

元の取扱説明書の翻訳

LDS Arnova

質量分析計モジュール

カタログ番号
560-500

ソフトウェアバージョン
V1.11

jina56jp1-02-(2604)



INFICON GmbH
Bonner Straße 498
50968 Köln, Germany

目次

1	この取扱説明書について	6
1.1	その他の関連文書	6
1.2	警告表示の説明	6
1.3	対象の読者	6
1.4	用語の定義	7
2	安全	8
2.1	対象の用途	8
2.2	オペレーターの義務	8
2.3	ユーザーへの要求事項	8
2.4	危険性	9
3	出荷、輸送、保管	11
4	説明	12
4.1	機能	12
4.2	デバイスのセットアップ	13
4.2.1	デバイス全体	13
4.2.2	接続ブロック	14
4.2.3	MSBボックス	14
4.3	技術データ	16
4.4	工場出荷時設定	17
5	取付け	19
5.1	設置寸法への接続位置の調整	19
5.2	テストシステムへの質量分析計モジュールの設置	19
5.3	ULTRA、FINEまたはGROSS接続の選択	21
5.4	コンポーネント接続の確立	22
5.5	電気接続の確立	22
6	運転	24
6.1	デバイスの起動	24
6.2	デフォルト設定	25
6.3	リークレート単位の選択	25
6.4	圧力単位の選択	26
6.5	ガスタイプ(質量)の選択	26
6.6	デバイスの校正	27
6.6.1	時間および一般設定	27
6.6.2	内部校正の設定および開始	28

6.6.3	外部校正の設定と開始	29
6.6.4	校正の確認	30
6.6.4.1	内部校正器のテストリークを使用した校正	30
6.6.4.2	外部校正器のテストリークを使用した校正	30
6.6.5	校正係数の入力	31
6.6.6	装置係数の設定	31
6.7	測定の開始および停止	32
6.8	パラメーターの読み込みおよび保存	32
6.9	測定データのコピーおよび削除	32
6.10	ZERO機能を使用したガスバックグラウンドの抑制	33
6.11	EcoBoost は、変化するガスの背景を表示しないようにします	34
6.12	信号フィルターを使用した測定結果の表示	36
6.13	フォアラインポンプのガスバラストバルブの制御	37
6.14	表示限界の選択	38
6.15	トリガー値の設定	38
6.16	ターボ分子ポンプ回転速度の設定	39
6.17	フィラメントの選択	39
6.18	デバイスの停止	39
7	拡張モジュールの使用	40
7.1	拡張モジュールのタイプ選択	40
7.2	I/Oモジュール IO1000 の設定	40
7.2.1	インターフェースの一般設定	40
7.2.2	入出力の割り当て	40
7.2.2.1	I/Oモジュールのデジタル入力の割り当て	44
7.2.2.2	I/Oモジュールのデジタル出力の割り当て	45
7.3	バスモジュール BM1000 の設定	47
8	警告およびエラーメッセージ	48
8.1	ステータス LED とエラーコードの関係	52
8.2	警告をエラーとして表示する	53
9	CU1000 の操作 (オプション)	55
9.1	測定表示の構成	55
9.2	エラーおよび警告表示の構成	58
9.3	設定および機能	58
9.3.1	タッチスクリーンの設定	58
9.3.2	オペレータのタイプと権限	61
9.3.2.1	オペレーターのログアウト	63
9.3.3	設定のリセット	63

9.3.4	データの記録	63
9.3.5	情報の呼び出し	64
9.3.6	ソフトウェアの更新	67
9.3.6.1	コントロールユニットのソフトウェア更新	68
9.3.6.2	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	68
9.3.6.3	I/Oモジュールのソフトウェア更新	69
10	メンテナンス	70
10.1	一般的なメンテナンス情報	70
10.2	フィルター材の交換	71
10.3	MSBボックスの交換	75
10.4	メンテナンスプラン	76
10.5	メンテナンス作業完了の確認	76
11	廃棄	77
11.1	デバイスの廃棄	77
11.2	メンテナンス、修理、または廃棄のためのデバイスの返却	77
12	付録	79
12.1	アクセサリとスペアパーツ	79
12.2	EU適合宣言	80
12.3	組込みの適合宣言書	81
12.4	RoHS	82

1 この取扱説明書について

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

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

1.1 その他の関連文書

Name	文書番号
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
インターフェースの説明	jira56

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

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。

FINE

FINEは0.4 mbarまでの入口圧力に対応するターボ分子ポンプへの接続を示します。

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、高い入口圧力（最大15 mbar）を許容できます。

最小検出可能リークレート

理想的な条件下での、本リークディテクターによる最小検出可能リークレートです。

ULTRA

ULTRAは入口圧力が0.1 mbar未満（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

アルゴンは空気中に天然に存在する成分です。

リークテストの前には、設定されたトレーサーガスが一定量、内部空間や供給ライン内、さらにはリークディテクター自体にもすでに存在しています。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。

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

測定中には、周囲空気の天然成分として、テスト対象品の表面に弱く結合したアルゴンが存在し、それがポンプによってリークディテクターの測定システムへ徐々に送られ込みます。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。この装置で測定可能な試験ガスは、アルゴンと空気です。

LDS Arnovaは、負圧試験に適しています。

▶ 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。

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：

- 技術仕様外での使用（「技術データ」を参照してください）。
- 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本装置の使用
- 可燃性/爆発性のガス混合物を、爆発下限値を超えて吸引すること。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。
- 安定性が不十分な設置場所での装置の使用
- 適切に固定しないまま使用する

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、カスタマー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使用してください。
- 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：
 - 使用目的
 - 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。

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	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
デジタル取扱説明書はPDFファイルでダウンロードできません (www.inficon.com)	1

- ▶ 装置の受け取り時に、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

不適切な梱包での輸送による損傷

不適切な梱包材による輸送は、デバイスの損傷につながる可能性があります。

- ▶ 元の梱包材は保管してください。
- ▶ デバイスの搬送には、必ず元の梱包材を使用してください。

注記

振動ダンパーの取り付け不良や欠落による機器の損傷

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

保管

- ▶ デバイスは、常に技術データに従って保管してください。「技術データ [▶ 16]」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、試験ガスであるアルゴンおよび空気を検出する装置です。この装置は、テストシステムに組み込むことで、テスト対象品の漏れを検知します。
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LDS Arnova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ーフェースにデータを出力します。 内部校正を行うために、内部校正リークを質量分析計モジュールにフランジを介して直接接続することができます。

4.2 デバイスのセットアップ

4.2.1 デバイス全体

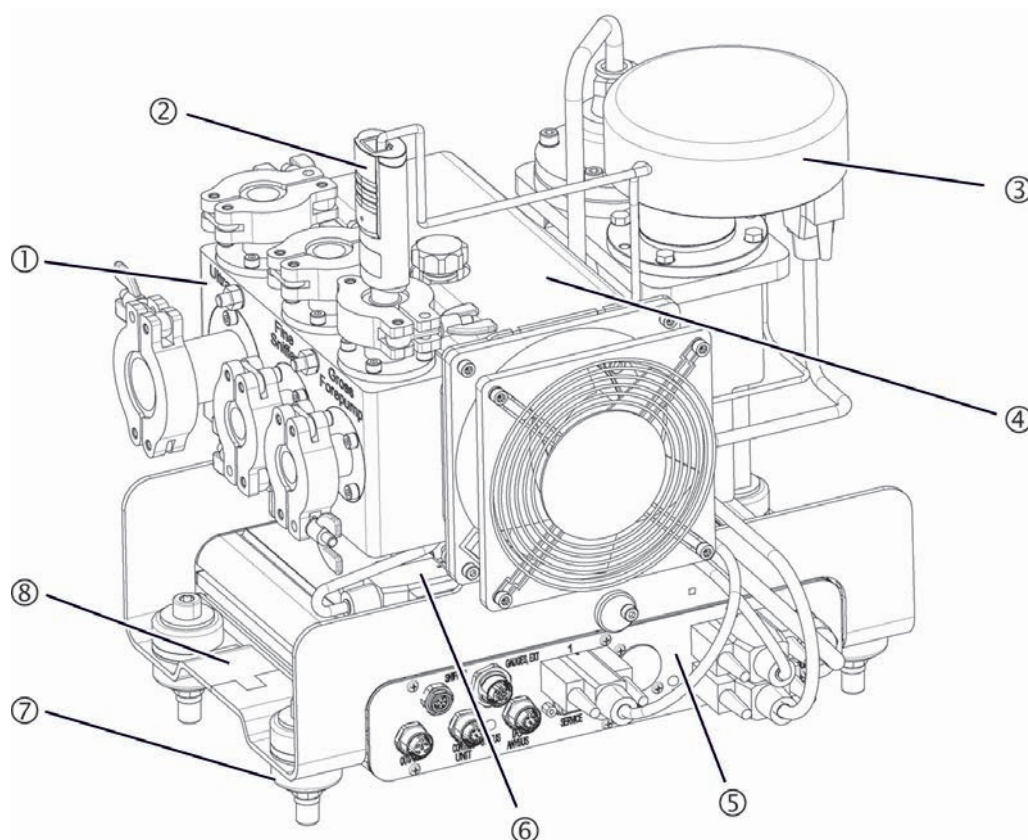


図 1: 質量分析計モジュールLDS Arnova

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、および内部校正リーク用の接続については、「接続ブロック [▶ 14]」も参照してください。
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 [▶ 14]」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

