



元の取扱説明書の翻訳

# LDS3000 AQ

質量分析計モジュール

カタログ番号

560-600

ソフトウェア バージョン

MS-Modul 3.16

jind54jp1-15-(2608)



INFICON GmbH  
Bonner Straße 498  
50968 Köln, Germany

# 目次

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1 この取扱説明書について .....              | 7  |
| 1.1 その他の関連文書 .....               | 7  |
| 1.2 警告表示の説明 .....                | 7  |
| 1.3 対象の読者 .....                  | 7  |
| 1.4 用語の定義 .....                  | 8  |
| 2 安全 .....                       | 10 |
| 2.1 対象の用途 .....                  | 10 |
| 2.2 オペレーターの義務 .....              | 10 |
| 2.3 ユーザーへの要求事項 .....             | 10 |
| 2.4 危険性 .....                    | 11 |
| 3 納入品、輸送、保管 .....                | 13 |
| 4 説明 .....                       | 14 |
| 4.1 機能 .....                     | 14 |
| 4.2 デバイスのセットアップ .....            | 15 |
| 4.2.1 デバイス全体) .....              | 15 |
| 4.2.2 接続ブロック .....               | 18 |
| 4.2.3 MSBボックス .....              | 19 |
| 4.2.4 デバイスのマーク .....             | 22 |
| 4.3 技術データ .....                  | 22 |
| 4.4 工場出荷時設定 .....                | 23 |
| 5 LDS3000 AQ（加圧積分法）の設置 .....     | 26 |
| 5.1 設置寸法への接続位置の調整 .....          | 26 |
| 5.2 テストシステムへの質量分析計モジュールの設置 ..... | 27 |
| 5.3 コンポーネントの選択と接続 .....          | 29 |
| 5.3.1 バリエーション1 .....             | 29 |
| 5.3.2 バリエーション2 .....             | 32 |
| 5.4 電気接続の確立 .....                | 34 |
| 6 LDS3000 AQ（加圧積分法）の操作 .....     | 35 |
| 6.1 デバイスの起動 .....                | 35 |
| 6.2 デフォルト設定 .....                | 35 |
| 6.3 リークレート単位の選択 .....            | 36 |
| 6.4 圧力単位の選択 .....                | 37 |
| 6.5 互換モードの選択 .....               | 37 |
| 6.6 ウィザードによる基本設定の実施 .....        | 40 |

|         |                            |    |
|---------|----------------------------|----|
| 6.7     | ガスタイプ (質量) の選択 .....       | 41 |
| 6.8     | ピークの特定 .....               | 41 |
| 6.9     | 校正リークのリークレートの保存 .....      | 42 |
| 6.10    | デバイスの校正 .....              | 42 |
| 6.10.1  | 時間および一般設定 .....            | 42 |
| 6.10.2  | 校正係数の入力 .....              | 44 |
| 6.10.3  | 真空校正係数 .....               | 44 |
| 6.10.4  | 校正 .....                   | 44 |
| 6.11    | 測定の開始と停止 (AQモード2) .....    | 46 |
| 6.12    | ZEROの実行 .....              | 47 |
| 6.13    | 機械係数およびスニファーク係数の設定 .....   | 47 |
| 6.13.1  | 機械係数およびスニファーク係数の手動設定 ..... | 48 |
| 6.14    | 測定の実施 .....                | 49 |
| 6.15    | パラメーターの読み込みおよび保存 .....     | 50 |
| 6.16    | 測定データのコピーおよび削除 .....       | 50 |
| 6.17    | ZERO時間係数AQの調整 .....        | 50 |
| 6.18    | 表示限界の選択 .....              | 51 |
| 6.19    | トリガー値の設定 .....             | 51 |
| 6.20    | 圧力モニターの設定 .....            | 51 |
| 6.21    | ターボ分子ポンプ回転速度の設定 .....      | 52 |
| 6.22    | フィラメントの選択 .....            | 52 |
| 6.23    | 設定のリセット .....              | 53 |
| 7       | 拡張モジュールの使用 .....           | 54 |
| 7.1     | 拡張モジュールのタイプ選択 .....        | 54 |
| 7.2     | I/Oモジュール IO1000 の設定 .....  | 54 |
| 7.2.1   | インターフェースの一般設定 .....        | 54 |
| 7.2.2   | 入出力の割り当て .....             | 54 |
| 7.2.2.1 | I/Oモジュールのデジタル入力の割り当て ..... | 63 |
| 7.2.2.2 | I/Oモジュールのデジタル出力の割り当て ..... | 65 |
| 7.3     | バスモジュールBM1000の設定 .....     | 67 |
| 8       | 警告およびエラーメッセージ .....        | 68 |
| 8.1     | ステータスLEDとエラーコードの関係 .....   | 75 |
| 8.2     | 警告をエラーとして表示する .....        | 76 |
| 9       | CU1000の操作 (オプション) .....    | 78 |
| 9.1     | タッチスクリーンの構成 .....          | 78 |
| 9.1.1   | 測定表示の構成 .....              | 78 |
| 9.2     | エラーおよび警告表示の構成 .....        | 81 |



|         |                                                 |     |
|---------|-------------------------------------------------|-----|
| 9.3     | 設定および機能 .....                                   | 81  |
| 9.3.1   | タッチスクリーンの設定 .....                               | 81  |
| 9.3.2   | オペレータのタイプと権限 .....                              | 85  |
| 9.3.2.1 | オペレーターのログアウト .....                              | 87  |
| 9.3.3   | 設定のリセット .....                                   | 87  |
| 9.3.4   | データの記録 .....                                    | 87  |
| 9.3.5   | 情報の呼び出し .....                                   | 88  |
| 9.3.6   | 他のガスの等価リークレートを表示 .....                          | 90  |
| 9.3.6.1 | 等価ガスの選択肢 .....                                  | 91  |
| 9.3.6.2 | ガスリストのセットアップ .....                              | 92  |
| 9.3.6.3 | 等価係数の計算 .....                                   | 93  |
| 9.3.6.4 | 等価係数およびモル質量の設定 .....                            | 93  |
| 9.3.7   | ガスライブラリー .....                                  | 95  |
| 9.3.8   | ソフトウェアの更新 .....                                 | 102 |
| 9.3.8.1 | コントロールユニットのソフトウェア更新 .....                       | 102 |
| 9.3.8.2 | MSBボックスのソフトウェアバージョンの確認および更新 .....               | 103 |
| 9.3.8.3 | I/Oモジュールのソフトウェア更新 .....                         | 103 |
| 10      | メンテナンス .....                                    | 105 |
| 10.1    | メンテナンス、修理、または廃棄のためのデバイスの返却 .....                | 105 |
| 10.2    | 一般的なメンテナンス情報 .....                              | 105 |
| 10.3    | オイルリザーバーの交換（シリアル番号90001759466まで） .....          | 106 |
| 10.3.1  | はじめに .....                                      | 106 |
| 10.3.2  | ターボ分子ポンプの作動液の排出 .....                           | 106 |
| 10.3.3  | 古いオイルリザーバーの取外し .....                            | 107 |
| 10.3.4  | ポレックスロッドを交換する .....                             | 110 |
| 10.3.5  | 新しいオイルリザーバーの取付け .....                           | 110 |
| 10.3.6  | メンテナンス作業完了の確認 .....                             | 113 |
| 10.4    | フィルター材の（シリアル番号 90001759482 以降） .....            | 113 |
| 10.4.1  | メンテナンス作業完了の確認 .....                             | 118 |
| 10.5    | LDS3000 AQ – メンテナンス関連コンポーネント .....              | 119 |
| 10.6    | メンテナンスプラン .....                                 | 120 |
| 10.6.1  | LDS3000 AQ用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759466まで） ..... | 121 |
| 10.6.2  | LDS3000 AQ用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759482以降） ..... | 122 |
| 11      | 測定計器の廃棄 .....                                   | 123 |
| 11.1    | リークディテクターの停止 .....                              | 123 |
| 11.2    | 質量分析計モジュールの廃棄 .....                             | 123 |
| 11.3    | メンテナンス、修理、または廃棄のための質量分析計モジュールの返送 .....          | 123 |

---

|                    |            |
|--------------------|------------|
| <b>12 付録 .....</b> | <b>124</b> |
| 12.1 CE適合宣言 .....  | 124        |
| 12.2 適合性申告 .....   | 125        |
| 12.3 汚染申告 .....    | 126        |
| 12.4 RoHS .....    | 127        |

# 1 この取扱説明書について

本取扱説明書は、タイトルページに記載されているソフトウェアバージョンに適用されます。

本取扱説明書に記載の製品名は、識別の目的にのみ使用されるもので、その権利を所有するそれぞれの会社に帰属します。

## 1.1 その他の関連文書

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| コントロールユニット CU1000 取扱説明書  | jina54 |
| バス・インターフェースモジュール取扱説明書    | jibq10 |
| I/O モジュール取扱説明書           | jicq10 |
| XL Sniffer Adapter 取扱説明書 | jinx54 |
| インターフェースプロトコル            | jira54 |

## 1.2 警告表示の説明



### ⚠ 危険

死亡や重傷に至る差し迫った危険な状況



### ⚠ 警告

死亡や重傷に至る可能性がある危険な状況



### ⚠ 注意

軽傷に至る危険な状況

### 注記

環境または物的な損害が生じる危険な状況

## 1.3 対象の読者

本取扱説明書は、リーク検査技術の分野での経験とリーク検査システムにおけるリークディテクターの統合を経験したユーザーおよび技術的に認定された専門家を対象としています。装置の設置および使用には、電子インターフェースの取り扱いに関する知識も必要です。

## 1.4 用語の定義



### 取扱説明書におけるヘリウムの記載

このデバイスはヘリウムリークディテクターです。ヘリウムの代わりにフォーミングガスを使用して水素を検出する場合には、ヘリウムに関する記載内容をそのまま水素にも適用できます。

### 加圧積分法

リークテストに関連する場合は、決められた測定時間にわたるトレーサーガスの濃度の上昇で行うことを意味します。これにより、真空チャンバーを使用せずに低リークレートも検出できるようになります。ヘリウムまたはフォーミングガスを使用できます。

本書で「AQ」と言及する場合は、加圧積分法モードを指します。AQ バージョンのデバイスでのみ提供されます。

### 自動チューニング／質量設定

この機能は、最大のリークレート表示に到達するように質量分析計を調整します。イオン検出器によって最大のイオン電流を検出するため、制御コンピューターにより選択された質量範囲でイオンの加速電圧を調整します。

校正のたびに、自動調整が行われます。

### 運転モード

リークディテクターでは、運転モード「真空」と「スニファー」に区別されます。運転モード「真空」では、通常はトレーサーガスがテスト対象品内に流入します。テスト対象品内の圧力は周囲の圧力より低くなります。

運転モード「スニファー」ではトレーサーガスがテスト対象品から流出し、スニファープローブに吸引されます。テスト対象品内の圧力は周囲の圧力より高くなります。

### FINE

FINE は0.4 mbar までのインレット圧力に対応するターボ分子ポンプへの接続を示します。これは運転モード「スニファー」にも使用されます。

### フォーミングガス

フォーミングガスとは、窒素と水素の混合ガスの総称です。

### GROSS

GROSSは感度が最も低いターボ分子ポンプへの接続を示します。これにより、高いインレット圧力（最大 15 mbar）を許容できます。

### 内部ヘリウムバックグラウンド

リークディテクターの測定システムには、ある一定量のヘリウムが残留します。これにより、内部で不要な測定信号成分（バックグラウンド信号）が発生します。これが測定開始からリーク表示に重なるため、リーク検出の妨げとなります。

このバックグラウンド信号を抑制できるよう、工場出荷時設定で内部の「バックグラウンド抑制」が有効になっています。

### 最小検出可能リークレート

理想的な条件下においてリークディテクターが検出できる最小のリークレートです ( $< 5 \times 10^{-12}$  mbar l/s)。

### ULTRA

ULTRA はインレット圧力が 0.4 mbar 以下（調節可能）で感度が最高になる測定範囲のターボ分子ポンプへの接続を示します。

### バックグラウンド信号

ヘリウムまたは水素（水の一部）は、空気の天然成分です。

運転モード「真空」：リーク検出の前に、一定量のトレーサーガスが、テストチャンバー内部の表面、供給ライン、およびリークディテクター内部に既に存在します。この一定量のトレーサーガスが、「バックグラウンド信号」と呼ばれる測定信号を生成します。テストチャンバーを持続的に真空排気すると、このバックグラウンド信号を継続的に減らすことができます。

運転モード「スニファー」：周囲の空気がスニファーライン経由で継続的にリークディテクターに吸引されます。空気中に自然に存在するヘリウムまたは水素の成分により、一定のバックグラウンド信号が作成されます。

### フォアライン圧力

ターボ分子ポンプとフォアラインポンプの間の背圧の圧力です。

### ZERO

周囲の空気の天然の成分としてテスト対象品の表面に弱く結合したヘリウムが存在し、ポンプによってリークディテクターの測定システムに徐々に注入されます。これにより、緩やかに減衰する測定信号が生成されます。

このバックグラウンド信号、または既存のリークを表示しない場合は、ZERO 機能を使用します。

## 2 安全

### 2.1 対象の用途

この装置は工業的なリーク検知設備に組み込むための、モジュラー式リークディテクターです。測定に用いるトレーサガスはヘリウムおよび水素（フォーミングガス）です。

LDS3000 AQは外部の測定チャンバー内でトレーサガス濃度の増加を測定するものですが、改造することで、LDS3000として別用途に対応させることも可能です。

LDS3000は加圧法でも減圧法でも使用でき、真空中での検査のほかスニファーラインを用いたローカルな検査も可能です。LDS3000の詳細については、別冊の取扱説明書を参照してください。

▶ 本機の設置、操作、メンテナンスは、本取扱説明書に従って屋内でのみ行うことができます。

使用条件の限界を遵守してください。「技術データ」を参照してください。

#### 不適切な使用

次に挙げる状況や用途には使用しないでください：

- ・ 放射能汚染地域での使用（リーク検出システムが汚染されるおそれがあります）
- ・ 侵食性、引火性、爆発性、腐食性、微生物性、反応性、または毒性のある物質をポンプで排出し、危険をもたらすこと
- ・ 凝縮性の流体および気化ガスの真空排気
- ・ デバイス内への液体の吸引
- ・ 許容範囲を超えるガス負荷での運転
- ・ 許容範囲を超える初期圧力での運転
- ・ 高すぎる周囲温度での操作
- ・ 許容範囲を超える速度での通気
- ・ 衝撃的負荷、振動、周期的外力がポンプに加わるような設備でのポンプの使用

### 2.2 オペレーターの義務

- ・ 本書および所有者が作成した作業手順を読み、記載された内容を遵守してください。特に、安全注意事項や警告類には注意してください。
- ・ すべての作業は、本取扱説明書に基づいて実施してください。
- ・ 本取扱説明書に記載されていない運転やメンテナンスに関するご質問についてはサービスにお問い合わせください。

### 2.3 ユーザーへの要求事項

次の注意事項は、ユーザー、従業員または第三者が製品を安全かつ効果的に使用する上で責任を負う企業または担当者を対象としています。

## 安全性を重視した操作

- デバイスは、機能や動作に問題がなく、かつ損傷がない場合にのみ運転してください。
- デバイスは、本取扱説明書に従って安全性を重視し、リスクに配慮した方法でのみ該当してください。
- 次の規則に従い、それらが厳守されることを確認してください：
  - 対象の用途
  - 一該当の安全注意事項全般および事故防止規則
  - 国際、国内および地域の規格およびガイドライン
  - その他の機器関連の規定や規則
- 純正部品またはメーカーが承認した部品のみを使用してください。
- 本取扱説明書はいつでも閲覧できる場所に保管してください。

## 作業員の資格

- デバイスを用いた作業は、指示された作業員に限定されます。指示された作業員は、デバイスに関するトレーニングを受けている必要があります。
- 任命された作業員が、本取扱説明書やその他該当する文書を読み、理解していることを確認してください。

## 2.4 危険性

この測定機器は、最新かつ広く認められている安全規則に基づいて製造されています。ただし、不適切な方法で使用した場合、ユーザーまたは第三者の生命および身体への危険、または機器やその他の物的損害につながる危険性があります。

### 液体や化学物質による危険性

液体や化学物質により、人間が怪我をしたり、デバイスが損傷したりする可能性があります。

- アプリケーション制限値を厳守してください。「技術データ」を参照してください。
- デバイスで液体を吸引しないでください。
- 発火濃度を超えた水素などの気体は吸引しないでください。市販の混合ガスの組成の許容範囲については、製造者の安全データシートを参照してください。
- 危険な物質または健康に害のある物質を含む作動液やオイルリザーバーに、保護対策を施さないまま接触することは避けてください。許容される取り扱いについては、各メーカーの安全データシートを参照してください。
- デバイスは、爆発の危険性がない場所でのみ使用してください。

### インプラントおよび心臓ペースメーカーなどの使用者に対する危険性

質量分析計モジュール内には磁石があります。磁界はインプラントの機能を妨げる危険があります。

- 常に質量分析計モジュールから10 cm以上の距離を保ってください。
- 最低距離を下回ることのないよう、質量分析計モジュールを開梱したり取り付けたりしないでください。
- インプラントの製造者が指定する距離を常に遵守してください。

**電気エネルギーによる  
危険性**

本装置は最大24 Vの電圧で運転されます。装置内部には更に高い電圧が存在します。装置内部の通電部品に触れると死亡する危険があります。

- 装置の設置設置やメンテナンス作業に先立って、装置を電源から切り離してください。許可なく電源が供給されることのないようにしてください。
- リークテストを開始する前に、電氣的に動作するテストオブジェクトを電源から切り離してください。

装置には、高電圧によって損傷を受ける可能性のある電気部品が含まれています。

- 電源に接続する前に、電源電圧が24 V +/- 5 %であることを確認してください。

**運動エネルギー**

ターボ分子ポンプの回転部品が故障によりブロックされると、大きな遠心力を吸収することが必要になります。これができないと質量分析計モジュールが破損し、物損や負傷を引き起こすおそれがあります。

- 質量分析計モジュールの固定部分を 820 Nm の制動モーメントに確実に耐えられることを確認してください。

**物体の破裂による負傷  
の危険**

接続されたテストオブジェクト、またはテストオブジェクトへの接続部が真空モードで生ずる減圧に耐えられないと、物体の破裂による負傷の危険が生じます。

- 適切な防止措置を講じてください。

**測定チャンバーの爆縮  
による危険**

LDS3000 AQ に接続される外部測定チャンバーは約 60 sccm で真空排気されます。通常の測定時間（2～30 秒）では危険な減圧が発生することはありません。

測定チャンバーが気密であっても真空中に耐えないとき、排気を続けると爆縮することがあります。たとえば 1 l の測定チャンバーならば、約 10 分後にはこれが発生する可能性があります。

- 測定時間が経過した後は測定チャンバーの排気を止めてください。
- 適切な保護対策を講じてください。



### 3 納入品、輸送、保管

#### 納品範囲

| 品目                                             | 数量 |
|------------------------------------------------|----|
| 質量分析計モジュール (560-600 LDS3000 AQ)                | 1  |
| 24 V接続部用プラグ                                    | 1  |
| 圧力センサーPSG500                                   | 1  |
| セルフロックナット                                      | 4  |
| 出力用プラグ                                         | 1  |
| ゲージ出口用プラグ                                      | 1  |
| インレットモジュール                                     | 1  |
| スロットル付きDN16アダプター <sup>1)</sup>                 | 1  |
| 取扱説明書はPDFファイルでダウンロードできます<br>(www.inficon.com)。 | 1  |

1) 「コンポーネントの選択と接続 [▶ 29]」を参照してください。

- ▶ デバイスの受け取り時に、すべての品目が揃っていることを確認してください。

#### 輸送

##### 注記

##### 不適切な梱包による破損

不適切な梱包材による輸送は、装置の損傷につながる可能性があります。

- ▶ デバイスは必ず納品時の梱包材を使用して輸送してください。
- ▶ 納品時の梱包材は保管してください。

##### 注記

##### 振動ダンパーの取り付け不良や欠落による機器の損傷

- ▶ 振動による損傷を防ぐために、輸送用ねじで振動ダンパーを固定してください。

#### 保管

- ▶ デバイスは、常に技術データに従って保管してください。「技術データ [▶ 22]」を参照してください。

## 4 説明

### 4.1 機能

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 目的           | 質量分析計モジュールは、トレーサガスであるヘリウムおよび水素の検出デバイスです。テストシステムに組み込まれ、リークの有無を調べるために、テスト対象品から放出されているガスを検出します。                                                                                                                                                                     |
| AQモード（加圧積分法） | <p>真空チャンバーを使用せずに低リークレートも検出できるように、AQモード用のデバイスは外部測定チャンバーに接続します。外部の測定チャンバーでは、トレーサガスが濃縮されます（加圧積分法）。</p> <p>ヘリウムまたはフォーミングガスを加圧して充填したテスト対象品を測定チャンバーに入れるか、または測定チャンバー内でテスト対象品を加圧します。テスト対象品でリークが発生している場合、測定チャンバー内のヘリウムまたはフォーミングガスの濃度が上昇します。この上昇が測定され、リークレートとして出力されます。</p> |
| デバイスインターフェース | <p>質量分析計モジュールは、リーク検出システムLDS3000 AQの一部として機能します。他のINFICON製付属品の追加なしに、バスモジュールまたはI/Oモジュールおよびデータケーブルを使用して、テストシステム内で動作します。</p> <p>MSB ボックスでは、コントロールユニットCU1000、I/O モジュールIO1000、またはバスモジュールBM1000へのデジタルインターフェースにデータを出力します。</p>                                             |
| 改造して使用できること  | <p>LDS3000 AQは外部の測定チャンバー内でトレーサガス濃度の増加を測定するものですが、改造することで、LDS3000として別用途に対応させることも可能です。</p> <p>LDS3000は加圧法でも減圧法でも使用でき、真空下での検査のほかスニファーラインを用いたローカルな検査も可能です。LDS3000の詳細については、別冊の取扱説明書を参照してください。</p>                                                                      |

## 4.2 デバイスのセットアップ

### 4.2.1 デバイス全体)

加圧積分法バージョンの質量分析計モジュールは、ハードウェアおよびソフトウェアで構成された特殊な測定セットアップに組み込まれます。

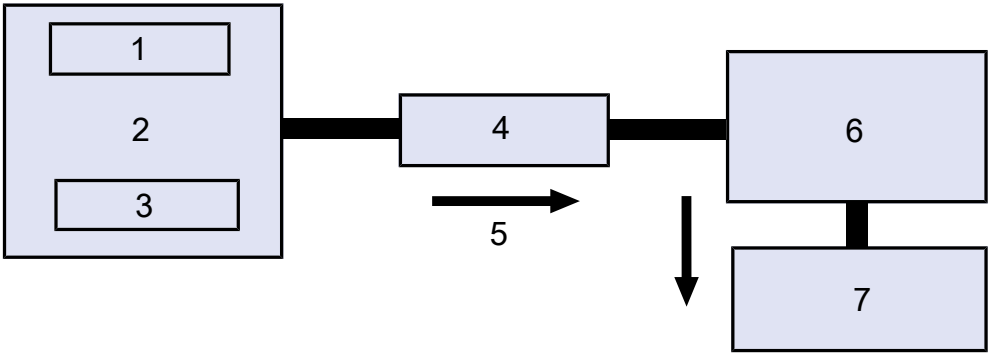


図 1: LDS3000 AQ (概略図)

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | ファンシステム              |
| 2 | 大気圧における測定チャンバー       |
| 3 | テストされるべきテスト対象品       |
| 4 | 接続                   |
| 5 | サンプルガス流量 (≈ 50 sccm) |
| 6 | LDS3000 AQ           |
| 7 | フォアラインポンプ            |

測定セットアップの詳細は、「コンポーネントの選択と接続 [▶ 29]」を参照してください。

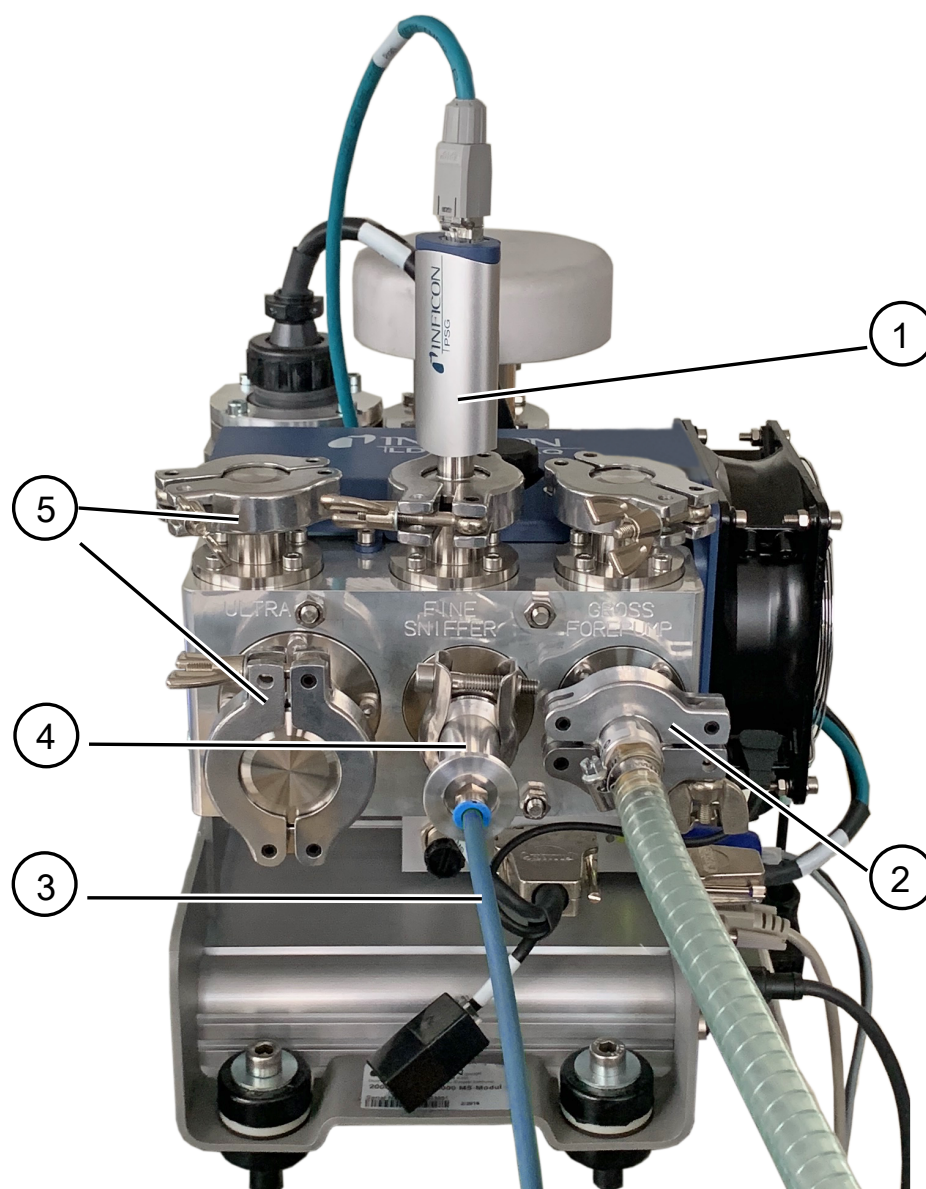


図 2: 質量分析計モジュール (加圧積分法仕様)

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 | インレット圧力を測定するための圧力センサーPSG500       |
| 2 | GROSSスロットルフランジ、フォアラインポンプへの接続ホース付き |
| 3 | 測定チャンバーへのホース                      |
| 4 | インレットモジュール                        |
| 5 | ULTRA接続ブラインドフランジ                  |

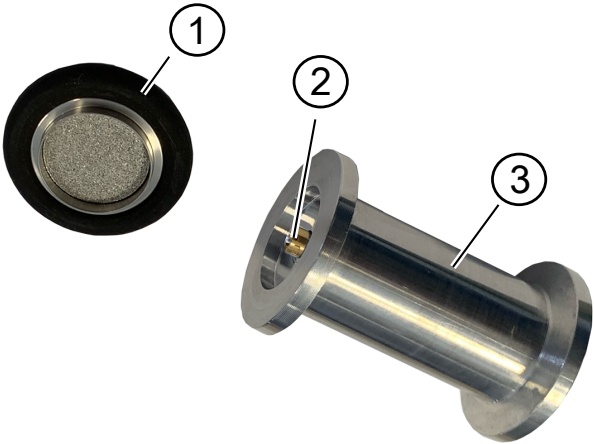


図 3: インレットモジュール

|   |                                                                                                                                                      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | インレットモジュール。インレットモジュールは、測定チャンバーにも質量分析計モジュールにも取り付けることができます。                                                                                            |
| 1 | インレットモジュールのフィルター。フィルターは、清掃して再使用できる設計とはなっていません。交換フィルターはINFICONから注文番号211-090で注文できます。「LDS3000 AQ – メンテナンス関連コンポーネント [▶ 119]」も参照してください。フィルターを変更した後に調整します。 |
| 2 | スロットルインサート                                                                                                                                           |
| 3 | 標準スロットル                                                                                                                                              |

**お客様でご用意いただくアクセサリ**

測定セットアップを完成させるために、揃っていない部品をお客様側でご用意いただくことも可能です。

フォアラインポンプをご用意いただく場合は、基準圧力が5 mbar未満で、ガス流量が60 sccmを超えるドライフォアラインポンプであることをご確認ください。ポンプには専用電源供給を備えている必要があります。

コントロールユニットをご用意いただく場合は、測定設定、校正、およびZERO機能設定のためのウィザードは、INFICON CU1000コントロールユニットにのみ搭載されていることに注意してください。

「コンポーネントの選択と接続 [▶ 29]」も参照してください。

**INFICONのオプションアクセサリ**

測定チャンバーを除き、必要な部品はすべてINFICONから提供可能です。

- コントロールユニット CU1000（重要な設定を行うためのウィザードを含みます）
- I/O1000（リークディテクターと外部制御との間のデバイスインターフェースです）
- BM1000（バスモジュール、例えば、質量分析計モジュールLDS3000のMSBボックスと外部制御との間を結ぶデバイスインターフェースです）
- INFICONのホームページで真空コンポーネントの下にあるコルゲートホース。
- ISO-KF接続（ねじ込みフランジなど）。INFICONのホームページの「真空コンポーネント」から注文できます。
- ISO-Kセンタリングリングとシール、真空コンポーネントの下でINFICONのホームページで入手可能。

- INFICONのドライフォアラインポンプ用のINFICONのDINレール電源24 V、10 A（カタログ番号560-324）。
- INFICONのドライフォアラインポンプ（カタログ番号560-630）。

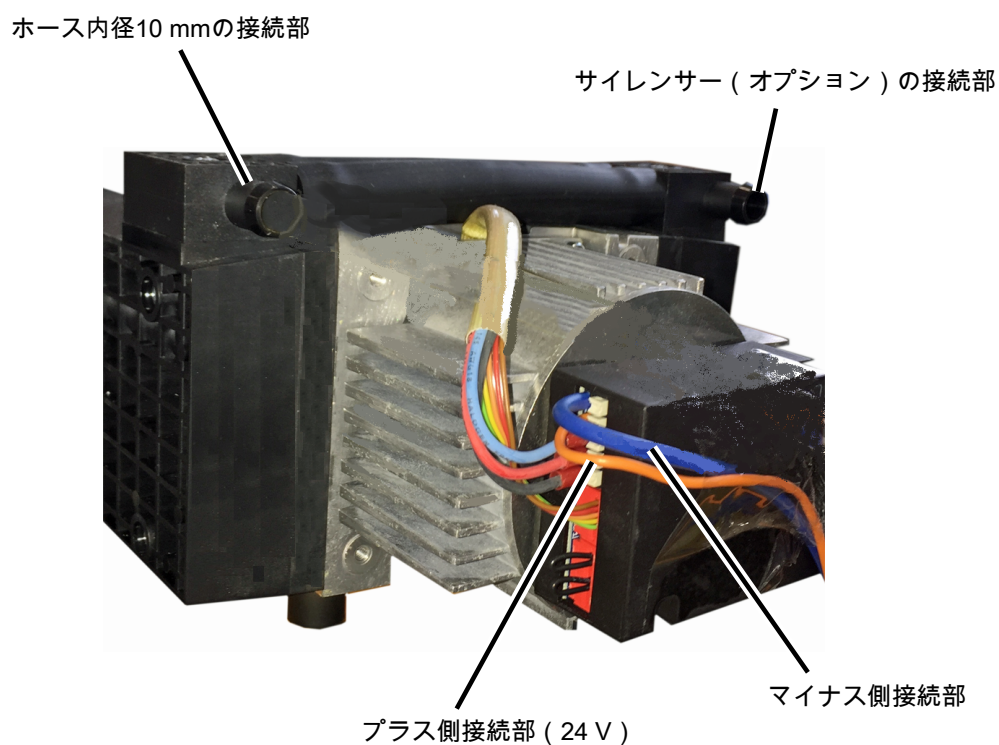


図 4: INFICONのドライフォアラインポンプ

## 4.2.2 接続ブロック

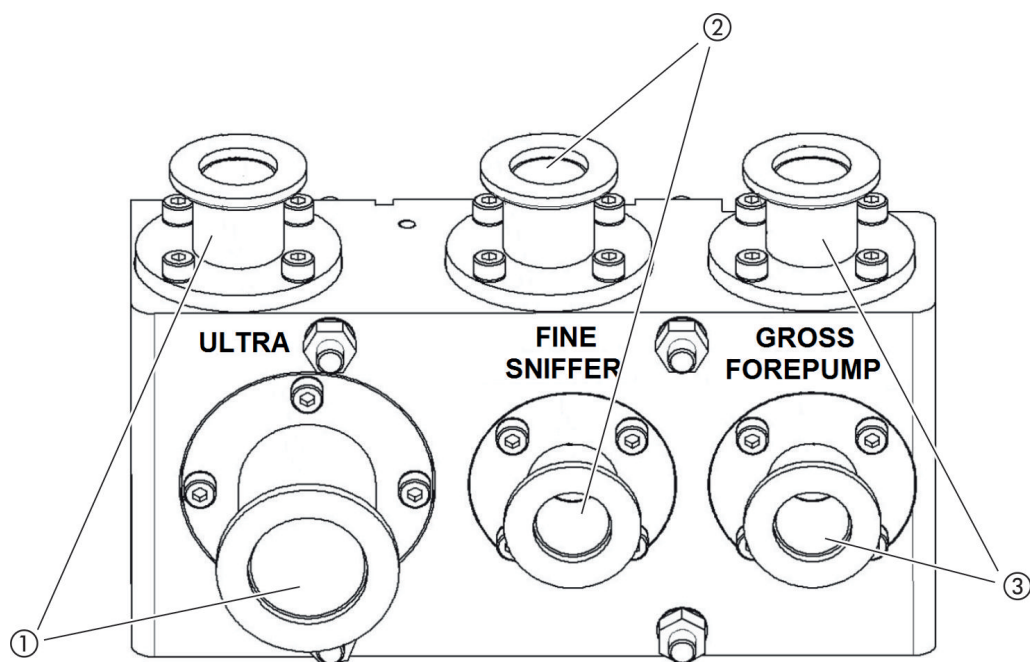


図 5: 接続ブロック

|   |                 |   |                   |
|---|-----------------|---|-------------------|
| 1 | ULTRA接続部        | 3 | GROSS/FOREPUMP接続部 |
| 2 | FINE/SNIFFER接続部 |   |                   |



