

Optica™

ゼネラルイースタン鏡面冷却式露点計

取扱説明書



Optica™

ゼネラルイースタン鏡面冷却式露点計

取扱説明書

BH068C11 JA H

2023 年 5 月

panametrics.com

Copyright 2023 Baker Hughes company.。

この取扱説明書のどの箇所も、法律によって約束された箇所を除いて、当社の書かれた許可なしで、写真によるコピー、記録、情報の保存やシステムの修正を含めて、電氣的または機械的なあらゆる手段を使っても製作する行為を禁じます。詳細については、当社にご連絡ください。

水分計

安全にお使いになるために

この取扱説明書ではこの製品を安全に正しくお使いいただくために次の表示をして警告しております。これはあなたの身体的安全と物的安全に関わる事柄ですので必ずお読みの上十分ご理解されてから取扱説明書本文をお読みになったあと本製品を取り扱ってください。また本製品を他の方が使用される場合や譲渡される場合には必ず本取扱説明書を本体につけてお渡してください。



警告

この表示は取扱説明書通りに使用しなかったり誤った使用方法をした場合生死に関わる損傷を受けたりする可能性がある事を示しています。



注意

この表示は取扱説明書通りに使用しなかったり誤った使用方法をした場合身体的に損傷を受けたりあるいは物質的に損傷を受けたりする可能性がある場合を示しています。



警告 本装置は必ず安定した物の上に置いて手で触れても安定している事を確認の上取り扱ってください。



警告 本装置を高所で取り扱う場合落下しないように固定してからお使いください。



警告 本装置は電気を使用しております。本体内部に水を入れたり金属物を入れたりすることは絶対におやめください。



警告 本装置は電気を使用しております。本装置の使用に際しては周りに可燃性の物質がないことを確認してからお使いください。



警告 本装置の電源を抜くときは必ずコードの付け根を持って片手で抜いてください。濡れた手では絶対に行わないでください。



警告 電源コードが破れたり損傷があった場合は使用しないでください。



警告 電源コードに異常な圧力をかけたり重い物を上に置いたりしないでください。



警告 使用中に関わらず煙や火が出たときは使用を直ちにやめ販売店にご連絡ください。



警告 使用中に少しでも異常があった場合は直ちに使用を中止して販売店にご連絡ください。



警告 本体や付属品を分解したり改造したりすることはおやめください。



注意 本装置を踏んだり上に重い物を載せたりあるいは落下させたりしないでください。本装置が壊れたり思わぬけがをされることがあります。



注意 本装置は必ず安定した物の上に置いて手で触れても安定していることを確認の上取り扱ってください。安定していないと誤作動をしたり落下して思わぬけがをされたり本装置が損傷を受けたり他の器物に損傷を与えることがあります。



注意 本装置を高所で取り扱う場合落下しないように固定してからお使いください。落下して思わぬけがをされたり本装置が損傷を受けたり他の器物に損傷を与えることがあります。



注意 本装置では電源の電圧が決まっています。これ以外でのご使用はおやめください。電源が違くと本装置を壊したり火災の原因になります。



注意 本装置は電気を使用しております。本体内部に水を入れたり金属物を入れたりすることは絶対におやめください。ショートしたり電氣的誤作動を起こすことがあります。



注意 本装置は電気を使用しております。本装置の使用に際しては周りに可燃性の物質がないことを確認してからお使いください。プラグを入れたり抜いたりするときに思わぬ火災を招くことがあります。



注意 本装置の電源を抜くときには必ずコードの付け根を持って片手で抜いてください。
濡れた手で絶対に行わないでください。



注意 電源コードが破れたり損傷があった場合は使用しないでください。



注意 電源コードに異常な圧力をかけたり重い物の下に敷かないでください。



注意 使用中に関わらず煙や火が出たときは使用を直ちにやめ販売店にご連絡ください。



注意 使用中に少しでも異常があった場合は直ちに使用を中止して販売店にご連絡ください。



注意 本体や付属品を分解したり改造したりすることはおやめください。重大な事故に繋がります。
本装置は精密な測定器です。必ず本装置の原理および正しい使い方を理解してからご使用ください。また熟知されていない方がご使用される場合は必ず教育を受けた後本文書及び取り扱い説明書を熟読し理解された後ご使用ください。この教育はお客様の責任でお客様ご自身で行ってください。



注意 本水分計の精度を維持するため1年に一度は必ず校正をしてください。この件については販売店等にご相談ください。

保証

当社は自社が製造した装置に、製造技術上および使用材料に係わる欠陥が無いことを保証します。本保証に伴う責任の範囲は当該製品を通常の動作状態へ復旧すること、もしくは製品を交換することに限らせていただきます。また、どちらの手段を講ずるかは専ら 当社の裁量とさせていただきます。ヒューズとバッテリーは当社の保証範囲に含まれません。保証は当初の購入者に製品が 配送された日付から発効し、以下の保証期間内に保証の請求を受けた 当社 が製品に欠陥がある ことを認定したときに限り保証規定が実施されます。

- 装置内のエレクトロニクス全般の故障 : 1 年
- センサの機械的な故障 : 1 年

発生した装置故障がユーザ側の誤った使用法、不適切な設置、認証を受けない非純正品を使用した部品交換、当社が指定するガイドラインの範囲を超えた条件下での装置使用等に起因すると当社が結論を下しました場合は、上記保証規定は適用されません。

ここに説明する保証が当社の負うべき責任のすべてであり、法定によるものはもとより、特定の用途に対する製品の価値の明示的あるいは含意としての示唆、および商取引などによる所有者の移転を含めて、上記以外の保証に関する如何なる責も負いません。

製品の返送について

万一 当社の製品が保証期間内に動作不良を起こしました場合は、以下の手順に従って処置してください :

1. 当社に発生した問題の詳細を通知するとともに、該当装置の型式名とシリアル番号を連絡してください。発生した問題の性質上、工場での作業が必要であると判断された場合は 当社が返送認定番号 (RAN: RETURN AUTHORIZATION NUMBER) を発行し、装置をサービスセンターへ返送する手順と方法をお知らせします。
2. 当社がサービスセンターへの返送を指定した場合は、発送手順書に明記された正規修理ステーションへ輸送料前払いで発送してください。
3. 製品受領後、当社は動作不良の原因調査を行い、その結果に従って以下のいずれかの処置を実施します :
 - 故障が保証の範囲内の場合は、無償で修理を行いお客様へ返送いたします。
 - 故障が保証の範囲外と 当社が判定した場合、または保証期間がすでに終了している場合は、標準規定に基づき修理費用を見積もらせていただきます。お客様からの修理実施の許可受領後、装置の修理を行い返送いたします。

目次

第1章

はじめに.....	1-1
エレクトロニクス筐体.....	1-2
前面パネル.....	1-2
入/出力機能.....	1-3
システム.....	1-3
システムの構成要素.....	1-3
システムの立案.....	1-3
センサ.....	1-3
露点センサ.....	1-4
温度センサ.....	1-4
圧力センサ.....	1-4
測定原理（鏡面冷却式）.....	1-4
Optica露点計の機能.....	1-4
露点計校正.....	1-5
露点度計のその他のアプリケーション.....	1-6
PACER サイクル.....	1-6

第2章

はじめに.....	2-1
ベンチトップ.....	2-1
ラック取付けオプションの使用.....	2-2
ベンチトップの電気配線.....	2-5
ウォールマウント.....	2-6
ウォールマウントタイプの設置.....	2-6
ウォールマウント型の結線.....	2-7
電源入力.....	2-8
アナログ出力.....	2-9
アラーム出力.....	2-10
シリアル出力.....	2-12
センサ情報.....	2-12
サンプリングライン.....	2-13
熱伝導の確保.....	2-14
高露点測定.....	2-14
フィルタが必要な場合.....	2-15
流量.....	2-15
センサの取付け.....	2-16
1111H 型センサ.....	2-16
D2 型センサ.....	2-16
1311DR 型センサ.....	2-17
1311XR 型センサ.....	2-18
SIM-12H 型加熱センサとコンポーネント.....	2-20
センサの接続.....	2-21

第3章

はじめに.....	3-1
通常操作.....	3-1
VGA Optica の操作.....	3-2
4x40 Opticaの操作.....	3-3
ネットワークからの操作.....	3-3
プロセス圧	3-4
ユニット自体がプロセス圧を測定する	3-4
圧力をマニュアル操作で入力.....	3-4
異なる圧力下での測定.....	3-4
シナリオ1 :プロセス圧機能を使用しない測定	3-5
シナリオ2 :Opticaのプロセス圧 (Process Pressure) 機能を使用する測定.....	3-6
ステータス行の表示.....	3-8
工場出荷時のデフォルト設定.....	3-9
センサのバランス調整.....	3-10
ユニットを円滑に動作させるためのヒント	3-10
過冷却露点	3-11
汚染	3-11
ミラーへの水分過剰付着.....	3-13
サンプルラインのメンテナンス.....	3-13
圧力効果.....	3-13

第4章

はじめに.....	4-1
プログラミングの基礎.....	4-1
キー	4-2
データ入力フィールド.....	4-2
測定単位.....	4-4
ユーザ方程式.....	4-4
メニュー1.....	4-6
Analog Output (アナログ出力)	4-6
Pressure Input (圧力入力)	4-7
Alarms (アラーム)	4-8
自動クリーニングとバランス調整機能.....	4-9
Data Fields (データフィールド)	4-11
Buzzer/Sound (ブザーの鳴動時間)	4-11
ネットワークメニュー.....	4-12
Datalog (データ記録)	4-13
ダウンロード画面.....	4-14
メニュー2.....	4-15
General (一般項目)	4-16
Special (特殊項目)	4-16
User Equation (ユーザ方程式)	4-16
Communication Parameters (通信パラメータ)	4-17
Serial Output Data (シリアル出力データ)	4-18
時間と日付の設定.....	4-19
デフォルト設定へ戻る.....	4-19
設定ファイルの保存.....	4-20

第5章

はじめに.....	5-1
プログラミングの方法.....	5-2
プログラム可能な機能.....	5-4
Analog Output (アナログ出力)	5-4
Communication Parameters (通信パラメータ)	5-4
シリアル出力の単位.....	5-5
シリアル出力の設定.....	5-5
Alarms (アラーム)	5-6
Data Fields (データフィールド)	5-7
Pressure Input (圧力入力)	5-7
自動クリーニングとバランス調整機能.....	5-8
Buzzer and Sounds (ブザー設定)	5-11
General Settings (一般設定)	5-11
User Equations (ユーザ方程式)	5-11
日付と時間の設定.....	5-12
Special (特殊項目)	5-12
ユーザデフォルト設定.....	5-12
工場校正.....	5-12

第6章

はじめに.....	6-1
プログラミング画面.....	6-1

第7章

センサ光学系のミラーメンテナンス.....	7-1
センサミラーのクリーニング.....	7-1
センサ光学系のバランス調整.....	7-2
現場でのセンサミラー交換.....	7-4
センサミラーの交換.....	7-5
試験と校正.....	7-6
トラブルシューティング.....	7-6
ディスプレイが点灯しない.....	7-6
ディスプレイの STATUS ラインに "Service" が表示される.....	7-6
露点表示が正しくない.....	7-7
STATUS ラインの "Balance" が消えない.....	7-8
アナログ信号が出力されない.....	7-8
シリアル信号が出力されない.....	7-8

付録

仕様

性能	A-1
精度	A-1
測定範囲.....	A-1
応答時間.....	A-1
機能	A-2
アラーム.....	A-2
動作範囲.....	A-2
外形寸法・重量（ベンチトップ）	A-2
外形寸法・重量（ウォールマウント）	A-2
オプションアクセサリ.....	A-3

湿度方程式と変換チャート

はじめに.....	B-1
蒸気圧.....	B-1
湿度	B-2

シリアルインターフェイスの設定

パーソナルコンピュータとの接続.....	C-1
----------------------	-----

冷却ミラーセンサ

はじめに.....	D-1
冷却能力.....	D-1
測定範囲.....	D-2
Optica 各モデルの比較.....	D-3

用語 E

自動バランス調整（旧バージョンのソフトウェア）

VGA Optica の自動バランス調整プログラム	F-1
4x40 Optica の自動バランス調整プログラム.....	F-1

イーサネットを介して Optica と通信する方法

直接通信.....	G-1
コンピュータ通信	G-1
使用できるコマンドを知る方法	G-2
アラーム設定の取得.....	G-3
アラームタイプの取得.....	G-4
サポートされている単位の取得	G-5
ラベルとファンクションの取得	G-6
アナログ出力情報の取得.....	G-8
測定値および計算値の取得.....	G-8
4X40 Optica の設定.....	G-10

第1章

特徴と機能

はじめに.....	1-1
エレクトロニクス筐体.....	1-2
システム.....	1-3
センサ.....	1-3
測定原理（鏡面冷却式）	1-4
PACER サイクル	1-6

はじめに

当社の **Optica** は非常に広い範囲のアプリケーションにご使用頂ける汎用鏡面冷却式露点計です。当社 が提供する鏡面冷却式センサであればどのタイプでも組み合わせて使用することができ、選択するセンサに応じて以下の範囲の測定を行うことができます。

- 露点/霜点 : $-80^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$
- 相対湿度 : 0.002%~100%
- 水分量 : 500 ppbv~ 5.71×10^5 ppmv 以上

当社の圧力センサ (PT-30A または PT-300A) を使用するか、またはお客様側で適切なセンサ (4-20mA または 0-5VDC 出力) を用意して頂ければ **Optica** でガス圧の測定と表示を行うことも可能です。

注 : 圧力が変化しないことが予め分かっている場合は、圧力を固定してプログラムすることにより、圧力センサを省略することができます。

Optica を使用すれば露点と温度、および圧力を同時に測定して表示することができ、測定単位についても何通りかの選択が可能です。**Optica** はイーサネットに対応していますから、インターネット経由でアクセスすれば遠隔モニタリング用としてもご使用頂けます。**Optica** のデータ記録機能を利用して何週間分ものデータをまとめてアップロードすることができます。

エレクトロニクス筐体

Optica は次の 2 種類の装置構成で提供されています :

- ベンチトップモデル : オプションとしてラックマウント用アダプタが用意されています
- ウォールマウントユニット : NEMA-4 対応筐体に収められて産業環境での使用に適します

Optica の設置方法について詳しくは第 2 章「設置」の説明をご覧ください。

前面パネル

Optica の前面パネルを図 1-1 (下) に示します。前面パネルにはディスプレイ、データ入力用の英数字キーパッド、ENTER と TAB キーが配置されており、ディスプレイ画面の右側には 4 個のソフトキーが付いています。

ディスプレイは次の 2 タイプから選択することができます :

- 高分解能フルカラー液晶 (LCD) ディスプレイ。データのグラフィック表示機能を持ち、この画面を使用して装置のプログラム設定を行います (“VGA”ユニットと呼びます)。下図 1-1 参照。
- 40 桁×4 行の英数字ディスプレイ (4×40 ユニットと呼びます)。

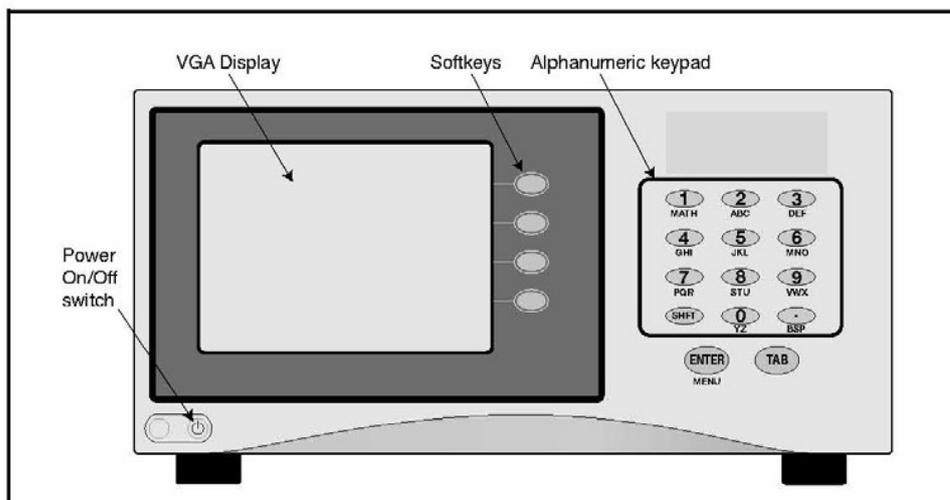


図 1-1 :VGA ディスプレイを備えた卓上設置型 Optica

入/出力機能

Optica が使用できる入力および出力は次のとおりです :

- 4 線式抵抗温度検出器 (RTD) 入力
- 4-20mA または 0-5VDC の圧力センサ入力
- 2-系統の同時発信可能なアナログ出力 :それぞれが 4-20mA または 0-5VDC で発信できます
- 2 回路の独立したアラームリレー (C タイプ、5A)
- シリアル通信ポート
- イーサネット 10BaseT (VGA タイプ Optica のみ)

優れた測定精度を保つために、Optica は当社が独自に開発して特許を取得した PACER (Programmable Automatic Contaminant Error Reduction) システムを搭載しています。

Optica の仕様については付録 A を参照してください。

システム

システムの構成要素

完全な Optica システムは以下の項目から構成されています :

- 電気式モニタ
- 露点センサ
- 温度センサ (オプション)
- 圧力センサ (オプション)
- センサ相互接続用ケーブル
- メンテナンスキット
- AC 電源ケーブル
- ユーザマニュアル
- NIST (National Institute of Standards and Technology) へのトレーサビリティ証明書 (適合証明書)

システムの立案

Optica は非常に広範囲のアプリケーションに使用できるシステムです。たとえば、圧力が GEI センサの測定範囲外であったとしてもガスの露点を測定することができます。このような状況での測定を考えられる場合は「プロセス圧」(p.3-4)を参照して設置計画を立ててください。

センサ

Optica は鏡面冷却式露点センサを使用してシステムを構成します。何種類かのセンサが用意されていますから、予想される露点測定の範囲と使用環境を考慮して適切なセンサを選択する必要があります。露点センサに加えて、温度や圧力センサを Optica に接続することも可能です。様々なアプリケーションを考えて当社は次のタイプのセンサを提供しています。

露点センサ

- 1111H 型－シングルステージセンサ
- 1211H 型－2 ステージセンサ、高圧・高温に対応
- D2 型－2 ステージセンサ
- SIM-12H 型－2 ステージ加熱センサ
- 1311DR 型－4 ステージ冷却（液冷 または空冷）センサ
- 1311XR 型－5 ステージ液体冷却センサ

温度センサ

- T-100E 型

圧力センサ

- PT-30A 型、PT-300A 型

測定原理（鏡面冷却式）

液体の凝縮を光学的に検出する水分計は、露点または霜点を直接測定して気体中の水分含量を精密に決定できる優れた方法です。この方法では、金属製ミラーの表面に薄い凝縮膜の形成が始まるまでミラーを冷却してゆき、凝縮膜が光学的に検出されたならばミラーをその時点の温度に保持します。このときのミラー温度を PtRTD（白金測温抵抗体）で測定することにより信頼できる露点/霜点が得られます。この方式の露点計は非常に精度が優れており、世界的にも標準測定器として採用されています。

Optica 露点計の機能

当社の露点計が露点の検出と測定に使用する測定原理を図 1-2（p.1-5）に示します。ミラー面にガリウムヒ素エミッタからの赤外スペクトル光を照射しておき、ミラー面からの反射光を受光検出器でモニタリングします。ミラー面に水分が付着していなければ受光検出器は安定した強い光を受けますが、水蒸気が水または霜（氷結晶）としてミラーに凝縮されると受光検出器が受け取る光強度が減少してゆきます。測定用とは別の LED と一対の受光検出器が用意されており、温度変動によって光学系におこる変化を補償するための基準として使用されます。両方の受光検出器でブリッジ回路を構成することによってミラーからの反射光に比例する電流を出力し、このブリッジ回路出力を使用して電子式冷却モジュール（TEC）の駆動電流をコントロールします。

ミラーが乾いているときは大きなブリッジ電流が発生しますから、ミラーは露点へ向けて冷却されてゆきます。ミラー面上に凝縮の形成が始まると反射光量が減衰してブリッジ回路出力が下がり、これに連動して冷却電流も減少してゆきます。Optica のコントロールシステムは TEC に流れる電流の量を変調して、ミラーの温度をミラー表面に凝縮膜形成が始まった温度で安定化させてその温度を保持します。ミラー内に組み込まれた高精度の Pt100RTD センサ（精密温度測定用）によってこの露点温度を測定します。

露点計校正

一次標準を対照とした校正と検定を行うには、Optica を米国標準技術局（NIST :メリーランド州 Gaithersburg）またはそれ以外の国立標準ラボへ送る必要があります。こうして校正された装置は仲介標準として、各地域のラボのより下位に位置する装置の校正に使用されます。

注意

現場での校正はお奨めできません。

校正標準として使用する露点計は以下の特徴を持っていないければなりません：

- ミラー温度測定用の温度計は長期的に安定した精度を維持できなければなりません（例えば PtRTD :白金測温抵抗体）
- ミラー上の水分凝縮や霜形成を目視で観察できる手段を備えていないければなりません。

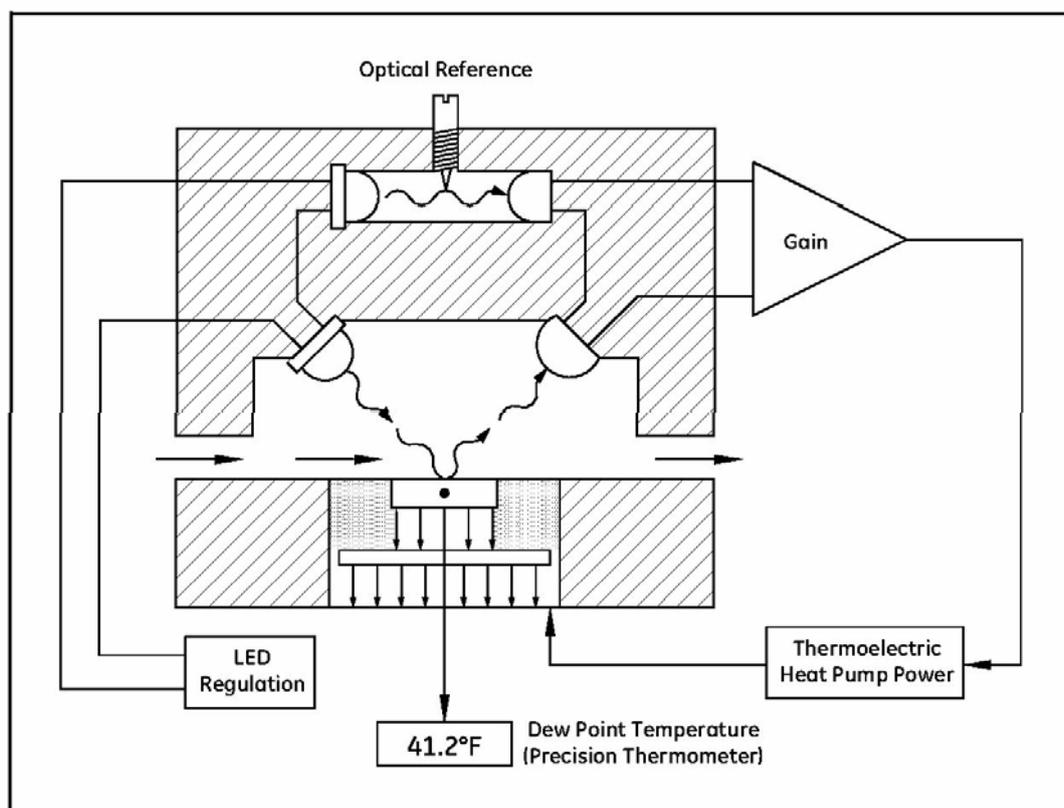


図 1-2 :鏡面冷却式露点計ブロック図

露点度計のその他のアプリケーション

測定学における使用に加えて、当社製鏡面冷却式露点計が産業界の様々なアプリケーションに使用されています。飽和塩溶液やポリマを使用する他の二次的な測定方法が、産業環境のプロセスガスなどによって汚染や機能低下を受け易いのに対して、凝縮を光学的に検出する測定方法はこのような影響を受けにくいという特徴があります。センサまたはサンプリングコンポーネントが油や塩で汚染されたとしても、センサやシステム精度に悪影響を与えることなくクリーニングが可能です。また、露点計の性能を何時でもチェックすることができます。そのためにはミラーの温度を露点の上まで上昇させて結露した水分を蒸発させてから、サーボループを再び閉じてシステムが同じ露点まで冷却するかどうかを確認します。

当社の光学式水分凝縮センサがカバーする応用範囲は極めて広く、その制限要素となるのは電子冷却ミラーのポンピング能力だけです。

露点が高い（最高 100°C まで）アプリケーションでは、電子式ヒートポンプの容量ばかりでなく、ソリッドステート光学コンポーネントの熱特性によってもセンサ性能が制限されます。

室温よりも低い露点を対象とする典型的なアプリケーションでは、2 ステージの電子冷却器を使用することによりミラーを+25°Cの室温（ヒートシンクの温度）よりもさらに 65°C 低い温度まで冷却することができます。すなわち、電子冷却器がミラーの熱をヒートシンクへとポンピングしてくれます。冷却水などの冷媒を流してヒートシンク温度を下げる、あるいは低温試験室内で測定を行うなどの方法をとることによって、さらに低い露点の測定が可能になります。ヒートシンク温度をかなり低く設定できる計測学的なアプリケーションでは、-75°Cの霜点を測定することも十分に可能です。

最も低いレベルの露点/霜点測定用として4ステージと5ステージのセンサが用意されています。

PACER サイクル

当社は、水溶性汚染物質によるラウール（Raoult）効果が特に室温近傍での露点測定に引き起こす測定誤差を小さくする補償法を開発して特許を取得しました。これが PACER 法（Programmable Automatic Contaminant Error Reduction）です。Optica は従来モデルを引き継いで搭載している自動バランス法に加えて PACER サイクルも実装しています。どちらも自己クリーニングとバランス調整を行う方法ですが、ユーザは装置が曝される汚染の重大度に応じてどちらかを選択してください。

PACER サイクル、模式図（図 1-3、p.1-7）参照、の最初のステップではミラー温度を意図的にサンプルガスの露点よりも大幅に下のレベルへ降下させて、大量の水分を凝縮させます。

PACER サイクル (続)