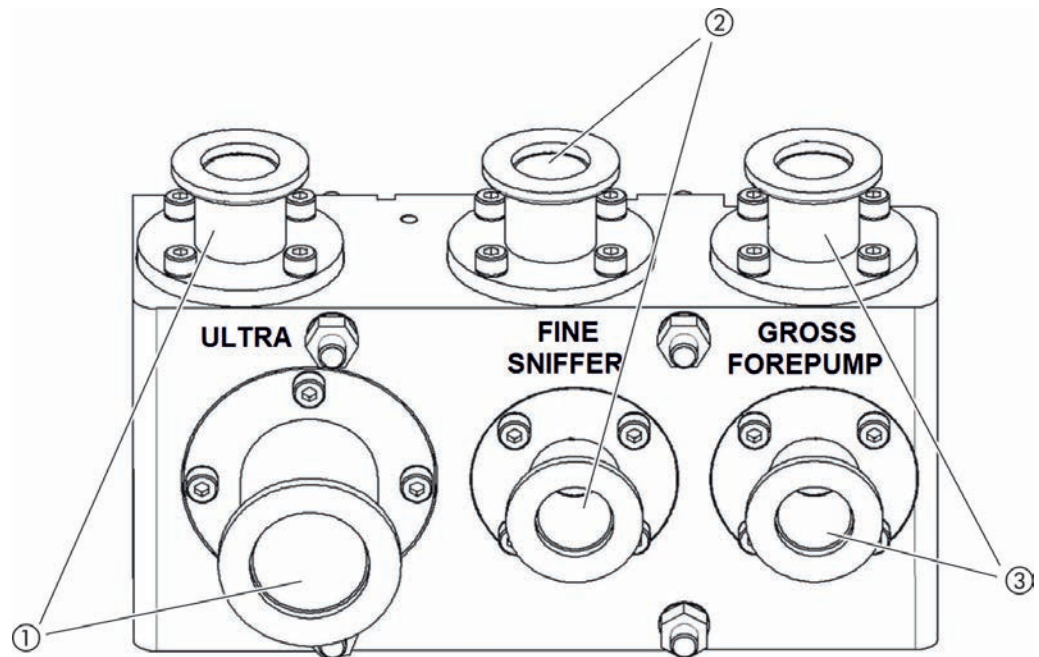
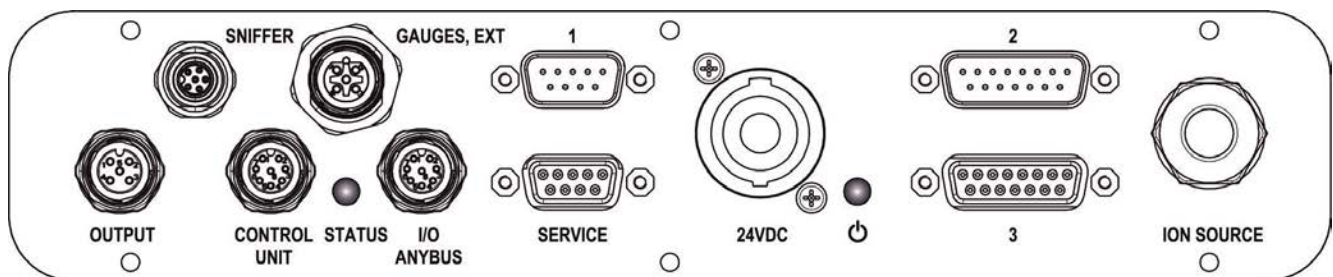


図 2: 接続ブロック

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



GAUGES、EXT

INFICONサービス用のオプションの外部圧力測定点（0～10 V／0～20 mA）用接続

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、0～10 V
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 / 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

電源LED	ステータスLED	意味
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 < 21.6V
緑、すばやく点滅		電源電圧 > 26.4V
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

イオンソース

イオンソースの接続部

4.3 技術データ

機械的データ

	560-500
寸法 (長さ x 幅 x 高さ)	320 x 240 x 280 mm (13 x 10.6 x 11.5インチ)
重量	16.4 kg
インレットフランジ	1 x DN25 KF 5 x DN16 KF

電気的データ

	560-500
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

	560-500
最大入口圧力	0.1 mbar~15 mbar
起動時間	< 150 s
測定可能なガス	アルゴン、空気
最小検出可能リークレート アルゴン	< 1 x 10 ⁻⁶ mbar l/s

	560-500
空気	$< 1 \times 10^{-4}$ mbar l/s
イオンソース	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

	560-500
許容周囲温度（運転中）	10 °C～45 °C
最大海拔高度	2000 m
最大許容磁場	7 mT
最大湿度31 °Cまで	80%
31～40 °Cの最大相対湿度	80%～50%の範囲で直線的に減少
40 °Cを超過する場合の最大相対湿度	50%
保管温度	-20 °C～60 °C
汚染度	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	1×10^{-5}
表示上限の引き下げ	5デケード
表示下限の引き上げ	1デケード
運転モード	真空
バスモジュールアドレス	126
圧力単位（インターフェース）	mbar
EcoBoost	OFF
EcoBoost真空時定数	5.0秒
Emission	ON
リークレート閾値のフィルター	1×10^{-10}
ZERO時間のフィルター	5 秒
フィルターの種類	I・CAL
ガス含有率（%、全質量に対して）	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	OFF
校正係数、VAC	1.0（すべての質量）
カソード選択	自動フィラメント1
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

パラメーター	工場出荷時設定
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：Error、反転 ピン7：CAL リクエスト、反転 ピン8：Open、反転
デジタル入力の設定（すべてのピン）	機能なし
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}
ファン制御	ファン常時オン
スタンバイ機械係数	OFF
装置係数	1.0（すべての質量）
質量	アルゴン
I/O接続のモジュール	IO1000
TMP定格状態	ON
外部校正リーク VAC（すべての質量）	9.9×10^{-1}
内部校正リーク	9.9×10^{-1}
内部校正リークを開く	OFF
リークレートのスケールリング	0.5 V / decade
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	TMP
スタートZERO	OFF
ZEROモード	すべてを抑える

5 取付け

5.1 設置寸法への接続位置の調整

場所の選択

測定セットアップには、できる限りアルゴンの少ない環境を選択してください。装置で信頼性の高い測定結果を得るには、空気中のアルゴン含有量が2%未満であることが必要です。

空気中には、自然の状態では1%のアルゴンが含まれています。

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、回転したりできません。

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入れる場合、ロックワッシャーでMSBボックスを固定することはできません。

