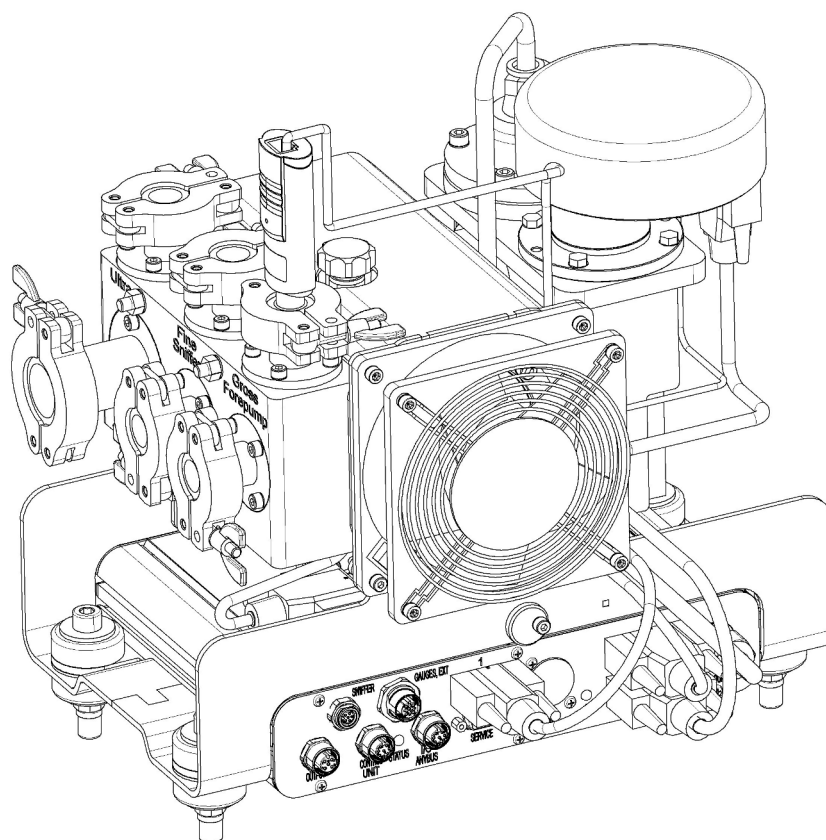




元の取扱説明書の翻訳

LDS3000

質量分析計モジュール

カタログ番号

560-300

ソフトウェア バージョン

MS-Modul 3.16

jinc54jp1-15-(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	出荷、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	16
4.2.3	MSBボックス	16
4.2.4	デバイスのマーク	19
4.3	技術データ	19
4.4	工場出荷時設定	20
5	LDS3000の設置	23
5.1	設置寸法への接続位置の調整	23
5.2	テストシステムへの質量分析計モジュールの設置	24
5.3	ULTRA、FINEまたはGROSS接続の選択	25
5.4	コンポーネント接続の確立	26
5.5	電気接続の確立	26
6	LDS3000の操作	28
6.1	デバイスの起動	28
6.2	デフォルト設定	29
6.3	リークレート単位の選択	30
6.4	圧力単位の選択	31
6.5	互換モードの選択	31
6.6	動作モードの選択	33
6.7	ガスタイプ (質量)の選択	34

6.8	デバイスの校正	34
6.8.1	時間および一般設定	34
6.8.2	内部校正の設定および開始	36
6.8.3	外部校正の設定と開始	37
6.8.4	外部動的校正の開始	39
6.8.5	スニファーラインSL3000XLを使用した外部校正	41
6.8.6	校正の確認	41
6.8.6.1	内部校正器のテストリークを使用した校正	42
6.8.6.2	外部校正器のテストリークを使用した校正	42
6.8.7	校正係数の入力	42
6.8.7.1	スニファー校正係数	42
6.8.7.2	真空校正係数	43
6.8.8	機械係数およびスニファー係数の設定	43
6.8.8.1	機械係数およびスニファー係数の手動設定	43
6.8.8.2	設備の校正を使用した機械係数およびスニファー係数の設定	44
6.9	測定の開始および停止	45
6.10	パラメーターの読み込みおよび保存	46
6.11	測定データのコピーおよび削除	46
6.12	ZERO機能を使用したガスバックグラウンドの抑制	46
6.13	EcoBoost は、変化するガスの背景を表示しないようにします	48
6.14	信号フィルターを使用した測定結果の表示	50
6.15	フォアラインポンプのガスバラストバルブの制御	51
6.16	表示限界の選択	51
6.17	トリガー値の設定	52
6.18	キャピラリー監視の設定	52
6.19	ターボ分子ポンプ回転速度の設定	53
6.20	フィラメントの選択	53
6.21	XL Sniffer Adapterの設定	54
6.22	等価リークレートの表示	56
6.22.1	等価係数の計算	57
6.22.2	等価係数およびモル質量の設定	57
6.23	設定をリセット	58
7	拡張モジュールの使用	59
7.1	拡張モジュールのタイプ選択	59
7.2	I/Oモジュール IO1000 の設定	59
7.2.1	インターフェースの一般設定	59
7.2.2	入出力の割り当て	59
7.2.2.1	I/Oモジュールのデジタル入力の割り当て	68

7.2.2.2 I/Oモジュールのデジタル出力の割り当て	70
7.3 バスモジュールBM1000の設定	72
8 警告およびエラーメッセージ	73
8.1 ステータスLEDとエラーコードの関係	80
8.2 警告をエラーとして表示する	81
9 CU1000の操作（オプション）	83
9.1 タッチスクリーンの構成	83
9.1.1 測定表示の構成	83
9.2 エラーおよび警告表示の構成	86
9.3 設定および機能	86
9.3.1 タッチスクリーンの設定	86
9.3.2 オペレータのタイプと権限	90
9.3.2.1 オペレーターのログアウト	92
9.3.3 設定のリセット	92
9.3.4 データの記録	92
9.3.5 情報の呼び出し	93
9.3.6 他のガスの等価リークレートの表示	95
9.3.6.1 等価ガスの選択肢	96
9.3.6.2 ガスリストのセットアップ	97
9.3.6.3 等価係数の計算	98
9.3.6.4 等価係数およびモル質量の設定	98
9.3.7 ガスライブラリー	100
9.3.8 ソフトウェアの更新	107
9.3.8.1 コントロールユニットのソフトウェア更新	107
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	108
9.3.8.3 I/Oモジュールのソフトウェア更新	108
10 メンテナンス	110
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	110
10.2 一般的なメンテナンス情報	110
10.3 オイルリザーバーの交換（シリアル番号90001759466まで）	112
10.3.1 はじめに	112
10.3.2 ターボ分子ポンプの作動液の排出	112
10.3.3 古いオイルリザーバーの取外し	113
10.3.4 ポレックスロッドを交換する	115
10.3.5 新しいオイルリザーバーの取付け	116
10.3.6 メンテナンス作業完了の確認	119
10.4 フィルター材の交換（シリアル番号 90001759482 以降）	120

10.4.1	メンテナンス作業完了の確認	125
10.5	メンテナンスプラン	125
10.5.1	LDS3000用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759466まで）	126
10.5.2	LDS3000用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759482以降）	127
11	測定計器の廃棄	128
11.1	リークディテクターの停止	128
11.2	質量分析計モジュールの廃棄	128
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	128
12	付録	129
12.1	CE適合宣言	129
12.2	適合性申告	130
12.3	汚染申告	131
12.4	RoHS	132

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。

この取扱説明書は LDS3000 質量分析計モジュールの設置と操作を説明しています。装置には次の 2 つのバージョンがあります。

- LDS3000
- LDS3000 AQ（累積型）、他の操作モードすべてに切り替え可能

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	jiqb10
I/O モジュール取扱説明書	jiqc10
XL Sniffer Adapter 取扱説明書	jinxa54
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。

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「スニファー」運転モードでも使用されます。

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 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アーラインを用いたローカルな検査も可能です。

▶ 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。

3 出荷、輸送、保管

納品範囲

品目	数量
質量分析計モジュール（560-300 LDS3000）	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
取扱説明書はPDFファイルでダウンロードできます（ www.inficon.com ）。	1

- ▶ 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

防振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 [▶ 19]」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、テスト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、検査対象品から放出されているガスを検出します。 本デバイスは、真空リークディテクターおよびスニファーリークディテクターとして使用できます。スニファーモード用に、さまざまな長さのスニファーラインが用意されています。
デバイスインターフェース	質量分析計モジュールは、リーク検出システムLDS3000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。 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フェースにデータを出力します。
その他のアクセサリ	アクセサリとして入手可能なXL Sniffer AdapterおよびスニファーラインSL3000XLを用いると、想定されるリーク箇所までの距離が遠く、検出下限値が低下する場合でも、リークを捉えることができます（「High Flow」モードにおける動作）。



LDS3000には、LDS3000 AQというバリエーションもあります。LDS3000AQは、測定ガスを濃縮するためにAQチャンバーを使用し、測定感度を高めています。

4.2 デバイスのセットアップ

4.2.1 デバイス全体

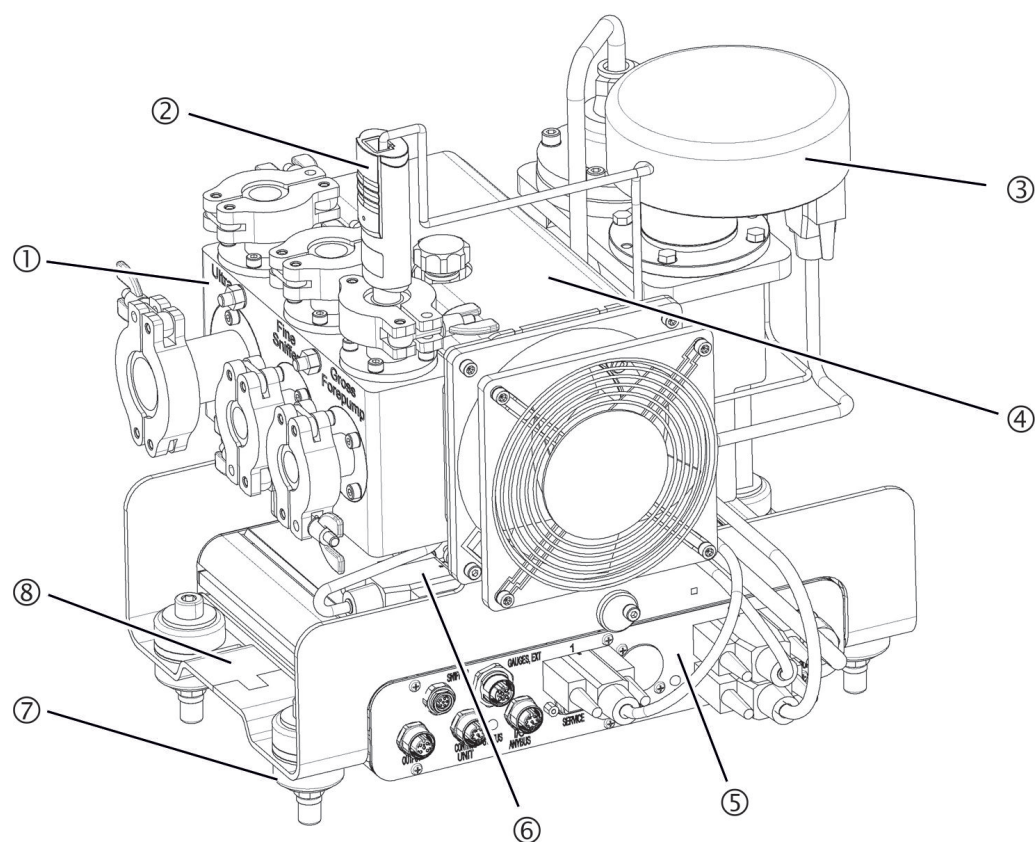


図 1: 質量分析計モジュールLDS3000

1	接続ブロック。テストシステム、フォアラインポンプ、圧力センサー PSG500、内部校正リークおよびスニフアーラインの接続部（「接続ブロック [▶ 16]」も参照）。
2	フォアラインポンプの圧力を測定するための圧力センサー PSG500
3	質量分析計モジュールのプリアンプ
4	冷却ユニット付きターボ分子ポンプ
5	MSBボックス。質量分析計モジュールに接続（「MSBボックス [▶ 16]」を参照）
6	ターボ分子ポンプ用のインバーター
7	質量分析計モジュールをテストシステムに設置するための留め具
8	質量分析計モジュールの仕様が記載された銘板

4.2.2 接続ブロック

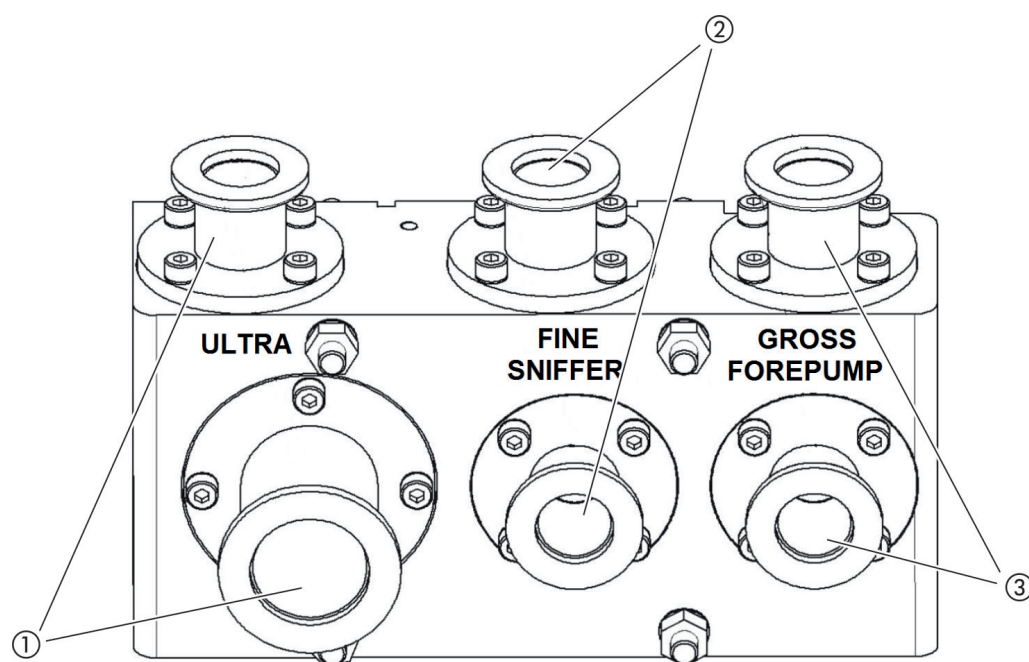


図 2: 接続ブロック

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

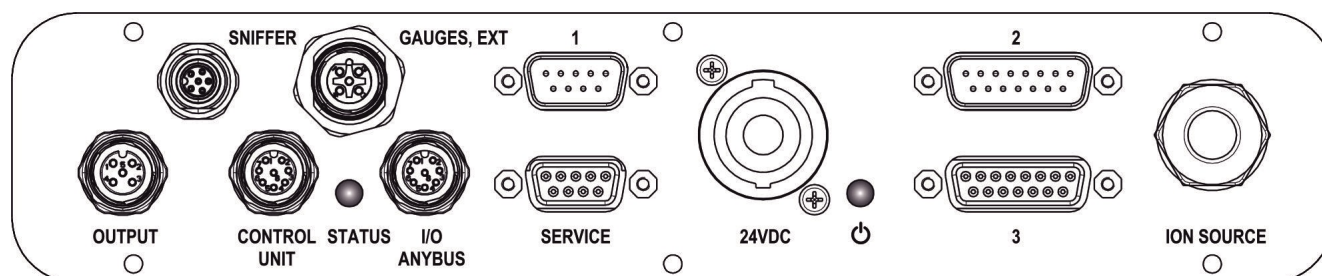


図 3: MSBボックス接続部

SNIFFER

スニファーラ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、およびプリアンプ（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^①/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

	560-300
寸法（長さ x 幅 x 高さ）	330 x 270 x 293 mm (13 x 10.6 x 11.5インチ)
インレットフランジ	1 x DN25 KF 5 x DN16 KF