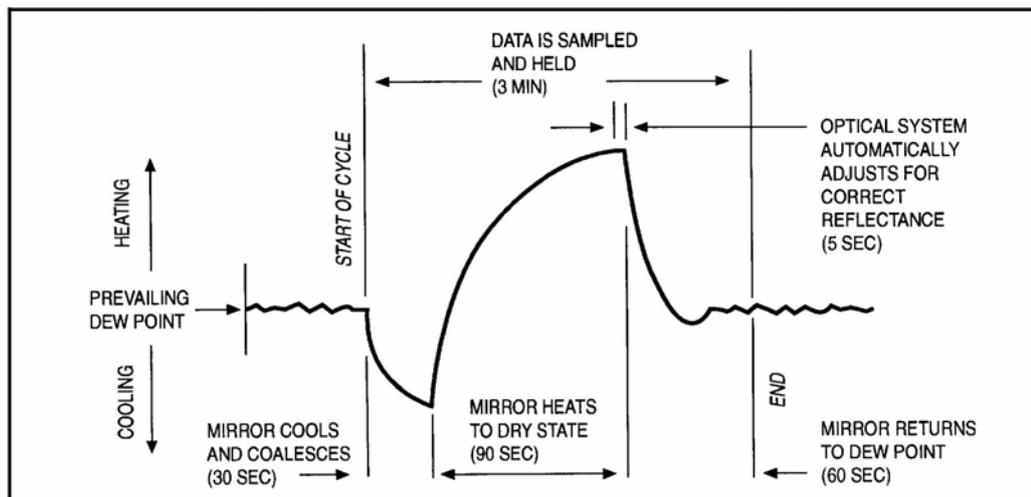


図 1-3 : 標準的な PACER サイクル

過剰量の水分がミラーに凝縮する過程で水溶性汚染物質を取り込んでくれます。次にミラーを加熱します。溜まった水が加熱の過程で蒸発してゆき、液滴が小さくなってゆくにつれて塩が濃縮されてゆきます。すべての液滴が最終的に蒸発すると、ミラー表面には塩が結晶化して乾いた「アイランド」が残ります。最初はミラー全体が汚れていたとしても、PACER サイクル実行後はこれらのアイランドを除くエリア（ミラー表面全体の 80-85%）には汚染物質が残らず、きれいに輝いています。汚染物質全体としての量は減りませんが、図 1-4 に示すように汚染物質がミラー表面で再分配される結果、相当量の清浄なミラー表面が凝縮膜形成のために利用できるようになります。最後に、反射光信号を基準と対照させて電気的なバランス調整を行います。

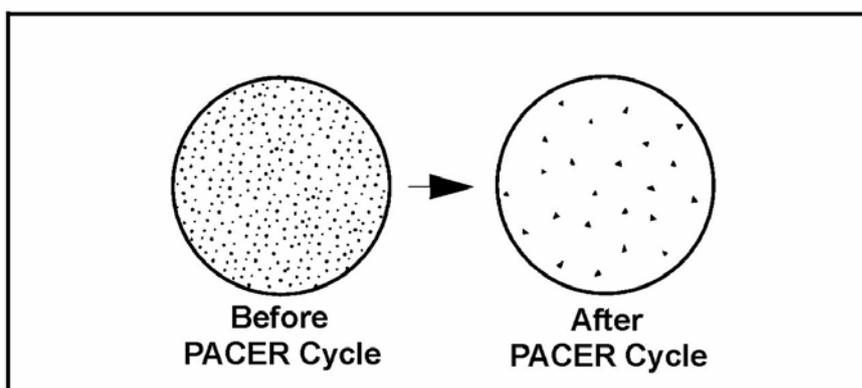


図 1-4 : PACER サイクルの結果

第2章

設置

はじめに.....	2-1
ベンチトップ.....	2-1
ウォールマウント.....	2-6
出力結線.....	2-8
センサ情報.....	2-12
センサの取付け.....	2-16

はじめに

この章ではベンチトップ型およびウォールマウント型 **Optica** の設置方法と、システムが使用する各種センサの取付け、および I/O と電源の結線方法について説明します。

ベンチトップ

Optica のベンチトップの外形寸法を図 2-1 に示します。表示を見易くするために前面を持ち上げたい場合は、ケース底の 2 本の足を伸ばしてください。

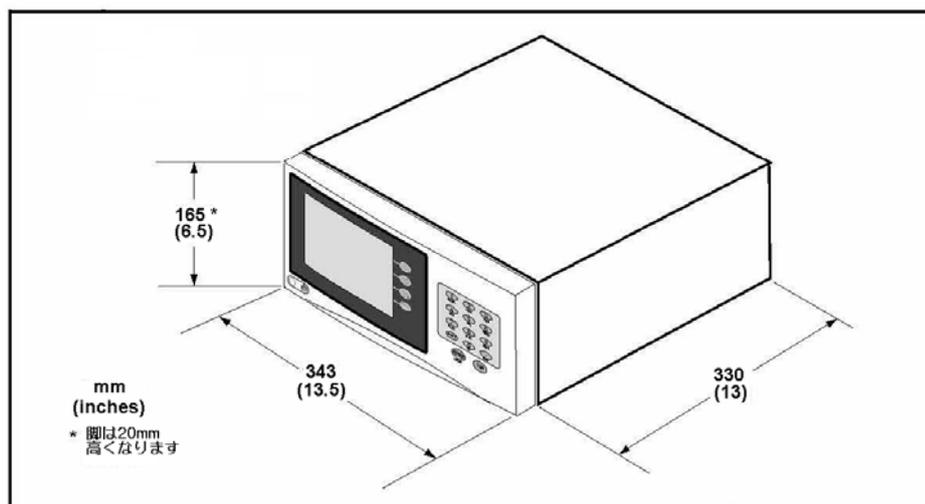


図 2-1 : ベンチトップの外形寸法

ラック取付けオプションの使用

ベンチトップ型ユニットを標準 19 インチラックに取付けるためのオプションキットが用意されています。図 2-2（下）、図 2-3（p.2-3）、図 2-4（p.2-4）参照。まず、2 個のブラケットを 4 本の No. 8 ネジでフロントパネルに固定し、Optica 底面の足の前と後ろに配置された合計 8 個所の取付け穴を使用して Optica 本体をブラケットに取付けます。

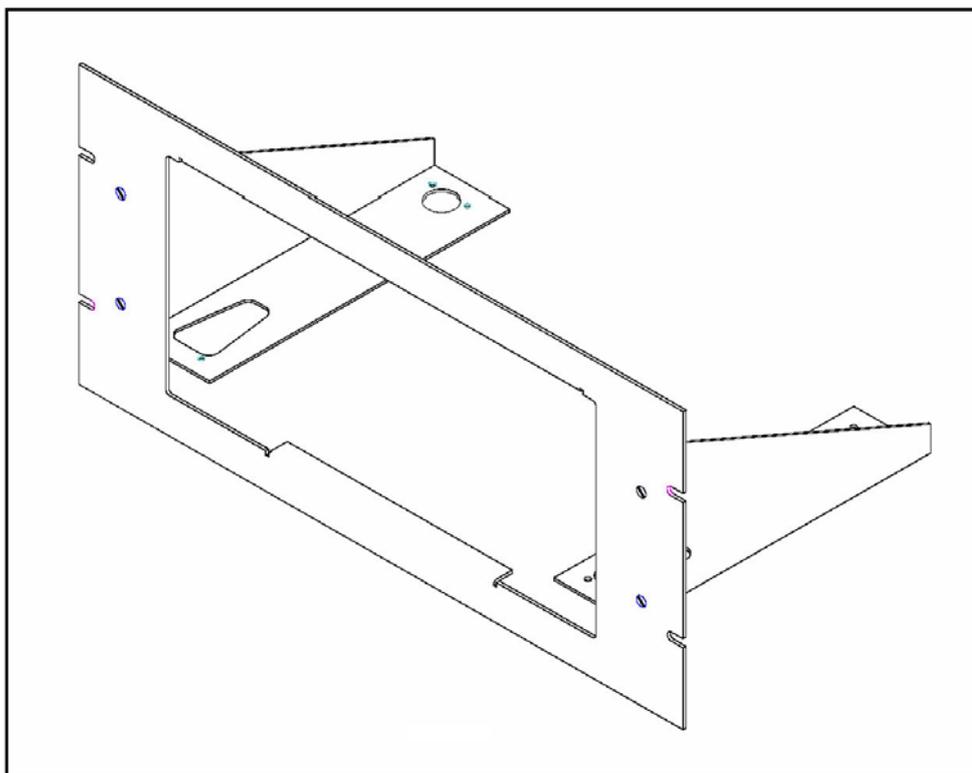


図 2-2 :ラック取付けアダプタ

ベンチトップの電気配線

電源入力

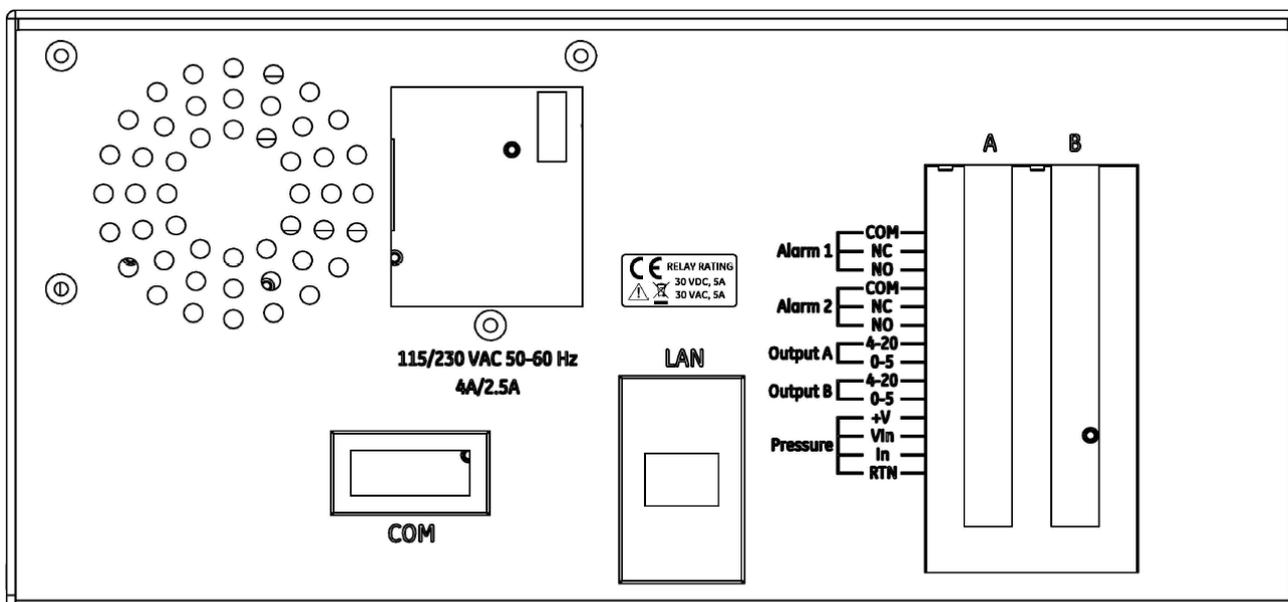
Optica は 90~126VAC (4A) または 208~252VAC (2.5 A) の範囲の電源で動作しますが、基本的には公称値 100、115、または 230 VAC 電源で使用するよう設計されています。背面パネルの電圧選択スイッチを実際に供給する電圧に合わせて次のように設定してください (図 2-5 参照)。

- 115VAC 設定を選択すると 90 から 126VAC までの電源で動作します
- 230VAC 設定を選択すると 200 から 253VAC までの電源で動作します

Optica の電圧と周波数定格は背面パネルにも表記されています。

センサ

露点センサからのケーブルを Optica 背面パネルの スロット B に配置された 25 ピンコネクタに接続してください (図 2-5 参照)。温度センサ (オプション) からのケーブルは同じスロット B の 9 ピンコネクタへ接続します。圧力センサ (オプション) およびその他の I/O 結線は スロット A の端子ブロックへ接続します。



*Note: Depending on the model revision, the LAN connector is located in one of two place

図 2-5 : ベンチトップの背面パネル

注 : *モデルのバージョンアップに伴い、LAN コネクタが図に示す 2 個所のいずれかに取付けられます。

ウォールマウント

Optica のウォールマウントユニットは垂直に立ち上がった平坦面（壁やパネル）へ取付けるように設計されています。ウォールマウントタイプの設置方法については図 2-6、図 2-7 をご覧ください。

ウォールマウントタイプの設置

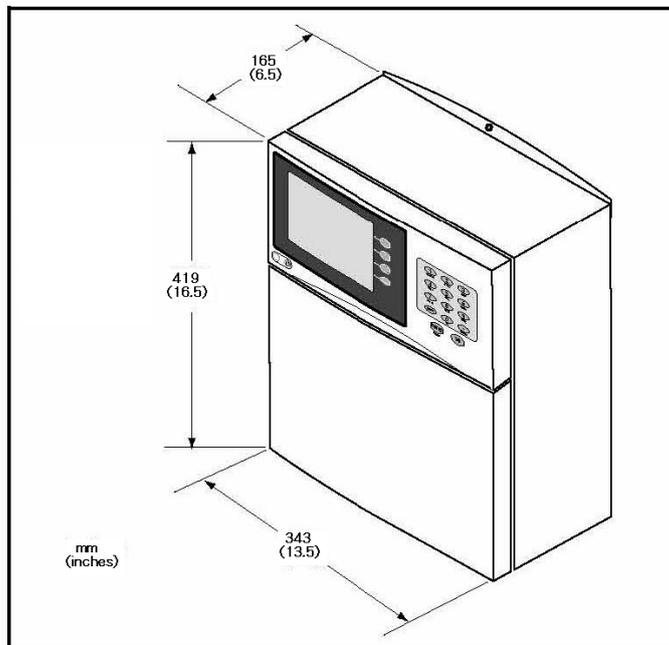


図 2-6 :ウォールマウント型 - 外形寸法

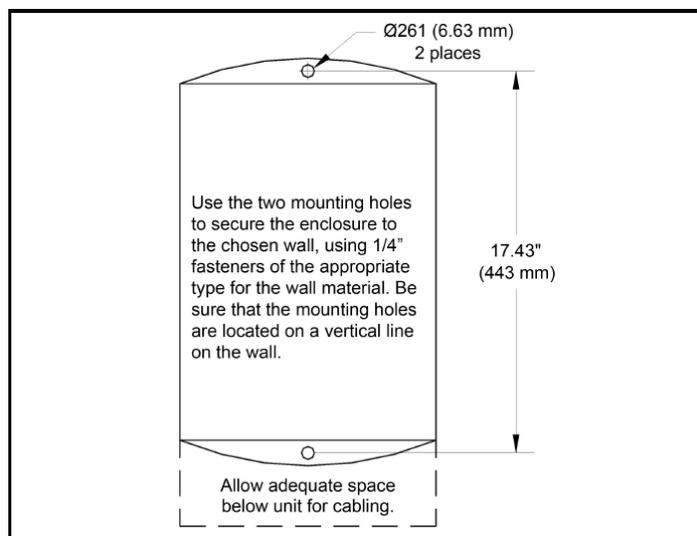


図 2-7 :ウォールマウント型 - 取付け穴の配置

ウォールマウント型の結線

ウォールマウント型ユニットへの配線接続は、すべてユニット筐体底部のパネルにまとめられています。下図 2-8 参照。I/O ケーブルはケース底面の左下側に設けられたグラウンドを通してユニット内へ引き込み、ケース左側面内側に配置された端子ブロックへ接続します。端子ブロックの信号配置は図 2-11 (p.2-8) に説明されています。露点センサと温度センサからのケーブルを接続する 2 個のコネクタは、パネルのほぼ中央部に配置されています。

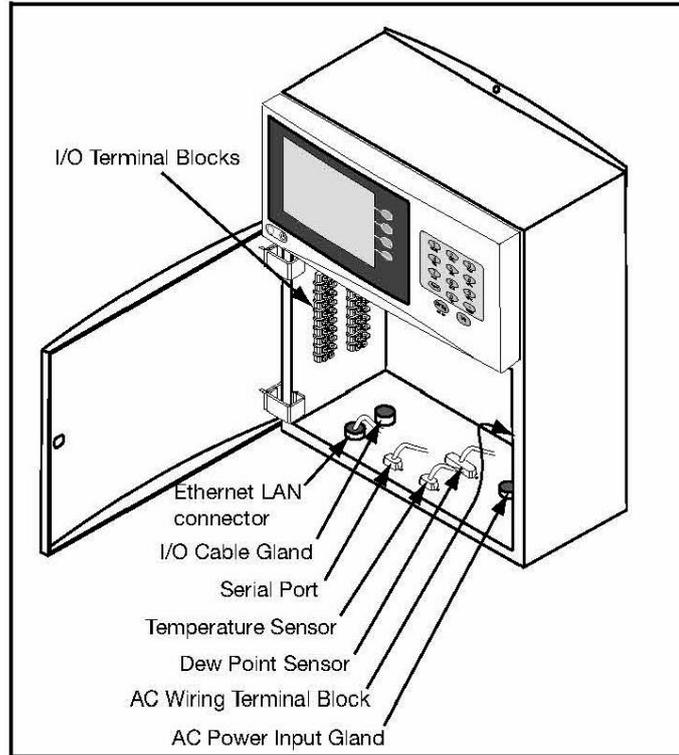


図 2-8 :ウォールマウント型の配線取り込み口配置

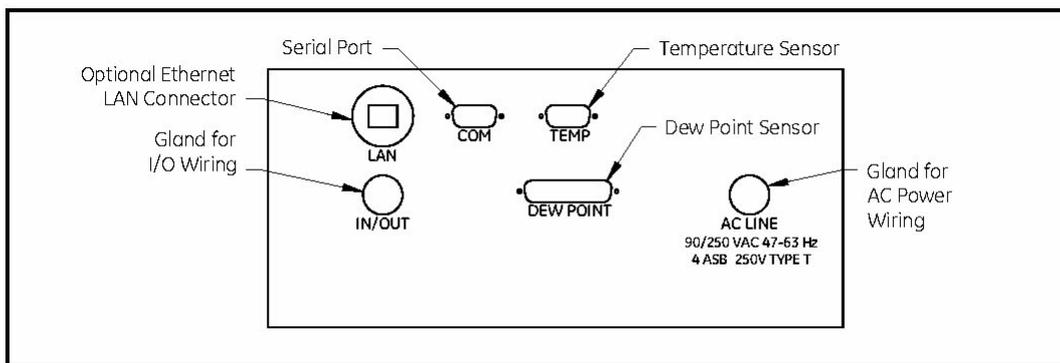


図 2-9 :ウォールマウント型ユニットの底面パネル (ユニット下側より見る)

電源入力

電源ケーブルはユニット底面パネルの右下側に開けられたグランドフィッティングを通して内部へ引き込み、右側面内側に配置されたネジ止め端子ブロックに接続します。この端子ブロックの接続を図 2-10（下）に示します。電圧、周波数定格、許容差、およびヒューズ定格がユニット底面に表記されています。

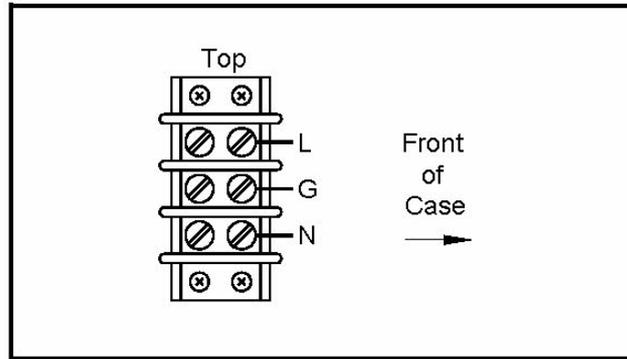


図 2-10 :ウォールマウント型の AC 電源接続

出力結線

ベンチトップ型の出力信号は装置背面の着脱式端子ブロックを使用して接続します。この端子ブロックの位置については図 2-5 (p.2-5) を参照してください。スロット A に配置された、この端子ブロック内の信号配列については図 2-11（下）をご覧ください。

ウォールマウント型 **Optica** の入出力端子ブロックは、図 2-8 (p.2-7) に示すように装置筐体下側の前面ドアを開けた位置に配置されています。ユニット底面のグランドを通してケーブルを引き込み、図 2-11（下）に示す端子ブロックへ接続してください。

注 :出力をプログラムする方法は第 4 章、第 5 章、および第 6 章で説明されています。

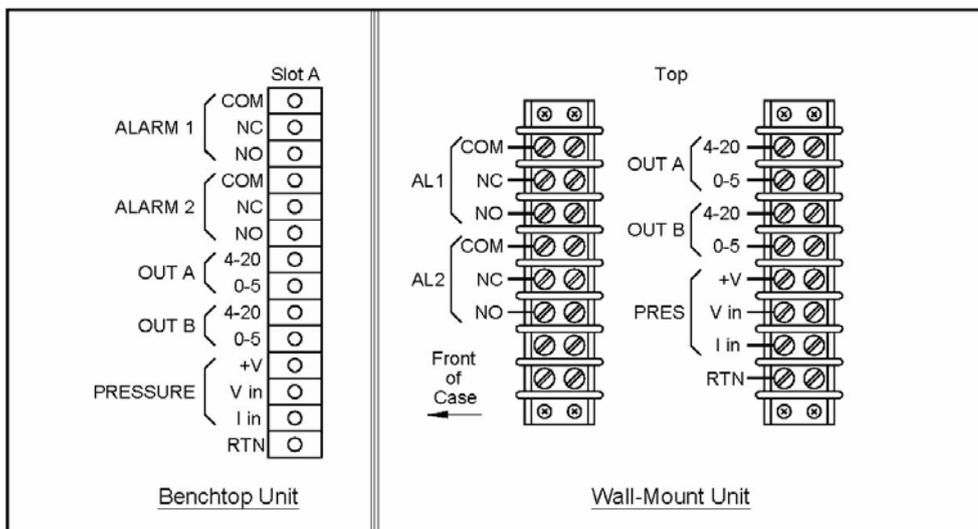


図 2-11 :ベンチトップ型およびウォールマウント型の入出力端子ブロック

アナログ出力

注 :Optica をプログラミングしている作業中は、プログラムの対象となっているパラメータを表す信号が 4-20mA および 0-5VDC で出力されます。

- 4-20 mA 出力は“4-20 (+)”と“RTN (-)”というラベルの付いた端子から取り出します。

注 :電流出力に接続できる負荷は最大で 500Ω までです。

- 0-5VDC 出力は“0-5(+)”と“RTN (-)”というラベルの付いた端子から取り出します。

注 :電圧出力として取り出せる電流は最大で 5 mA までです。

例 :

温度出力が 0°C (Tlower) から 100°C (Tupper) の範囲にスケールされているとし、実測温度が 23°C (Tactual) であったとすれば :

電圧出力は次式によって計算されます :

$$V_{out} = \left[\frac{(T_{actual} - T_{lower})}{(T_{upper} - T_{lower})} \times 5 \right]$$

実際の値を代入すると、出力電圧は 1.15V になります。

$$\left[\frac{(23 - 0)}{(100 - 0)} \times 5 \right] = 1.15V$$

電流出力は次式によって計算されます :

$$I_{out}(mA) = \left[\frac{(T_{actual} - T_{lower})}{(T_{upper} - T_{lower})} \times (20 - 4) \right] + 4$$

実際の値を代入することにより、電流出力値 7.68 mA が得られます。

$$\left[\frac{(23 - 0)}{(100 - 0)} \times (16) \right] + 4 = 7.68mA$$

追加電圧出力

アナログ電流出力とその帰線との間に精密抵抗を挿入することにより、アナログ出力のいずれかを追加の電圧信号出力として使用することができます。抵抗の両端には出力電流に負荷抵抗の値を乗算した電圧が発生します。電圧範囲 **1-5V** の信号を発生させたいのであれば **250Ω** 抵抗を接続します（許容差 **0.1%**級の抵抗を使用してください）。

250Ω 抵抗を接続したときの出力電圧は次式によって計算されます：

$$V_{out} = \left[\frac{(T_{actual} - T_{lower})}{(T_{upper} - T_{lower})} \times (5 - 1) \right] + 1$$

この例の数値を代入すると、出力電圧として **1.92V** が得られます。

$$\left[\frac{(23 - 0)}{(100 - 0)} \times 4 \right] + 1 = 1.92V$$

アラーム出力

アラーム出力は **5A**、**C**-タイプ（**SPDT**）リレー接点へ次のように接続します：

- ・ノーマルオープン接点を使用するときは **NO** と **COM** 端子に接続します。
- ・ノーマルクローズ接点を使用するときは **NC** と **COM** 端子に接続します。

パラメータ名と上下限しきい値をプログラムすることにより、何通りものパラメータをアラーム信号用として使用することができます。コントロールや **PACER** バランス、サービス条件などのモニタリングする目的のために、アラーム機能をプログラムすることも可能です（プログラムの具体的な方法については第 **4** 章、第 **5** 章および第 **6** 章の説明をご覧ください）。

アラームに使用するパラメータのプログラムでは **2** 段階のしきい値（上限、下限）を設定し、この **2** つの値がアラーム帯域を定義します。アラーム帯域の使い方はプログラムに依存します。詳細については次の説明をご覧ください。

設定点アラーム

設定点アラームでは、パラメータの値が指定した値の近傍に達したときに頻繁な ON/OFF 動作が繰り返されるのを防止するために、アラーム帯域をヒステリシス幅として使用します。リレーはパラメータ値が上限値を上方向へ超えると作動し、下限値を下方向へ超えると停止します。

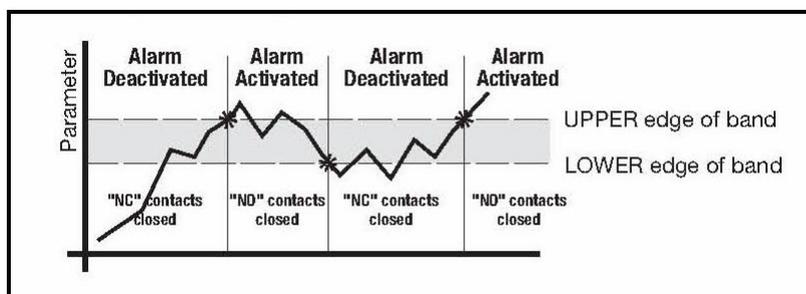


図 2-12 : 設定点アラーム

帯域内アラーム

帯域内アラームでは、パラメータ値が上限と下限の間に入ると、アラームリレーが作動します。

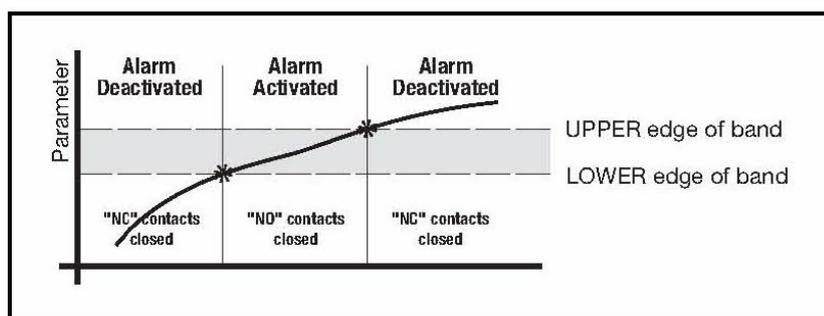


図 2-13 : 帯域内アラーム

帯域外アラーム

帯域外アラームでは、パラメータ値がアラーム帯域の外側にあるとき（上限を上方向へ超えるか、または下限値を下方向へ超えたとき）に、アラームリレーが作動します。

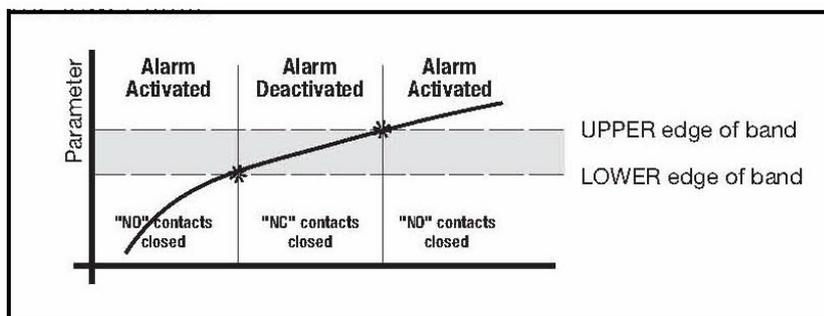


図 2-14 : 帯域外アラーム

シリアル出力

シリアル出力コネクタは、ベンチトップ型では背面パネルの左寄り下側、ウォールマウント型では底面パネルに配置されています。この出力はユニットと端末装置間、またはユニットと PC（ターミナルソフトウェアを実行）間の RS-232C シリアル通信に使用されます。

コネクタは標準 9 ピン D タイプコネクタです。外部のシリアルデバイスと接続するためのケーブル結線方法を下の表に示します。ハンドシェイクを利用しない基本的なインターフェイスの場合、Optica 側で実際に必要となるピン接続は 2 と 3、および 5 番 (RX、TX、GND) の 3 つだけです。接続先デバイスは 25 ピンまたは 9 ピンのいずれかのコネクタを備えていますから、次の表は両方の信号配列を示しています。

表 2-1 シリアル出力の信号配列

Optica コネクタ		25 ピン デバイス		9 ピン デバイス	
ピン番号	接続	ピン番号	接続	ピン番号	接続
2	(RX)	3	(TX)	3	(TX)
3	(TX)	2	(RX)	2	(RX)
4	(DTE)	6	(DSR)	6	(DSR)
5	(GND)	7	(GND)	5	(GND)
6	(DSR)	20	(DTE)	4	(DTE)
7	(RTS)	4	(CTS)	8	(CTS)
8	(CTS)	5	(RTS)	7	(RTS)

通信パラメータ（ボーレート、データ形式、ストップビット、データビット、パリティ）はメニューを使用してプログラムします。

センサ情報

当社は Optica で使用できる各種センサを製造しており、これらのセンサは 1 ステージから 5 ステージまでの電子冷却を備えています。それぞれのセンサの仕様を列記した比較チャートが付録 D に掲載されています。この章の以後のセクションでは、当社が提供する以下の露点センサの取付け方法を説明します。

- 1111H 型 – シングルステージセンサ
- D2 型 – 2 ステージセンサ
- SIM-12H 型 – 2 ステージ加熱センサ
- 1311DR 型 – 4 ステージ加熱センサ
- 1311XR 型 – 5 ステージ水冷却センサ

センサ情報 (続)

センサの取付け位置を決定するときは、必ず以下の項目を考慮に入れてください :

- 実用性を損なわない範囲で、センサを被測定ガス発生源のできるだけ近くに取付け、サンプリング配管はできるだけ短くしてください。これにより応答時間が短くなるばかりでなく、サンプル配管壁面から脱離したガスによる測定への影響 (特に 低霜点測定) を小さくすることができます。
- 露点サンプルキャビティのカバーへ外部からアクセスできるようにセンサ取付け位置を選択してください。定期的ミラーをクリーニングするためです。

注意 !

