

Rosemount™ 470XA

天然ガスクロマトグラフ



Emerson ガスクロマトグラフの XA シリーズの一部である Rosemount 470XA 天然ガスクロマトグラフ (GC) は、C6+ BTU/CV 分析をしやすくし、測定性能を強化するように設計されています。

Rosemount 470XA 独自の特徴は、Rosemount XA シリーズのオープン技術をベースにしたその保守対応モジュールにあり、現場での交換と保守を容易にして、ダウンタイムと全体的な運転コストを大幅に削減できます。

概要

従来のガスクロマトグラフに似た操作方法を組み込んだ Rosemount 470XA では、水素またはヘリウムをキャリアガス、および駆動用ガスとしてヘリウム、窒素、または計装用空気を選択できます。

Rosemount 470XA の標準機能であるローカル・オペレータ・インターフェース (LOI) はフルカラーの VGA ディスプレイで、英数字キーパッドを備えているので、コンピュータに接続しなくても一般的なタスクを実行できます。LOI には、GC の経験がほとんどないオペレータでも、GC の安全な操作と保守を実施できるように段階的な手順をガイドするチュートリアルが組み込まれているので、専門知識のある技術者を必要とする場面を減らせます。

機能

天然ガスの計量用に設計

- 4 分間の C6+ 標準分析
- 制御環境において発熱量 (± 0.125 BTU/1000 BTU) の ± 0.0125 パーセントの再現性
- 幅広い温度範囲 -4 °F $\sim +140$ °F (-20 to ~ 60 °C) において、発熱量 (± 0.25 BTU/1000 BTU) の ± 0.025 パーセントの再現性
- ガス処理協会 (GPA) 2145、GPA 2172、米国ガス協会 (AGA) 8、および国際標準化機構 (ISO) 6976 の最新の計算
- 最新の米国石油協会 (API) 21.1 要件を上回る分析結果の保存量

使いやすく簡素化された機能

ソフトウェアアシスタントが組み込まれたフルカラーのローカル・オペレータ・インターフェース (LOI) により、次のような一般的な作業をガイドします。

- モジュールの交換
- 校正用ガスの交換
- 自動弁の適時選択
- 機器の起動

設置コスト削減

- 24 VDC にて 電源起動時 55 ワット未満、公称電力 25 ワット未満 (定常)
- パイプ取付けオプションや壁面取り付けオプション
- ほとんどの環境ではシェルターは不要ですが、条件の厳しい環境用にオプションの筐体を提供しています。

目次

概要.....	2
機能.....	2
用途.....	9
仕様.....	10
推奨される設置方法.....	12

運用コスト削減

- キャリアガスの使用を低減
- 自動的な定期検証機能により、校正ガスの使用を低減
- 素早く簡単に実施できる保守対応モジュールの交換または点検整備
- オプションのユーティリティ用ガス: H₂、He、および N₂

Rosemount 470XA は、天然ガスの連続オンライン分析用に設計されています。この分析では、3つの6ポートバルブと4つの分離カラムの構成を使用して、天然ガスに含まれる一般的な成分を測定します。

通知

サンプル内の硫化水素と水の上限は 0.02 モルパーセントです。

表 1 : C6+ 標準測定範囲

成分	測定範囲
メタン	60 ~ 100 モル %
エタン	0 ~ 20 モル %
プロパン	0 ~ 10 モル %
n-ブタン	0 ~ 5 モル %
イソブタン	0 ~ 5 モル %
n ペンタン	0 ~ 1 モル %
イソペンタン	0 ~ 1 モル %
ネオペンタン	0 ~ 1 モル %
窒素	0 ~ 20 モル %
二酸化炭素	0 ~ 20 モル %
C6+	0 ~ 0.7 モル %

保守対応モジュール

Rosemount 470XA の重要な利点は、カラム、熱伝導度検出器 (TCD)、分析用バルブ、ソレノイドなどがすべて 1 つの筐体内にコンパクトに収まった、保守可能な小型モジュールです。技術者はこれらの主要コンポーネントに容易に手が届くので、他のガスクロマトグラフ (GC) に比べて、コスト効率よくモジュールを点検修理できます。

Rosemount 470XA 保守対応モジュールは、業界で実証済みの強固な Rosemount 700XA および 770XA ガスクロマトグラフと同一のバルブとカラムのセットを使用します。