電気的データ

	560-300
消費電流	最大10 A
運転電圧	24 V  +/-5%
保護等級	IEC/EN 60034-5 IP40 UL 50E Type 1

物理的データ

	560-300
応答時間、スニファーマード	GROSS: < 5 s, FINE/ULTRA: < 1 s
最大インレット圧力	0,2 mbar - 18 mbar
起動時間	< 150 s
測定可能なガス	ヘリウム、水素
最小検出可能リークレート、真空モード	< 5E-12 mbar l/s

	560-300
最小検出可能リークレート、スニファーマード	< 1E-7 mbar l/s
最小検出可能リークレート、フォーミングガス	< 1 x 10 ⁻⁶ mbar l/s
測定可能な質量	4He、H ₂ 、質量3（例：H-D、 ³ HeまたはH ₃ ）
イオン源	長寿命のイリジウムフィラメント（2本）、イットリウム酸化物被覆

環境条件

	560-300
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 x 10 ⁻⁵
運転モード	真空
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 – XL Sniffer Adapter使用時（Low Flow）	0.4 mbar 0.2 mbar
圧力 キャピラリーモニターの破損 – XL Sniffer Adapter使用時（Low Flow）	2 mbar 0.6 mbar
圧力 キャピラリーモニターの詰まり – XL Sniffer Adapter用（High Flow）	150 mbar
圧力キャピラリーモニターの破損 – XL Sniffer Adapter用（High Flow）	400 mbar
圧力単位（インターフェース）	mbar
Emission	ON
リークレート閾値のフィルター	1 x 10 ⁻¹⁰
ZERO時間のフィルター	5 秒

パラメーター	工場出荷時設定
フィルターの種類	I•CAL
ガス濃度 (%) H ₂ (M3、He)	100%
ガスバラスト	OFF
I/Oモジュールプロトコル	ASCII
校正リクエスト	ON
校正係数 真空／スニファー Mx (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
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 ピン2：トリガー2、反転 ピン3：トリガー3、反転 ピン4：トリガー4、反転 ピン5：準備完了 ピン6：エラー、反転 ピン7：校正リクエスト、反転 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 ピン2：スニファー ピン3：開始／停止、反転 ピン4：ZERO ピン5：外部校正 ピン6：内部校正 ピン7：消去 ピン8：ZERO更新 ピン9：－ 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）	1.0×10^{-1}
真空リークレート下限（インターフェース）	1.0×10^{-12}
スニファーリークレート上限（インターフェース）	1.0×10^{-1}
スニファーリークレート下限（インターフェース）	1.0×10^{-8}

パラメーター	工場出荷時設定
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）
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	9.9×10^{-2}
外部真空校正リーク	9.9×10^{-2}
内部校正リーク	9.9×10^{-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
トリガーレベル1（2、3、4）	1×10^{-5} mbar l/s
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

5 LDS3000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、自然の状態では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。

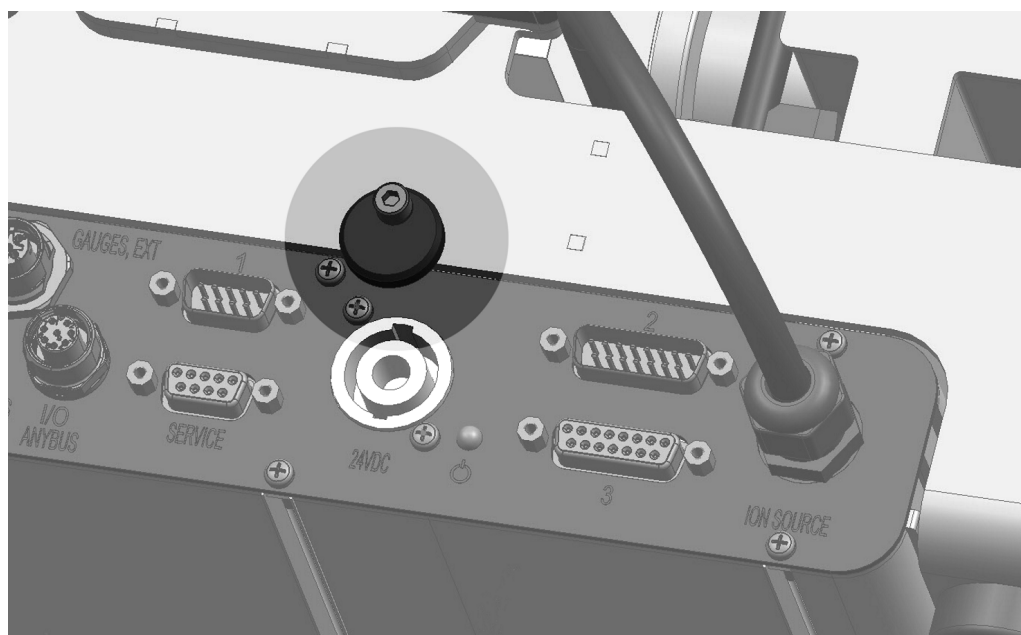


図 4: ロック

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。

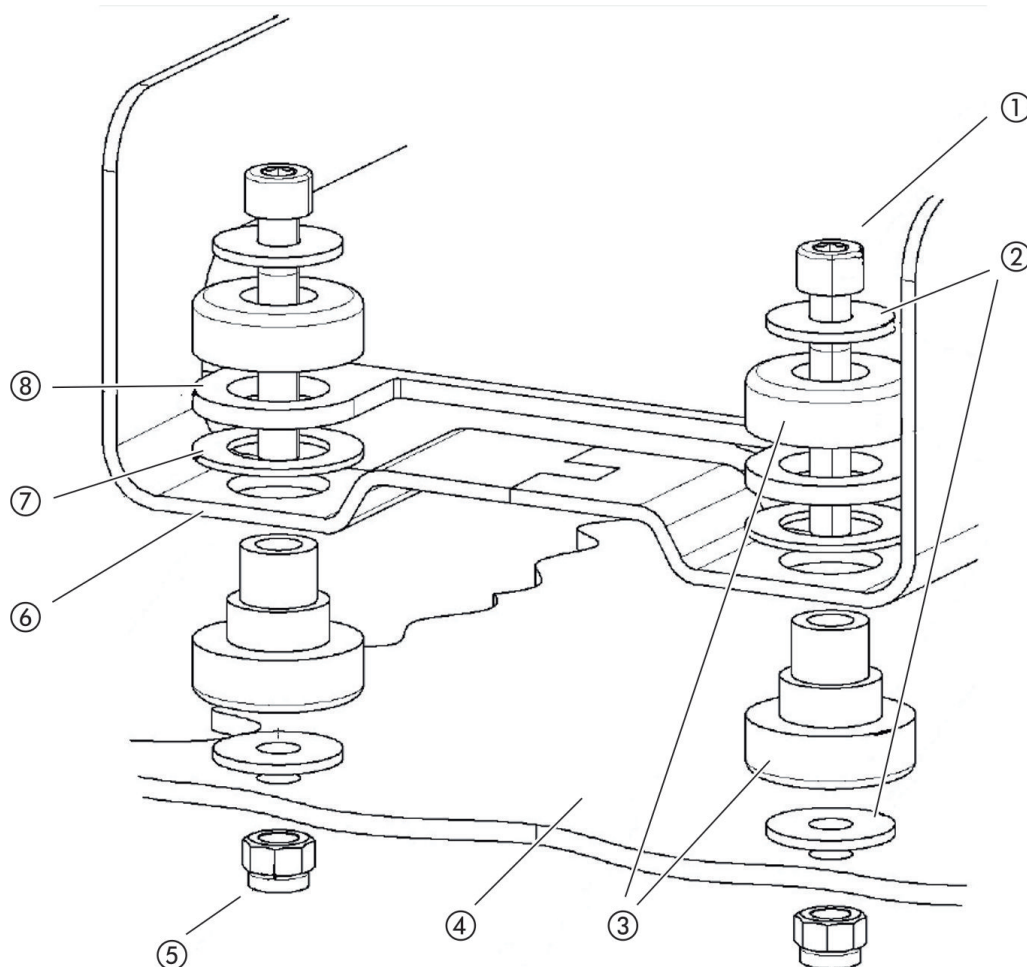


図 5: 留め具の構成

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 ULTRA、FINEまたはGROSS接続の選択

真空接続の動作モードとターボ分子ポンプの回転速度によって、次が決まります：

- 最小検出可能リークレート（Minimum Detectable Leak Rate: MDLR）
- 常時許容インレット圧（ $p_{\max}$ ）
- ポンプ排気速度（S）

次の情報は、トレーサガスとしてヘリウムを使用する場合に適用されます。

MDLRに到達するためには、以下の条件が満たされる必要があります：

- LDS3000が少なくとも20分間動作していること。
- 周辺条件が安定していること（温度、振動／衝突がなく、汚染されていない環境）。
- バックグラウンドが安定するまで、ZERO機能をオフにした状態でテスト対象物を動作させること。安定した後にのみ、ZERO機能をオンにすることができます。

接続		ターボ分子ポンプの回転速度	
		1000 Hz	1500 Hz
ULTRA	MDLR：	5×10^{-12} mbar l/s	1×10^{-11} mbar l/s
	$p_{\max}$ ：	0.2 mbar	0.2 mbar
	$p_{\max}$ 短時間（< 3秒）：	0.2 mbar	0.4 mbar
	S：	5 l/s	6 l/s
FINE	MDLR：	1×10^{-11} mbar l/s	5×10^{-11} mbar l/s

接続		ターボ分子ポンプの回転速度	
		1000 Hz	1500 Hz
GROSS	$p_{\max}$:	0.9 mbar	0.4 mbar
	$p_{\max}$ 短時間 (< 3秒) :	0.9 mbar	0.7 mbar
	S :	1.8 l/s	2.5 l/s
	MDLR :	1×10^{-9} mbar l/s	2×10^{-8} mbar l/s
	$p_{\max}$:	18 mbar	15 mbar
	S :	フォアラインポンプに応じる	

常時許容インレット圧を超過すると、警告メッセージ「TMP過熱」が発生します。

注記

圧力上昇による物的損傷

最大インレット圧を超える圧力上昇は、質量分析計モジュールの破損につながります。

- 最大インレット圧を超えないようにしてください。

- 1 テストシステムの物理的な真空条件に従って、真空接続の動作モードとターボ分子ポンプの回転速度を設定します。
- 2 質量分析計モジュールを、テストシステムの真空システムの「ULTRA」、
「FINE」、または「GROSS」接続部に接続します。
- 3 ターボ分子ポンプの回転数を設定します、「ターボ分子ポンプ回転速度の設定
[▶ 53]」も参照してください。

5.4 コンポーネント接続の確立

- 1 圧力センサーPSG500をGROSS/FOREPUMP接続部の一方に接続します。
- 2 フォアラインポンプを他方のGROSS/FOREPUMP接続部に接続します。
- 3 スニファーモードの場合は、スニファーラインをFINE/SNIFFER接続部の一方に接続します。
- 4 内部校正器のリーク560-323を使用する場合は、真空接続部の空いているもう一方のフランジ（FINE またはULTRA）に接続します。

スニファールバルブを使用する場合：スニファールバルブを開いたときにデバイスが正しく動作するためには、接続ブロックとスニファールバルブの間、またはスニファールバルブとスニファーラインの間に、追加のラインを接続しないでください。

5.5 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 24 V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（ケーブル長さは30 m未満）。
- 3 コントロールユニットを「Control Unit」ソケットに接続します（INFICONデータケーブルの長さは30 m未満）。
- 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（INFICONデータケーブルの長さは30 m未満）。
- 5 圧力センサーPSG500と、使用する場合は校正リーク560-323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 [▶ 16]」を参照してください。
- 6 スニファーラインをソケット「Sniffer」に接続します。
- 7 ガスバラストバルブをソケット「Output」に接続します。

6 LDS3000の操作

質量分析計モジュールと組み合わせて使用できるアクセサリは、次のとおりです：

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



アクセサリとして入手可能なXL Sniffer AdapterおよびスニファークラインSL3000XLを用いると、想定されるリーク箇所までの距離が遠く、検出下限値が低下する場合でも、リークを捉えることができます（「High Flow」モードにおける動作）。

AQ モードで動作させない場合には、LDS3000 AQ デバイスも使用できます。

コントロールユニット、バスモジュール、I/O モジュール、およびXL Sniffer Adapterに関する追加情報は、次の文書にも記載されています：

- コントロールユニット CU1000 取扱説明書
- I/Oモジュール IO1000 取扱説明書
- バスモジュール BM1000 取扱説明書
- XL Sniffer Adapter 取扱説明書
- LDS3000 インターフェースプロトコル

以降のセクションに記載されるパスは、質量分析計モジュールとコントロールユニットCU1000を組み合わせて動作させる場合のもので、バスモジュールまたはI/Oモジュールを使用する場合は、使用するプロトコルの対象範囲内でアクションを実装する必要があります。

コントロールユニットのパス情報は常にメインメニューから始まります。

警告

不適切な動作条件による物的損傷および死亡に至る危険性

不適切な条件での動作は、死亡に至る危険性があります。また、デバイスが損傷する可能性もあります。

- ▶ デバイスの位置を突然変更しないでください。
- ▶ 外部からの大きな振動や衝突を受けないようにしてください。

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、準備完了後に動作モード「XL Sniffer Adapter」を設定するかどうかの確認が表示されます。

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 ³ /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 ³ /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: 真空、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 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 ³ /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 ³ /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) 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 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

既存のリークテストシステムLDS1000 / LDS2010にLDS3000を組み込む際は、該当する互換モードを有効にします：

- LDS1000互換モードまたは
- LDS2010の互換モード

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 [29]」を参照してください。

後でLDS3000を通常の動作モードで使用する予定がある場合は、USBフラッシュドライブにパラメーターを保存しておいてください（「パラメーターの読み込みおよび保存 [46]」を参照してください）。通常の動作モードに切り替え後、保存したパラメーターを再度読み込むことができます。

- 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。
- 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。
- LDS3000
- XL Sniffer Adapter

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）	OFF ：ポンプモジュールのガスバラストバルブをオフ。 ON ：次回の電源オフまで、ポンプモジュールのガスバラストバルブをオン。 [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 F-ON ：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 1 = ON。ただし、IO1000 のデジタル入力を介して制御可能 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
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）でのリークレークの補正	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
スニファーバルブを開く	起動後、スニファーにて	起動後、スニファーにて
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

	LDS2010	LDS3000
外部真空／スニファー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／スニファー係数の範囲	機械係数：1E-3...9.9E+3 スニファー係数：1E-3...9.9E+3	機械係数：1E-4...1E+5 スニファー係数：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。またはTMP回転速度の変動
すべてのインタ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）	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 [▶ 68]」を参照（ボタンスイッチ）

6.6 動作モードの選択

このデバイスには次の動作モードがあります：

- 真空モード
- スニファーモード
- XL Sniffer Adapter（高流量のスニファーモード、XL Sniffer Adapterが必要）。XL Sniffer Adapterに接続すると、デバイスは自動的に「XL Sniffer Adapter」モードに切り替わります。

動作モードの選択	
0	VAC（真空）
1	SNIF（スニファリング）
2	操作モードXL Sniffer Adapter（表示のみ）
コントロールユニット	「真空モード」または「スニファーモード」： メインメニュー>機能>真空／スニファー 動作モード「XL Sniffer Adapter」： 設定>設定>アクセサリ>XL Sniffer Adapter
LDログのエントリー数	コマンド 401
ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:MODE

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 ₂ (水素、フォーミング ガス)
3	³ Heまたは重水素化水素 (HD)
4	⁴ 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)

6.8 デバイスの校正

6.8.1 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20 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。

XL Sniffer Adapter動作モードに適用：

デバイスは、作業シフトごとに、Low FlowモードおよびHigh Flowモードで校正してください。これにより、再校正をせずに流量を切り替えることができるようになります。

次のアクションの実行後にも校正が必要です：

- スニファークラインの交換
- フィルター交換
- システムのよる校正リクエスト

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	オフ
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 °C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	オフ
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 または 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 または 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)