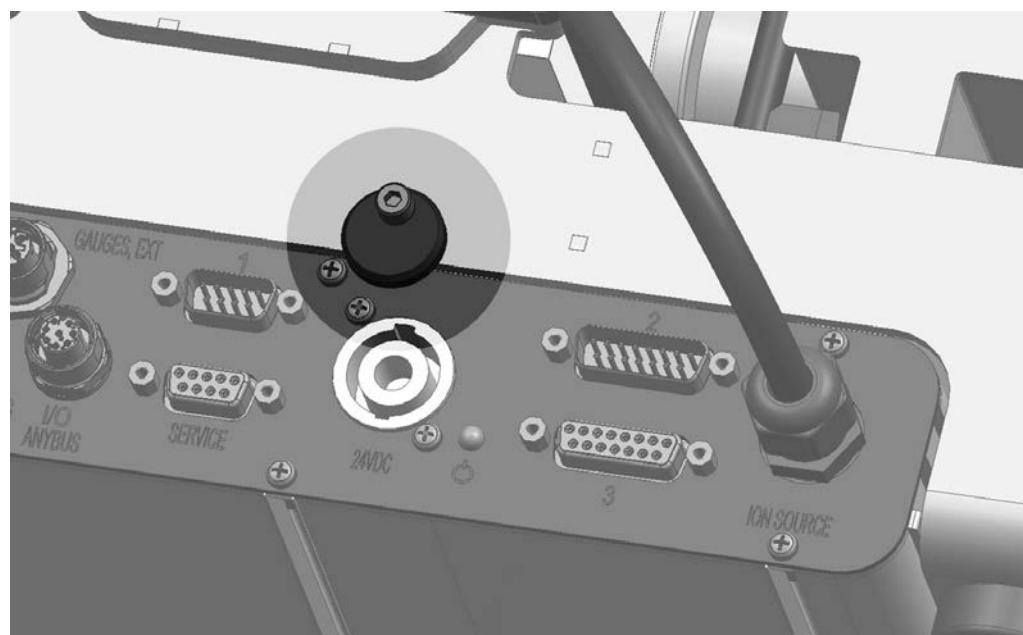


図 3: ロック

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。MSBボックスがロックワッシャーで固定されていない場合は、水平位置で設置する必要があります。

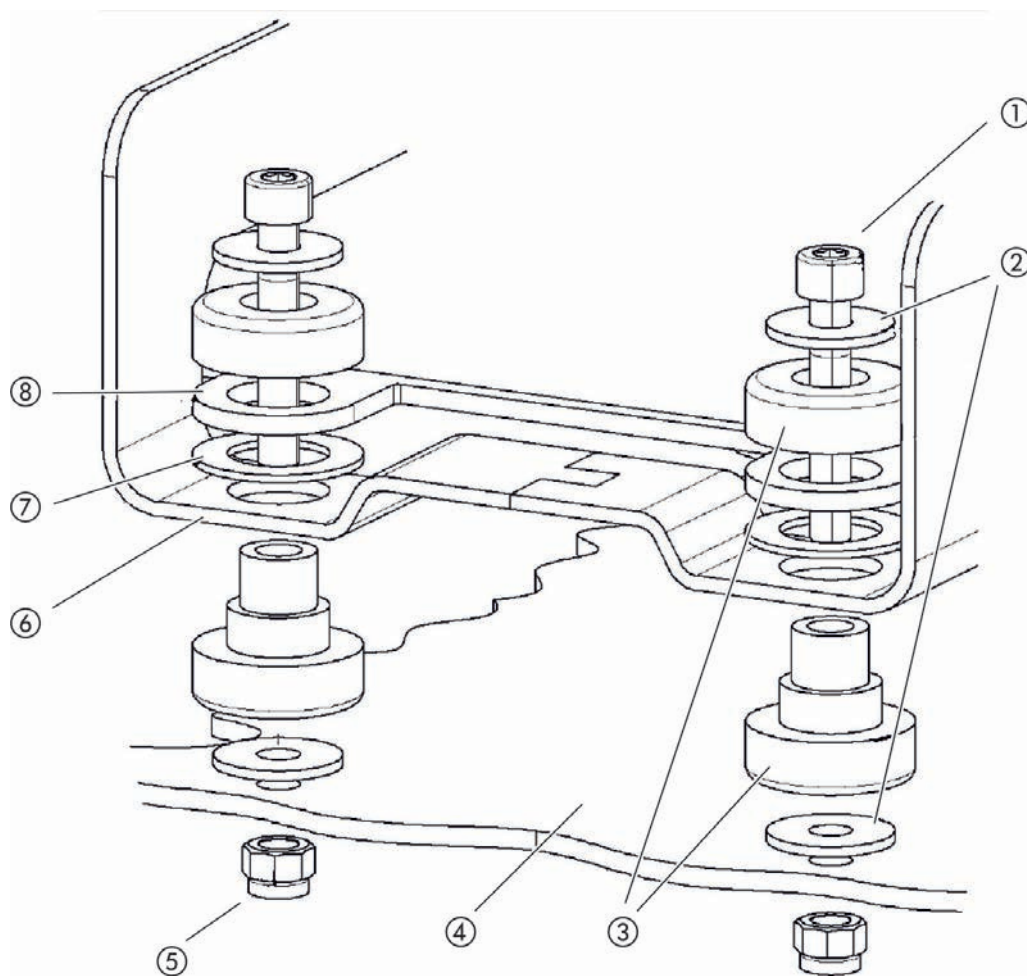


図 4: 留め具の構成

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）
- 常時許容入口圧力 (p_{max})
- ポンプ排気速度 (S)

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：

- LDS Arnova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品を動作させること。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：		
	アルゴン	1×10^{-6} mbar l/s	1×10^{-6} mbar l/s
	空気	1×10^{-4} mbar l/s	1×10^{-4} mbar l/s
	p_{max} ：	0.1 mbar	0.1 mbar
	p_{max} 短時間 (< 3秒)：	0.1 mbar	0.1 mbar
	S：	3 l/s	3 l/s
FINE	p_{max} ：	0.9 mbar	0.4 mbar
	p_{max} 短時間 (< 3秒)：	0.9 mbar	0.7 mbar
	S：	1 l/s	1 l/s

接続		ターボ分子ポンプの回転速度	
		1000 Hz	1500 Hz
GROSS	p _{max} :	18 mbar	15 mbar
	S :	フォアラインポンプに応じる	

常時許容入口圧力を超過すると、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

最大入口圧力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。

▶ 最大入口圧力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、「ULTRA」、「FINE」、または「GROSS」接続部を介してテストシステムの真空システムに接続します。
- 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 [▶ 39]」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 内部校正リーク561-501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。

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：10 A以上
- ▶ LDS Arnova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、LDS Arnova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561-501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 [▶ 14]」を参照してください。
- 6 ガスバラストバルブをソケット「Output」に接続します。

6 運転



⚠ 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。

⚠ 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。

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ーは、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

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
- LDS Arnovaのインターフェースの説明

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。

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。

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。

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ログのエントリー数	コマンド 398
-------------	----------

ASCIIログのエントリー数	*CONFig:LANGuage
----------------	------------------

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ログのエントリー数	コマンド 450
-------------	----------

ASCIIログのエントリー数	*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ログのエントリー数	コマンド 450
-------------	----------

ASCIIログのエントリー数	*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

ディスプレイでのリークレート単位の選択

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	sccm
---	------

5	sft ³ /yr
---	----------------------

コントロールユニット	表示 > 単位 (表示) > リークレート単位
------------	-------------------------

LDログのエントリー数	コマンド 396
-------------	----------

ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:UNIT:VACuum
----------------	--------------------------

インターフェースのリークレート単位

インターフェースのリークレート単位の選択

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	sccm
5	sft ³ /yr
コントロールユニット	設定 > セットアップ > インターフェース > 単位 (インターフェース) > リークレート単位
LDログのエントリー数	コマンド 431
ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:UNIT:LRVac

6.4 圧力単位の選択

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ログのエントリー数	コマンド 430
ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:UNIT:Pressure

6.5 ガスタイプ (質量)の選択

機械係数および校正係数は、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。

Air	空気
アルゴン	アルゴン
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 (値は0または2)
ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:MASS (値は0または2)

6.6 デバイスの校正

6.6.1 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、目的のガスにて実施することを推奨します。その後、再校正をせずにガスを切り替えることができます。

プリアンプテストをオフにする

デバイスでは、校正中に設置済みのプリアンプのテストを実行します。プリアンプのテストをオフにできます。これにより校正の速度は上がりますが、信頼性は低下します。

0	OFF
1	ON

コントロールユニット	設定 > セットアップ > MSモジュール > プリアンプ > Test > CALにおけるプリアンプテスト
LDログのエントリー数	コマンド 370
ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:AMPTest (ON,OFF)

校正リクエストの有効化

校正リクエストを有効にすると、デバイスを起動してから30分後および5°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	OFF
1	ON

コントロールユニット	機能 > 校正 > 設定 > 校正リクエスト > 校正リクエスト 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、内部校正または外部校正が可能です。

