

取扱説明書

Raman Rxn5



目次

1 本説明書について	4	6.5 Raman Rxn5 アナライザの壁面取付け	25
1.1 警告	4	6.6 主電源の配線	28
1.2 機器のシンボル	4	6.7 グランドおよびコネクタ	30
1.3 米国輸出管理規則の遵守	4	6.8 非 IS 通信および I/O 配線	31
1.4 略語リスト	5	6.9 本質安全配線の設置	33
2 安全上の基本注意事項	7	6.10 パージ注入口接続	34
2.1 作業員の要件	7	6.11 乾燥剤モジュールおよび凝縮水排出	34
2.2 指定用途	7	6.12 AC 電源配電部	35
2.3 労働安全	7	6.13 主電源の低電圧配電部	36
2.4 使用上の安全性	8	6.14 DC 24 V 低電圧配電部	37
2.5 製品の安全性	8	6.15 電気的レーザーインターロック	37
2.6 IT セキュリティ	8	6.16 USB バス	39
3 製品説明	9	6.17 プローブおよび光ファイバー	39
3.1 Raman Rxn5 アナライザ	9	7 設定	40
3.2 Raman RunTime ソフトウェアの概要	9	7.1 保護ガス供給システムの設定	40
3.3 製品構成	10	7.2 作動圧力のリセット	40
3.4 プローブコネクタ	11	7.3 温度/圧力 IS 回路	41
4 製品の受入検査および 製品識別表示	12	7.4 プローブ IS 回路	42
4.1 受入検査	12	7.5 Raman Rxn5 の内部	43
4.2 納入範囲	13	7.6 Raman Rxn5 ハードウェアコンポーネント ..	44
4.3 合格証と認証	13	7.7 Raman Rxn5 システムインターフェース	45
5 設置	14	8 操作	47
5.1 設置要件	14	8.1 Raman RunTime 組込みソフトウェア	47
5.2 ハードウェア初期設定	15	8.2 Raman RunTime の初期設定	47
6 設置	22	8.3 校正および検証	48
6.1 安全に関する考慮事項	22	9 診断およびトラブルシューティング	49
6.2 設置準備	22	9.1 警告およびエラー	49
6.3 Raman Rxn5 アナライザの開梱	23	9.2 診断	50
6.4 Raman Rxn5 アナライザの持上げ	24	9.3 トラブルシューティング	50

10 メンテナンス	53
10.1 ヒートシンクフィンの洗浄	53
10.2 リアルタイムクロックのバックアップ バッテリの交換	54
10.3 乾燥剤カートリッジの交換	55
11 修理.....	56
12 技術データ	57
12.1 電気および通信	57
12.2 本体	57
12.3 パージエアー供給	57
12.4 エリア分類および定格	57
12.5 認証	58
13 補足資料	59

1 本説明書について

1.1 警告

資料構成	意味
▲ 危険 原因 (/結果) 違反した場合の結果 (該当する場合) ▶ 是正措置	危険な状況を警告するシンボルです。この状況を回避できなかった場合、重傷または致命傷を負う可能性があります。
▲ 警告 原因 (/結果) 違反した場合の結果 (該当する場合) ▶ 是正措置	危険な状況を警告するシンボルです。この状況を回避できなかった場合、軽傷またはそれ以上の傷害を負う可能性があります。
注意 原因/状況 違反した場合の結果 (該当する場合) ▶ アクション/注記	器物を破損する可能性がある状況を警告するシンボルです。

1.2 機器のシンボル

シンボル	説明
	レーザー放射シンボルは、Raman Rxn5 アナライザシステムの使用時に危険な可視レーザー光に暴露する危険性をユーザーに警告するものです。
	高電圧シンボルは、人体に危害を与えるほどの高電位の存在を作業員に警告するものです。一部の産業では、特定のしきい値を超える高電圧を指します。高電圧のかかる機器や電線については、特別な安全要件と安全手順を満たす必要があります。
	WEEE シンボルは、本製品を未分別の廃棄物として廃棄することが禁止されており、回収/再利用のために分別回収施設に送る必要があることを示します。
	CSA 認証マークは、本製品が適用される北米規格要件を試験し満足していることを示します。
	RCM マークは、オーストラリア通信メディア庁 (ACMA) の管轄内で販売される製品について、EESS および ACMA のラベリング規制要件に適合していることを示します。
	CE マークは、欧州経済地域 (EEA) 内で販売される製品について、健康、安全、環境に関する保護基準に適合していることを示します。
	FCC マークは、機器による電磁放射が連邦通信委員会の規定の限度値を下回っており、製造者が自己適合宣言の承認手続き要件を満たしていることを示します。

1.3 米国輸出管理規則の遵守

Endress+Hauser の方針では、米国商務省産業安全保障局のウェブサイトで詳述されている米国輸出管理法が厳格に遵守されます。

1.4 略語リスト

用語	説明
A	アンペア
AC	交流電流
A/D	アナログ/デジタル
ANSI	米国規格協会 (American National Standards Institute)
ATEX	爆発性霧開気 (Atmosphère explosive)
AWG	米国ワイヤゲージ規格 (American wire gauge)
°C	摂氏温度
CAT	カテゴリ
CCD	電荷結合素子
CFM	立方フィート/分
cm	センチメートル
COM	通信
CSA	CSA Group
DAQ	データ収集
DC	直流電流
DCS	Distributed Control System (分散制御システム)
DHCP	ダイナミックホストコンフィギュレーションプロトコル
EEA	欧州経済地域
°F	華氏温度
FNPT	米国標準パイプ用ねじ
HVAC	暖房・換気および空調
Hz	ヘルツ
I/O	入力/出力
IEC	国際電気標準会議 (International Electrotechnical Commission)
IP	インターネットプロトコル (Internet protocol)
IS	本質安全
ISA	国際自動制御学会 (International Society of Automation)
LED	発光ダイオード (Light Emitting Diode)
mA	ミリアンペア
mW	ミリワット
Nd:YAG	ネオジムドープイットリウムアルミニウムガーネット
NEC	米国電気工事規程
NPT	米国標準パイプ用ネジ
PCB	プリント回路基板
psi	ポンド/平方インチ
RPM	回転/分

用語	説明
SATA	シリアル ATA
SCFM	標準立方フィート/分
TCP	伝送制御プロトコル (Transmission control protocol)
UL	UL Solutions
USB	ユニバーサルシリアルバス (Universal serial bus)
V	ボルト
VGA	ビデオグラフィックスアレイ
W	ワット
WEEE	電気電子機器廃棄物 (Waste Electrical and Electronic Equipment)

2 安全上の基本注意事項

作業員または施設に危険が及ぶのを回避するために、このセクションを注意してお読みください。レーザーの安全性に関する追加情報、危険場所用の認証、安全上の注意事項については、*Raman Rxn5 安全上の注意事項 (XA02746C)* を参照してください。補足資料→ を参照してください。

2.1 作業員の要件

- 計測システムの設置、設定、操作、メンテナンスは、専門のトレーニングを受けた技術者のみが行うことができます。
- 作業を行う技術者はプラント管理者から特定作業の実施許可を受ける必要があります。
- 電気接続は電気技師のみが実施できます。
- 作業を行う技術者はこれらの取扱説明書を読んで理解し、その内容に従う必要があります。
- 測定点のエラー対応は、正式に認定された熟練技術者のみが実施できます。本書に記載されていない修理は、直接製造元において、またはサービス部門のみが実施できます。

2.2 指定用途

Raman Rxn5 アナライザは、プロセス環境における気体および一部の液体の化学組成測定用に設計されています。

Raman Rxn5 は、製油所、アンモニアプラント、メタノールプラント、自家用および商用水素プラント、ガスタービン使用施設に多く見られる、以下のプロセスユニットおよびプロセスの入力/出力におけるガス組成測定に特に適しています。

- 水蒸気メタン改質装置、部分酸化改質装置、自己熱改質装置
- 石炭、石油コークス、バイオマス、廃棄物のガス化装置
- 1次および2次シフト変換器
- 酸性ガス除去
- メタン生成装置
- アンモニアとメタノールの合成ループ
- 水素化処理装置
- 水素化分解装置
- 混合冷媒の組成
- ガスタービンの燃料供給

指定の用途以外で本機器を使用することは、作業員や計測システム全体の安全性を損なう恐れがあるため容認されません。

2.3 労働安全

- 指定用途以外には Raman Rxn5 を使用しないでください。
- 電源コードをカウンターの上や高温の表面など、電源コードの完全性が損なわれるような場所に垂らさないでください。
- Raman Rxn5 でデータ収集が行われているときに、エンクロージャーを開けないでください。
- レーザー光を直視しないでください。
- 放射されたレーザー光が制御されずに、鏡面や光沢面から反射しないようにしてください。
- 作業場所にある光沢面を最小限に抑え、必ずレーザー光ブロックを使用してレーザー光の散乱を防止してください。
- アナライザに取り付けられた使用されていないプローブを、キャップまたはブロックのない状態で放置しないでください。

2.4 使用上の安全性

全測定点の設定を実施する前に：

1. すべての接続が正しいことを確認してください。
2. 電気ケーブルおよびホース接続に損傷がないことを確認してください。
3. 破損した製品は使用せず、不意の作動を防いでください。
4. 損傷のある製品にはその旨を明記したラベルを掲示してください。

使用中：

1. 不具合を修正できない場合は、製品の使用を停止し、不意の作動から保護してください。
2. サービスおよびメンテナンス作業時以外はドアを閉めたままにしてください。

⚠ 警告

アナライザ作動中の作業により、有害物質への暴露の危険があります。

- ▶ 化学物質または生物材料への暴露を制限するための標準的な手順に従ってください。
- ▶ 防護服、保護メガネ、保護手袋などの個人用保護具の着用や、アナライザの設置場所への物理的なアクセス制限に関する現場の方針に従ってください。
- ▶ 適切な現場の方針および清掃手順に従って、漏出物を清掃してください。

2.5 製品の安全性

本製品は指定用途における各国の安全要件に適合するよう設計され、その要件に対応する試験をして安全に操作できる状態で工場から出荷されています。適用されるすべての規制および国際規格に準拠します。アナライザに接続される機器についても、適用される安全基準に準拠している必要があります。ユーザーはプローブ固有の製品の安全性に関する注意事項に従わなければなりません。

2.6 IT セキュリティ

弊社が提供する保証は、取扱説明書の記載内容に従って機器を設置および使用した場合にのみ有効です。本機器は、設定が誤って変更されないよう防止するためのセキュリティ機構を備えます。

事業者が定める IT セキュリティ規格に従って、機器および関連するデータ伝送の保護を強化するために策定される IT セキュリティ対策については、事業者側が実施する必要があります。

3 製品説明

3.1 Raman Rxn5 アナライザ

Kaiser ラマンテクノロジーを搭載した Raman Rxn5 アナライザは、Raman RunTime 制御ソフトウェアを内蔵した組込みコントローラ付きのレーザーベースのターンキーラマン分光計です。ラマン分光法は、赤外分光法のような化学的特異性と近赤外分光法のようなサンプリングの簡便さを提供します。ラマン分光法は、光ファイバーにより接続されたプローブを用いて、その場で振動スペクトルを収集することができます。Raman Rxn5 アナライザは、石油化学産業やその他のプロセス産業の気相アプリケーション用に専用に開発されました。

これらのアプリケーションでは、Raman Rxn5 アナライザはガスクロマトグラムに似た単純なスペクトルを生成するため、单変量解析法を使用した分析が可能になります。Raman Rxn5 アナライザは、混合ガスの組成測定に使用できますが、運用コスト増加につながるバルブ、オープン、カラム、キャリアガスは必要ありません。

Raman Rxn5 は 1~4 台のレーザー光源を使用できるように設計されており、各光源は個別の光ファイバープローブインターフェースからプロセスサンプルに接続されます。この構成では同時操作が可能なため、複数ガストリームの分析でよく使用されるガストリームの切替装置が不要になり、一台の機器で対応できます。RunTime ソフトウェアにより、各チャンネルで独立したソフトウェアメソッドを使用して、さまざまなガスの組成を解析できます。これは、1 つのユニットに 4 つのアナライザが搭載されているようなものです。

Raman Rxn5 アナライザは、複数成分を含有する混合ガスを測定できます。標準的な気体で分析可能なものを次に示します : H₂、N₂、O₂、CO、CO₂、H₂S、CH₄、C₂H₄、C₂H₆、Cl₂、F₂、HF、BF₃、SO₂、NH₃。また、Raman Rxn5 は幅広いリニアダイナミックレンジを備え、通常 0.1~100 mol % までのレベルで成分を測定できます。

Raman Rxn5 アナライザは、すべてのユーザー操作に利用できる薄型のタッチスクリーンを搭載しています。指でタップするだけで、マウスのクリックと同じ操作を実行できます。

3.2 Raman RunTime ソフトウェアの概要

Raman RunTime 組込みソフトウェアは、一連の Raman Rxn アナライザの制御プラットフォームです。Raman RunTime ソフトウェアは、内蔵の標準ガスラマンスペクトルライブラリをベースにして組み込まれた单変量ソフトウェアメソッドを容易に利用できるように設計されており、リアルタイムの *in situ* プロセス監視と制御ソリューションを可能にします。Raman RunTime は、OPC および Modbus インタフェースに対応しており、アナライザのデータおよびアナライザ制御機能をクライアントに提供します。Raman RunTime は、Raman Rxn アナライザに完全に組み込まれています。アナライザの操作、校正、検証、メソッド、エラーレポートなど、アナライザの操作説明については、*Raman RunTime 取扱説明書 (BA02180C)* を参照してください。

3.3 製品構成

3.3.1 前面の外部構造

アナライザの外部構造は、塗装鋼（またはオプションのSUS 316L相当ステンレス）のエンクロージャーで構成されています。機器の前面には、標準的なユーザーインターフェースがあります。これには、内蔵のタッチスクリーンインターフェース、発光ダイオード（LED）インジケータ、レーザーインターロックスイッチ、ページインジケータなどが含まれます。

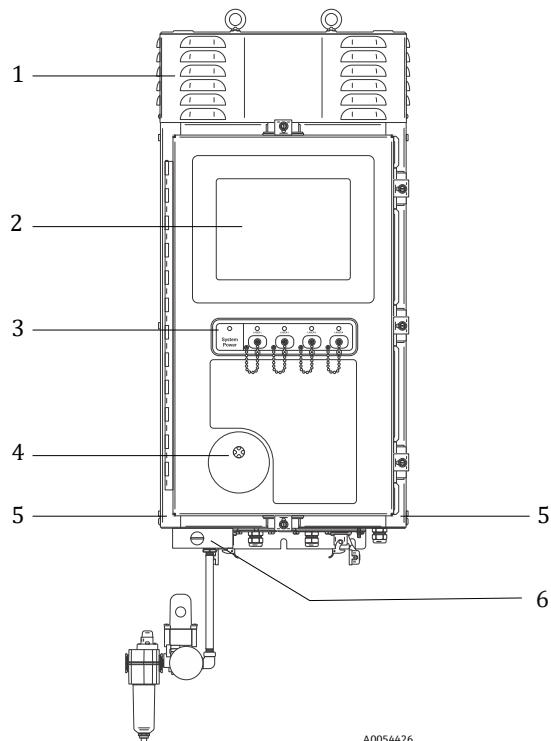


図 1. Raman Rxn5 アナライザの外部構造

#	名称	説明
1	冷却排気口カバー	このカバーのペントから冷却用空気が排出されます。ここを塞がないでください。
2	タッチスクリーンモニタ	Raman RunTime インタフェースとタッチスクリーンモニタが組み込まれています。
3	スイッチインジケータパネルおよびレーザーオン/オフキー	<ul style="list-style-type: none"> システム電源インジケータ：緑色の点灯は、システムに電源が供給されており、正常に動作していることを示します。赤色の高速点滅は、システムに電源は供給されていますが、内部温度が高すぎることを示します。赤色の低速点滅は、システムの温度が低すぎることを示します。環境温度が低い場合、起動時の赤色の低速点滅は正常動作です。 レーザーオン/オフキーおよびインジケータ：各チャンネルのレーザー出力を制御する磁気的に結合されたスイッチ。スイッチはロックアウト/タグアウトに対応しています。各チャンネルの黄色インジケータはレーザーのオン/オフを示します。
4	ページインジケータ	エンクロージャー内部の圧力が 5.1 mmH2O (0.20 inH2O) を上回っていることを示す緑色インジケータライト
5	冷却空気入口	エンクロージャーの両側にあるこの場所に、冷却空気が取り込まれます。ここを塞がないでください。
6	パージバルブおよびパージエアー調節装置	<p>希釈と漏れ補償には以下の 2 つのモードがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> 高流量希釈：バルブ上のダイヤルを回して、ダイヤルのスロットを水平にして、「ON」位置に合わせます。この位置は、電源投入前に潜在的な有害ガスをエンクロージャーからパージするために使用します。希釈時間は > 9.5 分です。 漏れ補償モード：手動希釈の実施後に、ダイヤルを回してダイヤルのスロットを垂直にすることで、バルブをこのモードに切り替えることができます。この位置は、最初の希釈後のパージエアー消費量を減らすために使用します。

3.4 プローブコネクタ

プローブはベースユニット底面のパネルに容易に接続できます。この設計により、プロセスガスクロマトグラフの収容可能台数よりも多くの Raman Rxn5 アナライザユニットを同じアナライザシェルタースペースに設置することもできます。

各チャンネルは、励起用/集光用ファイバーと電気的レーザーインターロックループを含む堅牢な電気光学 (EO) コネクタを採用しています。光ファイバーに組み込まれた電気接続は、ファイバーが破損した場合にプローブのレーザーをオフにする本質安全仕様のインターロックループとなっています。EO ファイバーコネクタを挿入した後、ラッチがかみ合っていることを確認してください。

4 製品の受入検査および製品識別表示

4.1 受入検査

1. 梱包が破損していないことを確認してください。梱包が破損している場合は、サプライヤに通知してください。問題が解決されるまで破損した梱包を保管してください。
2. 内容物が破損していないことを確認してください。納品物が破損している場合は、サプライヤに通知してください。問題が解決されるまで破損した製品を保管してください。
3. すべての納入品目が揃っており、欠品がないことを確認してください。発送書類と注文内容を比較してください。
4. 保管および輸送用に、衝撃や湿気から確実に保護できるように製品を梱包してください。納入時の梱包材を使用すると、最適な保護効果が得られます。許容周囲条件を必ず遵守してください。

ご不明な点がございましたら、弊社ウェブサイト (<https://www.endress.com/contact>) からお近くの販売窓口をご確認の上、そちらにお問い合わせください。

注意

不適切な運搬によりアナライザを損傷する恐れがあります。

- ▶ アナライザを運搬する場合は、必ず昇降台車またはフォークリフトを使用してください。

4.1.1 銘板

アナライザの背面にある銘板には、機器に関する以下の情報が記載されています。

- 製造者連絡先情報
- レーザー放射に関する注記
- 感電に関する注記
- モデル番号
- シリアル番号
- 波長
- 最大出力
- 製造月
- 製造年
- 特許情報
- 認証情報

銘板の情報とご注文内容を照合してください。

4.1.2 製品の識別

製品のシリアル番号は以下の位置に表示されています。

- 銘板
- 出荷書類

4.1.3 製造者所在地

Endress+Hauser
371 Parkland Plaza
Ann Arbor, MI 48103 USA

4.2 納入範囲

以下に納入範囲を示します。

- 注文した構成の Raman Rxn5 アナライザ
- *Raman Rxn5 取扱説明書*
- *Raman RunTime 取扱説明書*
- Raman Rxn5 製品性能証明書
- 各国の適合宣言（該当する場合）
- 危険場所で使用するための証明書（該当する場合）
- オプションの Raman Rxn5 アクセサリ（該当する場合）

納入品に関してご不明な点がございましたら、あるいは欠落している納入品がございましたら、弊社ウェブサイト（<https://www.endress.com/contact>）からお近くの販売窓口をご確認の上、そちらにお問い合わせください。

4.3 合格証と認証

Raman Rxn シリーズのベースアナライザユニットには、CE マークが貼付されており、以下の通り、U.S. 21 CFR, Chapter I, Subchapter (J) のレーザー性能要件、低電圧指令 (LVD) 、電磁適合性 (EMC) 指令、適用されるレーザーの目/皮膚安全基準に準拠しています。

- 21 CFR 1040
- LVD 2014/35/EU
- EMC 指令 2014/30/EC
- IEC 60825-1

Raman Rxn5 ベースユニットは、さまざまな基準に基づき、Class 1、Division 2 の危険場所への設置が認証されています。

Raman Rxn5 は、設置場所に適用される連邦、州、地域のすべての法令に従って設置する必要があります。世界中の多くの地域では、その地域で使用する前に IECEEx、ATEX などの特定の型式検査証明書が必要です。Raman Rxn5 の具体的な認証/認定については、[認証](#) →  を参照してください。