校正の特記事項

このデバイスは、すべての運転モードで校正できます。内部校正と外部校正は区別されます。

内部校正は、オプションの内蔵テストリークを使用して行うことができます。外部校正には、別のリークが必要です。

外部校正のメリットは、後で実施する測定と似た圧力や測定時間といった条件下で実行できる点です。

内部	- 内部校正リークを使用 - 自動チューニング（質量の調整） - テストリークの信号が安定したときに校正係数を決定 - プリアンプテスト - バックグラウンドの決定。必要に応じて校正後に機械係数またはスニファーク係数を調整（「機械係数およびスニファーク係数の設定 [▶ 43]」を参照） - XL Sniffer Adapterには非対応
外部	- 真空モード：テストシステムにおいて外部校正リークを使用 - スニファークモード：外部校正リークを使用 - テストシステムの特性を考慮（圧力、部分流量比） - プリアンプテスト - 自動チューニング（質量の調整） - 校正リーク信号が安定した後に校正係数を決定 - バックグラウンドの決定
外部動的	- テストシステムにおいて外部校正リークを使用 - テストシステムの特性を考慮（圧力、部分流量比、測定時間） - 動的信号波形に従った測定時間 - プリアンプテスト - 校正リーク信号が安定する前に校正係数を決定 - バックグラウンドの決定

6.8.2 内部校正の設定および開始

注意：内部校正用に、INFICONは校正リーク560-323および560-360を提供しています。

内部校正器のリークを使用した校正の前提条件は、校正リークのリークレートを1回のみ入力することです。

内部校正リークのリークレート

校正中に使用する校正リークのリークレートを定義します。この値を入力しない限り、校正は行えません。

1E-9 ～9.9E-1 mbar l/s

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > 真空 > 内部Tリーク > 真空内部テストリーク または 機能 > 校正 > 設定 > 内部Tリーク
LDログのエントリー数	コマンド 394
ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:CALleak:INT

校正リークの開閉

校正リークを開く、または閉じます。内部校正器の場合、自動的に実施されます。コントロールユニットまたはインタフェースを使用して校正リークを開いた場合、内部校正器は行われません。この場合は、校正リークを一旦閉じる必要があります。

0	閉
---	---

1	開
---	---

コントロールユニット	機能 > バルブ > 内部テストリークを開く
------------	------------------------

LDログのエントリー数	コマンド 12
-------------	---------

ASCIIログのエントリー数	コマンド *STATus:VALVE:TestLeak (オン、オフ)
----------------	-------------------------------------

▶ 校正の開始

コントロールユニット：機能 > 校正 > 内部

LD プロトコル：4、パラメータ 0

ASCIIプロトコル：*CAL：INT

IO1000：内部校正器。「I/Oモジュール IO1000 の設定 [▶ 59]」を参照してください。

⇒ 校正は自動的に実行されます。

6.8.3 外部校正の設定と開始

注意：外部校正用（真空モード）に、INFICONは校正リーク14210、14408および16557を提供しています。

外部校正器のリークを使用した校正を行うための要件は、校正器のリークレートが1回のみ入力し、校正リークを開くことです。

真空モードでは、校正リークをテストシステム上または内に設置し、校正リークを開いてから校正を行います。

スニファーマードでは、常に開いた校正リークをスニファアラインで吸引して実行します。

真空モードでの外部校正リークのリークレート

校正中に使用する校正リークのリークレートを定義します。この値を入力しない限り、校正は行えません。

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。

1E-9 ～9.9E-2 mbar l/s

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > 真空 > 外部Tリーク > 質量2 (3、4) > 真空外部テストリーク H2 (M3、He) または 機能 > 校正 > 設定 > 外部Tリーク (選択した単位での現在の質量)
------------	---

LDログのエントリー数	コマンド 390
-------------	----------

スニファーモードでの 外部校正リークのリー クレート

ASCIIログのエントリ 一数	Befehl *CONFig:CALleak:EXTVac (選択した単位での現在の 質量)
校正中に使用する校正リークのリークレートを定義します。この値を入力しない限り、校正は行えません。 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。 1E-9 ～9.9E-2 mbar l/s	
コントロールユニッ ト	設定 > 設定 > 運転モード > スニファー > 外部Tリーク > 質量2 (3、4) > スニファー外部テストリーク H2 (M3、He) または 機能 > 校正 > 設定 > 外部Tリーク (選択した単位での現在の質 量)
LDログのエントリー 数	コマンド 392
ASCIIログのエントリ 一数	コマンド *CONFig:CALleak:EXTSniff (選択した単位での現在 の質量)

▶ LDプロトコルとASCIIプロトコル：ステータスを照会する必要があります：コマンド 260 または *STATus:CAL

- 1 外部校正器のリークを開くか、校正リークにスニファーラインを保持します。
- 2 測定を開始します。
- 3 リークレート信号がチューニングされ、安定するまで待ちます。

4 校正の開始

コントロールユニット：機能 > 校正 > 外部

LDプロトコル：4、パラメータ 1

ASCIIプロトコル：*CAL:EXT

IO1000：次の図を参照。

⇒ 「校正リークを閉じる」 リクエストを送ります。

- 5 真空モード：テストシステム内の校正リークを閉じます。
スニファーモード：校正リークからスニファーラインを外します。

⇒ リークレート信号が低下します。

- 6 測定されたバックグラウンド値が安定していることを確認します：

コントロールユニット：「OK」

LDプロトコル：11、パラメータ 1

ASCIIプロトコル：*CAL:CLOSED

IO1000 次の図を参照。

⇒ 次の状態になると校正は完了です：

コントロールユニット：新旧の校正係数が表示される

LDプロトコル：LD コマンド 260で「0」 (READY)が返される

ASCIIプロトコル：コマンド *STATus:CAL? で「IDLE」が返される

IO1000：次の図を参照。

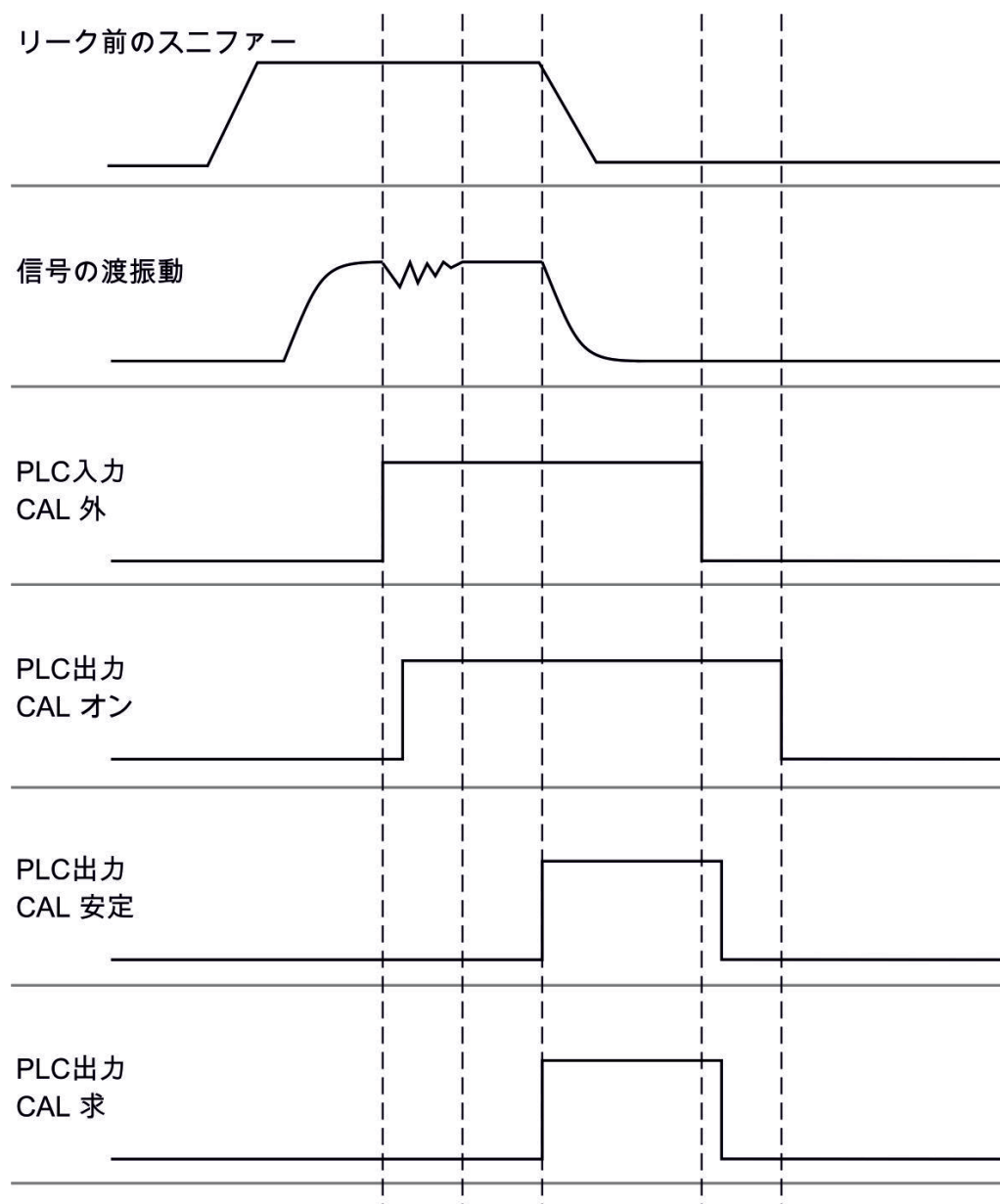


図 6: 例として、スニファーラインSL3000XLを使用した際のIO1000における外部校正。PLC入出力の説明：「入出力の割り当て [▶ 59]」を参照

6.8.4 外部動的校正の開始

テストベンチの特殊な時間や圧力条件を考慮するために、動的校正を行えます。この校正モードでは、自動チューニングは実行されません。システムの通常の測定シーケンスに最適になるように、外部校正器のリークを開いてから校正をアクティブにするまでの時間を選択できます。

要件：校正器のリークレートが1回のみ入力し、校正リークを開くことが必要です（「外部校正の設定と開始 [▶ 37]」を参照してください）。

LDプロトコルとASCIIプロトコル：ステータスを照会する必要があります：コマンド 260 または *STATus:CAL?

- 1 外部校正器のリークを開くか、校正リークにスニファーラインを保持します。
- 2 測定を開始します。

- 3 リークレート信号がシステムの通常の測定シーケンスに適合する時点まで待ちます。
- 4 校正を開始します：
コントロールユニット：機能 > 校正 > ダイナミック
LDプロトコル：4、パラメータ 2
ASCIIプロトコル：*CAL:DYN
IO1000 次の図を参照。
⇒ 「校正リークを閉じる」リクエストを送ります。
- 5 真空モード：テストシステム内の校正リークを閉じます。
スニファーモード：校正リークからスニファーラインを外します。
⇒ リークレート信号が低下します。
- 6 測定されたバックグラウンド値を確認します：
コントロールユニット：「OK」
LDプロトコル：11、パラメータ 1
ASCIIプロトコル：*CAL:CLOSED
IO1000 次の図を参照。
⇒ 次の状態になると校正は完了です：
コントロールユニット：新旧の校正係数が表示される
LDプロトコル：LD コマンド 260で「0」 (READY)が返される
ASCIIプロトコル：コマンド *STATus:CAL? で「IDLE」が返される
IO1000：次の図を参照。

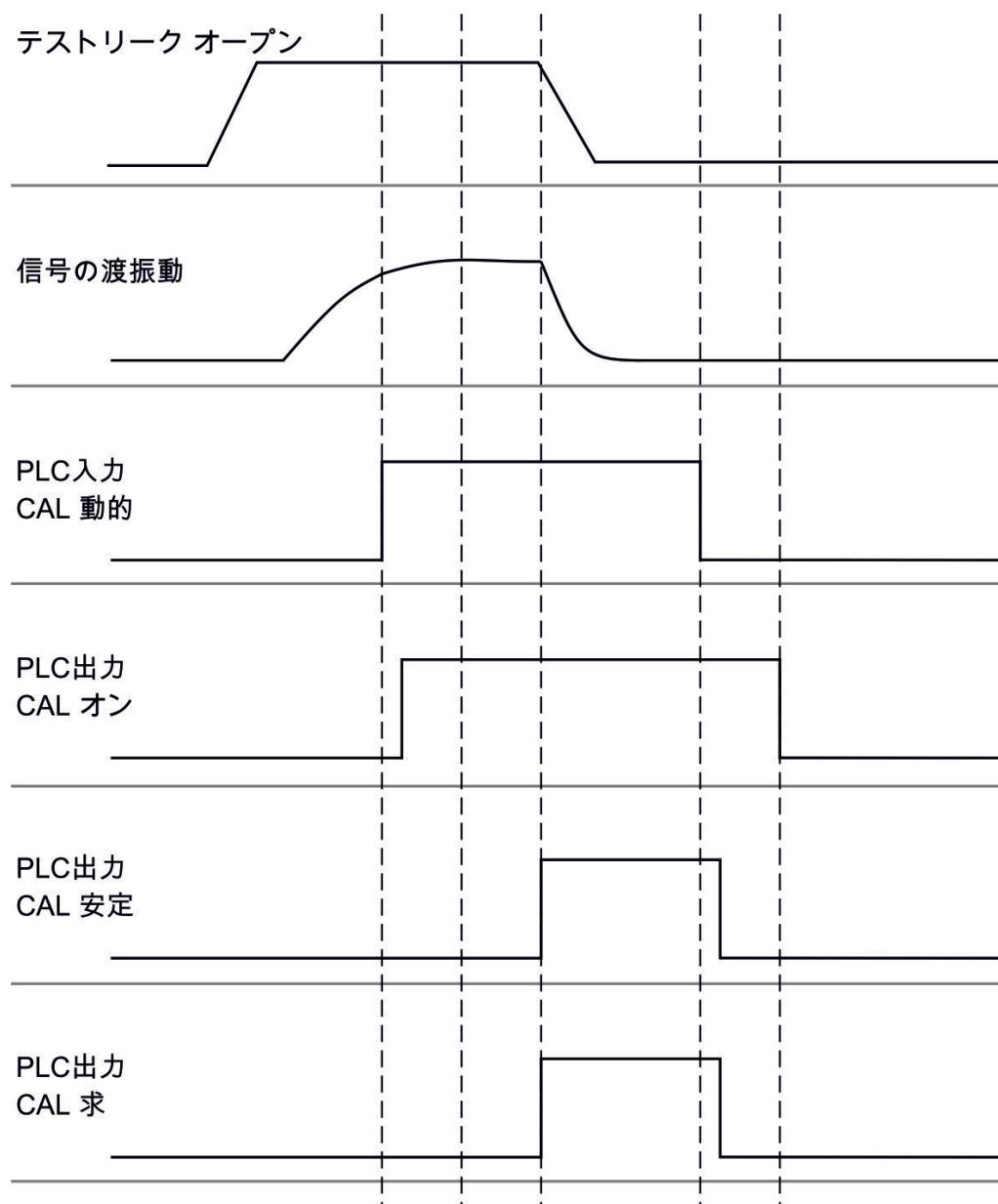


図 7: 図 7 例としてスニファーマーラインSL3000XLを使用した際のIO1000における外部動的校正。
PLC入出力の説明: 「入出力の割り当て [▶ 59]」を参照

6.8.5 スニファーマーラインSL3000XLを使用した外部校正

この手順は、スニファーマーモードでの外部校正または外部動的校正の手順に従います。

Low FlowとHigh Flowは別々に校正する必要があります。

Low FlowとHigh Flowの水素またはフォーミングガスによる最適な校正を行うために、校正リークは次の要件を満たす必要があります：

- 100 % H₂ : $LR > 1 \times 10^{-4}$
- フォーミング ガス (95/5) : $LR > 2 \times 10^{-3}$

