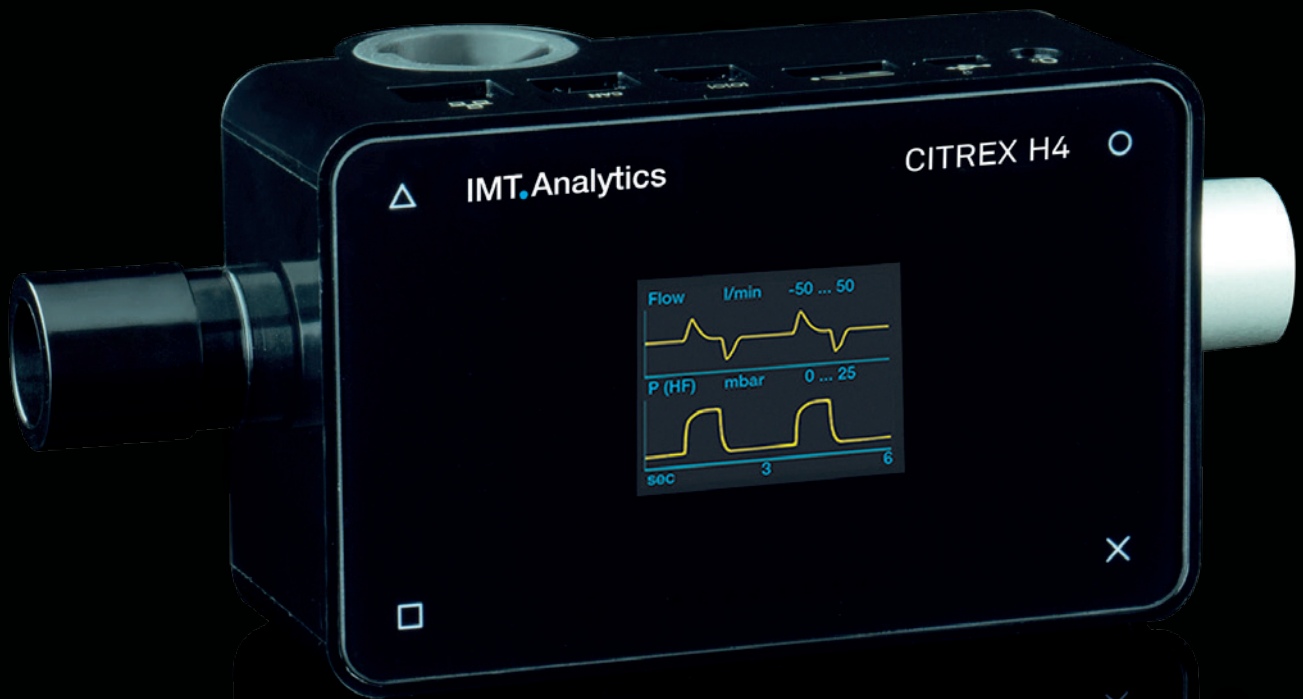


analyser

the art of measuring



取扱説明書
CITREX H4

IMT Analytics

IMT Analytics AG
Gewerbstrasse 8
9470 Buchs (SG)
Switzerland

www.imtanalytics.com

目次

1	はじめに	5
2	意図する用途	6
3	安全に関する注意事項	7
3.1	危険・注意・指示に関する表示	7
3.2	求められる人物像	7
3.3	責任および保証	7
3.4	製品寿命	7
4	記号・絵表示の説明	8
5	操作開始	9
5.1	電力供給	10
5.2	機械的な接続	11
5.3	電子インターフェース	16
5.4	CITREX用バッテリー交換	17
6	操作	18
6.1	製品のスイッチオン・オフ	18
6.2	スクリーンをロックする	18
6.3	スクリーンを暗くする	18
6.4	操作エレメント	19
6.5	設定	20
6.6	数値データ	23
6.7	図形データ	24
6.8	フィルター	25
6.9	パラメーターと単位の変更	25
7	校正	26
7.1	ゼロ点	26
7.2	酸素(O ₂)校正	26
8	機器の接続	28
8.1	一般的なセットアップ	28
8.2	人工呼吸器を検査するための測定セットアップ	29
8.3	高圧ガスの測定セットアップ	29
9	プロフィールエディター	30
9.1	プロフィールの作成	30
10	設定ツール	32
10.1	PCの最小要件	32
10.2	ウェブサーバー	32
10.3	モニタリングオプション	33
11	測定データの読み出し	35
11.1	測定データをマイクロSDカードに保存	35
11.2	データの読み出し	35

12	メンテナンス・保全	36
12.1	予防的クリーニング・メンテナンス作業	36
13	付属品・スペア部品	37
13.1	付属品一覧表	37
14	廃棄	38
15	指令・許可	39
16	製品仕様	40
16.1	測定量	40
16.2	インターフェースの定義	42
16.3	ガスの種類	43
16.4	電力供給	43
16.5	バッテリー操作	43
17	付録	44
17.1	流体測定機能原則	44
17.2	トリガー	44
17.3	測定量および単位	46
17.4	流体と流量の値に関するガス規格	47
17.5	換算係数	48
17.6	表の一覧	49
17.7	図の一覧	49
17.8	索引	50

1 はじめに

CITREX H4は、流体と異なる圧力を測定し、換気パラメーターの多様性を計算するために開発されました。CITREX H4は、コンパクトで移動式、そして使いやすい測定器です。内蔵型酸素センサーが付いているので、ご使用になる時に、酸素の濃度を自由に決めることができます。本製品は、測定器の前面に付いている4つのボタンで操作します。データ評価のために、多数の異なるタイプのインターフェースも付いています。

本マニュアルにある説明と指示は、CITREX H4について適用されます。本ユーザーマニュアルは、「sL/min」の単位は、DIN 1343に従って、摂氏0度で1013.25ミリバールの周囲条件に基づいています。

本文書は次のバージョンに適用されます。

CITREX H4のソフトウェア： 4.4.000

CITREX H4のハードウェア： 4.0

古いバージョンやより新しいバージョンの場合、本取扱説明書から逸脱することがあります。

事前の予告なく、技術的な変更を行う権利を保有します。



起こり得る怪我を避けるために、製品をご使用になる前にすべての安全に関する注意事項をお読みになってください。



本製品は、建物の外で使用することを意図していません。

2 意図する用途

本製品は、ガス流体とガスの圧力を生じさせる医療機器とシステムに対し、検査および校正を行うことを意図しています。これには、特に人工呼吸器や麻酔器が含まれています。本製品は、医療技術の訓練を受けた、医療機器の修理やメンテナンス、サービスを遂行できる人物が使用するものとします。本製品は、医療機器の修理やメンテナンス作業ができる病院やクリニック、機器製造会社、独立サービス提供会社で使用することができます。

CITREX H4は、実験室環境での使用を意図しています。看護ケア部門の外に限って、設置することができます。患者に対して、あるいは患者と接続している機器に対しては、直接使用してはいけません。測定器CITREX H4は、店頭での販売を意図しています。

CITREX H4は、次の分野で測定のためのソリューションを提供します。

- 流体
- 容積
- 差圧
- 高圧
- 周囲圧力
- 酸素
- 温度

これに加え、さまざまな換気パラメーターを測定することができます。

- 換気率
- 時間
- 比率
- T_i/T_{cyc}
- 呼吸量
- 分時量
- ピークフロー
- 圧力
- コンプライアンス
- トリガー



CITREX H4は、人工呼吸器と麻酔器の検査および校正を行う測定器です。患者モニタリングには使用することができません。人工呼吸器を用いて患者さんの看護を行っている間は、CITREX H4と接続してはいけません。

CITREX H4を用いて、液体を測定してはいけません。

3 安全に関する注意事項

CITREX H4をご使用になる前に、必ず安全に関する注意事項をよく読んでください。

3.1 危険・注意・指示に関する表示

本取扱説明書は、意図された用途と使用の際に残留リスクに特別な注意を払い、重要な技術要件を強調するために、下記に示された図表を使用します。

いかなる種類の損傷を防ぐための指示や禁止事項、ならびに製品の取り扱い方に関するアドバイスや情報に対しては、次の記号を使用します。:



3.2 求められる人物像



適切な技術訓練を受けて必要とされる経験を有する人物に限り、CIT-REX H4に対する作業、ならびに同製品を用いた作業を行うことができます。

3.3 責任および保証

製造者は、操作者あるいは第三者が下記のことを行った場合、いかなる責任および保証を負うことはなく、賠償請求から適宜免除されます。

- 意図された通りに製品を使用しない場合。
- 技術データに注意を払わない場合。
- 製品に対して何らかの手が加えられた (改造、変更、類似する事柄) 場合。
- 付属の製品マニュアルに記載されていない付属品と製品を使用した場合。



本製品は、高い水準の品質と安全性を誇り、現在で最高水準の技術に従って製造・検査されていますが、意図されていない (不適切な) 用途や誤用の際に、重大な結果をもたらす危害が発生する可能性を排除することができません。

ですから、この操作説明書をよく読み、製品の近くに本書を保管してください。

3.4 製品寿命

本製品の最大製品寿命は、取扱説明書に従って適切に取り扱った場合、10 (十) 年間とします。

4 記号・絵表示の説明

次の記号・絵文字は、CITREX H4測定器の包装材、製品のネームプレート、および取扱説明書で目にすることがあります。



	RS-232インターフェース
	USBインターフェース
SN BBXXXX	シリアルナンバー
	アナログインターフェース
CAN	CANインターフェース
	イーサネットインターフェース
	オン・オフボタン
	SDカード
	割れ物注意
	多湿を避ける
	ユーザーマニュアルを読む
	家庭ゴミとして廃棄できない製品
	CEマーク取得製品
	注意:ユーザーマニュアルの安全に関する注意事項を守る
	リサイクル可能な包装材
	製造仕様書および製造日
	高温を避ける
	保管および輸送の温度範囲
	カナダ・米国で表示されるCSAマーク
	カリフォルニア州エネルギー委員会準拠

表1:記号・絵表示の説明

5 操作開始

	CITREX H4
	国の規格に対応したアダプター付きプラグイン方式電源
	USBケーブル
	マイクロSDカード
	ダストフィルター-RT019
	ラミネート製吸気管
	CITREX用キャリーバック
	ネットワークケーブル
	オートアダプター
	アダプターセット

表2: 納入品目

5.1 電力供給

CITREX H4は、主電流や内蔵式バッテリーで動かすことができます。

CITREX H4の上側にあるUSBポート(ミニB)、アナログインターフェース、あるいはCANインターフェースは、電力供給のための接続に使用できます。同梱の電源アダプターを使用して、USBポートを介して製品の充電や操作を行います。電力供給とプラグ設定に関する詳しい情報は、「電子インターフェース」の章をご覧ください。

充電中には、機器の正面にあるグリーン充電ランプが点灯します。

同梱の電源は、50Hzから60Hzの周波数で100VACから240VACの電圧に限りて接続してください。



図1: 電力供給



スイッチを入れる前に、電源の使用電圧がお住まいになっている地域の電源電圧と一致していることを確認します。これは、電源の裏側にある型形表示プレートに記載されています。CITREX H4は、USBポートを介して同梱の純正電源だけを用いて使用します！



製品のバッテリーを充電する必要がある時には、視覚的通知と音による通知で知らせます。バッテリーを放電状態で保管しないでください。

注意: 深放電するとバッテリーが使えなくなってしまう!