センサにはそれぞれ最大温度定格が指定されています。 これを超える温度に達する場所へは絶対にセンサを設置しないでください。センサの仕様について詳しくは付録 D をご覧ください。

サンプリングライン

速い応答速度と高い測定精度を実現するため、被測定ガス発生源からセンサに至るサンプル配管はできるだけ短くする必要があります。

発注時に特定の指定があった場合を除き、センサ側の配管フィッティングはすべて直径 1/4 インチ配管用の圧入フィッティングです。

入口側配管に使用される材質は計器指示値の有効性を左右する重要な要素です。ゴム製ホースやプラスチック配管 (PVC や Tygon など) は、材料自体が吸湿性を持つため使用できません。

-30°C以下の霜点を測定するときは、センサ出口から排出されるサンプルガスをそのまま大気開放せずに、1~2mの配管を通して外部へ放出してください。たとえセンサ内の圧力が大気圧より高くなっていたとしても、周囲雰囲気ガスがセンサ内へ逆流する可能性があるためです。配管とフィッティングはすべてステンレス製を用い、配管に全く漏れがないことを確認してください。

露点/霜点が-20°C以上である場合、配管材料は測定結果にそれほど重大な影響を及ぼしません。このような条件では銅、テフロン、ポリプロピレン、アルミニウム、真鍮などの配管とフィッティングを使用することができます。サンプリングシステムは定期的にクリーニングできるような構造である必要があります。たとえば、センサ入口側に T-字管と遮断バルブを設けておき、センサを完全に遮断した状態でサンプリングラインを洗浄できるようにしておくのが良い方法です。湿度レベルが非常に低い測定では微量の汚染物質が霜点測定結果に大きな影響を与えることがありますから、配管を清浄に保つことは非常に重要です。

熱伝導の確保

温度の高い環境でセンサを使用するときは、センサを適切な容量のヒートシンクに接触させることが重要です。センサの温度が絶対に定格上限値を超えないようにしてください。そのためには、単にセンサの設置環境温度がセンサ定格上限値以下であることだけでは不十分であり、センサから熱を奪う手段を設ける必要があります。

1111H 型または D2 型センサを周囲温度 20~24°C の環境で使用するケースを考えると、仕様に規定された冷却能力を完全に実現するためには、センサを接触させても周囲温度レベルを保つだけの熱容量と放熱効果を持つ熱伝導性のある表面（たとえば金属面）にセンサを取付ける必要があります。

さらに、センサを最大冷却能力速度で連続使用するのは可能な限り避けてください。このような条件での連続使用は、電子冷却器ヒートポンプの寿命を予期される値よりも短くすることがあります。

高露点測定

加熱型センサの使用

周囲温度レベルまたはそれよりも高い温度で露点測定を行うときは、予期される最高露点よりも少なくとも 5 ないし 10°C 以上高い温度までセンサを加熱する必要があります（ただし、センサの温度定格上限を超えてはいけません）。そのためには、センサのタイプによって液体熱交換器や温度制御された電気式ホットプレート上にセンサを取付ける、あるいは加熱した囲いの内部にセンサを設置するなどの方法が考えられます。当社は、能動的な閉ループコントロールを使用してセンサ本体温度を保つ方法をお奨めしています。

センサのベース部分に酸化亜鉛の入った熱伝導性シリコングリースを塗布し、適当な方法でヒートシンク上にしっかりと固定します。ヒートシンクの温度を調節したときは、センサが熱平衡に達するまで約 30 分ほどの待ち時間を入れてください。

当社の SIM-12H 型は高温アプリケーション用に設計されたセンサです。SIM-12H 型は水分凝縮の問題を起こすことなしに、周囲温度よりも高い露点を測定することができます。

高露点測定に適したサンプリングライン

ガスの露点がサンプルラインの周囲温度よりも高いときは、サンプルガスをセンサへ導く配管を加熱し、さらに断熱する必要があります。これを実現する最も簡単な方法はヒータテープを巻くことです（温度コントロールする方法と連続通電する方法がありますが、どちらにしても必要な温度上昇が得られるテープサイズを選択する必要があります）。高温が必要となる場合はステンレス製配管を使用して、さらに断熱を施してラインの部分によって高温と低温セクションが発生するのを防止しなければならず、また温度コントロールする場合は温度の上昇と下降によって水部が吸着/脱着サイクルを起こさないようにしなければなりません。加熱サンプリングライン（HSL）は当社からご購入頂くことも可能です。

フィルタが必要な場合

モニタリングの対象となるガスが、粒状物質や炭化水素の液体/蒸気を全く含まないのものであれば、フィルタを取付ける必要はありません。しかし、大部分のガストリームは多少の粒状物質を含んでいますから、フィルタを使用すればミラーをクリーニングする頻度を減らすことができます。その一方、フィルタの設置はシステムの応答時間を長くします（特に霜点が低いとき）。

大部分のアプリケーションでは **Balston Company** 製の **912** シリーズフィルタ（または相当品）が粒状物質除去に有効に機能します。粒状物質と液体炭化水素両方を除去したい場合は、**Balston** のタイプ **DX** フィルタを使用してください。

除去対象が非常に微細な粒子である場合は、タイプ **DX** の後段にタイプ **BX** フィルタを使用するのが効果的です。炭化水素蒸気を除去したい場合は、タイプ **CI** フィルタを使用することができます。

サンプルガスが日常的にひどく汚れているのであれば、交換の簡単なフィルタエレメントを使用するようにお勧めします。ガラスウールやセルロースなど、吸湿性のある材料で作られたフィルタは使用しないでください。

流量

センサには適切な量のガスを流すことが重要です。流量が低すぎると応答が遅くなり（特に霜点が非常に低い場合）、流量が過大であると高露点でコントロールシステムが不安定になったり、非常に露点が低い領域では電子冷却器の冷却能力を損なったりすることがあります。過大な流量はシステムの汚染を加速するという意味でも好ましくありません。2 ないし 1.2L/min 程度の流量がほとんどのアプリケーションで使用できる理想的な値ですが、多くのケースでは 0.1~2.5L/min 程度の流量が適当です。

センサの取付け

このセクションでは当社が提供する冷却ミラー湿度センサの取付け方法を詳しく説明します。

1111H 型センサ

1111H 型は開放型センサです（下の図 2-15 参照）。このタイプのセンサは標準配管フィッティングにねじ込むか、または 0111D タイプの圧力ボスに取付けます（このボスがセンサを囲い込んで 1/4 インチ圧入フィッティングに適合するようになります）。センサを圧力ボスに取付けるときは、黒色アルミニウムのセンサカバーを取り外してください。

0111D タイプの圧力ボスのベース部分には、熱伝導の良いグリースを塗布して、熱がうまく伝わるようにしてください。熱をうまく散逸できる表面に取付けることによって、センサの最大定格冷却能力性能を引き出すことが可能になります。付録 D の「冷却ミラーセンサ比較チャート」も参照してください。



図 2-15 : 1111H 型センサ

D2 型センサ

D2 型は 2 ステージ冷却機能を備えて 65°C の冷却能力を持つ汎用センサです。このタイプの特徴は現場での過酷なアプリケーションにも耐えられるように、接ガス部分がステンレスとガラスで作られていることです。D2 型は卓上設置センサとして、ヒートシンクに取付けて、あるいは（最大の動作範囲を達成するために）冷却ファンに取付けて使用することができます。D2 型は現場交換可能な光学系と冷却アセンブリ、可視光を使用する補助光学系と動作中のミラーを監視できる覗き窓などの高度な機能を備えています（下の図 2-16 参照）。

D2 型センサのベース部分には熱伝導の良いグリースを塗布して熱がうまく伝わるようにしてください。熱をうまく散逸できる表面に取付けることによって、センサの最大定格冷却能力性能を引き出すことが可能になります。付録 D の「冷却ミラーセンサ比較チャート」も参照してください。

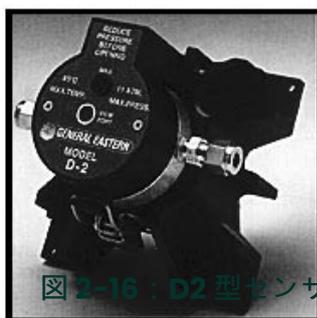


図 2-16 : D2 型センサ

1311DR 型センサ

1311DR 型はステンレス製の液体冷却 4 ステージセンサであり、 -75°C から $+25^{\circ}\text{C}$ までの露点を測定する能力を持っています。

空気の入口と出口部分の空気の流れが阻害されないように注意して 1311DR 型センサを設置してください（下の図 2-17 参照）。センサを液体冷却するのであれば、壁面に垂直姿勢で取付ける方法をお奨めします（ケースの矢印シンボル“UP”の向きに従ってください）。この姿勢で取付けることにより、1311DR の冷却部分に凝縮する水分をうまく排水できます。

室温（ 25°C ）で空気冷却を使用して運転する場合の露点測定範囲は -65°C から $+25^{\circ}\text{C}$ までです。液体冷却を使用しないで運転するときは、必ず内蔵ファンを回転させてください。

さらに低い霜点測定を行うときは、冷たい水を循環させて装置を冷却する必要があります。液体冷却を使用するときは、必ずファンのスイッチを OFF にしてください。

サンプル流量は $0.25\sim 2.5\text{L}/\text{min}$ としてください。



注意！センサを最大冷却能力速度で連続使用するのは可能な限り避けてください。このような条件での連続使用は電子冷却器ヒートポンプの寿命を短くすることがあります。

-65°C を下回る霜点（周囲温度 25°C ）を測定する場合は液体冷却が必要です。それよりも高い露点温度であっても速い応答を得るためには液体冷却が有効です。液体を循環させるタイプの冷却装置を使用するのであれば、目標とする冷媒温度で 300W 以上の冷却容量を持つ装置を選択してください。

空気冷却を使用するときは内蔵ファンのスイッチを入れ（ON）、液体冷却するときは OFF のままにしておいてください。

「サンプリングライン」（p.2-13）の説明に従って、ガスのサンプリングラインを設置してください。



図 2-17 1311DR 型センサ

1311XR 型センサ

1311XR 型は水冷を併用した 5 ステージ冷却方式を採用して -80°C までの霜点測定を可能にしたステンレス製センサです（図 2-18 参照）。このセンサではサンプルガス流量を $0.5\sim 2.5\text{L}/\text{min}$ としてください。

使用できる冷媒温度は最高で $+50^{\circ}\text{C}$ 、最低で -10°C までです。ほとんどの露点測定アプリケーションでは少なくとも毎分 0.4L の冷媒を流す必要があります。また、第 4 ステージ温度が -65°C 未満となるように電源を設定した場合には、少なくとも毎分 1L の冷媒流量が必要になります。露点/霜点測定のための冷却能力最大値は冷媒温度の影響を受けます。たとえば、 -80°C までの霜点を測定するのであれば冷媒温度を 20°C 未満に保つ必要があります。



図 2-18 :1311XR 型センサ

電気接続

1311XR 型露点/霜点センサの電気コネクタは全部形が違いますから誤接続の心配はありません。センサに付属するケーブルも一方向でのみシステムと接続できる形状になっています。ケーブル類の接続方法は次のとおりです：

1. 装置からのケーブルを $115/230\text{VAC}$ 電源コンセントに差し込みます。
2. 装置背面の 37 ピン円形（黒色）コネクタと 1311XR センサ背面の 19 ピンミリタリースタイルコネクタとを接続します。
3. 1311XR センサ背面のミリタリースタイル 17 ピンコネクタとヒートポンプコントローラ背面の 24 ピン円形コネクタとを接続します。
4. ヒートポンプコントローラモジュール背面の 9 ピン円形コネクタと第 4 ステージヒートポンプ電源背面の 8 ピンコネクタ（四角）とを接続します。
5. ヒートポンプ電源からの電源ケーブルを $115/230\text{VAC}$ 電源コンセントに差し込みます。

冷媒

1311XR センサ背面にある 2 個の真鍮製 $3/8$ インチ圧入フィッティングに冷媒配管を接続してください。十分な量の冷媒が流れていないときは装置を運転しないでください。

使用できる冷媒の種類は水、グリコール、またはその他の非腐食性液体です。冷媒は循環させてもかまいませんし、予め温度の下げられた水道水を流してもかまいません。液体を循環させるタイプの冷却装置を使用するのであれば、目標とする冷媒温度で 600W 以上の冷却容量を持つ装置を選択してください。

サンプルガスフィッティング

1311XR センサはガスの入口および出口として、センサ筐体背面に 2 つのステンレス製 $1/4$ インチ圧入フィッティングを備えています。

ヒートポンプコントローラの設定

1311XR 型センサのヒートポンプコントローラモジュールには次のような設定項目があります。

表 2-2 1311XR 型センサヒートポンプコントローラの設定

設定	機能
AUTO	AUTO を指定すると、動作範囲内にある任意の露点/霜点に対応して、システムは完全に自動的に動作します。 AUTO モードでは、Optica が電子冷却機の上位 2 ステージに供給している電流をコントローラが検出し、ミラー温度を所定の露点/霜点に維持するための必要が生じると、コントローラが第 4 ステージに電源を入れます。 ほとんどのアプリケーションでは AUTO モードの使用をお奨めします。
Below-55°C	霜点が-55°C 未満になることが予め分かっているときは、スイッチを“Below-55°C”の位置に合わせることで AUTO よりも多少速い応答が得られます。ただし、この設定では冷却能力に制限が生じますから、たとえば-80°Cに近いような霜点を測定するときは、 AUTO モードを選択してください。
-65°C to -10°C	露点/霜点が-65°Cから-10°Cの範囲内にあることが分かっている場合は、スイッチをこの位置に合わせることでオーバーシュートを減らし、整定時間を短くする効果が得られます。
Above-25°C	露点/霜点が-25°Cよりも上にあることが分かっている場合は、スイッチをこの位置に合わせることでオーバーシュートを減らし、整定時間を短くする効果が得られます。

注：いずれかの設定を選択したときに第 3 ステージの電源ランプが点滅することがありますが、これは異常ではありません。

第 4 ステージ電源コントロールノブ

1311XR センサの第 4-ステージ電源に付いているコントロールノブは、**AUTO** または **BELOW-55°C**設定を用いて露点/霜点測定を行うときの電力消費リミットと冷媒用件を設定します。このノブを予想される最も低い露点/霜点の値に合わせておいてください。

このノブの設定を必要以上に下げ過ぎると、システムが過剰な電力を消費することになり、それに伴う発熱のために余分な冷却が必要となります。逆に設定が高すぎると、システムが真の露点/霜点に到達できなくなることがあります。

1311XR センサを使用の都度に調節せず、全範囲を自動的にカバーするターンキーシステムとして使用したいのであればスイッチを **AUTO** に合わせておき、電源コントロールノブを -80°Cの位置にセットしてください。

ヒートポンプコントローラのエラー表示

ヒートポンプコントローラには過熱警報用の 2 個の表示ランプが付いており、その回路は過熱シャットダウンスイッチに接続されています。

どちらかのランプが点灯したときは、何が問題なのかを調べて適切な是正措置を取ってから動作を継続させてください。チェックの対象はケーブル接続、冷媒の流れ、冷媒温度などです。

センサのパージ



注意 ! 1311XR は毎回の使用後にパージを行う必要があります。パージガスとしては測定後のサンプルガスまたは別なドライガスを使用します。適切なパージが行われないとセンサハウジング内で水分が凝縮して腐食が発生し、電子冷却器の故障の原因となります。

極度に乾燥したガスの測定を行うときは、1311XR センサ筐体内を霜点が -20°C 以下のドライガスでパージしておく必要があります。中間レベルの温度の場合は、少なくともサンプルガスと同レベルの霜点を持つガスでパージしてください。

ガスの性質（引火性、毒性など）に問題がないのであれば、センサから出てきたサンプルガスをこの目的に使用することができます。筐体をパージするときは、センサ背面に設けられているパージ用フィッティングを介してパージガスを内部へ導きます。パージをする最も簡単な方法は、センサに標準で添付されるU字チューブを用いて、センサから出てきたサンプルガスを筐体へ流すことです。

SIM-12H 型加熱センサとコンポーネント

SIM-12H 型加熱センサモジュールは -10°C から $+85^{\circ}\text{C}$ までの露点/霜点測定に適しています。このモジュールは加熱と冷却の両方の精密機能を備えています。3個のヒータがセンサ壁面に相互に 120° 分かれた位置に取付けられており、3個の温度センサがそれぞれの温度を測定して3系統のコントロール回路が各ヒータ温度を精密に制御します。センサキャビティに僅かでも温度勾配が検出されると、直ちにコントロール回路が働いて温度を極めて均一度の高い状態に保ちます。3系統のヒータはすべて前面パネルのセレクタノブで設定した温度に合わせてコントロールされます。センサは2段階のステージから構成されるユニットであり、 65°C までの冷却能力機能と 60°C の実測範囲を持っています。

SIM-HFT 型加熱フィルタモジュール

SIM-HFT 加熱フィルタモジュールを使用することにより、センサに流入する前のサンプルガスから粒状汚染物質を取り除くことができます。モジュールに流入するガスはまず90ミクロンプレフィルタを通り抜けてから15ミクロンフィルタを通りますが、サンプルガスに接触する部分はすべて 105°C へ加熱されていますから、水分が凝縮する心配は全くありません。使用されている焼結フィルタは必要に応じて簡単に取り外してクリーニングまたは交換が可能です。

SIM-HFM 型加熱流量計

SIM-HFM 加熱流量計モジュールは単にガス流量を測定するばかりでなく、流量をセンサの最適値へコントロールする機能を備えています。前面パネルに取付けられた計量バルブを操作して流量を $0\sim 940\text{cc}/\text{min}$ の範囲に調節することができます。サンプルガスに接触するすべての部分は 105°C に加熱されていますから液体が凝縮する心配はありません。通常、流量計は加熱センサの下流側に設置します。

SIM-HSL 型加熱サンプリングライン

SIM-HSL 型は内部で水分が凝縮しない温度レベルを保つように自己加熱する加熱サンプリングラインです。外径 1/4 インチのテフロン製配管の両端にステンレス製フィッティングを装着してあります。

SIM-MPL 型マウントプレート

SIM-MPL 型は1台から3台までの加熱モジュール（加熱センサ、加熱フィルタ、加熱流量計）を取付けられるように設計されたマウントプレートです。このプレートを利用することで加熱サンプリングシステム一式を簡単に壁面取付けすることができます。1台以上の加熱モジュールと SIM-MPL マウントプレートをまとめて発注して頂きますと、必要な配管と配線作業を工場で実施して完成したシステムとして納入しますので、設置が非常に簡単になります。

センサの接続

当社が **Optica** モニタ用として提供する露点、温度、および圧力センサは予め配線されたコネクタ付で納入されます。これらのコネクタを **Optica** の対応するソケットに差し込んでください。ベンチトップユニットは図 2-5 (p.2-5)、ウォールマウントユニットは図 2-8 (p.2-7) 参照。

第3章

操作

はじめに.....	3-1
通常操作.....	3-1
VGA Optica の操作	3-2
4x40 Optica の操作	3-3
ネットワークからの操作	3-3
プロセス圧.....	3-4
ステータス行の表示	3-8
センサのバランス調整	3-10
ユニットを円滑に動作させるためのヒント	3-10

はじめに

操作説明は次の 3 つのカテゴリに分かれています：

- 通常操作 – ユニットのコントロール要素を使用します。
- セットアップとプログラミング – 特定のアプリケーション用にユニットをカスタマイズします（多くの標準的なアプリケーションでは必要ありません）。

注：ユニットは標準的な要件を満たすように予めプログラムされて出荷されます。これらのデフォルト設定の内容については表 3-2 (p.3-9) をご覧ください。プログラミングの具体的な方法は第 4 章、第 5 章、および第 6 章で詳しく説明されています。

- メンテナンス – 定期的な実施が望ましいメンテナンス操作（冷却機能の手動チェック、ミラーのクリーニング、その他）、および問題点の発生が疑われるときの対応法（アプリケーションに依存します）を説明します。個々のメンテナンス操作の詳細については第 7 章「メンテナンス」をご覧ください。

通常操作

Optica の通常の操作は非常に簡単です。

ユニットを起動するときは、まず卓上ユニット背面の主電源スイッチが ON (-) になっていることを確認してから、電源スイッチ（ユニット前面の左下側にあります）の右側を押してください。

Optica は起動シーケンスを開始します。このシーケンスの完了までに約 1 分かかります。ディスプレイに初期画面が現れ、ソフトウェアのバージョン番号が表示されます。起動シーケンス実行中はステータス行に“**Initializing**”メッセージが表示されます。次に Optica は PACER バランスを実行します。PACER バランスの所要時間は選択したセンサのタイプとバランスサイクル実行中のサンプルガス湿度に依存しますが、概ね 5 分から 15 分程度の時間がかかります。PACER バランス実行中のステータス行には“**Balance Acquiring**”メッセージが表示されます。

バランスサイクルが完了すればユニットは動作開始可能な状態となり、画面一番下のステータスバーに“**Control**”が表示されます。

センサのコントロールにはディスプレイ画面右側のソフトキーを使用します。オペレータはこれらのキーを使用して手動でセンサの加熱と冷却を行い、PACER バランスサイクルをスタートさせることができます。

VGA Optica の操作

プログラミングの作業中に選択したパラメータは画面の上半分に数値として、画面の下半分にグラフとして表示されます（下の図 3-1 参照）。ユニットの具体的なプログラム方法については第 4 章をご覧ください。

画面の右側にはバランスを表示する縦のバーグラフが配置されており、このバーはミラー温度をコントロールするフィードバックループの状態を表しています。システムが定常状態に達すると（Control ステータスインジケータが表示されます）バランス表示バーはほぼ中間位置を示します。バランス表示バーが可動範囲の上または下の端に近い位置にあるときは、多くの場合露点センサの光学信号レベルを調節する必要があります（「センサ光学系のバランス調整」、p.7-2、参照）。

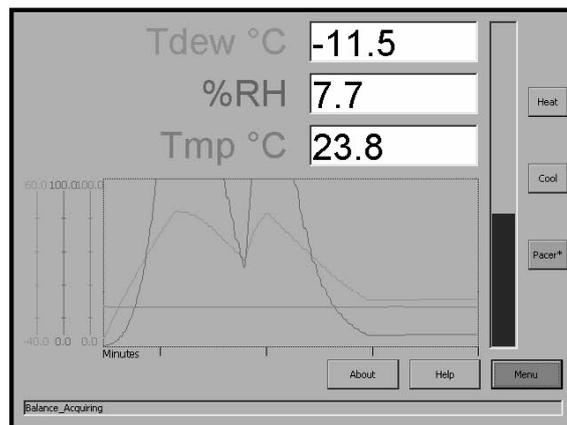


図 3-1 : 標準的な VGA ディスプレイ画面

4x40 Optica の操作

プログラミングの作業中に選択したパラメータが、画面の上側の 3 行のラインに数値として表示されます。プログラミングの具体的な方法については第 5 章をご覧ください。4x40 ディスプレイの典型的な表示状態を下の図に示します。システムのステータスは左下、バランスインジケータは右下にそれぞれ表示されます。

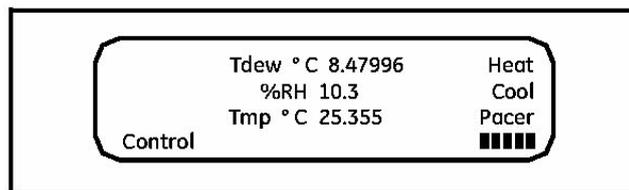


図 3-2 : 標準的な 4x40 ディスプレイ画面

バランスインジケータは通常の動作状態では 5 から 7 ブロック程度の値を示すはずですが、多くの場合、4 未満または 8 を超えるブロック数を示すときは、露点センサの光学信号レベル調整が必要です（下の図 3-3、および「センサ光学系のバランス調整」、p.7-2、を参照）。

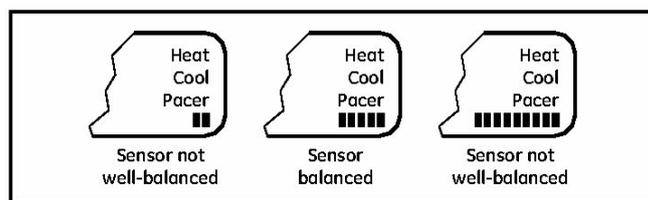


図 3-3 : バランスインジケータ表示例

ネットワークからの操作

VGA Optica はネットワークを介してリモート操作とリモートプログラミングを行うことができます。ネットワークを介した操作もユニットの前面パネルを使用する操作とほとんど同様です。ネットワークを使用するプログラミングについては第 6 章をご覧ください。典型的なネットワーク画面を図 3-4（下図）に示します。

