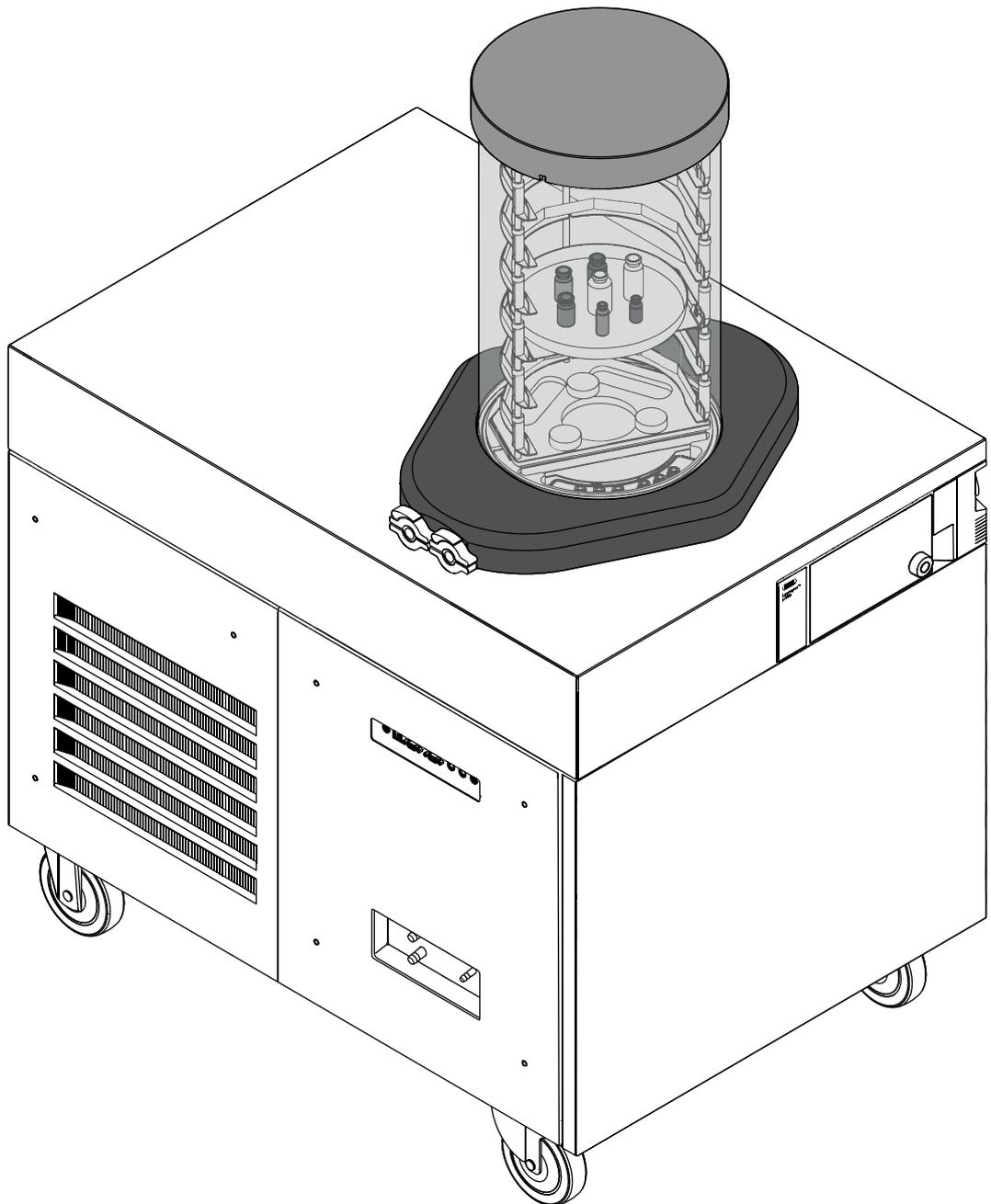




Lyovapor™ L-300/L-300 Pro
取扱説明書



発行者

製品情報：

取扱説明書 (ドイツ語) Lyovapor™ L-300/L-300 Pro
11593875

発行日： 12.2022

バージョン D

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggrasse 40

Postfach

CH-9230 Flawil 1

Eメール： quality@buchi.com

BÜCHIは将来の経験に基づき、必要に応じて本取扱説明書の内容を変更する権利を留保します。これは特に、構成、図、および技術的詳細に関して適用されます。

本取扱説明書は著作権法によって保護されています。本書に含まれる情報の複製、販売、もしくは第三者への提供を固く禁じます。同様に、事前の書面による許可なしに本取扱説明書を利用して構成部品を製造することも固く禁じます。

目次

1	本取扱説明書について	7
1.1	接続されている装置	7
1.2	本書の警告指示	7
1.3	シンボル	7
1.3.1	警告シンボルマーク	7
1.3.2	マークおよびシンボル	8
1.4	商標	8
2	安全に関する注意事項	9
2.1	規定の用途	9
2.2	規定外の用途	9
2.3	要員の資格	9
2.4	警告シンボルマークの記載箇所	10
2.4.1	警告シンボルマークの記載箇所（正面図）	10
2.4.2	警告シンボルマークの記載箇所（背面図）	10
2.4.3	アイスコンデンサーの警告シンボルマークの記載箇所	11
2.5	残留危険	12
2.5.1	運転時の異常	12
2.5.2	ガラス/アクリルの破損	12
2.5.3	低い内圧	12
2.5.4	低温および高温の表面	12
2.6	要員の保護装具	12
2.7	変更	12
3	製品説明	14
3.1	機能の説明	14
3.1.1	凍結段階	14
3.1.2	一次乾燥段階	14
3.1.3	二次乾燥段階	15
3.2	構成	15
3.2.1	前面	15
3.2.2	背面	17
3.2.3	側面接続部	17
3.2.4	操作ユニット	18
3.2.5	操作ユニットPro	19
3.3	銘板	19
3.4	パッケージ内容	20
3.5	冷媒情報	20
3.5.1	冷媒情報（低温）	20
3.5.2	冷媒情報（高温）	20
3.6	仕様	21
3.6.1	Lyovapor™ L-300	21
3.6.2	環境条件	22
3.6.3	材質	22

4	運搬と保管	24
4.1	運搬.....	24
4.2	保管.....	24
5	セットアップ	25
5.1	設置場所.....	25
5.2	装置の運転を開始する.....	26
5.2.1	装置を準備する.....	26
5.2.2	電気接続を確立する.....	26
5.2.3	浄水を取り付ける.....	27
5.2.4	水タンクに満水レベルセンサーを取り付ける（オプション）.....	28
5.2.5	排出ホースを取り付ける.....	28
5.2.6	受け容器に満水レベルセンサーを取り付ける（オプション）.....	29
5.2.7	冷却水を接続する.....	30
5.2.8	圧力センサーを取り付ける（オプション）.....	30
5.2.9	不活性ガスを接続する（オプション）.....	32
5.2.10	空気フィルターを取り付ける（オプション）.....	33
5.3	真空ポンプの運転を開始する.....	33
5.4	LANへ接続する.....	34
5.4.1	ローカル・ネットワーク設定のための前提条件.....	34
5.4.2	使用するアプリに対する装置の準備.....	35
5.4.3	BUCHIクラウドアクセスを許可する.....	35
5.5	SDカードを挿入する（ユーザーインターフェースProの場合のみ）.....	35
6	操作ユニットの操作	37
6.1	操作ユニットの構成.....	37
6.2	機能バー.....	38
6.3	メニューバー.....	38
6.3.1	メニュー[スタート].....	39
6.3.2	メニュー[お気に入り].....	39
6.3.3	メニュー[コンフィグレーション].....	39
6.3.4	メニュー[メッセージ].....	45
6.4	ステータスバー.....	46
6.5	凍結乾燥を実行する.....	47
6.5.1	装置を準備する.....	47
6.5.2	凍結乾燥を開始する.....	48
6.5.3	進行中のプロセスのパラメーターを編集する.....	48
6.5.4	凍結乾燥を終了する.....	48
6.5.5	装置を終了する.....	49
6.5.6	装置の電源を切る.....	49

7	操作ユニットProの操作	50
7.1	操作ユニットProの構成	50
7.2	機能バー	50
7.3	ユーザーインターフェースのその他のシンボル	52
7.4	メニューバー	52
7.4.1	メニュー[スタート]	52
7.4.2	メニュー[お気に入り]	53
7.4.3	メニュー[メソッド]	53
7.4.4	メニュー[コンフィグレーション]	53
7.4.5	メニュー[メッセージ]	59
7.5	ステータスバー	60
7.6	メソッドを編集する	61
7.6.1	新規メソッドを作成する	62
7.6.2	メソッドの名前を変更する	62
7.6.3	サンプル破壊温度を設定する	62
7.6.4	ガスタイプを設定する	63
7.6.5	棚段ロード温度を設定する	63
7.6.6	メソッドのステップを設定する	64
7.6.7	メソッドの段階を設定する	65
7.7	メソッドを削除する	66
7.8	終点定義を設定する	67
7.8.1	圧力差テスト	67
7.8.2	温度差テスト	68
7.8.3	圧力上昇による検出	69
7.9	メソッドを用いて凍結乾燥を実行する[操作ユニットPro]	71
7.9.1	装置を準備する	71
7.9.2	メソッドを選択する	71
7.9.3	凍結乾燥を開始する	71
7.9.4	プロセス実行中にパラメーターを変更する	72
7.9.5	凍結乾燥を終了する	72
7.9.6	装置を終了する	73
7.9.7	装置の電源を切る	73
7.10	凍結乾燥を手動で実行する[操作ユニットPro]	74
7.10.1	装置を準備する	74
7.10.2	凍結乾燥を開始する	74
7.10.3	進行中のプロセスのパラメーターを編集する	75
7.10.4	終点定義	75
7.10.5	凍結乾燥を終了する	76
7.10.6	装置を終了する	76
7.10.7	装置の電源を切る	77

8	乾燥室モジュールの操作手順.....	78
8.1	操作乾燥室アクリルストッパーの操作.....	78
8.2	アクリル乾燥室多岐管（ヒーター付き棚段）の操作.....	81
8.3	アクリル乾燥室多岐管（ヒーターなし棚段）の操作.....	84
8.4	アクリル乾燥室多岐管（ヒーター付き棚段）の操作.....	86
8.5	アクリル乾燥室多岐管（ヒーターなし棚段）の操作.....	89
8.6	フラスコマニホールドの操作.....	91
8.7	フラスコの数を決める.....	93
8.8	マニホールドバルブの操作.....	93
9	清掃およびメンテナンス.....	94
9.1	定期的なメンテナンス作業.....	94
9.2	減圧テストの実行.....	95
9.3	リークテストの実行.....	96
	9.3.1 リークテストを実行する.....	96
	9.3.2 リークテストを実行する.....	97
9.4	アイスコンデンサーを清掃する.....	99
10	故障かな?と思ったら.....	101
10.1	トラブルシューティング.....	101
10.2	不具合、考えられる原因と処置.....	101
10.3	マニホールドバルブからの漏れの探索.....	102
10.4	アイスコンデンサーの霜取りを手動で行う.....	102
10.5	エラーメッセージ.....	103
11	運転休止と廃棄.....	107
11.1	廃棄.....	107
11.2	装置の返送.....	107
12	付録.....	108
12.1	スペアパーツとアクセサリ.....	108
	12.1.1 付属品としてのバルブおよびセンサー.....	108
	12.1.2 Further accessories.....	109
	12.1.3 Spare parts.....	110
	12.1.4 乾燥室用のアクセサリ.....	111
	12.1.5 ソフトウェア.....	113

1 本取扱説明書について

この取扱説明書は、本機のすべてのモデルに適用されます。

本機を操作する前に、この取扱説明書を読み、説明に従って安全でトラブルのない操作を心がけてください。

この取扱説明書は後で確認できるように保管し、後続の使用者または所有者に渡してください。

BÜCHI Labortechnik AGは、この取扱説明書に従わなかったことによって生じた損害、不具合、および誤動作について、いかなる責任も負いません。

この取扱説明書を読んだ後、何か不明な点がある場合：

▶ BÜCHI Labortechnik AGカスタマーサービスにご連絡ください。

<https://www.buchi.com/contact>

1.1 接続されている装置

これらの操作説明に加えて、接続された装置のマニュアルに記載されている説明と指定に従ってください。

1.2 本書の警告指示

警告指示は、本装置を取り扱う際に発生する可能性のある危険について注意を促すものです。シグナルワードにより4段階の危険が区別されています。

シグナルワード	意味
危険	危険が回避されなければ、死亡事故または大けがにつながる高レベルの危険があることを示します。
警告	危険が回避されなければ、死亡事故または大けがにつながる可能性のある中レベルの危険があることを示します。
注意	危険が回避されなければ、軽度または中度の負傷につながる可能性のある低レベルの危険があることを示します。
注記	物的損害につながる危険があることを示します。

1.3 シンボル

この取扱説明書および本機には、以下のシンボルが表示されています。

1.3.1 警告シンボルマーク

シンボル	意味
	一般的な警告
	壊れやすいもの
	手の負傷
	高温の表面

シンボル	意味
	爆発物質
	感電
	可燃物
	装置の損害

1.3.2 マークおよびシンボル



注

このシンボルマークは、役に立つ重要な情報を示します。

- このマークは、その後の取扱い指示を実行する前に満たしておく必要のある前提条件を示します。
- ▶ このマークは、使用者が実行する必要のある取扱い指示を示します。
- ⇒ このマークは、正しく実行された取扱い指示の結果を示します。

マーク	説明
ウィンドウ	ソフトウェア・ウィンドウはこのように標示されています。
タブ	タブはこのようにマークされています。
ダイアログ	ダイアログはこのようにマークされています。
[ボタン]	ボタンはこのようにマークされています。
[フィールド名]	フィールド名はこのようにマークされています。
[メニュー/メニュー項目]	メニューまたはメニュー項目はこのように標示されています。
ステータス表示	ステータス表示はこのように標示されています。
メッセージ	メッセージはこのように標示されています。

1.4 商標

この取扱説明書で使用されている製品名および登録商標または商標は識別のみを目的として使用されており、それぞれ所有者の財産です。

2 安全に関する注意事項

2.1 規定の用途

Lyovapor™ L-300は、アンプル、バイアル、トレイ、丸/広口フラスコ内の試料の凍結乾燥を行う装置で、この用途以外に使用することはできません。Lyovapor™ L-300は実験室において、以下の作業のために使用することができます。

- 水分を含むサンプルの昇華および凝縮
- 有機溶媒を含むサンプルの昇華および凝縮

2.2 規定外の用途

「2.1章「規定の用途」、9ページ」に挙げた作業以外の、または仕様に一致しない用途での使用（「3.6章「仕様」、21ページ」を参照）は、すべて規定に反したものと見なされます。

特に下記の使用は、絶対に行わないで下さい。

- 爆発の危険がある環境および防爆仕様の装置が要求される空間での本装置の運転。
- 研究開発以外の物質の処理に本装置を使用すること。
- 自発的な反応を引き起こす可能性のある物質（爆発物、金属水素化物など）または過酸化物を形成する可能性のある溶媒の生成および処理。
- 爆発性混合気体による処理。
- 高溶媒濃度のサンプルを特別な保護対策なしで乾燥する。

規定に反した使用が原因で生じた損傷または危険に対して、オペレーターは自己責任を負います

2.3 要員の資格

資格を持っていない使用者は危険性を識別できないため、より大きな危険にさらされることとなります。

本機は、適切な資格を持っているラボのスタッフのみが使用できます。

本取扱説明書は、以下のグループを対象読者としています。

ユーザー

ユーザーは、以下の条件を満たしている使用者です。

- 本機の使用方法的説明を受けている。
- 本取扱説明書の内容および適用される安全規制に精通し、順守している。
- トレーニングまたは職業経験に基づいて、本機の使用に関する危険性を評価できる。

オペレーター

オペレーター（一般にラボの管理者）は、以下の点について責任があります。

- 本機の設置、試運転、操作、点検が適切に行われること。
- 本取扱説明書に記載された操作を実行するタスクは、適切な資格を持つスタッフにのみ割り当てること。
- 危険に配慮して安全に仕事を進めるために、現地で適用される要件および規制をスタッフが順守すること。
- 本機の使用中に発生した安全に関連する事故について、メーカー（quality@buchi.com）に報告すること。

BUCHIサービス技術者

BUCHIによって認定されたサービス技術者は、特別なトレーニングコースを受講しており、特別な整備および修理作業を実施する権限をBÜCHI Labortechnik AGから付与されています。

2.4 警告シンボルマークの記載箇所

2.4.1 警告シンボルマークの記載箇所（正面図）

装置には以下の警告シンボルマークが記されています。

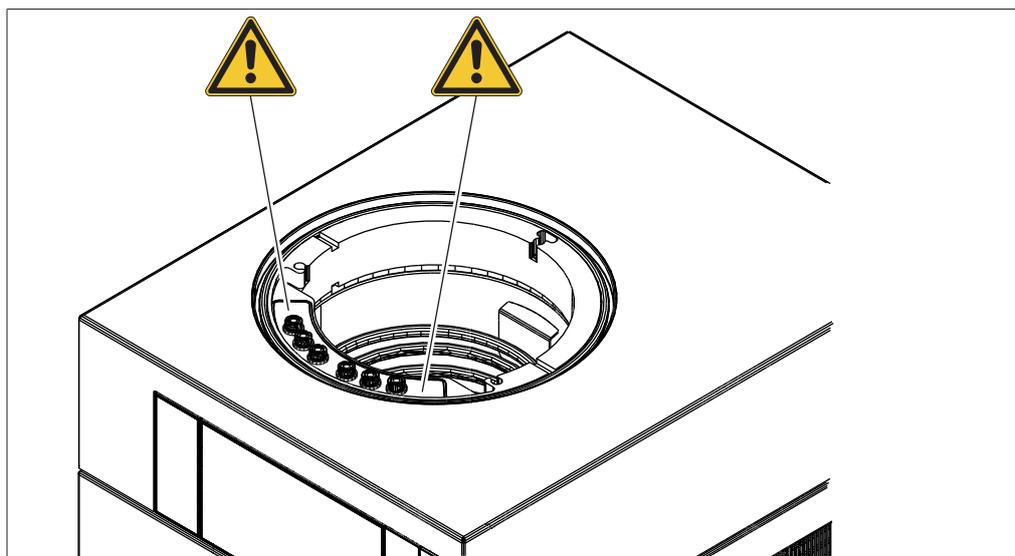


図 1: 警告シンボルマークの記載箇所

 一般的警告

2.4.2 警告シンボルマークの記載箇所（背面図）

装置には以下の警告シンボルマークが記されています。

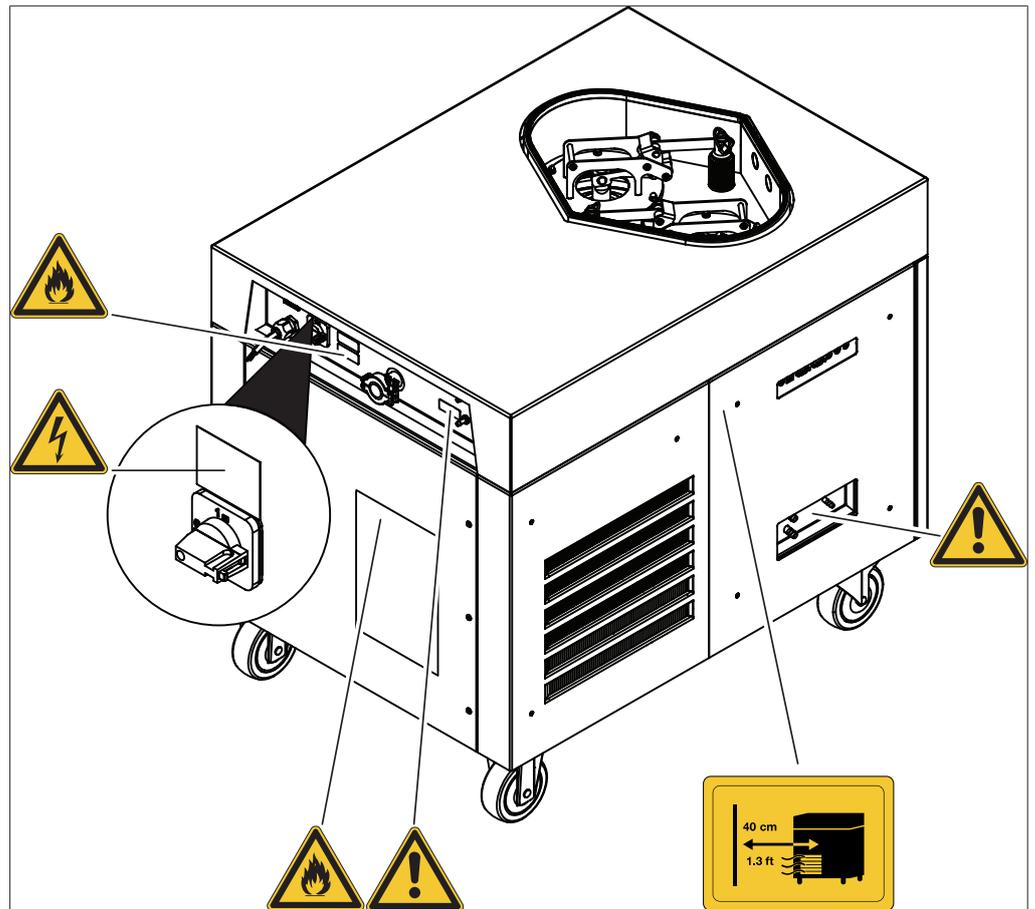


図 2: 警告シンボルマークの記載箇所

- | | |
|---|--|
|  一般的警告 |  危険な電圧 |
|  引火性物質 |  過熱を避けるため、40cm以上の間隔を確保すること |

2.4.3 アイスコンデンサーの警告シンボルマークの記載箇所

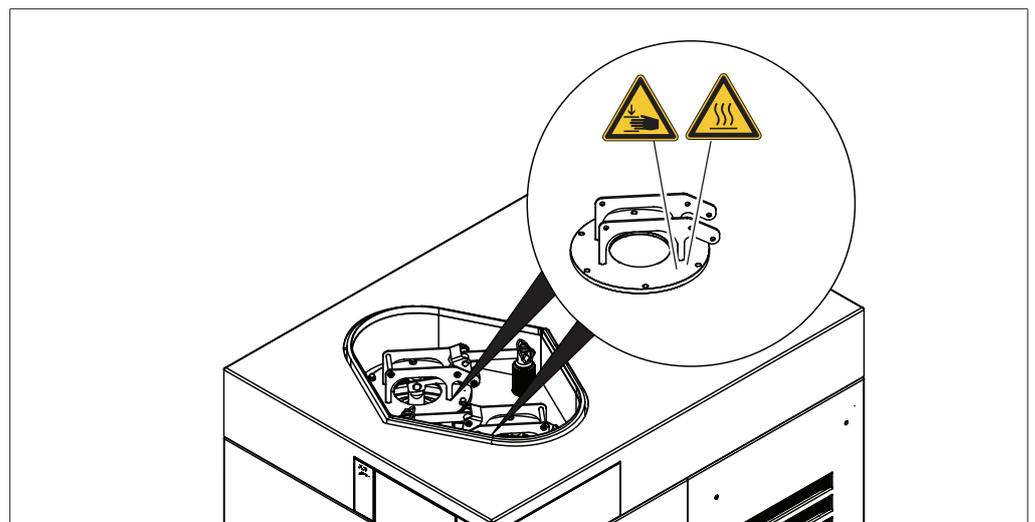


図 3: 警告シンボルマークの記載箇所

- | | |
|--|--|
|  手の負傷 |  高温の表面 |
|--|--|

2.5 残留危険

本装置は最新の技術知識に基づいて開発・製造されています。しかしながら装置を使用目的外の用途に使用した場合、要員の負傷、物的損害、または環境被害が発生する恐れがあります。本書の該当する警告は、使用者にこのような残留危険への注意を促すものです。

2.5.1 運転時の異常

装置が損傷している場合は、尖った縁部や開いた電気配線により負傷する恐れがあります。

- ▶ 装置に損傷がないかを定期的に目視点検してください。
- ▶ 異常がある場合は、直ちに装置をオフにして、電源コンセントからプラグを抜き、総責任者に連絡してください。
- ▶ 損傷した装置の使用はお止めください。

2.5.2 ガラス/アクリルの破損

破損したガラス/アクリルにより切断負傷の恐れがあります。

損傷したガラス/アクリルパーツは、真空下での使用時に破裂する危険があります。

ガラス接続部に生じた損傷は、比較的小さなものでも気密性を損ない、試料中の水分を昇華させる能力を低下させる可能性があります。

- ▶ フラスコとその他のガラス/アクリルパーツは慎重に取り扱い、落とさないでください。
- ▶ フラスコは、Lyovapor™に取り付けていないときには、必ず適切なホルダーを用いて保管してください。
- ▶ ガラス/アクリルパーツは、毎回使用前に損傷がないかを目視点検してください。
- ▶ 損傷したガラス/アクリルパーツは使用しないでください。
- ▶ 割れたガラス/アクリルは、必ず耐切断性の保護手袋を着用して廃棄してください。

2.5.3 低い内圧

システムの排気により、乾燥室内で負圧が発生します。この負圧により、ガラス/アクリルパーツが内側から破裂する恐れがあります。

- ▶ すべてのガラス/アクリルパーツに損傷がないことを確認してください。

2.5.4 低温および高温の表面

コンデンサーコイルとプローブは、非常に冷たくなっていることがあります。ヒーター付き棚段は、非常に熱くなっていることがあります。低温/高温の表面に触れると、皮膚火傷の危険があります。

- ▶ 低温および高温の表面と液体に触れないでください、または適切な保護手袋を着用してください。

2.6 要員の保護装具

用途に応じて、熱や腐食性化学物質により危険が生じる場合があります。

- ▶ ゴーグル、保護服、手袋などの適切な保護装具を必ず着用してください。
- ▶ 使用するすべての化学物質の安全データシートの要求事項を保護装具が満たしていることを確認してください。

2.7 変更

許可されていない変更を行うと、安全性が損なわれ、事故につながる恐れがあります。

- ▶ 必ず純正のアクセサリ、スペアパーツ、および消耗品を使用してください。
- ▶ 技術的な変更を実施する場合は、事前にビュッヒから書面による許可を得てください。
- ▶ 変更は、ビュッヒサービス技術者のみが行うことができます。

ビューッヒは、許可されない変更が原因で生じた損傷、故障、および誤作動に対して、一切の責任を負いません。

3 製品説明

3.1 機能の説明

Lyovapor™は、凍結したサンプルを穏やかに乾燥する凍結乾燥機です。

凍結乾燥の基礎は昇華です。昇華とは、物質が固体が気体に直接移行する過程のことを言います。

昇華の物理的過程は、溶媒の水の例で説明することができます。

- 水が凍ります。
- 凍った水は、真空で三重点未満の圧力で気体状態に移行します。

そのため凍結乾燥は3つの段階で行われます。

1. **凍結段階**：サンプルを大気圧の下で凍結します。
2. **一次乾燥段階**：凍ったサンプルに真空下で熱を加えます。凍結した水分を昇華によって除去します。
3. **二次乾燥段階（ヒーター付き棚段の場合のみ可能）**：まだ残っている微量レベルの水分を加熱によって除去します。