保守対応モジュールに修理が必要な場合は、大きな中断や遅れを生じさせることなく、技術者が現場で迅速、簡単にモジュールを交換できます。交換用モジュールを適切に設置してオンラインに戻した後、GC は自動的に検証と校正を実行してから、自動的に分析モードに切り替わります。

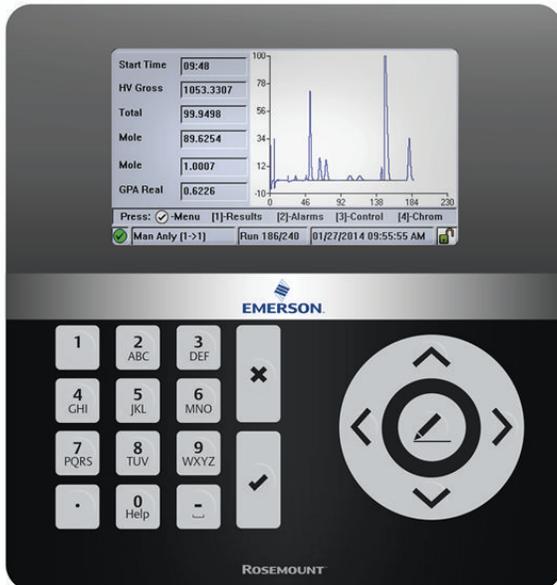
図 1 : Rosemount 470XA 保守対応モジュール



ローカル・オペレータ・インターフェース (LOI)

今日の業界における大きな課題は、現場のオペレータの経験値が低下しており、定期保守サービスを実施するための時間が不足している事が課題となっています。Rosemount 470XA には、現場でのガスクロマトグラフ (GC) の操作を簡素化するように設計されたフルカラーの LOI が備わっています。LOI は、Class 1、Division 1 の危険区域に対応する、フル VGA の液晶ディスプレイインターフェースと 19 キーのタッチ機能を備えたキーパッドを使用します。

図 2: Rosemount 470XA の LOI



ほとんどの GC 定期保守機能を LOI から直接実行できます。ほとんどの操作でコンピュータを使用せずに GC を設置、設定、オンラインにすることができます。

定期保守機能

- 校正用ガスの交換:標準校正用ガスを交換するときには、内蔵ソフトウェアのローカル・オペレータ・インターフェース (LOI) が次の基本手順をガイドします。
 - 各コンポーネントの熱伝導に従って既存の校正を検証する。
 - 校正ボトルを交換する。
 - 新しい値を入力する。
 - 校正ガスをパージする。
 - 校正ガスを分析して、新しい濃度値を検証する。
 - 新しい標準にて校正する。
 - システムの自動分析に戻る。
- 自動弁の開閉:時間の経過とともに、ガスクロマトグラフ (GC) オープンの分析フローパス内に蓄積物が溜まる場合があります。自動弁の開閉は、分析バルブの開閉と作動過程を調整して、これらの変化に対応するよう分析を最適化します。これにより、現場で十分に訓練を受けた GC エキスパートの必要性が減り、分析装置が測定誤差を減らすために必要な厳しい精度を確実に維持できるようになります。
- モジュールの交換:モジュールを現場で交換すると、LOI によってパージ、検証、校正の手順が実行されます。モジュールの初期化手順は LOI からモニターでき、アナライザがオンラインに戻ったときに確認できます。

さらに、コンピュータで実行される以下のようなこれまでの機能の多くを LOI で実行できるようになりました。

- アラームの表示、確認、消去
- 解析サイクルの停止と開始
- クロマトグラムの閲覧
- 校正と検証のレポートの閲覧
- アーカイブデータと傾向の閲覧

■ 通信設定の表示と設定

入出力 (I/O) との柔軟な通信

2つの RS-232/485 シリアルポートまたは2つのイーサネットポートを使って、流量コンピュータ、遠隔端末端子 (RTU) などの監視システム、またはリモート監視・制御システム (SCADA) システムに Rosemount 470XA を接続できます。

各シリアルポートまたはイーサネットポートは、個々の読取り/書込みアクセス制御を提供する独自の Modbus® マップで構成できます。業界標準の SIM_2251 Modbus マップ、または Enron™ (浮動小数点あたり1つのレジスタ) か Modicon™ (浮動小数点あたり2つのレジスタ) データ形式に基づくカスタマイズマップを使用できます。

