masowego LDS3000. Jest on dostępny w dwóch wariantach:

- LDS3000
- LDS3000 AQ (akumulacja), z możliwością przełączenia również na wszystkie inne tryby pracy.

## 1.1 Dostarczone dokumenty

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Instrukcja pulpitu obsługi CU1000     | jina54 |
| Instrukcja obsługi Moduł Bus          | jiqb10 |
| Instrukcja obsługi Moduł I/O          | jiqc10 |
| Instrukcja obsługi XL Sniffer Adapter | jinx54 |
| Protokoły interfejsu                  | jira54 |

## 1.2 Wskazówki ostrzegające



### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Skutkiem jest bezpośrednio zagrożenie życia lub niebezpieczeństwo ciężkich obrażeń



### **⚠ OSTRZEŻENIE**

Skutkiem są niebezpieczne sytuacje z możliwą śmiercią lub ciężkimi obrażeniami



### **⚠ UWAGA**

Skutkiem jest niebezpieczna sytuacja grożąca lekkimi obrażeniami



### **WSKAZÓWKA**

Skutkiem jest niebezpieczna sytuacja grożąca szkodami materialnymi lub środowiskowymi

## 1.3 Grupy docelowe

Niniejsza instrukcja użytkownika skierowana jest do użytkownika i personelu specjalistycznego posiadającego kwalifikacje techniczne i doświadczenie w dziedzinie techniki kontroli szczelności i integracji detektorów nieszczelności w instalacjach do kontroli szczelności. Budowa i zastosowanie przyrządu wymaga ponadto znajomości obchodzenia się z interfejsami elektronicznymi.

## 1.4 Definicje pojęć



### **Wzmianka dotycząca helu w podręczniku**

Niniejsze urządzenie jest helowym detektorem nieszczelności. W przypadku stosowania gazu formującego zamiast helu – w celu stwierdzenia obecności wodoru – wskazówki dotyczące helu obowiązują również dla wodoru.

### **Akumulacja**

W kontekście badania szczelności odnosi się do gromadzenia gazu próbnego przez określony czas. Umożliwia to wykrywanie małych wartości nieszczelności bez użycia komory próżniowej. Możliwe jest zastosowanie helu lub gazu formującego.

Używany w niniejszym podręczniku skrót "AQ" oznacza tryb akumulacji. Jest on dostępny tylko w urządzeniach w wersji AQ.

### **Automatyczne uzgodnienie/ustawianie mas**

Funkcja ta ustawia spektrometr masowy tak, że osiągnięte zostaje maksymalne wskazanie wartości nieszczelności. Aby wykryć maksymalny strumień jonów za pomocą detektora jonów, komputer sterowniczy dopasowuje napięcie odpowiednio do przyspieszenia jonów w wybranym zakresie mas.

Podczas każdej kalibracji następuje automatyczne uzgodnienie.

### **Tryb pracy**

Tryby pracy wykrywacza nieszczelności „próżnia” i „wąchanie” różnią się od siebie. W trybie pracy „próżnia” gaz próbny dopływa do obiektu próbnego. Ciśnienie w obiekcie próbnym jest niższe od ciśnienia otoczenia.

W trybie pracy "sniffing" gaz testowy wypływa z obiektu testowego i jest pobierany za pomocą uchwyty sniffingowego. Ciśnienie w obiekcie próbnym jest wyższe od ciśnienia otoczenia.

### **FINE**

Jako FINE oznaczone jest przyłącze pompy turbomolekularnej dla ciśnienia wlotowego do 0,4 mbar. Wykorzystywane jest ono również w trybie pracy „wąchanie”.

## **Gaz formujący**

Gaz formujący to pojęcie zbiorcze, opisujące mieszanki gazu złożone z azotu i wodoru.

## **GROSS**

Jako GROSS oznaczone jest przyłącze pompy turbomolekularnej o najniższej czułości. Umożliwia ono zastosowanie wysokiego ciśnienia wlotowego (do 15 mbar).

## **Wewnętrzne tło helowe**

System pomiarowy detektora nieszczelności zawsze zawiera pewne ilości resztkowe helu. Wytwarza on wewnętrzny element sygnału pomiarowego (sygnał tła), który od początku nakłada się na wskazanie wycieków, zakłócając w ten sposób wyszukiwanie nieszczelności.

Aby wyciszyć sygnał tła w ustawieniach fabrycznych aktywowane jest „tłumienie tła” .

## **Najmniejsza wykrywalna wartość nieszczelności**

Najmniejsza wartość nieszczelności, jaką urządzenie może wykryć w idealnych warunkach ( $< 5 \times 10^{-12}$  mbar l/s).

## **ULTRA**

Jako ULTRA oznaczone jest przyłącze pompy turbomolekularnej dla zakresu pomiarowego o najwyższej czułości, z ciśnieniem wlotowym poniżej 0,4 mbar (nastawialnym).

## **Sygnał tła**

Hel i wodór (jako część wody) to naturalne składniki powietrza.

Tryb pracy „próżnia”: Pewna ilość ustawionego gazu próbnego jeszcze przed rozpoczęciem wyszukiwania nieszczelności obecna jest w objętości, na powierzchniach komory probierczej, przewodach doprowadzających, a nawet w samym detektorze nieszczelności. Ta ilość gazu próbnego generuje sygnał pomiarowy nazywany „sygnałem tła”. Poprzez sukcesywne wytwarzanie próżni w komorze probierczej sygnał tła jest stopniowo zmniejszany.

Tryb pracy „Wąchanie”: Powietrze otoczenia jest nieustannie doprowadzane przez przewód sondy zasysającej do detektora nieszczelności. Hel lub wodór, naturalnie obecne w powietrzu, wytwarzają stały sygnał tła.

## **Ciśnienie wstępne**

Ciśnienie próżni wstępnej, pomiędzy pompą turbomolekularną a pompą próżni wstępnej.

## **ZERO**

Podczas pomiaru hel obecny jako naturalny składnik powietrza otoczenia jest słabo związany np. z powierzchnią próbki i jest stopniowo przepompowywany do systemu pomiarowego detektora nieszczelności. Wytwarza on powoli opadający sygnał pomiarowy.

Wyciszenie sygnału tła lub też wygaszenie wskazania istniejącego wycieku jest możliwe dzięki zastosowaniu funkcji ZERO.

## 2 Bezpieczeństwo

### 2.1 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

Urządzenie jest modułowym detektorem nieszczelności przeznaczonym do zamontowania w przemysłowych instalacjach do kontroli nieszczelności. Gazy próbne, przy pomocy których urządzenie może dokonywać pomiarów, to hel i wodór (gaz formierski).

LDS3000 jest przeznaczony do badań przy użyciu nadciśnienia, jak i podciśnienia; oprócz badań z próżnią możliwe są również badania lokalne z użyciem przewodu sondy zasysającej.

LDS3000 AQ jest przeznaczony do pomiaru gazów próbnych, dla których przewidziane jest nagromadzenie w zewnętrznej komorze pomiarowej, może jednak być również zmodyfikowany do innych celów zastosowania.

- ▶ Urządzenie można instalować, obsługiwać i konserwować wyłącznie w pomieszczeniach zamkniętych, zgodnie z niniejszą instrukcją obsługi.
- ▶ Zachować granice zastosowania, patrz "Dane techniczne".

**Nieprawidłowe użycie** Unikać następujących, niezgodnych z przeznaczeniem zastosowań:

- Zastosowanie w obszarach radioaktywnych
- Pompowanie substancji agresywnych, łatwopalnych, wybuchowych, żrących, mikrobiologicznych, reaktywnych lub toksycznych, stwarzających zagrożenie
- Odpompowywanie cieczy lub oparów kondensujących
- Zasysanie cieczy do urządzenia
- Praca z niedopuszczalnym obciążeniem gazowym
- Praca z niedopuszczalnym ciśnieniem wstępnym
- praca przy zbyt wysokiej temperaturze otoczenia;
- Zalewanie z niedopuszczalną wartością zalewania
- Montaż pompy w instalacjach, które oddziałują na pompę poprzez wstrząsy, wibracje lub okresowe siły



## 2.2 Obowiązki operatora

- Zapoznanie się, przestrzeganie i postępowanie zgodnie z informacjami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi oraz w instrukcjach pracy opracowanych przez właścicieli. Dotyczy to w szczególności instrukcji dotyczących bezpieczeństwa i ostrzeżeń.
- Podczas wykonywania wszelkich prac zawsze stosować się do kompletnej instrukcji obsługi.
- W razie pytań dotyczących obsługi lub konserwacji, na które nie ma odpowiedzi w tej instrukcji obsługi, skontaktować się z serwisem INFICON.

## 2.3 Wymagania stawiane użytkownikowi

Następujące wskazówki skierowane są do przedsiębiorcy lub osoby odpowiedzialnej za bezpieczne i skuteczne użycie produktu przez operatorów, pracowników i osoby trzecie.

### Prace ze świadomością bezpieczeństwa

- Obsługuj urządzenie tylko wtedy, gdy jest w doskonałym stanie technicznym i nie ma uszkodzeń.
- Urządzenie wolno eksploatować wyłącznie zgodnie z przeznaczeniem, ze świadomością środków bezpieczeństwa i zagrożeń oraz przestrzegając niniejszej instrukcji obsługi.
- Należy spełniać poniższe przepisy i upewnić się, że będą spełniane przez innych:
  - Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem
  - Ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i zapobiegania wypadkom
  - Normy i wytyczne obowiązujące w skali międzynarodowej, krajowej i lokalnej
  - Dodatkowe postanowienia i instrukcje dotyczące urządzenia
- Używać wyłącznie części oryginalnych lub dopuszczonych przez producenta.
- Niniejsza instrukcja musi być dostępna w miejscu pracy urządzenia.

### Kwalifikacje personelu

- Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie przez przeszkolony personel. Personel ten musi zostać przeszkolony przy urządzeniu.
- Upewnić się, że przed rozpoczęciem pracy osoby przeszkolone przeczytały i zrozumiały tę instrukcję i wszystkie dołączone dokumenty.

## 2.4 Niebezpieczeństwa

Urządzenie zbudowane jest według aktualnego stanu techniki i uznanych zasad bezpieczeństwa technicznego. Jednakże przy niewłaściwym użyciu występują zagrożenia dla ciała i życia użytkownika i osób trzecich lub niebezpieczeństwo uszkodzenia lub innych szkód rzeczowych.

### Niebezpieczeństwo spowodowane cieczami i substancjami chemicznymi

Ciecze i materiały chemiczne mogą uszkodzić urządzenie.

- Zachować granice zastosowania, patrz „Dane techniczne”.
- Nie stosować urządzenia do odciągania cieczy.
- Unikać wykrywania wycieków gazów, na przykład wodoru, powyżej dolnej granicy wybuchowości. Na dopuszczony skład dostępnych w handlu mieszanek gazowych wskazujemy na kartach charakterystyki danych producentów.
- Urządzenia używać wyłącznie poza obszarami zagrożenia wybuchem.

### Niebezpieczeństwo dla osób z implantami, jak np. stymulatory pracy serca

W module spektrometru masowego znajdują się magnesy. Pola magnetyczne mogą zakłócać działanie implantu.

- Zachować bezwzględnie co najmniej 10 cm odległości od modułu spektrometru masowego.
- Aby nie znaleźć się w odległości mniejszej niż dozwolona minimalna odległość, unikać rozpakowywania i montowania modułu spektrometru masowego.
- Ponadto uwzględnić odległości podane przez producenta implantu.

### Niebezpieczeństwo spowodowane prądem elektrycznym

Urządzenie zasilane jest napięciem elektrycznym do 24 V. Wewnątrz urządzenia występują znacznie wyższe napięcia. Dotknięcie przewodzących prąd elementów we wnętrzu urządzenia stwarza zagrożenie dla życia.

- Przed wszelkimi pracami instalacyjnymi i konserwacyjnymi urządzenie odłączyć od zasilania prądowego. Upewnić się, że zasilanie prądowe nie zostanie przypadkowo włączone ponownie.
- Przed rozpoczęciem badania szczelności odłączyć obiekty próbne zasilane elektrycznie od zasilania prądowego.

Urządzenie zawiera części elektryczne, które mogą zostać uszkodzone przez wysokie napięcie elektryczne.

- Przed podłączeniem zasilania prądowego upewnić się, że napięcie zasilania wynosi 24 V +/-5%.

### Energia kinetyczna

Jeśli wirujące części pompy turbomolekularnej zostały zablokowane przez uszkodzenie, muszą być absorbowane duże siły odśrodkowe. Jeśli to się nie uda, rozerwie się moduł spektrometru masowego i mogą powstać szkody rzeczowe i osobowe.

- Upewnić się, że zamocowanie modułu spektrometru masowego może przenieść moment hamowania 820 Nm.

**Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowane przez pękanie obiektów**

Jeśli podłączony obiekt próbny lub łącze z obiektem próbnym może nie wytrzymać podciśnienia wytwarzanego w trybie próżniowym, zachodzi niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowanych przez pęknięcie przedmiotów.

- Zastosować odpowiednie środki zabezpieczające.

**Niebezpieczeństwo spowodowane przez implozję komory pomiarowej**

Z zewnętrznej komory pomiarowej, podłączonej do LDS3000 AQ, odpompowywane jest ok. 60 sccm. W trakcie typowych czasów pomiaru (2-30 sekund) nie jest wytwarzane niebezpieczne podciśnienie.

Jeśli komora pomiarowa jest szczelna, ale nie jest odporna na próżnię, w przypadku dalszego odpompowywania może implodować. Przykładowo, w przypadku komory pomiarowej o pojemności 1 l może to nastąpić po ok. 10 minutach.

- Po upływie czasu pomiaru nie kontynuować odpompowywania komory pomiarowej.
- Zapewnić odpowiednie środki ochrony!

## 3 Zakres dostawy, transport, magazynowanie

### Zakres dostawy

| Artykuł  | Liczba |
|--|--------|
| Moduł spektrometru masowego <sup>1)</sup>                          | 1      |
| Wtyczka przyłącza 24 V   | 1      |
| Czujnik ciśnienia PSG500   | 1      |
| Nakrętki samozabezpieczające                                       | 4      |
| Wtyczka do gniazda Output  | 1      |
| Wtyczka do gniazda Gauges Exit                                     | 1      |
| Moduł wlotowy (tylko w wersji LDS3000 AQ)                          | 1      |
| Adapter DN16 z dławikiem <sup>2)</sup> (tylko w wersji LDS3000 AQ) | 1      |
| Nośnik pamięci USB z instrukcjami, rysunkami 3D i plikami wideo    | 1      |

1.) Zawiera 560-300 LDS3000 lub 560-600 LDS3000 AQ (akumulacja).

2.) Patrz „Wybór komponentów i tworzenie połączeń [► 39]”.

- Po otrzymaniu urządzenia prosimy sprawdzić kompletność dostawy.

### Transport

#### WSKAZÓWKA

##### Uszkodzenia przez niewłaściwe zapakowanie

Urządzenie może ulec uszkodzeniu podczas transportu w niewłaściwym opakowaniu.

- Urządzenie transportować wyłącznie w oryginalnym opakowaniu.
- Zachować oryginalne opakowanie.

#### WSKAZÓWKA

##### Straty materialne wskutek niezamocowania tłumika drgań

- Śrubami transportowymi zamocować tłumik drgań, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym przez wstrząsy.

### Przechowywanie

- Urządzenie magazynować wyłącznie zgodnie z danymi technicznymi, patrz „Dane techniczne [► 26]”.

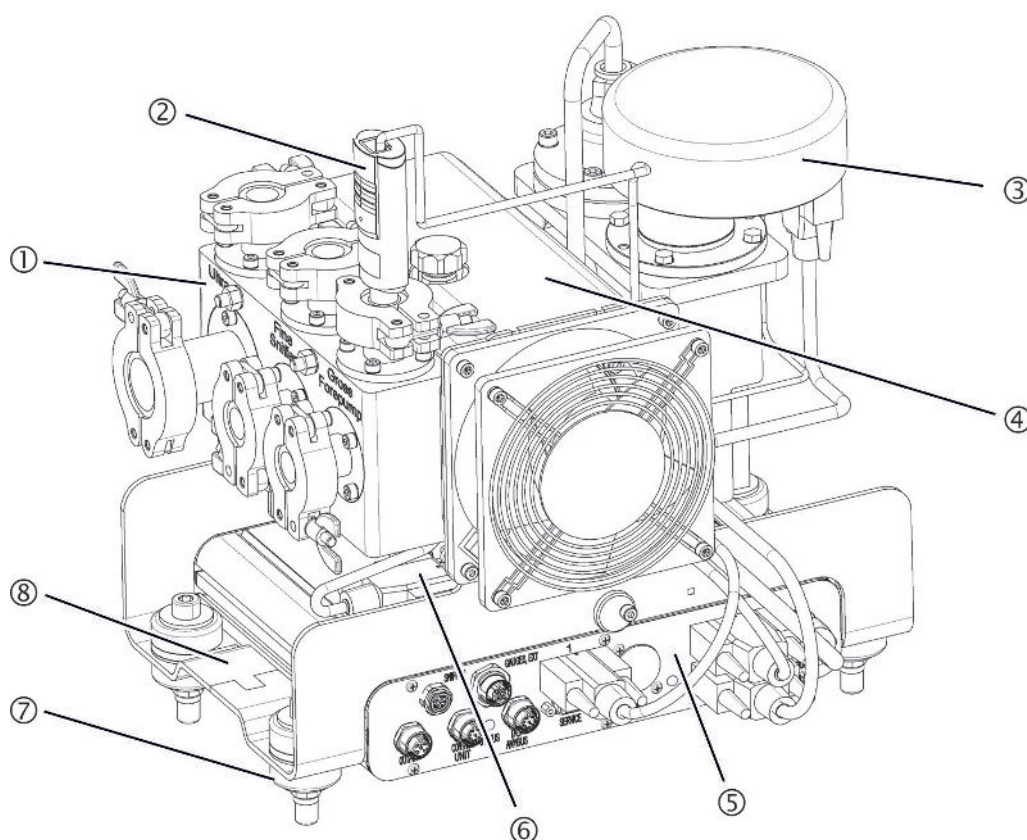
## 4 Opis

### 4.1 Funkcja

|  |   |
|--|---|
| <b>Określenie celu</b>                 | <p>Moduł spektrometru masowego jest detektorem gazów próbnych helu i wodoru. Urządzenie zintegrowane w instalacji badania służy do detekcji gazu wyciekającego z obiektu próbnego i wykazania nieszczelności.</p> <p>Urządzenie można używać zarówno do próżniowego wykrywania nieszczelności, jak i wykrywania nieszczelności przez obwąchiwanie. Dla trybu wykrywania nieszczelności do dyspozycji są przewody o różnych długościach.</p>   |
| <b>Tryb AQ (akumulacja)</b>            | <p>Aby można było wykrywać małe wartości nieszczelności bez wykorzystywania komory próżniowej, urządzenia w trybie AQ są podłączane do zewnętrznej komory pomiarowej. W zewnętrznej komorze pomiarowej gromadzony jest gaz próbny (akumulacja).</p> <p>Napełniony pod ciśnieniem helem lub gazem formującym obiekt próbny jest wprowadzany do komory próbnej lub obiekt jest poddawany działaniu ciśnienia w komorze próbnej. Jeżeli obiekt próbny jest nieszczelny, stężenie helu bądź gazu formującego w komorze pomiarowej wzrasta. Wzrost ten jest mierzony i podawany jako wartość nieszczelności.</p> |
| <b>Interfejsy urządzenia</b>           | <p>Moduł spektrometru masowego jest częścią systemu badania szczelności LDS3000 i LDS3000 AQ. Może on pracować w urządzeniu do badania z modułem BUS lub modułem I/O i kablem danych bez dodatkowych akcesoriów INFICON.</p> <p>MSB-Box wysyła dane przez interfejsy cyfrowe do pulpitu obsługi CU1000, modułu IO1000 lub modułu Bus BM1000.</p>  |
| <b>Pozostałe wyposażenie dodatkowe</b> | <p>Przy pomocy dostępnego jako osprzęt XL Sniffer Adapter i przewodu sondy zasysającej SL3000XL można dodatkowo wykrywać nieszczelności przy pogorszonej granicy wykrywalności w dużej odległości od przypuszczalnego miejsca nieszczelności (praca w trybie "High Flow").</p>  |

## 4.2 Budowa urządzenia

### 4.2.1 Całe urządzenie (LDS3000)

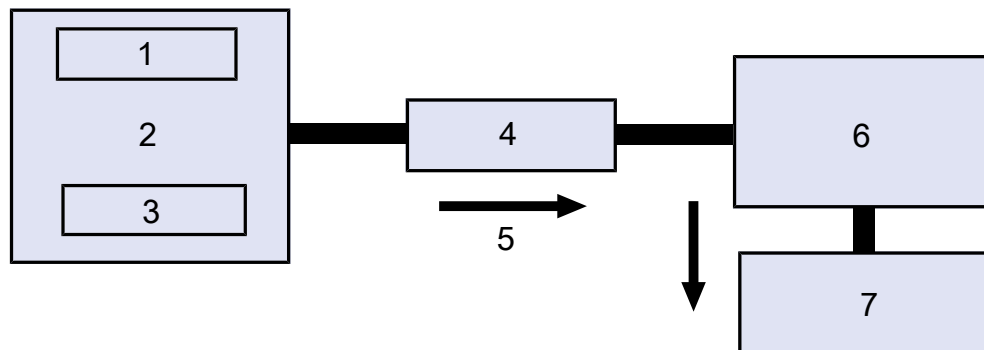


Rys. 1: Moduł spektrometru masowego LDS3000

|   |   |
|---|---|
| 1 | Blok przyłączeniowy. Przyłącza dla urządzenia do badania, pompy próżniowej, czujnika ciśnienia PSG500, wewnętrznej nieszczelności próbnej i przewodu sondy zasysającej, patrz także "Blok przyłączeniowy [▶ 23]". |
| 2 | Czujnik ciśnienia PSG500 do pomiaru ciśnienia pompy próżniowej  |
| 3 | Wzmacniacz wstępny modułu spektrometru masowego   |
| 4 | Pompa turbomolekularna z zespołem chłodzenia  |
| 5 | MSB-Box. Interfejsy modułu spektrometru masowego (patrz "MSB-Box [▶ 23]")   |
| 6 | Przetwornik pompy turbomolekularnej   |
| 7 | Elementy mocujące do montażu modułu spektrometru masowego w urządzeniu do badań   |
| 8 | Tabliczka znamionowa z parametrami modułu spektrometru masowego   |

## 4.2.2 Całe urządzenie (LDS3000 AQ)

W wersji akumulacyjnej moduł spektrometru masowego jest zintegrowany sprzętowo i programowo ze specjalną konstrukcją pomiarową.

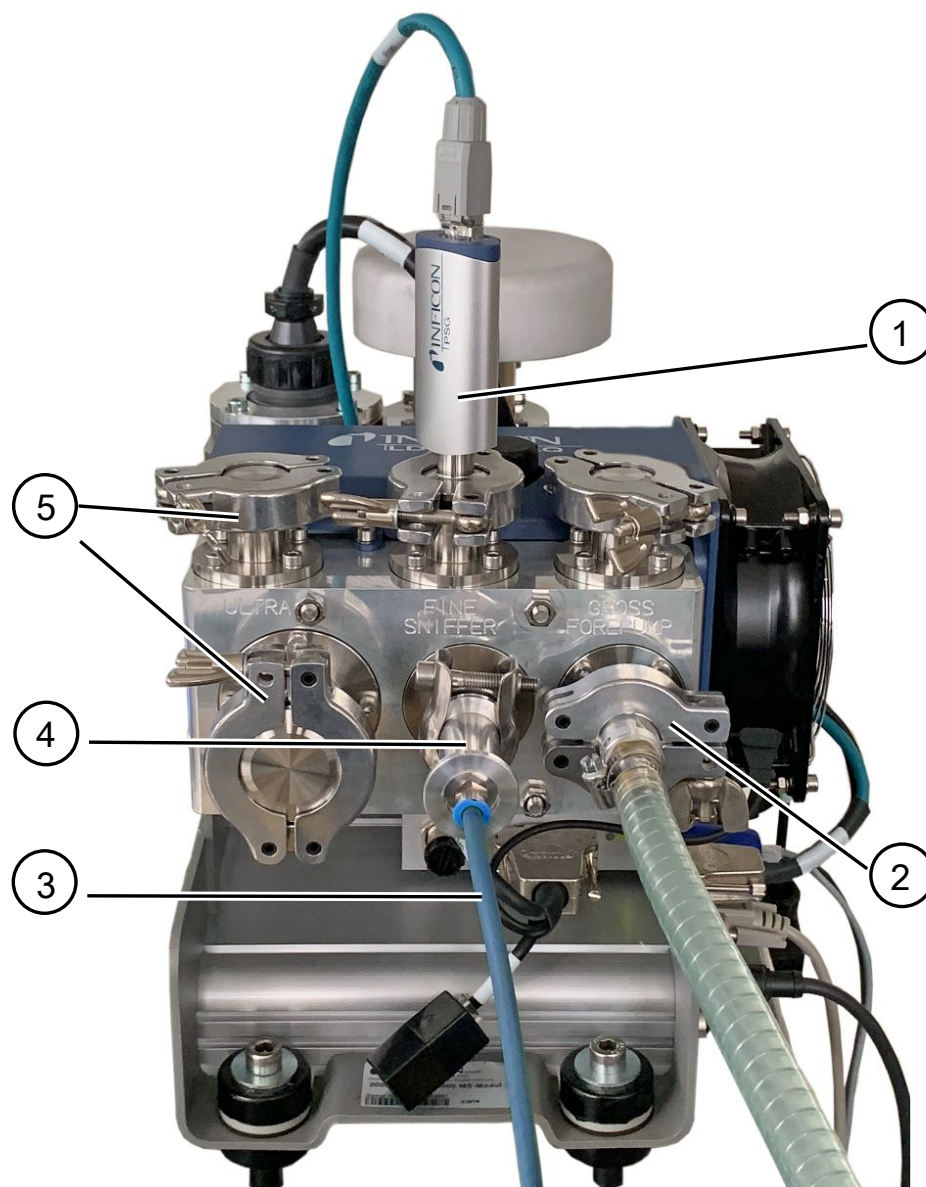


Rys. 2: LDS3000 AQ (schematyczne przedstawienie)

|   |  |
|---|--|
| 1 | System wentylatorów                            |
| 2 | Komora pomiarowa przy ciśnieniu atmosferycznym |
| 3 | Obiekt próbny, który ma być testowany          |
| 4 | Połączenie                                     |
| 5 | Przepływ gazu pomiarowego ( $\approx 50$ sccm) |
| 6 | LDS3000 AQ                                     |
| 7 | Pompa wstępna                                  |

Szczegółowe informacje na temat konfiguracji pomiarów, patrz „Wybór komponentów i tworzenie połączeń [▶ 39]”.

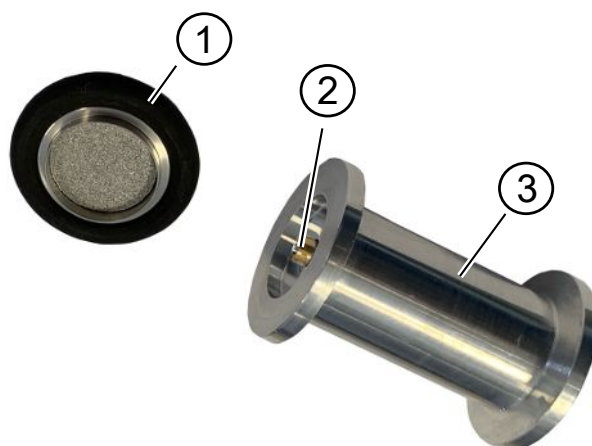




Rys. 3: Moduł spektrometru masowego (wersja z akumulacją)

|   |   |
|---|---|
| 1 | Czujnik ciśnienia PSG500 do pomiaru ciśnienia wlotowego             |
| 2 | Kołnierz dławika GROSS z przewodem łączącym z pompą próżni wstępnej |
| 3 | Przewód do komory pomiarowej  |
| 4 | Moduł wlotowy   |
| 5 | Przyłącza ULTRA, zamknięte zaślepkami                               |





Rys. 4: Moduł wlotowy

|   |   |
|---|---|
|   | Moduł wlotowy. Może być zamontowany zarówno do komory pomiarowej, jak do modułu spektrometru masowego.  |
| 1 | Filtr modułu wlotowego. Czyszczenie filtra nie jest przewidziane. Dostępny jako filtr zamienny INFICON pod numerem katalogowym 211-090. Patrz również „LDS3000 AQ – komponenty wymagające konserwacji [▶ 165]”. Skalibrować po wymianie filtra. |
| 2 | Wkładka dławika   |
| 3 | Standardowy dławik  |

### Wposażenie dodatkowe zapewnione przez klienta

Aby uzupełnić konstrukcję pomiarową, klient może zapewnić własne elementy.

Jeśli klient zamierza stosować własną pompę próżni wstępnej, powinien się upewnić, że jest to pompa sucha z przepływem gazu ponad 60 sccm przy ciśnieniu podstawowym poniżej 5 mbar. Pompa powinna posiadać własne zasilanie prądowe.

Jeżeli klient zamierza stosować własny panel obsługi, powinien pamiętać, że asystent ustawień pomiaru, kalibracji i ustawiania funkcji ZERO jest dostępny tylko na panelu obsługi INFICON CU1000.

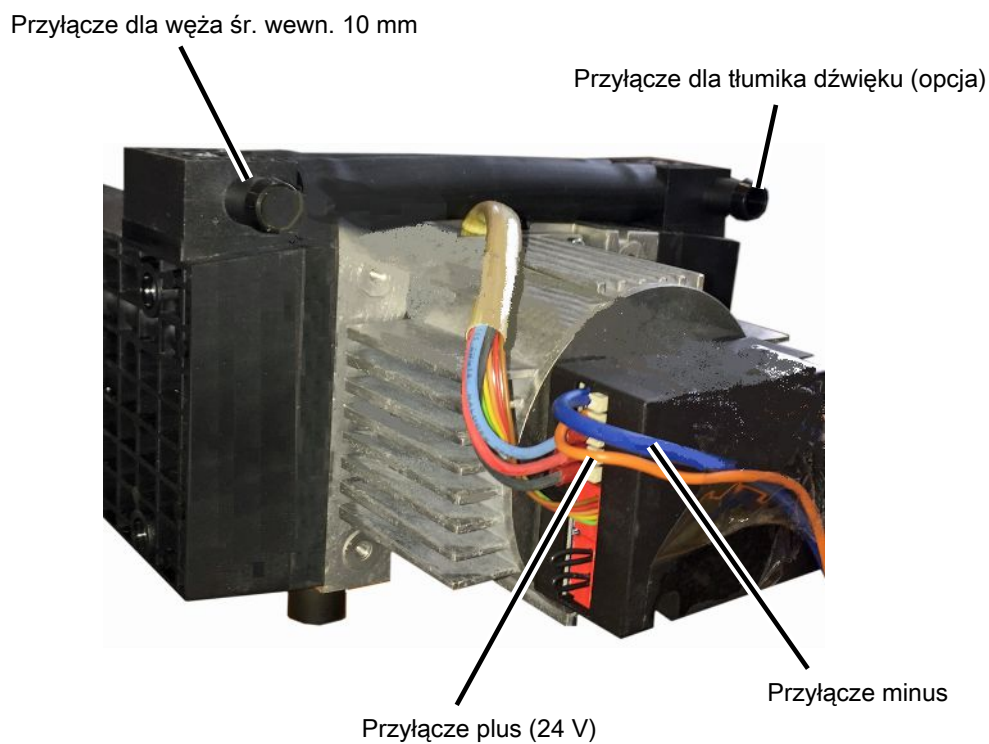
Patrz również „Wybór komponentów i tworzenie połączeń [▶ 39]”.

### Opcjonalne wyposażenie dodatkowe INFICON

Za wyjątkiem komory pomiarowej wymagane elementy są również oferowane przez firmę INFICON.

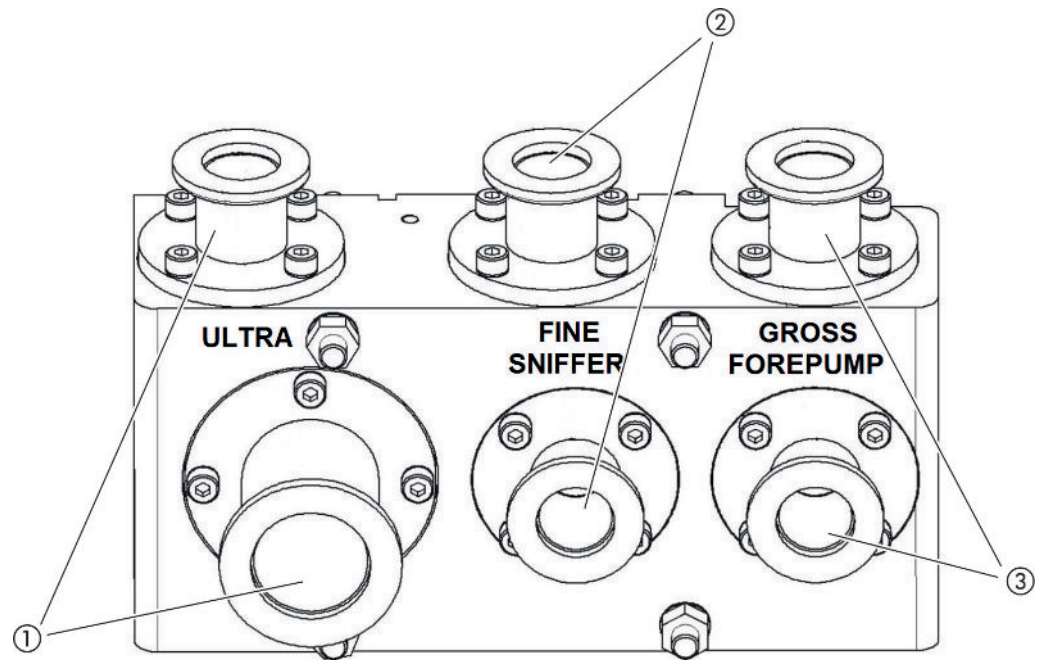
- Panel obsługi CU1000 (z asystentem wprowadzania ważnych ustawień)
- I/O1000 (interfejs urządzenia łączący wykrywacz nieszczelności z zewnętrznym sterowaniem)
- BM1000 (interfejs urządzenia łączący np. MSB-Box modułu spektrometru masowego LDS3000 z zewnętrznym sterowaniem)
- Przewód falisty, dostępny na stronie głównej INFICON pod hasłem „Komponenty próżniowe”.
- Przyłącza ISO-KF (np. kołnierz wkręcany), dostępne na stronie głównej INFICON pod hasłem „Komponenty próżniowe”.

- Pierścienie centrujące i uszczelnienia ISO-K, dostępne na stronie głównej INFICON pod hasłem „Komponenty próżniowe”.
- Zasilanie szyny DIN 24 V, 10 A INFICON (numer katalogowy 560-324) dla suchej pompy wstępnej INFICON.
- Sucha pompa wstępna INFICON (numer katalogowy 560-630).



Rys. 5: Sucha pompa wstępna INFICON

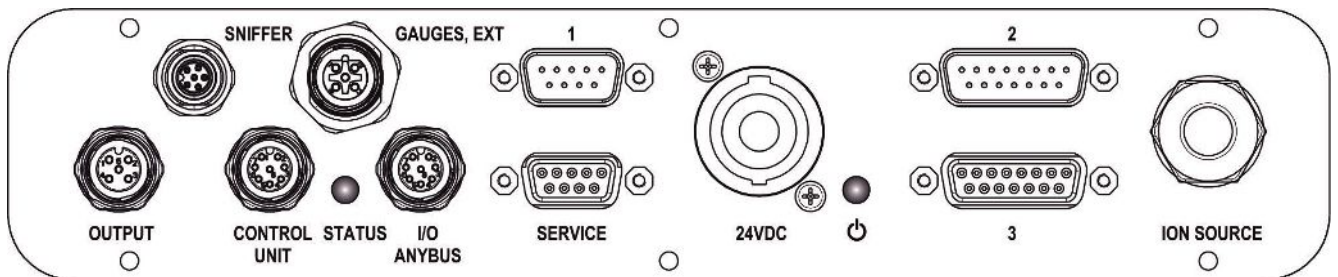
### 4.2.3 Blok przyłączeniowy



Rys. 6: Blok przyłączeniowy

|   |                        |   |                          |
|---|------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Przyłącze ULTRA        | 3 | Przyłącze GROSS/FOREPUMP |
| 2 | Przyłącze FINE/SNIFFER |   |                          |

### 4.2.4 MSB-Box



Rys. 7: Przyłącza MSB-Box

#### SNIFFER

Przyłącze elektryczne przewodu sondy zasysającej

#### GAUGES, EXT

Przyłącze opcjonalnych zewnętrznych punktów pomiaru ciśnienia (0– 10 V / 0– 20 mA), dla serwisu firmy INFICON

#### Konfiguracja wtyku

|   |   |
|---|---|
| 1 | Wyjście +24 V, maks. 200 mA                                 |
| 2 | Wejście dla serwisowego punktu pomiaru ciśnienia 0 ... 10 V |
| 3 | GND   |

|   |   |
|---|---|
| 4 | Odniesienie dla wejścia serwisowego punktu pomiaru ciśnienia P3 |
| 5 | Wejście 20 mA serwisowego punktu pomiaru ciśnienia P3           |

**1** (patrz także rysunek MSB-Box)

Przyłącze dla czujnika ciśnienia PSG500, szczelności próbnej i tłumika na wzmacniaczu wstępnym (wstępnie zamontowany przewód potrójny)

**2** (patrz także rysunek MSB-Box)

Przyłącze przetwornika pompy turbomolekularnej i wentylatora pompy turbomolekularnej (wstępnie zamontowany przewód podwójny)

## OUTPUT

Przyłącze dla balastu gazowego i trzech zaworów

| Konfiguracja wtyku |   |
|--------------------|---|
| 1                  | Zawór 2 (balast gazowy), 24 V, maks.1 A |
| 2                  | Zawór 3 (nieużywany, rezerwowany)       |
| 3                  | Zawór 4 (nieużywany, rezerwowany)       |
| 4                  | Zawór 6 (nieużywany, rezerwowany)       |
| 5                  | GND                                     |

## CONTROL UNIT, I/O / ANYBUS

Przyłącze modułu I/O lub modułu Bus albo panelu obsługi. Długość kabla danych INFICON < 30 m. Aby uniknąć wyświetlania nieprawidłowych wartości mierzonych, należy przestrzegać podanych maksymalnych długości przewodów.

Przyłącza „Control Unit” i „I/O / Anybus” działają identycznie. Można przyłączyć do wyboru:

- panel obsługi CU1000 + moduł I/O IO1000,
- panel obsługi CU1000 + moduł Bus BM1000

## SERWIS

Przyłącze RS232 dla serwisu INFICON.

## 24VDC

Przyłącze zasilacza 24 V do zasilania modułu spektrometru masowego, pulpitu obsługi, modułu I/O i modułu Bus. Długość przewodu < 30 m.

## STATUS

Dioda LED stanu

Diody LED stanu i zasilania sygnalizują stan pracy urządzenia.

## Dioda LED zasilania / dioda LED stanu

Diody LED stanu i zasilania sygnalizują stan pracy urządzenia.

| Dioda LED zasilania  | Dioda LED stanu             | Znaczenie   |
|----------------------|-----------------------------|---|
| Wył.                 | czerwona                    | Urządzenie nie jest gotowe do pracy                                     |
| zielona              | niebieska                   | Rozruch pompy turbomolekularnej   |
| zielona              | pomarańczowa                | Emisja jest włączona  |
| zielona              | zielona                     | Emisja jest stabilna  |
| zielona              | fioletowa                   | Prędkość obrotowa pompy turbomolekularnej nie jest w normalnym zakresie |
| zielona              | Kody błędów diody LED stanu | Różne aktywności urządzenia   |
| zielona, miga powoli |                             | Napięcie zasilania < 21,6 V   |
| zielona, miga szybko |                             | Napięcie zasilania > 26,4 V   |
| zielona, miga        | Wył.                        | Trwa aktualizacja oprogramowania  |
| zielona              | zielona, miga               | Trwa aktualizacja oprogramowania  |

**3** (patrz także rysunek MSB-Box)

Przylączyce wzmacniacza wstępnego

## ION SOURCE

Przylączyce źródła jonów

## 4.2.5 Oznaczenia na urządzeniu



### NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### Niebezpieczeństwo dla osób z implantami, jak np. stymulatory pracy serca

Elektromagnesy trwale w module spektrometru masowego zagrażają zdrowiu. Mogą one wpłynąć na działanie implantów.

- ▶ Zachować bezwzględnie co najmniej 10 cm odległości od modułu spektrometru masowego.
- ▶ Aby nie znaleźć się w odległości mniejszej niż dozwolona minimalna odległość, unikać rozpakowywania i montowania modułu spektrometru masowego.
- ▶ Ponadto uwzględnić odległości podane przez producenta implantu.




Urządzenia nie wolno utylizować z odpadami z gospodarstw domowych.

## 4.3 Dane techniczne

### Dane mechaniczne

|                              | 560–300, 560–600                            |
|------------------------------|---|
| Wymiary (dł. × szer. × wys.) | 330 × 270 × 293 mm<br>(13 × 10.6 × 11.5 in) |
| Kołnierz wlotowy             | 1 × DN25 KF<br>5 × DN16 KF                  |

### Dane elektryczne

|                  | 560–300, 560–600   |
|------------------|--|
| Pobór prądu      | maks. 10 A   |
| Napięcie robocze | 24 V  +/-5% |
| Stopień ochrony  | IEC/EN 60034-5 IP40<br>UL 50E typ 1  |

### Dane fizyczne

|  | 560-300, 560-600                |
|--|---------------------------------|
| Czas zadziałania trybu wykrywania nieszczelności | GROSS: < 5 s, FINE/ULTRA: < 1 s |

|  | <b>560-300, 560-600</b>                       |
|--|---|
| Maks. ciśnienie wlotowe  | 0,2 mbar - 18 mbar                            |
| Czas rozruchu  | < 150 s                                       |
| Wykrywalne gazy  | hel, wodór                                    |
| Najmniejsza wykrywalna wartość nieszczelności w trybie próżniowym        | < 5E-12 mbar l/s                              |
| Najmniejsza wykrywalna wartość nieszczelności w trybie sondy zasysającej | < 1E-7 mbar l/s                               |
| Wykrywalne masy  | 4He, H2, Masa 3 (na przykład H-D, 3He lub H3) |
| Źródło jonów   | 2 longlife Włókna iryd, itru powlekane        |

|  | <b>560-600 (tryb AQ)</b>      |
|--|-------------------------------|
| Najmniejsza wykrywalna wartość nieszczelności, gaz formujący lub hel | < $1 \times 10^{-7}$ mbar l/s |
| Zakres pomiarowy   | 6 dekady                      |
| Ciśnienie w komorze testowej   | 1 atm                         |
| Stała czasowa sygnału wartości nieszczelności                        | < 1 s                         |

### Warunki otoczenia

|   | <b>560-300, 560-600</b>                 |
|---|---|
| Dopuszczalna temperatura otoczenia (podczas pracy)  | 10 °C ... 45 °C                         |
| Maks. wysokość nad poziomem morza                   | 2000 m                                  |
| Dopuszczalne pole elektromagnetyczne maks.          | 7 mT                                    |
| Maks. względna wilgotność powietrza powyżej 40°C    | 50%                                     |
| Maks. względna wilgotność powietrza od 31°C do 40°C | 80% ... 50% (zmniejszająca się liniowo) |
| Maks. względna wilgotność powietrza poniżej 31°C    | 80%                                     |
| Temperatura przechowywania                          | -20 °C ... 60 °C                        |
| Stopień zanieczyszczeń                              | 2                                       |

## 4.4 Ustawienia fabryczne

| Parametr  | Ustawienie fabryczne                                 |
|---|--|
| AO wykładnik górna granica  | $1 \times 10^{-5}$                                   |
| Tryb pracy  | Próżnia<br>AQ Mode 1 <sup>1)</sup>                   |
| AQ objętość komory  | 1 l <sup>1)</sup>                                    |
| AQ czas pomiaru   | 10 s <sup>1)</sup>                                   |
| AQ współczynnik czasu zerowego  | 4 <sup>1)</sup>                                      |
| Adres modułu magistrali   | 126  |
| Ciśnienie zapchania układu monitorowania kapilary<br>– przy zastosowaniu XL Sniffer Adapter (Low Flow)  | 0,4 mbar<br>0,2 mbar                                 |
| Ciśnienie pęknięcia układu monitorowania kapilary<br>– przy zastosowaniu XL Sniffer Adapter (Low Flow)  | 2 mbar<br>0,6 mbar                                   |
| Ciśnienie zapchania układu monitorowania kapilary<br>– przy zastosowaniu XL Sniffer Adapter (High Flow) | 150 mbar   |
| Ciśnienie pęknięcia układu monitorowania kapilary<br>– przy zastosowaniu XL Sniffer Adapter (High Flow) | 400 mbar   |
| Jednostka ciśnienia (interfejs)   | mbar   |
| Emisja  | Wł.  |
| Filtr przełączenie wartości nieszczelności  | $1 \times 10^{-10}$                                  |
| Filtr czas ZEROWY   | 5 s  |
| Typ filtru  | I•CAL  |
| Udział gazu w procentach H <sub>2</sub> (M3, He)  | 100%<br>5% H <sub>2</sub> (-, 100% He) <sup>1)</sup> |
| Balast gazowy   | Wył.   |
| Protokół modułu I/O   | ASCII  |
| Wezwanie do kalibracji  | Wł.  |
| Współczynnik kalibracji VAC/SNIF Mx (dla próżni, trybu wąchania i wszystkich mas)                       | 1,0  |
| Wybór katody  | Auto Cat1  |



| Parametr  | Ustawienie fabryczne  |
|---|---|
| Tryb kompatybilności  | LDS3000<br>AQ <sup>1)</sup>   |
| Konfig. Wyjście analogowe 1                                       | Mantysa wartości nieszczelności   |
| Konfig. Wyjście analogowe 2                                       | Wykładnik wartości nieszczelności   |
| Konfig. Skalowanie wyjścia analogowego                            | 0,5 V/dekadę  |
| Konfiguracja wyjść cyfrowych                                      | Pin 1: Trigger 1, zanegowany<br>Pin 2: Trigger 2, zanegowany<br>Pin 3: Trigger 3, zanegowany<br>Pin 4: Trigger 4, zanegowany<br>Pin 5: Ready<br>Pin 6: Error, zanegowany<br>Pin 7: CAL request, zanegowany<br>Pin 8: Open, zanegowany |
| Konfiguracja wejść cyfrowych                                      | Pin 1: Select dyn./normal CAL<br>Pin 2: Sniff<br>Pin 3: Start/Stop, zanegowany<br>Pin 4: ZERO<br>Pin 5: External CAL<br>Pin 6: Internal CAL<br>Pin 7: Clear<br>Pin 8: ZERO update<br>Pin 9: –<br>Pin 10: –                            |
| Jednostka wartości nieszczelności SNIF, (wyświetlacz i interfejs) | mbar l/s  |
| Jednostka wartości nieszczelności VAC, (wyświetlacz i interfejs)  | mbar l/s  |
| Górna granica wartości nieszczelności VAC (interfejs)             | $1,0 \times 10^{-1}$  |
| Dolna granica nieszczelności VAC (interfejs)                      | $1,0 \times 10^{-12}$   |
| Górna granica nieszczelności SNIF (interfejs)                     | $1,0 \times 10^{-1}$  |
| Dolna granica nieszczelności SNIF (interfejs)                     | $1,0 \times 10^{-8}$  |
| Sterowanie wentylatorem   | Wentylator zawsze włączony  |
| Współcz. urządzenia w trybie Standby                              | Wył.  |
| Współcz. urządzenia/ współcz. wykrywacza nieszczelności           | 1.0 (dla wszystkich mas)  |
| Mass  | 4   |

| Parametr                               | Ustawienie fabryczne  |
|--|---|
| Moduł na przyłączy I/O                 | IO1000  |
| Stan znamionowy TMP                    | Wł.   |
| Nieszczelność próbna zewn. SNIF        | $9,9 \times 10^{-2}$  |
| Nieszczelność próbna zewn. VAC         | $9,9 \times 10^{-2}$  |
| Nieszczelność próbna wewn.             | $9,9 \times 10^{-2}$  |
| Otwórz nieszczelność próbną wewn.      | Wył.  |
| Wykrycie przewodu sondy zasysającej    | Wł.   |
| Wykrywacz nieszczelności przycisk ZERO | Wł.   |
| Język                                  | Angielski   |
| Prędkość obrotowa TMP                  | 1500<br>1000 <sup>1)</sup>  |
| Triggerlevel 1 (2, 3, 4)               | $1 \times 10^{-5}$ mbar l/s<br>$5 \times 10^{-5}$ ( $1 \times 10^{-5}$ ) mbar l/s <sup>1)</sup> |
| Test wzmacniacza wstępnego dla CAL     | Wł.   |
| Pokaż ostrzeżenie jako błąd (1 - 8)    | No Entry  |
| Komunikat konserwacji                  | Wył.  |
| ZERO przy starcie                      | Wył.  |
| Tryb ZERO                              | wszystko wytłumione   |

1) w trybie AQ

## 5 Montaż LDS3000

### 5.1 Dopasowanie położenia przyłączy do warunków montażu

#### Wybór miejsca

Dla konstrukcji pomiarowej wybrać otoczenie możliwie wolne od zawartości helu. Aby możliwe były niezawodne pomiary za pomocą urządzenia, zawartość helu w powietrzu musi być mniejsza niż 10 ppm.