Lyovapor™は、アイスコンデンサーと様々な乾燥室モジュールで構成されています。乾燥室モジュールは、乾燥させるサンプルの可用性と最終製品の要件に応じて選択できます。

以下の乾燥室モジュールが使用可能です。

- ラック内のヒーターなし/ヒーター付き棚段
- ラック内のトレイ
- マニホールドバルブ付きモジュール

3.1.1 凍結段階

凍結段階では、液体サンプルが固体状態に移行します。凍結は、大気圧下で、独立した凍結庫、液体窒素、またはドライアイスとアルコールの混合物を用いて行われます。

サンプルに含まれる水分またはサンプルに含まれる溶媒が完全に結晶化すると直ちに凍結段階が終了します。

3.1.2 一次乾燥段階

一次乾燥段階では、昇華によってサンプルから氷結晶が除去されます。Lyovapor™では、昇華は、真空状態で熱エネルギーを供給することにより行われます。

真空状態では、圧力が昇華に必要な値まで下がります。

水の場合：6.11 mbar未満。

アイスコンデンサーは乾燥させるサンプルより冷たいので、アイスコンデンサー領域の蒸気圧はサンプル領域より低くなります。したがってサンプルから出る水蒸気はアイスコンデンサーへと流れます。水蒸気または気化した溶媒はアイスコンデンサー内のコイルで凝縮されます。ヒーターなしの棚段が使用されている場合、熱伝達は大気からの対流と放射によって行われます。伝達される熱エネルギーの制御は困難です。

ヒーター付き棚段が使用されている場合、熱伝達はヒーターにより直接行われます。ヒーター付き棚段の温度は調整可能です。その場合、伝達される熱エネルギーの制御が可能となります。

熱供給の調整は、非晶質および結晶質物体が以下の温度を超えることがないように行います。

- 凍結したサンプルのガラス転移温度 T_g' 。
- 破壊温度 T_c 。
- 共融温度 T_{eu} 。

ガラス転移温度と破壊温度を超えると、凍結したサンプルの粘性が下落します。粘性が下落すると、サンプルのマトリックス構造が崩壊します。

共融温度を超えると、サンプルが融解します。

一次乾燥中は、製品温度が非晶質物質の破壊温度を下回ることが必要です。

氷結晶の昇華は、サンプルの表面から内部に向かって進行していきます。昇華境界より上では、製品は乾燥していますが（「凍結乾燥パイ」）、内部の製品はまだ凍結しています。

すべての氷結晶がサンプルから除去された時点が一次乾燥の終点です。

一次乾燥段階後、サンプル内には液体成分がまだ5～10%残っています。

3.1.3 二次乾燥段階

二次乾燥段階では、凍結していない水分が脱離によってサンプルから除去されます。二次乾燥は、Lyovapor™の乾燥室内のヒーター付き棚段により行われます。

二次乾燥段階では、ヒーター付き棚段の温度を上げて数時間維持します。

サンプル内の残留水分が1%～5%になった時点が二次乾燥段階の終点です。

3.2 構成

3.2.1 前面



注

接続の技術仕様については、「3.6章 「仕様」、21ページ」を参照してください。

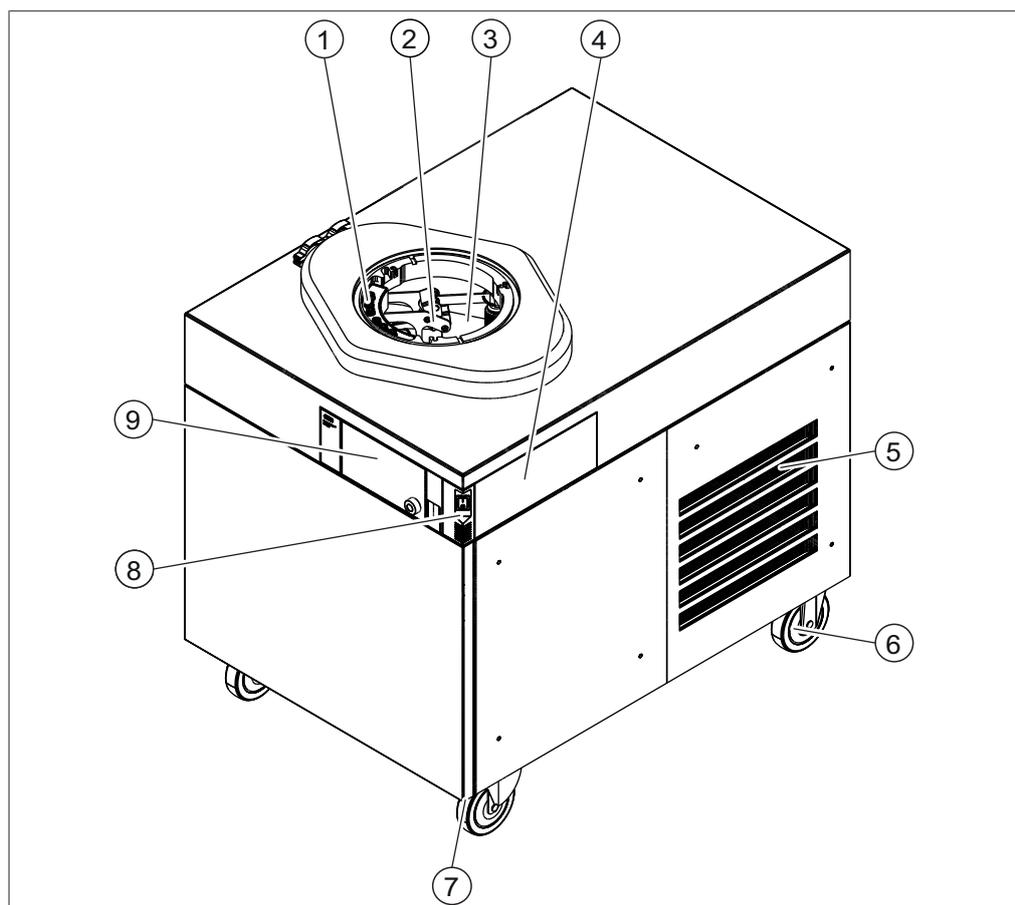


図 4: 前面

- | | | | |
|---|---|---|------------------|
| 1 | ヒーター付き棚段の接続部
(Lyovapor™ L-300 Proのみ) | 2 | 中間バルブ |
| 3 | アイスコンデンサー | 4 | 操作ユニットの設置箇所オプション |
| 5 | エアガイドスリット | 6 | キャスター |
| 7 | 固定ブレーキ | 8 | メインスイッチ |
| 9 | 操作ユニット | | |

3.2.2 背面

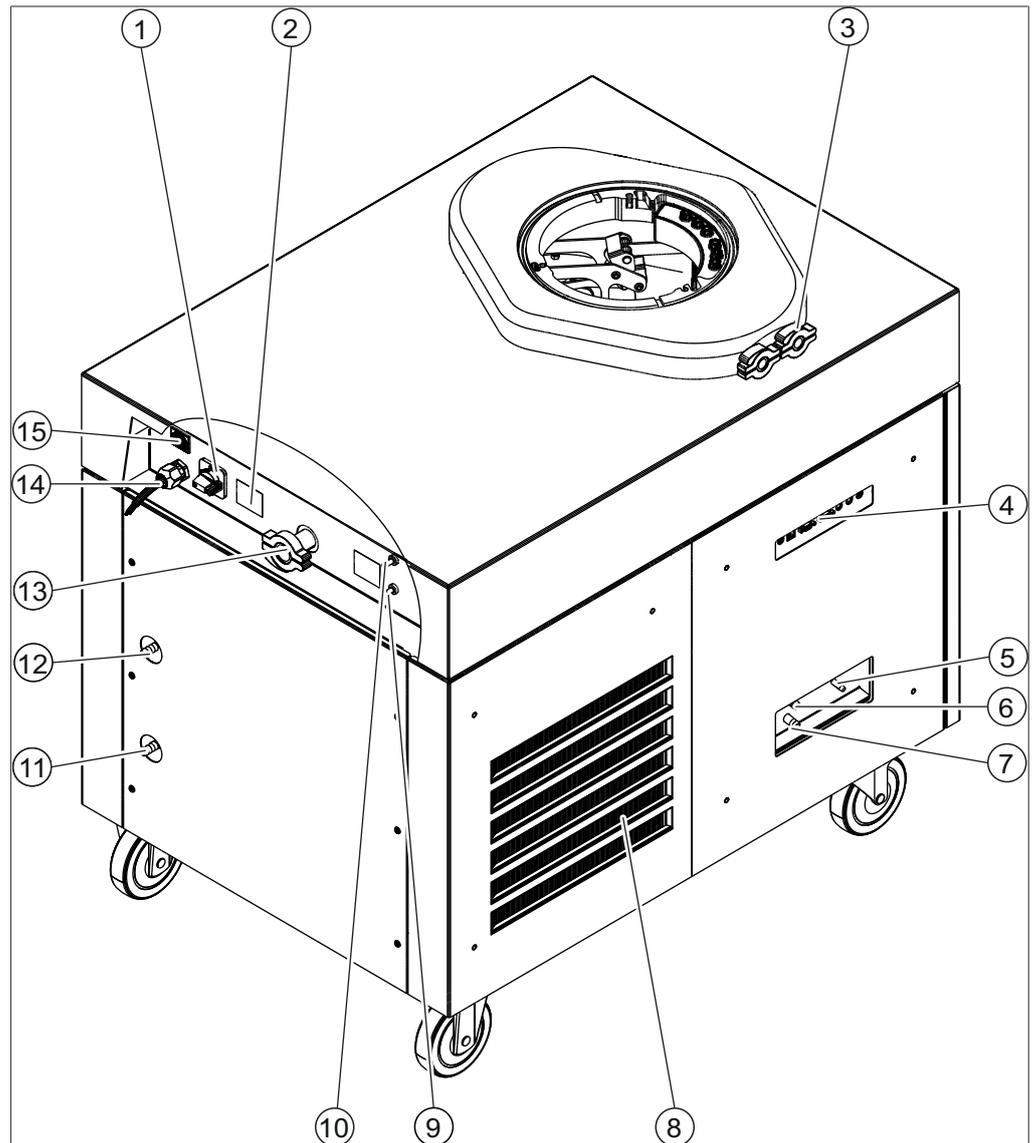


図 5: 背面

- | | |
|----------------------|------------------|
| 1 エネルギー遮断スイッチ | 2 銘板/冷媒情報 |
| 3 圧力センサー用接続部 (オプション) | 4 側面接続部 |
| 5 浄水接続部 | 6 排出ホース接続部 1 |
| 7 排出ホース接続部 2 | 8 エアガイドスリット |
| 9 ベントバルブのガス接続部 | 10 圧力調整バルブのガス接続部 |
| 11 冷却水排出口接続部 | 12 冷却水供給口接続部 |
| 13 真空ホース接続部 | 14 電源ケーブル |
| 15 真空ポンプ接続部 | |

3.2.3 側面接続部



注

接続の技術仕様については、「3.6章「仕様」、21ページ」を参照してください。

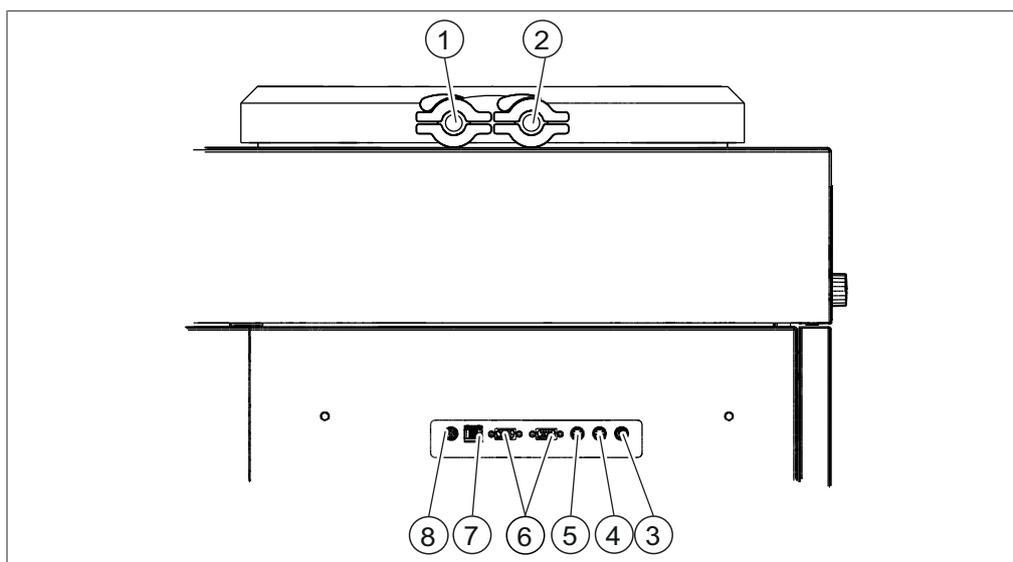


図 6: 側面接続部

- | | | | |
|---|----------------------|---|----------------------|
| 1 | 圧力センサー接続部
(オプション) | 2 | 圧力センサー接続部
(オプション) |
| 3 | 自動ストッパー接続部 | 4 | 浄水センサー接続部 |
| 5 | 受け容器センサー接続部 | 6 | 外部圧力センサー接続部 (オプション) |
| 7 | LAN接続部 | 8 | 標準BUCHI通信ポート (COM) |

3.2.4 操作ユニット

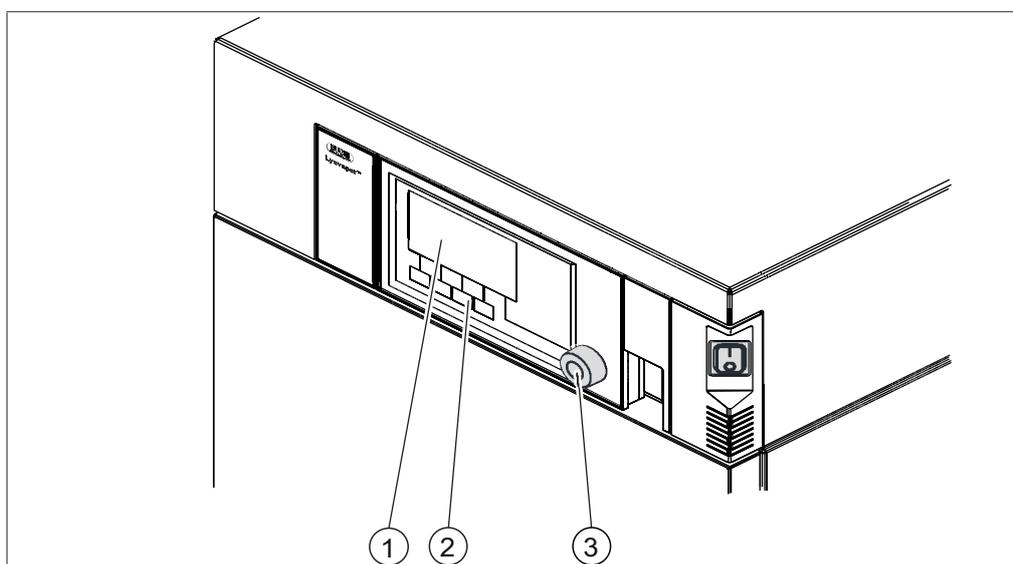


図 7: 操作ユニット

- | | | | |
|---|---------------|---|-------|
| 1 | ディスプレイ | 2 | 機能ボタン |
| 3 | ナビゲーションコントロール | | |

3.2.5 操作ユニットPro

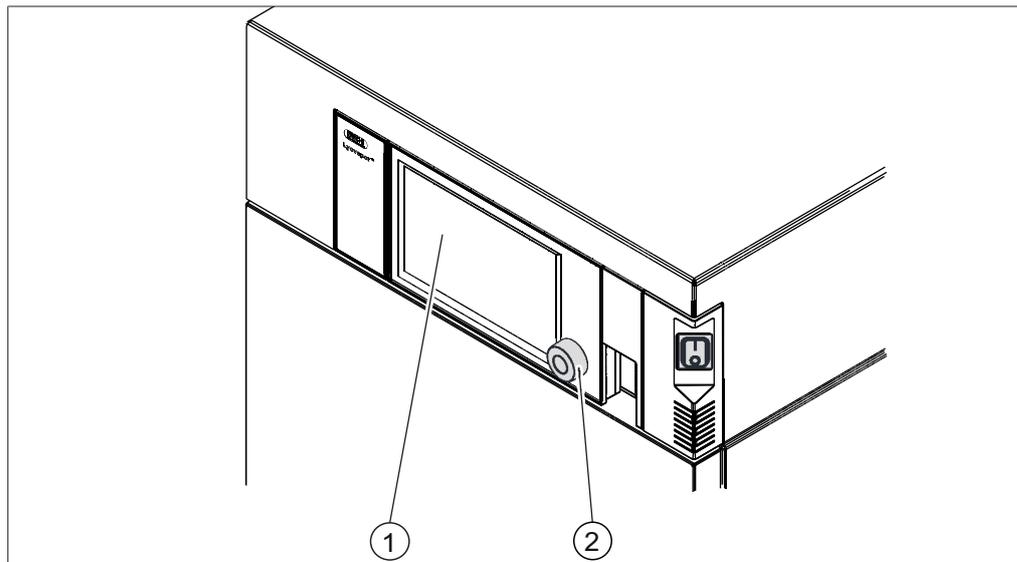


図 8: 操作ユニットPro

- 1 タッチパネルディスプレイ
- 2 ナビゲーションダイヤル

3.3 銘板

銘板は装置を識別するためのものです。銘板は装置の背面にあります。

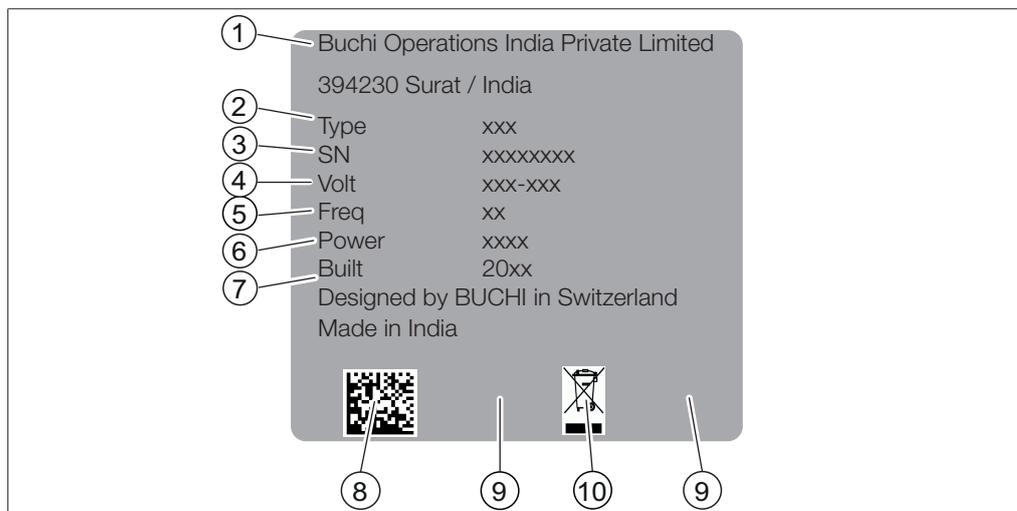


図 9: ラベル

- 1 会社名と所在地
- 2 装置名
- 3 シリアル番号
- 4 入力電圧範囲
- 5 頻度
- 6 最大消費電力
- 7 製造年
- 8 製品コード
- 9 承認
- 10 「一般家庭ごみとして廃棄不可」のシンボルマーク

3.4 パッケージ内容



注

納品内容は注文の構成によって異なります。

アクセサリパーツの供給は、注文、注文確認書、発送通知書に基づいて行われます。

3.5 冷媒情報

本装置はアイスコンデンサーの温度を維持するために2種類のコンプレッサーを使用しています。詳細については、「3.6.1章「Lyovapor™ L-300」、21ページ」を参照してください。

3.5.1 冷媒情報（低温）

冷媒情報は装置の背面にあります。

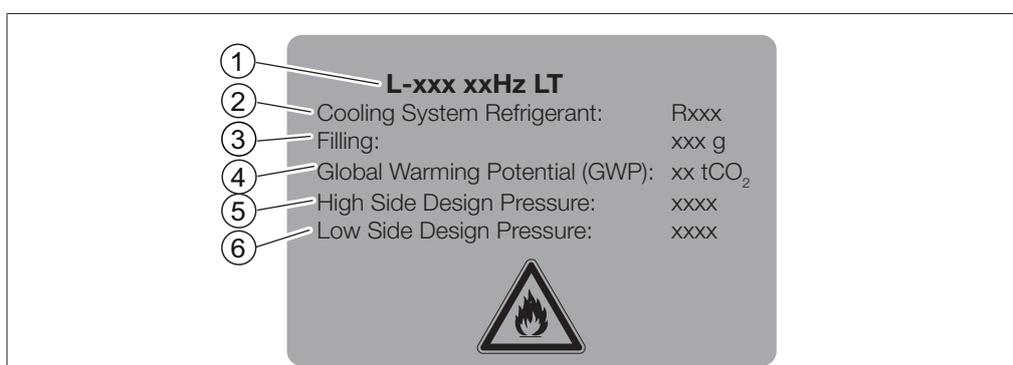


図 10: 冷媒情報

1	装置名	2	冷媒情報
3	充填量	4	地球温暖化係数
5	高圧システム設計圧力	6	低圧システム設計圧力

3.5.2 冷媒情報（高温）

冷媒情報は装置の背面にあります。

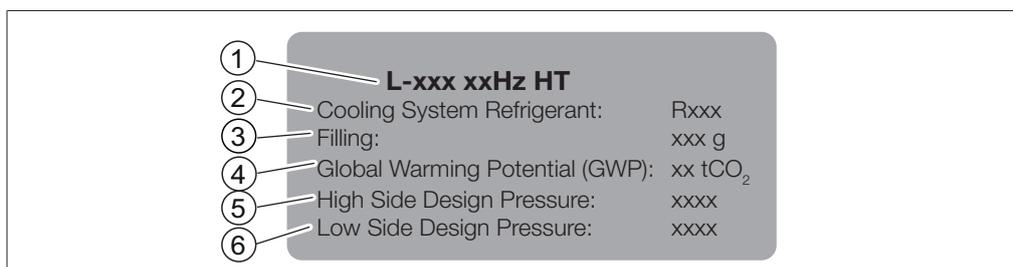


図 11: 冷媒情報

1	装置名	2	冷媒情報
3	充填量	4	地球温暖化係数
5	高圧システム設計圧力	6	低圧システム設計圧力

3.6 仕様

3.6.1 Lyovapor™ L-300

仕様	L-300 (50Hz)	L-300 (60Hz)
寸法 (乾燥室モジュールを含まず) (B x T x H)	710 x 1000 x 900mm	710 x 1000 x 900mm
重量	272 kg	272 kg
全側面に対する最低間隔	400mm	400mm
電源	380 – 400 V 3N~	208 – 220 V 3~
消費電力 (最大)	6000 VA	5000 VA
ヒューズの定格	16A	16A
電源周波数	50Hz	60Hz
電気コネクター (UK規格に従って指定)	CEE 400 V 16 A (IEC 60309)、3P+N+PE、6h、赤	NEMA L21-20、4極/5線、20 A、3Ø 208 V
すべての接続部の最大電流	0.5 A	0.5 A
接続部ごとの電圧	24 V	24 V
ヒーター付き棚段ごとの接続電圧 (Lyovapor™ L-300 Proのみ)	48 V	48 V
ヒーター付き棚段の各接続部の最大電流 (Lyovapor™ L-300 Proのみ)	最大3 A	最大3 A
過電圧カテゴリ	II	II
保護等級	IP20	IP20
汚染度規定	2	2
凝縮容量 (周囲温度25°Cの場合)	≤ 12 kg/24時間	≤ 12 kg/24時間
最低コンデンサー温度 (サンプルなし)	-105 ° C	-105 ° C
温度偏差	± 3.0°C	± 3.0°C
コンデンサー容量	無制限 (2 x ≤ 1 kg)	無制限 (2 x ≤ 1 kg)
コンデンサー表面	2 x 1280cm ²	2 x 1280cm ²
コンプレッサー数	2	2
冷媒1	R507 FCKW可能	R507 FCKW可能
冷媒1の量	790g	790g
冷媒2	エチレンFCKW可能	エチレンFCKW可能
冷媒量 2	98g	98 g
乾燥棚温度調整	~60°C	~60°C
棚段温度許容範囲	± 1.0°C	± 1.0°C

仕様	L-300 (50Hz)	L-300 (60Hz)
不活性ガス圧力 (相対圧力)	最大0.5 bar	最大0.5 bar
EN 61326準拠の電磁両立性	クラスB	クラスB
冷却水圧力 (相対圧力)	< 4 bar	< 4 bar
冷却水接続部	DN10mm	DN10mm
入口水温	15 - 25° C	15 - 25° C
水の冷却用コンデンサーの冷却容量	最小350 W	最小350 W
真空時間 (~0.1mbar) *	型式15分以内	型式15分以内
容量を基準とした漏洩率*	型式0.001mbar × L/秒 以下	型式0.001mbar × L/秒 以下
最低システム真空 (デフォルトの真空ポンプ使用/サンプル なし)	通常30mTorr以下	通常30mTorr以下
真空制御範囲 (デフォルトの真空ポンプ使用/サンプル なし)	50~750mTorr	50~750mTorr
DIN 45635準拠の騒音放射 (真空ポンプなし)	通常68 dB (A) 未満	通常68 dB (A) 未満
認証	CE / CSA	CE / CSA

3.6.2 環境条件

室内使用専用。

最高使用高度 (海拔)	2000 m
周囲温度	15~30°C
最大相対湿度	30°C以下の温度時に80%
保管温度	45° C以下

3.6.3 材質



注意事項

有機溶媒、酸、および塩基の使用

シーリングの摩耗につながる可能性があります。



注

耐薬品性の詳細については、「*Lyovapor™*の耐薬品性リスト」を参照。

コンポーネント	材料
Lyovapor™ 筐体カバー	粉体塗装のスチール1.4301/304
真空室および真空コンポーネント	スチール1.4301/304
メインユニオン	PE-UHMW 1000

コンポーネント	材料
メインコネクター	PMMA GS
乾燥室パイプおよびカバー	PMMA GS
シール	FKM
マニホールド乾燥ラック	スチール1.4301/304
マニホールドバルブ	EPDM、シリコン
冷却回路	冷凍アプリケーション用銅 EN 12735-1 スチール1.4301/304
真空クリップ	アルミニウム
凝縮水排出バルブ	スチール1.4301/304、EPDMシーリング、シリコン製排出ホース付き
凝縮水排出バルブ、ベントバルブ、制御バルブ	EPDMシール付き真鍮
ベントバルブ	FKMシール付き真鍮
調整バルブ	EN 1.4301 PBT シリコン
蒸気発生	EN 1.4301 EPDMシール シリコン