### 4.2.3 MSBボックス

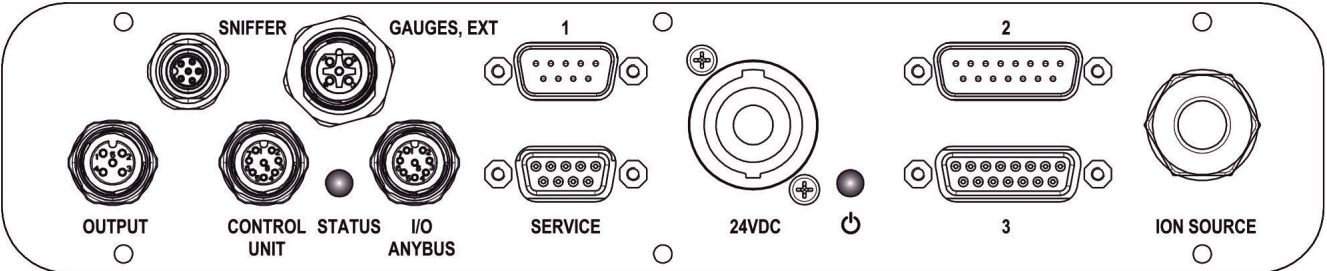


図 6: MSBボックス接続部

#### SNIFFER

スニファーマイン用の電気接続部

#### GAUGES、EXT

外部サービスゲージの接続部（0～10 V/0～20 mA）、INFICONによるサービス作業用

| 接続プラグの割り当て |                     |
|------------|---------------------|
| 1          | +24 V出力、最大200 mA    |
| 2          | P3サービスゲージの入力部、0～10V |
| 3          | GND                 |
| 4          | P3サービスゲージ用入力の基準入力   |
| 5          | P3サービスゲージ用の20 mA入力  |

#### 1（MSBボックスの図も参照）

圧力センサーPSG500、校正リーク、およびブリアンプ（事前取り付け済み、三芯ケーブル）のサプレッサーの接続部

#### 2（MSBボックスの図も参照）

インバーターターボ分子ポンプおよびファンターボ分子ポンプ（事前取り付け済み、二芯ケーブル）の接続部

#### OUTPUT

ガスバラストおよび3つのバルブの接続部

| 接続プラグの割り当て |                         |
|------------|-------------------------|
| 1          | バルブ2（ガスバラスト）、24 V、最大1 A |
| 2          | バルブ3（未使用、予備）            |
| 3          | バルブ4（未使用、予備）            |
| 4          | バルブ6（未使用、予備）            |
| 5          | GND                     |

## CONTROL UNIT、I/O / ANYBUS

I/Oモジュールまたはバスモジュールまたはコントロールユニット用接続部。  
INFICONデータケーブルの長さは30 m未満としてください。誤った測定値が表示されるのを防止するため、所定の最大ケーブル長を遵守してください。

「Control Unit」と「I/O Anybus」接続部は、同一の機能を有しています。いずれかを選択して接続できます：

- コントロールユニット CU1000 + I/Oモジュール IO1000
- コントロールユニット CU1000 + バスモジュール BM1000

## SERVICE

INFICONによるサービス作業用のRS232接続部。

## 24VDC

質量分析計モジュール、コントロールユニット、I/O モジュール、およびバスモジュールに電源を供給するための24V電源装置の接続部。ケーブル長さは30 m未満。

## STATUS

ステータスLED

電源LEDおよびステータスLEDは、ユニットのステータスを表示します。

### 電源LED<sup>①</sup>／ステータスLED

電源LEDおよびステータスLEDは、デバイスのステータスを示します。

| 電源LED    | ステータスLED        | 意味                        |
|----------|-----------------|---------------------------|
| OFF      | 赤               | デバイスの作動準備ができていません         |
| 緑        | 青               | ターボ分子ポンプが起動しています          |
| 緑        | オレンジ            | エミッションがオンになっています          |
| 緑        | 緑               | エミッションが安定しています            |
| 緑        | 紫               | ターボ分子ポンプの回転速度が正常な範囲にありません |
| 緑        | ステータスLEDのエラーコード | ユニット上のさまざまな動作に応じます        |
| 緑、ゆっくり点滅 |                 | 電源電圧 < 21.6 V             |
| 緑、すばやく点滅 |                 | 電源電圧 > 26.4 V             |
| 緑、点滅     | OFF             | ソフトウェアの更新中                |
| 緑        | 緑、点滅            | ソフトウェアの更新中                |

## 3（MSBボックスの図も参照）

プリアンプの接続部



**ION SOURCE**

イオンソースの接続部

## 4.2.4 デバイスのマーク



### ⚠ 危険

#### インプラントおよび心臓ペースメーカーなどの使用者に対する危険性

質量分析計モジュール内の永久磁石が健康にとって危険なことがあります。永久磁石はインプラントの作動に影響を及ぼします。

- ▶ 常に質量分析計モジュールから10 cm以上の距離を保ってください。
- ▶ 最低距離を下回ることのないよう、質量分析計モジュールを開梱したり取り付けたりしないでください。
- ▶ インプラントの製造者が指定する距離を常に遵守してください。



デバイスは家庭ごみとして廃棄してはなりません。

## 4.3 技術データ

### 機械的データ

|                 | 560-600                                     |
|-----------------|---------------------------------------------|
| 寸法（長さ x 幅 x 高さ） | 330 x 270 x 293 mm<br>(13 x 10.6 x 11.5インチ) |
| インレットフランジ       | 1 x DN25 KF<br>5 x DN16 KF                  |

### 電気的データ

|      | 560-600                                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 消費電流 | 最大10 A                                                                                           |
| 運転電圧 | 24 V  +/-5% |
| 保護等級 | IEC/EN 60034-5 IP40<br>UL 50E Type 1                                                             |

### 物理的データ

|                              | 560-600                         |
|------------------------------|---------------------------------|
| フォーミングガスまたはヘリウムの最小検出可能リークレート | < 1 x 10 <sup>-6</sup> mbar l/s |
| 測定範囲                         | 6桁                              |
| テストチャンバー内の圧力                 | 1 atm                           |
| リークレート信号の時定数                 | < 1 s                           |

## 環境条件

|                             | 560-600           |
|-----------------------------|-------------------|
| 周囲温度の許容範囲( 運転時)             | 10 °C ... 45 °C   |
| 海拔最大高度                      | 2000 m            |
| 最大許容磁場                      | 7 mT              |
| 最大相対湿度 40 °C以上              | 50%               |
| 最大相対湿度 31~40 °C             | 80% ...50% (線形傾斜) |
| 最大湿度 31 °C                  | 80%               |
| 保存温度                        | -20 °C ... 60 °C  |
| 汚染度 (国際電気標準会議規格 IEC61010-1) | 2                 |

## 4.4 工場出荷時設定

| パラメーター                                                  | 工場出荷時設定                                                |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| アナログ出力指数上限                                              | $1 \times 10^{-5}$                                     |
| 運転モード                                                   | 真空<br>AQ Mode 1 <sup>1)</sup>                          |
| AQチャンバー容積                                               | 1 l <sup>1)</sup>                                      |
| AQ測定時間                                                  | 10 s <sup>1)</sup>                                     |
| AQ ZERO時間係数                                             | 4 <sup>1)</sup>                                        |
| バスモジュールアドレス                                             | 126                                                    |
| 圧力 キャピラリーモニターの詰まり<br>– XL Sniffer Adapter使用時 (Low Flow) | 0.4 mbar<br>0.2 mbar                                   |
| 圧力 キャピラリーモニターの破損<br>– XL Sniffer Adapter使用時 (Low Flow)  | 2 mbar<br>0.6 mbar                                     |
| 圧力 キャピラリーモニターの詰まり<br>– XL Sniffer Adapter用 (High Flow)  | 150 mbar                                               |
| 圧力キャピラリーモニターの破損<br>– XL Sniffer Adapter用 (High Flow)    | 400 mbar                                               |
| 圧力単位 (インターフェース)                                         | mbar                                                   |
| エミッション                                                  | ON                                                     |
| リークレート閾値のフィルター                                          | $1 \times 10^{-10}$                                    |
| ZERO時間のフィルター                                            | 5 秒                                                    |
| フィルターの種類                                                | I•CAL                                                  |
| ガス濃度 (%) H <sub>2</sub> (M3、He)                         | 100 %<br>5 % H <sub>2</sub> (-、100 % He) <sup>1)</sup> |
| ガスバラスト                                                  | OFF                                                    |
| I/Oモジュールプロトコル                                           | ASCII                                                  |

| パラメーター                                  | 工場出荷時設定                                                                                                                    |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 校正リクエスト                                 | ON                                                                                                                         |
| 校正係数 真空／スニファー Mx<br>(真空、スニファーおよびすべての質量) | 1.0                                                                                                                        |
| カソード選択                                  | 自動フィラメント1                                                                                                                  |
| 互換モード                                   | LDS3000<br>AQ <sup>1)</sup>                                                                                                |
| 設定アナログ出力1                               | リークレート仮数                                                                                                                   |
| 設定アナログ出力2                               | リークレート指数                                                                                                                   |
| 設定アナログ出力、スケーリング                         | 0.5 V / decade                                                                                                             |
| デジタル出力の設定                               | ピン1：トリガー1、反転<br>ピン2：トリガー2、反転<br>ピン3：トリガー3、反転<br>ピン4：トリガー4、反転<br>ピン5：準備完了<br>ピン6：エラー、反転<br>ピン7：校正リクエスト、反転<br>ピン8：開く、反転      |
| デジタル入力の設定                               | ピン1：動的／標準校正の選択<br>ピン2：スニファー<br>ピン3：開始／停止、反転<br>ピン4：ZERO<br>ピン5：外部校正<br>ピン6：内部校正<br>ピン7：消去<br>ピン8：ZERO更新<br>ピン9：－<br>ピン10：－ |
| スニファーリークレート単位（表示およびインターフェース）            | mbar l/s                                                                                                                   |
| 真空リークレート単位（表示およびインターフェース）               | mbar l/s                                                                                                                   |
| 真空リークレート上限（インターフェース）                    | $1.0 \times 10^{-1}$                                                                                                       |
| 真空リークレート下限（インターフェース）                    | $1.0 \times 10^{-12}$                                                                                                      |
| スニファーリークレート上限（インターフェース）                 | $1.0 \times 10^{-1}$                                                                                                       |
| スニファーリークレート下限（インターフェース）                 | $1.0 \times 10^{-8}$                                                                                                       |
| ファン制御                                   | ファン常時オン                                                                                                                    |
| スタンバイ機械係数                               | OFF                                                                                                                        |
| 機械係数／スニファー係数                            | 1.0（すべての質量）                                                                                                                |

| パラメーター                | 工場出荷時設定                                                                                         |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 質量                    | 4                                                                                               |
| I/O接続のモジュール           | IO1000                                                                                          |
| TMP定格状態               | ON                                                                                              |
| 外部スニファー校正リーク          | $9.9 \times 10^{-2}$                                                                            |
| 外部真空校正リーク             | $9.9 \times 10^{-2}$                                                                            |
| 内部校正リーク               | $9.9 \times 10^{-2}$                                                                            |
| 内部校正リークを開く            | OFF                                                                                             |
| スニファーライン検出            | ON                                                                                              |
| スニファーボタンによるZERO       | ON                                                                                              |
| 言語                    | 英語                                                                                              |
| TMP 回転速度              | 1500<br>1000 <sup>1)</sup>                                                                      |
| トリガーレベル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> |
| CALにおけるプリアンプテスト       | ON                                                                                              |
| 警告をエラーとして表示する (1 - 8) | 入力項目なし                                                                                          |
| メンテナンス警告              | OFF                                                                                             |
| スタートZERO              | OFF                                                                                             |
| ZEROモード               | すべてを抑える                                                                                         |

1) はAQモードで使用

## 5 LDS3000 AQ（加圧積分法）の設置

### 5.1 設置寸法への接続位置の調整

#### 場所の選択

測定セットアップを設置する場所として、できる限りヘリウムの少ない環境を選んでください。デバイスで信頼性の高い測定を得るには、空気中のヘリウム含有量が10ppm未満である必要があります。

空気中には、自然の状態ですべて5 ppm（0.0005%）のヘリウムが含まれています。

#### MSBボックスの設置

設置位置に完璧に収まるように、MSBボックスの向きを変えたり、回転したりできます。

MSBボックスは、2本のガイドレール上に置かれるため、左右のどちら側からでも筐体内に押し込めます。また、ラベルが上下逆さになるように、必要に応じて回転させることもできます。

MSBボックスを引き出すには、ロックワッシャーを外す必要があります。

MSBボックスを反対側から筐体内に押し込む場合は、筐体の反対側にあるロックワッシャーも締め付ける必要があります。適切なねじ穴も設けられています。

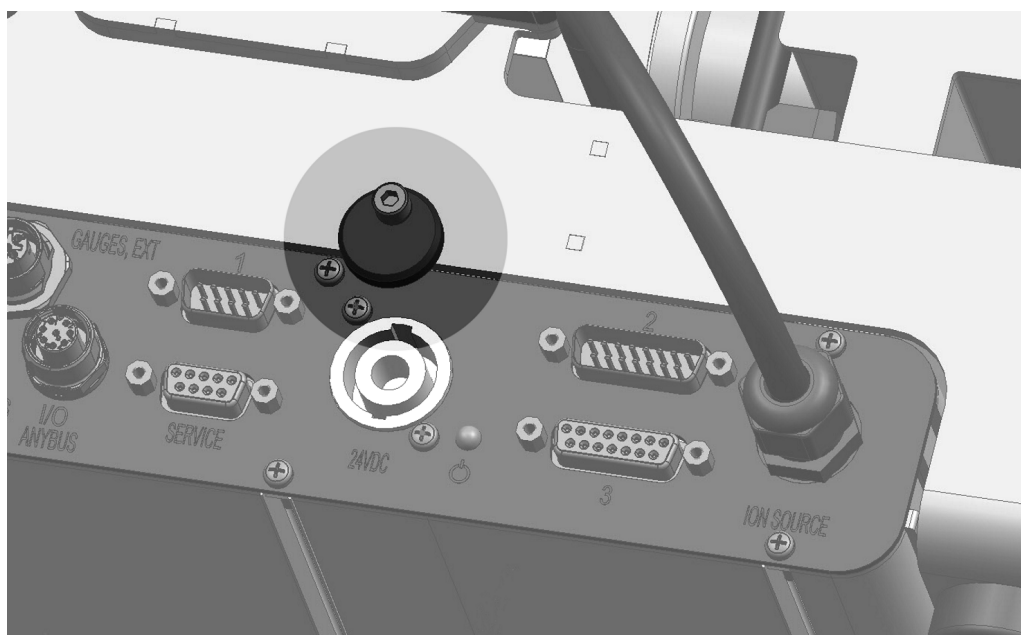


図 7: ロック

## 5.2 テストシステムへの質量分析計モジュールの設置

質量分析計モジュールは、どの向きでも設置可能です。

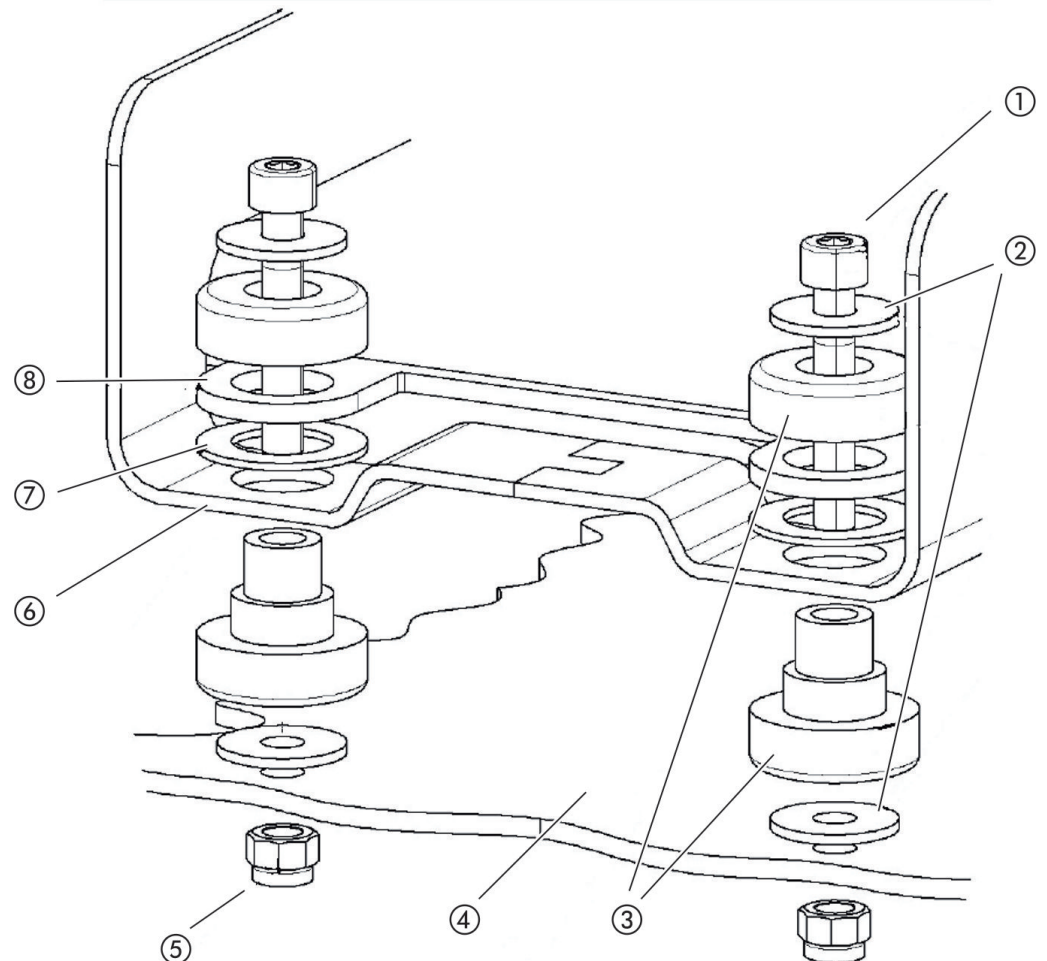


図 8: 留め具の構成

|   |                 |   |               |
|---|-----------------|---|---------------|
| 1 | 六角穴付きボルトM8 x 50 | 5 | ナットM8（セルフロック） |
| 2 | ワッシャー           | 6 | ベースフレーム       |
| 3 | MOベアリング         | 7 | ゴムスプリング       |
| 4 | テストシステム         | 8 | MSBボックスガイド    |

次のものがが必要です：

- セルフロックナットM8
- スパナSW13
- アーレンキーSW6
- テストシステム内へ設置するための穴

ベアリングは、納入時には六角穴付きねじと搬送用ナットでベースフレームに固定されています。質量分析計モジュールの設置には、搬送用ナットではなく、付属のセルフロックナットを使用してください。





設置場所は安定している必要があります。

### 警告

#### 質量分析計モジュールの脱落により重傷を負う危険性

質量分析計モジュールが十分に固定されていない場合、ターボ分子ポンプの回転子が突然ブロックされると、質量分析計モジュールが剥がれる可能性があります。その結果、重傷を負う危険性があります。

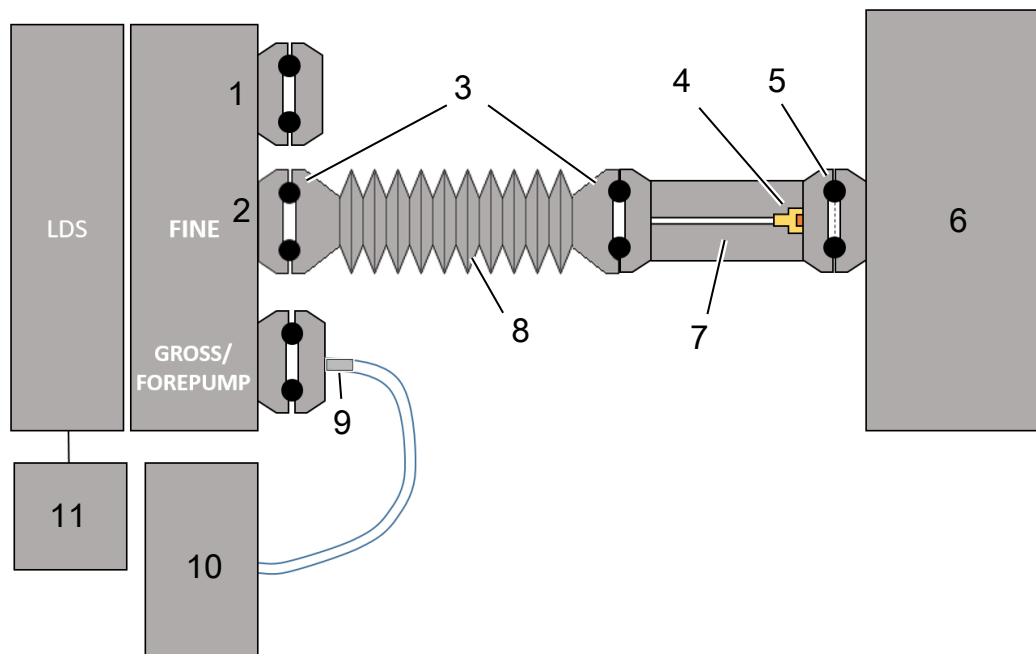
- ▶ 質量分析計モジュールの固定部分が820 Nmの制動モーメントに確実に耐えられることを確認してください。

- 1 ドリルで貫通穴を開けます：
  - X距離：283 mm
  - Y距離：121.5 mm
  - 金属板の貫通穴：直径9 mm
  - 固定ボルト：M8 x 50
- 2 搬送用ナットを取り外します。
- 3 質量分析計モジュールを貫通穴の上に置き、上図で示すように、留め具を使用して固定します。

## 5.3 コンポーネントの選択と接続

### 5.3.1 バリエーション1

このセットアップは、たいていのユーザーと、測定時間が短い場合に適しています。



|    |                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | ブランクフランジ                                                                                                         |
| 2  | インレット圧力を測定するための圧力センサーPSG500                                                                                      |
| 3  | KFシールリング。ISO-Kセンタリングリングおよびシール。納品範囲に含まれません。INFICONのホームページからコンポーネントを取得できます。                                        |
| 4  | スロットルインサート                                                                                                       |
| 5  | フィルター付きISO-KFセンタリングリング                                                                                           |
| 6  | 図示されているのは測定チャンバーが1つだけの仕様です。納品範囲に含まれません。                                                                          |
| 7  | スロットルフランジ。質量分析計モジュールに接続することができます、「バリエーション2 [▶ 32]」を参照してください。                                                     |
| 8  | KFコルゲートホース。納品範囲に含まれません。                                                                                          |
| 9  | GROSSスロットルフランジ                                                                                                   |
| 10 | 専用電源付きドライフォアラインポンプ。納品範囲に含まれません。INFICONから注文番号560-630で「ダイアフラムポンプLDS AQ」、さらに注文番号560-324で「DINレール電源24 V、10 A」を注文できます。 |
| 11 | 24 V電源供給。納品範囲に含まれません。                                                                                            |

- ✓ INFICONの質量分析計モジュール（加圧積分法）をご使用できます。
- ✓ 独立電源付きのドライフォアラインポンプをご用意ください。  
ベース圧力が5 mbar未満で、60 sccmを超えるガス流量に対応するすべてのドライ真空ポンプを使用できます。本説明書は、INFICONドライフォアラインポンプ（カタログ番号560-630）の使用を説明しています。
- ✓ 適切な測定チャンバーをご用意ください。  
測定チャンバーに関する情報はINFICONから入手できます。  
なお、気密ではあっても真空耐性のない測定チャンバーは、通常の測定時間を超えて排気し続けると破損する恐れがあります。「測定の実施 [▶ 49]」も参照してください。
- ✓ 付属のコンポーネントを介してバリエーション1のセットアップが可能です。上記の概要を参照してください。
  - 1 圧力センサーPSG500をFINE接続部に接続します。
  - 2 スロットルフランジを測定チャンバーに取り付けます。  
スロットルインサートがチャンバー側を向いていることを確認します。  
スロットルフランジと測定チャンバーの間にフィルター付きISO-KFセンタリングを挿入します。詳細については、「LDS3000 AQ – メンテナンス関連コンポーネント [▶ 119]」も参照してください。
  - 3 質量分析計モジュールのFINE接続部をスロットルフランジと接続するには、KFコルゲートホースを使用することをお勧めします。
  - 4 質量分析計モジュールのGROSS / FOREPUMPポートにGROSSスロットルフランジを取り付けます。
  - 5 GROSSスロットルフランジホースの開放端をフォアラインポンプに接続します。
  - 6 フォアラインポンプの電源を接続します。  
INFICON製フォアラインポンプ（カタログ番号560-630）を使用する場合は、以下の手順に従ってください：
    - ⇒ 端子台のプラスとマイナス端子が、製造業者によってすでにケーブルに接続されているかを確認します。

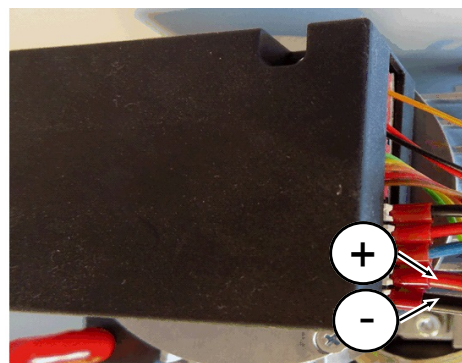


図 9: INFICONのドライバックポンプの接続ストリップ

- ⇒ すでに接続されている場合は、プラスとマイナスケーブルを24V +/- 10%、5AのDC電源に接続します。
- ⇒ 接続されていない場合は、赤色の絶縁付きフェールル8mm AWG 18 付きのプラスとマイナスケーブルを対応する端子に挿入してから、ケーブルを24V +/- 10%、5AのDC電源に接続します。

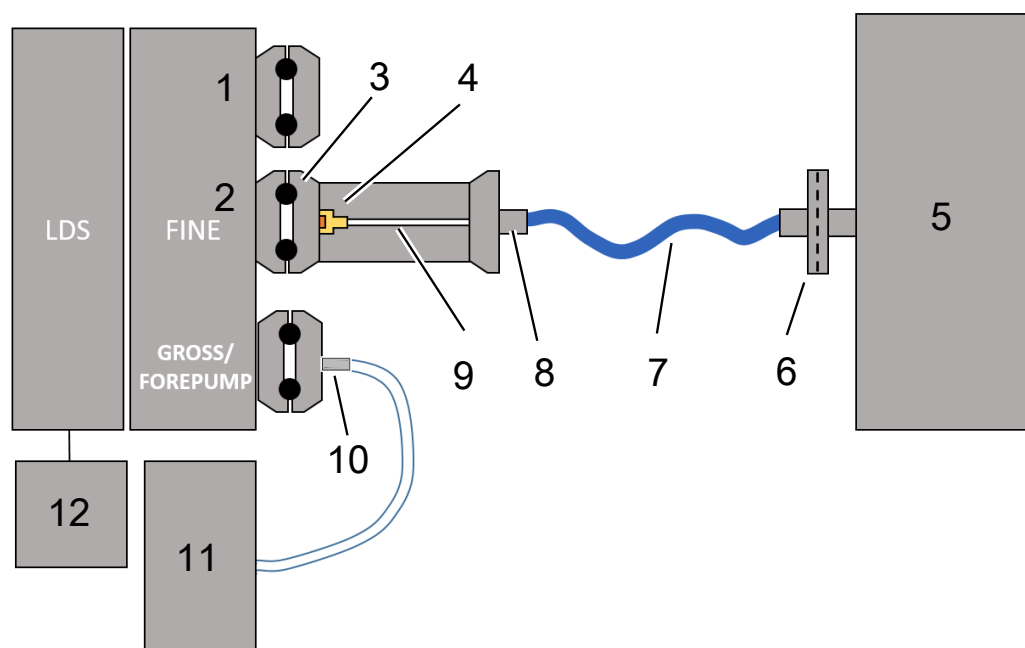


フォアラインポンプの排気口は、テストチャンバーからできる限り離してください。

---

### 5.3.2 バリエーション2

このバリエーションは、サンプリングをチャンバー内の指定の場所（例えば、テスト対象品の直近）で行う必要があるアプリケーションに適しています。



|    |                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | ブランクフランジ                                                                                                         |
| 2  | インレット圧力を測定するための圧力センサーPSG500                                                                                      |
| 3  | フィルターなしISO-KFセンタリングリング                                                                                           |
| 4  | スロットルインサート                                                                                                       |
| 5  | 図示されているのは測定チャンバーが1つだけの仕様です。納品範囲に含まれません。                                                                          |
| 6  | フィルターユニット 0.45 $\mu$ m Pall                                                                                      |
| 7  | 純正納品ホース（2 mm）                                                                                                    |
| 8  | Festoアダプター                                                                                                       |
| 9  | スロットルフランジ                                                                                                        |
| 10 | GROSSスロットルフランジ                                                                                                   |
| 11 | 専用電源付きドライフォアラインポンプ。納品範囲に含まれません。INFICONから注文番号560-630で「ダイアフラムポンプLDS AQ」、さらに注文番号560-324で「DINレール電源24 V、10 A」を注文できます。 |
| 12 | 24 V電源供給。納品範囲に含まれません。                                                                                            |

- ✓ INFICONの質量分析計モジュール（加圧積分法）をご使用できます。
- ✓ 独立電源付きのドライフォアラインポンプをご用意ください。  
ベース圧力が5 mbar未満で、60 sccmを超えるガス流量に対応するすべてのドライ真空ポンプを使用できます。本説明書は、INFICONドライフォアラインポンプ（カタログ番号560-630）の使用を説明しています。

- ✓ 適切な測定チャンバーをご用意ください。  
測定チャンバーに関する情報はINFICONから入手できます。  
なお、気密ではあっても真空耐性のない測定チャンバーは、通常の測定時間を超えて排気し続けると破損する恐れがあります。「測定の実施 [▶ 49]」も参照してください。
- ✓ 付属のコンポーネントを介してバリエーション2のセットアップが可能です。上記の概要を参照してください。
  - 1 圧力センサーPSG500をFINE接続部に接続します。
  - 2 スロットルフランジをLDS FINE接続部に取り付けます。  
スロットルインサートがLDS FINE接続部側を向いていることを確認します。  
スロットルフランジとFINE接続部の間にフィルターの付いていないISO-KFセンタリングを挿入します。詳細については、「LDS3000 AQ – メンテナンス関連コンポーネント [▶ 119]」も参照してください。
  - 3 チャンバーを2 mmホースで接続します。アプリケーションによっては、ホースをチャンバー内へと引き込むことをお勧めします。ホースは、チャンバーまでフィルターユニット0.45  $\mu$ m Pallで接続されていなければなりません。
  - 4 ホースとFestoアダプターとを接続します。
  - 5 必要に応じて、2 mmホースを測定チャンバー内へ引き込みます。ホースは、必要な長さに短縮することができます。
  - 6 質量分析計モジュールのGROSS / FOREPUMPポートにGROSSスロットルフランジを取り付けます。
  - 7 GROSSスロットルフランジホースの開放端をフォアラインポンプに接続します。
  - 8 フォアラインポンプの電源を接続します。  
INFICON製フォアラインポンプ（カタログ番号560-630）を使用する場合は、以下の手順に従ってください：
    - ⇒ 端子台のプラスとマイナス端子が、製造業者によってすでにケーブルに接続されているかを確認します。