校正には、インフィコン製の校正リーク（カタログ番号12322）を推奨します。

6.8.6 校正の確認

再校正が必要であるかを確認するには、既存の校正を確認します。

6.8.6.1 内部校正器のテストリークを使用した校正

このテストは、「質量4」を設定した場合のみ実行できます。

▶ テストを開始します：

コントロールユニット：機能 > 校正 > 内部校正テスト

LDプロトコルのテスト：4、パラメータ 4

ASCIIプロトコル：*CAL:PROOFINT

IO1000：内部校正器テスト。「I/Oモジュール IO1000 の設定 [▶ 59]」を参照。

⇒ テストは自動的に実行されます。

6.8.6.2 外部校正器のテストリークを使用した校正

▶ LDプロトコルとASCIIプロトコル：ステータスを照会する必要があります：コマンド 260 または *STATus:CAL

1 外部校正器のリークを開くか、校正リークにスニファークラインを保持します。

2 リークレート信号がチューニングされ、安定するまで待ちます。

3 テストを開始します：

コントロールユニット：機能 > 校正 > 外部校正テスト

LDプロトコル：4、パラメータ 5

ASCIIプロトコル：*CAL:PROOFEXT

IO1000を「外部校正の設定と開始 [▶ 37]」の図を参照してください。

⇒ 「校正リークを閉じる」リクエストを送ります。

4 真空モード：テストシステム内の校正リークを閉じます。

スニファークモード：校正リークからスニファークラインを外します。

⇒ リークレート信号が低下します。

5 測定されたバックグラウンド値が安定していることを確認します：

コントロールユニット：「OK」

LDプロトコル：11、パラメータ 1

ASCIIプロトコル：*CAL:CLOSED

IO1000を「外部校正の設定と開始 [▶ 37]」の図を参照してください。

⇒ 次の状態になると、テストは完了です：

コントロールユニット：テスト結果が表示される

LDプロトコル：他の手順と同様に、ステータスを照会する必要があります

ASCIIプロトコル：他の手順と同様に、ステータスを照会する必要があります

IO1000については「外部校正の設定と開始 [▶ 37]」の図を参照してください。

6.8.7 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。

6.8.7.1 スニファーク校正係数

質量2、3、4のLow FlowおよびHigh Flow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。

「High Flow」またはXL設定は「XL Sniffer Adapter」動作モードでのみ使用できます。

Low Flowの校正係数は、「XL Sniffer Adapter」動作モードでは実施されないスニファアプリケーションにも適用されます。

校正係数は、基準点、「High Flow」、および「Low Flow」で個々に管理されます。

0.01～100

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファア > 校正係数 > 質量2 (3、4、2 XL、3 XL、4 XL) > スニファア校正係数 H2 (M3、He、XL H2、XL M3、XL He)
LDプロトコル	コマンド 519、521
ASCIIプロトコル	コマンド *FACtor:CALSniff または *FACtor:CALSL (現在の質量に対して)

6.8.7.2 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

6.8.8 機械係数およびスニファア係数の設定

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アモード用のスニファア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アリングモード用スニファア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。

6.8.8.1 機械係数およびスニファア係数の手動設定

✓ 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ーク係数を設定します。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。

装置係数の設定

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ログのエントリー数	コマンド 522
ASCIIログのエントリー数	コマンド *FACtor:FACMachine

スニファーク係数の設定

スニファーク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+4

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファーク > スニファーク係数 > 質量2 (3、4) > スニファーク係数H2 (M3、He)
LDログのエントリー数	コマンド 523
ASCIIログのエントリー数	コマンド *FACtor:FACSniff

6.8.8.2 設備の校正を使用した機械係数およびスニファーク係数の設定

- ✓ 内部校正器を接続します。
- ✓ 外部校正器をテストシステム上または内に設置し、外部校正器を閉じます。
- ✓ 内部校正器および外部校正器のリークのリークレートを入力します。
- ✓ LDプロトコルとASCIIプロトコル：ステータスを照会する必要があります：コマンド 260 または *STATus:CAL
 - 1 設備の校正を開始します。
コントロールユニット：機能 > 校正 > 装置（スニファーク）
LDプロトコル：4、パラメータ 3
ASCIIプロトコル：*CAL:FACtor_Machine、*CAL:FACtor_Sniff
IO1000については「外部校正の設定と開始 [▶ 37]」の図を参照してください。
⇒ 内部校正は自動的に実行されます。
⇒ 「校正リークを開く」リクエストを送ります（外部校正器のリーク）。

- 2 外部校正器のリークと、（ある場合は）リークディテクターとシステムの間バルブを開きます。
- 3 リークレート信号がチューニングされ、安定していることを確認します。
 コントロールユニット：「OK」
 LDプロトコル：11、パラメータ 1
 ASCIIプロトコル：*CAL:ACKnowledge
 IO1000 「外部校正の設定と開始 [▶ 37]」の図を参照してください。
 ⇒ 「校正リークを閉じる」リクエストを送ります（外部校正器のリーク）。
- 4 外部校正器のリークを閉じます。バルブ（ある場合）は開いたままにします。
- 5 リークレート信号がチューニングされ、安定していることを確認します。
 コントロールユニット：「OK」
 LDプロトコル：11、パラメータ 1
 ASCIIプロトコル：*CAL:CLOSED
 IO1000については「外部校正の設定と開始 [▶ 37]」の図を参照してください。
 ⇒ 機械係数またはスニファーク係数が決定されます。

6.9 測定の開始および停止

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プロトコル	コマンド 1、2
ASCIIプロトコル	コマンド *STArT、*STOp

測定中	スタンバイ中
ZERO機能を実行可能。	ZERO機能を実行不可。
トリガー出力は、リークレートおよびトリガー閾値に応じて切り替わります。	トリガー出力では次が出力されます：リークレート閾値を超過。
スニファークによる吸引を実行可能。	スニファークによる吸引を実行不可。
デジタル入力CAL がアクティブ中に外部校正器が開始します。	デジタル入力CAL がアクティブ中に外部校正器が開始します。

スタンバイ時のリーク
レート補正の有効化／
無効化

真空モードでは、スタンバイ時のリークレートの補正中に機械係数を有効または無効にできます。スニファークモードの場合、スタンバイ時にスニファークバルブは閉じられます。そのため、この設定ではスニファーク係数はキャンセルされます。

0	OFF（スタンバイ時に機械係数は考慮されません。）
1	ON（スタンバイ時に機械係数が考慮されます。）

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > LR補正 > スタンバイ装置係数
LDプロトコル	コマンド 524

ASCIIプロトコル -

6.10 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 [▶ 31] 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」

6.11 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」

6.12 ZERO機能を使用したガスバックグラウンドの抑制

ZERO によって、望ましくないヘリウムバックグラウンドを抑制することができます。ZERO機能を有効にすると、現在測定されているリークレート値がヘリウムバックグラウンドとみなされ、それ以降のすべての測定値から差し引かれます。デバイス内でバックグラウンドが変化すると、ZERO機能で抑制したバックグラウンド値は自動的に調整されます。バックグラウンド値は、フィルター設定I・CALを除き、設定したZERO 時間に応じて自動的に調整されます（「」信号フィルターを使用した測定結果の表示 [▶ 50] を参照してください）。

ZERO機能の有効化および無効化

ZERO機能を有効化または無効化します。

0	ON
1	OFF

コントロールユニット	機能> ゼロ> ゼロ
LDログのエントリー数	コマンド 6
ASCIIログのエントリー数	コマンド *ZERO

開始時ZERO 実行の有効化および無効化

開始時ZERO 実行では、測定開始時にヘリウムバックグラウンドが自動的に抑制されます。

0	ON
1	OFF
コントロールユニット	設定 > ゼロ／フィルター > ゼロ > スタートゼロ
LDログのエントリー数	コマンド 409
ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:ZEROSTART

ZEROモード の設定

ZERO機能で抑制するヘリウムバックグラウンドのレベルを決定します（フィルター「固定」および「2段階」にのみ対応）。

0	全桁
1	1～2桁
2	2～3桁
3	2桁
4	3～4桁
5	ヘリウムバックグラウンドの19/20を抑制

コントロールユニット	設定 > ゼロ／フィルター > ゼロ > ZEROモード
LDログのエントリー数	コマンド 410
ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:DECADEZero

スニファーマのZEROボ タンの無効化

ZEROボタン（ZERO 調整）を無効化することで、不注意による何らかの影響が測定値に及ぶことを防止できます。

0	ON
1	OFF
コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファーマ > スニファーマ > ボタン > スニファーマZEROボタン
LDログのエントリー数	コマンド 412
ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:BUTSniffer

6.13 EcoBoost は、変化するガスの背景を表示しないようにします

EcoBoostは、真空排気によりバックグラウンドが減少する場合のリークの検知に合わせて最適化されています。測定中にバックグラウンドの減少がより多くなるほど、この機能の効果は高まります。このために最後の2秒の信号経過に基づいて今後のプロセスの予測が算出され、リークレートの計算時に考慮されます。

EcoBoostは既存のZERO機能を補完するものです。「ZERO機能を使用したガスバックグラウンドの抑制 [▶ 46]」も参照してください。

テストガスとしてヘリウムまたは水素（フォーミングガス）を使用するEcoBoostは、LDS3000 AQではなく、真空動作モードのLDS3000で使用できます。

実施

- ✓ EcoBoostを設定します。

コントロールユニット：設定 > EcoBoost > EcoBoost 設定」、「オン」ボタン
LDプロトコル：410（値 = 6）

ASCIIプロトコル：*CONFig:DECADEZero:ECOB00ST

- ✓ お気に入りウィンドウの「お気に入り 1」または「お気に入り 2」ボタンが「EcoBoost」に置き換えられました。設定については、「タッチスクリーンの設定 [▶ 86]」、「お気に入りボタンの割り当て」を参照してください。この設定を行うと、CU1000の測定表示画面でEcoBoostボタンを操作に使用できるようになります。
この設定を行っていない場合、測定表示画面にこのボタンは表示されませんので、メニュー「機能 > ZERO > EcoBoost」内の「オン」ボタンを介して操作する必要があります。

- ✓ 希望するガスの種類を設定します（「ガスタイプ (質量)の選択 [▶ 34]」を参照）。

- 1 水素（フォーミングガス）で測定を行う場合は、次の点に注意してください：誤検出や感度低下を防ぐために、以下の操作で「時定数」を設定します。

コントロールユニット：「設定 > EcoBoost」

⇒ 「時定数」は、測定時点における測定チャンバーの体積を、すべてのポンプの総吸引能力で割った値から算出されます。初期設定値は5秒、最小値は2秒、最大値は20秒です。

- 2 選択したLDS3000接続部で最大入インレット圧力が得られるまで真空チャンバーを真空排気します。

- 3 LDS3000へのバルブを開きます。

- 4 3秒待ってから、以下の手順でEcoBoostを有効にします。

コントロールユニット：上記の説明に従い、設定済みの「お気に入りボタン」で操作します。

LDプロトコル：6（値 = 1）

ASCIIプロトコル：*ZERO（：ON）

PLC入力：機能「ZERO」または「ZERO Puls」が割り当てられている入力を「有効」にセットします。「I/Oモジュールのデジタル入力の割り当て [▶ 68]」も参照してください。

フィールドバス：フィールドバス上の周期的なデータにより、通常のZEROをZeroMode 0で実行（つまり命令語のビット2とビット3を0にする必要があります）

⇒ EcoBoostの挙動に関するその他の注意：

EcoBoostが設定されている状態でこの機能を有効にするには、この期間中にバックグラウンド信号が一定の割合で安定して減少している必要があります。また、EcoBoostのステータスメッセージに「STABLE」と表示されていることを確認してください。

コントロールユニット：EcoBoost用のステータス表示は「STABLE」を示しています 。「タッチスクリーンの構成 [▶ 83]」も参照してください。

LDプロトコル：493

ASCIIプロトコル：*STATus:STABLE?

PLC出力：機能「ZERO安定」が割り当てられている出力を評価します。

「I/Oモジュールのデジタル出力の割り当て [▶ 70]」も参照してください。

⇒ EcoBoostのステータスメッセージが「STABLE」にならず、本機能を起動できない場合、地面が安定していればLDS3000の標準ZERO機能を使用してください（「ZERO機能を使用したガスバックグラウンドの抑制 [▶ 46]」も参照）。

コントロールユニット：ステータス表示は「UNSTABLE」 を示しています。「タッチスクリーンの構成 [▶ 83]」も参照してください。

LDプロトコル：493

ASCIIプロトコル：*STATus:STABLE?

PLC出力：機能「ZERO安定」が割り当てられている出力を評価します。

「I/Oモジュールのデジタル出力の割り当て [▶ 70]」も参照してください。

⇒ 有効化の後、ポンプ速度および測定チャンバーの容量に応じて、リークレート係数が10～100下がります。

5 リーク／テストオブジェクトにヘリウムの圧力を加えます。

⇒ 表示されたバックグラウンドより公称リークレートが10倍大きい場合、リークが表示されます。これよりも小さいリークを検出することも可能です。

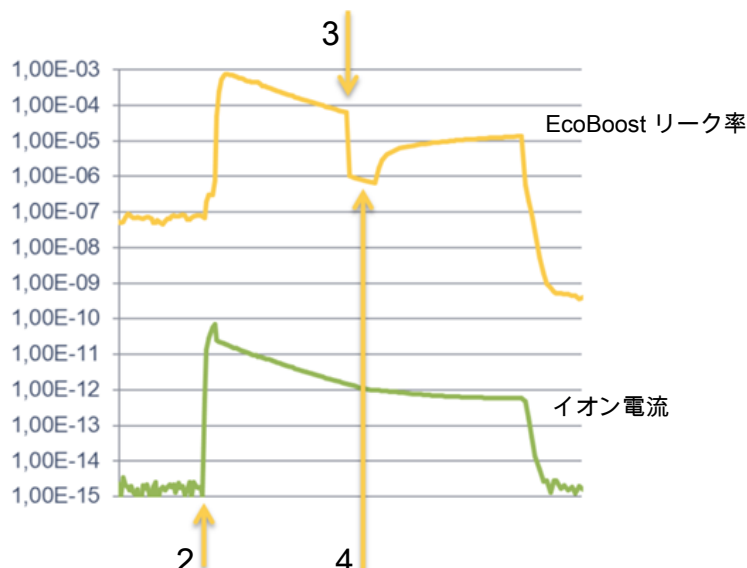


図 8: 測定曲線例 (EcoBoost)

1	ステップ1（「手順」については上記のテキストを参照）：真空チャンバーの真空排気（図なし）
2	ステップ2：バルブを開く
3	ステップ3：EcoBoostを有効にする

4 ステップ4：テストオブジェクトにヘリウムの圧力を加える

既知の挙動：

- 地盤がほぼ安定している場合、抑制はファクター10になります。この場合はLDS3000の標準ZERO機能を使用してください。「ZERO機能を使用したガスバックグラウンドの抑制 [▶ 46]」も参照してください。
- EcoBoost がメッセージ「STABLE」なしでアクティブ化されると、デバイスは過去2秒の信号からのバックグラウンド予測を使用します。これにより、漏れを見逃すだけでなく、誤警報が発生する可能性があります。
- EcoBoostの有効化後に排気速度が大きく低下する場合は、リークが表示されます。使用するフォアラインポンプの到達圧付近ではEcoBoostを使用しないでください。
- EcoBoostを有効にした後、測定チャンバー用に追加使用したポンプがあれば、それをオフにしてください。さもないとリークが表示されます。

6.14 信号フィルターを使用した測定結果の表示

信号フィルターの選択

信号フィルターを使用すると、スロープとノイズの挙動に関連するリークレートインジケータの値を操作できます。

- 「真空」動作モードでは、原則として信号フィルター「I-CAL」を選択します。
- 「スニファァ」動作モードでは、原則として信号フィルター「I-Filter」を選択します。
- 信号フィルターで古いユニットの時間挙動をシミュレーションする場合は、フィルター「固定」または「2段階」を選択します。

I-CAL	リークレートは、リークレート範囲に対して最適化された時間間隔で平均化されます。使用するアルゴリズムは、優れた感度と応答時間を提供します。この設定を使用することを強く推奨します。
固定	リークレートは0.2秒の固定間隔で平均化されます。
2段階	このフィルターはLDS1000およびLDS2000と互換性があります。フィルターリークレート閾値に応じて、平均化時間が切り替わります。
I-Filter	スニファァモードに最適化されたフィルターです (XL Sniffer Adapter設定時のデフォルト)。
I-Filter スロープ抑制	I-Filterと似ていますが、スロープ抑制が追加されます。エッジ抑制により、立ち上がり時間中の測定変化が補正されます。
コントロールユニット	設定 > ゼロ／フィルター > フィルター > フィルターのタイプ
LDプロトコル	コマンド 402
ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:FILTER