5.2 機械的な接続

5.2.1 流路

流路は二方向で使用することができます。製品の正面から見た時、プラス（陽）の流れは左から右に進みます。流路の中では、容積、流体、ガス温度、酸素、圧力が測定されます。測定値や、その値から算出された換気パラメーターは、スクリーンの上に表示されます。これに関連する設定オプションについては、「操作」の章をご覧ください。

流体 (大気)	測定範囲 精度	± 300 sL/min ± 1.9% F.S. または ± 0.1 sL/min
容積	測定範囲 精度	0–10 sL ± 2% F.S. または ± 0.02 sL
温度	測定範囲 精度	0–50 °C ± 1.75% F.S. または 0.5 °C
酸素	測定範囲 精度	0–100% ± 1% O ₂
流路内圧力	測定範囲 精度	–50–150 mbar ± 0.75% F.S. または ± 0.1 mbar



図2: 流路

5.2.2 差圧

この圧力孔は、2つの接続の間にある圧力の違いを測定します。測定のためにひとつの接続しか使用されていない時には、周囲圧力の圧力測定が行われます。測定範囲は、-200ミリバールから+200ミリバールまでが対象となります。接続部の最大許容圧力を守ってください。この圧力センサーのセンサー値は、パラメーター「P_{Diff}」でメニューに表示されます。

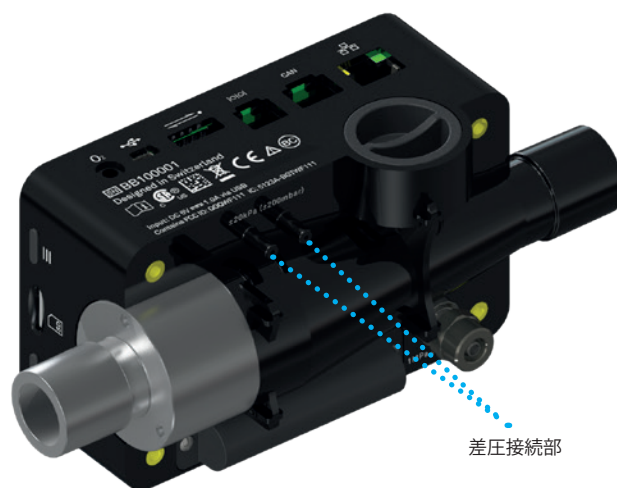


図3: 差圧接続部

測定範囲 ± 200ミリバール
 精度 ± 0.75 % F.S. または ± 0.1ミリバール



1気圧(バール)より高い圧力は差圧センサーを破壊してしまいます!

5.2.3 高圧

高圧接続部は、10バールまで加えられた圧力を測定します。200ミリバールまでの測定には、差圧接続部をご使用になることをお勧めします。こうすると、精度が最高100倍まで高くなります。測定されたセンサー値は、パラメーター「P_{High}」で表示されます。

高圧接続部は、大気と酸素を使用する時のために、DISSアダプターを装着することができます。注文番号は、「付属品・スペア部品」の章でご覧いただけます。



図4: 高圧接続部

測定範囲 0…10バール
 精度 ±1% F.S. または 10ミリバール



15バール(気圧)より高い圧力は高圧センサーを破壊してしまいます!



高圧接続部に使用するアダプターは、プラスチック製のハウジングを破損してしまう可能性があるため、ツールを用いて締めないでください。必ず手だけで締めてください。

5.2.4 酸素センサー

CITREX H4は、流路内の酸素濃度を測定することができます。その際、酸素センサーが対応する開口部にねじ込まれます。同梱のケーブルを用いて、酸素センサーを測定器と接続します。次のステップでは、酸素センサーの取り付けと交換の方法について説明していきます。



図5:酸素センサーマウント

測定範囲 0–100%
 精度 ±1% O₂ (絶対)

5.2.5 酸素センサーの取り付け

1. 製品のセンサー開口部にある保護キャップを取り除きます。



図6:保護キャップ

2. 酸素センサーを時計回りに、対応する開口部まで回します。センサーが開口部を密閉して、漏れ出ることがないようにします。

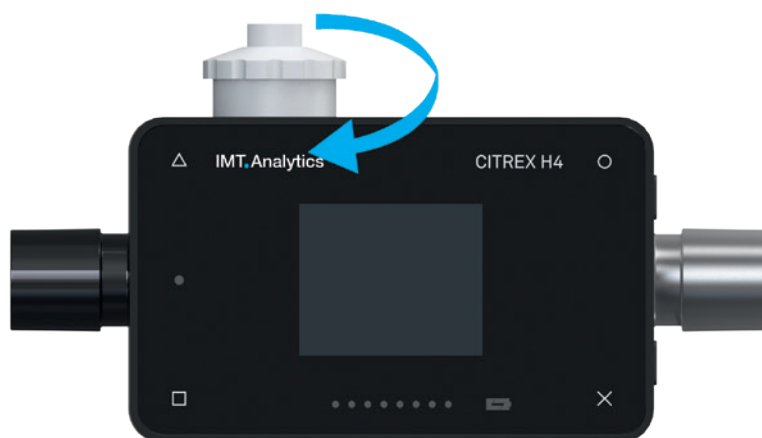


図7:酸素センサーをねじ込む

3. 同梱のケーブルをセンサーの上にある開口部に、ケーブルが固定されるまで押して、ケーブルと酸素センサーを接続します。ケーブルのもう一方の先端はCITREX H4と接続します。この目的のために設けられた「O₂」と記載された開口部に差し込みます。

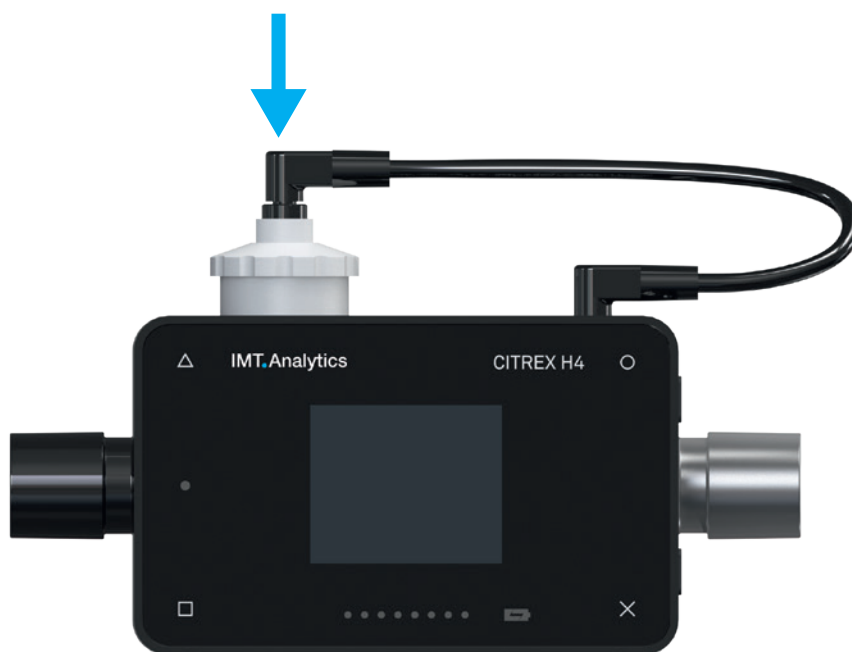


図8:酸素センサーケーブル

4. 酸素の校正を行います。校正の手順については、「校正」の章で説明しています。校正を行うことで、新しいセンサーの測定値が正確なことを確実にします。

5.3 電子インターフェース

図9は、CITREX H4の利用可能な電子インターフェースを表で示しています。



図9: 電子インターフェース

1	マイクロSD カードスロット	CITREX H4のファームウェアはマイクロSDカードに保存されます。さらに、顧客固有の設定が保存されて、メモリーカードに測定レポートを保存することもできます。詳しい情報は、「測定データの読み出し」の章をご覧ください。
2	O₂インターフェース	酸素センサーは、O ₂ インターフェースを介してCITREX H4と接続されます。これに関する詳しい情報は、「酸素センサー」の章をご覧ください。
3	USBポート	USBポートは、主電源を利用した操作や、製品バッテリーの充電に使用し、データインターフェースとしても使用することができます。その際には、「USBミニB接続」となります。
4	アナログ出力	アナログ出力コネクタは、アナログ信号を読み出すために使用します。さらに、外部トリガーも接続することができます。2つの接続部は、電力供給と製品のバッテリー充電を行うために取っておきます。適切なプラグの注文番号は、「付属品・スペア部品」の章でご覧いただけます。ポートについての詳しい技術的な情報は、「インターフェースの定義」の章をご覧ください。
5	RS-232	RS-232ポートは、データインターフェースとして使用します。「インターフェースの定義」の章では、インターフェースに関する詳しい情報をご覧いただけます。
6	CAN	CANインターフェースは製品内に装備されていますが、現在はファームウェアでサポートされていません。CANインターフェースは、製品のバッテリーを充電するために使用します。ポートに関する情報は、「インターフェースの定義」の章をご覧ください。
7	イーサネット	イーサネットインターフェースは、製品の設定を行って、データインターフェースとして使用します。詳しい情報は、「測定データの読み出し」の章をご覧ください。

表3: 電子インターフェースの説明

5.4 CITREX用バッテリー交換

CITREX H4の充電式バッテリーは、ご使用になる方がご自分で交換することができます。そのためには、製品の裏面に付いている2つのネジをゆるめて、取り外さなければなりません。この作業を行った後に、バッテリーを取り出して交換できるようになります。新しいバッテリーが正しく入っているかどうか、検査する必要があります。そのために、電力接点がそれぞれの上部にくるようにします。