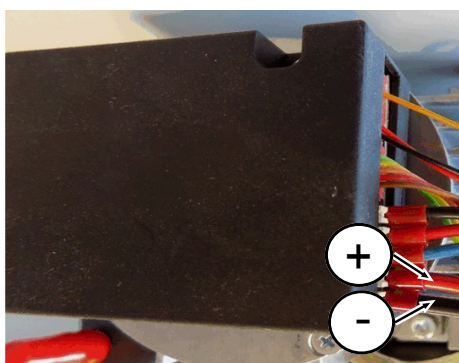


図 10: INFICONのドライバッキングポンプの接続ストリップ

- ⇒ すでに接続されている場合は、プラスとマイナスケーブルを24V +/- 10%、5AのDC電源に接続します。
- ⇒ 接続されていない場合は、赤色の絶縁付きフェールル8mm AWG 18付きのプラスとマイナスケーブルを対応する端子に挿入してから、ケーブルを24V +/- 10%、5AのDC電源に接続します。



フォアラインポンプの排気口は、テストチャンバーからできる限り離してください。

## 5.4 電気接続の確立

すべての電気接続は、MSB ボックスを介して接続されます。

### 注記

仕様が適切でない、または正しく接続されていない電源装置による物的損傷  
電源装置の仕様が適切でない、または正しく接続されていない場合、デバイスが損傷するおそれがあります。

- ▶ 適切な電源装置を使用してください：電氣的に保護分離された出力電圧を供給する電源装置を使用します。出力電圧：24 V +/-5%、電流容量：最小10 A
- ▶ LDS3000 AQの電源供給用に15 Aの短絡保護を取り付けてください。
- ▶ 十分な断面積を持つ電源ケーブルを使用してください。
- ▶ 緊急時または修理の際に、LDS3000 AQの電源を遮断できることを確認してください。  
本機は、電源プラグをいつでも抜ける位置に設置してください。  
または、識別しやすく、容易に操作できる遮断装置を設けてください。

- 1 24V電源ケーブルを付属のプラグに接続します（接続：+24 Vを1+に、GNDを1-に）。
- 2 電源ケーブルを「24VDC」ソケットに接続します。
- 3 コントロールユニットを「Control Unit」ソケットに接続します。
- 4 I/Oモジュールまたはバスモジュールを「I/O」ソケットに接続します。
- 5 圧力センサーPSG500をソケット1のケーブルに接続します。ソケット1については、「MSBボックス [▶ 19]」を参照してください。

## 6 LDS3000 AQ（加圧積分法）の操作

### 6.1 デバイスの起動

- 1 フォアラインポンプを起動します。
  - 2 質量分析計モジュールに電源を接続します。
- ⇒ システムは自動的に起動します。
- ⇒ XL Sniffer AdapterおよびCU1000を接続した場合は、準備完了後に運転モード「XL Sniffer Adapter」を設定するかどうかの確認が表示されます。これは、AQモードのデバイスには表示されません。



#### AQ モードにおけるデバイスの長い準備時間

バックグラウンド値の上昇による測定結果の誤りを防止するため、電源投入後の立ち上がり時間には約10分かかります。

「ピーク」の特定または校正を行う場合は、60分以上待ってから実施してください。「測定の実施 [▶ 49]」も参照してください。

### 6.2 デフォルト設定

#### 言語の選択

ディスプレイの表示言語を選択します。工場出荷時の設定は英語です。（スニファーマーライン SL3000XL のハンドル上の表示には、ロシア語および中国語の代わりに英語でメッセージが表示されます）。

ドイツ語、英語、フランス語、イタリア語、スペイン語、ポルトガル語、ロシア語、中国語、日本語

|            |                      |
|------------|----------------------|
| コントロールユニット | 設定 > 設定 > Cユニット > 言語 |
| LDプロトコル    | コマンド 398             |
| ASCIIプロトコル | *CONFig:LANG         |

#### 日付と時刻の設定

日付を設定します。

形式：DD.MM.YY

|            |                 |
|------------|-----------------|
| コントロールユニット | 設定 > 日付／時刻 > 日付 |
| LDプロトコル    | コマンド 450        |
| ASCIIプロトコル | *HOUR:DATE      |

時刻を設定します。

形式：hh:mm

|            |                 |
|------------|-----------------|
| コントロールユニット | 設定 > 日付／時刻 > 時間 |
| LDプロトコル    | コマンド 450        |
| ASCIIプロトコル | *HOUR:TIME      |



## 6.3 リークレート単位の選択

### ディスプレイのリークレート単位

真空またはスニファーモードにおけるディスプレイのリークレート表示単位を選択します

|   |                      |
|---|----------------------|
| 0 | mbar l/s（工場出荷時設定）    |
| 1 | Pa m <sup>3</sup> /s |
| 2 | atm cc/s             |
| 3 | Torr l/s             |
| 4 | ppm（真空およびAQには非対応）    |
| 5 | g/a（真空およびAQには非対応）    |
| 6 | oz/yr（真空およびAQには非対応）  |
| 7 | sccm                 |
| 8 | sft <sup>3</sup> /yr |

|                |                                                             |
|----------------|-------------------------------------------------------------|
| コントロールユニット     | 表示 > 単位（ディスプレイ） > 真空リークレート単位／スニファーリークレート単位                  |
| LDログのエントリー数    | コマンド 396（インデックス 0: バキューム、インデックス1：スニファリング）                   |
| ASCIIログのエントリー数 | コマンド *CONFig:UNIT:VACDisplay<br>コマンド *CONFig:UNIT:SNDisplay |

### インターフェースのリークレート単位

真空またはスニファーモードのインターフェースのリークレート表示単位を選択します

|   |                      |
|---|----------------------|
| 0 | mbar l/s（工場出荷時設定）    |
| 1 | Pa m <sup>3</sup> /s |
| 2 | atm cc/s             |
| 3 | Torr l/s             |
| 4 | ppm（真空には非対応）         |
| 5 | g/a（真空には非対応）         |
| 6 | oz/yr（真空には非対応）       |
| 7 | sccm                 |
| 8 | sft <sup>3</sup> /yr |

|                |                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------|
| コントロールユニット     | 設定 > 設定 > インターフェース > 単位（インターフェース） > 真空リークレート単位／スニファーリークレート単位 |
| LDログのエントリー数    | コマンド 431（真空）<br>コマンド 432（スニファー）                              |
| ASCIIログのエントリー数 | コマンド *CONFig:UNIT:LRVac<br>コマンド *CONFig:UNIT:LRSnif          |

## 6.4 圧力単位の選択

### インターフェース の圧力単位

インターフェースの圧力単位を選択します

|   |                |
|---|----------------|
| 0 | mbar (工場出荷時設定) |
| 1 | Pa             |
| 2 | atm            |
| 3 | Torr           |

|            |                                          |
|------------|------------------------------------------|
| コントロールユニット | 設定 > 設定 > インターフェース > 単位（インターフェース） > 圧力単位 |
| LDプロトコル    | コマンド430（真空／スニファー）                        |
| ASCIIプロトコル | コマンド *CONFig:UNIT:Pressure               |

## 6.5 互換モードの選択

LDS3000 AQユーザーとして下記のいずれかを選択します

- AQ Mode 1 または
- AQ Mode 2

互換モードに変更する場合は、すべてのパラメーターを工場出荷時設定にリセットして、デバイスを再起動する必要があります。言語は、工場出荷時設定に基づいて表示されます。言語を変更する方法については、「デフォルト設定 [▶ 35]」を参照してください。

LDS3000を他のモードに切り替え、後でこれまでの設定のモードに戻る場合は、事前にあなたのパラメーターをUSBスティックに保存してください、「パラメーターの読み込みおよび保存 [▶ 50]」を参照してください。これまでの設定のモードに戻った後、保存したパラメーターを再びロードすることができます。

- AQ Mode 1：このモードはAQデバイスでのみ使用できます。AQデバイスでは事前設定されています。別のモードへの切り替えも可能です。  
このモードを選択すると、測定が連続して行われます。そのため測定サイクルの結果は、手動で時間調整する必要があります。安定した測定結果を得るには、少なくとも測定時間が経過するのを待つ必要があります。測定時間の設定については、「ウィザードによる基本設定の実施 [▶ 40]」を参照してください。測定モードについては、「測定の実施 [▶ 49]」を参照してください。
- AQ Mode 2：このモードはAQデバイスでのみ使用できます。別のモードへの切り替えも可能です。  
このモードを選択すると、設定した測定時間が経過した後にAQ測定が終了します。サイクル測定の結果は、新たな測定サイクルが手動でスタートされるまで読み出すことができます。測定時間の設定については、「ウィザードによる基本設定の実施 [▶ 40]」を参照してください。測定モードについては、「測定の実施 [▶ 49]」を参照してください。
- LDS1000：既存のリークテストシステムLDS1000を外部のLDS3000に組み込むための互換性モード。

|                                                                                                                                                             |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• LDS2010：既存のリークテストシステムLDS2010を外部のLDS3000に組み込むための互換性モード。</li> <li>• LDS3000</li> <li>• XL Sniffer Adapter</li> </ul> |                        |
| コントロールユニット                                                                                                                                                  | 設定 > 設定 > 互換性 > 互換性モード |
| LDログのエントリー数                                                                                                                                                 | コマンド2594 (dez)         |
| ASCIIログのエントリー数                                                                                                                                              | コマンド *CONFIg:COMP      |

次の表には、LDS2010とLDS3000の機能の相違点と共通点が示されています：

|                                   | LDS2010                                                                                                                                                                                                                 | LDS3000                                                                            |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| トリガー出力                            | 共通のリファレンスなし                                                                                                                                                                                                             | 共通のリファレンスあり                                                                        |
| その他の出力                            | 共通のリファレンスあり                                                                                                                                                                                                             | 共通のリファレンスあり                                                                        |
| トリガー1（スニファーLED、リレー出力、オーディオ信号）     | スニファーLED、PWM 音響出力、および有効なスピーカー用コントロールユニットの制御                                                                                                                                                                             | スニファーLED、音響出力、および有効なスピーカー用コントロールユニットの制御                                            |
| 下限／上限（シリアルインターフェース、ディスプレイ、アナログ出力） | 下限はすべての出力に影響し、上限はディスプレイにのみ影響                                                                                                                                                                                            | インターフェースプロトコル、ディスプレイ、およびアナログ出力に対して個別に調整可能                                          |
| ガスバラスト（3つの設定）                     | <b>OFF</b> ：ポンプモジュールのガスバラストバルブをオフ。<br><b>ON</b> ：次の電源オフまで、ポンプモジュールのガスバラストバルブをオン。<br>[CAL mode] が「3」以外である場合（メニュー項目26）、デジタル入力DynCAL でガスバラストバルブを制御可能<br><b>F-ON</b> ：F-ON：固定オンにすることで、ガスバラストバルブを永続的にオン（耐電源障害性、デジタル入力に依存しない） | 0 = OFF<br>1 = ON。ただし、IO1000 のデジタル入力を介して制御可能<br>2 = ON。ただし、IO1000 のデジタル入力を介して制御不可能 |
| 制御モード                             | LOCAL、RS232、RS485                                                                                                                                                                                                       | なし。すべての制御位置からの制御も可能                                                                |

|                                        | LDS2010                                      | LDS3000                                                                                                                |
|----------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LDS1000互換性モード9.2                       | その他の機能                                       | デフォルト値およびエラーメッセージ（デフォルト値はインターフェースを介して出力され、タッチスクリーンには元のメッセージが表示されます->理由：新しいハードウェアでは、以前のモデルでは存在しなかったエラーが発生する可能性があるためです。） |
| スタンバイ（機械係数）でのリークレートの補正                 | 調整可能（あり／なし）                                  | 調整可能（あり／なし）                                                                                                            |
| スタートZERO                               |                                              | LDS2010と同じく、V1.02以降                                                                                                    |
| スニファールバルブを開く                           | 起動後、スニファールにて                                 | 起動後、スニファールにて                                                                                                           |
| ターボ分子ポンプの回転速度                          | 調整可能な回転速度は2つのみ                               | シリアルインターフェースを介して750 Hz ～ 1500 Hzの範囲で設定可能、装置の操作では1000 Hz および1500 Hzに調整可能                                                |
| RS485アドレス                              | バスに対応しているため、対応                               | バスに対応していないため、非対応                                                                                                       |
| スニファールボタンのオン／オフ                        | 選択可能                                         | 選択可能                                                                                                                   |
| 内部校正リークのデフォルト値                         | 1E-15 mbar l/s                               | 9.9E2 mbar l/s                                                                                                         |
| 外部真空／スニファールモードでの外部校正リークのデフォルト値         | 1E-7 mbar l/s                                | 9.9E2 mbar l/s                                                                                                         |
| 内部校正リークの設定範囲                           | 10E-7                                        | 1E-9 ～9.9E-1 mbar l/s                                                                                                  |
| 機械係数の調整                                | 手動                                           | 手動／自動                                                                                                                  |
| 機械係数／スニファール係数の範囲                       | 機械係数：1E-3...9.9E+3<br>スニファール係数：1E-3...9.9E+3 | 機械係数：1E-4...1E+5<br>スニファール係数：1E-4...1E+4                                                                               |
| 圧力：キャピラリー監視20                          |                                              | 対応。圧力を調整可能                                                                                                             |
| アナログ出力                                 | 特性は固定                                        | 自由に設定可能                                                                                                                |
| 校正リクエスト                                | プリアンプ温度変動5 Kまたは30分                           | プリアンプ温度変動5 Kまたは30分、あるいはTMP回転速度の変更                                                                                      |
| すべてのインターフェースに対する圧力／リークレート単位（真空／スニファール） | 対応                                           | コントロールユニットとその他は別途                                                                                                      |
| ユーザー権限                                 | コントロールユニットまたはボタンスイッチでのPINによる3種類のレベル          | コントロールユニットまたはオプションのボタンスイッチによる4レベル種類の                                                                                   |
| キースイッチ                                 | 固定式                                          | 必要に応じて外部接続可能。「I/Oモジュールのデジタル入力の割り当て [▶ 63]」を参照（ボタンスイッチ）                                                                 |

## 6.6 ウィザードによる基本設定の実施

重要な設定項目および校正については、AQウィザードを使用することを推奨します。次の情報は、LDS3000 AQとともに使用するCU1000に適用されます。

標準設定を変更する場合、またはインターフェースプロトコルコマンドの詳細については、本書の以降の章を参照してください。

### AQウィザード

AQウィザードを起動するには、CU1000のディスプレイで次の操作をします

メインメニュー > 機能 > ウィザード

または、ディスプレイの下部にある「ウィザード」を選択します。

順次表示されるウィンドウで、各項目を入力します。

1. チャンバー容積  
(正味体積)  
体積の単位は、「メインメニュー > 設定 > 設定 > 運転モード > AQ > 容積単位」から選択できます。  
(LDプロトコル：コマンド1763  
ASCIIプロトコル：\*CONFig:AQ:VOLume)
2. トリガーレベル1  
(LD-/ASCIIプロトコル：「トリガー値の設定 [▶ 51]」を参照してください。)
3. 質量  
(ヘリウムまたはフォーミングガスを選択)  
(LD-/ASCIIプロトコル：「ガスタイプ (質量)の選択 [▶ 41]」を参照してください。)
4. ガスパーセント値  
(例：フォーミングガスの水素含有量)  
(LD-/ASCIIプロトコル：LDS3000の取扱説明書の「XL Sniffer Adapterの設定」に記載されている水素濃度表示を参照してください。)
5. 測定時間  
(任意に調整可能。ただし、設定したパラメーターに応じた推奨時間が表示されます。)  
(LDプロトコル：コマンド1765  
ASCIIプロトコル：\*CONFig:AQ:TIME)

互換性モード「AQ Mode 1」を設定すると、測定が休みなく実行されます。測定サイクルまたは測定の結果は、続行されている測定から手動で読み取る必要があります。安定した測定結果を得るには、少なくとも測定時間が経過するのを待つ必要があります。

互換モード「AQ Mode 2」を設定した場合、設定された測定時間の終了後にAQ測定が終了します。サイクル測定の結果は、新たな測定サイクルが手動でスタートされるまで読み出すことができます。互換性モードの設定については、「互換モードの選択 [▶ 37]」を参照してください。

次の項目でも設定できます：

メインメニュー>設定>セットアップ>運転モード>AQ  
「メインメニュー>設定>質量数」

## 6.7 ガスタイプ (質量)の選択

機械係数、校正係数、およびスニファーク係数は、設定された質量によって異なり、質量分析計モジュール内に保存されます。

|   |                                         |
|---|-----------------------------------------|
| 2 | H <sub>2</sub> （水素、フォーミングガス）            |
| 3 | <sup>3</sup> Heまたは重水素化水素（HD）、AQモードでは費対応 |
| 4 | <sup>4</sup> He（ヘリウム）（工場出荷時設定）          |

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| コントロールユニット     | 設定>質量数                    |
| LDログのエントリー数    | コマンド 506、値 2 (3、4)        |
| ASCIIログのエントリー数 | コマンド *CONFig:MASS 2 (3、4) |



LDS3000 AQでは、ガスの種類はできるだけウィザードにより切り替えるようにしてください、「ウィザードによる基本設定の実施 [▶ 40]」を参照してください。

## 6.8 ピークの特定

最も正確な測定結果を得るため、校正の前に必ず現在の「ピーク」を特定してください。このプロセスの最後に、古いアノード電圧値が新しいアノード電圧値に置き換わります。

この調整には、空気-ヘリウムまたは空気-水素を使用します。窒素のみによる調整は行えません。

次の表示に関する情報は、LDS3000 AQ とともに使用するCU1000 に適用されます。

✓ バックグラウンド値の上昇による測定結果の誤りを防止するため、少なくとも60分以上の暖気運転を実施すること。

- 1 メインメニュー>機能>校正>ピーク発見。
- 2 「OK」を選択して確定します。  
⇒ 「CALピーク発見」ウィンドウが開きます。
- 3 チャンバーから校正リークを取り出します。
- 4 互換性モード「AQ Mode 1」が設定されている場合は、バックグラウンド信号が安定するまで待って、その後「OK」で調整をスタートさせてください。  
「互換モードの選択 [▶ 37]」も参照してください。  
⇒ （LDプロトコル：4、パラメータ7（peak adjust AQ）  
ASCIIプロトコル：\*CAL:PEAK）  
IO1000：「ピーク決定」を入力  
⇒ （LDプロトコルとASCIIプロトコル：コマンド260（校正状態）または  
\*STATus:CALを使用して、ステータスを照会する必要があります。）

- 5 互換性モード「AQ Mode 2」が設定されている場合は、「OK」によりすぐに調整をスタートさせてください。

⇒ 調整後、新旧のアノード電圧値が表示されます。

## 6.9 校正リークのリークレートの保存

使用した校正リークの仕様を1回入力します。ガス（質量）ごとに、特定のリークレートを設定する必要があります。

範囲：1E-9 ～9.9E-2 mbar l/s



### 校正リークのリークレートの最小値

安定した校正を行うために、最小値の校正リークのリークレートの使用を推奨します。

AQ ウィザードで提案された測定時間を維持する場合、リークレートは次の値以上としてください：

- フォーミングガスを使用する場合は、選択したセットポイント（トリガー1）
- ヘリウムを使用する場合は、選択したセットポイント（トリガー1）の1/5

使用した校正リークのリークレートが小さすぎる場合には、校正を開始または終了するためのエラーメッセージが表示されます。

次の情報は、LDS3000 AQとともに使用するCU1000に適用されます。

- ✓ リークレートを入力する単位を設定します。システムに表示されるリークレートの単位が校正リークに示される単位と異なる場合は、校正リークに示される単位を一時的に設定してください。「リークレート単位の選択 [▶ 36]」も参照してください。

- 1 メインメニュー > 機能 > 校正 > 設定 > 外部Tリーク
- 2 使用するガスと対応するリークレートを入力します。  
(LDプロトコル：コマンド390  
ASCIIプロトコル：\*CONFig:CALleak:EXTVac)

## 6.10 デバイスの校正

### 6.10.1 時間および一般設定

#### 注記

#### 低すぎる動作温度による不正確な校正

低温状態でデバイスを校正すると、測定結果が不正確になる可能性があります。

- ▶ 最適な精度を得るために、デバイスを少なくとも60 分以上起動させておく必要があります。



デバイスの校正は、作業シフトごとに、目的の運転モードおよびガスにて実施することを推奨します。これにより、再校正なしに、運転モードとガスを切り替えることができるようになります。

さらに、システムで校正を促すプロンプトが表示後に校正を実行する必要があります。

#### プリアンプテストをオフにする

|                                                                                |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| デバイスでは、校正中に設置済みのプリアンプのテストを実行します。プリアンプのテストをオフにできます。これにより校正の速度は上がりますが、信頼性は低下します。 |                                                        |
| 0                                                                              | OFF                                                    |
| 1                                                                              | ON                                                     |
|                                                                                |                                                        |
| コントロールユニット                                                                     | 設定 > セットアップ > MSモジュール > プリアンプ > Test > CALにおけるプリアンプテスト |
| LDログのエントリー数                                                                    | コマンド 370                                               |
| ASCIIログのエントリー数                                                                 | コマンド *CONFig:AMPTest (ON,OFF)                          |

#### 校正リクエストの有効化

|                                                                          |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 校正リクエストを有効にすると、デバイスを起動してから30分後および5℃以上の温度変動が生じたときに、オペレーターに校正リクエストが表示されます。 |                                                                                 |
| 0                                                                        | OFF                                                                             |
| 1                                                                        | ON                                                                              |
|                                                                          |                                                                                 |
| コントロールユニット                                                               | 機能 > 校正 > 設定 > 校正リクエスト > 校正リクエスト<br>または<br>設定 > セットアップ > 通知 > 校正リクエスト > 校正リクエスト |
| LDログのエントリー数                                                              | コマンド 419                                                                        |
| ASCIIログのエントリー数                                                           | *CONFig:CALREQ (ON,OFF)                                                         |

#### 校正警告 Wrn650

|                                                  |                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 警告メッセージWrn650「最初の20分間は校正が推奨されていません」を許可または抑制できます。 |                                                                                                                   |
| 0                                                | OFF（抑制）                                                                                                           |
| 1                                                | ON（許可）                                                                                                            |
|                                                  |                                                                                                                   |
| コントロールユニット                                       | 機能 > 校正 > 設定 > 校正リクエスト > Calibration warning W650<br>または<br>設定 > セットアップ > 通知 > 校正リクエスト > Calibration warning W650 |



|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| LDログのエントリー数    | コマンド 429                 |
| ASCIIログのエントリー数 | *CONFig:CALWarn ON (OFF) |

これについて参照する

📖 機械係数およびスニファーク係数の設定 [▶ 47]

## 6.10.2 校正係数の入力

校正係数は、通常、適切な校正ルーチンによって決定されます。このため、通常は校正係数を手動で調整する必要はありません。

校正が正しく設定されていない場合、リークレートインジケータに正しい値は表示されません。

## 6.10.3 真空校正係数

質量2、3、4の校正係数を入力します。

これらの値は、次回の校正時に上書きされます。

0.01～5000

|                |                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------|
| コントロールユニット     | 設定 > 設定 > 運転モード > 真空 > 校正係数 > 質量2（3、4） > 真空校正係数 H2（M3、He） |
| LDログのエントリー数    | コマンド 520                                                  |
| ASCIIログのエントリー数 | コマンド *FACtor:CALVac                                       |

## 6.10.4 校正

校正に関する一般手順についても確認してください（「デバイスの校正 [▶ 42]」を参照）。

### 全手順に関する要件

- 外部校正器があること。
- 校正器のリークに関する情報を入力してあること（「校正リークのリークレートの保存 [▶ 42]」も参照）。
- バックグラウンド値の上昇による測定結果の誤りを防止するため、少なくとも60分以上の暖気運転を実施すること。
- 現在の「ピーク」が特定されていること（「ピークの特定 [▶ 41]」も参照）。

### コントロールユニット CU1000

- 1 開いている校正リークを測定チャンバー内に配置して、測定チャンバーを閉じます。
- 2 メインメニュー > 機能 > 校正 > 外部

⇒ 校正器のリークレートと校正を開始するかを尋ねる質問が表示されます。

- 3 「OK」を選択して校正を開始します。
- 4 画面上の指示に従います。

## LDまたはASCIIプロトコル、IO1000

- 1 開いている校正リークを測定チャンバー内に配置して、測定チャンバーを閉じます。
- 2 設定されている「AQ Mode 1」にのみ有効：安定したリークレート信号を得るために、設定したAQ 測定時間以上が経過するまで待ちます。

- 3 校正を開始します。

LDプロトコル：コマンド 4、パラメーター1

ASCIIプロトコル：\*CAL:EXT

IO1000：「外部校正器」を入力します。次の図も参照してください。

⇒ ヘリウムを使用する場合は、最後の手順（8）に進みます。

- 4 フォーミングガス（水素）のバックグラウンドを決定するために、ステータスを照会します：

LDプロトコル：コマンド 260（校正状態）

ASCIIプロトコル：\*STATus:CAL

⇒ 次の状態になるまで待ちます：

LDプロトコル：コマンド 260 状態75 「WAIT\_ZERO\_AQ」

ASCIIプロトコル：\*STATus:CAL? に対する 「CLOSE」

IO1000：「校正安定」を入力します。次の図も参照してください。

- 5 校正器を測定チャンバーから外し、測定チャンバーを閉じます。
- 6 安定したリークレート信号を得るために、設定したAQ 測定時間以上が経過するまで待ちます。
- 7 基板測定を開始します。

LDプロトコル：コマンド11、パラメーター1（校正を継続）

ASCIIプロトコル：\*CAL:CLOSED

IO1000：「外部校正器」を入力します。次の図も参照してください。

- 8 ステータスを照会します：

LDプロトコル：コマンド 260（校正状態）

ASCIIプロトコル：\*STATus:CAL

⇒ 次の状態になるまで待ちます：

LDプロトコル：コマンド260 状態0 「READY」

ASCIIプロトコル：\*STATus:CAL? に対する 「IDLE」

IO1000：「校正アクティブ」を出力します。次の図も参照してください。

⇒ 校正は完了です。

⇒ エラー発生時：

LDプロトコル：コマンド260 状態51 ～ 59（エラー状態）

ASCIIプロトコル：\*STATus:CAL?に対する 「FAIL」

IO1000：「エラーまたは警告」を出力します。

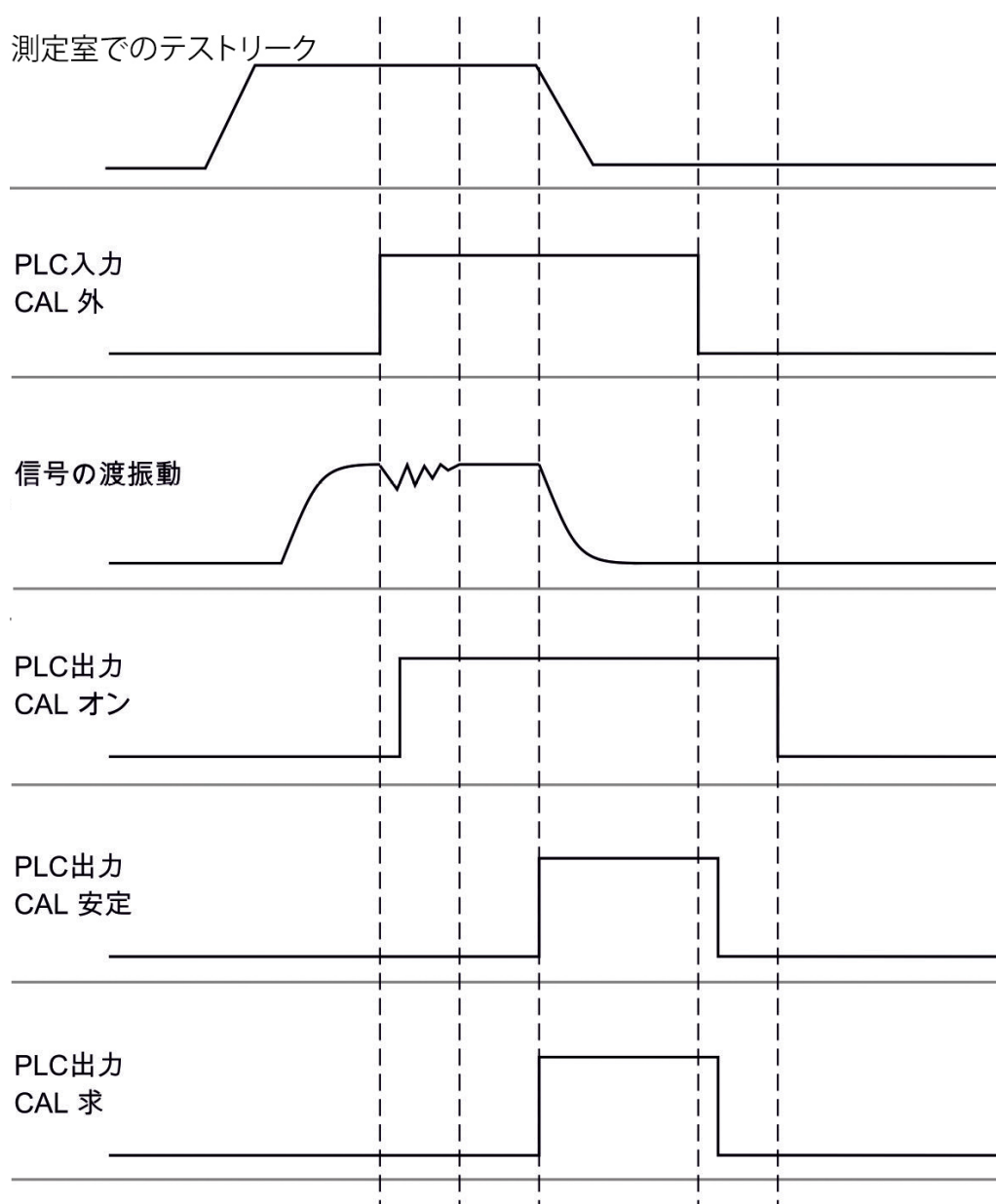


図 11: AQ モードのデバイスでの IO1000 との外部校正。PLC 入出力の説明については「入出力の割り当て [▶ 54]」を参照。

## 6.11 測定の開始と停止（AQモード2）

「AQ Mode 2」にのみ有効。「互換モードの選択 [▶ 37]」も参照してください。



CU1000のスタンバイウィンドウで測定サイクルの終了のために開始または停止ボタンを使用するには、お気に入りウィンドウで「お気に入り1」または「お気に入り2」ボタンを「開始／停止」に変更してください。そうしないとスタンバイウィンドウには「開始／停止」ボタンは表示されず、メニュー「機能> 開始／停止」の操作が必要になります。

設定については、「タッチスクリーンの設定 [▶ 81]」、「お気に入りボタンの割り当て」を参照してください。

測定モードとスタンバイモードを切り替えます

START = スタンバイ --> 測定

STOP = 測定 --> スタンバイ

コントロールユニット

機能 > 開始／停止

LDログのエントリー数

コマンド 1、2

ASCIIログのエントリー数

コマンド \*STArt、\*STOp

これについて参照する

■ 測定の実施 [▶ 49]

## 6.12 ZEROの実行

LDS3000 AQの準備時間が経過しフォーミングガスのタイプを選択した後、真空システム内に存在する水素によって、初めに上昇曲線が表示されます（AQ Mode 1）。この表示は、リークの兆候として誤認識されることがあります。

微量の水素による影響を排除するため、デバイスの起動後、約30分待ってから測定してください。

残存オフセットを排除するには、ZERO AQを実行します。ZERO AQは、測定信号の抑制に使用するものではありません。

- ✓ 質量として水素（フォーミングガス）を設定します。  
水素（フォーミングガス）が入力していない場合は、「メインメニュー > 設定 > 質量数」または測定ウィンドウのディスプレイ下部にある「Wizard」から設定できます。
- ✓ 測定チャンバー内にテスト対象物および校正リークが置かれていないことを確認します。
  - 1 メインメニュー > 機能 > ZERO AQ
  - 2 画面上の指示に従います。
    - ⇒ LDプロトコルとASCIIプロトコル：テスト対象物または校正リークを取り除き、測定時間の経過を待ちます（AQ Mode 1）。
    - ⇒ LDプロトコル：コマンド6、パラメーター1；ASCIIプロトコル：\*ZERO:ON
    - ⇒ IO1000：「ZERO」を入力

## 6.13 機械係数およびスニファー係数の設定

内部校正では、テストシステムから切り離された質量分析計モジュールの測定システムのみを校正します。内部校正器を実行後に、追加のポンプシステムと併用して測定システムを動作させた場合（部分流量の原理に基づき）、測定システムでは、部分流量比に基づいた低いリークレートを示します。これを補正するため、真空モード用の機械係数とスニファーモード用のスニファー係数を使用することで、測定システムでは実際のリークレートを示します。真空モード用修正機械係数およびスニファーリン

グモード用スニファリング係数を使って、測定システムは実際のリークレートを表示します。これらの係数は、測定システムのポンプ実効速度比とテストシステム上の測定システムのポンプ速度との比較と併せて考慮されます。

### 6.13.1 機械係数およびスニファ係数の手動設定

✓ 質量分析計モジュールの内部校正を実行します。

- 1 テストシステムを利用して外部校正器のリークを測定します。
  - ⇒ デバイスでは、部分流量比に基づいて、低いリークレートを示します。
- 2 機械係数またはスニファ係数を設定します。次を参照してください。
  - ⇒ デバイスは、実際のリークレートを示します。