4 運搬と保管

4.1 運搬



注意事項

不適切な運搬による損傷の恐れ

装置が完全に取り外されていることを確認します。

装置の全てのパーツを安全に梱包してください。納品時の輸送箱を使用することをお奨めします。

運搬時は、激しい衝突を回避してください。

- ▶ 運搬後は装置とすべてのガラスパーツに損傷がないか点検してください。
- ▶ 運搬によって生じた損傷は、輸送業者に連絡してください。
- ▶ 将来の運搬に備えて梱包材を保管してください。

4.2 保管

- ▶ 環境条件が守られていることを確認してください（3.6章「仕様」、21ページを参照）。
- ▶ 装置は、なるべく純正梱包材の中に保管してください。
- ▶ 装置の保管後は、すべてのガラスパーツ、シール、ホースに損傷がないか点検し、必要に応じて交換してください。

5 セットアップ

5.1 設置場所

設置場所は以下の要件を満たしていなければなりません。



危険

ガスと空気の混合気による爆発の危険

死亡または重傷につながります。

- ▶ 冷却回路の配管を損傷しないように注意してください。
- ▶ 装置は16.6m³以上の空間に収容、運転し、引火しやすいガスと空気の混合気が発生しないようにします。



注意事項

スイッチを入れるのが早すぎることによる本機の損傷。

輸送後、12時間待ってから本機のスイッチを入れてください。冷却システム内の液体を冷媒コンプレッサーに収集するためには12時間必要です。

- 安定した、水平な面。
- 最小スペース要件：810 mm x 1000 mm x 1000 mm (W x D x H)。
- 最大製品寸法と重量を考慮してください。
- 乾燥室モジュールの1,100mmの作動高さを考慮してください。
- 空気出入口と壁との間隔は、40cm以上が必要です。この間隔は空気の循環を保証し、装置の過熱を防止するものです。
- 装置の下および横に紙切れや布類がないようにしてください。これらが吸引されて空気循環に悪影響が及ぶ恐れがあります。
- 装置は周囲温度+15°C~+30°Cで使用してください。
- 吸引される冷却気の温度が+15°C~+30°Cになるようにしてください。
- 装置を直射日光などの過度な温度負荷にさらさないでください。
- 周囲温度が25°C以上のときには、水冷を使用します。
- キャスターブレーキがかけられていることを確認します。

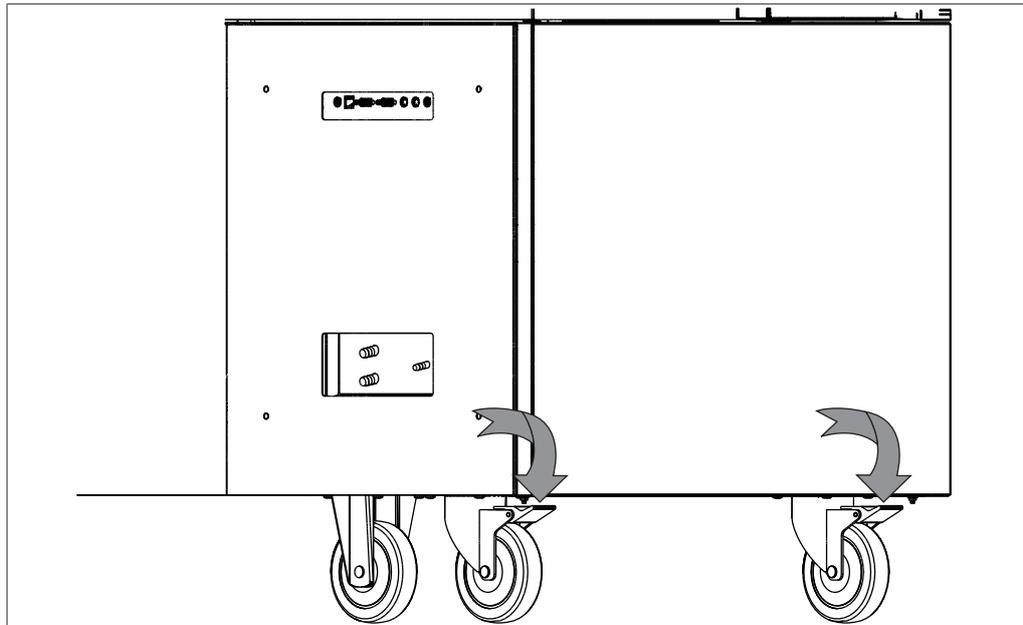


図 12: 固定ブレーキ

**注**

緊急時には、電源コードを抜いてください。

**注**

周囲条件によっては、装置のあらゆる表面に凝縮水が集まる可能性があります。

5.2 装置の運転を開始する



注意事項

規定の時間が経過する前にスイッチを再び入れると、装置が損傷する恐れがあります

装置のスイッチを再び入れる前に10分間の間隔をあけてください。冷媒コンプレッサーのオイルがコレクタータンクに戻るまで10分を要します。

5.2.1 装置を準備する

- ▶ 運転を開始する前に、装置を湿らした布で拭いて汚れを取り除いてください。
- ▶ 全てのシール面にこすり傷やホコリがないか、清潔であるかを点検してください。

5.2.2 電気接続を確立する

**注**

Lyovapor™を電源に接続する際には法規を遵守してください。

- ▶ 各国の法規を遵守するために、追加電気安全装置（漏電遮断器など）を使用してください。

電力網は以下の条件を満たしていなければなりません。

1. 装置の銘板に記載された定格電圧および周波数を供給する。
2. 接続する装置の負荷に対応している。
3. 適切なヒューズと電気安全装置が備わっている。

4. 適切なアースが備わっている。

- ▶ 接続されている全ての装置が接地されていることを確認してください。
- ▶ 電源プラグにいつでも自由に手が届くことを確認してください。
- ▶ 電源プラグをコンセントに差し込みます。

5.2.3 浄水を取り付ける



注意事項

石灰形成による装置の損傷

- ▶ 蒸留水を使用してください。
- ▶ 水道の蛇口に接続しないでください。



注

- ▶ 付属の容器のみを使用してください。
- ▶ 容器は装置と同じレベルに設置してください。

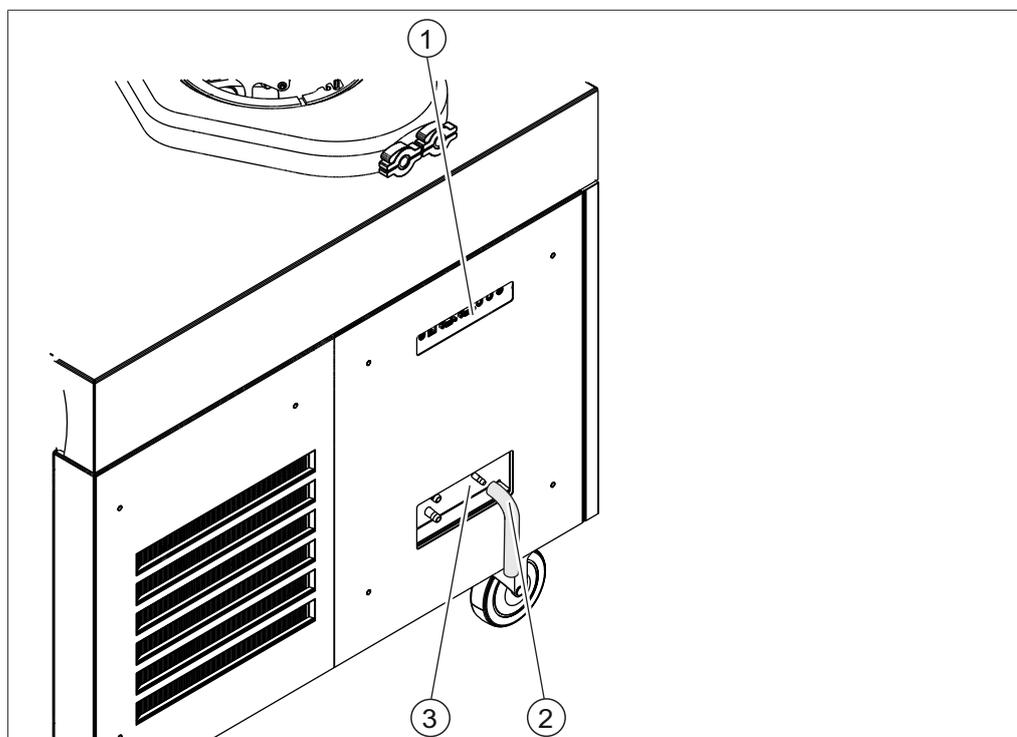


図 13: 浄水接続部を取り付ける

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---------|
| 1 | 側面接続部 | 2 | 浄水用のホース |
| | 3.2.3章「側面接続部」、17ページを参照。 | | |
| 3 | 浄水接続部 | | |

条件:

- 冷却水の接続が既定のパラメーターに従っている。3.6章「仕様」、21ページを参照。
- サンプルの容量と環境条件に応じて、24時間に3L~8.5Lの水が必要です。
- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ 供給ホース (4) を **Fresh Water** と書かれた接続部 (5) に取り付けます。

- ▶ 浄水レベルセンサー（オプション）を取り付けます。「5.2.4章「水タンクに満水レベルセンサーを取り付ける（オプション）」、28ページ」を参照。

5.2.4 水タンクに満水レベルセンサーを取り付ける（オプション）

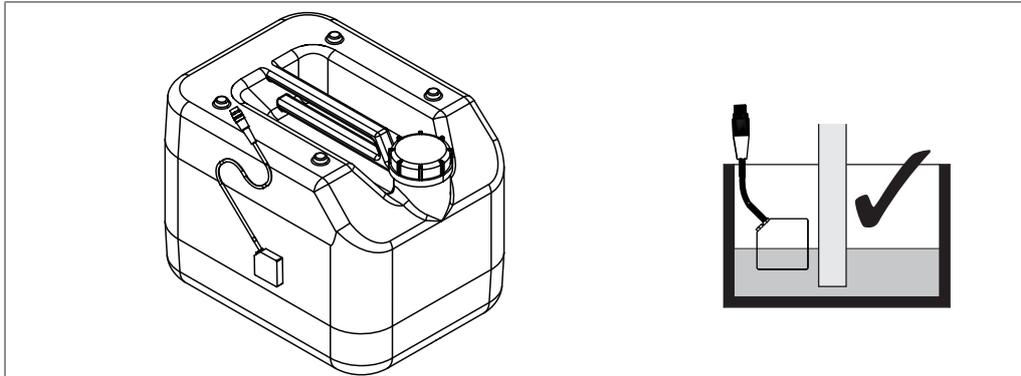


図 14: 浄水レベルセンサーを取り付ける

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ 浄水容器のセンサーを供給ホースの上方に取り付けます。
- ▶ 浄水センサーののプラグを **Defrost Water**と書かれた接続部に差し込みます。

5.2.5 排出ホースを取り付ける



⚠ 注意

高温の液体による火傷

- ▶ 排出ホースにゆるみがないことを確認してください。



注

- ▶ 付属の容器のみを使用してください。
- ▶ 容器は装置と同じレベルに設置してください。

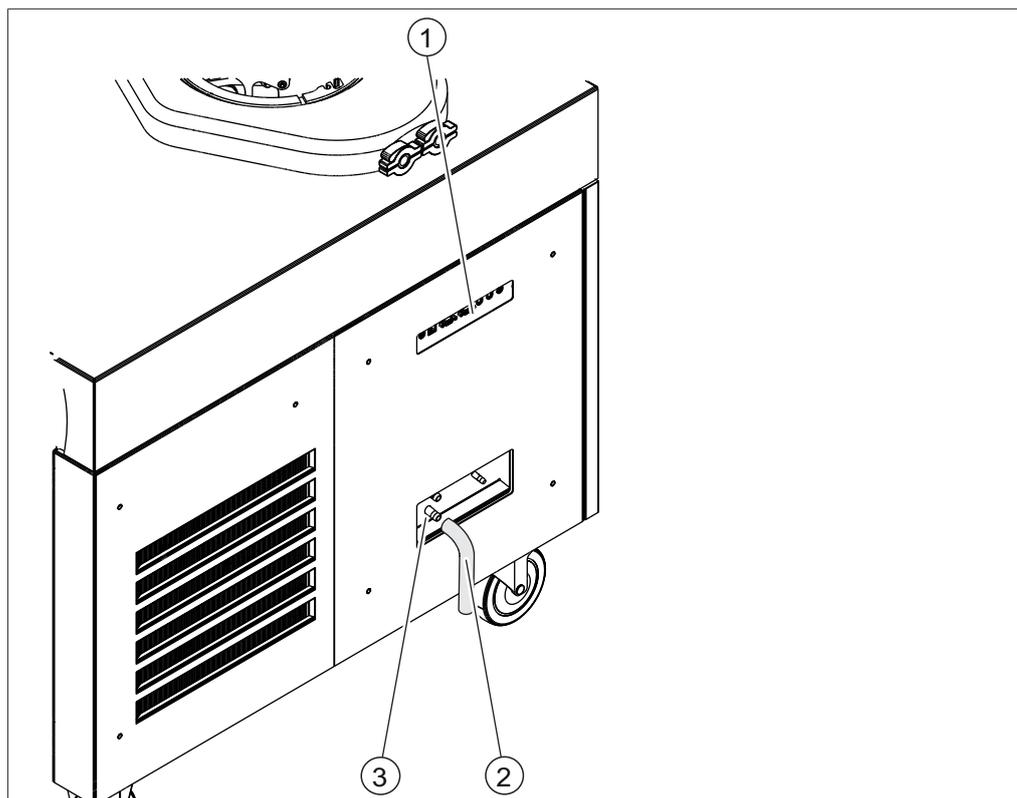


図 15: 排水ホースを取り付ける

- 1 側面接続部
2 排出ホース
3.2.3章「側面接続部」、17ページを参照。
3 凝縮水排水ホース接続部

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ 排水ホース (4) を **Drain 1** と書かれた接続部 (5) に取り付けます。
- ▶ 排水ホースをホースクリップで固定します。
- ▶ その他の排水ホースを **Drain 2** と書かれた接続部に差し込みます。

5.2.6 受け容器に満水レベルセンサーを取り付ける (オプション)

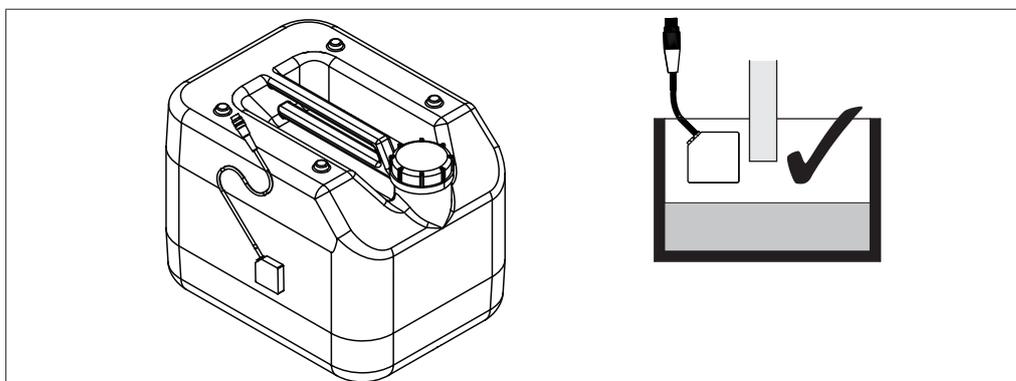


図 16: 受け容器内の満水レベルセンサーの位置

- ▶ 受け容器のセンサーを凝縮水排水ホースの下方に取り付けます。
- ▶ 受け容器センサーのプラグを **Waste Water** と書かれた接続部に差し込みます。

5.2.7 冷却水を接続する

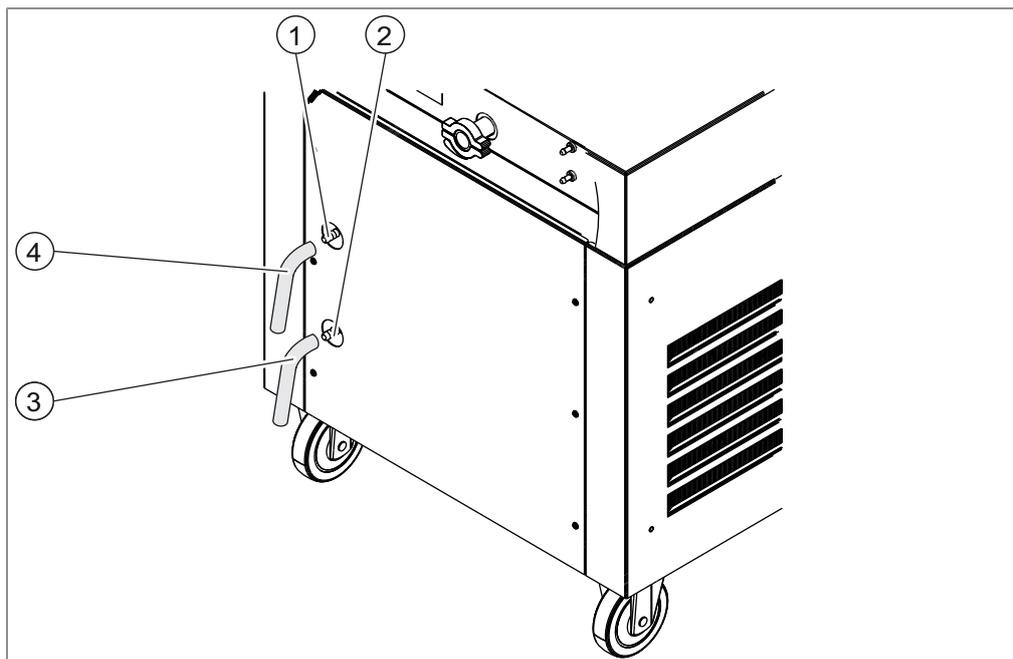


図 17: 冷却水を接続する

- | | |
|-------------|-------------|
| 1 冷却水供給口接続部 | 2 冷却水排出口接続部 |
| 3 排水ホース | 4 供給ホース |

条件:

冷却水の接続が既定のパラメーターに従っている。3.6章「仕様」、21ページを参照。

- ▶ 装置が電源に接続されていないことを確認します。
- ▶ 供給ホース(4)を冷却水供給口の接続部(1)に差し込みます。
- ▶ 供給ホース(4)をホースクリップで固定します。
- ▶ 排出ホース(3)を冷却水排出口の接続部(2)に差し込みます。
- ▶ 排出ホース(3)をホースクリップで固定します。

5.2.8 圧力センサーを取り付ける (オプション)

圧力センサーは、乾燥室モジュール内の圧力を測定します。

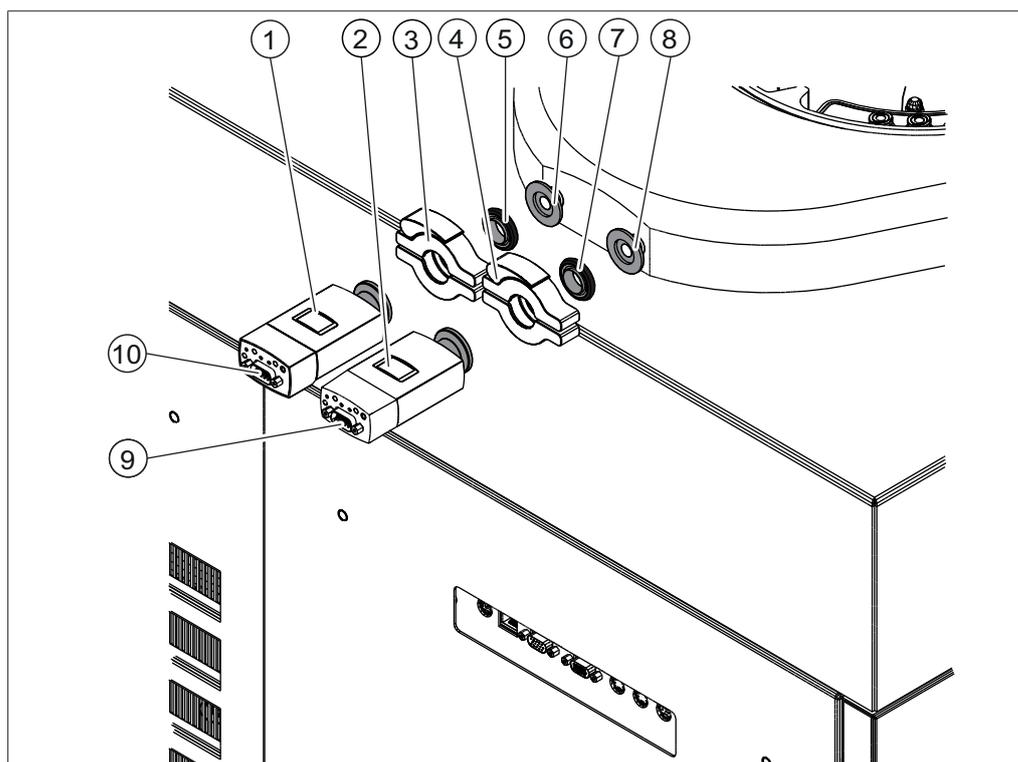


図 18: 圧力センサーを取り付ける

- | | | | |
|---|---------------|----|---------------|
| 1 | カートリッジ圧力センサー | 2 | カートリッジ圧力センサー |
| 3 | クリップISO-KF 16 | 4 | クリップISO-KF 16 |
| 5 | シールISO-KF 16 | 6 | 圧力センサー接続部 |
| 7 | シールISO-KF 16 | 8 | 圧力センサー接続部 |
| 9 | 接続 | 10 | 接続 |

圧力センサー1を取り付ける

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ 圧力センサー接続部(6)のブラインドカバーを取り外します。
- ▶ 圧力センサー(1)をシール(5)とともに圧力センサー接続部(6)に差し込み、クリップ(3)で固定します。
- ▶ 接続ケーブルのプラグを圧力センサー(1)の接続部(10)に差し込みます。
- ▶ 接続ケーブルのプラグを **Vacuum Sensor 1**と書かれた接続部に差し込みます。
- ▶ 操作ユニットのサブメニュー[[調整]]でこのセンサーを選択します。

圧力センサー2を取り付ける

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ 圧力センサー接続部(8)のブラインドカバーを把持します。
- ▶ 圧力センサー(2)をシール(7)とともに圧力センサー接続部(8)に差し込み、クリップ(4)で固定します。
- ▶ 接続ケーブルのプラグを圧力センサー(2)の接続部(9)に差し込みます。
- ▶ 接続ケーブルのプラグを **Vacuum Sensor 2**と書かれた接続部に差し込みます。
- ▶ 操作ユニットのサブメニュー[[調整]]でこのセンサーを選択します。

5.2.9 不活性ガスを接続する (オプション)

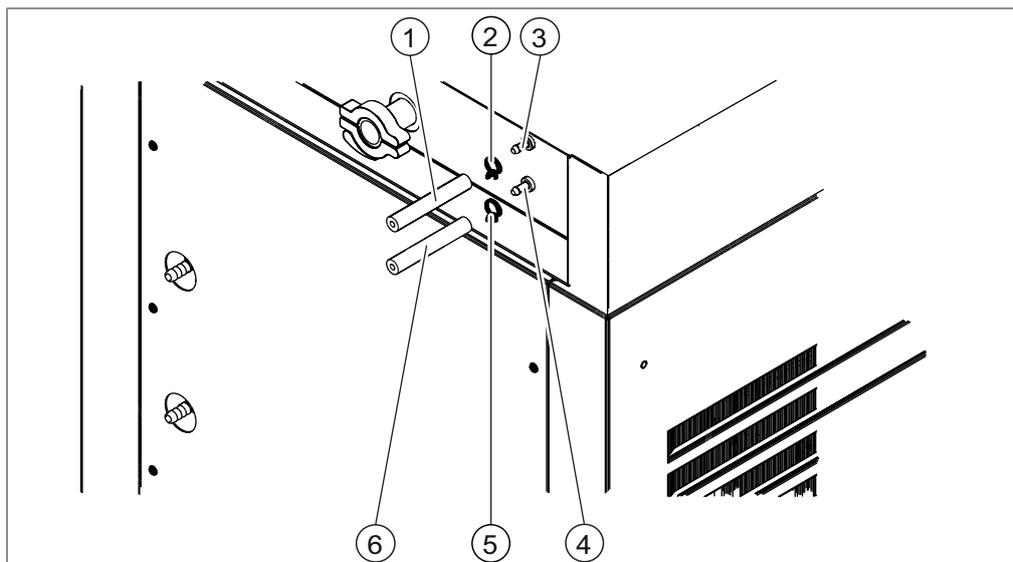


図 19: 不活性ガスを接続する

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1 不活性ガスのホース | 2 ホースクリップ |
| 3 圧力調整バルブのガス接続部 | 4 ベントバルブのガス接続部 |
| 5 ホースクリップ | 6 不活性ガスのホース |

不活性ガスを圧力調整バルブに接続する

条件:

ガス接続部が既定のパラメーターに従っている。3.6章「仕様」、21ページを参照。

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ 不活性ガスのホース(1)を圧力調整バルブのガス接続部(3)に差し込みます。
- ▶ 不活性ガスのホース(1)をホースクリップ(2)で固定します。

不活性ガスをベントバルブに接続する

条件:

ガス接続部が既定のパラメーターに従っている。3.6章「仕様」、21ページを参照。

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ 不活性ガスのホース(6)をベントバルブのガス接続部(4)に差し込みます。
- ▶ 不活性ガスのホース(6)をホースクリップ(5)で固定します。

5.2.10 空気フィルターを取り付ける (オプション)