フィルターリークレート閾値の設定

平均化時間の単位mbar l/s でのリークレートバックグラウンドです。この値を下回る場合、平均化時間は10.24 秒です。この値を上回る場合、平均化時間は160 ミリ秒です。この設定は、フィルター「2 段階」にのみ適用されます。

1E-11 ～9.9E-3

コントロールユニット	設定 > ゼロ／フィルター > 設定 > 2段階
LDプロトコル	コマンド 403
ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:LRFilter

フィルターZERO時間の設定

リークレート信号が負の場合のオフセット値の更新間隔です（I-CAL フィルターを除く）。

分解能 0.1 s (50 = 5.0 s)

コントロールユニット	設定 > ゼロ／フィルター > 設定 > ゼロ時間
LDプロトコル	コマンド 411
ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:ZEROTIME

6.15 フォアラインポンプのガスバラストバルブの制御

質量分析計モジュールでは、「Output」接続部を介して、フォアラインポンプの24V ガスバラスト電気バルブを制御できます。

ガスバラストバルブの制御

デジタル出力を使用してガスバラストバルブを制御します。

0	OFF
1	ON
2	常時オン

コントロールユニット	機能 > バルブ > ガスバラスト
LDプロトコル	コマンド 228
ASCIIプロトコル	-

6.16 表示限界の選択

表示限界

表示限界の設定：

低リークレートを扱わない場合は、ディスプレイの下限值を上げることで、リークレートが見やすくなります。

- 真空モードで最大15 decade
- スニファーマードで最大11 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。

注意：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ログのエントリー数	コマンド 397
-------------	----------

ASCIIログのエントリー数	コマンド：*CONFig:DISPL_LIM:HIGH コマンド：*CONFig:DISPL_LIM:LOW
----------------	---

6.17 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。

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ログのエントリー数	コマンド 385
-------------	----------

ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:TRIGger1 (2、3、4)
----------------	-------------------------------

6.18 キャピラリー監視の設定

キャピラリー詰まり検出の圧力値

25/300sccm キャピラリーの詰まりを検出するための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540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541が出力されます。

1E-3 ~ 18 mbar

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファー > キャピラリー > 閉塞 > 圧力キャピラリーの詰まり
------------	--

LDプロトコル	コマンド 452
---------	----------

ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:PRESSLow
------------	-----------------------

キャピラリー破損検出の圧力値

25/300sccm キャピラリーの破損を検出するための最大圧力値を設定します。この値を超過した場合、警告542が発生します。

1E-3 ~ 18 mbar

スニファールライン脱落の検出

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファール > キャピラリー > 破損 > 圧力キャピラリーの破損
LDプロトコル	コマンド 453
ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:PRESSHigh
スニファールラインの脱落を自動的に検出します。自動検出されないスニファールラインを使用する場合は、この機能を無効化してください。	
0	ON
1	OFF
コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファール > スニファール > メッセージ > スニファールライン検出
LDプロトコル	コマンド 529
ASCIIプロトコル	-

6.19 ターボ分子ポンプ回転速度の設定

一部のアプリケーションでは、デバイスの感度を上げるために、ターボ分子ポンプの回転速度を落とす方がよい場合もあります。ただし、その結果としてGROSS、FINE、およびULTRA接続部での最大許容インレット圧力が低下します。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	
1500	
コントロールユニット	設定 > セットアップ > 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

6.20 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 *STATus:CAThode

6.21 XL Sniffer Adapterの設定

XL Sniffer Adapter を使用した動作では、次のものがが必要です。

- スニファースラインSL3000XL
- 「XL Sniffer Adapter」動作モードの選択（「動作モードの選択 [▶ 33]」を参照してください）。

スニファース右ボタンの機能

スニファースラインSL3000XLの右ボタンの有効化または無効化（Low FlowとHigh Flowの切り替え）。ボタンを無効化することで、不注意による何らかの影響が測定値に及ぶことを防止できます。

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファース > スニファース > ボタン > スニファースキー流量
LDプロトコル	コマンド 415
ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:HFBUTTON

検索機能

検索機能を有効化すると、高流量に切り替わると同時に、アラームがトリガー2に自動的に接続されます。

- 検索機能オフへの切り替え：トリガー1 超過時にアラーム
- 検索機能オンへの切り替えおよびLow Flowにおける動作：トリガー1 超過時にアラーム
- 検索機能オンへの切り替えおよびHigh Flowにおける動作：トリガー2超過時にアラーム

0	OFF
1	ON

コントロールユニット	設定 > トリガー > Search
LDプロトコル	コマンド 380
ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:SEARCh

SL3000XL では、次のものは使用するトリガーに依存します：リークレートバー、バックグラウンドライトの変更、ビープ装置、およびスニファースチップライトの変更。

**スニファーLED：
明るさ**

検査対象を照らすためのLEDの明るさを設定します。この設定は、LEDアラームを設定しない測定プロセス用です。次を参照してください。

「0」（オフ）から「6」（最大）まで

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファー > スニファー > LED > スニファーLED輝度
LDプロトコル	コマンド 414
ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:BRIGHTness

スニファーLED：アラーム設定

トリガー値1を超過した場合のスニファーのLEDの挙動です。

OFF	反応なし
点滅	LED点滅
より明るく	LEDは最大の明るさで点灯

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファー > スニファー > LED > スニファーLEDアラーム設定
LDプロトコル	コマンド 413
ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:LIGHTAlarm

スニファーマブザー：アラーム設定

トリガー値を超過した場合は、スニファーマのブザーで応答します。

OFF	反応なし
トリガー	音響信号/ 振動アラーム

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファーマ > スニファーマ > ブザー > スニファーマブザー
LDプロトコル	コマンド 417
ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:BEEP

水素パーセンテージの表示

フォーミングガスによるスニファーマモードでは水素を使用します。この仕様では、水素のパーセント値が考慮されます。これにより、表示されたリークレートは、対応する係数で増加します。他のガス（M3、He）についても、ガスパーセント値を設定できます。

0～100%

コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファーマ > ガス濃度 > 質量2 > ガス濃度（パーセンテージ）H2
LDプロトコル	コマンド 416
ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:PERcent

オートスタンバイ間隔

スタンバイが有効になるまでの時間を分単位で定義します。デバイスがHigh Flowで動作する場合、スニファーマラインのフィルターはより短時間で汚れます。フィルターを保護するため、オートスタンバイによってLow Flowに切り替わります。スニファーマラインを移動すると、以前に選択されていた流量に自動的に戻ります。

「0」（オフ）から「60」（最大）まで

	コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファーマ> Auto standby > Interval auto standby
	LDプロトコル	コマンド 480
	ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:STANDBYDel
XLキャピラリー詰まり 検出の圧力値 (High Flow)	XL キャピラリー (High Flow、3000sccm) の詰まりを検出するための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550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541 が出力されます。	
	100 ～300 mbar	
	コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファーマ> キャピラリー> 閉塞XL > 圧力キャピラリーの詰まりXL
XLキャピラリー破損検 出の圧力値 (High Flow)	LDプロトコル	コマンド 455
	ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:PRESSXLLow
	XLキャピラリー (High Flow、3000 sccm) の破損を検出するための、最大圧力値を設定します。この値を超過した場合、警告542 が発生します。	
	200 ～600 mbar	
	コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > スニファーマ> キャピラリー> 破損XL > 圧力キャピラリーの破損XL
	LDプロトコル	コマンド 456
流量の選択	ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:PRESSXLHigh
	Low FlowまたはHigh Flowを選択します。コメント：この選択は、スニファーマ右ボタン、またはコントロールユニットで割り当てたお気に入りボタンでも行えます。	
	低 (Low Flow)	
	高 (High Flow)	
	コントロールユニット	設定 > 設定 > 運転モード > 流量 > 流量制御または機能 > 流量 > 流量制御
	LDプロトコル	コマンド 229
	ASCIIプロトコル	コマンド *CONFig:Highflow

6.22 等価リークレートの表示



スコープ

- 等価レートの様子は、スニファーマモードにのみ関係するものです。
- CU1000コントロールユニットの使用の際は、等価レート表示のための拡張機能が表示されます、「他のガスの等価リークレートの表示 [▶ 95]」を参照してください。

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。

等価係数を計算します。「等価係数の計算 [▶ 57]」を参照してください。

デバイスで必要な設定を行います。「等価係数およびモル質量の設定 [▶ 57]」を参照してください。

6.22.1 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：

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

η_{Test}	トレーサーガスの動粘度係数 (ヘリウムまたはH ₂)
η_{equi}	等価ガスの動粘度係数
p_{test}	試験対象内の試験ガスの絶対圧力 (bar)
p_{equi}	測定対象における等価ガスの絶対圧 (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) 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) 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：

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

6.22.2 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 [▶ 57]」も参照してください。
- ✓ 使用するトレーサー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。
 - 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。
- ⇒ 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。

6.23 設定をリセット

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
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 機能 > データ > パラメーター > リセット > MSB設定 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 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 [▶ 31]」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:RECOder:LINK1 コマンド *CONFig:RECOder:LINK2 コマンド *CONFig:RECOder:SCALE コマンド *CONFig:RECOder: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 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 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) 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 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 (出力電圧 = 0 V)	
圧力 p1/圧力 p2	1～。10 V、0.5 V/ decade、 $1 \text{ V} = 1 \times 10^{-3} \text{ mbar}$	
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、 ステップ関数、 $1 \text{ V} = 1 \times 10^{-12}$ 、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、 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、「 1×10^{-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、 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：		
上限を1 x 10 ⁻⁵ 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 ⁻⁷ 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、複数年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、 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。0.7 Vはリークレート0.7 x 10 ^x に対応します。9.9 Vはリークレート9.9 x 10 ^x に対応します。
圧力 p1 (1 V/decade)/ 圧力 p2 (1 V/decade)	1～。10 V、1 V/ decade、 2.5 V = 1 x 10 ⁻³ mbar; 8.5 V = 1000 mbar	
リークレート対数 H./ 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。	