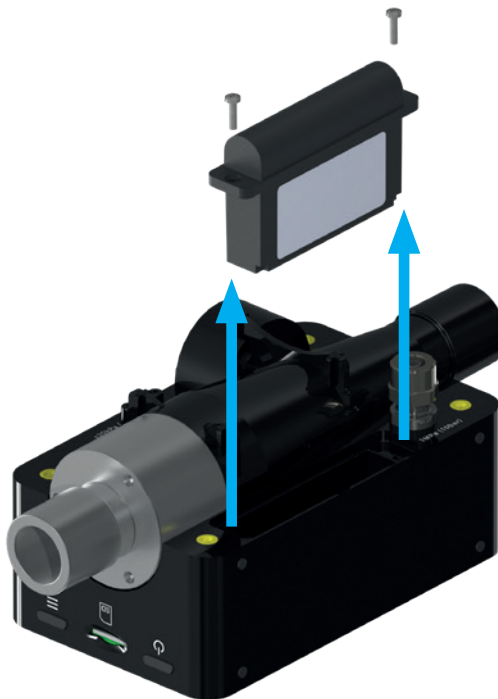


図10: バッテリーの交換

6 操作

この章では、どのように製品を使用し、どのような潜在機能があるかについて説明します。

6.1 製品のスイッチオン・オフ

製品は、オン・オフの押しボタンでスイッチを入れたり、切ったりします。「操作エレメント」の章にある図11は、このボタンが製品のどの部分にあるのかを示しています。- CITREX H4にスイッチを入れるためには、オン・オフのボタンを押します。すると音が鳴って知らせます。製品のスイッチを切る時には、オン・オフボタンを1秒くらいの間押し続けなければいけません。製品が動かなくなってしまった時には、オン・オフボタンを6秒くらい押し続けるというオプションを使えます。こうすると、強制的に製品のスイッチが切れます。

6.2 スクリーンをロックする

製品の側面にあるコンテキストボタンを2秒くらい押します。すると、スクリーンがロックされたというメッセージがスクリーン上に表示されます。スクリーンのロックを外すために、コンテキストボタンが正面に4つあるボタンのひとつを2秒押し続けます。

6.3 スクリーンを暗くする

もう動かない状態にある時には、約1分後にCITREX H4のディスプレイが消えて、4つのボタンが点灯し始めます。ボタンを押すとすぐに、スクリーンが再び始動します。ディスプレイが暗くなるまでにかかる時間の設定は、設定ツールで調整できます。これに関する詳しい情報は、「設定ツール」の章をご覧ください。

6.4 操作エレメント



図11:操作エレメント

1	変更・編集
2	コンテキストボタン:長く押した時のボタンロックオン・オフ
3	オン・オフボタン
4	メニューボタン、ゼロ点調整
5	充電インジケータ
6	流向インジケータ
7	スクリーン
8	測定値
9	故障インジケータ
10	測定値の表示とバックスクロール

表4:操作エレメント

6.5 設定

×ボタンを押して設定メニューにアクセスします。ボタンを何回か選択すると、測定器の異なる設定が表示されるようになります。

6.5.1 情報インジケータ

このインジケータは、オーナー、会社名、お勧めする次回の校正、ソフトウェアバージョン、ハードウェア改訂に関する情報を含んでいます。オーナー設定は、設定ツールを用いると編集することができます。



図12:情報インジケータ

6.5.2 バッテリーインジケータ

バッテリーインジケータは、バッテリーがどの程度まで充電されているか表示します。

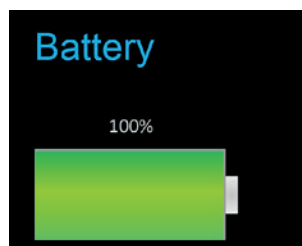


図13:バッテリーインジケータ

6.5.3 イーサネットインターフェース

ネットワーク接続の異なる設定は、こちらから行うことができます。○のボタンを用いると、「DHCP-Client」「Default」「Configured」のオプションから選ぶことができます。設定の確認をする必要はなく、スクリーンに表示されるとすぐに適用されます。設定に関する詳しい情報は、「ウェブサーバー」の章をご覧ください。

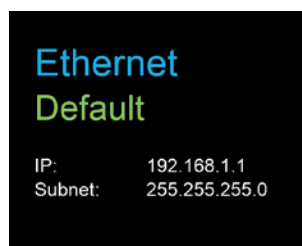


図14:イーサネットインターフェース

6.5.4 トリガー

トリガー設定は、換気パラメーターの開始と停止ポイントを定義します。現在使用可能なトリガーは、3タイプあります。○のボタンを用いると、「Adult」「Pediatric」「High Frequency」のいずれかを選択することができます。トリガー設定は保存する必要がなく、スクリーンに表示されるとすぐに適用されます。その際、流体、圧力、外部の間でトリガーを区別することができます。

設定は、設定ツールから変更することができます。これに関する詳しい情報は、「設定ツール」の章をご覧ください。

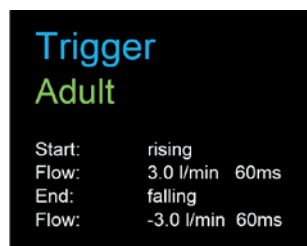


図15:トリガー

現在のトリガー設定は次のように定義されています。

	成人 (Adult)	小児 (Pediatric)	高頻度 (High Frequency)
スタート	3L/min 立ち上がりエッジ	1L/min 立ち上がりエッジ	3L/min 立ち上がりエッジ
ストップ	-3L/min 立ち下がりエッジ	-1L/min 立ち下がりエッジ	-3L/min 立ち下がりエッジ
ディレイ	60ms	60ms	10ms
ベースフロー	0L/min	0L/min	0L/min

表5:トリガー設定

6.5.5 ガス規格

CITREX H4測定器は、ガス流体と流量の値を異なるガス規格に変換し、表示することができます。その際には、測定器と検査を行う装置に、必ず同じガス規格を設定するよう、十分な注意を払います。○のボタンを用いると、異なるガス規格を選ぶことができます。ガス規格が表示されるとすぐに、その規格が適用されます。利用可能なガス規格のリストは、「流体と流量の値に関するガス規格」の章にある付録に掲載されています。

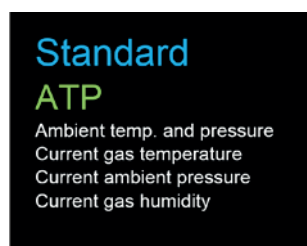


図16:ガス規格

6.5.6 ガスの種類

メニューアイテムから、測定しているガスの種類を設定することができます。○のボタンを用いて、ガスの種類の中から選びます。表示されたガスの種類が適用されるので、保存する必要はありません。「ガスの種類」の章では、利用可能なガスが記載された一覧表があります。酸素濃度が調整可能なガスの種類、例えば「Air O2 manual」は、設定ツールから変更することができます。

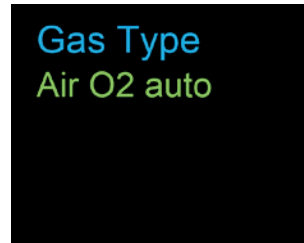


図17:ガスの種類

6.5.7 ガスの湿度

測定しているガスの湿度を調整することができます。これは、ガス流体の測定に影響を与えます。○のボタンを用いて、10ステップでガスの湿度を変更することができます。数値がスクリーンに表示されるとすぐに、その数値が適用されます。

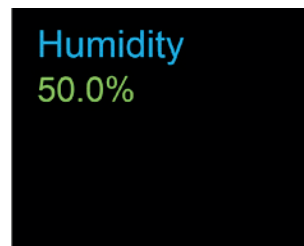


図18:ガスの湿度

6.5.8 X軸の設定

ここからは、グラフビューを設定することができます。2秒、4秒、6秒、8秒、10秒の中から選ぶことができます。設定は、○のボタンで変更することができます。

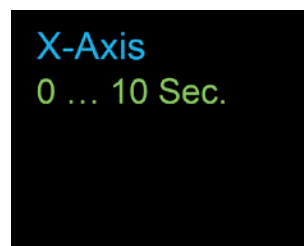


図19:X軸の設定

6.5.9 O₂校正

酸素を校正するプロセスについては、「校正」の章で説明しています。○のボタンを用いると、1点校正と2点校正のどちらかを選択することができます。△ボタンを押すと、ガスの校正が始まります。

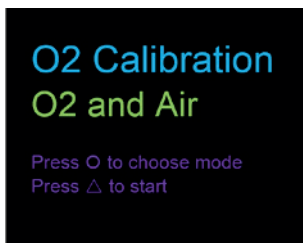


図20: O₂校正

6.5.10 プロフィール

設定アイテムを用いて、保存されたデフォルト設定のプロフィールを呼び出し、ロードします。○のボタンは利用可能なプロフィールの間を移動し、△のボタンはプロフィールをロードすることができます。CITREX H4では、出荷の際に「Factory defaults」「Imperial units」「Metric units」のプロフィールが保存されています。プロフィールエディターでひとつのプロフィールを作成し、保存できます。どのように機能するかについては、「プロフィール作成」の章で説明しています。

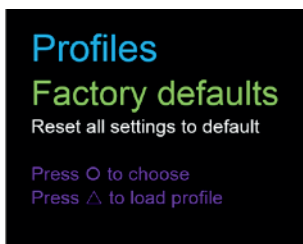


図21: プロフィール

6.6 数値データ

CITREX H4の正面にある□を用いると、異なる数値データを表示することができます。数回押すと、スクリーンの表示を変更できます。ウェブサーバーを使うと、異なる表示を設定することができます。ウェブサーバーと設定が行われる方法については、「ウェブサーバー」の章で説明しています。設定された表示ごとに、1、2、4、6の測定値が表示されます。

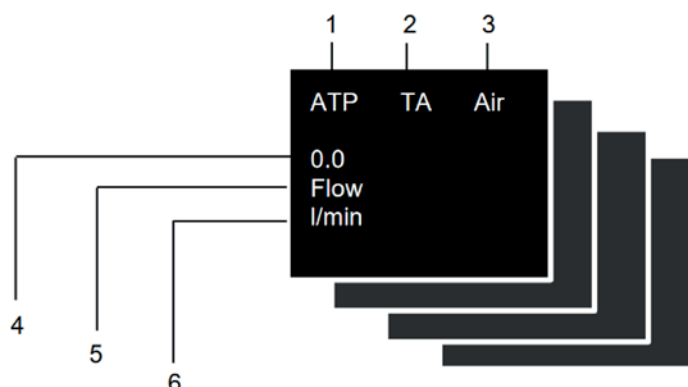


図22: 数値データ

1	ガス規格	測定された流量やガス流体の値は、異なるガス規格で表示されま す。規格のリストは、「流体と流量の値に関するガス規格」の章にあ る付録に記載されています。
2	トリガー信号	トリガー条件が満たされるとすぐに、絵文字が表示されます。つまり、 表示が現れる時点が、吸気の始まりとして認識されるのです。表示は 0.5秒の間だけ現れます。この信号が表示されない場合、現在使用し ている換気モードのトリガー設定を調整する必要があります。
3	ガスの種類	現在設定されたガスの種類は、テキストで表示されます。これは、製 品の設定で調整することができます。
4	測定値	こちらでは、現在の測定値を選択した測定ユニットで表示します。
5	測定量	現在選択している測定量を表示します。測定量は、設定で変更する ことができます。詳しくは、「設定ツール」の章を参照してください。
6	測定単位	現在選択している測定単位を表示します。測定単位は、設定で変更 することができます。詳しくは、「設定ツール」の章を参照してくだ さい。