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	<ul style="list-style-type: none"> - 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、校正後に機械係数を設定してください。「装置係数の設定 [▶ 31]」を参照してください。
外部	<ul style="list-style-type: none"> - 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、分流比) - 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

6.6.2 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561-501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ー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 [▶ 40]」を参照してください。

⇒ 校正は自動的に実行されます。

6.6.3 外部校正の設定と開始

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を1回のみ入力し、校正リークを開くことです。

校正リークはテストシステムの内部または外部に取り付けられ、校正の前に開放されます。

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 > アルゴン質量 (Air) > 外部校正リーク VAC アルゴン (Air)
------------	---

	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
ASCIIログのエントリー数	Befehl *CONFig:CALleak:EXTVac (選択した単位での現在の質量)

6.6.4 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。

6.6.4.1 内部校正器のテストリークを使用した校正

- ▶ テストを開始：
 - 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 [▶ 40]」を参照。
- ⇒ テストは自動的に実行されます。

6.6.4.2 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 外部校正リークを開きます。
 - 2 リークレート信号が安定するまで待ちます。
 - 3 テストを開始：
 - コントロールユニット：機能 > CAL > 外部テスト
 - LDログ：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」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 テストシステム内の校正リークを閉じます。
 - ⇒ 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」の図を参照してください。
- ⇒ 次の条件を満たすと、テストは終了します：
 - 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」の図を参照してください。

6.6.5 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。

「Air」および「アルゴン」質量の校正係数の入力。 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 > アルゴン質量 (Air) > 校正係数 VAC アルゴン (Air)
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

6.6.6 装置係数の設定

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、分流比に基づいた低いリークレートを示します。機械係数を用いて、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。

実施

- ✓ 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、分流比に基づいて、低いリークレートを示します。
 - 2 機械係数を設定します。以下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。

内部校正と外部校正の差を修正します。 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 > 機械係数 > アルゴン質量 (Air) > 機械係数 VAC アルゴン (Air)
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

6.7 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ログのエントリー数	コマンド 1、2
ASCIIログのエントリー数	コマンド *STArt、*STOp
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。
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 がアクティブ中に内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	スタンバイ時のリークレート補正において、機械係数を有効化または無効化することができます。
	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ログのエントリー数	コマンド 524
ASCIIログのエントリー数	-

6.8 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：

- ▶ 「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」

6.9 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」

6.10 ZERO機能を使用したガスバックグラウンドの抑制

ZEROを使用すると、不要なガスバックグラウンドを抑制できます。ZEROが有効化されると、リークレートの現在の測定値はガスバックグラウンドとみなされ、その後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、設定された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 [▶ 36]」を参照してください。

「ZERO」の有効化および無効化

ZERO の有効化／無効化	
0	ON
1	OFF
コントロールユニット	機能 > ZERO > ZERO
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、測定開始時にガスバックグラウンドが自動的に抑制されません。	
0	ON
1	OFF
コントロールユニット	設定 > ZERO/フィルター > ZERO > 開始時ZERO実行
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モードを設定する

ZERO機能で抑制するガス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	ガス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 > ZERO/フィルター > ZERO > 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

6.11 EcoBoost は、変化するガスの背景を表示しないようにします





EcoBoost機能は、開発の初期段階にあります。この機能には、生産的な使用が推奨されない可能性のあるエラーが含まれている可能性があります。INFICONは、この機能を今後のソフトウェアバージョンで変更または削除する権利を明確に留保しています。

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 [▶ 33]」も参照してください。

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 ECOBOOST
- ✓ 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」、「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。
- ✓ 目的のガスの種類を設定しました（「ガスタイプ (質量)の選択 [▶ 26]」を参照）。
 - 1 誤検出や感度低下を防ぐために、以下の操作で「EcoBoost 真空時定数」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LDS Arnova接続部で最大入口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 LDS Arnova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」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 (つまりコマンド語のビット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」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」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、本機能を有効化できない場合、バックグラウンドが安定していればLDS Arnova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 [▶ 33]」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」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」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/テスト対象品にトレーサーガスを供給します。
- ⇒ 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。

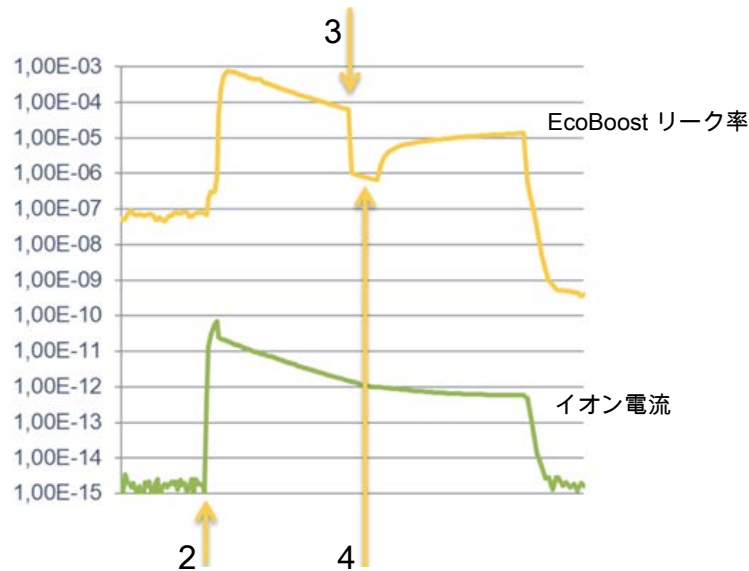


図 5: 測定曲線例 (EcoBoost)

1	ステップ1 (「実施」に関する上記のテキストを参照) : 真空チャンバの真空排気 (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: テスト対象品にトレーサガスを供給する

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LDS Arnova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 [▶ 33]」も参照してください。
- EcoBoostがメッセージ「STABLE」なしで有効化されると、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。さもなければリークが表示されます。

6.12 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。

通常はシグナルフィルターI・CALを選択してください。

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。使用され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	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。
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ログのエントリー数	コマンド 402
ASCIIログのエントリー数	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ログのエントリー数	コマンド 403
ASCIIログのエントリー数	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ログのエントリー数	コマンド 411
ASCIIログのエントリー数	コマンド *CONFig:ZEROTIME

6.13 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	-

6.14 表示限界の選択

表示限界

表示限界の設定：

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

表示の下限は最大14デケードまで引き上げることができます。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

6.15 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)

6.16 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

6.17 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

6.18 デバイスの停止

- 1 電源装置でデバイスの電源を切ります。
- 2 ターボ分子ポンプの運転が止まるまで待ちます。

7 拡張モジュールの使用

7.1 拡張モジュールのタイプ選択

拡張モジュールの選択

I/O接続部に接続されているモジュールタイプを選択します。	
I/Oモジュール	
バスモジュール	
コントロールユニット	設定 > 設定 > インターフェース > デバイス選択 > I/Oコネクタモジュール または 設定 > 設定 > アクセサリー > デバイス選択 > I/Oコネクタモジュール
LDプロトコル	-
ASCIIプロトコル	-

7.2 I/Oモジュール IO1000 の設定

7.2.1 インターフェースの一般設定

インターフェースプロトコルの設定

I/Oモジュールで、RS232およびRS485インターフェース用のプロトコルを設定します。この設定は、IO1000のDIPスイッチにより上書きできます。	
LD	
ASCII	
バイナリ	
LDS1000	
コントロールユニット	設定 > 設定 > インターフェース > プロトコル > I/Oモジュールプロトコル
LDログのエントリー数	2593
ASCIIログのエントリー数	*CONFig:RS232

7.2.2 入出力の割り当て

I/Oモジュールのアナログ出力の割り当て

I/Oモジュール IO1000のアナログ出力には、異なる測定値表示を割り当てることができます。
割り当て可能な機能：次の表を参照してください

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

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 V = 1×10^{-3} mbar	
リークレート仮数	1 ~ 10 V、線形、選択された単位にて	もう一方のアナログ出力に「リークレート指数」を割り当てた場合にのみ有効です。
リークレート指数	1 ~ 10 V、0.5 V/decade、 ステップ関数、 1 V = 1×10^{-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	
<p>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：</p> <p>上限を 1×10^{-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 1×10^{-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。</p>		
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 0.7×10^{-x} に対応します。9.9 Vはリークレート 9.9×10^{-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 = 1×10^{-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。	