5 設置

5.1 設置要件

ベースユニットエンクロージャーに、アナライザのすべての機能コンポーネントが格納されています。エンクロージャーは、壁またはカートへの垂直取付用に設計されています。ユニットはパージされ、封止されています。ユニット上部にある羽根車がユニットの下方から側面に沿って空気を取り込み、複数のヒートシンクから熱を放散します。空気の流れを確保するために、ユニット底部の両側にある開放型の吸気口を障害物で塞がないようにしてください。冷却システムおよび設置要件の詳細については、[温度制御](#)を参照してください。

5.1.1 電源

安定化され、電圧ノイズのない電源電圧が必要です。主電源喪失に伴う機器電源サイクルに起因するデータ損失の可能性を防ぐため、アナライザと組み合わせて無停電電源装置 (UPS) を使用することを推奨しますが、必須ではありません。アナライザの最大消費電力を供給できるか、少なくとも Raman Rxn5 の標準的な動作電力を供給できる UPS を強く推奨します。消費電力の詳細については、[電気および通信](#)を参照してください。

Raman Rxn5 アナライザの運用には、最大電力を供給できる電源系統が一系統必要です。

5.1.2 場所

Raman Rxn5 ベースユニットのエンクロージャーは、壁またはカートへの垂直取付用に設計されています。空気の流れを確保するために、ユニット底部の両側にある開放型の吸気口を障害物で塞がないようにしてください。また、以下の場所を選択する必要があります。

- 雨、直射日光、極端な高温/低温から保護されている場所
- 腐食性ガスへの暴露から保護されている場所
- 粉塵および静電気から保護されている場所

5.1.3 通気

ベースユニットの底面、側面、上面において、十分に通気性のある場所を選択してください。アナライザの底面周辺に 450 mm (18 in) 以上のスペースを確保してください。ベースユニットの側面と上面に 152.4 mm (6 in) 以上のスペースを設けて、ヒートシンクの洗浄や冷却用羽根車のメンテナンス用のアクセスを確保してください。

5.1.4 温度

Raman Rxn5 ユニットと内蔵のタッチスクリーンモニタは、温度範囲 $-20\text{~}+50^\circ\text{C}$ ($-4\text{~}+122^\circ\text{F}$) で動作するように設計されています。どのような設置状況でも、機器に取り込まれる空気と周囲の空気が、この温度範囲内に保たれるように注意してください。

5.1.5 相対湿度

Raman Rxn5 ベースユニットと内蔵のタッチスクリーンは、周囲相対湿度範囲 0~90 % (結露無き事) で動作するように設計されています。

5.2 ハードウェア初期設定

5.2.1 Raman Rxn5 アナライザの設置

多くの場合、Endress+Hauser は、設置およびアナライザ初期設定を、トレーニングを受けた Endress+Hauser または提携ネットワークパートナーのサービス担当者が行うことを要求します。本セクションは、アナライザの設定手順に関する基本的な概要を説明するものであり、現場での完全な設置のためのものではありません。設置前に、[設置要件](#) を参照して、設置場所を準備してください。

5.2.2 プローブの接続

Raman Rxn5 の 2 つの入力/出力 (I/O) パネルはそれぞれ、使用可能な 4 つのチャンネルのうち 2 つのチャンネルのサンプリングプローブ接続を提供します。灰色のロックコネクタは、励起用と集光用の両方の光ファイバーおよび電気的レーザーインターロックを含む、ハイブリッド光ファイバーコネクタです。これらの接続を行う場合は十分な注意を払い、清浄な光ファイバー接続を確立してください。

注意

- ▶ プローブを現場に設置する場合、ユーザーはプローブの設置場所に光ファイバーケーブルのストレインリリーフを用意する必要があります。

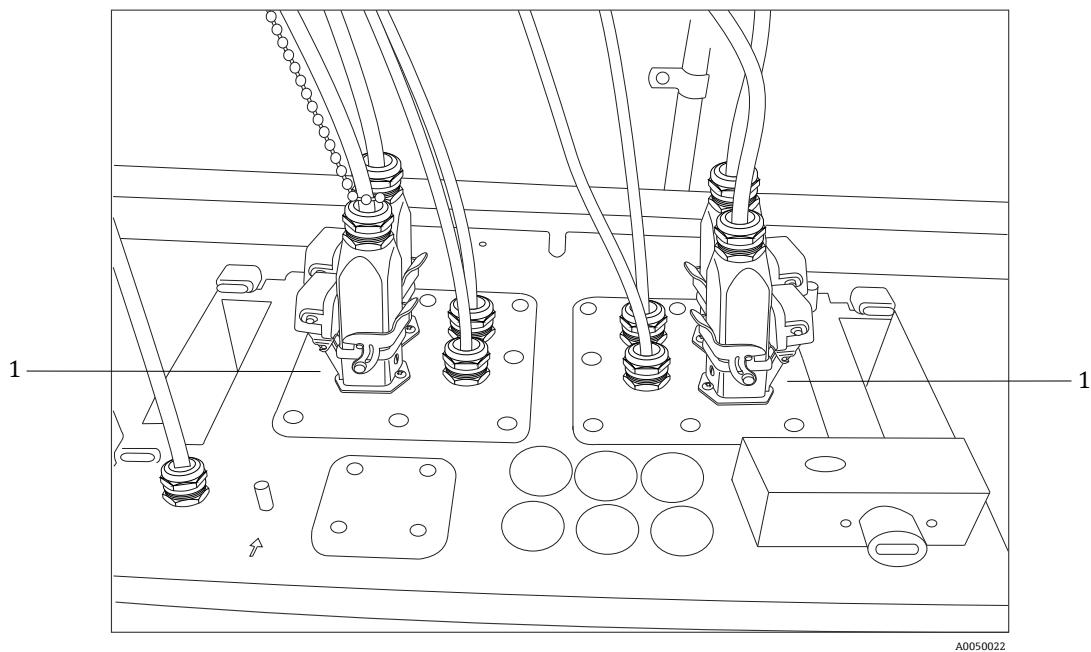


図 2. サンプリングプローブ接続を提供する I/O パネル (1)

5.2.3 温度センサと圧力センサの接続

一部のアプリケーションでは、各サンプリングプローブは、2 つのサンプルガスプロセス監視センサ：サンプル温度センサとサンプル圧力センサによって温圧補正されます。これらのセンサは、各サンプリングプローブの近くにあるサンプリングシステムに設置されています。センサは 4~20 mA 出力を備え、その測定範囲は注文時に設定します。

センサは、最大 4 つの IS バリア (チャンネルごとに 1 つ) によってアナライザに接続されます。1 つの IS バリアは、温度センサと圧力センサに接続します。この IS バリアは、電気的レーザーインターロック IS バリアの左側にある下部 DIN レールに設置されています。IS バリアは、左から右にチャンネル 1~4 のセンサに対応しています。電気ケーブルは、適切なケーブルグランドを使用して取り付けます。

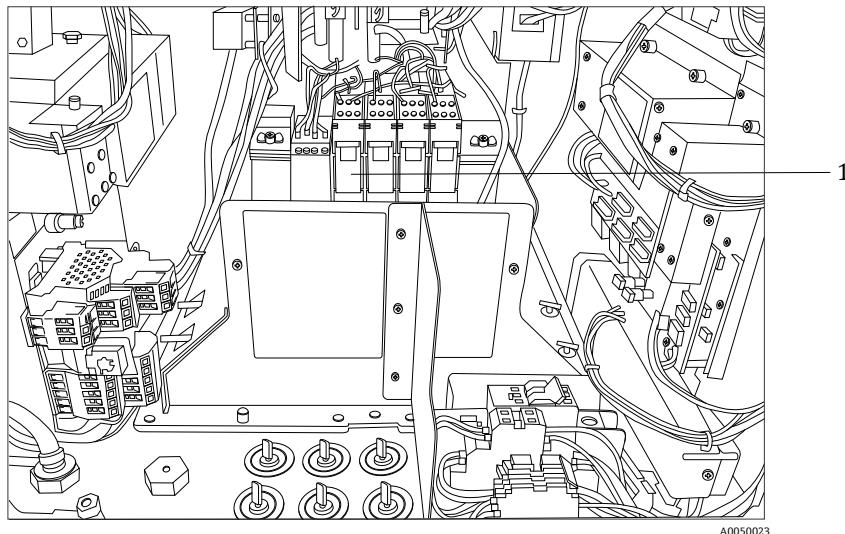


図 3. 温度と圧力の IS バリア (1)

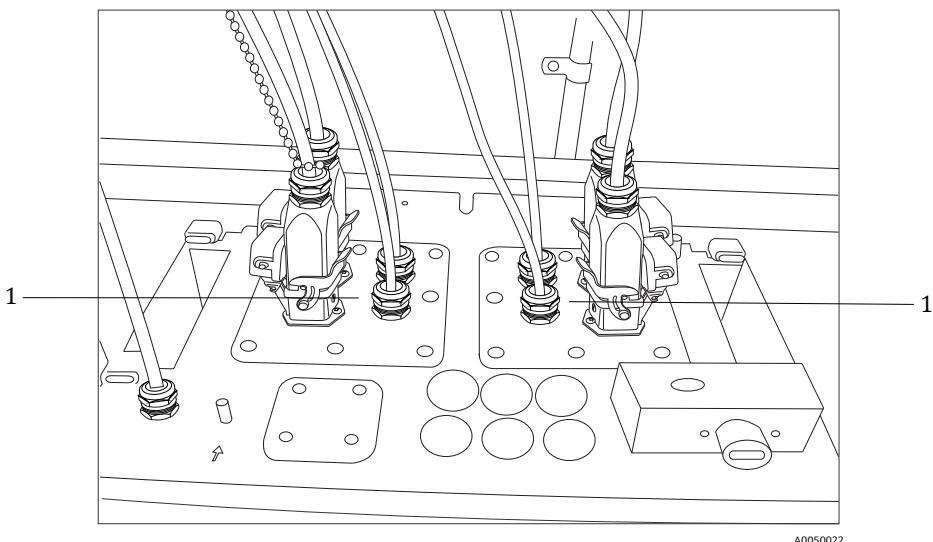


図 4. 温度と圧力のケーブルグランド (1)

5.2.4 サンプルソレノイドバルブドライバ

⚠ 警告

- 以下の出力は超低電圧回路であり、IS ではありません。これらの出力は、非危険場所で終端処理を実施する必要があります。

サンプリングシステムで最大 4 つのソレノイドバルブを駆動するには、オプションのソレノイドドライバを使用して Raman Rxn5 を設定します。ガストリームごとに 1 つのソレノイドを駆動でき、そのタイミングは注文に応じて工場で設定されます。各出力は、最大 0.5 A (最大 12 W) で DC 24 V です。端子台に使用できる最大配線サイズは 0.75 mm^2 (18 AWG) です。設置者の責任において、認証を取得したグランドを使用し、ソレノイド電源ケーブルを端子台からサンプリングソレノイドバルブに配線してください。

5.2.5 COM ポート

Raman Rxn5 システムは、Modbus over RS-485 を介してユーザーの分散制御システム (DCS) と通信できるように工場設定することができます。Endress+Hauser は Modbus マップを提供します。設置者の責任において、認証を取得したケーブルグランドを使用し、通信ケーブルをコンピュータから DCS インタフェースに配線してください。Raman Rxn5 の RS-485 COM ポートのピン配列は、端子台のラベルおよび IS シールドラベルに記載されています。Modbus 設定の詳細については、*Rxn5 Modbus 仕様マニュアル*を参照してください。

5.2.6 イーサネットポート

2つのイーサネットポートが提供されます。Raman Rxn5 は、Modbus over TCP/IP を介してユーザーの DCS と通信することもできます。Modbus 設定の詳細については、*Rxn5 Modbus 仕様マニュアル*を参照してください。RJ45 コネクタは、端子台 DIN レールに装備されています。

5.2.7 パージアラーム

エンクロージャー内の正圧を示すためにパージアラームが提供されます。I/O 端子台に 2 つの接続があります。

5.2.8 パージインジケータおよびバルブシステム

Raman Rxn5 アナライザには、Purge Solutions, Inc. 製の Z-Purge インジケータが取り付けられています。このインジケータは Division 2/ゾーン 2 の危険場所で使用するための認証を取得しています。インジケータには、エンクロージャー内部の圧力がパージ時の適正な圧力である場合に点灯する緑色インジケータライトが装備されています。必要に応じて、このインジケータはリモートアラーム用のドライ接点アラームリレーを提供します。設置者またはユーザーの責任において、アラーム接点への接続を行ってください。

Z-Purge インジケータは、Purge Solutions 製の手動漏れ補償バルブと組み合わせて構成されており、このバルブは 2 つの動作モード（希釈モードおよび漏れ補償モード）をサポートしています。

- 希釈モード

- バルブのダイヤルを回して、スロットを水平にして「ON」位置に合わせます。これにより、高流量希釈が可能になります。
- 所定時間のパージが終了したら、漏れ補償モードに切り替えます。

- 漏れ補償モード

- ダイヤルを回してスロットを垂直にします。このモードでは、手動希釈後のパージエアー消費量を最小限に抑えながら、エンクロージャーの加圧状態を維持できます。

詳細については、[「Purge Solutions CYCLOPS Z-Purge Indicator IOM Manual」](#)を参照してください。

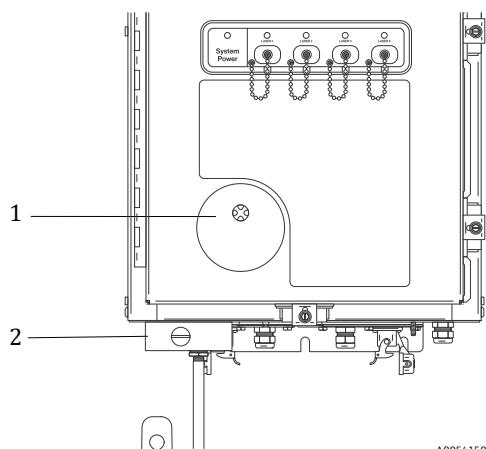


図 5. パージインジケータおよびバルブシステム

#	説明
1	Z-Purge インジケータ
2	手動漏れ補償バルブ

5.2.8.1 給気要件

- 入口フィッティング : 1/4-18 NPT
- ISA グレード : 炭化水素フリー
- 水・オイルフリー : -40 °C (-40 °F) 露点
- 粒径 : 最大 5 ミクロン
- 圧力範囲 : 344.73~827.37 kPa (50~120 psi)
- パージの最大流量 : 56.63 SLPM (2.0 SCFM)
- 漏れ補償の最大流量 : 21.23 SLPM (0.75 SCFM)

5.2.8.2 設置

Raman Rxn5 は、バージ調整器とフィルタアセンブリが取り付けられていない状態で出荷されます。設置者の責任において、バージ調整器とフィルタアセンブリを取り付けて、バージエアーの供給源をアセンブリに接続してください。フィルタの入口は $1/4$ -18 NPT です。適切なネジシーラントを使用する必要があります。

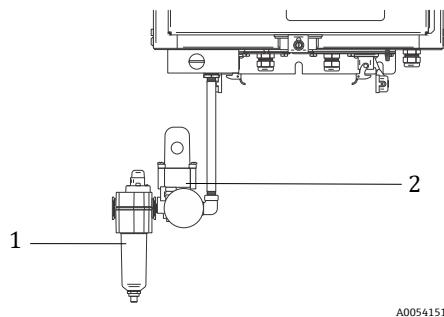


図 6. バージ調整器およびフィルタアセンブリ

#	説明
1	フィルタ
2	調整器およびゲージ

5.2.8.3 操作

高流量希釈の場合、バージ調整器は 13.78 kPa (2.0 psi) に工場設定されています。必要に応じて、取付時に圧力を調整してください。通常の動作範囲は、スロットが ON 位置の場合、13.78~17.23 kPa (2.0~2.5 psi) です。この圧力範囲を維持することにより、エンクロージャーに適正な空気の流量が確保されます。

設定が終了し、アナライザの稼働準備が完了した後の電源供給については、以下の手順に従ってください。

- マイナスドライバまたは $3/8$ " ナットドライバを使用して、5ヶ所のドアクランプを締め付け、適正なシールを確保します。

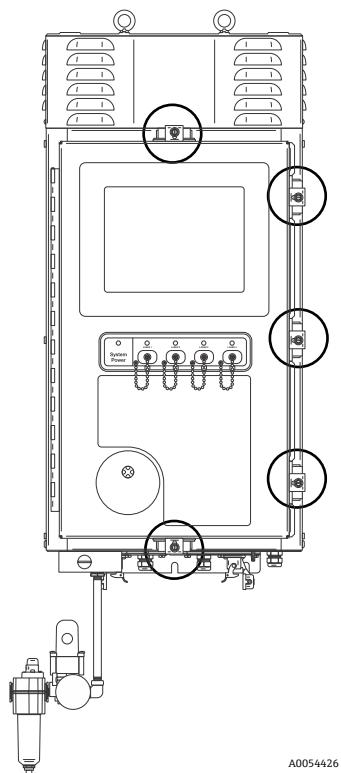


図 7. ドアクランプ

2. パージエアーをフィルターアセンブリ入口に供給します。
3. パージバルブのダイヤルを **ON** 位置に回します。
4. 9.5 分間以上パージします。
5. アナライザに電源を供給し、インジケータライトを確認します。インジケータライトが**点灯**しない場合は直ちにシステムの電源を切り、ドアシールとケーブルグランドの空気漏れを確認します。もう一度、手順 4 から開始します。
6. バルブを漏れ補償位置に回して、インジケータライトを確認します。漏れ補償位置では、パージバルブのノブのスロットが **ON** ラベルから 90 度 (垂直方向) の位置になります。

5.2.9 温度制御

排熱は電力を消費するすべての機器の課題です。Raman Rxn5 では、消費電力が大きく熱を生成するコンポーネントは、エンクロージャー両側のプレナムに接続されているヒートシンクによって伝導的に冷却されます。外部ファンが各プレナムを通してヒートシンク全体に空気を取り込むことにより、排熱効果を最大限に高めて稼働中の冷却装置の負荷を最小限に抑え、エンクロージャーから熱を除去します。

注意

- ▶ プレナムカバーは、ヒートシンクを洗浄する場合を除き、常に取り付けた状態を保持してください。カバーを取り外すと、空気の流れが停滞し、コンポーネントが過熱状態になる可能性があります。洗浄のためにカバーを取り外す場合は、5 分以内に洗浄を完了してください。

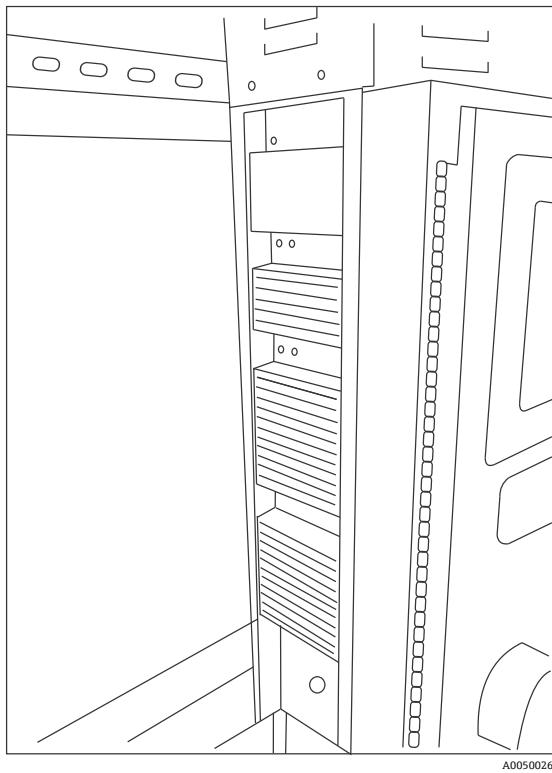


図 8. Raman Rxn5 の側面にあるヒートシンク

Raman Rxn5 の動作時の規定周囲温度は、-20～+50 °C です。Raman Rxn5 では、マイクロプロセッサベースの温度制御システムを使用して内部温度を調整し、消費電力を管理します。

温度制御の基準設定値は 35 °C (95 °F) です。温度調整は、検出モジュール内にある回折格子温度センサからのフィードバックに基づいて行われます。

- 周囲温度が 15～33 °C (59～91 °F) の場合、システムでは内部温度を 35 °C (95 °F) に維持します。
- 周囲温度が約 33 °C (91 °F) を上回った場合、内部温度は外部温度に対して 2 °C から 3 °C (35 °F から 37 °F) の差を持って追従します。
- 周囲温度が約 15 °C (59 °F) 未満になると、システムは外部温度との差を約 20 °C (68 °F) に保持しながら追従します。