表6: 数値

6.7 図形データ

CITREX H4の正面に付いている△の記号を選択すると、現在測定されているパラメーターを測定グラフとして表示することができます。選択によって、1本および2本の測定グラフがスクリーン表示ごとに現れます。それぞれのパラメーターと測定単位は、設定ツールで設定されます。これに関する説明は、「設定ツール」の章をご覧ください。

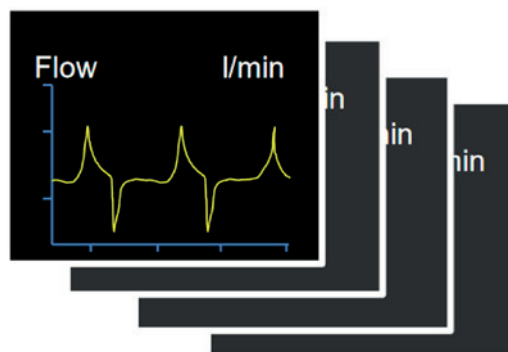


図23: 測定グラフ

6.8 フィルター

CITREX H4のスクリーンは、0.5秒で更新されます。測定値のロギングは5ミリ秒ごとに行われます。CITREX H4は、非常に速いスピードで測定値を記録・表示できるので、測定値にフィルターをかけることは極めて理にかなっていません。これは、中位値より上で行われます。どのくらいの程度で測定値をフィルターするかについては、設定ツールで設定することができます。

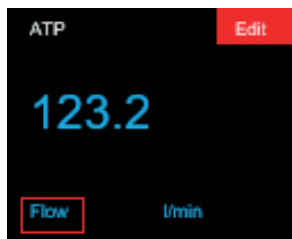
次のフィルターを使用することができます。

- フィルターなし(しきい値なしの最終的に測定された値の表示)
- 軽度(240ミリ秒以上の中位値)
- 中度(480ミリ秒以上の中位値)
- 強度(960ミリ秒以上の中位値)

標準は「強度」フィルターで設定されています。

6.9 パラメーターと単位の変更

コンテキストボタン(☰)を2回続けて押すと、「編集モード」が起動します。これは、スクリーンの赤い記号として表示されます。赤いフレームで囲われたパラメーターや単位は、□の記号や○の記号で変更することができます。△の記号は、次の要素までジャンプする機能があります。コンテキストボタンや×のボタンを1回押すと、「編集モード」が終了します。



7 校正

この章では、CITREX H4のさまざまな校正オプションについて説明します。測定に誤りが生じるのを避けるために、ここで説明されている手順を必ず守ってください。

7.1 ゼロ点

開いている接続部で、差圧センサー (P_{diff}) や高圧センサー、流体が、ゼロより大きい数値や小さい数値を示したとき、調整が不可欠となります。これは、大きな温度の変動と共に起きたり、ウォームアップ時間の後に起こったりすることがあります。ゼロ点調整を行うことで、すべての数値が再びゼロになります。ゼロ点調整を正常に実行するために、製品に繋がっているチューブをすべて取り除かなければなりません。×の記号を押して、そのまま3秒くらい押し続けます。すると、「Zero Offset – Calibrating, please wait」というメッセージがスクリーン上に表示されます。

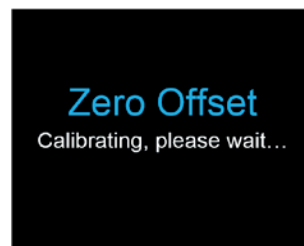


図24:ゼロ点調整



製品のスイッチを入れた後、動作温度に達するまでの間、個別の表示はゼロ点から簡単に離れるようになります。本体が冷たい状態では、絶対にゼロ点調整を行ってはいけません。ウォームアップのためには、約10分かかります。



ゼロ点調整中には、いかなる接続部にお圧力を加えてはいけません。そして流路にも、絶対に流体を通してはいけません。

7.2 酸素(O₂)校正

酸素電池の校正を行うためには、2つの異なる方法があります。最初の方法は、酸素電池を大気のみと一緒に校正を行う方法で、約2分の時間がかかります。もうひとつの方法は、酸素電池を大気と100%の酸素と一緒に校正を行う方法です。この2点校正と呼ばれる方法は、酸素センサーをより正確に調整するもので、約4分の時間がかかります。校正は、×のボタンを数回押すことにより選択できます。

7.2.1 大気を用いた校正

少なくとも、毎分30リットルの大気の流れが、必ず流路を流れることを確認します。校正を始めるために×のボタンを押して、メニューアイテムを「O2 Calibration」にします。○のボタンを用いると、大気か大気と酸素(O₂)のどちらかを選ぶことができます。緑色の文字「Air」がスクリーンに現れるまで○のボタンを押し続けます。校正を始めるために、△のボタンを押します。



図25:スクリーン表示「大気校正」

7.2.2 酸素・大気を用いた校正

酸素電池を酸素と大気で校正するためには、それぞれ毎分30リットルのガス流体が必要です。メニューアイテムが「O2 Calibration」になるまで、×のボタンを押し続けます。○のボタンを用いると、大気か大気と酸素(O₂)のどちらかを選ぶことができます。○のボタンを、緑色の文字「O2 and Air」がスクリーンに現れるまで押し続けます。校正を始めるために、△のボタンを押します。大気と酸素の校正には、それぞれ120秒の時間が必要です。

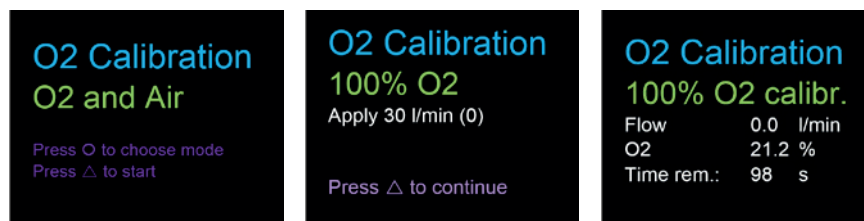


図26:スクリーン表示「酸素・大気校正」

8 機器の接続

CITREX H4の測定セットアップは、流体の測定に影響を与えます。可能な限り正確な測定結果を得るために、本章で説明する注意事項を守ってください。測定セットアップのチューブに、折り目、曲がり、へこみがないことが大切です。吸気管とダストフィルターを、必ず使用するようお勧めします。



測定したガスは、油脂やほこりを含んでいてはいけません。

8.1 一般的なセットアップ

一般的な測定セットアップは、ガス流体の測定について適用されます。その際、同梱のRT019フィルターと吸気管を使用しなければなりません。こうすることで、流体センサーユニットへの層流を確保します。さらにフィルターは、ほこりや油脂がCITREX H4測定器に混入することにより、測定結果が正しい値からそれてしまうのを妨げます。下記に示した測定セットアップは、測定するガスの流れの方向に依存し、影響を受けます。

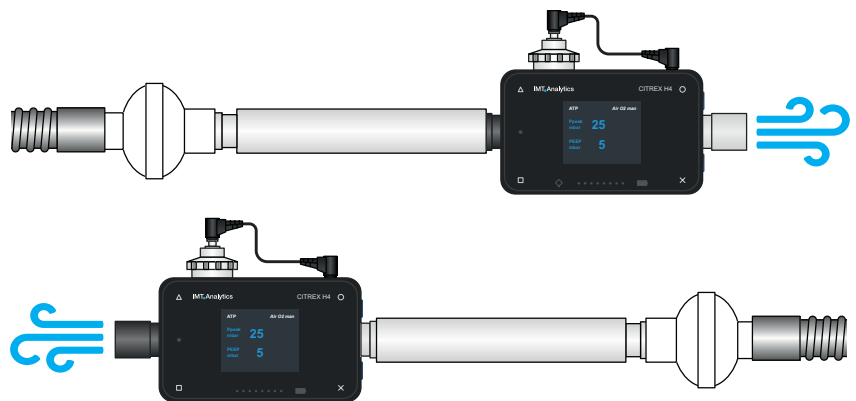


図27:一般的なセットアップ

下記に示した測定セットアップは不適切で、不正確な測定結果が出てしまいます。流路への曲がりがあったり、T継手やコントラアングルを使用したりすることは、避けるようにします。これは、測定するガスに乱れを生じさせ、結果として、不精密または不正確な測定結果に導いてしまいます。

不適切なセットアップ: 機器への流入部に曲がり、T継手、コントラアングルがある



図28:不適切なセットアップ

8.2 人工呼吸器を検査するための測定セットアップ

CITREX H4は、人工呼吸器を検査するための測定セットアップに非常に適しています。下記に示した測定セットアップを用いると、最良の測定結果を得ることができます。- CITREX H4にある、グレイのアルミニウム製コネクターとテストラングが、しっかり接続するよう注意してください。

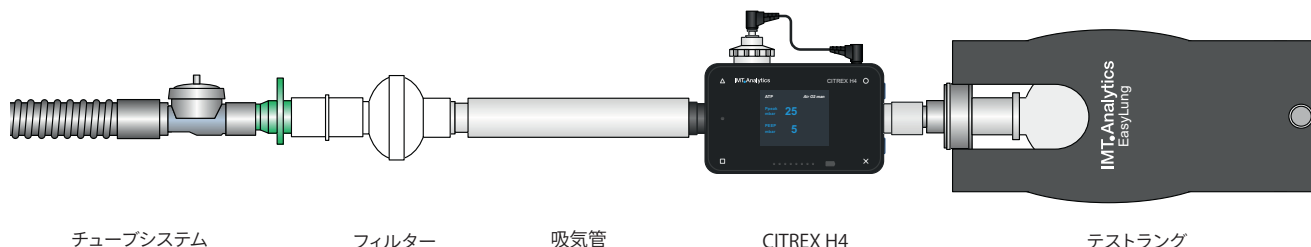


図29:人工呼吸器検査の測定セットアップ

8.3 高圧ガスの測定セットアップ

CITREX H4は、流体を測定している時に、ガスの圧力を補償します。流路の中で、ガスの圧力は150ミリバールまで補償されます。高圧のガスに対しては、高圧センサーを使用することができます。その際には、機器の流出部に高圧センサーを接続します。そして、メニュー「Settings」の「Measurement」で、「Pressure Compensation」を「Pressure High」に切り替えます。