#### 機械係数の設定



#### AQモードのデバイス：

機械係数「1」が事前設定されています。この設定値は変更してはなりません。

真空モードにおける内部校正と外部校正器の差を修正します。

オプションの内部校正器のリークを使用しない場合、値は「1.00」としてください。この値を変更すると、その変更によって得られたリークレートが表示されます。この方法で簡単に調整できるようになります。

値の範囲1E-4 ~ 1E+5

|            |                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------|
| コントロールユニット | 設定 > 設定 > 運転モード > 真空 > 装置係数 > 質量2（3、4） > 装置係数VAC H2（M3、He） |
| LDプロトコル    | コマンド 522                                                   |
| ASCIIプロトコル | コマンド *FACtor:FACMachine                                    |

#### スニファ係数の設定

スニファモードにおける内部校正と外部校正器の差を修正します。

値の範囲1E-4 ~ 1E+5

|            |                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| コントロールユニット | 設定 > 設定 > 運転モード > スニファ > スニファ係数 > 質量2（3、4） > スニファ係数H2（M3、He） |
| LDプロトコル    | コマンド 523                                                     |
| ASCIIプロトコル | コマンド *FACtor:FACSniff                                        |

## 6.14 測定の実施

### ⚠ 警告

#### 測定チャンバーの爆縮による危険

LDS3000 AQ に接続される外部測定チャンバーは約 60 sccm で真空排気されます。通常の測定時間（2～30 秒）では危険な減圧が発生することはありません。

測定チャンバー自体のリークはないが、真空引きを要するチャンバーでない場合、接続し続けていると破損する恐れがあります。たとえば 1 l の測定チャンバーならば、約 10 分後にはこれが発生する可能性があります。

- ▶ 測定時間が経過した後は測定チャンバーの排気を止めてください。
- ▶ 適切な保護対策を講じてください。

- ✓ デバイスを起動します。
- ✓ 互換性モード「AQ Mode 1」または「AQ Mode 2」が設定されています（CU1000 の「互換性」ウィンドウにおいて「OK」で確定）。
- ✓ 互換性モード「AQ Mode 2」のみ：CU1000 のスタンバイウィンドウで測定サイクルの終了のために開始または停止ボタンを使用するために、お気に入りウィンドウで「お気に入り1」または「お気に入り2」ボタンを「開始／停止」に変更しています。そうでない場合にはスタンバイウィンドウには「開始／停止」ボタンは表示されず、メニュー「機能＞開始／停止」の操作が必要になります。設定については、「タッチスクリーンの設定 [▶ 81]」、「お気に入りボタンの割り当て」を参照してください。
- ✓ 現在のピークが特定されていることを確認します（「ピークの特定 [▶ 41]」を参照）。
- ✓ 校正が完了していることを確認します（「校正 [▶ 44]」を参照）。
- ✓ ZERO AQ が特定されていることを確認します（「ZERO の実行 [▶ 47]」を参照）。
  - 1 フォーミングガスを使用して測定を行う場合は、デバイス起動から30分以上経過していることを確認してください。安定した測定を行うには、この待機時間が必要です。
    - ⇒ ヘリウムを使用して測定を行う場合は、この待機時間は約10分です。
  - 2 測定チャンバー内にテスト対象品を配置して、測定チャンバーを閉じます。テスト対象品は、リークの可能性がある箇所を下にして置かないでください。
    - ⇒ 加圧下のヘリウムまたはフォーミングガスで充填されたテスト対象品を測定チャンバーに入れるか、測定チャンバー内で加圧します。
  - 3 互換性モード「AQ Mode 1」が設定されている場合は、設定されている測定時間が経過するのをお待ちください。開始ボタンまたは停止ボタンは、「AQ Mode 1」では使用しません。
    - ⇒ リークレートが計算され、表示されます。測定が休みなく行われるので、測定サイクルの結果は手動で時間調整する必要があります。
    - ⇒ テスト対象品でリークが発生していると、リークレートの上昇が表示されません。

- 4 互換性モード「AQ Mode 2」が設定されている場合は、CU1000の「スタンバイ」ウィンドウで「開始」ボタンを押してください。
  - ⇒ メニューウィンドウでは、実行されている測定の確認、測定サイクルの終了の待機、あるいは「停止」を押すことができます。残りの測定時間が表示されます。
  - ⇒ 測定サイクルの終了の後、最後の測定の結果が表示されます。
  - ⇒ 設定されているセットポイントを下回るか上回るかにより、結果「気密」が緑の背景で、あるいは「リーク」が赤の背景で表示されます。
- 5 測定チャンバーからテスト対象品を取り出し、手順2に従って測定を継続します。

## 6.15 パラメーターの読み込みおよび保存

CU1000のUSBフラッシュドライブを使用して、コントロールユニットと質量分析計モジュールのパラメーターをバックアップおよび復元できます。

パラメーターの保存：

- ▶ 「機能> データ> パラメーター> 保存> パラメーターの保存」

パラメーターの読み込み：

- ✓ 現在設定されている互換モードが、パラメーターファイル内の互換モードと一致する必要があります。「互換モードの選択 [▶ 37]」も参照してください。
- ▶ 「機能> データ> パラメーター> 読み込み> パラメーターの読み込み」

## 6.16 測定データのコピーおよび削除

測定データは、CU1000 のUSB フラッシュドライブに保存できます。

- ・ 「機能> データ> レコーダー> コピー> ファイルのコピー」

測定データはCU1000上で削除できます。

- ・ 「機能> データ> レコーダー> 削除> ファイルの削除」

## 6.17 ZERO時間係数AQの調整

「AQ Mode 1」にのみ有効。「互換モードの選択 [▶ 37]」も参照してください。

フォーミングガスによる測定の際に、見かけ上の負のリークレートの発生を避けるため、特定の時間（ZERO時間係数AQ x 測定時間）が経過後に、リークレート表示を0に調整します。

ZERO 時間係数AQ は、次の項目で設定できます：

メインメニュー> 設定> 設定> 運転モード> AQ> 測定時間

デフォルト値は4であり、1～10の整数値に変更できます。

(LDプロトコル：コマンド1767

ASCIIプロトコル：\*CONFig:AQ:ZEROTime)



## 6.18 表示限界の選択

### 表示限界

表示限界を増減します：

アプリケーションで低リークレートを対象としない場合、ディスプレイの下限値を上げることで、リークレートインジケータの評価が容易になります。

- 真空モードで最大15 decade
- スニファーモードで最大11 decade
- AQモードで最大8 decade

設定が不適切なために使用可能範囲が対応decade よりも小さくなる場合は、表示されるdecade が残るまで上限がシフトします。

注記：現在の表示限界は、2つのパラメーターの設定時にコントロールユニットに表示されます。LD プロトコルのコマンド399を使用して、現在の表示限界を読み出せます。

|            |                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------|
| コントロールユニット | 表示 > 表示限界                                                 |
| LDプロトコル    | コマンド 397                                                  |
| ASCIIプロトコル | コマンド：*CONFig:DISPL_LIM:HIGH<br>コマンド：*CONFig:DISPL_LIM:LOW |

## 6.19 トリガー値の設定

質量分析計モジュールには、独立した4つのトリガー値があります。測定されたリークレートが設定したトリガー値を超えた場合、IO1000の対応するデジタル出力がアクティブになります。

さらに、コントロールユニットのトリガー1を超えるとハイライト表示されます。

AQ モードでは、推奨される測定時間での計算において、トリガー値「1」を基準とします。

1 / 2 / 3 / 4

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| コントロールユニット | 設定 > トリガー > トリガー1 (2、3、4) > トリガーレベル |
| LDプロトコル    | コマンド 385                            |
| ASCIIプロトコル | コマンド *CONFig:TRIGger1 (2、3、4)       |

## 6.20 圧力モニターの設定

### AQモードの最小圧力

スロットルの詰まりを検出するため、最小圧力値を設定します。この値を下回っている場合、警告556が発生します。より大きく下回っている場合は、エラーメッセージ557が出力されます。

5E-2 ～0.45 mbar



|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| コントロールユニット     | 設定 > セットアップ > 操作モード > AQ > 限界圧 > 最小圧力 > AQモードの最小圧力 |
| LDログのエントリー数    | コマンド 532                                           |
| ASCIIログのエントリー数 | コマンド *CONFig:PRESSACCULow                          |

### AQモードの最大圧力

スロットルの不具合または欠落を検出するため、最大圧力値を設定します。この値を超過した場合、警告520が発生します。

0.5～1 mbar

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| コントロールユニット     | 設定 > セットアップ > 操作モード > AQ > 限界圧 > 最小圧力 > AQモードの最大圧力 |
| LDログのエントリー数    | コマンド 533                                           |
| ASCIIログのエントリー数 | コマンド *CONFig:PRESSACCUHigh                         |

## 6.21 ターボ分子ポンプ回転速度の設定

### ターボ分子ポンプの回転速度

水素／フォーミングガスによる測定では、LDS3000 AQのターボ分子ポンプを1250 Hzに設定するのが有効な場合があります。

湿気などの変動する周囲条件が信号品質に大きな影響を及ぼし、1250 Hz運転において水素／フォーミングガス信号強度が低下（大きな校正係数）する場合は、常にこのようにしてください。

回転速度を変更した場合は、再校正が必要です。

ターボ分子ポンプの単位Hzでの回転速度です。

1000

1250

|                |                                            |
|----------------|--------------------------------------------|
| コントロールユニット     | 設定 > 設定 > MSモジュール > TMP > Settings > TMP速度 |
| LDログのエントリー数    | 501                                        |
| ASCIIログのエントリー数 | *CONFig:SPEEDTMP                           |

## 6.22 フィラメントの選択

### フィラメントの選択

質量分析計には、2つのフィラメントが搭載されています。工場出荷時設定では、デバイスはフィラメント1を使用します。これが故障した場合、デバイスは自動的にもう一方のカソードに切り替わります。  
この設定により、特定のカソードを選択することが可能です。

|                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| 0              | CAT1                               |
| 1              | CAT2                               |
| 2              | Auto Cat1 (フィラメント2に自動切換え、工場出荷時設定)  |
| 3              | Auto Cat2 (フィラメント1に自動切換え)          |
| 4              | オフ                                 |
|                |                                    |
| コントロールユニット     | 設定 > 設定 > MSモジュール > イオンソース > 陰極選択  |
| LDログのエントリー数    | 530                                |
| ASCIIログのエントリー数 | *CONFig:CAThode<br>*STATus:CAThode |

## 6.23 設定のリセット

### 質量分析計モジュール

質量分析計モジュールの設定を工場出荷時設定にリセットすることができます。

|                |                                                                                                                         |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0              | 工場出荷時設定を読み込む                                                                                                            |
| 10             | LDS1000互換モード用設定をリセット                                                                                                    |
| 11             | LDS2010互換モード用設定をリセット                                                                                                    |
| 12             | XL Sniffer Adapterモード用の設定をリセット                                                                                          |
| 14             | LDS3000AQ用設定のリセット                                                                                                       |
|                |                                                                                                                         |
| コントロールユニット     | 機能 > データ > パラメーター > リセット > コントロールユニット設定<br>機能 > データ > パラメーター > リセット > MSB設定<br>機能 > データ > パラメーター > リセット > パラメーターアクセスレベル |
| LDログのエントリー数    | コマンド 1161                                                                                                               |
| ASCIIログのエントリー数 | コマンド *RST:FACTORY<br>コマンド *RST:SL3000                                                                                   |



コントロールユニットの場合：現在設定されているモードに応じて、このモードに対する設定のリセットのために当該の値が自動的に選択されます。

LDまたはASCIIプロトコルの場合：特定のモードに対する設定のリセットにより、このモードは自動的に有効になります、「互換モードの選択 [▶ 37]」も参照してください。

## 7 拡張モジュールの使用

### 7.1 拡張モジュールのタイプ選択

#### 拡張モジュールの選択

I/O接続部に接続されているモジュールタイプを選択します。

I/Oモジュール

バスモジュール

コントロールユニット

設定 > 設定 > インターフェース > デバイス選択 > I/Oコネクタモジュール

または

設定 > 設定 > アクセサリー > デバイス選択 > I/Oコネクタモジュール

LDプロトコル

–

ASCIIプロトコル

–

### 7.2 I/Oモジュール IO1000 の設定

#### 7.2.1 インターフェースの一般設定

##### インターフェースプロトコルの設定

I/Oモジュールで、RS232およびRS485インターフェース用のプロトコルを設定します。この設定は、IO1000のDIPスイッチにより上書きできます。

LD

ASCII

バイナリ

LDS1000

コントロールユニット

設定 > 設定 > インターフェース > プロトコル > I/Oモジュールプロトコル

LDログのエントリー数

2593

ASCIIログのエントリー数

\*CONFig:RS232

#### 7.2.2 入出力の割り当て

##### I/Oモジュールのアナログ出力の割り当て

I/Oモジュール IO1000のアナログ出力には、異なる測定値表示を割り当てることができます。

割り当て可能な機能：次の表を参照してください

|                     |                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| コントロールユニット          | 設定 > 設定 > インターフェース > I/O module > アナログ出力 > 設定アナログ出力 1/2                                                                     |
| LDログのエントリー数         | コマンド 222、223、224                                                                                                            |
| ASCIIログのエントリー数      | コマンド *CONFig:REcorder:LINK1<br>コマンド *CONFig:REcorder:LINK2<br>コマンド *CONFig:REcorder:SCALE<br>コマンド *CONFig:REcorder:UPPEREXP |
| 出力電圧に対して制限値を定義できます。 |                                                                                                                             |
| 真空：                 | 最小 $1 \times 10^{-13} \sim 1 \times 10^{-1}$ mbar l/s<br>最大 $1 \times 10^{-12} \sim 1 \times 10^{-1}$ mbar l/s              |
| スニファ－：              | 最小 $1 \times 10^{-9} \sim 1 \times 10^{-1}$ mbar l/s<br>最大 $1 \times 10^{-8} \sim 1 \times 10^{-1}$ mbar l/s                |
| コントロールユニット          | 設定 > 設定 > インターフェース > LR制限                                                                                                   |
| LDログのエントリー数         | コマンド 226 (真空)<br>コマンド 227 (スニファ－)                                                                                           |
| ASCIIログのエントリー数      | コマンド *CONFig:LIMITS:VAC<br>コマンド *CONFig:LIMITS:SNIF                                                                         |

機能、アナログ出力の割り当て：

|             |                                                                           |                                                                      |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| OFF         | アナログ出力をオフ<br>(出力電圧 = 0 V)                                                 |                                                                      |
| 圧力 p1/圧力 p2 | 1 ～ 10 V、0.5 V/ decade、<br>1 V = $1 \times 10^{-3}$ mbar                  |                                                                      |
| リークレート仮数    | 1 ～ 10 V、線形、選択された単位にて                                                     | もう一方のアナログ出力に「リークレート指数」を割り当てた場合にのみ有効です。                               |
| リークレート指数    | 1 ～ 10 V、0.5 V/ decade、<br>ステップ関数、<br>1 V = $1 \times 10^{-12}$ 、選択した単位にて | もう一方のアナログ出力に「リークレート仮数」を割り当てた場合、または「リークレート仮数ヒステリシス」が割り当てられている場合にのみ有効。 |
| リークレート線形    | x ～ 10 V、線形、<br>選択した単位にて                                                  |                                                                      |

上限 (= 10 V) は、「アナログ出力の最大指数」パラメーターにより設定されます。下限値は常に0（リークレート）であり、これは0 Vの出力電圧に対応します。上限指数は、「 $1 \times 10^{-4}$  mbar l/s」のように、decadeごとに設定できます。

設定 > 設定 > インターフェース > I/O module > アナログ目盛 > アナログ出力指数上限

この設定は、適切な出力機能が選択されている場合は、両アナログ出力に適用されます。選択したリークレート単位に応じて、絶対制限値は異なります。

また、制限値によって、選択した範囲も狭くなる可能性があります。これは、前述のように、すべてのインターフェースに対して適用されます。

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                |                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| リークレート対数。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | x ～10 V、対数、<br>選択した単位にて                                                        |                                                                                                                                                                                 |
| 上限 (= 10 V) およびスケール (V/decade) は、「アナログ出力の最大指数」および「リークレートスケール」パラメーターで設定します。例：<br><br>上限を1 x 10 <sup>-5</sup> mbar l/s (= 10 V)に設定します。スケールを5 V/decadeに設定します。下限は1 x 10 <sup>-7</sup> mbar l/s (= 0 V)です。スロープ (V/decade) と共に上限（10V 制限）の対数出力機能を設定できます。これにより、表示可能な最小値を得られます。次のスロープを選択できます：0.5、1、2、2.5、3、5、10 V/decade。設定されたスロープ値が高いほど、表示可能な範囲は小さくなります。対数の設定は、複数decadeを表示可能な場合に最も効果的です。したがって、10V/decade未満で設定します。上限は、両アナログ出力で共通です。次の2つの図には、異なる上限が設定された1V/decadeと5V/decadeの例が示されています。選択したリークレート単位に応じて、絶対制限値は異なります。また、制限値によって、選択した範囲も狭くなる可能性があります。これは、前述のように、すべてのインターフェースに対して適用されます。 |                                                                                |                                                                                                                                                                                 |
| インターフェース経由                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | テストに対する出力電圧は、LD対数コマンド221で指定できます。                                               |                                                                                                                                                                                 |
| リークレート仮数ヒステリシス                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0.7～。10 V、線形、<br>選択した単位にて                                                      | もう一方のアナログ出力に「リークレート指数」を割り当てた場合にのみ有効です。0.7～1.0の範囲で仮数の重なりがあることで、2つのdecade間での切り替えを防ぐことができます。<br>0.7 Vはリークレート0.7 x 10 <sup>x</sup> に対応します。9.9 Vはリークレート9.9 x 10 <sup>x</sup> に対応します。 |
| 圧力 p1 (1 V/decade)/<br>圧力 p2 (1 V/decade)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1～。10 V、1 V/decade、<br>2.5 V = 1 x 10 <sup>-3</sup> mbar;<br>8.5 V = 1000 mbar |                                                                                                                                                                                 |
| リークレート対数 H./<br>リークレート指数反転                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 特殊な機能。インフィコンから推奨される場合にのみ使用してください。                                              |                                                                                                                                                                                 |

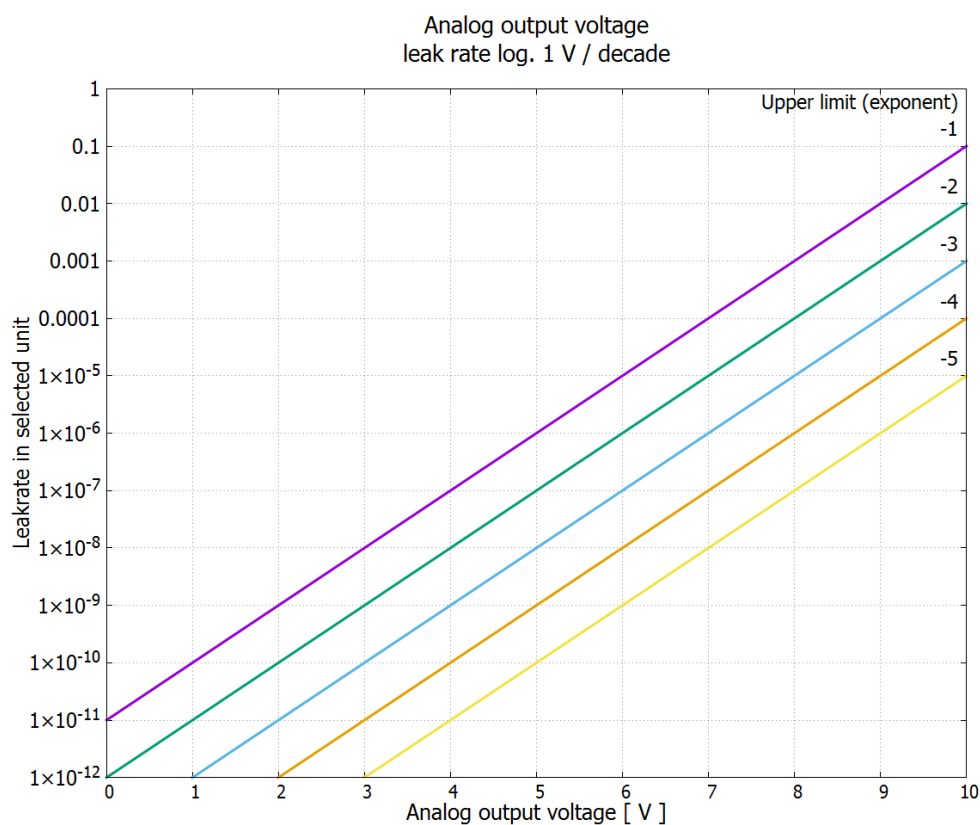


図 12: アナログ出力電圧リークレート対数 1 V/decade

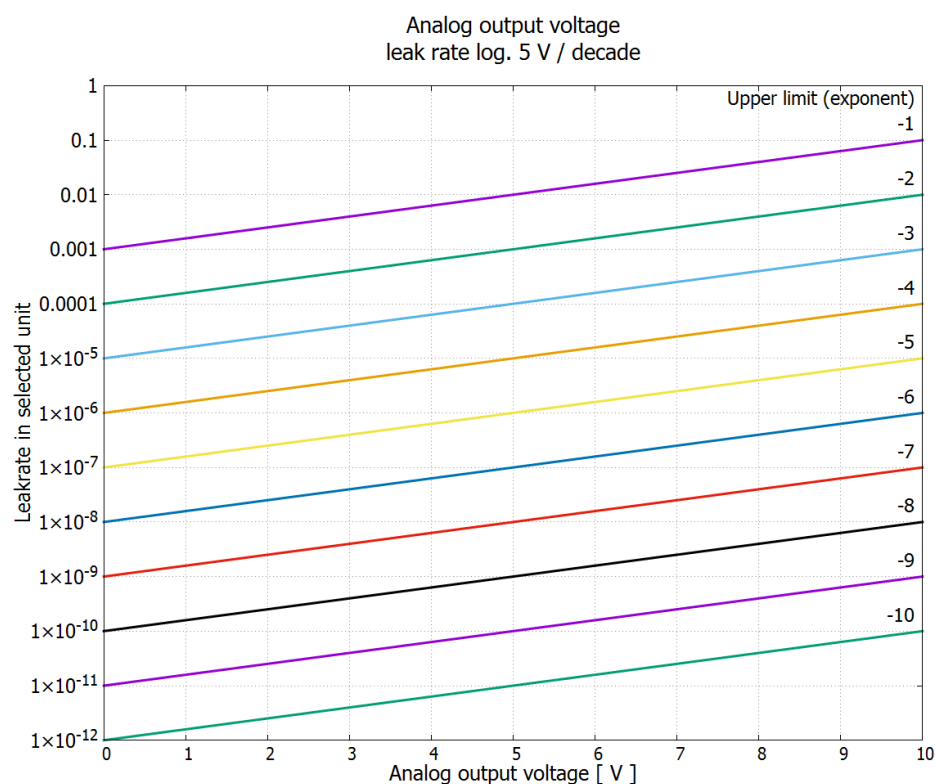


図 13: アナログ出力電圧リークレート対数 5 V/decade

エラーが発生した場合  
の出力電圧

エラーが発生した場合、アナログ出力には次の電圧が印加されます：

| 互換モード   | 電圧      |
|---------|---------|
| LDS1000 | 0V      |
| LDS2010 | 10V     |
| LDS3000 | 10.237V |

## 設定（LDS2010互換）

次の表を使用して、LDS2010 の設定をLDS3000 に移行できます。

| LDS2010設定メニュー項目22 | アナログ出力チャンネル | LDS2010の機能                                                                           | LDS3000の機能    | リークレート<br>のスケーリング | 上限<br>(10 V = ...) |
|-------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| 1                 | 1           | 選択した単位によるリークレート仮数<br>1 ~ 10V                                                         | リークレート仮数      | 該当なし              | 該当なし               |
| 1                 | 2           | 選択した単位によるリークレート指数（ステップ関数）<br>.1 ~ 10 V、0.5 V/decade、1 V = 1E-12                      | リークレート指数      | 該当なし              | 該当なし               |
| 2                 | 1           | 選択した単位によるリークレート対数<br>1 ~ 10 V、0.5 V/decade、1 V = 1E-12                               | リークレート対数。     | 0.5 V/decade      | 1E6（選択した単位）        |
| 2                 | 2           | 選択した単位による圧力p1対数<br>1 ~ 10 V、0.5 V/decade、<br>1 V = 1E-3 mbar                         | 圧力p1          | 該当なし              | 該当なし               |
| 3                 | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート仮数<br>1 ~ 10V                                                     | リークレート仮数      | 該当なし              | 該当なし               |
| 3                 | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート指数（ステップ機能）<br>1 ~ 10 V、-1 V/decade、0 V = 1E0 mbar l/s             | LR指数反転        | 該当なし              | 該当なし               |
| 4                 | 1           | リークレート対数。<br>0 ~ 10 V、1 V/decade、<br>0 V = 1E-10 mbar l/s                            | リークレート対数。     | 1 V/decade        | 1.00E+00           |
| 4                 | 2           | 単位mbarによる圧力p1対数<br>1 V/decade、2.5 ~ 8.5 V、<br>2.5 V = 1E-3 mbar、<br>5.5 V = 1E0 mbar | p1 1 V/decade | 該当なし              | 該当なし               |
| 5                 | 1           | 選択した単位によるリークレート仮数<br>1 ~ 10 V上昇、0.7 ~ 10 V下降                                         | LR仮数ヒステリシス    | 該当なし              | 該当なし               |
| 5                 | 2           | 選択した単位によるリークレート指数<br>1 ~ 10 V、0.5 V/decade、0 V = 1E-14                               | リークレート指数      | 該当なし              | 該当なし               |
| 6                 | 1           | 単位Pa・m³/sによるリークレート対数<br>0 ~ 10 V、1 V/decade、<br>0 V = 1E-12 Pa・m³/s = 1E-12 mbar l/s | リークレート対数。     | 1 V/decade        | 1E-2 mbar l/s      |



| LDS2010設定メニュー項目22 | アナログ出力チャンネル | LDS2010の機能                                                                                                    | LDS3000の機能        | リークレート<br>のスケーリング | 上限<br>(10 V = ...) |
|-------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 6                 | 2           | 単位Paによる圧力p1対数<br>1 V/decade、2.5 ~8.5 V、<br>2.5 V = 1E-3 mbar                                                  | p1 1 V/<br>decade | 該当なし              | 該当なし               |
| 8                 | 1           | 単位Pa・m <sup>3</sup> /sによるリークレート対数<br>0 ~10 V、1 V/decade、<br>0 V = 1E-12 Pa・m <sup>3</sup> /s = 1E-12 mbar l/s | リークレー<br>ト対数。     | 1 V/decade        | 1E-2 mbar l/s      |
| 8                 | 2           | 単位Paによる圧力p2対数<br>1 V/decade、2.5 ~8.5 V、<br>2.5 V = 1E-3 mbar                                                  | p2 1 V/<br>decade | 該当なし              | 該当なし               |
| 9                 | 1           | 単位Paによる圧力p1対数<br>1 V/decade、2.5 ~8.5 V、<br>2.5 V = 1E-3 mbar                                                  | p1 1 V/<br>decade | 該当なし              | 該当なし               |
| 9                 | 2           | 単位Paによる圧力p2対数<br>1 V/decade、2.5 ~8.5 V、<br>2.5 V = 1E-3 mbar                                                  | p2 1 V/<br>decade | 該当なし              | 該当なし               |
| 10                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~8 V、2 V/decade、0 V = 1E-3 mbar l/s                                                | リークレー<br>ト対数。     | 2 V/decade        | 1E+2 mbar l/s      |
| 10                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~10 V、3 V/decade、0 V = 1E-3 mbar l/s                                               | リークレー<br>ト対数。     | 特殊1               | 1E+1 mbar l/s      |
| 11                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~8 V、2 V/decade、0 V = 1E-4 mbar l/s                                                | リークレー<br>ト対数。     | 2 V/decade        | 1E+1 mbar l/s      |
| 11                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~10 V、3 V/decade、0 V = 1E-4 mbar l/s                                               | リークレー<br>ト対数。     | 特殊1               | 1E+0 mbar l/s      |
| 12                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~8 V、2 V/decade、0 V = 1E-5 mbar l/s                                                | リークレー<br>ト対数。     | 2 V/decade        | 1E0 mbar l/s       |
| 12                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~10 V、3 V/decade、0 V = 1E-5 mbar l/s                                               | リークレー<br>ト対数。     | 特殊1               | 1E-1 mbar l/s      |
| 13                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~8 V、2 V/decade、0 V = 1E-6 mbar l/s                                                | リークレー<br>ト対数。     | 2 V/decade        | 1E-1 mbar l/s      |
| 13                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~10 V、3 V/decade、0 V = 1E-6 mbar l/s                                               | リークレー<br>ト対数。     | 特殊1               | 1E-2 mbar l/s      |
| 14                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~8 V、2 V/decade、0 V = 1E-7 mbar l/s                                                | リークレー<br>ト対数。     | 2 V/decade        | 1E-2 mbar l/s      |

| LDS2010設定メニュー項目22 | アナログ出力チャンネル | LDS2010の機能                                                        | LDS3000の機能 | リークレートのスケーリング | 上限 (10 V = ...) |
|-------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|------------|---------------|-----------------|
| 14                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 10 V、3 V/decade、0 V = 1E-7 mbar l/s  | リークレート対数。  | 特殊1           | 1E-3 mbar l/s   |
| 15                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 8 V、2 V/decade、0 V = 1E-8 mbar l/s   | リークレート対数。  | 2 V/decade    | 1E-3 mbar l/s   |
| 15                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 10 V、3 V/decade、0 V = 1E-8 mbar l/s  | リークレート対数。  | 特殊1           | 1E-4 mbar l/s   |
| 16                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 8 V、2 V/decade、0 V = 1E-9 mbar l/s   | リークレート対数。  | 2 V/decade    | 1E-4 mbar l/s   |
| 16                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 10 V、3 V/decade、0 V = 1E-9 mbar l/s  | リークレート対数。  | 特殊1           | 1E-5 mbar l/s   |
| 17                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 8 V、2 V/decade、0 V = 1E-10 mbar l/s  | リークレート対数。  | 2 V/decade    | 1E-5 mbar l/s   |
| 17                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 10 V、3 V/decade、0 V = 1E-10 mbar l/s | リークレート対数。  | 特殊1           | 1E-6 mbar l/s   |
| 18                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 8 V、2 V/decade、0 V = 1E-11 mbar l/s  | リークレート対数。  | 2 V/decade    | 1E-6 mbar l/s   |
| 18                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 10 V、3 V/decade、0 V = 1E-11 mbar l/s | リークレート対数。  | 特殊1           | 1E-7 mbar l/s   |
| 20                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1Embar                    | リークレート線形   | 該当なし          | 1E1 mbar l/s    |
| 20                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-3 mbar l/s   | リークレート対数。  | 1 V/decade    | 1E7 mbar l/s    |
| 21                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1-1 Embar                 | リークレート線形   | 該当なし          | 1E0 mbar l/s    |
| 21                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-4 mbar l/s   | リークレート対数。  | 1 V/decade    | 1E6 mbar l/s    |
| 22                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1-2 Embar                 | リークレート線形   | 該当なし          | 1E-1 mbar l/s   |
| 22                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-5 mbar l/s   | リークレート対数。  | 1 V/decade    | 1E5 mbar l/s    |

| LDS2010設定メニュー項目22 | アナログ出力チャンネル | LDS2010の機能                                                       | LDS3000の機能 | リークレートのスケールリング | 上限 (10 V = ...) |
|-------------------|-------------|------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-----------------|
| 23                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1-3 Embar                | リークレート線形   | 該当なし           | 1E-2 mbar l/s   |
| 23                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-6 mbar l/s  | リークレート対数。  | 1 V/decade     | 1E4 mbar l/s    |
| 24                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1-4 Embar                | リークレート線形   | 該当なし           | 1E-3 mbar l/s   |
| 24                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-7 mbar l/s  | リークレート対数。  | 1 V/decade     | 1E3 mbar l/s    |
| 25                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1-5 Embar                | リークレート線形   | 該当なし           | 1E-4 mbar l/s   |
| 25                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-8 mbar l/s  | リークレート対数。  | 1 V/decade     | 1E2 mbar l/s    |
| 26                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1-6 Embar                | リークレート線形   | 該当なし           | 1E-5 mbar l/s   |
| 26                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-9 mbar l/s  | リークレート対数。  | 1 V/decade     | 1E1 mbar l/s    |
| 27                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1E-7 mbar l/s            | リークレート線形   | 該当なし           | 1E-6 mbar l/s   |
| 27                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-10 mbar l/s | リークレート対数。  | 1 V/decade     | 1E0 mbar l/s    |
| 28                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1E-8 mbar l/s            | リークレート線形   | 該当なし           | 1E-7 mbar l/s   |
| 28                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-11 mbar l/s | リークレート対数。  | 1 V/decade     | 1E-1 mbar l/s   |
| 29                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1E-9 mbar l/s            | リークレート線形   | 該当なし           | 1E-8 mbar l/s   |
| 29                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-11 mbar l/s | リークレート対数。  | 1 V/decade     | 1E-1 mbar l/s   |
| 30                | 1           | 単位mbar l/sによるリークレート線形<br>0 ~ 10 V、1 V = 1-10 Embar               | リークレート線形   | 該当なし           | 1E-9 mbar l/s   |
| 30                | 2           | 単位mbar l/sによるリークレート対数<br>0 ~ 4 V、1 V/decade、0 V = 1E-11 mbar l/s | リークレート対数。  | 1 V/decade     | 1E-1 mbar l/s   |