温度制御システムは、エンクロージャー上部にあるメインファンと、内部にある2つのHVACモジュールを使用して内部温度を調整します。メインファンにより温度の粗調整を行い、HVACモジュールにより内部温度の微調整を行うことで、システム性能を最適化します。

ファン速度は、周囲温度に基づくフィードフォワード機能によって制御されます。

- **15 °C (59 °F) 未満**：ファンはオフになります。
- **33 °C (91 °F) 以上**：ファンは最高速度で稼働します。
- **15~33 °C (59~91 °F)**：ファン速度はオフから最高速度まで直線的に増加します。

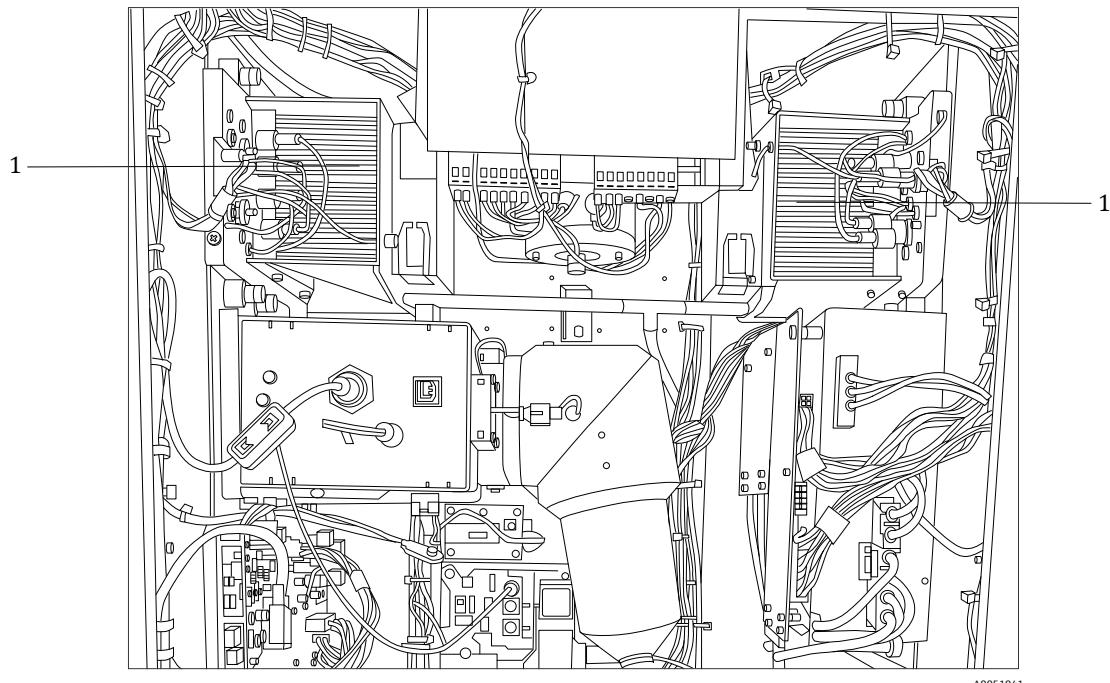


図 9. HVAC モジュール (1)

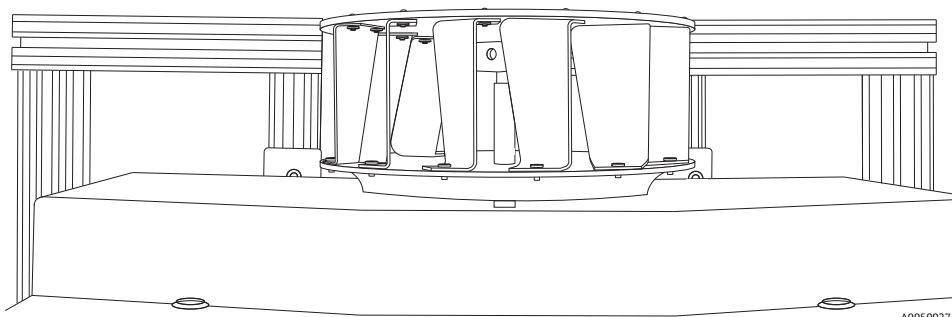


図 10. 上部に取り付けられているファンの羽根車（カバーを取り外した状態）

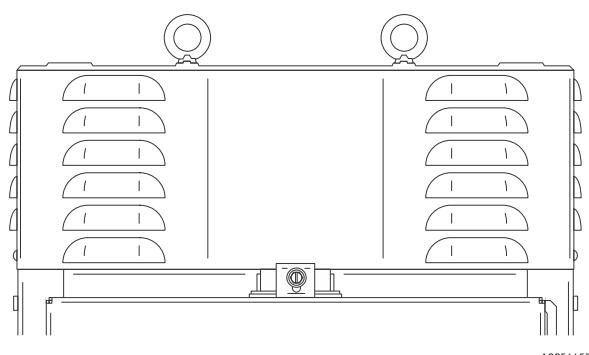
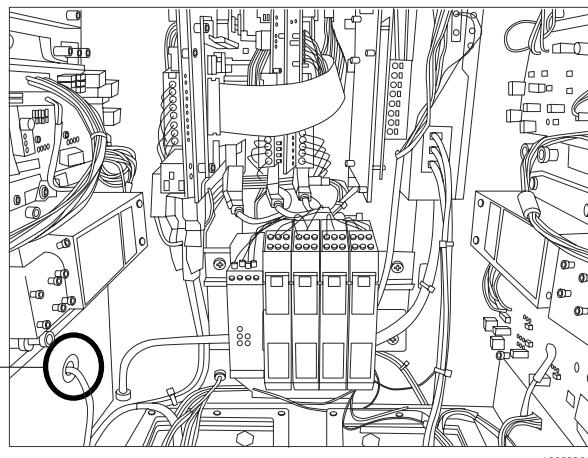
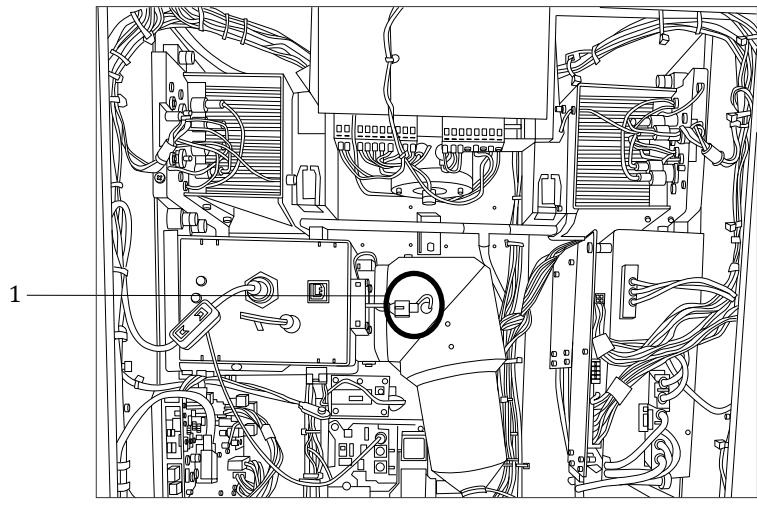


図 11. ファンハウジングまたはカバー



A0052281

図 12. 左側のプレナムの下部に取り付けられている外部温度センサ (1)



A0051041

図 13. 温度制御用の回折格子センサ (1)

5.2.9.1 電源制御

Raman Rxn5 の温度制御システムは、温度の影響を受けやすいコンポーネントの電源制御を行います。温度制御システムは、次のコンポーネントの電源を制御します：レーザー、検出モジュール、タッチスクリーンモニタ。コンピュータ/ハードドライブ、ユニバーサルシリアルバス (USB) ハブ、ページインジケータ、校正ボード、その他すべての電子機器は、システムの電源投入時は常にオンになります。HVAC モジュールは温度制御サーボループによって制御され、制御ループでいつでもオン/オフを切り替えることができます。

コールドスタート時は、レーザーを除くすべてのシステムコンポーネントに直ちに電源が供給されます。レーザーの起動は、ベースプレート温度が 0°C (32°F) を超えるまで遅延されます。周囲温度が 0°C (32°F) 未満の場合、システムはウォームアップモードになり、以下が行われます。

- フロントパネルの赤色 LED インジケータが 1 Hz で点滅します。
- システムヒーターが稼働し、レーザーのベースプレート温度が上昇します。

すべてのレーザーのベースプレート温度が 0°C (32°F) に達した場合：

- レーザーの電源がオンになります。
- LED インジケータが赤色の点滅から緑色の点灯に変わります。

コールドスタート時の電源供給ルールに加え、ベースプレート温度が 75°C (167°F) を超えた場合にも、温度制御システムによりレーザー、検出モジュール、HVAC モジュールの電源が自動的にオフになります。過熱状態によりモジュールの電源がオフになると、フロントパネルの LED が 2 Hz で赤色に点滅します。

現在、システムソフトウェアでは、どのモジュールの電源がオフであるかが示されないため、ソフトウェア診断パネルでベースプレート温度を手動で確認する必要があります。

6 設置

6.1 安全に関する考慮事項

Raman Rxn5 アナライザおよび強いレーザー光の特性を熟知していることが、Raman Rxn5 の安全な操作に役立ちます。Raman Rxn5 には、クラス 3B 出力ビームの周波数倍増 Nd:YAG レーザーが搭載されています。

Raman Rxn5 ユーザーは、最新版の [ANSI Z136.1](#) に記述されている推奨事項に従うことをお勧めします。米国以外の Raman Rxn5 ユーザーは、使用する地域のレーザーの安全性に関するガイダンスを提供する資料に記載される推奨事項に従うことをお勧めします。

6.1.1 保護ガス

保護ガスは、基本的に汚染物質や異物を含まず、可燃性のガスや蒸気の含有量がごくわずかであることが必要です。圧縮空気を使用する場合、コンプレッサの空気吸引口は非危険場所に配置する必要があります。保護ガスの温度が 40 °C (104 °F) を超過しないようにしてください。

危険

- ▶ 保護ガス供給では、人が常時いる場所にアラームを設置する必要があります。
- ▶ エンクロージャーを開けた後に、エンクロージャーを最小圧力 13.78 kPa (2.0 psi) (流入口の調整器で測定) で 9.5 分間バージするまで、電源を再投入しないでください。
- ▶ 保護ガス供給バルブを閉じる前に、取扱説明に従ってください。

このエンクロージャーへの保護ガス供給に遮断弁を使用する場合、そのバルブには以下のラベルを貼付する必要があります。

警告 - 保護ガス供給バルブ - このバルブは、周囲の雰囲気が可燃性物質の発火濃度を下回っていることが既知でない限り、あるいは保護エンクロージャー内のすべての機器が解磁状態でない限り、開いたままにしておく必要があります。

注意

- ▶ 保護ガスの圧力は、流入口の調整器で 13.78~17.23 kPa (2.0~2.5 psi) に設定する必要があります。圧力が 13.78 kPa (2.0 psi) を下回ると、バージ速度が不十分になります。
- ▶ 圧力が 17.23 kPa (2.5 psi) を上回ると、銘板に明記されている最大定格過圧を超過する可能性があります。
- ▶ バージ操作中は、常に流入口の圧力を監視する必要があります。

6.1.2 加圧システム

加圧システムの設置、操作、メンテナンス指示の追加情報については、[「Purge Solutions CYCLOPS Z-Purge Indicator IOM Manual」](#) を参照してください。容易に使用するために、本セクションに記載されている設置方法を使用することをお勧めします。

6.2 設置準備

アナライザの設置場所を決定する場合、以下のような場所の基準を使用してください。

- 雨、直射日光、極端な高温/低温からの保護
- 腐食性ガスへの暴露からの保護
- 粉塵および静電気からの保護
- アナライザの底部周辺に 450 mm (18 in) 以上のスペース
- 側面と上面に 152.4 mm (6 in) 以上のスペース：ヒートシンクの洗浄や冷却用羽根車のメンテナンス用のアクセス確保
- 動作温度範囲 -20~+50 °C (-4~+122 °F)
- 保管温度範囲 -30~+60 °C (-22~+140 °F)
- 相対湿度 0~90 %、結露無き事

6.3 Raman Rxn5 アナライザの開梱

Raman Rxn5 を壁面取付けする場所の前で、Raman Rxn5 を開梱することをお勧めします。Raman Rxn5 を別の場所で開梱してから壁面取付けする場所に輸送する場合、タッチスクリーンパネルを上に向けて輸送してください。

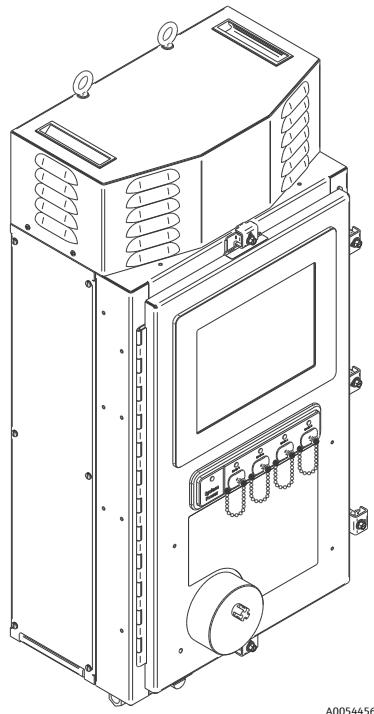


図 14. 箱を取り除いた後の Raman Rxn5

6.4 Raman Rxn5 アナライザの持上げ

Raman Rxn5 は、2つの持上げ用リングを使用して吊上装置で持ち上げることができます。また、持上げポイントを使用して、作業員2人で持ち上げることもできます。Raman Rxn5 を2人で別の場所に運ぶ場合は、Raman Rxn5 のタッチスクリーンを上向きにして、Raman Rxn5 の両側に1人ずつ立ち、それぞれがエンクロージャーの下端を両手でつかんで運んでください。

⚠ 危険

- Raman Rxn5 の重量は 61.2 kg (135 lbs) であり、持ち上げるには2人の作業員が必要です。

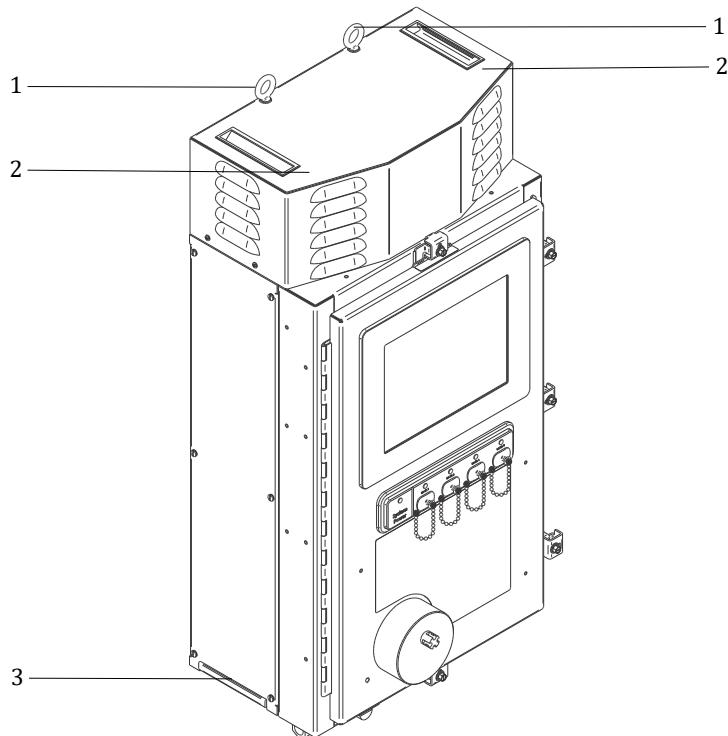


図 15. Raman Rxn5 の持上げ

#	説明
1	吊上装置を使用する場合の持上げ用リング
2	持ち上げるときに機器を安定させるために、ここに空いている方の手を置きます。作業員はそれぞれエンクロージャーの両側に立ってください。
3	手で持ち上げる場合のエンクロージャーの持上げポイント。作業員はそれぞれエンクロージャーの両側に立ってください。

6.5 Raman Rxn5 アナライザの壁面取付け

下図に従って取付構造を組み立て、上部取付ボルトをしっかりと締め付けて、適切なスペースを確保してください。下部取付位置用のナットプレートはあらかじめ取り付けられています。ユニットを持ち上げて、上部取付ボルトを上部取付機構にはめ込んでください。下部のスペーサプレート、ワッシャ、ボルトを取り付けます。

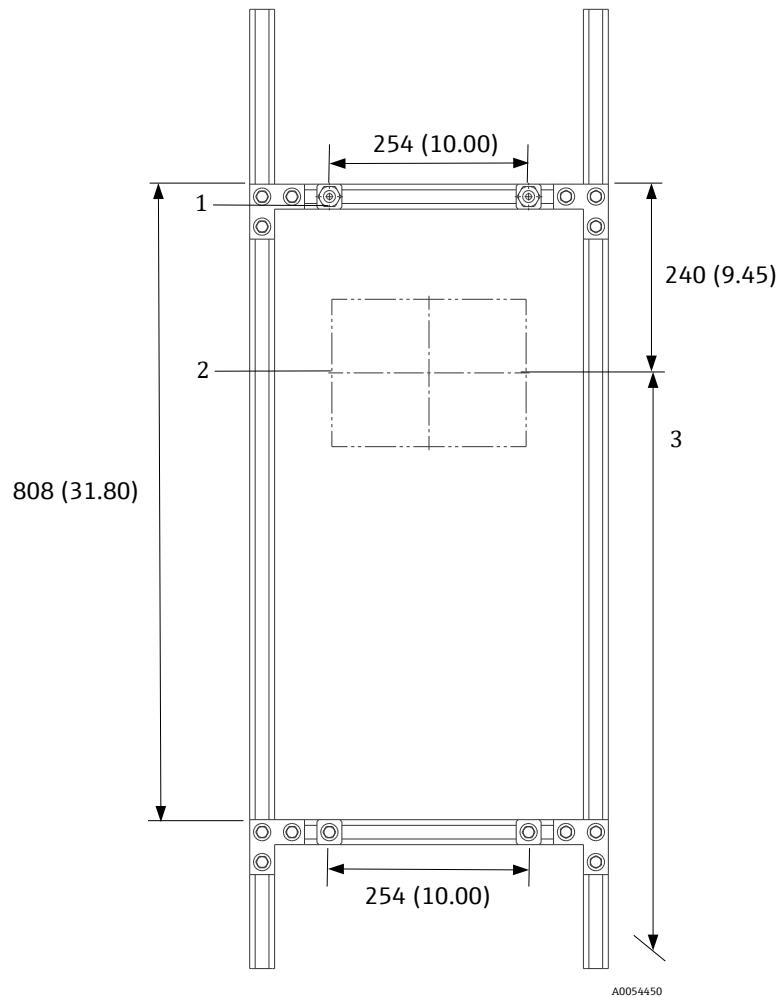
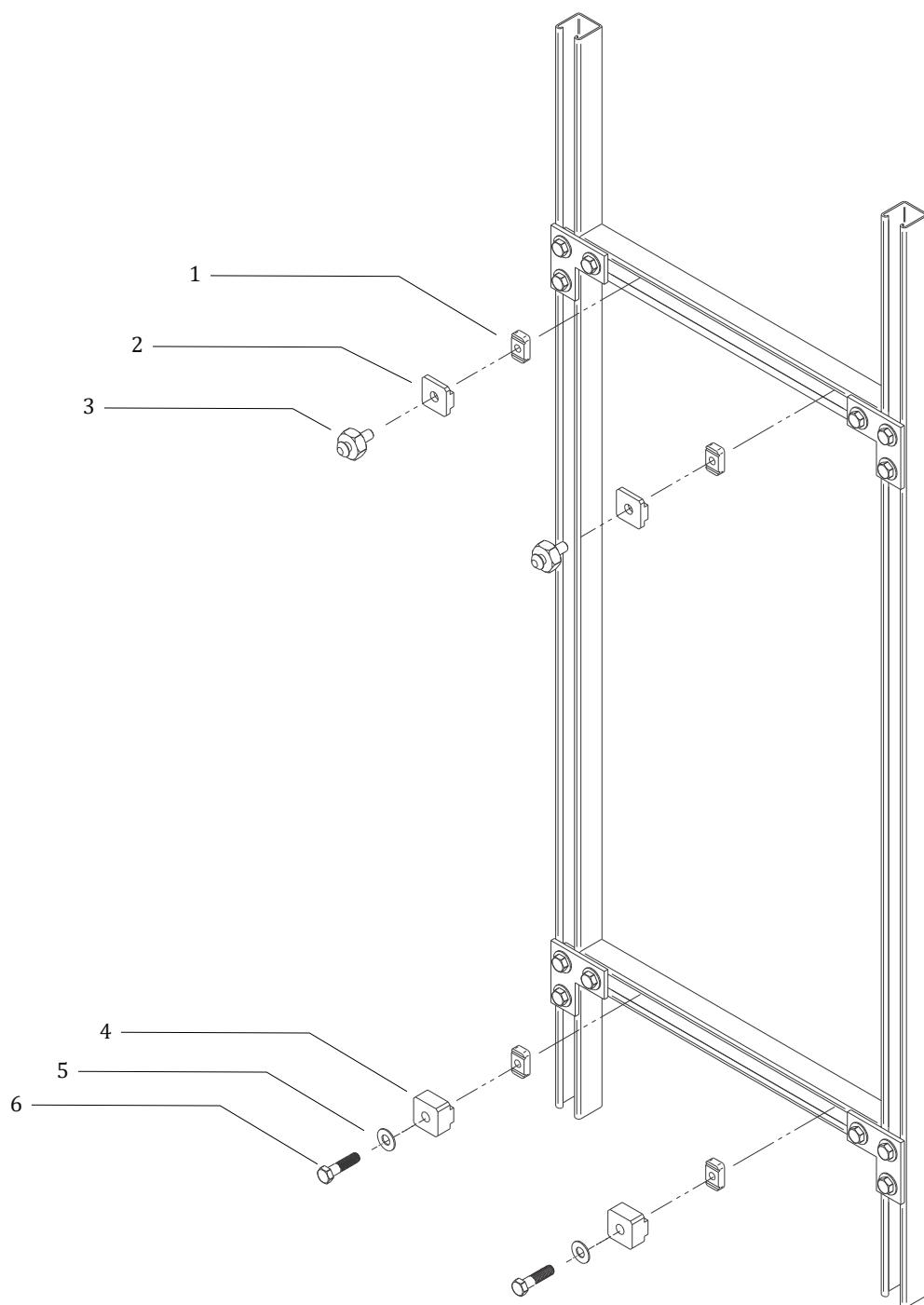