また、2つのアナログ出力、1つのアナログ入力、1つのデジタル入力、および1つのデジタル出力をガスクロマトグラフ (GC) で使用できます。

イーサネットポートの1つには RJ-45 コネクタが備わっているため、保守や診断用のローカルコンピュータにアクセスできます。イーサネットポートには、切り替え可能な DHCP サーバがあり、イーサネットプロトコル (IP) アドレスを接続したコンピュータに割り当てることができます。

データのアーカイブとレポート

すべての分析は、日付と時刻が記録され、Rosemount MON2020 ソフトウェアで取得できるように保存されます。このソフトウェアを使用すると、構成済みレポートを表示、印刷、または保存できます。また、結果の傾向を直接を表示したり、ASCII テキスト、HTML、または Microsoft® Excel™ など複数の一般的な形式にエクスポートしたりすることができます。

使用可能なデータ保存タイプ

アーカイブ	1回の分析に4分間かかる場合、GCは最長85日間の分析レコード、最長370日の校正レポート(1日あたり1回の校正)を自動的に日時別にアーカイブします。
クロマトグラム	GCは、4日間分の分析クロマトグラム、370個の校正クロマトグラム(分析時間による)、ユーザが選択した保護済みクロマトグラムを永続的に保存します。
図面とドキュメント	GCは複数のファイル形式のマニュアルと図面を保存します。これらは Rosemount MON2020 で取得できます。保存により、マニュアルと図面の紛失リスクがなくなります。保守チェックリストや設置図面など、ユーザが作成したドキュメントを GC にアップロードして、あとで取得することもできます。

標準ログとレポート

監査ログ	測定の監査やプライマリシステム (流量コンピュータ、SCADA、DCS) へのバックアップのために API レポート 21.1 に完全に準拠したデータとイベントログ
イベントログ	すべての操作の変更を時刻、日付、ユーザ識別レコードとともに継続的に記録
保守ログ	ガスクロマトグラフで実施した保守またはテストを追跡
平均レポート	<ul style="list-style-type: none"> ■ 時間単位 ■ 24時間単位 ■ 週単位 ■ 月単位 ■ 変数
分析レポート	成分の物理特性計算、グループ分析、およびアラーム
未加工データレポート	保持時間、ピーク面積、検出器番号、方法、積分の開始/停止、分析用のピーク幅
校正レポート	未加工成分データ、新しい応答係数、保持時間、前回の校正からの偏差
最終校正レポート	校正応答係数と保持時間の調整後の結果