Naturalna zawartość helu w powietrzu wynosi 5 ppm (0,0005%).

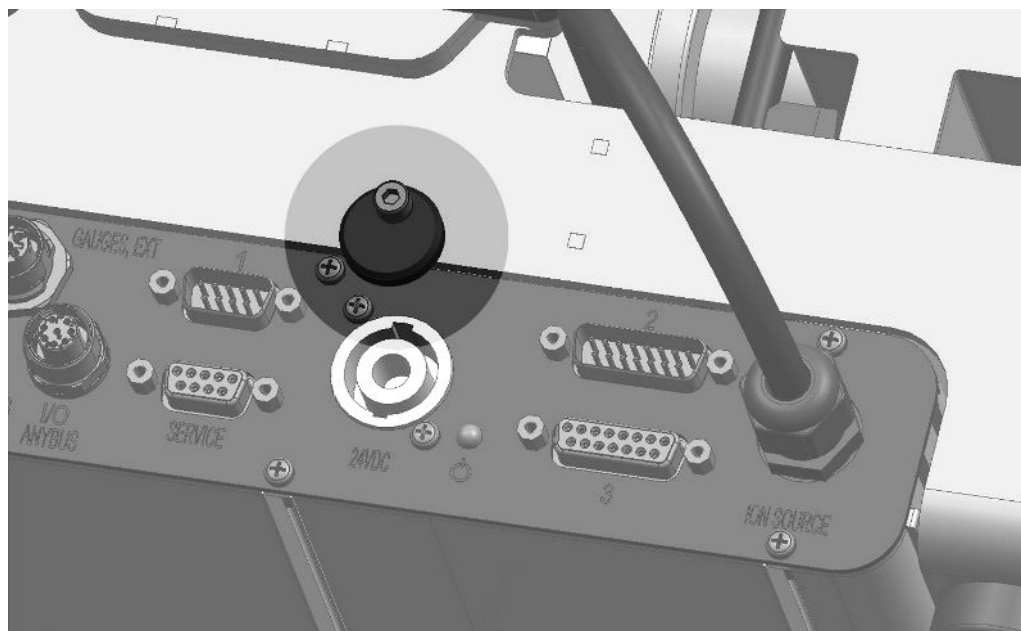
#### Montaż MSB-Box

Aby optymalnie wykorzystać miejsce, MSB-Box można obrócić i odwrócić.

MSB-Box znajduje się w dwóch szynach prowadzących i można go wsunąć do obudowy z lewej lub z prawej strony. W razie potrzeby można go obrócić, aby napisy umieszczone były do góry nogami.

Aby wyciągnąć MSB-Box, poluzować podkładkę blokującą.

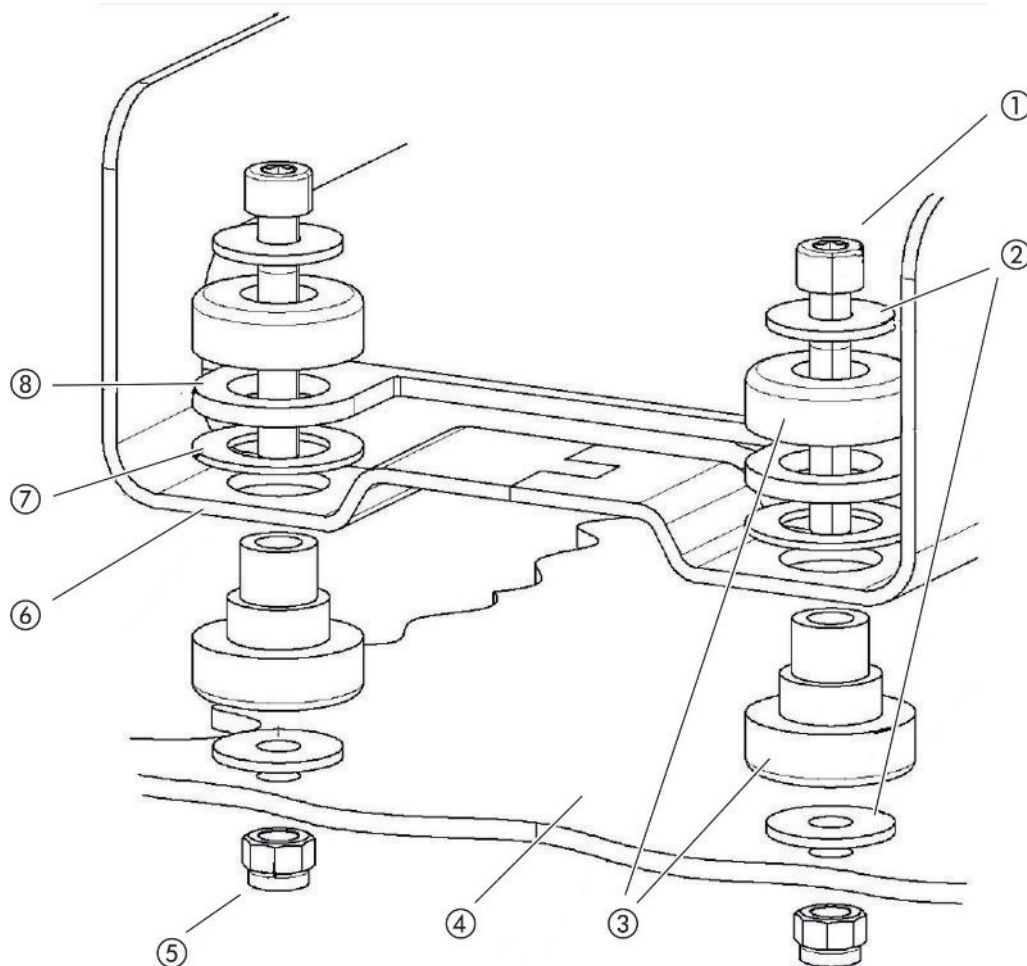
Jeśli MSB-Box wsuwa się do obudowy z drugiej strony, podkładka blokująca musi być także przyśrubowana z drugiej strony obudowy. Odpowiedni otwór gwintowany jest dostępny.



Rys. 8: Blokowanie

## 5.2 Montaż modułu spektrometru masowego na urządzeniu do badania

Moduł spektrometru masowego można zamontować we wszystkich położeniach.



Rys. 9: Części elementu mocowania

|   |                        |   |                                   |
|---|------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Śruba imbusowa M8 x 50 | 5 | Nakrętka M8 (samozabezpieczająca) |
| 2 | Podkładka              | 6 | Rama podstawowa                   |
| 3 | Łożysko MO             | 7 | Guma sprężysta                    |
| 4 | Urządzenie do badania  | 8 | Prowadnica MSB-Box                |

Niezbędne są:

- Nakrętki M8 samozabezpieczające
- Klucz płaski SW13
- Klucz imbusowy SW6
- Otwory do montażu w urządzeniu do badania

Przy dostawie łożyska zamocowane są do ramy głównej śrubami z imbusowymi i nakrętkami transportowymi. Do montażu modułu spektrometru masowego użyć nakrętek samozabezpieczających, a nie nakrętek transportowych.



Podłoże musi być stabilne.

### OSTRZEŻENIE

#### **Ciężkie obrażenia przez rozerwanie modułu spektrometru masowego**

Jeśli moduł spektrometru mas nie jest wystarczająco mocno przykręcony, nagle zablokowany wirnik turbomolekularnej pompy może spowodować rozdzielenie modułu spektrometru mas. Następstwem mogą być najcięższe obrażenia.

► Upewnić się, że zamocowanie modułu spektrometru masowego może przenieść moment hamowania 820 Nm.

- 1 Nawiercić otwory przelotowe:
  - Odległość X: 283 mm
  - Odległość Y: 121,5 mm
  - Otwór przelotowy w blasze:  $\varnothing$  9 mm
  - Śruby mocujące: M8 x 50
- 2 Wykręcić nakrętki transportowe.
- 3 Moduł spektrometru masowego osadzić na otworach przelotowych i przyśrubować elementami mocującymi, jak pokazano na powyższej ilustracji.

## 5.3 Wybór przyłącza ULTRA, FINE lub GROSS

Ustalić tryb pracy przyłącza śrubowego i prędkość obrotową pompy turbomolekularnej:

- Najmniejsza wykrywalna wartość nieszczelności (KnL)
- Trwale dopuszczalne ciśnienie wlotowe ( $p_{\max}$ )
- Szybkość pompowania (S)

Poniżej dane obowiązują przy użyciu helu jako gazu próbnego.

Aby osiągnąć KnL, muszą być spełnione następujące warunki:

- LDS3000 musi pracować przynajmniej przez 20 minut.
- Warunki otoczenia muszą być stabilne (temperatura, brak drgań/uderzeń, czyste otoczenie).
- Próbkę musi być używana tak długo przy wyłączonej funkcji ZERO, aż podłoże będzie stabilne. Dopiero wtedy wolno włączyć funkcję ZERO.

| Przyłącze |                                  | Prędkość obrotowa pompy turbomolekularnej |                              |
|-----------|----------------------------------|---|------------------------------|
|           |                                  | 1000 Hz                                   | 1500 Hz                      |
| ULTRA     | KnL:                             | $5 \times 10^{-12}$ mbar l/s              | $1 \times 10^{-11}$ mbar l/s |
|           | $p_{max}$ :                      | 0,2 mbar                                  | 0,2 mbar                     |
|           | $p_{max}$ krótkotrwanie (< 3 s): | 0,2 mbar                                  | 0,4 mbar                     |
|           | S:                               | 5 l/s                                     | 6 l/s                        |
| FINE      | KnL:                             | $1 \times 10^{-11}$ mbar l/s              | $5 \times 10^{-11}$ mbar l/s |
|           | $p_{max}$ :                      | 0,9 mbar                                  | 0,4 mbar                     |
|           | $p_{max}$ krótkotrwanie (< 3 s): | 0,9 mbar                                  | 0,7 mbar                     |
|           | S:                               | 1,8 l/s                                   | 2,5 l/s                      |
| GROSS     | KnL:                             | $1 \times 10^{-9}$ mbar l/s               | $2 \times 10^{-8}$ mbar l/s  |
|           | $p_{max}$ :                      | 18 mbar                                   | 15 mbar                      |
|           | S:                               | Zależnie od pompy próżniowej              |                              |

Przekroczenie trwale dopuszczalnego ciśnienia wlotowego generuje komunikat ostrzegawczy "Przegrzanie TMP".

## WSKAZÓWKA

### Szkody rzeczowe przez uderzenie ciśnienia

Uderzenia ciśnienia, które przekraczają maksymalne ciśnienie wlotowe, uszkadzają moduł spektrometru masowego.

- Nie przekraczać maksymalnego ciśnienia wlotowego.

- 1 Tryb pracy przyłącza próżniowego i prędkość obrotową pompy turbomolekularnej wyznaczyć na podstawie fizycznych właściwości próżniowych urządzenia do badania.
- 2 Moduł spektrometru masowego podłączyć do systemu próżniowego urządzenia do badania poprzez przyłącze "ULTRA", "FINE", lub "GROSS".
- 3 Wyregulować prędkość obrotową pompy turbomolekularnej, patrz również „Ustawianie prędkości obrotowej pompy turbomolekularnej [► 72]”.

## 5.4 Tworzenie połączeń między komponentami

- 1 Czujnik ciśnienia PSG500 podłączyć do jednego z przyłączy GROSS/FOREPUMP.
- 2 Pompę próżniową podłączyć do drugiego przyłącza GROSS/FOREPUMP.
- 3 Dla trybu wykrywania nieszczelności (wąchania) podłączyć przewód sondy zasysającej do jednego z przyłączy FINE/SNIFFER.

- 4 Jeśli jest dostępna, wewnętrzną nieszczelność próbną 560-323 podłączyć do drugiego wolnego kołnierza (FINE lub ULTRA) przyłącza próżniowego.

Jeśli używany jest zawór wykrywacza nieszczelności: Aby urządzenie pracowało bezawaryjnie przy otwarciu zaworu wykrywacza nieszczelności, pomiędzy blokiem przyłączy i zaworem wykrywacza nieszczelności oraz pomiędzy zaworem i przewodem sondy zasysającej nie wolno podłączać żadnych innych przewodów.

## 5.5 Wykonać połączenia elektryczne

Wszystkie połączenia elektryczne prowadzone są od/z MSB-Box.

### WSKAZÓWKA

#### Szkody rzeczowe przez wadliwe parametry zasilacza lub złe jego podłączenie.

Wadliwe parametry zasilacza lub złe jego podłączenie może uszkodzić urządzenie.

- ▶ Używać właściwego zasilacza: Używać zasilacza, który dostarcza napięcie wyjściowe bezpiecznie oddzielone elektrycznie. Napięcie wyjściowe: 24 V +/-5%, obciążalność prądowa: min. 10 A
- ▶ Zapewnić zabezpieczenie przeciwzwarciowe o wartości 15 A zasilania LDS3000.
- ▶ Stosować kabel zasilania napięciowego o dostatecznym przekroju.
- ▶ Upewnij się, że LDS3000 można wyłączyć w sytuacji awaryjnej lub w celu naprawy: Urządzenie należy ustawić w taki sposób, aby zawsze zapewniony był dobry dostęp do wtyczki sieciowej umożliwiający odłączenie.  
Alternatywnie można podłączyć oznaczone i łatwo dostępne urządzenie odłączające.

- 1 Kabel zasilania napięciowego 24 V zamontować do dołączonego wtyku (przyłącza: +24 V do 1+ i GND do 1-).
- 2 Kabel zasilania napięciowego przyłączyć do gniazda „24VDC”. Długość przewodu < 30 m.
- 3 Panel obsługi przyłączyć do gniazda „Control Unit”. Długość kabla danych INFICON < 30 m.
- 4 Moduł I/O lub Bus przyłączyć do gniazda „I/O”. Długość kabla danych INFICON < 30 m.
- 5 Czujnik ciśnienia PSG500 i, jeśli jest używana, nieszczelność próbną 560-323 przyłączyć do kabla z gniazda „1”. Informacje na temat gniazda 1 patrz „MSB-Box [▶ 23]”.
- 6 Przewód sondy zasysającej przyłączyć do gniazda „Sniffer”.
- 7 Zawór balastu gazowego przyłączyć do gniazda „Output”.

## 6 Montaż LDS3000 AQ (akumulacja)

### 6.1 Dopasowanie położenia przyłączy do warunków montażu

#### Wybór miejsca

Dla konstrukcji pomiarowej wybrać otoczenie możliwie wolne od zawartości helu. Aby możliwe były niezawodne pomiary za pomocą urządzenia, zawartość helu w powietrzu musi być mniejsza niż 10 ppm.

Naturalna zawartość helu w powietrzu wynosi 5 ppm (0,0005%).

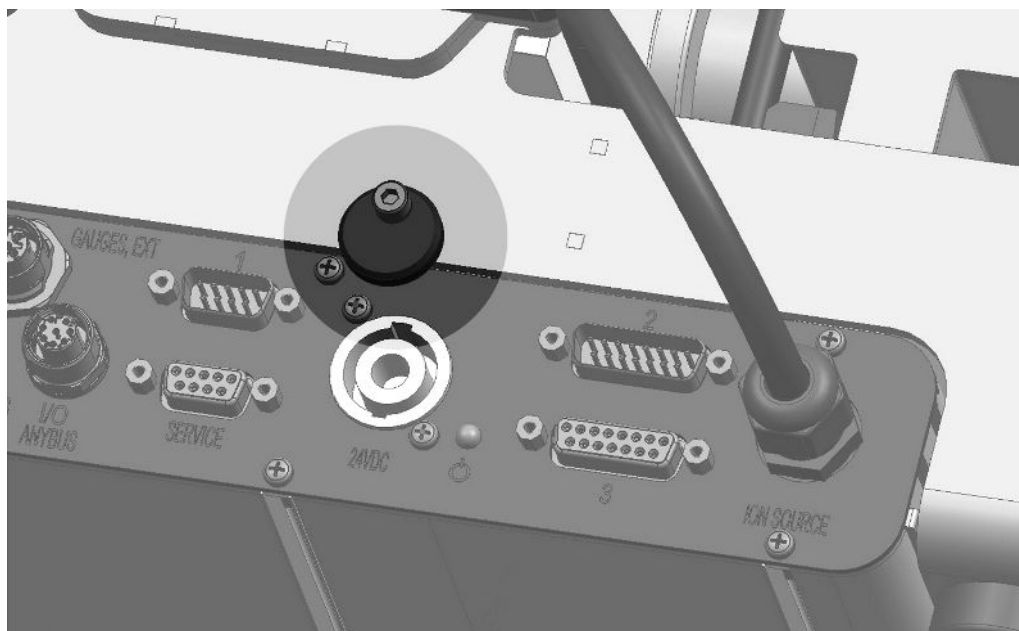
#### Montaż MSB-Box

Aby optymalnie wykorzystać miejsce, MSB-Box można obrócić i odwrócić.

MSB-Box znajduje się w dwóch szynach prowadzących i można go wsunąć do obudowy z lewej lub z prawej strony. W razie potrzeby można go obrócić, aby napisy umieszczone były do góry nogami.

Aby wyciągnąć MSB-Box, poluzować podkładkę blokującą.

Jeśli MSB-Box wsuwa się do obudowy z drugiej strony, podkładka blokująca musi być także przysrubowana z drugiej strony obudowy. Odpowiedni otwór gwintowany jest dostępny.

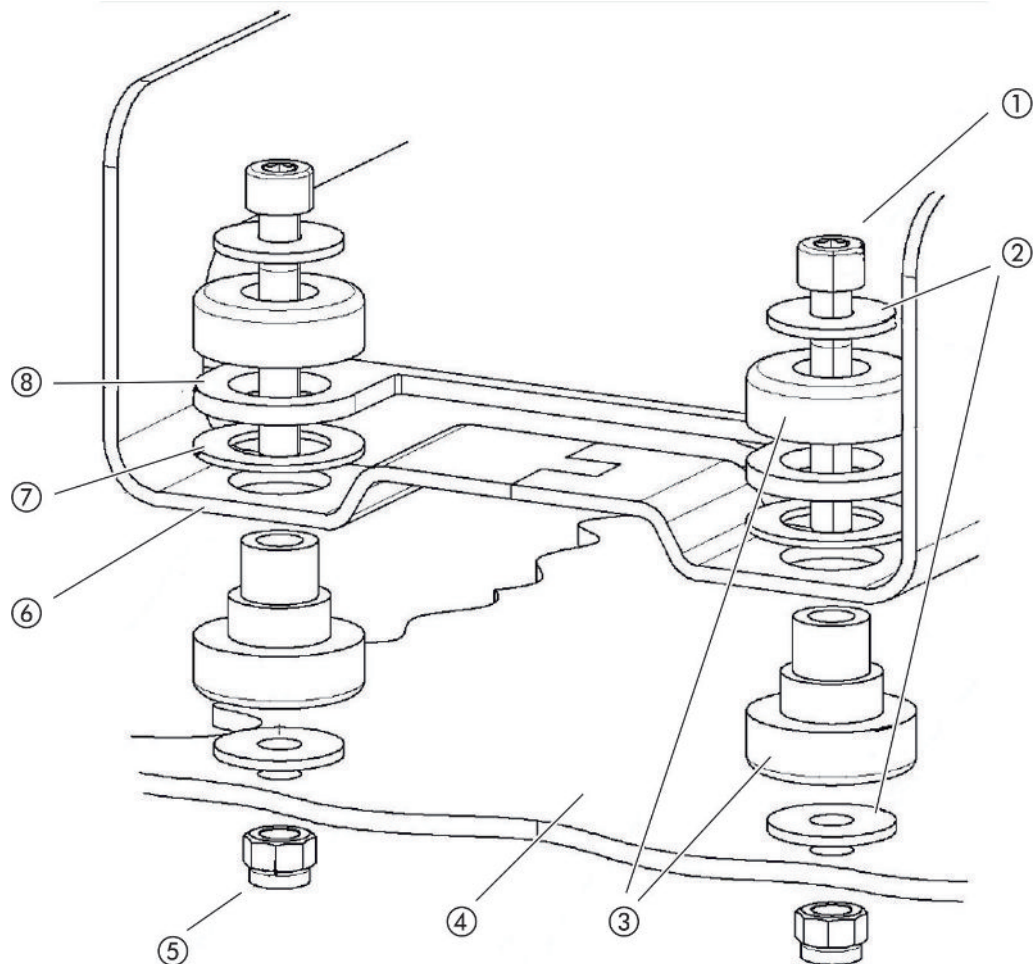


Rys. 10: Blokowanie



## 6.2 Montaż modułu spektrometru masowego na urządzeniu do badania

Moduł spektrometru masowego można zamontować we wszystkich położeniach.



Rys. 11: Części elementu mocowania

|   |                        |   |                                   |
|---|------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Śruba imbusowa M8 x 50 | 5 | Nakrętka M8 (samozabezpieczająca) |
| 2 | Podkładka              | 6 | Rama podstawowa                   |
| 3 | Łożysko MO             | 7 | Guma sprężysta                    |
| 4 | Urządzenie do badania  | 8 | Prowadnica MSB-Box                |

Niezbędne są:

- Nakrętki M8 samozabezpieczające
- Klucz płaski SW13
- Klucz imbusowy SW6
- Otwory do montażu w urządzeniu do badania

Przy dostawie łożyska zamocowane są do ramy głównej śrubami z imbusowymi i nakrętkami transportowymi. Do montażu modułu spektrometru masowego użyć nakrętek samozabezpieczających, a nie nakrętek transportowych.



Podłoże musi być stabilne.

### **OSTRZEŻENIE**

#### **Ciężkie obrażenia przez rozerwanie modułu spektrometru masowego**

Jeśli moduł spektrometru mas nie jest wystarczająco mocno przykręcony, nagle zablokowany wirnik turbomolekularnej pompy może spowodować rozdzielenie modułu spektrometru mas. Następstwem mogą być najcięższe obrażenia.

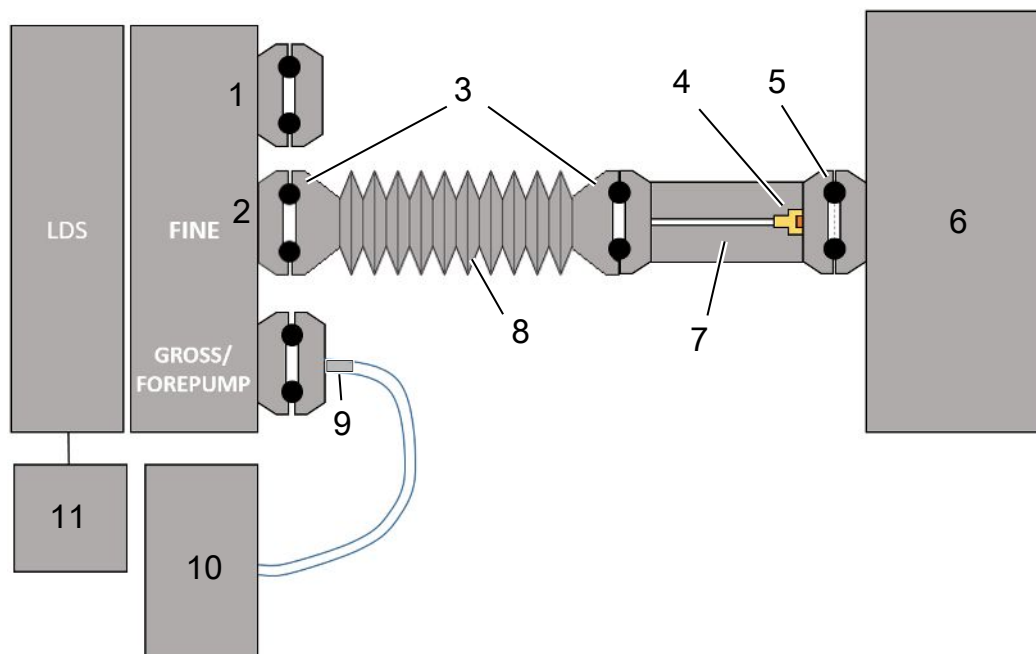
► Upewnić się, że zamocowanie modułu spektrometru masowego może przenieść moment hamowania 820 Nm.

- 1** Nawiercić otwory przelotowe:
  - Odległość X: 283 mm
  - Odległość Y: 121,5 mm
  - Otwór przelotowy w blasze:  $\varnothing$  9 mm
  - Śruby mocujące: M8 x 50
- 2** Wykręcić nakrętki transportowe.
- 3** Moduł spektrometru masowego osadzić na otworach przelotowych i przyśrubować elementami mocującymi, jak pokazano na powyższej ilustracji.

## 6.3 Wybór komponentów i tworzenie połączeń

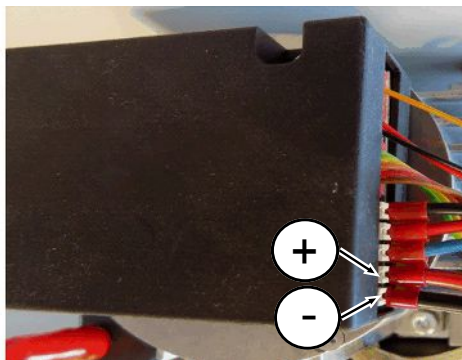
### 6.3.1 Wariant 1

Ta konfiguracja jest odpowiednia dla większości użytkowników i nadaje się do krótkich czasów pomiaru.



|    |  |
|----|--|
| 1  | Zaślepka   |
| 2  | Czujnik ciśnienia PSG500 do pomiaru ciśnienia wlotowego  |
| 3  | Pierścienie uszczelniające KF. Pierścienie centrujące i uszczelki ISO-K. Nieobjęty zakresem dostawy. Można je zamówić na stronie głównej INFICON pod hasłem „Komponenty próżniowe”.  |
| 4  | Wkład przepustnicy   |
| 5  | Pierścień centrujący ISO-KF z filtrem  |
| 6  | Pokazana jest wersja z pojedynczą komorą pomiarową. Nieobjęty zakresem dostawy.  |
| 7  | Kołnierz przepustnicy. Możliwość alternatywnego podłączenia do modułu spektrometru masowego, patrz „Wariant 2 [ 42]”.  |
| 8  | Wąż falisty KF. Nieobjęty zakresem dostawy.  |
| 9  | Kołnierz dławika GROSS   |
| 10 | Sucha pompa wstępna z oddzielnym zasilaniem prądowym. Nieobjęty zakresem dostawy. „Pompę przeponową LDS AQ” można zamówić w INFICON pod numerem zamówienia 560-630, a „zasilacz sieciowy DIN 24 V, 10 A” pod numerem zamówienia 560-324. |
| 11 | Zasilacz 24 V. Nieobjęty zakresem dostawy.   |

- ✓ Klient dysponuje modułem spektrometru masowego INFICON (akumulacja).
- ✓ Klient dysponuje suchą pompą próżni wstępnej z własnym zasilaniem prądowym. Wszystkie suche pompy próżniowe można eksploatować z przepływem gazu ponad 60 sccm, przy ciśnieniu podstawowym poniżej 5 mbar. W tej instrukcji opisano zastosowanie suchej pompy wstępnej INFICON (numer katalogowy 560-630).
- ✓ Klient dysponuje odpowiednią komorą pomiarową.  
Informacje o komorze pomiarowej można uzyskać w INFICON.  
Należy pamiętać, że komora pomiarowa, która jest szczelna, ale nie jest odporna na próżnię, może implodować, jeśli odpompowywanie będzie kontynuowane po czasie przekraczającym typowe czasy pomiaru. Patrz również „Przeprowadzenie pomiaru [► 94]”.
- ✓ Klient dysponuje odpowiednimi komponentami dla konfiguracji zgodnej z wariantem 1. Patrz przegląd powyżej.
  - 1 Przyłączyć czujnik ciśnienia PSG500 do przyłącza FINE.
  - 2 Zamontować kołnierz przepustnicy na komorze pomiarowej.  
Upewnić się, że wkład przepustnicy skierowany jest w stronę komory.  
Włożyć pierścień centrujący ISO-KF z filtrem pomiędzy kołnierz przepustnicy a komorę pomiarową. Szczegóły patrz również „LDS3000 AQ – komponenty wymagające konserwacji [► 165]”.
  - 3 Do połączenia przyłącza FINE modułu spektrometru masowego z kołnierzem przepustnicy zaleca się użycie węża falistego KF.
  - 4 Zamontować kołnierz dławika GROSS do przyłącza GROSS/FOREPUMP modułu spektrometru masowego.
  - 5 Przyłączyć wolny koniec przewodu kołnierza dławika GROSS do pompy próżni wstępnej.
  - 6 Utworzyć połączenie elektryczne pompy wstępnej.  
W przypadku użycia pompy wstępnej INFICON (numer katalogowy 560-630) postępować w następujący sposób:
    - ⇒ Ustalić, czy do zacisków plus i minus listwy przyłączeniowej producent przyłączył już kable.



Rys. 12: Listwa przyłączeniowa suchej pompy wstępnej INFICON

- ⇒ Jeżeli tak, przyłączyć kable plus i minus do źródła prądu stałego, 24 V +/-10%, 5 A.

⇒ Jeżeli nie, przyłączyć kable plus i minus z tulejkami końcowymi 8 mm AWG 18 z czerwoną izolacją do odpowiednich zacisków przyłączeniowych, a następnie przyłączyć kable do źródła prądu stałego, 24 V +/- 10%, 5 A.

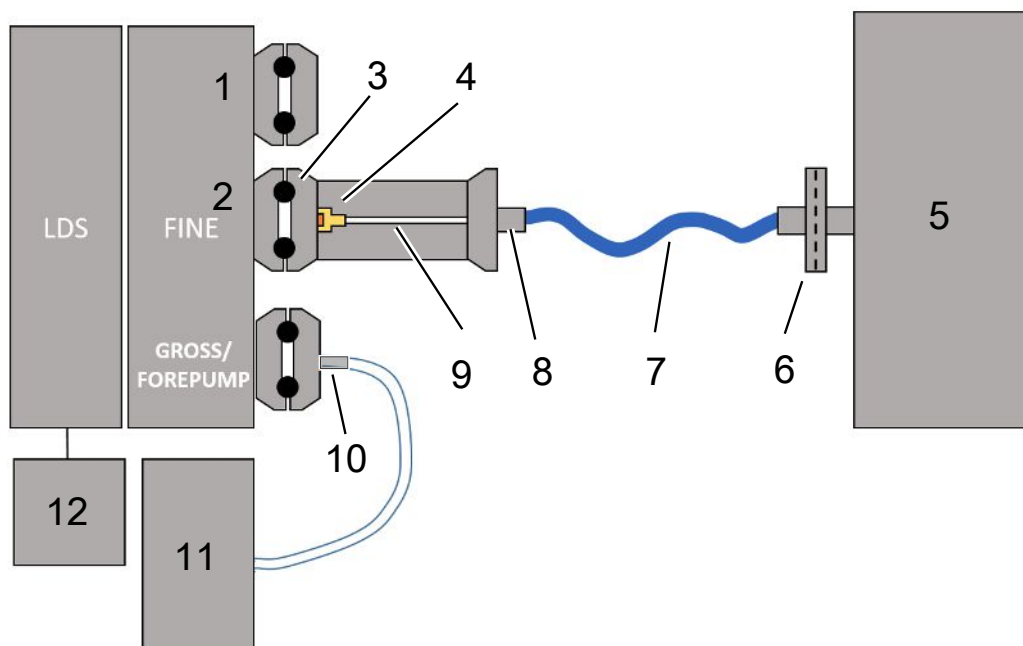


Otwór powietrza wylotowego pompy wspomagającej powinien znajdować się jak najdalej od komory pomiarowej.

---

## 6.3.2 Wariant 2

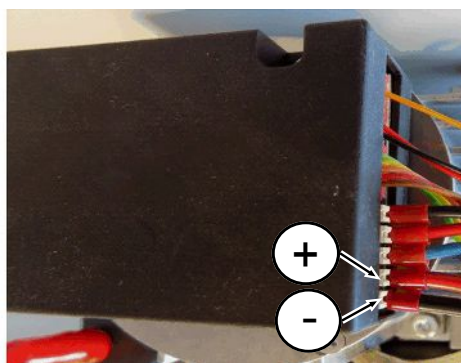
Ten wariant jest odpowiedni do zastosowań, w których próbka ma być pobierana z określonego miejsca w komorze, na przykład szczególnie blisko badanego obiektu.



|    |  |
|----|--|
| 1  | Zaśleпка   |
| 2  | Czujnik ciśnienia PSG500 do pomiaru ciśnienia wlotowego  |
| 3  | Pierścień centrujący ISO-KF bez filtra   |
| 4  | Wkład przepustniczy  |
| 5  | Pokazana jest wersja z pojedynczą komorą pomiarową. Nieobjęty zakresem dostawy.  |
| 6  | Jednostka filtrująca 0,45 µm Pall  |
| 7  | Oryginalny wąż przesyłowy (2 mm)   |
| 8  | Adapter Festo  |
| 9  | Kołnierz przepustniczy   |
| 10 | Kołnierz dławika GROSS   |
| 11 | Sucha pompa wstępna z oddzielnym zasilaniem prądowym. Nieobjęty zakresem dostawy. „Pompę przeponową LDS AQ” można zamówić w INFICON pod numerem zamówienia 560-630, a „zasilacz sieciowy DIN 24 V, 10 A” pod numerem zamówienia 560-324. |
| 12 | Zasilacz 24 V. Nieobjęty zakresem dostawy.   |

- ✓ Klient dysponuje modułem spektrometru masowego INFICON (akumulacja).
- ✓ Klient dysponuje suchą pompą próżni wstępnej z własnym zasilaniem prądowym. Wszystkie suche pompy próżniowe można eksploatować z przepływem gazu ponad 60 sccm, przy ciśnieniu podstawowym poniżej 5 mbar. W tej instrukcji opisano zastosowanie suchej pompy wstępnej INFICON (numer katalogowy 560-630).

- ✓ Klient dysponuje odpowiednią komorą pomiarową.  
Informacje o komorze pomiarowej można uzyskać w INFICON.  
Należy pamiętać, że komora pomiarowa, która jest szczelna, ale nie jest odporna na próżnię, może implodować, jeśli odpompowywanie będzie kontynuowane po czasie przekraczającym typowe czasy pomiaru. Patrz również „Przeprowadzenie pomiaru [▶ 94]”.
- ✓ Klient dysponuje odpowiednimi komponentami dla konfiguracji zgodnej z wariantem 2. Patrz przegląd powyżej.
  - 1 Przyłączyć czujnik ciśnienia PSG500 do przyłącza FINE.
  - 2 Zamontować kołnierz przepustnicy do przyłącza LDS FINE.  
Upewnić się, że wkład przepustnicy skierowany jest w kierunku przyłącza LDS FINE.  
Włożyć pierścień centrujący ISO-KF bez filtra pomiędzy kołnierz przepustnicy a przyłączy FINE. Szczegóły patrz również „LDS3000 AQ – komponenty wymagające konserwacji [▶ 165]”.
  - 3 Podłączyć komorę do węża 2 mm. W zależności od zastosowania, pomocne może być wprowadzenie węża do komory. Na końcu węża w kierunku komory musi być zainstalowana jednostka filtrująca 0,45 µm Pall .
  - 4 Wykonać połączenie między wężem a adapterem Festo.
  - 5 W razie potrzeby wprowadzić do komory pomiarowej wężyk 2 mm. Wężyk można skrócić do wymaganej długości.
  - 6 Zamontować kołnierz dławika GROSS do przyłącza GROSS/FOREPUMP modułu spektrometru masowego.
  - 7 Przyłączyć wolny koniec przewodu kołnierza dławika GROSS do pompy próżni wstępnej.
  - 8 Utworzyć połączenie elektryczne pompy wstępnej.  
W przypadku użycia pompy wstępnej INFICON (numer katalogowy 560-630) postępować w następujący sposób:
    - ⇒ Ustalić, czy do zacisków plus i minus listwy przyłączeniowej producent przyłączył już kable.



Rys. 13: Listwa przyłączeniowa suchej pompy wstępnej INFICON

- ⇒ Jeżeli tak, przyłączyć kable plus i minus do źródła prądu stałego, 24 V +/-10%, 5 A.

- ⇒ Jeżeli nie, przyłączyć kable plus i minus z tulejkami końcowymi 8 mm AWG 18 z czerwoną izolacją do odpowiednich zacisków przyłączeniowych, a następnie przyłączyć kable do źródła prądu stałego, 24 V +/- 10%, 5 A.



Otwór powietrza wylotowego pompy wspomagającej powinien znajdować się jak najdalej od komory pomiarowej.

## 6.4 Wykonać połączenia elektryczne

Wszystkie połączenia elektryczne prowadzone są od/z MSB-Box.

### WSKAZÓWKA

#### Szkody rzeczowe przez wadliwe parametry zasilacza lub złe jego podłączenie.

Wadliwe parametry zasilacza lub złe jego podłączenie może uszkodzić urządzenie.

- ▶ Używać właściwego zasilacza: Używać zasilacza, który dostarcza napięcie wyjściowe bezpiecznie oddzielone elektrycznie. Napięcie wyjściowe: 24 V +/-5%, obciążalność prądowa: min. 10 A
- ▶ Zapewnić zabezpieczenie przeciwzwarciowe o wartości 15 A zasilania LDS3000 AQ.
- ▶ Stosować kabel zasilania napięciowego o dostatecznym przekroju.

- 1 Kabel zasilania napięciowego 24 V przyłączyć do odpowiedniego złącza wtykowego (przyłącza: +24 V do 1+ i GND do 1-).
- 2 przyłączyć kabel zasilania napięciowego do gniazda "24VDC".
- 3 przyłączyć panel obsługi do gniazda "Control Unit".
- 4 przyłączyć I/O lub moduł Bus do gniazda "I/O".
- 5 przyłączyć czujnik ciśnienia PSG500 do kabla z gniazda 1. Informacje na temat gniazda 1 patrz „MSB-Box [▶ 23]”.



## 7 Obsługa LDS3000

Moduł spektrometru masowego można używać z następującym wyposażeniem dodatkowym:

- Pulpit obsługi CU1000
- Moduł Bus BM1000
- Moduł I/O IO1000



Dzięki adapterowi XL Sniffer dostępnemu jako wyposażenie dodatkowe oraz linii snifferowej SL3000XL, wycieki mogą być również wykrywane w większej odległości od podejrzanego wycieku przy pogorszonej granicy wykrywalności (praca w trybie "High Flow").

Mogą być używane również urządzenia LDS3000 AQ, jeżeli nie są obsługiwane w trybie AQ.

Dalsze informacje dotyczące pulpitu obsługi, modułów i XL Sniffer Adapter zamieszczone są w dokumentach:

- Instrukcja pulpitu obsługi CU1000
- Instrukcja obsługi modułu IO1000
- Instrukcja obsługi modułu Bus BM1000
- Instrukcja obsługi XL Sniffer Adapter
- Protokoły interfejsu LDS3000

Ścieżki podane w kolejnych rozdziałach odnoszą się do obsługi modułu spektrometru masowego z pulpitem obsługi CU1000. Gdy stosuje się moduł Bus lub moduł I/O, muszą być dostosowane czynności w ramach używanego protokołu.

Ścieżka dla pulpitu obsługi zaczyna się zawsze w menu głównym.

### OSTRZEŻENIE

#### **Zagrożenie dla życia i niebezpieczeństwo szkód rzeczowych przez niewłaściwe warunki pracy**

Przez niewłaściwe warunki pracy powstaje zagrożenie dla życia. Urządzenie może zostać uszkodzone.

- ▶ Unikać nagłych zmian położenia urządzenia.
- ▶ Unikać ekstremalnych drgań obcych i uderzeń.

### 7.1 Włączanie urządzenia

- 1 Włączyć pompę próżniową
  - 2 Podłączyć zasilanie napięciowe do modułu spektrometru masowego.
- ⇒ Następuje automatyczny rozruch systemu.

- ⇒ Jeśli podłączone są XL Sniffer Adapter i CU1000, po rozruchu pojawi się zapytanie, czy ma zostać uruchomiony tryb pracy "XL Sniffer Adapter". Nie dotyczy to urządzeń w trybie AQ.



### Wydłużony rozruch w przypadku urządzeń w trybie AQ

Aby zapobiegać zafalszowaniu wyników pomiaru spowodowanemu przez zwiększoną wartość tła, czas nagrzewania po włączeniu wynosi ok. 10 minut.

Przed określeniem "piku", np. przed kalibracją, odczekać co najmniej 60 minut. Patrz również „Przeprowadzenie pomiaru [► 94]”.

## 7.2 Nastawy wstępne

### Wybór języka

Wybrać język na wyświetlaczu. Ustawieniem fabrycznym jest język angielski. (Wyświetlacz na uchwycie przewodu sondy zasysającej SL3000XL wyświetla komunikaty po angielsku zamiast po rosyjsku i chińsku).

Niemiecki, angielski, francuski, włoski, hiszpański, portugalski, rosyjski, chiński, japoński

|               |   |
|---------------|---|
| Panel obsługi | Settings > Set up > Control unit > Language |
|---------------|---|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Protokół LD | Polecenie 398 |
|-------------|---------------|

|                |              |
|----------------|--------------|
| Protokół ASCII | *CONFig:LANG |
|----------------|--------------|

### Ustawienie daty i godziny

Ustawienie daty

Format: DD.MM.RR

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| Panel obsługi | Settings > Date/Time > Date |
|---------------|-----------------------------|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Protokół LD | Polecenie 450 |
|-------------|---------------|

|                |            |
|----------------|------------|
| Protokół ASCII | *HOUR:DATE |
|----------------|------------|

Ustawienie czasu zegarowego

Format: gg:mm

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| Panel obsługi | Settings > Date/Time > Time |
|---------------|-----------------------------|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Protokół LD | Polecenie 450 |
|-------------|---------------|

|                |            |
|----------------|------------|
| Protokół ASCII | *HOUR:TIME |
|----------------|------------|

## 7.3 Wybór jednostki dla wartości nieszczelności

### Jednostka wartości nieszczelności Wskazanie

| Wybór wartości jednostki nieszczelności dla próżni lub sond |   |
|---|---|
| 0   | mbar l/s (ustawienie fabryczne)                                       |
| 1   | Pa m <sup>3</sup> /s  |
| 2   | atm cc/s  |
| 3   | Tor l/s   |
| 4   | ppm (nie VAC, nie AQ)   |
| 5   | g/a (nie VAC, nie AQ)   |
| 6   | oz/yr (nie VAC, nie AQ)   |
| 7   | sccm  |
| 8   | sft <sup>3</sup> /yr  |
|   |   |
| Panel obsługi   | Display > Units (display) > Leak rate unit VAC (SNIF)                 |
| Protokół LD   | Polecenie 396 (indeks 0: Próżnia, indeks 1: Sniff)                    |
| Protokół ASCII  | Polecenie *CONFig:UNIT:VACDisplay<br>Polecenie *CONFig:UNIT:SNDisplay |

### Jednostka wartości nieszczelności interfejs

| Wybór wartości jednostki nieszczelności dla interfejsów próżni lub wykrywaczy nieszczelności |  |
|--|--|
| 0  | mbar l/s (ustawienie fabryczne)  |
| 1  | Pa m <sup>3</sup> /s   |
| 2  | atm cc/s   |
| 3  | Tor l/s  |
| 4  | ppm (nie VAC)  |
| 5  | g/a (nie VAC)  |
| 6  | oz/yr (nie VAC)  |
| 7  | sccm   |
| 8  | sft <sup>3</sup> /yr   |
|  |  |
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Interfaces > Units (interface) > Leak rate unit VAC (SNIF) |
| Protokół LD  | Polecenie 431 (Vakuum)<br>Polecenie 432 (sondy)                                |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:UNIT:LRVac<br>Polecenie *CONFig:UNIT:LRSnif                  |

## 7.4 Wybór jednostki ciśnienia

### Jednostka ciśnienia interfejs

| Wybór jednostki ciśnienia interfejsów |  |
|---------------------------------------|--|
| 0                                     | mbar (ustawienie fabryczne)  |
| 1                                     | Pa   |
| 2                                     | atm  |
| 3                                     | Tor  |
|                                       |  |
| Panel obsługi                         | Settings > Set up > Interfaces > Units (interface) > Pressure unit |
| Protokół LD                           | Polecenie 430 (próżnia/wykrywacze nieszczelności)                  |
| Protokół ASCII                        | Polecenie *CONFig:UNIT:Pressure                                    |

## 7.5 Wybór trybu kompatybilności

Aby doposażyć urządzenie do badania nieszczelności LDS1000/LDS2010 w LDS3000, należy włączyć odpowiedni tryb kompatybilności:

- Tryb kompatybilności dla LDS1000 lub
- Tryb kompatybilności dla LDS2010

Przy zmianie trybu kompatybilności wszystkie nastawy resetowane są do nastaw fabrycznych i urządzenie uruchamia się ponownie. Wyświetlany jest język zgodnie z ustawieniami fabrycznymi. Zmiana języka patrz "Nastawy wstępne [ > 46]".

Jeśli w późniejszym czasie LDS3000 ma być ponownie używany w normalnym trybie pracy, należy najpierw zapisać jego parametry na pamięci USB, patrz "Zapisanie i ładowanie parametrów [ > 65]". Zapisane parametry mogą być załadowane ponownie po powrocie do normalnego trybu pracy.