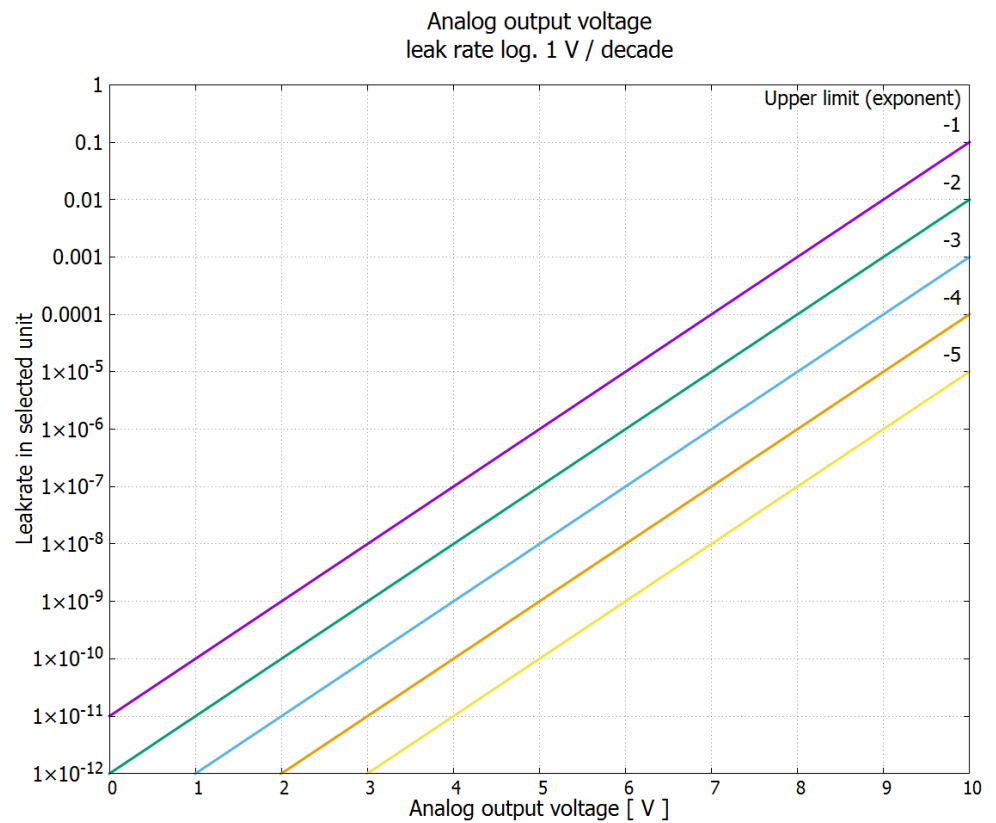


図 9: アナログ出力電圧リークレート対数 1 V/decade

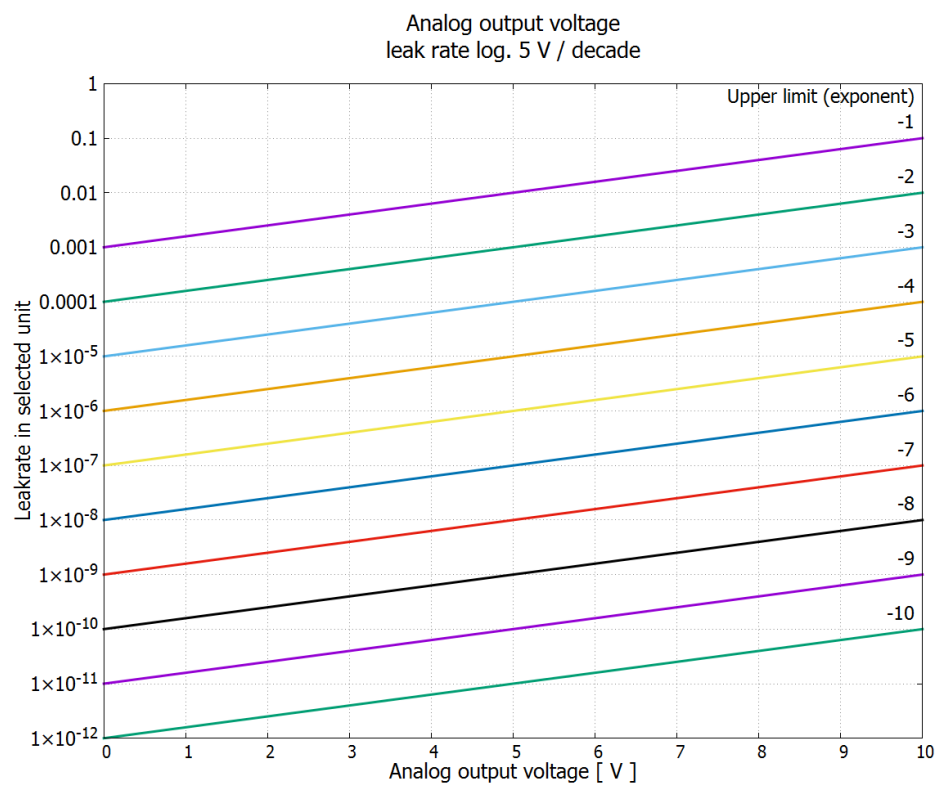


図 10: アナログ出力電圧リークレート対数 5 V/decade

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	リークレーツのスケーリング	上限 (10 V = ...)
1	1	選択した単位によるリークレート仮数 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） .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 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 1 ~ 10 V、0.5 V/decade、 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 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） 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。 0 ~ 10 V、1 V/decade、 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 1 V/decade、2.5 ~ 8.5 V、 2.5 V = 1E-3 mbar、 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 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 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・m ³ /sによるリークレート対数 0 ~ 10 V、1 V/decade、 0 V = 1E-12 Pa・m ³ /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	リークレートのスケールリング	上限 (10 V = ...)
6	2	単位Paによる圧力p1対数 1 V/decade、2.5 ~ 8.5 V、 2.5 V = 1E-3 mbar	p1 1 V/decade	該当なし	該当なし
8	1	単位Pa・m ³ /sによるリークレート対数 0 ~ 10 V、1 V/decade、 0 V = 1E-12 Pa・m ³ /s = 1E-12 mbar l/s	リークレート対数。	1 V/decade	1E-2 mbar l/s
8	2	単位Paによる圧力p2対数 1 V/decade、2.5 ~ 8.5 V、 2.5 V = 1E-3 mbar	p2 1 V/decade	該当なし	該当なし
9	1	単位Paによる圧力p1対数 1 V/decade、2.5 ~ 8.5 V、 2.5 V = 1E-3 mbar	p1 1 V/decade	該当なし	該当なし
9	2	単位Paによる圧力p2対数 1 V/decade、2.5 ~ 8.5 V、 2.5 V = 1E-3 mbar	p2 1 V/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 0 ~ 8 V、2 V/decade、0 V = 1E-3 mbar l/s	リークレート対数。	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 0 ~ 10 V、3 V/decade、0 V = 1E-3 mbar l/s	リークレート対数。	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 0 ~ 8 V、2 V/decade、0 V = 1E-4 mbar l/s	リークレート対数。	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 0 ~ 10 V、3 V/decade、0 V = 1E-4 mbar l/s	リークレート対数。	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 0 ~ 8 V、2 V/decade、0 V = 1E-5 mbar l/s	リークレート対数。	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 0 ~ 10 V、3 V/decade、0 V = 1E-5 mbar l/s	リークレート対数。	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 0 ~ 8 V、2 V/decade、0 V = 1E-6 mbar l/s	リークレート対数。	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 0 ~ 10 V、3 V/decade、0 V = 1E-6 mbar l/s	リークレート対数。	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 0 ~ 8 V、2 V/decade、0 V = 1E-7 mbar l/s	リークレート対数。	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ルリング	上限 (10 V = ...)
14	2	単位mbar l/sによるリークレート対数 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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ログのエントリー数	コマンド 438
ASCIIログのエントリー数	*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 : ON → OFF :	外部動的校正を開始します。 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 : ON → OFF :	外部校正を開始します。 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。
スニファァー/真空	OFF → ON : ON → OFF :	スニファァリングモードを有効にします。 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/ 状態：	説明
ZERO	OFF → ON : ON → OFF :	ZEROがオンにします。 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 : ON → OFF :	ガスバラストバルブを開きます。 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 : 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： 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) 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 : 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)。 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。 「測定」の場合は、外部校正を開始します。
ZERO	OFF → ON : ON → OFF :	ZEROを更新または有効にします。 機能なし
校正リーク 「開」	OFF → ON : ON → OFF :	内部校正リークを開く 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 : ON → OFF :	SL3000XLの流量を3000 sccmに切り替えます (XL Adapter) 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/ 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 [37]」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
		「EcoBoost は、変化するガスの背景を表示しないようにします [▶ 48]」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 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示 LDS3000	エラー番号		制限値	原因
		LDS1000 プロトコ ル	バイナリま たはASCII プロトコル 互換モード LDS1000/ 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 MSBボックス (パラメータ 番号)	84	43		IFボードのEEPROMまたは MSBの 故障
Wrn104	EEPROMパラメーターが一 つ初期化されました	84	43		ソフトウェア更新または EEPROM 故障の発生時
Wrn106	EEPROMパラメーターが初 期化されました	84	43		ソフトウェア更新または EEPROM 故障の発生時
Wrn110	クロックが設定されていま せん	16	16		クロックのジャンパー未設定、バ 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 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 ポートされない設定	99	99		選択されたINFICON設定は、接続 されたBM1000フィールドバス タイプではサポートされていま 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 が不正です	99	99		アプリケーションと互換性のない ブートローダー

警告 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示 LDS3000	エラー番号		制限値	原因
		LDS1000 プロトコ ル	バイナリま たはASCII プロトコ ル 互換モード LDS1000/ LDS2010		
Err129	不正なデバイス (EEPROM)	99	99		互換性のあるデータがEEPROMに 存在しない。
Err130	スニファァ未接続	99	99		スニファァラインが電氣的に接続 されていません。 AQデバイスを除く：「キャピラリ ー監視の設定 [▶ 52]」も参照して ください。
Wrn132	SL3000未対応	99	99		XL Sniffer AdapterはSL3000XLの 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 ブルが故障しています。 IFボードかMSBが故障してい ます。
Wrn153	CU1000ソフトウェアのバ ージョンが古くなってい ます	99	99		CU1000ソフトウェアのアップデ 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
2xx 動作電圧エラー					
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 外 (TL_valve/GB_valve)	24	120	20 V 30V	バルブ1 (校正器) またはバルブ2 (ガスバラスト) での短絡
Wrn204	電圧24V_PWR34電圧範囲 外 (valve 3/4)	24	120	20 V 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 外 (Sniff_valve/valve6)	24	120	20 V 30V	バルブ5 (スニファァ) またはバル ブ6での短絡
Wrn221	内部電圧24V_RC電圧範囲 外	24	120	20 V 30V	コントロールユニット出力で短絡 しています (24V)
Wrn222	内部電圧24V_IO電圧範囲 外	24	120	20 V 30V	IO出力で短絡しています (24V)
Wrn223	内部電圧24V_TMP電圧範囲 外	24	120	20 V 30V	TMPで短絡しています (24V)

警告 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示 LDS3000	エラー番号		制限値	原因
		LDS1000 プロトコ ル	バイナリま たはASCII プロトコ ル 互換モード LDS1000/ LDS2010		
Wrn224	内部電圧24V_1（ピラニ） 電圧範囲外	24	120	20 V 30V	短絡 24V 圧力センサー PSG500（1、2、 3）、スニファークライン
Wrn240	電圧+15Vが範囲外です	24	120		+15V電圧が小さすぎる、MSBがIF ボードのEEPROMが故障していま 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 プでの短絡、IFボードかMSBが故 障しています
Err242	+15Vまたは-15V電圧の短 絡	24	120		+15Vまたは-15V電圧が小さすぎ る、プリアンプでの短絡、IFボー 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 5.5V	+15Vまたは5V電圧が小さすぎる、 プリアンプでの短絡、IFボードか 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 る、プリアンプでの短絡、IFボー ドかMSBが故障しています
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）					
Wrn300	アノード電圧が低すぎる	41	132	7V<セッ トポイント	アノード電圧の短絡、質量分析計 圧力が高すぎる、IFボード、MSB 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 トポイント	MSBの故障
Wrn302	サプレッサー電圧が低すぎ る	39	130	297 V	サプレッサーでの短絡、IFボード またはMSBの故障
Wrn303	サプレッサー電圧が高すぎ る	38	129	363 V	MSBの故障
Wrn304	アノード-カソード電圧が 低すぎる	36	127	40 V	アノード-カソードでの短絡、IFボ ードまたはMSBの故障
Wrn305	アノード-カソード電圧が 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 値から40 V の偏差	アノード電圧がデフォルト値と一 致しないか、または設定値が許容 設定範囲外。

警告 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示 LDS3000	エラー番号		制限値	原因
		LDS1000 プロトコ ル	バイナリま たはASCII プロトコル 互換モード LDS1000/ 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 (例: -0.15未満 * トリガー1)。 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 90% >目標値の 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) 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 (500 GΩ の場合)	イオンソース不良または質量分析計の汚染

警告 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示 LDS3000	エラー番号		制限値	原因
		LDS1000 プロトコ ル	バイナリま たはASCII プロトコル 互換モード LDS1000/ LDS2010		
Wrn361	プリアンプオフセットが高 すぎる	31	123	>+/-50 mV (500 GΩ の場合) 、 >+/-10 mV (15 GΩの 場合) 、 >+/-10 mV (470 MΩ の場合) 、 >+/-9 mV (13 MΩの 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 550 GΩ	プリアンプの故障、サプレッサー のエラー、IFボードまたはMSBの 故障
4xx TMP故障（および温度）					
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 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 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 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 24V供給電圧が低すぎる、出力電 流 24V電源供給が低すぎる (I < 10A) 、 電源の故障、TMPの故障

警告 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示 LDS3000	エラー番号		制限値	原因
		LDS1000 プロトコ ル	バイナリま たはASCII プロトコ ル 互換モード LDS1000/ 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 プ最終圧力が高すぎる、リーク高 真空システム、流量バルブが閉じ ていない、TMPベアリングの損 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 たは誤った取り付け
5xx圧力および流量エラー					
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 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 故障、IFボードまたはMSBの故 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 壊	73	148	< 規定値 - 20V	圧力p1が高すぎる、1.4秒経過後 にメッセージ発生
Wrn522	圧力上昇、エミッション下 落	73	148	< 目標値の 90% > 目標値の 110%	以前はエミッションが安定、圧力 p1が高すぎる、5秒経過後にメッ セージ発生
Wrn540	圧力が低すぎる、スニファ ーの詰まり	63	62	スニファ ー流量警告パ ラメーター	スニファ ーの詰まり、スニファ ー バルブの故障、フィルターの詰ま り
Err541	スニファ ーの詰まり (p1)	62	146		スニファ ーの詰まり、スニファ ー バルブの故障（圧力が設定した警 告値の1/2未満）、フィルターの 詰まり
Wrn542	スニファ ーの破損	64	147		スニファ ーが破損
Wrn550	圧力が低すぎる、XLスニ ファ ーの詰まり	63	62		High Flowキャピラリーまたはス ニファ ーラインを清掃または交 換。汚れたフィルターの交換 汚染されたフィルターを交換しま す。
Wrn552	XLスニファ ーの破損	64	147		High Flowキャピラリーまたはス ニファ ーラインを交換

警告 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示 LDS3000	エラー番号		制限値	原因
		LDS1000 プロトコ ル	バイナリま たはASCII プロトコル 互換モード LDS1000/ 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)。
6xx：校正エラー					
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 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示 LDS3000	エラー番号		制限値	原因
		LDS1000 プロトコ ル	バイナリま たはASCII プロトコ ル 互換モード LDS1000/ 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。 警告メッセージはオフにできま す： - LDプロトコル：コマンド 429 - 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
7xx 温度エラー（プリアンプ、電子機器）					
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
8xx 不使用					
9xx メンテナンスメッセージ（TMP等）					
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

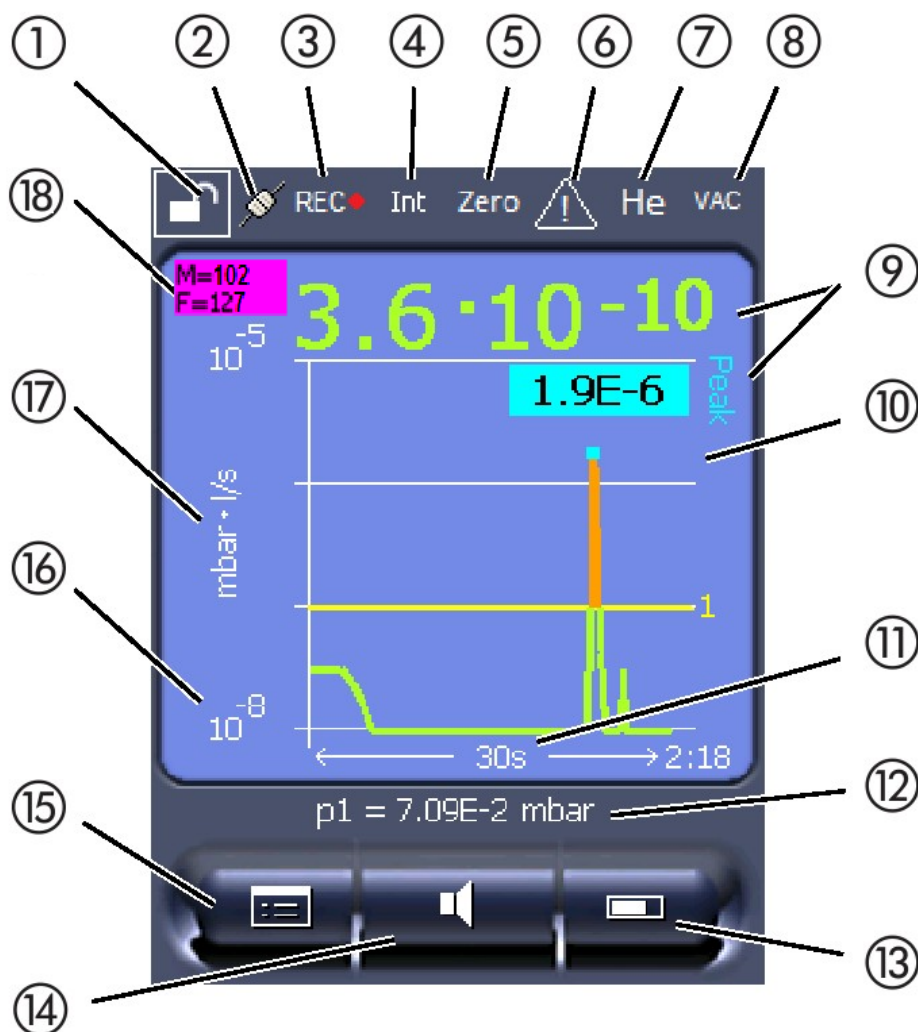


図 11: 測定表示

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 [▶ 90]”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 (^4He)
H2	水素
M3	H-D、 ^3He またはH ₃ 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 p_1 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 [▶ 86]”も参照してください。「測定表示の構成 [▶ 83]」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 [▶ 86]”も参照してください。「測定表示の構成 [▶ 83]」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 [▶ 90]」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	

	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	
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 > 値の表示
	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
タッチスクリーンのトリガー表示	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。	
	1	
	2	
	3	
お気に入りボタンの割り当て	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 [83]”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	
	音量	流量切り替え
	表示設定	校正の確認
	Start/Stop	（AQの場合：AQウィザードを追加）
	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	
タッチパネルでの警告メッセージの表示	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す。	
	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
	次の内容を含む校正メモを抑制または許可します： - 適用される校正器のリークレート - 起動後の最初の20分間に校正を実施しないこと	
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
	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。 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。	
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
	リークレートに応じた音響信号の出力 ---（消音） 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。 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。 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。 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。	
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
	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。	



⚠ 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 ビューワー	Supervisor Operator ビューワー	開発者 Supervisor 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。	
	100 ミリ秒、200 ミリ秒、500 ミリ秒、1 秒、2 秒、5 秒	
	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	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。	
	- USB フラッシュドライブ - コントロールユニット	
	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	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。	
	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	- ブリアンプ - 環境 - TMP
温度	- 電子機器 - TMP
エネルギーおよび動作時間	- エネルギー値：消費値に関する情報 - 動作時間：動作時間の表示 - 供給電圧：内部供給電圧に関する情報 - 電源：コンポーネントの電源に関する情報
履歴	- エラー、エラー／警告履歴 - 校正、校正履歴 - TMPエラー、TMP履歴 - 警告、改善されていない警告 - メンテナンス、メンテナンス履歴
コントロールユニット	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