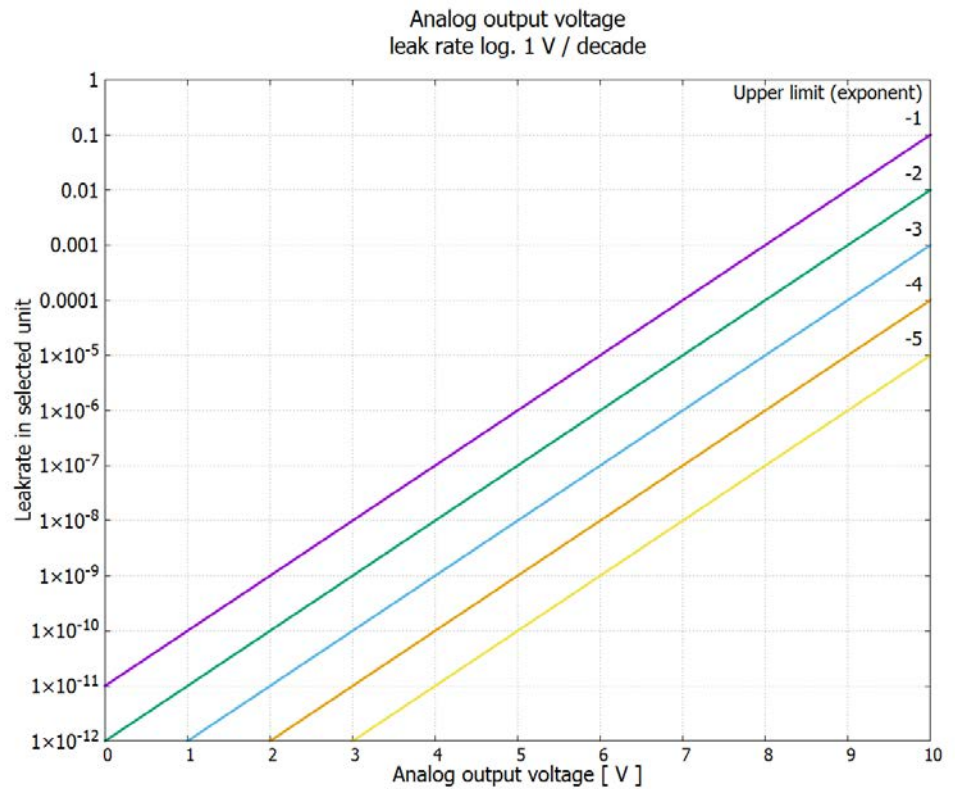


図 6: アナログ出力電圧リークレート対数 1 V/decade

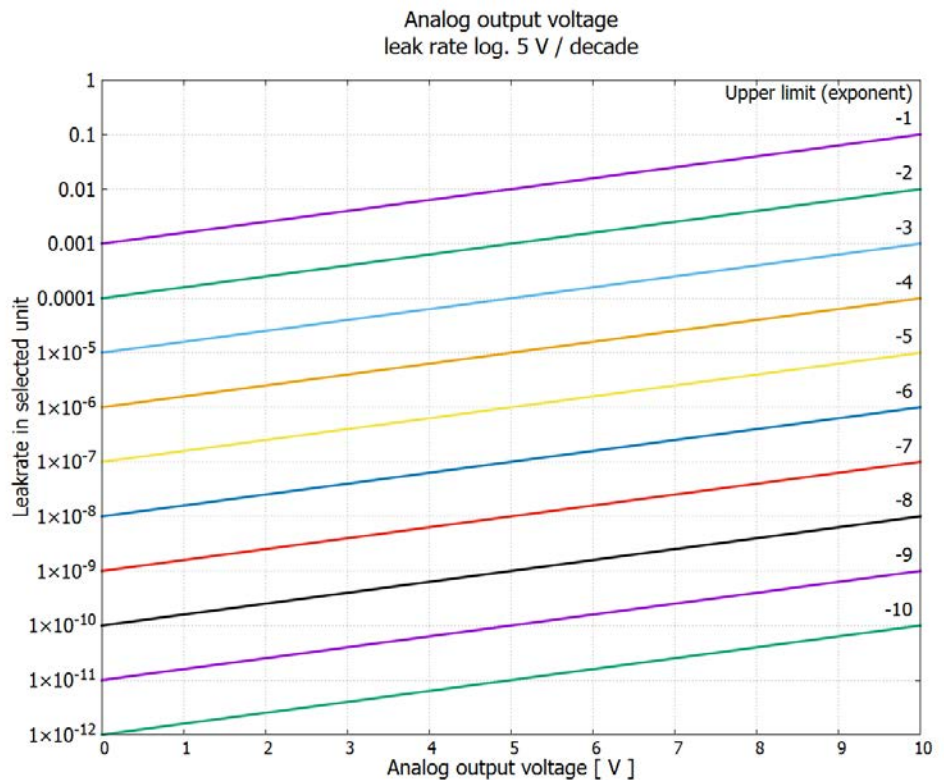


図 7: アナログ出力電圧リークレート対数 5 V/decade

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10.237 Vの電圧が印加されます。

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
CAL extern	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。
Start	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)。
Stop	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)。
ZERO	OFF → ON： ON → OFF：	ZEROをオンにします。 ZEROをオフにします。
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。

機能	立ち上り・立ち下り/ 状態：	説明
開始/停止	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)。
	ON → OFF：	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：	ZEROを更新または有効にします。
	ON → OFF：	機能なし
校正リーク 「開」	OFF → ON：	内部校正リークを開く
	ON → OFF：	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せん。
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。
Air質量／アルゴン質量	OFF → ON：	アルゴン質量を有効化する
	ON → OFF：	Air質量を有効化する

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

機能	状態：	説明
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。
CAL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 °C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」：「外部校正リーク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）。

機能	状態：	説明
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	閉：	「外部校正リーク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 [▶ 29]」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
ZERO安定	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 [▶ 34]」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。

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	制限値	原因
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 (パラメーター番号)		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		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		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		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		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		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		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		アプリケーションと互換性のないブートローダー
Err129	不正なデバイス (EEPROM)		互換性のあるデータがEEPROMに存在しない。
Wrn150	圧力センサー2未接続		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		CU1000ソフトウェアのアップデートを推奨します
2xx 動作電圧エラー			
Wrn201	U24_MSBが低すぎる	21.6 V	24V電源装置
Wrn202	U24_MSBが高すぎる	26.4 V	24V電源装置

警告 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示	制限値	原因
Wrn203	電圧24V_PWR12電圧範囲外 (TL_valve/GB_valve)	20 V 30 V	バルブ1 (校正リーク) 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)	20 V 30 V	バルブ3またはバルブ4での短絡
Wrn221	内部電圧24V_RC電圧範囲外	20 V 30 V	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	20 V 30 V	IO出力で短絡してしています (24V)
Wrn223	内部電圧24V_TMP電圧範囲外	20 V 30 V	TMPで短絡してしています (24V)
Wrn224	内部電圧24V_1 (ピラニ) 電圧範囲外	20 V 30 V	短絡 24V 圧力センサー PSG500 (1、2、3)
Wrn240	電圧+15Vが範囲外です		+15V電圧が小さすぎる、MSBかIFボ ードのEEPROMが故障して います
Wrn241	電圧-15Vが範囲外です		-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		+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	4.5 V 5.5 V	+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		+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	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	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	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	363 V	MSBの故障
Wrn304	アノード-カソード電圧が低すぎる	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	140 V	MSBの故障

警告 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示	制限値	原因
Err306	アノード電圧異常	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。
Wrn310	カソード1の故障		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		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		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
Err340	エミッションエラー	<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		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		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		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		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		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	<-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
Wrn361	プリアンプオフセットが高すぎる	>+/-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		プリアンプまたはMSBボックスの故障
Wrn390	500 G範囲外	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		

警告 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示	制限値	原因
Wrn401	TMP警告番号		
Err402	TMPとの通信なし		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	< 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	3A	
Err405	TMPが起動しない	5分	圧力が高すぎる、TMPの故障
Err410	TMP温度が高すぎる		冷却に失敗。MSBモジュールの使用条件を確認
Wrn411	TMP高温		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		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
Err422	TMPが起動しない	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		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	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
Wrn520	圧力が高すぎる	18 mbar	圧力p1が高すぎる
Wrn521	圧力上昇、アノード電圧崩壊	< 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	< 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
6xx：校正エラー			
Wrn600	校正係数が低すぎる	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	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	< 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	> 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