### アナログ入力の読み取り

- アナログ入力に対して設定できる機能はありません。
- これは将来のアプリケーションのために保留されています。
- LD コマンド220 を使用して、アナログ入力の電圧値を読み出すことができます。

## 7.2.2.1 I/Oモジュールのデジタル入力の割り当て

I/Oモジュールのデジタル入力PLC-IN 1～10には、使用可能な機能を任意に割り当てることができます。

- 信号ON：通常24 V
- 信号OFF：通常0 V

I/Oモジュールの24 V出力をアクティブ信号として使用できます。

どの機能も反転可能です。

割り当て可能な機能：次の表を参照してください

|               |                                                        |
|---------------|--------------------------------------------------------|
| コントロールユニット    | 設定 > 設定 > インターフェース > I/O module > デジタル入力 > デジタル入力の設定入力 |
| LDログのエントリ数    | コマンド 438                                               |
| ASCIIログのエントリ数 | *CONFig:PLCINLINK:1 (2～10)                             |

### キースイッチ

最大3つの切り替え出力を伴う外部キースイッチを、3つのPLC入力を介して接続できます。このキースイッチを使用して、コントロールユニットのオペレーターのアクセスレベルを選択できます。

ボタン 1 – オペレーター

ボタン 2 – スーパーバイザー

ボタン 3 – 開発者

適切なキースイッチの例：Hopt+Schuler製、型番444-05

機能、デジタル入力の割り当て：

| 機能       | 立ち上り・立ち下り/状態：            | 説明                                                      |
|----------|--------------------------|---------------------------------------------------------|
| 機能なし     | -                        | 機能なし                                                    |
| 動的校正     | OFF → ON :<br>ON → OFF : | 外部動的校正を開始します。<br>バックグラウンドの値を適用して、校正を終了します。              |
| 外部校正     | OFF → ON :<br>ON → OFF : | 外部校正を開始します。<br>バックグラウンドの値を適用して、校正を終了します。                |
| 内部校正     | OFF → ON :               | 内部校正を開始します。                                             |
| スニファア/真空 | OFF → ON :<br>ON → OFF : | スニファリングモードを有効にします。<br>真空モードを有効にします。                     |
| 開始       | OFF → ON :               | 測定に切り替えます (ZEROは可能です。リークレートに応じてすべてのトリガー出力が切り替わります)。     |
| 停止       | OFF → ON :               | スタンバイに切り替えます。(ZEROは不可能です。すべてのトリガー出力が「リークレート閾値超過」に戻ります)。 |

| 機能           | 立ち上り・立ち下り/<br>状態：            | 説明                                                                                                                                                  |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZERO         | OFF → ON :<br>ON → OFF :     | ZEROがオンにします。<br>ZEROがオフにします。                                                                                                                        |
| ZERO パルス     | OFF → ON :                   | ZEROがオンまたはオフに切り替えます。                                                                                                                                |
| 削除           | OFF → ON :                   | 警告またはエラーメッセージを消去、または校正を中止します。                                                                                                                       |
| ガスバラスト       | OFF → ON :<br>ON → OFF :     | ガスバラストバルブを開きます。<br>ガスバラストバルブが常に開いている場合は閉じます。                                                                                                        |
| 動的/標準の選択     | OFF → ON :<br><br>ON → OFF : | デジタル入力「CAL」がアクティブである場合の外部校正モード：<br><br>外部動的校正 (自動チューニングなし。デジタル入力を介して測定時間およびポンプサイクル時間を設定可能です)<br>外部標準校正 (自動チューニングあり。システム固有の測定時間およびポンプサイクル時間は考慮されません) |
| 開始/停止        | OFF → ON :<br><br>ON → OFF : | 測定に切り替えます (ZEROは可能です。リークレートに応じてすべてのトリガー出力が切り替わります)。<br><br>スタンバイに切り替えます。(ZEROは不可能です。すべてのトリガー出力は「Fail」を返します)。                                        |
| ボタン 1        | アクティブ                        | ユーザー「オペレーター」                                                                                                                                        |
| ボタン 2        | アクティブ                        | ユーザー「スーパーバイザー」                                                                                                                                      |
| ボタン 3        | アクティブ                        | ユーザー「開発者」                                                                                                                                           |
| CAL          | OFF → ON :                   | 「スタンバイ」に設定した場合、デバイスでは内部校正器を開始します。<br>「測定」の場合は、外部校正を開始します。                                                                                           |
| ZERO         | OFF → ON :<br>ON → OFF :     | ZEROを更新または有効にします。<br>機能なし                                                                                                                           |
| 校正リーク<br>「開」 | OFF → ON :<br>ON → OFF :     | 内部校正リークを開く<br>内部校正リークを閉じる                                                                                                                           |
| 校正リーク パルス    | OFF → ON :                   | 校正リークが閉じている場合は開き、開いている場合は閉じます。                                                                                                                      |
| 流量           | OFF → ON :<br>ON → OFF :     | SL3000XLの流量を3000 sccmに切り替えます (XL Adapter)<br>SL3000XLの流量を300 sccmに切り替えます (XL Adapter)                                                               |
| 校正機械係数       | OFF → ON :                   | 機械係数またはスニファーマ係数を決定します。                                                                                                                              |
| 内部校正の確認      | OFF → ON :                   | 内部校正リークによる校正を確認します。                                                                                                                                 |
| 外部校正リークの点検   | OFF → ON :                   | 外部校正リークによる校正を点検します。                                                                                                                                 |
| 開始/停止 パルス    | OFF → ON :                   | 「測定」と「スタンバイ」を切り替えます。                                                                                                                                |

| 機能        | 立ち上り・立ち下り/<br>状態： | 説明                   |
|-----------|-------------------|----------------------|
| 質量 2/質量 4 | OFF → ON：         | 質量4をアクティブにします。       |
|           | ON → OFF：         | 質量2をアクティブにします。       |
| ピーク特定     | OFF → ON：         | ピーク特定を開始します（AQのみ対応）。 |

### 7.2.2.2 I/Oモジュールのデジタル出力の割り当て

I/Oモジュールのデジタル出力PLC-OUT 1～8には、使用可能な機能を任意に割り当てることができます。  
どの機能も反転可能です。

割り当て可能な機能：次の表を参照してください

|                |                                                        |
|----------------|--------------------------------------------------------|
| コントロールユニット     | 設定 > 設定 > インターフェース > I/O module > デジタル出力 > デジタル入力の設定出力 |
| LDログのエントリー数    | コマンド 263                                               |
| ASCIIログのエントリー数 | *CONFig:PLCOUTLINK:1 (2～8)                             |

機能、デジタル出力の割り当て：

| 機能      | 状態： | 説明                              |
|---------|-----|---------------------------------|
| 開く      | 開：  | 常に開                             |
| トリガー1   | 閉：  | 値がリークレート閾値トリガー1 超過              |
|         | 開：  | 値がリークレート閾値トリガー1 未満              |
| トリガー2   | 閉：  | 値がリークレート閾値トリガー2 超過              |
|         | 開：  | 値がリークレート閾値トリガー2 未満              |
| トリガー3   | 閉：  | 値がリークレート閾値トリガー3 超過              |
|         | 開：  | 値がリークレート閾値トリガー3 未満              |
| トリガー4   | 閉：  | 値がリークレート閾値トリガー4 超過              |
|         | 開：  | 値がリークレート閾値トリガー4 未満              |
| 準備完了    | 閉：  | エミッションはオン、校正プロセスは非アクティブ、エラーなし   |
|         | 開：  | エミッションはオフ、または校正プロセスがアクティブ、エラーなし |
| 警告あり    | 閉：  | 警告あり                            |
|         | 開：  | 警告なし                            |
| エラーあり   | 閉：  | エラーあり                           |
|         | 開：  | エラーなし                           |
| 校正アクティブ | 閉：  | デバイスを校正する。                      |
|         | 開：  | デバイスを校正しない。                     |

| 機能         | 状態： | 説明                                                               |
|------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| 校正リクエスト。   | 閉：  | かつ外部校正器なし：校正をリクエストします（温度の変動5℃以上または起動後30分、またはデフォルト回転速度の変動があった場合）。 |
|            | 閉：  | かつ外部校正器または「CALテスト」：「外部校正器を開くまたは閉じる」をリクエスト                        |
|            | 開：  | リクエストなし                                                          |
| 起動中        | 閉：  | 起動中                                                              |
|            | 開：  | 起動なし                                                             |
| ZEROアクティブ  | 閉：  | ZEROがオンになります。                                                    |
|            | 開：  | ZEROがオフになります。                                                    |
| エミッションオン   | 閉：  | エミッションがオン                                                        |
|            | 開：  | エミッションがオフ                                                        |
| 測定中        | 閉：  | 測定中（ZEROは可能。すべてのトリガー出力は、リークレートに応じて切り替わります）。                      |
|            | 開：  | スタンバイまたはエミッションがオフ（ZEROは不可能。すべてのトリガー出力は「リークレート閾値超過」を返します）。        |
| Standby    | 閉：  | スタンバイ（ZEROは不可能。すべてのトリガー出力は「リークレート閾値超過」を返します）。                    |
|            | 開：  | 測定中（ZEROは可能。すべてのトリガー出力は、リークレートに応じて切り替わります）。                      |
| SNIF       | 閉：  | SNIF                                                             |
|            | 開：  | VAC                                                              |
| エラーまたは警告あり | 閉：  | エラーまたは警告あり                                                       |
|            | 開：  | エラーまたは警告なし                                                       |
| ガスバラスト     | 閉：  | ガスバラストはアクティブ                                                     |
|            | 開：  | ガスバラストは非アクティブ                                                    |
| 校正リークを開く   | 閉：  | 校正リークはアクティブ                                                      |
|            | 開：  | 校正リークは非アクティブ                                                     |
| 校正安定       |     | AQデバイスを除く：                                                       |
|            | 閉：  | 「外部校正器を開くまたは閉じる」をリクエスト（「外部校正の設定と開始」を参照）                          |
|            | 開：  | 割り当てが不安定、または校正が非アクティブ                                            |
| フィラメント2    | 閉：  | フィラメント2がアクティブ                                                    |
|            | 開：  | フィラメント1がアクティブ                                                    |

| 機能     | 状態： | 説明                                                                |
|--------|-----|-------------------------------------------------------------------|
| ZERO安定 |     | AQデバイスを除く：                                                        |
|        | 閉：  | EcoBoostメッセージ、安定                                                  |
|        | 開：  | EcoBoostメッセージ、不安定<br>「EcoBoost は、変化するガスの背景を表示しないようにします」も参照してください。 |

## 7.3 バスモジュールBM1000の設定

### バスモジュールのアドレス

バスモジュールのアドレスを設定します（Profibusではノードアドレス、DeviceNetではMAC ID）。

0～255

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| コントロールユニット | 設定 > 設定 > インターフェース > バスモジュール > アドレス |
| LDプロトコル    | 326                                 |
| ASCIIプロトコル | -                                   |



## 8 警告およびエラーメッセージ

このデバイスは、広範な自己診断機能を備えています。

### エラーメッセージ

エラーは、デバイスが自己修復できず、運転が強制的に中断するイベントです。エラーメッセージは、数字と説明テキストで構成されています。

エラーの原因を取り除いたら、「Restart」ボタンで運転を再開してください。

### 警告

警告は、測定の精度を低下させる可能性のあるデバイスの状態を警告します。デバイスの運転は中断されません。

警告の内容を確認したら、「OK」ボタンまたはスニファープローブの右ボタンを使用して次に進みます。

次の表に、すべての警告とエラーメッセージを示します。想定される動作不良の原因と、それらを解決する手順も記載されています。

アスタリスクで示した作業は、インフィコンの認定を受けたサービススタッフのみが行うことができます。

| 警告<br>(Wrn)<br><br>エラー<br>(Err)     | エラー表示<br>LDS3000                      | エラー番号                |                                                           | 制限値 | 原因                                                              |
|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|
|                                     |                                       | LDS1000<br>プロトコ<br>ル | バイナリま<br>たはASCII<br>プロトコル<br>互換モード<br>LDS1000/<br>LDS2010 |     |                                                                 |
| 1xx システムエラー (RAM、ROM、EEPROM、クロックなど) |                                       |                      |                                                           |     |                                                                 |
| Wrn102                              | タイムアウトEEPROM<br>MSBボックス (パラメータ<br>番号) | 84                   | 43                                                        |     | IFボードのEEPROMまたは MSBの<br>故障                                      |
| Wrn104                              | EEPROMパラメーターが一<br>つ初期化されました           | 84                   | 43                                                        |     | ソフトウェア更新または EEPROM<br>故障の発生時                                    |
| Wrn106                              | EEPROMパラメーターが初<br>期化されました             | 84                   | 43                                                        |     | ソフトウェア更新または EEPROM<br>故障の発生時                                    |
| Wrn110                              | クロックが設定されていま<br>せん                    | 16                   | 16                                                        |     | クロックのジャンパー未設定、バ<br>ッテリー消耗、クロックの故障                               |
| Wrn122                              | バスモジュールからの応答<br>なし                    | 99                   | 99                                                        |     | バスモジュールへの接続中断                                                   |
| Wrn123                              | インフィコン BM1000でサ<br>ポートされない設定          | 99                   | 99                                                        |     | 選択されたINFICON設定は、接続<br>されたBM1000フィールドバス<br>タイプではサポートされていま<br>せん。 |
| Wrn125                              | I/Oモジュール未接続                           | 99                   | 99                                                        |     | I/Oモジュールへの接続中断                                                  |
| Wrn127                              | ブートローダーバージョン<br>が不正です                 | 99                   | 99                                                        |     | アプリケーションと互換性のない<br>ブートローダー                                      |

| 警告<br>(Wrn)<br>エラー<br>(Err) | エラー表示<br>LDS3000                          | エラー番号                |                                                           | 制限値         | 原因                                                                            |
|-----------------------------|-------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                           | LDS1000<br>プロトコ<br>ル | バイナリま<br>たはASCII<br>プロトコル<br>互換モード<br>LDS1000/<br>LDS2010 |             |                                                                               |
| Err129                      | 不正なデバイス<br>(EEPROM)                       | 99                   | 99                                                        |             | 互換性のあるデータがEEPROMに<br>存在しない。                                                   |
| Err130                      | スニファーマ未接続                                 | 99                   | 99                                                        |             | スニファーマラインが電氣的に接続<br>されていません。<br><br>AQデバイスを除く：「キャピラリ<br>ー監視の設定」も参照してくださ<br>い。 |
| Wrn132                      | SL3000未対応                                 | 99                   | 99                                                        |             | XL Sniffer AdapterはSL3000XLの<br>み使用できます。                                      |
| Wrn150                      | 圧力センサー2未接続                                | 62                   | 146                                                       |             | 圧力センサーP2が未接続かケーブ<br>ルが故障しています。<br><br>IFボードかMSBが故障していま<br>す。                  |
| Wrn153                      | CU1000ソフトウェアのバ<br>ージョンが古くなっていま<br>す       | 99                   | 99                                                        |             | CU1000ソフトウェアのアップデ<br>ートを推奨します                                                 |
| Wrn156                      | AQモードの不正なID                               | 99                   | 99                                                        |             | AQモードの不正なID                                                                   |
| <b>2xx 動作電圧エラー</b>          |                                           |                      |                                                           |             |                                                                               |
| Wrn201                      | U24_MSBが低すぎる                              | 24                   | 120                                                       | 21.6 V      | 24V電源装置                                                                       |
| Wrn202                      | U24_MSBが高すぎる                              | 24                   | 120                                                       | 26.4 V      | 24V電源装置                                                                       |
| Wrn203                      | 電圧24V_PWR12電圧範囲<br>外 (TL_valve/GB_valve)  | 24                   | 120                                                       | 20 V<br>30V | バルブ1 (校正器) またはバルブ2<br>(ガスバラスト) での短絡                                           |
| Wrn204                      | 電圧24V_PWR34電圧範囲<br>外<br>(valve 3/4)       | 24                   | 120                                                       | 20 V<br>30V | バルブ3またはバルブ4での短絡                                                               |
| Wrn205                      | 電圧24V_PWR56電圧範囲<br>外 (Sniff_valve/valve6) | 24                   | 120                                                       | 20 V<br>30V | バルブ5 (スニファーマ) またはバル<br>ブ6での短絡                                                 |
| Wrn221                      | 内部電圧24V_RC電圧範囲<br>外                       | 24                   | 120                                                       | 20 V<br>30V | コントロールユニット出力で短絡<br>しています (24V)                                                |
| Wrn222                      | 内部電圧24V_IO電圧範囲<br>外                       | 24                   | 120                                                       | 20 V<br>30V | IO出力で短絡しています (24V)                                                            |
| Wrn223                      | 内部電圧24V_TMP電圧範<br>囲外                      | 24                   | 120                                                       | 20 V<br>30V | TMPで短絡しています (24V)                                                             |

| 警告<br>(Wrn)<br>エラー<br>(Err)                            | エラー表示<br>LDS3000        | エラー番号                |                                                               | 制限値                     | 原因                                                       |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                        |                         | LDS1000<br>プロトコ<br>ル | バイナリま<br>たはASCII<br>プロトコ<br>ル<br>互換モード<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                         |                                                          |
| Wrn224                                                 | 内部電圧24V_1（ピラニ）<br>電圧範囲外 | 24                   | 120                                                           | 20 V<br>30V             | 短絡 24V<br>圧力センサー PSG500（1、2、<br>3）、スニファーライン              |
| Wrn240                                                 | 電圧+15Vが範囲外です            | 24                   | 120                                                           |                         | +15V電圧が小さすぎる、MSBかIF<br>ボードのEEPROMが故障していま<br>す            |
| Wrn241                                                 | 電圧-15Vが範囲外です            | 24                   | 120                                                           |                         | -15V電圧が小さすぎる、プリアン<br>プでの短絡、IFボードかMSBが故<br>障しています         |
| Err242                                                 | +15Vまたは-15V電圧の短<br>絡    | 24                   | 120                                                           |                         | +15Vまたは-15V電圧が小さすぎ<br>る、プリアンプでの短絡、IFボー<br>ドかMSBが故障しています  |
| Wrn250                                                 | 電圧REF5Vが範囲外です           | 24                   | 120                                                           | 4.5 V<br>5.5V           | +15Vまたは5V電圧が小さすぎる、<br>プリアンプでの短絡、IFボードか<br>MSBが故障しています    |
| Err252                                                 | REF 5V電圧の短絡             | 24                   | 120                                                           |                         | +15VまたはREF5V電圧が小さすぎ<br>る、プリアンプでの短絡、IFボー<br>ドかMSBが故障しています |
| <b>3xx 検出システム（オフセット：プリアンプ、プリアンプテスト、エミッション、カソードテスト）</b> |                         |                      |                                                               |                         |                                                          |
| Wrn300                                                 | アノード電圧が低すぎる             | 41                   | 132                                                           | 7V < セッ<br>トポイント        | アノード電圧の短絡、質量分析計<br>圧力が高すぎる、IFボード、MSB<br>またはイオンソースの故障     |
| Wrn301                                                 | アノード電圧が高すぎる             | 40                   | 131                                                           | 7V > セッ<br>トポイント        | MSBの故障                                                   |
| Wrn302                                                 | サプレッサー電圧が低すぎ<br>る       | 39                   | 130                                                           | 297 V                   | サプレッサーでの短絡、IFボード<br>またはMSBの故障                            |
| Wrn303                                                 | サプレッサー電圧が高すぎ<br>る       | 38                   | 129                                                           | 363 V                   | MSBの故障                                                   |
| Wrn304                                                 | アノード-カソード電圧が<br>低すぎる    | 36                   | 127                                                           | 40 V                    | アノード-カソードでの短絡、IFボ<br>ードまたはMSBの故障                         |
| Wrn305                                                 | アノード-カソード電圧が<br>高すぎる    | 35                   | 126                                                           | 140 V                   | MSBの故障                                                   |
| Err306                                                 | アノード電圧異常                | 36                   | 127                                                           | デフォルト<br>値から40 V<br>の偏差 | アノード電圧がデフォルト値と一<br>致しないか、または設定値が許容<br>設定範囲外。             |

| 警告<br>(Wrn)<br>エラー<br>(Err) | エラー表示<br>LDS3000  | エラー番号                |                                                           | 制限値                           | 原因                                                        |
|-----------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                             |                   | LDS1000<br>プロトコ<br>ル | バイナリま<br>たはASCII<br>プロトコル<br>互換モード<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                               |                                                           |
| Wrn310                      | カソード1の故障          | 45                   | 136                                                       |                               | カソードの故障、カソードへの配線の断線、IFボードまたはMSBの故障                        |
| Wrn311                      | カソード2の故障          | 46                   | 137                                                       |                               | カソードの故障、カソードへの配線の断線、IFボードまたはMSBの故障                        |
| Err312                      | カソードの故障           | 47                   | 138                                                       |                               | カソードの故障、カソードへの配線の断線、IFボードまたはMSBの故障                        |
| Wrn332                      | システムのヘリウム汚染       | 62                   | 146                                                       |                               | リークレートが低すぎます<br>(例: - 0.15未満 * トリガー1)。<br>警告の反応時間は設定できます。 |
| Wrn334                      | リークレートの急上昇        | 62                   | 146                                                       |                               | 大きな漏れ                                                     |
| Err340                      | エミッションエラー         | 44                   | 135                                                       | <目標値の<br>90%<br>>目標値の<br>110% | 以前はエミッションが安定、圧力が高すぎる可能性、15秒経過後にメッセージ発生                    |
| Wrn342                      | カソードが未接続          | 47                   | 138                                                       |                               | 起動後の自己テスト中の両カソードの故障、またはプラグ未接続                             |
| Wrn350                      | サプレッサー未接続         | 39                   | 130                                                       |                               | サプレッサーケーブルが未接続、または起動後の自己テスト中の故障                           |
| Wrn352                      | プリアンプ未接続          | 33                   | 60                                                        |                               | プリアンプの故障、ケーブル未接続                                          |
| Err358                      | プリアンプが2つの範囲を行き来する | 31                   | 123                                                       |                               | 信号変動が大きすぎる (コマンド 1120を参照)<br>プリアンプの故障                     |
| Wrn359                      | プリアンプ過度動作         | 31                   | 123                                                       |                               | 信号が大きすぎる、プリアンプの故障                                         |
| Wrn360                      | プリアンプ出力が低すぎる      | 31                   | 123                                                       | <-70 mV<br>(500 GΩ<br>の場合)    | イオンソース不良または質量分析計の汚染                                       |

| 警告<br>(Wrn)<br>エラー<br>(Err) | エラー表示<br>LDS3000 | エラー番号                |                                                           | 制限値                                                                                                                          | 原因                                                                               |
|-----------------------------|------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                  | LDS1000<br>プロトコ<br>ル | バイナリま<br>たはASCII<br>プロトコル<br>互換モード<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                                                                                                                              |                                                                                  |
| Wrn361                      | プリアンプオフセットが高すぎる  | 31                   | 123                                                       | >+/-50 mV<br>(500 GΩ<br>の場合)、<br>>+/-10 mV<br>(15 GΩの<br>場合)、<br>>+/-10 mV<br>(470 MΩ<br>の場合)、<br>>+/-9 mV<br>(13 MΩの<br>場合) | プリアンプの故障                                                                         |
| Wrn362                      | プリアンプ範囲エラー       | 31                   | 123                                                       |                                                                                                                              | プリアンプまたはMSBボックスの故障                                                               |
| Wrn390                      | 500 G範囲外         | 31                   | 123                                                       | 450 GΩ<br>550 GΩ                                                                                                             | プリアンプの故障、サプレッサー<br>のエラー、IFボードまたはMSBの<br>故障                                       |
| <b>4xx TMP故障（および温度）</b>     |                  |                      |                                                           |                                                                                                                              |                                                                                  |
| Err400                      | TMP故障番号          | 49                   | 15                                                        |                                                                                                                              |                                                                                  |
| Wrn401                      | TMP警告番号          | 49                   | 15                                                        |                                                                                                                              |                                                                                  |
| Err402                      | TMPとの通信なし        | 49                   | 15                                                        |                                                                                                                              | TMPへのケーブルまたはTMPの故障、IFボードまたはMSBの故障                                                |
| Err403                      | TMP回転速度が低すぎる     | 53                   | 142                                                       | < 目標値の<br>95%                                                                                                                | 圧力が高すぎる、TMPの故障                                                                   |
| Err404                      | TMP消費電流が高すぎる     | 49                   | 2                                                         | 3A                                                                                                                           |                                                                                  |
| Err405                      | TMPが起動しない        | 60                   | 61                                                        | 5分                                                                                                                           | 圧力が高すぎる、TMPの故障                                                                   |
| Err410                      | TMP温度が高すぎる       | 49                   | 2                                                         |                                                                                                                              | 冷却に失敗。MSBモジュールの<br>使用条件を確認                                                       |
| Wrn411                      | TMP高温            | 49                   | 2                                                         |                                                                                                                              | 冷却に失敗。MSBモジュールの<br>使用条件を確認                                                       |
| Err420                      | TMP電圧が高すぎる       | 49                   | 2                                                         |                                                                                                                              | 電源の故障、TMPの故障                                                                     |
| Wrn421                      | TMP電圧が低すぎる       |                      |                                                           |                                                                                                                              | MSBモジュール用のケーブル断面<br>24V供給電圧が低すぎる、出力電<br>流 24V電源供給が低すぎる (I <<br>10A)、電源の故障、TMPの故障 |

| 警告<br>(Wrn)<br>エラー<br>(Err) | エラー表示<br>LDS3000            | エラー番号                |                                                           | 制限値                             | 原因                                                                                     |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                             | LDS1000<br>プロトコ<br>ル | バイナリま<br>たはASCII<br>プロトコル<br>互換モード<br>LDS1000/<br>LDS2010 |                                 |                                                                                        |
| Err422                      | TMPが起動しない                   | 49                   | 2                                                         | 8分                              | 初期圧力TMPが高すぎる、VVポン<br>プ最終圧力が高すぎる、リーク高<br>真空システム、流量バルブが閉じ<br>ていない、TMPベアリングの損<br>傷、TMPの欠陥 |
| Err423                      | TMP圧力上昇                     | 49                   | 2                                                         |                                 | 空気の流入、流量バルブの故障ま<br>たは誤った取り付け                                                           |
| <b>5xx圧力および流量エラー</b>        |                             |                      |                                                           |                                 |                                                                                        |
| Wrn500                      | 圧力センサー未接続                   | 58                   | 144                                                       | 0.5 V                           | 圧力センサーPSG500 P1が未接<br>続、IFボードまたはMSBの故障                                                 |
| Wrn502                      | XL Sniffer Adapter 未接続      | 58                   | 144                                                       |                                 | XL Sniffer Adapter 未接続または<br>故障、IFボードまたはMSBの故<br>障。                                    |
| Wrn520                      | 圧力が高すぎる                     | 73                   | 148                                                       | 18 mbar                         | 圧力p1が高すぎる                                                                              |
| Wrn521                      | 圧力上昇、アノード電圧崩<br>壊           | 73                   | 148                                                       | < 規定値 -<br>20V                  | 圧力p1が高すぎる、1.4秒経過後<br>にメッセージ発生                                                          |
| Wrn522                      | 圧力上昇、エミッション下<br>落           | 73                   | 148                                                       | < 目標値の<br>90%<br>> 目標値の<br>110% | 以前はエミッションが安定、圧力<br>p1が高すぎる、5秒経過後にメッ<br>セージ発生                                           |
| Wrn540                      | 圧力が低すぎる、スニファ<br>ーの詰まり       | 63                   | 62                                                        | スニファ<br>ー流量警告パ<br>ラメーター         | スニファ<br>ーの詰まり、スニファ<br>ー<br>バルブの故障、フィルターの詰ま<br>り                                        |
| Err541                      | スニファ<br>ーの詰まり<br>(p1)       | 62                   | 146                                                       |                                 | スニファ<br>ーの詰まり、スニファ<br>ー<br>バルブの故障（圧力が設定した警<br>告値の1/2未満）、フィルターの<br>詰まり                  |
| Wrn542                      | スニファ<br>ーの破損                | 64                   | 147                                                       |                                 | スニファ<br>ーが破損                                                                           |
| Wrn550                      | 圧力が低すぎる、XLスニ<br>ファ<br>ーの詰まり | 63                   | 62                                                        |                                 | High Flowキャピラリーまたはス<br>ニファ<br>ーラインを清掃または交<br>換。汚れたフィルターの交換<br>汚染されたフィルターを交換しま<br>す。    |
| Wrn552                      | XLスニファ<br>ーの破損              | 64                   | 147                                                       |                                 | High Flowキャピラリーまたはス<br>ニファ<br>ーラインを交換                                                  |

| 警告<br>(Wrn)<br>エラー<br>(Err) | エラー表示<br>LDS3000   | エラー番号                |                                                           | 制限値         | 原因                                       |
|-----------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|
|                             |                    | LDS1000<br>プロトコ<br>ル | バイナリま<br>たはASCII<br>プロトコル<br>互換モード<br>LDS1000/<br>LDS2010 |             |                                          |
| Wrn554                      | XLスニファァー P2が低すぎる   | 63                   | 62                                                        |             | Low FlowでのSL3000XLの圧力が低すぎる               |
| Wrn556                      | スロットル追加            | 63                   | 62                                                        |             | 圧力が低すぎます (p1)。                           |
| Err557                      | スロットルの閉塞           | 62                   | 146                                                       |             | 圧力が低すぎます (p1)。                           |
| <b>6xx：校正エラー</b>            |                    |                      |                                                           |             |                                          |
| Wrn600                      | 校正係数が低すぎる          | 81                   | 153                                                       | 0.01        | 校正リークまたは機械係数の 不適切な設定                     |
| Wrn601                      | 校正係数が高すぎる          | 81                   | 153                                                       | 10000       | 校正リークまたは機械係数の不適切な設定、部分流量係数が高すぎる          |
| Wrn602                      | 校正係数が前回より小さい       | 81                   | 153                                                       | < 古い値の 50%  | 校正リーク、機械係数、または部分流量係数の変更                  |
| Wrn603                      | 校正係数が前回より大きい       | 81                   | 153                                                       | > 古い値の 200% | 校正リーク、機械係数、または部分流量係数の変更                  |
| Wrn604                      | 内部校正不可能、校正リークの制御不足 | 81                   | 153                                                       |             | 校正リークが有効化されていない                          |
| Wrn605                      | 校正の差が小さすぎる         | 78                   | 151                                                       |             | 校正リークの故障または信号が小さすぎる                      |
| Wrn610                      | 機械係数が低すぎる          | 81                   | 153                                                       | 1.00E-04    | 機械係数の不正確な調整                              |
| Wrn611                      | 機械係数が高すぎる          | 81                   | 153                                                       | 1.00E+04    | 機械係数の不正確な調整、部分流量係数が高すぎる                  |
| Wrn612                      | 機械係数が前回よりも小さい      | 81                   | 153                                                       | < 古い値の 50%  | 部分流量係数が変更                                |
| Wrn613                      | 機械係数が前回よりも大きい      | 81                   | 153                                                       | > 古い値の 200% | 部分流量係数が変更                                |
| Wrn625                      | 内部校正リークが未設定        | 99                   | 99                                                        |             | 内部校正リークのリークレートが工場出荷時設定状態                 |
| Wrn626                      | 外部。外部校正リークが未設定     | 99                   | 99                                                        |             | 外部校正リークのリークレートが工場出荷時設定状態                 |
| Wrn630                      | 校正リクエスト            | 99                   | 99                                                        |             | 前回の校正以降、回転数設定の変更時またはプリアンプ温度を5°C 変更した場合など |

| 警告<br>(Wrn)<br>エラー<br>(Err)  | エラー表示<br>LDS3000    | エラー番号                |                                                               | 制限値    | 原因                                                                                                                              |
|------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                     | LDS1000<br>プロトコ<br>ル | バイナリま<br>たはASCII<br>プロトコ<br>ル<br>互換モード<br>LDS1000/<br>LDS2010 |        |                                                                                                                                 |
| Wrn650                       | 起動後20分以内の校正は推奨されません | 0                    | 0                                                             |        | リークディテクターの起動後20分間（予備加熱フェーズ）は、校正を行うことは推奨されません。<br><br>警告メッセージはオフにできます：<br>- LDプロトコル：コマンド 429<br>- ASCII：*CONFig:CALWarn (ON,OFF) |
| Wrn670                       | 校正エラー               | 81                   | 153                                                           |        | 校正中の問題発生により、再校正が必要                                                                                                              |
| Wrn671                       | ピークが見つかりません         | 81                   | 153                                                           |        | ピーク検索中の信号が非常に不安定。校正が中断                                                                                                          |
| Wrn680                       | 校正に対する偏差を検出         | 0                    | 0                                                             |        | 校正の検証から再校正が必要であると判明                                                                                                             |
| <b>7xx 温度エラー（プリアンプ、電子機器）</b> |                     |                      |                                                               |        |                                                                                                                                 |
| Wrn700                       | プリアンプの温度が低すぎる       | 33                   | 60                                                            | 2 °C   | 温度が低すぎる                                                                                                                         |
| Wrn702                       | プリアンプの温度が高すぎる       | 32                   | 124                                                           | 60 °C  | 温度が高すぎる                                                                                                                         |
| Err709                       | MSB温度が低すぎる          | 55                   | 99                                                            | -21 °C | 温度が低すぎる、または温度センサーの故障                                                                                                            |
| Wrn710                       | MSB温度が高すぎる          | 54                   | 44                                                            | 55 °C  | 温度が高すぎる                                                                                                                         |
| Err711                       | MSB最大温度を超過          | 54                   | 44                                                            | 65 °C  | 温度が高すぎる                                                                                                                         |
| <b>8xx 不使用</b>               |                     |                      |                                                               |        |                                                                                                                                 |
| <b>9xx メンテナンスメッセージ（TMP等）</b> |                     |                      |                                                               |        |                                                                                                                                 |
| Wrn901                       | TMPのメンテナンス          | 99                   | 99                                                            | 4年     | TMPメンテナンスが必要                                                                                                                    |
| Wrn910                       | ダイアフラムポンプのメンテナンス    | 99                   | 99                                                            |        | ダイアフラムポンプのメンテナンスが必要（8000時間毎）                                                                                                    |