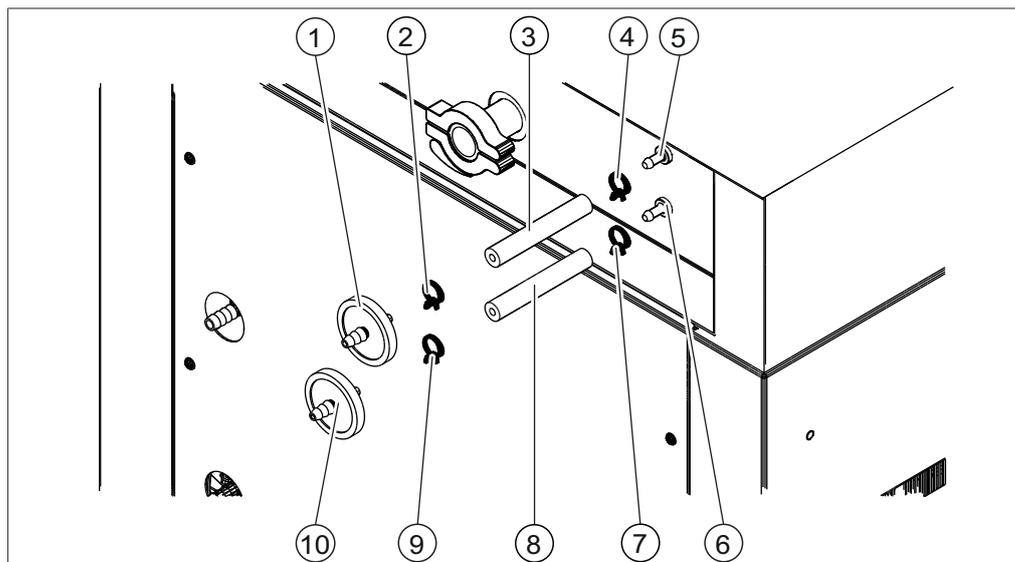


図 20: 空気フィルターを取り付ける

- | | | | |
|---|---------------|----|--------------|
| 1 | 空気フィルター | 2 | ホースクリップ |
| 3 | ホース | 4 | ホースクリップ |
| 5 | 圧力調整バルブのガス接続部 | 6 | ベントバルブのガス接続部 |
| 7 | ホースクリップ | 8 | ホース |
| 9 | ホースクリップ | 10 | 空気フィルター |

圧力調整バルブの空気フィルターを取り付ける

条件:

ガス接続部が既定のパラメーターに従っている。3.6章「仕様」、21ページを参照。

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ ホース (3) を圧力調整バルブのガス接続部 (5) に取り付けます。
- ▶ ホース (3) をホースクリップ (4) で固定します。
- ▶ 空気フィルター (1) をホース (3) に取り付けます。
- ▶ 空気フィルター (1) をホースクリップ (2) で固定します。

ベントバルブの空気フィルターを取り付ける

条件:

ガス接続部が既定のパラメーターに従っている。3.6章「仕様」、21ページを参照。

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ ホース (8) をベントバルブのガス接続部 (6) に取り付けます。
- ▶ ホース (8) をホースクリップ (7) で固定します。
- ▶ 空気フィルター (10) をホース (8) に取り付けます。
- ▶ 空気フィルター (10) をホースクリップ (9) で固定します。

5.3 真空ポンプの運転を開始する

真空ポンプは、凍結乾燥プロセス中に乾燥室モジュールを減圧します。



注意事項

ガスバラストバルブを開いてください。

ガスバラストバルブを閉じたまま溶媒を使用すると、装置が損傷することがあります。

▶ ガスバラストバルブを開いてください。



注

真空ポンプの寿命を延ばすために、真空ポンプはガスバラストバルブが開いた状態で運転してください。



注

メーカーの規定に適合した真空ポンプを準備してください。該当する文書を参照。

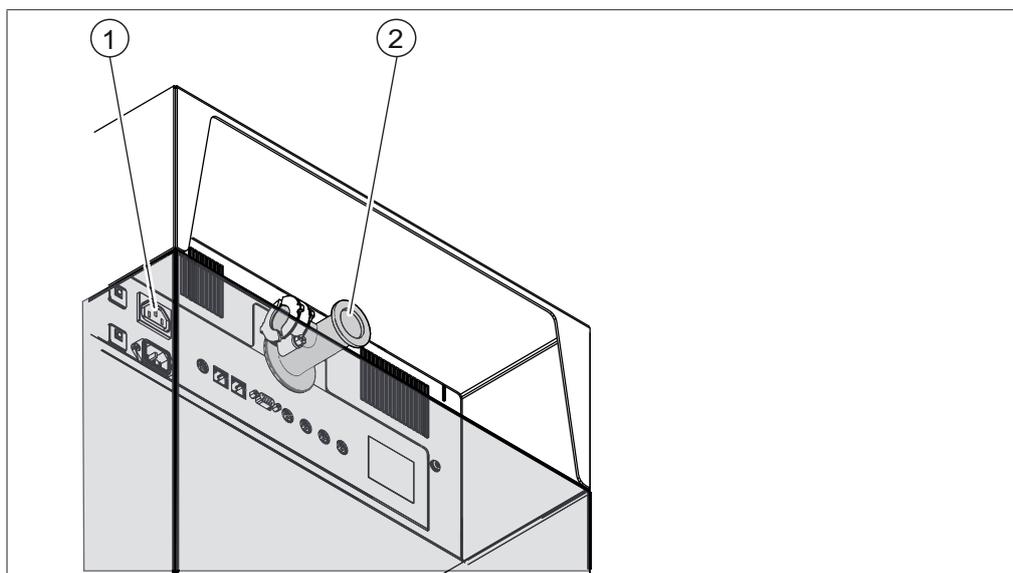


図 21: 真空ポンプ用接続部

- | | | | |
|---|---------------|---|-----------------------|
| 1 | 真空ポンプ用電源コネクター | 2 | 真空ホース接続部
ISO-KF 25 |
|---|---------------|---|-----------------------|

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ 真空ポンプの真空ホースを真空ホース接続部 (2) に接続してください。
- ▶ 真空ポンプの電源プラグを**Vacuum Pump**と書かれた接続部に差し込んでください。

5.4 LANへ接続する

5.4.1 ローカル・ネットワーク設定のための前提条件

- ▶ インターネットゲートウェイのファイアウォール設定で以下のポートを有効にする必要があります。
 - リモートポート443経由のTCP (HTTPS) トラフィック

- ▶ BUCHI Cloudを使用するために、装置側でDNSサーバーを設定する必要があります。



注

利用可能なDNSサーバーがない場合は、BUCHI Cloud接続のIPアドレスを手動で入力します。



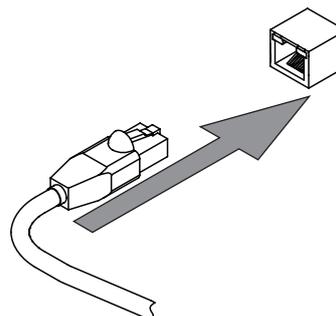
注

利用可能なDHCPサーバーがない場合は、IPアドレス、ゲートウェイサブネットマスク、DNSサーバーを手動で入力します。

5.4.2 使用するアプリに対する装置の準備

注意！ ☑装置がBUCHIクラウドサービスに接続されている間は、構内ネットワーク（LAN）を外さないでください。

- ▶ 装置を構内ネットワーク（LAN）に接続します。
- ▶ 装置を再起動します。



ナビゲーションパス

→  → [設定] → [ネットワーク]

- ▶ ナビゲーションに従って作業手順「[ネットワーク]」へ行きます。
- ▶ 機能[「DHCP」]を有効にします。
⇒ 装置がスタンバイ状態であること。

5.4.3 BUCHIクラウドアクセスを許可する

BUCHI Monitor AppおよびBUCHI Lyovaporソフトウェアを使用するには、BUCHIクラウドへのアクセスを有効にします。

ナビゲーションパス

→  → 設定 → ネットワーク → BUCHIクラウド

- ▶ ナビゲーションパスで [BUCHI Cloud] アクションに移動します。
- ▶ オプション [Yes]を選択します。
⇒ 装置がBUCHIクラウドに接続されている。

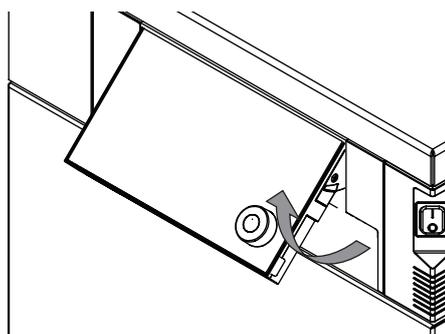
5.5 SDカードを挿入する（ユーザーインターフェースProの場合のみ）



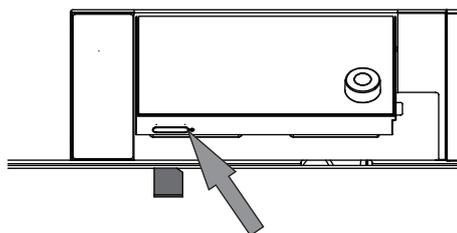
注

SDカードの挿入と取り外しは、スタンバイモードの状態でのみ行ってください。

- ▶ ユーザーインターフェースを手前に起こしてください。



- ▶ SDカードを下面のスロットに挿入してください。



- ▶ 電源スイッチをOnにしてください。
⇒ ステータスバーには、シンボル「SDカード」が表示されます。

SDカードに保存されるデータ：

- ナンバリング
- 日付
- 時刻
- 調整された圧力
- 冷却コンデンサーの現在の圧力
- 冷却コンデンサーの入口温度
- 設定された棚温度
- 現在の棚板の温度
- 現在のサンプル温度

6 操作ユニットの操作

本章では、操作ユニットによる装置の操作について説明します。



注意

ガラスの破片による負傷の危険

尖った物体によるディスプレイの損傷。

- ▶ 尖った物体をディスプレイに近づけないでください。



注意事項

不必要な動作時間は、装置の寿命に影響する恐れがあります。

数日間、サンプルを処理しない場合は、装置の電源を切ってください。

6.1 操作ユニットの構成

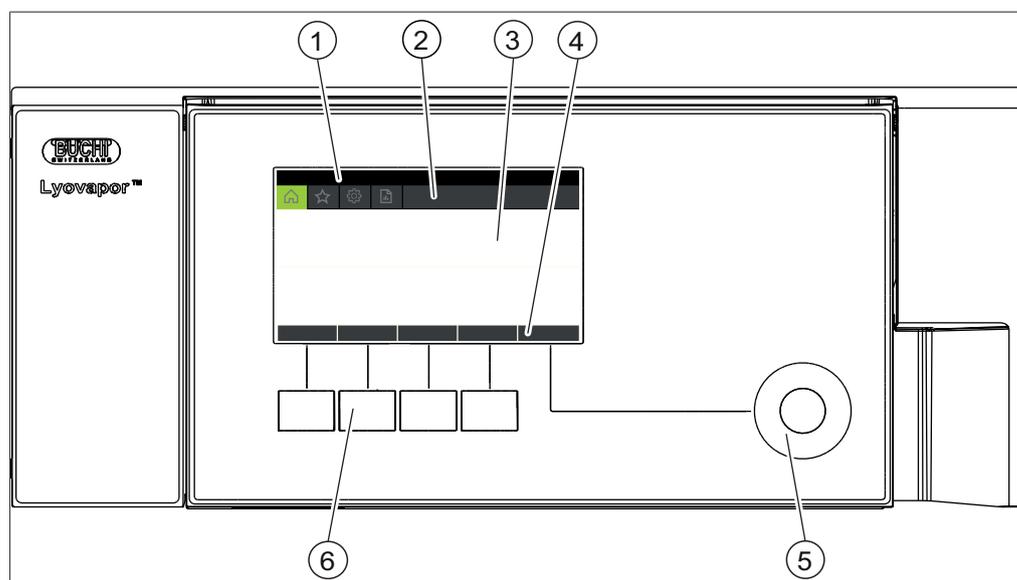


図 22: 操作ユニットの構成

No.	説明	特徴
1	ステータスバー	装置の現在のステータスを表示します。
2	メニューバー	メニューをシンボルマークで表示します。
3	内容エリア	使用に応じて、現在の値、サブメニュー、アクションなどを表示します。
4	機能バー	使用に応じて、選択可能な機能を表示します。
5	ナビゲーションダイヤル	操作パネルのナビゲーションを行います。 押すと、機能バーに割り当てられている機能が実行されます。
6	機能ボタン	機能ボタンを押すと、機能バーに割り当てられている機能が実行されます。

6.2 機能バー

使用に応じて、機能バーは実行される機能を表示します。

機能バーに表示されている機能は、機能ボタンまたはナビゲーションダイヤルを押すと実行されます。

一般機能ボタン

シンボルマーク	説明	意味
	[戻る]	操作ユニットが前の画面に切り替わります。
	[中止]	動作を中止します。
	[お気に入りに追加する]	選択中の項目をメニュー[お気に入り]に追加します。
	[確認]	入力を確定します。
	[編集]	選択された設定を変更します。
	[メニュー]	メニューバーのナビゲーションダイヤルでメニューを選択します。
	[記録ファイルを保存]	設定を保存します。

プロセス制御用の機能ボタン

シンボルマーク	説明	意味
	[霜取り]	冷却コンデンサーの霜取りを行います。
	[大気開放]	システム内を真空状態から大気開放させます。
	[シャットダウン]	冷却コンデンサーの動作を停止し、シャットダウンモードに移行します。
	[START]	凍結乾燥プロセスを開始します。
	[コンディショニング開始]	冷却コンデンサーが作動し、コンディショニングモードに移行します。
	[スキップ]	現在のプロセスをスキップします。
	[開く]	選択されたバルブを開きます。
	[閉じる]	選択されたバルブを閉じます。

6.3 メニューバー

メニューはメニューバーにシンボルマークで表示されます。メニュー内のナビゲーションは、入力コントロールにより行われます。

以下のメニューがあります。

メニューのシ ンボルマーク

サブメニュー/アクション



メニュー[**スタート**]

- 運転パラメーターの表示



メニュー[**お気に入り**]

- 個々のエントリーポイントのブックマーク



メニュー[**コンフィグ
レーション**]

- プロセス設定
- 設定
- メンテナンス
- サービス
- システム情報



[**メッセージ**]メニュー

- 通知
- ジャーナル

6.3.1 メニュー[スタート]

メニュー[**スタート**]でパラメーターを手動で設定することができます。

パラメーターを変更する

- ▶ ナビゲーションダイヤルを回して設定するパラメーターを選択してください。
 - ⇒ ユーザーインターフェースには、選択されたパラメーターが緑の背景で表示されます。
- ▶ 機能バーの機能[**編集**]をタップしてください。
 - ⇒ ユーザーインターフェースには、選択されたパラメーターが黒の背景で表示されます。
- ▶ 値を上げる/下げるには、ナビゲーションダイヤルを時計回り/反時計回りに回してください。
 - ▶ 機能バーの機能[**保存**]をタップします。
 - ⇒ 値が保存されます。

6.3.2 メニュー[お気に入り]

メニュー[**お気に入り**]で、任意のサブメニューとアクションをブックマークとして登録することができます。

お気に入りを追加する

- ▶ 任意のサブメニューまたはアクションを選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[**お気に入りに追加する**]をタップしてください。
 - ⇒ 操作パネルの表示がメニュー[**削除**]に切り替わり、登録したお気に入りが表示されます。

お気に入りを削除する

- ▶ メニュー[**お気に入り**]で、削除したいお気に入りを選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[**削除**]をタップしてください。
 - ⇒ お気に入りが削除されます。

6.3.3 メニュー[コンフィグレーション]

[**仕様**]メニューでは、様々な設定を入力して情報を取得できます。

プロセス設定サブメニュー

サブメニュー **[プロセス設定]** には、自動プロセス制御用の機能が含まれています。

対応	オプション	説明
[コンディショニング後の減圧テスト]	Off/On	コンディショニング終了後の減圧テストの自動実行のOff/On
[コンディショニング後のリークテスト]	Off/On	コンディショニング終了後のリークテストの自動実行のOff/On。
[霜取りモード]	どのアイスコンデンサー室を霜取りするかを選択。	このアクションを利用できるのは、ステータスバーに Standby と表示されている時のみです。 各アイスコンデンサーの霜取りは、エアレーション後に行われます。 以下のオプションが利用できます。 なし/現在アクティブなチャンバー/両方のチャンバー

サブメニュー [設定]

サブメニュー **[調整]** には、装置のシステム設定が含まれています。

対応	オプション	説明
[モバイル接続パスワード]	表示	BUCHI Monitor APPの入力用パスワードが表示されます。
[モバイル接続QRコード]	表示	BUCHI Monitor APPの読み取り用QRコード表示されます。
[言語]	操作ユニットでの表示言語の選択	以下の言語が使用可能です。 ドイツ語/英語/フランス語/スペイン語/中国語/日本語/イタリア語/ポルトガル語/ロシア語/インドネシア語/韓国語
[温度の単位]	温度単位の選択	以下の単位が使用可能です。 °C (摂氏) / °F (華氏) / K (ケルビン)
[圧力の単位]	真空単位の選択	以下の単位が使用可能です。 hPa (ヘクトパスカル)、mbar (ミリバール)、Torr (= トール)、mTorr (= ミリトール)、mmHg (水銀柱ミリメートル)
[日付]	日付の入力	入力形式：年、月、日。設定した値 [保存] で確定させます。
[時間]	時刻の入力	入力形式：分、時間。設定した値 [保存] で確定させます。

対応	オプション	説明
[真空センサー1]	圧力センサー選択	以下の圧力センサーが使用可能です。 なし、Inficon Porter CDG020D、 Inficon PSG 550
[真空センサー1]	圧力センサー選択	以下の圧力センサーが使用可能です。 なし、Inficon Porter CDG020D、 Inficon PSG 550
[真空ポンプのオイル交換]	値の入力	メーカー推奨のオイル交換間隔を保存します。
[キー音]	Off/On	入力エレメントの使用時に音響信号を出力します。
[ディスプレイの明るさ]	値の入力	ディスプレイの輝度 (%) : 0 - 100
[ネットワーク]	値の入力	以下の値を変更できます。 装置名/ MACアドレス/ DHCP / IPアドレスシステム/サブネットマスク/ゲートウェイ/ DNSサーバー/ BUCHIクラウド/ IPアドレスサーバー
[APP接続を削除する]	確認メッセージ	装置への外部接続がリセットされます。

サブメニュー[メンテナンス]

サブメニュー[[メンテナンス]]には装置のメンテナンス用のテストが含まれています。

対応	オプション	説明
[リークテスト]	リークテストの実行	「9.3章 「リークテストの実行」、96ページ」を参照。
[真空テスト]	真空テストを実行する	「9.2章 「減圧テストの実行」、95ページ」を参照。

サブメニュー[サービス]



注

凍結乾燥の間は、サブメニュー[サービス]の設定は変更できません。

対応	オプション	説明
[冷却回路]	表示	<p>以下の冷却回路に関する情報が提供されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運転時間 ● コンプレッサーの温度が高い ● コンプレッサーの温度が低い ● アイスコンデンサー1の入口温度 ● アイスコンデンサー1の出口温度 ● アイスコンデンサー2の入口温度 ● アイスコンデンサー2の出口温度 ● エクспанションバルブ1 ● エクспанションバルブ2 ● バイパスバルブ ● 安全スイッチの低圧低温 ● 安全スイッチの高圧低温 ● 中間熱交換器温度 ● 安全低圧スイッチ高温 ● 安全スイッチの高圧高温 ● 周囲温度 ● 蒸発圧力、低温 ● 蒸発圧力、高温 ● 凝縮圧力、低温 ● 蒸発圧力、高温 ● 吸引ライン温度、低温 ● 排出ライン温度、低温 ● 排出ライン温度、高温 ● EEVバイパス、低温 ● EEV、高温

対応	オプション	説明
[真空システム]	表示	<p>以下の真空装置に関する情報が提供されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ポンプの動作時間 ● ポンプオイルの運転時間 ● アイスコンデンサー1の圧力 ● アイスコンデンサー2の圧力 ● メインバルブ1 ● メインバルブ2 ● 真空ポンプ ● ベントバルブ1 ● ベントバルブ2 ● 調整バルブ1 ● 真空調整器1 ● 真空調整器2 ● 調整バルブ2 ● 真空センサー1 ● 真空センサー2
[アイスコンデンサー]	表示	<p>以下のアイスコンデンサーに関する情報が提供されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 蒸気発生器バルブ ● アイスコンデンサー1の霜取りバルブ ● アイスコンデンサー2の霜取りバルブ ● 中間バルブ1 ● 中間バルブ2 ● アクティブなアイスコンデンサー

対応	オプション	説明
[霜取りシステム]	表示	以下の霜取りシステムに関する情報が提供されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● 運転時間 ● 蒸気発生器 ● 水ポンプ ● ドレンバルブ1 ● ドレンバルブ2 ● 保護バルブ、真空センサー1 ● 保護バルブ、真空センサー2 ● 蒸気発生器の超過圧力 ● 蒸気発生器の超過温 ● 蒸気発生器に十分な水 ● 水タンクの補充レベルが低い ● 排水タンク満杯 ● ウォーターポンプ
[ストッパーシステム]	表示	以下のストッパーシステムに関する情報が提供されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● 使用回数 ● スタート ● アップ ● ダウン ● 油圧

サブメニュー[システム情報]

サブメニュー [システム情報] には、接続されている装置に関するデータとネットワーク接続の診断に関する情報が含まれています。

対応	オプション	説明
[操作ユニット]	表示	以下の操作ユニットに関する情報が提供されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● シリアル番号 ● ファームウェアバージョン ● 運転時間 ● 状態 ● 電子ボードの温度 ● 入力電圧24V ● 入力電圧5V

対応	オプション	説明
[装置]	表示	以下の情報が提供されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● シリアル番号 ● ファームウェアバージョン ● 運転時間 ● 状態 ● 電子ボードの温度 ● 入力電圧48V ● 入力電圧24V ● 入力電圧5V ● 入力電圧3.3V
[ネットワーク診断]	表示/値の入力	以下のネットワーク診断に関する情報が提供されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● MACアドレス ● ネットワーク中断 ● イベントリスト

6.3.4 メニュー[メッセージ]

メニュー [メッセージ] は装置の最新のメッセージと装置のメッセージ履歴を表示します。以下のメッセージタイプが可能です。

- I = 情報：お客様の即時対応は不要です。
- W = 警告：動作中の小規模な不具合。お客様の対応が必要です。
- E = エラー：システム部品の欠陥による動作中の大規模な不具合。通常、サービスサポートが必要です。

サブメニュー[通知]

サブメニュー [通知] には、未確認および未応答のメッセージと日付および時刻のリストが表示されます。

サブメニュー[ログブック]

サブメニュー [ログブック] では装置のメッセージ履歴が表示されます。

ログブック：

- 直近100件のメッセージのリスト。
- 各メッセージは日付と時刻とともに表示されます。

以下のステータスタイプがあります。

シンボルマーク	説明	意味
X	確認済	メッセージは処理され、確認されました。
<	消去	メッセージのトリガーはもう存在しません。
>	表示	ディスプレイには、メッセージが表示されません。

6.4 ステータスバー

ステータスバーは装置のステータスを表示します。
以下のステータスが可能です。

ステータスバーでの表示

表示	状態
Unload / Load	調整が完了しました。 凍結乾燥プロセスの前： 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装着します。 凍結乾燥プロセスの後： 完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り除きます。
Aerating	システムが大気開放します。
Shutting down	装置をシャットダウンしているため、冷却回路と真空回路もオフになります。 <ul style="list-style-type: none"> ステータスバーは残り時間を表示します。
Defrosting	装置の霜取りを行います。 <ul style="list-style-type: none"> ベントバルブと排出バルブが開いています。 ステータスバーには残り時間が表示されます。 水を使い、手で霜を取ることができます。
Standby	シャットダウンが完了しました。
Conditioning	装置は、冷却コンプレッサーと真空ポンプとともに始動中です。
Reconditioning	装置は、短い電流遮断（15分未満）後に再スタートします。
Warming up pump	真空ポンプの暖機運転を行います。
Vacuum Test	装置が真空テストを実行します。
Leak Test	装置がリークテストを実行します。
Manual Drying	装置が手動凍結乾燥プロセスになります。
Recovering	停電後に（15分超）システムが再び確立されます。 現在の凍結乾燥プロセスのパラメーターが、再び生成されます。

ステータスバーのシンボルマーク

シンボルマーク	状態
	装置がBUCHIクラウドに接続されます。
	装置の霜取りを行える状態です。
	装置が起動します。
	装置は省エネモードです。

シンボルマーク	状態
	凍結乾燥プロセスの前： 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装着します。 凍結乾燥プロセスの後： 完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り除きます。
	システム内が設定された圧力に減圧されます。
	装置が真空テストまたはリークテストを実行します。
	表示が白色の時： <ul style="list-style-type: none"> ● サンプルの着脱操作が可能です。 表示が黄色の時： <ul style="list-style-type: none"> ● アイスコンデンサーは切り替えの準備中です。 ● 温度と圧力が安定している状態であれば、サンプルの着脱操作が可能です。 表示が赤色の時： <ul style="list-style-type: none"> ● アイスコンデンサーの準備は最終段階です。 ● サンプルの着脱操作はしないでください。

6.5 凍結乾燥を実行する

6.5.1 装置を準備する



注意事項

頻繁な装置のコンディショニング（1日に数回）は、冷却回路の損傷の原因になります。

必要な場合は、次のコンディショニングまで2時間待ってください。

必要な 約30分間
時間：

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- すべての試運転操作が完了している。「5.2章 「装置の運転を開始する」、26ページ」を参照。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能 [コンディショニングの開始] をタップします。
 - ⇒ アイスコンデンサー内の温度を動作温度まで冷却します。
 - ⇒ 真空ポンプを暖気しています。
 - ⇒ コンディショニング段階の完了後、ステータスバーには、**Unload / Load**ステータスが表示されます。

6.5.2 凍結乾燥を開始する



⚠ 注意

コンディショニング終了後にアイスコンデンサーのパーツに触れると、皮膚火傷を負います。

- ▶ コンディショニング後に装置で作業する場合は保護手袋を着用してください。

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- 装置がスタンバイ状態であること。
- ▶ 乾燥室モジュールを取り付けてください。8章「乾燥室モジュールの操作手順」、78ページを参照。
- ▶ 乾燥室モジュールに凍結したサンプルをロードできます。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ プロセスパラメーターの設定値を設定してください。
- ▶ 機能バーの機能[スタート]をタップしてください。
- ⇒ 凍結乾燥プロセスがスタートします。
- ⇒ ユーザーインターフェースには、メニュー**スタート**が黒の背景で表示されます。
- ⇒ ステータスバーには経過時間とステータス**Manual Drying**が表示されます。
- ⇒ システム内が設定された圧力に減圧されます。

6.5.3 進行中のプロセスのパラメーターを編集する

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- 凍結乾燥プロセスが開始されていること。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ ナビゲーションダイアルで希望するパラメーターを選びます。
- ▶ 機能バーの機能[[編集]]をタップしてください。
- ⇒ 操作パネルには、選択されたパラメーターが白の背景で表示されます。
- ▶ ナビゲーションダイアルを回して、値を増加/減少させてください。
- ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
- ⇒ 値が保存されます。

6.5.4 凍結乾燥を終了する

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- サンプルが乾燥サンプルが乾燥。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能[大気開放]をタップしてください。

- ▶ 確認メッセージを**YES**で確定してください。
 - ⇒ システムが大気開放されます。
 - ⇒ ステータスバーにはステータス**Aerating**が表示されます。
- ▶ ステータスバーがステータス**Unload / Load**を表示したら、完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り出してください。