- LDS1000: Tryb kompatybilności umożliwiający modernizację urządzenia do badania nieszczelności z LDS1000 do LDS3000.
- LDS2010: Tryb kompatybilności umożliwiający modernizację urządzenia do badania nieszczelności z LDS2010 do LDS3000.
- LDS3000
- XL Sniffer Adapter

|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Compatibility > Compatibility mode |
| Protokół LD    | Polecenie 2594 (dez)                                   |
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFig:COMP                                 |

W poniższej tabeli podano funkcjonalne różnice i wspólne elementy pomiędzy LDS2010 i LDS3000:

|  | LDS2010   | LDS3000   |
|--|---|---|
| Wyjścia trigger  | bez wspólnego odniesienia   | ze wspólnym odniesieniem  |
| Inne wyjścia   | ze wspólnym odniesieniem  | ze wspólnym odniesieniem  |
| Trigger 1 (LED wykrywacza nieszczelności, wyjście przekaźnikowe, sygnał audio) | sterowanie LED wykrywacza nieszczelności, wyjście audio PWM do pulpitu obsługi dla ActivBox   | sterowanie LED wykrywacza nieszczelności, wyjście audio PWM do pulpitu obsługi dla ActivBox   |
| Limit-Low/High (interfejsy szeregowy, wyświetlanie, wyjście analogowe)         | Limit Low działa na wszystkie wyprowadzane dane, Limit High tylko na dane wyświetlane   | można oddzielnie nastawić dla protokołów interfejsu, wskazań i wyjść analogowych  |
| Balast gazowy (3 ustawienia)   | <p><b>OFF:</b> wyłącza zawór balastu gazowego modułu pompy.</p> <p><b>ON:</b> włącza zawór balastu gazowego modułu pompy, aż do następnego wyłączenia sieci.</p> <p>Gdy "CAL mode" nie równa się 3 (punkt menu 26), zaworem balastu gazowego można sterować poprzez wejście cyfrowe DynCAL.</p> <p><b>F-ON:</b> fixed włączony umożliwia stałe włączenie zaworu balastu gazowego (z zabezpieczeniem przed awarią sieci i niezależnie od wejść cyfrowych).</p> | <p>0 = wył.,</p> <p>1 = wł., z możliwością sterowania przez wejście cyfrowe na IO1000</p> <p>2 = wł., bez możliwości sterowania przez wejście cyfrowe na IO1000</p>   |
| Tryb sterowania  | LOCAL, RS232, RS485   | Nie dotyczy, sterowanie możliwe jest jednocześnie ze wszystkich punktów sterowania.   |
| Tryb kompatybilności LDS1000 9.2   | Inne funkcje  | Wartości domyślne i komunikaty błędów (wartości domyślne wyprowadzane są przez interfejs, na ekranie dotykowym ukazuje się oryginalny komunikat -> Powód: nowy sprzęt może wytworzyć błędy, które nie występowały w poprzednim) |
| Korekta wartości nieszczelności w trybie Standby (czynnik urządzenia)          | nastawialne (tak/nie)   | nastawialne (tak/nie)   |
| ZERO przy starcie  |   | od V1.02 jako LDS2010   |
| Otwarcie zaworu wykrywacza nieszczelności                                      | w SNIF po uruchomieniu  | w SNIF po uruchomieniu  |

|   | LDS2010  | LDS3000   |
|---|--|---|
| Prędkość obrotowa pompy turbomolekularnej   | tylko 2 prędkości obrotowe   | regulowana przez interfejs szeregowy w zakresie od 750 Hz do 1500 Hz przez obsługę urządzenia<br>możliwy wybór między 1000 Hz a 1500 Hz |
| Adres RS485   | tak, ponieważ aktywny BUS  | nie, ponieważ nieaktywny BUS  |
| Przycisk wł/wył. wykrywacza nieszczelności  | do wyboru  | do wyboru   |
| Wartość domyślna dla wewn. nieszczelności próbnej                                 | 1E-15 mbar l/s   | 9.9E2 mbar l/s  |
| Wartość domyślna zewn. nieszczelności próbnej, tryb VAC/SNIF                      | 1E-7 mbar l/s  | 9.9E2 mbar l/s  |
| Zakres nastaw wewn. nieszczel. próbnej  | 10E-7  | 1E-9 ... 9.9E-1 mbar l/s  |
| Kompensacja współcz. urządzenia   | ręczny   | ręczny/automatyczny   |
| Zakres wartości współcz. urządzenia/wykrywacza nieszczelności                     | Współczynnik urządzenia:<br>1E-3...9.9E+3<br>Współczynnik wykrywacza nieszczelności: 1E-3...9.9E+3 | Współczynnik urządzenia:<br>1E-4...1E+5<br>Współczynnik wykrywacza nieszczelności: 1E-4...1E+4  |
| Ciśnienie: monitoring kapilar 20  |  | dostępne, ciśnienie nastawialne   |
| Wyjście analogowe   | stałe charakterystyki  | możliwość dowolnej konfiguracji   |
| Wezwanie do kalibracji  | Zmiana temperatury wzmacniacza 5 K lub 30 min  | zmiana temperatury wzmacniacza 5K lub 30min, lub prędkość obrotowa TMP zmieniona  |
| Jednostki wartości ciśnienia/nieszczelności (VAC/SNIF) dla wszystkich interfejsów | tak  | pulpit obsługi i reszta oddzielona  |
| Uprawnienia użytkownika   | 3 poziomy wybierane za pomocą PIN na panelu obsługi lub wyłącznika z kluczykiem                    | 4 poziomy wybierane na panelu obsługi lub za pomocą opcjonalnego wyłącznika z kluczykiem  |
| Wyłącznik z kluczykiem  | wbudowany na stałe   | może być, w razie potrzeby, przyłączony zewnętrznie, patrz "Skonfigurować wejścia cyfrowe modułu I/O [ 110]" (wyłącznik z kluczykiem)   |

## 7.6 Wybór trybu pracy

Urządzenie dysponuje następującymi trybami pracy:

- Tryb próżniowy
- Tryb sondy zasysającej
- XL Sniffer Adapter (tryb wążania o wysokiej wartości przepływu, wymagany XL Sniffer Adapter).

Po podłączeniu XL Sniffer Adapter urządzenie automatycznie przełącza się w tryb pracy "XL Sniffer Adapter".

| Wybór trybu pracy  |                               |
|--|-------------------------------|
| 0  | VAC (próżnia)                 |
| 1  | SNIF (wążanie)                |
| 2  | tryb pracy XL Sniffer Adapter |
| Panel obsługi  |                               |
| Tryb pracy próżnia lub wążanie:<br>Main menu > Functions > VAC / SNIF                  |                               |
| Tryb pracy XL Sniffer Adapter:<br>Settings > Set up > Accessories > XL Sniffer Adapter |                               |
| Protokół LD  | Polecenie 401                 |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:MODE        |



W LDS3000 AQ wyświetla się tekst "AQ" lub wartość "3" lub "4" jako tryb pracy.

- ▶ W LDS3000 AQ zmiana trybu pracy następuje poprzez zmianę "trybu kompatybilności", patrz "Wybór trybu kompatybilności [▶ 81]".

## 7.7 Wybór rodzaju gazu (masa)

Współczynniki urządzenia, kalibracji i wykrywacza nieszczelności zależą od ustawionej masy i są zapisane w module spektrometru masowego.

|                 |   |
|-----------------|---|
| 2               | H <sub>2</sub> (wodór, gaz formujący)                       |
| 3               | <sup>3</sup> He lub wodór deuterowany (HD), nie w trybie AQ |
| 4               | <sup>4</sup> He (hel) (ustawienie fabryczne)                |
| Panel obsługi   |   |
| Settings > Mass |   |
| Protokół LD     | Polecenie 506 z wartością 2 (3, 4)                          |
| Protokół ASCII  | Polecenie *CONFig:MASS 2 (3, 4)                             |



W LDS3000 AQ rodzaj gazu najlepiej zmieniać poprzez asystenta, patrz "Dokonywanie ustawień podstawowych za pomocą asystenta [▶ 84]".

## 7.8 Kalibracja urządzenia

### 7.8.1 Moment i ogólne nastawy wstępne

#### WSKAZÓWKA

##### Niewłaściwa kalibracja przez zbyt niską temperaturę pracy

Jeśli urządzenie kalibruje się w stanie zimnym, może dać fałszywe wyniki pomiaru.

► Dla optymalnej dokładności urządzenie należy włączyć co najmniej 20 minut przed pierwszym pomiarem.

Zaleca się, by kalibrować urządzenie raz na zmianę w żądanych trybach pracy i dla żądanych gazów. Następnie można przełączać między trybami pracy i rodzajami gazu bez konieczności ponownej kalibracji.

Dla trybu z XL Sniffer Adapter obowiązuje dodatkowo wymóg:

Raz na zmianę urządzenie musi zostać skalibrowane w trybach LOW FLOW i HIGH FLOW. Następnie można przełączać między przepływami bez konieczności ponownej kalibracji.

Dodatkowo kalibracja jest wymagana po następujących zdarzeniach:

- wymiana przewodu sondy zasysającej
- wymiana filtra
- żądanie kalibracji przez system

#### Wyłączanie testu wzmacniacza wstępnego

Podczas kalibracji urządzenie testuje wbudowany wzmacniacz wstępny. Test wzmacniacza wstępnego można wyłączyć. Dzięki temu kalibracja jest szybsza, ale również mniej niezawodna.

|   |      |
|---|------|
| 0 | WYŁ. |
|---|------|

|   |     |
|---|-----|
| 1 | WŁ. |
|---|-----|

|               |  |
|---------------|--|
| Panel obsługi | Settings > Set up > MS-module > Preamplifier > Test > Preamplifier test with CAL |
|---------------|--|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Protokół LD | Polecenie 370 |
|-------------|---------------|

|                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFig:AMPTest (ON,OFF) |
|----------------|------------------------------------|

#### Aktywacja wezwania do kalibracji

Gdy wezwanie do kalibracji jest aktywne, wtedy przy zmianach temperatur większych od 5°C i 30 minut po włączeniu urządzenie wzywa do kalibracji.

|   |      |
|---|------|
| 0 | WYŁ. |
|---|------|

|   |     |
|---|-----|
| 1 | WŁ. |
|---|-----|



|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Functions > CAL > Settings > CAL request. > Calibration request<br>lub<br>Settings > Setup > Notifications > CAL request > Calibration request |
| Protokół LD    | Polecenie 419  |
| Protokół ASCII | *CONFig:CALREQ (ON,OFF)  |

### Ostrzeżenie o kalibracji Wrn650

|  |  |
|--|--|
| Można zezwolić na ostrzeżenie 650 „Kalibracja niezalecana przez pierwsze 20 min” lub wyłumić je. |  |
| 0  | WYŁ. (wyłumione)   |
| 1  | WŁ. (dopuszczone)  |
| Panel obsługi  | Functions > CAL > Settings > CAL request. > Calibration warning W650<br>lub<br>Settings > Setup > Notifications > CAL request > Calibration warning W650 |
| Protokół LD  | Polecenie 429  |
| Protokół ASCII   | *CONFig:CALWarn ON (OFF)   |

### Szczególne cechy kalibracji

Urządzenie może być kalibrowane w każdym z trybów pracy. Rozróżnia się kalibrację wewnętrzną i zewnętrzną.

Wewnętrzną kalibrację można przeprowadzić za pomocą opcjonalnej wbudowanej nie szczelności kalibracyjnej. Do kalibracji zewnętrznej wymagana jest oddzielna nie szczelność próbna.

Zaletą kalibracji zewnętrznej jest fakt, że można ją przeprowadzić w warunkach (np. ciśnienie, czas pomiaru) zbliżonych do warunków późniejszego pomiaru.

|            |  |
|------------|--|
| wewnętrzna | <ul style="list-style-type: none"> <li>– z wewnętrzną nie szczelnością próbną</li> <li>– automatyczne strojenie (wyrównanie mas)</li> <li>– wyznaczenie współczynnika kalibracji przy stabilnym sygnale nie szczelności próbnej</li> <li>– test wzmacniacza wstępnego</li> <li>– wyznaczenie tła. W razie potrzeby po kalibracji ustawić współczynnik urządzenia lub wykrywacza nie szczelności, patrz „Ustawienie współczynnika urządzenia i wykrywacza nie szczelności [ 62]”</li> <li>– Niedostępne, jeśli używany jest XL Sniffer Adapter</li> </ul> |
|------------|--|

|                         |   |
|-------------------------|---|
| zewnętrzna              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– tryb próżniowy: z zewnętrzną nieszczelnością próbną w urządzeniu do badania</li> <li>– tryb wachania: z zewnętrzną nieszczelnością próbną</li> <li>– uwzględnienie charakterystyk urządzenia do badania (ciśnienie, stosunek prądów cząstkowych)</li> <li>– test wzmacniacza wstępnego</li> <li>– automatyczne strojenie (wyrównanie mas)</li> <li>– wyznaczenie współczynnika kalibracji po ustaleniu sygnału nieszczelności próbnej</li> <li>– wyznaczenie tła.</li> </ul> |
| zewnętrzna - dynamiczna | <ul style="list-style-type: none"> <li>– z zewnętrzną nieszczelnością próbną w urządzeniu do badania</li> <li>– uwzględnienie charakterystyk urządzenia do badania (ciśnienie, stosunek prądów cząstkowych, czas pomiaru)</li> <li>– czas pomiaru odpowiedni do dynamicznego przebiegu sygnału</li> <li>– test wzmacniacza wstępnego</li> <li>– wyznaczenie współczynnika kalibracji zanim sygnał nieszczelności próbnej ustali się</li> <li>– wyznaczenie tła.</li> </ul>  |

## 7.8.2 Konfiguracja i start kalibracji wewnętrznej

Warunkiem kalibracji z wewnętrzną nieszczelnością próbną jest jednorazowe wprowadzenie wartości nieszczelności próbnej.

### Nieszczelność próbna - wewnętrzna

Definiowanie wartości nieszczelności próbnej, która powinna być używana podczas kalibracji. Bez wprowadzenia wartości kalibracja nie jest możliwa.

1E-9 ... 9.9E-1 mbar l/s

|               |  |
|---------------|--|
| Panel obsługi | Settings > Configuration > Operating Modes > Vacuum > Reference leak int. > Calibration leak internal<br>lub<br>Functions > CAL > Settings > Calibration leak int. |
|---------------|--|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Protokół LD | Polecenie 394 |
|-------------|---------------|

|                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFig:CALleak:INT |
|----------------|-------------------------------|

### Otwarcie/zamknięcie nieszczelności próbnej

Otwarcie/zamknięcie nieszczelności próbnej Podczas kalibracji wewnętrznej przeprowadzane jest ono automatycznie. Jeśli nieszczelność próbna zostanie otwarta poprzez panel obsługi lub interfejs, przeprowadzenie kalibracji wewnętrznej jest niemożliwe. W takim wypadku należy najpierw ponownie zamknąć nieszczelność próbną.

|   |        |
|---|--------|
| 0 | Zamkn. |
|---|--------|

|                |   |
|----------------|---|
| 1              | Otw.  |
| Panel obsługi  | Functions > Valves > Open internal calibration leak |
| Protokół LD    | Polecenie 12  |
| Protokół ASCII | Polecenie *STATus:VALVE:TestLeak (ON, OFF)          |

- ▶ Rozpoczęcie kalibracji  
 Panel obsługi: Functions > CAL > Intern  
 protokół LD: 4, parametr 0  
 Protokół ASCII: \*CAL:INT  
 IO1000: CAL wewn., patrz "Ustawienia dla modułu I/O IO1000 [▶ 99]"
- ⇒ Kalibracja zostanie wykonana automatycznie.

### 7.8.3 Konfiguracja i start kalibracji zewnętrznej

Warunkiem kalibracji z zewnętrzną nieszczelnością próbną jest jednorazowe wprowadzenie wartości nieszczelności próbnej i otwarta nieszczelność próbna.

W trybie próżniowym nieszczelność próbną montuje się na urządzeniu do badań i otwiera przed kalibracją.

W trybie wykrywacza nieszczelności następuje obwąchiwanie przewodem sondy zasysającej przy stale otwartej nieszczelności próbnej.

**Wartość nieszczelności próbnej – zewn. próżnia**

|  |   |
|--|---|
| Definiowanie wartości nieszczelności próbnej, która powinna być używana podczas kalibracji. Bez wprowadzenia wartości kalibracja nie jest możliwa. |   |
| Dla każdego gazu (masy) musi być ustawiona specyficzna wartość nieszczelności.   |   |
| 1E-9 ... 9.9E-2 mbar l/s   |   |
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Ext. calibration leak > Mass 2 (3, 4) > external calibration leak VAC H2 (M3, He)<br><br>lub<br>Functions > CAL > Settings > Ext. calibration leak (dla aktualnej masy w wybranej jednostce) |
| Protokół LD  | Polecenie 390   |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:CALleak:EXTVac (dla aktualnej masy w wybranej jednostce)  |

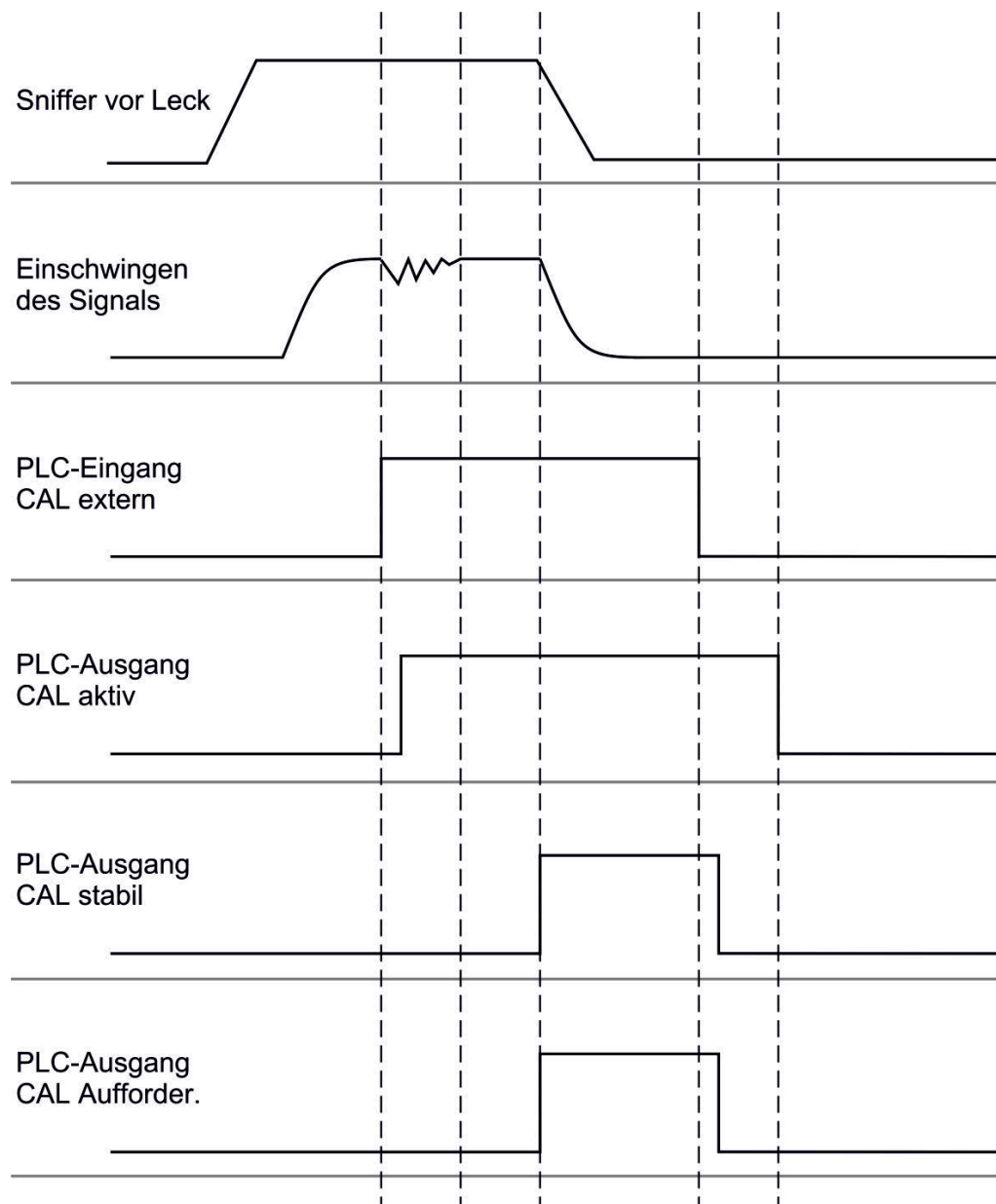
**Szybkość wycieku wycieku testowego - wążanie zewnętrzne**

|  |  |
|--|--|
| Definiowanie wartości nieszczelności próbnej, która powinna być używana podczas kalibracji. Bez wprowadzenia wartości kalibracja nie jest możliwa. |  |
| Dla każdego gazu (masy) musi być ustawiona specyficzna wartość nieszczelności.   |  |
| 1E-9 ... 9.9E-2 mbar l/s   |  |

|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Ext. calibration leak > Mass 2 (3, 4) > external calibration leak SNIF H2 (M3, He)<br>lub<br>Functions > CAL > Settings > Ext. calibration leak (dla aktualnej masy w wybranej jednostce) |
| Protokół LD    | Polecenie 392  |
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFIg:CALleak:EXTSniff (dla aktualnej masy w wybranej jednostce)   |

► Protokół LD i ASCII: Przebieg musi być sprawdzany przez: polecenie 260 lub \*STATus:CAL

- 1 Otwarcie zewn. nieszczelności próbnej lub przytrzymanie przewodu sondy zasysającej na nieszczelności próbnej.
- 2 Rozpocząć pomiar.
- 3 Odczekać, aż sygnał nieszczelności będzie ustalony i stabilny.
- 4 Rozpoczęcie kalibracji:  
Pulpit obsługi: Functions > CAL > Extern  
protokół LD: 4, parametr 1  
Protokół ASCII: \*CAL:EXT  
IO1000: patrz poniższy rysunek.  
⇒ Żądanie "Zamknąć zewnętrzną nieszczelność próbną"
- 5 Tryb próżniowy: zamknąć nieszczelność próbną w urządzeniu do badania.  
Tryb wykrywacza nieszczelności: odłączyć przewód sondy zasysającej od nieszczelności próbnej.  
⇒ Sygnał wartości nieszczelności opada.
- 6 Potwierdzić stabilną wartość pomiaru tła:  
Pulpit obsługi: "OK"  
Protokół LD: 11, parametr 1  
Protokół ASCII: \*CAL:CLOSED  
IO1000: patrz poniższy rysunek.  
⇒ Kalibracja jest zakończona, gdy:  
Pulpit obsługi: wyświetli się stary i nowy współczynnik kalibracji  
Protokół LD: Polecenie LD 260 podaje 0 (READY)  
Protokół ASCII: Polecenie \*STATus:CAL? podaje IDLE  
IO1000 patrz poniższy rysunek.



Rys. 14: Zewnętrzna kalibracja z IO1000 na przykład przewodem sondy zasysającej SL3000XL, opis wejść i wyjść PLC: patrz "Przyporządkowanie wejść i wyjść [► 99]"

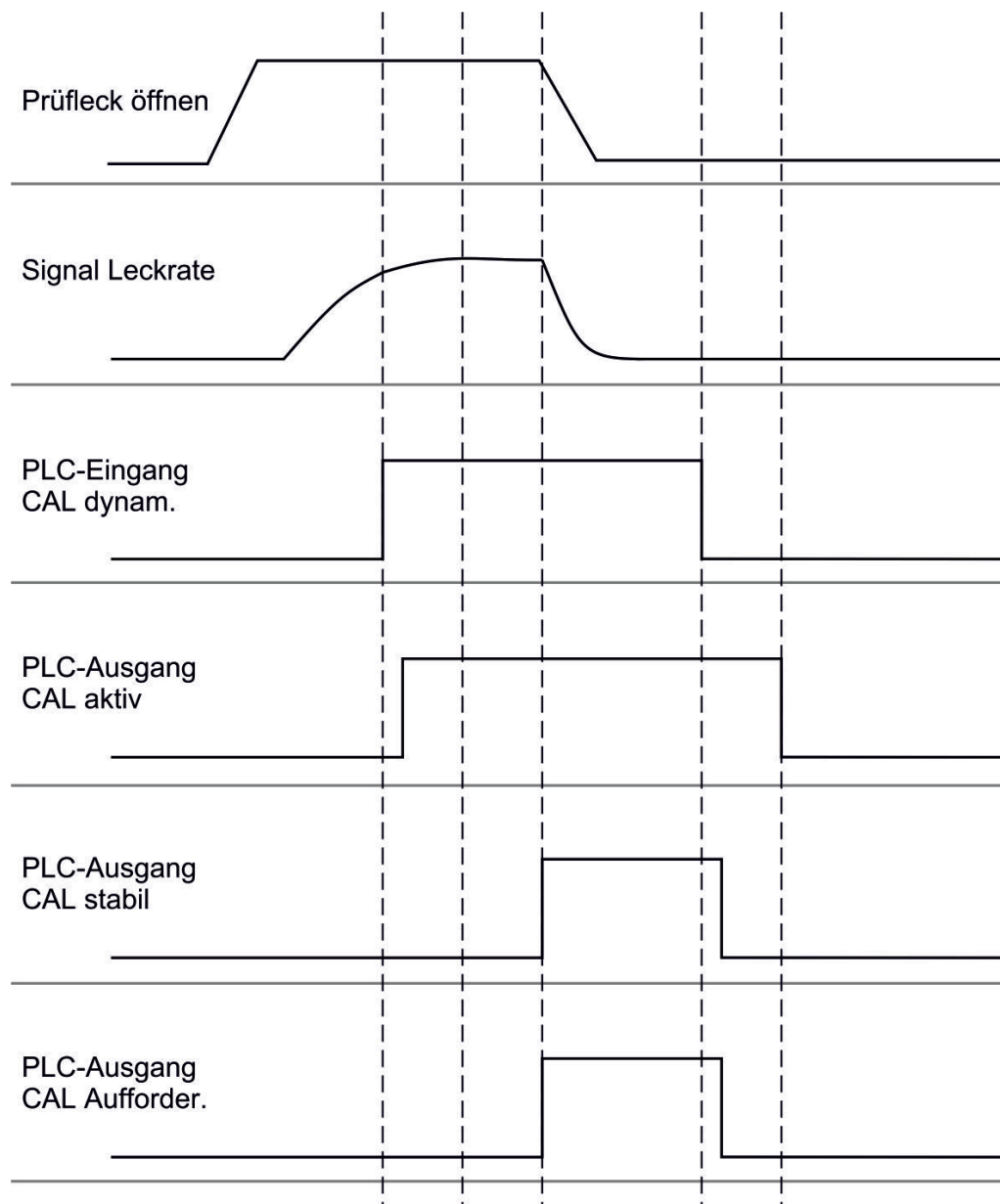
#### 7.8.4 Start zewnętrznej kalibracji dynamicznej

Aby zapewnić specjalne warunki czasu i ciśnienia w urządzeniu do badania, można przeprowadzić kalibrację dynamiczną. W tym trybie kalibracji przeprowadzane jest automatyczne strojenie. Czas między otwarciem zewnętrznej nieszczelności próbnej a aktywacją kalibracji można dobrać tak, by był optymalny dla przebiegu normalnego pomiaru.

Warunki: jednorazowe wprowadzenie wartości nieszczelności próbnej i otwarta nieszczelność próbna, patrz "Konfiguracja i start kalibracji zewnętrznej [► 55]".

Protokół LD i ASCII: Przebieg musi być sprawdzany przez: polecenie 260 lub \*STATus:CAL?

- 1 Otwarcie zewn. nieszczelności próbnej lub przytrzymanie przewodu sondy zasysającej na nieszczelności próbnej.
  - 2 Rozpocząć pomiar.
  - 3 Zaczekać, aż sygnał nieszczelności będzie optymalny dla przebiegu normalnego pomiaru.
  - 4 Rozpoczęcie kalibracji:  
Pulpit obsługi: Functions > CAL > Dynamic  
protokół LD: 4, parametr 2  
Protokół ASCII: \*CAL:DYN  
IO1000 patrz poniższy rysunek.  
⇒ Żądanie "Zamknąć zewnętrzną nieszczelność próbną"
  - 5 Tryb próżniowy: zamknąć nieszczelność próbną w urządzeniu do badania.  
Tryb wykrywacza nieszczelności: odłączyć przewód sondy zasysającej od nieszczelności próbnej.  
⇒ Sygnał wartości nieszczelności opada.
  - 6 Potwierdzić wartość pomiaru tła:  
Pulpit obsługi: "OK"  
Protokół LD: 11, parametr 1  
Protokół ASCII: \*CAL:CLOSED  
IO1000: patrz poniższy rysunek.
- ⇒ Kalibracja jest zakończona, gdy:  
Pulpit obsługi: wyświetli się stary i nowy współczynnik kalibracji  
Protokół LD: Polecenie LD 260 podaje 0 (READY)  
Protokół ASCII: Polecenie \*STATus:CAL? podaje IDLE  
IO1000 patrz poniższy rysunek.



Rys. 15: Rys. 7 Zewnętrzna kalibracja dynamiczna z IO1000 na przykładzie przewodu sondy zasysającej SL3000XL, opis wejść i wyjść PLC: patrz "Przyporządkowanie wejść i wyjść [► 99]"

### 7.8.5 Zewnętrzna kalibracja z przewodem sondy zasysającej SL3000XL

Postępowanie odpowiada kalibracji zewnętrznej lub zewnętrznej dynamicznej w trybie wykrywacza nieszczelności.

Low Flow i High Flow muszą być oddzielnie kalibrowane.

Aby zapewnić optymalną kalibrację z wodorem lub gazem formującym dla Low Flow i High Flow nieszczelność próbna musi spełnić następujące warunki:

- 100% H<sub>2</sub>: LR > 1 x 10<sup>-4</sup>
- Gaz formujący (95/5): LR > 2 x 10<sup>-3</sup>

Do kalibracji zalecamy naszą nieuszczelność próbną o numerze katalogowym 12322.

## 7.8.6 Kontrola kalibracji

Aby stwierdzić, czy konieczna jest nowa kalibracja, można sprawdzić obecną.

### 7.8.6.1 Kontrola kalibracji z wewnętrzną nieuszczelnością próbną

Kontrola ta możliwa jest tylko w ustawieniu "Masa 4".

► Start kontroli:

Pulpit obsługi: Functions > CAL > Test int.

protokół LD: 4, parametr 4

Protokół ASCII: \*CAL:PROOFINT

IO1000: CAL kontrola wewn., patrz "Ustawienia dla modułu I/O IO1000 [► 99]"

⇒ Kontrola zostanie wykonana automatycznie.

### 7.8.6.2 Kontrola kalibracji z zewnętrzną nieuszczelnością próbną

► Protokół LD i ASCII: Przebieg musi być sprawdzany przez: polecenie 260 lub \*STATus:CAL

**1** Otwarcie zewn. nieuszczelności próbnej lub przytrzymanie przewodu sondy zasysającej na nieuszczelności próbnej.

**2** Odczekać, aż sygnał nieuszczelności będzie ustalony i stabilny.

**3** Start kontroli:

Pulpit obsługi: Functions > CAL > Test ext.

Protokół LD: 4, parametr 5

Protokół ASCII: \*CAL:PROOFEXT

IO1000 porównaj z rysunkiem w "Konfiguracja i start kalibracji zewnętrznej [► 55]".

⇒ Żądanie "Zamknąć zewnętrzną nieuszczelność próbną"

**4** Tryb próżniowy: zamknąć nieuszczelność próbną w urządzeniu do badania.  
Tryb wykrywacza nieuszczelności: odłączyć przewód sondy zasysającej od nieuszczelności próbnej.

⇒ Sygnał wartości nieuszczelności opada.

**5** Potwierdzić stabilną wartość pomiaru tła:

Pulpit obsługi: "OK"

Protokół LD: 11, parametr 1

Protokół ASCII: \*CAL:CLOSED

IO1000 porównaj z rysunkiem w "Konfiguracja i start kalibracji zewnętrznej [► 55]".

⇒ Kontrola jest zakończona, gdy:

Pulpit obsługi: Zostaje wyświetlony wynik kontroli

Protokół LD: tak jak w innych krokach, przebieg musi być sprawdzony



Protokół ASCII: tak jak w innych krokach, przebieg musi być sprawdzony IO1000 porównaj z rysunkiem w "Konfiguracja i start kalibracji zewnętrznej [▶ 55]".

## 7.8.7 Wprowadzenie współczynników kalibracji

Współczynnik kalibracji określany jest standardowo w odpowiednim procesie kalibracji. Zazwyczaj nie jest konieczne ręczne ustawianie współczynnika kalibracji.

Niewłaściwe ustawienie współczynnika kalibracji nieuchronnie prowadzi do nieprawidłowego wskazania wartości nieszczelności!

### 7.8.7.1 Współczynnik kalibracji wykrywaczy nieszczelności

Wprowadzenie współczynników kalibracji dla mas 2, 3, 4 w Low Flow i w High Flow.

Wartości zostaną nadpisane przy następnej kalibracji.

Ustawienia "High Flow" lub XL dostępne są tylko w trybie pracy "XLSnifferAdapter".

Współczynnik kalibracji dla Low Flow ważny jest także dla zastosowań wykrywaczy nieszczelności, które nie są wykonywane w trybie pracy "XL Sniffer Adapter".

Współczynniki kalibracji zostają podzielone według masy i zarządzane według "High Flow" i "Low Flow".

0,01 ... 100

|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Calibr. factor > mass 2 (3, 4, 2 XL, 3 XL, 4 XL) > calibration factor SNIF H2 (M3, He, XL H2, XL M3, XL He) |
| Protokół LD    | Polecenie 519, 521   |
| Protokół ASCII | Polecenie *FACTOR:CALSniff lub *FACTOR:CALSDL dla aktualnej masy   |

### 7.8.7.2 Współczynnik kalibracji - próżnia

Dotyczy również urządzeń w trybie AQ.

Wprowadzenie współczynników kalibracji dla mas 2, 3, 4.

Wartości zostaną nadpisane przy następnej kalibracji.

0,01 ... 5000

|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Calibr. Factor > mass 2 (3, 4) > calibration factor VAC H2 (M3, He) |
| Protokół LD    | Polecenie 520  |
| Protokół ASCII | Polecenie *FACTOR:CALVac   |

## 7.8.8 Ustawienie współczynnika urządzenia i wykrywacza nieszczelności

Kalibracja wewnętrzna kalibruje wyłącznie system pomiarowy modułu spektrometru masowego odsprzęgnięty od urządzenia do badania. Gdy po kalibracji wewnętrznej urządzenie pracuje równoległe do innego systemu pompowego (według zasady prądów cząstkowych), wtedy urządzenie podaje za małą wartość nieszczelności odpowiednio do prądów cząstkowych. Przy pomocy skorygowanego współczynnika urządzenia (w trybie próżniowym) i współczynnika wykrywacza nieszczelności urządzenie podaje rzeczywistą wartość nieszczelności. Przy pomocy współczynników można uwzględnić stosunek efektywnej szybkości pompowania systemu pomiarowego w porównaniu z szybkością pompowania systemu pomiarowego na urządzeniu do badań.

### 7.8.8.1 Ręcznie ustawić współczynnik urządzenia i wykrywacza nieszczelności

- ✓ Moduł spektrometru masowego wewnętrznie skalibrowany.
  - 1 Pomierzyć zewnętrzną nieszczelność próbną przy pomocy urządzenia do badania.
    - ⇒ Urządzenie podaje wartość nieszczelności za małą odpowiednio do stosunku prądów cząstkowych.
  - 2 Ustawienie współczynnika urządzenia i wykrywacza nieszczelności, patrz poniżej.
    - ⇒ Urządzenie pokazuje rzeczywistą wartość nieszczelności.

#### Ustawienie współczynnika maszyny



#### Urządzenia w trybie AQ:

Współczynnik maszyny "1" jest wstępnie ustawiony. Ustawienia tego nie wolno zmieniać.

Skorygować ewentualną różnicę pomiędzy kalibracją wewnętrzną i zewnętrzną w trybie próżniowym.

Bez opcji wewnętrzna nieszczelność próbną powinna mieć wartość 1,00. Przy zmianie wartości wyświetli się wartość nieszczelności wynikająca ze zmiany. W ten sposób wyrównanie jest uproszczone.

Zakres wartości 1E-4...1E+5

|               |  |
|---------------|--|
| Panel obsługi | Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Machine factor > Mass 2 (3, 4) > machine factor VAC H2 (M3, He) |
|---------------|--|

|                |                              |
|----------------|------------------------------|
| Protokół LD    | Polecenie 522                |
| Protokół ASCII | Polecenie *FACtor:FACMachine |

### Ustawienie współczynnika wykrywacza nieszczelności

|  |  |
|--|--|
| Skorygować ewentualną różnicę pomiędzy kalibracją wewnętrzną i zewnętrzną w trybie wykrywacza nieszczelności |  |
| Zakres wartości 1E-4...1E+4  |  |
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Sniff factor > Mass 2 (3, 4) > Sniff factor H2 (M3, He) |
| Protokół LD  | Polecenie 523  |
| Protokół ASCII   | Polecenie *FACtor:FACSniff   |

#### 7.8.8.2 Ustawić współczynnik urządzenia i wykrywacza nieszczelności według kalibracji urządzenia

- ✓ Wewnętrzna nieszczelność próbna podłączona.
- ✓ Zewnętrzna nieszczelność próbna zamontowana i zamknięta w urządzeniu lub na urządzeniu do badania.
- ✓ Wprowadzono wartości nieszczelności dla wewnętrznej i zewnętrznej nieszczelności próbnej.
- ✓ Protokół LD i ASCII: Przebieg musi być sprawdzany przez: polecenie 260 lub \*STATus:CAL
  - 1** Rozpocząć kalibrację urządzenia.  
Pulpit obsługi: Functions > CAL > Machine (Sniffer)  
protokół LD: 4, parametr 3  
Protokół ASCII: \*CAL:FACtor\_Machine, \*CAL:FACtor\_Snif  
IO1000 patrz rysunek w "Konfiguracja i start kalibracji zewnętrznej [► 55]"  
⇒ Kalibracja wewnętrzna zostanie wykonana automatycznie.  
⇒ Wezwanie "otworzyć nieszczelność próbną" (zewnętrzna nieszczelność próbna).
  - 2** Otworzyć zewnętrzną nieszczelność próbną i zawór (jeśli jest) pomiędzy wykrywaczem nieszczelności i urządzeniem.
  - 3** Potwierdzić ustalony i stabilny sygnał wartości nieszczelności.  
Pulpit obsługi: "OK"  
Protokół LD: 11, parametr 1  
Protokół ASCII: \*CAL:ACKnowledge  
IO1000 patrz rysunek w "Konfiguracja i start kalibracji zewnętrznej [► 55]".  
⇒ Wezwanie "zamknąć nieszczelność próbną" (zewnętrzna nieszczelność próbna).

- 4 Zamknąć zewnętrzną nieszczelność próbną. Istniejący zawór pozostawić otwarty.
  - 5 Potwierdzić ustalony i stabilny sygnał wartości nieszczelności.  
Pulpit obsługi: "OK"  
Protokół LD: 11, parametr 1  
Protokół ASCII: \*CAL:CLOSED  
IO1000 patrz rysunek w "Konfiguracja i start kalibracji zewnętrznej [► 55]".
- ⇒ Współczynnik urządzenia lub wykrywacza nieszczelności jest wyznaczony.

## 7.9 Rozpoczęcie i zatrzymanie pomiaru

|   |  |
|---|--|
| Przełączenie pomiędzy trybem pomiaru i Standby  |  |
| START = Standby --> Pomiar  |  |
| STOP = Pomiar--> Standby  |  |
| Panel obsługi   | Functions > Start/Stop   |
| Protokół LD   | Polecenie 1, 2   |
| Protokół ASCII  | Polecenie *STArt, *STOp  |
| <b>Podczas pomiaru</b>  | <b>Podczas czuwania</b>  |
| ZERO jest możliwe.  | ZERO nie jest możliwe.   |
| Wyjścia Trigger przełączają się zależnie od wartości nieszczelności i progu wyzwolenia.   | Wyjścia Trigger wysyłają sygnał: przekroczenia wartości progowej nieszczelności. |
| Obwężywanie jest możliwe.   | Obwężywanie jest niemożliwe.   |
| Przy aktywacji wejścia cyfrowego CAL rozpoczyna się zewnętrzna kalibracja.  | Przy aktywacji wejścia cyfrowego CAL rozpoczyna się wewnętrzna kalibracja.       |
| W trybie próżniowym współczynnik urządzenia można aktywować i dezaktywować dla Standby przy korektach wartości nieszczelności. W trybie wykrywacza nieszczelności w Standby zawór wykrywacza nieszczelności jest zamknięty. Dlatego w tym ustawieniu odpada współczynnik wykrywacza nieszczelności. |  |
| 0   | WYŁ. (współczynnik urządzenia nie jest uwzględniony w Standby.)                  |
| 1   | WŁ. (współczynnik urządzenia jest uwzględniony w Standby.)                       |
| Panel obsługi   | Settings > Set up > Operation modes > LR correction > Machine factor in standby  |
| Protokół LD   | Polecenie 524  |
| Protokół ASCII  | –  |

### Aktywacja/ dezaktywacja korekty wartości nieszczelności w trybie Standby

## 7.10 Zapisanie i ładowanie parametrów

Aby można było parametry pulpitu obsługi i modułu spektrometru masowego zapisać i przywrócić, można użyć pamięci USB na CU1000.

Zapisanie parametrów:

- ▶ "Functions > Data > Parameter > Save > Save parameter"

Ładowanie parametrów:

- ✓ Aktualnie ustawiony tryb zgodności musi zgadzać się z trybem ustawionym w pliku parametrów. Patrz także Wybór trybu kompatybilności [▶ 48].
- ▶ "Functions > Data > Parameter > Load > Load parameter"

## 7.11 Kopiowanie lub kasowanie danych pomiaru

Dane można zapisać przy pomocy CU1000 w pamięci USB.

- "Functions > Data > Recorder > Copy > Copy files"

Dane można skasować na CU1000.

- "Functions > Data > Recorder > Delete > Delete files"

## 7.12 Tłumienie tła gazowych funkcjami ZERO

Stosując funkcję ZERO można stłumić niepożądane tła helowe. Gdy funkcja „ZERO” jest aktywna, bieżąca wartość pomiaru nieszczelności ocenia się jako tło helowe i odejmuje od wszystkich kolejnych wartości pomiaru. Wartość tła tłumiona przez funkcję „ZERO” dopasuje się automatycznie, gdy zmniejszy się tło w urządzeniu. Wartość tła zostanie automatycznie dopasowana w zależności od ustawionego czasu ZERO, poza ustawieniem filtra I•CAL, patrz "Prezentacja wyników pomiaru z filtrami sygnałów [▶ 69]".

**Aktywacja/  
dezaktywacja funkcji  
"ZERO"**

| Aktywacja/dezaktywacja ZERO |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 0                           | Wł.                    |
| 1                           | Wył.                   |
|                             |                        |
| Panel obsługi               | Function > ZERO > ZERO |
| Protokół LD                 | Polecenie 6            |
| Protokół ASCII              | Polecenie *ZERO        |

**Aktywacja/  
dezaktywacja funkcji  
"ZERO przy  
uruchomieniu"**

| Zero przy uruchomieniu tłumia automatycznie tło helowe przy rozpoczęciu pomiaru. |   |
|--|---|
| 0  | Wł.   |
| 1  | Wył.  |
|  |   |
| Panel obsługi  | Settings > ZERO/Filter > ZERO > ZERO with start |

**Ustawienie trybu ZERO**

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Protokół LD  | Polecenie 409                  |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:ZEROSTART    |
| Określa stopień tłumionego przez ZERO tła helowego (tylko z filtrami "stały" i "2-stopniowy"). |                                |
| 0  | wszystkie dekad                |
| 1  | 1 – 2 dekad                    |
| 2  | 2 – 3 dekad                    |
| 3  | 2 dekad                        |
| 4  | 3 – 4 dekad                    |
| 5  | 19/20 tło helowe jest tłumione |
| Panel obsługi  |                                |
| Settings > ZERO/Filter > ZERO > ZERO mode  |                                |
| Protokół LD  | Polecenie 410                  |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:DECADEZero   |

**Dezaktywować przycisk ZERO na wykrywaczu nieszczelności**

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Dezaktywacja przycisku ZERO (kompensacja ZERO) zapobiega przypadkowym wpływom na pomiar. |                              |
| 0  | Wł.                          |
| 1  | Wył.                         |
| Panel obsługi  |                              |
| Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Sniffer > Keys > ZERO key sniffer       |                              |
| Protokół LD  | Polecenie 412                |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:BUTSniffer |

## 7.13 Tłumienie zanikających tęg gazowych funkcją EcoBoost



EcoBoost z helum jako gazem testowym jest dostępny dla LDS3000 w trybie próżni, nie dla LDS3000 AQ.

EcoBoost z wodorem lub gazem formującym jako gazem testowym jest na wczesnym etapie rozwoju. Aby zmienić typ gazu z helu na wodór, patrz "Wybór rodzaju gazu (masa) [▶ 51]". Funkcja ta może nadal zawierać błędy, które mogą sprawić, że produktywnie korzystanie z niej nie będzie zalecane. INFICON wyraźnie zastrzega sobie prawo do modyfikacji lub usunięcia funkcji w przyszłych wersjach oprogramowania.

EcoBoost uzupełnia istniejące funkcje ZERO, patrz również „Tłumienie tęg gazowych funkcjami ZERO [▶ 65]”.

Funkcję EcoBoost zoptymalizowano pod kątem wykrywania wycieków w warunkach zanikającego tła wskutek odpompowywania. Im mocniej zanika tło w czasie pomiaru, tym przydatniejsza jest ta funkcja. Dlatego na podstawie przebiegu sygnału w ostatnich dwóch sekundach oblicza się prognozę przebiegu i uwzględnia ją podczas obliczania wartości szczelności.

## Sposób postępowania

- ✓ Użytkownik ustawił EcoBoost funkcję.

**Panel obsługi:** Settings > EcoBoost > EcoBoost settings“, Przycisk “On“

**Protokół LD:** 410 (wartość = 6)

**Protokół ASCII:** \*CONFIg:DECADEZero:ECOBOOST

- ✓ Przycisk "Favorit 1" lub "Favorit 2" w oknie ulubionych został zastąpiony przyciskiem "EcoBoost". Ustawienia, patrz „Ustawienia ekranu dotykowego [► 131]”, „Układ przycisków ulubionych”. Od tego ustawienia przycisk EcoBoost jest dostępny do obsługi na wyświetlaczu pomiarowym CU1000.

W przeciwnym razie przycisk ten nie będzie widoczny na wyświetlaczu pomiaru i konieczne będzie użycie menu "Function > ZERO > EcoBoost, przycisk "On"”.

- 1 Wypompować powietrze z komory próżniowej do maksymalnej wartości ciśnienia wlotowego wybranego przyłącza LDS3000.

- 2 Otworzyć zawór do LDS3000.

- 3 Począć 3 s, aby następnie uaktywnić funkcję EcoBoost w następujący sposób.

**Panel obsługi:** Najlepiej odpowiednim przyciskiem preferowanych, patrz wyżej.

**Protokół LD:** 6 (wartość = 1)

**Protokół ASCII:** \*ZERO (:ON)

**Wejście PLC:** Wejście z przypisaną funkcją „ZERO” lub „ZERO Puls” ustawić na „aktywne”. Patrz również „Skonfigurować wejścia cyfrowe modułu I/O [► 110]”.