流路の中で、圧力は150ミリバールまで補償されます。高圧センサーと組み合わせることで、圧力を300ミリバールまで補償することができます。流路での圧力が800ミリバールを上回ると、機器が壊れてしまう可能性があります。

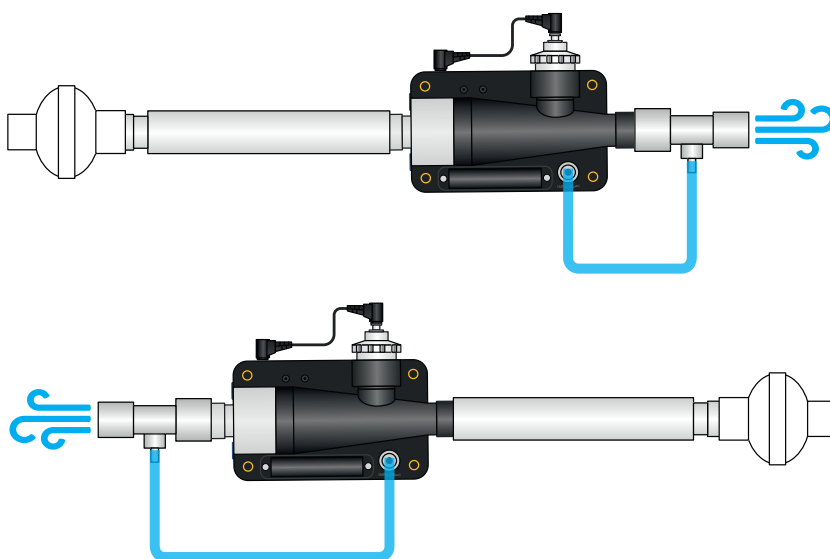


図30:高圧ガスの測定セットアップ

9 プロフィールエディター

製品をご使用になる方は、個人のニーズに合わせて調整した、異なるプロフィールを保存することができます。プロフィールエディターの必要条件は、マイクロソフトIEのプラグインSilverlightが利用できる環境があることです。

9.1 プロフィールの作成

プロフィールを作成するために、CITREX H4のSDカードを取り出し、SDカードリーダーを使ってパソコンと接続します。そして、SDカードのドライブを開きます。そこには、データ「ProfileEditor.html」がありますが、これはIEを用いて開かなくてはなりません。これを開くと、下記に示した図が現れます。

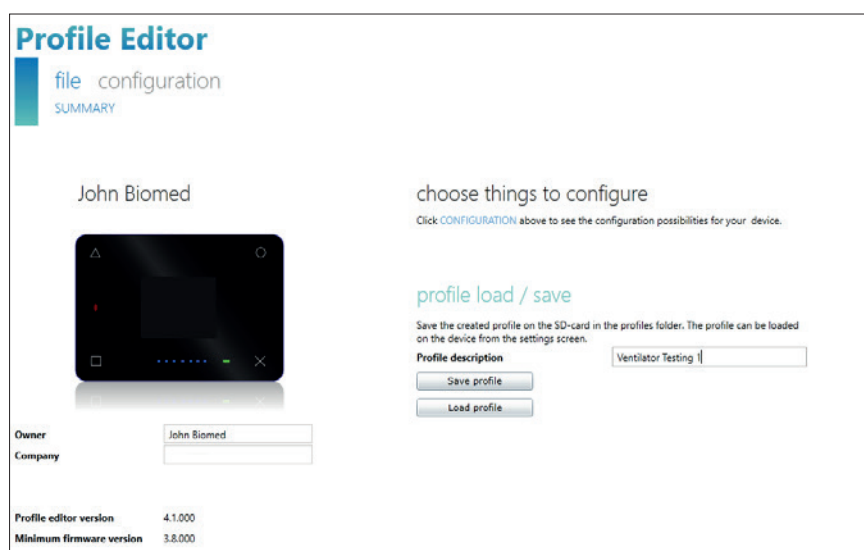


図31:IEのプロフィールエディター

メニューの「configuration」を設定して、新しいプロフィールを作成することができます。

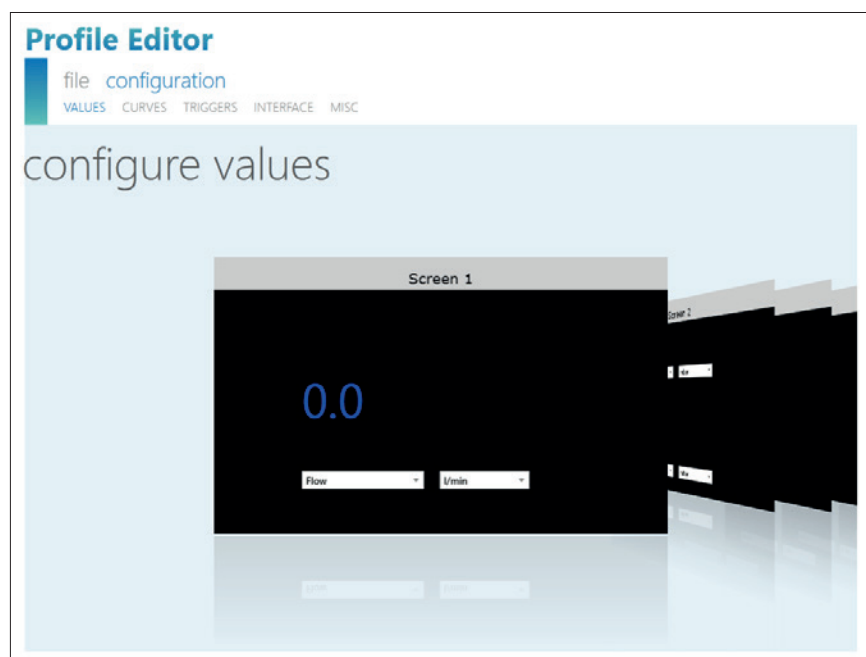


図32:プロフィールエディター「configuration」

ここでは、パラメーターや測定グラフ、トリガー、インターフェース、その他について設定できます。そして、「IEのプロフィールエディター」の図が示しているように、保存することができます。プロフィールに説明を付け加えることもできます。「Save profile」ボタンを押すと、新しいプロフィールが保存されます。「Profiles」フォルダーのデータをSDカードに保存します。新しいプロフィールをSDカードに保存した後、SDカードを再びCITREX H4に差し込んで、機器を起動させます。新しく作成されたプロフィールは、メニューの「Profile」に取り込まれます。

10 設定ツール

設定ツールは、マイクロソフトIEだけを用いて使用することができます。

10.1 PCの最小要件

Microsoft® Silverlight 5またはそれ以上

Windows x86またはx64 (64ビットモードはIEのみをサポート) 1.6 GHzまたはそれ以上
RAM容量512 MB

Macintosh (Intelベース) Intel Core Duo 1.83 GHzまたはそれ以上 RAM容量512 MB

Microsoft® Windows® 10、8.1、8、Windows Server 2012、7、7 SP1、
Windows Server 2008 SP2、Windows Server 2008 R2 SP1、Vista

Macintosh OS 10.6 (Intelベース)、MacOS 10.7 – 10.11 (Intelベース)

イーサネットのネットワーク接続

スクリーンの解像度 1024 × 768 (1280 × 1024を推奨)

10.2 ウェブサーバー

CITREX H4のイーサネット接続は、ネットワークを介して機器へのアクセスが可能になります。測定されたリアルタイムデータは、コンピューターで追跡され、分析されます。さらに、設定ツールと呼ばれるツールを使うと、ウェブブラウザから機器の設定を行うことができます。ウェブサーバーの利用に関する必要条件は、マイクロソフトSilverlight 5をプラグインしたIEをインストールしていることです。

CITREX H4とコンピューターの接続を確立するために、3つの異なる設定オプションがあります。メニューアイテムで「Ethernet」が現れるまで、×のボタンをタップします。設定についての説明は、次の節でご覧いただけます。

10.2.1 デフォルト

デフォルトとは初期設定のことで、変更することができません。この設定は、イーサネットケーブルで直接コンピューターと接続する時に推奨されています。CITREX H4の設定は次のようになっています。

IPアドレス: 192.168.1.1
サブネットマスク: 255.255.255.0

接続を構築するために、コンピューターのネットワーク設定を変更しなければなりません。コンピューターのネットワーク設定はコントロールパネルにあるので、見つけたら開きます。そして、設定の「Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)」を開きます。スクリーン上のフォームに、IPアドレスは192.168.1.2から192.168.1.255、サブネットマスクは255.255.255.0と入力します。「OK」を押して確認します。

それからIEを開いて、アドレスフィールドにIPアドレスを192.168.1.1と入力します。これでCITREX H4への接続が構築されました。

10.2.2 設定済み

この設定オプションは、CITREX H4をDHCPサーバーのないネットワークと接続する時に適しています。CITREX H4の設定ツールを使って、IPアドレスとサブネットマスクを定義します。設定を確認した後、機器はネットワークに接続できるようになり、定義したIPアドレスを使って、マイクロソフトIEでアクセスできるようになります。

10.2.3 DHCP

CITREX H4をDHCPサーバーと接続するために、まずCITREX H4をネットワークに接続します。メニューの「Ethernet」で設定「DHCP」を選択し、「OK」を押して確認します。ディスプレイに表示されたIPアドレスを使うと、マイクロソフトIEでCITREX H4との接続を構築することができます。

10.3 モニタリングオプション

メニューアイテムの「Monitoring」では、ネットワークを介してCITREX H4の測定データにアクセスできます。その際、数値データと図形測定グラフのいずれかを選ぶことができます。

10.3.1 数値データ

リアルタイムの測定データを、直接コンピューターのモニターで追跡できます。現在の測定値に加え、各測定値に対し、最小値、最大値、中位値が算出されます。「Reset」ボタンを押すと、統計的な評価が再び開始します。現在表示されている測定値をエクスポートすることもできます。「Export」ボタンを押してエクスポートします。エクスポートウィンドウが開くので、保存場所と保存形式について選択できます。XMLファイル(*.xml)とCSVファイル(*.csv)のどちらかを選ぶことができます。