図 16. Raman Rxn5 取付用の金具の配置。寸法 : mm (in)

#	説明
1	底部のボルトを締め付けるときにユニットを吊り下げるこができる ように、上部取付位置をしっかりと締め付ける必要があります。
2	モニタの中心線
3	モニタを表示する標準的な高さに配置してください。
注意：取付位置の間隔 254 x 808 mm (10.00 x 31.80 in) を確保するための フレームの構成方法は複数あります。	



A0054451

図 17. 取付けの詳細

#	説明
1	(4) 3/8" 16 チャンネルナット、スプリング付き (Unistrut、部品番号 A1008-SS)
2	(2) プレート、Unistrut 取付け (Raman Rxn5 ベースユニットに付属)
3	(2) 取付ボルト (Raman Rxn5 ベースユニットに付属)
4	(2) プレート、Unistrut 下部取付け (Raman Rxn5 ベースユニットに付属)
5	(2) 平ワッシャ (ボルト径 3/8" 用)
6	(2) 六角穴付きボルト 3/8" 16 x 1.50

注意：この図面には、Unistrut 1 1/4" 幅の金属フレーム用取付キットが示されています。
Unistrut P シリーズ (1 5/8" 幅) または 42 mm フレームの場合は、別のキットが必要です。

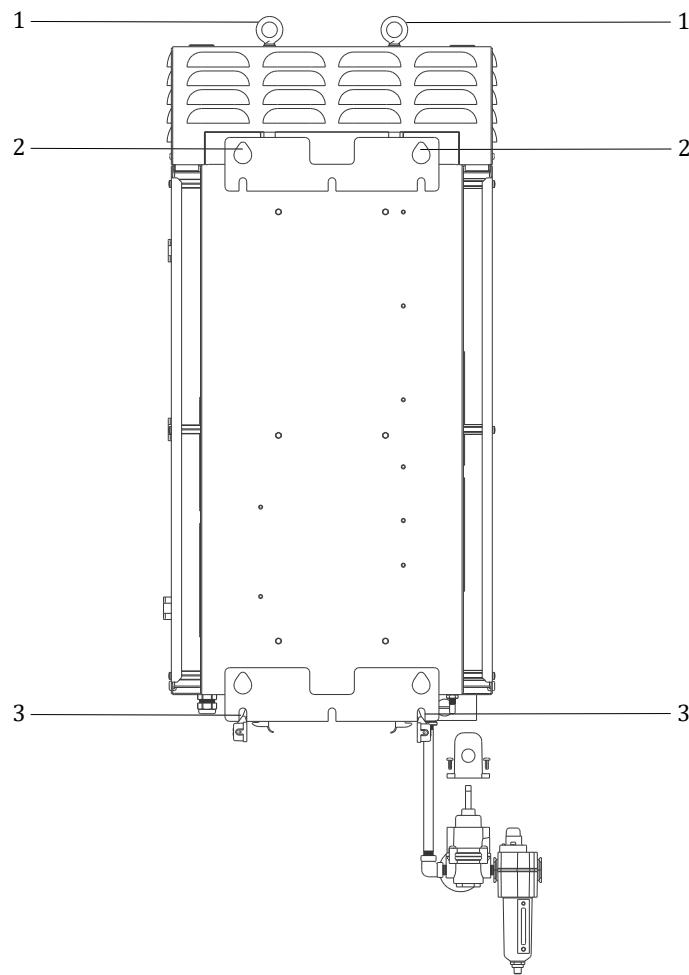


図 18. アナライザ背面の取付構造

#	説明
1	持上げ用リング
2	上部取付位置
3	下部取付スロット

ヒートシンクへのアクセスを確保して上部カバーを取り外せるようにするために、アナライザの両側と上部に 152.4 mm (6 in) の間隔が必要です。

壁面取付け手順：

1. パージ入口またはコネクタの上に Raman Rxn5 を置かないでください。代わりに、梱包ベースを使用するか、または Raman Rxn5 をタッチスクリーンが上向きになるように置いてください。
2. 持上げポイントを使用して、Raman Rxn5 を Endress+Hauser の取付ボルト (Unistrut フレームに取付済み) に吊り下げて、エンクロージャー背面にある涙滴形の切り欠きに取付ボルトをはめ込みます。
3. 下部取付ボルトを固定します。

▲ 危険

- ▶ 下部取付ボルトを固定するときは、Raman Rxn5 の脇に立つか、または脇でひざまずいた姿勢を取り、真下に入らないようにしてください。

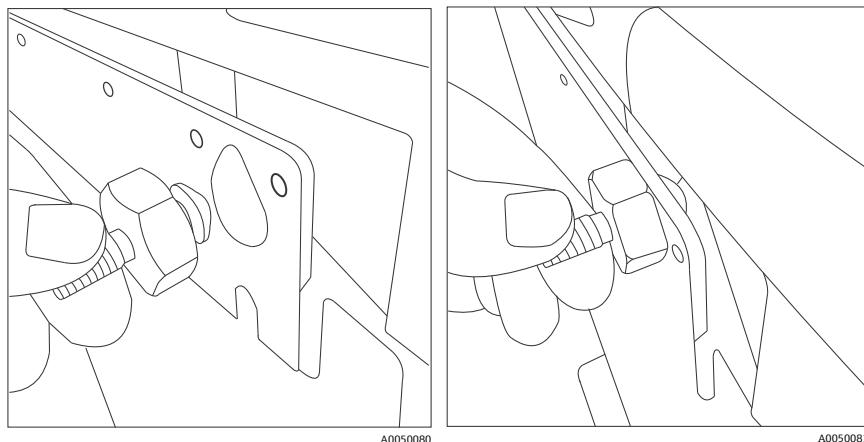


図 19. エンクロージャー背面の切り欠きに取付ボルトをはめ込む

6.6 主電源の配線

米国で設置する場合は、米国電気工事規程 (NFPA 70) に従ってください。カナダで設置する場合は、カナダ電気規則 (CSA C22.1) に従ってください。

Raman Rxn5 では、内部過電流保護のために線路導体と直列に内部 10A サーキットブレーカーを使用しています。容易にアクセスできるスイッチまたはサーキットブレーカーを Raman Rxn5 の外部に設置し、Raman Rxn5 用の遮断装置としてマークを付けておく必要があります。断路手段では両方の通電導体（線路導体および中性線）を遮断する必要があり、保護導体（接地）を遮断しないようにしてください。

保護電線端子は、電源入力ケーブルグランドに隣接するエンクロージャーの底部にあります。この端子は接地に接続する必要があります。

▲ 危険

- 感電のリスクを低減するために、本機器は 3 番目（接地用）のピンを備えた接地タイププラグとともに使用する必要があります。接地接続のない状態で Raman Rxn5 を稼働しないでください。

主電源の接続仕様を以下に示します。

項目	説明
電源電圧範囲	AC 90~264 V
供給周波数範囲	47~63 Hz
最大突入電流	30 A
最大定常電流	7.0 A
ケーブル被覆径	6~12 mm (0.23~0.47 in)
導体ゲージ範囲	0.50~6 mm ² (22~10 AWG)
導体ケーブルの剥きしろ	9 mm (0.35 in)
最大ケーブルサービスループ (Raman Rxn5 内部)	304.8 mm (12.0 in)

⚠ 警告

- ▶ このユニットは、常に適切に接地されている必要があります。

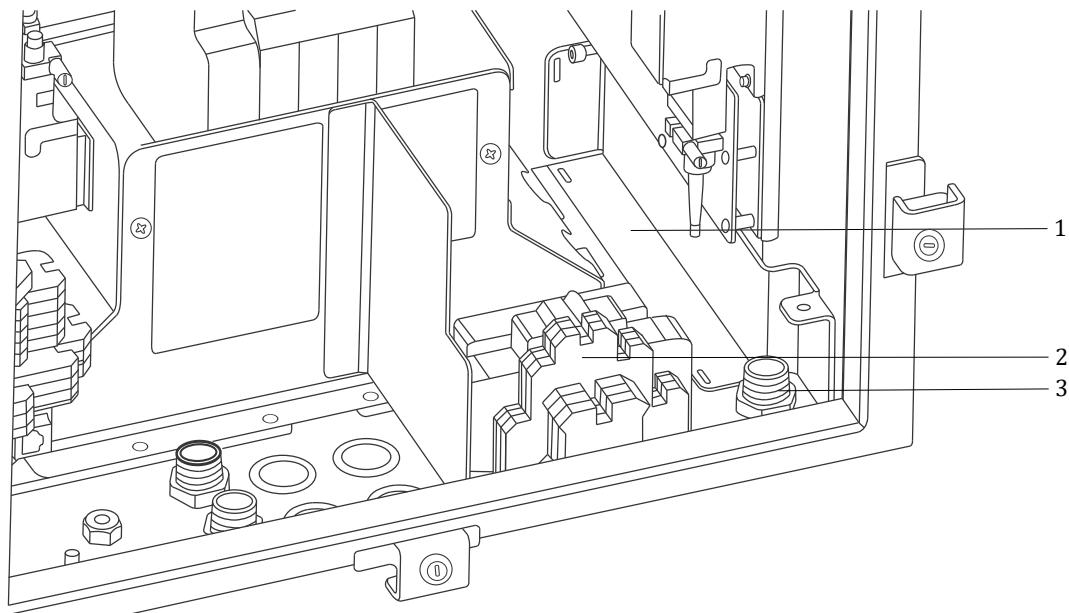


図 20. AC 電源の配線エリア

#	説明
1	AC 供給ライン絶縁ボックス (カバーを取り外した状態)
2	AC 電源端子台
3	AC 電源インレット

Raman Rxn5 をライン電源に接続する場合は、上図を参照してください。

6.7 グランドおよびコネクタ

Raman Rxn5 アナライザの主要なグランドとコネクタを以下に示します。

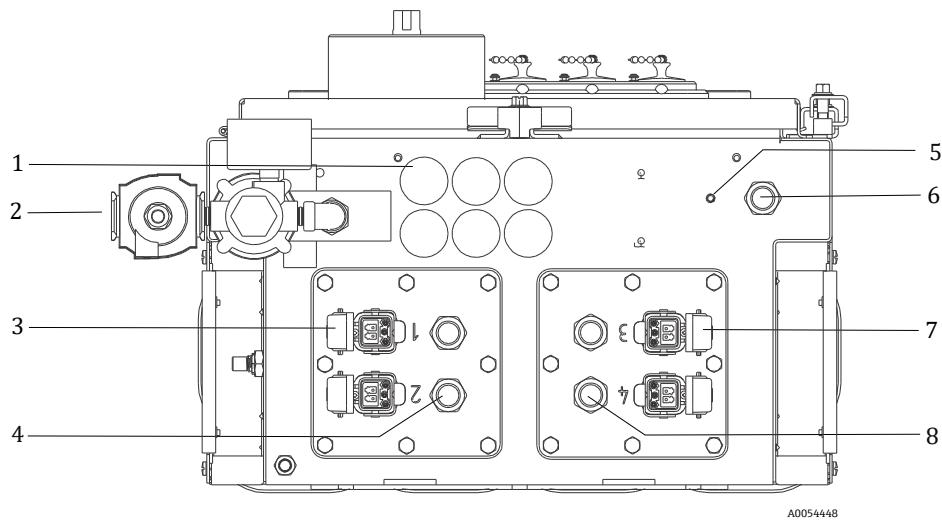
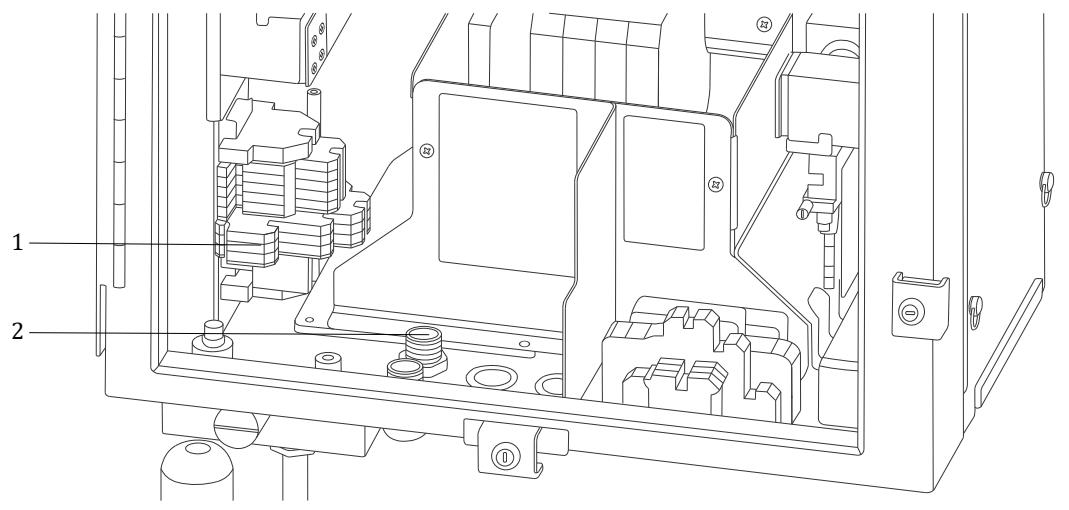


図 21. Raman Rxn5 底部のグランドおよびコネクタ

#	説明
1	非 IS 通信および I/O 6 つの穴を使用可能
2	ページエアー入口
3	チャンネル 1 および 2 用の光ファイバーコネクタ
4	チャンネル 1 および 2 用の IS 温度/圧力センサグランド
5	接地スタッドボルト
6	AC インレットグランド
7	チャンネル 3 および 4 用の光ファイバーコネクタ
8	チャンネル 3 および 4 用の IS 温度/圧力センサグランド

6.8 非 IS 通信および I/O 配線

以下に I/O 接続点を示します。



A0052286

図 22. 非 IS 通信および I/O 配線エリアの内部図

#	説明
1	すべての非 IS 通信および I/O 配線は、ここに終端処理を実施する必要があります。
2	電線管接続口エリア。必要に応じて、液密ストレインリリーフを取り付けます。

Raman Rxn5 は、以下の非 IS 通信および I/O に対応しています。

- ページ圧力アラーム用リレー回路

Raman Rxn5 アナライザには、Purge Solutions, Inc. 製の Z-Purge インジケータが取り付けられています。このインジケータは Division 2/ゾーン 2 の危険場所で使用するための認証を取得しています。Z-Purge インジケータは、エンクロージャ内部の圧力が 5.1 mmH2O (0.20 inH2O) を上回っていることを示す緑色インジケータライトを備えます。必要に応じて、このインジケータはリモートアラーム用のドライ接点アラームリレーを提供し、最大 DC 30 V の電圧に対応します。設置者またはユーザーの責任において、アラーム接点への接続を行ってください。

- (2) Modbus over RS-485 (2 線式 + 接地) 、DCS との通信用
- (2) Modbus over TCP/IP (RJ45 コネクタを使用) 。
- (4) 点 x DC 24 V (1 チャンネルにつき最大 12 W) のプログラム設定可能な出力 (サンプリングシステムのソレノイドバルブ駆動用) 。工場で設定する必要があり、アプリケーション固有。

Modbus 設定の詳細については、*Rxn5 Modbus* 仕様マニュアルを参照してください。

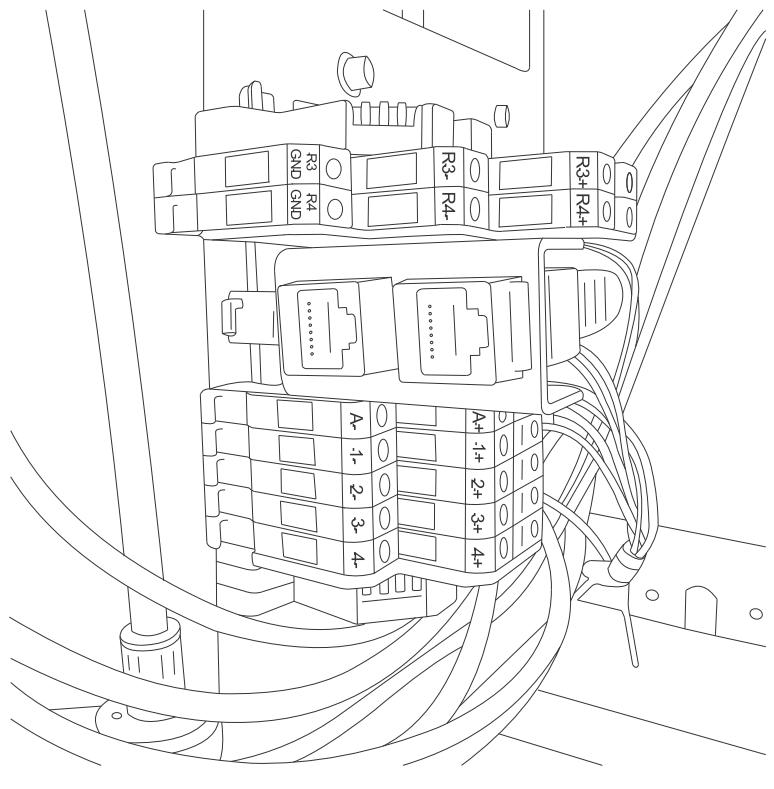


図 23. 非 IS 通信および I/O 配線用の接続点

使用可能な接続と終端処理点の概要を以下に示します。

ラベル	説明	信号レベル
R3+、R3-、R3 GND	DCS との RS-485 通信	DC -7~+12 V
R4+、R4-、R4 GND	DCS との RS-485 通信	DC -7~+12 V
ラベルなし	(2) RJ45 を介した DCS との TCP/IP 通信または アナライザ遠隔制御用 (オプション)	ツイストペアあたり DC ± 2.5 V
A+、A-	バージアラーム	DC 30 V、150 mA (最大)
1+、1-	サンプリング出力 1	DC 24 V、0.5 A (最大)
2+、2-	サンプリング出力 2	DC 24 V、0.5 A (最大)
3+、3-	サンプリング出力 3	DC 24 V、0.5 A (最大)
4+、4-	サンプリング出力 4	DC 24 V、0.5 A (最大)

6.8.1 バージ注入口接続およびバージアラーム接続

Raman Rxn5 アナライザには、Purge Solutions, Inc. 製の Z-Purge インジケータが取り付けられています。このインジケータは Division 2/ゾーン 2 の危険場所で使用するための認証を取得しています。インジケータには、エンクロージャー内部の圧力が 5.1 mmH2O (0.20 inH2O) を上回っている場合に点灯する緑色インジケータライトが装備されています。必要に応じて、このインジケータはリモートアラーム用のドライ接点アラームリレーを提供します。設置者またはユーザーの責任において、アラーム接点への接続を行ってください。