**Fieldbus:** Danymi cyklicznymi w Fieldbus wykonać normalną funkcję ZERO z ZeroMode 0 (tzn. bity 2 i 3 dolnego bajtu słowa polecenia muszą mieć wartość 0)

- ⇒ Dalsze informacje na temat zachowania funkcji EcoBoost:

Aby móc aktywować tę funkcję po ustawieniu EcoBoost, sygnał tła musi równomiernie spadać w tym okresie, a komunikat o stanie EcoBoost musi zgłaszać "STABLE".

**Panel obsługi:** Wskazanie stanu funkcji EcoBoost wskazuje „STABLE” .


Patrz również „Elementy ekranu [► 127]”.

**Protokół LD:** 493

**Protokół ASCII:** \*STATus:STABLE?

**Wyjście PLC:** Zanalizować wyjście z przypisaną funkcją „ZERO stabilny”, patrz także „Skonfigurować wyjścia cyfrowe modułu I/O [► 112]”.

- ⇒ Jeśli komunikat o stanie dla EcoBoost nie przechodzi do "STABLE" i nie można aktywować tej funkcji, należy użyć standardowej funkcji ZERO urządzenia LDS3000, gdy tło gazowe jest stabilne, patrz także "Tłumienie tła gazowych funkcjami ZERO [► 65]”.

**Panel obsługi:** Wskazanie stanu wskazuje „UNSTABLE” . Patrz również „Elementy ekranu [► 127]”.

**Protokół LD:** 493

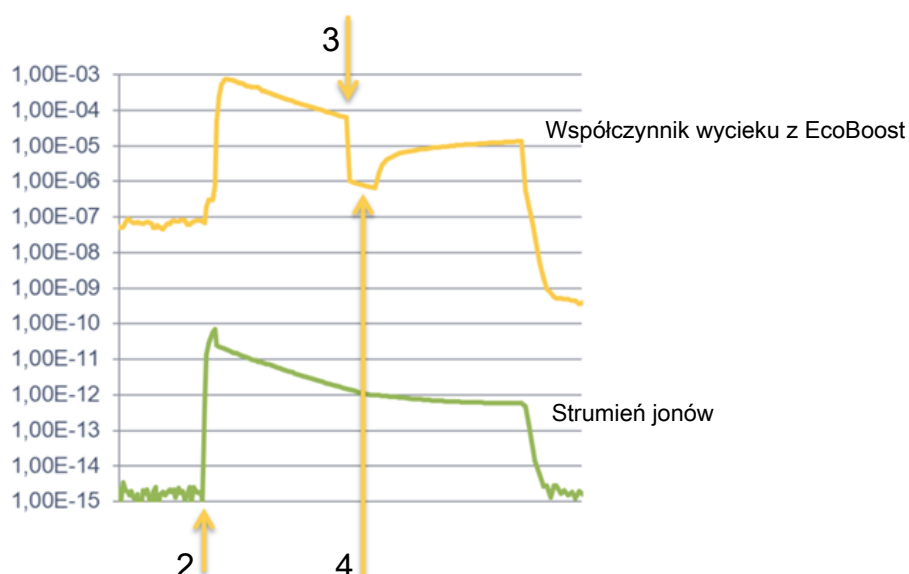
**Protokół ASCII:** \*STATus:STABLE?

**Wyjście PLC:** Zanalizować wyjście z przypisaną funkcją „ZERO stabilny”. Patrz również „Skonfigurować wyjścia cyfrowe modułu I/O [► 112]”.

⇒ Po uaktywnieniu, wartość nieszczelności, zależnie od prędkości pompy i objętości komory pomiarowej, spada o współczynnik z przedziału 10–100.

#### 4 Zasiłić nieszczelność / obiekt próbny helem.

⇒ Jeżeli znamionowa wartość nieszczelności jest dziesięciokrotnie większa od wskazanego tła, wyświetli się nieszczelność. Można też znaleźć mniejsze nieszczelności.



Rys. 16: Przykład krzywych pomiarowych (EcoBoost)

|   |   |
|---|---|
| 1 | Etap 1, patrz wyżej podany tekst do sekcji „Procedura”: Wypompowanie komory próżniowej (bez ilustracji) |
| 2 | Etap 2: otwarcie zaworu   |
| 3 | Etap 3: aktywacja funkcji EcoBoost  |
| 4 | Etap 4: zasilenie obiektu próbnego helem  |

Znane zachowanie:

- W przypadku niemal stabilnego tła, tłumienie to tylko współczynnik 10. W takim przypadku użyć funkcji Standard-ZERO LDS3000. Patrz również „Tłumienie tła gazowych funkcjami ZERO [► 65]”.
- Jeśli funkcja EcoBoost jest aktywowana bez komunikatu "STABLE", urządzenie wykorzystuje przewidywanie tła na podstawie sygnału z ostatnich 2 sekund. Może to prowadzić zarówno do fałszywych alarmów, jak i przeoczenia wycieku.
- Jeżeli szybkość pompowania zbyt silnie spada po aktywacji funkcji EcoBoost, wyświetla się nieszczelność. Nie używać funkcji EcoBoost w pobliżu wartości ciśnienia końcowego używanej pompy wstępnej.



- Nie wyłączać ewentualnie dodatkowo używanej pompy do komory pomiarowej po uaktywnieniu funkcji EcoBoost. W przeciwnym razie system wskaże nieszczelność.

## 7.14 Prezentacja wyników pomiaru z filtrami sygnałów

### Wybór filtru sygnałów

Za pomocą funkcji filtrów sygnałów można wpływać na nachylenie zbocza i zachowanie dot. szumów wskazań wartości nieszczelności.

– Dla trybu pracy "Próżnia" z reguły wybiera się filtr I•CAL.

– dla trybu "wączania" z reguły wybiera się filtr I•Filter.

– gdy filtr sygnałów powinien mieć właściwości czasowe odpowiadające staremu urządzeniu, należy użyć filtra stałego lub 2-strefowego.

|                           |   |
|---------------------------|---|
| I•CAL                     | Wartości nieszczelności wyznaczane są zależnie od zakresu nieszczelności w optymalnych okresach czasowych. Stosowany algorytm cechuje doskonała czułość i czas reakcji. Wyraźnie zalecamy używanie tego ustawienia. |
| Stały                     | Wartości nieszczelności uśredniane są ze stałym czasem co 0,2 sekundy.  |
| 2-stopniowy               | Filtr kompatybilny z LDS1000 i LDS2000. Czas uśrednienia przełączany jest zależnie od wartości nieszczelności przełączenia filtra.  |
| I-Filter                  | Optymalny filtr dla trybu sondy zasysającej.<br>(domyślnie dla XL Sniffer Adapter Set)  |
| I-Filter tłumienie zbocza | Jak I-Filter, ale z dodatkowym tłumieniem zbocza. Tłumienie zbocza koryguje zmiany wartości pomiarowej w fazie nagrzewania.   |
|                           |   |
| Panel obsługi             | Settings > ZERO/Filter > Filter > Filter mode   |
| Protokół LD               | Polecenie 402   |
| Protokół ASCII            | Polecenie *CONFig:FILTER  |

### Ustawienie wartości nieszczelności przełączenia filtra

Tło wartości nieszczelności w mbar l/s dla okresu średniego. Poniżej tej wartości okres średni wynosi 10,24 s. Powyżej tej wartości okres średni wynosi 160 ms. Ustawienie dotyczy tylko filtra 2-stopniowego.

1E-11 ... 9.9E-3

|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Settings > ZERO/Filter > Settings filter > Filter 2-zone |
| Protokół LD    | Polecenie 403  |
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFig:LRFilter                               |

**Ustawienie czasu  
ZERO filtra**

|  |  |
|--|--|
| Okres aktualizacji dla wartości offsetu przy ujemnym sygnale wartości nieszczelności (poza filtrem I•CAL). |  |
| Rozdzielczość 0,1 s (50 = 5,0 s)   |  |
|  |  |
| Panel obsługi  | Settings > ZERO/Filter > Settings filter > ZERO time |
| Protokół LD  | Polecenie 411  |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:ZEROTIME                           |

## 7.15 Sterowanie zaworem balastu gazowego pompy próżni wstępnej

Moduł spektrometru masowego może poprzez przyłączy "Output" sterować elektrycznym zaworem balastu gazowego 24-V pompy próżniowej.

**Sterowanie zaworem  
balastu gazowego**

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Sterować zaworem balastu gazowego przy pomocy wyjść cyfrowych. |                                  |
| 0  | Wył.                             |
| 1  | Wł.                              |
| 2  | Trwale Wł.                       |
|  |                                  |
| Panel obsługi  | Functions > Valves > Gas Ballast |
| Protokół LD  | Polecenie 228                    |
| Protokół ASCII   | –                                |

## 7.16 Wybór granic wskazania

**Granice wskazania**

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Obniżenie i podwyższenie granic wskazania:<br>Jeśli urządzenie nie ma być stosowane do wykrywania bardzo małych wartości nieszczelności, podniesienie dolnej granicy wskazania może ułatwić ocenę wskazania wartości nieszczelności. |                          |
| – do 15 dekad w VAC  |                          |
| – do 11 dekad w SNIF   |                          |
| – do 8 dekad w trybie AQ   |                          |
| Jeśli przez nieodpowiednie ustawienie użyteczny obszar jest mniejszy niż jedna dekada, górna granica zostanie przesunięta tak, by widoczna była jedna dekada.  |                          |
| Wskazówka: Podczas dokonywania ustawień na panelu obsługi pomiędzy parametrami wyświetlane są aktualne granice wskazania. Protokół LD umożliwia odczyt aktualnych granic wskazania za pomocą polecenia 399.                          |                          |
|  |                          |
| Panel obsługi  | Display > Display limits |

|                |   |
|----------------|---|
| Protokół LD    | Polecenie 397   |
| Protokół ASCII | Polecenie: *CONFig:DISPL_LIM:HIGH<br>Polecenie: *CONFig:DISPL_LIM:LOW |

## 7.17 Ustawienie wartości trigger

Moduł spektrometru masowego posiada cztery niezależne wartości trigger. Jeśli zmierzona wartość nieszczelności przekracza ustawioną wartość trigger, aktywują się odpowiednie wyjścia cyfrowe IO1000.

Ponadto przekroczenie wartości trigger 1 wskazywane jest wizualnie na panelu obsługi.

W trybie AQ obliczenie zalecanego czasu pomiaru odnosi się do wartości trigger 1.

1 / 2 / 3 / 4

|                |   |
|----------------|---|
| Panel obsługi  | Setting > Trigger > Trigger 1 (2, 3, 4) > Trigger level |
| Protokół LD    | Polecenie 385   |
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFig:TRIGger1 (2, 3, 4)                    |

## 7.18 Ustawić nadzorowanie kapilarne

### Wartość ciśnienia kapilara zapchana

Aby wykryć zapchanie kapilary 25/300-sccm, ustawia się minimalną wartość ciśnienia. Jeśli wartość zostanie przekroczona w dół, system generuje komunikat ostrzegawczy 540. Jeśli przekroczenie w dół jest znaczne, system generuje komunikat błędu 541.

1E-3 ... 18 mbar

|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Blocked > Pressure capillary blocked |
| Protokół LD    | Polecenie 452  |
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFig:PRESSLow   |

### Wartość ciśnienia kapilara pęknięta

Aby wykryć pęknięcie kapilary 25/300-sccm, ustawia się maksymalną wartość ciśnienia. Jeśli wartość zostanie przekroczona, system generuje komunikat ostrzegawczy 542.

1E-3 ... 18 mbar

|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Broken > Pressure capillary broken |
| Protokół LD    | Polecenie 453  |
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFig:PRESSHigh  |

**Wykrycie  
brakującego  
przewodu sondy  
zasysającej**

|   |   |
|---|---|
| Automatyczne wykrycie brakującego przewodu sondy zasysającej. Funkcja ta powinna być dezaktywowana, gdy używany jest przewód sondy zasysającej, który nie jest automatycznie wykrywany. |   |
| 0   | Wł.   |
| 1   | Wył.  |
| Panel obsługi   | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > Messages > Sniffer line detection |
| Protokół LD   | Polecenie 529   |
| Protokół ASCII  | –   |

## 7.19 Ustawianie prędkości obrotowej pompy turbomolekularnej

Do niektórych zastosowań wskazana jest redukcja prędkości obrotowej pompy turbomolekularnej, aby zwiększyć czułość urządzenia. Powoduje to ograniczenie maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia wlotowego na przyłączach GROSS, FINE i ULTRA. Po zmianie prędkości obrotowej wymagana jest ponowna kalibracja!



Odnosnie urządzeń w trybie AQ, patrz „Ustawianie prędkości obrotowej pompy turbomolekularnej [► 97]”.

|  |  |
|--|--|
| Prędkość obrotowa pompy turbomolekularnej w Hz |  |
| 1000   |  |
| 1500   |  |
| Panel obsługi                                  | Settings > Setup > MS module > TMP > Settings > TMP rotational speed |
| Protokół LD                                    | 501  |
| Protokół ASCII                                 | *CONFig:SPEEDTMP   |

## 7.20 Wybór katody

**Wybór katody**

|   |      |
|---|------|
| Spektrometr masowy posiada dwie katody. W ustawieniu fabrycznym stosowana jest katoda 1. Jeśli jest ona niesprawna, urządzenie automatycznie przełącza się na stosowanie drugiej katody.<br>Za pomocą tego ustawienia możliwy jest wybór określonej katody. |      |
| 0   | CAT1 |

|                |   |
|----------------|---|
| 1              | CAT2  |
| 2              | Auto Cat1 (automatyczne przełączenie na katodę 2, ustawienie fabryczne) |
| 3              | Auto Cat2 (automatyczne przełączenie na katodę 1)                       |
| 4              | WYŁ.  |
|                |   |
| Panel obsługi  | Settings > Set up > MS module > Ion source > Cathode selection          |
| Protokół LD    | 530   |
| Protokół ASCII | *CONFig:CAThode *STATus:CAThode   |

## 7.21 Ustawienia dla XL Sniffer Adapter

Do trybu z XL Sniffer Adapter należy

- użyć przewodu sondy zasysającej SL3000XL
- wybrać tryb pracy "XL Sniffer Adapter", patrz "Wybór trybu pracy [► 50]".

### Funkcja prawego przycisku wykrywacza nieszczelności

Aktywacja lub dezaktywacja prawego przycisku przewodu wykrywacza nieszczelności SL3000XL (przełączenie pomiędzy Low Flow i High Flow).  
Dezaktywacja przycisku zapobiega niepożądanemu wpływowi na pomiary.

|                |   |
|----------------|---|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > Keys > Sniffer flow key |
| Protokół LD    | Polecenie 415   |
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFig:HFBUTTON  |

### Funkcja search (wyszukiwania)

Gdy aktywna jest funkcja search, alarm zostaje automatycznie powiązany z triggerem 2, gdy tylko nastąpi przełączenie na High Flow.

- Wyłączona funkcja search: Alarm, gdy zostanie przekroczona wartość trigger 1.
- Włączona funkcja search i praca w trybie Low Flow: Alarm, gdy zostanie przekroczona wartość trigger 1.
- Włączona funkcja search i praca w trybie High Flow: Alarm, gdy zostanie przekroczona wartość trigger 2.

|                |                            |
|----------------|----------------------------|
| 0              | Wył.                       |
| 1              | Wł.                        |
|                |                            |
| Panel obsługi  | Setting > Trigger > Search |
| Protokół LD    | Polecenie 380              |
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFig:SEARCh   |

W przypadku SL3000XL słupki wartości nieszczelności, zmiana oświetlenia tła, brzęczyk i zmiana oświetlenia sondy przyrządu kontrolnego nieszczelności zależą od stosowanej wartości trigger.

**Diody LED wykrywacza nieszczelności: Jasność**

|   |  |
|---|--|
| Ustawienie jasności diod LED, które służą do oświetlenia badanego miejsca. Ustawienie to odnosi się przebiegu pomiaru bez konfiguracji alarmu LED, patrz poniżej. |  |
| od "0" (wył.) do "6" (max.)   |  |
| Panel obsługi   | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > LED > Sniffer LED brightness |
| Protokół LD   | Polecenie 414  |
| Protokół ASCII  | Polecenie *CONFig:BRIGHtness   |

**Diody LED wykrywacza nieszczelności: Konfiguracja alarmu**

|  |   |
|--|---|
| Właściwości LED wykrywacza nieszczelności przy przekroczeniu wartości trigger 1. |   |
| Wył.   | brak reakcji  |
| Miganie  | Diody LED migają  |
| Jaśniej  | Diody LED świecą się z maksymalną jasnością.  |
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > LED > Sniffer LED alarm config. |
| Protokół LD  | Polecenie 413   |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:LIGHtAlarm  |

**Brzęczyk wykrywacza nieszczelności: Konfiguracja alarmu**

|  |   |
|--|---|
| Właściwości brzęczyka sondy przy przekroczeniu wartości trigger. |   |
| Wył.   | brak reakcji  |
| Trigger  | Sygnal akustyczny / alarm wibracyjny  |
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > Beep > Sniffer Beep |
| Protokół LD  | Polecenie 417   |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:BEEP  |

**Wskazanie zawartości wodoru**

|   |  |
|---|--|
| W wykrywaczach nieszczelności z gazem formującym używa się wodoru. Uwzględnia się tutaj zawartość wodoru. Przez to zwiększa się wyświetlana wartość nieszczelności o odpowiedni współczynnik. Dla gazu (M3, He) można również ustawić zawartość gazu. |  |
| 0 ... 100%  |  |
| Panel obsługi   | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Gas percentage > Mass2 > Gas percentage H2 |
| Protokół LD   | Polecenie 416  |
| Protokół ASCII  | Polecenie *CONFig:PERcent  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Okres Auto Standby</b>                                 | Definiuje okres w minutach do aktywacji Standby. Jeśli urządzenie pracuje w trybie High Flow, filtr przewodu sondy zasysającej szybciej zanieczyści się. W celu ochrony Auto Standby przełącza na Low Flow. Przy poruszeniu przewodem sondy zasysającej zostanie ponownie automatycznie włączony wybrany poprzednio przepływ. |  |
|   | od "0" (wył.) do "60" (max.)  |  |
|   | Panel obsługi   | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Auto standby > Interval auto standby                   |
|   | Protokół LD   | Polecenie 480  |
|   | Protokół ASCII  | Polecenie *CONFig:STANDBYDel   |
| <b>Wartość ciśnienia kapilara XL zapchana (High Flow)</b> | Aby wykryć zapchanie kapilary XL (High Flow, 3000 sccm), ustawia się minimalną wartość ciśnienia. Jeśli wartość zostanie przekroczona w dół, system generuje komunikat ostrzegawczy 550. Jeśli przekroczenie w dół jest znaczne, system generuje komunikat błędu 551.   |  |
|   | 100 ... 300 mbar  |  |
|   | Panel obsługi   | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Blocked XL > Pressure capillary blocked XL |
|   | Protokół LD   | Polecenie 455  |
|   | Protokół ASCII  | Polecenie *CONFig:PRESSXLLow   |
| <b>Wartość ciśnienia kapilara XL pęknięta (High Flow)</b> | Aby wykryć pęknięcie kapilary XL (High Flow, 3000 sccm), ustawia się maksymalną wartość ciśnienia. Jeśli wartość zostanie przekroczona, system generuje komunikat ostrzegawczy 552.   |  |
|   | 200 ... 600 mbar  |  |
|   | Panel obsługi   | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Broken XL > Pressure capillary broken XL   |
|   | Protokół LD   | Polecenie 456  |
|   | Protokół ASCII  | Polecenie *CONFig:PRESSXLHigh  |
| <b>Wybór przepływu</b>                                    | Wybór Low Flow lub High Flow. Uwaga: Wyboru można również dokonać prawym przyciskiem wykrywacza nieszczelności lub przypisać do jednego z przycisków "Ulubione" pulpitu obsługi.  |  |
|   | mały (Low Flow)   |  |
|   | duży (High Flow)  |  |
|   | Panel obsługi   | Settings > Configuration > Operating Mode > Flow > Flow Control lub Functions > Flow > Flow Control  |
|   | Protokół LD   | Polecenie 229  |

## 7.22 Wyświetlanie ekwiwalentnej wartości nieszczelności



### Zakres stosowania

- Objasnienia dotyczące współczynnika równoważności odnoszą się tylko do trybu sondy zasysającej.
- W przypadku korzystania z panelu obsługi CU1000 należy zapoznać się z rozszerzonymi opcjami wyświetlania współczynnika równoważności, patrz „Wyświetlanie wycieku równoważnego dla innego gazu [► 139]”.

Jeżeli pomiar odbywa się gazami próbnymi: wodorem lub helem, ale użytkownik chce przedstawić wartość nieszczelności dla innego gazu, zastosować współczynnik korekcji dla używanego gazu próbnego.

Obliczyć współczynnik ekwiwalencji, patrz "Obliczenie współczynnika ekwiwalencji [► 76]".

Wprowadzić w urządzeniu konieczne ustawienia, patrz "Ustawianie współczynnika ekwiwalencji i masy molowej [► 77]".

### 7.22.1 Obliczenie współczynnika ekwiwalencji

Oprogramowanie urządzenia nie oblicza współczynnika ekwiwalencji. Obliczyć współczynnik ekwiwalencji używając następującego wzoru:

$$\text{Współczynnik ekwiwalencji} = \frac{\eta_{test}}{\eta_{equi}} * \frac{(p_{equi})^2 - 1}{(p_{test})^2 - 1}$$

|               |   |
|---------------|---|
| $\eta_{Test}$ | Dynamiczna lepkość gazu próbnego (hel lub H <sub>2</sub> )          |
| $\eta_{equi}$ | Dynamiczna lepkość gazu równoważnego                                |
| $p_{test}$    | Ciśnienie bezwzględne gazu testowego w badanym obiekcie w barach    |
| $p_{equi}$    | Ciśnienie bezwzględne gazu równoważnego w obiekcie próbnym w barach |

#### Przykład

Konieczna kontrola instalacji klimatyzacyjnej pod kątem wycieków.

W tym celu najpierw napełnia się instalację helem pod ciśnieniem (bezwzględnym) 2 bar i szuka wycieków. Potem instalację napełnia się R134a. Ciśnienie robocze wynosi 15 bar (bezwzględne).

Dynamiczna lepkość helu wynosi 19,62 µPa\*s.

Dynamiczna lepkość R134a wynosi 11,49 µPa\*s.



Aby w czasie badania szczelności helem otrzymać wskazanie wartości nieszczelności równoważne dla R134a, trzeba wprowadzić następujący współczynnik ekwiwalencji:

$$\text{Współczynnik ekwiwalencji} = \frac{\eta_{test}}{\eta_{equi}} * \frac{(p_{equi})^2 - 1}{(p_{test})^2 - 1} = \frac{19,62}{11,49} * \frac{15^2 - 1}{2^2 - 1} \approx 127$$

## 7.22.2 Ustawianie współczynnika ekwiwalencji i masy molowej

- ✓ Współczynnik ekwiwalencji jest znany. Patrz również „Obliczenie współczynnika ekwiwalencji [► 76]”.
- ✓ Użyty gaz próbny jest określony (wodór lub hel, masa 2, 3 albo 4).
- ✓ Masa molowa gazu równoważnego, który użytkownik chce przedstawić na wyświetlaczu, jest znana.
  - 1 Pulpit obsługi: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence rate
  - 2 Przycisk "Współczynnik gazu"
    - ⇒ (Protokół LD: Polecenie 469)
  - 3 Odpowiednio do gazu próbnego wybrać "Masa 2", "Masa 3" lub "Masa 4".
    - ⇒ Dla helu jako gazu próbnego otwiera się okno "Ekwiwalentny współczynnik gazu He".
  - 4 Ustawić ekwiwalentny współczynnik gazu.
  - 5 Pulpit obsługi: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence rate
  - 6 Przycisk "Masa molowa"
    - ⇒ (Protokół LD: Polecenie "470")
  - 7 Odpowiednio do gazu próbnego wybrać "Masa 2", "Masa 3" lub "Masa 4".
    - ⇒ Dla helu jako gazu próbnego otwiera się okno "Masa molowa gazu równoważnego He".
  - 8 Ustawić masę molową.
    - ⇒ Jeżeli współczynnik ekwiwalencji jest nierówny 1 lub masa molowa nie jest ustawiona zgodnie z ustawieniem fabrycznym, współczynnik ekwiwalencji będzie wyświetlany zarówno przy wyniku kalibracji, jak i na ekranie pomiaru.

## 7.23 Reset ustawień

### Moduł spektrometru masowego

Ustawienia modułu spektrometru masowego można zresetować do ustawień fabrycznych.

|    |  |
|----|--|
| 0  | Ładowanie ustawień fabrycznych                   |
| 10 | Reset ustawień dla trybu kompatybilności LDS1000 |
| 11 | Reset ustawień dla trybu kompatybilności LDS2010 |
| 12 | Reset ustawień dla trybu XL Sniffer Adapter      |

|                |   |
|----------------|---|
| Panel obsługi  | Functions > Data > Parameters > Reset > Control unit settings<br>Functions > Data > Parameters > Reset > MSB settings<br>Functions > Data > Parameters > Reset > Parameter access level |
| Protokół LD    | Polecenie 1161  |
| Protokół ASCII | Polecenie *RST:FACTORY<br>Polecenie *RST:SL3000   |



Dotyczy panelu obsługi: Na podstawie aktualnie ustawionego trybu automatycznie wybierana jest odpowiednia wartość do zresetowania ustawień w tym trybie.

Dotyczy protokołu LD lub ASCII: Zresetowanie ustawień dla danego trybu powoduje jego automatyczne uaktywnienie, patrz również „Wybór trybu kompatybilności [► 48]”.

## 8 Praca LDS3000 AQ (akumulacja)

### 8.1 Włączanie urządzenia

- 1 Włączyć pompę próżniową
  - 2 Podłączyć zasilanie napięciowe do modułu spektrometru masowego.
- ⇒ Następuje automatyczny rozruch systemu.
- ⇒ Jeśli podłączone są XL Sniffer Adapter i CU1000, po rozruchu pojawi się zapytanie, czy ma zostać uruchomiony tryb pracy "XL Sniffer Adapter". Nie dotyczy to urządzeń w trybie AQ.



#### Wydłużony rozruch w przypadku urządzeń w trybie AQ

Aby zapobiegać zafałszowaniu wyników pomiaru spowodowanemu przez zwiększoną wartość tła, czas nagrzewania po włączeniu wynosi ok. 10 minut.

Przed określeniem "piku", np. przed kalibracją, odczekać co najmniej 60 minut. Patrz również „Przeprowadzenie pomiaru [► 94]”.

### 8.2 Nastawy wstępne

#### Wybór języka

Wybrać język na wyświetlaczu. Ustawieniem fabrycznym jest język angielski. (Wyświetlacz na uchwycie przewodu sondy zasysającej SL3000XL wyświetla komunikaty po angielsku zamiast po rosyjsku i chińsku).

Niemiecki, angielski, francuski, włoski, hiszpański, portugalski, rosyjski, chiński, japoński

|               |   |
|---------------|---|
| Panel obsługi | Settings > Set up > Control unit > Language |
|---------------|---|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Protokół LD | Polecenie 398 |
|-------------|---------------|

|                |              |
|----------------|--------------|
| Protokół ASCII | *CONFig:LANG |
|----------------|--------------|

#### Ustawienie daty i godziny

Ustawienie daty

Format: DD.MM.RR

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| Panel obsługi | Settings > Date/Time > Date |
|---------------|-----------------------------|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Protokół LD | Polecenie 450 |
|-------------|---------------|

|                |            |
|----------------|------------|
| Protokół ASCII | *HOUR:DATE |
|----------------|------------|

Ustawienie czasu zegarowego

Format: gg:mm

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| Panel obsługi | Settings > Date/Time > Time |
|---------------|-----------------------------|

|                |               |
|----------------|---------------|
| Protokół LD    | Polecenie 450 |
| Protokół ASCII | *HOUR:TIME    |

## 8.3 Wybór jednostki dla wartości nieszczelności

### Jednostka wartości nieszczelności Wskazanie

| Wybór wartości jednostki nieszczelności dla próżni lub sond |   |
|---|---|
| 0   | mbar l/s (ustawienie fabryczne)                                       |
| 1   | Pa m <sup>3</sup> /s  |
| 2   | atm cc/s  |
| 3   | Tor l/s   |
| 4   | ppm (nie VAC, nie AQ)   |
| 5   | g/a (nie VAC, nie AQ)   |
| 6   | oz/yr (nie VAC, nie AQ)   |
| 7   | sccm  |
| 8   | sft <sup>3</sup> /yr  |
|   |   |
| Panel obsługi   | Display > Units (display) > Leak rate unit VAC (SNIF)                 |
| Protokół LD   | Polecenie 396 (indeks 0: Próżnia, indeks 1: Sniff)                    |
| Protokół ASCII  | Polecenie *CONFig:UNIT:VACDisplay<br>Polecenie *CONFig:UNIT:SNDisplay |

### Jednostka wartości nieszczelności interfejs

| Wybór wartości jednostki nieszczelności dla interfejsów próżni lub wykrywaczy nieszczelności |  |
|--|--|
| 0  | mbar l/s (ustawienie fabryczne)  |
| 1  | Pa m <sup>3</sup> /s   |
| 2  | atm cc/s   |
| 3  | Tor l/s  |
| 4  | ppm (nie VAC)  |
| 5  | g/a (nie VAC)  |
| 6  | oz/yr (nie VAC)  |
| 7  | sccm   |
| 8  | sft <sup>3</sup> /yr   |
|  |  |
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Interfaces > Units (interface) > Leak rate unit VAC (SNIF) |
| Protokół LD  | Polecenie 431 (Vakuum)<br>Polecenie 432 (sondy)                                |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:UNIT:LRVac   |

Polecenie \*CONFig:UNIT:LRSnif

## 8.4 Wybór jednostki ciśnienia

### Jednostka ciśnienia interfejs

| Wybór jednostki ciśnienia interfejsów                              |                             |
|--|-----------------------------|
| 0  | mbar (ustawienie fabryczne) |
| 1  | Pa                          |
| 2  | atm                         |
| 3  | Tor                         |
| Panel obsługi  |                             |
| Settings > Set up > Interfaces > Units (interface) > Pressure unit |                             |
| Protokół LD  |                             |
| Polecenie 430 (próżnia/wykrywacze nieszczelności)                  |                             |
| Protokół ASCII   |                             |
| Polecenie *CONFig:UNIT:Pressure                                    |                             |

## 8.5 Wybór trybu kompatybilności

Użytkownik LDS3000 AQ może ustawić

- AQ Mode 1 lub
- AQ Mode 2

Przy zmianie trybu kompatybilności wszystkie nastawy resetowane są do nastaw fabrycznych i urządzenie uruchamia się ponownie. Wyświetlany jest język zgodnie z ustawieniami fabrycznymi. Zmiana języka patrz "Nastawy wstępne [▶ 79]".

Aby teraz przełączyć LDS3000 na inny tryb i wrócić do poprzednio ustawionego trybu w późniejszym czasie, zapisać wcześniej swoje parametry w pamięci USB, patrz „Zapisanie i ładowanie parametrów [▶ 95]”. Po powrocie do poprzednio ustawionego trybu można ponownie wczytać zapisane parametry.

- AQ Mode 1: Ten tryb jest dostępny tylko w urządzeniach AQ. W urządzeniach tych jest on wstępnie ustawiony. Możliwe jest przełączenie na inne tryby. Wybranie tego trybu powoduje pomiar ciągły. Dlatego wynik cyklu pomiarowego musi być ręcznie odmierzan w czasie. Aby uzyskać stabilny wynik pomiaru, należy odczekać czas równy przynajmniej czasowi trwania pomiaru. Aby ustawić czas pomiaru, patrz „Dokonywanie ustawień podstawowych za pomocą asystenta [▶ 84]”. Tryb pomiaru, patrz „Przeprowadzenie pomiaru [▶ 94]”.
- AQ Mode 2: Ten tryb jest dostępny tylko w urządzeniach AQ. Możliwe jest przełączenie na inne tryby. Wybranie tego trybu powoduje, że pomiar AQ kończy się po upływie ustawionego czasu pomiaru. Wynik pomiaru cyklu może być odczytany do momentu ręcznego wznowienia kolejnego cyklu pomiarowego. Aby ustawić czas pomiaru, patrz „Dokonywanie ustawień podstawowych za pomocą asystenta [▶ 84]”. Tryb pomiaru, patrz „Przeprowadzenie pomiaru [▶ 94]”.

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• LDS1000: Tryb kompatybilności umożliwiający modernizację urządzenia do badania nieszczelności z LDS1000 do LDS3000.</li> <li>• LDS2010: Tryb kompatybilności umożliwiający modernizację urządzenia do badania nieszczelności z LDS2010 do LDS3000.</li> <li>• LDS3000</li> <li>• XL Sniffer Adapter</li> </ul> |  |
| Panel obsługi   | Settings > Set up > Compatibility > Compatibility mode |
| Protokół LD   | Polecenie 2594 (dez)                                   |
| Protokół ASCII  | Polecenie *CONFIg:COMP                                 |

W poniższej tabeli podano funkcjonalne różnice i wspólne elementy pomiędzy LDS2010 i LDS3000:

|  | LDS2010   | LDS3000   |
|--|---|---|
| Wyjścia trigger  | bez wspólnego odniesienia   | ze wspólnym odniesieniem  |
| Inne wyjścia   | ze wspólnym odniesieniem  | ze wspólnym odniesieniem  |
| Trigger 1 (LED wykrywacza nieszczelności, wyjście przekaźnikowe, sygnał audio) | sterowanie LED wykrywacza nieszczelności, wyjście audio PWM do pulpitu obsługi dla ActivBox   | sterowanie LED wykrywacza nieszczelności, wyjście audio PWM do pulpitu obsługi dla ActivBox   |
| Limit-Low/High (interfejsy szeregowy, wyświetlanie, wyjście analogowe)         | Limit Low działa na wszystkie wyprowadzane dane, Limit High tylko na dane wyświetlane   | można oddzielnie nastawić dla protokołów interfejsu, wskazań i wyjść analogowych  |
| Balast gazowy (3 ustawienia)   | <p><b>OFF:</b> wyłącza zawór balastu gazowego modułu pompy.</p> <p><b>ON:</b> włącza zawór balastu gazowego modułu pompy, aż do następnego wyłączenia sieci.</p> <p>Gdy "CAL mode" nie równa się 3 (punkt menu 26), zaworem balastu gazowego można sterować poprzez wejście cyfrowe DynCAL.</p> <p><b>F-ON:</b> fixed włączony umożliwia stałe włączenie zaworu balastu gazowego (z zabezpieczeniem przed awarią sieci i niezależnie od wejść cyfrowych).</p> | <p>0 = wył.,</p> <p>1 = wł., z możliwością sterowania przez wejście cyfrowe na IO1000</p> <p>2 = wł., bez możliwości sterowania przez wejście cyfrowe na IO1000</p> |
| Tryb sterowania  | LOCAL, RS232, RS485   | Nie dotyczy, sterowanie możliwe jest jednocześnie ze wszystkich punktów sterowania.   |

|   | LDS2010  | LDS3000   |
|---|--|---|
| Tryb kompatybilności LDS1000 9.2                                      | Inne funkcje   | Wartości domyślne i komunikaty błędów (wartości domyślne wyprowadzane są przez interfejs, na ekranie dotykowym ukazuje się oryginalny komunikat -> Powód: nowy sprzęt może wytworzyć błędy, które nie występowały w poprzednim) |
| Korekta wartości nieszczelności w trybie Standby (czynnik urządzenia) | nastawialne (tak/nie)  | nastawialne (tak/nie)   |
| ZERO przy starcie   |  | od V1.02 jako LDS2010   |
| Otwarcie zaworu wykrywacza nieszczelności                             | w SNIF po uruchomieniu   | w SNIF po uruchomieniu  |
| Prędkość obrotowa pompy turbomolekularnej                             | tylko 2 prędkości obrotowe   | regulowana przez interfejs szeregowy w zakresie od 750 Hz do 1500 Hz przez obsługę urządzenia możliwy wybór między 1000 Hz a 1500 Hz  |
| Adres RS485   | tak, ponieważ aktywny BUS  | nie, ponieważ nieaktywny BUS  |
| Przycisk wł/wył. wykrywacza nieszczelności                            | do wyboru  | do wyboru   |
| Wartość domyślna dla wewn. nieszczelności próbnej                     | 1E-15 mbar l/s   | 9.9E2 mbar l/s  |
| Wartość domyślna zewn. nieszczelności próbnej, tryb VAC/ SNIF         | 1E-7 mbar l/s  | 9.9E2 mbar l/s  |
| Zakres nastaw wewn. nieszczel. próbnej                                | 10E-7  | 1E-9 ... 9.9E-1 mbar l/s  |
| Kompensacja współcz. urządzenia                                       | ręczny   | ręczny/automatyczny   |
| Zakres wartości współcz. urządzenia/wykrywacza nieszczelności         | Współczynnik urządzenia:<br>1E-3...9.9E+3<br>Współczynnik wykrywacza nieszczelności: 1E-3...9.9E+3 | Współczynnik urządzenia:<br>1E-4...1E+5<br>Współczynnik wykrywacza nieszczelności: 1E-4...1E+4  |
| Ciśnienie: monitoring kapilar 20                                      |  | dostępne, ciśnienie nastawialne   |
| Wyjście analogowe   | stałe charakterystyki  | możliwość dowolnej konfiguracji   |
| Wezwanie do kalibracji  | Zmiana temperatury wzmacniacza 5 K lub 30 min  | zmiana temperatury wzmacniacza 5K lub 30min, lub prędkość obrotowa TMP zmieniona  |

|  | LDS2010   | LDS3000  |
|--|---|--|
| Jednostki wartości ciśnienia/<br>nieszczelności (VAC/SNIF) dla<br>wszystkich interfejsów | tak   | pulpit obsługi i reszta oddzielona   |
| Uprawnienia użytkownika  | 3 poziomy wybierane za pomocą<br>PIN na panelu obsługi lub<br>wyłącznika z kluczykiem | 4 poziomy wybierane na panelu<br>obsługi lub za pomocą<br>opcjonalnego wyłącznika<br>z kluczykiem  |
| Wyłącznik z kluczykiem   | wbudowany na stałe  | może być, w razie potrzeby,<br>przyłączony zewnętrznie, patrz<br>"Skonfigurować wejścia cyfrowe<br>modułu I/O [▶ 110]" (wyłącznik<br>z kluczykiem) |

## 8.6 Dokonywanie ustawień podstawowych za pomocą asystenta

Zalecamy korzystanie z asystenta AQ w celu dokonywania ważnych ustawień i do kalibracji. Następujące dane odnoszą się do CU1000 dopasowanego do użycia z LDS3000 AQ.

Szczegóły dotyczące zmiany ustawień standardowych oraz poleceń protokołu interfejsów znajdują się w kolejnych rozdziałach niniejszego podręcznika.

### Asystent AQ

Aby wywołać asystenta AQ, na wyświetlaczu CU1000 nacisnąć

Main menu > Functions > Assistant

Alternatywnie nacisnąć hasło „Asystent” w dolnej części wyświetlacza.

Dokonąć ustawień w oknie, które się otworzy.

- Objętość komory  
(objętość netto)  
W razie potrzeby można wybrać jednostkę głośności w punkcie "Main menu > Settings > Setup > Operating modes > AQ > Volume unit".  
(Protokół LD: polecenie 1763  
Protokół ASCII: \*CONFig:AQ:VOLume)
- Triggerlevel 1  
(Protokół LD/ASCII: Patrz „Ustawienie wartości trigger [▶ 71]”)
- Masa  
(Wybór między helem a gazem formującym)  
(Protokół LD/ASCII: Patrz „Wybór rodzaju gazu (masa) [▶ 51]”)



4. Udział gazu w procentach  
(przykładowo zawartość wodoru w gazie formującym)  
(Protokół LD/ASCII: Patrz wskazanie zawartości wodoru w „Ustawienia dla XL Sniffer Adapter [▶ 73]”)
5. Czas pomiaru  
(Z możliwością dowolnego ustawienia, wskazywane jest zalecenie, zależne od ustawionych parametrów).  
(Protokół LD: polecenie 1765  
Protokół ASCII: \*CONFIg:AQ:TIME)

Gdy ustawiony jest tryb kompatybilności „AQ Mode 1” wykonywany jest pomiar bez końca. Cykl pomiarowy lub wynik pomiaru musi być odczytany ręcznie z pomiaru ciągłego. Aby uzyskać stabilny wynik pomiaru, należy odczekać czas równy przynajmniej czasowi trwania pomiaru.

Gdy ustawiony jest tryb kompatybilności „AQ Mode 2”, pomiar AQ zostaje zakończony po upływie ustawionego czasu pomiaru. Wynik pomiaru cyklu może być odczytany do momentu ręcznego wznowienia kolejnego cyklu pomiarowego. Aby ustawić tryb kompatybilności, patrz „Wybór trybu kompatybilności [▶ 81]”.

Alternatywnie ustawień można dokonać również w następujących punktach:

“Main menu > Settings > Set up > Operation modes > AQ”

“Main menu > Settings > Mass”

## 8.7 Określanie pik

Aby możliwe było osiągnięcie jak najdokładniejszych wyników pomiarów, przed kalibracją zawsze należy określić aktualny "pik" (wartość szczytowa). Na koniec tego procesu stara wartość napięcia anody jest zastępowana przez wartość nowego napięcia anody.

W strojeniu wykorzystywane jest powietrze i hel, wzgl. powietrze i wodór. Strojenie z użyciem samego azotu nie jest możliwe.

Następujące dane na wyświetlaczu odnoszą się do CU1000 dopasowanego do użycia z LDS3000 AQ.

- ✓ Aby zapobiegać zafałszowaniu wyników pomiaru spowodowanemu przez zwiększoną wartość tła, odczekano czas nagrzewania, wynoszący co najmniej 60 minut.
  - 1 Main menu > Functions > CAL > Peak.
  - 2 Potwierdzić za pomocą „OK”.
    - ⇒ Otwiera się okno "Pik CAL".
  - 3 Wyjąć nieuszczelną próbną z komory.

- 4 Jeśli ustawiony został tryb kompatybilności „AQ Mode 1”, odczekać aż sygnał tła będzie stabilny, a następnie rozpocząć regulację przyciskiem „OK”. Patrz również „Wybór trybu kompatybilności [► 81]”.
  - ⇒ (Protokół LD: 4, parametr 7 (peak adjust AQ)  
Protokół ASCII: \*CAL:PEAK)  
IO1000: Wejście "Peakfind"
  - ⇒ (Protokół LD i ASCII: Przebieg musi następnie zostać sprawdzony za pomocą polecenia 260 (State Calibration) wzgl. \*STATus:CAL)
- 5 Jeśli ustawiony został tryb kompatybilności „AQ Mode 2”, rozpocząć regulację bezpośrednio za pomocą przycisku „OK”.
  - ⇒ Po dokonaniu strojenia zostaną wyświetlone stara i nowa wartość napięcia anody.

## 8.8 Ustawianie wartości nieszczelności próbnej

Wprowadzić dane dla ustawionej nieszczelności próbnej. Dla każdego gazu (masy) musi być ustawiona specyficzna wartość nieszczelności.

Zakres: 1E-9 ... 9.9E-2 mbar l / s



### Minimalna wartość nieszczelności próbnej

Aby można było przeprowadzić stabilną kalibrację, podajemy zalecaną minimalną wartość nieszczelności dla używanej nieszczelności próbnej.

Przy zachowaniu proponowanego przez asystenta AQ czasu pomiaru wartość nieszczelności powinna być nie mniejsza niż:

- przy stosowaniu gazu formującego, niż wybrana wartość progowa (trigger 1)
- przy stosowaniu helu, niż 1/5 wybranej wartości progowej (trigger 1)

Jeżeli wartość nieszczelności stosowanej nieszczelności próbnej jest za mała, na początku kalibracji lub po jej zakończeniu zostanie wygenerowany komunikat błędu.

Następujące dane odnoszą się do CU1000 dopasowanego do użycia z LDS3000 AQ.

- ✓ Żądana jednostka, w której ma być wprowadzona wartość nieszczelności, jest ustawiona. Jeśli używana w systemie jednostka wartości nieszczelności różni się od jednostki wskazania dla nieszczelności próbnej, należy – przynajmniej tymczasowo – ustawić jednostkę na tę, w której jest wskazywana nieszczelność próbna. Patrz również „Wybór jednostki dla wartości nieszczelności [► 47]”.

- 1 Main menu > Functions > CAL > Settings > Ext. calibration leak
- 2 Wprowadzić żądany gaz i odpowiednią wartość nieszczelności.  
(Protokół LD: polecenie 390  
Protokół ASCII: \*CONFig:CALleak:EXTVac)

## 8.9 Kalibracja urządzenia

### 8.9.1 Moment i ogólne nastawy wstępne

#### WSKAZÓWKA

##### Niewłaściwa kalibracja przez zbyt niską temperaturę pracy

Jeśli urządzenie kalibruje się w stanie zimnym, może dać fałszywe wyniki pomiaru.

► Dla optymalnej dokładności urządzenie należy włączyć co najmniej 60 minut przed pierwszym pomiarem.

Zaleca się, by kalibrować urządzenie raz na zmianę w żądanych trybach pracy i dla żądanych gazów. Następnie można przełączać między trybami pracy i rodzajami gazu bez konieczności ponownej kalibracji.

Dodatkowo kalibracja jest wymagana po wyświetleniu żądania kalibracji przez system.

#### Wyłączenie testu wzmacniacza wstępnego

Podczas kalibracji urządzenie testuje wbudowany wzmacniacz wstępny. Test wzmacniacza wstępnego można wyłączyć. Dzięki temu kalibracja jest szybsza, ale również mniej niezawodna.

|   |      |
|---|------|
| 0 | WYŁ. |
|---|------|

|   |     |
|---|-----|
| 1 | WŁ. |
|---|-----|

|               |  |
|---------------|--|
| Panel obsługi | Settings > Set up > MS-module > Preamplifier > Test > Preamplifier test with CAL |
|---------------|--|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Protokół LD | Polecenie 370 |
|-------------|---------------|

|                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| Protokół ASCII | Polecenie *CONFig:AMPTest (ON,OFF) |
|----------------|------------------------------------|

#### Aktywacja wezwania do kalibracji

Gdy wezwanie do kalibracji jest aktywne, wtedy przy zmianach temperatur większych od 5°C i 30 minut po włączeniu urządzenie wzywa do kalibracji.

|   |      |
|---|------|
| 0 | WYŁ. |
|---|------|

|   |     |
|---|-----|
| 1 | WŁ. |
|---|-----|

|               |   |
|---------------|---|
| Panel obsługi | Functions > CAL > Settings > CAL request. > Calibration request |
|---------------|---|

lub

|               |   |
|---------------|---|
| Panel obsługi | Settings > Setup > Notifications > CAL request. > Calibration request |
|---------------|---|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Protokół LD | Polecenie 419 |
|-------------|---------------|

|                |                         |
|----------------|-------------------------|
| Protokół ASCII | *CONFig:CALREQ (ON,OFF) |
|----------------|-------------------------|

### Ostrzeżenie o kalibracji Wrn650

|  |  |
|--|--|
| Można zezwolić na ostrzeżenie 650 „Kalibracja niezalecana przez pierwsze 20 min” lub wyłumić je. |  |
| 0  | WYŁ. (wyłumione)   |
| 1  | WŁ. (dopuszczone)  |
| Panel obsługi  | Functions > CAL > Settings > CAL request. > Calibration warning W650<br>lub<br>Settings > Setup > Notifications > CAL request > Calibration warning W650 |
| Protokół LD  | Polecenie 429  |
| Protokół ASCII   | *CONFig:CALWarn ON (OFF)   |

#### Zobacz również

 Ustawienie współczynnika urządzenia i wykrywacza nieszczelności [▶ 92]

## 8.9.2 Wprowadzenie współczynników kalibracji

Współczynnik kalibracji określany jest standardowo w odpowiednim procesie kalibracji. Zazwyczaj nie jest konieczne ręczne ustawianie współczynnika kalibracji.