6.5.5 装置を終了する



注意事項

装置のシャットダウンは完了していません。

シャットダウン中に中断すると、装置が損傷することがあります。

- ▶ 装置を完全にシャットダウンしてください。
- ▶ シャットダウンが中断された場合は、機能バーの機能 **[Defrost]** をタップします。



注意事項

力を加えて氷をアイスコンデンサーから取り除かないでください。

必要な 40分間
時間：

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- 凍結乾燥プロセスが終了している。
- 真空ポンプのガスバラストが開いている。
- 十分な浄水が使用可能なことを確認してください。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー**[スタート]**に移動します。
- ▶ 機能バーの機能 **[Shut down]** をタップします。
 - ⇒ 装置がシャットダウンします。
 - ⇒ ステータスバーは残り時間とステータス **Shutting down**を表示します。
 - ⇒ 装置がシャットダウンした後、ステータスバーは残り時間とステータス **Defrosting**を表示します。
 - ⇒ 霜取り後、ステータスバーはステータス **Stand by**を表示します。

6.5.6 装置の電源を切る

条件:

- 装置がシャットダウンされている。6.5.5章「装置を終了する」、49ページを参照。
- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。

7 操作ユニットProの操作

本章では、操作ユニットProによる装置の操作について説明します。



⚠ 注意

ガラスの破片による負傷の危険

尖った物体によるディスプレイの損傷。

- ▶ 尖った物体をディスプレイに近づけないでください。



注意事項

不必要な動作時間は、装置の寿命に影響する恐れがあります。

数日間、サンプルを処理しない場合は、装置の電源を切ってください。

7.1 操作ユニットProの構成

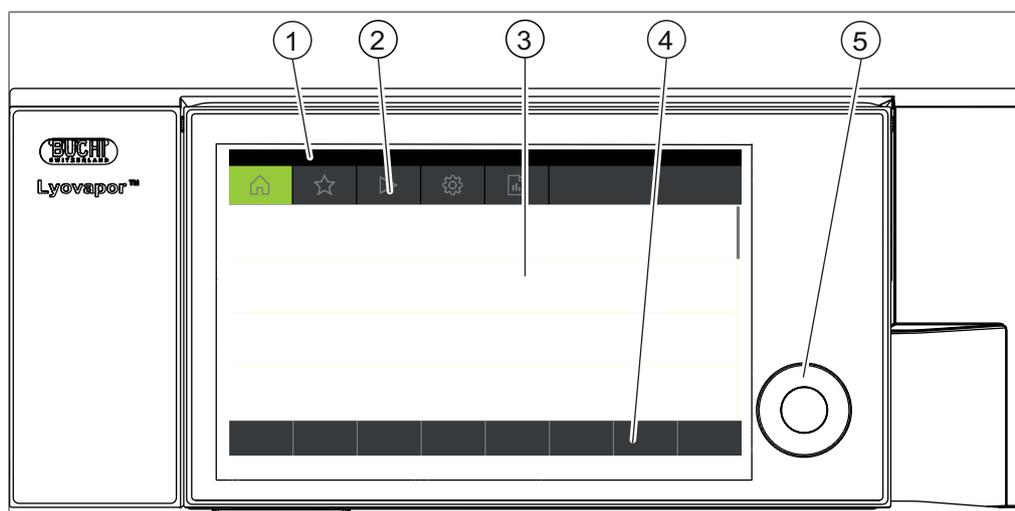


図 23: 操作ユニットProの構成

No.	説明	特徴
1	ステータスバー	装置の現在のステータスを表示します。
2	メニューバー	メニューをシンボルマークで表示します。
3	内容エリア	使用に応じて、現在の値、サブメニュー、アクションなどを表示します。
4	機能バー	使用に応じて、選択可能な機能を表示します。
5	ナビゲーションダイヤル	操作パネルのナビゲーションを行います。押すと、機能バーに割り当てられている機能が実行されます。

7.2 機能バー

機能バー使用に応じて、選択可能な機能を表示します。

機能バーに表示されている機能は、機能ボタンまたはナビゲーションダイヤルを押すと実行されます。

一般機能ボタン

シンボルマーク	説明	意味
	[戻る]	操作ユニットが前の画面に切り替わります。
	[中止]	動作を中止します。
	[お気に入りに追加する]	選択中の項目をメニュー[お気に入りに追加]に追加します。
	[確認]	入力を確定します。
	[編集]	選択された設定を変更します。
	[メニュー]	メニューバーのナビゲーションダイアルでメニューを選択します。
	[記録ファイルを保存]	設定を保存します。

プロセス制御機能ボタン

シンボルマーク	説明	意味
	[霜取り]	冷却コンデンサーの霜取りを行います。
	[大気開放]	システム内を真空状態から大気開放させます。
	[シャットダウン]	冷却コンデンサーの動作を停止し、シャットダウンモードに移行します。
	[START]	凍結乾燥プロセスを開始します。
	[コンデিশョニング開始]	冷却コンデンサーが作動し、コンデিশョニングモードに移行します。
	[手動]	手動凍結乾燥への切り替え。
	[メソッド]	プログラミング可能なパラメーターによる凍結乾燥への切り替え。
	[新規]	新規メソッドを作成する
	[右]	右を選択。
	[左]	左を選択。
	[進行]	圧力および温度データ付きメソッドプロセスのグラフ表示。
	[有効にする]	選択したメソッドをアクティブ (有効) にします。
	[削除]	選択された項目を削除します。
	[スキップ]	現在のプロセスをスキップします。
	[[サンプル保護機能を無効化する]]	サンプル保護機能を手動で無効化します。

シンボルマーク	説明	意味
	[Copy]	選択したメソッドをコピーします。
	[開く]	選択されたバルブを開きます。
	[閉じる]	選択されたバルブを閉じます。

7.3 ユーザーインターフェースのその他のシンボル

シンボルマーク	説明	意味
	[使用中]	割り当てられたメソッドはアクティブになっており、変更できません。

7.4 メニューバー

メニューはメニューバーにシンボルマークで表示されます。メニュー内のナビゲーションは、入力コントロールにより行われます。

以下のメニューがあります。

メニューのシンボルマーク	意味	サブメニュー/アクション
	メニュー[スタート]	<ul style="list-style-type: none"> ● 運転パラメーターの表示
	メニュー[お気に入り]	<ul style="list-style-type: none"> ● 個々のエントリーポイントのブックマーク
	メニュー[メソッド]	<ul style="list-style-type: none"> ● 凍結乾燥メソッドの保存 ● 凍結乾燥メソッドの編集と有効化
	メニュー[コンフィグレーション]	<ul style="list-style-type: none"> ● プロセス設定 ● 設定 ● 乾燥終点の決定 ● メンテナンス ● サービス ● システム情報
	メニュー[メッセージ]	<ul style="list-style-type: none"> ● 通知 ● ジャーナル

7.4.1 メニュー[スタート]

メニュー[スタート]で、パラメーターを手動で設定することができます。

パラメーターをナビゲーションダイアルで設定する

- ▶ ナビゲーションダイアルを回して設定するパラメーターを選択してください。
 - ⇒ 操作パネルには、選択されたパラメーターが緑の背景で表示されます。
- ▶ 機能バーの機能[編集]をしてください。
 - ⇒ 操作パネルには、選択されたパラメーターが黒の背景で表示されます。
- ▶ 値を上げる/下げるには、数字入力フィールド付きのダイアログを使用します。

- ▶ ナビゲーションダイヤルを押します。
- ⇒ 設定された値が保存されます。
- ⇒ 操作パネルには、新しい値が緑の背景で表示されます。

パラメーターをタッチ機能で設定する

- ▶ 操作パネル画面にタップしてパラメーターを選択してください。
- ⇒ 操作ユニットは数字入力フィールド付きのダイアログを表示します。
- ⇒ 操作パネルには、選択されたパラメーターが黒の背景で表示されます。
- ▶ 値を数字入力フィールドに入力します。
- ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
- ⇒ 値が保存されます。
- ⇒ ダイアログが閉じます。
- ⇒ 操作パネルには、新しい値が緑の背景で表示されます。

7.4.2 メニュー[お気に入り]

メニュー[お気に入り]で、任意のサブメニューとアクションをお気に入りとして登録することができます。

お気に入りを追加する

- ▶ 任意のサブメニューまたはアクションを選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[お気に入りに追加する]をタップしてください。
- ⇒ 操作パネルがメニュー[お気に入り]に切り替わり、登録したお気に入りが表示されます。

お気に入りを削除する

- ▶ メニュー[お気に入り]で、削除したいお気に入りを選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[削除]をタップしてください。
- ⇒ お気に入りが削除されます。

7.4.3 メニュー[メソッド]

メニュー[メソッド]で、凍結乾燥プロセスを複数の段階およびステップとともに保存することができます。7.6章「メソッドを編集する」、61ページを参照

7.4.4 メニュー[コンフィグレーション]

[仕様]メニューでは、様々な設定を入力して情報を取得できます。

サブメニュー[プロセス設定]

サブメニュー [プロセス設定] には、自動プロセス制御用のアクションが含まれています。

対応	オプション	説明
[コンディショニング後の減圧テスト]	Off/On	コンディショニング終了後の減圧テストの自動実行のOff/On
[コンディショニング後のリークテスト]	Off/On	コンディショニング終了後のリークテストの自動実行のOff/On。

対応	オプション	説明
[霜取りモード]	どのアイスコンデンサー室を霜取りするかを選択。	このアクションを利用できるのは、ステータスバーに Standby と表示されている時のみです。 各アイスコンデンサーの霜取りは、エアレーション後に行われます。 以下のオプションが利用できます。 なし/現在アクティブなチャンバー/両方のチャンバー

サブメニュー[設定]

サブメニュー[[調整]]には、装置のシステム設定が含まれています。

対応	オプション	説明
[モバイル接続パスワード]	表示	BUCHI Monitor APPの入力用パスワードが表示されます。
[モバイル接続QRコード]	表示	BUCHI Monitor APPの読み取り用QRコード表示されます。
[言語]	操作ユニットでの表示言語の選択	以下の言語が使用可能です。 ドイツ語/英語/フランス語/スペイン語/中国語/日本語/イタリア語/ポルトガル語/ロシア語/インドネシア語/韓国語
[温度の単位]	温度単位の選択	以下の単位が使用可能です。 °C (摂氏) / °F (華氏) / K (ケルビン)
[圧力の単位]	真空単位の選択	以下の単位が使用可能です。 hPa (ヘクトパスカル)、mbar (ミリバール)、Torr (= トール)、mTorr (= ミリトール)、mmHg (水銀柱ミリメートル)
[真空センサー1]	圧力センサー選択	以下の圧力センサーが使用可能です。 なし、Inficon Porter CDG020D、Inficon PSG 550
[真空センサー1]	圧力センサー選択	以下の圧力センサーが使用可能です。 なし、Inficon Porter CDG020D、Inficon PSG 550
[真空ポンプのオイル交換]	値の入力	メーカー推奨のオイル交換間隔を保存します。
[日付]	日付の入力	入力形式：年、月、日。設定した値[保存]で確定させます。
[時間]	時刻の入力	入力形式：分、時間。設定した値[[保存]]で確定させます。
[キー音]	Off/On	入力エレメントの使用時に音響信号を出力します。

対応	オプション	説明
[ディスプレイの明るさ]	値の入力	ディスプレイの輝度 (%) : 0 - 100
[ネットワーク]	値の入力	以下の値を変更できます。 装置名/ MACアドレス/ DHCP / IPアドレスシステム/ サブネットマスク/ ゲートウェイ/ DNSサーバー/ BUCHIクラウド/ IPアドレスサーバー
[APP接続を削除する]	確認メッセージ	装置への外部接続がリセットされます。

サブメニュー[終点の決定]

対応	オプション	説明
[圧力上昇テスト]	表示	圧力上昇テストの現在の設定を表示します。
[圧力差テスト]	表示	<ul style="list-style-type: none"> ● 実測地と目標値 ● 結果
[温度差テスト]	表示	<ul style="list-style-type: none"> ● 実測地と目標値 ● 結果

サブメニュー[メンテナンス]

サブメニュー[[メンテナンス]]には装置のメンテナンス用のテストが含まれています。

対応	オプション	説明
[リークテスト]	リークテストの実行	「9.3章 「リークテストの実行」、96ページ」を参照。
[真空テスト]	真空テストを実行する	「9.2章 「減圧テストの実行」、95ページ」を参照。

サブメニュー[サービス]



注

凍結乾燥の間は、サブメニュー[サービス]の設定は変更できません。

対応	オプション	説明
[冷却回路]	表示	<p>以下の冷却回路に関する情報が提供されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 運転時間 ● コンプレッサーの温度が高い ● コンプレッサーの温度が低い ● アイスコンデンサー1の入口温度 ● アイスコンデンサー1の出口温度 ● アイスコンデンサー2の入口温度 ● アイスコンデンサー2の出口温度 ● エクспанションバルブ1 ● エクспанションバルブ2 ● バイパスバルブ ● 安全スイッチの低圧低温 ● 安全スイッチの高圧低温 ● 中間熱交換器温度 ● 安全低圧スイッチ高温 ● 安全スイッチの高圧高温 ● 周囲温度 ● 蒸発圧力、低温 ● 蒸発圧力、高温 ● 凝縮圧力、低温 ● 蒸発圧力、高温 ● 吸引ライン温度、低温 ● 排出ライン温度、低温 ● 排出ライン温度、高温 ● EEVバイパス、低温 ● EEV、高温

対応	オプション	説明
[真空システム]	表示	<p>以下の真空装置に関する情報が提供されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ポンプの動作時間 ● ポンプオイルの運転時間 ● アイスコンデンサー1の圧力 ● アイスコンデンサー2の圧力 ● メインバルブ1 ● メインバルブ2 ● 真空ポンプ ● ベントバルブ1 ● ベントバルブ2 ● 調整バルブ1 ● 真空調整器1 ● 真空調整器2 ● 調整バルブ2 ● 真空センサー1 ● 真空センサー2
[アイスコンデンサー]	表示	<p>以下のアイスコンデンサーに関する情報が提供されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 蒸気発生器バルブ ● アイスコンデンサー1の霜取りバルブ ● アイスコンデンサー2の霜取りバルブ ● 中間バルブ1 ● 中間バルブ2 ● アクティブなアイスコンデンサー

対応	オプション	説明
[霜取りシステム]	表示	以下の霜取りシステムに関する情報が提供されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● 運転時間 ● 蒸気発生器 ● 水ポンプ ● ドレンバルブ1 ● ドレンバルブ2 ● 保護バルブ、真空センサー1 ● 保護バルブ、真空センサー2 ● 蒸気発生器の超過圧力 ● 蒸気発生器の超過温 ● 蒸気発生器に十分な水 ● 水タンクの補充レベルが低い ● 排水タンク満杯 ● ウォーターポンプ
[ストッパーシステム]	表示	以下のストッパーシステムに関する情報が提供されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● 使用回数 ● スタート ● アップ ● ダウン ● 油圧
[棚段]	表示	それぞれの棚板のヒーターをオン/オフにします（ヒーター付きの場合）

サブメニュー[システム情報]

サブメニュー [システム情報] には、接続されている装置に関するデータとネットワーク接続の診断に関する情報が含まれています。

対応	オプション	説明
[操作ユニット]	表示	以下の操作ユニットに関する情報が提供されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● シリアル番号 ● ファームウェアバージョン ● 運転時間 ● 状態 ● 電子ボードの温度 ● 入力電圧24V ● 入力電圧5V

対応	オプション	説明
[装置]	表示	以下の情報が提供されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● シリアル番号 ● ファームウェアバージョン ● 運転時間 ● 状態 ● 電子ボードの温度 ● 入力電圧48V ● 入力電圧24V ● 入力電圧5V ● 入力電圧3.3V
[ネットワーク診断]	表示/値の入力	以下のネットワーク診断に関する情報が提供されます。 <ul style="list-style-type: none"> ● MACアドレス ● ネットワーク中断 ● イベントリスト

7.4.5 メニュー[メッセージ]

メニュー [メッセージ] は装置の最新のメッセージと装置のメッセージ履歴を表示します。以下のメッセージタイプが可能です。

- I = 情報：お客様の即時対応は不要です。
- W = 警告：動作中の小規模な不具合。お客様の対応が必要です。
- E = エラー：システム部品の欠陥による動作中の大規模な不具合。通常、サービスサポートが必要です。

サブメニュー[通知]

サブメニュー [通知] には、未確認および未応答のメッセージと日付および時刻のリストが表示されます。

サブメニュー[ログブック]

サブメニュー [ログブック] では装置のメッセージ履歴が表示されます。

ログブック：

- 直近100件のメッセージのリスト。
- 各メッセージは日付と時刻とともに表示されます。

以下のステータスタイプがあります。

シンボルマーク	説明	意味
X	確認済	メッセージは処理され、確認されました。
<	消去	メッセージのトリガーはもう存在しません。
>	表示	ディスプレイには、メッセージが表示されません。

7.5 ステータスバー

ステータスバーは装置のステータスを表示します。
以下のステータスが可能です。

ステータスバーでの表示

表示	状態
Unload / Load	調整が完了しました。 凍結乾燥プロセスの前： 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装着します。 凍結乾燥プロセスの後： 完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り除きます。
Aerating	システムが大気開放します。
Shutting down	装置をシャットダウンしているため、冷却回路と真空回路もオフになります。 <ul style="list-style-type: none"> ステータスバーは残り時間を表示します。
Defrosting	装置の霜取りを行います。 <ul style="list-style-type: none"> ベントバルブと排出バルブが開いています。 ステータスバーには残り時間が表示されます。 水を使い、手で霜を取ることができます。
Standby	シャットダウンが完了しました。
Conditioning	装置は、冷却コンプレッサーと真空ポンプとともに始動中です。
Reconditioning	装置は、短い電流遮断（15分未満）後に再スタートします。
Warming up pump	真空ポンプの暖機運転を行います。
Vacuum Test	装置が真空テストを実行します。
Leak Test	装置がリークテストを実行します。
Manual Drying	装置が手動凍結乾燥プロセスになります。
Recovering	停電後に（15分超）システムが再び確立されます。 現在の凍結乾燥プロセスのパラメーターが、再び生成されます。
Hold	装置が一時停止状態です。
Primary drying	装置が一次乾燥ステップです。
Secondary drying	装置が二次乾燥ステップです。
Tempering shelves	装置がヒーター付き棚段を設定された温度に調整します。

ステータスバーのシンボルマーク

シンボルマーク	状態
	装置の霜取りを行える状態です。
	装置は省エネモードです。
	装置がメソッドによる凍結乾燥プロセスになっています。
	装置が起動します。
	装置が手動凍結乾燥プロセスになります。
	装置がBUCHIクラウドに接続されます。
	サンプル保護機能が作動しています。 原因：圧力が圧力限界内に収まっていません。
	サンプル保護機能が作動しています。 原因：温度が安全温度外です。
	サンプル保護機能が作動しています。 原因：圧力が圧力限界内に収まっていません。 温度が安全温度外です。
	凍結乾燥プロセスの前： 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装着します。 凍結乾燥プロセスの後： 完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り除きます。
	システムは設定された圧力まで減圧します。
	装置が真空テストまたはリークテストを実行します。
	メモリカードが挿入されています。
	表示が白色の時： ● サンプルの着脱操作が可能です。 表示が黄色の時： ● アイスコンデンサーは切り替えの準備中です。 ● 温度と圧力が安定している状態であれば、サンプルの着脱操作が可能です。 表示が赤色の時： ● アイスコンデンサーの準備は最終段階です。 ● サンプルの着脱操作はしないでください。

7.6 メソッドを編集する

操作ユニットProには、最大で35個のメソッドを保存することができます。これらのメソッドにより、凍結乾燥プロセスを自動で行うことが可能です。

7.6.1 新規メソッドを作成する

新しいメソッドを作成するには2つの方法があります。

新しいメソッドを作成する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[**新規**]をタップしてください。
 - ⇒ 新しいメソッドが作成されます。

既存のメソッドをコピーして新しいメソッドを作成する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をコピーしてください。
- ▶ 機能バーの機能[**コピー**]をタップしてください。
 - ⇒ 新しいメソッドが作成されます。

7.6.2 メソッドの名前を変更する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
- ▶ アクション[**情報**]をタップします。
 - ⇒ 操作パネルにはアクション情報が表示されます。
- ▶ 設定[**名前**]をタップしてください。
 - ⇒ 操作パネルには数字入力フィールド付きのダイアログが表示されます。
- ▶ メソッドの名前を入力してください。
- ▶ 機能バーの機能[**保存**]をタップします。
 - ⇒ 新しい名前が保存されます。
 - ⇒ ダイアログが閉じます。

7.6.3 サンプル破壊温度を設定する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。

- ▶ アクション[**全般**]をタップしてください。
 - ⇒ 操作ユニットがアクション[**全般**]を表示してください。
- ▶ 設定[**サンプル破壊温度**]をタップしてください。
 - ⇒ 操作ユニットは数字入力フィールド付きのダイアログを表示します。
- ▶ 値を数字入力フィールドに入力します。
- ▶ 機能バーの機能[**保存**]をタップします。
 - ⇒ 値が保存されます。
 - ⇒ ダイアログが閉じます。

7.6.4 ガスタイプを設定する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
- ▶ アクション[**全般**]をタップしてください。
 - ⇒ 操作ユニットがアクション[**全般**]を表示してください。
- ▶ 設定[**ガスタイプ**]をタップします。
 - ⇒ コントロールパネルには数字入力フィールド付きのダイアログが表示されます。
- ▶ ガスタイプを入力します。
- ▶ 機能バーの機能[**保存**]をタップします。
 - ⇒ 値が保存されます。
 - ⇒ ダイアログが閉じます。

7.6.5 棚段ロード温度を設定する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
- ▶ アクション[**全般**]をタップしてください。
 - ⇒ 操作ユニットがアクション[**全般**]を表示してください。
- ▶ アクション[**棚段ロード温度**]をタップしてください。
 - ⇒ 操作ユニットは数字入力フィールド付きのダイアログを表示します。
- ▶ 値を数字入力フィールドに入力します。
- ▶ 機能バーの機能[**保存**]をタップします。
 - ⇒ 値が保存されます。
 - ⇒ ダイアログが閉じます。

7.6.6 メソッドのステップを設定する

ユーザーインターフェースProでは、各メソッドにつき最大で30個のステップを保存することができます。



注

最大加熱速度は3° C /分です。



注

アクション[ステップ]の設定は、個別のステップに対して有効となります。

ナビゲーションパス

→ メソッド

▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。

▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。

⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。

▶ アクション[ステップ]をタップしてください。

⇒ ユーザーインターフェースにはアクション[ステップ]が表示されます。

各ステップに対して以下の設定があります。

設定	オプション	意味
[ステップフェーズ]	一次乾燥/二次乾燥	ステップフェーズの種類を設定します。
[時間]	入力	ステップの時間を設定します。
[棚温度]	入力	ヒーター付き棚板の温度を1ステップ毎に設定します。
[圧力範囲]	連動/最小	連動：設定された圧力および圧カリミットの設定値が反映されます。 最小：設定値に関わらず、真空ポンプの最大能力で減圧状態を維持します。
[圧力]	入力	圧力の設定値を入力します。
[圧カリミット]	入力	圧力設定値との差として入力します。
[圧力維持時間]	入力	圧力が圧カリミット値を超えてから、サンプル保護機能が作動開始するまでの時間を設定します。

ステップを編集する

▶ 機能バーの機能[右]と[左]により、編集したいステップを選んでください。

▶ ナビゲーションダイヤルで、編集したい設定を選んでください。

▶ 機能バーの機能[[編集]]をタップしてください。

▶ 設定を行ってください。

▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。

⇒ 設定が変更されます。

ステップを追加する

- ▶ 機能バーの機能[右]と[左]により、新しいステップを追加したい項目を選んでください。
 - ▶ 機能バーの機能[新規]をタップしてください。
- ⇒ 新しいステップが作成されます。

ステップを削除する

- ▶ 機能バーの機能[右]と[左]により、削除したいステップを選びます。
 - ▶ 機能バーの機能[削除する]をタップしてください。
 - ▶ 確認メッセージを[OK]で確定してください。
- ⇒ そのステップは削除されます。

7.6.7 メソッドの段階を設定する



注

段階画面での設定は、特定の段階の全ステップに対して有効となります。

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
 - ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
- ▶ アクション[[段階]]をタップします。
- ⇒ 操作ユニットが段階画面を表示します。

メソッドには以下の段階があります。

段階	設定	オプション	意味
[一次乾燥]	[圧力アクション]	なし/サンプル保護機能/メッセージ	なし：アクションは実行されません。 サンプル保護機能：圧力が高すぎる場合、棚段の加熱が停止します。 メッセージ：圧力が高すぎる場合、操作ユニットがメッセージを表示します。
	[温度アクション]	なし/サンプル保護機能/メッセージ	なし：アクションは実行されません。 サンプル保護機能：温度が高すぎる場合、棚段の加熱が停止します。 メッセージ：温度が高すぎる場合、操作ユニットがメッセージを表示します。
	[安全温度]	値を入力する	サンプル保護機能が有効化されるときの設定済みサンプル破壊温度との最大温度差。
	[安全温度時間]	値を入力する	サンプル保護機能が無効になる時点。この値は一次乾燥終了前の時間になります。
	[終点定義]	その他の設定	終点定義を設定するを参照

段階	設定	オプション	意味
[二次乾燥]	[圧力アクション]	なし/サンプル保護機能/メッセージ	なし：アクションは実行されません。 サンプル保護機能：圧力が高すぎる場合、棚段の加熱が停止します。 メッセージ：圧力が高すぎる場合、操作ユニットがメッセージを表示します。
	[温度アクション]	なし/サンプル保護機能/メッセージ	なし：アクションは実行されません。 サンプル保護機能：温度が高すぎる場合、棚段の加熱が停止します。 メッセージ：温度が高すぎる場合、操作ユニットがメッセージを表示します。
	[安全温度]	値を入力する	サンプル保護機能が有効化される時の設定済み棚段温度との最大下方温度差。
	[終点定義]	その他の設定	終点定義を設定するを参照
[ストップパー]	[圧力領域]	制御値/最小値	制御値：圧力および圧力制限の設定値が実行されます。 最小値：真空が最小値で実行されます（真空度の制御なし）。
	[圧力]	値を入力する	制御圧力用の値を設定します。
	[モード]	なし/手動	なし：アクションは実行されません。 手動：閉栓を手動で行います。
[一時停止]	[圧力領域]	制御値/最小値	制御値：圧力の設定値が実行されます。 最小値：真空が最小値で実行されます（真空度の制御なし）。
	[圧力]	値を入力する	制御圧力用の値を設定します。
	[棚段温度]	値を入力する	棚段温度の値を入力します。

段階の設定を編集する

- ▶ 編集したい段階をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択された段階を緑の背景で表示します。
- ▶ 編集したい設定をタップします。
- ▶ 設定を行う
- ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
- ⇒ 設定が変更されます。

7.7 メソッドを削除する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。

- ▶ 機能バーの機能[削除]をタップしてください。
 - ▶ 確認メッセージに対して[確定]を選択して、アクションを確定します。
- ⇒ メソッドが削除されます。