## 8.1 ステータスLEDとエラーコードの関係

MSB ボックスで発生中のエラーや警告は、コントロールユニットのエラーコードとステータスLED による点滅コードの2通りの方法で示されます。



点滅コードが始まる前には、白信号が長く点灯します。その後、エラーまたは警告番号が示されます。エラー番号は赤信号で示され、警告番号はオレンジ信号で示されます（ただし、オレンジ信号は強い緑色を帯びています）：

-> 点滅コードの開始時：白信号が長く点灯

- 百の位：0～9 赤信号（エラーの場合）、または0～9 オレンジ信号（警告の場合）
- 中断：青信号
- 十の位：0～9 赤信号（エラーの場合）、または0～9 オレンジ信号（警告の場合）
- 中断：青信号
- 一の位：0～9 赤信号（エラーの場合）、または0～9 オレンジ信号（警告の場合）

点滅コードは周期的に繰り返されます。

例：圧力が高すぎる

-> エラーコード = 警告520

-> ステータスLEDの点滅コード：白（長く点灯）、オレンジ5回、青、オレンジ2回、青

## 8.2 警告をエラーとして表示する

最大8個の任意の警告メッセージを、エラーメッセージにランクアップすることができます。

警告とは異なり、エラーによりデバイスの運転は中断されます。警告メッセージをエラーメッセージにランクアップすることで、オペレーターがそれらの警告を無視しデバイスで作業を続行することを防止できます。

### 選択した警告をエラーにランクアップする

✓ INFICONコントロールユニット CU1000を使用できる。

- 1 「設定>セットアップ>通知>警告->エラー」
- 2 設定は、「警告をエラーとして表示する」のウィンドウで行います。
  - ⇒ 1-8の数字から希望の「リストエントリー番号」を選択します。
  - ⇒ 警告の一覧から、エラーメッセージとして表示させたい番号を選択してください。選択する番号を長く押していると、番号は10ごとに表示されるようになります。
  - ⇒ エラーにランクアップされる警告を変更するには、同一の「リストエントリー番号」において希望する新しい警告番号を入力します。
  - ⇒ 確認のため、ウィンドウの下の部分に当該の警告のテキストが表示されます。
- 3 「OK」を選択して確定します。
  - ⇒ 「X」ボタンにより、変更を保存しないでウィンドウを閉じることもできます。

## 警告のエラーへのランクアップを元に戻す

- 1 「設定 > セットアップ > 通知 > 警告 -> エラー」
- 2 設定は、「警告をエラーとして表示する」のウィンドウで行います。
  - ⇒ 1 - 8の数字から、使用している割り当てられている警告番号の「リストエントリー番号」を選択します。
  - ⇒ 表示される警告の番号一覧において、100未満の値を設定します。これにより、「エントリーなし」が表示されます。
- 3 「OK」を選択して確定します。

## 9 CU1000の操作（オプション）

### 9.1 タッチスクリーンの構成

#### 9.1.1 測定表示の構成

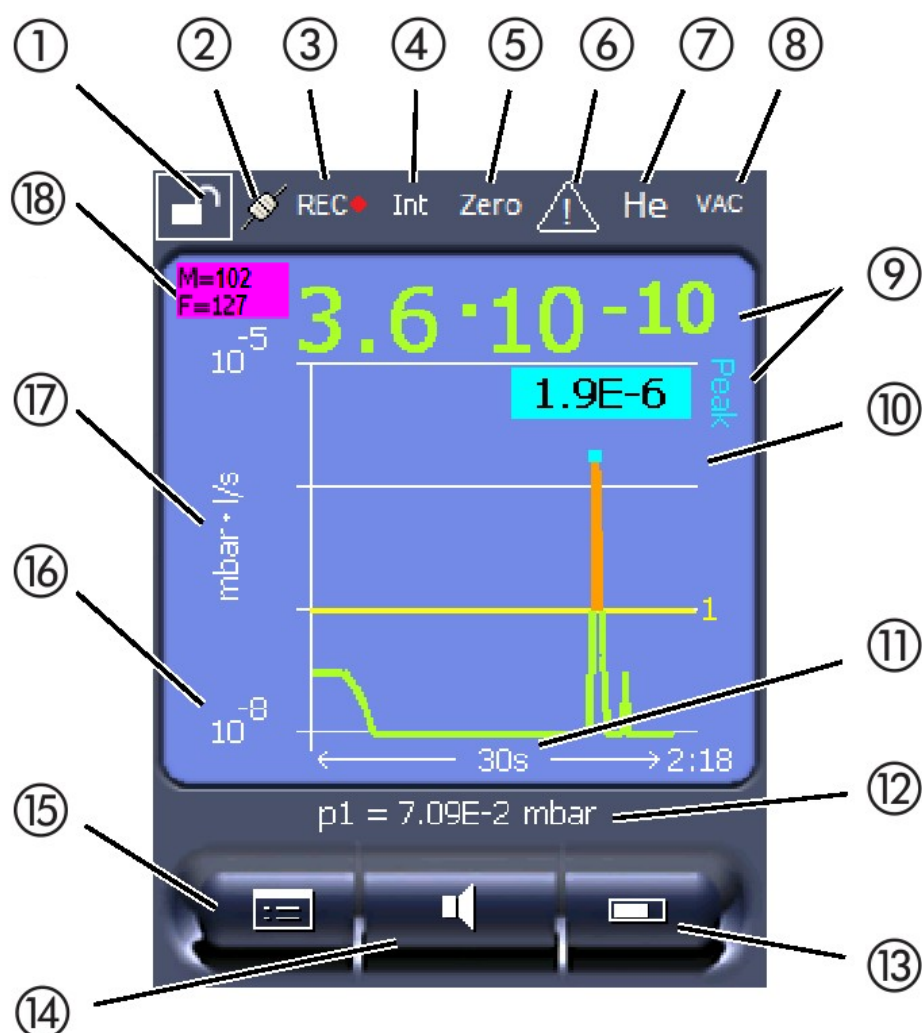


図 14: 測定表示

|    |                          |    |           |    |                   |
|----|--------------------------|----|-----------|----|-------------------|
| 1  | キーボードロック                 | 2  | 通信ステータス   | 3  | データ記録             |
| 4  | オペレーター                   | 5  | ZERO      | 6  | メッセージ             |
| 7  | トレーサガス                   | 8  | 運転モード     | 9  | ピークホールド機能付きリークレート |
| 10 | リークレートおよびピークホールド機能のグラフ表示 | 11 | 時間軸       | 12 | フォアライン圧力          |
| 13 | お気に入りボタン2                | 14 | お気に入りボタン1 | 15 | メニュー              |
| 16 | 値軸                       | 17 | 測定単位      | 18 | 同等のリーク率の表示        |

## 1 - キーボードロック

コントロールユニットは、キーボードロックのアイコンを長押しすることによって、ロックまたはロック解除できます。

## 2 - 通信ステータスのアイコン

- 接続状態のアイコン：デバイスと質量分析計モジュールの通信が確立されています。
- 切断状態のアイコン：デバイスと質量分析計モジュールの通信が確立されていません。

通信を確立します：

- 1 コントロールユニットをリセットします。
- 2 質量分析計モジュールのステータスを確認します。
- 3 ケーブルの接続を確認します。

## 3 - データ記録のアイコン

測定値が記録されます。

## 4 - オペレーター

ログインしたユーザーが短縮形で表示されます。

| 表示  | 意味         |
|-----|------------|
| Ope | Operator   |
| Sup | Supervisor |
| Int | 開発者        |
| Ser | サービス       |

詳細については、“オペレータのタイプと権限 [▶ 85]”を参照してください。

## 5 - Zero

バックグラウンド抑制が有効になっています。

## 6 - メッセージ

デバイスにはアクティブな警告が保存されています。

アクティブな警告はメニューの「情報 > 履歴 > 有効な警告」から表示できます。

## 7 - トレーサーガス

トレーサーガスおよびトレーサーガス濃度を設定します。

| 表示 | 意味                                      |
|----|-----------------------------------------|
| He | ヘリウム ( $^4\text{He}$ )                  |
| H2 | 水素                                      |
| M3 | H-D、 $^3\text{He}$ またはH <sub>3</sub> など |

## 8 - 運転モード

設定した運転モードが表示されます。

| 表示        | 運転モード                                  |
|-----------|----------------------------------------|
| VAC       | 真空                                     |
| SNIF      | スニファリング                                |
| LOW FLOW  | LOW FLOWのXL Sniffer Adapter            |
| HIGH FLOW | HIGH FLOWのXL Sniffer Adapter           |
| スタンバイ     | XL Sniffer Adapter (High Flow)のスタンバイ状態 |

## 9 - 時間軸

現在のリークレート測定値です。

## 10 - グラフ

リークレートQ(t)のグラフ表示です。

## 11 - 時間軸

リークレートQ(t)の時間軸です。

## 12 - フォアライン圧力（XL Sniffer Adapter 動作モードには非対応）

背圧p1です。

## 13 - お気に入りボタン2

このキーには、優先パラメーターを保存できます。“タッチスクリーンの設定 [▶ 81]”も参照してください。「測定表示の構成 [▶ 78]」の図では、キー「Favorite 2」に機能「測定表示」などが割り当てられています。

## 14 - お気に入りボタン1

このキーには、優先パラメーターを保存できます。“タッチスクリーンの設定 [▶ 81]”も参照してください。「測定表示の構成 [▶ 78]」の図では、キー「Favorite 1」に機能「音量」などが割り当てられています。

## 15 - メニューアイコン

「メニュー」ボタンを使用して、コントロールユニットのすべての機能およびパラメーターにアクセスできます。

メニューの全表示内容は、LDS3000 に付属するUSB フラッシュドライブにファイル形式で保存されています。

## 16 - 値軸

リークレートQ(t)の値軸です。

## 17 - リークレート単位

リークレートの測定単位です。

## 18 - 同等のリーク率の表示

使用したテストガスの補正係数。

## 9.2 エラーおよび警告表示の構成



質量分析計モジュールで発生する可能性のあるエラーや警告の概要については、本書の「警告およびエラーメッセージ」を参照してください。

## 9.3 設定および機能

コントロールユニットの設定および機能については、以降のセクションで説明します。コントロールユニットから設定できる質量分析計モジュールの設定および機能は質量分析計モジュールの取扱説明書に記載されています。

### 9.3.1 タッチスクリーンの設定

次の状況では、タッチスクリーンはグレー表示になります。

- ・ ユーザーが値を変更できない場合。「オペレータのタイプと権限 [▶ 85]」も参照してください。
- ・ 質量分析計モジュールLDS3000のソフトウェアの古いバージョンがこのパラメータをサポートしていない場合。

## Q(t)軸のスケーリング

|                                                                             |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 線形または対数                                                                     |                          |
| 線形                                                                          |                          |
| 対数                                                                          |                          |
|                                                                             |                          |
| コントロールユニット                                                                  | 表示 > Q(t)軸 > 線形目盛または対数目盛 |
| 対数表示での decade 数                                                             |                          |
| 1                                                                           |                          |
| 2                                                                           |                          |
| 3                                                                           |                          |
| 4                                                                           |                          |
|                                                                             |                          |
| コントロールユニット                                                                  | 表示 > Q(t)軸 > デカード数       |
| オートスケール                                                                     |                          |
| 無効：座標軸の交点を押して目的の軸を指でフリックして放すか、目的の座標軸の端部を押し、軸の接点方向にフリックして放すことによって、表示を変更できます。 |                          |
| On：リークレートに応じて表示が自動的に適合されます。                                                 |                          |
|                                                                             |                          |
| コントロールユニット                                                                  | 表示 > Q(t)軸 > オートスケール     |

## 時間軸のスケーリング

|            |                  |
|------------|------------------|
| 時間軸のスケーリング |                  |
| 15秒        | 240秒             |
| 30秒        | 480秒             |
| 60秒        | 960秒             |
| 120秒       |                  |
|            |                  |
| コントロールユニット | 表示 > 時間軸 > 時間軸目盛 |

## 表示単位

|            |                    |
|------------|--------------------|
| 圧力の単位      |                    |
| mbar       | atm                |
| Pa         | Torr               |
|            |                    |
| コントロールユニット | 表示 > 単位（表示） > 圧力単位 |

## 測定値の表示

|           |  |
|-----------|--|
| グラフ表示のタイプ |  |
| 線グラフ      |  |
| バーグラフ     |  |
|           |  |

|                    |                                                                 |                           |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ディスプレイの明るさ         | コントロールユニット                                                      | 表示 > 測定表示 > 測定表示のタイプ      |
|                    | 測定値の数値表示                                                        |                           |
|                    | OFF                                                             |                           |
|                    | ON                                                              |                           |
|                    | コントロールユニット                                                      | 表示 > 測定表示 > 値の表示          |
| タッチスクリーンのトリガー表示    | ディスプレイの明るさ                                                      |                           |
|                    | 20～。100%                                                        |                           |
|                    |                                                                 |                           |
|                    | コントロールユニット                                                      | 表示 > 輝度 > ディスプレイの輝度       |
|                    | タッチスクリーンに表示されるトリガー（リークレート閾値）を選択します。                             |                           |
| お気に入りボタンの割り当て      | 1                                                               |                           |
|                    | 2                                                               |                           |
|                    | 3                                                               |                           |
|                    | 4                                                               |                           |
|                    |                                                                 |                           |
|                    | コントロールユニット                                                      | 設定 > トリガー > トリガーの選択       |
|                    | お気に入りボタンから、個々の機能に直接アクセスできます。「スーパーバイザー」以上のアクセス権限を持つユーザーであれば行えます。 |                           |
|                    | お気に入り 1：中央のボタン（“測定表示の構成 [▶ 78]“の図を参照）。                          |                           |
|                    | お気に入り 2：右ボタン                                                    |                           |
|                    | お気に入り 3：メインメニューの右下のボタン                                          |                           |
| タッチパネルでの警告メッセージの表示 | 音量                                                              | 流量切り替え                    |
|                    | 表示設定                                                            | 校正の確認                     |
|                    | Start/Stop                                                      | （AQの場合：AQウイザードを追加）        |
|                    | 測定値表示                                                           | 等価ガス                      |
|                    | ZERO（AQの場合：ZEROではなく：ZERO AQ. EcoBoostの場合：ZEROではなく：EcoBoost）     | --- (= 機能なし)              |
|                    | CAL                                                             |                           |
|                    |                                                                 |                           |
|                    | コントロールユニット                                                      | 設定 > お気に入り > お気に入り 1（2、3） |
|                    | タッチパネルでの警告メッセージの表示を認可または不許可にすることができません。                         |                           |
|                    | OFF                                                             |                           |



|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 校正メモの表示    | ON                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |
|            | コントロールユニット                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 設定 > 設定 > Cユニット > メッセージ > 警告の表示                 |
|            | <p>次の内容を含む校正メモを抑制または許可します：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>適用される校正器のリークレート</li> <li>起動後の最初の20分間に校正を実施しないこと</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
| 校正リクエストの表示 | OFF（抑制）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |
|            | ON（許可）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |
|            | コントロールユニット                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 設定 > 設定 > Cユニット > メッセージ > Show calibration note |
|            | <p>校正リクエストの表示は、有効または無効に設定できます。<br/>校正リクエストを有効または無効にする方法については、「校正リクエストの有効化」（LDS3000の取扱説明書では「時刻と一般設定」の章）も参照してください。</p>                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |
| アラーム音の設定   | OFF（抑制）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |
|            | ON（許可）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |
|            | コントロールユニット                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 設定 > 設定 > Cユニット > メッセージ > 校正リクエストを表示            |
|            | <p>リークレートに応じた音響信号の出力</p> <p>---（消音）</p> <p>比例：音響信号の周波数は、バーグラフ表示またはリークレートの大きさに比例します。周波数範囲は300Hz～3300Hzです。</p> <p>セットポイント：ピッチはリークレートに比例します。リークレートが選択したトリガーを超過すると、音響信号が出力されます。</p> <p>ピンポイント：音響信号の音の周波数は、特定のリークレート範囲内で変化します。範囲：選択したトリガー閾値より1 decade下から1 decade上までです。音は、この範囲より下では一定の低周波数で維持され、この範囲より上では一定の高周波数で維持されます。</p> <p>トリガー：選択したトリガー閾値を超えた場合、2 ピッチの音が鳴ります。</p> |                                                 |
| 音量の設定      | コントロールユニット                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 設定 > 設定 > Cユニット > 音声 > 音声アラームタイプ                |
|            | <p>警告またはエラーメッセージによる挙動：タッチスクリーンに警告またはエラーが表示された場合、同時に2 ピッチの音が鳴ります。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |



### ⚠ 注意

#### 大音量オーディオによる聴覚の損傷

大音量は聴覚障害を引き起こす可能性があります。

- ▶ まず音量を低いレベルに設定し、その後、適切なレベルになるまで段階的に音量を上げていくようにしてください。
- ▶ 大音量での長時間の聴取は避けてください。

#### タッチスクリーンの自動オフ

音声アラームの音量は調整可能です。

0～15

|            |                           |
|------------|---------------------------|
| コントロールユニット | 設定 > 設定 > Cユニット > 音声 > 音量 |
|------------|---------------------------|

エネルギー節約のために、一定時間以上操作がなかった場合に、タッチスクリーンを自動的にオフにする機能です。

|     |         |
|-----|---------|
| 30秒 | 10分     |
| 1分  | 30分     |
| 2分  | 1時間     |
| 5分  | ∞ (=なし) |

|            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| コントロールユニット | 設定 > 設定 > Cユニット > 電源 > 自動ディスプレイオフ |
|------------|-----------------------------------|

## 9.3.2 オペレータのタイプと権限

オペレーターには4つのタイプがあり、それぞれ異なる権限を持ちます。開発者は、すべての機能を使用できるユーザーとして登録されます。

追加のオペレーターも登録可能です。次の表に、新しいオペレータータイプを登録するための個々のオペレータータイプのオプションを示します。

#### オペレーターの登録

| ビューワー | Operator | Supervisor | 開発者        |
|-------|----------|------------|------------|
| -     | Operator | Supervisor | 開発者        |
|       | ビューワー    | Operator   | Supervisor |
|       |          | ビューワー      | Operator   |
|       |          |            | ビューワー      |

タイプ「開発者」、「スーパーバイザー」、および「オペレーター」については、ログイン時に4桁のPINを割り当てる必要があります。(0000～9999)。「0000」は、すべての作業を行うオペレーターに割り当てられます。

オペレーターがPIN「0000」を維持している場合、システム起動時には（PINの問い合わせなしに）ログイン済みの状態が維持されます。

I/Oモジュールが接続されている場合、PINに加えてボタン操作スイッチも使用できます。ボタン操作スイッチは、3つのデジタル入力を介してI/Oモジュールに接続されます（質量分析計モジュールの取扱説明書を参照）。

次の表に、個々のオペレータータイプの権限を示します。

| 機能           | ビューワー | Operator | Supervisor | 開発者 |
|--------------|-------|----------|------------|-----|
| パラメーターの変更    | -     | x        | x          | x   |
| エラー情報表示の変更   | -     | x        | x          | x   |
| 工場出荷時設定の呼び出し | -     | -        | -          | x   |
| メンテナンス履歴の入力  | -     | -        | -          | x   |

「Service」メニューは、インフィコンの有資格サービススタッフのみアクセス可能です。

#### パラメータのロード：

コントロールユニットCU1000 および質量分析計モジュールの保存/バックアップされたパラメーターは、USBフラッシュドライブから読み込みます。

コントロールユニット      機能 > データ > パラメーター > 読み込み

#### パラメータの保存

コントロールユニットCU1000 および質量分析計モジュールのパラメーターは、USBフラッシュドライブに保存できます。

コントロールユニット      機能 > データ > パラメーター > 保存

#### エラー情報の表示

オペレータータイプごとに、エラー情報タイプを設定できます。開発者には常にすべての情報が表示されます。

メッセージ番号、  
テキスト：簡単な説明、  
情報：展開されたメッセージ情報

- 番号のみ
- 番号とテキスト
- 番号、テキストおよび情報

コントロールユニット      機能 > データ > パラメータ > エラー情報  
ビューワー（オペレーター、スーパーバイザー）

#### パラメータリストの表示および変更

パラメーターは、アルファベット順に並べられた名前と現在の値のリストとして表示できます。各項目はボタンとして表示されるため、それを押すと、パラメーターの設定ダイアログボックスが開きます。パラメーターリストには、コントロールユニットおよび接続された質量分析計モジュールのパラメーターが表示されます。

コントロールユニット      リスト > パラメーターのリスト または：  
機能 > データ > パラメーター > リスト

### パラメーター変更権限 リストの表示

パラメーターは、アルファベット順に並べられた名前と現在の変更権限のリストとして表示できます。各項目はボタンとして表示されるため、それを押すと、アクセス制御が変更されます。パラメーターリストには、コントロールユニットおよび接続された質量分析計モジュールのパラメーターが表示されます。オペレーターの階層に応じて変更可能です。

|            |                             |
|------------|-----------------------------|
| コントロールユニット | 機能 > データ > パラメーター > Parアクセス |
|------------|-----------------------------|

### 9.3.2.1 オペレーターのログアウト

オペレーターをログアウトするには、権限レベル「ビューワー」を有効にする必要があります。「アクセス権限 > ビューワー」

## 9.3.3 設定のリセット

### 質量分析計モジュール

質量分析計モジュールの設定を工場出荷時設定にリセットすることができます。

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| コントロールユニット | 機能 > データ > パラメーター > リセット > MSB設定 |
|------------|----------------------------------|

### 権限

パラメーターを変更するための権限は、工場出荷時設定にリセットできます。

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| コントロールユニット | 機能 > データ > パラメーター > リセット > パラメーター権限 |
|------------|-------------------------------------|

### コントロールユニット

コントロールユニットの設定を工場出荷時設定にリセットできます。

|            |                                         |
|------------|-----------------------------------------|
| コントロールユニット | 機能 > データ > パラメーター > リセット > コントロールユニット設定 |
|------------|-----------------------------------------|

## 9.3.4 データの記録

データはTXTファイルとして保存されます。各TXTファイルには、次の情報が含まれています：

- 作成日
- ソフトウェアバージョン
- シリアル番号
- 開始時刻
- タイムスタンプ（測定値は開始時刻に対するオフセットを秒で示します。）
- ファイル名
- タイムスタンプ（開始時刻に対するオフセットを秒で示します。）
- 選択した表示単位によるリークレート
- 選択した表示単位による圧力 p1
- デバイスステータス

### オン／オフの切り替え

データ記録のオン／オフを切り替えます。

- Off
- On

|         |                                                                                                                                                                                                                      |                                   |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|         | コントロールユニット                                                                                                                                                                                                           | 機能 > データ > レコーダー > 設定 > データ記録     |
| 保存間隔    | データ記録を取る時間間隔です。                                                                                                                                                                                                      |                                   |
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>100 ミリ秒、200 ミリ秒、500 ミリ秒、1 秒、2 秒、5 秒</li> </ul>                                                                                                                                |                                   |
|         | コントロールユニット                                                                                                                                                                                                           | 機能 > データ > レコーダー > 設定 > データ記録の間隔  |
| 保存場所    | <p>コントロールユニットに保存されたデータは、USB フラッシュドライブに保存できます。コントロールユニットに保存されるデータは、24 時間測定の記録に制限されます。1時間の経過後は、その都度ファイルが閉じられ、記録は次のファイルで続行されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>USB フラッシュドライブ</li> <li>コントロールユニット</li> </ul> |                                   |
|         | コントロールユニット                                                                                                                                                                                                           | 機能 > データ > レコーダー > 設定 > データ保存先    |
|         |                                                                                                                                                                                                                      |                                   |
| データのコピー | <p>コントロールユニットの内部メモリーからのデータを接続されているUSBスティックにコピーする。</p>                                                                                                                                                                |                                   |
|         | コントロールユニット                                                                                                                                                                                                           | 機能 > データ > レコーダー > コピー > ファイルのコピー |
| データの削除  | コントロールユニットの内部メモリーのデータを削除する                                                                                                                                                                                           |                                   |
|         | コントロールユニット                                                                                                                                                                                                           | 機能 > データ > レコーダー > 削除 > ファイルの削除   |

### 9.3.5 情報の呼び出し

情報メニューから、システムの各種情報や状態を呼び出すことができます。

|              |                                                                                                                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 測定値          | <ul style="list-style-type: none"> <li>プリアンプ</li> <li>環境</li> <li>TMP</li> </ul>                                                                      |
| 温度           | <ul style="list-style-type: none"> <li>電子機器</li> <li>TMP</li> </ul>                                                                                   |
| エネルギーおよび動作時間 | <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー値：消費値に関する情報</li> <li>動作時間：動作時間の表示</li> <li>供給電圧：内部供給電圧に関する情報</li> <li>電源：コンポーネントの電源に関する情報</li> </ul>      |
| 履歴           | <ul style="list-style-type: none"> <li>エラー、エラー／警告履歴</li> <li>校正、校正履歴</li> <li>TMPエラー、TMP履歴</li> <li>警告、改善されていない警告</li> <li>メンテナンス、メンテナンス履歴</li> </ul> |
| コントロールユニット   | <ul style="list-style-type: none"> <li>コントロールユニットのバージョン：ソフトウェアバージョンに関する情報</li> </ul>                                                                  |

- ・ メモリー：利用可能なメモリーに関する情報
- ・ 設定：コントロールユニットの設定
- ・ シリアルポートの配線：通信接続に関する情報
- ・ データ交換：質量分析計モジュールとコントロールユニット間のデータ交換に関する情報

#### 質量分析計モジュール

- ・ MSB (1)：ソフトウェアバージョンに関する情報
- ・ MSB (2)：動作パラメーターに関する情報
- ・ TMP コントローラー (1)：ターボ分子ポンプに関する情報
- ・ TMP コントローラー (2)：ターボ分子ポンプに関する情報の続き
- ・ イオンソース：使用するイオンソースに関する情報
- ・ プリアンプ：プリアンプに関する情報
- ・ プリアンプテスト：プリアンプのテストに関する情報

#### インターフェース

- ・ I/O モジュール (1)：ソフトウェアバージョンおよび入出力に関する情報
- ・ I/O モジュール (2)：デジタル入力に関する情報のグラフ表示

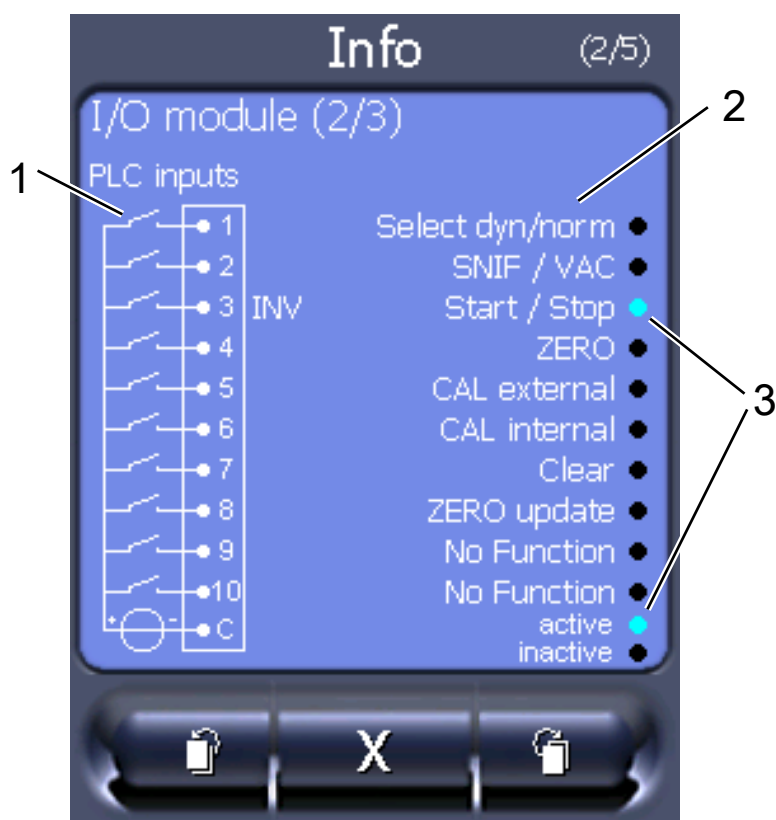


図 15:I/O モジュール (2)：デジタル入力に関する情報のグラフ表示

|   |                         |   |                       |
|---|-------------------------|---|-----------------------|
| 1 | 入力信号の状態                 | 2 | 設定された機能 (INV = 機能の反転) |
| 3 | 機能のステータス (アクティブ／非アクティブ) |   |                       |

- I/O モジュール（3）：デジタル出力に関する情報のグラフ表示

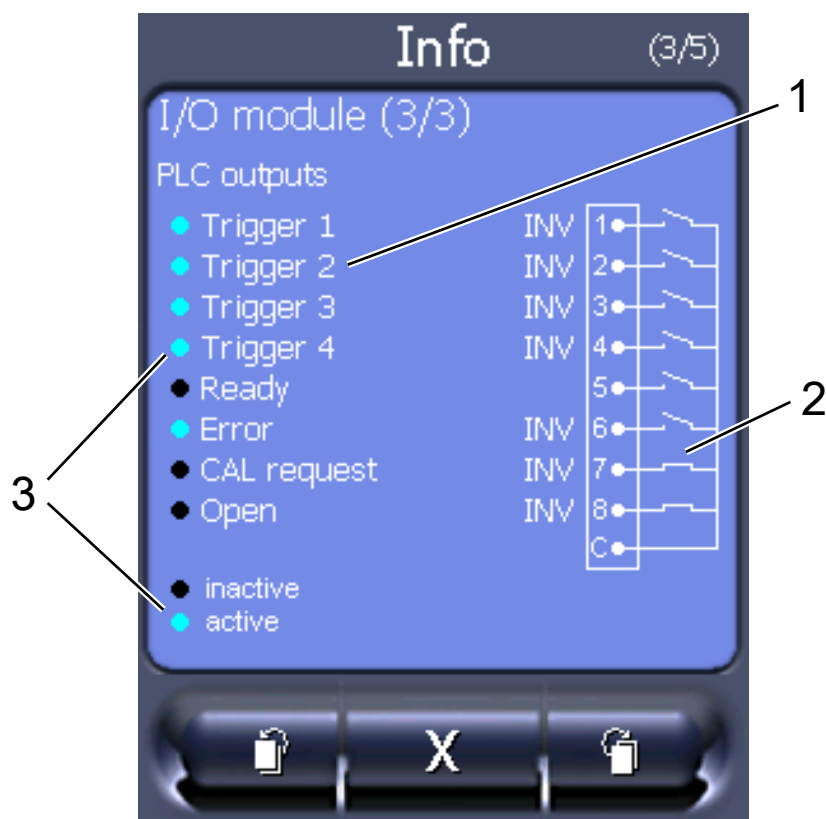


図 16: デジタル出力に関する情報のグラフ表示

|   |                         |   |         |
|---|-------------------------|---|---------|
| 1 | 設定された機能 (INV = 機能の反転)   | 2 | 出力信号の状態 |
| 3 | 機能のステータス (アクティブ／非アクティブ) |   |         |

- バスモジュール (1)：バスモジュールに関する情報
- バスモジュール (2)：バスモジュールに関する情報の続き

### 9.3.6 他のガスの等価リークレートの表示



#### スコープ

等価レートの仕様は、スニファーマードにのみ関係するものです。

ヘリウムあるいは水素のトレーサーガスで測定し、他のガスのリークレートで表示する場合には、使用するトレーサーガスに対する補正係数を使用します。



図 17: 等価リークレータの表示とセットアップされたお気に入りボタンのある設定画面

|   |                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ガス名および等価係数の表示                                                                 |
| 2 | 設置後の「等価ガス選択」の迅速な設定のためのお気に入りボタン、「タッチスクリーンの設定 [▶ 81]」、「お気に入りボタンの割り当て」を参照してください。 |

次の2つの方法があります：

- 補正係数を設定する便利な方法として「等価ガスの選択肢 [▶ 91]」を利用できます。この方法では、補正係数を自動定義されたリストから選択することができます（「ガスリストのセットアップ [▶ 92]」を参照してください）、あるいは再びトレーサガスに切り替えることもできます。
- 上記の方法とは別に、補正係数を計算して設定することもできます。計算については、「等価係数の計算 [▶ 93]」を参照してください。装置の設定については、「等価係数およびモル質量の設定 [▶ 93]」を参照してください。

### 9.3.6.1 等価ガスの選択肢

- 1 コントロールユニット：設定 > セットアップ > 操作モード > 等価リークレータ > 等価ガス
- 2 ウィンドウ「等価ガスの選択肢」において、種々の状況に反応することができます：
  - ⇒ 希望の等価ガスがすでにリストに設定されている場合（番号1～4）、希望の等価ガス番号を選択して「OK」で確定します。測定ウィンドウの左上にその等価ガスのガス名と等価係数が表示されます。測定を行うことができます。