Rosemount MON2020

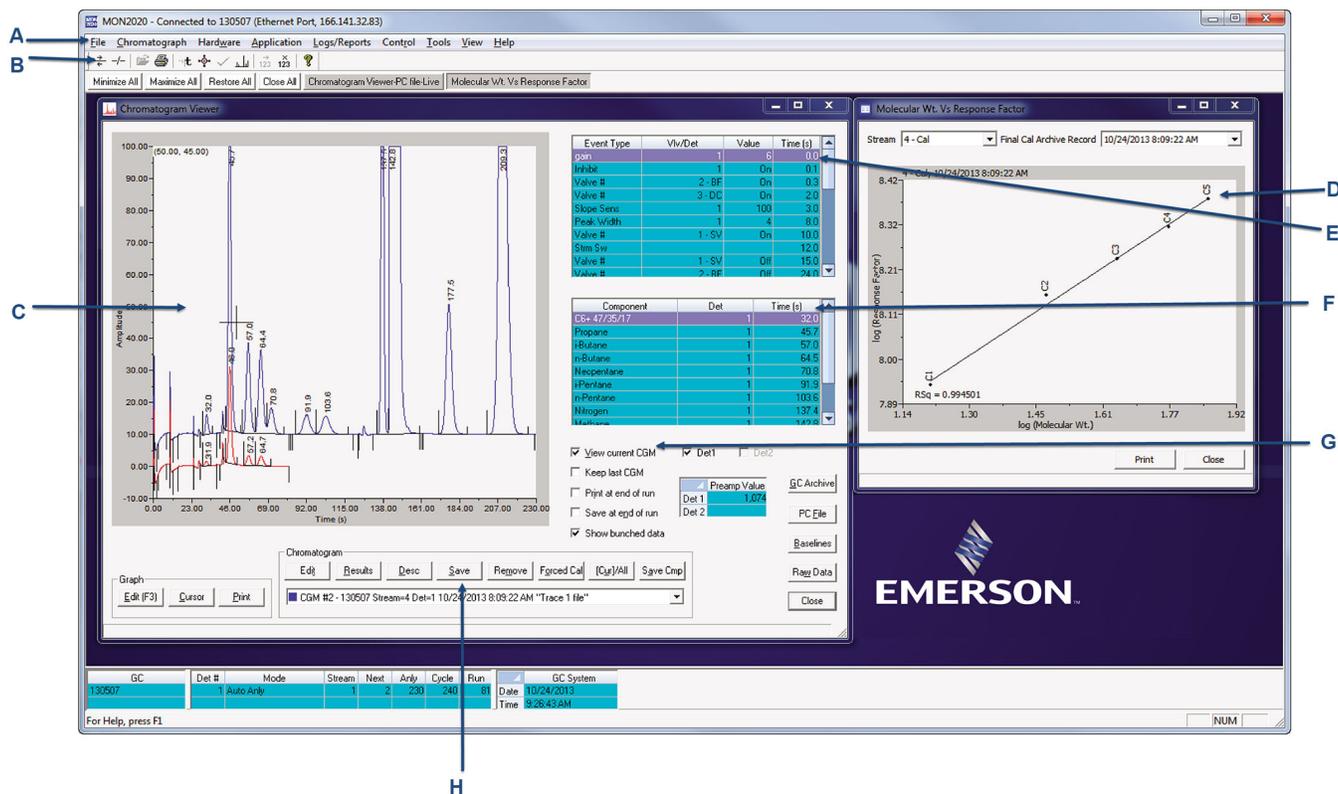
Emerson は、Rosemount 470XA ガスクロマトグラフ (GC) が無人運転が出来る様に設計しました。調整が必要な場合は、Emerson の専用デスクトップソフトウェア、Rosemount MON2020 により、現場でもリモートでも GC の制御を完了できます。

このソフトウェアでは、次のことを実行できます。

- 分析、校正、または検証サイクルを開始または停止する。
- 現在と過去の分析と校正レポートを生成し、保存する。
- 分析設定を確認し、変更する。
- 複数のクロマトグラムを比較のためにアップロードし、表示する。
- 測定した結果をアップロードし、傾向を表示します。
- データをテキスト、HTML、または Microsoft® Excel™ にエクスポートして、サードパーティアプリケーションで使用する。
- 最後に行った校正と初期校正の相違をチェックする。
- GC 操作のチェックと変更を同時に実行する。
- GC に保存されたマニュアルと図面をアップロードし、表示する。

Rosemount MON2020 は、分析計の設定、メンテナンス、データ収集の使用を容易にする Microsoft Windows® ベースのソフトウェアプログラムです。直感的なドロップダウンメニューと空欄を埋める事により、新たなユーザでもソフトウェアを素早く操作できます。

図 3 : Rosemount MON2020 のインターフェース



- A. シンプルなドロップダウンメニュー
- B. 1回のマウスクリックでどのGCにも接続
- C. フル機能を搭載したクロマトグラムディスプレイ
- D. 応答係数フィデリティチャート
- E. 詳細な時限イベント表
- F. 測定成分の自動リスト化
- G. クロマトグラムを素早くオーバーレイに追加、GCアーカイブ
- H. クロマトグラムをハードドライブに保存

企業ネットワークと通信し、多数のファイルタイプにエクスポートできる Rosemount MON2020 は、オペレータ、エンジニア、メンテナンス担当者、マネジメントが現在と保存済みのクロマトグラム、アラーム履歴、イベントログ、メンテナンスログなどの重要データにアクセスできるようにする強力なツールです。

このソフトウェアのクロマトグラムビューアでは、リアルタイムおよび保存済みのクロマトグラムを同時に表示し、比較できます。クロマトグラムファイルはサイズこそ小さいですが、分析と計算結果、統合とバルブの時間設定、保持時間設定、未加工ピークデータが含まれています。

トレンドビューアにより、複数の変数の傾向を1つのグラフに簡単に表示できます。プロセスまたは分析の問題を診断できるように、トレンドビューアで1つ以上のポイントを選択できます。それらの点に関連するクロマトグラムはクロマトグラムビューアで開きます。トレンドファイルをテキストファイル、CSV ファイル、または Excel ファイルとして保存したりエクスポートしたりすることができます。