6.9 本質安全配線の設置

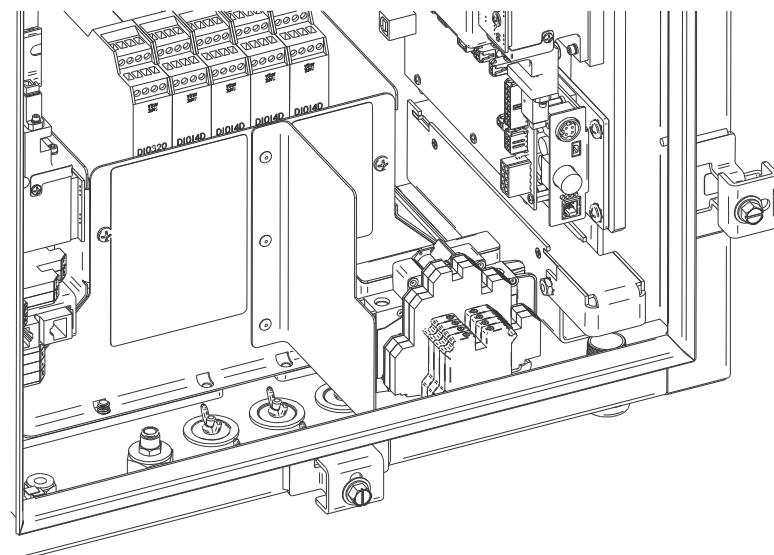
6.9.1 最大 4 つの温度/圧力 4~20 mA 伝送器の入力

Raman Rxn5 のアクティブなガストリームごとに、1 組のセンサ（1 x 温度センサ + 1 x 圧力センサ）を使用します。1 組ごとに 4 芯ケーブルを使用して、センサを Raman Rxn5 に接続します。温度センサに 2 芯ケーブルを使用し、圧力センサにも 2 芯ケーブルを使用します。

これらの回路は、4~20 mA 電流ループリピーター IS バリアによって保護されます。電気的な接続は IS バリア端子に直接行います。GM International 製の D1014D IS バリアが標準機器です。代替製品として、Stahl 製の 9167/21-11-00 または GM International 製の D5014D も使用できます。

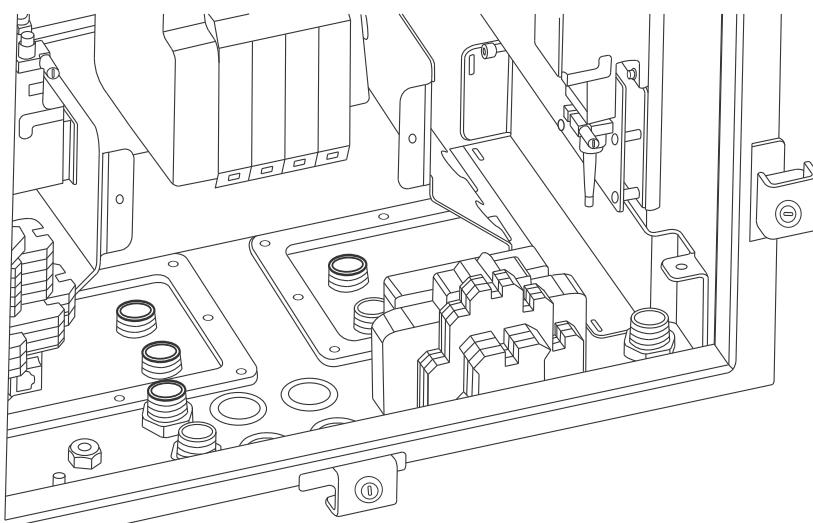
6.9.2 ファイバー破損検出用の安全ループ

各チャンネルの光ファイバーには、光ファイバーの切断を検出する 2 線式電流ループが含まれます。この電流ループが遮断されると、その影響を受けるチャンネルのレーザーがオフになります。電流ループは、Raman Rxn5 とサンプリングプローブを接続するハイブリッド光ファイバーに組み込まれています。ファイバー破損検出用の電流ループは、スイッチリピーター IS バリアによって保護されています。GM International 製の D1032Q IS バリアが標準機器です。IS バリアと Raman Rxn5 内部の I/O パネル間の接続は、工場で配線済みのため、エンジニアによる配線作業は不要です。



A0052287

図 24. IS 配線エリア (シールドを設置した状態)



A0052288

図 25. IS 配線エリア (シールドを取り外した状態)

6.9.3 IS プローブファイバー破損検出回路の取付手順

IS プローブ回路の設置ガイドラインについては、制御ループ図 4002396 を参照してください。この回路については、Raman Rxn5 の内部でエンドユーザーが行う接続はありません。回路は、Raman Rxn5 とサンプリングプローブを接続するハイブリッド光ファイバーに含まれており、光ファイバーケーブルのハイブリッドコネクタが Raman Rxn5 の光ファイバーレセプタクルに装着されるとアクティブになります。

6.10 パージ注入口接続

Raman Rxn5 は、パージ調整器とフィルタアセンブリが取り付けられていない状態で出荷されます。設置者の責任において、パージ調整器とフィルタアセンブリを取り付けて、空気の供給源をアセンブリに接続してください。フィルタの入口は $1/4$ -18 NPT です。適切なネジシーラントを使用してください。

システム要件および給気要件については、パージインジケータおよびバルブシステム →  を参照してください。

最初の設置後にはシステムの試運転により、保護ガス供給システムが正常に機能することを確認する必要があります。この手順は、以下のタイミングで実施してください。

- 最初の設置後
- 保護ガスシステムコンポーネントの取外しや交換を必要とするメンテナンス作業後
- 初期調整の完了後およびエンクロージャーの開閉を伴う作業後
- システムの再通電前

6.11 乾燥剤モジュールおよび凝縮水排出

Raman Rxn5 システムには、2 つのシリカゲル乾燥剤モジュールと凝縮水排出システムが搭載されています。排出システムはウォータートラップ構造であり、最初は無毒のベビーオイルが充填されています。

湿度が露点に近づくと、内部の相対湿度モニタが警告を出力します。この時点で、乾燥剤モジュールを交換する必要があります。

また、凝縮水がポートから排出された場合は、内部湿度が非常に高く、乾燥剤カートリッジを交換または再生利用する必要があります。乾燥剤カートリッジは、最初に活性化されたときは青色で、水分を吸収できなくなったときはピンク色になります。乾燥剤カートリッジは、電子レンジで 15~20 秒間または再び青色になるまで加熱することによって再生利用できる場合があります。

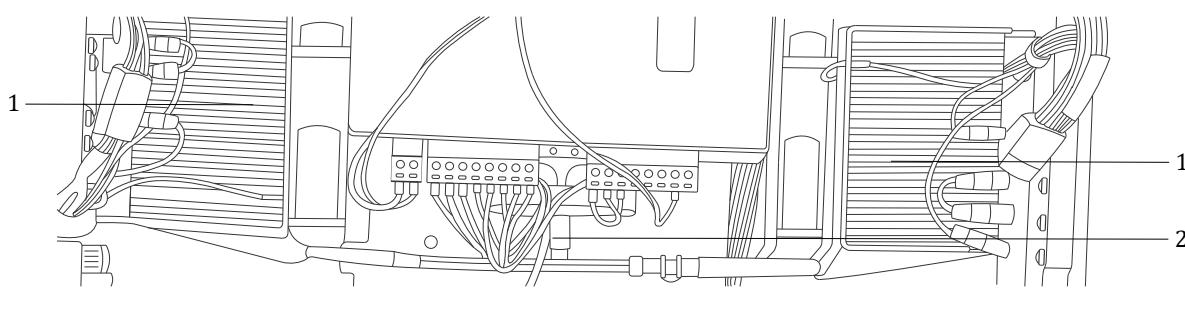


図 26. 凝縮水排出システム

#	説明
1	熱電冷却器モジュール
2	凝縮水排出ライン

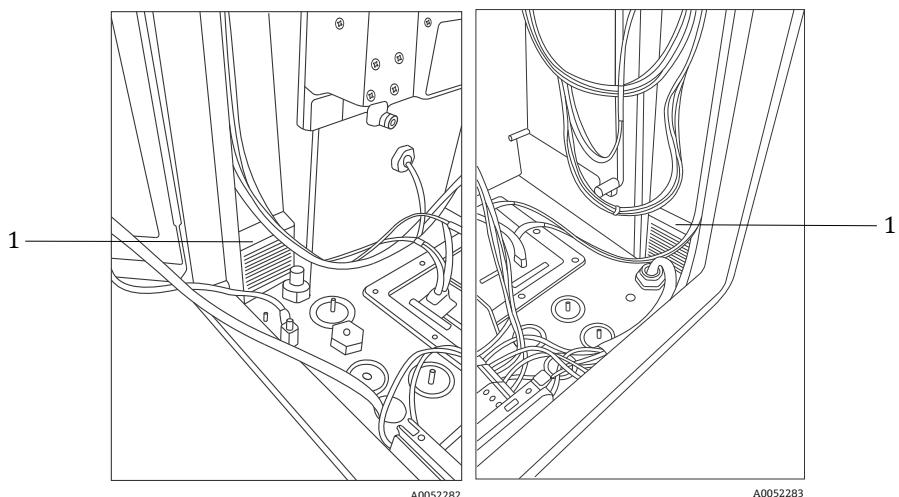


図 27. 乾燥剤カートリッジ (1)

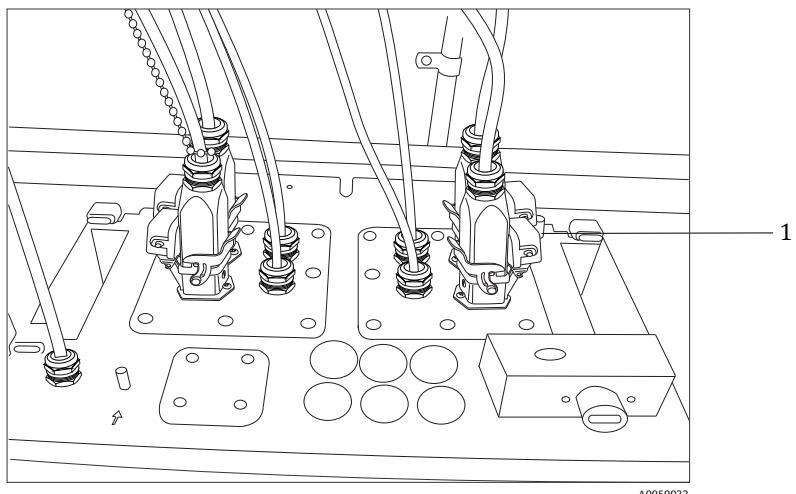


図 28. 凝縮水排出ポート

6.12 AC 電源配電部

入力電源は、アナライザの底部右側にある認証取得済みのケーブルランドを介してアナライザに供給されます。AC 電源は、適用される地域の法令に従って、ユーザー側の設置者がアナライザに設置します。

Raman Rxn5 は、AC 90~264 V、47~63 Hz の単相 AC 電圧に対応しています。エンクロージャーは、電源入力ケーブルランドの近くにある外部エンクロージャー上の接地スタッドボルトを使用して、地域の法令に従い接地する必要があります。

Raman Rxn5 には、10A の C カーブサーキットブレーカー WMZT1C10 (Automation Direct) が付属します。電源ケーブルは端子台の右側に取り付けられています。エンクロージャーは、電源入力用ケーブルランドの近くにある接地スタッドボルトを使用して接地する必要があります。オプションの接地ケーブルは、DIN レール上の任意の **緑色**の端子台に接続できます。エンクロージャーが外部の接地スタッドボルトで適切に接地されている限り、接地端子台はエンクロージャーを通して良好な接地を得ることができます。

入力 AC 電源は、最初に DIN レールの背面にある 2 つのサーマルスナップスイッチにより送られます。サーマルスイッチは、エンクロージャー内部の空気温度が 57 °C (135 °F) を上回った場合オーブンになります。過熱保護の主な目的は、I/O に使用される IS バリアが定格を上回る高温にさらされないようにすることです。サーマルスナップスイッチの 1 つまたは両方がオーブンになったために機器がシャットダウンした場合、アナライザへの電源供給の有無に関係なく、機器には電源が供給されません。

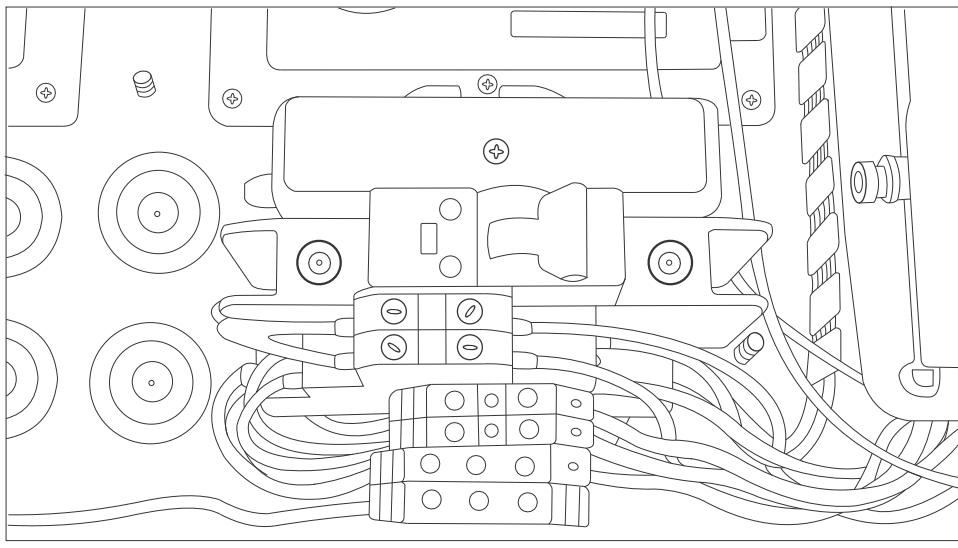


図 29. DIN レールの AC 電源配電部

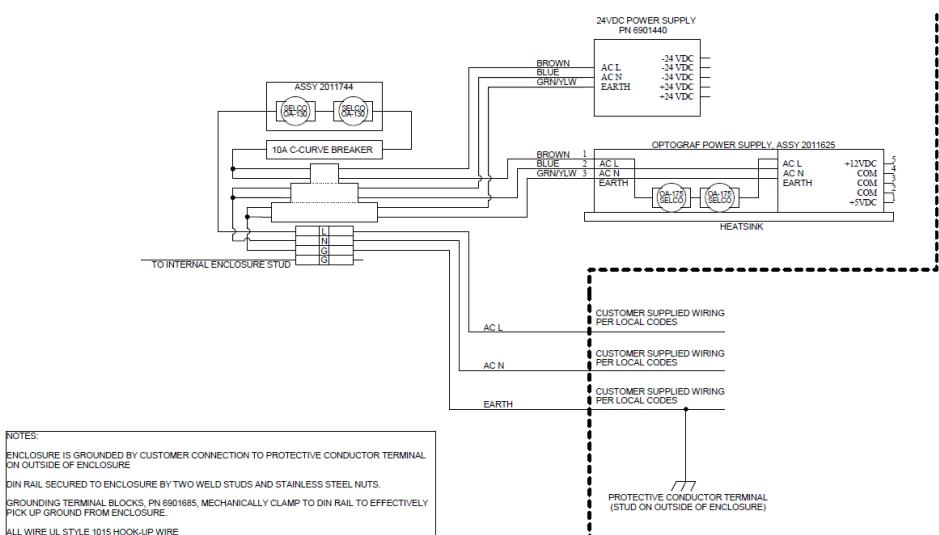


図 30. 概略図：AC 電源配電部

6.13 主電源の低電圧配電部

主電源は、DC 12 V および DC 5 V をメインサブシステムに供給します。電源からの低電圧出力は、電源の上部に取り付けられたプリント回路基板アセンブリに直ちに供給されます。プリント回路基板は、この低電圧をサブアセンブリに配電します。温度制御システムは、環境条件に基づいて主要項目の配電を制御します。詳細については、[温度制御](#)→  を参照してください。

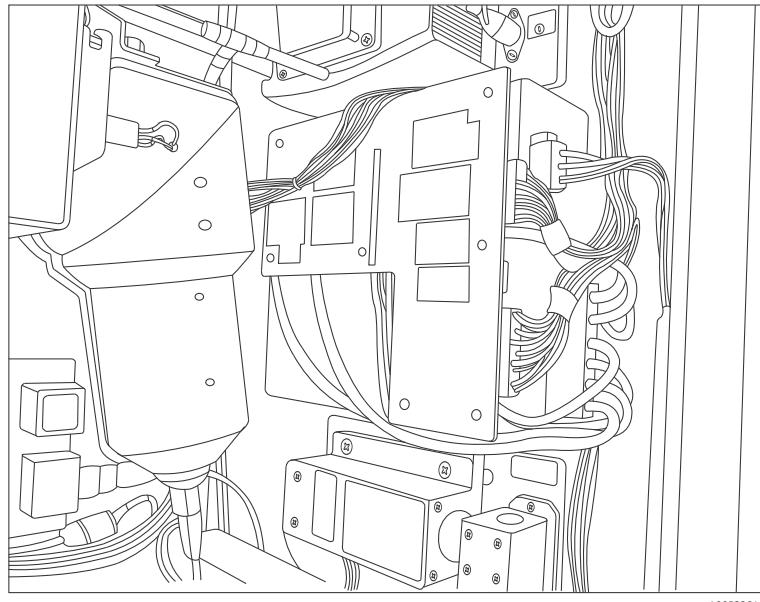


図 31. 電源上部に取り付けられたプリント回路基板アセンブリ

6.14 DC 24 V 低電圧配電部

DC 24 V 電源は、Raman Rxn5 の背面パネルの上部 DIN レール上に配置されています。DC 24 V 電源は補助電源であり、次の 3 つのサブシステムのみに電源を供給します：電気的インターロックの IS バリア、温度/圧力センサの IS バリア、オプションの外部サンプルソレノイドドライバ。

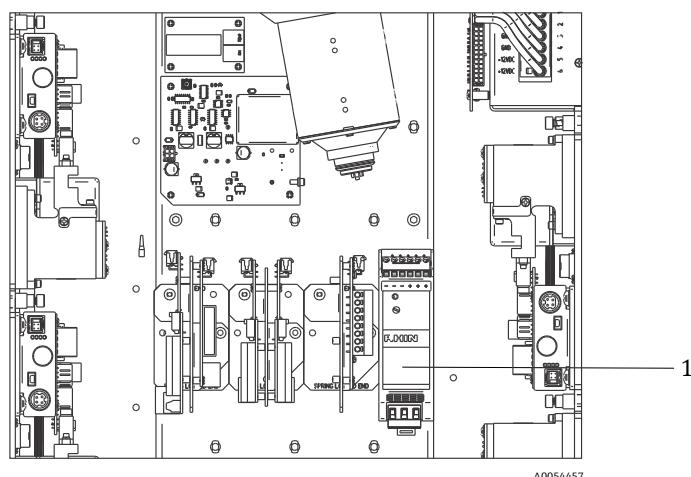


図 32. DC 24 V 電源 (1)

6.15 電気的レーザーインターロック

Raman Rxn5 の重要な安全機能として、電気的レーザーインターロックスистемがあります。レーザーの安全性に関する複数の安全基準要件 ([EN60825](#)、[ANSI Z136.1](#) など) を満たすには、インターロックにより危険なレーザー被曝からオペレータを保護する必要があります。Raman Rxn5 アナライザに使用されているレーザーは、クラス 3B レーザーに分類されます。クラス 3B レーザーに分類されるには、レーザー出力が 500 mW 未満であることが必要です。

Endress+Hauser 製レーザーの標準的な放射出力は約 150 mW であり、これは皮膚には有害ではありませんが、目に害を及ぼす可能性があります。このため、オペレータが最初にレーザースイッチを引かずに、I/O パネルの光ファイバーコネクタを取り外した場合、システムでレーザーをオフにする必要があります。さらに、Raman Rxn5 とサンプルシステム間のどこかで光ファイバーケーブルが切断された場合、ケーブル断線による爆発の危険性があります。また、レーザーがオンであることを示すために、サンプリングプローブにインジケータも必要です。

弊社のレーザーシステムには、低電圧電流ループを採用しており、レーザー光を放射するにはこのループを閉じる必要があります。Endress+Hauser の光ファイバーケーブルは、2 本の光ファイバーと 2 本の銅線で構成されるため、ハイブリッドと呼ばれています。