警告 (Wrn) エラー (Err)	エラー表示	制限値	原因
Wrn604	内部校正不可能、校正リークの制御不足		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		校正リークの故障または信号が小さすぎる
Wrn625	内部校正リークが未設定		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		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		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
Wrn650	起動後20分以内の校正は推奨されません		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		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		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		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	2 °C	温度が低すぎる
Wrn702	プリアンプの温度が高すぎる	60 °C	温度が高すぎる
Err709	MSB温度が低すぎる	-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	55 °C	温度が高すぎる
Err711	MSB最大温度を超過	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	4年	TMPメンテナンスが必要

8.1 ステータスLEDとエラーコードの関係

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

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

-> 点滅コードの開始時：白信号が長く点灯

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

点滅コードは周期的に繰り返されます。

例：圧力が高すぎる

-> エラーコード = 警告520

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

8.2 警告をエラーとして表示する

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

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

選択した警告をエラーにランクアップする

✓ INFICONコントロールユニット CU1000を使用できる。

- 1 「設定 > セットアップ > 通知 > 警告 -> エラー」
- 2 設定は、「警告をエラーとして表示する」のウィンドウで行います。
 - ⇒ 1-8の数字から希望の「リストエントリー番号」を選択します。
 - ⇒ その下にある警告の番号一覧から、エラーメッセージにする警告の番号を選択します。選択する番号を長く押し続けていると、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 測定表示の構成

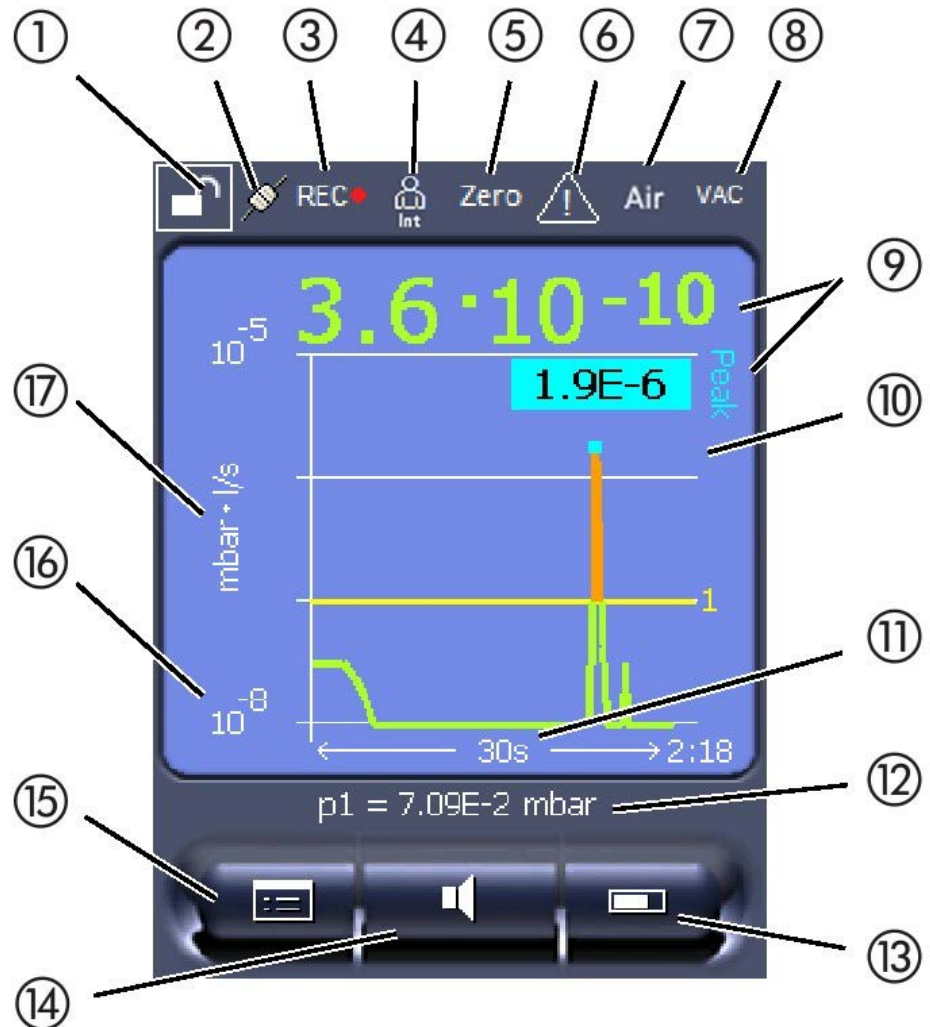


図 8: 測定表示

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	トレーサーガス	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		

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。

ディスプレイ	意味
Ope	Operator
Sup	Supervisor
Int	開発者
サービス	サービス

詳細については、“オペレータのタイプと権限 [▶ 61]”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。

ディスプレイ	意味
Air	空気
アルゴン	アルゴン

8 - 運転モード

設定した運転モードが表示されます。

ディスプレイ	運転モード
VAC	真空
SNIF	スニファー

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

背圧 $p1$ です。

13 - お気に入りボタン2

このキーには、優先パラメーターを保存できます。“タッチスクリーンの設定“も参照してください。「測定表示の構成 [▶ 55]」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“も参照してください。「測定表示の構成 [▶ 55]」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。

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。

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 [▶ 61]」も参照してください。
- 質量分析計モジュールLDS Arnova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)軸のスケールリング

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

	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	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	
	コントロールユニット	設定 > トリガー > トリガーの選択
お気に入りボタンの割り当て	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“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	ZERO（EcoBoost時にはZEROではなくEcoBoost）
	表示設定	CAL
Start/Stop	校正の確認	
測定値表示	--- (= 機能なし)	
	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	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	
	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
校正メモの表示	次の内容を含む校正メモを抑制または許可します：	
	<ul style="list-style-type: none"> 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 	
	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	<p>校正リクエストの表示は、有効または無効に設定できます。 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」（LDS Arnovaの取扱説明書では「時刻と一般設定」の章）も参照してください。</p> <p>OFF（抑制） ON（許可）</p>								
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								
アラーム音の設定	<p>リークレートに応じた音響信号の出力</p> <p>--- (消音)</p> <p>比例：音響信号の周波数は、バーグラフ表示またはリークレートの大きさに比例します。周波数範囲は300Hz～3300Hzです。</p> <p>セットポイント：ピッチはリークレートに比例します。リークレートが選択したトリガーを超過すると、音響信号が出力されます。</p> <p>ピンポイント：音響信号の音の周波数は、特定のリークレート範囲内で変化します。範囲：選択したトリガー閾値より1 decade下から1 decade上までです。音は、この範囲より下では一定の低周波数で維持され、この範囲より上では一定の高周波数で維持されます。</p> <p>トリガー：選択したトリガー閾値を超えた場合、2ピッチの音が鳴ります。</p>								
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								
タッチスクリーンの自動オフ	<p>警告またはエラーメッセージによる挙動：タッチスクリーンに警告またはエラーが表示された場合、同時に2ピッチの音が鳴ります。</p> <p>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。</p> <table border="1" data-bbox="456 1541 727 1704"> <tr> <td>30秒</td> <td>10分</td> </tr> <tr> <td>1分</td> <td>30分</td> </tr> <tr> <td>2分</td> <td>1時間</td> </tr> <tr> <td>5分</td> <td>∞ (=なし)</td> </tr> </table> <p>コントロールユニット</p> <p>設定 > 設定 > Cユニット > 電源 > 自動ディスプレイオフ</p>	30秒	10分	1分	30分	2分	1時間	5分	∞ (=なし)
30秒	10分								
1分	30分								
2分	1時間								
5分	∞ (=なし)								

9.3.2 オペレータのタイプと権限

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

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

オペレーターの登録

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

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

オペレーターがPIN「0000」を維持している場合、システム起動時には(PINの問合わせなしに)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