Rosemount MON2020 はイーサネット経由で直接 Rosemount GC に接続することも、ローカルまたは高域エリアネットワーク経由で接続することもできます。このソフトウェアでは、マルチレベルのユーザ名とパスワードのセキュリティ設定を行って GC へのアクセスを制限および管理でき、GC とそのデータへの読取り専用アクセスから完全な管理アクセスまで、アクセス権のレベルを設定できます。

用途

天然ガスの管理輸送

Rosemount ガスクロマトグラフ (GC) は、天然ガスの管理輸送に最適であり、ガス測定分析を向上させ、損失・不明 (LAUF) ガスを削減することで知られています。

Rosemount 470XA は、国際標準化機構 (ISO)、ガス処理協会 (GPA)、または米国ガス協会 (AGA) の物理特性計算を実行し、分析結果を最長 85 日間、フラッシュメモリに保存します。オペレータは、Rosemount MON2020™ ソフトウェアまたは Modbus® 通信を使って、保存済みデータを容易に取得できます。GC は業界標準の SIM_2251 Modbus マップをデフォルトのシリアル通信プロトコルとして使用します。必要に応じて他の要件に対処するように GC をカスタマイズできます。

現在ネットワークに設置されている古い C6+ クロマトグラフと置き換えるために設計されたこの GC は、リモート監視・制御 (SCADA) システムまたは流量コンピュータの設定変更を必要としません。

製造ガスの測定

集められたネットワークの製造ガスの分析は従来、手動または自動サンプラーで実施されてきました。ただし、これらのサンプルの収集と分析には継続的なコストがかかり、サンプルの収集から結果を受け取るまで待たなくてはならないことから、多くの生産会社はオンラインのガスクロマトグラフ (GC) をガス井の近くに設置することを希望しています。

生産と収集ネットワーク環境には、従来の GC の設置と継続的な保守に必要なインフラと現場の知識がないことがほとんどです。Rosemount 470XA は、設置と運転のインフラとユーティリティ要件を減らし、オペレータがローカル・オペレータ・インターフェース (LOI) を使って最も一般的な保守機能を操作できるようにして、このような課題に対処します。

GC は、直径 4 インチ (102 mm) のポールマウントとサンシールドを使って屋外に設置できます。雪や悪天候が多い地域では、小型キャビネットを使用することで、完全なシェルターにかかる高額な費用を削減できます。また、消費電力が低いため、送電網から離れた場所でも太陽光または天然ガス発電機を実現できます。

発電と炉ガスの制御

排ガス規制の厳格化、およびバーナーの効率を最大化する必要性から、流入ガスのエネルギー含有量と品質に基づいて空燃比を最適化する必要があります。供給されている天然ガスの組成やエネルギー含有量は、ガス供給会社からほとんどまたはまったく通知されることなく大きく変動することがあります。

バーナーの設計パラメータから外れたウォッベ指数値を持つ供給ガスは、バーナーチップの損傷や、火が消えてしまう非効率的な燃焼を引き起こす可能性があります。供給ガスを分析、管理すれば、天然ガスの供給をチェックし、バーナーの損傷や予期しない燃焼の停止を回避することができます。

Rosemount 470XA は、流入ガスの質を測定し、そのウォッベ指数を計算して空燃比への予測制御を行うことができます。そのため、予測制御を行う燃料ガス測定に比べてバーナーの効率性を大幅に改善し、排出ガスを低減できます。ガスクロマトグラフ (GC) からのウォッベ指数値を使用することで、バーナー管理システムは、煙道ガス中の酸素、窒素、または一酸化炭素のレベルが上昇する前に、ガス品質の変化に対応することができます。

仕様

表 2: 電子部仕様

仕様	説明
電源	ユニットで 24Vdc (標準) ユニットで 21~30 Vdc (動作範囲) 米国防火協会 (NFPA) の CEC、C22.1、NEC に準拠したクラス 2 および SELV 通知 保護用 5 アンペアブレーカー 1 個をガスクロマトグラフ (GC) に提供
72 °F (22 °C) 時の消費電力	50 ワット (起動) 20 ワット (定常)