注意

プローブを現場に設置する場合、ユーザーはプローブの設置場所に光ファイバーケーブルのストレインリリーフを用意する必要があります。

Endress+Hauser の各プローブは、レジスタと LED インジケータを備えた小さなプリント回路基板 (PCB) を搭載しています。電流ループはレーザーの絶縁型 DC-DC 変換器から始まり、ここから電流は GM International 製の D1032Q スイッチリピーター IS バリアのリレー側まで流れ、ソースであるレーザーの DC-DC 変換器に戻ります。

スイッチリピーター IS バリアは低電圧電流ループを生成します。このループは、輸送用光ファイバーケーブルを通って I/O パネルまで流れ、サンプリングプローブの LED インジケータを通過して、もう 1 つの銅線を通って IS バリアソースに戻ります。IS バリアは、リレー接点を使用して外部インターロックループのステータスを送信し、内部レーザーを制御します。何らかの理由で外部ループが開いた場合、内部ループも開いてレーザーはオフになります。

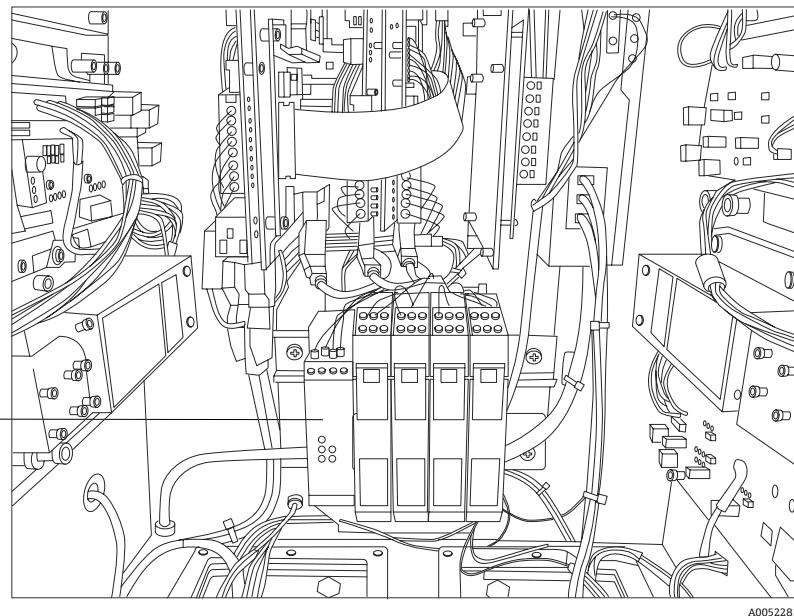


図 33. インターロック IS バリア (1)

6.16 USB バス

検出モジュール、温度コントローラ、センサデータ収集 (DAQ) システム、タッチスクリーンモニタ、USB ハブはすべて、シングルボードコンピュータの USB バス上で動作します。

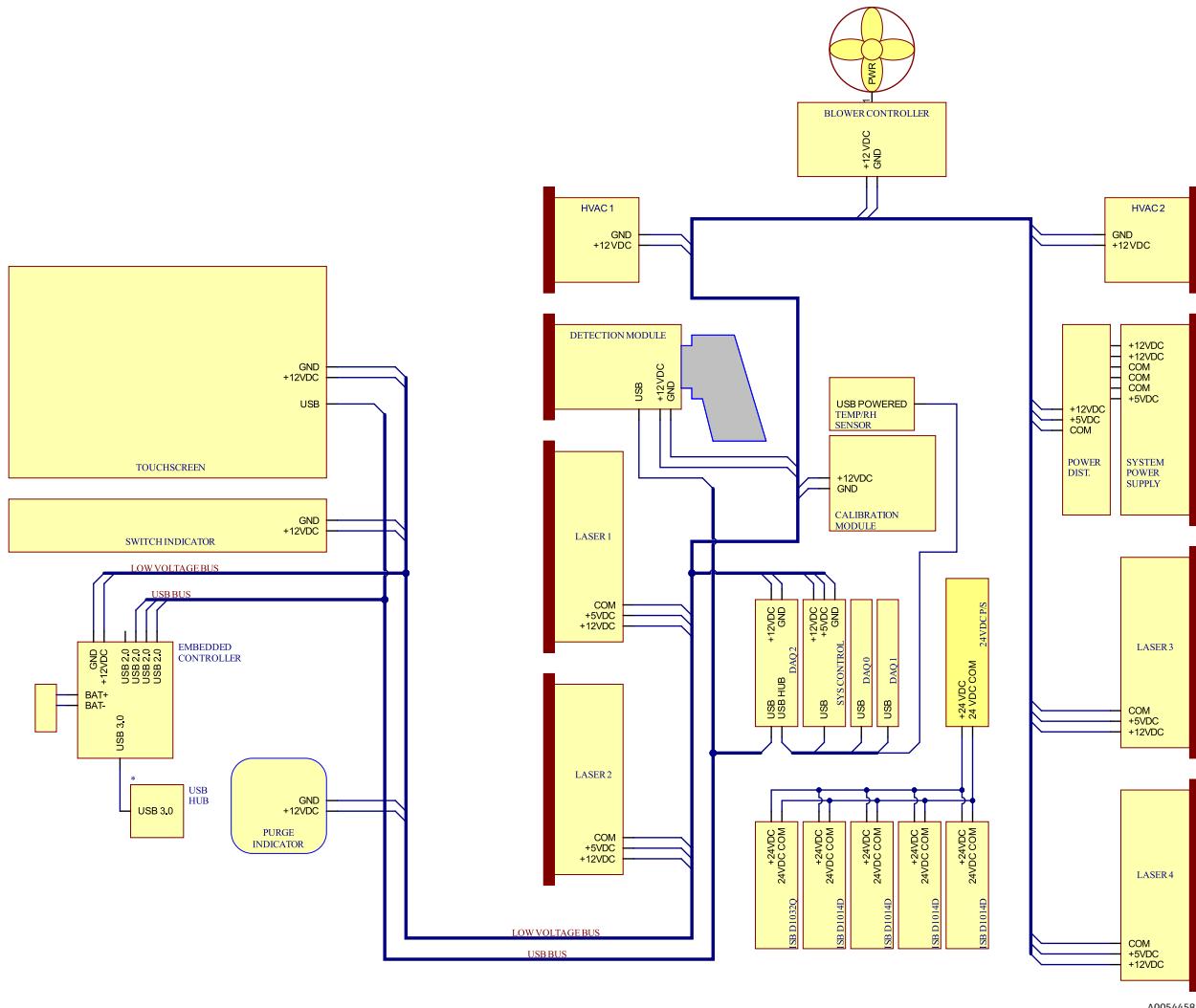


図 34. 概略図：低電圧電源および USB 配電

6.17 プローブおよび光ファイバー

Endress+Hauser では、Raman Rxn5 用の光学式サービスキット（部品番号 70208240）を提供しています。これは Raman Rxn5 システムにおいて現場でのサービス作業が可能な光路やコンポーネントの診断/サービス作業用です。また、交換や工場サービスが必要なコンポーネントを診断して特定することもできます。

特定のプローブおよび光ファイバー製品の詳細については、該当するラマンプローブまたは光ファイバーケーブルの取扱説明書を参照してください。

7 設定

7.1 保護ガス供給システムの設定

ページ中に空気の供給源から十分な流量が供給されることを確認し、漏れ補償モード（バルブのダイヤルを回してダイヤルのスロットを垂直にします）では最小内部過圧が保持されることを確認するために、設定が必要です。

7.2 作動圧力のリセット

ページ調整器は、ページ時は 14.82 kPa (2.15 psi) に工場設定されています。必要に応じて、取付時に作動圧力をリセットしてください。調整器の通常の動作範囲は、ページ時（スロットは **ON** 位置）は 13.78~17.23 kPa (2.0~2.5 psi) です。圧力範囲内での運転中は、エンクロージャーに適正な空気の流量が確保されます。以下の場合は、使用を再開する前に作動圧力を確認またはリセットすることを検討してください。

- 設定後
- エンクロージャーの開閉後

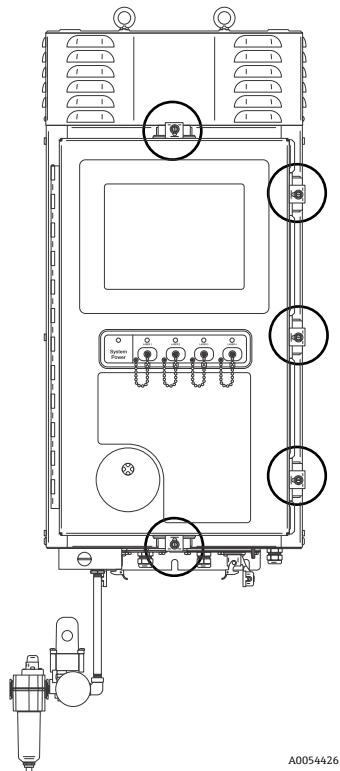
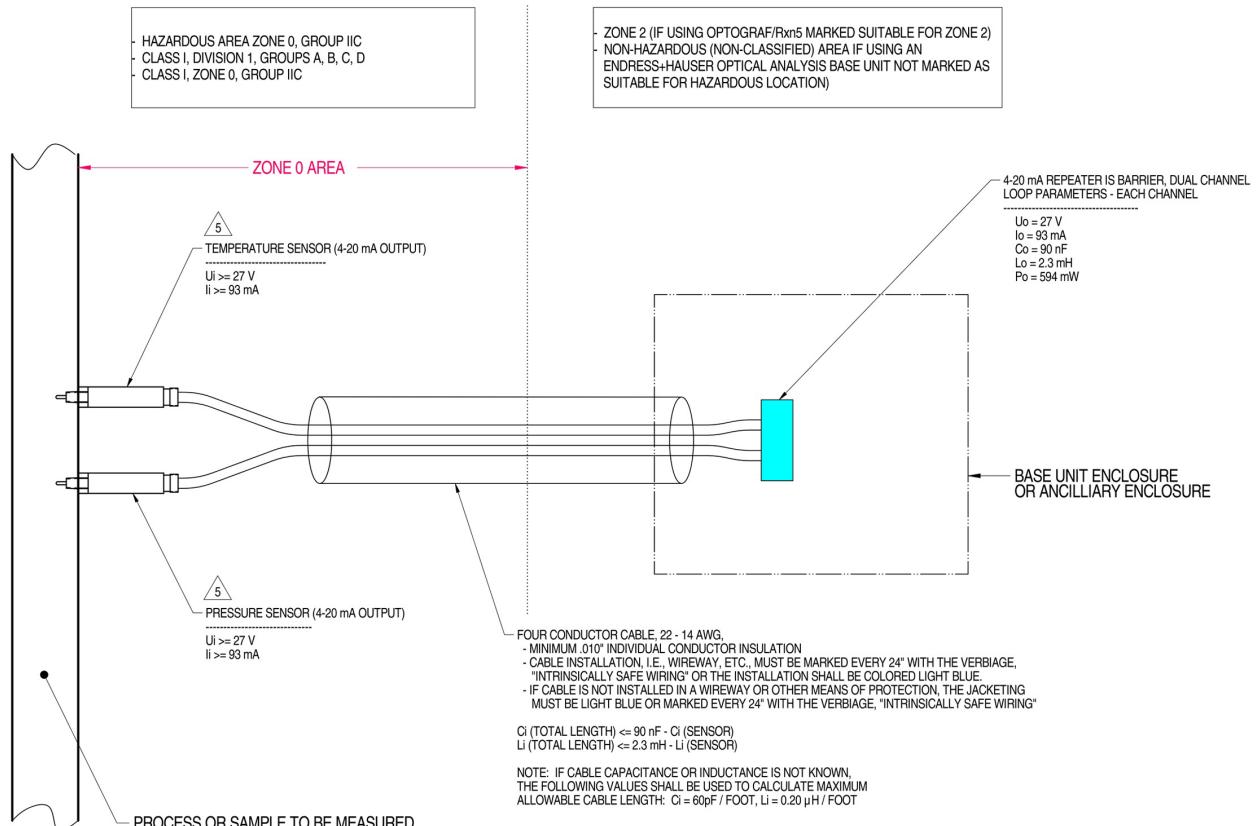


図 35. ドアの密閉ポイント

7.3 溫度/圧力 IS 回路



MATERIAL: NA

FINISH: NA

NOTES: 1) CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.

2) INSTALLATION IN THE U.S. SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE NATIONAL ELECTRICAL CODE® (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504 AND 505.

3) INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 1, APPENDIX F.

4) ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT

5) THE TEMPERATURE AND PRESSURE SENSORS MUST BE ENTITY APPROVED FOR CLASS I, ZONE 0, IIC OR CLASS I DIVISION 1, GROUPS A, B, C, D.

6) NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA-INTERNATIONAL APPROVAL.

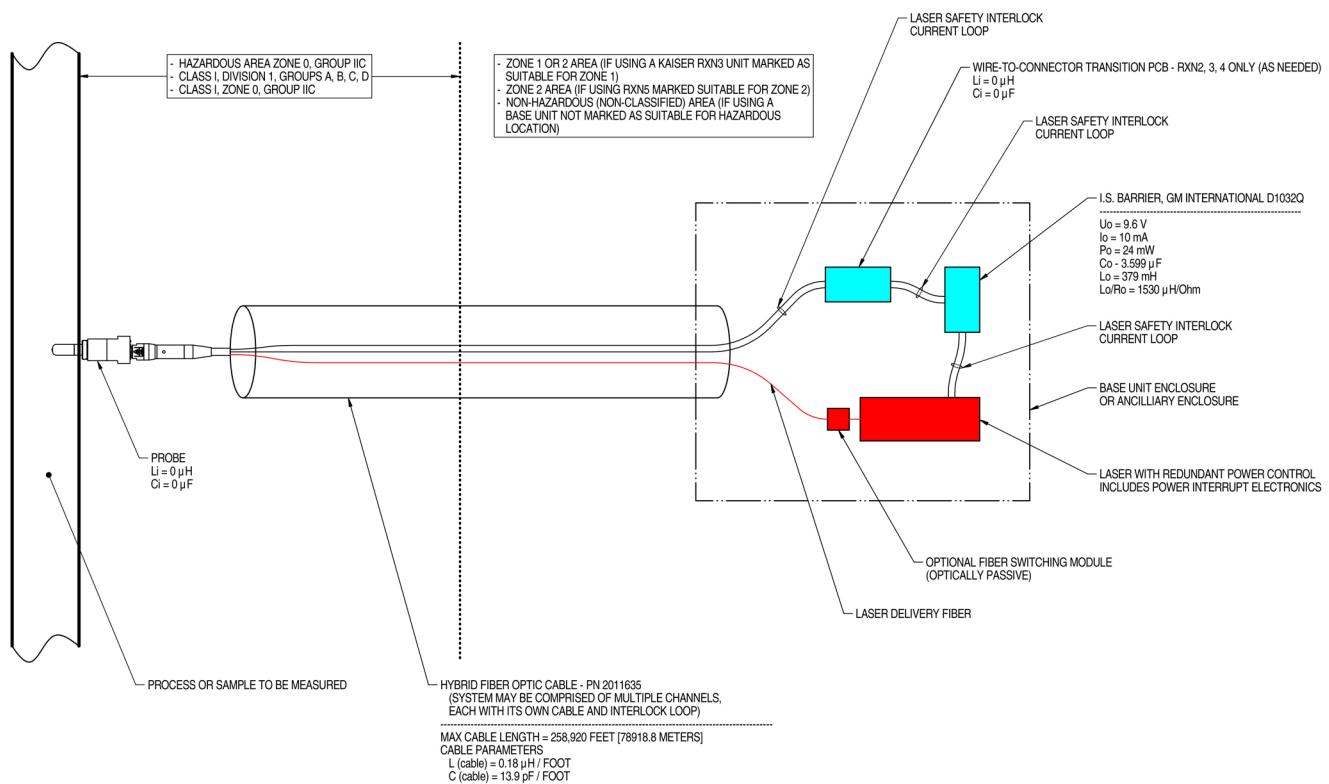
7) WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

8) SYSTEM MAY BE COMPRISED OF MULTIPLE CHANNELS, EACH WITH ITS OWN CABLE, TEMPERATURE AND PRESSURE SENSOR AND ASSOCIATED 4-20 mA REPEATER IS BARRIER

A0050082

図 36. 溫度/圧力 IS 回路の制御ループ図 (2012682 X7)

7.4 プローブ IS 回路



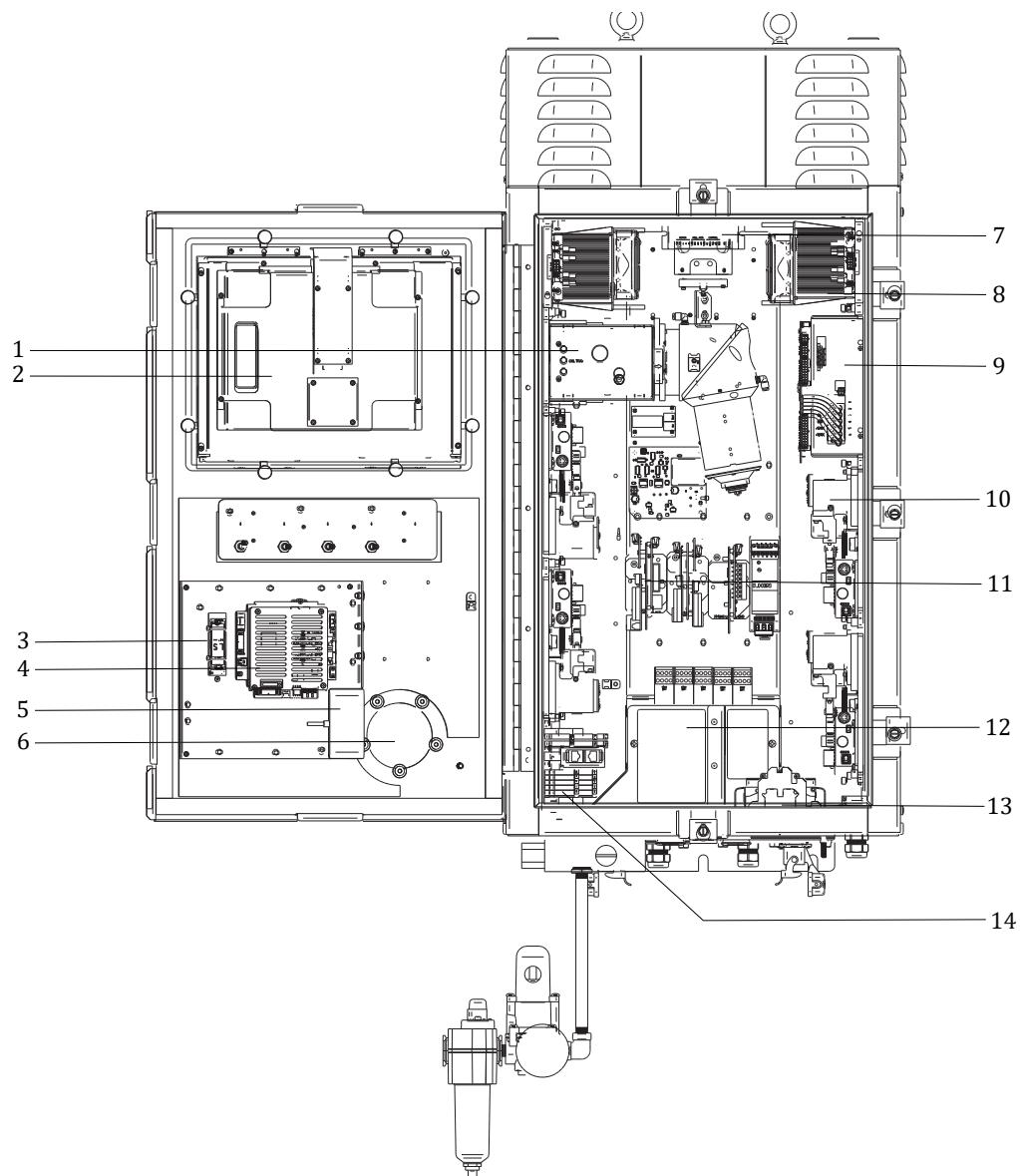
NOTES:

1. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.
2. INSTALLATION IN THE U.S. SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE NATIONAL ELECTRICAL CODE® (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504 AND 505.
3. INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 18, APPENDIX J18.
4. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
5. FOR U.S. INSTALLATIONS, THE PROBE MODELS RXN-30 (AIRHEAD), RXN-40 (WETHEAD) AND RXN-41 (PILOT) ARE APPROVED FOR CLASS I, ZONE 0 APPLICATIONS.
6. NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA APPROVAL.
7. WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