- ・ 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

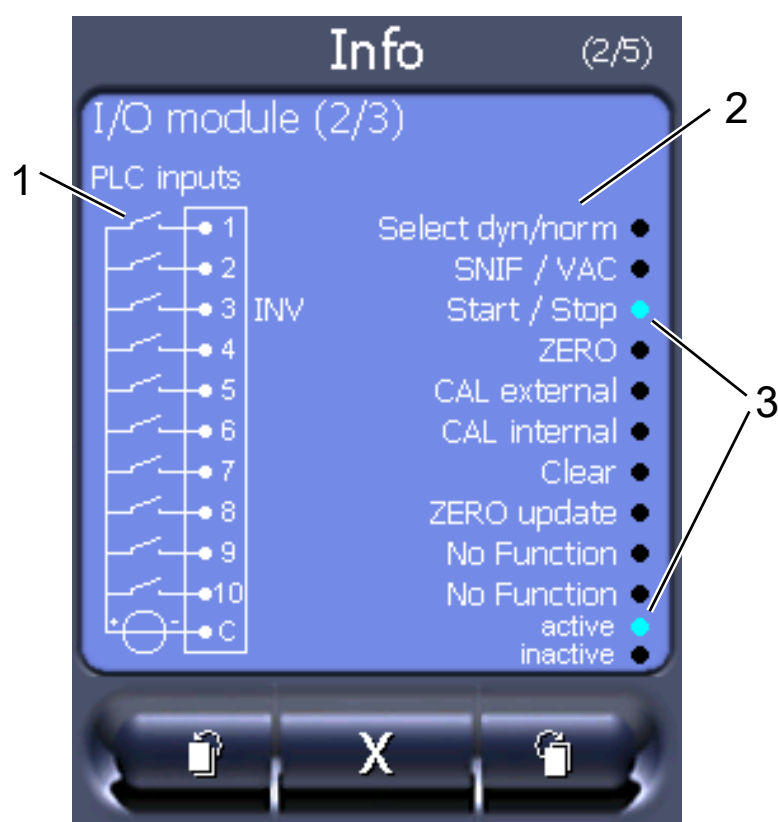


図 12: I/O モジュール (2)：デジタル入力に関する情報のグラフ表示

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

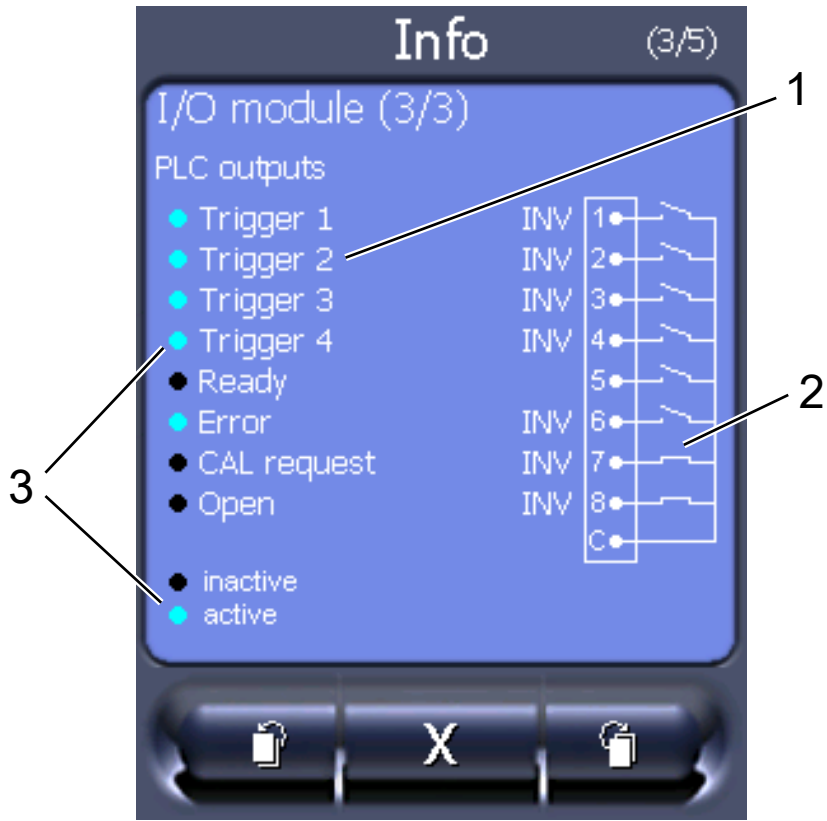


図 13: デジタル出力に関する情報のグラフ表示

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、スニファーモ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 14: 等価リークレート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 [▶ 86]」、「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 [▶ 96]」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 [▶ 97]」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 [▶ 98]」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 [▶ 98]」を参照してください。

9.3.6.1 等価ガスの選択肢

- 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 > 等価ガス
- 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 [▶ 97]」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 [▶ 98]」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、「スウィッチオフ」を選択して「OK」で確定します。



オプション「スウィッチオフ」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 [▶ 98]」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 [▶ 98]」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 [▶ 96]」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 [▶ 100]」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：

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

η_{Test}	トレーサガスの動粘度係数 (ヘリウムまたはH ₂)
η_{equi}	等価ガスの動粘度係数
p_{test}	試験対象内の試験ガスの絶対圧力 (bar)
p_{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：

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

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」▶ 98」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 [▶ 98]」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 15: 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 [▶ 97]」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 [▶ 96]」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 ₃	137.4	0.515	1.15
R12	CF ₂ Cl ₂	120.9	0.591	1.319
R12B1	CF ₂ ClBr ハロン 1211	165.4	0.523	1.167
R13	CF ₃ Cl	104.5	0.857	1.913
R13B1	CF ₃ Br ハロン 1301	149	0.852	1.902
R14	CF ₄	80	0.857	1.913
R21	CHFCl ₂	102.9	0.535	1.194
R22	CHF ₂ 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 ₃	70	0.704	1.571
R32	CH ₂ F ₂	52	0.632	1.411
R41	CH ₃ F	34	0.551	1.23
R50	CH ₄ メタン	16	0.556	1.241
R113	C ₂ F ₃ Cl ₃	187.4	0.484	1.08
R114	C ₂ F ₄ Cl ₂	170.9	0.545	1.217
R115	C ₂ F ₅ Cl	154.5	0.627	1.4
R116	C ₂ F ₆	138	0.709	1.583
R123	C ₂ HF ₃ Cl ₂	152.9	0.54	1.205
R124	C ₂ HF ₄ Cl	136.5	0.581	1.297
R125	C ₂ HF ₅	120	0.653	1.458
R134a	C ₂ H ₂ F ₄	102	0.591	1.319
R141b	C ₂ H ₃ FCI ₂	117	0.464	1.036
R142b	C ₂ H ₃ F ₂ Cl	100.5	0.494	1.103
R143a	C ₂ H ₃ F ₃	84	0.561	1.252
R152a	C ₂ H ₄ F ₂	66.1	0.515	1.15
R170	C ₂ H ₆ エタン	30.1	0.479	1.069
R218	C ₃ F ₈	188	0.627	1.4
R227ea	C ₃ HF ₇	170	0.627	1.4
R236fa	C ₃ H ₂ F ₆	152	0.55	1.228
R245fa	C ₃ H ₃ F ₅	134	0.52	1.161
R290	C ₃ H ₈ プロパン	44.1	0.433	0.967
R356	C ₄ H ₃ F ₅	166.1	0.561	1.252
R400	以下の混合比： 50% R12 50% R114	141.6	0.571	1.275
R401A	以下の混合比： 53% R22 13% R152a 34% R124	94.4	0.607	1.355
R401B	以下の混合比： 61% R22 11% R152a 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： 33% R22 15% R152a 52% R124	101	0.602	1.344
R402A	以下の混合比： 38% R22 60% R125 2% R290	101.6	0.647	1.444
R402B	以下の混合比： 60% R22 38% R125 2% R290	94.7	0.642	1.433
R403A	以下の混合比： 75% R22 20% R218 5% R290	92	0.642	1.433
R403B	以下の混合比： 56% R22 39% R218 5% R290	103.3	0.647	1.444
R404A	以下の混合比： 44% R125 52% R143a 4% R134a	97.6	0.607	1.355
R405A	以下の混合比： 45% R22 7% R152a 5.5% 142b 42.5% RC318	111.9	0.622	1.388
R406A	以下の混合比： 55% R22 4% R600a 41% R142b	89.9	0.566	1.263
R407A	以下の混合比： 20% R32 40% R125 40% R134a	90.1	0.637	1.422
R407B	以下の混合比： 10% R32 70% R125 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： 10% R32 70% R125 20% R134a	86.2	0.627	1.4
R407D	以下の混合比： 23% R32 25% R125 52% R134a	91	0.612	1.366
R407E	以下の混合比： 25% R32 15% R125 60% R134a	83.8	0.622	1.388
R407F	以下の混合比： 40% R134a 30% R125 30% R32	82.1	0.67	1.496
R408A	以下の混合比： 7% R125 46% R143a 47% R22	87	0.602	1.344
R409A	以下の混合比： 60% R22 25% R124 15% R142b	97.4	0.607	1.355
R409B	以下の混合比： 65% R22 25% R124 10% R142b	96.7	0.612	1.366
R410A	以下の混合比： 50% R32 50% R125	72.6	0.673	1.502
R410B	以下の混合比： 45% R32 55% R125	75.6	0.673	1.502
R411A	以下の混合比： 1.5% R1270 87.5% R22 11% R152a	82.4	0.617	1.377
R411B	以下の混合比： 3% R1270 94% R22 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： 3% R1270 95.5% R22 1.5% R152a	83.4	0.627	1.4
R412A	以下の混合比： 70% R22 5% R218 25% R142b	92.2	0.602	1.344
R413A	以下の混合比： 9% R218 88% R134a 3% R600	104	0.581	1.297
R414A	以下の混合比： 51% R22 28.5% R124 4% R600a 16.5% R142	96.9	0.586	1.308
R415A	以下の混合比： 82% R22 18% R152a	81.7	0.622	1.388
R416A	以下の混合比： 59% R134a 39.5% R124 1.5% R600	111.9	0.576	1.286
R417A	以下の混合比： 50% R134a 46% R125 4% R600a	106.7	0.61	1.362
R422D	以下の混合比： 65.1% R125 31.5% R134a 3.4% R600a	112.2	0.622	1.388
R438A	以下の混合比： 45% R125 44.2% R134a 8.5% R32 1.7% R600 0.6% R601a	104.9	0.617	1.377
R441A	以下の混合比： 54.8% R290 36.1% R600 6% R600a 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： 31% R32 31% R125 30% R134a 5% R227ea 3% R152a	81.8	0.629	1.404
R448A	以下の混合比： 26% R32 26% R125 21% R134a 20% R1234yf 7% R1234ze	99.3	0.625	1.395
R449A	以下の混合比： 25.7% R134 25.3% R1234yf 24.7% R125 24.3% R32	87.2	0.622	1.388
R450A	以下の混合比： 58% R1234ze 42% R134a	109	0.592	1.321
R452A	以下の混合比： 59% R125 30% R1234yf 11% R32	103.5	0.612	1.366
R452B	以下の混合比： 67% R32 26% R1234yf 7% R125	72.9	0.639	1.426
R454C	以下の混合比： 22% R32 78% R1234yf	90.8	0.62	1.384
R500	以下の混合比： 74% R12 26% R152a	99.3	0.581	1.297
R501	以下の混合比： 75% R22 25% R12	93.1	0.627	1.4
R502	以下の混合比： 49% R22 51% R115	111.6	0.647	1.444
R503	以下の混合比： 40% R23 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： 48% R32 52% R115	79.3	0.678	1.513
R505	以下の混合比： 78% R12 22% R31	103.5	0.612	1.366
R506	以下の混合比： 55% R31 45% R114	93.7	0.561	1.252
R507	以下の混合比： 50% R125 50% R143a	98.9	0.612	1.366
R508A	以下の混合比： 39% R23 61% R116	100.1	0.729	1.627
R508B	以下の混合比： 46% R23 54% R116	95.4	0.729	1.627
R513A	以下の混合比： 44% R134a 56% R1234yf	108.7	0.582	1.299
R600	C ₄ H ₁₀ ブタン	58.1	0.377	0.842
R600a	C ₄ H ₁₀ イソブタン	58.1	0.377	0.842
R601	C ₅ H ₁₂ ペンタン	72.2	0.341	0.761
R601a	C ₅ H ₁₂ イソペンタン	72.2	0.336	0.75
R601b	C ₅ H ₁₂ ネオペンタン	72.2	0.337	0.752
R601c	C ₅ H ₁₂ シクロペンタン	70.1	0.337	0.752
R1233zd	C ₃ H ₂ ClF ₃	130.5	0.558	1.246
R1234yf	C ₃ H ₂ F ₄	114	0.624	1.393
R1234ze	C ₃ H ₂ F ₄	114	0.619	1.382
R1243zf	C ₃ H ₃ F ₃	96	0.6	1.339
Ar	アルゴン	40	1.127	2.516
CO ₂	R744	44	0.744	1.661
H ₂	水素	2	0.448	1
H ₂ 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 ₂	窒素	28	0.892	1.991
Ne	ネオン	20.2	1.586	3.54
NH ₃	R717	17	0.505	1.127
O ₂	酸素	32	1.03	2.299
SF ₆		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。

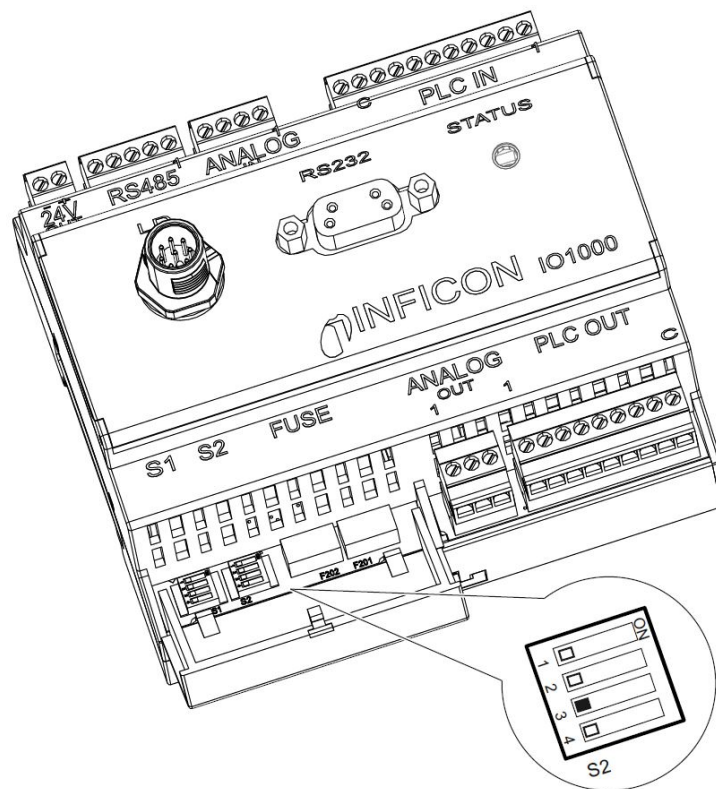


図 16: I/OモジュールのDIPスイッチ

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 [▶ 131]」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用メンテナンスプラン（シリアル番号 90001759466まで） [▶ 126]」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 ^{*)} （1個）、モデルBのカバー用Oリング ^{*)} （1個）	P/N: 200003801
モデルA用のフェイスパナ ^{*)}	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 ^{*)}	
モデルB用の補助工具としての肩付きネジM5 ^{*)}	

^{*)} 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 [▶ 112]”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 [▶ 128]」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。

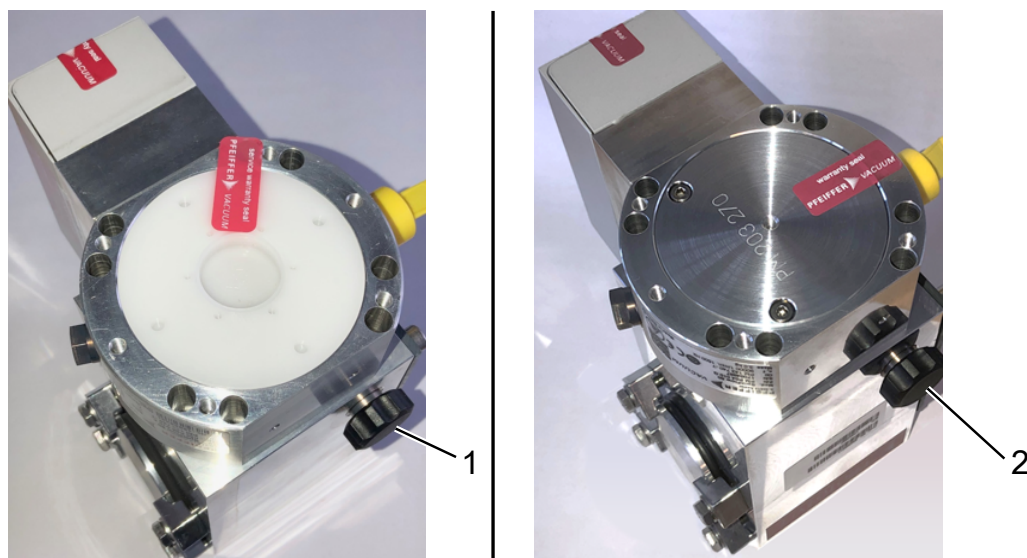


図 17: カバーが異なるターボ分子ポンプSplitFlow 80

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。

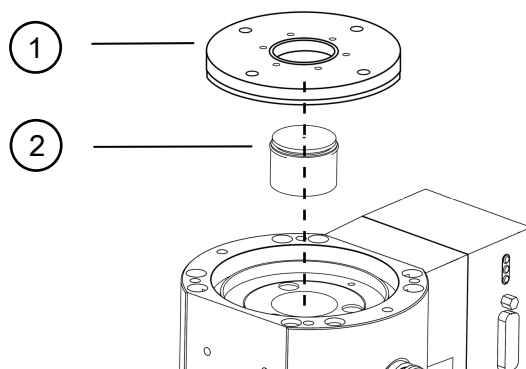
注記

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 [▶ 112]”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！