Niewłaściwe ustawienie współczynnika kalibracji nieuchronnie prowadzi do nieprawidłowego wskazania wartości nieszczelności!

## 8.9.3 Współczynnik kalibracji - próżnia

Dotyczy również urządzeń w trybie AQ.

|   |  |
|---|--|
| Wprowadzenie współczynników kalibracji dla mas 2, 3, 4.<br>Wartości zostaną nadpisane przy następnej kalibracji.<br>0,01 ... 5000 |  |
| Panel obsługi   | Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Calibr. Factor > mass 2 (3, 4) > calibration factor VAC H2 (M3, He) |
| Protokół LD   | Polecenie 520  |
| Protokół ASCII  | Polecenie *FACTor:CALVac   |

## 8.9.4 Kalibracja

Przestrzegać również ogólnych wskazówek dotyczących kalibracji, patrz "Kalibracja urządzenia [▶ 52]".

## Warunki dla wszystkich metod postępowania

- Dostępna jest nieszczelność próbna.
- Wprowadzone są dane dla wartości nieszczelności, patrz również "Ustawianie wartości nieszczelności próbnej [► 86]".
- Aby zapobiegać zafałszowaniu wyników pomiaru spowodowanemu przez zwiększoną wartość tła, odczekano czas nagrzewania, wynoszący co najmniej 60 minut.
- Został określony aktualny "pik", patrz również "Określanie pików [► 85]".

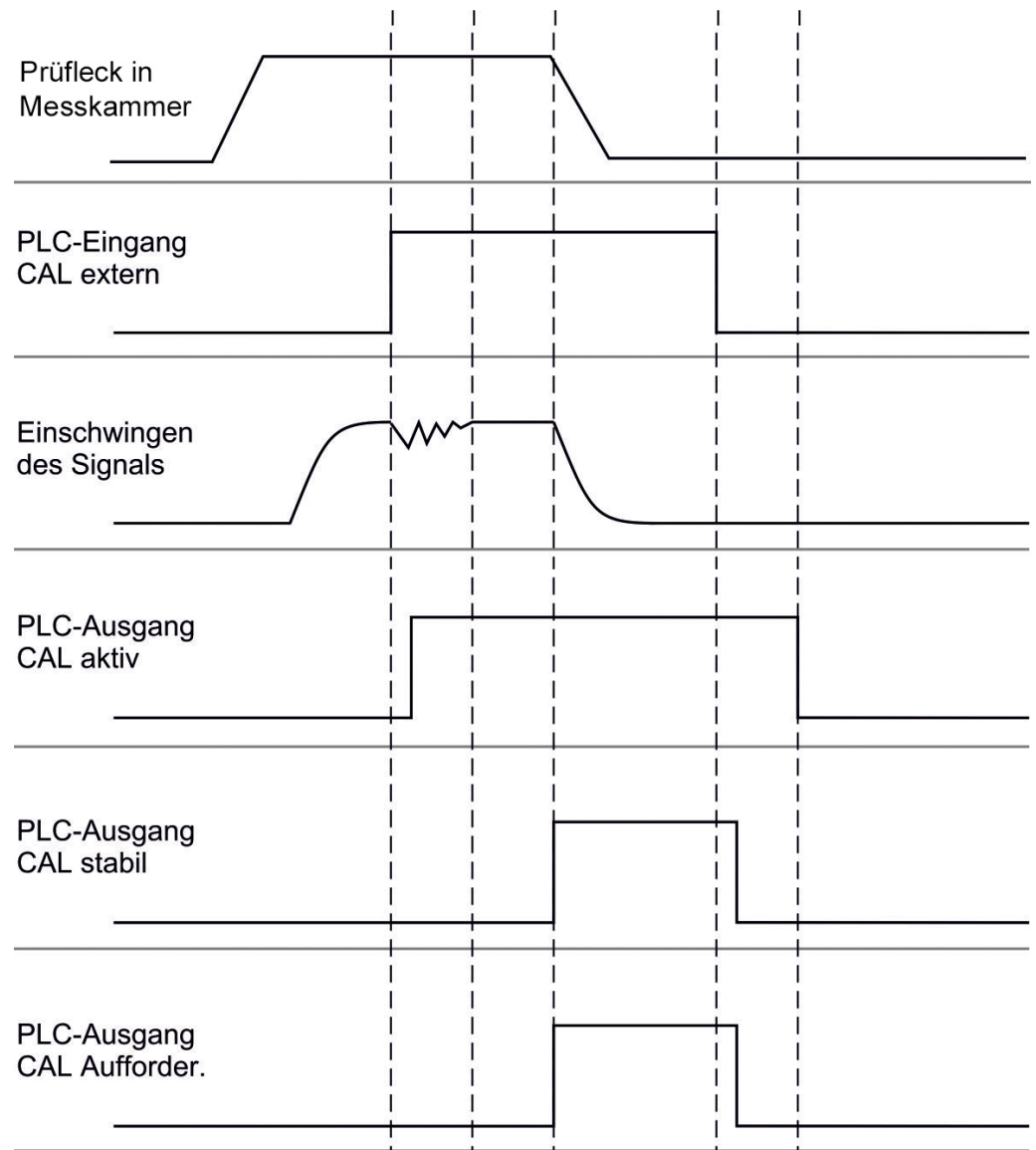
## Pulpit obsługi CU1000

- 1 Włożyć otwartą nieszczelność próbną do komory pomiarowej i zamknąć komorę pomiarową.
- 2 Main menu > Functions > CAL > external
  - ⇒ Zostanie wyświetlona wartość nieszczelności próbnej oraz pytanie, czy rozpocząć kalibrację.
- 3 Aby rozpocząć kalibrację, potwierdzić za pomocą "OK".
- 4 Stosować się do instrukcji na ekranie.

## Protokół LD lub ASCII, IO1000

- 1 Włożyć otwartą nieszczelność próbną do komory pomiarowej i zamknąć komorę pomiarową.
- 2 Dotyczy wyłącznie ustawionych „AQ Mode 1”: Odczekać co najmniej ustawiony czas pomiaru AQ, aby sygnał wartości nieszczelności ustabilizował się.
- 3 Uruchomić kalibrację  
Protokół LD: polecenie 4, parametr 1  
Protokół ASCII: \*CAL:EXT  
IO1000: Wejście "CAL zewnętrzna", patrz również ilustracja poniżej
  - ⇒ Jeśli stosowany jest hel, przejść do ostatniego kroku postępowania (nr 8).
- 4 Dla określenia tła w przypadku użycia gazu formującego (wodór) wykonać następujący proces:  
Protokół LD: polecenie 260 (State Calibration)  
Protokół ASCII: \*STATus:CAL
  - ⇒ Zaczekać, aż osiągnięty zostanie następujący stan:  
Protokół LD: polecenie 260 stan 75 "WAIT\_ZERO\_AQ"  
Protokół ASCII: \*STATus:CAL? na "CLOSE"  
IO1000: Wejście "CAL stabilna", patrz również ilustracja poniżej
- 5 Wyjąć nieszczelność próbną z komory pomiarowej i zamknąć komorę pomiarową.
- 6 Odczekać co najmniej ustawiony czas pomiaru AQ, aby sygnał wartości nieszczelności ustabilizował się.

- 7** Uruchomić pomiar tła.  
Protokół LD: polecenie 11, parametr 1 (Continue calibration)  
protokół ASCII: \*CAL:CLOSED  
IO1000: Wejście "CAL zewnętrzna", patrz również ilustracja poniżej
- 8** Następnie wykonać następujący przebieg:  
Protokół LD: polecenie 260 (State Calibration)  
Protokół ASCII: \*STATus:CAL
  - ⇒ Zaczekać, aż osiągnięty zostanie następujący stan:  
Protokół LD: polecenie LD 260 stan 0 "READY"  
Protokół ASCII: \*STATus:CAL? na "IDLE"  
IO1000: Wyjście "CAL aktywna", patrz również ilustracja poniżej
  - ⇒ Kalibracja jest zakończona.
  - ⇒ W przypadku błędu:  
Protokół LD: polecenie 260 stan 51...59 (stany błędów)  
Protokół ASCII: \*STATus:CAL? na "FAIL"  
IO1000: Wyjście "Błąd lub ostrzeżenie"



Rys. 17: Zewnętrzna kalibracja przy użyciu IO1000 w przypadku urządzenia z obsługą trybu AQ. Opis wejść i wyjść PLC patrz „Przyporządkowanie wejść i wyjść [► 99]”.

## 8.10 Rozpoczęcie i zakończenie pomiaru (tryb AQ 2)

Dotyczy wyłącznie „AQ Mode 2”. Patrz również „Wybór trybu kompatybilności [► 81]”.



Aby w oknie czuwania CU1000 dostępny był przycisk Start lub Stop do obsługi cyklu pomiarowego, należy zastąpić przycisk „Ulubione 1” lub „Ulubione 2” w oknie Ulubione przyciskiem „Start/Stop”. W przeciwnym razie brakowałoby przycisków Start/Stop w oknie czuwania i trzeba by było korzystać z menu ”Functions > Start/Stop”. Ustawienia, patrz „Ustawienia ekranu dotykowego [► 131]”, „Układ przycisków ulubionych”.

Przełączenie pomiędzy trybem pomiaru i Standby

START = Standby --> Pomiar

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| STOP = Pomiar--> Standby |                         |
| Panel obsługi            | Functions > Start/Stop  |
| Protokół LD              | Polecenie 1, 2          |
| Protokół ASCII           | Polecenie *STArt, *STOp |

### Zobacz również

 Przeprowadzenie pomiaru [▶ 94]

## 8.11 Wykonanie funkcji ZERO

Po uruchomieniu LDS3000 AQ i wybraniu gazu formującego jako rodzaju gazu dostępny w systemie próżniowym wodór powoduje z początku pojawienie się na wyświetlaczu rosnącej krzywej (AQ Mode 1). Wskazanie to może być mylnie uznane za wskazanie nieszczelności.

Aby wyeliminować fałszujący wyniki wpływ resztek wodoru, po uruchomieniu urządzenia odczekać ok. 30 minut przed przeprowadzeniem pomiaru.

Aby usunąć offset resztkowy, następnie wykonać funkcję ZERO AQ. ZERO AQ nie służy do tłumienia sygnałów pomiarowych.

- ✓ Jako Masa wprowadzony jest wodór (gaz formujący).  
Jeżeli wodór (gaz formujący) nie jest ustawiony, można go ustawić w "Main menu > Settings > Mass" lub na dole w wyświetlonym oknie pomiaru za pomocą funkcji "Asystent".
- ✓ W komorze pomiarowej nie znajduje się próbka ani nieszczelność próbna.
  - 1 Main menu > Functions > ZERO AQ
  - 2 Stosować się do instrukcji na ekranie.
    - ⇒ Protokół LD i ASCII: Po usunięciu próbki lub nieszczelności próbnej odczekać co najmniej przez czas równy czasowi pomiaru (AQ Mode 1).
    - ⇒ Protokół LD: polecenie 6, parametr 1; Protokół ASCII: \*ZERO:ON
    - ⇒ IO1000: Wejście ZERO

## 8.12 Ustawienie współczynnika urządzenia i wykrywacza nieszczelności

Kalibracja wewnętrzna kalibruje wyłącznie system pomiarowy modułu spektrometru masowego odsprężnięty od urządzenia do badania. Gdy po kalibracji wewnętrznej urządzenie pracuje równolegle do innego systemu pompowego (według zasady prądów cząstkowych), wtedy urządzenie podaje za małą wartość nieszczelności odpowiednio do prądów cząstkowych. Przy pomocy skorygowanego współczynnika urządzenia (w trybie próżniowym) i współczynnika wykrywacza nieszczelności



urządzenie podaje rzeczywistą wartość nieszczelności. Przy pomocy współczynników można uwzględnić stosunek efektywnej szybkości pompowania systemu pomiarowego w porównaniu z szybkością pompowania systemu pomiarowego na urządzeniu do badań.

## 8.12.1 Ręcznie ustawić współczynnik urządzenia i wykrywacza nieszczelności

✓ Moduł spektrometru masowego wewnętrznie skalibrowany.

**1** Pomierzyć zewnętrzną nieszczelność próbną przy pomocy urządzenia do badania.

⇒ Urządzenie podaje wartość nieszczelności za małą odpowiednio do stosunku prądów cząstkowych.

**2** Ustawienie współczynnika urządzenia i wykrywacza nieszczelności, patrz poniżej.

⇒ Urządzenie pokazuje rzeczywistą wartość nieszczelności.

### Ustawienie współczynnika maszyny



#### Urządzenia w trybie AQ:

Współczynnik maszyny "1" jest wstępnie ustawiony. Ustawienia tego nie wolno zmieniać.

Skorygować ewentualną różnicę pomiędzy kalibracją wewnętrzną i zewnętrzną w trybie próżniowym.

Bez opcji wewnętrzna nieszczelność próbna powinna mieć wartość 1,00. Przy zmianie wartości wyświetli się wartość nieszczelności wynikająca ze zmiany. W ten sposób wyrównanie jest uproszczone.

Zakres wartości 1E-4...1E+5

|               |  |
|---------------|--|
| Panel obsługi | Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Machine factor > Mass 2 (3, 4) > machine factor VAC H2 (M3, He) |
|---------------|--|

|             |               |
|-------------|---------------|
| Protokół LD | Polecenie 522 |
|-------------|---------------|

|                |                              |
|----------------|------------------------------|
| Protokół ASCII | Polecenie *FACTor:FACMachine |
|----------------|------------------------------|

### Ustawienie współczynnika wykrywacza nieszczelności

Skorygować ewentualną różnicę pomiędzy kalibracją wewnętrzną i zewnętrzną w trybie wykrywacza nieszczelności

Zakres wartości 1E-4...1E+4

|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Sniff factor > Mass 2 (3, 4) > Sniff factor H2 (M3, He) |
| Protokół LD    | Polecenie 523  |
| Protokół ASCII | Polecenie *FACtor:FACSniff   |

## 8.13 Przeprowadzenie pomiaru

### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczeństwo spowodowane przez implozję komory pomiarowej

Z zewnętrznej komory pomiarowej, podłączonej do LDS3000 AQ, odpompowywane jest ok. 60 sccm. W trakcie typowych czasów pomiaru (2-30 sekund) nie jest wytwarzane niebezpieczne podciśnienie.

Jeśli komora pomiarowa jest szczelna, ale nie jest odporna na próżnię, w przypadku dalszego odpompowywania może implozować. Przykładowo, w przypadku komory pomiarowej o pojemności 1 l może to nastąpić po ok. 10 minutach.

- ▶ Po upływie czasu pomiaru nie kontynuować odpompowywania komory pomiarowej.
- ▶ Zapewnić odpowiednie środki ochrony!

- ✓ Urządzenie jest włączone.
- ✓ Ustawiono tryb kompatybilności „AQ Mode 1” lub „AQ Mode 2” (w CU1000 w oknie „Kompatybilność”, zatwierdzenie za pomocą „OK”).
- ✓ Tylko tryb kompatybilności „AQ Mode 2”: Aby w oknie czuwania CU1000 dostępny był przycisk Start lub Stop do obsługi cyklu pomiarowego, zastąpić przycisk „Ulubione 1” lub „Ulubione 2” w oknie Ulubione przyciskiem „Start/Stop”. W przeciwnym razie brakowałyby przycisków Start/Stop w oknie czuwania i trzeba by było korzystać z menu ”Functions > Start/Stop”. Ustawienia, patrz „Ustawienia ekranu dotykowego [▶ 131]”, „Układ przycisków ulubionych”.
- ✓ Pik został określony, patrz "Określanie piku [▶ 85]".
- ✓ Kalibracja została przeprowadzona, patrz "Kalibracja [▶ 88]".
- ✓ ZERO AQ zostało określone, patrz "Wykonanie funkcji ZERO [▶ 92]".
  - 1 Jeżeli pomiar jest dokonywany z gazem formującym, upewnić się, że urządzenie pracuje od co najmniej pół godziny. Odczekanie tego czasu jest wymagane do przeprowadzania stabilnych pomiarów.
    - ⇒ Jeżeli pomiar jest dokonywany z helem, czas oczekiwania wynosi 10 minut.
  - 2 Włożyć obiekt próbny do komory pomiarowej i zamknąć komorę pomiarową. Obiektu próbnego nie należy układać na możliwie nieuszczelnym boku.

- ⇒ Napełniony pod ciśnieniem helem lub gazem formującym obiekt próbny jest wprowadzany do komory próbnej lub obiekt jest poddawany działaniu ciśnienia dopiero w komorze próbnej.
- 3** Jeśli ustawiony został tryb kompatybilności „AQ Mode 1”, należy odczekać ustawiony czas pomiaru. Przyciski Start lub Stop nie są używane w „AQ Mode 1”.
  - ⇒ Wartość nieszczelności jest obliczana i wyświetlana. Ze względu na trwający bez końca pomiar, wynik cyklu pomiarowego musi być ręcznie odmierzany w czasie.
  - ⇒ Jeżeli obiekt próbny jest nieszczelny, na wyświetlaczu będzie wskazywana rosnąca wartość nieszczelności.
- 4** Jeśli ustawiony został tryb kompatybilności „AQ Mode 2”, w oknie „Standby” w CU1000 nacisnąć przycisk „Start”.
  - ⇒ W oknie pomiaru można śledzić trwający pomiar, poczekać na zakończenie cyklu pomiarowego lub nacisnąć „Stop”. Wyświetlany jest pozostały czas pomiaru.
  - ⇒ Na końcu cyklu pomiarowego wyświetlany jest wynik ostatniego pomiaru.
  - ⇒ W zależności od tego, czy ustawiona wartość progowa została przekroczona, czy nie, wyświetlany jest wynik „Szczelny” na zielonym tle lub „Nieszczelny” na czerwonym tle..
- 5** Wyjąć obiekt próbny z komory pomiarowej i kontynuować pomiar od kroku postępowania 2.

## 8.14 Zapisanie i ładowanie parametrów

Aby można było parametry pulpitu obsługi i modułu spektrometru masowego zapisać i przywrócić, można użyć pamięci USB na CU1000.

Zapisanie parametrów:

- ▶ "Functions > Data > Parameter > Save > Save parameter"

Ładowanie parametrów:

- ✓ Aktualnie ustawiony tryb zgodności musi zgadzać się z trybem ustawionym w pliku parametrów. Patrz także Wybór trybu kompatybilności [▶ 48].
- ▶ "Functions > Data > Parameter > Load > Load parameter"

## 8.15 Kopiowanie lub kasowanie danych pomiaru

Dane można zapisać przy pomocy CU1000 w pamięci USB.

- "Functions > Data > Recorder > Copy > Copy files"

Dane można skasować na CU1000.

- "Functions > Data > Recorder > Delete > Delete files"

## 8.16 Dopasowanie wartości "AQ współczynnik czasu zerowego"

Dotyczy wyłącznie „AQ Mode 1”. Patrz również „Wybór trybu kompatybilności [► 81]”.

Aby uniknąć pozornie ujemnych wartości nie szczelności przy pomiarach z gazem formującym, po upływie określonego czasu (AQ współczynnik czasu zerowego x czas pomiaru) wskazanie wartości nie szczelności jest przestawiane na 0.

AQ współczynnik czasu zerowego można ustawić w opcji:

Main menu > Settings > Set up > Operation modes > AQ > Measurement time

Wartość standardowa wynosi 4 i może być zmieniana na liczby całkowite z zakresu 1..10.

(Protokół LD: polecenie 1767

Protokół ASCII: \*CONFig:AQ:ZEROTime)

## 8.17 Wybór granic wskazania

### Granice wskazania

Obniżenie i podwyższenie granic wskazania:

Jeśli urządzenie nie ma być stosowane do wykrywania bardzo małych wartości nie szczelności, podniesienie dolnej granicy wskazania może ułatwić ocenę wskazania wartości nie szczelności.

– do 15 dekad w VAC

– do 11 dekad w SNIF

– do 8 dekad w trybie AQ

Jeśli przez nieodpowiednie ustawienie użyteczny obszar jest mniejszy niż jedna dekada, górna granica zostanie przesunięta tak, by widoczna była jedna dekada.

Wskazówka: Podczas dokonywania ustawień na panelu obsługi pomiędzy parametrami wyświetlane są aktualne granice wskazania. Protokół LD umożliwia odczyt aktualnych granic wskazania za pomocą polecenia 399.

|                |   |
|----------------|---|
| Panel obsługi  | Display > Display limits  |
| Protokół LD    | Polecenie 397   |
| Protokół ASCII | Polecenie: *CONFig:DISPL_LIM:HIGH<br>Polecenie: *CONFig:DISPL_LIM:LOW |

## 8.18 Ustawianie monitorowania ciśnienia

### Min. ciśnienie AQ-Mode

Aby wykryć zatkanie dławika, ustawia się minimalną wartość ciśnienia. Jeśli wartość zostanie przekroczona w dół, system generuje komunikat ostrzegawczy 556. Jeśli przekroczenie w dół jest znaczne, system generuje komunikat błędu 557.

5E-2 ... 0,45 mbar

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Panel obsługi                  | Settings > Setup > Operation modes > AQ > Pressure limits > Min. pressure > Min. pressure AQ mode   |
| Protokół LD                    | Polecenie 532   |
| Protokół ASCII                 | Polecenie *CONFig:PRESSACCULow  |
| <b>Maks. ciśnienie AQ-Mode</b> | Aby wykryć uszkodzenie lub brak dławika, ustawia się maksymalną wartość ciśnienia. Jeśli wartość zostanie przekroczona, system generuje komunikat ostrzegawczy 520.<br>0,5 ... 1 mbar |
| Panel obsługi                  | Settings > Setup > Operation modes > AQ > Pressure limits > Max. Pressure > Max. Pressure AQ mode   |
| Protokół LD                    | Polecenie 533   |
| Protokół ASCII                 | Polecenie *CONFig:PRESSACCUHigh   |

## 8.19 Ustawianie prędkości obrotowej pompy turbomolekularnej

### Prędkość obrotowa pompy turbomolekularnej

Do pomiarów z wodorem / gazem formującym może być przydatne ustawienie pompy turbomolekularnej LDS3000 AQ na 1250 Hz.

Dzieje się tak zawsze, gdy zmienne warunki otoczenia, takie jak wilgotność, wpływają na jakość sygnału bardziej niż słabsza moc sygnału (większy współczynnik kalibracji) dla wodoru / gazu formującego przy pracy z częstotliwością 1250 Hz.

Po zmianie prędkości obrotowej wymagana jest ponowna kalibracja!

|  |  |
|--|--|
| Prędkość obrotowa pompy turbomolekularnej w Hz |  |
| 1000   |  |
| 1250   |  |
| Panel obsługi                                  | Settings > Setup > MS module > TMP > Settings > TMP rotational speed |
| Protokół LD                                    | 501  |
| Protokół ASCII                                 | *CONFig:SPEEDTMP   |

## 8.20 Wybór katody

### Wybór katody

Spektrometr masowy posiada dwie katody. W ustawieniu fabrycznym stosowana jest katoda 1. Jeśli jest ona niesprawna, urządzenie automatycznie przełącza się na stosowanie drugiej katody.

Za pomocą tego ustawienia możliwy jest wybór określonej katody.

|  |   |
|--|---|
| 0  | CAT1  |
| 1  | CAT2  |
| 2  | Auto Cat1 (automatyczne przełączenie na katodę 2, ustawienie fabryczne) |
| 3  | Auto Cat2 (automatyczne przełączenie na katodę 1)                       |
| 4  | WYŁ.  |
| Panel obsługi  |   |
| Settings > Set up > MS module > Ion source > Cathode selection |   |
| Protokół LD  |   |
| 530  |   |
| Protokół ASCII   |   |
| *CONFig:CAThode *STATus:CAThode                                |   |

## 8.21 Reset ustawień

### Moduł spektrometru masowego

|   |   |
|---|---|
| Ustawienia modułu spektrometru masowego można zresetować do ustawień fabrycznych. |   |
| 0   | Ładowanie ustawień fabrycznych                      |
| 10  | Reset ustawień dla trybu kompatybilności LDS1000    |
| 11  | Reset ustawień dla trybu kompatybilności LDS2010    |
| 12  | Reset ustawień dla trybu XL Sniffer Adapter         |
| 14  | Reset ustawień dla trybu kompatybilności LDS3000 AQ |
| Panel obsługi   |   |
| Functions > Data > Parameters > Reset > Control unit settings                     |   |
| Functions > Data > Parameters > Reset > MSB settings                              |   |
| Functions > Data > Parameters > Reset > Parameter access level                    |   |
| Protokół LD   |   |
| Polecenie 1161  |   |
| Protokół ASCII  |   |
| Polecenie *RST:FACTORY  |   |
| Polecenie *RST:SL3000   |   |



Dotyczy panelu obsługi: Na podstawie aktualnie ustawionego trybu automatycznie wybierana jest odpowiednia wartość do zresetowania ustawień w tym trybie.

Dotyczy protokołu LD lub ASCII: Zresetowanie ustawień dla danego trybu powoduje jego automatyczne uaktywnienie, patrz również „Wybór trybu kompatybilności [► 81]”.

## 9 Używanie modułu rozszerzenia (LDS3000, LDS3000 AQ)

### 9.1 Wybór typu modułu rozszerzenia

#### Wybór modułu rozszerzenia

|   |   |
|---|---|
| Wybór typu modułu podłączonego do przyłącza I/O |   |
| Moduł I/O                                       |   |
| Moduł Bus                                       |   |
|   |   |
| Panel obsługi                                   | Settings > Configuration > Interfaces > Device Selection > Module on I/O connection<br>lub<br>Settings > Configuration > Accessories > Device Selection. > Module on I/O connection |
| Protokół LD                                     | –   |
| Protokół ASCII                                  | –   |

### 9.2 Ustawienia dla modułu I/O IO1000

#### 9.2.1 Ogólne ustawienia interfejsów

#### Ustawienia protokołu interfejsów

|   |   |
|---|---|
| Ustawienie protokołu dla modułu podłączonego do przyłącza I/O. Ustawienie to można nadpisać przełącznikiem DIP na IO1000. |   |
| LD  |   |
| ASCII   |   |
| binarny   |   |
| LDS1000   |   |
|   |   |
| Panel obsługi   | Settings > Set up > Interfaces > Protocol > I/O module protocol |
| Protokół LD   | 2593  |
| Protokół ASCII  | *CONFig:RS232   |

#### 9.2.2 Przyporządkowanie wejść i wyjść

#### Skonfigurować wyjścia analogowe modułu I/O

|  |
|--|
| Wyjściom analogowym I/O IO1000 mogą być przyporządkowane różne prezentacje wartości pomiaru. |
| Możliwe funkcje: patrz poniższa tabela   |

|  |   |
|--|---|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Analog outp. > Config. Analog outputs 1/2   |
| Protokół LD  | Polecenie 222, 223, 224   |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:REcOrder:LINK1<br>Polecenie *CONFig:REcOrder:LINK2<br>Polecenie *CONFig:REcOrder:SCALE<br>Polecenie *CONFig:REcOrder:UPPEREXP |
| Dla napięć wyjściowych można zdefiniować wartości graniczne. |   |
| VAC:   | Min. $1 \times 10^{-13}$ ... $1 \times 10^{-1}$ mbar l/s<br>Maks. $1 \times 10^{-12}$ ... $1 \times 10^{-1}$ mbar l/s                           |
| SNIF:  | Min. $1 \times 10^{-9}$ ... $1 \times 10^{-1}$ mbar l/s<br>Maks. $1 \times 10^{-8}$ ... $1 \times 10^{-1}$ mbar l/s                             |
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Interfaces > LR limits  |
| Protokół LD  | Polecenie 226 (Vac)<br>Polecenie 227 (Snif)   |
| Protokół ASCII   | Polecenie *CONFig:LIMITS:VAC<br>Polecenie *CONFig:LIMITS:SNIF   |

Funkcje, przyporządkowanie wyjść analogowych:

|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| Wył.                              | Wyjścia analogowe są wyłączone (napięcie wyjściowe = 0V).  |  |
| Ciśnienie p1 / ciśnienie p2       | 1... 10 V; 0,5 V / dekada;<br>1 V = $1 \times 10^{-3}$ mbar  |  |
| Mantysa wartości nieszczelności   | 1... 10V; liniowo; w wybranej jednostce  | Ma sens tylko wtedy, gdy na innym wyjściu analogowym jest „wykładnik wartości nieszczelności”.                                 |
| Wykładnik wartości nieszczelności | 1... 10 V; 0,5 V / dekada;<br>Funkcja schodkowa;<br>1 V = $1 \times 10^{-12}$ ; w wybranej jednostce | Zalecane tylko wtedy, gdy na innym wyjściu analogowym jest "mantysa wartości nieszczelności" lub "Ma. hist. wart. nieszczeln". |
| Wartość nieszczelności liniowa    | x ... 10 V; liniowa;<br>w wybranej jednostce   |  |



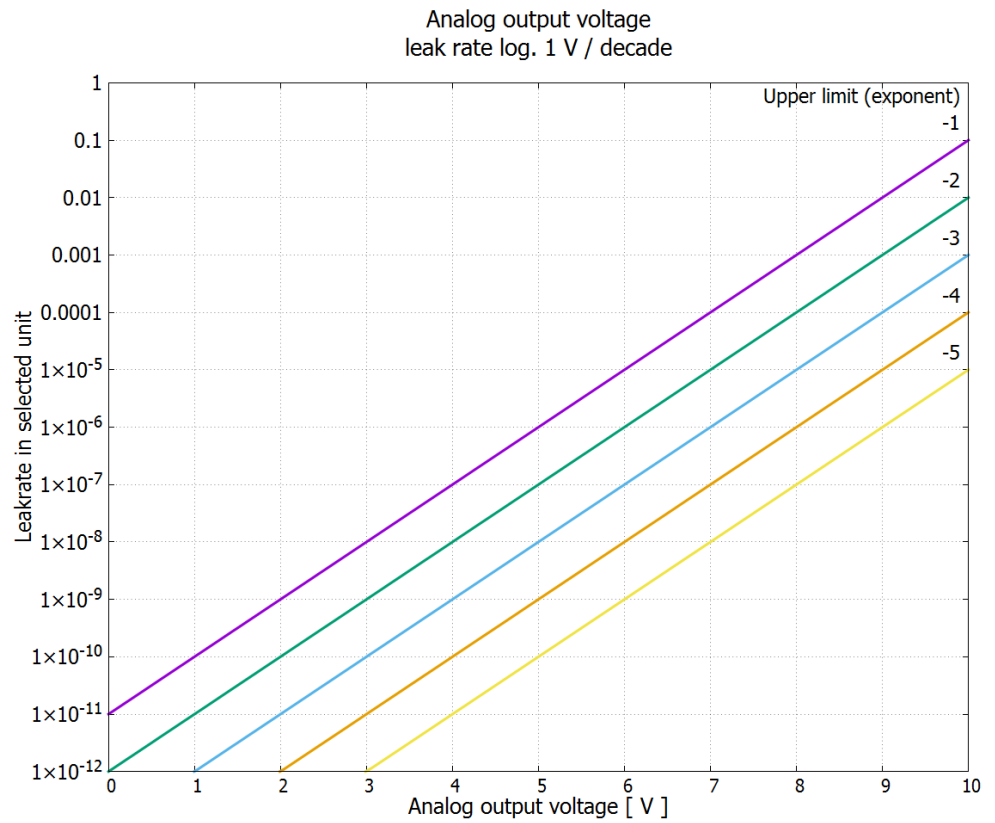
Górna granica (= 10 V) ustawiana jest przy pomocy parametru "wykładnik górnej wartości granicznej". Dolna wartość zawsze wynosi 0 (wartość nieszczelności), co odpowiada napięciu wyjściowemu 0 V. Wykładnik górnej wartości granicznej może być ustawiany w całych dekadach, np.  $1 \times 10^{-4}$  mbar l/s.

Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Analog scale > AO exponent upper limit.

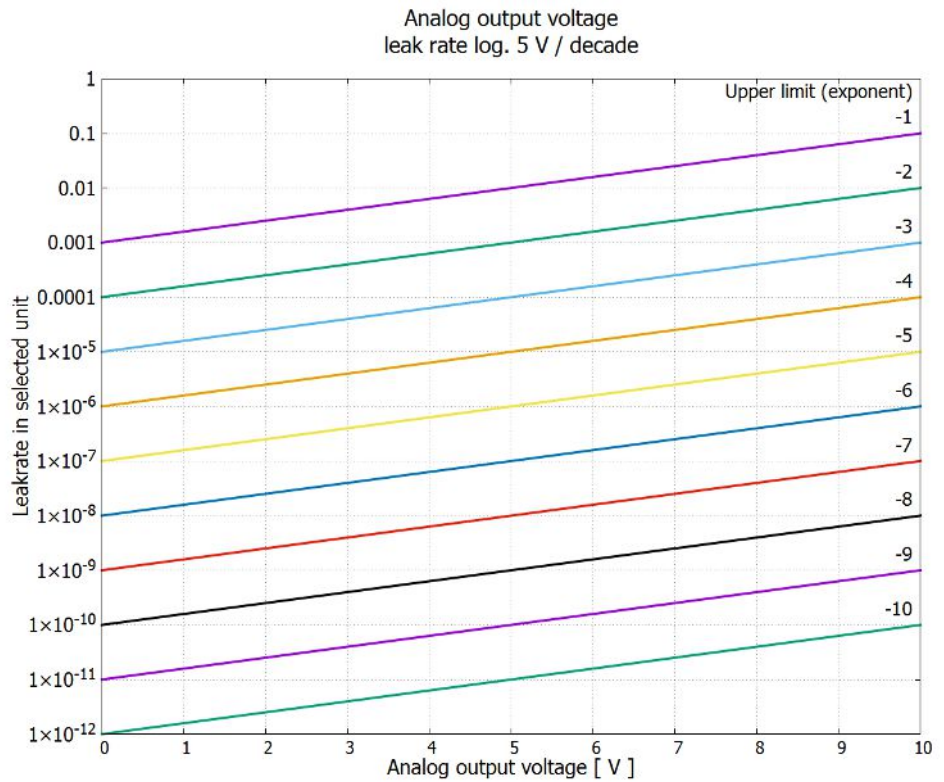
Ustawienie to obowiązuje dla obu wyjść analogowych, jeśli została wybrana odpowiednia funkcja wyjściowa. Zależnie od wybranej jednostki wartości nieszczelności istnieje inna granica bezwzględna.

Wybrany obszar może dodatkowo zostać zawężony przez granice obowiązujące dla wszystkich interfejsów, patrz wyżej.

|   |   |   |
|---|---|---|
| Log. wartości nieszczelności  | x ... 10 V; logarytmicznie;<br>w wybranej jednostce                               |   |
| <p>Górna granica (= 10 V) i skalowanie (V / dekady) ustawiane są przy pomocy parametrów "wykładnik górnej wartości granicznej" i "skalowanie dla wartości nieszczelności". Przykład:</p> <p>Górna granica ustawiona na <math>1 \times 10^{-5}</math> mbar l/s (= 10 V). Skalowanie ustawione na 5 V/dekadę. Dolna granica wynosi <math>1 \times 10^{-7}</math> mbar l/s (= 0 V). Przy użyciu logarytmicznej funkcji wyjściowej zostają ustawione zarówno stromość w V/dekadę, jak i górna wartość graniczna (wartość 10 V). Wynika z tego najmniejsza wskazywana wartość. Można wybierać z następujących wartości stromości: 0,5; 1; 2; 2,5; 3; 5; 10 V/dekadę. Im wyższa jest ustawiona wartość stromości, tym mniejszy pokazywany obszar. Ustawienia logarytmiczne są najbardziej przydatne, gdy wyświetlanych jest więcej dekad, tzn. przy ustawieniu &lt; 10 V/dekadę. Górna wartość graniczna jest taka sama dla obu wyjść analogowych. Na obu poniższych rysunkach przedstawiono przykładowo 1 V/dekadę i 5 V/dekadę z różnymi ustawieniami górnej wartości granicznej. Zależnie od wybranej jednostki wartości nieszczelności istnieje inna granica bezwzględna. Wybrany obszar może dodatkowo zostać zawężony przez granice obowiązujące dla wszystkich interfejsów, patrz wyżej.</p> |   |   |
| Przez interfejs   | Napięcie wyjściowe można ustalić dla badań za pomocą polecenia 221 protokołu LD.  |   |
| Wartość nieszczelności Ma. His.   | 0,7... 10 V; liniowa;<br>w wybranej jednostce                                     | Ma sens tylko wtedy, gdy na innym wyjściu analogowym jest „wykładnik wartości nieszczelności”. Nakładanie się mantysy w zakresie od 0,7 do 1,0 zapobiega ciągłemu przeskakiwaniu między dwoma dekadami. 0,7 V odpowiada wartości nieszczelności $0,7 \times 10^{-x}$ . 9,9 V odpowiada wartości nieszczelności $9,9 \times 10^{-x}$ . |
| Ciśnienie p1 (1 V/dek.)/<br>Ciśnienie p2 (1 V/dek.)   | 1... 10 V; 1 V / dekada;<br>2,5 V = $1 \times 10^{-3}$ mbar;<br>8,5 V = 1000 mbar |   |
| Log. H wartości nieszczelności/<br>Wykł. wartości nieszczelności zaneg.   | Funkcja specjalna. Używać tylko za zaleceniem firmy INFICON.                      |   |



Rys. 18: Napięcie wyjścia analogowego, log. wartość nieszczelności 1 V/dekadę



Rys. 19: Napięcie wyjścia analogowego, log. wartość nieszczelności 5 V/dekadę

**Napięcia wyjściowe w przypadku błędu** W przypadku błędu następujące napięcia występują na wyjściach analogowych:

| Tryb kompatybilności | Napięcie |
|----------------------|----------|
| LDS1000              | 0 V      |
| LDS2010              | 10 V     |
| LDS3000              | 10,237 V |

### Konfiguracja

(kompatybilna z LDS2010)

Do przeniesienia ustawień z LDS2010 do LDS3000 można użyć poniższej tabeli.

| Ustawienia LDS2010<br>Punkt menu 22 | Kanał wyjścia analogowego | Funkcja LDS2010  | Funkcja LDS3000                    | Skalowanie wartości nie szczelności | Górna granica (10 V = ...) |
|-------------------------------------|---------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 1                                   | 1                         | Mantysa wartości nie szczelności w wybranej jednostce.<br>1 ... 10 V   | Mantysa wartości nie szczelności   | Nie dotyczy                         | Nie dotyczy                |
| 1                                   | 2                         | Wykładnik wartości nie szczelności (funkcja schodkowa) w wybranej jednostce<br>. 1 ... 10 V, 0,5 V/dekadę, 1 V = 1E-12 | Wykładnik wartości nie szczelności | Nie dotyczy                         | Nie dotyczy                |
| 2                                   | 1                         | Logarytm wartości nie szczelności w wybranej jednostce.<br>1 ... 10 V, 0,5 V/dekadę, 1 V = 1E-12                       | Log. wartości nie szczelności      | 0,5 V/dek.                          | 1E6 [wybrana jednostka]    |
| 2                                   | 2                         | ciśnienie p1 log. w wybranej jednostce.<br>1 ... 10 V, 0,5 V/dekadę, 1 V = 1E-3 mbar                                   | ciśnienie p1                       | Nie dotyczy                         | Nie dotyczy                |
| 3                                   | 1                         | Mantysa wartości nie szczelności w mbar·l/s<br>1 ... 10 V  | Mantysa wartości nie szczelności   | Nie dotyczy                         | Nie dotyczy                |
| 3                                   | 2                         | Wykładnik wartości nie szczelności (funkcja schodkowa) w mbar·l/s<br>1 ... 10 V, -1 V/dekadę, 0 V = 1E0 mbar l/s       | Wykładnik LR zanegowany            | Nie dotyczy                         | Nie dotyczy                |
| 4                                   | 1                         | Log. wartości nie szczelności<br>0 ... 10 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-10 mbar l/s  | Log. wartości nie szczelności      | 1 V/dek.                            | 1,00E+00                   |

| Ustawienia LDS2010 Punkt menu 22 | Kanał wyjścia analogowego | Funkcja LDS2010   | Funkcja LDS3000                         | Skalowanie wartości nieszczelności | Górna granica (10 V = ...) |
|----------------------------------|---------------------------|---|---|------------------------------------|----------------------------|
| 4                                | 2                         | ciśnienie p1 log. w mbar<br>1 V/dekadę, 2,5 ... 8,5 V,<br>2,5 V = 1E-3 mbar,<br>5,5 V = 1E0 mbar                              | p1 1 V/<br>dek.                         | Nie dotyczy                        | Nie dotyczy                |
| 5                                | 1                         | Mantysa wartości nieszczelności w<br>wybranej jednostce.<br>1 ... 10 V rise, 0.7 ... 10 V fall                                | Histereza<br>mantysy<br>LR              | Nie dotyczy                        | Nie dotyczy                |
| 5                                | 2                         | Wykładnik wartości nieszczelności w<br>wybranej jednostce.<br>1 ... 10 V, 0,5 V/dekadę, 0 V = 1E-14                           | Wykładnik<br>wartości<br>nieszczelności | Nie dotyczy                        | Nie dotyczy                |
| 6                                | 1                         | Log. wart. nieszczeln. w Pa·m <sup>3</sup> /s<br>0 ... 10 V, 1 V/dekadę,<br>0 V = 1E-12 Pa·m <sup>3</sup> /s = 1E-12 mbar l/s | Log.<br>wartości<br>nieszczelności      | 1 V/dek.                           | 1E-2 mbar l/s              |
| 6                                | 2                         | ciśnienie p1 log. w Pa<br>1 V/dekadę, 2,5 ... 8,5 V,<br>2,5 V = 1E-3 mbar   | p1 1 V/<br>dek.                         | Nie dotyczy                        | Nie dotyczy                |
| 8                                | 1                         | Log. wart. nieszczeln. w Pa·m <sup>3</sup> /s<br>0 ... 10 V, 1 V/dekadę,<br>0 V = 1E-12 Pa·m <sup>3</sup> /s = 1E-12 mbar l/s | Log.<br>wartości<br>nieszczelności      | 1 V/dek.                           | 1E-2 mbar l/s              |
| 8                                | 2                         | ciśnienie p2 log. w Pa<br>1 V/dekadę, 2,5 ... 8,5 V,<br>2,5 V = 1E-3 mbar   | p2 1 V/<br>dek.                         | Nie dotyczy                        | Nie dotyczy                |
| 9                                | 1                         | ciśnienie p1 log. w Pa<br>1 V/dekadę, 2,5 ... 8,5 V,<br>2,5 V = 1E-3 mbar   | p1 1 V/<br>dek.                         | Nie dotyczy                        | Nie dotyczy                |
| 9                                | 2                         | ciśnienie p2 log. w Pa<br>1 V/dekadę, 2,5 ... 8,5 V,<br>2,5 V = 1E-3 mbar   | p2 1 V/<br>dek.                         | Nie dotyczy                        | Nie dotyczy                |
| 10                               | 1                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 8 V, 2 V/dekadę, 0 V = 1E-3 mbar l/s  | Log.<br>wartości<br>nieszczelności      | 2 V/dek.                           | 1E+2 mbar l/s              |

| Ustawienia LDS2010 Punkt menu 22 | Kanał wyjścia analogowego | Funkcja LDS2010  | Funkcja LDS3000               | Skalowanie wartości nie szczelności | Górna granica (10 V = ...) |
|----------------------------------|---------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 10                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 3 V/dekadę, 0 V = 1E-3 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności | Specjalna 1                         | 1E+1 mbar l/s              |
| 11                               | 1                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 8 V, 2 V/dekadę, 0 V = 1E-4 mbar l/s  | Log. wartości nie szczelności | 2 V/dek.                            | 1E+1 mbar l/s              |
| 11                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 3 V/dekadę, 0 V = 1E-4 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności | Specjalna 1                         | 1E+0 mbar l/s              |
| 12                               | 1                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 8 V, 2 V/dekadę, 0 V = 1E-5 mbar l/s  | Log. wartości nie szczelności | 2 V/dek.                            | 1E0 mbar l/s               |
| 12                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 3 V/dekadę, 0 V = 1E-5 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności | Specjalna 1                         | 1E-1 mbar l/s              |
| 13                               | 1                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 8 V, 2 V/dekadę, 0 V = 1E-6 mbar l/s  | Log. wartości nie szczelności | 2 V/dek.                            | 1E-1 mbar l/s              |
| 13                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 3 V/dekadę, 0 V = 1E-6 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności | Specjalna 1                         | 1E-2 mbar l/s              |
| 14                               | 1                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 8 V, 2 V/dekadę, 0 V = 1E-7 mbar l/s  | Log. wartości nie szczelności | 2 V/dek.                            | 1E-2 mbar l/s              |
| 14                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 3 V/dekadę, 0 V = 1E-7 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności | Specjalna 1                         | 1E-3 mbar l/s              |

| Ustawienia LDS2010 Punkt menu 22 | Kanał wyjścia analogowego | Funkcja LDS2010  | Funkcja LDS3000                | Skalowanie wartości nieszczelności | Górna granica (10 V = ...) |
|----------------------------------|---------------------------|--|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 15                               | 1                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 8 V, 2 V/dekadę, 0 V = 1E-8 mbar l/s   | Log. wartości nieszczelności   | 2 V/dek.                           | 1E-3 mbar l/s              |
| 15                               | 2                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 3 V/dekadę, 0 V = 1E-8 mbar l/s  | Log. wartości nieszczelności   | Specjalna 1                        | 1E-4 mbar l/s              |
| 16                               | 1                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 8 V, 2 V/dekadę, 0 V = 1E-9 mbar l/s   | Log. wartości nieszczelności   | 2 V/dek.                           | 1E-4 mbar l/s              |
| 16                               | 2                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 3 V/dekadę, 0 V = 1E-9 mbar l/s  | Log. wartości nieszczelności   | Specjalna 1                        | 1E-5 mbar l/s              |
| 17                               | 1                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 8 V, 2 V/dekadę, 0 V = 1E-10 mbar l/s  | Log. wartości nieszczelności   | 2 V/dek.                           | 1E-5 mbar l/s              |
| 17                               | 2                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 3 V/dekadę, 0 V = 1E-10 mbar l/s | Log. wartości nieszczelności   | Specjalna 1                        | 1E-6 mbar l/s              |
| 18                               | 1                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 8 V, 2 V/dekadę, 0 V = 1E-11 mbar l/s  | Log. wartości nieszczelności   | 2 V/dek.                           | 1E-6 mbar l/s              |
| 18                               | 2                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 3 V/dekadę, 0 V = 1E-11 mbar l/s | Log. wartości nieszczelności   | Specjalna 1                        | 1E-7 mbar l/s              |
| 20                               | 1                         | Lin. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1 mbar l/s                 | Wartość nieszczelności liniowa | Nie dotyczy                        | 1E1 mbar l/s               |

| Ustawienia LDS2010 Punkt menu 22 | Kanał wyjścia analogowego | Funkcja LDS2010   | Funkcja LDS3000                 | Skalowanie wartości nie szczelności | Górna granica (10 V = ...) |
|----------------------------------|---------------------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 20                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-3 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności   | 1 V/dek.                            | 1E7 mbar l/s               |
| 21                               | 1                         | Lin. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1E-1 mbar l/s            | Wartość nie szczelności liniowa | Nie dotyczy                         | 1E0 mbar l/s               |
| 21                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-4 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności   | 1 V/dek.                            | 1E6 mbar l/s               |
| 22                               | 1                         | Lin. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1E-2 mbar l/s            | Wartość nie szczelności liniowa | Nie dotyczy                         | 1E-1 mbar l/s              |
| 22                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-5 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności   | 1 V/dek.                            | 1E5 mbar l/s               |
| 23                               | 1                         | Lin. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1E-3 mbar l/s            | Wartość nie szczelności liniowa | Nie dotyczy                         | 1E-2 mbar l/s              |
| 23                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-6 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności   | 1 V/dek.                            | 1E4 mbar l/s               |
| 24                               | 1                         | Lin. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1E-4 mbar l/s            | Wartość nie szczelności liniowa | Nie dotyczy                         | 1E-3 mbar l/s              |
| 24                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-7 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności   | 1 V/dek.                            | 1E3 mbar l/s               |



| Ustawienia LDS2010 Punkt menu 22 | Kanał wyjścia analogowego | Funkcja LDS2010   | Funkcja LDS3000                | Skalowanie wartości nieszczelności | Górna granica (10 V = ...) |
|----------------------------------|---------------------------|---|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 25                               | 1                         | Lin. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1E-5 mbar l/s             | Wartość nieszczelności liniowa | Nie dotyczy                        | 1E-4 mbar l/s              |
| 25                               | 2                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-8 mbar l/s  | Log. wartości nieszczelności   | 1 V/dek.                           | 1E2 mbar l/s               |
| 26                               | 1                         | Lin. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1E-6 mbar l/s             | Wartość nieszczelności liniowa | Nie dotyczy                        | 1E-5 mbar l/s              |
| 26                               | 2                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-9 mbar l/s  | Log. wartości nieszczelności   | 1 V/dek.                           | 1E1 mbar l/s               |
| 27                               | 1                         | Lin. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1E-7 mbar l/s             | Wartość nieszczelności liniowa | Nie dotyczy                        | 1E-6 mbar l/s              |
| 27                               | 2                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-10 mbar l/s | Log. wartości nieszczelności   | 1 V/dek.                           | 1E0 mbar l/s               |
| 28                               | 1                         | Lin. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1E-8 mbar l/s             | Wartość nieszczelności liniowa | Nie dotyczy                        | 1E-7 mbar l/s              |
| 28                               | 2                         | Log. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-11 mbar l/s | Log. wartości nieszczelności   | 1 V/dek.                           | 1E-1 mbar l/s              |
| 29                               | 1                         | Lin. wartość nieszczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1E-9 mbar l/s             | Wartość nieszczelności liniowa | Nie dotyczy                        | 1E-8 mbar l/s              |

| Ustawienia LDS2010 Punkt menu 22 | Kanał wyjścia analogowego | Funkcja LDS2010  | Funkcja LDS3000                 | Skalowanie wartości nie szczelności | Górna granica (10 V = ...) |
|----------------------------------|---------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 29                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-11 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności   | 1 V/dek.                            | 1E-1 mbar l/s              |
| 30                               | 1                         | Lin. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 10 V, 1 V = 1E-10 mbar l/s            | Wartość nie szczelności liniowa | Nie dotyczy                         | 1E-9 mbar l/s              |
| 30                               | 2                         | Log. wartość nie szczelności w mbar·l/s<br>0 ... 4 V, 1 V/dekadę, 0 V = 1E-11 mbar l/s | Log. wartości nie szczelności   | 1 V/dek.                            | 1E-1 mbar l/s              |

#### Odczyt wejścia analogowego

- Dla wejścia analogowego nie można konfigurować żadnej funkcji.
- Zarezerwowane jest dla przyszłych zastosowań.
- Poleceniem LD 220 można odczytać wartość napięcia na wejściu analogowym.