- ⇒ 希望の等価ガスがリストに設定されていない場合は、それをセットアップする必要があります。「ガスリストのセットアップ [▶ 92]」を参照してください。
- ⇒ 4つの等価ガスのうちに適切なエントリーが見つからない場合、およびそれらを変更したい場合、補正係数を計算することができます。ウィンドウ「等価ガスの選択肢」においてエントリー「ユーザー定義」を選択し、補正係数を設定します。「等価係数およびモル質量の設定 [▶ 93]」を参照してください。
- ⇒ 測定ウィンドウの等価ガスの表示から測定ガスの測定値に切り替えるには、「スイッチオフ」を選択して「OK」で確定します。



オプション「スイッチオフ」および「等価ガス番号1～4」はパラメーターを上書きします。「等価係数およびモル質量の設定 [▶ 93]」を参照してください。

オプション「ユーザー定義」の選択の際には、その後パラメーターを設定する必要があります。「等価係数およびモル質量の設定 [▶ 93]」を参照してください。

### 9.3.6.2 ガスリストのセットアップ

最大4つの等価ガスを事前に定義して名前を付けることができます。これにより、等価ガス選択肢において等価ガスを選択できるようになります。「等価ガスの選択肢 [▶ 91]」を参照してください。

- 1 コントロールユニット：設定 > セットアップ > 操作モード > 等価リークレート > ガスリストのセットアップ
- 2 1～4のいずれかの番号を選択します。
  - ⇒ 各ガスに対してパラメーターセットが表示されます。エントリーがないと「入力項目なし」と表示されます。
- 3 ボタン「編集」を押します。
  - ⇒ ガスライブラリーのいずれかのガスを検出するには、希望のエントリーを押します。「ガスライブラリー [▶ 95]」も参照してください。
  - ⇒ 希望のガスがライブラリーにない場合は、ガスライブラリーを最後までスクロールして「ユーザー定義のガス」を選択してください。ウィンドウ「等価ガス名」に選択したガスの名前を設定し、選択を確定してください。続いて、等価ガスのモル質量および粘度係数を入力します。ガスライブラリーにないすべてのガスについては、ご遠慮なくINFICONにお問い合わせください。
- 4 ウィザードにより呼び出される以下のウィンドウにおいて、固有の事項について設定します。「等価ガスの絶対圧」から始めてください。
  - ⇒ テストオブジェクトの等価ガスの絶対圧に相当（単位：bar）。
- 5 ウィンドウ「測定重量」
  - ⇒ トレーサガスの質量（ヘリウム、質量3あるいは水素）
- 6 ウィンドウ「測定ガスの割合(%)」
  - ⇒ トレーサガスのガスパーセンテージ、例えばフォーミングガス（95/5）では5%となります。
- 7 ウィンドウ「測定ガスの絶対圧」

⇒ テストオブジェクトのトレーサガスの絶対圧に相当（単位：bar）。

### 例

空調デバイスのリークを検査します。最初に空調デバイスに2 bar（絶対圧力）のヘリウムを充填し、リーク検査します。その後、空調デバイスにR134aを充填します。デバイスの運転圧力は15 bar（絶対圧力）とします。

これにより、上記パラメーターに対して以下の値が設定されます：

等価ガスの絶対圧= 15.0

測定重量 = 4

測定ガスの割合(%) = 100.0

測定ガスの絶対圧 = 2.0

### 9.3.6.3 等価係数の計算

等価係数はデバイスのソフトウェアによって計算されることはありません。次の式により等価係数を計算します：

$$\text{等価係数} = \frac{\eta_{\text{test}}}{\eta_{\text{equi}}} * \frac{(p_{\text{equi}})^2 - 1}{(p_{\text{test}})^2 - 1}$$

|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| $\eta_{\text{Test}}$ | トレーサガスの動粘度係数（ヘリウムまたはH <sub>2</sub> ） |
| $\eta_{\text{equi}}$ | 等価ガスの動粘度係数                           |
| $p_{\text{test}}$    | 試験対象内の試験ガスの絶対圧力 (bar)                |
| $p_{\text{equi}}$    | 試験対象内の等価ガスの絶対圧力 (bar)                |

### 例

空調デバイスのリークを検査します。

最初に空調デバイスに2 bar（絶対圧）のヘリウムを充填し、リーク検査します。その後、空調デバイスにR134aを充填します。デバイスの運転圧力は15 bar（絶対圧力）とします。

ヘリウムの動粘度係数は19.62 μPa\*sとします。

R134aの動粘度は11.49 μPa\*sとします。

ヘリウムリーク検査においてR134a等価リークレート表示を行うには、次の等価係数を入力する必要があります：

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

### 9.3.6.4 等価係数およびモル質量の設定

- ✓ 等価係数は既知です。「等価係数の計算 [▶ 93]」も参照してください。
- ✓ 使用するトレーサガスは指定されています（水素あるいはヘリウム、質量2、3または4）。
- ✓ ディスプレイに表示させる等価ガスのモル質量は既知です。

1 コントロールユニット：設定 > 設定 > 運転モード > 等価レート

**2 「ガス係数」 ボタン**

⇒（LDプロトコル：コマンド 469）

**3 トレーサーガスに応じて「質量2」、「質量3」または「質量4」を選択します。**

⇒ トレーサーガスにヘリウムを設定した場合、「等価ガス係数He」ウィンドウが開きます。

**4 等価ガス係数を設定します。等価ガス係数127の例を次に示します（「等価係数の計算 [▶ 93]」を参照してください）：**

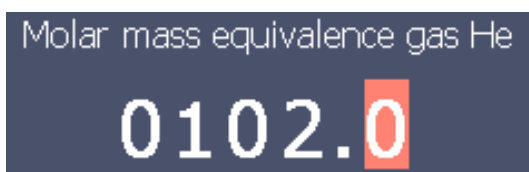
Equivalence gas factor He  
0127.0

**5 コントロールユニット：設定 > 設定 > 運転モード > 等価レート****6 「モル質量」 ボタン**

⇒（LDプロトコル：コマンド 470）

**7 上記のようにトレーサーガスに応じて「質量2」、「質量3」または「質量4」を選択します。**

⇒ トレーサーガスにヘリウムを設定した場合、「モル質量 等価ガスHe」ウィンドウが開きます。

**8 モル質量を設定します。モル質量102の例を次に示します：**

Molar mass equivalence gas He  
0102.0

⇒ 等価係数が1ではない、またはモル質量が工場出荷時設定ではない場合、等価係数は校正結果および測定画面で表示されます。



図 18: 左上：モル質量（102）および等価係数（127）の表示

### 9.3.7 ガスライブラリー

装置のオペレーティングソフトウェアには、冷却産業に関係があると考えられる約 100 種類のガスのリストがあります。

このリストは装置操作部のフラッシュメモリに不揮発的に保存されていて、更新が可能です。ユーザーは、等価ガスの事前定義の際にこのリストにアクセスすることができます、「ガスリストのセットアップ [▶ 92]」を参照してください。等価ガスの選択肢において、ユーザーは事前定義されているガスから選択することができます、「等価ガスの選択肢 [▶ 91]」を参照してください。

装置のライブラリーには、以下の工場設定項目があります：

| ガス名称（最大8文字） | 他の名称                             | 分子質量（amu） | ヘリウム粘度係数 | 水素または質量3の粘度係数 |
|-------------|----------------------------------|-----------|----------|---------------|
| 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>ハロン 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>ハロン 1301   | 149       | 0.852    | 1.902         |
| 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         |

| ガス名称（最大8文字） | 他の名称                                            | 分子質量（amu） | ヘリウム粘度係数 | 水素または質量3の粘度係数 |
|-------------|-------------------------------------------------|-----------|----------|---------------|
| 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>メタン                          | 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> FCI <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>エタン            | 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>プロパン           | 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        | 以下の混合比：<br>50% R12<br>50% R114                  | 141.6     | 0.571    | 1.275         |
| R401A       | 以下の混合比：<br>53% R22<br>13% R152a<br>34% R124     | 94.4      | 0.607    | 1.355         |
| R401B       | 以下の混合比：<br>61% R22<br>11% R152a<br>28% R124     | 92.8      | 0.612    | 1.366         |

| ガス名称（最大8文字） | 他の名称                                                       | 分子質量（amu） | ヘリウム粘度係数 | 水素または質量3の粘度係数 |
|-------------|------------------------------------------------------------|-----------|----------|---------------|
| R401C       | 以下の混合比：<br>33% R22<br>15% R152a<br>52% R124                | 101       | 0.602    | 1.344         |
| R402A       | 以下の混合比：<br>38% R22<br>60% R125<br>2% R290                  | 101.6     | 0.647    | 1.444         |
| R402B       | 以下の混合比：<br>60% R22<br>38% R125<br>2% R290                  | 94.7      | 0.642    | 1.433         |
| R403A       | 以下の混合比：<br>75% R22<br>20% R218<br>5% R290                  | 92        | 0.642    | 1.433         |
| R403B       | 以下の混合比：<br>56% R22<br>39% R218<br>5% R290                  | 103.3     | 0.647    | 1.444         |
| R404A       | 以下の混合比：<br>44% R125<br>52% R143a<br>4% R134a               | 97.6      | 0.607    | 1.355         |
| R405A       | 以下の混合比：<br>45% R22<br>7% R152a<br>5.5% 142b<br>42.5% RC318 | 111.9     | 0.622    | 1.388         |
| R406A       | 以下の混合比：<br>55% R22<br>4% R600a<br>41% R142b                | 89.9      | 0.566    | 1.263         |
| R407A       | 以下の混合比：<br>20% R32<br>40% R125<br>40% R134a                | 90.1      | 0.637    | 1.422         |
| R407B       | 以下の混合比：<br>10% R32<br>70% R125<br>20% R134a                | 102.9     | 0.647    | 1.444         |

| ガス名称（最大8文字） | 他の名称                                            | 分子質量（amu） | ヘリウム粘度係数 | 水素または質量3の粘度係数 |
|-------------|-------------------------------------------------|-----------|----------|---------------|
| R407C       | 以下の混合比：<br>10% R32<br>70% R125<br>20% R134a     | 86.2      | 0.627    | 1.4           |
| R407D       | 以下の混合比：<br>23% R32<br>25% R125<br>52% R134a     | 91        | 0.612    | 1.366         |
| R407E       | 以下の混合比：<br>25% R32<br>15% R125<br>60% R134a     | 83.8      | 0.622    | 1.388         |
| R407F       | 以下の混合比：<br>40% R134a<br>30% R125<br>30% R32     | 82.1      | 0.67     | 1.496         |
| R408A       | 以下の混合比：<br>7% R125<br>46% R143a<br>47% R22      | 87        | 0.602    | 1.344         |
| R409A       | 以下の混合比：<br>60% R22<br>25% R124<br>15% R142b     | 97.4      | 0.607    | 1.355         |
| R409B       | 以下の混合比：<br>65% R22<br>25% R124<br>10% R142b     | 96.7      | 0.612    | 1.366         |
| R410A       | 以下の混合比：<br>50% R32<br>50% R125                  | 72.6      | 0.673    | 1.502         |
| R410B       | 以下の混合比：<br>45% R32<br>55% R125                  | 75.6      | 0.673    | 1.502         |
| R411A       | 以下の混合比：<br>1.5% R1270<br>87.5% R22<br>11% R152a | 82.4      | 0.617    | 1.377         |
| R411B       | 以下の混合比：<br>3% R1270<br>94% R22<br>3% R152a      | 83.1      | 0.62     | 1.388         |

| ガス名称（最大8文字） | 他の名称                                                                      | 分子質量（amu） | ヘリウム粘度係数 | 水素または質量3の粘度係数 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|---------------|
| R411C       | 以下の混合比：<br>3% R1270<br>95.5% R22<br>1.5% R152a                            | 83.4      | 0.627    | 1.4           |
| R412A       | 以下の混合比：<br>70% R22<br>5% R218<br>25% R142b                                | 92.2      | 0.602    | 1.344         |
| R413A       | 以下の混合比：<br>9% R218<br>88% R134a<br>3% R600                                | 104       | 0.581    | 1.297         |
| R414A       | 以下の混合比：<br>51% R22<br>28.5% R124<br>4% R600a<br>16.5% R142                | 96.9      | 0.586    | 1.308         |
| R415A       | 以下の混合比：<br>82% R22<br>18% R152a                                           | 81.7      | 0.622    | 1.388         |
| R416A       | 以下の混合比：<br>59% R134a<br>39.5% R124<br>1.5% R600                           | 111.9     | 0.576    | 1.286         |
| R417A       | 以下の混合比：<br>50% R134a<br>46% R125<br>4% R600a                              | 106.7     | 0.61     | 1.362         |
| R422D       | 以下の混合比：<br>65.1% R125<br>31.5% R134a<br>3.4% R600a                        | 112.2     | 0.622    | 1.388         |
| R438A       | 以下の混合比：<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       | 以下の混合比：<br>54.8% R290<br>36.1% R600<br>6% R600a<br>3.1% R170              | 49.6      | 0.398    | 0.888         |



| ガス名称（最大8文字） | 他の名称                                                                     | 分子質量（amu） | ヘリウム粘度係数 | 水素または質量3の粘度係数 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|---------------|
| R442A       | 以下の混合比：<br>31% R32<br>31% R125<br>30% R134a<br>5% R227ea<br>3% R152a     | 81.8      | 0.629    | 1.404         |
| R448A       | 以下の混合比：<br>26% R32<br>26% R125<br>21% R134a<br>20% R1234yf<br>7% R1234ze | 99.3      | 0.625    | 1.395         |
| R449A       | 以下の混合比：<br>25.7% R134<br>25.3% R1234yf<br>24.7% R125<br>24.3% R32        | 87.2      | 0.622    | 1.388         |
| R450A       | 以下の混合比：<br>58% R1234ze<br>42% R134a                                      | 109       | 0.592    | 1.321         |
| R452A       | 以下の混合比：<br>59% R125<br>30% R1234yf<br>11% R32                            | 103.5     | 0.612    | 1.366         |
| R452B       | 以下の混合比：<br>67% R32<br>26% R1234yf<br>7% R125                             | 72.9      | 0.639    | 1.426         |
| R454C       | 以下の混合比：<br>22% R32<br>78% R1234yf                                        | 90.8      | 0.62     | 1.384         |
| R500        | 以下の混合比：<br>74% R12<br>26% R152a                                          | 99.3      | 0.581    | 1.297         |
| R501        | 以下の混合比：<br>75% R22<br>25% R12                                            | 93.1      | 0.627    | 1.4           |
| R502        | 以下の混合比：<br>49% R22<br>51% R115                                           | 111.6     | 0.647    | 1.444         |
| R503        | 以下の混合比：<br>40% R23<br>60% R13                                            | 87.3      | 0.709    | 1.583         |

| ガス名称（最大8文字）      | 他の名称                                           | 分子質量（amu） | ヘリウム粘度係数 | 水素または質量3の粘度係数 |
|------------------|------------------------------------------------|-----------|----------|---------------|
| R504             | 以下の混合比：<br>48% R32<br>52% R115                 | 79.3      | 0.678    | 1.513         |
| R505             | 以下の混合比：<br>78% R12<br>22% R31                  | 103.5     | 0.612    | 1.366         |
| R506             | 以下の混合比：<br>55% R31<br>45% R114                 | 93.7      | 0.561    | 1.252         |
| R507             | 以下の混合比：<br>50% R125<br>50% R143a               | 98.9      | 0.612    | 1.366         |
| R508A            | 以下の混合比：<br>39% R23<br>61% R116                 | 100.1     | 0.729    | 1.627         |
| R508B            | 以下の混合比：<br>46% R23<br>54% R116                 | 95.4      | 0.729    | 1.627         |
| R513A            | 以下の混合比：<br>44% R134a<br>56% R1234yf            | 108.7     | 0.582    | 1.299         |
| R600             | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub><br>ブタン          | 58.1      | 0.377    | 0.842         |
| R600a            | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub><br>イソブタン        | 58.1      | 0.377    | 0.842         |
| R601             | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub><br>ペンタン         | 72.2      | 0.341    | 0.761         |
| R601a            | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub><br>イソペンタン       | 72.2      | 0.336    | 0.75          |
| R601b            | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub><br>ネオペンタン       | 72.2      | 0.337    | 0.752         |
| R601c            | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub><br>シクロペンタン      | 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               | アルゴン                                           | 40        | 1.127    | 2.516         |
| CO <sub>2</sub>  | R744                                           | 44        | 0.744    | 1.661         |
| H <sub>2</sub>   | 水素                                             | 2         | 0.448    | 1             |
| H <sub>2</sub> O | R718                                           | 18        | 0.459    | 1.025         |

| ガス名称（最大8文字）     | 他の名称       | 分子質量（amu） | ヘリウム粘度係数 | 水素または質量3の粘度係数 |
|-----------------|------------|-----------|----------|---------------|
| He              | ヘリウム       | 4         | 1        | 2.232         |
| HT135           | ガルデン HT135 | 610       | 1        | 2.232         |
| Kr              | クリプトン      | 84        | 1.275    | 2.846         |
| N <sub>2</sub>  | 窒素         | 28        | 0.892    | 1.991         |
| Ne              | ネオン        | 20.2      | 1.586    | 3.54          |
| NH <sub>3</sub> | R717       | 17        | 0.505    | 1.127         |
| O <sub>2</sub>  | 酸素         | 32        | 1.03     | 2.299         |
| SF <sub>6</sub> |            | 146.1     | 0.765    | 1.708         |
| Xe              | キセノン       | 131.3     | 1.153    | 2.574         |
| ZT130           | ガルデン ZT130 | 497       | 1        | 2.232         |

表 1: ガスライブラリー V3.24

### 9.3.8 ソフトウェアの更新

インフィコンのソフトウェア更新は、USB フラッシュドライブを使用してインストールします。デバイスの更新機能は、「機能 > データ > 更新」からアクセスできます。

次の状況において、更新が可能です。

- USB フラッシュドライブに1つまたは複数の更新が存在しており、1つのタイプ（コントロールユニット、MSB ボックス、I/O モジュール）に対して1つのみ更新がある場合
- これらの部品が問題なく接続されており、更新機能を利用できる場合

更新メニューに対応するボタンである「コントロールユニット」、「MSBボックス」、「I/Oモジュール」が有効になり、個別に操作することができます。

#### 注記

##### 接続の中止

接続の中止によるデータ損失

- ▶ ソフトウェアの更新中にデバイスをオフにする、あるいはUSB フラッシュドライブを取り外さないでください。
- ▶ ソフトウェア更新が行われた後は、デバイスを一旦オフにし、再度オンにしてください。

#### 9.3.8.1 コントロールユニットのソフトウェア更新

ソフトウェアは、同じファイル名で拡張子が異なる（「.exe」と「.key」）2つのファイルに含まれています、

- 1 USBフラッシュドライブのメインディレクトリにファイルをコピーします。
- 2 USBフラッシュドライブをデバイスのUSBポートに接続します。
- 3 次を選択します：「機能 > データ > 更新 > Cユニット」

- ⇒ ソフトウェアのアップデート中は、デバイスの電源を切ったり、USBフラッシュドライブを取り外したりしないでください。
- 4 バージョン情報を確認します。
- 5 「開始」ボタンを選択してアップデートを開始します。ソフトウェアのアップデート中は、デバイスの電源を切ったり、USBフラッシュドライブを取り外したりしないでください。
- 6 タッチスクリーンの指示に従い、アップデートが完了するまで待ちます。

### 9.3.8.2 MSBボックスのソフトウェアバージョンの確認および更新

最新のソフトウェアは、インフィコンのサポートから入手可能です。

XL Sniffer Adapterの機能は、システムソフトウェアバージョン2.11以降で対応するよう設定されています。

- 1 USBフラッシュドライブのメインディレクトリに、拡張子が「.bin」のファイルをコピーします。
- 2 USBフラッシュドライブをデバイスのUSBポートに接続します。
- 3 次を選択します：「機能>データ>更新>MSB」
  - ⇒ ディスプレイには、ソフトウェアの現在のバージョンと最新のバージョン、さらにブートローダーに関する情報が表示されます。
- 4 バージョン情報を確認します。
  - ⇒ 「開始」ボタンを選択してアップデートを開始します。
  - ⇒ ソフトウェアのアップデート中は、デバイスの電源を切ったり、USBフラッシュドライブを取り外したりしないでください。ソフトウェアのアップデート中は、デバイスの電源を切ったり、USBフラッシュドライブを取り外したりしないでください。
- 5 タッチスクリーンの指示に従い、アップデートが完了するまで待ちます。
- 6 警告104 または106 が表示された場合は、[C] を押して確定します。

### 9.3.8.3 I/Oモジュールのソフトウェア更新

質量分析計モジュールにソフトウェアバージョン「MS module 1.02」以降がインストールされている場合は、I/O モジュールのソフトウェアをコントロールユニットから更新できます。

- 1 USBフラッシュドライブのメインディレクトリに、拡張子が「.bin」のファイルをコピーします。
- 2 USBフラッシュドライブをデバイスのUSBポートに接続します。
- 3 次を選択します：「機能>データ>更新>I/O module」
  - ⇒ 現在のソフトウェア、新しいソフトウェア、および現在のブートローダーに関する情報が表示されます。
- 4 バージョン情報を確認します。
- 5 「開始」ボタンを選択してアップデートを開始します。
  - ⇒ ソフトウェアのアップデート中は、デバイスの電源を切ったり、USBフラッシュドライブを取り外したりしないでください。

6 タッチスクリーンの指示に従い、アップデートが完了するまで待ちます。

⇒ タッチスクリーン上の「開始」ボタンを押すと、次の指示が表示されます：

- IO1000を接続し、スイッチを入れます。
- ブートモードをアクティブにします (DIP S2.3スイッチを一度オン／オフします)。
- STATUS LEDが緑色に点滅したら、OKを押します。

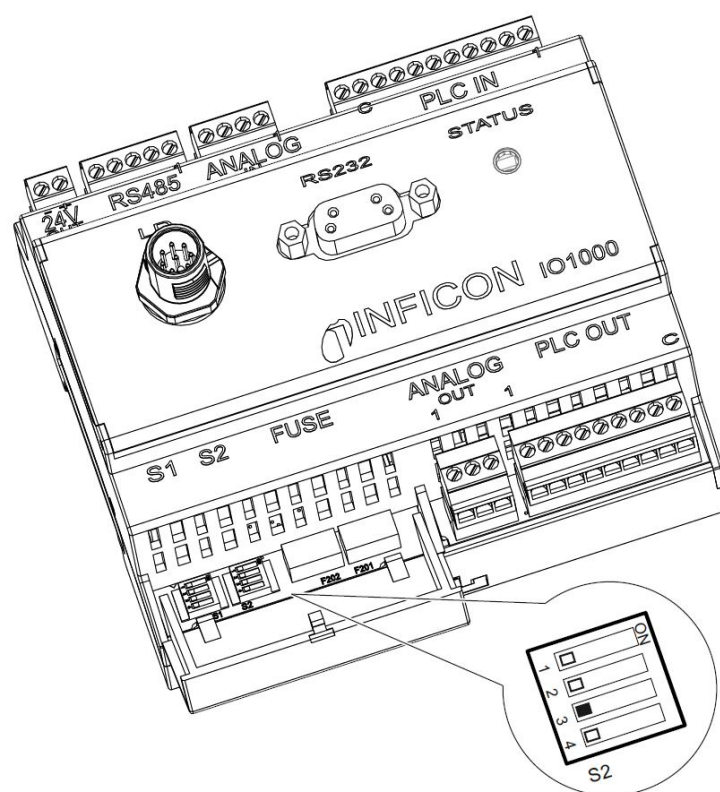


図 19: I/OモジュールのDIPスイッチ

## 10 メンテナンス

質量分析計モジュールは、産業アプリケーション向けのリークテストユニットです。デバイスを構成する部品や組み付け品の大半は、それほどメンテナンスを必要としません。

質量分析計モジュールのメンテナンスは、ターボ分子ポンプのオイルリザーバーの交換と、ターボ分子ポンプのファンの点検に限定されます。

インフィコンまたはインフィコン認定サービスパートナーと、サービス契約を結ぶことを推奨します。

### 10.1 メンテナンス、修理、または廃棄のためのデバイスの返却

#### 警告

##### 健康被害

汚染されたデバイスは、INFICONの従業員の健康にとって有害となる可能性があります。

- ▶ 汚染申告フォームのすべての項目を記入してください。
- ▶ 梱包の外側に汚染申告フォームを貼付してください。

- ▶ デバイスを発送する前にメーカーへ連絡し、すべての項目を記入した汚染申告書フォームを送付してください。

⇒ その後、返送番号と返送先住所が送られてきます。

汚染申告は、法的に要求されるもので、弊社の従業員を守るためのものです。汚染申告フォームに不備があった場合には、INFICONから送り主にデバイスを返送します。「汚染申告 [▶ 126]」を参照してください。

### 10.2 一般的なメンテナンス情報

質量分析計モジュールのメンテナンス作業は、次の3つのサービスレベルに分かれています：

- ・ サービスレベルI：技術トレーニングを受けていないお客様
- ・ サービスレベルII：技術トレーニングおよびインフィコントレーニングを受けているお客様
- ・ サービスレベルIII：インフィコンサービス

#### 危険

##### 感電による生命の危険性

デバイス内部には高電圧が発生しています。通電部品に触れると死亡に至る可能性があります。

- ▶ メンテナンス作業を開始する前に、デバイスから電源を外してください。

**注記****汚染による物的損害**

質量分析計モジュールは精密測定装置です。わずかな汚染もデバイスの損傷につながる可能性があります。

- ▶ メンテナンス作業を行う場合は、環境が汚染されていないことを確認し、清潔な工具を使用してください。

## 10.3 オイルリザーバーの交換（シリアル番号90001759466まで）

これは、LDS3000 AQに搭載され、シリアル番号90001759466までのターボ分子ポンプ「SplitFlow 80」に該当します。「LDS3000 AQ用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759466まで） [▶ 121]」を参照してください。

### 10.3.1 はじめに

|                                                                                                                           |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| オイルリザーバー交換部品キット、納品範囲：小型のOリング付きオイルリザーバー（1個）、Porexロッド（8個）、モデルAのカバー用Oリング <sup>*)</sup> （1個）、モデルBのカバー用Oリング <sup>*)</sup> （1個） | P/N: 200003801 |
| モデルA用のフェイススパナ <sup>*)</sup>                                                                                               | P/N: 551-200   |
| 六角棒スパナ3 mm、取付け用のトルクスパナ3 Nmとして、モデルB用 <sup>*)</sup>                                                                         |                |
| モデルB用の補助工具としての肩付きネジM5 <sup>*)</sup>                                                                                       |                |

<sup>\*)</sup> モデルAとBの判別については、次の“ターボ分子ポンプの作動液の排出 [▶ 106]”の図を参照してください。

ターボ分子ポンプには、ボールベアリングを潤滑するための作動液が充填されています。オイルリザーバーは、遅くとも4年ごとに交換する必要があります。ポンプに大きな負担がかかる、または汚染されたプロセスで使用する場合は、これより短い間隔でオイルリザーバーを交換してください。

オイルリザーバーのカバーは、ターボ分子ポンプから作動液が排出された状態でのみ取り外せます。

- ▶ 次章の作業手順の順序に従ってください。

### 10.3.2 ターボ分子ポンプの作動液の排出

- 1 質量分析計モジュールを停止します（「測定計器の廃棄 [▶ 123]」を参照してください）。
- 2 ターボ分子ポンプの作動液が排出されるまで待ちます（1分以上）。
- 3 24 V電源をMSBボックスから切り離します。



- 4 必要に応じて、ターボ分子ポンプの温度が下がるまで待ちます。
  - 5 ターボ分子ポンプを取り外します。
  - 6 ベンチレーションスクリューをゆっくりと開けます。
- ⇒ 大気圧に到達するまでターボ分子ポンプの作動液を排出します。

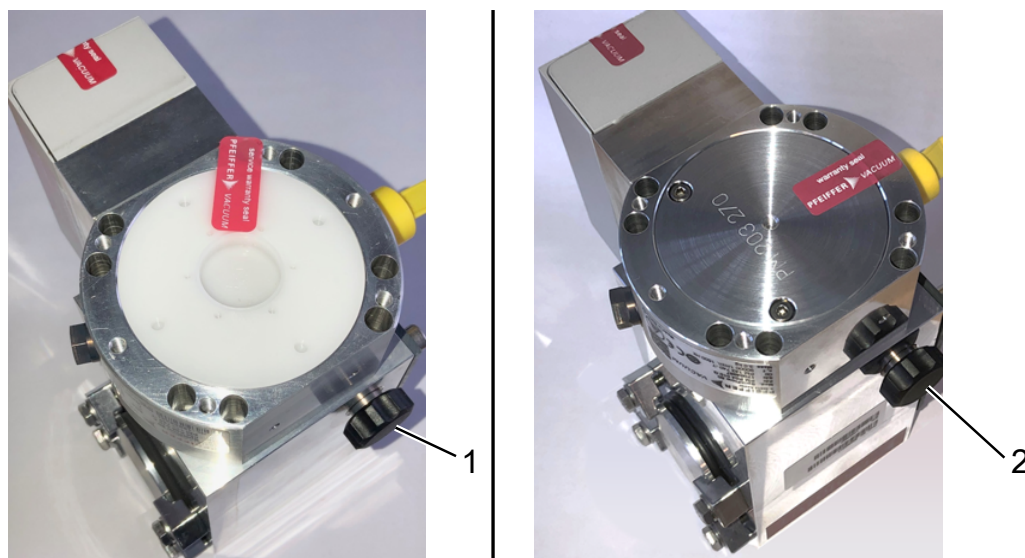


図 20: カバーが異なるターボ分子ポンプSplitFlow 80

1 モデルAの換気ネジ

2 モデルBの換気ネジ

### 10.3.3 古いオイルリザーバーの取外し



#### 警告

##### 有害物質による中毒の危険性

ターボ分子ポンプのオイルリザーバーや部品は、ポンプ液に含まれている 有毒物質で汚染されている可能性があります。

- ▶ 適切な安全予防策を講じてください。
- ▶ メンテナンス作業を開始する前に、部品の汚染物質を除去します。
- ▶ 該当する規制に従って、古い機器の保管場所を廃棄してください。

#### 注記

##### ねじを緩めることによるターボ分子ポンプの損傷

液体リザーバーを取り外すには、単にキャップを緩めます。カバーの下のネジを緩めないでください！ そうしないと、ポンプが修復不能な損傷を受けます。

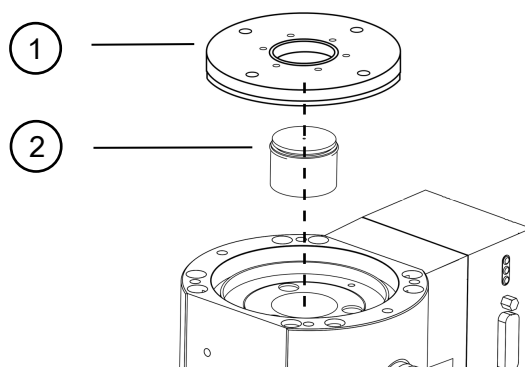
#### モデルA

- ✓ モデルAに対応するカバーは、“ターボ分子ポンプの作動液の排出 [▶ 106]”のターボ分子ポンプSplitFlow 80の図を参照してください。
- ✓ ピンレンチ、品番：551-200
- ✓ ドライバー2本



✓ 質量分析計モジュールおよびターボ分子ポンプの作動液を排出します。

- 1 フェイススパナでキャップ (1) を外します。
- 2 2つのドライバーで機器のリザーバー (2) を持ち上げます。ネジを緩めないでください！



1 カバー

2 オイルリザーバー

## モデルB

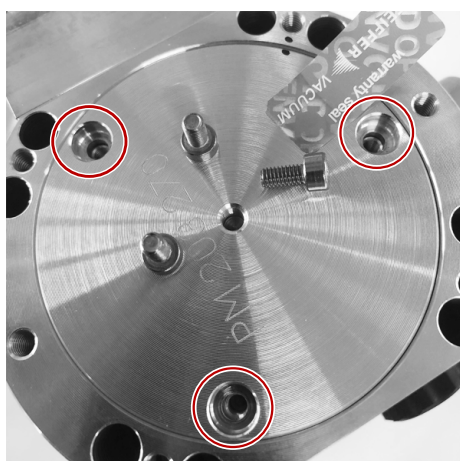
✓ モデルBに対応するカバーは、“ターボ分子ポンプの作動液の排出 [▶ 106]”のターボ分子ポンプSplitFlow 80の図を参照してください。

✓ 六角棒スパナ3 mm

✓ ドライバー2本

✓ 質量分析計モジュールおよびターボ分子ポンプの作動液を排出します。

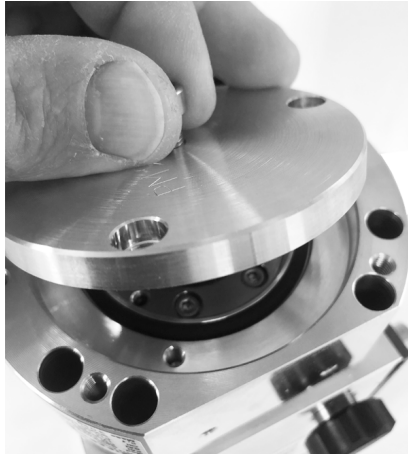
- 1 接着されている封印シールを剥がしてください。
- 2 六角棒スパナでカバーの3本のネジ (M4) を外してください。