	<ul style="list-style-type: none"> 番号、テキストおよび情報 		
パラメータリストの表示および変更	<p>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。</p>		
	<table border="1"> <tr> <td>コントロールユニット</td> <td>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）</td> </tr> </table>	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）
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）		
パラメーター変更権限リストの表示	<p>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。</p>		
	<table border="1"> <tr> <td>コントロールユニット</td> <td>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</td> </tr> </table>	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
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		
	<table border="1"> <tr> <td>コントロールユニット</td> <td>機能 > データ > パラメーター > Parアクセス</td> </tr> </table>	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
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	<p>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。</p>		
	<table border="1"> <tr> <td>コントロールユニット</td> <td>機能 > データ > パラメーター > リセット > MSB設定</td> </tr> </table>	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
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	<p>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。</p>		
	<table border="1"> <tr> <td>コントロールユニット</td> <td>機能 > データ > パラメーター > リセット > パラメーター権限</td> </tr> </table>	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	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	<p>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。</p>		
	<table border="1"> <tr> <td>コントロールユニット</td> <td>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</td> </tr> </table>	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
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。	
<ul style="list-style-type: none"> • Off • On 	
コントロールユニット	機能 > データ > レコーダー > 設定 > データ記録

保存間隔

データ記録を取る時間間隔です。	
<ul style="list-style-type: none"> • 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。	
<ul style="list-style-type: none"> • 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

- プリアンプ
- 環境
- TMP

温度

- 電子機器
- TMP

エネルギーおよび動作時間	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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

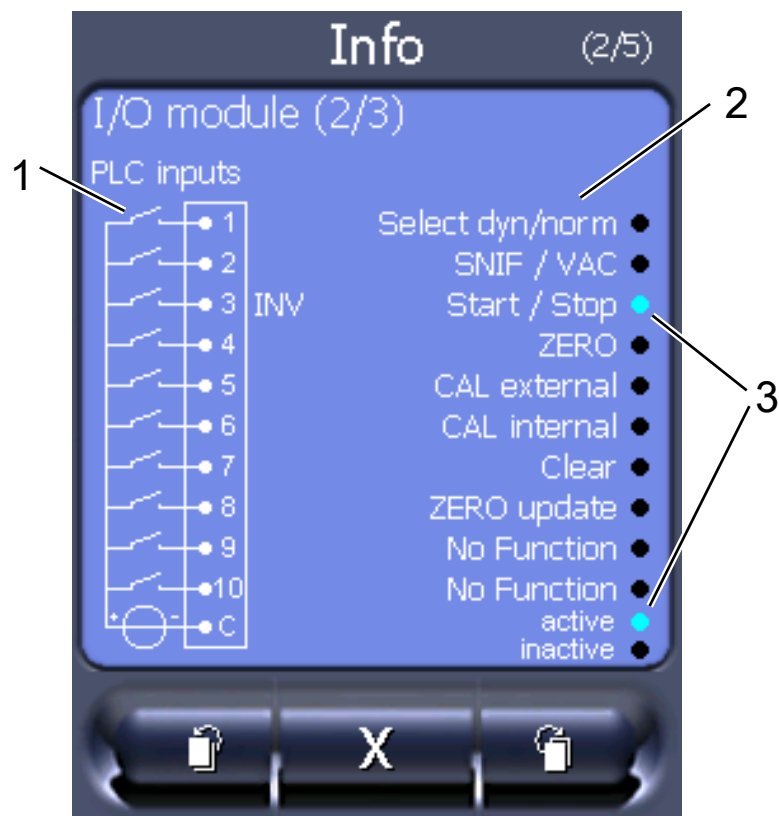


図 9: I/O モジュール (2) : デジタル入力に関する情報のグラフ表示

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

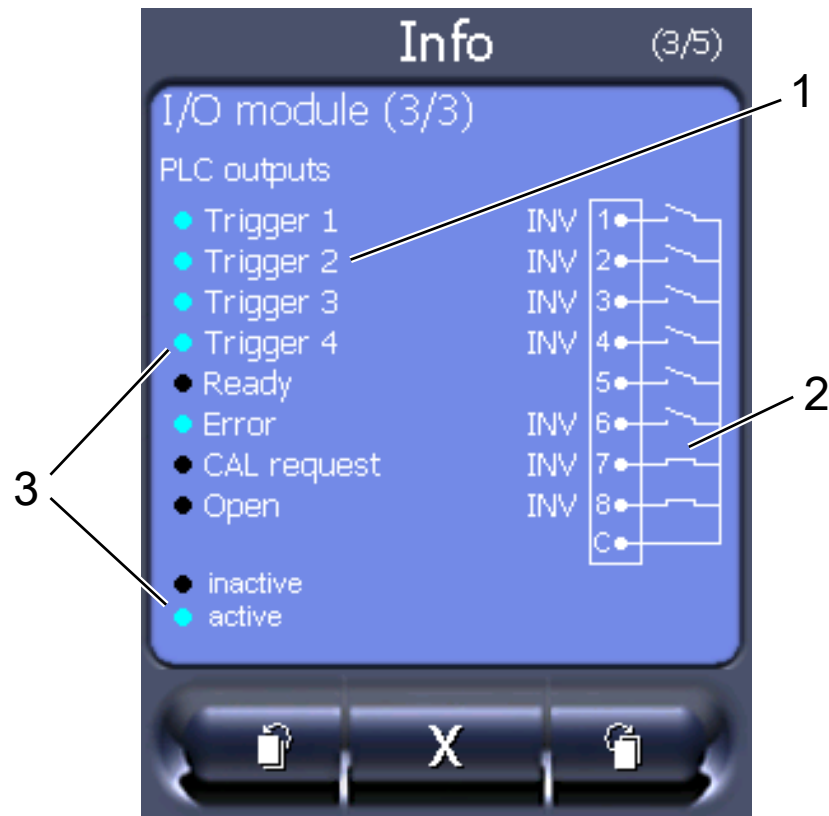


図 10: デジタル出力に関する情報のグラフ表示

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 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。

9.3.6.1 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。

9.3.6.2 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。

- 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。

9.3.6.3 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。

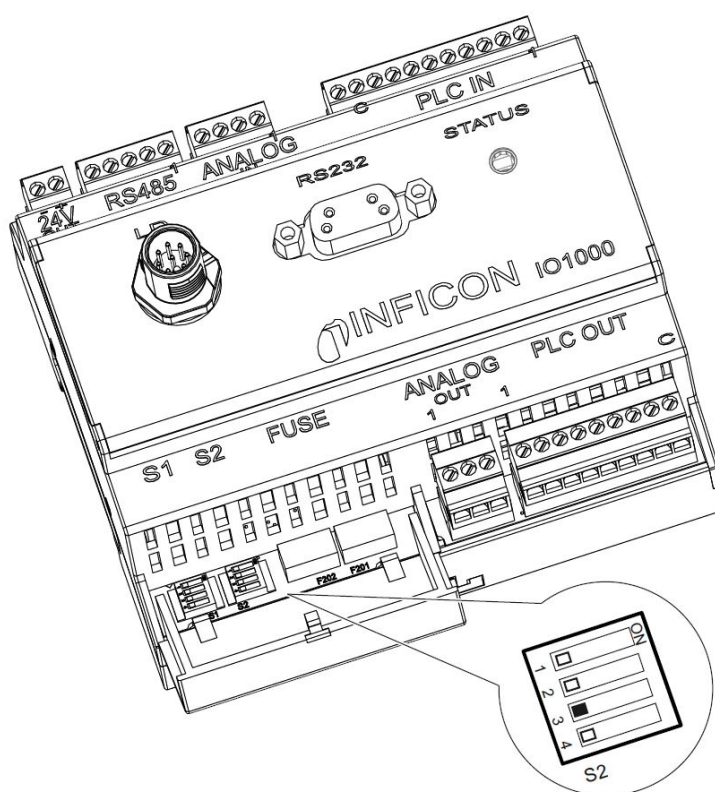


図 11: I/OモジュールのDIPスイッチ

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。

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 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。

10.2 フィルター材の交換

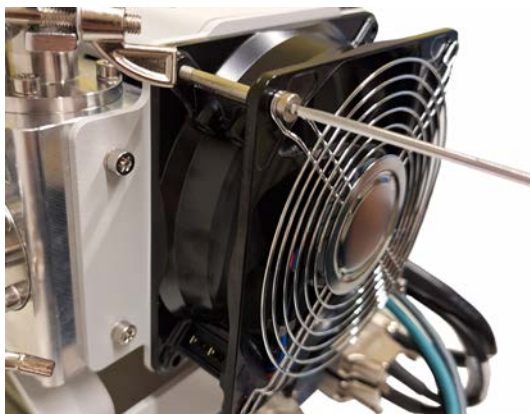
ターボ分子ポンプのフィルター材は交換可能です。「アクセサリとスペアパーツ [▶ 79]」も参照してください。