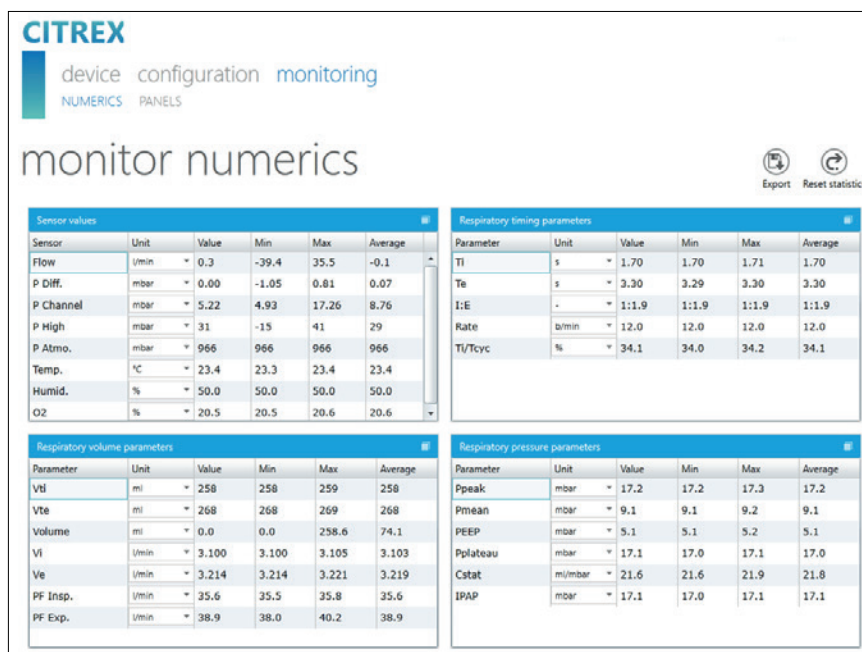


図33: モニタリング数値

10.3.2 図形データ

リアルタイムのグラフを、直接コンピューターのモニターで追跡できます。プルダウンメニューを使って、希望する測定値を選択します。さらに、「Run」ボタンを押すと、測定値を300秒にわたって記録することもできます。「Freeze」ボタンを押すと、記録が終了します。測定値の記録が終わると、スライダーを希望する測定時間に移動させて、その時点の時限を分析できます。ちなみに、表示された測定グラフだけが記録されるのではなく、選択可能なすべての測定値についても、同様に記録されます。現在表示されている測定グラフをエクスポートすることもできます。「Export」ボタンを押してエクスポートします。エクスポートウィンドウが開くので、保存場所を選択できます。グラフはPNGファイルで保存することができます。

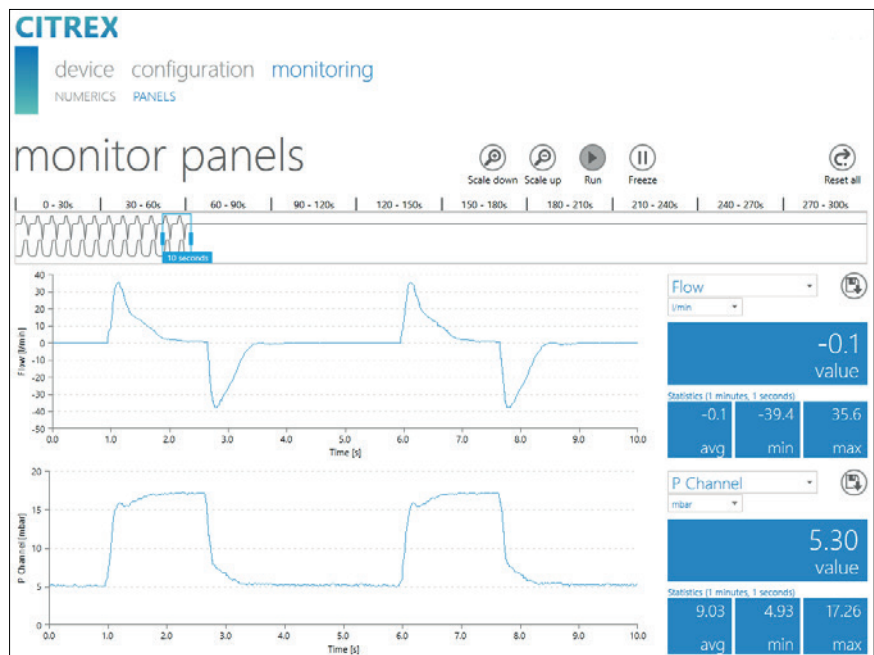


図34: モニタリングパネル

11 測定データの読み出し



マイクロSDカードに入っているファイルは、いかなる状況でも名前を変えたり、削除したりできません。



測定データは、マイクロSDカード、アナログ出力インターフェース、あるいはRS-232インターフェースの上で読むことができます。インターフェースの使用に関する情報は、お求めになった販売店に問い合わせになるか、直接IMTアナリティクスにご連絡ください。

11.1 測定データをマイクロSDカードに保存

○のボタンを3秒ほど押し続けます。すべてのパラメーターがCSVファイルで生成されるので、SDカードに保存できます。

11.2 データの読み出し

データは、直接SDカードから読み出すことができます。そのためには、SDカードを一度押して、CITREX H4からSDカードを取り外さなければなりません。SDカードリーダーを使うと、コンピューターとカードを直接接続することができます。

CITREX H4のメモリーカードには、下記のデータとフォルダーが含まれています。

フォルダーまたはファイル	説明
DATA	このディレクトリには保存された測定値がある。
LOGS	CITREX H4は、この機能に関する情報を継続的に記録し、ログファイルとして保存する。これらのデータは、誤作動と問題を除去するために、独占的に使用される。
.CFGファイル、.SCRファイル、*.TRGファイル	CFG、SCR、TRGの各ファイルは、CITREX H4が内部のプロセスを起動するために必要とされる。
Formatter\SetupReportFormatter.bat	これらのバッチファイルは、保存されたデータをエクセルにフォーマットするのに必要である。
Formatter>AboutReportFormatter.txt	これらのtxtファイルは、保存されたデータをエクセルにフォーマットする過程を記述する。
Formatter\ReportFormatter.xlsb	これは、実際のエクセルテンプレートで、保存されたデータがフォーマット化されている。
Clientaccesspolicy.xml	このファイルは設定ツールに必要とされている。
index.html	このファイルは設定ツールに必要とされている。
USB-Driver\usb_cdc_ser.inf	USBデバイス検出に使われるドライバー。

表7: CITREX H4のフォルダー構成

12 メンテナンス・保全

安全で効率の良いCITREX H4の機能性を保証するために、入念で規則に従ったメンテナンスが必要です。製造業者が推奨する部品のみを使用します。



それぞれの製造業者によるガイドラインや、メンテナンス指示書に必ず従います。



下記に掲載されたメンテナンス作業は、CITREX H4について熟知している人物に限り、行うことができます。それぞれの継続的な保守・修理作業は、許可を受けた専門業者だけに限り、行うことができます。各製造業者による注意事項にも注意を払ってください。

12.1 予防的クリーニング・メンテナンス作業

お買い求めになった製品の精度と信頼性を、可能な限り長い間保ち続けるために、次の日常メンテナンスを定期的に行うことが絶対に必要です。

12.1.1 操作中

同梱のフィルターと吸気管を使用して、製品を汚染から守ります。その時、製品を建物の内側だけで使用するよう注意します。

12.1.2 4週間ごと

バクテリアフィルターが汚染していないか検査します。このために、2つのT継手を使って、フィルターの入口と出口を差圧接続部とつなげなければなりません。こうすることで、フィルターで圧力低下を測定できるようになります。圧力低下は、毎分60リットルの流れの時、2ミリバールの値を上回ることはありません。さもなければ、フィルターを交換する必要があります。

12.1.3 12ヶ月ごと

信頼できる測定を保証するための工場出荷時の校正とメンテナンスは、IMTアナリティクスAGあるいは許可を受けたパートナーに限り、行うことができます。

CITREX H4を製造業者のIMTアナリティクスAGで校正をするためには、ウェブサイト (www.imtanalytics.com/easycal) をご覧ください。

イーージーカル (EasyCal) サービスは、ご使用になる皆様に対し、簡単かつ迅速なCITREX H4の校正と調整を提供しています。これに加え、年一回のメンテナンスも行っております。

13 付属品・スペア部品

ウェブサイト (www.imtanalytics.com) では、純正スペア部品に加え、幅広いIMTアナリティクスの製品をご覧いただけます。

注文先住所

IMT Analytics AG
Gewerbestrasse 8
CH-9470 Buchs, Schweiz

電話: 41 (0) 81 750 67 10
メール: sales@imtanalytics.com
ウェブストアからもご注文いただけます。

13.1 付属品一覧表

オプション

302,159,000	CITREX H4の延長保証(2年追加)
-------------	----------------------

サービス

000.000.012	CITREX H4の校正およびメンテナンス
000.000.023	CITREX H4のISO17025による校正およびメンテナンス
000.000.014	CITREX H4の受入検査
302,160,000	CITREX H4のトリプル校正・メンテナンスパッケージ

付属品&消耗品

300,548,000	アダプターセット
301,997,000	アダプターCITREX用
302,077,000	ラミネート製吸気管
304,161,000	保護カバーCITREX用ブラック
304,161,001	保護カバーCITREX用レッド
304,161,002	保護カバーCITREX用ブルー
500,030,000	高圧アダプターDISS酸素(O ₂)
500,030,002	高圧アダプターDISS大気
301,851,000	マイクロSDメモリーカード
302,075,000	RS-232インターフェースケーブル
301,672,000	アナログ出力クランプコネクタ
301,655,000	酸素接続用ブラインドプラグ(ゴム)
302,178,000	酸素接続用ブラインドプラグ(ソリッド)
301,624,000	単一接続付き酸素センサー
302,531,000	バクテリアフィルター-RT019
304,714,000	CITREX用スタンド

スペア部品

301,936,000	キャリーバックCITREX H4用
301,625,000	充電式バッテリーCITREX用
301,563,000	ネットワークケーブル
301,673,000	USBケーブルCITREX用
301,653,000	酸素センサーケーブル
304,578,000	プラグイン方式電源CITREX用
302,780,000	流路保護キャップ

表8: 付属品

14 廃棄

本製品の廃棄はご使用になる方の責任です。本製品は次のように廃棄できます。

- 無料で関税を支払って製造業者に配達し、廃棄してもらう。
- 許可・ライセンスを受けた民間あるいは公共の回収業者に依頼する。
- 自分で専門的な方法で部品へと解体し、それらの部品をリサイクルするか、法規に従って廃棄する。

本製品をお求めになった方が、ご自分で廃棄する場合には、廃棄に関する法規は国ごとに異なり、関連する法律および条例で定められています。このような手続に関する規則等は、関係当局から情報を集めることができます。

この意味において、ゴミの利用や廃棄について次のことを守ります。

- 人間の健康に危害を及ぼすことがない。
- 環境、特に水や空気、土壌、動物界、植物界に害を与える処置や方法を用いない。
- 周囲に迷惑をかける騒音や悪臭を放ってはいけません。
- 環境や景観を損なうような形で行わない。

15 指令・許可

- CE
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
- UL Std. No. 61010-1 (第3版)
- IEC 61010-1 2010
- IEC 61326-1 2012
- ETSI EN 301 489-17 V3.1.0
- FCC パート15、サブパートB、デジタル機器、エミッション クラスB