A0049010

図 37. プローブ IS 回路の制御ループ図 (4002396 X6)

7.5 Raman Rxn5 の内部



A0054447

図 38. Raman Rxn5 アナライザの内部構造

#	名称	説明
1	検出モジュール	サンプルから収集したラマン散乱光を分析するユニット。検出モジュールには、4つの分析チャンネルがあります。
2	タッチスクリーンモニタ	Raman RunTime インタフェース用のタッチスクリーンモニタ。
3	リアルタイムクロックのバックアップバッテリ	組込みコントローラ内のリアルタイムクロック用バックアップバッテリ。 セルタイプ：単3形 3.6V Li-SOCl2 アナライザ前面の警告ラベルは、このバッテリに関する警告です。Raman Rxn5 には、必ず以下に示される製造者とタイプのバッテリを使用してください。
4	組込みコントローラ	Raman RunTime を搭載したシステムコントローラ。

#	名称	説明
5	USB ハブ	USB フラッシュドライブおよびサービス手順で使用する入力機器を取り付けるための USB ポート。
6	ページインジケータ/リリーフバルブ	内部のエンクロージャーページ圧力を監視し、エンクロージャー過圧リリーフバルブを提供します。エンクロージャー内部の圧力が 5.1 mmH2O (0.20 inH2O) を上回っていることを示す緑色インジケータライト。
7	モーターコントローラ	冷却ファンモーターの速度と方向を調整する機器。
8	冷却器	エンクロージャー内部の電子モジュールからの排熱を除去するためのペルチェ冷却素子。
9	電源	エンクロージャー内部のすべての電子モジュールに DC 電源を供給する主電源。
10	レーザー (4)	Rxn5 は、ご注文の構成に応じて最大 4 つのレーザーを搭載します。
11	制御電子回路	アナライザの内部センサ信号調整回路およびデジタル化電子回路。温度制御電子回路と本質安全 (IS) バリア電源もここに配置されています。
12	IS I/O エリア	プローブファイバーのインターロックおよび温度/圧力センサの接続エリア。
13	AC 電源配電部	ユーザー側で用意した電源はここに接続します。電源は、工場出荷時に設置済みの端子台と配線を使用して追加の内部コンポーネントに送電されます。
14	非 IS 低電圧 I/O エリア	以下の非 IS I/O 用の接続エリア： <ul style="list-style-type: none"> • (2) RS-485 Modbus RTU • (2) Modbus TCP または遠隔制御用 TCP/IP • (4) DC 24 V サンプリングバルブドライバ

7.6 Raman Rxn5 ハードウェアコンポーネント

7.6.1 レーザー

Raman Rxn5 の独自設計として、それぞれ独立して動作する最大 4 つのレーザーと 4 つのサンプルプローブが含まれます。これにより、アナライザは同時に 4 つの個別サンプルを測定できます。アナライザ内部では、4 つの各レーザーが個別の光ファイバーパッチケーブルに光を放射し、これがアナライザ底部にある 4 つの入力/出力 (I/O) パネルの 1 つに送られます。各 I/O パネルでは、産業用ハイブリッドコネクタを介して、このパッチケーブルがメインの光ファイバーケーブルの片側に接続され、サンプル励起のためにレーザー光がサンプリングプローブに送られます。ラマンシフトが生じた光はプローブで収集され、個別の光ファイバーに接続され、アナライザに返されます。そしてアナライザ内部の個別のパッチケーブルに接続され、検出モジュールに送られます。分析用の検出モジュールでは、サンプリングプローブからの 4 つのリターンがすべて 1 つのコネクタに多重化されます。

7.6.2 検出モジュール

Raman Rxn5 の検出モジュールには、4 つの分析チャンネルがあり、4 つのガスストリームのそれぞれに 1 つずつ割り当てられます。Raman Rxn5 の検出モジュールには、4 つの分析チャンネルがあり、4 つのガスストリームのそれぞれに 1 つずつ割り当てられます。ラマン散乱光は、これらの 4 つのガスストリームから検出モジュールに入射し、そこで電荷結合素子 (CCD) アレイの 4 つの個別領域に分散されます。この方法はプリズムが光を別々の色に分解する仕組みに類似しています。Raman Rxn5 の検出モジュールは、サンプルから収集されるラマン光を構成する光の各色の強度を測定します。ラマンスペクトルの横軸 (X 軸) は、ラマン散乱光の各色成分を示し、縦軸 (Y 軸) はそれらの色の強度を示します。

CCD がシステムソフトウェアに出力するネイティブデータ形式は、CCD の所定の X 軸領域のアナログ/デジタル (A/D) カウント (強度) の数のみです。これらの X 軸領域を、それに影響を与える光の色に相関させる必要があります。ここで波長キャリブレーションが活用されます。検出モジュールには波長キャリブレーションモジュールが組み込まれています。4 つのガスストリーム分析チャンネルに加え、CCD アレイの 2 つの追加領域に 2 つの校正チャンネルがあります。波長キャリブレーションモジュールは、サンプル収集ごとにこれらの追加校正領域に収集される光を放射します。波長キャリブレーションモジュールの原子発光源には、非常に安定した多数の個別色が含まれます。正確な波長 (色) はモジュールから放射される個別色ラインで既知のため、CCD カメラ領域を特定の光の波長と相関させて、ラマンスペクトルを分析できます。

ラマンスペクトルの X 軸は、一般的にラマンシフト (cm^{-1}) の単位で表示されます。これは励起光源の波長と各ラマン散乱ピークの波長とのエネルギー差を表しています。したがって、レーザー光源の波長を正確に校正する必要があります。サンプルに存在する 1 つまたは複数の既知の化学製品のラマンピークは、レーザーの正確な波長を計算するために使用され、ラマンシフトの X 軸では「0」で表されます。

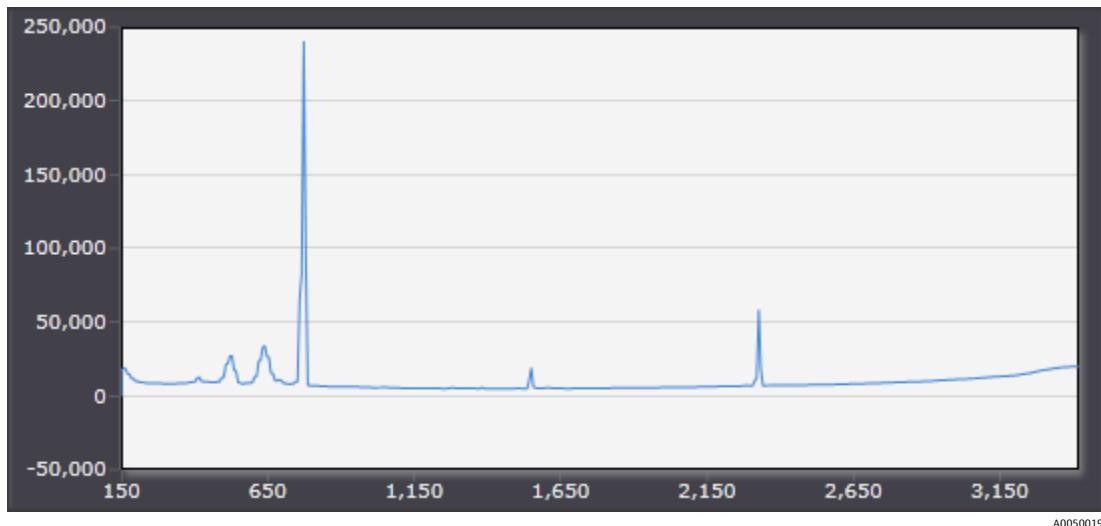


図 39. Raman Rxn5 アナライザの一般的なスペクトル

7.7 Raman Rxn5 システムインターフェース

レーザー制御電子回路および冷却器は、システムとともに電源がオンになります。

7.7.1 システム電源ライト

システム電源ライトは、以下の 3 つの状態のいずれかになります。

ステータス	説明
緑色点灯	システムに電源が供給され、正常に動作しています。
赤色の高速点滅	システムに電源は供給されていますが、温度が高すぎます。是正処置が必要です。
赤色の低速点滅	システムはウォームアップ中です。

7.7.2 レーザーオン/オフキー

4 つのレーザーオン/オフキーは、磁気的に結合されたスイッチであり、レーザーをスタンバイモードに設定してダイオードの電源を切ることができます。

レーザーライトは、以下の 2 つの状態のいずれかになります。

ステータス	説明
黄色点灯	レーザーインターロックが閉じており、ダイオードはオンでアクティブです。
消灯	レーザーインターロックが開いており、ダイオードはオフです。

本システムは、ロックアウト/タグアウトシステムを搭載しています。レーザーキーを取り外して、その下にユーザー側で用意したロックを挿入できます。ロックが所定の位置にあると、レーザーキーを挿入することはできず、そのレーザーに電源を供給できません。

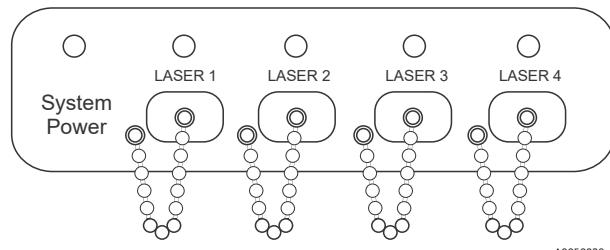


図 40. システム電源ライトおよびレーザーオン/オフキー

7.7.3 パージインジケータ

CYCLOPS パージインジケータを以下に示します。このライトは正のパージ圧力が存在する場合に点灯します。詳細については、パージインジケータおよびバルブシステム →  を参照してください。

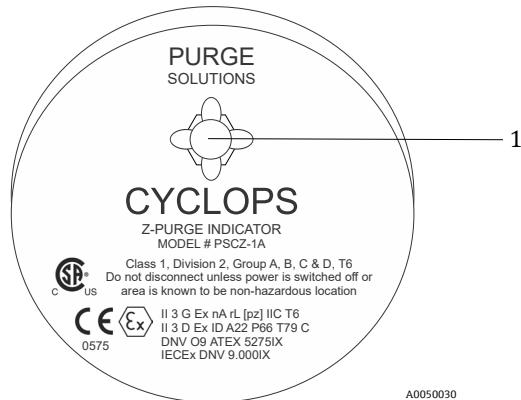


図 41. ライト付きパージインジケータ (1)

7.7.4 グランドおよびコネクタ

Raman Rxn5 の底面図を以下に示します。

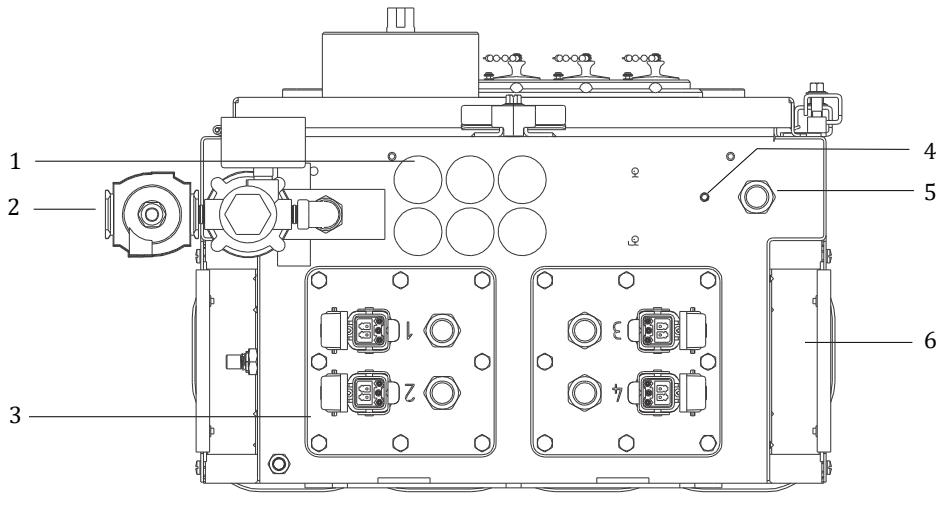


図 42. Raman Rxn5 底部のグランドおよびコネクタ

#	名称	説明
1	低電圧 IO エリア	低電圧通信およびプロセス制御配線用の 6 つの穴。ユーザー側で用意するコードグリップは、地域の電気/危険場所に関する安全基準を満たす必要があります。
2	パージエアー入口	パージエアー供給用の $1/4"$ NPT 接続点
3	IS I/O エリア	I/O パネルには、サンプリングプローブ用の最大 4 つの電気光学コネクタとサンプルガス監視センサ用のコードグリップが含まれます。
4	接地スタッドボルト	$1/4"-20 \times 0.75"$ エンクロージャー接地スタッドボルト
5	AC 電源インレット	AC 電源接続用のコードグリップの位置
6	冷却空気入口	冷却空気入口がエンクロージャーの両側にあります。ここを塞がないでください。

8 操作

注意

- ▶ エンクロージャーから保護ガスを分離する前に、通常のシャットダウンを行い、システムの電源を切ってください。

8.1 Raman RunTime 組込みソフトウェア

Raman RunTime は、すべての Raman Rxn5 アナライザにインストールされている組込み制御ソフトウェアです。これは、標準的な多変量解析とオートメーションプラットフォームとの容易な統合を目的としており、リアルタイムでの *in situ* プロセス監視と制御ソリューションを可能にします。Raman RunTime は、OPC および Modbus インタフェースに対応しており、アナライザのデータおよびアナライザ制御機能を Modbus クライアントに提供します。Raman RunTime を搭載した Raman Rxn5 の設定方法と使用方法に関する詳細な説明については、*Raman RunTime 取扱説明書 (BA02180C)* を参照してください。

8.2 Raman RunTime の初期設定

Raman RunTime ソフトウェアの初期設定を行う場合は、以下の手順に従ってください。

1. アナライザ名をカスタマイズします。初期設定の名前は「Raman Analyzer」です。
 - Raman RunTime ダッシュボードから **Options > System > General** に移動します。
 - **Instrument Name** フィールドをクリックします。
 - 任意の名前（例：Raman Rxn5 sn0012345）を入力して **Apply** をクリックします。このアナライザ名によって、診断情報エクスポートおよび校正レポート内でシステムが識別されます。
2. (任意) タッチスクリーンを校正します。
 - ダッシュボードから **Options > System > General > Calibrate Touch Screen** に移動します。
 - 画面上の指示に従ってください。より正確なキャリブレーションを行うために、画面上の指示に従って指定されたタッチポイントには爪の先端で触ってください。
3. 通信プロトコル用の識別情報およびネットワーク設定をカスタマイズします。
 - **Options > System > Network** に移動します。
 - **Hostname** フィールドをクリックします。
 - 任意の名前を入力して **Apply** をクリックします。Raman Rxn システムはホスト名によって通信プロトコルで識別されるため、これは重要な手順です。
 - DHCP を使用する場合、IP アドレスは自動的に取得されます。
 - (任意) 必要に応じて静的 IP の情報を入力し、**Apply** をクリックします。
4. 日付と時刻を設定します。
 - ダッシュボードから **Options > System > Date & Time** に移動します。
 - 時刻、日付、タイムゾーンを設定します。あるいは
 - **Time Synchronization** を有効にします。ローカルネットワーク上のタイムサーバーアドレスを指定します。
 - **Apply** をクリックします。
 - ▶ 手動で日付と時刻を設定する場合は、他の調整に進む前に、タイムゾーンが正しく設定されていることを確認します。
 - ▶ スペクトル収集、結果ファイル、通信プロトコルはシステムの日付/時刻によって管理されるため、この手順も重要です。

5. 各プローブ/象限の名前を指定します (Probe 1、Probe 2 など)。

- ダッシュボードから、名前を付けるプローブのタイトルバーをクリックします。ガストリームまたはプローブの詳細が表示されます。
- **Settings** タブを選択して **Name** をクリックします。
- プローブの名前を入力して **Apply** をクリックします。
- システムを安定化させるために、校正作業に進む前に 2 時間以上の間隔を置いてください。

6. 初回の校正および検証方法については、*Raman RunTime 取扱説明書 (BA02180C)* を参照してください。

8.3 校正および検証

さまざまな時間や異なるアライザで取得したデータを比較するには、信頼性が高く、移設可能な校正が重要です。同じサンプルを分析するさまざまな機器が適切に校正されていれば、ほぼ同一のスペクトルを生成できます。

Endress+Hauser のラマン機器には、2 つの異なる校正タイプがあります。内部校正は、分光器とレーザー波長の両方を校正するために使用されます。プローブ校正は、異なる波長でのアライザの全体的なスループットの差を補正します。

8.3.1 内部校正

Raman RunTime 制御ソフトウェアは、ユーザーの介入や設定なしに、各分析を使用して内部校正を自動的に実行します。そのため、Calibration 画面にはプローブの校正機能のみが表示されます。

Calibration 画面には、各チャンネルと最新の校正/検証日付が表示されます。この画面では、校正/検証の日付と時刻、結果（合格または不合格）、各校正の詳細など、チャンネルの校正または検証データにアクセスできます。

各チャンネルの上部にある **Calibrate** ボタンと **Verify** ボタンは、新しい検証または校正を実行する場合に使用します。設置された測定チャンネルに対して、最初に検証を行い、検証が不合格の場合にのみ校正を実施することをお勧めします。

以下の条件下では、新しい校正を実行することが推奨されています。

- 新しいアライザまたはアライザ測定チャンネルの設置時/設定時
- 検証が不合格になった後
- 主要なシステムコンポーネント（レーザー、プローブ、検出モジュール、光ファイバーケーブル）の洗浄後、修理後、または交換後

8.3.2 プローブ校正

Raman Rxn5 の感度は、オプティックのスループットや CCD の量子効率の変動に応じた波長によって異なります。Raman RunTime のプローブ校正機能を使用すると、測定スペクトルからこの変動の影響を取り除くことができます。

Raman Rxn5 アライザのプローブ校正は、校正ガスを使用して行います。校正ガスの組成は、チャンネルが使用されているアプリケーションに基づいて選択されます。各チャンネルごとに、独自の校正ガスを使用する場合もあります。校正プロセスの詳細については、*Raman RunTime 取扱説明書 (BA02180C)* および *Rxn-30 ラマン分光プローブ (BA02168C)* を参照してください。

8.3.3 プローブの検証

プローブ検証ウィザードは、Raman Rxn5 が仕様範囲内で動作していることを確認するために使用できます。プローブ検証では、標準ラマンサンプル（通常は現在の校正ガス）のラマンスペクトルを取得し、ソフトウェアメソッドを使用して組成を計算して、各ガスの測定濃度が規定の許容誤差範囲内であるかどうかを確認します。メソッド検証では、分光器とレーザー波長の校正が仕様範囲内であり、各ガスの校正後の応答係数から得られた結果が仕様範囲内であることを確認します。合格/不合格の表示とともに、検証の各ステップの結果を示すレポートが作成されます。

9 診断およびトラブルシューティング

9.1 警告およびエラー

9.1.1 システムステータス

メイン画面のステータスバー中央にある**ステータス**ボタンには、システムの現在の状態が表示されます。

シンボル	説明
	システムが完全に校正され、想定どおりに動作している場合、メイン画面のステータスバー中央にある ステータス ボタンは緑色になり「OK」と表示されます。
	システム警告が発生すると、 ステータス ボタンが黄色に変わります。警告は確認する必要がありますが、直ちに対処する必要はありません。警告の詳細を表示するには、 ステータス ボタンをクリックします。最も一般的な警告は、すべてのチャンネルが使用されていない場合に発生します。問題が解決されるまで、ボタンは点滅し続けます。 警告の詳細を表示するには、 ステータス ボタンをクリックします。
	システムエラーが発生すると、 ステータス ボタンが赤色に変わります。エラーが発生した場合は、システム性能を回復させるために直ちに対処する必要があります。 エラーの詳細を表示するには、 ステータス ボタンをクリックします。

9.1.2 未校正のチャンネル

ユーザーが Raman Rxn5 アナライザで使用可能なチャンネルの一部を利用しない場合があります。このような未使用/未校正のチャンネルにより警告が発生し、システム全体が警告状態になることがあります。未使用のチャンネルが校正されていないという誤った警告を解決するには、**Options > Calibration** 画面で、各プローブ番号の下にある**ON/OFF** マーカーを選択することにより、使用しないプローブ/チャンネルを個別にオフにすることができます。

システムエラーが発生すると、**ステータス**ボタンが赤色に変わります。

- 警告およびエラーの詳細を表示するには、赤色のステータスインジケータをクリックします。
- アナライザがインターフェースとの通信を停止した場合は、**Options**、**System**、**Restart** を選択して、アナライザを再起動します。これによりアナライザ/インターフェース間の通信が再確立されます。