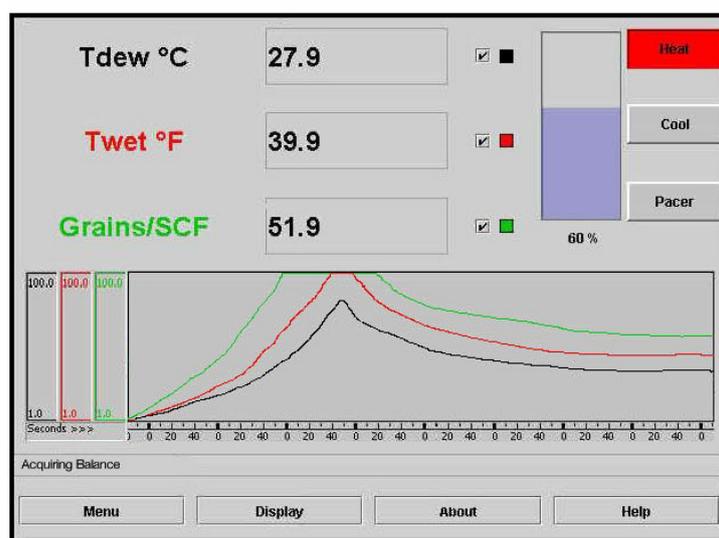


図 3-4 : 典型的なネットワーク画面

プロセス圧

Optica はサンプルガス圧を測定または指定するために次に示す何通りかの方法を提供しています（加圧条件での湿度測定のために圧力の値が必要になります）：

- 露点センサ位置の圧力をユニット自体に測定させます、
- 圧力値をマニュアル操作で入力します（圧力値が既知で安定している場合）、
- 圧力の高いサンプルガスをより低い圧力（通常は大気圧）で測定し、Optica がプロセス圧における値へ換算します（“sample-off”機能）

例：最大定格圧力が 2.1MPa のセンサを 3.5MPa のプロセス圧に曝すことは許されません。このような場合は大気圧下で測定が行えるようにサンプリングシステムを工夫する必要があります。Optica はこうして測定した露点をプロセス圧における値に換算して表示する機能を持っています（p.3-6 のシナリオ 2 参照）。

ユニット自体がプロセス圧を測定する

プロセス圧が露点センサの仕様の範囲内にあるときは、この方法で圧力を直接測定することができます。圧力入力（Pressure Input）メニューの項目“Pressure Input”に圧力センサの種類に応じて V または I を設定します。次に“Process Pressure Status”を“Disabled”に設定してください。

注：圧力センサが測定した圧力値は蒸気圧計算に使用されます。

圧力をマニュアル操作で入力

プロセス圧が既知で変化せず、能動的に測定できない場合にこの方法を用います。圧力入力（Pressure Input）メニューの“Pressure Input”の項目を“Use Default”に設定し、Default フィールドに圧力値を入力します。次に“Process Pressure Status”を“Disabled”にセットしてください。

注：ここで入力したデフォルト圧は蒸気圧計算に使用されます。

異なる圧力下での測定

実際のプロセス圧よりも圧力が高い/低い場所で湿度を測定しなければならず、しかしプロセス圧での湿度に換算して報告しなければならない場合にこの方法を用います。このようなケースにおける Optica のプログラム例を次の節の「シナリオ 2」で説明します。

注：プロセス圧をマニュアル操作で入力し、湿度センサの実測位置圧力は測定またはマニュアル入力します。

プロセス圧（Process Pressure）メニューの操作例を次に示します。

シナリオ 1 : プロセス圧機能を使用しない測定

プロセス圧が 0.7MPa であるとします。この圧力は当社の標準的な冷却ミラーセンサの許容圧力の範囲内にあります。蒸気圧と露点は圧力に依存しますから、センサの下流側に流量計を設置してセンサキャビティ内部がプロセス圧となるようにしてください

(下の図 3-5 参照)。

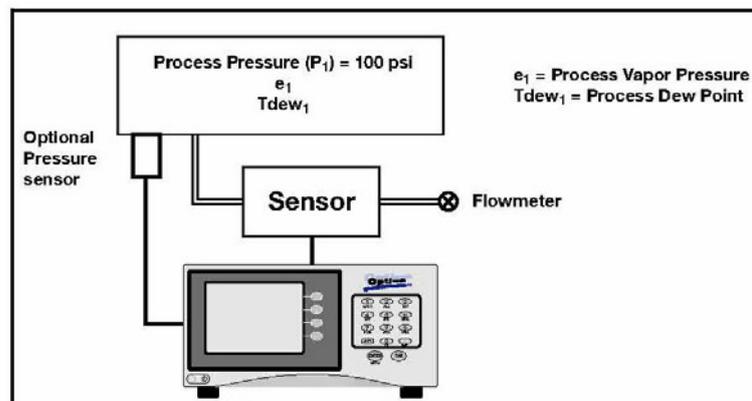


図 3-5 : 測定シナリオ 1

圧力センサを使用せずに蒸気圧を測定する

圧力センサを使用せずに蒸気圧を測定するために、この例では圧力入力 (Pressure Input) メニューの各項目を次の値に設定します :

- Input: Use Default
- Units: k Pa
- Default: 700
- Process Status: Disabled

圧力センサを使用して蒸気圧を測定する

圧力範囲 $0\sim 200\text{ k Pa}$ を測定して $4\text{-}20\text{ mA}$ で発信する蒸気圧センサを使用するのであれば、センサを Optica の端子ブロックへ接続して圧力入力 (Pressure Input) メニューの各項目を次の値に設定します :

- Input: In 4-20
- Units: k Pa
- Upper: 200.00
- Lower: 0.00
- Process Status: Disabled

露点測定

このシナリオによれば、実際のガス圧を知らなくても露点の測定が可能です。装置を上図に示される方法で接続 (圧力センサが設置されている場合としない場合があります) して、標準操作手順に従ってください。

シナリオ 2 : Optica のプロセス圧 (Process Pressure) 機能を使用する測定

プロセス圧が 3.5MPa であるとします。この圧力は当社の標準的な冷却ミラーセンサの許容圧力の範囲を超えています。このようなケースでは流量計をセンサキャビティの上流側に設置して、ガス圧が露点センサの測定許容範囲内に収まるようにしてください。測定したいのがプロセスガスの露点であり、露点が圧力依存性を持つことから、プロセス圧における露点を正確に測定するためには Optica の Process Pressure 機能を使用してセンサキャビティ圧力の範囲を拡張する必要があります (下の図 3-6 参照)。

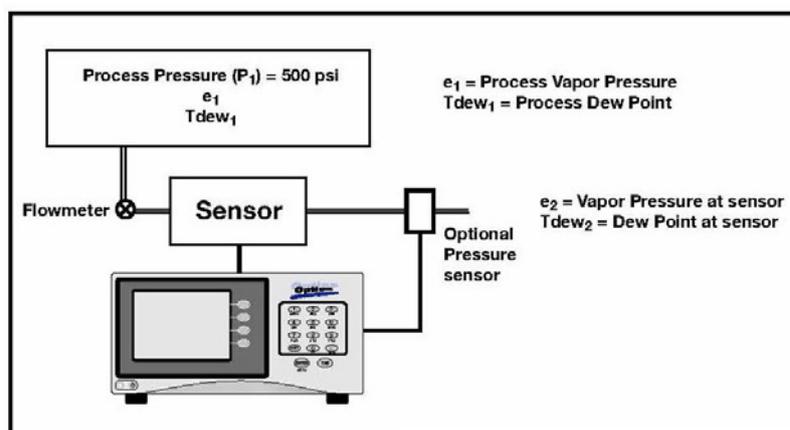


図 3-6:測定シナリオ 2

圧力センサを使用せずに蒸気圧を測定する

圧力センサを使用せずに蒸気圧を測定するために、この例では圧力入力 (Pressure Input) メニューの各項目を次の値に設定します :

- Input: Use default
- Units: kPa
- Default:101 (露点センサ位置における圧力)

上の項目に加えて、圧力拡張に対応できるように“Process”セクションの以下の項目も設定しておく必要があります :

- Status: enabled
- Pressure:101 (プロセス圧を、上で指定した“Default”圧と同じ単位で指定してください。)

圧力センサを使用して蒸気圧を測定する

圧力範囲 0~200kPa を測定して 4-20mA で発信する蒸気圧センサを用いて蒸気圧を測定するものとします。センサを上図のように **Optica** の端子ブロックへ接続して、圧力入力 (Pressure Input) メニューの各項目を次の値に設定します :

- Input: lin4-20
- Units: kpa
- Upper: 200.00
- Lower: 0.00

上の項目に加えて、圧力拡張に対応できるように“Process”セクションの以下の項目も設定しておく必要があります :

- Status: enabled
- Pressure:200 (プロセス圧を、上で指定した“Default”圧と同じ単位で指定してください。)

圧力センサを使用して、または使用しないで露点を測定する

シナリオ 2 で説明した方法では、露点測定のためにセンサ圧とプロセス圧の両方が既知である必要があります。センサ圧力はデフォルト値を入力するかまたは上のように実測し、プロセス圧は“Process Pressure”フィールドに入力しなければなりません。

例 (25°Cにおける標準大気条件を使用します)

$$P_1 = 3.447\text{Mpa}$$
$$P_2 = 0.1013\text{Mpa}$$

GEI 冷却ミラー露点センサにより次の測定値が得られたとします :

$$T_{dew_2} = -40^\circ\text{C}@P_2$$
$$e_2 = 0.1283\text{mbar}$$

Dalton の分圧則により次式が得られます :

$$e_1 = (P_2/P_1) \times e_2 = (3.447/0.1013) \times 0.1283 = 4.36\text{mbar}$$

以上の結果に標準蒸気圧方程式をあてはめて、**Optica** はプロセス圧における露点を次のように計算します :

$$T_{dew_1} = -4.022^\circ\text{C}$$

ステータス行の表示

ディスプレイの一番下にあるステータス行は、ユニットの状態（通常動作可能、起動中、サービスが必要など）を表示します。ステータス行に表示されるすべての項目をまとめて次の表に示します：

表 3-1 :ステータス表示

表示	意味
Initializing	ユニットは初期化中です。
Balance	ミラークリーニングのために PACER バランス操作実行中です。
Acquiring	安定したミラー温度の取り込み中です。
Service	センサ光学系のサービス/クリーニング/調節が必要です。
Control	ユニットはミラー温度を安定露点に保つコントロール動作中です。
Alarm 1	アラーム 1 作動中。
Alarm 2	アラーム 2 作動中。
Lockout	前面パネルのコントロール要素（Heat、Cool、PACER）の作動が禁止されています。
Heat	センサ加熱動作中。
Cool	センサ冷却動作中。

工場出荷時のデフォルト設定

Optica は通常、表 3-2（下）に示す状態にデフォルト設定されて工場を出荷されます。

表 3-2 : 工場出荷時のデフォルト設定

機能	設定
アナログ出力 A アナログ出力 B	湿度単位:Tdew°C、範囲 : -40°C~+60°C 温度単位:Tmp°C、範囲 : 0~100°C
圧力入力 1	単位:psia、範囲 : 0~30、デフォルト圧 : 14.70、 プロセス圧 : Disable、14.70
アラーム 1 アラーム 2	Disable。湿度、単位 : Tdew°C、設定点 : 100.00 Disable。温度、単位 : Tmp°C、設定点 : 100.00
自動バランス	周期 : 720 min、自動動作、Disable、ホールド
データフィールド 1	湿度。単位 : Tdew°C、範囲 : -40.000~+60.000°C、色 : 緑色、 小数点以下 1 桁
データフィールド 2	湿度。単位 : %RH、範囲 : 0~100、色 : 青色、小数点以下 1 桁
データフィールド 3	温度。単位 : Tmp°C、範囲 : 0~100、色 : 赤色、小数点以下 1 桁
データフィールド 4	圧力。単位 : psia、範囲 : 0~100、色 : 黄色、小数点以下 1 桁
データフィールド 5	湿度。単位 : ppmv、範囲 : 0~1,000,000、色 : 茶色、小数点以下 1 桁
データフィールド 6	湿度。単位 : ppmw、範囲 : 0~100、色 : 紫色、小数点以下 1 桁
ブザー	15 msec
一般	データフィールド数 : 3、ロックアウト : Disable、オフセットと フィルタ : 0
特殊	ガス分子量 : 28.9645
ユーザ方程式	未定義
通信パラメータ	モード : All、ボーレート : 9600、パリティ、なし、データビット : 8、ストップビット : 1、フローコントロール : Disable
シリアル出力	湿度 : 単位 : Tdew°C、形式 : DP=###.#、区切り記号 : CR-LF、 終端記号 : CR-LF、送信間隔 : 1 秒、タイムスタンプ : 使用、ステ ータス表示 : 使用 温度 : 単位 : Tmp°C、形式 : DP=###.#、区切り記号 : CR-LF、終 端記号 : CR-LF、送信間隔 : 1 秒、タイムスタンプ : 使用、ステ ータス表示 : 使用 圧力 : 単位 : psia、形式 : DP=###.#、区切り記号 : CR-LF、終端 記号 : CR-LF、送信間隔 : 1 秒、タイムスタンプ : 使用、ステ ータス表示 : 使用
選択出力	湿度、単位 : Tdew°C 湿度、単位 : %RH 温度、単位 : Tmp°C
データ記録	ステータス : Disable、記録間隔 : 1 秒、区切り記号 : コンマ、終 端記号 : CR-LF、パラメータ : 湿度、単位 : Tdew°C

センサのバランス調整

サンプルガス中の塩分その他の汚染物質によって通常の測定を行っている間に、ミラー表面に部分的な曇りが生ずることがあります。システムが通常動作範囲の中央付近で動作しているのか、あるいはミラーの汚れによって中央から離れた位置で動作しているのかは、画面に表示されるバランスバーを見ると分かります。比較的クリーンなガスを測定するのであれば、一般的には **AUTO** バランスサイクルを使用して測定を開始するようにお奨めします。**AUTO** サイクル実行後のステータス行に“**Service**”が表示されるときは、ミラーがまだ汚れている可能性がありますから、**PACER** サイクル（詳しくは p.1-6 の説明を参照）を実行する必要があります。ほとんどのアプリケーションでは、最適性能を維持するために定期的にバランス調整を行うようにしてください。バランス調整の周期と方法はユーザが設定可能ですから **Optica** のプログラミングを説明した章を参照してください。

バランス調整を実行しても“**Service**”表示が消えないときは、センサの再調整が必要かも知れません（「センサ光学系のバランス調整」、p.7-2、参照）。

ユニットを円滑に動作させるためのヒント

0°C 以上の露点測定では、数分以内に安定した水分層が形成されてシステムが安定化します。システムが安定化して有効な指示値が得られると、システムのステータス行は“**Control**”を表示します。

より低い霜点（-40°C 未満）を測定しているときは、システムの応答時間が長くなりますから、指示値の解釈についても注意が必要となります。時間応答は露点/霜点以外にもスルーレートや上流のフィルタ、流量を含む複数の因子の影響を受けます。

- 露点/霜点が低くなるにしたがって空気サンプル中の水分子の分布密度が小さくなるため、平衡条件を満たす厚みの霜の層がミラー表面に形成されるまでの時間が長くなります。
- ミラー温度のスルーレート（変化速度）は、露点と冷却能力幅（ミラーとセンサ本体との温度差）に依存します。露点が比較的高く、冷却能力幅が中程度であるときの典型的スルーレートは 1.5°C/秒程度です。露点が低くなるか、または冷却能力幅が大きくなるとスルーレートは低下します。
- 水蒸気の供給速度と除去速度はサンプルガス流量によって決定されますから、したがってシステムの応答もサンプルガス流量の影響を受けます。

このような理由から、応答時間とコントロールシステムの安定性、汚染に対する感度の間にはトレードオフが存在します。

過冷却露点

水は、温度が凝固点を多少下回っても過冷却状態の液体として長時間存在することがあります。0°Cから-20°C程度の霜点測定では、ミラーが過冷却露点（実際の霜点よりも0.5~1°C程度下）で一時的に安定化することがあるため特に注意が必要です。

このような温度範囲で測定するときは、実際に氷の層が形成されているのを確認するために、装置をそのまま継続動作させてください。マニュアル操作で霜の層の除去を開始する直前に指示値を読み取り、次回以降の測定でも十分な時間をとって霜の層を形成させてください。

汚染

ミラーの清浄度

水分凝縮を利用した露点計が正常に動作できるか否かはミラー表面の状態に依存します。もちろん、一般的にはミラー表面に汚れが蓄積するにしたがって測定精度が劣化してゆきます。

ただし、ミラー表面は必ずしも微視的に見てクリーンである必要はありません。実際、ミラーが最も良く機能するのはクリーニング実行から数時間経過してからであり、この時間の間に核生成サイトが表面に形成されています。擦り傷の無い、クリーニング直後のミラー表面には露や霜形成の起点となる核生成サイトが少数しか存在しないため、低い霜点測定では凝縮層形成により長い時間が必要となります。また、オーバーシュートが起こって温度が安定化する過程での温度に振動現象を引き起こすことがあります。

粒状物質による汚染

水に溶けない粒状物質はミラー表面に徐々に蓄積してゆきますが、ミラーの反射率を著しく損なうレベルに達するまでは装置の精度に影響を与えません。多くの場合は粒状物質が凝縮核生成サイトを提供するため装置の応答を向上させる効果があります。

水溶性汚染物質

水に容易に溶解する汚染物質、たとえば自然界に存在する塩分などは凝縮現象を利用した水分濃度測定に悪影響を与えます。このような物質はミラー表面に凝縮した水分に容易に取り込まれ、ラウール（Raoult）の法則にしたがって蒸気圧を低下させます。濃度が時間と共に増大するにつれて水溶液の飽和蒸気圧は下がってゆきます。

ユニットはこの蒸気圧低下に応答して、雰囲気中の水蒸気分圧との平衡状態を維持するためにミラー温度を上昇させますから、露点指示値は実際の値よりも上方向へドリフトして行くことになります。この測定誤差の増大は極めて緩慢であるため、その変化に気付かないこともよくあります。

溶解汚染物質が露点測定に影響を与えているか否かを判定するには、以下のステップを実行してください：

1. 現在の露点指示値を記録します。
2. ミラーのクリーニングを行います。
3. PACER サイクルを起動して検出器のバランス調整を行います。
4. 再び露点を測定します。

上記ステップ実行後の指示値が以前の値よりも低くなっている場合は、溶解性物質がかなりの量蓄積していて、測定誤差を生じていたと考えることができます。

ガス状汚染物質

水よりも高い凝縮温度を持つガス状物質がたとえ低濃度であっても存在すると、ユニットは徐々に水ではなくそのガス状物質をコントロールするようになってゆきます。この状態に陥ると、システムは水ではなくその汚染物質の凝縮温度を表示することになります。しかし、このような物質がミラー上に蓄積するのはミラーが冷却されたときだけですから、実際には通常の雰囲気下でガス状汚染物質が検出可能なほどの効果を及ぼすことはありません。

汚染物質の効果を押さえ込む

ユニットの性能を最高レベルに保つために次にステップの実行をお奨めします：

- PACER 機能を使用して汚染物質がユニットの性能に及ぼす影響を小さくします（「PACER サイクル」、p.1-6、参照）
- ガス流量を低くしてミラー上に汚染物質が蓄積する速度を小さくします
- 光学系の推奨クリーニング手順にしたがってミラーのクリーニングを行ってください（「センサミラーのクリーニング」、p.7-1、参照）。装置の使用条件に適したクリーニング周期を決定する方法としては、クリーニング前後の露点指示値を記録しておくのが良い方法です。クリーニング前後の値をチェックしてははっきりと分かる指示値のずれが観測されるようであれば、ミラーのクリーニング周期をさらに短くする必要があります。

ミラーへの水分過剰付着

乾燥状態から湿った状態への遷移が急激に起こると（特に低い温度から暖かい温度への急変と伴う場合）、ミラー面へ過大な量の水分が凝縮することがあります。この状態が発生するとセンサが乾き切って、有効な指示値が得られるようになるまでに数分を要します。この乾燥プロセスはセンサを加熱することで加速されます。

サンプルラインのメンテナンス

汚れたサンプルラインはユニットの応答時間を長くして誤った値を表示する原因となりますが、この問題は特に高指示値側で起こります。サンプルラインはできるだけ頻繁にクリーニングを行ってください。実際に必要なクリーニング頻度を決定するには、ラインとセンサキャピティ、およびミラーのクリーニング前後での露点指示値を記録するのが良い方法です。クリーニング前後の指示値にはっきり分かる差異が現れるようであれば、さらに頻繁にクリーニングを行う必要があります。汚染の進行速度を下げるために流量を減らす、あるいは上流側にフィルタを設けることも有効です。

圧力効果

ガスの混合比（水分含量）が一定のまま、ガスの圧力が大気圧よりも上昇/下降すると、露点もそれに対応して上昇/下降します。Optica が表示するのはあくまでもセンサチャンバが曝されている圧力における露点/霜点です。センサの設置場所や接続方法もこの圧力に影響を与えます。

センサが感ずる圧力がプロセス圧とは異なっている場合であっても、Optica は実際に測定を行う圧力からプロセス圧への換算機能を備えています（詳しくは「プロセス圧」、p.3-4、参照）。

別な方法として、ドルトン（Dalton）の法則とスミソニアンテーブルまたは適当なノモグラフを利用して、圧力変化に伴う露点変化を計算することも可能です。この計算に使用する基本データが付録 B に掲載されています。

第 4 章

VGA Optica のプログラミング

はじめに.....	4-1
プログラミングの基礎.....	4-1
測定単位.....	4-4
ユーザ方程式.....	4-4
メニュー1.....	4-6
メニュー2.....	4-15
設定ファイルの保存.....	4-20

はじめに

Optica は多くのアプリケーションにそのまま使用できるようにプログラムされて工場を出荷されます（表 3-2、p.3-9、参照）。このようなアプリケーションに使用するのであれば特にプログラミングを行う必要はありません。

しかし、アプリケーションによっては次のようなカテゴリのデータをプログラムでカスタマイズすることができます：

- 前面パネルディスプレイ（最高 6-種類までの数値表示されるパラメータ、VGA 画面の場合はグラフィック表示）
- 圧力入力
- アナログ出力
- シリアル出力
- 組み込みアラーム
- データ記録
- その他の機能

ユニットにはヘルプシステムが組み込まれていますから、例え操作中であっても疑問点を解決することができます。ヘルプシステムへアクセスするには、HELP ボタンを押してから ENTER キーを押してください。

プログラミングの基礎

プログラミングを実行するときは 2 つのメインメニュー画面とそれに付属する数個の下位画面を使用します。それぞれの画面ごとにデータ表示フィールドとコントロールボタンが配置されています。各画面内でのデータフィールドやコントロールボタン間の移動には TAB キーを使用します。

- データフィールドを選択してその値を変更する方法は、p.4-2 に説明されています。
- コントロールボタンを選択してその機能を実行させるには、ENTER を押してください。
- 次のプログラミングメニューにアクセスするには、MORE ボタンを押します。
- 直前のレベルへ戻りたいときは、OK ボタンを押してください。
- ユニットの組み込みヘルプシステムへアクセスするには、HELP ボタンを押します。

キー

Optica の前面パネルに配置された以下のキーを用いてプログラミングを行います :

- **ENTER** コントロールボタンを選択してから **ENTER** を押すことによりその機能が実行されます。
- **TAB** 画面内でカーソルを移動させてフィールドやコントロールボタンを選択します。
- **SHIFT** 機能切り替えキーです。このボタンを押すたびに **SHIFT-KEY** モードの **ON/OFF** が交互に切り替わります。**SHIFT-KEY** モードが **ON** になっている間は、画面左下隅に緑色のシンボルが表示されます。**SHIFT-KEY** モードに入るとキーの機能が次のように変化します :
 - 英数字キーボードの各キーの下側に刻印された英字が有効になります。
 - **TAB** キーを押すと、カーソルがフィールド間を通常とは逆の順序で移動します。
- **10-個の英数字キー** 数字、文字、および数学演算機能を入力します。
- **BSP (BackSpace)** データを直接入力するときに **BSP** を押すとカーソル直前(左側)の文字が削除されます。
- **4 個のソフトキー** :
 - 通常動作中はセンサの加熱/冷却機能、およびバランス調整機能をコントロールします。
 - プログラミング作業中は画面上のカーソル移動をコントロールして英数字キーボードの各キーに特定の文字を割り付けます。

データ入力フィールド

データ入力フィールドには次の 2 つのタイプがあります :

- 直接入力
- ドロップダウンボックス

直接入力フィールド

英数字キーボードを使用して数値を直接入力することができます。選択したフィールドには点滅カーソルが表示されますから、右/左向きソフトキーを使用して希望する文字の位置へカーソルを移動させてください。

- キーボードの希望するキーを押すと、該当する数字データが入力されます。
- 文字データを入力するときは、まず **SHIFT** キーを押してキーパッドを文字入力モードへ切換えてから、希望する文字を含むキーを押してください。最後に、**UP/DOWN** 矢印ソフトキーを押して、そのキーで使用できる文字(大文字、小文字)をスキャンします。

直接入力フィールド (続)

注 :フィールドに値を入力後、その値を確定させるために **ENTER** を押す必要はありません。

図 4-1 (下) に示すのは典型的な直接入力フィールドの例です。GrphMin (Graph Minimum) フィールドが選択されて、キーボードからの入力を受け付ける状態になっています。

図 4-1 :直接入力フィールド

ドロップダウンボックス

ほとんどのプログラミングにはドロップダウンボックスを使用します。ドロップダウンボックスは可能な選択肢一覧を表示しますから、ユーザはその中から希望する項目を選択します。

まず、**TAB** キーを使用して希望するフィールドを選択してください。そのフィールドで選択可能な項目一覧がフィールドの真下にドロップダウンします。ドロップダウンリストと、フィールドの下側に配置された他のフィールドとを混同しないように注意してください (外見は良く似ています)。**UP/DOWN** 矢印ソフトキーを使用して、リストの中から希望する値を選択します。希望する項目が選択されたならば、**TAB** キーを使用して次のフィールドへ移動してください。

ドロップダウン入力ボックスの例を図 4-2 (下) に示します。この例では GrphColor (Graph Color) フィールドが選択されて選択肢一覧がドロップダウンしていますから、**UP/DOWN** 矢印ソフトキーを使用して希望する項目 (この場合は色) を選択します。

図 4-2 :ドロップダウンボックス

測定単位

各パラメータが使用できる測定単位一覧を表 4-1（下）に示します。

表 4-1： 指定できる測定単位一覧

パラメータ	使用できる測定単位
湿度	Tdew°C, %RH, Twet °C, ppmv, ppmw, g/kg, g/m ³ , kj/kg(0), kj/kg(32), pw(mbar)
温度	°C、K、
圧力	mbar, bar, Pa, kPa, kg/Cm ² , Dyne/Cm ²

注:日本国内での使用にあっては、計量法の規定に従い法定計量単位を選択してください

ユーザ方程式

アプリケーションの性質によっては単一パラメータの単純な関数ではなく、2 個ないし 3 個のパラメータを組み合わせた出力が必要となることがあります。このようなケースではアプリケーションの要求に対応する計算式を **Optica** 内に定義しておき、その式を使用して新しいパラメータを計算することができます。式の定義に使用できる要素は次のとおりです：

- 実測、または導出されるパラメータの単位を表す識別子（表 4-2、p.4-5、に一覧表示されています）
- 数学演算子：+、-、x、/、（、） 、 ^（SHIFT モードへ入って数学キーへアクセスしてください）
- 数学関数：LOG、LN
- 定数
- その他のユーザ方程式

この方程式で定義された新しいパラメータにも名前を付けることができますから、表示や出力の取扱いは他の定義済みパラメータと同様に行えます。

ユーザ方程式の入力にはメニュー2（p.4-15 参照）を使用します。このメニューに入るとパラメータとその他の要素一覧が表示され、個々の要素ごとに識別子（"AI"など）が指定されています。これらの識別子を使用して新しい式を定義してください。ユーザが定義した別な式であっても、識別子を利用してその式全体を新しい式に組み込むことができます。