表 3: 構造仕様

仕様	説明
環境条件温度	-4 ~ +140 °F (-20 ~ +60 °C)
筐体保護等級	IP65 および Type 4X
寸法図 (サンプルのシステムまたは取付けなし)	18 インチ (高さ) x 15.6 インチ (幅) x 11 インチ (奥行) 460 mm (高さ) x 396 mm (幅) x 280 mm (奥行)
取付けオプション	パイプ、壁面、またはベンチ
重量 (サンプルのシステムまたは取付けなし)	50 lb.(23 kg)

表 4: 性能仕様

仕様	説明
用途	4 分間の C6+ 標準分析 ⁽¹⁾
再現性	制御下の環境 <ul style="list-style-type: none"> ■ ±0.0125% の発熱量 ■ 1,000 BTU/scf あたり ±0.125 BTU/scf 制御されていない環境: -4 ~ +140 °F (-20 ~ +60 °C) <ul style="list-style-type: none"> ■ ±0.025% の発熱量 ■ 1,000 BTU/scf あたり ±0.25 BTU/scf
計算	国際標準化機構 (ISO) 6976、米国ガス協会 (AGA) 8、ガス処理協会 (GPA) 2172 (GPA 2145 物理特性表を使用)
推奨される搬送ガス <ul style="list-style-type: none"> ■ 純度 ■ 含水率 ■ 炭化水素含有量 ■ 供給圧 ■ 搬送ガス流量 	90 psig (6.2 barg) 時のゼロ等級のヘリウムまたは 30 psig (2.1 barg) での水素 <ul style="list-style-type: none"> ■ 99.995% (ゼロ等級) ■ 10 ppm 未満 ■ 0.5 ppm 未満 ■ ヘリウムの場合 90 psig (6.2 barg)、水素の場合 60 psig (4.1 barg) ■ ヘリウムの場合 20 cc/min、水素の場合 10 cc/min
推奨される作動ガス <ul style="list-style-type: none"> ■ 含水率 ■ 粒子 ■ 供給圧 	90 psig (6.2 barg) 時のヘリウム、窒素、または乾燥したクリーンな空気 <ul style="list-style-type: none"> ■ 10 ppm 未満 ■ 2 ミクロン未満 ■ 90 psig (6.2 barg)

表 4: 性能仕様 (続き)

仕様	説明
推奨されるサンプル (校正) ガスの注入口圧力範囲	20 psig (1.4 barg)
バルブ	6 ポートダイアフラム分析用バルブ×3
オープン	エアレス等温
検出器	熱伝導度検出器 (TCD)
流	最大 3 つのサンプル流と 1 つの校正流
振動	ASTM-4169 仕様に準拠

(1) 依頼がある場合は、カスタム軽量プロセス用途に対応

表 5: 標準通信

仕様	説明
イーサネット	2 つの接続部が使用可能: RJ-45 プラグインポート×1、4 線式端子×1。両方とも 10/100 mbps
アナログ入力	過渡保護フィルタ付き標準入力 4~20 mA ×1 (ユーザによる調整と割り当てが可能)
アナログ出力	絶縁出力 4~20 mA×2
デジタル入力	1 つはユーザによる割り当て可能、絶縁済み、最大定格 30 Vdc (0.5 A 時)
デジタル出力	1 つはユーザによる割り当て可能、フォーム C、電気機械的に絶縁済み、24 Vdc
シリアルポート	端子ブロック×2、RS-232 または RS-485 として構成可能

表 6: アーカイブ済みデータの保存機能

タイプ ⁽¹⁾	最大レコード数	備考
分析結果	86464	4 分間のサイクル時間で 240 日
最終校正結果	370	1 年間の最終校正結果
校正結果	100	
最終検証結果	370	1 年間の最終検証結果
検証結果	100	
分析クロマトグラム	3406	4 分間のサイクル時間を想定した場合、約 9.4 日
最終校正クロマトグラム	370	1 年間の最終校正クロマトグラム ⁽²⁾
最終検証クロマトグラム	370	1 年間の最終検証クロマトグラム ⁽²⁾
保護されたクロマトグラム	100	ユーザによる選択が可能
時間平均 (最大 250 個の変数) ⁽³⁾	250	10.4 日
1 日の平均 (最大 250 個の変数) ⁽³⁾	365	1 年
週平均 (最大 250 個の変数) ⁽³⁾	58	1 年
月平均 (最大 250 個の変数) ⁽³⁾	12	1 年
可変平均 (最大 250 個の変数) ⁽³⁾	250	
実行ごと (最大 250 個の変数) ⁽³⁾	250	
アラームログ	1000	
イベントログ	1000	