- 3 肩付きネジ (M5) をアルミニウムカバーの空いている中央のネジ付き開口部へ2、3回転ねじ込んでください。



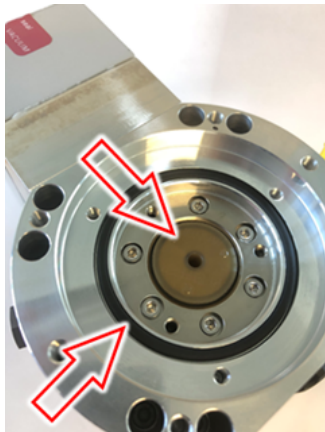
- 4 カバーを持ち上げる際にはネジを利用してください。



- 5 2本のドライバーを使ってOリングとオイルリザーバーを取り外してください。

⇒ シール面を引っ搔いて損傷させないでください！

⇒ TMPを損傷させないために、オイルリザーバーの周囲のその他のネジを緩めないでください。



### 10.3.4 ポレックスロッドを交換する

#### 注記

##### 洗浄液による物的損傷

洗浄液によってユニットが損傷する可能性があります。

- ▶ 洗浄液を使用しないでください。
- ▶ 糸くずの出ない、きれいな布を使用してください。

✓ ピンセット

✓ Porexロッド

- 1 ピンセットで古いポレックスロッド (1) (8個) を引き出します。
- 2 糸くずの出ないきれいな布で、ターボ分子ポンプとカバーに付着した汚染物質をふき取ります。
- 3 ピンセットで新しいポレックスロッド (1) (8個) を挿入します。

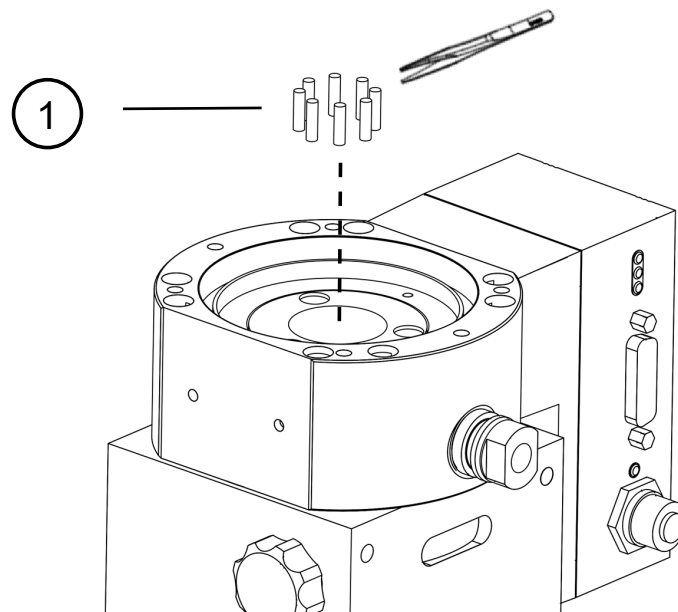


図 21: 図は類似のモデルA、モデルBを示しています

1 Porexロッド

### 10.3.5 新しいオイルリザーバーの取付け

#### 注記

##### O リングの不適切な取り付けによる物的損傷

O リングの不適切な取り付けにより、リークが発生することがあります。これにより、デバイスの動作不良が生じ、損傷します。

- ▶ キャップのOリングを慎重に挿入します。

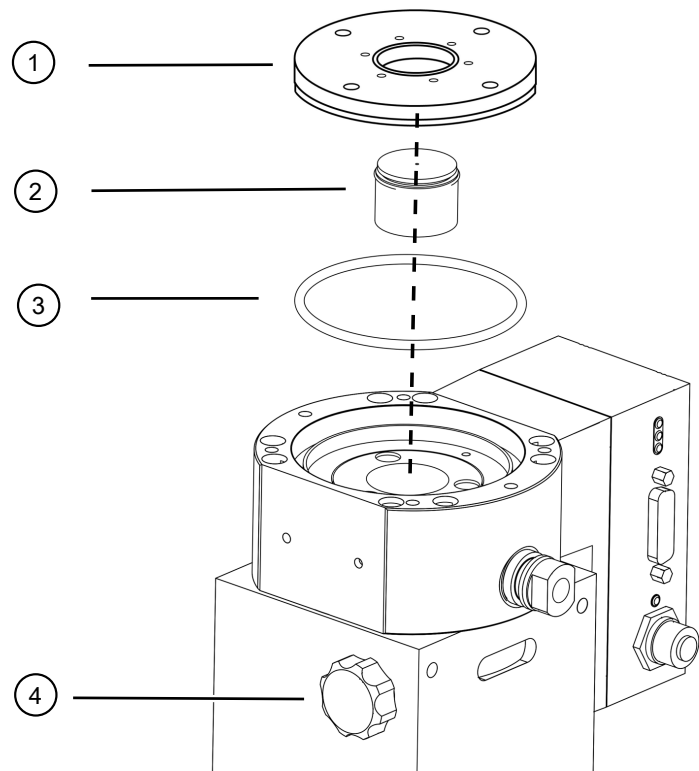


図 22: 図はモデルAを示しています

|   |           |   |                   |
|---|-----------|---|-------------------|
| 1 | カバー       | 2 | Oリング付きのリソースストレージ。 |
| 3 | キャップ用Oリング | 4 | ベンチレーションスクリュー     |

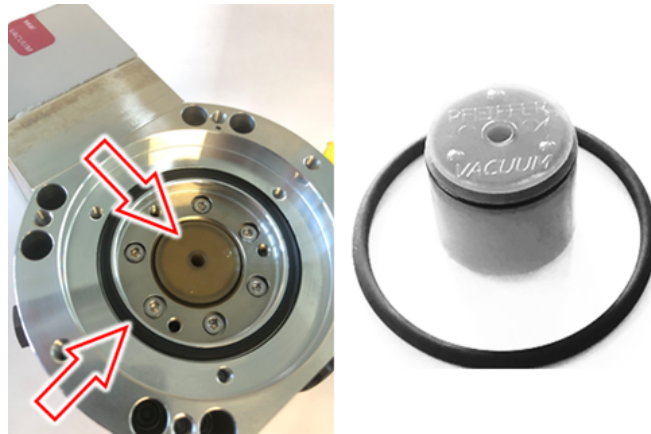
モデルA

- ✓ フェイスレンチ
- ✓ キャップ用の新しいOリング
- ✓ 新しいリソースストア
- ✓ 新しいオイルリザーバーは、十分な量の作動液で充填されている。作動液を追加しないでください。
  - 1 新しい機器のメモリの有効期限を確認してください (2) 。
  - 2 新しい液体リザーバー (2) をポンプに完全な高さで押し込まないでください。ただし、液体リザーバーのOリングまでだけにしてください。
    - ⇒ 新しい機器の保管場所は、シーリングカバー (1) をねじ込んで正しく配置されます。
  - 3 カバーから古いOリング (3) を取り外します。
  - 4 カバーの新しいOリング (3) を挿入します。
  - 5 クロージャキャップ (1) をフェイスパナで簡単にねじ込みます。
    - ⇒ ねじ山を正しくねじ込むには、キャップ (1) を置き、キャップのねじ山のある端とポンプがはまるまでゆっくりと反時計回りに回します。これが達成されると、蓋は少しポンプに戻ります。この位置にすると、ねじ山のフィットが向上します。
  - 6 カバーを13 Nm +/-10%のトルクで締め付けます。

- 7 換気ネジ（4）を手で締めます。
- 8 ターボ分子ポンプを取り付けます。
- 9 質量分析計モジュールを起動します。

## モデルB

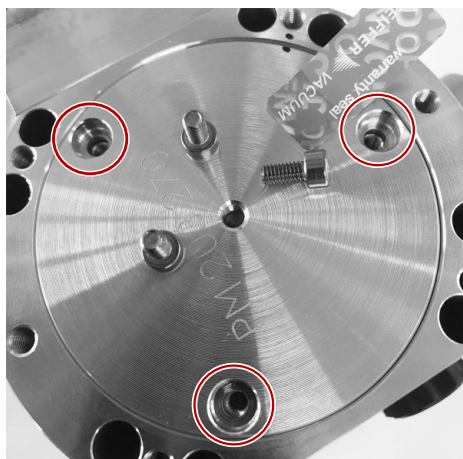
- ✓ 六角棒スパナ3 mm、取付け用のトルクスパナ3 Nmとして
- ✓ キャップ用の新しいOリング
- ✓ 新しいリソースストア
- ✓ 新しいオイルリザーバーは、十分な量の作動液で充填されている。作動液を追加しないでください。
  - 1 新しいオイルリザーバーの有効期限を確認します。
  - 2 新しいオイルリザーバーはポンプ内に完全に押し込むのではなく、オイルリザーバーのOリングまで押し込みます。  
⇒ 新しいオイルリザーバーは、カバーをねじ込むことにより正しく位置決めされます。



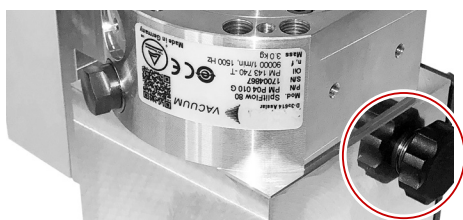
- 3 カバー用の新しいOリングを挿入します。
- 4 肩付きネジ（M5）を使ってカバーを再び取り付けてください。



- 5 六角棒スパナを使って3 Nmのトルクでカバーの3本のネジ（M4）をねじ込んでください。



- 6 ベンチレーションスクリューを手で締め付けます。



- 7 ターボ分子ポンプを取り付けます。  
8 質量分析計モジュールを起動します。

### 10.3.6 メンテナンス作業完了の確認

- ✓ コントロールユニットを設置します
- ✓ アクセス権限 = 開発者
- ▶ コントロールユニットでメンテナンス作業完了を確認します：「アクセス権限 > 開発者 > メンテナンス > メンテナンス作業」

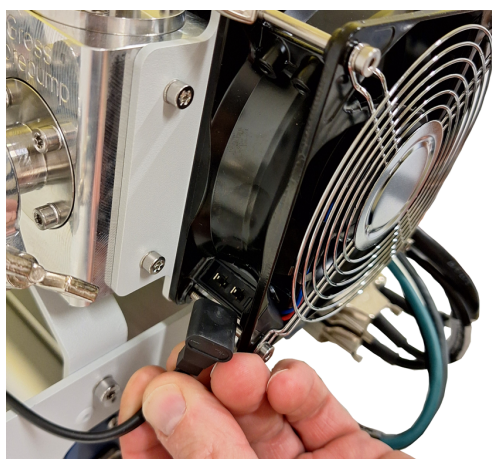
## 10.4 フィルター材の (シリアル番号 90001759482 以降)

これは、LDS3000 AQに搭載され、シリアル番号90001759482以降のターボ分子ポンプ「SplitFlow 80 Neo」に該当します。「LDS3000 AQ用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759482以降）[▶ 122]」を参照してください。

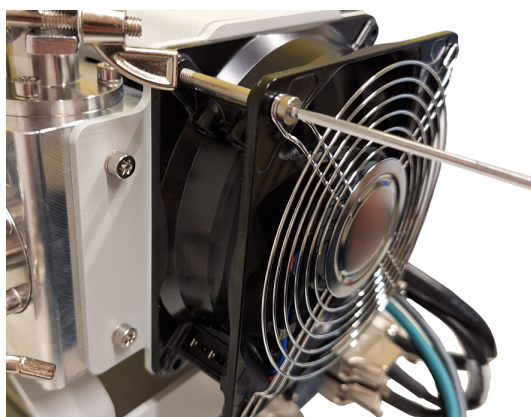
### 古いフィルター材の除去

- ✓ 装置の電源が切れていること。「リークディテクターの停止 [▶ 123]」を参照してください。
- ✓ 装置が電源から切り離されていること。
- ✓ ターボ分子ポンプが冷却されていること。
  - 1 ファンのケーブルを抜きます。

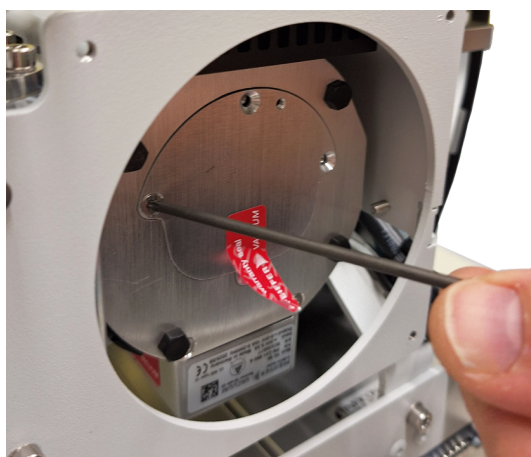




- 2 ファンのネジを緩め、ファンを取り外します。



- 3 ターボ分子ポンプのカバーにシールが貼られている場合は、剥がします。
- 4 ターボ分子ポンプを大気圧に開放するには、エアフード上部に開口部がある場合、開口部から六角レンチで通気ネジを軽く緩めます。  
または、ターボ分子ポンプのエアフードを取り外します。
- ⇒ ターボ分子ポンプを開けられるようになりました。
- 5 カバーのネジを緩め、カバーを取り外します。



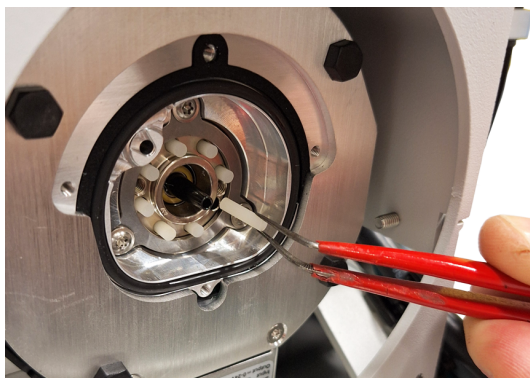
- 6 フィルター材の周囲にあるエッジ保護リングを取り外します。



7 フィルター材を取り外します。



8 キャピラリーロードを取り外します。



9 Oリングを取り外します。



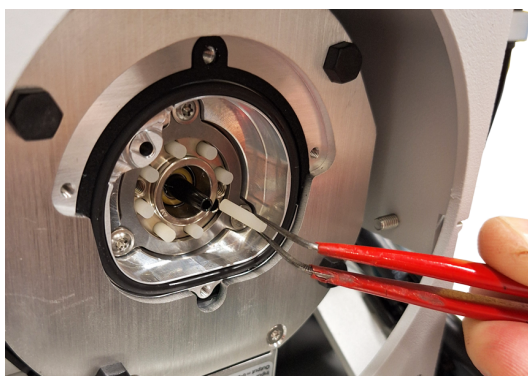


## 新しいフィルター材の取り付け

- 1 新しいOリングを取り付けます。



- 2 新しいキャピラリーロードを慎重に取り付けます。



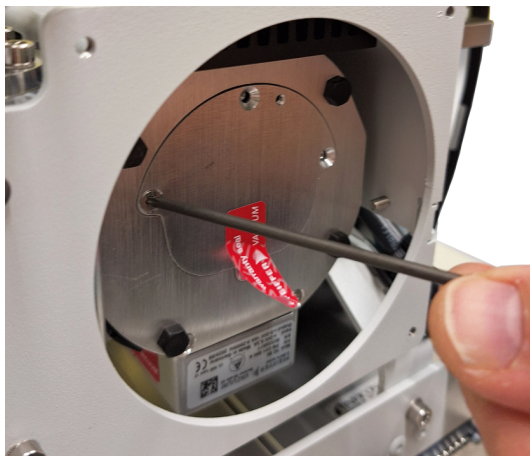
- 3 新しいフィルター材をホルダーにセットします。その際、フィルター材の向きに注意してください。



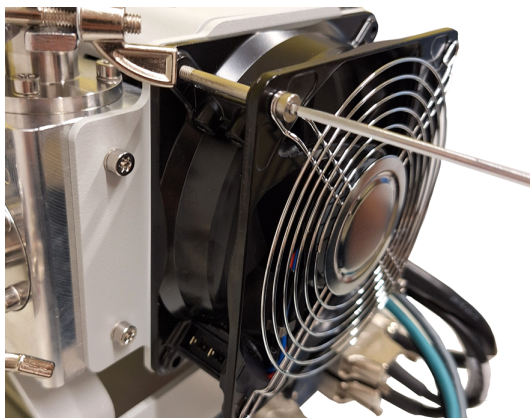
- 4 エッジ保護を慎重に元の位置に取り付けます。その際、エッジ保護の向きに注意してください。



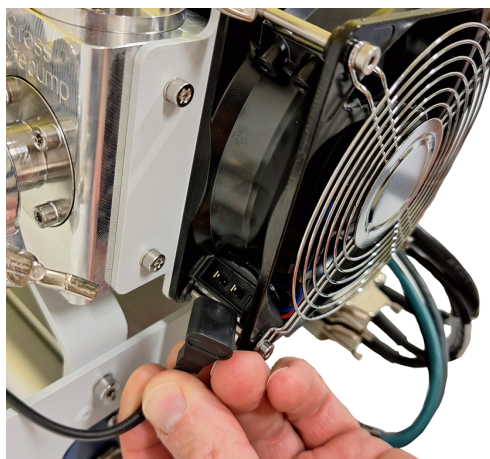
- 5 カバーを再び取り付けます。
- 6 ネジでカバーを固定します。その際、1.4 Nmの締め付けトルクで締め付けてください。



- 7 ファンをカバーの上に配置し、ネジで固定します。その際、ファンの接続プラグの向きに注意してください。



- 8 ファンを再び装置に接続します。



### 10.4.1 メンテナンス作業完了の確認

- ✓ コントロールユニットを設置します
- ✓ アクセス権限 = 開発者
  - ▶ コントロールユニットでメンテナンス作業完了を確認します：「アクセス権限 > 開発者 > メンテナンス > メンテナンス作業」

## 10.5 LDS3000 AQ – メンテナンス関連コンポーネント

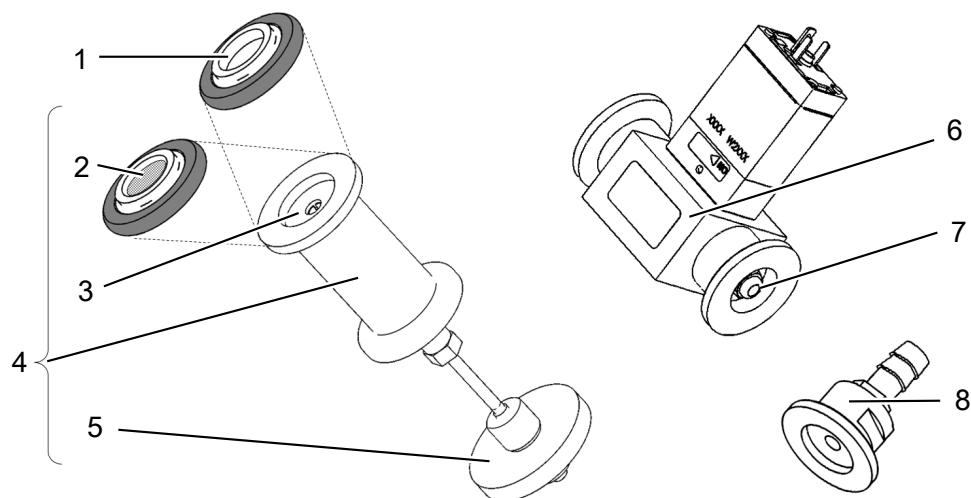


図 23: AQ用スロットル

|   | 名称                                                                                                                   | 数量 | 注文番号      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|
| 1 | フィルターなしISO-KFセンタリングリング。<br>バリエーション2による接続（フィルターユニット 0.45 μm Pall、項目番号5を使用）の場合にのみ使用します。「バリエーション2 [▶ 32]」を参照してください。     | 1  | 211-059   |
| 2 | フィルター付きISO-KFセンタリングリング。<br>バリエーション1による接続（フィルターユニット 0.45 μm Pall、項目番号5を取り付けない）の場合にのみ使用します。「バリエーション1 [▶ 29]」を参照してください。 | 1  | 211-090   |
| 3 | スロットルインサート LDS AQ交換部品                                                                                                | 1  | 200009029 |
| 4 | スロットルフランジ LDS AQ一式                                                                                                   | 1  | 200009030 |
| 5 | フィルターユニット 0.45μm Pall。<br>バリエーション2による接続の場合にのみ使用します。「バリエーション2 [▶ 32]」を参照してください。                                       | 4  | 200009847 |
| 6 | LDS AQバルブ。<br>切り替え用の2つめのチャンバーを接続する場合にのみ使用します。                                                                        | 1  | 200008464 |
| 7 | LDS AQバルブ（項目番号6）用交換フィルター                                                                                             | 10 | 200009701 |
| 8 | GROSSスロットルフランジ - 1.02 mm。<br>両バリエーションで使用します。「バリエーション1 [▶ 29]」および「バリエーション2 [▶ 32]」を参照してください。                          | 1  | 200008532 |

## 10.6 メンテナンスプラン

メンテナンス計画のメンテナンス作業が実施されない場合、質量分析計モジュールの保証が無効になりますのでご注意ください。



### 2種類のメンテナンスプラン

内蔵ターボ分子ポンプのタイプがシリアル番号90001759482以降の機種で変更されたため、2種類の異なるメンテナンスプランのいずれかが適用されます。

- ▶ お使いの機器の型番プレートに記載されているシリアル番号をご確認ください。
- ▶ シリアル番号が90001759466までの機種については、「LDS3000 AQ用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759466まで） [▶ 121]」の指示に従ってください。  
例外：このタイプの機種に後からターボ分子ポンプ「SplitFlow 80 Neo」が搭載された場合は、自動的にシリアル番号90001759482以降のLDS3000AQ用メンテナンスプランの間隔に切り替わります。
- ▶ シリアル番号90001759482以降の機種については、「LDS3000 AQ用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759482以降） [▶ 122]」の指示に従ってください。

### 10.6.1 LDS3000 AQ用メンテナンスプラン（シリアル番号 90001759466まで）

| メンテナンス作業                                                     | 運転時間                                                  | 4000           | 8000           | 16000          | 24000          | 32000          | サービスレベル |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
|                                                              | 経過時間                                                  | 1/2年           | 1年             | 2年             | 3年             | 4年             |         |
| ターボ分子ポンプ「SplitFlow 80」（シリアル番号 90001759466までの機種に搭載、型式ラベルを参照）  | オイルリザーバーの交換（スペア部品番号 200003801）                        |                |                | X <sub>3</sub> |                |                | IおよびII  |
|                                                              | 改訂：ベアリングとオイルリザーバーの交換（スペア部品番号 200003800または 200003800R） |                |                |                |                | X <sub>2</sub> | III     |
|                                                              | ファンの清掃および正常動作の確認                                      |                | X <sub>3</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>3</sub> | IおよびII  |
| アクセサリ                                                        | スニファバルブの清掃                                            |                | X              | X              | X              | X              | III     |
|                                                              | 内部校正リークの校正                                            |                | X <sub>2</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>2</sub> | III     |
| AQフィルター バルブ／スロットル - バルブフィルター - ISO KFフィルターリング - 0.45 µm Pall | 状態をチェックします。必要に応じて交換します。                               | X <sub>3</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>3</sub> | I       |
|                                                              | 予防的に交換します。                                            | X <sub>3</sub> | X              | X              | X              | X              | I       |

#### メンテナンスプランの説明

- ・ I トレーニングを受けていないお客様あるいはより高いレベル
- ・ II トレーニングを受けたお客様あるいはより高いレベル
- ・ III INFICON サービスエンジニア
- ・ X 運転時間あるいは経過時間に応じて行うメンテナンス作業
- ・ X<sub>1</sub> 経過時間に応じてではなく、運転時間に応じて行うメンテナンス
- ・ X<sub>2</sub> 運転時間に応じてではなく、経過時間に応じて行うメンテナンス
- ・ X<sub>3</sub> 環境影響、使用条件、汚れおよび用途プロセスに応じて

#### 注意

好ましくない環境からの影響あるいは運転条件、ならびに汚れやアプリケーションプロセスの種類により、ご使用のAQフィルターの推奨メンテナンス間隔は8000時間未満、または1年未満に短縮される場合もあります。使用するAQフィルターは、種類とセットアップにより異なります。「LDS3000 AQ - メンテナンス関連コンポーネント [p. 119]」を参照してください。

フィルターの目詰まりによる流量／圧力の低下は、警告またはエラーメッセージの原因となることがあります。そのような場合には、フィルターを早めに交換する必要があります。



## 10.6.2 LDS3000 AQ用メンテナンスプラン（シリアル番号 90001759482以降）

| メンテナンス作業                                                        | 運転時間                                            | 8000 | 16000 | 24000 | 32000 | 40000 | サービスレベル |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|---------|
|                                                                 | 経過時間                                            | 1年   | 2年    | 3年    | 4年    | 5年    |         |
| ターボ分子ポンプ「SplitFlow 80 Neo」（シリアル番号 90001759482以降の機種に搭載、型式ラベルを参照） | フィルター材の交換（オプション）、部品番号：200015001                 |      |       | X     |       |       | I       |
|                                                                 | ターボ分子ポンプの交換（必須、スペア部品番号 200015000または 200015000R） |      |       |       |       | X     | III     |
|                                                                 | ファンの清掃および正常動作の確認                                |      | X     |       | X     |       | I       |
| アクセサリ                                                           | スニファバルブの清掃                                      | X    | X     | X     | X     | X     | III     |
|                                                                 | 内部校正リークの校正                                      | X    | X     | X     | X     | X     | III     |
| AQ バルブ／スロットル                                                    | 状態をチェックします。必要に応じて交換します。                         |      | X     |       | X     |       | I       |
| AQ フィルター<br>- バルブフィルター<br>- ISO KF フィルターリング<br>- 0.45 µm Pall   | 予防的に交換します。                                      | X    | X     | X     | X     | X     | I       |

### メンテナンスプランの説明

- I トレーニングを受けていないお客様あるいはより高いレベル
- II トレーニングを受けたお客様あるいはより高いレベル
- III INFICON サービスエンジニア
- X 運転時間あるいは経過時間に応じて行うメンテナンス作業

メンテナンス間隔は、取扱説明書に従ったメーカー仕様と使用環境を基準としています。使用状況や条件が異なる場合は、メンテナンス間隔を調整してください。

## 11 測定計器の廃棄

### 11.1 リークディテクターの停止

- 1 リークディテクターの電源をオフにします。
- 2 ターボ分子ポンプが停止するまで待ちます。

### 11.2 質量分析計モジュールの廃棄

オペレーターがデバイスを廃棄するか、インフィコンにデバイスを返送できます。  
デバイスには、リサイクル可能な物質が含まれています。廃棄物の抑制や環境の保護のためにも、リサイクルを推奨します。

- ▶ 地域の環境規制や安全規制に従った方法で廃棄してください。

### 11.3 メンテナンス、修理、または廃棄のための質量分析計モジュールの返送



#### ⚠ 警告

#### 有害物質による危険性

汚染されたデバイスは、健康にとって有害となる可能性があります。汚染申告は、デバイスに触れるすべての人を保護する役割を果たします。

- ▶ 汚染申告フォームのすべての項目を記入してください。

- 1 デバイスを発送する前にメーカーへ連絡し、すべての項目を記入した汚染申告書フォームを送付してください。  
⇒ その後、返送番号と返送先住所が送られてきます。
- 2 返送する際は、元の梱包材を使用してください。
- 3 装置を送付する前に、すべての項目を記入した汚染申告フォームのコピーを添付してください。汚染申告 [▶ 126].を参照してください。



## 12 付録

### 12.1 CE適合宣言



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:

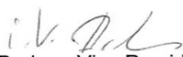
**Mass spectrometer module**

Models: **LDS3000**  
**LDS3000 AQ**

Catalogue numbers:

**560-300**  
**560-600**

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

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

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

  
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

## 12.2 適合性申告



### 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

## 12.3 汚染申告

### 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.

| <b>1 Description of product</b><br>Type _____<br>Article Number _____<br>Serial Number _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>2 Reason for return</b><br>_____<br>_____<br>_____                                             |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| <b>3 Operating fluid(s) used</b> (Must be drained before shipping.)<br>_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| <b>4 Process related contamination of product:</b><br><table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">toxic</td> <td style="width: 10%;">no <input type="checkbox"/> 1)</td> <td style="width: 10%;">yes <input type="checkbox"/></td> <td rowspan="6" style="width: 30%; text-align: center; vertical-align: middle;"> <br/><br/>           2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!         </td> </tr> <tr> <td>caustic</td> <td>no <input type="checkbox"/> 1)</td> <td>yes <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>biological hazard</td> <td>no <input type="checkbox"/></td> <td>yes <input type="checkbox"/> 2)</td> </tr> <tr> <td>explosive</td> <td>no <input type="checkbox"/></td> <td>yes <input type="checkbox"/> 2)</td> </tr> <tr> <td>radioactive</td> <td>no <input type="checkbox"/></td> <td>yes <input type="checkbox"/> 2)</td> </tr> <tr> <td>other harmful substances</td> <td>no <input type="checkbox"/> 1)</td> <td>yes <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> |                                                                                                   | toxic                                 | no <input type="checkbox"/> 1)                                                                          | yes <input type="checkbox"/>          | <br><br>2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination! | 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"/> |  |
| toxic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | no <input type="checkbox"/> 1)                                                                    | yes <input type="checkbox"/>          | <br><br>2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination! |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| 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"/>          |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| The product is free of any substances which are damaging to health<br>yes <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1) or not containing any amount of hazardous residues that exceed the permissible exposure limits |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| <b>5 Harmful substances, gases and/or by-products</b><br>Please list all substances, gases, and by-products which the product may have come into contact with:<br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Trade/product name</th> <th style="width: 25%;">Chemical name (or symbol)</th> <th style="width: 25%;">Precautions associated with substance</th> <th style="width: 25%;">Action if human contact</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   | Trade/product name                    | Chemical name (or symbol)                                                                               | Precautions associated with substance | Action if human contact                                                                                 |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| Trade/product name                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Chemical name (or symbol)                                                                         | Precautions associated with substance | Action if human contact                                                                                 |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| <b>6 Legally binding declaration:</b><br>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.<br><br><table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Organization/company _____</td> <td style="width: 50%;">Post code, place _____</td> </tr> <tr> <td>Address _____</td> <td>Fax _____</td> </tr> <tr> <td>Phone _____</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Email _____</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Name _____</td> <td> </td> </tr> </table><br><table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Date and legally binding signature _____</td> <td style="width: 50%;">Company stamp _____</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                   | Organization/company _____            | Post code, place _____                                                                                  | Address _____                         | Fax _____                                                                                               | Phone _____ |                                | Email _____                  |                   | Name _____                  |                                 | Date and legally binding signature _____ | Company stamp _____         |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| Organization/company _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Post code, place _____                                                                            |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| Address _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Fax _____                                                                                         |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| Phone _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| Email _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| Name _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                   |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |
| Date and legally binding signature _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Company stamp _____                                                                               |                                       |                                                                                                         |                                       |                                                                                                         |             |                                |                              |                   |                             |                                 |                                          |                             |                                 |             |                             |                                 |                          |                                |                              |  |

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

## 12.4 RoHS

产品中有害物质的名称及含有的信息表

**Table of Hazardous Substance Names and Content Information in Products**

| LDS3000AQ: 有害物质<br>LDS3000AQ: Hazardous Substances                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                      |                      |                                           |                                                    |                                                                   |                                                    |                                                    |                                                       |                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 部件名称<br>Part Name                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 铅<br>Lead<br>(Pb) | 汞<br>Mercury<br>(Hg) | 镉<br>Cadmium<br>(Cd) | 六价铬<br>Hexavalent<br>Chromium<br>(Cr(VI)) | 多溴联苯<br>Poly-<br>brominated<br>biphenyls<br>(PBBs) | 多溴联苯<br>醚<br>Poly-<br>brominated<br>diphenyl<br>ethers<br>(PBDEs) | 邻苯二甲<br>酸二正丁<br>酯<br>Dibutyl<br>phthalate<br>(DBP) | 邻苯二甲酸<br>二异丁酯<br>Diisobutyl<br>phthalate<br>(DIBP) | 邻苯二甲<br>酸丁苄酯<br>Benzyl<br>butyl<br>phthalate<br>(BBP) | 邻苯二甲酸<br>二(2-乙基<br>)己酯<br>Bis (2-<br>ethylhexyl)<br>phthalate<br>(DEHP) |
| 阀门<br>Valve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | X                 | O                    | O                    | O                                         | O                                                  | O                                                                 | O                                                  | O                                                  | O                                                     | O                                                                       |
| 风扇<br>Fan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | X                 | O                    | O                    | O                                         | O                                                  | O                                                                 | O                                                  | O                                                  | O                                                     | O                                                                       |
| 组装的印<br>刷电路板<br>Assembled<br>printed<br>circuit<br>boards                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | X                 | O                    | O                    | O                                         | O                                                  | O                                                                 | O                                                  | O                                                  | O                                                     | O                                                                       |
| 节流阀<br>Throttle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | X                 | O                    | O                    | O                                         | O                                                  | O                                                                 | O                                                  | O                                                  | O                                                     | O                                                                       |
| <p>注 1: O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。</p> <p>X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。</p> <p>注 2: 以上未列出的部件, 表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。</p> <p>Note 1: O: Indicates that said hazardous substances contained in all the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of the national standard for the restriction of hazardous substances in electrical and electronic products.</p> <p>X: Indicates that said hazardous substances contained in at least one homogeneous material used for this part is above the limit requirement of the national standard for the restriction of hazardous substances in electrical and electronic products.</p> <p>Note 2: Parts not listed above indicate that their hazardous substances are below the limit requirement of the national standard.</p> |                   |                      |                      |                                           |                                                    |                                                                   |                                                    |                                                    |                                                       |                                                                         |