ユーザ方程式 (続)

表 4-2 : ユーザ方程式で使用できるパラメータ

識別子	単位	識別子	単位
湿度単位 :		温度単位 :	
A0	Tdew°C	A17	Tmp°C
A1		A18	
A2	%RH	A19	Tmp K
A3	Twet°C	A20	Tmp°R
A4		圧力単位 :	
A5	Ppmv	A21	
A6	Ppmw	A22	mbar
A7		A23	bar
A8		A24	Pa
A9	g/kg	A25	kPa
A10	g/á	A26	
A11		A27	
A12	kJ/kg(0)	A28	kg/á
A13	kJ/kg(32)	A29	Dynes/cm2
A14	BTU/lb(0)	A31	ユーザ方程式 1
A15	BTU/lb(32)	A32	ユーザ方程式 2
A16	pw(mbar)	A33	ユーザ方程式 3

方程式“ $2 \times \text{Tdew}^{\circ}\text{F} + (\% \text{RH} / \text{Twet}^{\circ}\text{C})$ ”を“ $2 \times \text{A1} + (\text{A2} / \text{A3})$ ”のように入力します。

メニュー1

最初のメニューを図 4-3 (下) に示します。このメニューへアクセスするには、メイン画面のコントロールボタン **Menu** を選択してから **ENTER** を押してください。

図 4-3 :メニュー1

メニュー1 を使用して以下の項目のプログラミングを行います :

Analog Output (アナログ出力)

アナログ出力の使用法について更に詳しくは「アナログ出力」 (p.2-9) をご覧ください。

表 4-3 :アナログ出力オプション

項目	機能	選択可能なオプション
Output	プログラミングの対象となる出力チャンネルを選択します	A または B (または両方)
Parameter	選択したチャンネルに出力するパラメータを指定します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Units	選択したパラメータの単位を指定します	(選択できる単位が表 4-1、p.4-4、にまとめられています)
Upper Limit	パラメータ値の取り得る上限 (フルスケール) 値を設定します	(数値入力)
Lower Limit	出力が 0 となるパラメータ値を設定します	(数値入力)

Pressure Input (圧力入力)

この項目の使用法について詳しくは「プロセス圧」 (p.3-4) の説明をご覧ください。

表 4-4 : 圧力入力オプション

項目	機能	選択可能なオプション
Input	圧力入力に使用するチャンネルを選択します。または、圧力入力を禁止します。	“V” (0-5V) 、 “I” (4-20mA) または “Use Default”
Units	圧力入力の単位を指定します	(選択できる単位が表 4-1、 p.4-4、にまとめられています)
Upper Limit	フルスケール入力に対応する圧力の値を設定します	(数値入力)
Lower Limit	ゼロ入力 (0V または 4mA) に対応する圧力値を設定します	(数値入力)
Default	実測圧力値の入力を禁止したときにユニット内部で使用する圧力値です	(数値入力)
Process Status Pressure	露点センサ設置位置の圧力がプロセス圧と異なっているときにプロセス圧を指定します (p.3-4 の説明参照) プロセス圧機能を使用するか否かを指定します プロセス圧機能が使用設定 (Enable) されたときにプロセス圧を入力します	“Enable”/“Disable” (数値入力)

Alarms (アラーム)

アラーム機能の使用法について詳しくは「アラーム出力」(p.2-10)の説明をご覧ください。

表 4-5 : アラームオプション

項目	機能	選択可能なオプション
Alarm	プログラムの対象となるアラームリレーを選択します	1または2、または両方
Status	アラーム機能の作動を許可または禁止します	“Enabled” (許可) / “Disabled” (禁止)
Parameter*	アラーム機能を駆動するパラメータを指定します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Units*	選択したパラメータの単位を指定します	(選択できる単位が表 4-1、p.4-4、にまとめられています)
Type	アラームを発生させる条件を指定します	設定点 (SetPoint)、帯域内側 (Inner Band)、帯域外側 (Outer Band)、コントロール (Control)、サービス (Service)、PACER
Upper*	アラーム帯域上限値を設定します	数値入力
Lower*	アラーム帯域下限値を設定します	数値入力

* アラームの Type としてコントロール (Control)、サービス (Service)、PACER が選択されたとき、これらの設定は無視されます。

Upper および Lower Limit に設定する値は、アラームの種類 (“Type”での設定) に応じて次の意味を持ちます (詳しくは p.2-11 を参照) :

- SetPoint: パラメータの値が上限設定値 (Upper) を超えるとアラームが作動し、下限設定値 (Lower) を下回るとアラームが消えます。
- Inner Band: パラメータ値が上限と下限設定値の間にあるときにアラームが作動します。
- Outer band: パラメータ値が上限と下限設定値で決まる帯域の外側にあるときにアラームが作動します。
- Control: Optica がミラー温度をコントロール動作している間、アラームが作動します。
- Service: Service 表示が点灯するとアラームが作動します。
- PACER: PACER バランス調整機能の動作中にアラームが作動します。

自動クリーニングとバランス調整機能

注：旧バージョンのソフトウェアを実装した **Opitca** 分析計をご使用のお客様は付録 F をご覧ください。

バージョン番号 **XXX** のソフトウェアを実装した **Optica** 分析計は、**PACER** 自動クリーニングとバランス調整サイクルを毎日、指定した時間に行うことができるようにアップグレードされています。この機能は **Clock Time Interval** という項目に反映されています。この機能を利用したプログラミングを行うと装置前面パネルの **PACER** ソフトキーは機能しなくなります。前回の **PACER** 実行後、**Elapsed Time Interval** で指定した時間が経過すると、次の **PACER** サイクルがスタートします。この自動バランス調整サイクルは、分析計へ電源を入れたときにも常に実行されます。

Optica の **VGA** モニタを使用して自動クリーニングとバランス調整機能をプログラムする手順は次のとおりです：

1. **Optica** の内部クロックが正確であることを確認します。
 - a. メイン画面から **Menu**、**More**、続いて **Set Time and Date** の順に選択します。
 - b. **Date and Time** フィールドをハイライト表示にしてから、キーパッドとソフトキーを使用して正しい時間を入力します。
2. **Time Programmed Balance Cycle** の設定を行います。
 - a. **Menu** を選択し、次に **Automatic Balance Section** へ移行します。
 - b. **Type** フィールドをプルダウンして、4 個の選択肢の中から希望する項目を指定します（下の表 4-6 参照）。

表 4-6：自動クリーニングとバランス調整機能

項目	機能	種類
AUTO	ミラーを加熱して光学系のバランスを調節します	Elapsed Time Interval
PACER	最初はミラーを冷却して厚い露/霜の層を作り、続いてミラーを加熱して光学系をバランスさせます	Elapsed Time Interval
AUTO-D	ミラーを加熱して光学系のバランスを調節します	Clock Time Interval
PACER-D	最初はミラーを冷却して厚い露/霜の層を作り、続いてミラーを加熱して光学系をバランスさせます	Clock Time Interval

注：**PACER** は最初に厚い露/霜の層を形成させて溶解性の汚染物質を取り込みますから、**AUTO** よりも徹底したクリーニングが可能です。加熱に移ると、汚染物質の一部はフラッシュ蒸発しますが、残りの部分は濃縮されてクラスタ化しますので、約 **85%** 程度清浄度の高い表面が得られます。**PACER** サイクルの方が一般に長い時間がかかります。

自動クリーニングとバランス調整機能 (続)

3. 必要に応じて、手作業でミラーのクリーニングを行います。

注 : 最も完全なクリーニングを行えるのは手作業です。

4. 手作業でクリーニング後、さらに自動クリーニングとバランス調整を行います。
5. 一日の特定の時間に自動クリーニングとバランス調整をスタートさせたいときは次のようにしてください :
 - a. **Auto-D** または **Pacer-D** をハイライト表示にします。
 - b. **Enter Time** ダイアログボックスに、バランス調整サイクルをスタートさせたい時間を 24-時間形式で入力します (例 : 午後 1 時 30 分に起動したいときは 13:30 と入力します)。

注 : このモードでは前面パネルの **PACER** 起動機能は無効になっています。ユニットの電源を一旦切って再投入してもプログラムされた時間設定はそのまま残っていますが、**PACER** は電源投入時に自動的に 1 回実行されます (これが通常の動作です)。

6. 自動クリーニングとバランス調整を起動するまでの時間間隔 (Elapsed Time) をプログラムするには :
 - a. **Auto** または **Pacer** をハイライト表示にします。
 - b. **Interval** ダイアログボックスに時間間隔を分単位で入力します (例 : 720 を入力するとバランス調整サイクルが毎 12 時間ごとにスタートします)。

注 : 経過時間は次の操作を行うとリセットされます : ユニットの電源を切って再投入、前面パネルから自動バランスを起動、あるいは LAN を使用して自動バランスを起動。

注 : **Show Status** フィールドは "Enabled" にないなければなりません。

7. アナログ出力 (4-20 mA/0-5 VDC) の設定として **Track** または **Hold** を選択してください。

注 : **Track** を選択するとミラーの実際の温度を発信します。**Hold** を選択するとバランス調整サイクル起動直前の有効な露点測定値がホールドされて、サイクル実行中は同じ値が発信します。

重要 : 汚染の蓄積が速い環境サンプルやガスサンプルを測定するときは、インラインフィルタの使用をお奨めします。また、サンプル流量を低めにすることも汚染の蓄積を遅らせる効果があります。

Data Fields (データフィールド)

表 4-7 : データフィールドのオプション

項目	機能	選択可能なオプション
Field	プログラムの対象となるグラフと数値表示の番号	1 から 6 までの整数
Parameter	Field で選択した項目に対応させて出力するパラメータ	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Units	パラメータ出力値の単位を指定します	(選択できる単位が表 4-1、p.4-4、にまとめられています)
GrphMax	グラフのフルスケールに対応するパラメータ値を設定します	(数値入力)
GrphMin	グラフのゼロに対応するパラメータ値を設定します	(数値入力)
GrphColor	選択したグラフが使用する色を設定します	黒、赤、緑、オレンジ、青、紫、黄色、または茶色
Decimals	数値表示の小数点以下桁数を指定します	最大 6 までの数字入力

Buzzer/Sound (ブザーの鳴動時間)

表 4-8 : ブザーの鳴動時間オプション

項目	機能	選択可能なオプション
Buzzer/Sound	キークリック音が明瞭に聞こえる時間の長さを設定します	キークリック音の長さをミリ秒単位で入力 (最長 150 msec)

ネットワークメニュー

ネットワークの設定には IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイの指定が含まれます。これらの設定値は一般にネットワーク管理者が管理していますから、そちらへ問い合わせてください。このメニューへアクセスするには、メニュー1 画面のコントロールボタン **Network** を選択してから **ENTER** を押してください。

図 4-4 : ネットワークメニュー

表 4-9 : ネットワーク設定オプション

項目	機能	選択可能なオプション
Host Name	LAN に接続された Optica ユニットが使用するホスト名を入力します	
Domain	ローカルネットワークのドメイン名を入力します	
IP Address タイプ*	右/左矢印キーを使用して DHCP または Static IP を選択します	サーバーから IP を取得 (Get IP from Server) または IP アドレスを指定 (Specify an IPAddress)
IP Address*	上の項目で "Specify an IP address" を選択した場合は、ここに IP アドレスを入力します	4 組の 10 進整数 (0~255) を入力
Subnet Mask*	上の項目で "Specify an IP address" を選択した場合は、ここにサブネットマスクを入力します	4 組の 10 進整数 (0~255) を入力
Default Gateway*	上の項目で "Specify an IP address" を選択した場合は、ここにデフォルトゲートウェイを入力します	4 組の 10 進整数 (0~255) を入力
OK ボタン	変更内容を保存して直前の画面へ戻ります	
Help ボタンの情報が不明なときは、ネットワークメニュー画面にヘルプを表示します	不明なときはネットワークメニュー画面にヘルプを表示します	管理者へ問い合わせてください。

Datalog (データ記録)

Optica 内でデータを自動記録するためのパラメータを入力します。

このメニューへアクセスするには、メニュー1画面のコントロールボタン **Data Log** を選択してから **ENTER** を押してください。

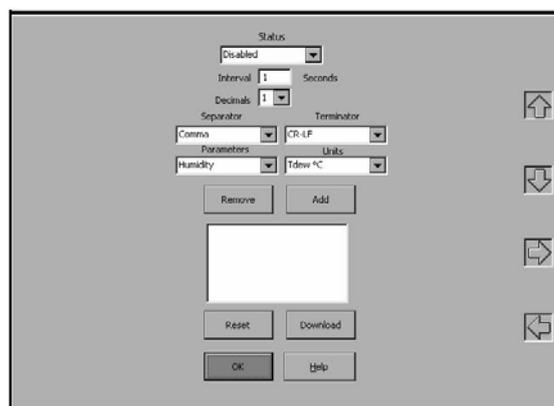


図 4-5 :データ記録メニュー

画面中央部少し下にある大きめのウィンドウに、記録の対象となるパラメーター一覧が表示されます。

表 4-10 :データ記録オプション

項目	機能	選択可能なオプション
Status*	データ記録を許可/禁止します	Enabled(許可)/Disabled (禁止)
Interval*	データ記録の時間間隔を秒単位で指定します	数値入力
Decimals	データを小数点以下何桁まで記録するのかを指定します	最大 6 までの数字を入力
Separator*	パラメータ間の区切り記号を選択します	スペース、コンマ、またはタブ
Terminator*	1 グループのデータの終了を示す終端記号を指定します	CR、CR-LF、LF
Parameters	以下の項目で編集の対象とするパラメータを指定します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Units	選択したパラメータが使用する単位を指定します	表 4-1 (p.4-4) 参照
REMOVE	選択した項目をリストから削除します	このボタンを選択してから ENTER を押してください
ADD	選択した項目をリストに追加します	このボタンを選択してから ENTER を押してください
RESET	データ記録ファイルを削除します	このボタンを選択してから ENTER を押してください
DOWNLOAD	記録されたデータをダウンロード画面 (下) に表示します	このボタンを選択してから ENTER を押してください

データ記録 (続)

中央のウィンドウに表示されるリストの項目を選択するときは、UP/DOWN 矢印キーを使用してください。

記録されたデータは1つのファイルに書き込まれ、このファイルにはファイル作成日付と時間に基づく名前が付けられます。データ記録が真夜中に進行中であった場合は、その時刻に新しいファイルが自動的に作成されます。記録データを表示/出力したいときは、Download ボタンを押してから ENTER で確定させることにより、下に示すダウンロード画面が表示されます。

ダウンロード画面

ダウンロード画面へアクセスするには、データ記録画面の Download ボタンを押してください。この画面には以下の項目が表示されます：

- データを記録した保存済みファイル一覧 (左上のウィンドウ)
- 記録データ表示エリア (中央)
- View ボタン - 選択したファイルの内容を表示します
- OK ボタン - 直前の画面へ復帰します
- Download ボタン - 選択したファイルをシリアルポートへ出力します
- HELP ボタン - ヘルプシステムを呼び出して表示します
- UP 矢印ボタン - 表示されたデータを上向きにスクロールします
- Down 矢印ボタン - 表示されたデータを下向きにスクロールします

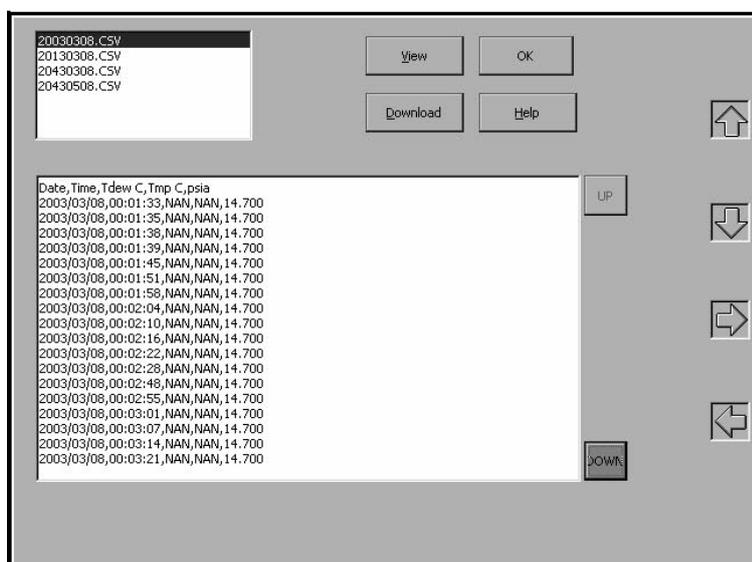


図 4-6 :ダウンロード画面

メニュー 2

メニュー 2 の外観を下の図に示します。このメニューへアクセスするには、メニュー1画面の **More** ボタンを選択してから **ENTER** を押してください。

The screenshot shows a configuration window with the following sections and controls:

- General:** Number of Data Fields: 3, LockOut: Disabled, Dew Point: 0.00, 0, Temperature: 0.00, 0, Pressure: 0.00, 0.
- Special:** Mol. Wt. Gas: 28.9645.
- User Equations:** Equation: One, Label: UserEquation1, Equation: 0.0. List of equations: Tdew °C - A0, Tdew °F - A1, %RH - A2, Twet °C - A3.
- Communications Parameters:** Mode: All, Baud rate: 9600, Parity: None, Data Bits: 8, Stop Bits: 1, Flow Control: None.
- Serial Output Data:** Selected Outputs: Tdew °C, %RH, Tmp °C. Time Stamp: Enabled, Show Status: Enabled, Parameter: Humidity, Units: Tdew °C, Format: Dp=##.#, Separator: CR-LF, Terminator: CR-LF, Interval (sec): 1, Decimals: 2.

Buttons at the bottom: Restore Defaults, Set Time and Date, Help, OK.

図 4-7 :メニュー 2

General (一般項目)

表 4-11 :一般項目オプション

項目	機能	選択可能なオプション
Number of Data Fields	表示するパラメータの数を設定します	1,2,3,4,5,6
Lockout	前面パネルソフトキーからの加熱、冷却、PACER 機能の起動を許可/禁止します	Disabled (禁止) /Enabled (許可)
Dew Point Offset	露点パラメータのオフセット値を °C 単位で入力します	露点パラメータにオフセットとして加算される値を入力します
Dew Point Filter	露点データのフィルタ処理パラメータを入力します	露点データを平均化処理する読み取り値の個数を入力します
Temperature Offset	温度パラメータのオフセット値を °C 単位で入力します	温度パラメータにオフセットとして加算される値を入力します
Temperature Filter	温度データのフィルタ処理パラメータを入力します	温度データを平均化処理する読み取り値の個数を入力します
Pressure offset	圧力パラメータのオフセット値を psia 単位で入力します	圧力パラメータにオフセットとして加算される値を入力します
Pressure Filter	圧力データのフィルタ処理パラメータを入力します	圧力データを平均化処理する読み取り値の個数を入力します

Special (特殊項目)

表 4-12 :特殊項目オプション

項目	機能	選択可能なオプション
Mol. Wt. Gas:	分析の対象となるガスの分子量 (デフォルト設定値 :乾燥空気の分子量 28.9645)	数値入力

User Equation (ユーザ方程式)

表 4-13 :ユーザ方程式オプション

項目	機能	選択可能なオプション
Selection	編集/入力の対象となる方程式を番号で指定します	1, 2, 3
Label:	選択した方程式の呼び名 (ラベル) を入力します	英数字名を入力します
Equation	ユーザ方程式を入力します (「ユーザ方程式」、p.4-4、参照)	キーパッドを使用して方程式の要素を表す英数字コードを入力します (表 4-2、p.4-5、参照)

Communication Parameters (通信パラメータ)

表 4-14 :通信パラメータオプション

項目	機能	選択可能なオプション
Mode	データ送信モードを設定します	All (データを連続的に送信します) ; Query (受信デバイスから要求があったときにデータを送信します) Query モードについては下の説明を参照してください。
Baud	受信デバイスが要求するボーレートを設定します	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600
Parity	受信デバイスが要求するパリティを設定します	None, Odd, Even
Data Bits	受信デバイスが要求するデータビット数を設定します	7 または 8
Stop Bits	受信デバイスが要求するストップビット数を設定します	1, 1.5, 2
Flow Control	受信デバイスが要求するフローコントロールを設定します	None, X-OFF, RTS/CTS

クエリ (Query) モードの形式

コマンド :

\$HELP <>

注 : シンボル <> は改行記号 (Carriage Return) を表します。

\$GETDATA 0 <item> <item> <item> ... <item> 要求されたデータ項目

\$GETSTATUS 0 <> ステータス文字列

クエリモードの例 :

\$GETDATA 0 0 1 <> 露点を°Cで返します

注 : "GETDATA 0"に続く 0 と 1 は、表 4-2 (p.4-5) に示されたパラメータ識別子のサフィックス番号を表します。たとえば、A0 の単位は Tdew°Cですから、上記コマンドの"0"は Tdew°Cを要求します。

\$GETSTATUS <>

PACER、Service、Control、Heat、Cool、Alarm 1、Alarm 2 それぞれの状態を表す "1"または"0"の並びを返します。

Serial Output Data (シリアル出力データ)

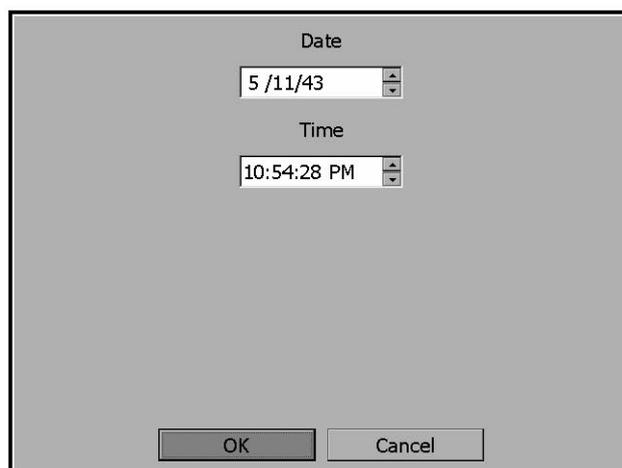
表 4-15 : シリアル出力データオプション

項目	機能	選択可能なオプション
Selected Outputs	現在選択されているパラメータの使用単位が、それぞれの小数点以下桁数とともに表示されます。	選択されている出力が使用できる単位一覧が表示されます。 UP/DOWN キーを使用しているかを選択してください。削除するときは REMOVE を使用します。
Time Stamp*	データ文字列に日付と時間情報を付加するかどうかを指定します	Enabled (付加) / Disabled (付加しない)
Show Status*	データ文字列に露点センサのステータス情報 (Heat, Cool, Balance, PACER, Service, Alarm 1, Alarm 2) を付加するか否かを指定します	Enabled (付加) / Disabled (付加しない)
Parameter	設定変更を行うパラメータを選択します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Units	選択したパラメータが使用する単位を指定します	使用可能な単位については表 4-1 (p.4-4) をご覧ください。
Format*	選択したパラメータの出力形式を選択します	Dp=##.#, ###.#(Dp), No Label
Separator*	パラメータ間の区切り記号を選択します	スペース、コンマ、TAB、CR、CR-LF
Terminator*	1 グループのデータの終了を示す終端記号を指定します	コンマ、CR、CR-LF
Interval (sec)*	データ記録出力する時間間隔を秒単位で指定します	数値入力
Decimals	選択したパラメータ値を表示するときの小数点以下桁数を指定します	最大 6 までの数字を入力
ADD ボタン	設定 (単位、小数点以下桁数など) を終えたパラメータを出力リストに追加します	このボタンを選択してから ENTER を押してください
REMOVE ボタン	Serial Output メニューの一番上の項で選択されているパラメータを出力リストから削除します	このボタンを選択してから ENTER を押してください

時間と日付の設定

時間と日付の設定メニューへアクセスするには、メニュー 2 画面の **Set Time and Date** ボタンを選択してから、**ENTER** を押してください。

TAB キーを使用して日付 (**Date**) と時間 (**Time**) 設定フィールドのいずれかを選択し、それぞれのフィールドの上向き/下向き矢印ソフトキーを押して、**Optica** の内部クロックを設定してください。正しく設定されたならば、再び **TAB** キーで **OK** ボタンを選択して **ENTER** を押してください。



The screenshot shows a settings screen with a grey background. At the top, the word "Date" is centered. Below it is a text input field containing "5/11/43" with small up and down arrow icons on the right. Below that, the word "Time" is centered. Below it is a text input field containing "10:54:28 PM" with small up and down arrow icons on the right. At the bottom of the screen, there are two buttons: "OK" on the left and "Cancel" on the right.