### 9.2.2.1 Skonfigurować wejścia cyfrowe modułu I/O

Wejścia cyfrowe PLC-IN 1 do 10 modułu I/O mogą być dowolnie konfigurowane za pomocą dostępnych funkcji.

- aktywny sygnał: typowo 24 V
- nieaktywny sygnał: typowo 0 V.

Jako sygnał aktywny można wykorzystać wyjście 24-V modułu I/O.

Każdą funkcję można zanegować.

Możliwe funkcje: patrz poniższa tabela

|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Digital inputs > Configuration PLC Input |
| Protokół LD    | Polecenie 438  |
| Protokół ASCII | *CONFig:PLCINLINK:1 (2 ... 10)   |

#### Wyłącznik z kluczykiem

Przy pomocy trzech wejść PLC można przyłączyć zewnętrzny wyłącznik z kluczykiem do maks. trzech wyjść przełączających. Przy pomocy wyłącznika z kluczykiem można wybrać stopień upoważnienia użytkownika panelu obsługi.

Klawisz 1 – Operator

Klawisz 2 – Supervisor

Klawisz 3 – Integrator

Przykład odpowiedniego wyłącznika Z kluczykiem: Hopt+Schuler, nr 444-05

Funkcje, przyporządkowanie wejść cyfrowych:

| Funkcja        | Zbocze/<br>stan:                                   | Opis   |
|----------------|--|--|
| Brak funkcji   | –  | brak funkcji   |
| CAL dynam.     | nieaktywny → aktywny:<br>aktywny → nieaktywny:     | Rozpocząć zewnętrzną kalibrację dynamiczną.<br>Przejąć wartość dla tła i zakończyć kalibrację.   |
| CAL zewnętrzna | nieaktywny → aktywny:<br>aktywny → nieaktywny:     | Rozpocząć zewnętrzną kalibrację.<br>Przejąć wartość dla tła i zakończyć kalibrację.  |
| CAL wewnętrzna | nieaktywny → aktywny:                              | Rozpocząć wewnętrzną kalibrację.   |
| SNIF/VAC       | nieaktywny → aktywny:<br>aktywny → nieaktywny:     | Aktywować tryb wykrywacza nieszczelności.<br>Aktywować tryb próżniowy.   |
| Start          | nieaktywny → aktywny:                              | Przełączyć według pomiaru. (Zero jest możliwe, wszystkie wyjścia trigger przełączają się zależnie od wartości nieszczelności.)   |
| Stop           | nieaktywny → aktywny:                              | Przełączyć po stanie czuwania. (Zero nie jest możliwe, wszystkie wyjścia trigger zwracają "przekroczenie wartości progowej wartości nieszczelności")   |
| ZERO           | nieaktywny → aktywny:<br>aktywny → nieaktywny:     | Włączyć ZERO.<br>Wyłączyć ZERO.  |
| ZERO impuls    | nieaktywny → aktywny:                              | Włączyć lub wyłączyć ZERO.   |
| Kasowanie      | nieaktywny → aktywny:                              | Kasować komunikat ostrzegawczy lub błędu względnie przerwać kalibrację.  |
| Balast gazowy  | nieaktywny → aktywny:<br>aktywny → nieaktywny:     | Otworzyć zawór balastu gazowego.<br>Zamknąć zawór balastu gazowego, jeśli nie jest trwale otwarty.   |
| Wybór dyn/norm | nieaktywny → aktywny:<br><br>aktywny → nieaktywny: | Tryb kalibrowania zewnętrznego przy aktywacji wejścia cyfrowego "CAL":<br><br>Kalibrowanie zewnętrzne dynamiczne (bez automatycznego strojenia, z uwzględnieniem czasów pomiaru i cykli pompy podanych na wejściach cyfrowych)<br><br>Kalibracja zewnętrzna normalna (z automatycznym strojeniem, bez uwzględnienia czasów pomiaru i cykli pompy specyficznych dla urządzenia) |
| Start / Stop   | nieaktywny → aktywny:<br><br>aktywny → nieaktywny: | Przełączyć według pomiaru. (Zero jest możliwe, wszystkie wyjścia trigger przełączają się zależnie od wartości nieszczelności.)<br><br>Przełączyć po stanie czuwania. (ZERO nie jest możliwe, wszystkie wyjścia trigger zwracają "Fail".)   |
| Przycisk 1     | aktywny:   | Użytkownik "Operator"  |

| Funkcja                                   | Zbocze/<br>stan:                               | Opis  |
|---|--|---|
| Przycisk 2                                | aktywny:                                       | Użytkownik "Nadzór"   |
| Przycisk 3                                | aktywny:                                       | Użytkownik "Integrator"   |
| CAL                                       | nieaktywny → aktywny:                          | W trybie czuwania uruchamia się wewnętrzna kalibracja.<br>W trybie pomiaru uruchamia się zewnętrzna kalibracja. |
| ZERO aktualiz.                            | nieaktywny → aktywny:<br>aktywny → nieaktywny: | Aktualizacja lub włączenie ZERO<br>brak funkcji   |
| Nieszczelność<br>próbna otwarta           | nieaktywny → aktywny:<br>aktywny → nieaktywny: | Otworzyć wewnętrzną nieszczelność próbną<br>Zamknąć wewnętrzną nieszczelność próbną                             |
| Nieszczelność<br>próbna otwarta<br>impuls | nieaktywny → aktywny:                          | Otworzyć wewnętrzną nieszczelność próbną, gdy zamknięta lub zamknąć, gdy otwarta                                |
| Przepływ                                  | nieaktywny → aktywny:<br>aktywny → nieaktywny: | Włączyć przepływ SL3000XL na 3000 sccm (XL-Adapter)<br>Włączyć przepływ SL3000XL na 300 sccm (XL-Adapter)       |
| CAL urządzenia                            | nieaktywny → aktywny:                          | Wyznaczenie współczynnika urządzenia lub współczynnika sondy  |
| CAL kontrola<br>wewnętrzna                | nieaktywny → aktywny:                          | Sprawdzić kalibrację z wewnętrzną nieszczelnością próbną  |
| CAL kontrola<br>zewnętrzna                | nieaktywny → aktywny:                          | Sprawdzić kalibrację z zewnętrzną nieszczelnością próbną  |
| Start / Stop Puls                         | nieaktywny → aktywny:                          | Przełączanie między trybem pomiarowym a standby   |
| masa 2/masa 4                             | nieaktywny → aktywny:<br>aktywny → nieaktywny: | Aktywacja masy 4<br>Aktywacja masy 2  |
| Peakfind                                  | nieaktywny → aktywny:                          | Uruchamianie określania piku (tylko AQ)   |

### 9.2.2.2 Skonfigurować wyjścia cyfrowe modułu I/O

Wyjścia cyfrowe PLC-OUT 1 do 8 modułu I/O mogą być dowolnie konfigurowane za pomocą dostępnych funkcji.

Każdą funkcję można zanegować.

Możliwe funkcje: patrz poniższa tabela

|                |  |
|----------------|--|
| Panel obsługi  | Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Digital outputs > Configuration PLC Output |
| Protokół LD    | Polecenie 263  |
| Protokół ASCII | *CONFig:PLCOURLINK:1 (2 ... 8)   |

Funkcje, przyporządkowanie wyjść cyfrowych:

| Funkcja         | Stan:      | Opis   |
|-----------------|------------|--|
| Otwieranie      | otwarte:   | zawsze otwarte   |
| Trigger 1       | zamknięte: | Wartość progowa nieszczelności Trigger 1 przekroczona w górę   |
|                 | otwarte:   | Wartość progowa nieszczelności Trigger 1 przekroczona w dół  |
| Trigger 2       | zamknięte: | Wartość progowa nieszczelności Trigger 2 przekroczona w górę   |
|                 | otwarte:   | Wartość progowa nieszczelności Trigger 2 przekroczona w dół  |
| Trigger 3       | zamknięte: | Wartość progowa nieszczelności Trigger 3 przekroczona w górę   |
|                 | otwarte:   | Wartość progowa nieszczelności Trigger 3 przekroczona w dół  |
| Trigger 4       | zamknięte: | Wartość progowa nieszczelności Trigger 4 przekroczona w górę   |
|                 | otwarte:   | Wartość progowa nieszczelności Trigger 4 przekroczona w dół  |
| Gotowy          | zamknięte: | Emisja włączona, proces kalibracji nieaktywny, brak błędu  |
|                 | otwarte:   | Emisja wyłączona, proces kalibracji aktywny lub błąd   |
| Ostrzeżenie     | zamknięte: | Ostrzeżenie  |
|                 | otwarte:   | brak ostrzeżenia   |
| Błąd            | zamknięte: | Błąd   |
|                 | otwarte:   | brak błędu   |
| CAL aktywny     | zamknięte: | Urządzenie jest kalibrowane.   |
|                 | otwarte:   | Urządzenie nie jest kalibrowane.   |
| CAL wezwanie    | zamknięte: | i brak zewnętrznej kalibracji: Wezwanie do kalibracji (zmienione przy zmianie temperatury o 5°C lub w ciągu 30 minut po włączeniu lub zadaniu prędkości obrotowej) |
|                 | zamknięte: | i zewnętrzna kalibracja lub „sprawdzenie CAL”: Wezwanie do „otwarcia lub zamknięcia zewnętrznej nieszczelności dla kalibracji”                                     |
|                 | otwarte:   | Brak żądania   |
| Rozruch         | zamknięte: | Rozruch  |
|                 | otwarte:   | Brak rozruchu  |
| ZERO aktywny    | zamknięte: | ZERO włączony  |
|                 | otwarte:   | ZERO wyłączony   |
| Emisja włączona | zamknięte: | Emisja włączona  |
|                 | otwarte:   | Emisja wyłączona   |
| Pomiar          | zamknięte: | Pomiar (ZERO jest możliwe, wszystkie wyjścia trigger przełączają się zależnie od wartości nieszczelności.)   |
|                 | otwarte:   | Standby lub emisja wyłączona (ZERO nie jest możliwe, wszystkie wyjścia wyzwajające zwracają „przekroczenie wartości progowej wartości nieszczelności”.)            |

| Funkcja                       | Stan:      | Opis   |
|-------------------------------|------------|--|
| Standby                       | zamknięte: | Standby (ZERO nie jest możliwe, wszystkie wyjścia wyzwalające zwracają „przekroczenie wartości progowej wartości nieszczelności”.)         |
|                               | otwarte:   | Pomiar (ZERO jest możliwe, wszystkie wyjścia trigger przełączają się zależnie od wartości nieszczelności.)                                 |
| SNIF                          | zamknięte: | SNIF   |
|                               | otwarte:   | VAC  |
| Błąd lub ostrzeżenie          | zamknięte: | Błąd lub ostrzeżenie   |
|                               | otwarte:   | Brak błędu lub ostrzeżenia   |
| Balast gazowy                 | zamknięte: | Balast gazowy jest aktywny   |
|                               | otwarte:   | Balast gazowy jest nieaktywny  |
| Otworzyć nieszczelność próbną | zamknięte: | Nieszczelność próbną jest aktywna  |
|                               | otwarte:   | Nieszczelność próbną nie jest aktywna  |
| CAL stabilna                  | zamknięte: | Wezwanie do „otwarcia lub zamknięcia zewnętrznej nieszczelności dla kalibracji” (patrz Konfiguracja i start kalibracji zewnętrznej [▶ 55]) |
|                               | otwarte:   | Sygnal nie jest stabilny lub kalibracja nie jest aktywna   |
| Katoda 2                      | zamknięte: | Aktywna jest katoda 2  |
|                               | otwarte:   | Aktywna jest katoda 1  |
| ZERO stabilne                 | zamknięte: | EcoBoost komunikat „stabilne”  |
|                               | otwarte:   | EcoBoost komunikat „niestabilne”<br><br>Patrz również „Tłumienie zanikających teł gazowych funkcją EcoBoost [▶ 66]”.                       |

## 9.3 Ustawienia dla modułu Bus BM1000

### Adres modułu Bus

|   |   |
|---|---|
| Ustawienie adresu modułu Bus. (adres węzła dla Profibus, MACID dla DeviceNet) |   |
| 0 ... 255   |   |
| Panel obsługi   | Settings > Set up > Interfaces > Bus module > Address |
| Protokół LD   | 326   |
| Protokół ASCII  | –   |

## 10 Komunikaty ostrzegawcze i błędów (LDS3000, LDS3000 AQ)

Urządzenie dysponuje szerokim zakresem funkcji autodiagnostycznych.

### Komunikaty błędów

Błędy to zdarzenia, których urządzenie nie jest w stanie automatycznie usunąć i które wymuszają przerwanie pracy. Komunikat błędu składa się z numeru i opisowego tekstu.

Po usunięciu przyczyny błędu można wznowić pracę przyciskiem Reset.

### Komunikaty ostrzegawcze

Komunikaty te ostrzegają przed stanami urządzenia, które mogą ujemnie wpłynąć na dokładność pomiarów. Praca urządzenia nie jest przerywana.

Przeczytanie komunikatu należy potwierdzić przyciskiem OK lub prawym przyciskiem na uchwycie wykrywacza nieszczelności.

W poniższej tabeli przedstawiono wszystkie komunikaty ostrzegawcze i błędów. Podane zostały możliwe przyczyny usterek oraz wskazówki dotyczące ich usuwania.

Prace oznaczone gwiazdką mogą być wykonywane wyłącznie przez personel serwisowy autoryzowany przez firmę INFICON.

| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err)                        | Wskazania błędów<br>LDS3000                            | Numer błędu          |  | Wartości graniczne | Przyczyna   |
|--|--|----------------------|--|--------------------|---|
|  |  | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                    |   |
| <b>1xx błąd systemu (RAM, ROM, EEPROM, zegar, ...)</b> |  |                      |  |                    |   |
| Wrn102   | Przekroczenie czasu EEPROM MSB-Box (liczba parametrów) | 84                   | 43   |                    | EEPROM na IF-Board lub MSB uszkodzony                           |
| Wrn104   | Zainicjowany parametr EEPROM                           | 84                   | 43   |                    | Po aktualizacji oprogramowania lub uszkodzenie EEPROM           |
| Wrn106   | Zainicjowany parametr EEPROM                           | 84                   | 43   |                    | Po aktualizacji oprogramowania lub uszkodzenie EEPROM           |
| Wrn110   | Nie ustawiono godziny                                  | 16                   | 16   |                    | Zworka zegara niewłożona, bateria rozładowana, zegar uszkodzony |
| Wrn122   | Moduł Bus nie odpowiada                                | 99                   | 99   |                    | Połączenie z modułem Bus przerwane                              |

| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err) | Wskazania błędów<br>LDS3000                          | Numer błędu          |  | Wartości graniczne | Przyczyna   |
|---------------------------------|--|----------------------|--|--------------------|---|
|                                 |  | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                    |   |
| Wrn123                          | Konfiguracja INFICON nie jest wspierana przez BM1000 | 99                   | 99   |                    | Wybrana konfiguracja INFICON nie jest wspierana przez podłączony typ magistrali Fieldbus BM1000.        |
| Wrn125                          | Nie podłączono modułu I/O                            | 99                   | 99   |                    | Połączenie z modulem I/O przerwane  |
| Wrn127                          | Niewłaściwa wersja programu rozruchowego             | 99                   | 99   |                    | Bootloader niekompatybilny z aplikacją  |
| Err129                          | Nieprawidłowe urządzenie (EEPROM)                    | 99                   | 99   |                    | EEPROM nie zawiera kompatybilnych danych  |
| Err130                          | Sniffer (wykrywacz nieszczelności) niepodłączony     | 99                   | 99   |                    | Przewód sondy nie jest podłączony elektrycznie.<br>Patrz także „Ustawić nadzorowanie kapilarne [▶ 71]”. |
| Wrn132                          | SL3000 nie jest obsługiwany                          | 99                   | 99   |                    | Z XL Sniffer Adapter może być używany tylko SL3000XL  |
| Wrn150                          | Czujnik ciśnienia 2 niepodłączony                    | 62                   | 146  |                    | Czujnik ciśnienia P2 nie podłączony lub uszkodzony.<br>Płyta IF lub MSB uszkodzone.                     |
| Wrn153                          | Wersja oprogramowania CU1000 jest przestarzała       | 99                   | 99   |                    | Zalecana aktualizacja oprogramowania CU1000   |
| Wrn156                          | Nieprawidłowe ID trybu AQ                            | 99                   | 99   |                    | Nieprawidłowe ID trybu AQ   |
| <b>2xx błąd napięcia pracy</b>  |  |                      |  |                    |   |
| Wrn201                          | U24_MSB zbyt niski                                   | 24                   | 120  | 21,6 V             | Zasilacz 24V  |
| Wrn202                          | U24_MSB zbyt wysoki                                  | 24                   | 120  | 26,4 V             | Zasilacz 24V  |
| Wrn203                          | Napięcie 24V_PWR12 poza zakresem (TL_valve/GB_valve) | 24                   | 120  | 20 V<br>30 V       | Zwarcie na zaworze 1 (nieszczelność kalibracji) lub zaworze 2 (balast gazowy)                           |
| Wrn204                          | Napięcie 24V_PWR34 poza zakresem (valve 3/4)         | 24                   | 120  | 20 V<br>30 V       | Zwarcie na zaworze 3 lub 4  |



| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err)  | Wskazania błędów<br>LDS3000                           | Numer błędu          |  | Wartości graniczne     | Przyczyna  |
|--|---|----------------------|--|------------------------|--|
|  |   | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                        |  |
| Wrn205   | Napięcie 24V_PWR56 poza zakresem (Sniff_valve/valve6) | 24                   | 120  | 20 V<br>30 V           | Zwarcie na zaworze 5 (wykrywacze nieszczelności) lub zaworze 6   |
| Wrn221   | Napięcie wewnętrzne 24V_RC poza zakresem              | 24                   | 120  | 20 V<br>30 V           | Zwarcie 24V na wyjściu panelu obsługi  |
| Wrn222   | Napięcie wewnętrzne 24V_IO poza zakresem              | 24                   | 120  | 20 V<br>30 V           | Zwarcie 24V na wyjściu IO  |
| Wrn223   | Napięcie wewnętrzne 24V_TMP poza zakresem             | 24                   | 120  | 20 V<br>30 V           | Zwarcie 24V TMP  |
| Wrn224   | Napięcie wewnętrzne 24V_1 (Pirani) poza zakresem      | 24                   | 120  | 20 V<br>30 V           | Zwarcie 24V<br>Czujnik ciśnienia PSG500 (1,2,3), przewód sondy zasysającej   |
| Wrn240   | Napięcie +15 V poza zakresem                          | 24                   | 120  |                        | +15V za małe, uszkodzona IF-Board lub MSB  |
| Wrn241   | Napięcie -15 V poza zakresem                          | 24                   | 120  |                        | -15V za małe, zwarcie wzmacniacza wstępnego, uszkodzona IF-Board lub MSB   |
| Err242   | Zwarcie napięcia +15 V lub -15 V                      | 24                   | 120  |                        | +15V lub -15V za małe, zwarcie wzmacniacza wstępnego, uszkodzona IF-Board lub MSB                                  |
| Wrn250   | Napięcie REF5V poza zakresem                          | 24                   | 120  | 4,5 V<br>5,5 V         | +15V lub 5V za małe, zwarcie wzmacniacza wstępnego, uszkodzona IF-Board lub MSB                                    |
| Err252   | Zwarcie napięcia REF5V                                | 24                   | 120  |                        | +15V lub REF5V za małe, zwarcie wzmacniacza wstępnego, uszkodzona IF-Board lub MSB                                 |
| <b>3xx System wykrywania (Offset wzmacniacza wstępnego, test wzmacniacza wstępnego, emisja, test katody)</b> |   |                      |  |                        |  |
| Wrn300   | Napięcie anody zbyt niskie                            | 41                   | 132  | 7 V < wartości zadanej | Zwarcie napięcia anody, za duże ciśnienie w spektrometrze masowym, uszkodzenie w IF-Board, MSB lub źródła jonowego |

| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err) | Wskazania błędów<br>LDS3000          | Numer błędu          |  | Wartości graniczne                    | Przyczyna  |
|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--|---------------------------------------|--|
|                                 |                                      | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                                       |  |
| Wrn301                          | Napięcie anody zbyt wysokie          | 40                   | 131  | 7 V > wartości zadanej                | Uszkodzona MSB   |
| Wrn302                          | Napięcie supresora zbyt niskie       | 39                   | 130  | 297 V                                 | Zwarcie supresora, uszkodzona IF-Board lub MSB   |
| Wrn303                          | Napięcie supresora zbyt wysokie      | 38                   | 129  | 363 V                                 | Uszkodzona MSB   |
| Wrn304                          | Napięcie anoda-katoda zbyt niskie    | 36                   | 127  | 40 V                                  | Zwarcie anoda- katoda, uszkodzona IF-Board lub MSB   |
| Wrn305                          | Napięcie anoda-katoda zbyt wysokie   | 35                   | 126  | 140 V                                 | Uszkodzona MSB   |
| Err306                          | Błąd napięcia anody                  | 36                   | 127  | Odchylenie 40 V od wartości domyślnej | Napięcie anody nie jest zgodne z wartością domyślną lub wartość domyślna leży poza dopuszczalnym zakresem ustawień.  |
| Wrn310                          | Katoda 1 uszkodzona                  | 45                   | 136  |                                       | Uszkodzona katoda, przewód katody przerwany, uszkodzona IF-Board lub MSB   |
| Wrn311                          | Katoda 2 uszkodzona                  | 46                   | 137  |                                       | Uszkodzona katoda, przewód katody przerwany, uszkodzona IF-Board lub MSB   |
| Err312                          | Katody uszkodzone                    | 47                   | 138  |                                       | Uszkodzona katoda, przewód katody przerwany, uszkodzona IF-Board lub MSB   |
| Wrn332                          | System skażony helem                 | 62                   | 146  |                                       | Zbyt ujemna wartość nieszczelności (np. poniżej – 0.15 * trigger 1). Możliwe jest ustawienie czasu reakcji dla ostrzeżenia. Patrz „Dopasowanie wartości "AQ współczynnik czasu zerowego" [▶ 96]” |
| Wrn334                          | Nagły wzrost wartości nieszczelności | 62                   | 146  |                                       | Duża nieszczelność   |

| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err) | Wskazania błędów<br>LDS3000                        | Numer błędu          |  | Wartości graniczne  | Przyczyna  |
|---------------------------------|--|----------------------|--|---|--|
|                                 |  | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |   |  |
| Err340                          | Błąd emisji  | 44                   | 135  | <90%<br>wartości<br>zadanej<br><br>>110%<br>wartości<br>zadanej | Emisja była poprzednio stabilna, przypuszczalnie wysokie ciśnienie, komunikat po 15 s      |
| Wrn342                          | Katody niepodłączone                               | 47                   | 138  |   | Obydwie katody uszkodzone podczas testu własnego po włączeniu lub wtyczka nie jest włożona |
| Wrn350                          | Tłumik niepodłączony                               | 39                   | 130  |   | Kabel supresora podczas testu własnego niepodłączony lub uszkodzony                        |
| Wrn352                          | Wzmacniacz wstępny niepodłączony                   | 33                   | 60   |   | Wzmacniacz wstępny uszkodzony, przewód niepodłączony                                       |
| Err358                          | Wzmacniacz wstępny oscyluje między 2 zakresami     | 31                   | 123  |   | Zbyt silne wahania sygnału (patrz polecenie 1120)<br><br>Wzmacniacz wstępny uszkodzony     |
| Wrn359                          | Wzmacniacz wstępny przesterowany                   | 31                   | 123  |   | Zbyt duży sygnał, wzmacniacz wstępny uszkodzony  |
| Wrn360                          | Zbyt niskie wyjście (output) wzmacniacza wstępnego | 31                   | 123  | <-70 mV<br>przy<br>500 GΩ                                       | Źródło jonów złe lub spektrometr masowy zanieczyszczony                                    |

| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err)         | Wskazania błędów<br>LDS3000              | Numer błędu          |  | Wartości graniczne   | Przyczyna  |
|---|--|----------------------|--|--|--|
|   |  | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |  |  |
| Wrn361                                  | Zbyt wysoki offset wzmacniacza wstępnego | 31                   | 123  | >+/-50 mV przy 500 GΩ,<br>>+/-10 mV przy 15 GΩ,<br><+/-10 mV przy 470 MΩ,<br><+/-9 mV przy 13 MΩ | Wzmacniacz wstępny uszkodzony  |
| Wrn362                                  | Błąd zakresu wzmacniacza wstępnego       | 31                   | 123  |  | Wzmacniacz wstępny lub MSB-Box uszkodzony                                  |
| Wrn390                                  | 500 G poza zakresem                      | 31                   | 123  | 450 GΩ<br>550 GΩ   | Wzmacniacz wstępny uszkodzony, błąd supresora, uszkodzona IF-Board lub MSB |
| <b>4xx Błąd TMP (także temperatura)</b> |  |                      |  |  |  |
| Err400                                  | Numer błędu TMP                          | 49                   | 15   |  |  |
| Wrn401                                  | Numer ostrzeżenia TMP                    | 49                   | 15   |  |  |
| Err402                                  | Brak komunikacji z TMP                   | 49                   | 15   |  | Uszkodzenie przewodu TMP, uszkodzenie YMP, IF-Board lub MSB                |
| Err403                                  | Zbyt niska prędkość obrotowa TMP         | 53                   | 142  | < 95% wartości zadanej   | Ciśnienie za wysokie, TMP uszkodzona                                       |
| Err404                                  | Zbyt wysoki pobór prądu TMP              | 49                   | 2  | 3A   |  |
| Err405                                  | Brak rozruchu TMP                        | 60                   | 61   | 5 min.   | Ciśnienie za wysokie, TMP uszkodzona                                       |
| Err410                                  | Zbyt wysoka temperatura TMP              | 49                   | 2  |  | Awaria chłodzenia, sprawdź warunki użytkowania modułu MSB                  |
| Wrn411                                  | Wysoka temperatura TMP                   | 49                   | 2  |  | Awaria chłodzenia, sprawdź warunki użytkowania modułu MSB                  |

| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err)       | Wskazania błędów<br>LDS3000                | Numer błędu          |  | Wartości graniczne                                | Przyczyna  |
|---------------------------------------|--|----------------------|--|---|--|
|                                       |  | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |   |  |
| Err420                                | Zbyt wysokie napięcie TMP                  | 49                   | 2  |   | Zasilacz uszkodzony, TMP uszkodzone  |
| Wrn421                                | Zbyt niskie napięcie TMP                   |                      |  |   | Zbyt mały przekrój przewodu zasilania 24 V dla modułu MSB, zbyt niski prąd wyjściowy zasilacza 24 V ( $I < 10$ A), zasilacz uszkodzony, TMP uszkodzone   |
| Err422                                | Brak rozruchu TMP                          | 49                   | 2  | 8 min.  | Zbyt wysokie ciśnienie wstępne TMP, zbyt wysokie ciśnienie końcowe pompy próżni wstępnej, nieszczelność w systemie wysokiej próżni, zawór odpowietrzania nie jest zamknięty, uszkodzenie łożyska TMP, błąd TMP |
| Err423                                | Wzrost ciśnienia TMP                       | 49                   | 2  |   | Zapowietrzenie, zawór odpowietrzający uszkodzony lub niewłaściwie zwymiarowany   |
| <b>5xx Błąd ciśnienia i przepływu</b> |  |                      |  |   |  |
| Wrn500                                | Czujnik ciśnienia niepodłączony            | 58                   | 144  | 0,5 V   | Czujnik ciśnienia PSG500 P1 niepodłączony, uszkodzona IF-Board lub MSB   |
| Wrn502                                | XL Sniffer Adapter niepodłączony           | 58                   | 144  |   | XL Sniffer Adapter niepodłączony lub uszkodzony, uszkodzona płyta IF-Board lub MSB.  |
| Wrn520                                | Ciśnienie zbyt wysokie                     | 73                   | 148  | 18 mbar   | Ciśnienie p1 za wysokie  |
| Wrn521                                | Wzrost ciśnienia, załamanie napięcia anody | 73                   | 148  | < wartość zadana - 20V                            | Ciśnienie p1 za wysokie, komunikat po 1,4s   |
| Wrn522                                | Wzrost ciśnienia, załamanie emisji         | 73                   | 148  | < 90% wartości zadanej<br>> 110% wartości zadanej | Emisja była poprzednio stabilna, ciśnienie p1 za wysokie, komunikat po 5s  |

| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err) | Wskazania błędów<br>LDS3000                   | Numer błędu          |  | Wartości graniczne                           | Przyczyna   |
|---------------------------------|---|----------------------|--|--|---|
|                                 |   | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |  |   |
| Wrn540                          | Zbyt niskie ciśnienie, sniffer zablokowany    | 63                   | 62   | Parametr – sniffer, ostrzeżenie o przepływie | Wykrywacz nieszczelności zapchany, zawór wykrywacza nieszczelności uszkodzony, filtr zapchany   |
| Err541                          | Sniffer zablokowany (p1)                      | 62                   | 146  |  | Wykrywacz nieszczelności zapchany, zawór wykrywacza nieszczelności uszkodzony (ciśnienie mniejsze od połowy nastawionej wartości ostrzeżenia), filtr zapchany |
| Wrn542                          | Sniffer pęknięty                              | 64                   | 147  |  | Wykrywacz nieszczelności pęknięty   |
| Wrn550                          | Zbyt niskie ciśnienie, sniffer XL zablokowany | 63                   | 62   |  | Kapilarę High Flow przewodu sondy zasysającej oczyścić lub wymienić.<br>Wymienić zabrudzony filtr.  |
| Wrn552                          | Sniffer XL pęknięty                           | 64                   | 147  |  | Kapilarę High Flow przewodu sondy zasysającej wymienić.   |
| Wrn554                          | Sniffer XL P2 zbyt mała wartość               | 63                   | 62   |  | Ciśnienie na SL3000XL w Low Flow za niskie  |
| Wrn556                          | Zabrudzony dławik                             | 63                   | 62   |  | Zbyt niskie ciśnienie (p1)  |
| Err557                          | Zatkany dławik                                | 62                   | 146  |  | Zbyt niskie ciśnienie (p1)  |
| <b>6xx Błąd kalibracji</b>      |   |                      |  |  |   |
| Wrn600                          | Zbyt niski współczynnik kalibracji            | 81                   | 153  | 0,01   | Nieszczelność kalibracji lub współczynnik urządzenia błędnie nastawiony   |
| Wrn601                          | Zbyt wysoki współczynnik kalibracji           | 81                   | 153  | 10000  | Nieszczelność kalibracji lub współczynnik urządzenia błędnie nastawiony, współczynnik prądu cząstkowego za duży   |

| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err) | Wskazania błędów<br>LDS3000   | Numer błędu          |  | Wartości graniczne           | Przyczyna  |
|---------------------------------|---|----------------------|--|------------------------------|--|
|                                 |   | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                              |  |
| Wrn602                          | Współczynnik kalibracji niższy niż podczas ostatniej kalibracji     | 81                   | 153  | < 50%<br>starej<br>wartości  | Nieszczelność kalibracji, współczynnik urządzenia lub prądu cząstkowego zmienił się  |
| Wrn603                          | Współczynnik kalibracji wyższy niż podczas ostatniej kalibracji     | 81                   | 153  | > 200%<br>starej<br>wartości | Nieszczelność kalibracji, współczynnik urządzenia lub prądu cząstkowego zmienił się  |
| Wrn604                          | Kalibracja wewn. niemożliwa, brak kontrolnej nieszczelności próbnej | 81                   | 153  |                              | Nieszczelność próbna nie jest aktywowana   |
| Wrn605                          | Za mała różnica podczas kalibracji                                  | 78                   | 151  |                              | Brak nieszczelności próbnej lub sygnał za mały.  |
| Wrn610                          | Zbyt niski współczynnik urządzenia                                  | 81                   | 153  | 1,00E-04                     | Kompensacja współcz. masz. wadliwa   |
| Wrn611                          | Zbyt wysoki współczynnik urządzenia                                 | 81                   | 153  | 1,00E+04                     | Kompensacja współcz. masz. wadliwa, współcz. prądu cząstkowego za duży   |
| Wrn612                          | Współczynnik urządzenia niższy niż ostatnim razem                   | 81                   | 153  | < 50%<br>starej<br>wartości  | Współcz. prądu cząstkowego zmienił się   |
| Wrn613                          | Współczynnik urządzenia wyższy niż ostatnim razem                   | 81                   | 153  | > 200%<br>starej<br>wartości | Współcz. prądu cząstkowego zmienił się   |
| Wrn625                          | Nie ustawiono wewn. nieszczelności próbnej                          | 99                   | 99   |                              | Wartość nieszcz. wewn. - nieszczelność próbna nadal wg nastawy fabrycznej  |
| Wrn626                          | Zewn. ustawiono zewn. nieszczelności próbnej                        | 99                   | 99   |                              | Wartość nieszcz. - nieszczelność próbna nadal wg nastawy fabrycznej  |
| Wrn630                          | Wezwanie do kalibracji  | 99                   | 99   |                              | Między innymi w przypadku zmiany zadanej prędkości obrotowej lub zmiany temperatury wzmacniacza wstępnego o 5°C od ostatniej kalibracji. |

| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err)                               | Wskazania błędów<br>LDS3000                          | Numer błędu          |  | Wartości graniczne | Przyczyna  |
|---|--|----------------------|--|--------------------|--|
|   |  | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                    |  |
| Wrn650  | Kalibracja nie jest zalecana przez pierwsze 20 minut | 0                    | 0  |                    | Kalibracja nie jest zalecana przez pierwsze 20 minut po uruchomieniu wykrywacza nieszczelności (faza nagrzewania).<br>Komunikat ostrzegawczy można wyłączyć za pomocą:<br>– Protokół LD: Pol. 429<br>– ASCII: *CONFig:CALWarn (ON,OFF) |
| Wrn670  | Błąd podczas kalibracji                              | 81                   | 153  |                    | Podczas kalibracji wystąpił błąd, wymagana jest powtórna kalibracja.   |
| Wrn671  | Nie znaleziono pików.                                | 81                   | 153  |                    | Podczas wyszukiwania pików sygnał był zbyt niestabilny. Kalibracja została przerwana.  |
| Wrn680  | Stwierdzono odchylenie kalibracji                    | 0                    | 0  |                    | Kontrola kalibracji wykazała, że konieczna jest ponowna kalibracja.  |
| <b>7xx Błąd temperatury (wzmacniacz wstępny, elektronika)</b> |  |                      |  |                    |  |
| Wrn700  | Zbyt niska temperatura wzmacniacza wstępnego         | 33                   | 60   | 2°C                | Temperatura za niska   |
| Wrn702  | Zbyt wysoka temperatura wzmacniacza wstępnego        | 32                   | 124  | 60°C               | Temperatura za wysoka  |
| Err709  | Zbyt niska temperatura MSB                           | 55                   | 99   | -21°C              | Za niska temperatura lub uszkodzenie czujnika temperatury  |
| Wrn710  | Zbyt wysoka temperatura MSB                          | 54                   | 44   | 55°C               | Temperatura za wysoka  |
| Err711  | Przekroczona temp. maksymalna MSB                    | 54                   | 44   | 65°C               | Temperatura za wysoka  |
| <b>8xx nieużywany</b>   |  |                      |  |                    |  |
| <b>9xx Komunikaty konserwacyjne (n.p. TMP)</b>                |  |                      |  |                    |  |
| Wrn901  | Konserwacja TMP                                      | 99                   | 99   | 4 lata             | Wymagana konserwacja TMP   |



| Ostrzeżenie (Wrn)<br>Błąd (Err) | Wskazania błędów<br>LDS3000   | Numer błędu          |  | Wartości graniczne | Przyczyna   |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|--|--------------------|---|
|                                 |                               | LDS1000<br>Protokoll | Binarny<br>lub ASCII<br>Protokół<br>Tryb<br>zgodności<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                    |   |
| Wrn910                          | Konserwacja, pompa przeponowa | 99                   | 99   |                    | Wymagana konserwacja pompy przeponowej co 8000 godzin |

## 10.1 Przedstawienie kodu błędu przy pomocy diod LED statusu

Błąd lub ostrzeżenie w MSB-Box sygnalizowany jest zarówno jako kod błędu przez pulpitu obsługi, jak i kod migający na wskaźniku diodowym Status-LED.

Kod migający rozpoczyna się od długiego białego sygnału. Podany jest następnie numer błędu lub ostrzeżenia. Następnie ukazuje się numer błędu z sygnałem czerwonym, numer ostrzeżenia z sygnałem pomarańczowym (sygnały pomarańczowe mają zabarwienie zielonkawe):

-> Start kodu migania: długi biały sygnał

- Pozycja setek: 0 ... 9 czerwonych sygnałów błędów wzgl. 0 ... 9 pomarańczowych sygnałów ostrzeżeń
- Oddzielenie: niebieski sygnał
- Pozycja dziesiątek: 0 ... 9 czerwonych sygnałów błędów wzgl. 0 ... 9 pomarańczowych sygnałów ostrzeżeń
- Oddzielenie: niebieski sygnał
- Pozycja jedynek: 0 ... 9 czerwonych sygnałów błędów wzgl. 0 ... 9 pomarańczowych sygnałów ostrzeżeń

Kod migający powtarzany jest cyklicznie.

Przykład: Ciśnienie jest za duże.

-> kod błędu = ostrzeżenie 520

-> kod migania diody Status-LED: biały (długo), 5 pomarańczowy, niebieski, 2 pomarańczowy, niebieski

## 10.2 Pokaż ostrzeżenia jako błędy

Do 8 dowolnych komunikatów ostrzegawczych można zakwalifikować jako komunikaty o błędach.

W przeciwieństwie do ostrzeżeń, błędy prowadzą do przerwania pracy urządzenia. Dzięki podniesieniu rangi komunikatów ostrzegawczych do komunikatów o błędach można zapobiec ignorowaniu tych ostrzeżeń przez operatora i kontynuowaniu pracy z urządzeniem.

### **Aktualizacja wybranych ostrzeżeń do błędów**

✓ Klient dysponuje panelem obsługi INFICON CU1000.

**1** "Settings > Setup > Notifications > Warning -> Error"

**2** Wprowadzić własne ustawienia w oknie „Pokaż ostrzeżenie jako błąd”.

⇒ Wybrać żądany „Nr pozycji na liście” spośród cyfr 1 – 8.

⇒ Z poniższego przeglądu numeracji ostrzeżeń wybrać numer, który ma stać się komunikatem o błędzie. Jeśli cyfry zostaną przytrzymane dłużej w celu wyboru, liczba jest zwiększana w odstępach co dziesięć.

⇒ Aby zmienić ostrzeżenie, które zostało podniesione do rangi błędu, należy wprowadzić żądany nowy numer ostrzeżenia pod tym samym „Nr pozycji na liście”.

⇒ W dolnej części okna wyświetlany jest tekst do danego ostrzeżenia.

**3** Potwierdzić za pomocą „OK”.

⇒ Aby ewentualnie wyjść z okna bez zapisywania, należy nacisnąć przycisk „X”.

### **Cofnięcie podniesienia rangi z ostrzeżeń do błędów**

**1** "Settings > Setup > Notifications > Warning -> Error"

**2** Wprowadzić własne ustawienia w oknie „Pokaż ostrzeżenie jako błąd”.

⇒ Wybrać żądany „Nr pozycji na liście” spośród użytych cyfr 1 – 8 wraz z przyporządkowanym numerem ostrzeżenia.

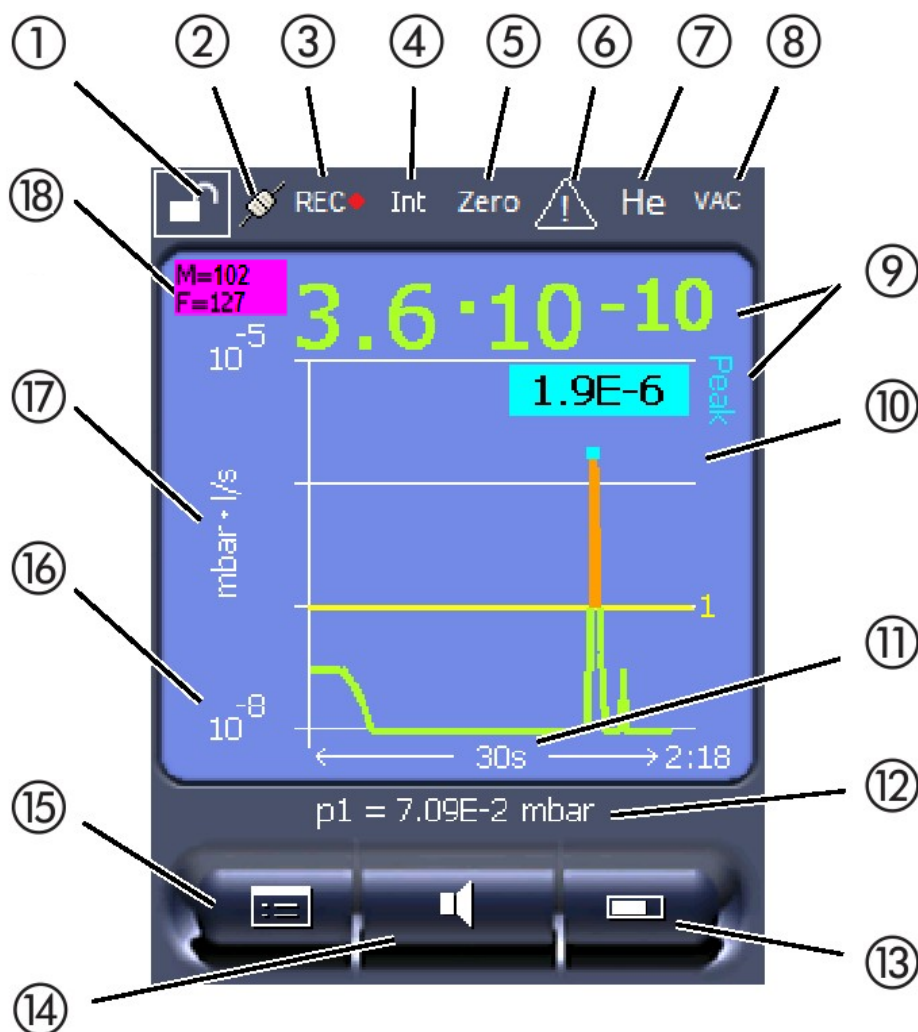
⇒ Ustawić wartość poniżej 100 w wyświetlanym przeglądzie numeracji ostrzeżeń. Spowoduje to wyświetlenie komunikatu „Brak pozycji”.

**3** Potwierdzić za pomocą „OK”.

# 11 Tryb CU1000 (opcja)

## 11.1 Elementy ekranu

### 11.1.1 Elementy wskazania pomiaru



Rys. 20: Wskaźnik pomiaru

|    |  |    |                      |    |   |
|----|--|----|----------------------|----|---|
| 1  | Blokada klawiatury   | 2  | Status komunikacji   | 3  | Rejestracja danych                                |
| 4  | Operator   | 5  | Zero                 | 6  | Komunikat   |
| 7  | Gaz próbny   | 8  | Tryb pracy           | 9  | Wartość nieszczelności z funkcją zatrzymania piku |
| 10 | Wskazanie graficzne wartości nieszczelności i funkcja zatrzymania piku | 11 | Oś czasu             | 12 | Ciśnienie wstępne                                 |
| 13 | Przycisk "Favorit 2"   | 14 | Przycisk "Favorit 1" | 15 | Menu  |

|    |             |    |                   |    |  |
|----|-------------|----|-------------------|----|--|
| 16 | Oś wartości | 17 | Jednostka wymiaru | 18 | Wyświetlanie ekwiwalentnej wartości nieszczelności |
|----|-------------|----|-------------------|----|--|

## 1 - Blokada klawiatury

Panel obsługi można zablokować lub odblokować przez dłuższe naciskanie symbolu blokady klawiatury.