古いフィルター材の除去

- ✓ 装置の電源が切れていること。「デバイスの停止 [▶ 39]」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 ファンケーブルを抜きます。



- 2 ファンネジを緩め、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。



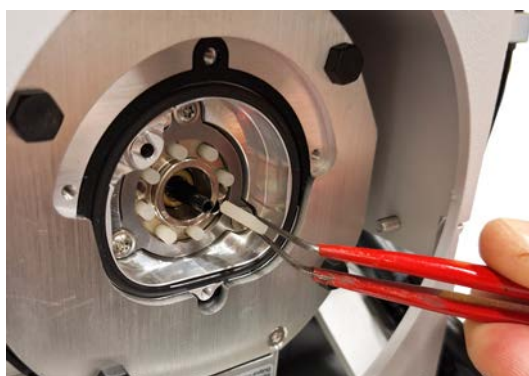
- 6 フィルター材の周囲にあるエッジ保護リングを取り外します。



- 7 フィルター材を取り外します。



- 8 キャピラリーロッドを取り外します。



- 9 Oリングを取り外します。

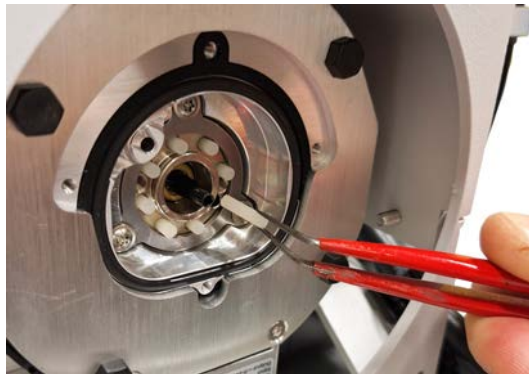


新しいフィルター材の取り付け

- 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。



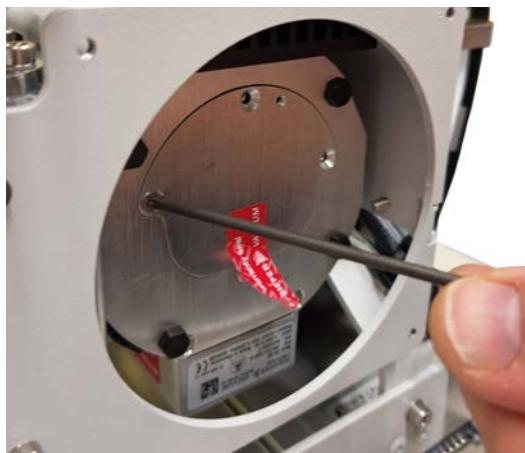
- 3 新しいフィルター材をホルダーにセットします。その際、フィルター材の向きに注意してください。



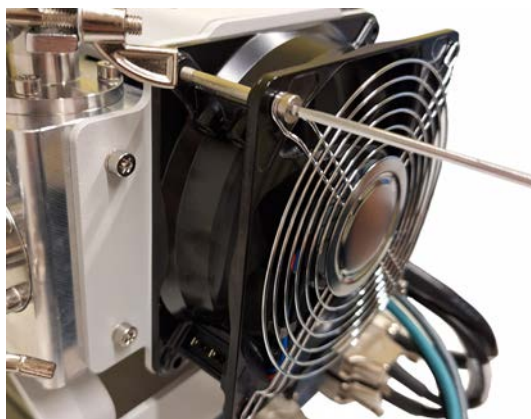
- 4 エッジ保護を慎重に元の位置に取り付けます。その際、エッジ保護の向きに注意してください。



- 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。



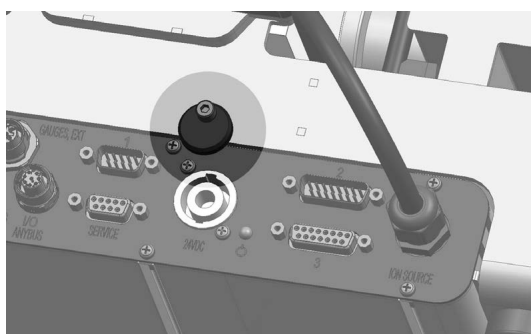
- 8 ファンを再び装置に接続します。



10.3 MSBボックスの交換

MSBボックスが故障した場合は、交換することができます。「アクセサリとスペアパーツ [▶ 79]」も参照してください。

- 1 装置の電源が切れており、装置が電源から切り離されていることを確認します。
- 2 MSBボックスのロックワッシャーを緩めます。



- 3 古いMSBボックスを取り外します。
- 4 新しいMSBボックスを筐体内に入れます。
- 5 ロックワッシャーを再び装置に取り付けます。

10.4 メンテナンスプラン

メンテナンス作業	運転時間	24	8,000	16,000	24,000	32,000	40,000	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	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)						X	III
ファン	機能の確認			X	X	X	X	I
	ファンの清掃			X	X	X	X	I
冷却システム	換気ダクトの取り外し						X	III
	部品と表面の清掃						X	III
	ファンの機能の確認						X	III
リークディテクター	校正	X						I

メンテナンスプランの説明：

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

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

10.5 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」

11 廃棄

11.1 デバイスの廃棄

デバイスの廃棄の際は、所有者による廃棄処分の実施、またはインフィコンに送付することができます。

このデバイスは、リサイクル可能な材質が使用されています。廃棄物の抑制や環境保護のためにも、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。



デバイスは家庭ごみとして廃棄してはなりません。

11.2 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

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。返送番号と記入済みの汚染申告を添付せずにデバイスをご送付いただいた場合、INFICONは発送者にデバイスを返送いたします。

- ▶ 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 デバイスを送付する前に、すべての項目に記入した汚染申告のコピーを梱包の外側に添付してください。

Declaration of Contamination

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

1 Description of product

Type _____

Article Number _____

Serial Number _____

2 Reason for return

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

4 Process related contamination of product:

toxic	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>	
caustic	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>	
biological hazard	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)	
explosive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)	
radioactive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)	
other harmful substances	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>	

2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!

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 _____ Post code, place _____

Phone _____ Fax _____

Email _____

Name _____

Date and legally binding signature _____ Company stamp _____

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

12 付録

12.1 アクセサリーとスペアパーツ

名称	カタログ番号
質量分析計モジュール用アクセサリ	
I/O 1000モジュール	560-310
BM1000 PROFIBUSモジュール	560-315
データケーブル、長さ2m	560-332
データケーブル、長さ5m	560-335
データケーブル、長さ10m	560-340
CU1000コントロールユニット	560-320
接続ケーブル CU1000、長さ5m	551-102
接続ケーブル CU1000、長さ0.7m	551-103
DINレール用電源装置 24 V、10 A	560-324
アルゴン校正リーク TL4	561-501
質量分析計モジュール用スペアパーツ	
フィルター材	200015001
MSBボックス	200015172

12.2 EU適合宣言



EU Declaration of Conformity

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

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

The products meet the requirements of the following Directives:

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

Designation of the product:

Mass spectrometer module

Models:

LDS Arnova

Catalogue number:

560-500

Applied harmonized standards:

- **EN ISO 12100 :2010**
- **EN 61326-1:2013**
Class A according to EN 55011
- **EN IEC 63000:2018**

Cologne, March 24th, 2026


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

Cologne, March 24th, 2026


pro
J. Khaoudi, Research and Development

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

12.3 組み込みの適合宣言書



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.

The products meet the requirements of the following Directives:

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

Designation of the product:

Mass spectrometer module

Applied harmonized standards:

- **EN ISO 12100 :2010**

Models:

LDS Arnova

- **EN IEC 61010-1:2020**

Catalogue number:

560-500

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:

H. Rauch, INFICON GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Cologne, Germany

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, March 24rd, 2026


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

Cologne, March 24rd, 2026


pro
J. Khaoudi, Research and Development

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

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

LDS Arnova: 有害物质 LDS Arnova: 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 酸丁苯酯 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.



www.inficon.com reachus@inficon.com

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