図 4-8 : 日付と時間の設定

デフォルト設定へ戻る

ユニットをデフォルト設定の状態へ復帰させたいときは、メニュー2 画面の **Restore Defaults** ボタンを選択してから、**ENTER** を押して新しい画面を表示させてください。

この画面を実行するとユーザがプログラム設定したすべての項目が、表 3-2 (p.3-9) に示す工場出荷時の設定に戻されます。

TAB キーを使用して **Yes** を選択してから、**ENTER** キーを押してください。

設定ファイルの保存

ユーザはこのオプションを使用して設定ファイルを保存しておき、将来必要になったときに読み出すことができます。

注：保存済みの設定を読み出して再使用するときは、一旦システムをリセットしなければなりません。

現在の設定をファイルに保存する方法：

1. メイン画面から **Configuration** を選択します。図 4-9（下）に示す画面が表示されます。
2. **Save Configuration File** フィールドに希望するファイル名を入力してから**SAVE** をクリックしてください。ファイルが保存されると、その名前が **Load Configuration File** のリストに追加されます。
3. 保存済み設定ファイルの読み込み/削除を行うときは、希望するファイル名をハイライト表示にしてから **LOAD/DELETE** をクリックしてください。
4. この画面を終了するには **OK** をクリックします。

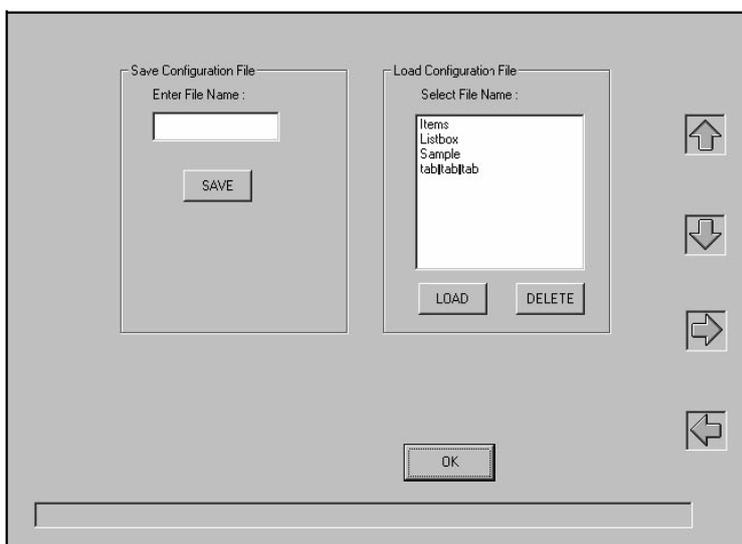


図 4-9 設定画面

第 5 章

4x40 Optica のプログラミング

はじめに.....	5-1
プログラミングの方法.....	5-2
プログラミング可能な機能.....	5-4

はじめに

4x40 Optica も簡単にプログラミングが可能であり、表示するデータの種類やアナログまたはシリアル回線で出力するデータ、アラーム設定などをユーザが選択することができます。典型的なデータ表示の例を図 5-1（下図）に示します：

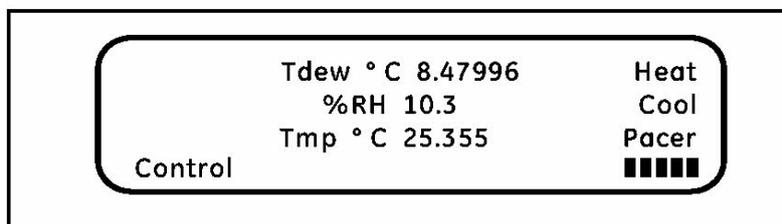


図 5-1 :4x40 Optica の典型的なデータ表示

4x40 Optica のプログラム設定可能な機能をまとめて下の表 5-1 に示します。それぞれの機能が複数の可能な選択肢をえています（次ページ以降で順次説明します）。選択肢リストの中から希望する項目を選択する機能と、キーパッドから数値または文字を直接入力する機能とがあります。

表 5-1 :プログラム可能な機能

機能	設定
About	ソフトウェアのバージョン番号を表示します
Analog Outputs	パラメータを選択して単位とスケールを指定します
Communication Parameters	ボーレート、パリティ、データビットなどを設定します
Serial Output Units	パラメータを選択して単位/日付形式を指定します
Serial Output Setup	シリアルデータの文字列形式を指定します
Alarms	適用するパラメータを選択してアラームリミットを指定します
Data Fields	データ表示の対象となるパラメータと表示単位を選択します
Pressure Input	単位、スケール、デフォルト値を指定します
Automatic Balance	バランス調整の頻度とタイプを指定します
Buzzer and Sounds	キークリックの音量を設定します
General Settings	オフセット、フィルタ、ロックアウトに関する設定を行います
User Equations	ユーザが計算式を定義して計算を行わせます
Set Time and Date	現在の日付と時刻を入力します
Special	サンプルガスの分子量を設定します
User Default Settings	デフォルト設定を呼び戻します
Factory Calibration	当社工場のみが使用する機能です

プログラミングの方法

ディスプレイの右側に現れる最高 4 種類のソフトキーは、現在のユニットの状態に応じて変化します。これらのファンクションキーが表示される時は常に画面の右端に現れます。プログラム実行中、これらのキーには UP、DOWN、LEFT (“<<<<”と表示)、RIGHT (“>>>>”と表示) というラベルが付けられます。

ユニットをプログラムする方法を一般的に説明すると次のようになります：

1. **ENTER/MENU** キーを押してプログラムメニューへアクセスします。
2. **DOWN** を押してプログラミングの対象となる機能（表 5-1、p.5-1、の機能一覧参照）をスクロールして希望の項目を選択します。
3. プログラミングする機能が選択されたならば、**RIGHT** キーを押してその機能で選択できる最初の設定項目を表示させ、**DOWN** キーを押して可能な選択肢をスクロールします。
4. 目的とする設定項目が選択されたならば、再び **RIGHT** キーを押してその設定項目を編集します。

予め決められた選択肢から選択するタイプの設定では、**DOWN** キーと **UP** キーの少なくとも一方が表示されますから、これらのキーを使用してリストをスクロールしてください。

数値や文字入力を必要とする設定の場合は、キーパッドを使用して必要なデータを入力してください。

注：数値データを入力するときは、単に該当するキーを押すだけで十分です。

英数字を入力するときは、まず **SHIFT** キーを押してキーパッドを文字入力モードへ切替えてから、希望する文字に対応するキーを押し、最後に上向き/下向き矢印ソフトキーを使用して、そのキーに割り付けられた文字（大文字、小文字を含みます）をスクロールして希望する文字を確定させます。

設定項目によっては、何通りかの予め決められた数値から 1 つを選択しなければなりません。たとえば、シリアル出力のストップビットには 1、1.5、または 2 以外の数値を指定できません。このような場合は数値を直接入力するのではなく、リストから項目を選択します。

5. ある設定項目の値が選択されたならば、**ENTER** を押して確定させるか、もしくは **LEFT** キーを押して入力内容をキャンセル（変更前の値へ戻ります）して、別な項目の設定へ移行します。

機能の選択画面へ戻るには **LEFT** キーを押してください。

プログラミングの方法 (続)

典型的なプログラミング画面の例 (Analog Outputs 設定) を下の図 5-2 に示します。

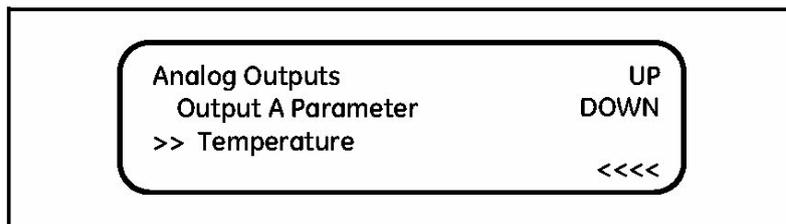


図 5-2 : アナログ出力 (Analog Outputs) プログラミング画面

シリアル通信のボーレートを設定するときの画面遷移を下の図に示します。

DOWN と RIGHT (>>>>) ソフトキーを使用して、プログラムの対象となるパラメータを選択し、UP と DOWN ソフトキーで値を選択してから、ENTER キーを押して確定させます。

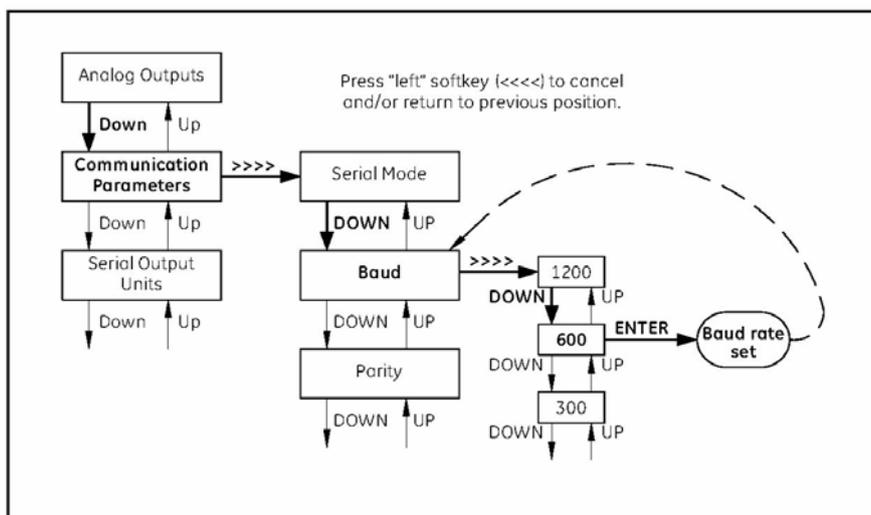


図 5-3 : 4x40 Optica のプログラミング

プログラム可能な機能

Analog Output (アナログ出力)

表 5-2 : アナログ出力オプション

設定	内容	選択可能なオプション
Output A Parameter	アナログチャンネル A に出力するパラメータを指定します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Output A Units	このパラメータをスケーリングする単位を指定します	選択できる単位が表 4-1、p.4-4、にまとめられています
Output A Upper	フルスケール出力に対応するパラメータ値を設定します	数値入力
Output A Lower	出力ゼロに対応するパラメータ値を設定します	数値入力
Output B Parameter	アナログチャンネル B に出力するパラメータを指定します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Output B Units	このパラメータをスケーリングする単位を指定します	選択できる単位が表 4-1、p.4-4、にまとめられています
Output B Upper	フルスケール出力に対応するパラメータ値を設定します	数値入力
Output B Lower	出力ゼロに対応するパラメータ値を設定します	数値入力

Communication Parameters (通信パラメータ)

表 5-3 : 通信パラメータオプション

設定	内容	選択可能なオプション
Serial Mode	データを連続的に発信するか、要求があったときにだけ発信するかを指定します	All、Query (「クエリモードの形式」、p.4-17、参照)
Baud	受信デバイスに適合するボーレートを設定します	300、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600
Parity	受信デバイスに適合するパリティを設定します	None、Odd、Even、Mark、Space
Number of Data Bits	受信デバイスに適合するデータビット数を設定します	7、8
Number of Stop Bits	受信デバイスに適合するストップビット数を設定します	1、1.5、2
Serial Flow Control	受信デバイスに適合するフローコントロールを設定します	None、Software、Hardware

シリアル出力の単位

表 5-4 :シリアル出力単位オプション

設定	内容	選択可能なオプション
Humidity Units*	湿度の単位を設定します	選択できる単位が表 4-1、p.4-4、にまとめられています
Temperature Units*	温度の単位を設定します	選択できる単位が表 4-1、p.4-4、にまとめられています
Pressure Units*	圧力の単位を設定します	選択できる単位が表 4-1、p.4-4、にまとめられています
User Units*	ユーザ方程式を選択します	定義済みユーザ方程式の1つを選択します

* 注 :出力単位の選択に TAB キーを使用します。ある単位が選択状態になると、対応する小数点以下桁数 (0-6) をキーボードから入力できるようになります。

シリアル出力の設定

表 5-5 :シリアル出力の設定オプション

設定	内容	選択可能なオプション
Format	選択したパラメータの出力形式を指定します	たとえば、湿度の場合であれば Dp=##.#, ###.#(Dp), No Prompt
Field Separator	パラメータ間の区切り記号を選択します	スペース、コンマ、TAB、CR、CR-LF
Record Terminator	1 グループのデータの終了を示す終端記号を指定します	コンマ、CR、CR-LF
Interval in seconds	出力の時間間隔を秒単位で指定します (この設定が意味を持つのは Serial Mode が All のときだけです)	数値入力
Show Status*	データ文字列に露点センサのステータス情報 (Heat, Cool, Balance, PACER, Service, Alarm 1, Alarm 2) を付加するか否かを指定します	Disabled (付加) /Enabled (付加しない)
Time Stamp	データ文字列に日付と時間情報を付加するかどうかを指定します	Disabled (付加) /Enabled (付加しない)

Alarms (アラーム)

アラーム機能の使用法について詳しくは「アラーム出力」 (p.2-10) の説明をご覧ください。

表 5-6 : アラームオプション

設定	内容	選択可能なオプション
Alarm #1	アラーム 1 の作動を許可/禁止します	Enabled(許可)/Disabled(禁止)
Alarm #1 Parameter	アラーム 1 を駆動するパラメータを指定します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Alarm #1 Units	選択したパラメータの単位を指定します	選択できる単位が表 4-1 (p.4-4) にまとめられています
Alarm #1 Type	Alarm1 を作動させる条件を指定します	Set Point、Inner Band、Outer Band、Control、Service、PACER
Alarm #1 Upper	アラーム帯域上限値を設定します	数値入力
Alarm #1 Lower	アラーム帯域下限値を設定します	数値入力
Alarm #2	アラーム 2 の作動を許可/禁止します	Enabled(許可)/Disabled(禁止)
Alarm #2 Parameter	アラーム 2 を駆動するパラメータを指定します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Alarm #2 Units	選択したパラメータの単位を指定します	選択できる単位が表 4-1 (p.4-4) にまとめられています
Alarm #2 Type	アラーム 2 を作動させる条件を指定します	Set Point、Inner Band、Outer Band、Control、Service、PACER
Alarm #2 Upper	アラーム帯域上限値を設定します	数値入力
Alarm #2 Lower	アラーム帯域下限値を設定します	数値入力

Upper および Lower はアラームの上下限しきい値を定義します。選択できるアラームのタイプ (Alarm Type) は次のとおりです (詳しくは p.2-10 参照)。

- SetPoint: パラメータの値が上限設定値 (Upper Limit) を超えるとアラームが作動し、下限設定値 (Lower Limit) を下回ったときにアラームが解除されます。
- Inner Band: パラメータ値が上限と下限設定値の間にあるときにアラームが作動します。
- Outer band: パラメータ値が上限と下限設定値で決まる帯域の外側にあるときにアラームが作動します。
- Control: Optica がミラー温度をコントロール動作している間、アラームが作動します。
- Service: Service 表示が点灯するとアラームが作動します。
- PACER: PACER バランス調整機能の動作中にアラームが作動します。

Data Fields (データフィールド)

表 5-7 : データフィールドのオプション

設定	内容	選択可能なオプション
Line 1 Parameter	第 1 行に表示するパラメータを指定します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Line 1 Units	選択したパラメータが使用する単位を指定します	選択できる単位が表 4-1 (p.4-4) にまとめられています
Line 1 Decimals	データを小数点以下何桁まで表示するのかを指定します	数値入力 (0-6)
Line 2 Parameter	第 2 行に表示するパラメータを指定します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Line 2 Units	選択したパラメータが使用する単位を指定します	選択できる単位が表 4-1 (p.4-4) にまとめられています
Line 2 Decimals	データを小数点以下何桁まで表示するのかを指定します	数値入力 (0-6)
Line 3 Parameter	第 3 行に表示するパラメータを指定します	湿度、温度、圧力、またはユーザ方程式
Line 3 Units	選択したパラメータが使用する単位を指定します	選択できる単位が表 4-1 (p.4-4) にまとめられています
Line 3 Decimals	データを小数点以下何桁まで表示するのかを指定します	数値入力 (0-6)

Pressure Input (圧力入力)

表 5-8 : 圧力入力オプション

設定	内容	選択可能なオプション
Analog Input #	圧力入力に使用するチャンネルを選択します。または、圧力入力を禁止します。	4-20 mA、0-5V、User Default
Input Units	圧力信号が使用する単位を指定します	選択可能な単位が表 4-1 (p.4-4) にまとめられています
Input Upper	フルスケール入力に対応する圧力の値を設定します	数値入力
Input Lower	ゼロ入力 (0V または 4mA) に対応する圧力値を設定します	数値入力
Input Default	実測圧力値の入力を禁止したときにユニット内部で使用する圧力値です	数値入力
Process Pressure Default	プロセス圧の使用をアクティブ (使用許可) するか否かを設定します (p.3-4 参照)	Enabled(許可)/Disabled (禁止)
Process Pressure	プロセス圧機能の使用が許可 (Enable) されたときにプロセス圧を入力します	Enabled(許可)/Disabled (禁止)

自動クリーニングとバランス調整機能

注：旧バージョンのソフトウェアを実装した **Optica** 分析計をご使用のお客様は付録 F をご覧ください。

バージョン番号 **XXX** のソフトウェアを実装した **Optica** 分析計は、**PACER** 自動クリーニングとバランス調整サイクルを毎日、指定した時間に実行できるようにアップグレードされています。この機能は **Clock Time Interval** という項目に反映されています。この機能を利用したプログラミングを行うと、装置前面パネルの **PACER** ソフトキーは機能しなくなります。前回の **PACER** 実行後、**Elapsed Time Interval** で指定した時間が経過すると次回の **PACER** サイクルがスタートします。自動バランス調整サイクルは分析計へ電源を入れたときにも常に実行されます。

Optica の **4×40** モニタを使用して自動クリーニングとバランス調整機能をプログラムする手順は次のとおりです：

1. 以下の手順にしたがって **Optica** の内部クロックが正確であることを確認します。
 - a. **ENTER** キーを押します。
 - b. 何回か **DOWN** キーを押して画面に **Set Time and Date** を表示させます。
 - c. ">>>>" ソフトキーを押します。
 - d. ">>>>" ソフトキーを押します。
 - e. **TAB** キーを使用して **Date** と **Time** フィールドをハイライト表示にしてから、キーパッドとソフトキーを用いて正しい時間情報を入力します。

自動クリーニングとバランス調整機能 (続)

2. バランス調節サイクルの時間プログラム (Time Programmed Balance Cycle) を行います :
 - a. ENTER キーを押してメインメニューへアクセスします。
 - b. DOWN キーを何回か押して画面に **Auto Balance** を表示させます。
 - c. ">>>>" ソフトキーを押します。
 - d. もう一度 ">>>>" を押し、時間間隔を設定します。ソフトキーとキーパッドを使用して数値を入力してください。
 - e. 入力が終わったならば ENTER キーを押します。
 - f. DOWN ソフトキーを押して PACER のタイプ選択画面に入ります。
 - g. ">>>>" ソフトキーを押して選択モードへ入ります。
 - h. 何回か DOWN ソフトキーを押して希望する PACER タイプを表示させます。
 - i. ENTER キーを押して選択を確定させます。
 - j. DOWN ソフトキーを押して PACER のステータス変更画面へ移行します。
 - k. ">>>>" ソフトキーを押して選択モードへ入ります。
 - l. UP と DOWN ソフトキーを使用して PACER の作動許可ステータスを表示させます。
 - m. ENTER キーを押して選択内容を保存します。
 - n. "<<<<" ソフトキーを何回か押してメニューを終了します。
 - o. Type プルダウンメニューには、4 種類の選択肢が含まれています (下の表 5-9 参照)

表 5-9 : 自動クリーニングとバランス調整機能

項目	機能	タイプ
AUTO	ミラーを加熱して光学系のバランスを調節します	"Elapsed Time Interval" を使用
PACER	最初はミラーを冷却して厚い露/霜の層を作り、続いてミラーを加熱して光学系をバランスさせます	"Elapsed Time Interval" を使用
AUTO-D	ミラーを加熱して光学系のバランスを調節します	"Clock Time Interval" を使用
PACER-D	最初はミラーを冷却して厚い露/霜の層を作り、続いてミラーを加熱して光学系をバランスさせます	"Clock Time Interval" を使用

注 : PACER は最初に厚い露/霜の層を形成させて汚染物質を取り込みますから、AUTO よりも徹底したクリーニングが可能です。加熱に移ると、汚染物質の一部はフラッシュ蒸発しますが、残りの部分は濃縮されてクラスター化しますので、大部分の面積で清浄表面が得られます。PACER サイクルの方が一般に長い時間がかかります。

自動クリーニングとバランス調整機能 (続)

- 必要に応じて、手作業でミラーのクリーニングを行います。

注: 最も完全なクリーニングを行えるのは手作業です。

- 手作業でクリーニング後、さらに自動クリーニングとバランス調整サイクルを実行します。(前面パネルのソフトキーが機能しない状態になっているときは、一度電源を切って再投入するとサイクルが始まります)
- 一日の特定の時間に自動クリーニングとバランス調整をスタートさせたいときは次のようにしてください:
 - Auto-D** または **Pacer-D** をハイライト表示にします。
 - Set Time** セクションに入り、バランス調整サイクルをスタートしたい時間を24-時間形式で入力します(例:午後1時30分に起動したいときは13:30と入力します)。

注: このモードでは前面パネルの **PACER** キーを用いるサイクル開始機能が無効になります。ユニットの電源を切ってから再投入しても時間プログラムの結果はそのまま保持されます。ただし、電源投入時には常に **PACER** サイクルが1回自動スタートします(これが標準動作です)。

- 自動クリーニングとバランス調整を起動するまでの時間間隔 (**Elapsed Time**) をプログラムするには:
 - AUTO** または **PACER** をハイライト表示にします。
 - 時間設定セクションに入り、経過時間 (**Elapsed Time**) を分単位で入力します。(例:720を入力すると毎12時間ごとにバランス調整サイクルが起動されます)

注: 経過時間 (**Elapsed Time**) は次の操作を行うとリセットされます:ユニットの電源を切って再投入、前面パネルから自動バランスを起動、あるいは **LAN** を使用して自動バランスを起動。

注: **Show Status** フィールドは "Enabled" になっていなければなりません。

- アナログ出力 (4-20mA/0-5VDC) の設定として **Track** または **Hold** を選択してください。

注: **Track** を選択するとミラーの実際の温度を発信します。**Hold** を選択するとバランス調整サイクル起動直前の有効な露点測定値がホールドされて、サイクル実行中は同じ値を発信します。

- 設定変更を有効にするために、**4x40 Optica** の電源を一度切ってから再起動してください。

重要: ミラー上の汚染の蓄積が速い環境サンプルやガスサンプルを測定するときは、インラインフィルタの使用をお奨めします。また、サンプル流量を低めにする 것도汚染の蓄積を遅らせる効果があります。

Buzzer and Sounds (ブザー設定)

表 5-10 :ブザー設定オプション

設定	内容	選択可能なオプション
Buzzer Timing	キークリック音が明瞭に聞こえる時間の長さを設定します	キークリック音の長さをミリ秒単位で入力 (最長 150msec)

General Settings (一般設定)

表 5-11 :一般設定のオプション

設定	内容	選択可能なオプション
Dew Point Offset	露点パラメータのオフセット値を入力します	露点パラメータにオフセットとして加算される値を入力します
Dew Point Filter	露点パラメータのフィルタ値を入力します	露点のフィルタ処理のために平均化処理する読み取り値の個数を入力します
Temperature Offset	温度パラメータのオフセット値を入力します	温度パラメータにオフセットとして加算される値を入力します
Temperature Filter	温度パラメータのフィルタ値を入力します	温度フィルタ処理のために平均化処理する読み取り値の個数を入力します
Pressure Offset	圧力パラメータのオフセット値を入力します	圧力パラメータにオフセットとして加算される値を入力します
Pressure Filter	圧力パラメータのフィルタ値を入力します	圧力データを平均化処理する読み取り値の個数を入力します
Lockout	前面パネルソフトキーからの加熱、冷却、PACER 機能の起動を許可/禁止します	OFF/ON

User Equations (ユーザ方程式)

ユーザ方程式のプログラミング法について詳しくは p.4-4 をご覧ください。

表 5-12 :ユーザ方程式オプション

設定	内容	選択可能なオプション
Select Equation	編集/入力の対象となる方程式を番号で指定します	1、2、または 3
Edit Label #1*	方程式 1 の識別に使用する英数字ラベルを入力します	英数字入力
Edit Equation #1*	表 4-2(p.4-5) に示す式の要素を用いて方程式 1 を入力または編集します	表 4-2 (p.4-5) 参照

* “Select Equation”で選択した式番号。ここでは“1”で代表させています。

日付と時間の設定

表 5-13 :日付と時間の設定オプション

設定	内容	選択可能なオプション
Set Time	時間を設定します	1 回に 1 桁ずつ入力し、TAB を使用して次の桁へ移動します
Set Date	日付を設定します	

Special (特殊項目)

表 5-14 :特殊項目オプション

設定	内容	選択可能なオプション
Gas Mole Weight	測定の対象となるガスの分子量を入力します (空気の平均分子量 28.9645 がデフォルト値として設定されています)	数値入力

ユーザデフォルト設定

表 5-15 :ユーザデフォルト設定のオプション

設定	内容	選択可能なオプション
Restore Defaults	ユニットのすべての設定値を工場出荷時のデフォルト値へ戻します (表 3-2、p.3-9、参照)	NO、YES

工場校正

表 5-16 :工場校正オプション

設定	内容	選択可能なオプション
	当社工場のみが使用する機能です	

第 6 章

ネットワークからのプログラミング

はじめに.....	6-1
プログラミング画面.....	6-1

はじめに

VGA Optica は離れた場所にあるコンピュータからネットワークを介してプログラミングすることも可能です (Internet Explorer などのブラウザを使用します)。

その場合は Sun が提供する JRE (Java Runtime Environment) をインストールしなければなりません。JRE は当社の配布 CD にも入っていますし、Sun の Web サイトから直接ダウンロードすることも可能です。Ethernet を使用して Optica に接続されるコンピュータに JRE がインストールされていない場合は、自動的にブラウザが Sun の Web サイトへ接続されます。

Optica 側のネットワーク環境をセットアップする方法については、Optica の VGA プログラミング法を説明した第 4 章を参照し、Network メニュー (p.4-12) の項に記載された指示に従ってください。

プログラミング画面

Optica の Web インターフェイス使用法の詳細はヘルプに説明されています。ヘルプへアクセスするには Help ボタンを使用します。プログラミングの方法は第 4 章「VGA Optica のプログラミング」に説明された VGA ユニットのプログラミングと非常によく似ています。もちろん、PC 上では第 4 章の説明のように TAB キーを使用しなくても、マウスで直接クリックしてフィールドやコントロールボタンを選択することができます。

典型的なメインデータ画面を次に示します。

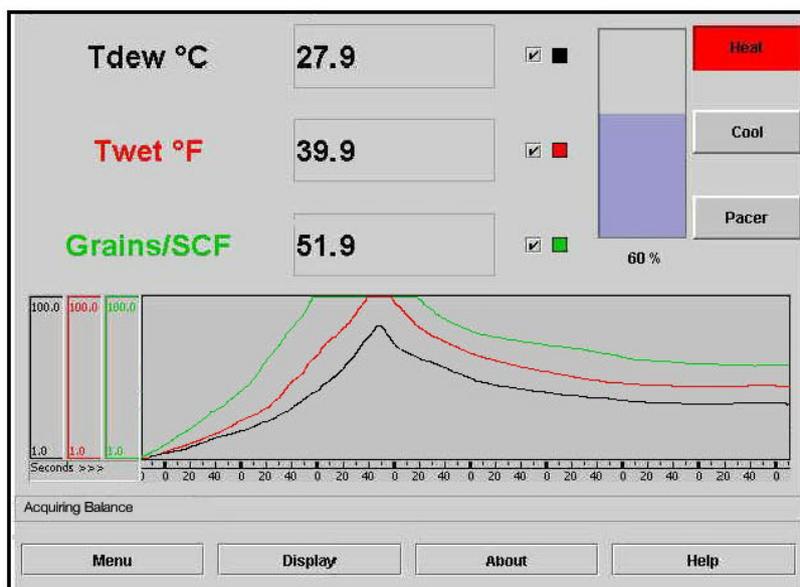


図 6-1 :典型的なメインデータ画面

プログラミング画面 (続)

Menu をクリックしてデータプログラミング画面を表示させてください :

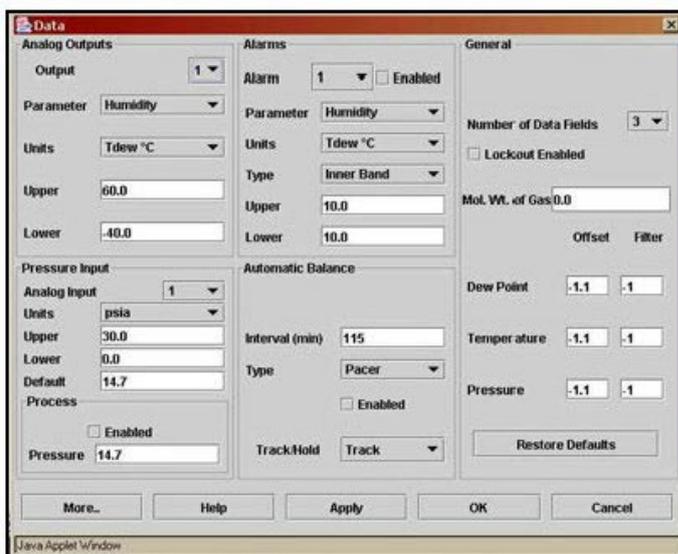


図 6-2 : データプログラミング画面

More... を押すと別なオプション (Other Options) 画面が表示されます。

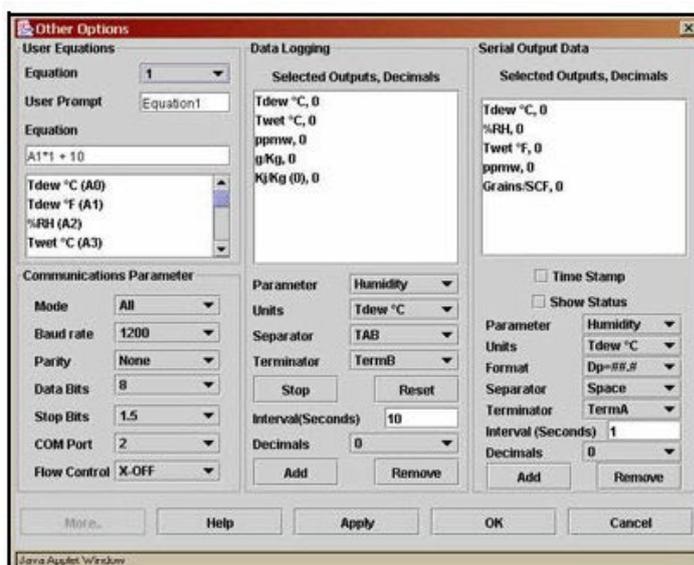


図 6-3 : 別なオプション画面

プログラミング画面 (続)