## 2 - Symbol statusu komunikacji

- Symbol połączony: Urządzenie komunikuje się z modułem spektrometru masowego.
- Symbol rozdzielony: Urządzenie nie komunikuje się z modułem spektrometru masowego.

Utworzenie komunikacji:

- 1 Skasować pulpit obsługi (reset).
- 2 Sprawdzić status modułu spektrometru masowego.
- 3 Sprawdzić połączenia przewodowe

## 3 - Symbol zapisu danych

Pomiar jest rejestrowany.

## 4 - Ser

Zgłoszony użytkownik wyświetlany jest przy pomocy skrótu.

| Wskazanie | Znaczenie  |
|-----------|------------|
| Ope       | Operator   |
| Sup       | Supervisor |
| Int       | Integrator |
| Ser       | Serwis     |

Aby uzyskać więcej informacji zobacz "Typy obsługujących i uprawnienia [▶ 134]".

## 5 - Zero

Tłumienie podłoża jest aktywne.

## 6 - Symbol "Uwaga"

W urządzeniu zapisane są aktywne komunikaty ostrzeżeń.

Aktywne komunikaty ostrzeżeń można wyświetlić w menu "Info > History > Active warnings".

## 7 - Gaz kontrolny

Nastawiony gaz kontrolny i stężenie gazu kontrolnego w procentach.

| Wskazanie | Znaczenie                               |
|-----------|---|
| He        | hel ( $^4\text{He}$ )                   |
| H2        | Wodór                                   |
| M3        | np. H-D, $^3\text{He}$ lub $\text{H}_3$ |

## 8 - Tryb pracy

Nastawiony tryb pracy

| Wskazanie | Tryb pracy  |
|-----------|---|
| VAC       | Próżnia   |
| SNIF      | Wykrywanie nieszczelności                                       |
| LOW FLOW  | XL Sniffer Adapter w stanie LOW FLOW                            |
| HIGH FLOW | XL Sniffer Adapter w stanie HIGH FLOW                           |
| Standby   | Adapter urządzenia wachającego XL w stanie HIGH FLOW na Standby |

## 9 - Wartość nieszczelności

Aktualna wartość pomiaru nieszczelności.

## 10 – Graph

Graficzne przedstawienie wartości nieszczelności  $Q(t)$ .

## 11 - Oś czasu

Oś czasu wartości nieszczelności  $Q(t)$ .

## 12 - Podciśnienie wstępne (nie w trybie pracy XL Sniffer Adapter)

Ciśnienie próżni  $p_1$ .

## 13 - Przycisk "Favorit 2"

Tym przyciskiem można zachować preferowane parametry, patrz także "Ustawienia ekranu dotykowego [▶ 131]". Na ilustracji w „Elementy wskazania pomiaru [▶ 127]” przycisk „Preferowane 2” jest przyporządkowany przykładowo jako funkcja „ZERO”.

## 14 - Przycisk "Favorit 1"

Tym przyciskiem można zachować preferowane parametry, patrz także "Ustawienia ekranu dotykowego [▶ 131]". Na ilustracji w „Elementy wskazania pomiaru [▶ 127]” przycisk „Preferowane 1” jest przyporządkowany przykładowo jako funkcja „Głośność”.

## 15 - Symbol menu

Dostęp do wszystkich funkcji i parametrów możliwy jest za pomocą przycisku "Menu".

Pełne przedstawienie menu zapisano w pamięci USB dostarczonej wraz z LDS3000.

### 16 - Oś wartości

Oś wartości nieszczelności Q(t).

### 17 - Jednostka pomiaru

Jednostka pomiaru na osi wartości.

### 18 - Wyświetlanie ekwiwalentnej wartości nieszczelności

Współczynnik korygujący dla zastosowanego gazu testowego.

## 11.2 Elementy wyświetlania błędów i ostrzeżeń



Przegląd potencjalnych błędów i ostrzeżeń dostępny jest w instrukcji obsługi LDS3000 (moduł spektrometru masowego), rozdział "Komunikaty ostrzegawcze i błędów".

## 11.3 Ustawienia i funkcje

W poniższym rozdziale objaśniono parametry i funkcje panelu obsługi. Ustawienia i funkcje modułu spektrometru masowego LDS3000 które nastawia się na panelu obsługi, opisane są w instrukcji instalacji modułu spektrometru masowego.

### 11.3.1 Ustawienia ekranu dotykowego

Ekran dotykowy pokazuje parametry na szaro, gdy

- użytkownikowi nie wolno zmieniać wartości, patrz także „Typy obsługujących i uprawnienia [► 134]”.
- Starsza wersja oprogramowania modułu spektrometru masowego LDS3000 nie obsługuje tego parametru.

#### Skalowanie, oś Q(t)

|  |   |
|--|---|
| Liniowo lub logarytmicznie   |   |
| Lin.   |   |
| Log.   |   |
|  |   |
| Panel obsługi  | Display > Q(t) axis > Linear or logarithmic |
| Liczba dekad przy zapisie logarytmicznym   |   |
| 1  |   |
| 2  |   |
| 3  |   |
| 4  |   |
|  |   |
| Panel obsługi  | Display > Q(t) axis > Decades               |
| Skalowanie automatyczne  |   |
| Wyl.: Można zmieniać wygląd, dotykając punktu przecięcia osi współrzędnych i przeciągając palcem, a następnie puszczać wybraną oś lub też dotykając końca wybranej osi współrzędnych i przeciągając w kierunku punktu przecięcia osi a następnie puszczać. |   |
| Wł.: Wygląd automatycznie dostosowuje się zależnie od wartości nieszczelności.   |   |
|  |   |
| Panel obsługi  | Display > Q(t) axis > Auto scale            |

#### Skalowanie osi czasu

|                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| Skalowanie osi czasu |                                       |
| 15 s                 | 240 s                                 |
| 30 s                 | 480 s                                 |
| 60 s                 | 960 s                                 |
| 120 s                |                                       |
|                      |                                       |
| Panel obsługi        | Display > Time axis > Time axis scale |

#### Jednostki wskazania

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Jednostka ciśnienia |     |
| mbar                | atm |
| Pa                  | Tor |
|                     |     |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | Panel obsługi  | Display > Units (display) > Pressure unit          |
| <b>Przedstawienie wartości pomiaru</b>         | Rodzaj wskazania graficznego   |  |
|  | Wykres   |  |
|  | Wykres słupkowy  |  |
|  |  |  |
|  | Panel obsługi  | Display > Measurement view > Measurement view mode |
|  | Zapis numeryczny wartości pomiaru  |  |
|  | Wył.   |  |
|  | Wł.  |  |
|  |  |  |
|  | Panel obsługi  | Display > Measurement view > Show value            |
| <b>Jasność wskazania</b>                       | Jasność wskazania  |  |
|  | 20... 100%   |  |
|  |  |  |
|  | Panel obsługi  | Display > Brightness > Display brightness          |
| <b>Wskazanie wyzwania na ekranie dotykowym</b> | Wybór wyzwania (wartość progowa nieszczelności) wyświetlanego na ekranie dotykowym.  |  |
|  | 1  |  |
|  | 2  |  |
|  | 3  |  |
|  | 4  |  |
|  | Panel obsługi  | Settings > Trigger > Trigger sel.                  |
| <b>Obłożenie przycisków Favorit</b>            | Przyciski "Ulubione" umożliwiają bezpośredni dostęp do poszczególnych funkcji. Może je skonfigurować użytkownik z uprawnieniami "Supervisor" lub wyższymi. |  |
|  | Ulubione 1: Środkowy przycisk (patrz rysunek w "Elementy wskazania pomiaru [ 127]").   |  |
|  | Ulubione 2: Przycisk prawy   |  |
|  | Ulubione 3: Przycisk z prawej strony na dole w menu głównym.   |  |
|  | Głośność   | Przełączenie przepływu                             |
|  | Ustawienia wskazania   | Sprawdzić CAL                                      |
|  | Start/Stop   | W przypadku AQ dodatkowo: Asystent AQ              |
|  | Wskazanie wartości pomiaru   | Gas equivalent                                     |
|  | ZERO (w przypadku AQ zamiast ZERO: ZERO AQ, w przypadku EcoBoost zamiast ZERO: EcoBoost)   | - - - (= bez funkcji)                              |
|  | CAL  |  |



|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   |  |
|   | Panel obsługi   | Settings > Favorites > Favorite 1 (2, 3)                               |
| <b>Wyświetlanie komunikatów ostrzegawczych na ekranie dotykowym</b> | Wyświetlanie ostrzeżeń na ekranie dotykowym może być dozwolone lub wyłączone.   |  |
|   | Wył.  |  |
|   | Wł.   |  |
|   | Panel obsługi   | Settings > Set up > Control unit > Messages > Show warnings            |
| <b>Wyświetlanie wskazówek dot. kalibracji</b>                       | Pozwala wyłubić lub zezwolić na wskazówki dot. kalibracji o następującej treści:  |  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartość nieszczelności użytej nieszczelności próbnej</li> <li>• Przez pierwsze 20 minut po włączeniu nie należy kalibrować</li> </ul>  |  |
|   | WYŁ. (wyłumione)  |  |
|   |   | WŁ. (dopuszczone)  |
|   | Panel obsługi   | Settings > Set up > Control unit > Messages > Show calibration notes   |
| <b>Wyświetlanie wezwania do kalibracji</b>                          | Można zezwolić na wyświetlanie wezwania do kalibracji lub je wyłączyć. Aby włączyć lub wyłączyć wezwanie do kalibracji, patrz „Aktywacja wezwania do kalibracji”.   |  |
|   | WYŁ. (wyłumione)  |  |
|   | WŁ. (dopuszczone)   |  |
|   | Panel obsługi   | Settings > Set up > Control unit > Messages > Show calibration request |
| <b>Ustawienie alarmu dźwiękowego</b>                                | Emisja sygnału dźwiękowego, zależnie od wartości nieszczelności   |  |
|   | --- (brak sygnału)  |  |
|   | <p>Proporcjonalny: Częstotliwość sygnału akustycznego jest proporcjonalna do wykresu słupkowego lub wysokości wykresu. Zakres częstotliwości wynosi od 300 Hz do 3300 Hz.</p> <p>Setpoint: Wysokość tonu jest proporcjonalna do wartości nieszczelności. Dźwięk zostanie wygenerowany, gdy wartość nieszczelności przekroczy wybrany próg wyzwolenia.</p> <p>Pinpoint: Dźwięk sygnału akustycznego zmienia swoją częstotliwość w okienku wartości nieszczelności. Zasięg: Dekada poniżej wybranego progu wyzwolenia do dekady powyżej. Poniżej zakresu dźwięk jest stały niski, powyżej zakresu dźwięk jest stały wysoki.</p> <p>Trigger: Przekroczenie wybranego progu wyzwolenia generuje sygnał dwutonowy.</p> |  |

|               |   |
|---------------|---|
| Panel obsługi | Settings > Set up > Control unit > Audio > Audio alarm mode |
|---------------|---|

**Postępowanie w przypadku ostrzeżeń lub komunikatów błędów:** Gdy wyświetlacz pokazuje ostrzeżenie lub błąd, wtedy generowany jest zawsze jednocześnie sygnał dwutonowy.

### Samoczynne wyłączenie ekranu dotykowego

|  |            |
|--|------------|
| Aby zaoszczędzić energię, ekran dotykowy może wyłączyć się samoczynnie po określonym okresie czasu, w którym nie wykonano żadnych czynności obsługi. |            |
| 30 s   | 10 min     |
| 1 min  | 30 min     |
| 2 min  | 1 h        |
| 5 min  | ∞ (=nigdy) |
| Panel obsługi  |            |
| Settings > Set up > Control unit > Energy > Display off after  |            |

## 11.3.2 Typy obsługujących i uprawnienia

Istnieją cztery różne typy obsługujących, którzy mają różne uprawnienia. Fabrycznie zalogowany jest integrator.

Można zalogować dodatkowych obsługujących. W poniższej tabeli przedstawiono możliwości zalogowania nowych typów obsługujących.

### Zalogowanie obsługującego

| Oglądający | Operator   | Supervisor | Integrator |
|------------|------------|------------|------------|
| -          | Operator   | Supervisor | Integrator |
|            | Oglądający | Operator   | Supervisor |
|            |            | Oglądający | Operator   |
|            |            |            | Oglądający |

Dla typów "Integrator", "Supervisor" i "Operator" przy logowaniu należy podać czteropozycyjny PIN (0000 ... 9999). Fabrycznie ustawione jest "0000" dla wszystkich obsługujących.

Jeśli obsługujący zachowa PIN "0000", przy uruchomieniu systemu zawsze zalogowany zostanie ten obsługujący (bez zapytania o PIN).

Jeśli podłączony jest moduł I/O, prócz PIN można używać wyłącznika z kluczykiem. Wyłącznik z kluczykiem podłącza się na module wejść/wyjść przez trzycyfrowe wejścia (patrz instrukcja obsługi LDS3000).

W poniższej tabeli przedstawiono uprawnienia dla poszczególnych typów obsługujących.

| Funkcja           | Oglądający | Operator | Supervisor | Integrator |
|-------------------|------------|----------|------------|------------|
| Zmiana parametrów | -          | x        | x          | x          |

| Funkcja                                    | Oglądający | Operator | Supervisor | Integrator |
|--|------------|----------|------------|------------|
| Zmiana przedstawienia informacji o błędach | -          | x        | x          | x          |
| Wywołanie ustawień fabrycznych             | -          | -        | -          | x          |
| Wprowadzenie przebiegu konserwacji         | -          | -        | -          | x          |

Menu "Serwis" dostępne jest tylko dla serwisu firmy INFICON.

#### Ładuj parametry

Zapisane/zabezpieczone parametry pulpitu obsługi CH1000 i modułu spektrometru masowego można załadować z pamięci USB.

Panel obsługi

Function > Data > Parameters > Load

#### Zapisz parametry

Parametry pulpitu obsługi CU1000 i modułu spektrometru masowego można zapisać do pamięci USB.

Panel obsługi

Function > Data > Parameters > Save

#### Wyświetlenie informacji o błędach

Rodzaj informacji o błędach może być różny dla każdego typu obsługującego.

Integrator otrzymuje zawsze pełne informacje.

Numer: Numer komunikatu

Tekst: Skrócony opis

Informacje: Oczekiwane informacje komunikatów

- Tylko numery
- Numer i tekst
- Numer, tekst i informacja

Panel obsługi

Function > Data > Parameter > Error info Viewer (operatora, supervisor)

#### Wyświetlenie i zmiana listy parametrów

Parametry mogą być wyświetlone w postaci listy alfabetycznej z nazwami i aktualną wartością. Każdy wpis listy jest przyciskiem, który może być wywołany przez naciśnięcie dialogu parametru.

Panel obsługi

List > Parameters list **lub**:

Functions > Data > Parameters > List

#### Wyświetlenie listy upoważnień do zmiany parametrów

Parametry mogą być wyświetlone w postaci listy alfabetycznej z nazwami i aktualnym upoważnieniem do zmiany. Każdy wpis listy jest przyciskiem, który zmienia się przez naciśnięcie upoważnienia. może być wywołany przez naciśnięcie dialogu parametru. Zmiany są możliwe odpowiednio do hierarchii obsługujących.

Panel obsługi

Functions > Data > Parameters > Parameter Access

### 11.3.2.1 Wylogowanie obsługującego

W celu wylogowania obsługujący aktywuje stopień uprawnienia "Oglądający". "Access Ctrl > Viewer"

### 11.3.3 Reset ustawień

|                                    |   |   |
|------------------------------------|---|---|
| <b>Moduł spektrometru masowego</b> | Ustawienia modułu spektrometru masowego można zresetować do ustawień fabrycznych. |   |
|                                    | Panel obsługi   | Functions > Data > Parameters > Reset > MSB settings          |
| <b>Uprawnienia</b>                 | Uprawnienia do zmiany parametrów można zresetować do ustawień fabrycznych.        |   |
|                                    | Panel obsługi   | Functions > Data > Parameters > Reset > Param. Access control |
| <b>Panel obsługi</b>               | Ustawienia pulpitu obsługi można zresetować do ustawień fabrycznych.              |   |
|                                    | Panel obsługi   | Functions > Data > Parameters > Reset > Control unit settings |

### 11.3.4 Zapisanie danych

Dane zapisuje się w pamięci USB w postaci pliku TXT. W każdym pliku TXT zawarte są następujące informacje:

- Data sporządzenia
- Wersja oprogramowania
- Numer seryjny
- Czas rozpoczęcia
- Stempel czasu (pomiar podaje przesunięcie w sekundach względem czasu rozpoczęcia)
- Nazwa pliku
- Stempel czasu (przesunięcie w sekundach względem czasu rozpoczęcia)
- Wartość nieszczelności (w wybranej jednostce wskazań)
- Ciśnienie p1 (w wybranej jednostce wskazań)
- Status urządzenia

|                               |   |   |
|-------------------------------|---|---|
| <b>Włączenie / wyłączenie</b> | Włączenie lub wyłączenie zapisu danych                                  |   |
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wył.</li> <li>• Wł.</li> </ul> |   |
|                               | Panel obsługi   | Functions > Data > Recorder > Settings > Data recording |
| <b>Okres zapisywania</b>      | Odstęp czasu pomiędzy rejestracją rekordów danych                       |   |

|                          |   |               |   |
|--------------------------|---|---------------|---|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s</li> </ul>   |               |   |
|                          | <table border="1"> <tr> <td>Panel obsługi</td> <td>Functions &gt; Data &gt; Recorder &gt; Settings &gt; Record interval</td> </tr> </table>   | Panel obsługi | Functions > Data > Recorder > Settings > Record interval  |
| Panel obsługi            | Functions > Data > Recorder > Settings > Record interval  |               |   |
| <b>Miejsce zapisu</b>    | <p>Dane można zapisać w pulpicie obsługi lub w pamięci USB. Miejsce pamięci w pulpicie obsługi ograniczone jest do zapisu pomiaru przez okres 24 godzin. Po upływie jednej godziny plik jest zamykany, a nagrywanie jest kontynuowane w kolejnym pliku.</p> |               |   |
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pamięć USB</li> <li>• Panel obsługi</li> </ul>   |               |   |
|                          | <table border="1"> <tr> <td>Panel obsługi</td> <td>Functions &gt; Data &gt; Recorder &gt; Settings &gt; Storage location</td> </tr> </table>  | Panel obsługi | Functions > Data > Recorder > Settings > Storage location |
| Panel obsługi            | Functions > Data > Recorder > Settings > Storage location   |               |   |
| <b>Kopiowanie danych</b> | <p>Kopiowanie danych z pamięci wewnętrznej panelu obsługi do podłączonej pamięci USB.</p>   |               |   |
|                          | <table border="1"> <tr> <td>Panel obsługi</td> <td>Functions &gt; Data &gt; Recorder &gt; Copy &gt; Copy files</td> </tr> </table>  | Panel obsługi | Functions > Data > Recorder > Copy > Copy files           |
| Panel obsługi            | Functions > Data > Recorder > Copy > Copy files   |               |   |
| <b>Kasowanie danych</b>  | <p>Kasowanie danych w pamięci wewnętrznej panelu obsługi</p>  |               |   |
|                          | <table border="1"> <tr> <td>Panel obsługi</td> <td>Functions &gt; Data &gt; Recorder &gt; Delete &gt; Delete files</td> </tr> </table>  | Panel obsługi | Functions > Data > Recorder > Delete > Delete files       |
| Panel obsługi            | Functions > Data > Recorder > Delete > Delete files   |               |   |

### 11.3.5 Wywołanie informacji

Poprzez menu informacji można wywołać różne informacje i stany urządzenia.

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Wartości pomiaru</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wzmacniacz wstępny</li> <li>• Environment</li> <li>• TMP</li> </ul>  |
| <b>Temperatura</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electronic</li> <li>• TMP</li> </ul>   |
| <b>Energia i godziny pracy</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartości energii: Informacje dotyczące wartości użytkownika</li> <li>• Godziny pracy: Wskazanie godzin pracy</li> <li>• Supply voltages: Informacje dotyczące wewnętrznych napięć zasilania</li> <li>• Power supply: Informacje dotyczące zasilania napięciowego części</li> </ul> |
| <b>Przebieg</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Błędy, przebieg błędów / ostrzeżeń</li> <li>• Kalibracja, przebieg kalibracji</li> <li>• Błędy TMP, przebieg TMP</li> <li>• Ostrzeżenia, aktywne ostrzeżenia</li> <li>• Konserwacja, przebieg konserwacji</li> </ul>   |
| <b>Panel obsługi</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Version control unit: Informacje dotyczące wersji oprogramowania</li> <li>• Memory: Informacje dotyczące dostępnej pamięci</li> </ul>  |

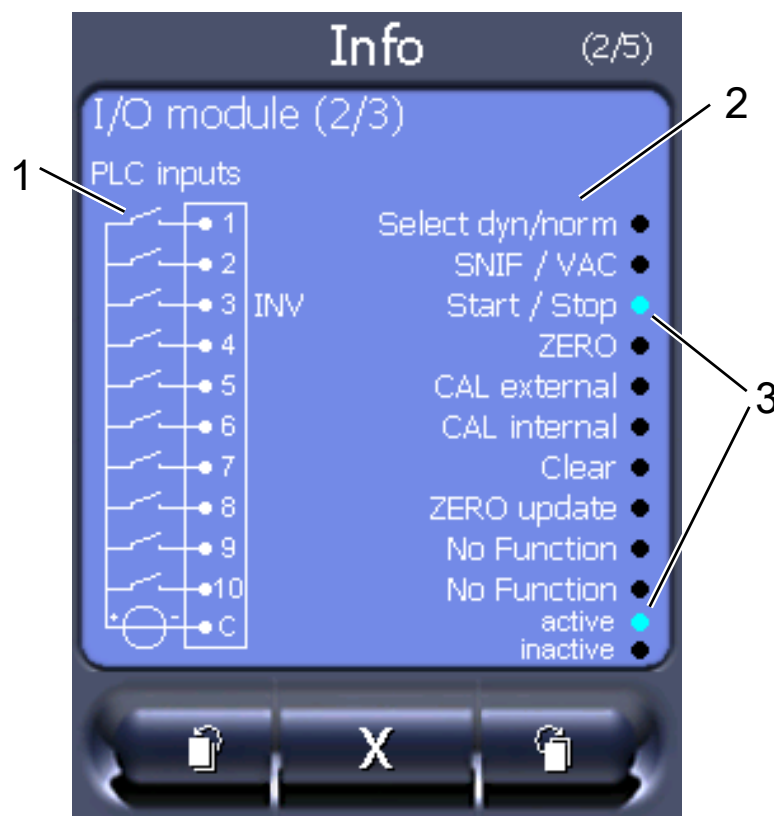
- Settings: Ustawienia panelu obsługi.
- Serial port wired: Informacje dotyczące podłączenia komunikacji
- Data Exchange: Informacje dotyczące wymiany danych pomiędzy modulem spektrometru masowego i pulpitem obsługi

### Moduł spektrometru masowego

- MSB (1): Informacje dotyczące wersji oprogramowania
- MSB (2): Informacje dotyczące parametrów pracy
- TMP controller (1): Informacje dotyczące pompy turbo molekularnej
- TMP controller (2): Informacje dotyczące pompy turbo molekularnej, ciąg dalszy
- Ion source: Informacje dotyczące stosowanego źródła jonów
- Wzmacniacz wstępny: Informacje dotyczące wzmacniacza wstępnego
- Test wzmacniacza wstępnego: Informacje dotyczące testu wzmacniacza wstępnego.

### Interfejsy

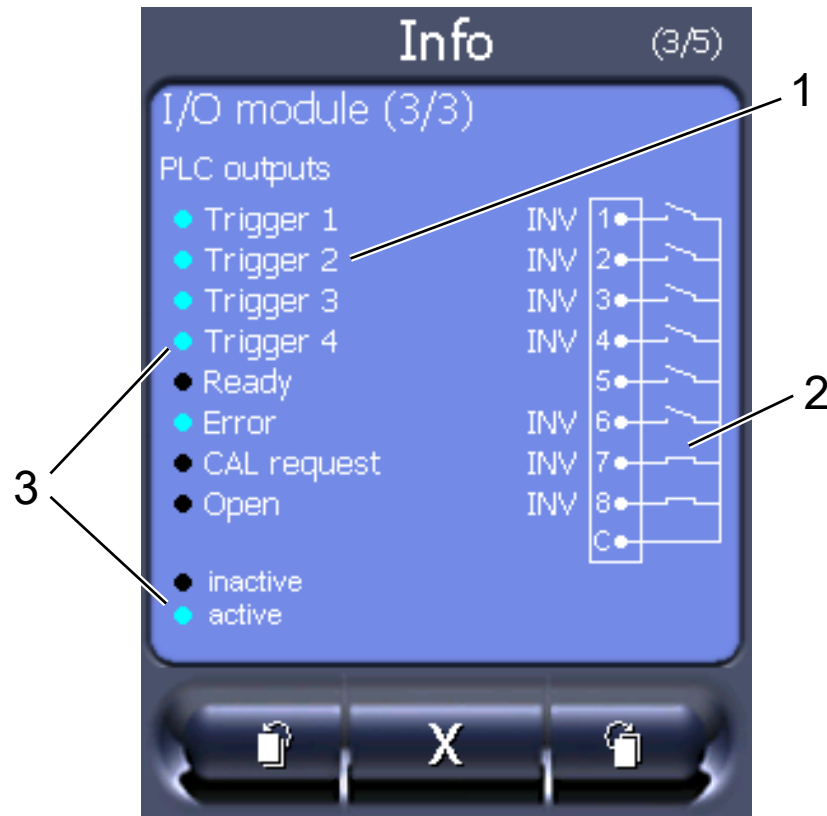
- Moduł I/O (1): Informacje o wersji oprogramowania, wejściach i wyjściach
- Moduł I/O (2): Wizualizacja informacji o wejściach cyfrowych



Rys. 21: Moduł I/O (2): Wizualizacja informacji o wejściach cyfrowych

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Stan sygnałów wejściowych               | 2 | Skonfigurowana funkcja (INV = funkcja jest zanegowana) |
| 3 | Status funkcji (aktywna lub nieaktywna) |   |  |

- Moduł I/O (3): Wizualizacje informacji o wyjściach cyfrowych



Rys. 22: Wizualizacje informacji o wyjściach cyfrowych

|   |  |   |                           |
|---|--|---|---------------------------|
| 1 | Skonfigurowana funkcja (INV = funkcja jest zanegowana) | 2 | Stan sygnałów wyjściowych |
| 3 | Status funkcji (aktywna lub nieaktywna)                |   |                           |

- Moduł Bus (1): Informacje dotyczące modułu Bus
- Moduł Bus (2): Informacje dotyczące modułu Bus, ciąg dalszy

### 11.3.6 Wyświetlanie wycieku równoważnego dla innego gazu



#### Zakres stosowania

Objaśnienia dotyczące współczynnika równoważności odnoszą się tylko do trybu sondy zasysającej.

Jeżeli pomiar odbywa się gazami próbnymi: wodorem lub helem, ale użytkownik chce przedstawić wartość nieszczelności dla innego gazu, zastosować współczynnik korekcji dla używanego gazu próbnego.



Rys. 23: Ekran pomiarowy z wyświetlaniem równowaznego wycieku i skonfigurowanym przyciskiem "Ulubione"

|   |  |
|---|--|
| 1 | Wyświetlanie nazwy gazu i współczynnika równoważności  |
| 2 | Przycisk Ulubione do szybkiego ustawiania „wyboru równowaznika gazu” po wykonaniu ustawień, patrz „Ustawienia ekranu dotykowego [▶ 131]”, „Układ przycisków ulubionych”. |

Do wyboru są dwa sposoby postępowania:

- Do wygodnego ustawiania współczynnika korygującego służy „Wybór równowaznika gazu [▶ 140]”. W tym miejscu można wybrać współczynnik korygujący z samodzielnie zdefiniowanej listy, patrz „Configure gas list [▶ 141]”, lub też ponownie przełączyć na gaz próbny.
- Alternatywnie, istnieje możliwość obliczenia i ustawienia współczynnika korygującego. Obliczanie patrz „Obliczenie współczynnika ekwiwalencji [▶ 142]”. Ustawienie w urządzeniu patrz „Ustawianie współczynnika ekwiwalencji i masy molowej [▶ 143]”.

### 11.3.6.1 Wybór równowaznika gazu

- 1 Pulpit obsługi: "Settings > Set up > Operation modes > Equivalence leak rate > Gas equi."
- 2 W oknie „Wybór równowaznika gazu” można reagować na różne sytuacje:
  - ⇒ Jeśli żądany równowaznik gazu jest już zapisany (numery od 1 do 4), należy wybrać żądany numer równowaznika gazu i zatwierdzić przyciskiem „OK”. Nazwa gazu i współczynnik równowazności tego gazu są wówczas wyświetlane w lewej górnej części okna pomiarów. Można mierzyć.



- ⇒ Jeśli żądany równoważnik gazu nie jest zapisany, trzeba go ustawić, patrz „Configure gas list [▶ 141]”.
- ⇒ Jeśli w 4 równoważnikach gazu nie uda się znaleźć odpowiedniego wpisu i gdy użytkownik nie chce zmieniać ustawień, można alternatywnie obliczyć współczynnik korygujący. W oknie „Wybór równoważnika gazu” wybrać pozycję „User-defined” i ustawić współczynnik korygujący, patrz „Ustawianie współczynnika ekwiwalencji i masy molowej [▶ 143]”.
- ⇒ Aby ze wskazania równoważnika gazu w oknie pomiarów przejść z powrotem do wartości mierzonej gazu pomiarowego, należy wybrać „Wyłączenie” i potwierdzić przyciskiem „OK”.



Opcje „Wyłączenie” i „Nr równoważnika gazu 1...4” zastępują parametry, patrz „Ustawianie współczynnika ekwiwalencji i masy molowej [▶ 143]”.

Przy wyborze opcji „User-defined” należy następnie ustawić parametry, patrz „Ustawianie współczynnika ekwiwalencji i masy molowej [▶ 143]”.

### 11.3.6.2 Configure gas list

Istnieje możliwość wstępnego zdefiniowania nawet 4 gazów równoważnych i nadania im nazw. Następnie można wybierać gazy równoważne w menu wyboru gazu równoważnego, patrz „Wybór równoważnika gazu [▶ 140]”.

- 1** Pulpit obsługi: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence leak rate > Configure gas list
- 2** Wybrać jeden z numerów od 1 do 4.
  - ⇒ Do każdego z zapisywanych gazów wyświetlany jest zestaw parametrów. W przypadku wolnej pozycji wyświetlany jest napis „No Entry”.
- 3** Nacisnąć przycisk „Edycja”.
  - ⇒ Aby poświadczyć jeden z gazów z zapisanej biblioteki, nacisnąć żądaną pozycję. Patrz również „Biblioteka gazów [▶ 144]”.
  - ⇒ Jeśli żądany gaz nie jest zapisany, należy przewinąć do końca biblioteki gazów i wybrać „User-defined gas”. Następnie w oknie „Equivalence gas name” należy nadać wybraną nazwę i zatwierdzić wybór. Następnie należy wprowadzić masę molową i współczynnik lepkości gazu równoważnego. W przypadku wszelkich gazów, których nie ma w bibliotece, prosimy o kontakt z INFICON.
- 4** Wprowadzić niestandardowe ustawienia w poniższych oknach, wybieranych za pomocą kreatora, na początek „Absolute pressure equivalence gas”.
  - ⇒ Odpowiada ciśnieniu bezwzględnemu gazu równoważnego w badanym obiekcie w barach.
- 5** Okno „Measuring mass”.
  - ⇒ Jest to masa gazu próbnego (hel, masa 3 lub wodór)

- 6 Okno „Percentage of measuring gas”.
  - ⇒ Jest to udział gazu próbnego w procentach, na przykład w przypadku gazu do formowania (95/5) jest to 5%.
- 7 Okno „Absolute pressure measuring gas”.
  - ⇒ Odpowiada ciśnieniu bezwzględemu gazu próbnego w badanym obiekcie w barach.

### Przykład

Konieczna kontrola instalacji klimatyzacyjnej pod kątem wycieków. W tym celu najpierw napełnia się instalację czystym helem pod ciśnieniem (bezwzględnym) 2 bar i szuka wycieków. Potem instalację napełnia się R134a. Ciśnienie robocze wynosi 15 bar (bezwzględne).

Daje to następujące wartości powyższych parametrów:

Absolute pressure equivalence gas = 15,0

Measuring mass = 4

Percentage of measuring gas = 100,0

Absolute pressure measuring gas = 2,0

### 11.3.6.3 Obliczenie współczynnika ekwiwalencji

Oprogramowanie urządzenia nie oblicza współczynnika ekwiwalencji. Obliczyć współczynnik ekwiwalencji używając następującego wzoru:

$$\text{współczynnik ekwiwalencji} = \frac{\eta_{test}}{\eta_{equi}} * \frac{(p_{equi})^2 - 1}{(p_{test})^2 - 1}$$

|               |   |
|---------------|---|
| $\eta_{Test}$ | Dynamiczna lepkość gazu próbnego (hel lub H <sub>2</sub> )          |
| $\eta_{equi}$ | Dynamiczna lepkość gazu równoważnego                                |
| $p_{test}$    | Ciśnienie bezwzględne gazu testowego w badanym obiekcie w barach    |
| $p_{equi}$    | Ciśnienie bezwzględne gazu równoważnego w obiekcie próbnym w barach |

### Przykład

Konieczna kontrola instalacji klimatyzacyjnej pod kątem wycieków.

W tym celu najpierw napełnia się instalację helem pod ciśnieniem (bezwzględnym) 2 bar i szuka wycieków. Potem instalację napełnia się R134a. Ciśnienie robocze wynosi 15 bar (bezwzględne).

Dynamiczna lepkość helu wynosi 19,62  $\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$ .

Dynamiczna lepkość R134a wynosi 11,49  $\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$ .

Aby w czasie badania szczelności helem otrzymać wskazanie wartości nieszczelności równoważne dla R134a, trzeba wprowadzić następujący współczynnik ekwiwalencji:

$$\text{Współczynnik ekwiwalencji} = \frac{\eta_{test}}{\eta_{equi}} * \frac{(p_{equi})^2 - 1}{(p_{test})^2 - 1} = \frac{19,62}{11,49} * \frac{15^2 - 1}{2^2 - 1} \approx 127$$

#### 11.3.6.4 Ustawianie współczynnika ekwiwalencji i masy molowej

- ✓ Współczynnik ekwiwalencji jest znany. Patrz również „Obliczenie współczynnika ekwiwalencji [► 142]”.
- ✓ Użyty gaz próbny jest określony (wodór lub hel, masa 2, 3 albo 4).
- ✓ Masa molowa gazu równoważnego, który użytkownik chce przedstawić na wyświetlaczu, jest znana.

**1** Pulpit obsługi: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence rate

**2** Przycisk "Współczynnik gazu"

⇒ (Protokół LD: Polecenie 469)

**3** Odpowiednio do gazu próbnego wybrać "Masa 2", "Masa 3" lub "Masa 4".

⇒ Dla helu jako gazu próbnego otwiera się okno "Ekwiwalentny współczynnik gazu He".

**4** Ustawić ekwiwalentny współczynnik gazu. W przykładzie (patrz "Obliczenie współczynnika ekwiwalencji [► 142]") dla 127:

Equivalence gas factor He

0127.0

**5** Pulpit obsługi: Settings > Set up > Operation modes > Equivalence rate

**6** Przycisk "Masa molowa"

⇒ (Protokół LD: Polecenie "470")

**7** Odpowiednio do gazu próbnego wybrać "Masa 2", "Masa 3" lub "Masa 4".

⇒ Dla helu jako gazu próbnego otwiera się okno "Masa molowa gazu równoważnego He".

**8** Ustawić masę molową. W przykładzie dla 102:

Molar mass equivalence gas He

0102.0

- ⇒ Jeżeli współczynnik ekwiwalencji jest nierówny 1 lub masa molowa nie jest ustawiona zgodnie z ustawieniem fabrycznym, współczynnik ekwiwalencji będzie wyświetlany zarówno przy wyniku kalibracji, jak i na ekranie pomiaru.



Rys. 24: W lewym górnym rogu: Wskazanie masy molowej (102) i współczynnika ekwiwalencji (127)

### 11.3.7 Biblioteka gazów

Oprogramowanie operacyjne urządzenia zawiera listę ok. 100 gazów, które mogą mieć zastosowanie w branży chłodniczej.

Lista ta jest przechowywana w nieulotnej pamięci flash sterownika urządzenia i może być aktualizowana. Użytkownik może uzyskać dostęp do tej listy podczas wstępnego definiowania gazów równoważnych, patrz „Configure gas list [▶ 141]”. Użytkownik może następnie wybrać równoważnik gazu spośród wstępnie zdefiniowanych gazów, patrz „Wybór równoważnika gazu [▶ 140]”.

Biblioteka urządzenia ma następującą zdefiniowaną fabrycznie zawartość:

| Nazwa gazu (maks. 8 pozycji) | Inne oznaczenia                    | Masa molekularna (amu) | Współczynnik lepkości helu | Współczynnik lepkości wodoru lub masy 3 |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------|----------------------------|---|
| R11                          | CFCl <sub>3</sub>                  | 137,4                  | 0,515                      | 1,15                                    |
| R12                          | CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>    | 120,9                  | 0,591                      | 1,319                                   |
| R12B1                        | CF <sub>2</sub> ClBr<br>Halon 1211 | 165,4                  | 0,523                      | 1,167                                   |
| R13                          | CF <sub>3</sub> Cl                 | 104,5                  | 0,857                      | 1,913                                   |
| R13B1                        | CF <sub>3</sub> Br<br>Halon 1301   | 149                    | 0,852                      | 1,902                                   |

| Nazwa gazu (maks. 8 pozycji) | Inne oznaczenia                                 | Masa molekularna (amu) | Współczynnik lepkości helu | Współczynnik lepkości wodoru lub masy 3 |
|------------------------------|---|------------------------|----------------------------|---|
| R14                          | CF <sub>4</sub>                                 | 80                     | 0,857                      | 1,913                                   |
| R21                          | CHFCl <sub>2</sub>                              | 102,9                  | 0,535                      | 1,194                                   |
| R22                          | CHF <sub>2</sub> Cl                             | 86,5                   | 0,632                      | 1,411                                   |
| R23                          | CHF <sub>3</sub>                                | 70                     | 0,704                      | 1,571                                   |
| R32                          | CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>                  | 52                     | 0,632                      | 1,411                                   |
| R41                          | CH <sub>3</sub> F                               | 34                     | 0,551                      | 1,23                                    |
| R50                          | CH <sub>4</sub><br>Metan                        | 16                     | 0,556                      | 1,241                                   |
| R113                         | C <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>   | 187,4                  | 0,484                      | 1,08                                    |
| R114                         | C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>   | 170,9                  | 0,545                      | 1,217                                   |
| R115                         | C <sub>2</sub> F <sub>5</sub> Cl                | 154,5                  | 0,627                      | 1,4                                     |
| R116                         | C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>                   | 138                    | 0,709                      | 1,583                                   |
| R123                         | C <sub>2</sub> HF <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub>  | 152,9                  | 0,54                       | 1,205                                   |
| R124                         | C <sub>2</sub> HF <sub>4</sub> Cl               | 136,5                  | 0,581                      | 1,297                                   |
| R125                         | C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>                  | 120                    | 0,653                      | 1,458                                   |
| R134a                        | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>    | 102                    | 0,591                      | 1,319                                   |
| R141b                        | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> FCl <sub>2</sub>  | 117                    | 0,464                      | 1,036                                   |
| R142b                        | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>2</sub> Cl | 100,5                  | 0,494                      | 1,103                                   |
| R143a                        | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>    | 84                     | 0,561                      | 1,252                                   |
| R152a                        | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub>    | 66,1                   | 0,515                      | 1,15                                    |
| R170                         | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub><br>Etan           | 30,1                   | 0,479                      | 1,069                                   |
| R218                         | C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>                   | 188                    | 0,627                      | 1,4                                     |
| R227ea                       | C <sub>3</sub> HF <sub>7</sub>                  | 170                    | 0,627                      | 1,4                                     |
| R236fa                       | C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>    | 152                    | 0,55                       | 1,228                                   |
| R245fa                       | C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>5</sub>    | 134                    | 0,52                       | 1,161                                   |
| R290                         | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub><br>Propan         | 44,1                   | 0,433                      | 0,967                                   |
| R356                         | C <sub>4</sub> H <sub>5</sub> F <sub>5</sub>    | 166,1                  | 0,561                      | 1,252                                   |
| R400                         | Mieszanina<br>50% R12<br>50% R114               | 141,6                  | 0,571                      | 1,275                                   |
| R401A                        | Mieszanina<br>53% R22<br>13% R152a<br>34% R124  | 94,4                   | 0,607                      | 1,355                                   |

| Nazwa gazu (maks. 8 pozycji) | Inne oznaczenia   | Masa molekularna (amu) | Współczynnik lepkości helu | Współczynnik lepkości wodoru lub masy 3 |
|------------------------------|---|------------------------|----------------------------|---|
| R401B                        | Mieszanina<br>61% R22<br>11% R152a<br>28% R124                | 92,8                   | 0,612                      | 1,366                                   |
| R401C                        | Mieszanina<br>33% R22<br>15% R152a<br>52% R124                | 101                    | 0,602                      | 1,344                                   |
| R402A                        | Mieszanina<br>38% R22<br>60% R125<br>2% R290                  | 101,6                  | 0,647                      | 1,444                                   |
| R402B                        | Mieszanina<br>60% R22<br>38% R125<br>2% R290                  | 94,7                   | 0,642                      | 1,433                                   |
| R403A                        | Mieszanina<br>75% R22<br>20% R218<br>5% R290                  | 92                     | 0,642                      | 1,433                                   |
| R403B                        | Mieszanina<br>56% R22<br>39% R218<br>5% R290                  | 103,3                  | 0,647                      | 1,444                                   |
| R404A                        | Mieszanina<br>44% R125<br>52% R143a<br>4% R134a               | 97,6                   | 0,607                      | 1,355                                   |
| R405A                        | Mieszanina<br>45% R22<br>7% R152a<br>5,5% 142b<br>42,5% RC318 | 111,9                  | 0,622                      | 1,388                                   |
| R406A                        | Mieszanina<br>55% R22<br>4% R600a<br>41% R142b                | 89,9                   | 0,566                      | 1,263                                   |

| Nazwa gazu (maks. 8 pozycji) | Inne oznaczenia                                | Masa molekularna (amu) | Współczynnik lepkości helu | Współczynnik lepkości wodoru lub masy 3 |
|------------------------------|--|------------------------|----------------------------|---|
| R407A                        | Mieszanina<br>20% R32<br>40% R125<br>40% R134a | 90,1                   | 0,637                      | 1,422                                   |
| R407B                        | Mieszanina<br>10% R32<br>70% R125<br>20% R134a | 102,9                  | 0,647                      | 1,444                                   |
| R407C                        | Mieszanina<br>10% R32<br>70% R125<br>20% R134a | 86,2                   | 0,627                      | 1,4                                     |
| R407D                        | Mieszanina<br>23% R32<br>25% R125<br>52% R134a | 91                     | 0,612                      | 1,366                                   |
| R407E                        | Mieszanina<br>25% R32<br>15% R125<br>60% R134a | 83,8                   | 0,622                      | 1,388                                   |
| R407F                        | Mieszanina<br>40% R134a<br>30% R125<br>30% R32 | 82,1                   | 0,67                       | 1,496                                   |
| R408A                        | Mieszanina<br>7% R125<br>46% R143a<br>47% R22  | 87                     | 0,602                      | 1,344                                   |
| R409A                        | Mieszanina<br>60% R22<br>25% R124<br>15% R142b | 97,4                   | 0,607                      | 1,355                                   |
| R409B                        | Mieszanina<br>65% R22<br>25% R124<br>10% R142b | 96,7                   | 0,612                      | 1,366                                   |
| R410A                        | Mieszanina<br>50% R32<br>50% R125              | 72,6                   | 0,673                      | 1,502                                   |

| Nazwa gazu (maks. 8 pozycji) | Inne oznaczenia   | Masa molekularna (amu) | Współczynnik lepkości helu | Współczynnik lepkości wodoru lub masy 3 |
|------------------------------|---|------------------------|----------------------------|---|
| R410B                        | Mieszanina<br>45% R32<br>55% R125                             | 75,6                   | 0,673                      | 1,502                                   |
| R411A                        | Mieszanina<br>1,5% R1270<br>87,5% R22<br>11% R152a            | 82,4                   | 0,617                      | 1,377                                   |
| R411B                        | Mieszanina<br>3% R1270<br>94% R22<br>3% R152a                 | 83,1                   | 0,62                       | 1,388                                   |
| R411C                        | Mieszanina<br>3% R1270<br>95,5% R22<br>1,5% R152a             | 83,4                   | 0,627                      | 1,4                                     |
| R412A                        | Mieszanina<br>70% R22<br>5% R218<br>25% R142b                 | 92,2                   | 0,602                      | 1,344                                   |
| R413A                        | Mieszanina<br>9% R218<br>88% R134a<br>3% R600                 | 104                    | 0,581                      | 1,297                                   |
| R414A                        | Mieszanina<br>51% R22<br>28,5% R124<br>4% R600a<br>16,5% R142 | 96,9                   | 0,586                      | 1,308                                   |
| R415A                        | Mieszanina<br>82% R22<br>18% R152a                            | 81,7                   | 0,622                      | 1,388                                   |
| R416A                        | Mieszanina<br>59% R134a<br>39,5% R124<br>1,5% R600            | 111,9                  | 0,576                      | 1,286                                   |
| R417A                        | Mieszanina<br>50% R134a<br>46% R125<br>4% R600a               | 106,7                  | 0,61                       | 1,362                                   |



| Nazwa gazu (maks. 8 pozycji) | Inne oznaczenia  | Masa molekularna (amu) | Współczynnik lepkości helu | Współczynnik lepkości wodoru lub masy 3 |
|------------------------------|--|------------------------|----------------------------|---|
| R422D                        | Mieszanina<br>65,1% R125<br>31,5% R134a<br>3,4% R600a                        | 112,2                  | 0,622                      | 1,388                                   |
| R438A                        | Mieszanina<br>45% R125<br>44,2% R134a<br>8,5% R32<br>1,7% R600<br>0,6% R601a | 104,9                  | 0,617                      | 1,377                                   |
| R441A                        | Mieszanina<br>54,8% R290<br>36,1% R600<br>6% R600a<br>3,1% R170              | 49,6                   | 0,398                      | 0,888                                   |
| R442A                        | Mieszanina<br>31% R32<br>31% R125<br>30% R134a<br>5% R227ea<br>3% R152a      | 81,8                   | 0,629                      | 1,404                                   |
| R448A                        | Mieszanina<br>26% R32<br>26% R125<br>21% R134a<br>20% R1234yf<br>7% R1234ze  | 99,3                   | 0,625                      | 1,395                                   |
| R449A                        | Mieszanina<br>25,7% R134<br>25,3% R1234yf<br>24,7% R125<br>24,3% R32         | 87,2                   | 0,622                      | 1,388                                   |
| R450A                        | Mieszanina<br>58% R1234ze<br>42% R134a                                       | 109                    | 0,592                      | 1,321                                   |
| R452A                        | Mieszanina<br>59% R125<br>30% R1234yf<br>11% R32                             | 103,5                  | 0,612                      | 1,366                                   |

| Nazwa gazu (maks. 8 pozycji) | Inne oznaczenia                                 | Masa molekularna (amu) | Współczynnik lepkości helu | Współczynnik lepkości wodoru lub masy 3 |
|------------------------------|---|------------------------|----------------------------|---|
| R452B                        | Mieszanina<br>67% R32<br>26% R1234yf<br>7% R125 | 72,9                   | 0,639                      | 1,426                                   |
| R454C                        | Mieszanina<br>22% R32<br>78% R1234yf            | 90,8                   | 0,62                       | 1,384                                   |
| R500                         | Mieszanina<br>74% R12<br>26% R152a              | 99,3                   | 0,581                      | 1,297                                   |
| R501                         | Mieszanina<br>75% R22<br>25% R12                | 93,1                   | 0,627                      | 1,4                                     |
| R502                         | Mieszanina<br>49% R22<br>51% R115               | 111,6                  | 0,647                      | 1,444                                   |
| R503                         | Mieszanina<br>40% R23<br>60% R13                | 87,3                   | 0,709                      | 1,583                                   |
| R504                         | Mieszanina<br>48% R32<br>52% R115               | 79,3                   | 0,678                      | 1,513                                   |
| R505                         | Mieszanina<br>78% R12<br>22% R31                | 103,5                  | 0,612                      | 1,366                                   |
| R506                         | Mieszanina<br>55% R31<br>45% R114               | 93,7                   | 0,561                      | 1,252                                   |
| R507                         | Mieszanina<br>50% R125<br>50% R143a             | 98,9                   | 0,612                      | 1,366                                   |
| R508A                        | Mieszanina<br>39% R23<br>61% R116               | 100,1                  | 0,729                      | 1,627                                   |
| R508B                        | Mieszanina<br>46% R23<br>54% R116               | 95,4                   | 0,729                      | 1,627                                   |

| Nazwa gazu (maks. 8 pozycji) | Inne oznaczenia                                | Masa molekularna (amu) | Współczynnik lepkości helu | Współczynnik lepkości wodoru lub masy 3 |
|------------------------------|--|------------------------|----------------------------|---|
| R513A                        | Mieszanina<br>44% R134a<br>56% R1234yf         | 108,7                  | 0,582                      | 1,299                                   |
| R600                         | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub><br>Butan        | 58,1                   | 0,377                      | 0,842                                   |
| R600a                        | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub><br>Izobutan     | 58,1                   | 0,377                      | 0,842                                   |
| R601                         | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub><br>Pentan       | 72,2                   | 0,341                      | 0,761                                   |
| R601a                        | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub><br>Izopentan    | 72,2                   | 0,336                      | 0,75                                    |
| R601b                        | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub><br>Neopentan    | 72,2                   | 0,337                      | 0,752                                   |
| R601c                        | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub><br>Cyklopentan  | 70,1                   | 0,337                      | 0,752                                   |
| R1233zd                      | C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> ClF <sub>3</sub> | 130,5                  | 0,558                      | 1,246                                   |
| R1234yf                      | C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>   | 114                    | 0,624                      | 1,393                                   |
| R1234ze                      | C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>   | 114                    | 0,619                      | 1,382                                   |
| R1243zf                      | C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>   | 96                     | 0,6                        | 1,339                                   |
| Ar                           | Argon  | 40                     | 1,127                      | 2,516                                   |
| CO <sub>2</sub>              | R744   | 44                     | 0,744                      | 1,661                                   |
| H <sub>2</sub>               | Wodór  | 2                      | 0,448                      | 1                                       |
| H <sub>2</sub> O             | R718   | 18                     | 0,459                      | 1,025                                   |
| He                           | Hel  | 4                      | 1                          | 2,232                                   |
| HT135                        | Galden HT135                                   | 610                    | 1                          | 2,232                                   |
| Kr                           | Krypton  | 84                     | 1,275                      | 2,846                                   |
| N <sub>2</sub>               | Azot   | 28                     | 0,892                      | 1,991                                   |
| Ne                           | Neon   | 20,2                   | 1,586                      | 3,54                                    |
| NH <sub>3</sub>              | R717   | 17                     | 0,505                      | 1,127                                   |
| O <sub>2</sub>               | Tlen   | 32                     | 1,03                       | 2,299                                   |
| SF <sub>6</sub>              |  | 146,1                  | 0,765                      | 1,708                                   |
| Xe                           | Ksenon   | 131,3                  | 1,153                      | 2,574                                   |
| ZT130                        | Galden ZT130                                   | 497                    | 1                          | 2,232                                   |

Tab. 1: Biblioteka gazów wersja 3.24

## 11.3.8 Aktualizacja oprogramowania

Aktualizacje oprogramowania INFICON instalowane są z pamięci USB. Funkcja aktualizacji urządzenia dostępna jest pod "Functions > Data > Update".