7.8 終点定義を設定する

段階の終了は、終点定義を設定することによって定義できます。

終点は、以下のテストによって定義できます。

- 温度差テスト
- 圧力差テスト
- 圧力上昇テスト

単一のテストを使用することも、これらのテストを組み合わせることも可能です。

次の段階への自動移行にテストを使用できます。

設定：

[続行] アクション設定	説明
[Yes]	テストを自動移行に使用します。
[No]	テストを自動移行に使用しません。自動移行は、他のテストに依存します。

7.8.1 圧力差テスト

圧力差テストは、乾燥室内の2個の圧力センサー間の圧力差の値を検出します。両センサー間の差がしきい値以下の場合、冷凍乾燥段階を終了させることができます。

ナビゲーションパス

→ メソッド

条件:

- 容量式圧力センサー (Inficon Porter CDG020D) を接続部 **Vacuum Sensor 1** と書かれた接続部に差し込みます。「5.2.8章 「圧力センサーを取り付ける (オプション)」、30ページ」を参照。
 - Pirani 圧力センサー (Inficon PSG55x) を接続部 **Vacuum Sensor 2** と書かれた接続部に差し込みます。「5.2.8章 「圧力センサーを取り付ける (オプション)」、30ページ」を参照。
 - ▶ 真空テストを実行します。「9.2章 「減圧テストの実行」、95ページ」を参照。
 - ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
 - ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
 - ▶ アクション [段階]をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットがアクション[段階]を表示します。
 - ▶ 設定 [終点定義]をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットが設定[終点定義]を表示します。
 - ▶ [圧力差テスト]をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットが圧力差テストを表示します。
- 以下の設定があります。

設定	オプション	説明
[圧力差テスト]	はい/いいえ	圧力差テストをオン/オフにします。
[開始時間]	値の入力	圧力差テストを開始するタイミングを設定します。この値は一次乾燥段階または二時乾燥段階の終了前の時間になります。
[圧力差制限]	値の入力	2つのセンサーによる圧力測定差がこの設定値を下回った時を乾燥終点と認識。
[時間]	値を入力	圧力差テストを実施する時間。所定時間の間、圧力差がしきい値を超えなければ圧力差テストは合格です。
[継続]	はい/いいえ	はい：メソッドが次の段階に切り替わります。 いいえ：設定された値で段階が終了します。
[メッセージ]	はい/いいえ	圧力差テストに合格すると、操作ユニットがメッセージを表示します/表示しません。

7.8.2 温度差テスト



注

温度テストは、すべての棚板における検出結果がしきい値を下回った場合に初めて合格と認められ終了します。

同じ棚板に置かれたサンプルでも乾燥時間は異なります。**[継続時間]**を設定する場合は、さまざまな乾燥時間を考慮する必要があります。

温度差テストは、ヒーター付き棚板の温度と、サンプルの温度の差をモニタリングして行います。両センサーの指示値の「差」にしきい値を設定し、その差がしきい値より低い場合は乾燥が終了したと認識して凍結乾燥段階を終了させることができます。

ナビゲーションパス

→ メソッド

条件:

- ヒーター付き棚板がラックに取り付けられていること。8章「乾燥室モジュールの操作手順」、78ページを参照。
 - オプションの温度センサーが取り付けられていること。8章「乾燥室モジュールの操作手順」、78ページを参照。
 - ▶ オ予めサンプルの中心底部にオプションの温度センサーを配置させて予備凍結させたサンプルを用意してください。
 - ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー**[メソッド]**を選択してください。
 - ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。

- ▶ アクション[フェーズ]をタップしてください。
 - ⇒ ユーザーインターフェースがアクション[フェーズ]が表示されます。
 - ▶ 設定[乾燥終点の定義]をタップしてください。
 - ⇒ ユーザーインターフェースが設定[乾燥終点の定義]を表示します。
 - ▶ [温度差テスト]をタップしてください。
 - ⇒ ユーザーインターフェースが温度差を表示します。
- 以下の設定があります。

設定	オプション	説明
[温度差テスト]	はい/いいえ	温度差テストをオン/オフにします。
[開始時刻]	値の入力	温度差テストを開始するタイミングとして、そのステップ終了時間から逆算した時間を設定します。この時間内においてサンプル温度が安全温度を超過した場合は、サンプル保護モードを無効化します。
[温度制限]	値の入力	棚板とサンプルにおける温度測定差がこの設定値を下回った時を乾燥終点と認識します。
[時間]	値の入力	温度差テストを実施する時間。所定時間の間、温度差がしきい値を超えなければ温度差テストは合格です。
[継続]	はい/いいえ	はい：メソッドは次のフェーズへと進みます。 いいえ：メソッドは次のフェーズへ進まずに終わります。
[メッセージ]	はい/いいえ	圧力テストが合格した際に、ユーザーインターフェースに結果を表示させるか表示させないかの設定。

7.8.3 圧力上昇による検出



注
[圧力制限]と[時間]に対するリークテストの結果を確認してください。

ナビゲーションパス

→ メソッド

条件:

- 圧力センサーが取り付けられている。「5.2.8章「圧力センサーを取り付ける（オプション）」、30ページ」を参照。
- リークテストは、圧力上昇テストの前に実行され、合格している。「9.3章「リークテストの実行」、96ページ」を参照。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。

- ▶ アクション **[段階]** をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットがアクション**[段階]**を表示します。
- ▶ 設定 **[終点定義]** と書かれた接続部に差し込みます。
 - ⇒ 操作ユニットが設定**[終点定義]**を表示します。
- ▶ **[圧力上昇テスト]** をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットが圧力上昇テストを表示します。

以下の設定があります。

設定	オプション	説明
[圧力上昇テスト]	はい/いいえ	圧力上昇テストをオン/オフにします。
[時間]	値の入力	圧力上昇テストを実施する時間。
[開始時間]	値の入力	圧力差テストを開始するタイミングを設定します。この値は一次乾燥段階または二時乾燥段階の終了前の時間になります。
[圧力制限]	値の入力	圧力（乾燥ラック内のセンサーによって測定されたデルタp）は、テスト実行中に増加します。
[休止時間]	値の入力	テストを繰り返す時間間隔。
[開始条件]	時間/圧力差テスト/温度差テスト/両方	<p>時間：圧力上昇テストは、所定の開始時間が過ぎると実行されます。</p> <p>圧力差テスト：圧力上昇テストは、圧力差テストに合格して初めて実行されます。</p> <p>温度差テスト：圧力上昇テストは、温度差テストに合格して初めて実行されます。</p> <p>両方：圧力上昇テストは、温度差テストおよび圧力差テストに合格して初めて実行されます。</p>
[継続]	はい/いいえ	<p>はい：メソッドが次の段階に切り替わります。</p> <p>いいえ：設定された値で段階が終了します。</p>
[メッセージ]	はい/いいえ	温度差テストに合格すると、操作ユニットがメッセージを表示します/表示しません。

7.9 メソッドを用いて凍結乾燥を実行する [操作ユニットPro]

7.9.1 装置を準備する



注意事項

頻繁な装置のコンディショニング（1日に数回）は、冷却回路の損傷の原因になります。
必要な場合は、次のコンディショニングまで2時間待ってください。

必要な 約30分間
時間：

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- すべての試運転操作が完了している。「5.2章 「装置の運転を開始する」、26ページ」を参照。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能 [コンディショニングの開始] をタップします。
 - ⇒ アイスコンデンサー内の温度を動作温度まで冷却します。
 - ⇒ 真空ポンプを暖気しています。
 - ⇒ コンディショニング段階の完了後、ステータスバーには、 **Unload / Load**ステータスが表示されます。

7.9.2 メソッドを選択する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[メソッド]をタップします。
- ▶ 使用したいメソッドをタップしてください。
- ▶ 機能バーの機能[有効にする]をタップしてください。
 - ⇒ ステータスバーが、有効にされたメソッドを表示します。

7.9.3 凍結乾燥を開始する



注意

コンディショニング終了後にアイスコンデンサーのパーツに触れると、皮膚火傷を負います。
▶ コンディショニング後に装置で作業する場合は保護手袋を着用してください。



注

機能[手動]で[大気開放]（メニュー[スタート]）をタップすると、凍結乾燥プロセスを中止することができます。

ナビゲーションパス

→ スタート

所定のガスを使用する場合

条件:

- 装置がスタンバイ状態であること。
- メソッドが選択されていること。
- ▶ 乾燥室モジュールを取り付けてください。「8章 「乾燥室モジュールの操作手順」、78 ページ」を参照。
- ▶ 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装填します。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**スタート**]に移動します。
- ▶ 機能バーの[**スタート**]機能をタップしてください。
- ▶ 指定のガスが使用されていることを確認してください。
- ▶ 確認メッセージを[**YES**]で確定してください。
 - ⇒ 凍結乾燥プロセスが開始されます。
 - ⇒ 操作パネルにはメニュー[**スタート**]が黒の背景で表示されます。
 - ⇒ システムが、選択されたメソッドを実行します。

特にガスを使用しない場合

条件:

- 装置がスタンバイ状態であること。
- メソッドが選択されていること。
- ▶ 乾燥室モジュールを取り付けてください。「8章 「乾燥室モジュールの操作手順」、78 ページ」を参照してください。
- ▶ 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装填します。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**スタート**]に移動します。
- ▶ 機能バーの[**スタート**]機能をタップしてください。
 - ⇒ 凍結乾燥プロセスが開始されます。
 - ⇒ 操作パネルにはメニュー[**スタート**]が黒の背景で表示されます。
 - ⇒ システムが、選択されたメソッドを実行します。

7.9.4 プロセス実行中にパラメーターを変更する



注

後続のステップを削除できます。

- ▶ 削除するステップを選択します。
- ▶ 機能バーの[**削除**]ボタンをタップしてください。

7.9.5 凍結乾燥を終了する

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- ステータスバーには、ステータス**Hold**が表示されます。

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能[大気開放]をタップしてください。
- ▶ 確認メッセージを**YES**で確定してください。
 - ⇒ システムが大気開放されます。
 - ⇒ ステータスバーにはステータス**Aerating**が表示されます。
- ▶ ステータスバーがステータス**Unload / Load**を表示するまでお待ちください。
- ▶ 完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り出してください。

7.9.6 装置を終了する



注意事項

装置のシャットダウンは完了していません。

シャットダウン中に中断すると、装置が損傷することがあります。

- ▶ 装置を完全にシャットダウンしてください。
- ▶ シャットダウンが中断された場合は、機能バーの機能 [Defrost] をタップします。



注意事項

力を加えて氷をアイスコンデンサーから取り除かないでください。

必要な 40分間
時間：

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- 凍結乾燥プロセスが終了している。
- 真空ポンプのガスバラストが開いている。
- 十分な浄水が使用可能なことを確認してください。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能 [Shut down] をタップします。
 - ⇒ 装置がシャットダウンします。
 - ⇒ ステータスバーは残り時間とステータス **Shutting down**を表示します。
 - ⇒ 装置がシャットダウンした後、ステータスバーは残り時間とステータス **Defrosting**を表示します。
 - ⇒ 霜取り後、ステータスバーはステータス **Stand by**を表示します。

7.9.7 装置の電源を切る

条件:

- 装置がシャットダウンされている。7.9.6章「装置を終了する」、73ページを参照。
- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。

7.10 凍結乾燥を手動で実行する[操作ユニットPro]

7.10.1 装置を準備する



注意事項

頻繁な装置のコンディショニング（1日に数回）は、冷却回路の損傷の原因になります。

必要な場合は、次のコンディショニングまで2時間待ってください。

必要な 約30分間
時間：

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- すべての試運転操作が完了している。「5.2章 「装置の運転を開始する」、26ページ」を参照。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**スタート**]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能 [**コンディショニングの開始**] をタップします。
 - ⇒ アイスコンデンサー内の温度を動作温度まで冷却します。
 - ⇒ 真空ポンプを暖気しています。
 - ⇒ コンディショニング段階の完了後、ステータスバーには、 **Unload / Load**ステータスが表示されます。

7.10.2 凍結乾燥を開始する



⚠ 注意

コンディショニング終了後にアイスコンデンサーのパーツに触れると、皮膚火傷を負います。

- ▶ コンディショニング後に装置で作業する場合は保護手袋を着用してください。

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- 装置がスタンバイ状態であること。
- ▶ 乾燥室モジュールを取り付けてください。「8章 「乾燥室モジュールの操作手順」、78ページ」を参照してください。
- ▶ 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装填します。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**スタート**]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能[**手動**]をタップしてください。
- ▶ プロセスパラメーターの設定値を設定してください。

- ▶ 機能バーの[**スタート**]機能をタップしてください。
- ⇒ 凍結乾燥プロセスが開始されます。
- ⇒ メニュー[**スタート**]の背景色が白から黒に変わります。
- ⇒ ステータスバーには経過時間とステータス[**Manual Drying**]が表示されます。
- ⇒ システム内が設定された圧力に減圧されます。

Shutting down

冷却コンデンサーの動作を停止し、シャットダウンモードに移行します。

- エアレーションバルブと排水バルブは閉じています。
- ステータスバーには残り時間が表示されません。

7.10.3 進行中のプロセスのパラメーターを編集する

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- プロセスが開始されていること。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**スタート**]に移動します。
- ▶ ナビゲーションダイアルで、編集したいパラメーターを選んでください。
- ▶ 機能バーの機能[**編集**]をタップしてください。
- ⇒ 操作ユニットは数字入力フィールド付きのダイアログを表示します。
- ⇒ 操作パネルには、選択されたパラメーターが白の背景で表示されます。
- ▶ 値を数字入力フィールドに入力します。
- ▶ 機能バーの機能[**保存**]をタップします。
- ⇒ 値が保存されます。
- ⇒ ダイアログが閉じます。

7.10.4 終点定義



注

[**圧力制限**]と[**時間**]に対するリークテストの結果を確認してください。

冷凍乾燥の終了を決定するために、冷凍乾燥プロセス中に圧力上昇テストを手動で実行することができます。

ナビゲーションパス

→ 設定 → 終点の決定 → 圧力上昇テスト

条件:

- プロセスが開始されている。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、アクション[**圧力上昇テスト**]に移動します。
- ▶ バー[**圧力制限**]では、テスト実行中の圧力増加(デルタp)を入力します。
- ▶ バー[**テスト時間**]では、圧力上昇テストが実行される継続時間を設定します。

- ▶ 機能バーの機能 **[スタート]** をタップします。
- ⇒ 圧力上昇テストが開始されます。
- ⇒ 圧力上昇テストが終了すると、バー **[圧力上昇テスト]** に、圧力上昇テストが合格であったかどうかが表示されます。

7.10.5 凍結乾燥を終了する

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- サンプルが乾燥サンプルが乾燥。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー **[スタート]** に移動します。
- ▶ 機能バーの機能 **[大気開放]** をタップしてください。
- ▶ 確認メッセージを **YES** で確定してください。
- ⇒ システムが大気開放されます。
- ⇒ ステータスバーにはステータス **Aerating** が表示されます。
- ▶ ステータスバーがステータス **Unload / Load** を表示したら、完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り出してください。

7.10.6 装置を終了する



注意事項

装置のシャットダウンは完了していません。

シャットダウン中に中断すると、装置が損傷することがあります。

- ▶ 装置を完全にシャットダウンしてください。
- ▶ シャットダウンが中断された場合は、機能バーの機能 **[Defrost]** をタップします。



注意事項

力を加えて氷をアイスコンデンサーから取り除かないでください。

必要な 40分間

時間:

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- 凍結乾燥プロセスが終了している。
- 真空ポンプのガスバラストが開いている。
- 十分な浄水が使用可能なことを確認してください。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー **[スタート]** に移動します。

- ▶ 機能バーの機能 [*Shut down*] をタップします。
- ⇒ 装置がシャットダウンします。
- ⇒ ステータスバーは残り時間とステータス **Shutting down** を表示します。
- ⇒ 装置がシャットダウンした後、ステータスバーは残り時間とステータス **Defrosting** を表示します。
- ⇒ 霜取り後、ステータスバーはステータス **Stand by** を表示します。

7.10.7 装置の電源を切る

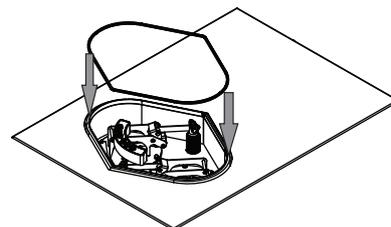
条件:

- 装置がシャットダウンされている。7.10.6章「装置を終了する」、76ページを参照。
- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。

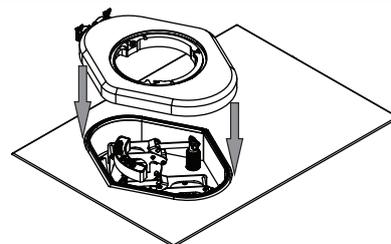
8 乾燥室モジュールの操作手順

8.1 操作乾燥室アクリルストッパーの操作

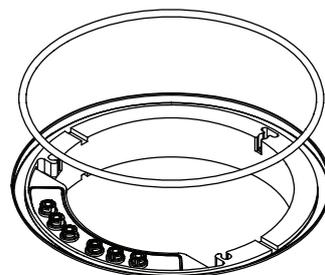
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリングに損傷がないか点検します。
- ▶ アイスコンデンサー上の溝にOリングを置きます。



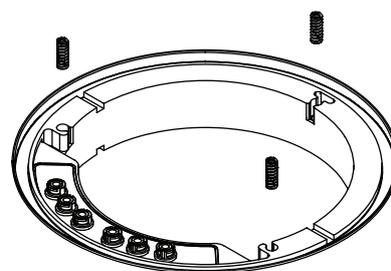
- ▶ アイスコンデンサーにメインプレートを載せます。



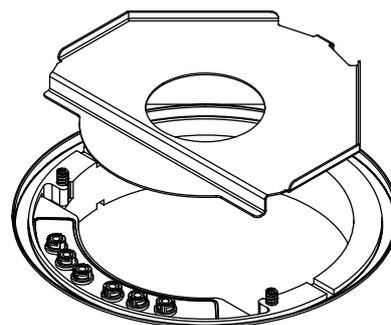
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリング (Ø 300mm) に損傷がないか点検します。
- ▶ メインプレートの溝にOリング (Ø 300mm) を載せます。



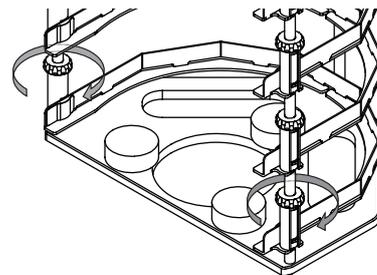
- ▶ メインプレートの穴にスプリングを入れます。



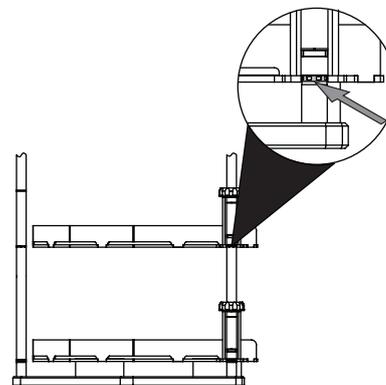
- ▶ メインプレートの上に中間プレートを載せます。



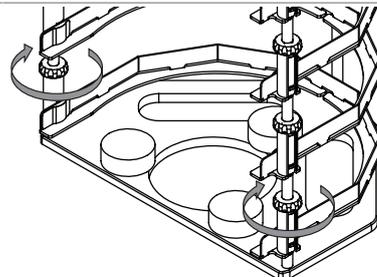
- ▶ 各棚の位置（高さ）を調整するために、すべての固定ねじを緩めてください。



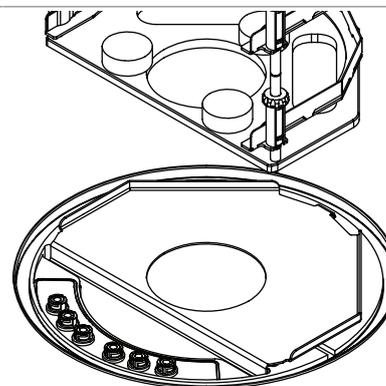
- ▶ 棚板スロットの位置（高さ）を、棚板が目的の位置になるように合わせてください。



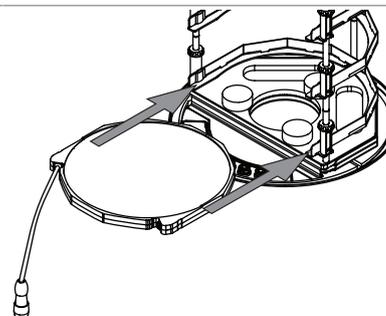
- ▶ 固定ねじを締め付けてください。この際、固く締めすぎずに、後に閉栓デバイス进行操作した時に、棚板が押し下げられる程度にしてください。



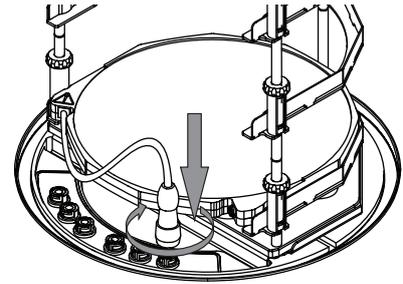
- ▶ ラックを中間プレートに置いてください。



- ▶ 棚板を棚板スロットにスライドさせて装着してください。

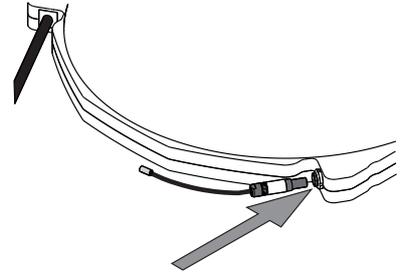


- ▶ 棚板ケーブルのプラグを冷却コンデンサー上部のソケットに接続し、プラグのリングを固定位置に回してください。

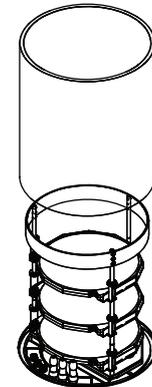


(試料用温度センサーを使用する場合)

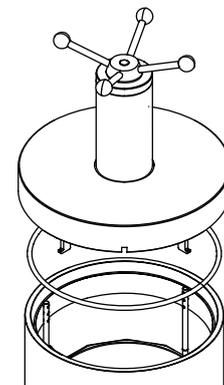
- ▶ 温度センサーのケーブルプラグを棚板のソケットに接続してください。
- ▶ プラグとソケットのマーキングの位置を合せてから押し込んでください。



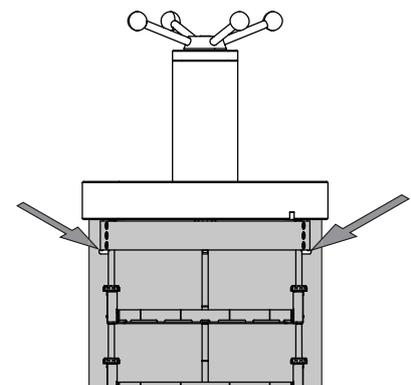
- ▶ シリンダーを置いてください。(冷却コンデンサー上端部のOリングに合うように置いてください)



- ▶ Oリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ 蓋の中のプレートがフックを完全に押し込むまで、ハンドホイールを上に戻します。
- ▶ カバーの溝にOリングをはめ込んでください。
- ▶ カバーをシリンダーに置いてください。



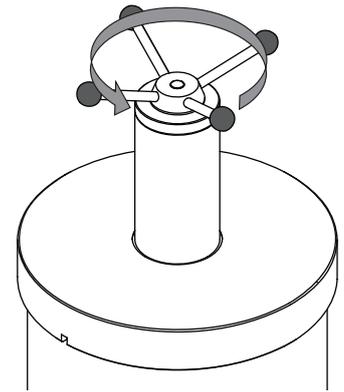
- ▶ 閉栓デバイスのフックがラック上部の固定リングにかかっていることを確認してください。



- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

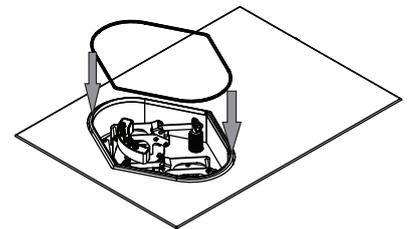
条件:

- ステータスバーにはステータス**Stoppering**が表示されていること
- ▶ ハンドホイールの操作で可動プレートを下げ、棚に並べてあるバイアル瓶の栓を押し下げてください。下段のバイアルは、上段の棚板が押し下げられる事で閉栓させてください。すべての棚板のバイアルが閉栓するまでハンドホイールを回してください。
- ▶ ユーザーインターフェースのメッセージを確認してください。

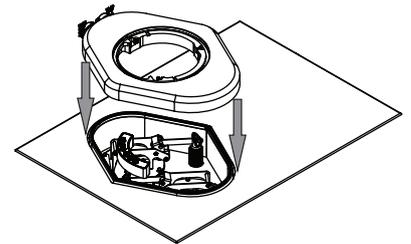


8.2 アクリル乾燥室多岐管（ヒーター付き棚段）の操作

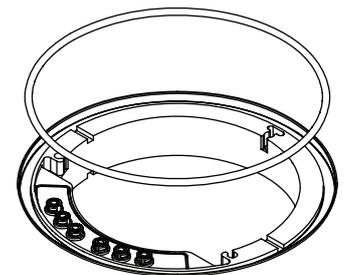
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリングに損傷がないか点検します。
- ▶ アイスコンデンサー上の溝にOリングを置きます。



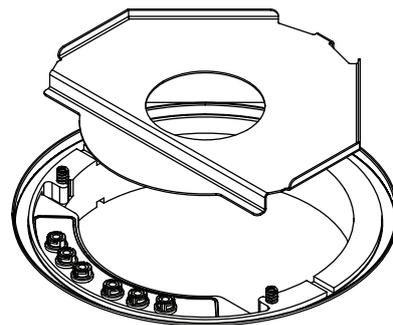
- ▶ アイスコンデンサーにメインプレートを載せます。



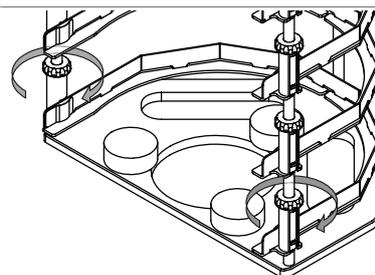
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリング（ \varnothing 300mm）に損傷がないか点検します。
- ▶ メインプレートの溝にOリング（ \varnothing 300mm）を載せます。