メインディスプレイ (Main Display) 画面の設定を行うには、メインデータ画面の Display ボタンを押してください。

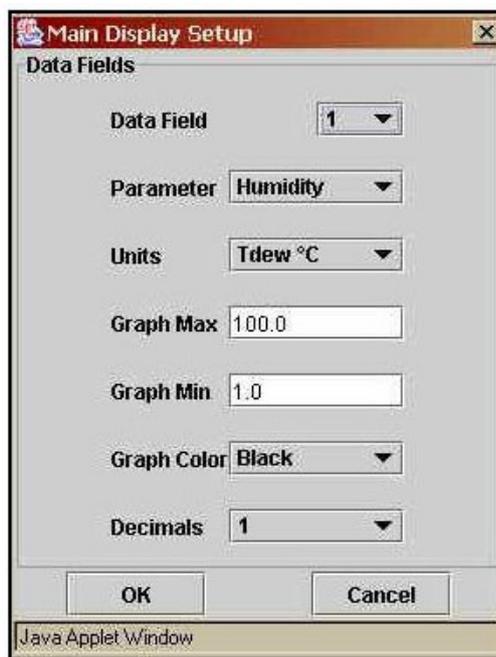


図 6-4 メインディスプレイ (Main Display) 画面

第7章

メンテナンス

センサ光学系のミラーメンテナンス.....	7-1
現場でのセンサミラー交換.....	7-4
試験と校正.....	7-6
トラブルシューティング.....	7-6

センサ光学系のミラーメンテナンス

センサ光学系は以下の説明にしたがって定期的に検査とメンテナンスを行ってください。これらの作業は原則として何時実施してもかまいませんが、保守が必要になったことを示す **Service** インジケータが点灯したときは必ず実施しなければなりません。

センサミラーのクリーニング

通常の動作条件下においては、システム自体がチェックとバランス調整を行います。しかし、それでも粒状物質や水溶性汚染物質がミラーに付着することにより、センサミラーの反射率とシステム精度の低下が起こることがあります（「汚染」、p.3-11、参照）。必要が生じた場合は、以下の手順にしたがってセンサミラーをクリーニングしてください。

1. 以下のいずれかの方法でセンサ冷却器の動作を停止させます：
 - センサの電源を切る
 - センサスイッチを **HEAT** 側へ切換える
 - センサケーブルを取り外す
2. サンプルガスの流れを遮断します。センサキャビティ内が加圧されているシステムではキャビティ内の圧力を下げてから以下の操作を実施してください。
3. センサカバーを取り外してセンサを開きます。
4. ミラー洗浄に適した溶液（たとえば当社 が提供するメンテナンスキットの洗浄液、希釈したメタノールやアルコール類）で湿らせた綿棒を使用してミラー表面を数回軽く拭き取ります。センサが相当量の汚染に曝されていた場合は、センサ内の他の光学表面とセンサキャビティ自体も同様にクリーニングしてください。
5. センサカバーを元の位置に取付けます。
6. スイッチを通常的位置へ戻して **PACER** サイクルを起動し、通常の測定へ復帰します。

センサ光学系のバランス調整

PACER サイクルを実行しても（さらに前記のミラークリーニングを実施しても）**Service** インジケータが再点灯するようであれば、センサのバランスをチェックする必要があります。装置がうまく動作しない最も一般的な原因は、光学バランスの調整不良です。特に、使用を開始したばかりのシステムでは、1ヶ月ないし2ヶ月の運用後に光学バランスの再調整が必要となります。

重要： 光学バランス調整を実施するときは、その前に上記の方法でミラーのクリーニングをかならず行ってください。

センサモードをHEAへ設定して1分間待ってからバランスインジケータの状態を観察します。一番下のバーだけあるいはステータスバーの下から1cm程度だけが点灯しているようであればセンサバランスは正常です。それ以外の場合は以下の説明にしたがってセンサのバランス調整を行ってください。センサのタイプによってバランス調整ネジの位置が異なります。下の図7-1にタイプごとの調整ネジ位置を示しますので参考にしてください。

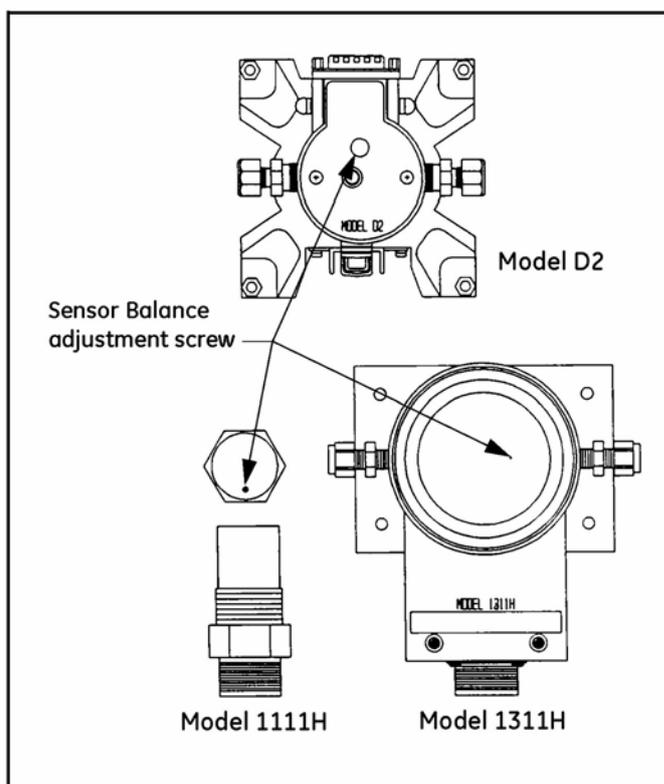


図 7-1 : バランス調整ネジの位置

センサ光学系のバランス調整 (続)

1. まだミラーのクリーニングをしていない場合は、「センサミラーのクリーニング」(p.7-1) の説明にしたがって、ミラー表面をクリーニングしてください。以下のバランス調整は、必ずセンサカバーが通常的位置に戻された状態で行ってください。
2. センサモードを **HEAT** へ切換えて 1 分程度時間を置き、表面に残っている凝縮液を蒸発させます。
3. バランスインジケータは **1cm** 程度の高さ (**1bar**) を示しているはずですが、そうでなければ、バランス調整ネジを反時計方向へ回転させてバーの高さを上げるか、または時計方向へ回転させて下げてください。

注 : 周囲からの光がミラーキャビティに入ると誤差の原因になりますから、バランスネジ調節必ずカバーが付いた状態で行わなければなりません。**1111H** 型センサの場合はオプションの圧力ボスに取付けるか、またはカバーを装着してください。**D2** 型の場合はカバーをラッチしてください。**1311DR** または **XR** 型センサの場合は、穴を親指で塞いで (センサが水平に設置されている場合はコインなどを載せて) 作業を行ってください。

4. センサカバーが外れているときはもとの位置へ戻し、バランスインジケータが正常な位置を保つことを確認します。再び位置がずれるようであれば、ステップ 2 を再実行してください (キャビティに光が入らないように注意)。センサモードを **OPERATE** (該当する場合のみ) に戻してミラー加熱を停止します。
5. **Optica** パネルの **PACER** ボタンを押して、**PACER** サイクルをスタートさせます。

PACER サイクルが完了したならば、これでシステムは正常にバランス調整されました。**PACER** サイクルについて更に詳しくは「**PACER** サイクル」(p.1-6) の説明をご覧ください。

最後に上記の方法でもう一度 **PACER** サイクルを起動します。サイクル終了時には **Service** インジケータが消灯し、正しい露点を表示しているはずですが。

現場でのセンサミラー交換

当社の冷却ミラー露点センサを使用する大きな利点の1つは、ミラーをユーザ自身が交換できることです。反射表面交換のためにセンサを工場へ送り返す必要はありません（希望される場合はもちろん返送も承ります）。

ミラー交換が必要となる理由をいくつか挙げると次のようになります：

ミラーは銅表面を銀/ロジウムメッキした構造になっています。銅は熱伝導性に優れていますから、白金測温体に正確に温度を伝えます。しかし、ある種のガス、たとえば二酸化硫黄（SO₂）は銅と反応して細かな腐食孔を発生させたり、表面に硫酸銅皮膜を発生させて熱伝導を損なうことがあります。

測定ガス中に含まれる鋭い角を持つ粒状物質によって、反射面が徐々に磨耗してゆくことがあります。

装置の使用時、またはクリーニング作業中に誤ってミラー表面を傷つけることがあります。

センサミラーがガスサンプル中の腐食性物質（酸や硫黄化合物）と反応したのが明らか場合は白金製ミラーと交換するか、または銅に腐食を発生させる原因を取り除かなければなりません。

状況が極端な場合であっても、白金製ミラーに交換することで冷却ミラー技術を使用した測定を継続することができます。たとえば、タバコ工場や麦芽製造工場での測定が、白金ミラーへの交換で劇的に改善された事例があります（どちらの場合もサンプルガス成分が銅を攻撃します）。

白金製ミラーは全体が白金ですから、たとえ表面に細かな傷が発生したとしても、表面を研磨することで復元が可能なことも大きな利点です。

センサミラーの交換

使用工具：トルクドライバ（トルクを（20-30inch-ounce）に設定）。当社が提供する TW-1 タイプをお奨めします。

工場が提供するキットには交換ミラー、熱伝導コンパウンド（白色）、およびセンサのタイプによってマイラーワッシャ（ミラーの下に敷きます）が含まれています。

1. 以下のいずれかの方法でセンサ冷却器の動作を停止させます：
 - センサの電源を切る
 - センサスイッチを **HEAT** に切換える
 - センサケーブルを取り外す
2. サンプルガスの流れを遮断します。センサキャビティ内が加圧されているシステムでは、キャビティ内の圧力を下げてから以下の操作を実施してください。
3. センサカバーを取り外してセンサを開きます。
4. 3/16 インチ（0.187）六角ソケットを使用して、ミラーのネジを緩めて傷んだミラーを取り外します。
5. ミラーを支えている穴に爪楊枝などを利用して、少量の熱伝導コンパウンドを塗布します。

注意！

ミラーの軸部分に熱伝導コンパウンドを塗布しないでください。

ミラーを締め付けたときにコンパウンドが溢れ出してくるようであれば、塗布量が多すぎます。

ミラー表面にコンパウンドが付着しないように注意してください（付着したコンパウンドを完全に除去するのは困難です）。

6. 新品のミラーを慎重にねじ込み、適正トルクで締め付けます（センサごとに適正トルクが指定されています）
7. ミラー表面を慎重にクリーニングします：当社が提供するメンテナンスキットに含まれる洗浄液と綿棒を使用してください。蒸留アルコールや希釈したアルコールも使用できます。
8. カバーをもとの位置に取付けてから、センサを通常の動作状態へ戻します。状況によって、新品のミラーは交換後 1 時間ないし 2 時間程度はやや不安定な挙動を示すことがあります。

試験と校正

このセクションで説明する操作は、実質的に **Optica** の次の機能を試験/校正するものです：

- 起動および電源電圧
- センサの正常動作
- 前面パネルディスプレイ
- デジタルおよびアナログ出力

ユニットは工場ですべての試験と校正を受けて出荷されますから、お客様は必要な配線を施すだけで直ちに使用していただけます。出荷される時点では、装置は公表された仕様を完全に満たしています。

冷却ミラーセンサとケーブルを含む完全な露点計システムとして発注された場合、そのシステムは **NIST**（米国標準技術局）へのトレーサビリティが保証された基準露点システムを対照として複数の露点で性能検証が行われます。トレーサビリティを明示する検定証明書がユニットに添付されます。

トラブルシューティング

ディスプレイが点灯しない

1. 背面パネルの **POWER** スイッチをチェックして、間違いなく **ON** になっていることを確認してください。
2. 電源コードをチェックして、両端が間違いなくソケットに挿入されていること、接続先コンセントの **AC** 電源電圧に間違いがないことを確認してください。
3. 電源をチェックして接続に間違いがないこと、および出力電圧が適正であることを確認してください。
4. ヒューズをチェックして適正定格のヒューズであること、断線していないことを確認してください。

ディスプレイの **STATUS** ラインに **“Service”** が表示される

STATUS ラインに **“Service”** が表示されたときは、ユニットに何らかの保守作業が必要であることを意味します。保守を必要とする最も一般的な問題はミラー表面の汚れであり、ミラーのクリーニングを行う必要があります。

「センサミラーのクリーニング」(p.7-1)の説明を参照して、センサミラーをクリーニングしてください。クリーニングが終了したならば、**PACER** サイクルを実行してください。このサイクル終了後に再び **“Service”** が表示されるときは、センサ光学系のバランス調整が必要です（「センサ光学系のバランス調整」、p.7-2、参照）。

露点表示が正しくない

表示される露点/霜点指示値に問題があると思われるときは、以下の標準予防保全項目が適正に実施されているかをまずチェックしてください。

1. ミラーのクリーニング（「センサミラーのクリーニング」、p.7-1、参照）
2. センサ光学系のバランス調整（「センサ光学系のバランス調整」、p.7-2、参照）

ユニットのエレクトロニクスをチェックする別法として、白金測温抵抗体の代わりに精密抵抗デケードボックスを使用して精度をチェックすることができます。図 7-2 にしたがってデケードボックスをセンサ側コネクタへ接続し、表に示す抵抗値をセットしたときに表に示す温度を正しく指示するかどうかをチェックします。

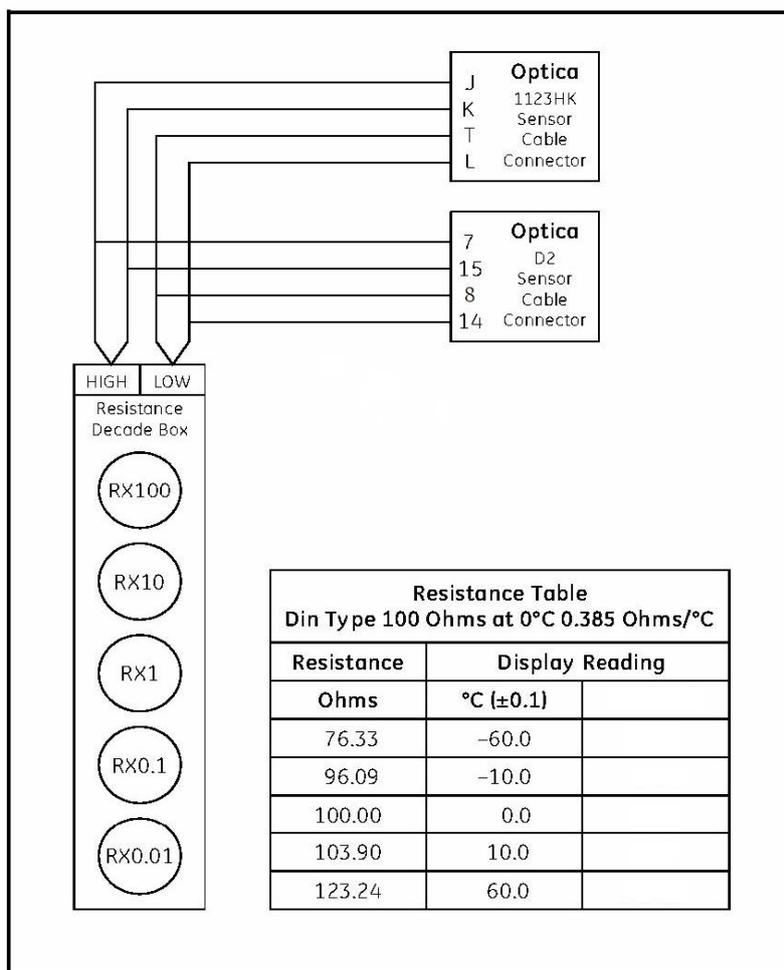


図 7-2 :精密抵抗デケードボックスの使用方法

STATUS ラインの “Balance” が消えない

前面パネルに“Balance”が表示され、15分程度経過してもこれが消えないときは、装置が PACER サイクルから通常の測定状態に復帰できないでいることを意味します。

センサとセンサケーブルが接続されているかチェックしてください。確実に接続すればユニットは短時間（5～15分）で PACER サイクルを完了します。

センサの光学ブリッジのバランスがずれている可能性があります（「センサ光学系のバランス調整」、p.7-2、参照）

アナログ信号が出力されない

デジタル表示が正しい値を表示するにもかかわらずアナログ信号が出力されないときは、アナログ出力のスケールリングが間違っている可能性があります。VGA ユニットの場合は「アナログ出力」（p.4-6）、4×40 ユニットの場合は「Function Iーアナログ出力」（p.5-4）の説明をご覧ください。

シリアル信号が出力されない

シリアルポートの設定が適正に行われているかチェックしてください。VGA ユニットの場合は p.4-18 の説明、4×40 ユニットの場合は p.5-5 の説明をご覧ください。

付録A

仕様

性能.....	A-1
機能	A-2
外形寸法・重量（ベンチトップ）	A-2
外形寸法・重量（ウォールマウント）	A-2
オプションアクセサリ.....	A-3

性能

精度

[すべての機能を実装したシステムの 25°Cにおける値]

露点/霜点 : $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$

温度 (オプション) : $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$

圧力 (オプション) : フルスケールの $\pm 0.5\%$

相対湿度 (オプション) : 露点および温度センサの精度により規定されます

その他の湿度パラメータ (オプション) : 露点、温度、圧力センサの精度により規定
されます

感度: 0.05°C 超

再現性 : $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$

ヒステリシス : なし

測定範囲

冷却ミラーセンサ (適用可能なタイプ) :

範囲 : $-80^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ 露点/霜点、使用するセンサに依存します

温度センサ (オプション) : T-100E: $-100^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$

圧力センサ (オプション) : PT-30A: $0\sim 0.21\text{MPa}$ ($0\sim 2\text{bar}$)

PT-300A: $0\sim 2.1\text{MPa}$ ($0\sim 21\text{bar}$)

4-20mA または 0-5V 信号 (信号源はユーザにてご用意ください)

推奨サンプル流量 : $0.25\sim 2.5\text{L}/\text{min}$

応答時間

露点/霜点冷却速度 : $1.5^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ [0°C 以上における典型値]

温度応答 (オプション) : $+25^{\circ}\text{C}$ から $+70^{\circ}\text{C}$ の範囲内でのステップ変化に対して 7 秒
未満

圧力応答 (オプション) : 定常状態の 90% レベル復帰までに 1 秒 (10~90% 変動)

更新時間 : 1 秒

機能

出力 4-20 mA DC、最大負荷抵抗 500Ω、0-5 VDC、最大 5mA
デジタル出力 シリアルポート

アラーム

リレー（オプション）： C タイプ（SPDT） 5A、250VAC（抵抗性負荷）
ディスプレイ 640×480 ピクセルカラーLCD,または 40 桁×4 行 LCD
電源 100/115/230VAC（±10%）、50-60Hz

動作範囲

露点センサ
周囲温度： -15 ~ +80°Cセンサに依存します
圧力： 0~2.2MPa（0~22bar）、センサに依存します
エレクトロニクス
周囲温度： 0°C~+50°C
相対湿度： 最高 85%

外形寸法・重量（ベンチトップ）

外形寸法 353Wx165Hx330Dmm
重量 5kg
出荷梱包重量 7kg
設置環境 ベンチ、パネル、ラック取付け

外形寸法・重量（ウォールマウント）

外形寸法 343Wx419Hx165Dmm
重量 5kg
出荷梱包重量 7kg
設置環境 ウォールマウント、産業環境（NEMA-4）

オプションアクセサリ

19 インチラック取付けアダプタ

T-100E 温度センサ

PT-30A 圧力トランスデューサ (0-0.2MPa)

PT-300A 圧力トランスデューサ (0-2.2MPa)

仕様は改良のために予告なく変更されることがあります。

付録B

湿度方程式と変換チャート

はじめに.....	B-1
蒸気圧	B-1
湿度	B-2

はじめに

式の中で使用される記号は次の意味を持ちます : e

=蒸気圧、mbar

e_i = 氷の蒸気圧、mbar

e_w = 水の蒸気圧、mbar

e_{is} = 飽和蒸気圧、氷、mbar

e_{ws} = 飽和蒸気圧、水、mbar

P = 全圧、mbar

T = 温度、°C

T_a = 周囲温度、°C

T_d = 露点温度、°C

T_f = 霜点温度、°C

蒸気圧

水の飽和蒸気圧は温度のみの関数であり、次式で与えられます :

$$E_{WS} = 6.1121 \text{EXP} \left[\frac{17.502T}{240.97 + T} \right] \quad (\text{B-1})$$

氷の飽和蒸気圧は水の飽和蒸気圧の定数に若干の補正を加えた次式で与えられます :

$$E_{IS} = 6.1115 \text{EXP} \left[\frac{22.452T}{272.55 + T} \right] \quad (\text{B-2})$$

上式は飽和蒸気圧を周囲温度の関数として与えるだけではなく、周囲の蒸気圧を露点/霜点の関数として表現します。

ガス混合気の全圧は、それぞれの成分ガスが単独で全容積を占めたときに発生する圧力（分圧）の総和で表現されます（Dalton の法則）。

湿度

相対湿度は、問題となる周囲温度（乾球温度 T_a ）における飽和蒸気圧（ e_s ）に対する水蒸気圧（ e ）の比率として定義されます：

$$\%RH = 100 \left(\frac{E}{E_s} \right) = 100 \left[\frac{E_w(T_D)}{E_{ws}(T_A)} \right] \quad (B-3)$$

絶対湿度は水蒸気の密度として表現され、単位容積の乾燥空気中に存在する水蒸気の質量から次式によって与えられます：

$$\frac{G}{M^3} = \frac{216.7E(T_D)}{T + 273.16} \quad (B-4)$$

水蒸気含量の体積 ppm（parts per million）表現は次式で与えられます：

$$PPM_V = 10^6 \frac{E(T_D)}{P - E(T_D)} \quad (B-5)$$

水蒸気含量の重量 ppm 表現（混合比）は上の式に水と空気の分子量比を乗算することによって得られ、次式で表現されます：

$$PPM_W = 0.622 \times 10^6 \frac{E}{P - E} \quad (B-6)$$

図 B-1（p.B-3）に示すのはグラフで表現した湿度変換チャートです。

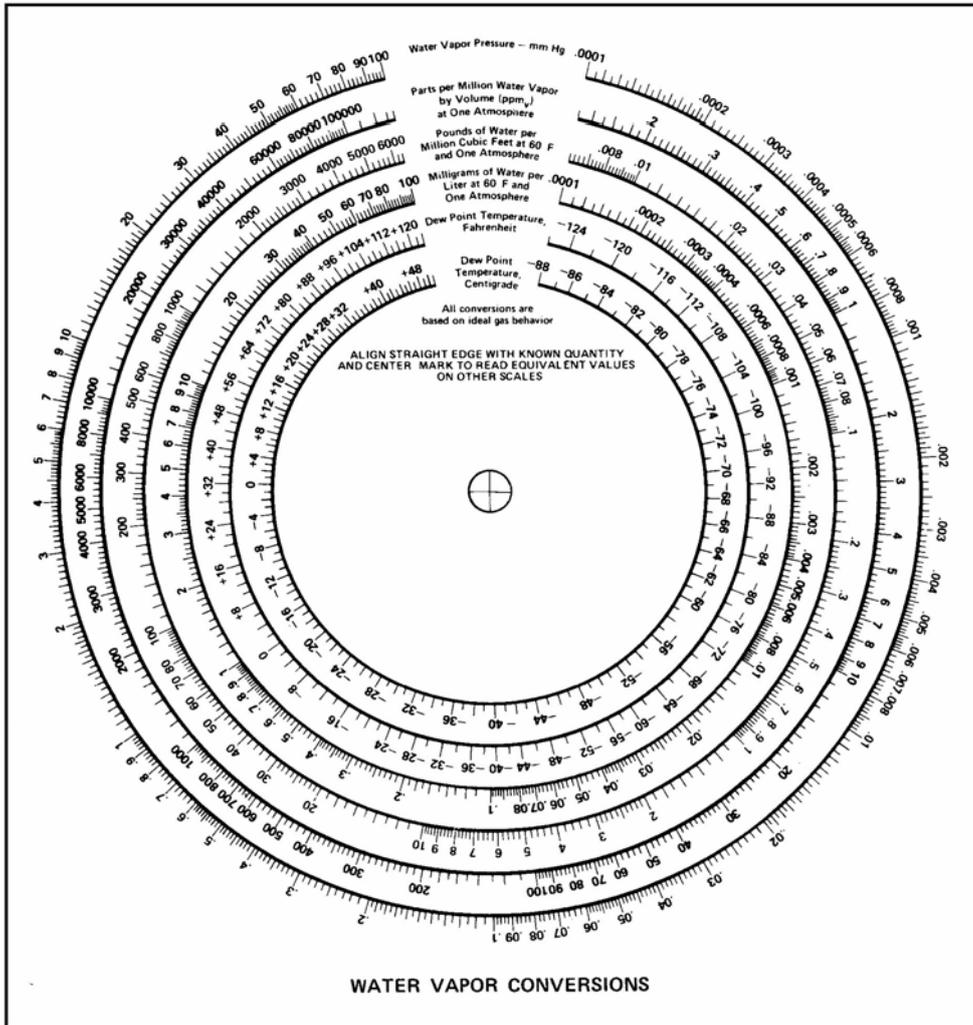


図 B-1 : グラフで表現した湿度変換チャート

付録 C

シリアルインターフェイスの設定

パーソナルコンピュータとの接続	C-1
-----------------------	-----

パーソナルコンピュータとの接続

Optica はデータ端末装置（DTE）として設定されます。シリアル通信に使用するラインは次のとおりです。

- 2-送信データ（TXD）
- 3-受信データ（RXD）
- 5-信号グラウンド（GND）

Optica の出力をパーソナルコンピュータへ伝送するには、両者の間を次の図 C-1 に示す方法で接続してください。

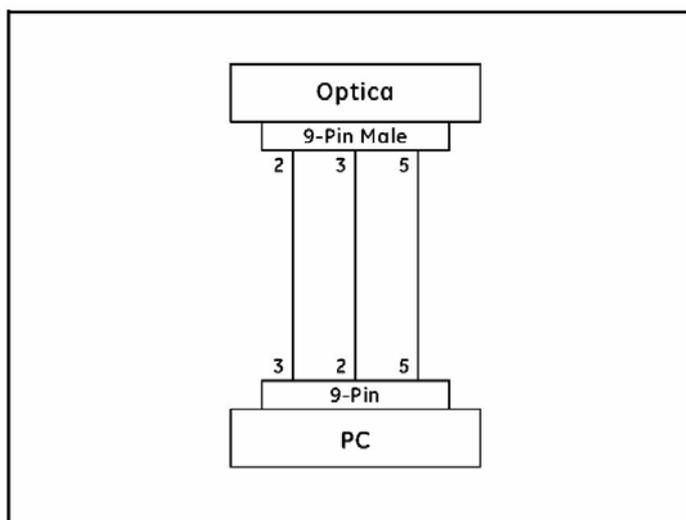


図 C-1 : 結線図 : Optica - パーソナルコンピュータ間

付録 D

冷却ミラーセンサ

はじめに.....	D-1
冷却能力.....	D-1
測定範囲.....	D-2
Optica 各モデルの比較.....	D-3

はじめに

当社は、相互に完全な互換性を持つ 5 種類の冷却ミラーセンサを提供しています。これらのセンサの主たる相違点は冷却能力の違いにあり、この能力の程度によって測定可能な最低露点が決まります。低ノイズ赤外光学系と現場交換可能なミラーを使用するという点では全センサ共通しており、この検出部は電子回路から最高 90m まで離して設置することができます。センサによって異なる機能としては、加熱能力、電子冷却（4 ステージまたは 5 ステージ）、冷却能力を高めるための空気または水による冷却、モジュール化されて現場交換可能な光学系と冷却アセンブリなどがあります。