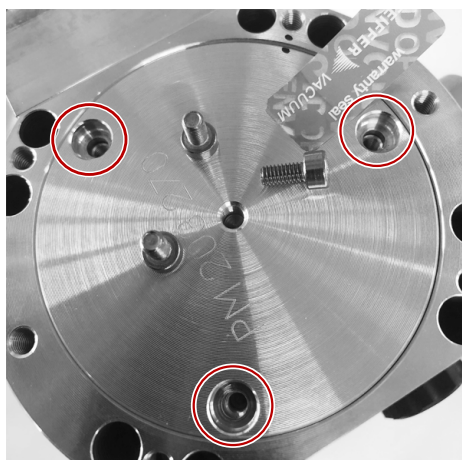


1 カバー

2 オイルリザーバー

モデルB

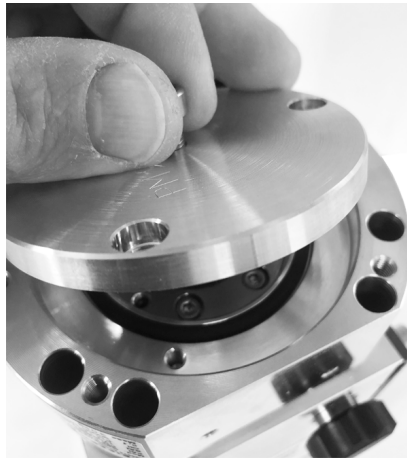
- ✓ モデルBに対応するカバーは、“ターボ分子ポンプの作動液の排出 [▶ 112]”のターボ分子ポンプSplitFlow 80の図を参照してください。
- ✓ 六角棒スパナ3 mm
- ✓ ドライバー2本
- ✓ 質量分析計モジュールおよびターボ分子ポンプの作動液を排出します。
 - 1 接着されている封印シールを剥がしてください。
 - 2 六角棒スパナでカバーの3本のネジ（M4）を外してください。



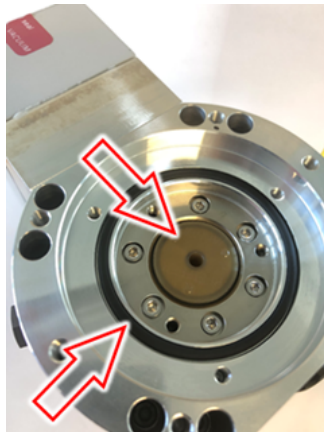
- 3 肩付きネジ（M5）をアルミニウムカバーの空いている中央のネジ付き開口部へ2、3回転ねじ込んでください。



- 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。

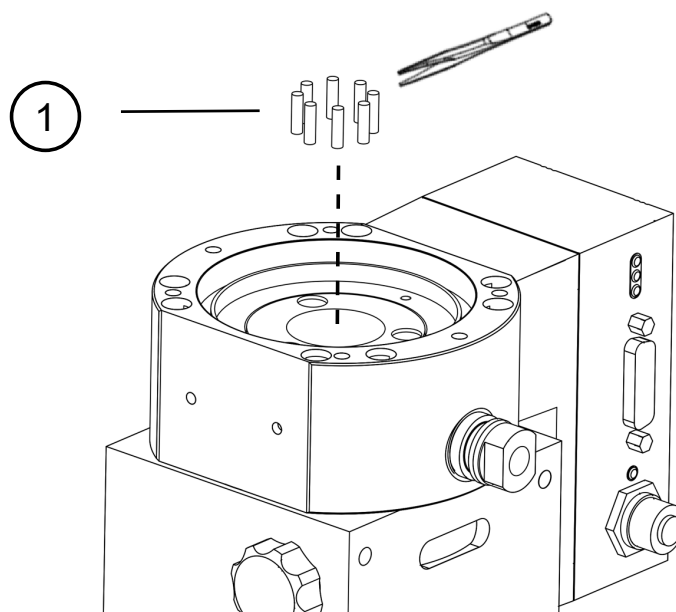


図 18: 図は類似のモデルA、モデルBを示しています

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

○リングの不適切な取り付けによる物的損傷

○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○リングを慎重に挿入します。

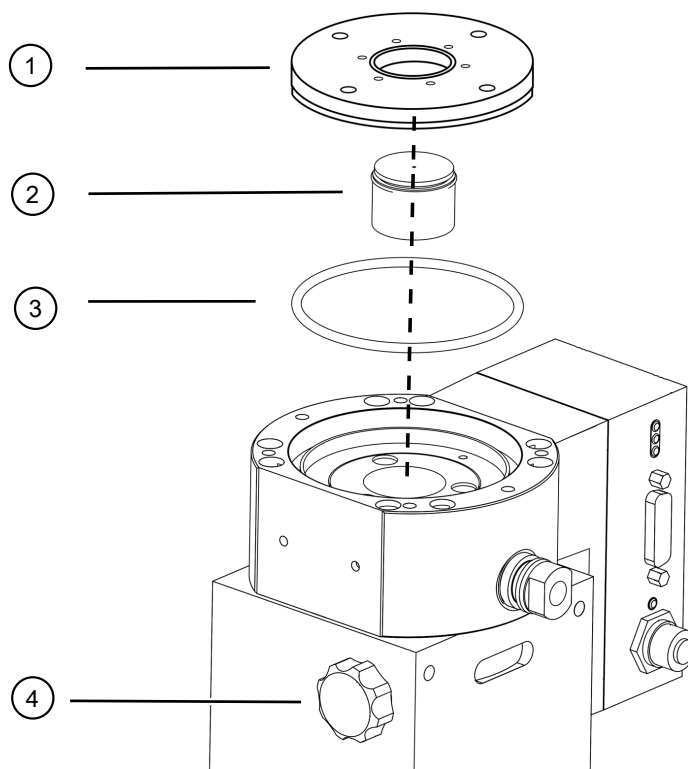


図 19: 図はモデルAを示しています

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

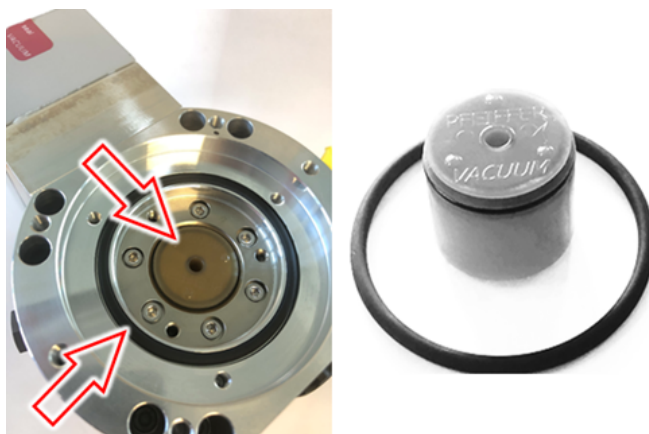
モデルA

- ✓ 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

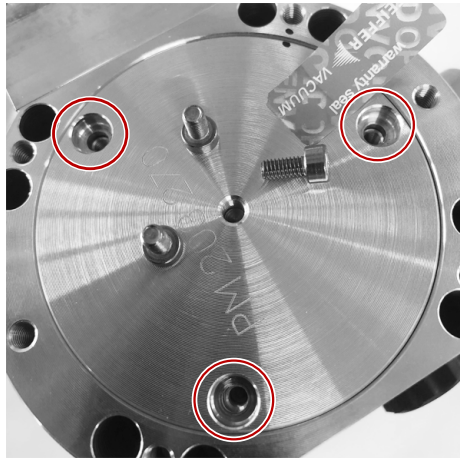
- ✓ 六角棒スパナ3 mm、取付け用のトルクスパナ3 Nmとして
- ✓ キャップ用の新しいOリング
- ✓ 新しいリソースストア
- ✓ 新しいオイルリザーバーは、十分な量の作動液で充填されている。作動液を追加しないでください。
 - 1 新しいオイルリザーバーの有効期限を確認します。
 - 2 新しいオイルリザーバーはポンプ内に完全に押し込むのではなく、オイルリザーバーのOリングまで押し込みます。
⇒ 新しいオイルリザーバーは、カバーをねじ込むことにより正しく位置決めされます。



- 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

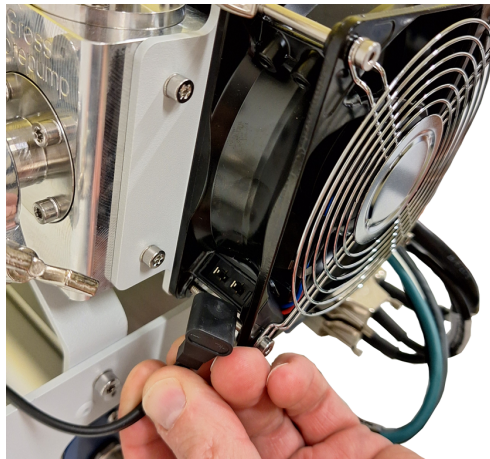
- ✓ コントロールユニットを設置します
- ✓ アクセス権限 = 開発者
- ▶ コントロールユニットでメンテナンス作業完了を確認します：「アクセス権限 > 開発者 > メンテナンス > メンテナンス作業」

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

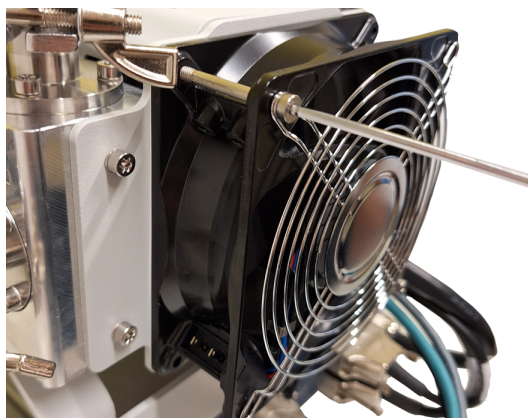
これは、LDS3000に搭載され、シリアル番号90001759482以降のターボ分子ポンプ「SplitFlow 80 Neo」に該当します。「LDS3000用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759482以降） [▶ 127]」を参照してください。

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 [▶ 128]」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。



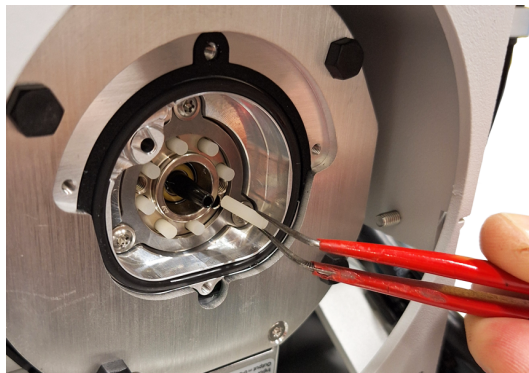
- 6 フィルター材の周囲にあるエッジ保護リングを取り外します。



- 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。

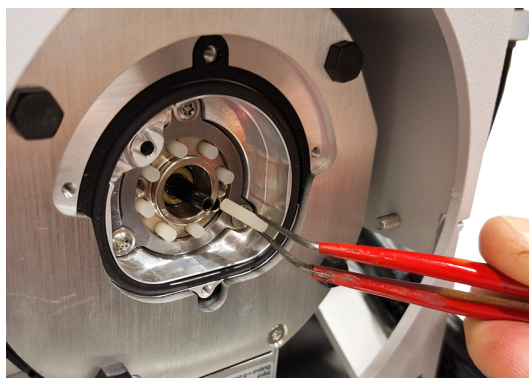


新しいフィルター材の取り付け

- 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。



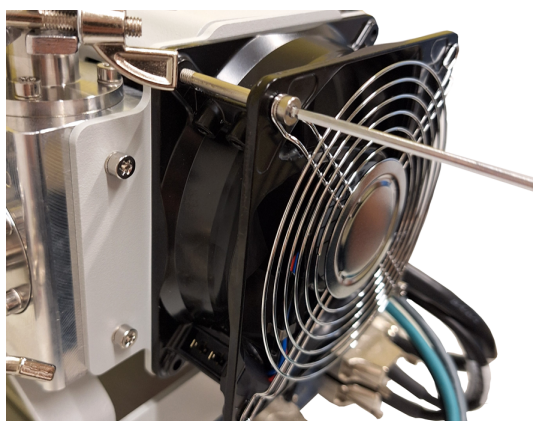
- 4 エッジ保護を慎重に元の位置に取り付けます。その際、エッジ保護の向きに注意してください。



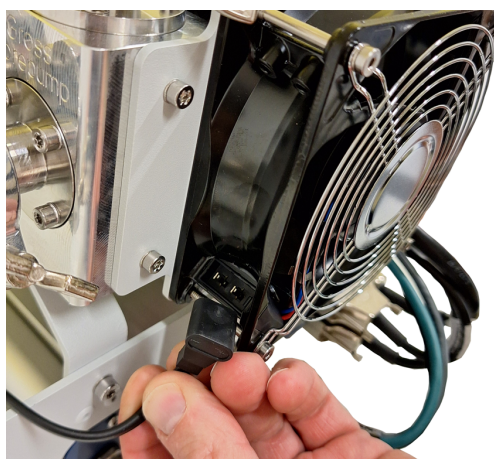
- 5 カバーを再び取り付けます。
6 ネジでカバーを固定します。その際、1.4 Nmの締め付けトルクで締め付けてください。



- 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 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用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759466まで） [▶ 126]」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LDS3000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用メンテナンスプラン（シリアル番号90001759482以降） [▶ 127]」の指示に従ってください。
-

10.5.1 LDS3000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	8000	16000	24000	32000	サービスレベル
	経過時間	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 ₃			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 ₂	III
	ファンの清掃および正常動作の確認	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	IおよびII
アクセサリ	スニファールバルブの清掃	X	X	X	X	III
	内部校正リークの校正	X ₂	X ₂	X ₂	X ₂	III

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
- ・ X₁ 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
- ・ X₂ 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
- ・ X₃ 環境影響、使用条件、汚れおよび用途プロセスに応じて

10.5.2 LDS3000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	スニフャーバルブの清掃	X	X	X	X	X	III
	内部校正リークの校正	X	X	X	X	X	III

メンテナンスプランの説明：

- I：お客様またはより高いレベル
- 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サービス技術者
- 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 [▶ 131].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

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**

Catalogue numbers:

560-300

560-600

Cologne, August 18th, 2023

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

Cologne, August 18th, 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 18th, 2023

Cologne, August 18th, 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.

1 Description of product Type _____ Article Number _____ Serial Number _____	2 Reason for return _____ _____ _____
--	---

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

4 Process related contamination of product:

toxic	no ☐ 1)	yes ☐	 2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!
caustic	no ☐ 1)	yes ☐	
biological hazard	no ☐	yes ☐ 2)	
explosive	no ☐	yes ☐ 2)	
radioactive	no ☐	yes ☐ 2)	
other harmful substances	no ☐ 1)	yes ☐	

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

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

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

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

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

Organization/company _____
 Address _____
 Phone _____
 Email _____
 Name _____

Post code, place _____
 Fax _____

 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

	LDS3000: 有害物质 LDS3000: Hazardous Substances									
部件名称 Part Name	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价铬 Hexavalent Chromium (Cr(VI))	多溴联苯 Poly-brominated biphenyls (PBBs)	多溴联苯醚 Poly-brominated diphenyl ethers (PBDEs)	邻苯二甲酸二正丁酯 Dibutyl phthalate (DBP)	邻苯二甲酸二异丁酯 Diisobutyl phthalate (DIBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 Benzyl butyl phthalate (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯 Bis (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP)
阀门 Valve	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
风扇 Fan	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
组装的印刷电路板 Assembled printed circuit boards	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
节流阀 Throttle	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
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。 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。 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。 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. 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. Note 2: Parts not listed above indicate that their hazardous substances are below the limit requirement of the national standard.										