(1) 4 分間の BTU と日常的な校正用途に基づきます。

- (2) 1日に2回以上校正または検証を実行せず、サイクル時間が15分以下であれば、ガスクロマトグラフ(GC)は1年間の最終校正または最終検証クロマトグラムを保存できます。サイクル時間が15分間を超える場合は、新しい最終校正または最終検証クロマトグラム用の空き領域を作るため、一番古い分が削除されます。
- (3) 時間平均、24時間平均、週平均、月平均、可変平均、実行ごとの平均など、あらゆるタイプの平均を合計250個まで保持できます。

表 7: 認可済み最大ガス圧力

ガス流	認可済み最大圧力
サンプル/校正	30 psig (2.1 barg)
搬送	90 psig (6.2 barg)
作動	110 psig (7.6 barg)

通気の仕様

通気の流れは次のとおりです。

- サンプル通気:4分間のサイクルの約3.5分で10～50 cc/minのサンプルガス
- 測定通気:分析サイクルあたり20 cc/min未満の搬送ガスと20 ccのサンプルガスの定常流
- サンプルバイパス:150～200 cc/minのサンプルガスの定常流

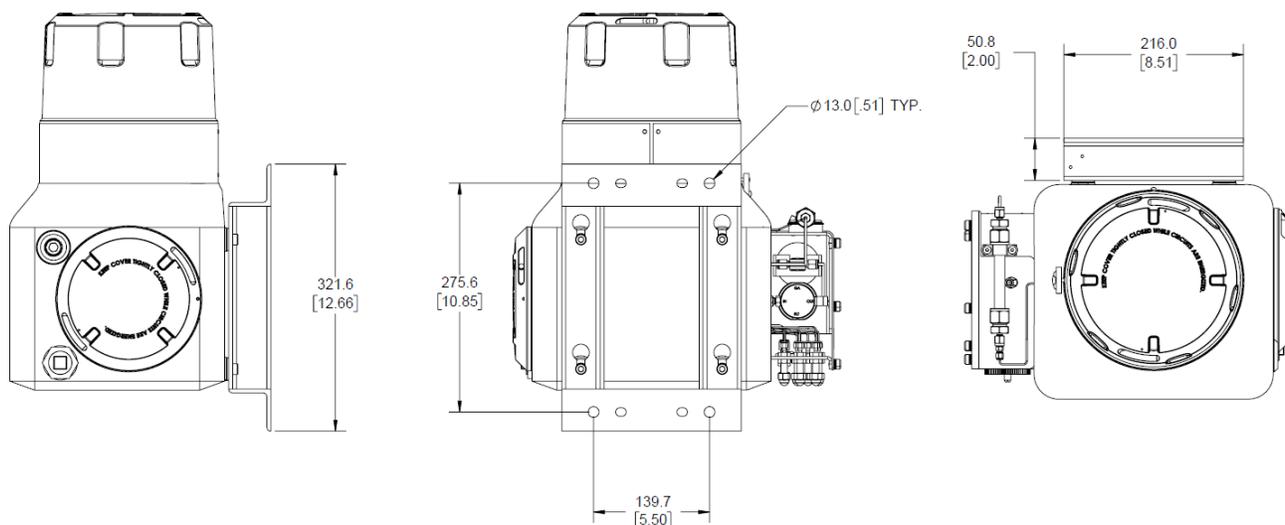
製品認証

製品認証については、『Rosemount 470XA ガスクロマトグラフ・クイック・スタート・ガイド』を参照してください。

推奨される設置方法

図 4 の図は、Rosemount 470XA ガスクロマトグラフに推奨される最小限の設置ガイドラインを示しています。特定の用途に応じた設置の詳細な推奨事項については、弊社にお問い合わせください。

図 4: 取付け寸法



寸法はミリメートル単位で、カッコ内にインチが表記されています。

詳細は、[Emerson.com](https://www.emerson.com) をご覧ください。

©2023 Emerson 無断複写・転載を禁じます。

Emerson の販売条件は、ご要望に応じて提供させていただきます。Emerson のロゴは、Emerson Electric Co. の商標およびサービスマークです。Rosemount は、Emerson 系列企業である一社のマークです。他のすべてのマークは、それぞれの所有者に帰属します。

ROSEMOUNT™