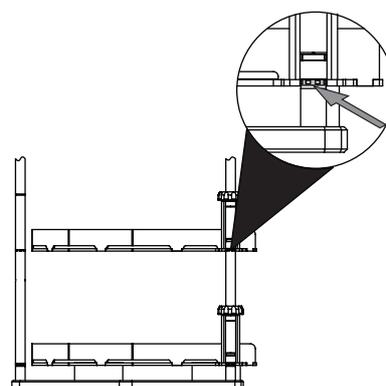
- ▶ メインプレートの上に中間プレートを載せます。



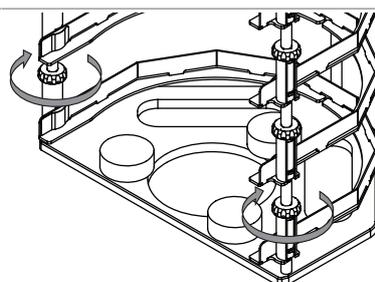
- ▶ 各棚の位置（高さ）を調整するために、すべての固定ねじを緩めてください。



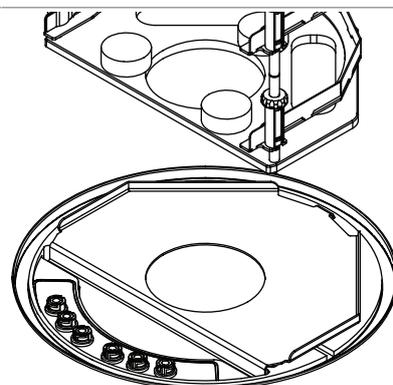
- ▶ 棚板スロットの位置（高さ）を、棚板が目的の位置になるように合せてください。



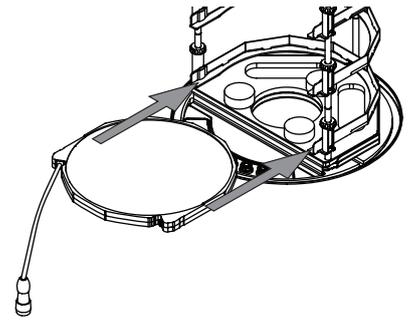
- ▶ 固定ねじを締め付けてください。この際、固く締めすぎずに、後に閉栓デバイスを操作した時に、棚板が押し下げられる程度にしてください。



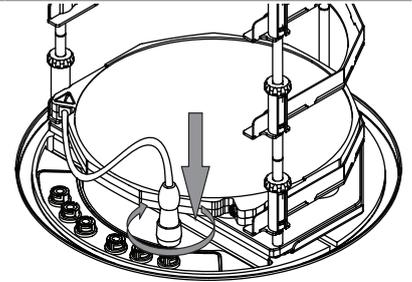
- ▶ ラックを中間プレートに置いてください。



- ▶ 棚板を棚板スロットにスライドさせて装着してください。

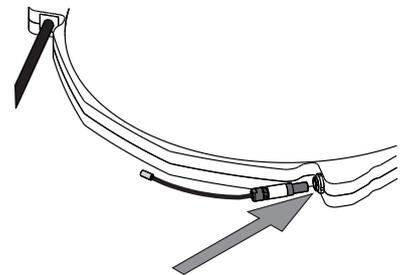


- ▶ 棚板ケーブルのプラグを冷却コンデンサー上部のソケットに接続し、プラグのリングを固定位置に回してください。

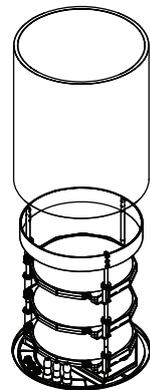


(試料用温度センサーを使用する場合)

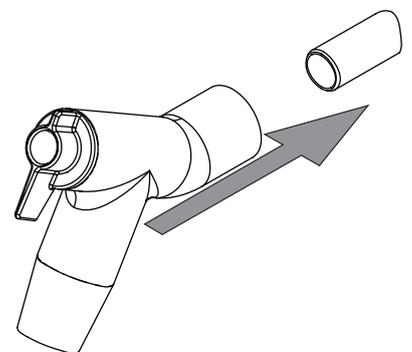
- ▶ 温度センサーのケーブルプラグを棚板のソケットに接続してください。
- ▶ プラグとソケットのマーキングの位置を合せてから押し込んでください。



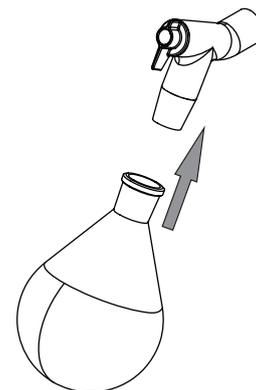
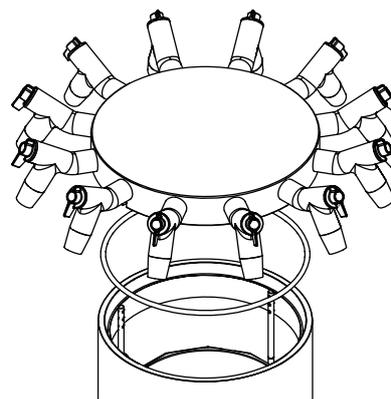
- ▶ シリンダーを置いてください。(冷却コンデンサー上端部のOリングに合うように置いてください)



- ▶ マニホールドバルブを多岐管の接続部に差し込んでください。



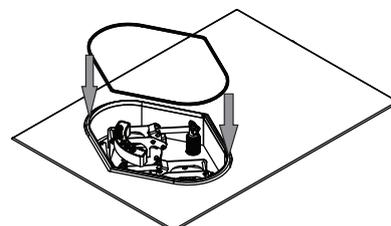
- ▶ Oリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ カバーの溝にOリングをはめ込んでください。
- ▶ マニホールドカバーをシリンダーに置いてください。



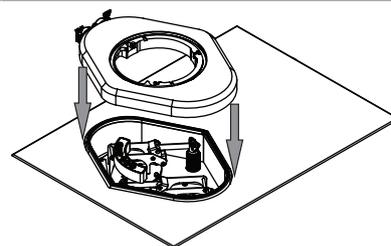
- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

8.3 アクリル乾燥室多岐管（ヒーターなし棚段）の操作

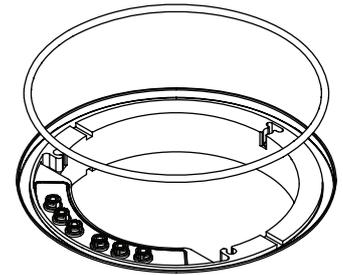
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリングに損傷がないか点検します。
- ▶ アイスコンデンサー上の溝にOリングを置きます。



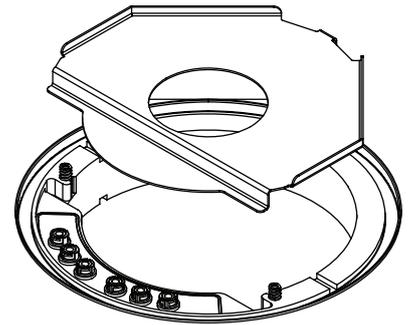
- ▶ アイスコンデンサーにメインプレートを載せます。



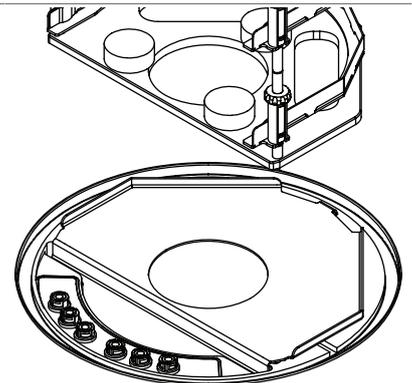
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリング (Ø 300mm) に損傷がないか点検します。
- ▶ メインプレートの溝にOリング (Ø 300mm) を載せます。



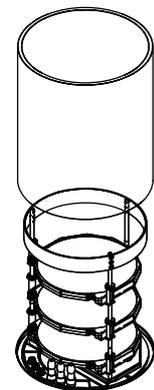
- ▶ メインプレートの上に中間プレートを載せます。



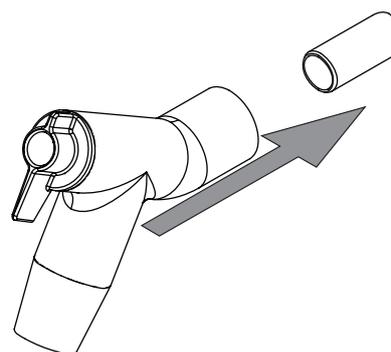
- ▶ ラックを中間プレートに置いてください。



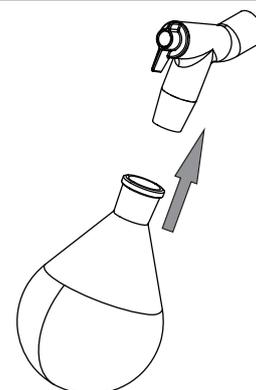
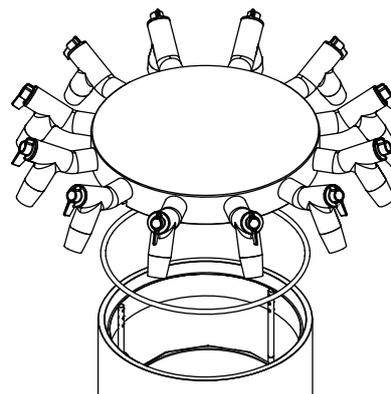
- ▶ シリンダーを置いてください。(冷却コンデンサー上端部のOリングに合うように置いてください)



- ▶ マニホールドバルブを多岐管の接続部に差し込んでください。



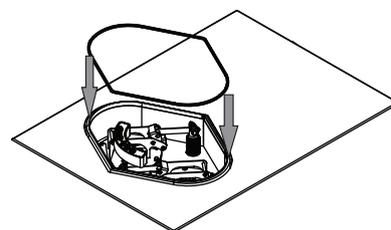
- ▶ Oリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ カバーの溝にOリングをはめ込んでください。
- ▶ マニホールドカバーをシリンダーに置いてください。



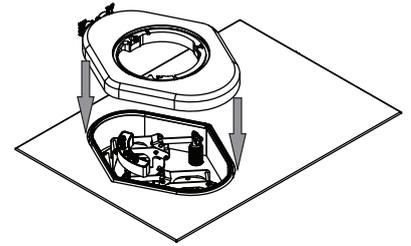
- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

8.4 アクリル乾燥室多岐管（ヒーター付き棚段）の操作

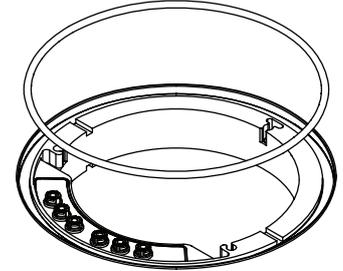
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリングに損傷がないか点検します。
- ▶ アイスコンデンサー上の溝にOリングを置きます。



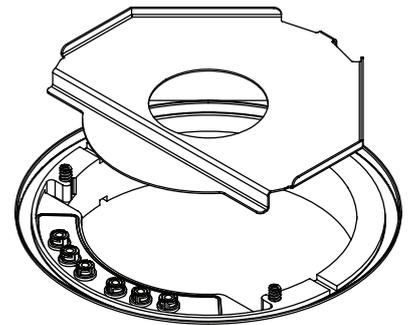
- ▶ アイスコンデンサーにメインプレートを載せます。



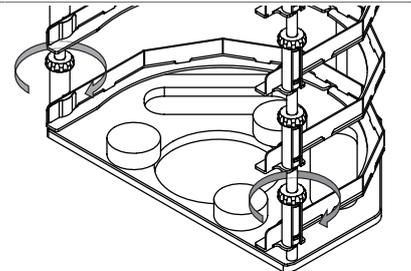
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリング (Ø 300mm) に損傷がないか点検します。
- ▶ メインプレートの溝にOリング (Ø 300mm) を載せます。



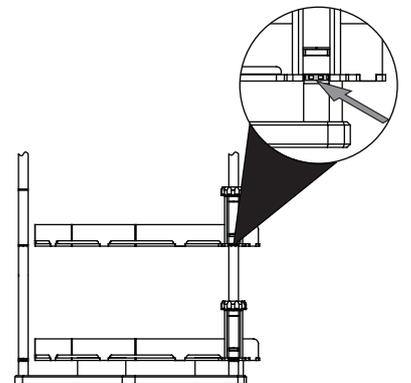
- ▶ メインプレートの上に中間プレートを載せます。



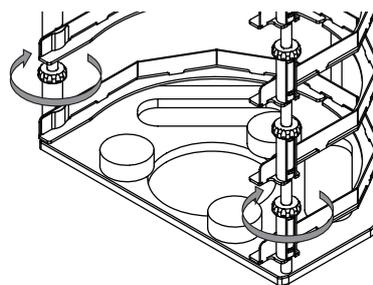
- ▶ 各棚の位置 (高さ) を調整するために、すべての固定ねじを緩めてください。



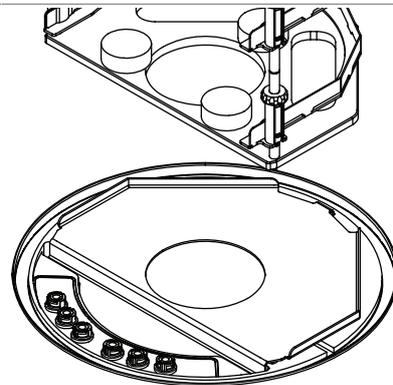
- ▶ 棚板スロットの位置 (高さ) を、棚板が目的の位置になるように合せてください。



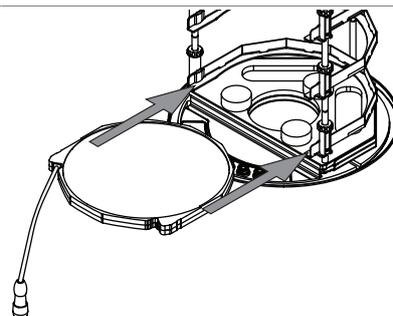
- ▶ 固定ねじを締め付けてください。この際、固く締めすぎずに、後に閉栓デバイス进行操作した時に、棚板が押し下げられる程度にしてください。



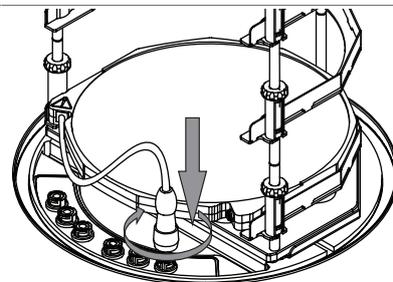
- ▶ ラックを中間プレートに置いてください。



- ▶ 棚板を棚板スロットにスライドさせて装着してください。

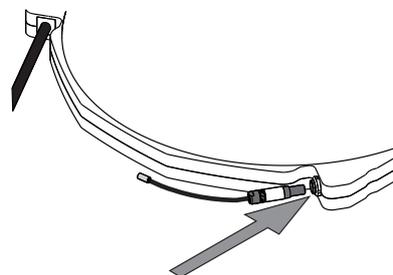


- ▶ 棚板ケーブルのプラグを冷却コンデンサー上部のソケットに接続し、プラグのリングを固定位置に回してください。

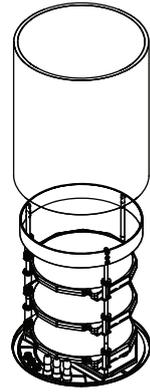


(試料用温度センサーを使用する場合)

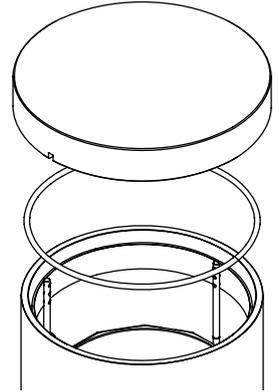
- ▶ 温度センサーのケーブルプラグを棚板のソケットに接続してください。
- ▶ プラグとソケットのマーキングの位置を合せてから押し込んでください。



- ▶ シリンダーを置いてください。（冷却コンデンサー上端部のOリングに合うように置いてください）



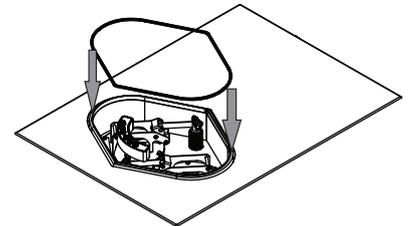
- ▶ Oリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ カバーの溝にOリングをはめ込んでください。
- ▶ カバーをシリンダーに置いてください。



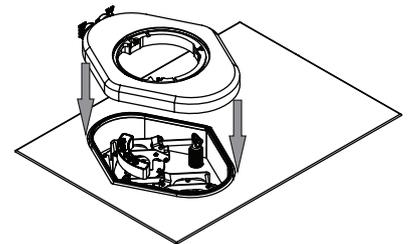
- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

8.5 アクリル乾燥室多岐管（ヒーターなし棚段）の操作

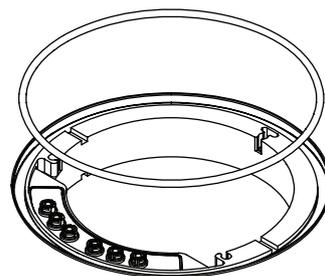
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリングに損傷がないか点検します。
- ▶ アイスコンデンサー上の溝にOリングを置きます。



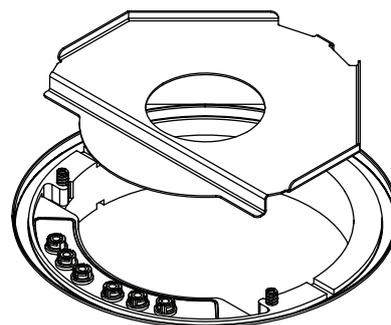
- ▶ アイスコンデンサーにメインプレートを載せます。



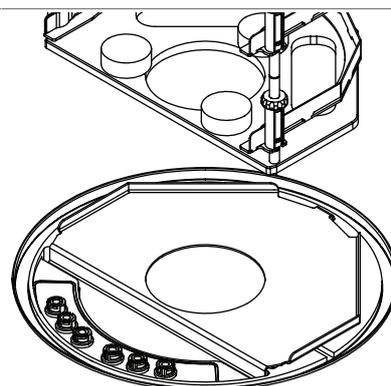
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリング (Ø 300mm) に損傷がないか点検します。
- ▶ メインプレートの溝にOリング (Ø 300mm) を載せます。



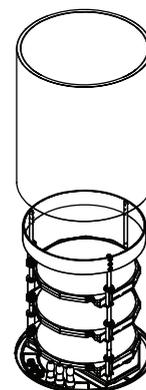
- ▶ メインプレートの上に中間プレートを載せます。



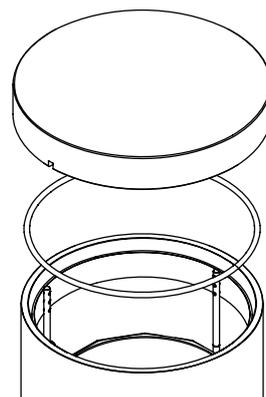
- ▶ ラックを中間プレートに置いてください。



- ▶ シリンダーを置いてください。(冷却コンデンサー上端部のOリングに合うように置いてください)



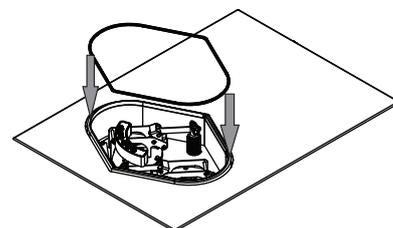
- ▶ Oリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ カバーの溝にOリングをはめ込んでください。
- ▶ カバーをシリンダーに置いてください。



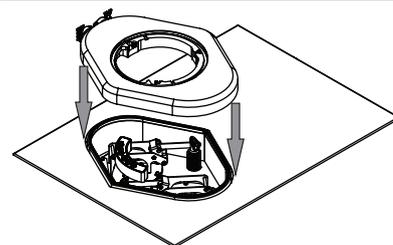
- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

8.6 フラスコマニホールドの操作

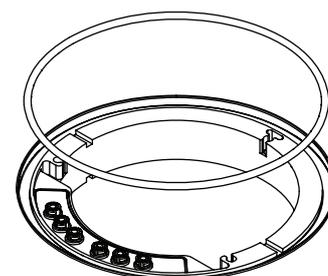
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリングに損傷がないか点検します。
- ▶ アイスコンデンサー上の溝にOリングを置きます。



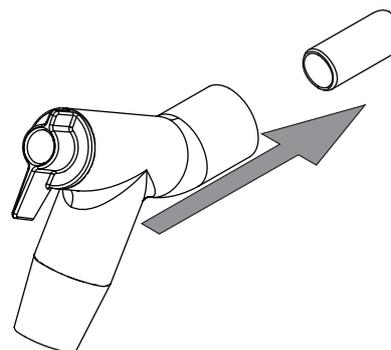
- ▶ アイスコンデンサーにメインプレートを載せます。



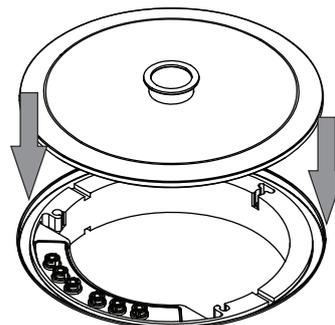
- ▶ アイスコンデンサー上の溝が清潔で、汚れとこすり傷がないことを確認します。
- ▶ Oリング (Ø 300mm) に損傷がないか点検します。
- ▶ メインプレートの溝にOリング (Ø 300mm) を載せます。



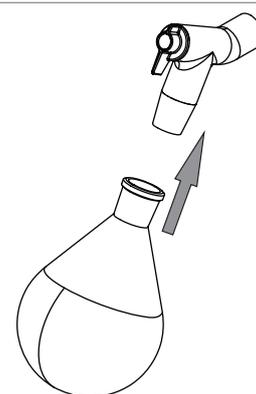
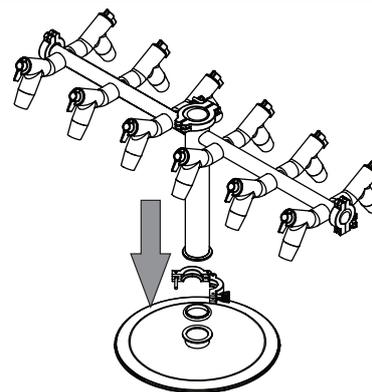
- ▶ マニホールドバルブを多岐管の接続部に差し込んでください。



- ▶ メインプレートの上にベースプレート載せます。



- ▶ シールリングを接続部に取り付けてください。
- ▶ フラスコマニホールドをセンターシールの上に置き、クランプリングで固定してください。



- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

8.7 フラスコの数を決める



注

フラスコを溢れさせないでください。

サンプルの最大量をフラスコ容量の半分以下にします。



注

使用するフラスコの本数は、プロセスごとに個別に決める必要があります。

使用するフラスコの本数は、以下の要素によって異なります。

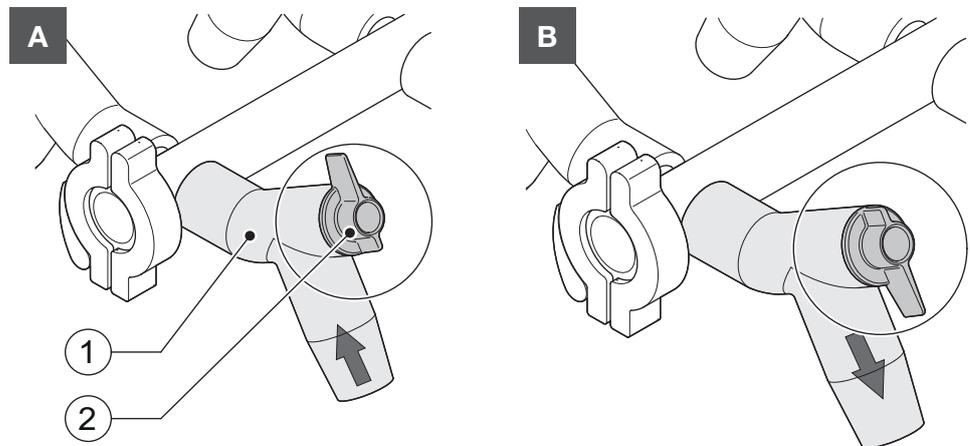
- フラスコの容量
- 凍結方法
- サンプルの濃度
- 溶媒の成分

水を使用する場合のフラスコ数の例

	フラスコ容量1000 mL	フラスコ容量500 mL
回転凍結	最大22フラスコ	最大22フラスコ
静的凍結	最大36フラスコ	最大36フラスコ

8.8 マニホールドバルブの操作

マニホールドバルブのレバーのポジションとステータスは次の通りです。



ポジション

機能

A : レバー上

装着したフラスコの内部が真空になる

B : レバー下

装着したフラスコの内部の真空が大気圧に戻る

9 清掃およびメンテナンス



注

- ▶ このセクションに記載されている整備および清掃作業のみを実施してください。
- ▶ ハウジングを開けての整備および清掃作業は行わないでください。
- ▶ 装置の正常な動作および品質保証を維持するために、BUCHI純正スペアパーツのみを使用してください。
- ▶ このセクションに記載されている整備および清掃作業を実施して、本機の寿命を延ばしてください。

9.1 定期的なメンテナンス作業

コンポーネント	作業	間隔
真空ポンプ	▶ メンテナンスはメーカーの規定に基づいて実施してください。該当する文書を参照。	メーカーの規定を参照。
	▶ 超音波バスの出口フィルターを清掃します。	毎月1回
乾燥室モジュール	▶ 乾燥室モジュールを湿らせた布で拭いてください。	毎日
	▶ 汚れがひどい場合は、中性洗剤を利用してください。	
Oリング (Ø 300mm)	▶ Oリング (Ø 300mm) を湿らせた布で拭いてください。	毎日
	▶ 傷や損傷がないか点検してください。	
	▶ 損傷がある場合はOリング (Ø 300mm) を交換してください。	
	▶ Oリング (Ø 300mm) を交換してください。	毎年1回
シール ISO-KF 16	▶ シールを湿らせた布で拭いてください。	毎年1回
シール ISO-KF 25	▶ 傷や損傷がないか点検してください。	
真空ホース	▶ 損傷がある場合はシールを交換してください。	
真空ホース	▶ 真空ホースを湿らせた布で拭いてください。	毎年1回
	▶ 損傷がないか点検します。	
	▶ 損傷がある場合は真空ホースを交換してください。	
アイスコンデンサーの 上のスペース	▶ アイスコンデンサー間のスペースを湿らせた布で拭いてください。	毎週~毎月
	▶ 汚れがひどい場合は、エタノールまたは中性洗剤を利用してください。	
カバー	▶ 筐体カバーを湿らせた布で拭いてください。	毎週1回
	▶ 汚れがひどい場合は、エタノールまたは中性洗剤を利用してください。	

コンポーネント	作業	間隔
警告シンボルマーク	▶ 装置の警告マークがきちんと読み取れるか ▶ 汚れている場合は清掃します。	毎週1回 点検してください。
熱交換器 ヒーター	▶ 圧縮エアまたは掃除機を使用して、通気孔 から埃と異物を取り除いてください。	毎月1回
表示	▶ ディスプレイを湿らせた布で拭いてくださ い。	毎月1回
アイスコンデンサー	▶ 4週間、サンプルを処理した場合は、装置を シャットダウンしてアイスコンデンサーを 清掃し、霜取りを開始して、翌日、再起動 します。「--- FEHLENDER LINK ---」を 参照。 ▶ アイスコンデンサーを清掃します。「9.4章 6か月ごと 「アイスコンデンサーを清掃する」、99 ページ」を参照。	毎月1回