9.1.3 レーザー低出力

レーザー状態データを確認するには、**Options > Diagnostics > Environment** タブに移動します。

レーザーは 90~100 mW の範囲の出力である必要があります。レーザーダイオード電流は 2.1A 未満であることが必要であり、これは通常のダイオードの経年変化により、経時的に増加します。

レーザーダイオード電流が 2.1A を超過すると、Raman RunTime は警告を出力します。この場合、ダウンタイムを回避するためにレーザーモジュールのサービス作業を早急に実施することが推奨されます。レーザーダイオード電流がリミット値 2.1A に達すると、レーザーは故障状態になり、レーザー出力が徐々に低下します。技術サービスについては、弊社ウェブサイト (<https://www.endress.com/contact>) からお近くの販売窓口をご確認の上、そちらにお問い合わせください。

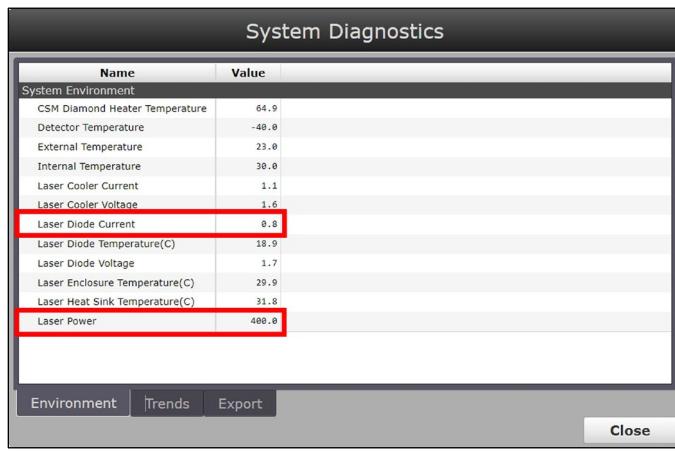


図 43. 「Environment」タブ：レーザーダイオード電流およびレーザー出力を表示

9.2 診断

Raman Rxn5 制御ソフトウェアでは、複数のハードウェア診断機能を利用できます。システム診断にアクセスするには、メイン画面から **Options > Diagnostics** を選択します。詳細な診断情報については、*Raman RunTime 取扱説明書 (BA02180C)* の「システムの警告およびエラー」セクションを参照してください。

9.3 トラブルシューティング

9.3.1 プローブの汚れ

適切なサンプル調製が行われていない場合、サンプル汚染によるプローブの汚れはなかなか解決しない問題です。一般的にプローブの汚れは、以下に示すようにベースラインの上昇によって示されます。

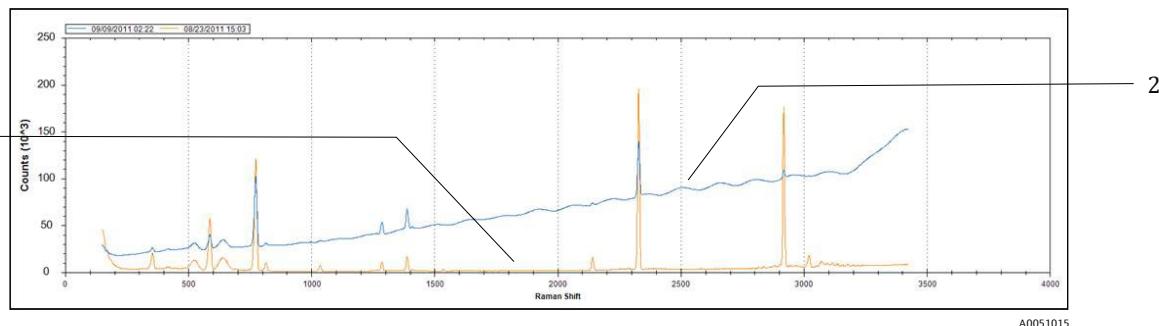


図 44. プローブが汚れた状態でのスペクトル

#	説明
1	最初のスペクトル
2	プローブが汚れた状態でのスペクトル

汚染が疑われる場合は、まず汚染されたプローブのレーザーをスイッチパネルでオフにします。プローブをプロセスから取り外して窓とミラーを洗浄してください。清掃方法については、該当するラマンプローブの取扱説明書を参照してください。洗浄後も問題が解決しない場合は、プローブ光学面が損傷している可能性があるため、修理のためにプローブを Endress+Hauser に返却していただく必要があります。

9.3.2 信号レベル低

検出器飽和が低すぎるという警告またはエラーがソフトウェアで表示される場合があります。

最初にサンプル圧力を確認します。ラマン信号はサンプル圧力に正比例します。

圧力が適切な場合は、スペクトルを分析してプローブの汚れの有無を確認します。

プローブの汚れが存在しない場合は、システム診断でレーザー出力を確認します。必要に応じて、技術サービスにお問い合わせください。

9.3.3 信号レベル高

ソフトウェアから検出器飽和が高すぎるという警告またはエラーが表示される場合があります。

これはサンプル圧力の増加が原因の可能性があります。サンプル圧力が範囲内であることを確認します。

9.3.4 インライン波長校正の失敗

システムでは、インライン波長校正が失敗し、工場校正の設定に戻すというエラーが表示される場合があります。

最初に、ネオンのピクセルフィルアラームが同時に発生しているかどうかを確認します。システムがこの校正に失敗する場合、最も可能性の高い原因はネオンボードの故障です。これを検証するには、校正モジュールからファイバーコネクタを取り外して、ミラーを使用して、各収集の開始時に光ファイバーコネクタで赤色の光が2~3秒点灯するかどうかを確認します。光が点灯しない場合は、校正モジュールを交換してください。

9.3.5 インラインレーザー校正の失敗

システムでは、インラインレーザー校正の失敗というエラーが表示される場合があります。

まず、スペクトルを分析してプローブの汚れの有無を確認します。

次に、レーザー校正用に割り当てられたガスサンプルピークを確認し、割り当てられたピークがスペクトルに存在し、強度が高いことを確認します。

プライマリ校正ピーク用の種がガスストリームに存在しない場合に使用するために、代替成分のピークが割り当てられているかどうかを確認します。これらの代替成分が、レーザー校正用の強力なピークを生成するのに十分な濃度のガスストリームに存在するか、または存在すると予測されることを確認します。

9.3.6 レーザー駆動電流が高すぎる

ソフトウェアからレーザーダイオード電流が高すぎるという警告が表示される場合があります。

レーザーが故障を起こし始めたり、レーザー交換の計画を立てる必要があります。レーザーは経年劣化すると、所定の出力に必要な駆動電流は、駆動電子モジュールが電流リミットに達するレベルにまで上昇し、出力が低下し始めます。出力レベルが低下し始めると、ラマン信号強度も比例して低下します。アプリケーションに応じて、予測精度に影響を及ぼすまでに、どの程度の信号ドロップに対処できるのかが決まります。

9.3.7 過度の振動（送風装置）

ファンモーターのベアリングが故障を起こし始めた場合、その最初の兆しはアナライザを通して伝わる過度の振動です。アナライザは耐振動性を備えていますが、ファンモーターが停止して冷却システムが機能しなくなる前に、ファンモーターを交換する必要があります。

9.3.8 内部温度が高すぎる

ソフトウェアから内部温度または回折格子温度が高すぎるというエラーが表示される場合があります。

外部温度が高すぎるというエラーをソフトウェアが示していない場合は、ファン速度が低下しているか、1つまたは両方のプレナム内の空気の流れが制限されているか、あるいは1つまたは両方のHVACユニットが故障している可能性があります。

最初に、システム診断で内部およびプレナムのHVAC温度を確認します。HVACユニットは、フル冷却モード（外部温度 $> 33^{\circ}\text{C}$ (91°F)）時に 15°C (59°F) の温度差（プレナム温度 - 内部温度）を保持できる必要があります。温度差が 15°C (59°F) を大幅に下回る場合は、1つまたは両方のHVACユニットの交換が必要であると考えられます。

次に、両方のプレナムカバーを取り外して、ヒートシンクの汚れを確認します。必要に応じて、ヒートシンクを圧縮空気または水で洗浄してから再びプレナムバーを取り付けます。

最後に、ファンモーターに摩耗や毎分回転数（RPM）の低下を示す過度の振動がないかどうかを確認します。

9.3.9 検出器温度が高すぎる

ソフトウェアから検出器温度が高すぎるという警告またはエラーが表示される場合があります。

検知モジュール内のCCDアレイが適切に冷却されていません。

通常の周囲温度の動作条件を確認します。

ヒートシンクの制限を確認します。

通常の温度制御診断を確認します。

温度制御システムが正常に動作している場合、検出モジュールの交換が必要であると考えられます。

9.3.10 相対湿度が高すぎる

ソフトウェアから相対湿度が高すぎる、または排出ポートから凝縮水が排出される可能性があるという警告またはエラーが表示される場合があります。

供給されるバージエアーが仕様範囲内の乾燥状態であることを確認します。

次に、アナライザ内部の乾燥剤カートリッジを確認します。これがピンク色になっている場合は交換が必要です。

10 メンテナンス

10.1 ヒートシンクフィンの洗浄

ヒートシンクフィンはアナライザの両側にあります。

1. コンピュータをシャットダウンしてからアナライザの電源を切ります。
2. 側面パネルの 14 本のネジを取り外してから側面カバーを取り外します。

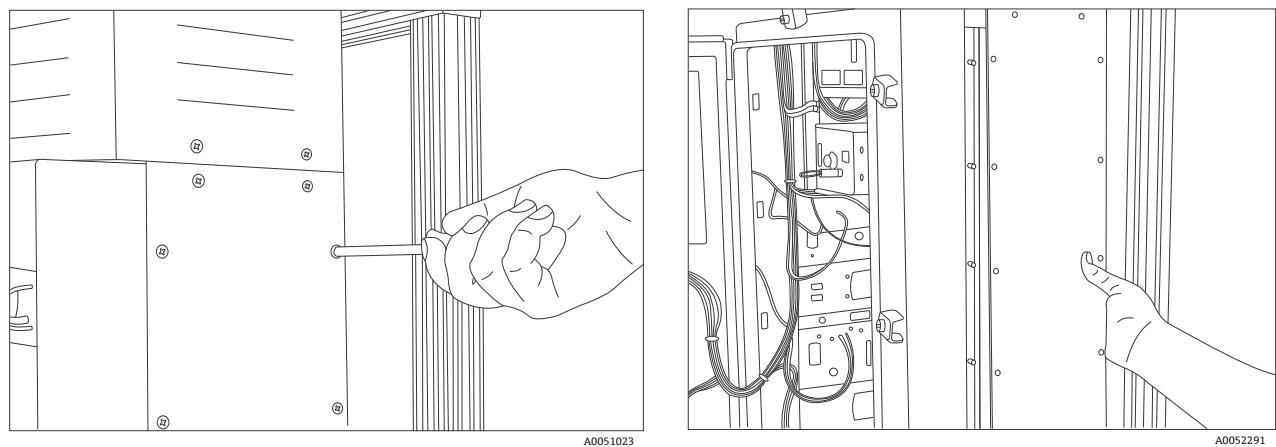


図 45. ネジおよび側面カバーの取外し

3. 露出したヒートシンクに、圧縮空気を吹き付けるか、または水を噴霧して洗浄します。

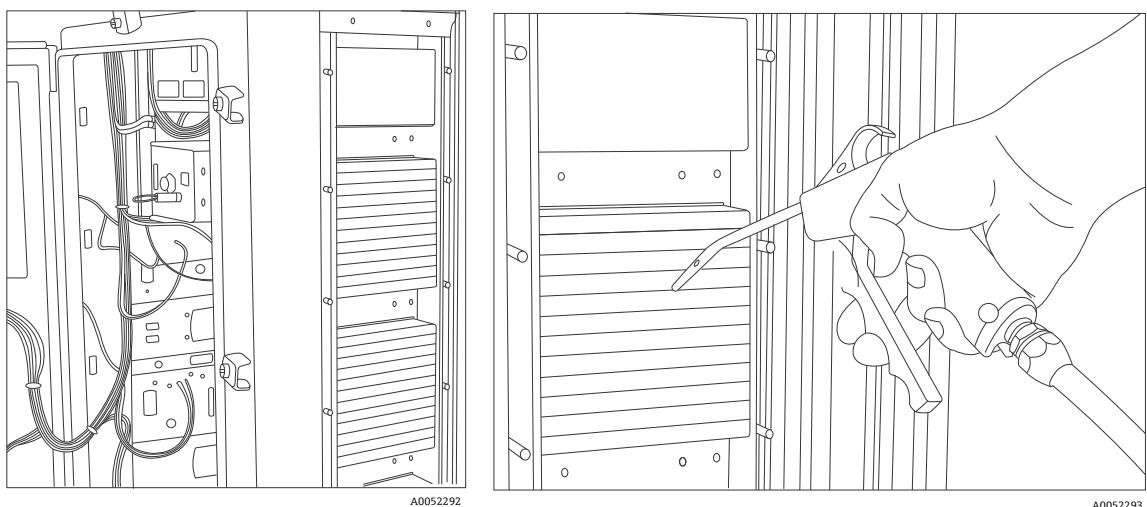


図 46. 圧縮空気または水によるヒートシンクの洗浄

4. 側面カバーを元の位置に取り付けます。

10.2 リアルタイムクロックのバックアップバッテリの交換

バッテリはドアの内側にあります。アナライザ前面の警告ラベルは、このバッテリに関する警告です。Raman Rxn5 には、必ず以下に示される製造者とタイプのバッテリを使用してください。

セルタイプ：単3形 3.6V Li-SOCl2

1. バッテリと PCB に巻き付けられている 2 つケーブルタイを切り取って外します。
2. バッテリホルダから Saft LS 14500 バッテリを取り出します。

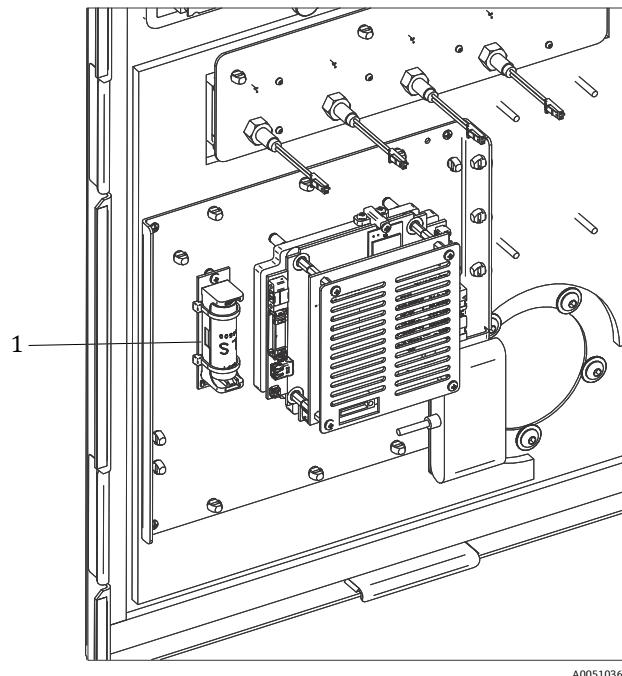


図 47. リアルタイムクロックのバックアップバッテリ (1)

3. 新しい Saft LS 14500 バッテリを、正極を下向きにしてバッテリホルダに装着します。
4. 2 つの新しいケーブルタイをバッテリと PCB に巻き付けて、バッテリを固定します。

10.3 乾燥剤カートリッジの交換

1. コンピュータをシャットダウンしてからアナライザの電源を切ります。
2. 乾燥剤カートリッジを取り外して、新しいカートリッジに交換するか、またはカートリッジを再生利用します。

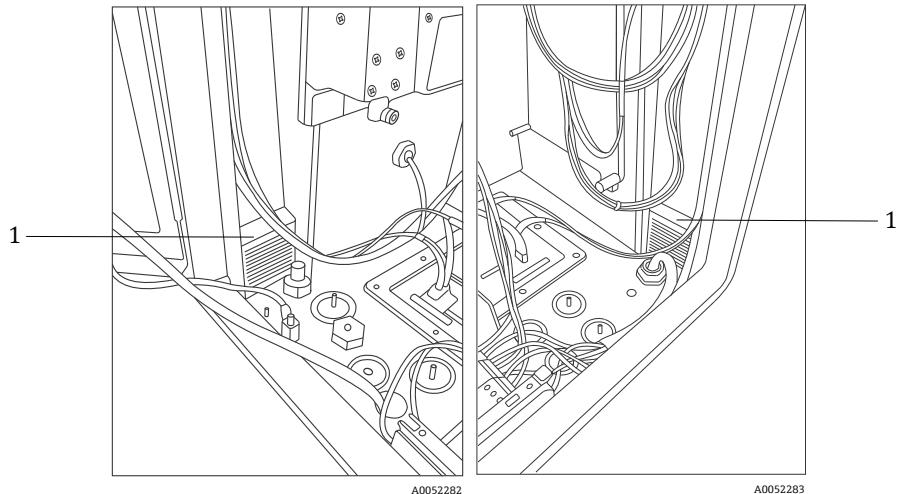


図 48. 乾燥剤カートリッジ (1)

11 修理

本書に記載されていない修理は、直接製造元において、またはサービス部門のみが実施できます。技術サービスについては、弊社ウェブサイト (<https://www.endress.com/contact>) からお近くの販売窓口をご確認の上、そちらにお問い合わせください。

12 技術データ

12.1 電気および通信

項目	説明
入力電圧	AC 90~264 V, 47~63 Hz (標準)
オートメーションインターフェース	Modbus (TCP/IP または RS485)
ユーザーインターフェース	タッチスクリーン式カラー液晶ディスプレイ
消費電力	< 300 W (最大) < 300 W (始動時標準) < 200 W (動作時標準)
騒音レベル (オペレータ側から)	最大 60.1 dB、A 特性 重み付け

12.2 本体

項目	説明
エンクロージャータイプ	塗装鋼またはオプションの SUS 316 ステンレス、(IP56)
IEC 60529 等級 (保護等級)	IP56
北米 TYPE 適合性	TYPE 13 ¹
寸法	457 x 834 x 254 mm (18.00 x 32.84 x 10.00 in)
重量	61.2 kg (135 lbs)
動作温度 (ベースユニット)	-20~+50 °C (-4~+122 °F)
推奨保管温度	-30~+60 °C (-22~+140 °F)
相対湿度	0~90 %、結露無き事
ウォームアップ時間	120 分
接続可能なサンプリングプローブ	Raman Rxn-30
プローブ数	最大 4 (同時操作)

¹ これは UL 50E TYPE 13 要件に対する自己適合宣言です。UL 認証または UL マークの使用許可を意味するものではありません。

12.3 パージエアー供給

項目	説明
パージエアー最高温度	40 °C (104 °F)
パージエアー露点	-40 °C (-40 °F)
パージエアー圧力範囲	344.73~827.37 kPa (50~120 psi)
入口フィッティング	1/4-18 FNPT
最大粒径	5 ミクロン
パージ時最大流量	56.63 SLPM (2.0 SCFM)
定常状態運転の最大流量	0.021 CMM (0.75 CFM)

12.4 エリア分類および定格

項目	説明
環境温度範囲	-20~+50 °C (-4~+122 °F)

12.5 認証

Raman Rxn5 アナライザは、危険場所に設置するための認証を取得しています。合格証と認証に関する情報を以下に示します。

認証	マーキング	温度 (周囲)
IECEx	Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	-20～+50 °C (-4～+122 °F)
ATEX	Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc II 3(2)(1) G	-20～+50 °C (-4～+122 °F)
北米	Raman Rxn5 アナライザ Class I, Division 2, Groups B, C, D, T4 Class I, ゾーン 2 ; IIB + H2、T4	-20～+50 °C (-4～+122 °F)
UKCA	Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc II 3(2)(1) G	-20～+50 °C (-4～+122 °F)
JPEx	Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	-20～+50 °C (-4～+122 °F)
KTL	Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	-20～+50 °C (-4～+122 °F)

13 補足資料

すべての関連資料は、以下から入手できます。

- 機器に同梱されているメディアデバイスから（一部の機器バージョンには同梱されていません）
- スマートフォン用の Endress+Hauser Operations App から
- Endress+Hauser ウェブサイトの「ダウンロード」エリアから：<https://endress.com/downloads>

資料番号	資料の種類	資料タイトル
BA02180C	取扱説明書	Raman RunTime 取扱説明書
KA01554C	簡易取扱説明書	Raman Rxn5 簡易取扱説明書
XA02746C	安全上の注意事項	Raman Rxn5 安全上の注意事項
TI01646C	技術仕様書	Raman Rxn5 技術仕様書

www.addresses.endress.com