CE適合宣言書

2014/35/EU (低電圧指令)

欧州議会・理事会指令2014/35/EU、2014年2月26日付。EN61010-1:2010に従って検査された、一定の電圧範囲内で使用することを意図した電子機器を、市場で入手可能にすることに關する加盟国の法律の調和化

2014/30/EU (新EMC指令)

欧州議会・理事会指令2014/30/EU、2014年2月26日付。EN61326-1:2013に従って検査された電磁両立性に関する加盟国の法律の調和化

16 製品仕様

16.1 測定量

流体・圧力測定	測定範囲	精度
大気と窒素 (N₂)		
流体測定	± 300 sL/min ***	± 1.9% * または ± 0.1 sL/min **
温度補償	有	
周囲圧力補償	有	
流路内圧補償	有	−50–600 mbar
酸素 (O₂) 大気混合体		
流体測定	± 300 sL/min ***	± 1.9% * または ± 0.1 sL/min **
温度補償	有	
周囲圧力補償	有	
流路内圧補償	有	−50–600 mbar
二酸化炭素 (CO₂)		
流体測定	± 140 sL/min ***	3% * または ± 0.1 sL/min **
温度補償	有	25–30 °C
周囲圧力補償	有	
流路内圧補償	有	−50–600 mbar
ヘリオックス (O₂ 21%/He 79%)		
流体測定	± 300 sL/min ***	± 4% * または ± 0.3 sL/min **
温度補償	有	25–30 °C
周囲圧力補償	有	
流路内圧補償	有	−50–600 mbar
亜酸化窒素 (N₂O) 酸素 (O₂) 混合体		
流体測定	± 80 sL/min ***	± 4% * または ± 0.3 sL/min **
温度補償	有	25–30 °C
周囲圧力補償	有	
流路内圧補償	有	−50–600 mbar
圧力		
高	0–10 bar	± 1% * または ± 10 mbar **
差	± 200 mbar	± 0.75% * または ± 0.1 mbar **
流路内	−50–150 mbar	± 0.75% * または ± 0.1 mbar **
気圧計	500–1150 mbar	± 1% * または ± 5 mbar **

表9: 測定量

追加測定値	測定範囲	精度
酸素濃度 (圧力補償 ≤ 150 mbar)	0 – 100 %	± 1 % O ₂ **
ガス温度****	0 – 50 °C	± 1.75 %* または ± 0.5 °C**
ガスの種類	Air, Air/O ₂ , N ₂ O/O, Heliox (O ₂ 21 %), N ₂ , CO ₂	
ガス規格	ATP, ATPD, ATPS, AP21 、STP, STPH, BTPS, BT- PS-A, BTPD, BTPD-A, 0/1013 、20/981, 15/1013, 25/991 、20/1013, NTPD, NTPS	

測定単位		
流体	L/min, L/s, cfm, mL/min, m- L/s	
圧力	bar, mbar, cmH ₂ O, in- H ₂ O, Torr, inHg, hPa, k- Pa, mmHg, PSI	

表10: 追加測定値

より大きな公差が有効:* 測定値に関する公差 ** 絶対公差

*** 本ユーザーマニュアルにおいて、sL/minの単位は、摂氏0度で1013.25ミリバールの周囲条件に基づいている (DIN1343)。

**** CITREX H4は測定路測定路の内側でガスの温度を測定する。CITREX H4が温まる間、同時に測定路の温度も上がるので、測定路の中にあるガスの温度も上がる。測定路の容積は比較的小さく、比較的高流量の流れに対しても小さい(例:最大吸気速度PIFは毎分60リットル)。CITREX H4に入る時と測定路に入る時のガス温度を比較すると、測定路での温度の方が高いことが明らかになる。そのような訳で、CITREX H4の測定路に入る時のガス温度と、スクリーンに表示される温度が、同じになるものだと思うべきではない。なぜならば、表示された温度はCITREX H4の測定路内で測定された温度だからである。

換気パラメーター		測定範囲	精度
速度	AZ/min	1 – 1000 AZ/min.	± 1 AZ または ± 2.5 %**
時間	T _i , T _e	0.05 – 60 s	± 0.02 s
比率	I:E	1:300 – 300:1	± 2.5 %*
	T _i /T _{cyc}	0 – 100 %	± 5 %*
呼吸量	V _{ti} , V _{te}	± 10 sL	± 2 %* または ± 0.20 mL (> 6 sL/min)**
Minute volume	V _i , V _e	0 – 300 sL/min	± 2.5 %*
ピークフロー	PF _{Insp} /PF _{Exp}	± 300 sL/min	± 1.9 %* または ± 0.1 sL/min**
圧力	P _{Peak} , P _{Mean} PEEP, P _{Plateau} , I- PAP	0 – 150 mbar	± 0.75 %* または ± 0.1 mbar**
コンプライアンス	C _{Stat}	0 – 1000 mL/ mbar	± 3 %* または ± 1 mL/mbar**
トリガー	成人、小 児、HFO流体、 圧力・外部		

表11: 換気パラメーター

一般情報

スクリーン	1.7インチカラーディスプレイ
リアルタイムグラフ	流体、圧力、容積、温度、酸素、換気パラメーター
インターフェース	RS-232、USB、イーサネット、CAN、アナログ出力、TTL、
ACアダプター	100–240 VAC (50/60Hz)
バッテリー操作	4秒
サイズ(幅 × 奥行 × 高さ)	11.4 × 7 × 6センチ
重量	0.4キログラム
校正周期	毎年
メモリーカード	有

オペレーショナルデータ

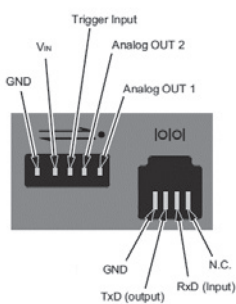
周囲温度	15–40°C (59–104°F)
気湿	10–90% RH
周囲圧力	783–1150mbar
保管および輸送条件	–10–60°C (14–140°F) 5–95% RHの時
汚染度	IEC 61010-1による汚染度2

表12: 一般情報およびオペレーショナルデータ

より大きな公差が有効:* 測定値に関係する公差 ** 絶対公差

*** 本ユーザーマニュアルにおいて、sL/minの単位は、摂氏0度で1013.25ミリバールの周囲条件に基づいている (DIN1343)。

16.2 インターフェースの定義



インターフェース	ピン割当	範囲
アナログ出力	ピン1: アナログ出力 1 ピン2: アナログ出力 2 ピン3: トリガー入力 ピン4: V _{IN} ピン5: GND	0–5 VDC ± 1.8% 負荷 ≥ 5 kΩ 0–5 VDC ± 1.8% 負荷 ≥ 5 kΩ 5–24 VDC 12 VDC ± 20%–24 VDC ± 20%
RS-232	ピン1: NC ピン2: RxD (入力) ピン3: TxD (出力) ピン4: GND	
CAN	ピン1: VIN ピン2: CAN _H ピン3: CAN _L ピン4: スイッチ式 ピン5: 終端抵抗器 ピン6: GND	12 VDC ± 20%–24 VDC ± 20%

表13: インターフェース

図35: インターフェースの定義

16.3 ガスの種類

測定したガスの種類は、CITREX H4の設定と一致しなければなりません。設定で正しいガスの種類を選んでください。

選択できるガスの種類は次の通りです。

- 大気 100%
- 大気・O₂手動 手作業での投入による亜酸化窒素と酸素の混合体 標準仕様: O₂ 100%
- 大気・O₂自動 センサー測定による大気と酸素の混合体 内部酸素セル
- N₂O・O₂手動 手作業での投入による亜酸化窒素と酸素の混合体 標準仕様: O₂ 100%
- ヘリオックス O₂ 21%/He 79%
- N₂ 100%
- CO₂ 100%

標準条件では、圧力や気温、一部の気湿の条件が定義されており、これらは効率的な測定された流体を変換するための基礎となります。そのような理由で、どの標準条件が表示された数値が適用されているかについて、正確に確認することが重要です。

現在の設定標準は、数値とグラフで示されます。



ガスの種類やガス規格を誤って選択すると、最高20%までの測定エラーが生じる可能性があります。

16.4 電力供給

電源の入力電圧	100–240 VAC、50–60 Hz
供給電圧	5 VDC
消費電力	2.5–6 W

16.5 バッテリー操作

バッテリー駆動時間	4秒*
バッテリーの充電	フル充電にするためには、充電の時に使用する接続により、5時間から8時間までかかります。充電を促すリクエストが表示されてから、機器でバッテリーをフル充電すると、電池寿命が長くなります。

* 駆動時間が非接続ネットワーク操作に達した (例: インターフェースを使用していない、インターフェースのスイッチが入っていない)

17 付録

17.1 流体測定機能原則

差圧測定により、流路内の流体が算出されます。線形流体要素は流体抵抗として差圧を高める働きをします。



$$\Delta p = c_1 \times \eta \times Q + c_2 \times \rho \times Q^2$$

η : ガスの動粘度 [Pa s]

ρ : ガス密度 [kg/m³]

c_1, c_2 : 機器固有の定数 (流路形状)

動粘度

- 媒体の粘度は、流れに対する抵抗と流れの中断である。
- 粘度は極めて温度による影響を受ける。
- 媒体の粘度は、媒体の圧力と湿度による影響をやや受ける。

密度

- 密度とは、媒体の単位体積あたりの重量を示す単位である。
- 粘度は極めて温度による影響を受ける。
- 媒体の粘度は、媒体の圧力と湿度による影響をやや受ける。

17.2 トリガー

トリガーは、周期信号の出発点と終点を定義するために使用されます。圧力曲線と流動曲線に関し、トリガーは吸入と呼気を測定する。そこから得られた情報は、換気パラメータ算出のための基礎となります。トリガーの設定が誤っていたり、トリガーが検出できなかったりすると、換気パラメータが不正確だったり、まったく算出されなかったりします。

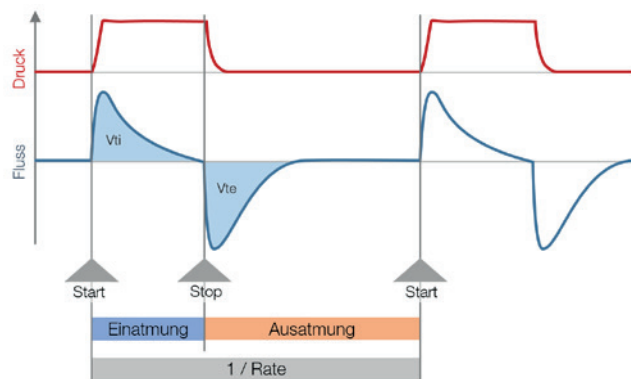


図36: トリガー

17.2.1 流体トリガー

CITREX H4では、流体トリガーが設定されています。設定された流れに達すると、トリガーが作動します。その際、周期の始まりと終わりで、立ち上がり立ち下がりエッジが、トリガーを作動させるかどうか、決定しなければなりません。流路で流体測定をすると、トリガースソースの働きをします。CITREX H4は、二方向で操作することができます。