Aktualizacja jest możliwa,

- gdy na pamięci USB znajduje się jedna lub więcej aktualizacji, ale nie więcej niż jedna każdego typu (panel obsługi, MSB-Box, moduł I/O)
- oraz gdy elementy te są podłączone bez zakłóceń i dysponują funkcją aktualizacji.

Odpowiednie przyciski w menu aktualizacji, np. "Panel obsługi", "MSB-Box" i "Moduł I/O" są wówczas aktywne i mogą być uruchamiane pojedynczo.

### WSKAZÓWKA

#### Zerwanie połączenia

Utrata danych wskutek zerwania połączenia

► Podczas aktualizacji oprogramowania nie należy wyłączać urządzenia ani odłączać pamięci USB.

► Po pomyślnym zakończeniu aktualizacji należy wyłączyć urządzenie i uruchomić je ponownie.

### 11.3.8.1 Aktualizacja oprogramowania pulpitu obsługi

Oprogramowanie podzielono na dwa pliki o tej samej nazwie, ale różnych rozszerzeniach („.exe” i „.key”).

- 1 Należy skopiować pliki do katalogu głównego nośnika pamięci USB.
- 2 przyłączyć pamięć USB do gniazda USB urządzenia.
- 3 Wybrać: "Functions > Data > Update > Control unit".
  - ⇒ Podczas aktualizacji oprogramowania nie należy wyłączać urządzenia ani odłączać pamięci USB.
- 4 Sprawdzić informacje o wersji.
- 5 Wybrać przycisk "Start", aby rozpocząć aktualizację. Podczas aktualizacji oprogramowania nie należy wyłączać urządzenia ani odłączać pamięci USB.
- 6 Postępować zgodnie ze wskazówkami wyświetlanymi na ekranie dotykowym i poczekać na zakończenie aktualizacji.

### 11.3.8.2 Sprawdzenie i aktualizacja wersji oprogramowania MSB-Box

Aktualne oprogramowanie dostępne jest w Pomocy technicznej firmy Inficon.

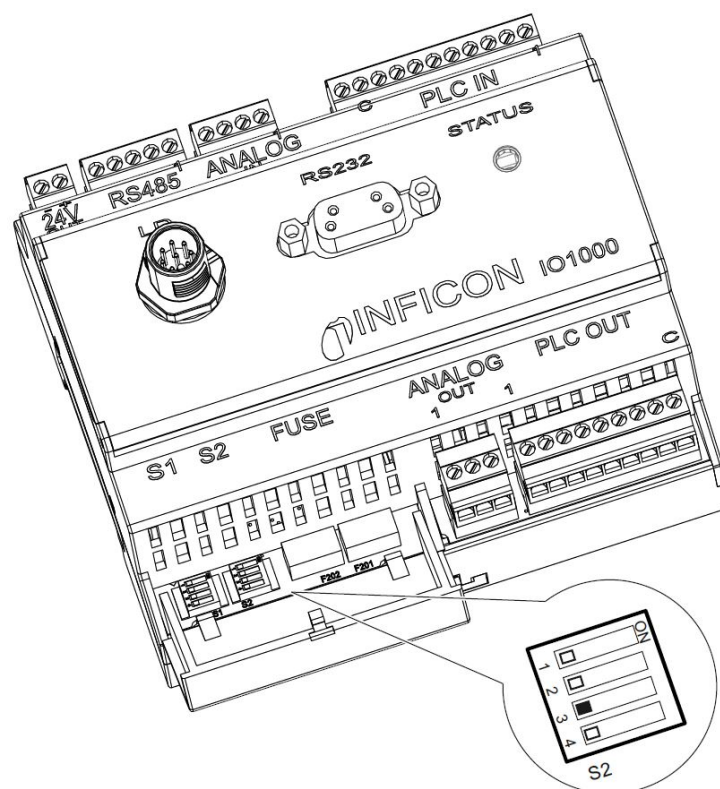
Funkcje XL Sniffer Adapter Set uwzględnione są w oprogramowaniu systemu od wersji Version 2.11.

- 1** Skopiować plik o rozszerzeniu „.bin” do katalogu głównego nośnika pamięci USB.
- 2** przyłączyć pamięć USB do gniazda USB urządzenia.
- 3** Wybrać: "Functions > Data > Update > MSB".
  - ⇒ Wyświetlą się informacje o wersji aktualnego, nowego oprogramowania i Bootloader.
- 4** Sprawdzić informacje o wersji.
  - ⇒ Wybrać przycisk "Start", aby rozpocząć aktualizację.
  - ⇒ Podczas aktualizacji oprogramowania nie należy wyłączać urządzenia ani odłączać pamięci USB! Podczas aktualizacji oprogramowania nie należy wyłączać urządzenia ani odłączać pamięci USB.
- 5** Postępować zgodnie ze wskazówkami wyświetlanymi na ekranie dotykowym i zaczekać na zakończenie aktualizacji.
- 6** Jeśli system generuje ostrzeżenie 104 lub 106, potwierdzić przyciskiem "C".

### 11.3.8.3 Aktualizacja oprogramowania modułu I/O

Oprogramowanie modułu I/O można aktualizować z pulpitu obsługi, gdy moduł spektrometru masowego ma wersję oprogramowania przynajmniej "MS-Modul 1.02".

- 1** Skopiować plik o rozszerzeniu „.bin” do katalogu głównego nośnika pamięci USB.
- 2** przyłączyć pamięć USB do gniazda USB urządzenia.
- 3** Wybrać: "Functions > Data > Update > I/O module"
  - ⇒ Wyświetlą się informacje o wersji nowego oprogramowania aktualnego oprogramowania i aktualna wersja Bootloader.
- 4** Sprawdzić informacje o wersji.
- 5** Wybrać przycisk "Start", aby rozpocząć aktualizację.
  - ⇒ Podczas aktualizacji oprogramowania nie należy wyłączać urządzenia ani odłączać pamięci USB.
- 6** Postępować zgodnie ze wskazówkami wyświetlanymi na ekranie dotykowym i zaczekać na zakończenie aktualizacji.
  - ⇒ Po wybraniu przycisku "Start" na ekranie dotykowym zostaną wyświetlone następujące wskazówki:
    - przyłączyć i włączyć IO1000.
    - Aktywować tryb boot (jednokrotnie włączyć i wyłączyć DIP S2.3).
    - Gdy miga STATUS LED zielona, nacisnąć OK.



Rys. 25: Wyłącznik DIP na module I/O

## 12 Konserwacja

Moduł spektrometru masowego jest detektorem nieszczelności do zastosowań przemysłowych. Stosowane części i podzespoły wymagają niewielkiej konserwacji.

Konserwacja modułu spektrometru masowego ogranicza się do wymiany zbiornika płynu roboczego pompy turbomolekularnej i sprawdzenia wentylatora pompy turbomolekularnej.

Zalecamy podpisanie umowy na konserwację z firmą INFICON lub z jednym z partnerów serwisowych autoryzowanych przez firmę INFICON.

### 12.1 Odesłać urządzenie do konserwacji, naprawy lub utylizacji

#### **OSTRZEŻENIE**

##### **Zagrożenie dla zdrowia**

Zanieczyszczone urządzenia mogą zagrozić zdrowiu pracowników serwisu INFICON.

- ▶ Całkowicie wypełnić deklarację zanieczyszczeń.
- ▶ Deklarację zanieczyszczeń przymocować na zewnątrz opakowania.
- ▶ Przed odesłaniem należy skontaktować się z producentem i przesłać wypełnioną deklarację zanieczyszczeń.

⇒ Następnie otrzymuje się numer zwrotu i adres do wysyłki.

Deklaracja zanieczyszczeń jest wymagana przez przepisy i służy ochronie naszych pracowników. Urządzenia przysłane bez deklaracji zgodności zostaną odesłane do nadawcy przez firmę INFICON. Patrz "Deklaracja zanieczyszczeń [▶ 171]".

### 12.2 Ogólne instrukcje konserwacji

Prace konserwacyjne modułu spektrometru masowego podzielone są na stopnie:

- Stopień serwisowy I: Klient bez wykształcenia technicznego
- Stopień serwisowy II: Klient z wykształceniem technicznym i po przeszkoleniu przez INFICON
- Stopień serwisowy III: Serwis INFICON

** NIEBEZPIECZEŃSTWO****Zagrożenie życia przez porażenie prądem**

Wewnątrz urządzenia występują wysokie napięcia. Przy dotknięciu części znajdujących się pod napięciem elektrycznym występuje zagrożenie życia.

- ▶ Przed wszystkimi pracami konserwacyjnymi odłączyć urządzenie od zasilania prądowego.

**WSKAZÓWKA****Szkody materialne przez zabrudzenie**

Moduł spektrometru masowego jest precyzyjnym przyrządem pomiarowym. Już niewielkie zanieczyszczenia mogą uszkodzić przyrząd.

- ▶ Podczas wszystkich prac konserwacyjnych zwrócić uwagę na czystość otoczenia i czyste narzędzia.



## 12.3 Wymienić zbiornik środka roboczego pompy turbomolekularnej

### 12.3.1 Wprowadzenie

|  |                |
|--|----------------|
| Zestaw części zamiennych do zbiornika płynu roboczego, zakres dostawy: Zbiornik płynu roboczego z małym pierścieniem uszczelniającym(1 szt.), pręty Porex (8 szt.), pierścień uszczelniający pokrywy, model A*) (1 szt.), pierścień uszczelniający pokrywy, model B*) (1 szt.) | P/N: 200003801 |
| Klucz czołowy otwarty do modelu A*)  | P/N: 551-200   |
| Klucz imbusowy 3 mm, jako klucz dynamometryczny 3 Nm do montażu, do modelu B*)   |                |
| Śruba z gwintem M5 jako pomoc do modelu B*)  |                |

\*) Do rozróżniania modeli A i B służy rysunek poniżej w punkcie „Zalać pompę turbomolekularną [► 157]”.

Pompę turbomolekularną napełnia się środkiem roboczym do smarowania łożysk kulkowych. Zbiornik środka roboczego musi być wymieniany najpóźniej co 4 lata. W przypadku skrajnych obciążeń pompy lub nieczystych procesów zbiornik środka smarowego musi być wymieniany w krótszych okresach czasu.

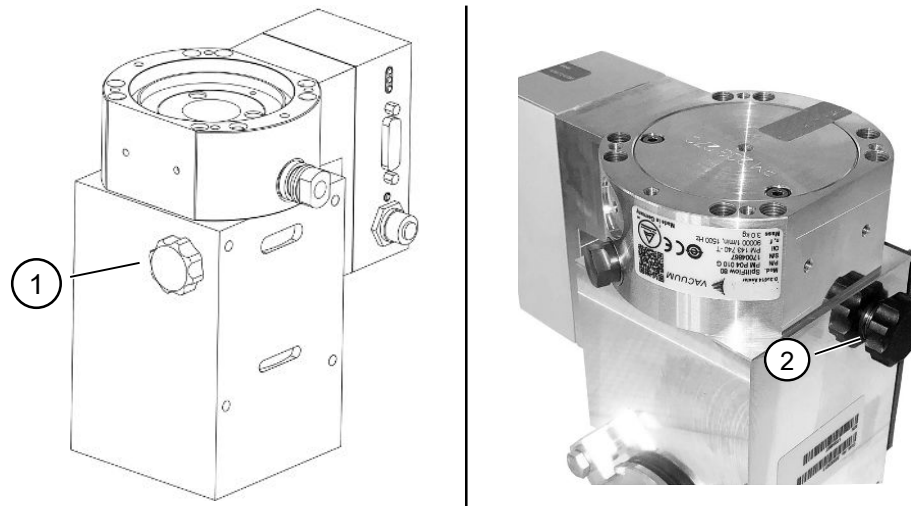
Pokrywę zbiornika można odkręcić tylko wtedy, gdy pompa turbomolekularna jest zalana.

► Wykonać czynności w kolejności podanej w następnym rozdziale.

### 12.3.2 Zalać pompę turbomolekularną

- 1 Wyłączyć z pracy moduł spektrometru masowego, patrz "Wyłączenie z ruchu [► 168]".
- 2 Odczekać na wypływ z pompy turbomolekularnej (co najmniej 1 minutę).
- 3 Odłączyć zasilacz 24-V od MSB-Box.
- 4 W razie potrzeby ochłodzić pompę turbomolekularną.
- 5 Wymontować pompę turbomolekularną.
- 6 Powoli odkręcić śrubę odpowietrzającą.

⇒ Pompa turbomolekularna zalewa się do ciśnienia atmosferycznego.



Rys. 26: Pompa turbomolekularna SplitFlow 80 z różnymi pokrywami

|   |                               |   |                               |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Śruba wentylacyjna w modelu A | 2 | Śruba wentylacyjna w modelu B |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|

### 12.3.3 Usunąć stary zbiornik płynu roboczego



#### **OSTRZEŻENIE**

##### **Niebezpieczeństwo zatrucia przez materiały szkodliwe dla zdrowia**

Zbiornik płynu roboczego i części pompy turbomolekularnej mogą być zanieczyszczone przez trujące substancje z pompowanych czynników.

- ▶ Podjąć odpowiednie środki bezpieczeństwa.
- ▶ Części zanieczyszczone oczyścić przed wykonaniem prac konserwacyjnych.
- ▶ Zbiorniki magazynowe starego sprzętu należy utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **WSKAZÓWKA**

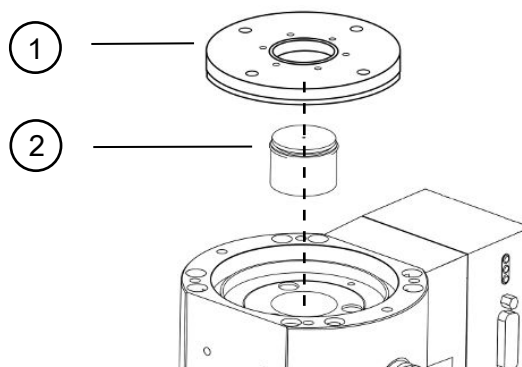
##### **Uszkodzenie pompy turbomolekularnej przez poluzowanie śrub**

Aby usunąć zbiornik cieczy roboczej, odkręcić tylko zaślepkę uszczelniającą. Nie odkręcać żadnych śrub pod pokrywą! W przeciwnym razie pompa zostanie nieodwracalnie uszkodzona.

#### **Model A**

- ✓ Pokrywa odpowiada modelowi A, patrz rysunek pompy turbomolekularnej SplitFlow 80 w punkcie „Zalać pompę turbomolekularną [▶ 157]”.
- ✓ Klucz do nakrętek okrągłych czołowych, P/N: 551-200
- ✓ Dwa wkrętaki
- ✓ Spektrometr masowy i pompa turbomolekularna zalane.
  - 1 Odkręcić płytę pokrywy (1) za pomocą klucza płaskiego.

- 2** Za pomocą dwóch wkrętaków wyjmij zbiornik płynu roboczego (2). Nie odkręcać żadnych śrub!

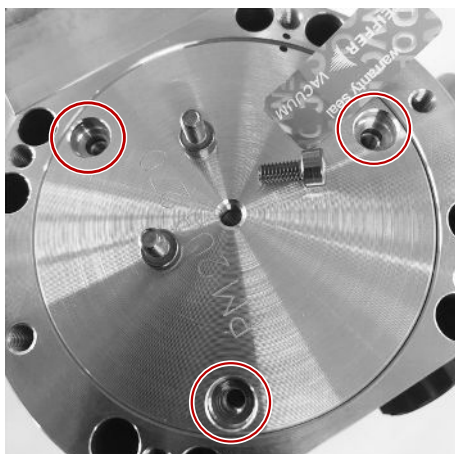


1 Pokrywa zamykająca

2 Zbiornik płynu roboczego

### Model B

- ✓ Pokrywa odpowiada modelowi B, patrz rysunek pompy turbomolekularnej SplitFlow 80 w punkcie „Zalać pompę turbomolekularną [▶ 157]”.
- ✓ Klucz imbusowy 3 mm
- ✓ Dwa wkrętaki
- ✓ Spektrometr masowy i pompa turbomolekularna zalane.
  - 1** Odkleić przyklejoną plombę gwarancyjną.
  - 2** Kluczem imbusowym wykręcić 3 śruby (M4) pokrywy.



- 3** Wkręcić śrubę z gwintem (M5) o kilka obrotów w pusty środkowy gwintowany otwór pokrywy aluminiowej.



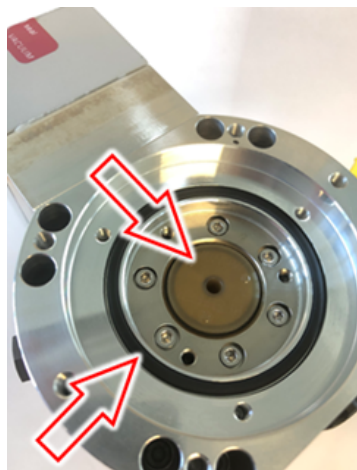
4 Wykorzystać śrubę do podniesienia pokrywy.



5 Za pomocą dwóch wkrętaków wyciągnąć pierścień uszczelniający i zbiornik płynu roboczego.

⇒ Nie uszkodzić żadnej z powierzchni uszczelnienia poprzez zarysowanie!

⇒ Aby nie uszkodzić TMP, nie wolno odkręcać żadnych innych śrub wokół zbiornika płynu roboczego.



## 12.3.4 Wymiana prętów Porex

### WSKAZÓWKA

#### Szkody materialne przez płyny czyszczące

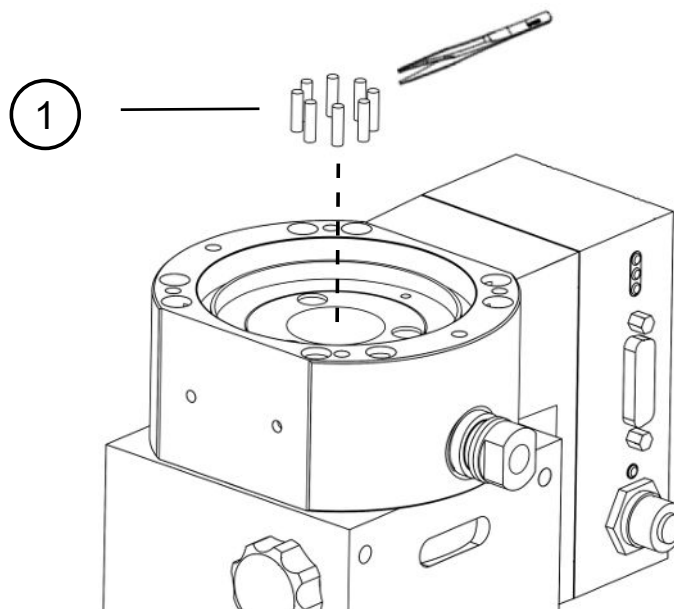
Płyny czyszczące mogą uszkodzić urządzenie.

- ▶ Nie używać płynów czyszczących.
- ▶ Używać czystej, niestrzępiącej się ściereki.

✓ Pinceta

✓ Pręty Porex

- 1 Wyciągnąć stare pręty Porex (1) (8 sztuk) pęsetą.
- 2 Zanieczyszczenia pompy turbomolekularnej i pokrywy usunąć czystą, niestrzępiącą się ściereką.
- 3 Włożyć nowe pręty Porex (1) (8 sztuk) pęsetą.



Rys. 27: Rysunek przedstawia model A, model B jest analogiczny

1 Pręty Porex

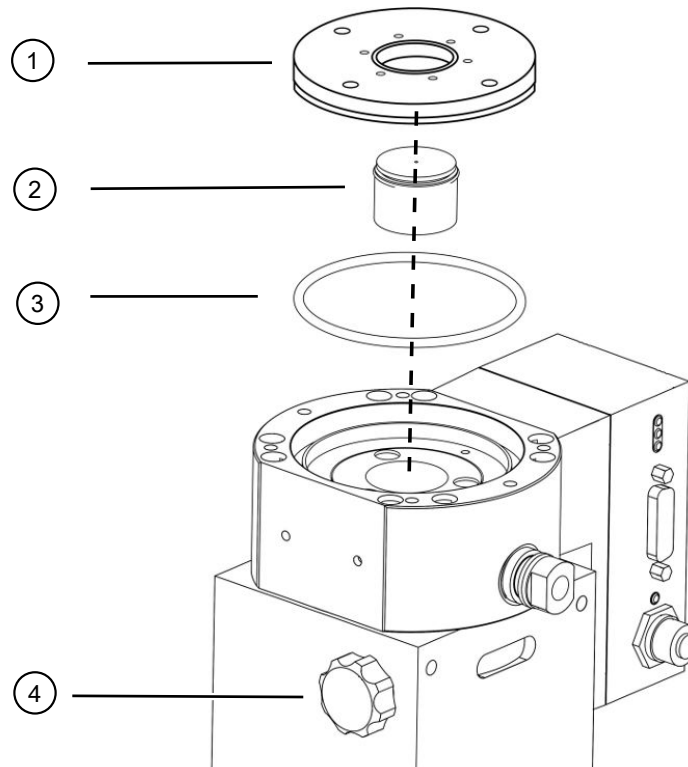
## 12.3.5 Zamontować nowy zbiornik płynu roboczego

### WSKAZÓWKA

#### Szkody materialne przez źle zamontowany o-ring

Źle zamontowany o-ring może spowodować nieszczelności. Urządzenie źle działa i będzie uszkodzone.

- ▶ Ostrożnie włożyć o-ring pokrywy uszczelniającej.



Rys. 28: Rysunek przedstawia model A

|   |  |   |                                      |
|---|--|---|--------------------------------------|
| 1 | Pokrywa zamykająca   | 2 | Zbiornik płynu roboczego z o-ringiem |
| 3 | Pierścień uszczelniający o-ring do kapturka uszczelniającego | 4 | Śruba odpowietrzająca                |

### Model A

- ✓ Klucz płaski
- ✓ Nowy o-ring do zaślepki zamykającej
- ✓ Nowa pamięć zasobów
- ✓ Nowy zbiornik napełniony jest dostatecznie płynem roboczym. Nie napełniać dodatkowo płynem roboczym.
  - 1 Sprawdzić datę ważności nowego zbiornika płynu roboczego (2).
  - 2 Nie należy wpychać nowej pamięci urządzenia (2) na pełną wysokość, lecz tylko do o-ringa pamięci urządzenia do pompy.
    - ⇒ Nowy zbiornik cieczy roboczej ustawia się prawidłowo, przykręcając pokrywę (1).
  - 3 Zdjąć stary o-ring (3) z pokrywy.
  - 4 Włożyć nowy o-ring (3) do pokrywy.
  - 5 Wkręcić pokrywę (1) kluczem płaskim bez wysiłku.

⇒ Aby zapobiec zakleszczaniu się gwintów, należy nałożyć na nie pokrywę (1) i powoli obracać ją w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, aż do momentu, gdy gwintowane końce pokrywy i pompa dopasują się do siebie. Gdy tylko zostanie to osiągnięte, pokrywa lekko opadnie z powrotem do pompy. Taka pozycja pozwala na lepsze zazębienie się gwintów.

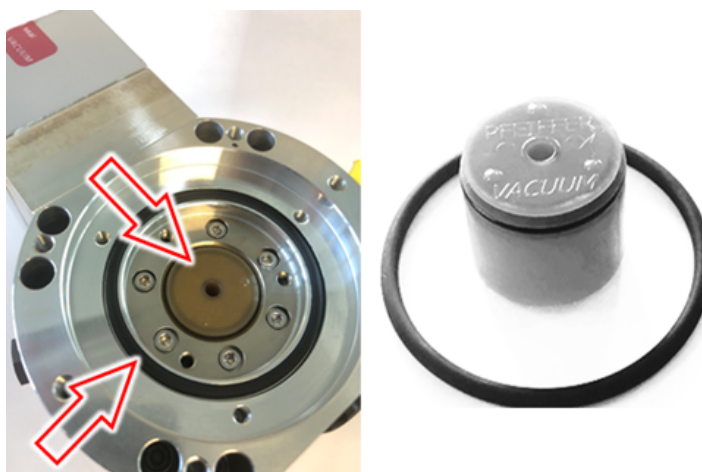
- 6 Dokręcić pokrywę z momentem obrotowym 13 Nm +/-10%.
- 7 Dokręcić ręcznie śrubę wentylacyjną (4).
- 8 Zamontować pompę turbomolekularną.
- 9 Uruchomić moduł spektrometru masowego.

## Model B

- ✓ Klucz imbusowy 3 mm, jako klucz dynamometryczny 3 Nm do montażu
- ✓ Nowy o-ring do zaślepki zamykającej
- ✓ Nowa pamięć zasobów
- ✓ Nowy zbiornik napełniony jest dostatecznie płynem roboczym. Nie napełniać dodatkowo płynem roboczym.

- 1 Przestrzegać daty ważności nowego zbiornika płynu roboczego.
- 2 Nie należy wpychać nowego zbiornika płynu roboczego do pompy na pełną wysokość, lecz tylko do pierścienia uszczelniającego zbiornika płynu roboczego.

⇒ Nowy zbiornik pozycjonowany jest prawidłowo przez wkręcenie pokrywy.

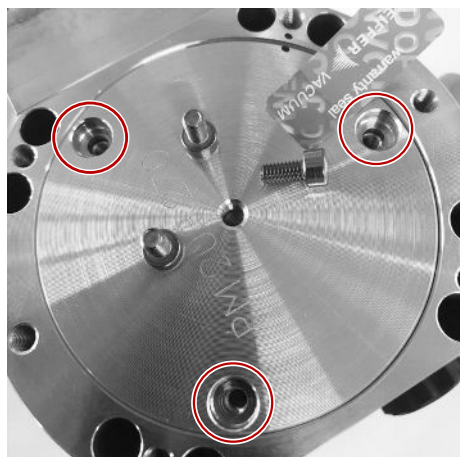


- 3 Włożyć nowy o-ring w pokrywę.
- 4 Używając śruby z gwintem (M5), nałożyć pokrywę z powrotem.





- 5 Kluczem imbusowym wkręcić z momentem 3 Nm 3 śruby (M4) pokrywy.



- 6 Śrubę odpowietrzającą dokręcić ręcznie.



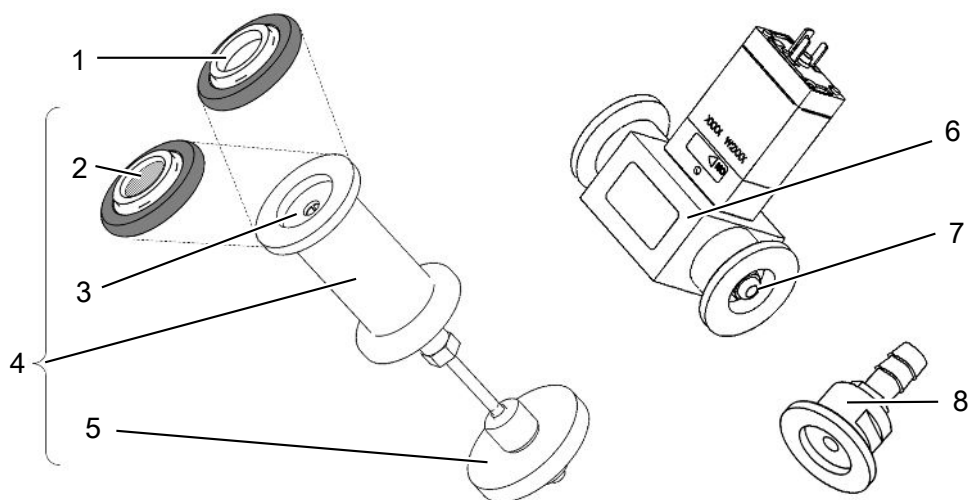
- 7 Zamontować pompę turbomolekularną.  
8 Uruchomić moduł spektrometru masowego.

### 12.3.6 Potwierdzić prace konserwacyjne

- ✓ Pulpit obsługi zainstalowany
- ✓ Upoważnienie = Integrator
- ▶ Potwierdzić prace konserwacyjne na pulpicie obsługi: "Authorization > Integrator > Maintenance > Maintenance Work"



## 12.4 LDS3000 AQ – komponenty wymagające konserwacji



Rys. 29: Przepustnica dla AQ

|   | Nazwa  | Liczba | Numer artykułu |
|---|--|--------|----------------|
| 1 | Pierścień centrujący ISO-KF bez filtra.<br>Tylko w przypadku podłączenia zgodnie z wariantem 2 (z jednostką filtrującą 0,45 µm Pall, poz. nr 5). Patrz „Wariant 2 [▶ 42]”.                       | 1      | 211-059        |
| 2 | Pierścień centrujący ISO-KF z filtrem.<br>Stosować tylko w przypadku podłączenia zgodnie z wariantem 1 (bez instalacji jednostki filtrującej 0,45 µm Pall, poz. nr 5). Patrz „Wariant 1 [▶ 39]”. | 1      | 211-090        |
| 3 | Wkład przepustnicy LDS AQ, część zamienna  | 1      | 200009029      |
| 4 | Kołnierz przepustnicy LDS AQ kompletny   | 1      | 200009030      |
| 5 | Jednostka filtrująca 0,45 µm Pall.<br>Stosować tylko w przypadku podłączenia zgodnie z wariantem 2. Patrz „Wariant 2 [▶ 42]”.  | 4      | 200009847      |
| 6 | Zawór LDS AQ.<br>Stosować tylko w przypadku podłączenia drugiej komory do przełączania.  | 1      | 200008464      |
| 7 | Filtr wymienny do zaworu LDS AQ (poz. nr 6)  | 10     | 200009701      |
| 8 | Kołnierz przepustnicy DUŻY - 1,02 mm.<br>Stosować w przypadku obydwu wariantów.<br>Patrz „Wariant 1 [▶ 39]” oraz „Wariant 2 [▶ 42]”.   | 1      | 200008532      |

## 12.5 Plan konserwacji

Gdy prace nie są wykonywane zgodnie z planem konserwacji, następuje utrata gwarancji na moduł spektrometru masowego.

Legenda planu konserwacji:

- I Klient lub wyższy poziom
- II Klient przeszkolony lub wyższy poziom
- III Technik serwisowy INFICON
- X Prace konserwacyjne bazujące na godzinach pracy lub na czasie
- X<sub>1</sub> Konserwacja bazująca na godzinach pracy, nie na czasie
- X<sub>2</sub> Konserwacja bazująca na czasie, nie na godzinach pracy
- X<sub>3</sub> Zależy od czynników środowiska, warunków pracy, zanieczyszczenia i procesu zastosowania

| Prace konserwacyjne                | Godziny pracy   | 24              | 4000     | 8000           | 16000          | 24000  | 36000          | Poziom usług |
|------------------------------------|---|-----------------|----------|----------------|----------------|--------|----------------|--------------|
|                                    |   | Przedział czasu |          |                |                |        |                |              |
|                                    |   |                 | 1/2 roku | 1 rok          | 2 lata         | 3 lata | 4 lata         |              |
| Pompa turbomolekularna             | Wymiana zbiornika płynu roboczego (nr części 200003801)   |                 |          |                | X <sub>3</sub> |        |                | I i II       |
|                                    | Rewizja: Zmień łożysko i wymień zbiornik płynu roboczego (nr części zamiennej 200003800 lub 200003800R) |                 |          |                |                |        | X <sub>2</sub> | III          |
|                                    | Czyszczenie wentylatora i kontrola działania  |                 |          | X <sub>3</sub> |                |        |                | I i II       |
| Wyposażenie dodatkowe              | Czyszczenie zaworu wykrywacza nieszczelności  |                 |          | X              |                |        |                | III          |
|                                    | Kalibracja wewnętrznej nieszczelności próbnej   |                 |          | X <sub>2</sub> |                |        |                | III          |
| Kalibracja wewnętrzna              | Wykonać kalibrację wewnętrzną   | X <sub>1</sub>  |          |                |                |        |                | I            |
| Kalibracja zewnętrzna              | Wykonać kalibrację zewnętrzną   | X <sub>1</sub>  |          |                |                |        |                | I            |
| Wykrywanie nieszczelności moduł MS | Wykonać wykrywanie nieszczelności He w module MS  |                 |          | X              |                |        |                | III          |

|   |  |  |                |   |  |  |  |  |   |
|---|--|--|----------------|---|--|--|--|--|---|
| Filtr AQ *) zawór/<br>przepustnica                                    | Sprawdzić stan. W razie<br>potrzeby wymienić |  | X <sub>3</sub> |   |  |  |  |  | I |
| - filtr zaworu<br>- pierścień<br>filtracyjny ISO KF<br>- 0,45 µm Pall | Wymienić profilaktycznie                     |  | X <sub>3</sub> | X |  |  |  |  | I |

\*) Dotyczy tylko LDS3000 AQ:

Nieodpowiednie czynniki środowiska lub warunki pracy, jak również zanieczyszczenia i rodzaj procesu zastosowania mogą skrócić zalecany okres konserwacji zastosowanego filtra AQ do mniej niż 8000 godzin lub 1 roku. W zależności od rodzaju konfiguracji stosowane są różne filtry AQ, patrz „LDS3000 AQ – komponenty wymagające konserwacji [▶ 165]”.

Zredukowany przepływ/ciśnienie spowodowane przez zatkane filtry może skutkować wyświetleniem komunikatów ostrzegawczych lub komunikatów o błędach. W takim przypadku konieczna jest wcześniejsza niż zaplanowana wymiana filtra.

## 13 Wyłączenie z ruchu

### 13.1 Wyłączyć detektor nieszczelności

- 1 Odłączyć detektor nieszczelności od zasilacza.
- 2 Odczekać, aż pompa turbomolekularna przestanie pracować.

### 13.2 Usunąć moduł spektrometru masowego

Urządzenie może utylizować użytkownik lub odesłać do firmy INFICON.

Urządzenie zawiera materiały, które mogą być ponownie wykorzystane. Aby uniknąć odpadów i ochronić środowisko, należy skorzystać z tej możliwości.

- ▶ Podczas usuwania przestrzegać krajowych przepisów ochrony środowiska i bezpieczeństwa.

### 13.3 Wysłać model spektrometru masowego do konserwacji, naprawy lub utylizacji



#### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczeństwo spowodowane przez materiały szkodliwe dla zdrowia

Zanieczyszczone urządzenia mogą być szkodliwe dla zdrowia. Deklaracja zanieczyszczeń służy ochronie wszystkich osób, które mają kontakt z urządzeniem.

- ▶ Należy wypełnić kompletną deklarację zanieczyszczeń.

- 1 Przed odesłaniem należy skontaktować się z producentem i przesłać wypełnioną deklarację zanieczyszczeń.
  - ⇒ Następnie otrzymuje się numer zwrotu i adres do wysyłki.
- 2 Do wysyłki zwrotnej stosować oryginalne opakowanie.
- 3 Przed wysłaniem urządzenia dołączyć egzemplarz wypełnionej deklaracji zanieczyszczeń. Patrz Deklaracja zanieczyszczeń [▶ 171].

# 14 Załącznik

## 14.1 Deklaracja CE



### *EU Declaration of Conformity*

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made, this declaration will be void.

Designation of the product:

**Mass spectrometer module**

Models: **LDS3000**

**LDS3000 AQ**

Catalogue numbers:

**560-300**

**560-600**

The products meet the requirements of the following Directives:

- **Directive 2014/30/EU (EMC)**
- **Directive 2011/65/EU (RoHS)**


Applied harmonized standards:

- **EN 61326-1:2013**  
**Class A according to EN 55011**
- **EN IEC 63000:2018**

Cologne, August 18<sup>th</sup>, 2023

p.p.   
Dr. H. Bruhns, Vice President LDT

Cologne, August 18<sup>th</sup>, 2023

  
pro  
Sauerwald, Research and Development

**INFICON GmbH**  
Bonner Strasse 498  
D-50968 Cologne  
Tel.: +49 (0)221 56788-0  
Fax: +49 (0)221 56788-90  
www.inficon.com  
E-mail: leakdetection@inficon.com

## 14.2 Deklaracja zamontowania



### EC DECLARATION OF INCORPORATION

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made, this declaration will be void

Designation of the product:

**Mass spectrometer module**

Models: **LDS3000**

**LDS3000 AQ**

Catalogue numbers:

**560-300**

**560-600**

The products meet the requirements of the following Directives:

- **Directive 2006/42/EC (Machinery)**

Applied harmonized standards:

- **EN ISO 12100:2010**
- **EN ISO 61010-1:2010+A1:2019**

**The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive (2006/42/EC), where appropriate.**

The manufacturer will electronically transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery.

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII.

Authorised person to compile the relevant technical files:

Heinz Rauch, INFICON GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Cologne

The following essential health and safety requirements according to Annex II of Directive 2006/42/EC were fulfilled:

1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

Cologne, August 18<sup>th</sup>, 2023

Cologne, August 18<sup>th</sup>, 2023

p.p.

Dr. H. Bruhns, Vice President LDT

pro

Sauerwald, Research and Development

**INFICON GmbH**  
 Bonner Strasse 498  
 D-50968 Cologne  
 Tel.: +49 (0)221 56788-0  
 Fax: +49 (0)221 56788-90  
 www.inficon.com  
 E-mail: leakdetection@inficon.com

# 14.3 Deklaracja zanieczyszczeń

## Declaration of Contamination

The service, repair, and/or disposal of vacuum equipment and components will only be carried out if a correctly completed declaration has been submitted. Non-completion will result in delay.  
 This declaration may only be completed (in block letters) and signed by authorized and qualified staff.

**1 Description of product**

Type \_\_\_\_\_

Article Number \_\_\_\_\_

Serial Number \_\_\_\_\_

**2 Reason for return**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3 Operating fluid(s) used (Must be drained before shipping.)**

\_\_\_\_\_

**4 Process related contamination of product:**

|                          |                                |                                 |  |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|
| toxic                    | no <input type="checkbox"/> 1) | yes <input type="checkbox"/>    | <p>2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!</p> |
| caustic                  | no <input type="checkbox"/> 1) | yes <input type="checkbox"/>    |  |
| biological hazard        | no <input type="checkbox"/>    | yes <input type="checkbox"/> 2) |  |
| explosive                | no <input type="checkbox"/>    | yes <input type="checkbox"/> 2) |  |
| radioactive              | no <input type="checkbox"/>    | yes <input type="checkbox"/> 2) |  |
| other harmful substances | no <input type="checkbox"/> 1) | yes <input type="checkbox"/>    |  |

1) or not containing any amount of hazardous residues that exceed the permissible exposure limits

The product is free of any substances which are damaging to health  
 yes

**5 Harmful substances, gases and/or by-products**

Please list all substances, gases, and by-products which the product may have come into contact with:

| Trade/product name | Chemical name (or symbol) | Precautions associated with substance | Action if human contact |
|--------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
|                    |                           |                                       |                         |
|                    |                           |                                       |                         |
|                    |                           |                                       |                         |
|                    |                           |                                       |                         |

**6 Legally binding declaration:**

I/we hereby declare that the information on this form is complete and accurate and that I/we will assume any further costs that may arise. The contaminated product will be dispatched in accordance with the applicable regulations.

Organization/company \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_ Post code, place \_\_\_\_\_

Phone \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Date and legally binding signature \_\_\_\_\_ Company stamp \_\_\_\_\_

Copies:  
 Original for addressee - 1 copy for accompanying documents - 1 copy for file of sender



## 14.4 RoHS

### Restriction of Hazardous Substances (China RoHS)

#### 有害物质限制条例（中国 RoHS）

| LDS3000, LDS3000 AQ: Hazardous Substance<br>LDS3000, LDS3000 AQ: 有害物质  |                   |                      |                      |   |  |  |
|--|-------------------|----------------------|----------------------|---|--|--|
| Part Name<br>部件名称  | Lead<br>(Pb)<br>铅 | Mercury<br>(Hg)<br>汞 | Cadmium<br>(Cd)<br>镉 | Hexavalent<br>Chromium<br>(Cr(VI))<br>六价铬 | Polybrominated<br>biphenyls<br>(PBB)<br>多溴联苯 | Polybrominated<br>diphenyl ethers<br>(PBDE)<br>多溴联苯醚 |
| Assembled printed<br>circuit boards<br>组装印刷电路板   | X                 | O                    | O                    | O   | O  | O  |
| Throttles<br>节气门   | X                 | O                    | O                    | O   | O  | O  |
| Valve<br>阀门  | X                 | O                    | O                    | O   | O  | O  |
| Fan<br>风扇  | X                 | O                    | O                    | O   | O  | O  |
| <p>This table is prepared in accordance with the provisions of SJ/T 11364.<br/>本表是根据 SJ/T 11364 的规定编制的。</p> <p>O: Indicates that said hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of GB/T 26572.<br/>O: 表示该部件所有均质材料中所含的上述有害物质都在 GB/T 26572 的限制要求范围内。</p> <p>X: Indicates that said hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of GB/T 26572.<br/>X: 表示该部件所使用的均质材料中，至少有一种材料所含的上述有害物质超出了 GB/T 26572 的限制要求。</p> <p>(Enterprises may further provide in this box technical explanation for marking “X” based on their actual circumstances.)<br/>(企业可以根据实际情况，针对含“X”标识的部件，在此栏中提供更多技术说明。)</p> |                   |                      |                      |   |  |  |



# Skorowidz

## A

---

### AQ

|   |         |
|---|---------|
| Cel akumulacji                              | 17      |
| Czas pomiaru i tryb kompatybilności         | 85      |
| Definicja akumulacji                        | 9       |
| Ilustracje dotyczące zalecanej budowy       | 20      |
| Kalibracja                                  | 89      |
| Montaż AQ - wariant 1                       | 39      |
| Montaż AQ - wariant 2                       | 42      |
| Możliwości Start/Stop                       | 91      |
| Przeprowadzenie pomiaru, poszczególne etapy | 94      |
| Przycisk Start/Stop w CU1000                | 94, 132 |
| tryb 1 AQ                                   | 81      |
| tryb 2 AQ                                   | 81      |
| Ustawienia podstawowe za pomocą asystenta   | 84      |
| Wykonanie funkcji ZERO                      | 92      |
| Zalecana budowa dla akumulacji              | 39, 42  |

## D

---

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Dane techniczne           | 26  |
| Definicje pojęć           | 9   |
| Deklaracja zanieczyszczeń | 168 |

## E

---

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| EcoBoost                            | 66, 114 |
| Ekwiwalentna wartość nieszczelności | 76, 139 |

## F

---

|              |    |
|--------------|----|
| Funkcje ZERO | 65 |
|--------------|----|

## O

---

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Ostrzeżenia jako błędy | 125 |
|------------------------|-----|

## S

---

|            |    |
|------------|----|
| Sygnal tła | 10 |
|------------|----|

## T

---

|               |    |
|---------------|----|
| Tłumienie tła | 10 |
|---------------|----|

## Tryb kompatybilności AQ

81, 85, 96

## W

---

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Współczynnik ekwiwalencji | 76, 139 |
| Wysyłanie                 | 168     |







Due to our continuing program of product improvements, specifications are subject to change without notice.  
The trademarks mentioned in this document are held by the companies that produce them.