9.2 減圧テストの実行

減圧テストを実行することで、真空システムに漏れがないかを点検します。

必要な 約10分
時間：

ナビゲーションパス

→ コンフィグレーション → メンテナンス → 減圧テスト

条件:

- 装置のコンディショニングが終了していること。
- 乾燥室モジュールが取り付けられていること。
- 乾燥室モジュール内には凍結サンプルなどがいないこと。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、アクション[[**減圧テスト**]]を選択してください。
- ▶ 達成すべき真空の目標値を設定してください。
- ▶ 目標の真空に達するまでの時間の目標値を設定してください。
- ▶ 機能バーの機能[[**スタート**]]をタップしてください。
- ⇒ 減圧テストがスタートします。
- ⇒ ステータスバーには、ステータス**Vacuum Test**が表示されます。
- ⇒ 30秒後に真空が500mbar以下にならない場合は、減圧テストは自動的に中止されます。
- ⇒ 減圧テストが終了すると、バー[[**減圧テスト**]]に、減圧テストが合格であったかどうかが表示されます。

減圧テストに合格しなかった場合のトラブルシューティング

考えられる原因	処置
乾燥室モジュールが正しく取り付けられていない	乾燥室モジュールを正しく取り付けてください。

考えられる原因	処置
乾燥室モジュールが損傷している	PMMA樹脂部品を点検し、マニホールドバルブを交換して、排水バルブを清掃してください。
Oリングが汚れている	Oリングを湿らせた布で拭いてください。
Oリングが損傷している	Oリングを点検し、必要に応じて交換してください。
Oリングの溝が汚れている	Oリングの溝を湿らせた布で清掃してください。
KFクランプが閉じていない	KFクランプを十分に締めてください。
KFシールの汚れ	KFシールを湿らせた布で拭いてください。
KFシールの損傷	KFシールを点検し、必要に応じて交換してください。
真空ポンプが十分な出力を発生しない	他の真空ポンプで減圧テストを行ってみてください。

9.3 リークテストの実行

9.3.1 リークテストを実行する

リークテストにより、真空システムに漏れがないか点検します。

必要な 45分

時間：



注

リークテストは、機能バーの[[ストップ]]をタップして中止することができます。

ナビゲーションパス

→ コンフィグレーション → メンテナンス → リークテスト

条件:

- 装置のコンディショニングが終了している。
- 乾燥室モジュールが取り付けられている。
- 乾燥室モジュール内には凍結サンプルなどはない。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、アクション[[リークテスト]]に移動します。
- ▶ [[アイスコンデンサー]]のバーで、真空の目標値を設定します。
- ▶ バー[[棚段温度]]では、棚段の温度を設定します。
- ▶ バー[[テスト範囲]]では、テストするコンポーネントを選択します。
- ▶ バー[[棚段加熱]]では、棚段加熱をオンまたはオフにします。
- ▶ バー[[容量]]では、テストするコンポーネントの容量の実測値を設定します。

システムの容量はアイスコンデンサーと乾燥室モジュールの容量から計算する以下のオプションが利用できます：

オプション	容量
アイスコンデンサー1	8.5L
アイスコンデンサー2	8.5L

オプション		容量
乾燥室モジュール	フラスコマニホールド	19.75L
	アクリル乾燥室 (4つの棚段を装備)	41L
	アクリル乾燥室 (6つの棚段を装備)	49L
フルシステム (乾燥室モジュールおよびア イスコンデンサー)	フラスコマニホールド	36.75L
	アクリル乾燥室 (4つの棚段を装備)	58L
	アクリル乾燥室 (6つの棚段を装備)	66L

- ▶ 機能バーの機能[[スタート]]をタップします。
- ⇒ リークテストがスタートします。
- ⇒ ステータスバーは、ステータス**Leak Test**を表示します。
- ⇒ リークテストが終了すると、バー[[リークテスト]]に、リークテストが合格であったかどうかが表示されます。
- ⇒ 測定されたリーク量がプリセットされたリーク量10.10mbar*L/hより少ない場合は、リークテスト合格となります。

リークテストに合格しなかった場合のトラブルシューティング

考えられる原因	処置
乾燥室モジュールが正しく取り付けられていない	乾燥室モジュールを正しく取り付けます。
Oリング (Ø 300mm) の汚れ	Oリング (Ø 300mm) を湿らせた布で拭って汚れを取ります。
Oリング (Ø 300mm) の損傷	Oリング (Ø 300mm) を点検し、必要に応じて交換します。
クリップKFが閉じていない	クリップKFを閉じます。
シールKFの汚れ	シールKFを湿らせた布で拭いて汚れを取ります。
シールKFの損傷	シールKFを点検し、必要に応じて交換します。
ポンプオイルの汚れ	メーカー規定に従ってメンテナンスを行います。

9.3.2 リークテストを実行する

リークテストにより、真空システムに漏れがないか点検します。

必要な 45分
時間：



注
リークテストは、機能バーの[[ストップ]]をタップして中止することができます。

ナビゲーションパス

→ コンフィグレーション → メンテナンス → リークテスト

条件:

- 装置のコンディショニングが終了している。
- 乾燥室モジュールが取り付けられている。
- 乾燥室モジュール内には凍結サンプルなどはない。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、アクション[[**リークテスト**]]に移動します。
- ▶ [[**アイスコンデンサー**]]のバーで、真空の目標値を設定します。
- ▶ バー[[**棚段温度**]]では、棚段の温度を設定します。
- ▶ バー[[**テスト範囲**]]では、テストするコンポーネントを選択します。
- ▶ バー[[**棚段加熱**]]では、棚段加熱をオンまたはオフにします。
- ▶ バー[[**容量**]]では、テストするコンポーネントの容量の実測値を設定します。

システムの容量はアイスコンデンサーと乾燥室モジュールの容量から計算する以下のオプションが利用できます：

オプション		容量
アイスコンデンサー1		8.5L
アイスコンデンサー2		8.5L
乾燥室モジュール	フラスコマニホールド	19.75L
	アクリル乾燥室 (4つの棚段を装備)	41L
	アクリル乾燥室 (6つの棚段を装備)	49L
フルシステム (乾燥室モジュールおよびアイスコンデンサー)	フラスコマニホールド	36.75L
	アクリル乾燥室 (4つの棚段を装備)	58L
	アクリル乾燥室 (6つの棚段を装備)	66L

- ▶ 機能バーの機能[[**スタート**]]をタップします。
 - ⇒ リークテストがスタートします。
 - ⇒ ステータスバーは、ステータス**Leak Test**を表示します。
- ⇒ リークテストが終了すると、バー[[**リークテスト**]]に、リークテストが合格であったかどうかが表示されます。
- ⇒ 測定されたリーク量がプリセットされたリーク量10.10mbar*L/hより少ない場合は、リークテスト合格となります。

リークテストに合格しなかった場合のトラブルシューティング

考えられる原因

処置

乾燥室モジュールが正しく取り付けられていない
乾燥室モジュールを正しく取り付けます。

考えられる原因	処置
Oリング (Ø 300mm) の汚れ	Oリング (Ø 300mm) を湿らせた布で拭いて汚れを取ります。
Oリング (Ø 300mm) の損傷	Oリング (Ø 300mm) を点検し、必要に応じて交換します。
クリップKFが閉じていない	クリップKFを閉じます。
シールKFの汚れ	シールKFを湿らせた布で拭いて汚れを取ります。
シールKFの損傷	シールKFを点検し、必要に応じて交換します。
ポンプオイルの汚れ	メーカー規定に従ってメンテナンスを行います。

9.4 アイスコンデンサーを清掃する



注意事項

力を加えて氷をアイスコンデンサーから取り除かないでください。

中間バルブを開く

ナビゲーションパス

→ 設定 → サービス → アイスコンデンサー

条件:

- 装置がスタンバイモードである。7.9.6章「装置を終了する」、73ページを参照。
- ▶ ナビゲーションパスから **アイスコンデンサー** に移動します。
- ▶ アイスコンデンサーの中間バルブを開きます。

アイスコンデンサーを清掃する

ナビゲーションパス

→ 設定 → サービス → 霜取りシステム

条件:

- 受け容器が取り付けられている。「5.2.5章「排出ホースを取り付ける」、28ページ」を参照。
- ▶ 開いた中間バルブからアイスコンデンサーにぬるま湯を約5L注ぎます。
- ▶ 効果が出るまで5分間放置します。
- ▶ ナビゲーションパスから **霜取りシステム** に移動します。
- ▶ アクション **[排水バルブ1]** をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、排水バルブを緑の背景で表示します。
- ▶ 機能バーの機能 **[開く]** をタップします。
- ▶ アクション **[排水バルブ2]** をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、排水バルブを緑の背景で表示します。
- ▶ 機能バーの機能 **[開く]** をタップします。

- ▶ 水が排出されるまで待ちます。
- ▶ アクション **[排水バルブ1]** をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、排水バルブを緑の背景で表示します。
- ▶ 機能バーの機能 **[閉じる]** をタップします。
- ▶ アクション **[排水バルブ2]** をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、排水バルブを緑の背景で表示します。
- ▶ 機能バーの機能 **[閉じる]** をタップします。

10 故障かな？と思ったら

10.1 トラブルシューティング

問題	考えられる原因	処置
コンプレッサーが起動しない、またはオフに切り替わる	コンプレッサーに電源が供給されていない	▶ 電源を点検し、装置をオンにします。
	コンプレッサーのオーバーヒート	▶ コンプレッサーを冷まします。 ▶ 周囲条件を点検します。
冷却温度に達しない	周囲条件が正常でない	周囲条件を適切に整えます。--- FEHLENDER LINK ---を参照。
	アイスコンデンサー内の氷が多すぎる	▶ アイスコンデンサーを霜取りします。自動霜取りについては「--- FEHLENDER LINK ---」を参照。または、「10.4章「アイスコンデンサーの霜取りを手動で行う」、102ページ」を参照。 ▶ 浄水を満たします。

10.2 不具合、考えられる原因と処置

不具合	考えられる原因	処置
装置が動作しない	装置が電源に接続されていない。	▶ 電源に接続されていて、スイッチがオンであることを確認してください。
真空が達成されない	真空システムに漏れがある	▶ リークテストを実行します（「リークテストを実行する」を参照）。 ▶ 真空テストを実行します（「9.2章「減圧テストの実行」、95ページ」を参照）。 ▶ 必要に応じてホースやシールを交換します。
	真空ポンプが弱い	▶ 出力9m ³ /h以上の真空ポンプを使用します。 ▶ 真空ポンプのメーカーの文書に従ってメンテナンスを実施します。 ▶ 超音波バスのポンプ出口にあるフィルターを清掃します。
	排水バルブに漏れがあります。	▶ 閉じた排水ホースが縮んでいないか点検します。縮んでいた場合は、BUCHIサービスに連絡してください。

不具合	考えられる原因	処置
装置が大気開放されない	ガス供給のための接続部が閉塞されています。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ガス供給の接続部でガスが装置に流れることを確認します。 ▶ 空気フィルター（オプション）を清掃します。
アイスコンデンサーの1つが氷であふれる	装置が1つのアイスコンデンサーのみを使用しています。	▶ 「10.4章「アイスコンデンサーの霜取りを手動で行う」、102ページを参照。

10.3 マニホールドバルブからの漏れの探索

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

0.1mbarより低い設定でシステムの減圧を行わないこと。

- ▶ ナビゲーションパスに従って、**スタート**の画面を表示させてください。
- ▶ マニホールドバルブを多岐管から外して管側の孔にゴム栓を装着し、真空度を0.5mbarに設定してください。
- ▶ 機能バーの機能[**スタート**]をタップしてください。
- ▶ 多岐管に装着したゴム栓をマニホールドバルブに手早く付け替えて、圧力の推移をディスプレイで確認してください。
- ▶ 圧力が安定しない場合、装着したマニホールドバルブの気密性に問題があります。
- ▶ 確認作業が終わったら、機能バーの機能[**通気**]をタップしてください。
- ▶ 気密性の悪いマニホールドバルブをメンテナンスまたは交換してください。

10.4 アイスコンデンサーの霜取りを手動で行う



注意事項

力を加えて氷をアイスコンデンサーから取り除かないでください。

中間バルブを開く

ナビゲーションパス

→ 設定 → サービス → アイスコンデンサー

条件:

装置がスタンバイモードである。7.9.6章「装置を終了する」、73ページを参照。

- ▶ ナビゲーションパスから **アイスコンデンサー** に移動します。
- ▶ 懸念のあるアイスコンデンサーの中間バルブを開きます。

アイスコンデンサーの霜取りを行う

ナビゲーションパス

→ 設定 → サービス → 霜取りシステム

条件:

- ☑ 受け容器が取り付けられている。「5.2.5章「排出ホースを取り付ける」、28ページ」を参照。
- ▶ 開いた中間バルブからアイスコンデンサーにぬるま湯を約5L注ぎます。
- ▶ 効果が出るまで5分間放置します。
- ▶ ナビゲーションパスから **霜取りシステム** に移動します。
- ▶ 排水バルブをタップして開きます。
 - ⇒ 操作ユニットは、排水バルブを緑の背景で表示します。
- ▶ 機能バーの機能 **[開く]** をタップします。
- ▶ 水が排出されるまで待ちます。
- ▶ 機能バーの機能 **[閉じる]** をタップします。
- ▶ 霜取り水の温度が周囲温度と同じになるまで、アイスコンデンサーの霜取り手順を繰り返します。

10.5 エラーメッセージ

エラーメッセージ	考えられる原因	解決策
5014	15分間の停電。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ サンプルが融解している可能性があります。装置の復旧を確認して、プロセスを続行してください。 ▶ スタンバイ状態のプロセスを停止し、サービスメニューで曝気バルブを有効にして圧力を手動で解放してください。
5042	現在の乾燥プロセスの復旧。	<p>最新のプロセスパラメーター (p、T) の復旧が自動的に開始されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 復旧後にサンプルを点検してください。 ▶ UPSを使用して、停電時間を短くすることを検討してください。
5040	Pro装置の一次乾燥のみ：実際のサンプル温度が破壊温度と安全温度を超えました。 二次乾燥：実際のサンプル温度が、設定された棚温度に近づきました。	▶ 棚温度の設定を低くしてください。
5041	Pro装置のみ。 アイスコンデンサー内の実際の圧力が、メソッド実行中に定義された安全圧力を超えました。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 棚温度の設定を低くしてください。 ▶ 漏れがあれば解決してください。
5071	中間バルブまたはメインバルブまたは両方のバルブのモータードライブが機能していません。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ マニホールドバルブを手動で開いて、乾燥室を曝気します。 ▶ PMMAメインプレートのKFシーリングを取り外します。 ▶ メインスイッチで装置を再起動します。

エラーメッセージ	考えられる原因	解決策
5072	真空センサー接続部1-2の短絡。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 真空センサー1-2を切断してください。 ▶ コネクターを点検し、アセンブリの配線が正しいことを確認してください。
5170	低温冷却水圧力が10.5Bar未満まで低下するのに10分以上かかっています。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ コンディショニングを再び開始します。 ▶ 周囲温度を25°C未満まで下げて、装置の間隔を広げてください。
5241	乾燥室の曝気の最終確認。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 曝気が必要な場合は確定してください。
5242	真空ポンプオイルの動作時間を超えました。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 他の真空ポンプを使用している場合は、真空ポンプオイルを交換します。
5243	フェーズ中の最後のメソッドステップ時にユーザーがスキップボタンを押しました。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ステップのキャンセルを確定してください。
5270	曝気または真空制御時に、アイスコンデンサーの設定圧力に達しません。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ サンプル負荷を減らして、昇華率を下げてください。 ▶ シーリング、マニホールドバルブなどに漏れがあれば解決します。 ▶ 真空ポンプの容量を確認してください（ガスバラストを開き、オイルに汚染や劣化がないか点検します）。
5271	アイスコンデンサーの実際の圧力が設定値より低いです。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ プロセスを停止してください。 ▶ アイスコンデンサーを乾燥させてください。 ▶ サンプルのロード／昇華の速度を上げてください。
5273	アイスコンデンサーの実際の圧力が設定値より低いです。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 圧力が目標の圧力になるまで、フラスコの取り付けを停止してください。 ▶ 真空調整バルブが正しく閉じているかどうか点検してください。
5274	指定されたタイムアウト時間内に真空レベルに達しません。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 漏れがあれば解決してください。 ▶ オイル条件を確認してください。 ▶ ポンプの電気接続を点検してください。
5275	30秒以内に500mbarの圧力に達しません。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 漏れがあれば解決してください。
5278	リークテスト時に1.5mBarを超える圧力が発生しました。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 漏れがあれば解決してください。 ▶ 乾燥室を清掃して乾燥させてください。 ▶ Oリングを清掃してください。

エラーメッセージ	考えられる原因	解決策
5279	リークテスト結果が許容限界以上。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 漏れがあれば解決してください。 ▶ 乾燥室を清掃して乾燥させてください。 ▶ 排水バルブを水ですすいでください。 ▶ Oリングを清掃してください。
5285	センサーが切断されました。	▶ ケーブルが破損していないか、またはセンサーに損傷がないか点検してください。
5295	センサーが切断されました。	▶ ケーブルが破損していないか、またはセンサーに損傷がないか点検してください。
5380	新しいアイスコンデンサー側の冷却が20秒以内に完了しません。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ サンプルを減らしてください。 ▶ 後で、新しいサンプルを追加します。 ▶ シャットダウンを開始してください。アイスコンデンサーの霜取りを手動で行ってください。
5381	新しいアイスコンデンサーの真空の準備が30分以内に完了しません。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ サンプルを減らしてください。 ▶ 後で、新しいサンプルを追加します。 ▶ 真空ポンプの性能を真空テストで確認してください。 ▶ 排水バルブなどに漏れがないか点検してください。 ▶ プロセスを停止して、漏れがないか点検してください。
5441	「Defrost water」接続部と浄水キャニスターに取り付けられているレベルセンサーが、プロセス実行中に切断されました。	▶ センサーを装置に取り付けます。
5442	「Waste water」接続部と廃水キャニスターに取り付けられているレベルセンサーが、プロセス実行中に切断されました。	▶ センサーを装置に取り付けます。
5471	浄水レベルが低いです。	▶ 水タンクに水を足してください。
5472	廃水キャニスターの水位が高いです。	▶ 廃水キャニスターを空にしてください。
5473	浄水キャニスターが空です。 浄水ホース内に気泡があります。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 水タンクに水を足してください。 ▶ メッセージを確認してください。 ▶ 水を入れたシリンジまたは洗浄瓶を使用して、ポンプに呼び水を差します。
5570	ヒーター付き棚段が切断されました。 欠陥部品（ヒーターコイル、ケーブル、プラグなど）。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 同じコネクター位置に、正常な棚段を接続します。 ▶ BUCHIカスタマーサービスに連絡します。

エラーメッセージ	考えられる原因	解決策
5571	サンプル温度センサーが切断されました。 欠陥部品（ヒーターコイル、ケーブル、プラグなど）。	▶ 同じコネクター位置に、正常なPT-1000を接続してください。 ▶ BUCHIカスタマーサービスに連絡します。
5704	ネットワーク設定の変更後はシステムを再起動する必要があります。	▶ 装置を再起動してください。

11 運転休止と廃棄

11.1 廃棄

総責任者はLyovapor™の適切な廃棄に責任があります。



注意

環境に関する危険

この装置では、冷媒R507およびR1150が使用されています。これらの冷媒は有害物質であり、土壌や地下水に触れることは許されません。

- ▶ 装置の廃棄は、必要な場合には専門の廃棄業者のサービスを利用して、適切に行ってください。

- ▶ 廃棄の際には、廃棄に関する地域の法規を遵守してください。

11.2 装置の返送

装置の返送前に、BÜCHI Labortechnik AGのサービスにご連絡ください。

[http : //www.nihon-buchi.jp](http://www.nihon-buchi.jp)

12 付録

12.1 スペアパーツとアクセサリ

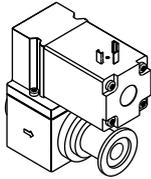
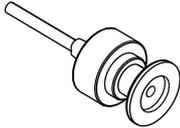
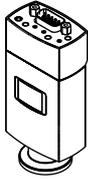
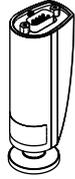
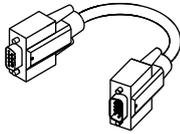
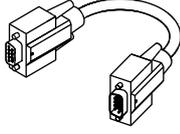
装置の正常で安全な機能を保証するために、必ずビュッヒ純正の消耗品とスペアパーツを使用してください。

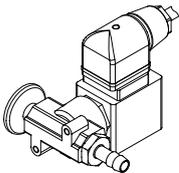
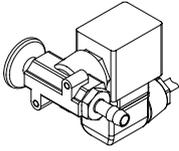
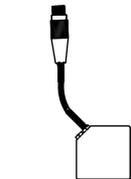


注

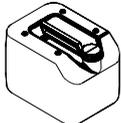
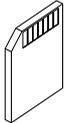
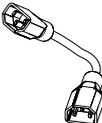
スペアパーツまたはアセンブリーの変更は、事前にビュッヒから書面による承認を得た場合にのみ許可されます。

12.1.1 付属品としてのバルブおよびセンサー

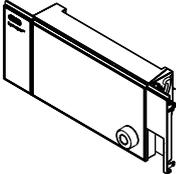
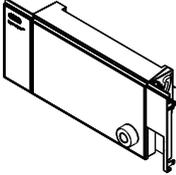
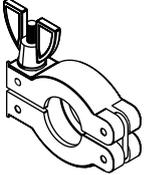
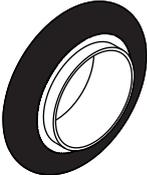
説明	品番	イラスト
Main valve	11062223	
Pirani / Piezo pressure sensor PPG110	11062228	
Pirani pressure sensor Inficon PSG 550	11062229	
Capacitive pressure sensor Inficon CDG 020 D	11062230	
Cable for pressure sensor	11064728	
Cable for pressure sensor	11064729	

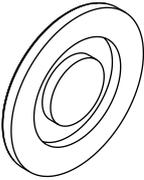
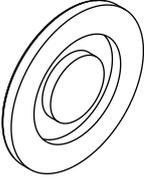
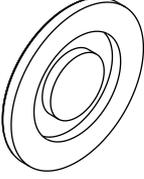
説明	品番	イラスト
Pressure regulation valve	11064725	
Aeration valve	11064724	
試料用温度センサー PT1000	11064031	
静電容量型レベルセンサー	11065245	

12.1.2 Further accessories

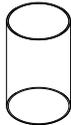
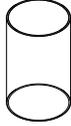
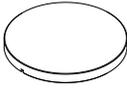
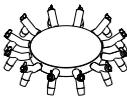
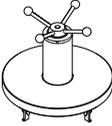
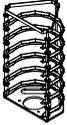
	注文番号	イラスト
キャニスター20L、霜取り水用	11066068	
水キャニスター用有機溶媒フィルターセット	11073645	
活性炭フィルター、キャップ、クリップ付き	11073018	
活性炭フィルター2個、フィルターセット用	11057925	
Air filter	11057925	
SD-Card 1 GB	11064730	
Connection cable, for vacuum pump	11064934	

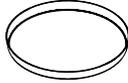
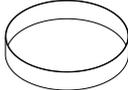
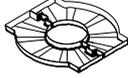
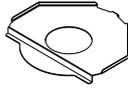
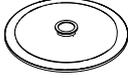
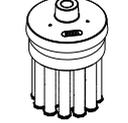
12.1.3 Spare parts

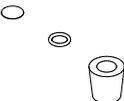
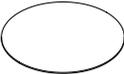
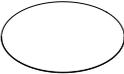
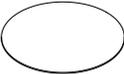
説明	品番	イラスト
User interface	11063580	
User interface Pro	11063581	
O-Ring Ø 300 mm	11065367	
Vacuum hose, KF 25, L 1000 mm	11066031	
真空クリップKF 16	11064939	
Vacuum seal KF 16	11063455	
O-Ring, Silicone, 94.61 x 6.99 mm	11062420	
Vacuum flange adapter, stainless steel, KF 16 to KF 25	11064870	

説明	品番	イラスト
Blind flange KF 16	11064902	
Blind flange KF 25	11063660	
Blind flange KF 40	11063661	

12.1.4 乾燥室用のアクセサリー

	注文番号	イラスト
Drying chamber tube, PMMA, for 4 shelves L 368 mm, Ø 300 mm	11063278	
Drying chamber tube, PMMA, for 6 shelves L 480 mm, Ø 300 mm	11065093	
Top cover, PMMA, without sealing Ø 300 mm, H 50 mm	11062912	
Top cover manifold, PMMA, with 12 valves, without sealing Ø 300 mm, W 546 mm, H 127 mm	11065595	
Top cover stoppering, without sealing only for rack for 4 heatable shelves Ø 300 mm, H 330 mm, W 320 mm	11064314	
Rack for 4 heatable shelves H 356 mm, Ø 265 mm, shelf distance 30-75 mm	11065102	
Rack for 6 heatable shelves H 468 mm, Ø 265 mm, shelf distance 30-75 mm	11065103	

	注文番号	イラスト
Heatable shelf, aluminum coated, with connection cable Ø 219.5 mm, surface area 376 cm ²	11064095	
Sample tray, stainless steel Ø 220 mm, H 18.5 mm	11061439	
Ferrule, Ø 218 mm, H 40 mm	11065816	
Drying rack manifold, stainless steel, with 12 valves H 340 mm, W 777 mm	11063664	
Drip pan, for manifold	11066358	
Support for rack, stainless steel H 4 mm	11063789	
Baseplate, stainless steel, for manifold rack	11064953	
Baseplate, PMMA, for manifold rack	11065733	
Suction nipple For manifold application to create vacuum in sample flasks	11065819	
Ampoule adapter for manifold with 19 ampoule connections and cap adapter	11065725	
マニホールドバルブ、EPDM/シリコン、SJ 29/32付き	11062300	
Flask beaker for manifold 100 mL with cap adapter and integrated filter	11066140	

	注文番号	イラスト
Flask beaker for manifold 200 mL with cap adapter and integrated filter	11066141	
Flask beaker for manifold 800 mL with cap adapter and integrated filter	11069474	
Flask beaker for manifold 1200 mL with cap adapter and integrated filter	11066143	
Manifold flask adapter set with 12 adapters, incl. filter paper	11066144	
Manifold flask adapter set with 6 adapters, incl. filter paper	11067334	
Manifold flask adapter set, US joint size with 12 adapters, incl. filter paper	11066171	
Manifold flask adapter set, US joint size with 6 adapters, incl. filter paper	11067333	
円形フィルター20mm、100個セット マニホールドバルブ用フィルター	11065801	
円形フィルター47mm、100個セット ビーカーフラスコ（容量600mL超）	11065731	
円形フィルター30mm、100個セット ビーカーフラスコ（容量600mL未満）	11065728	

12.1.5 ソフトウェア

	注文番号
Lyovapor™ software licence	11065668
Lyovapor™ software DVD	11065667

We are represented by more than 100 distribution partners worldwide.
Find your local representative at:

www.buchi.com

Quality in your hands