17.2.2 圧力トリガー

圧力トリガーでは、流路で測定された圧力は、測定のトリガーとして作用します。その際、流向は何らかの役割を果たすことはありません。

17.2.3 ベースフロー

常に一定の量で流れている流体はベースフローと呼ばれますが、流量の算出には含まれないようにします。例えば、システムに定義された漏れがあり、毎分3リットルの決まった量が流れていると、この毎分3リットルは吸気量に含まれません。この毎分3リットルはトリガー設定に入力されるので、考慮されないのです。

17.2.4 デイレイ

デイレイ（遅延）があると、信号のエラーやノイズを選別し、取り除いてくれるので、不正確なトリガーを避けることができます。デイレイタイム（遅延時間）が過ぎた後でも、設定されたトリガーレベルがまだ有効な場合に、トリガーが作動します。デイレイタイムに達した後もトリガーレベルにまだ達していないと、トリガーは作動しません。デイレイタイムは設定することができます。

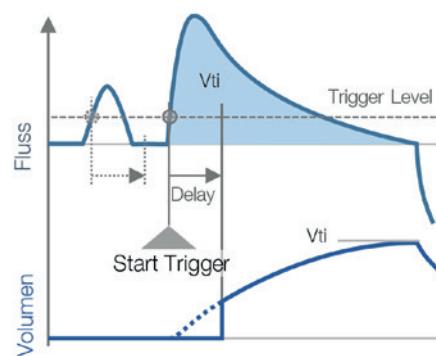


図37: デイレイ

17.3 測定量および単位

圧力測定値	測定量	記号・表示	測定単位
	周囲圧力 高圧 流路内圧力・高 差圧	P_{Atmo} P_{High} $P_{Channel}$ P_{Diff}	mbar、bar、inH ₂ O、cmH ₂ O、p-si、Torr、inHg、mmHg、hPa、kPa
流体測定値	測定量	記号・表示	測定単位
	流体	流体	L/min、mL/min、cfm、L/s、mL/s
気象データ	測定量	記号・表示	測定単位
	温度 酸素含有量 容積	温度 酸素 (O ₂) 量	°C、K、F° % mL、L、cf
ガス濃度	測定量	記号・表示	測定単位
	ガス濃度 分圧	ガス濃度 分圧	% mbar、bar、inH ₂ O、cmH ₂ O、p-si、Torr、inHg、mmHg、hPa、kPa
換気パラメーター	測定量	記号・表示	測定単位
	終末呼気陽圧 中圧 吸気相陽圧 最大圧力 プラトー圧 呼気分時量 吸気分時量 吸気ピークフロー 呼気ピークフロー 呼気量 吸気量 換気率 呼吸時間比 呼気時間 吸気時間 コンプライアンス	$PEEP$ P_{Mean} IPAP P_{Peak} $P_{Plateau}$ V_e V_i PF_{Insp} PF_{Exp} V_{te} V_{ti} 速度 I:E T_e T_i C_{Stat}	mbar、bar、inH ₂ O、cmH ₂ O、p-si、Torr、inHg、mmHg、hPa、kPa L/min、mL/min、cfm、L/s、mL/s mL、L、cf mL、L、cf AZ/min. s s mL/mbar、L/mbar、mL/cm-H ₂ O、mL/cmH ₂ O

表 14: 測定量および単位

17.4 流体と流量の値に関するガス規格

CITREX H4は、機器で測定した流体と流量を、選択した規格の条件に換算します。CITREX H4は、次のガス規格をサポートしています。

ガス規格	略語	圧力	温度	相対湿度
周囲温度と圧力	ATP	実際の周囲圧力	実際のガス温度	実際のガス湿度
周囲温度と圧力・乾燥	ATPD	実際の周囲圧力	実際のガス温度	0%
周囲温度と圧力・飽和	ATPS	実際の周囲圧力	実際のガス温度	100%
周囲圧力・21度	AP21	実際の周囲圧力	21.0°C (70°F)	実際のガス湿度
米国標準条件	STP	1013.25 mbar (760 mmHg)	21.0°C (70°F)	0%
米国標準条件・湿潤	STPH	1013.25 mbar (760 mmHg)	21.0°C (70°F)	実際のガス湿度
体温と圧力・飽和	BTPS	実際の周囲圧力 + 流路内圧	37.0°C (99°F)	100%
ISO 80601-2-12:2011による体温と(周囲)圧力・飽和	BTPS-A	実際の周囲圧力	37.0°C (99°F)	100%
体温と圧力・乾燥	BTPD	実際の周囲圧力 + 流路内圧	37.0°C (99°F)	0%
体温と(周囲)圧力・乾燥	BTPD-A	実際の周囲圧力	37.0°C (99°F)	0%
DIN1343による標準条件	0/1013	1013.25 mbar (760 mmHg)	0.0°C (32°F)	0%
標準条件 ISO 1-1975 (DIN 102)による	20/981	981 mbar (736 mmHg)	20.0°C (68°F)	0%
API標準条件	15/1013	1013.25 mbar (14.7 psia)	15.0°C (60°F)	0%
カミングズス標準	25/991	991 mbar (高さ500ft)	25.0°C (77°F)	0%
20°C/1013 mbar	20/1013	1013.25 mbar (760 mmHg)	20.0°C (68°F)	0%
常温と圧力	NTPD	1013.25 mbar (760 mmHg)	20.0°C (68°F)	0%
常温と圧力・飽和	NTPS	1013.25 mbar (760 mmHg)	20.0°C (68°F)	100%

表15: 流体と流量の値に関するガス規格

17.5 換算係数

数値	相当値		
1ミリバール (mbar)	0.001	bar	
	100	Pa	
	1	hPa	
	0.1	kPa	
	0.75006	torr	(760 torr = 1 atm)
	0.75006	mmHg	(0°Cの時)
	0.02953	inHg	(0°Cの時)
	1.01974	cmH ₂ O	(4°Cの時)
	0.40147	inH ₂ O	(4°Cの時)
	0.01450	psi, psia	
1バール(bar)	1000	mbar	
	0.1	Pa	
	1000	hPa	
	100	kPa	
	750.06	torr	(760 torr = 1 atm.)
	750.06	mmHg	(0°Cの時)
	29.53	inHg	(0°Cの時)
	1019.74	cmH ₂ O	(4°Cの時)
	401.47	inH ₂ O	(4°Cの時)
	14.50	psi, psia	

表16:換算係数

17.6 表の一覧

表1:記号・絵表示の説明	8
表2:納入品目	9
表3:電子インターフェースの説明	16
表4:操作エレメント	19
表5:トリガー設定	21
表6:数値	24
表7:CITREX H4のフォルダー構成	35
表8:付属品	37
表9:測定量	40
表10:追加測定値	41
表11:換気パラメーター	41
表12:一般情報およびオペレーショナルデータ	42
表13:インターフェース	42
表14:測定量および単位	46
表15:流体と流量の値に関するガス規格	47
表16:換算係数	48

17.7 図の一覧

図1:電力供給	10
図2:流路	11
図3:差圧接続部	12
図4:高圧接続部	13
図5:酸素センサーマウント	14
図6:保護キャップ	14
図7:酸素センサーをねじ込む	15
図8:酸素センサーケーブル	15
図9:電子インターフェース	16
図10:バッテリーの交換	17
図11:操作エレメント	19
図12:情報インジケーター	20
図13:バッテリーインジケーター	20
図14:イーサネットインターフェース	20
図15:トリガー	21
図16:ガス規格	21
図17:ガスの種類	22
図18:ガスの湿度	22
図19:X軸の設定	22
図20:O ₂ 校正	23
図21:プロフィール	23
図22:数値データ	23
図23:測定グラフ	24
図24:ゼロ点調整	26
図25:スクリーン表示「大気校正」	27
図26:スクリーン表示「酸素・大気校正」	27
図27:一般的なセットアップ	28
図28:不適切なセットアップ	28
図29:人工呼吸器検査の測定セットアップ	29
図30:高圧ガスの測定セットアップ	29
図31:IEのプロフィールエディター	30
図32:プロフィールエディター「configuration」	31
図33:モニタリング数値	33
図34:モニタリングパネル	34
図35:インターフェースの定義	42
図36:トリガー	44
図37:ディレイ	45

17.8 索引

アナログ出力 16
 イーサネット 16
 インターフェースの定義 42
 ウェブサーバー 32
 オプション 37
 ガスの規格 47
 ガス濃度 46
 ガス規格 24
 クリーニング 36
 スクリーンをロックする 18
 スクリーンを暗くする 18
 スペア部品 37
 ゼロ点 26
 デフォルト 32
 トリガー 44
 トリガー信号 24
 バッテリーの交換 17
 バッテリーの充電 43
 バッテリー操作 43
 パラメーター 25
 フィルター 25
 プロフィール 30
 プロフィールエディター 30
 マイクロSD 16
 メンテナンス 36
 メンテナンス作業 36
 モニタリングオプション 33
 付属品 37
 保全 36
 動粘度 44
 単位 46
 単位の変更 25
 図形データ 24, 34
 圧力測定値 46
 大気を用いた校正 27
 安全に関する注意事項 7
 差圧 12

廃棄 38
 意図する用途 6
 指令 39
 指示・注意事項 7
 換気パラメーター 6
 換算係数 48
 操作 18
 操作エレメント 19
 操作開始 9
 数値データ 23, 33
 校正 26
 機器の接続 28
 機械的な接続 11
 気象データ 46
 求められる人物像 7
 流体と流量の値 47
 流体測定 44
 流路 11
 深放電 10
 測定 6
 測定セットアップ 28
 測定データ 35
 測定量 40, 46
 製品のスイッチオン・オフ 18
 製品仕様 40
 製品寿命 7
 記号・絵表示の説明 8
 設定 20
 許可 39
 酸素 26
 酸素(O₂) 26
 酸素センサー 14
 酸素センサーの取り付け 14
 酸素・大気を用いた校正 27
 電力供給 10, 43

電子インターフェース 16
 駆動時間 43
 高圧 13

C

CAN 16
 CANインターフェース 10

D

DHCP 33
 DISSアダプター 13

O

O₂インターフェース 16

P

PCの最小要件 32

R

RS-232 16

U

USBポート 16

IMT.Analytics

IMT.Analytics

IMT Analytics AG . Gewerbestrasse 8 . 9470 Buchs . Schweiz
電話 41 81 750 67 10 . www.imtanalytics.com