これらの機能の多くは当社が業界に先駆けて開発した技術であり、他社製品では手に入らない機能ばかりです。

適用するアプリケーションで予期される最低露点/霜点の測定が可能な冷却能力を持つことが、冷却ミラーセンサを選択する通常の基準となります。

冷却能力

冷却ミラーはソリッドステートヒートポンプであるペルチェ (Peltier) デバイスを使用します。ペルチェデバイスの一方の表面は露点センサ本体 (ベース) に熱的に結合され、他方の表面はミラーブロック表面に結合しています。ペルチェデバイスに電流を流すと、熱がミラーブロックからセンサ本体へ向けて「ポンピング」され、本体側へ熱を逃がします。したがって、フル電流を流すことによりミラーブロックが徐々に冷やされて最低温度へ達します。ミラーブロックが最低温度に達したときのセンサ本体との温度差が、そのセンサの冷却能力と定義されます。

この冷却能力は基本的にはペルチェデバイスを直列に積み上げる「ステージ」数によって決まります。たとえば、2 ステージセンサは標準的に 60°C から 65°C の冷却能力を持ちますから、45°C の冷却能力を持つ 1 ステージセンサよりも低い露点/霜点まで測定することができます。通常、冷却能力は周囲温度 25°C を基準として規定されますが、液体冷却を使用するセンサの場合は冷媒温度が基準になります。周囲温度 (したがってセンサ本体温度) が低下すれば、それだけ電子冷却器による冷却効率が落ちるため、冷却能力も低下します。

したがって、液体冷却センサを使用したとしても低露点側の測定範囲を拡張するのには自ずと限界があります。通常の露点/霜点レベルでは、冷媒による追加冷却効果の約 1/3 は冷却器の効率低下で相殺されるため、測定範囲がそれだけ拡張される訳ではありません。露点/霜点がいかに低くなると、冷媒による冷却効果の半分は電子冷却器の効率低下によって失われます。逆に、周囲温度が上昇すると冷却能力が増大しますから、測定範囲としては広くなります。

測定範囲

冷却ミラーセンサの測定範囲は、ミラー上に形成された露/霜の層を安定に維持できる温度範囲として定義されます。露/霜の層をミラー表面に形成させるためには、センサの冷却能力が測定範囲を超えて伸びていなければなりません。通常の露点/霜点測定では、冷却能力範囲の方が測定範囲よりも少なくとも 5°C 広くなければならず、非常に低い霜点では 10°C から 12°C の温度差が必要となります。

通常、測定範囲は周囲温度 25°C 、大気圧下という条件で規定されます。センサ本体温度が 25°C とは異なっている場合は、まず冷却能力を評価し、この値から最低限必要な温度差を差し引くことによって測定範囲を見積もります。空気以外の大部分のガスの測定範囲に及ぼす影響は、ほとんど無視できるレベルに過ぎませんが、水素やヘリウムなどの空気よりもかなり熱伝導性の良いガスの場合は、測定範囲が数度レベルで狭くなります。測定範囲はガスの圧力が高くなるにつれて狭くなります。その理由は、ガスの密度が大きくなることによって、熱伝導性が向上するので、熱負荷が大きくなるためです。空気または窒素を例にとると、圧力が大気圧よりも 0.3MPa (3 bar) 高くなるにつれて、冷却能力が約 2°C ずつ低下してゆきます。逆に、減圧状態で測定すると若干ながら測定範囲が広がります。

センサの選択に影響するそれ以外の因子として温度、圧力定格、予期される露点周囲温度よりも高いか否かなどを挙げることができます。

Optica 各モデルの比較

表 D-1 冷却ミラーセンサ比較チャート

	1111H 型	D2 型	SIM-12H 型	1311DR 型	1311XR 型
システム性能					
標準精度*	0.2°C	0.2°C	0.2°C	0.2°C	0.15°C
オプション	0.15°C	0.15°C	0.15°C	0.15°C	
冷却ステージ数	1	2	2	4	5
冷却能力 (25°C、 1atm の空気 中において)	45°C	65°C	65°C	95°C : 空気 105°C : 15°C の冷媒使用	112°C : 15°C の 冷媒使用
標準測定範囲 (指定された周囲環境、 1atm)	周囲温度 25°C	周囲温度 25°C	周囲温度 85°C	周囲温度 25°C	周囲温度 25°C
露点/霜点	-15°C ~ +25°C	-35°C ~ +25°C	-10°C ~ +75°C	-65°C ~ +25°C、空気 -75°C ~ +15°C、液体	-80°C ~ +15°C
RH (相当値)	6%~100%	1.5%~100%	1%~100%	0.03%~ 100%、空気 0.007%~ 100%、液体	0.0003%~ 100%
機能特性					
電源	Optica から 給電	Optica から 給電	115/230 VAC 75 W	115/230 VAC 300 W	115/230 VAC 700 W
周囲温度範囲	-15°C ~ +80°C	-25°C ~ +85°C	-15°C ~ +100°C	0°C ~ +35°C	0°C ~ +35°C
圧力範囲	0.8~15bar	最大 11bar	最大 4.5bar	最大 22bar	1~8bar
補助冷却	なし	なし	なし	標準 : 空気ま たは液体	標準 : 液体
センサキャ ビティの材 質	アルミニウ ム (エポキシ コーティン グ)	ステンレス	陽極酸化ア ルミニウム	ステンレス	ステンレス

* 必要機能をすべて実装したシステムの 25°C における値

付録E

用語

冷却能力

冷却ミラーの温度を、周囲温度を基準として何度の温度差まで下げられるかを示します。

ネットワーク

ローカルエリアコンピュータネットワーク (LAN) と、たとえばインターネットのような広域ネットワーク (WAN) があります。Optica はネットワークを介してリモート操作とリモートプログラミングを行うことができます。

PACER

PACER (Programmable Automatic Contaminant Error Reduction) システムは、溶解性汚染物質を濃縮することにより、ミラー表面汚染がシステム精度へ及ぼす影響を小さくする方式であり、当社が特許を取得しています (「PACER サイクル」、p.1-6、参照)。

パラメータ

単位付で表示できる測定量。たとえば露点 (°C)、湿度 (g/kg)、圧力 (bar) など。

プロセス圧

試験の対象となるシステムのガス圧。アプリケーションによっては、このガス圧を下げた状態で湿度を測定することがあります。

スケーリング

選択したパラメータの最大、最小出力値を指定する操作。

SHIFT

SHIFT キーを押すとキーパッドがシフトキーモードに入り、TAB キーを押したときのカーソルの移動順序が逆になるほか、キーパッドの非数字項目へのアクセスが可能になります。

ソフトキー

ディスプレイの右端に表示される 4 種類のキー。これらのキーの機能は場面によって変わり、その時点で割り付けられている機能がキーの左側に表示されます。

VGA

本書では大型画面の付いたタイプの Optica を意味しますが、本来は 640×480 ピクセル分解能を持つコンピュータ画面の総称 (Video Graphics Array)。

4x40

本書では 4 行×40 桁の小型表示の付いた Optica を意味します。

付録 F

自動バランス調整 (旧バージョンのソフトウェア)

VGA Optica の自動バランス調整プログラム..... F-1

4x40 Optica の自動バランス調整プログラム.....F-1

VGA Optica の自動バランス調整プログラム

注：バージョン XXX 以降のソフトウェアを搭載した Optica については、「自動クリーニングとバランス調整機能」(p.4-9)の説明をご覧ください。

表 F-1：自動バランス調整のオプション

項目	機能	選択可能なオプション
Interval	自動バランス調整をスタートする時間間隔を指定します	時間間隔を分単位で入力します (最小で 60 分)
Type	バランス調整のタイプを指定します (「センサのバランス調整」、p.3-10、参照)	Auto、PACER
Status	バランス調整実行を許可/禁止します	Enabled、Disabled
Track/Hold	クリーニングサイクル実行中のディスプレイ、アナログ出力、アラームがセンサの状態に追隨して変化するか、またはサイクル起動直前のプロセス値をホールドするかを指定します (シリアル出力はこの設定によらずプロセス指示値をホールドします)	Track、Hold

4x40 Optica の自動バランス調整プログラム

注：バージョン XXX 以降のソフトウェアを搭載した Optica については、「自動クリーニングとバランス調整機能」(p.5-8)の説明をご覧ください。

表 F-2：自動バランス調整のオプション

設定	内容	選択可能なオプション
Interval in Minutes	自動バランス調整をスタートする時間間隔を指定します	時間間隔を分単位で入力します (最小で 60 分)
Type	バランス調整のタイプを指定します (「センサのバランス調整」、p.3-10、参照)	Auto、PACER
Enable	バランス調整実行を許可/禁止します	Enabled、Disabled
Analog Output Tracking	クリーニングサイクル実行中のディスプレイ、アナログ出力、アラームがセンサの状態に追隨して変化するか、またはサイクル起動直前のプロセス値をホールドするかを指定します (シリアル出力はこの設定によらずプロセス指示値をホールドします)	Track、Hold

イーサネットを介して **Optica** と通信する方法

直接通信..... G-1

コンピュータ通信 G-1

直接通信

OPTICA の VGA モデルは前面パネルからの操作でネットワーク設定を行います。イーサネットに対応した 4x40 モデルは RS-232 ポートと以下のコマンドを使用してネットワーク設定を行います。

注： <> は改行記号 (Carriage Return) を意味します。

```
$SetIPAddress <IPADDRESS><> (i.e 127 0 0 0)\r\n
  例 '$SetIpAddress 127 0 0 0 <>
$SetSubnetMask <SubNetMask> (i.e 255 255 255 0)\r\n
  例 '$SetSubnetMask 255 255 255 0 <>
$SetDefaultGateway <Gateway> (i.e 0 0 0 0)\r\n
$SetHostName <HostName><> (i.e Optica)\r\n
$SetIPSource <STATIC><> (STATIC IP)\r\n
$SetIPSource <DHCP><> (DHCP IP)\r\n
$GetNetworkSettings<> ネットワーク設定の内容を表示します\r\n
$SaveNetworkSettings<>
  (ネットワーク設定をレジストリに書き込みます) \r\n
$DeleteNetworkSettings<>
  (レジストリ項目を削除します -- .FDF、.CRC ファイル削除) \r\n
$SaveAllSettings<>
  (すべての設定内容を不揮発性メモリに書き込みます) \r\n
```

コンピュータ通信

Optica はポート番号 28005 を使用して通信を行います。Optica にアクセスする一般コマンド形式は次のようになります：

```
<IP address>:28005/Command
```

Optica のコマンドセットは、パラメータ設定に使用するコマンドとパラメータ取得に使用するコマンドとの、2つのカテゴリに分類されています。Optica から情報を取得する目的で使用されるコマンドは必ず "Get" で始まり、Optica のパラメータ設定に使用されるコマンドは "Set" で始まります。この資料ではユーザが Optica から情報を取得するために使用できるコマンドのみを詳しく説明します。以下に示すコマンド例は Web ブラウザの使用を仮定しています。

使用できるコマンドを知る方法

使用できるコマンドを調べるには、下に示す行をブラウザのアドレスラインに入力してください。このコマンドを実行すると Optica がサポートしている API コマンド一覧が返されます。

<http://3.112.160.36:28005/OpticaAPI.xml>

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<OpticaAPIInfo>

  <help>---- OpticaAPI.xml?FunctionName+channel ----</help>
  <OpticaAPI>GetAlarmData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetAlarmTypes</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetAllGraphingData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetAllLabels</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetAnalogOutData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetAutoBalanceTypes</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetChannelInfo</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetCurrentData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetDataFields</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetDataLogSettings</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetHTPLabels</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetHTTPParam</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetPressureData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetOpticaInfo</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetSerialCommData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetSerialData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetSupportedBaudRate</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetSupportedDataBits</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetSupportedSerialDataFormat</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetSupportedDataLogDataFormat</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>GetUserDefinedEquations</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>UpdateGraphingData</OpticaAPI>
  <help>---- Set functions are not accessible with GET ----</help>
  <OpticaAPI>SetAlarmData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetAlarmTypes</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetAnalogOutData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetAutoBalanceTypes</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetChannelInfo</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetCoolState</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetCurrentData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetDataFields</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetDataLogSettings</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetHeatState</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetHTPLabels</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetHTTPParam</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetPacerOn</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetPressureData</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetOpticaInfo</OpticaAPI>
  <OpticaAPI>SetSerialCommData</OpticaAPI>
```

```

<OpticaAPI>SetSerialData</OpticaAPI>
<OpticaAPI>SetSupportedBaudRate</OpticaAPI>
<OpticaAPI>SetSupportedDataBits</OpticaAPI>
<OpticaAPI>SetSupportedSerialDataFormat</OpticaAPI>
<OpticaAPI>SetUserDefinedEquations</OpticaAPI>
</OpticaAPIInfo>

```

アラーム設定の取得

コマンド :

http://3.112.160.36:28005/OpticaAPI.xml?GetAlarmData+0

ファンクション名 : GetAlarmData

チャンネル : 0

応答 :

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<OpticaAPIReturn Function="GetAlarmData">
<channel>0</channel>

<AlarmType>2</AlarmType>
<Enabled>true</Enabled>
<UnitOffset>2</UnitOffset>
<type>2</type>
<LowerLimit>30.000000</LowerLimit>
<UpperLimit>60.000000</UpperLimit>

<AlarmType>2</AlarmType>
<Enabled>true</Enabled>
<UnitOffset>17</UnitOffset>
<type>17</type>
<LowerLimit>18.000000</LowerLimit>
<UpperLimit>26.000000</UpperLimit>
<retval>GELAPI_SUCCESS</retval>
</OpticaAPIReturn

```

Optica は 2 つのアラーム設定点をサポートします : 上記の応答例はアラーム 1 とアラーム 2 の設定項目をこの順に示しています。(インデックスが 1 ではなく 0 からスタートすることに注意。) アラーム 1 のパラメータを以下に説明します。

アラーム 1 の設定

Alarm type = 2

(SetPoint, InnerBand, Outerband, Control, Service, Pacer)

この 2 は Outerband を意味します

Enabled = True (Alarm 1 の作動許可)

Unit Offset = 2 (% RH)

適用可能な単位一覧と並び順については Optica のマニュアルを参照するか、または GetHTPLabels コマンドを使用してください。

Type = 2 (この値は無視)

LowerLimit = 18.000000 (下限値を 18 %RH に設定)

UpperLimit = 26.000000 (上限値を 26 %RH に設定)

アラームタイプの取得

ユーザはこのコマンドを使用して、Optica がサポートするアラームのタイプと、それらが参照される順序を取得することができます。

コマンド :

<http://3.112.160.36:28005/OpticaAPI.xml?GetAlarmTypes>

ファンクション名 : GetAlarmTypes

チャンネル : 0

応答 :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<OpticaAPIReturn Function="GetAlarmTypes">
  <NumAlarmTypes>6</NumAlarmTypes>
  <AlarmType>SetPoint</AlarmType>
  <AlarmType>Inner Band</AlarmType>
  <AlarmType>Outer Band</AlarmType>
  <AlarmType>Control</AlarmType>
  <AlarmType>Service</AlarmType>
  <AlarmType>Pacer</AlarmType>
  <retval>GEIAPI_SUCCESS</retval>
</OpticaAPIReturn>
```

上記の応答例は Optica が 6 種類のアラームタイプをサポートしていることを示します。参照番号を 0 として順番にリストアップされています。

サポートされている単位の取得

ユーザはこのコマンドを使用して Optica がサポートする各種単位と、それらが参照される順序を取得することができます。

コマンド `http://3.112.160.36:28005/OpticaAPI.xml?GetAllLabels`

ファンクション名 `GetAlarmTypes`

チャンネル `0`

応答 :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<OpticaAPIReturn Function="GetAllLabels">
  <channel>0</channel>
  <sLabels>Tdew °C</sLabels>
  <sLabels>Tdew °F</sLabels>
  <sLabels>%RH</sLabels>
  <sLabels>Twet °C</sLabels>
  <sLabels>Twet °F</sLabels>
  <sLabels>ppmv</sLabels>
  <sLabels>ppmw</sLabels>
  <sLabels>Grains/lb</sLabels>
  <sLabels>Grains/SCF</sLabels>
  <sLabels>g/kg</sLabels>
  <sLabels>g/m3</sLabels>
  <sLabels>lb/Mft3</sLabels>
  <sLabels>Kj/Kg (0)</sLabels>
  <sLabels>Kj/Kg (32)</sLabels>
  <sLabels>Btu/lb (0)</sLabels>
  <sLabels>Btu/lb (32)</sLabels>
  <sLabels>pw(mbar)</sLabels>
  <sLabels>Tmp °C</sLabels>
  <sLabels>Tmp °F</sLabels>
  <sLabels>Tmp °K</sLabels>
  <sLabels>Tmp °R</sLabels>
  <sLabels>psia</sLabels>
  <sLabels>mbar</sLabels>
  <sLabels>bar</sLabels>
  <sLabels>Pa</sLabels>
  <sLabels>kPa</sLabels>
  <sLabels>mmHg</sLabels>
  <sLabels>inHg</sLabels>
  <sLabels>KgCm2</sLabels>
  <sLabels>DyneCm2</sLabels>
  <sLabels />
  <sLabels>UserEquation2</sLabels>
  <sLabels>UserEquation3</sLabels>
  <retval>GEIAPI_SUCCESS</retval>
</OpticaAPIReturn>
```

ラベルと関数の取得

ユーザはこのコマンドを使用して Optica がサポートする各種単位と、それらが参照される順序を取得することができます。

同時に、湿度、温度、圧力それぞれに対応するラベルも表示します。

コマンド : `http://3.112.160.36:28005/OpticaAPI.xml?GetHTPLabels+0`

関数名 : `GetHTPLables`

チャンネル : `0`

応答 :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<OpticaAPIReturn Function="GetHTPLabels">
<channel>0</channel>
  <iHumidityLabels>17</iHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>Tdew °C</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>Tdew °F</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>%RH</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>Twet °C</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>Twet °F</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>ppmv</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>ppmw</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>Grains/lb</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>Grains/SCF</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>g/kg</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>g/m3</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>lb/Mft3</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>kj/kg (0)</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>kj/kg (32)</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>Btu/lb (0)</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>Btu/lb (32)</sHumidityLabels>
  <sHumidityLabels>pw(mbar)</sHumidityLabels>
  <iTemperatureLabels>4</iTemperatureLabels>
  <sTemperatureLabels>Tmp °C</sTemperatureLabels>
  <sTemperatureLabels>Tmp °F</sTemperatureLabels>
  <sTemperatureLabels>Tmp °K</sTemperatureLabels>
  <sTemperatureLabels>Tmp °R</sTemperatureLabels>
  <iPressureLabels>9</iPressureLabels>
  <sPressureLabels>psia</sPressureLabels>
  <sPressureLabels>mbar</sPressureLabels>
  <sPressureLabels>bar</sPressureLabels>
  <sPressureLabels>Pa</sPressureLabels>
  <sPressureLabels>kPa</sPressureLabels>
  <sPressureLabels>mmHg</sPressureLabels>
  <sPressureLabels>inHg</sPressureLabels>
  <sPressureLabels>kg/cm2</sPressureLabels>
  <sPressureLabels>DyneCm2</sPressureLabels>
  <iUserLabels>3</iUserLabels>
  <sUserLabels />
```

ラベルとファンクションの取得 (続)

```
<sUserLabels>UserEquation2</sUserLabels>
<sUserLabels>UserEquation3</sUserLabels>
<iLabels>33</iLabels>
<sLabels>Tdew °C</sLabels>
<sLabels>Tdew °F</sLabels>
<sLabels>%RH</sLabels>
<sLabels>Twet °C</sLabels>
<sLabels>Twet °F</sLabels>
<sLabels>ppmv</sLabels>
<sLabels>ppmw</sLabels>
<sLabels>Grains/lb</sLabels>
<sLabels>Grains/SCF</sLabels>
<sLabels>g/kg</sLabels>
<sLabels>g/m3</sLabels>
<sLabels>lb/Mft3</sLabels>
<sLabels>Kj/Kg (0)</sLabels>
<sLabels>Kj/Kg (32)</sLabels>
<sLabels>Btu/lb (0)</sLabels>
<sLabels>Btu/lb (32)</sLabels>
<sLabels>pw(mbar)</sLabels>
<sLabels>Tmp °C</sLabels>
<sLabels>Tmp °F</sLabels>
<sLabels>Tmp °K</sLabels>
<sLabels>Tmp °R</sLabels>
<sLabels>psia</sLabels>
<sLabels>mbar</sLabels>
<sLabels>bar</sLabels>
<sLabels>Pa</sLabels>
<sLabels>kPa</sLabels>
<sLabels>mmHg</sLabels>
<sLabels>inHg</sLabels>
<sLabels>KgCm2</sLabels>
<sLabels>DyneCm2</sLabels>
<sLabels />
<sLabels>UserEquation2</sLabels>
<sLabels>UserEquation3</sLabels>
<HumidityUnitsBaseIndex>0</HumidityUnitsBaseIndex>
<TemperatureUnitsBaseIndex>17</TemperatureUnitsBaseIndex>
<PressureUnitsBaseIndex>21</PressureUnitsBaseIndex>
<UserUnitsBaseIndex>30</UserUnitsBaseIndex>
<retval>GELAPI_SUCCESS</retval>
</OpticaAPIReturn>
```

上記の応答は湿度ラベル (iHumidityLabels)、温度ラベル (iTemperatureLabels)、圧カラベル (iPressureLabels) および UserLabels が何個あるのかを示しています。iLabels の値 (33) はラベルが全体で何個あるのかを示しています。

アナログ出力情報の取得

ユーザはこのコマンドを使用して 2 系統あるアナログ出力の設定情報を取得することができます。

コマンド :

http://3.112.160.36:28005/OpticaAPI.xml?GetAnalogOutData+0

ファンクション名 :GetAnalogOutData

チャンネル :0

応答 :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<OpticaAPIReturn Function="GetAnalogOutData">
  <channel>0</channel>
  <UnitOffset>0</UnitOffset>
  <LowerLimit>-40.000000</LowerLimit>
  <UpperLimit>60.000000</UpperLimit>
  <UnitOffset>17</UnitOffset>
  <LowerLimit>0.000000</LowerLimit>
  <UpperLimit>100.000000</UpperLimit>
  <retval>GEIAPI_SUCCESS</retval>
</OpticaAPIReturn>
```

UnitOffset はラベルリストのインデックスです。上記の例では 0 が Tdew°C を指します。

測定値および計算値の取得

ユーザはこのコマンドを使用してサポートされているすべての単位に対応した測定値および計算値を取得することができます。ステータス情報も同時に返されます。

コマンド :

http://3.112.160.36:28005/OpticaAPI.xml?GetCurrentData+0

ファンクション名 :GetCurrentData

チャンネル :0

応答 :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<OpticaAPIReturn Function="GetCurrentData">
  <channel>0</channel>
  <channelName />
```

注 : iNumber は返されたデータ値の数を示します

この数値は GetHTPLabels コマンドの "iLabels" と同一であり、そのときのラベルはこれらの値と一致します。

```
<iNumber>33</iNumber>
<fAllData>-4.892536</fAllData>
<fAllData>23.193436</fAllData>
<fAllData>16.158667</fAllData>
<fAllData>9.333572</fAllData>
```

```

<fAllData>48.800430</fAllData>
<fAllData>4014.087158</fAllData>
<fAllData>2496.681885</fAllData>
<fAllData>17.476774</fAllData>
<fAllData>6.832514</fAllData>
<fAllData>2.496682</fAllData>
<fAllData>2.985780</fAllData>
<fAllData>186.449982</fAllData>
<fAllData>43.695812</fAllData>
<fAllData>26.523333</fAllData>
<fAllData>19.541956</fAllData>
<fAllData>11.861956</fAllData>
<fAllData>4.055074</fAllData>
<fAllData>21.146547</fAllData>
<fAllData>70.100189</fAllData>
<fAllData>294.306549</fAllData>
<fAllData>529.753784</fAllData>
<fAllData>14.710732</fAllData>
<fAllData>1014.265686</fAllData>
<fAllData>1.014266</fAllData>
<fAllData>101426.570313</fAllData>
<fAllData>101.426567</fAllData>
<fAllData>760.761841</fAllData>
<fAllData>29.239281</fAllData>
<fAllData>1.034267</fAllData>
<fAllData>1014265.687500</fAllData>
<fAllData>0.401409</fAllData>
<fAllData>0.000000</fAllData>
<fAllData>0.000000</fAllData>
<iBarGraphMin>0</iBarGraphMin>
<iBarGranhMax>10</iBarGranhMax>
<iBarGraphValue>6</iBarGraphValue>
<bHeatState>>false</bHeatState>
<bCoolState>>false</bCoolState>
<bPacerState>>false</bPacerState>
<sStatus>Control Alarm1</sStatus>
<retval>GEIAPI_SUCCESS</retval>
</OpticaAPIReturn>

```

BHeatState、bCoolState、および bPacerState はそれぞれユニットが MaxHeat、MaxCool、Pacer の状態に入っているか否かを示します。

4X40 Optica の設定

4×40 Optica のネットワーク設定には RS-232 通信リンクを使用します。サポートされているコマンド一覧を表示させたいときは “\$Help<>” とタイプしてください。

1. \$SetIPAddress <IP ADDRESS><>
(例 : \$SetIPAddress 3 112 60 36)
2. \$SetIPSource <STATIC><> (STATIC IP を仮定します)
3. \$SaveNetworkSettings<>
4. \$GetNetworkSettings<> (現在のネットワーク設定を表示)

“SaveNetworkSettings” コマンドの実行には時間がかかります。ディスプレイの内容が更新されるのを待ってからユニットをリセットするタイミングを決めてください。新しい設定を有効にするには、一度ユニットの電源を切って再投入する必要があります。

Customer Support Centers

U.S.A.

The Boston Center
1100 Technology Park Drive
Billerica, MA 01821

U.S.A.

Tel: 800 833 9438 (toll-free)
978 437 1000
E-mail: panametricstechsupport@bakerhughes.com

Ireland

Sensing House
Shannon Free Zone East
Shannon, County Clare
Ireland
Tel: +353 (0)61 470200
E-mail: panametricstechsupport@bakerhughes.com

Copyright 2023 Baker Hughes company.

This material contains one or more registered trademarks of Baker Hughes Company and its subsidiaries in one or more countries. All third-party product and company names are trademarks of their respective holders.

BH068C11 JA H

Baker Hughes 