

MT210 / MT210F MT220

デジタル圧力計

U S E R ' S M A N U A L

ユーザーズマニュアル

ユーザー登録のお願い

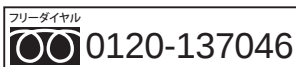
今後の新製品情報を確実にお届けするために、お客様にユーザー登録をお願いしております。当社 Web サイトにあるユーザー登録のページでご登録ください。

<http://www.yokogawa.com/jp-ymi/>

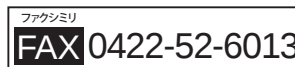
計測相談のご案内

当社では、お客様に正しい計測をしていただけるよう、当社計測器製品の仕様、機種を選定、および応用に関するご相談を下記カスタマサポートセンターにて承っております。なお、価格や納期などの販売に関する内容については、最寄りの営業、代理店にお問い合わせください。

横河計測株式会社 カスタマサポートセンター



tmi-cs@csv.yokogawa.co.jp



【フリーダイヤル受付時間：祝祭日を除く月～金曜日の 9：00～12：00、13：00～17：00】

はじめに

このたびは、デジタル圧力計 MT200 シリーズ*をお買い上げいただきましてありがとうございます。

このユーザーズマニュアルは、MT210/MT210F/MT220 の機能、操作方法、取り扱い上の注意などについて説明したものです。ご使用前にこのマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。

お読みになったあとは、ご使用時にすぐにご覧になれるところに大切に保存してください。ご使用中に操作がわからなくなったときなどにきつとお役に立ちます。

*MT200 シリーズ： MT210 （圧力測定のみ）
MT210F （圧力測定のみ、測定モード切換機能付き）
MT220 （DMM 機能付き、24VDC 出力機能付き）

ご注意

- ・ 本書の内容は、性能・機能の向上などにより、将来予告なしに変更することがあります。
- ・ 本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが、当社までご連絡ください。
- ・ 本書の内容の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止されています。

商標

- ・ PC-9800 シリーズは、日本電気株式会社の製品です。
- ・ Adobe および Adobe Acrobat は、Adobe Systems Incorporated(アドビシステムズ社) の商標です。
- ・ VCO は、米国 SWAGELOK 社の登録商標です。

履歴

- ・ 2001 年 1 月 初版発行
- ・ 2001 年 3 月 2 版発行
- ・ 2006 年 7 月 3 版発行
- ・ 2017 年 9 月 4 版発行
- ・ 2018 年 9 月 5 版発行

本機器を安全にご使用いただくために

本機器は、専門知識のある方がご使用いただくことを前提に開発された製品です。本機器を正しく安全に使用していただくため、本機器の操作にあたっては下記の安全注意事項を必ずお守りください。このマニュアルで指定していない方法で使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。なお、これらの注意に反したご使用により生じた障害については、YOKOGAWA は責任と保証を負いかねます。このマニュアルは製品の一部として重要な内容を含んでいます。本機器を廃棄するまで、本機器を使用するときにすぐご覧になれるところに、このマニュアルを大切に保存してください。

- ・ 本機器には、安全に使用していただくために次のようなシンボルマークを使用しています。



" 取扱注意 " (人体および機器を保護するために、ユーザーズマニュアルを参照する必要がある場所に付いています。)



交流



直流



ON(電源)



ON(電源) の状態



OFF(電源)



OFF(電源) の状態

警 告

- ・ **本機器の用途**

本機器は圧力測定用の測定器です。圧力の測定用途以外には使用しないでください。

- ・ **外観の確認**

外観に異常が認められる場合は、本機器を使用しないでください。

- ・ **電源**

供給電源の電圧が本機器の定格電源電圧に合っていて、付属の電源コードの最大定格電圧以下であることを確認したうえで、電源コードを接続してください。

- ・ **電源コードとプラグ**

感電や火災防止のため、電源コードおよび 3 極-2 極変換アダプタは、YOKOGAWA から供給されたものを必ずご使用ください。主電源プラグは、保護接地端子を備えた電源コンセントにだけ接続してください。保護接地線を備えていない延長コードを使用すると、保護動作が無効になります。また、本機器の電源コードを他の機器に使用しないでください。

- ・ **保護接地**

感電防止のため、本機器の電源を入れる前には、必ず保護接地を行ってください。本機器に付属の電源コードは接地線のある 3 極電源コードです。したがって、保護接地端子のある 3 極電源コンセントを使用してください。また、3 極-2 極変換アダプタを使用している場合には、保護接地端子に変換アダプタの接地線を確実に接続してください。

- ・ **保護接地の必要性**

本機器の内部または外部の保護接地線を切断したり、保護接地端子の結線を外さないでください。

・ **保護機能の欠陥**

保護接地およびヒューズなどの保護機能に欠陥があると思われるときは、本機器を動作させないでください。また、本機器を動作させる前には、保護機能に欠陥がないか確認するようにしてください。

・ **外部接続**

保護接地を確実に行ってから、測定対象や外部制御回路への接続を行ってください。

・ **ガス中での使用**

本機器は防爆構造ではありません。可燃性、爆発性のガスまたは蒸気のある場所では、本機器を動作させないでください。そのような環境下で本機器を使用することは大変危険です。

・ **ケースの取り外し**

当社のサービスマン以外はケースを外さないでください。本機器内は高電圧の箇所があります。

・ **高圧ガスの測定**

・ 測定用配管および圧力コネクタは、測定圧に対し十分な強度があるものをご使用ください。

・ 測定用配管、コネクタおよび結合部からの測定流体の漏れ、および結合部の外れがないようにしてください。測定流体が漏れた場合、もしくは結合部が外れた場合には、圧力により、人体や周辺機器に対し危険が生じる可能性があります。圧力が高くなるほど危険が増しますのでご注意ください。

・ 1MPa以上の気体を取り扱う場合、ガスの使用量や種類などによっては、高圧ガス保安法において、管理が義務付けられています。

・ 可燃性、爆発性、毒性、腐食性のある流体を測定しないでください。人体に対し危険が生じる可能性があります。

・ **圧力の制限**

規定された許容入力以上の圧力を加えると、本機器を損傷する恐れがあります。また、出力コネクタに接続した機器などに供給圧力がそのまま加わり、二次災害を引き起こす恐れがあります。

注 意

・ 配管部材質に対して腐食性を有する気体、液体、高温流体 (50℃以上)、気体と液体の混合流体の測定は避けてください。

なお、被測定気体は乾いたきれいなもの (多湿空気や油分の多い空気は避けてください) であることをご確認の上で使用ください。

・ 安全・衛生上、食品関係の流体の圧力測定は、避けてください。

・ 本機器は耐衝撃性も考慮して設計されていますが、高精度を維持するため、ていねいに取り扱うようにしてください。

・ 周囲温度が急激に変化する場所での使用は避けてください。測定誤差の原因になります。

・ 風や空気の流れのある場所での使用は測定精度を低下させます。できるだけ避けてください。

・ バッテリーの過充電は避けてください。

・ 本機器の過電圧カテゴリは、CAT II(EN61010-1) です。

このマニュアルで使用している記号

種類	記号	意味
注記		人体および機器を保護するために、本機器本体に付いているシンボルで、ユーザーズマニュアルを参照する必要があることを示します。
	警告	取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険があるときに、その危険を避けるための注意事項が記載されています。
	注意	取り扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険があるときに、それを避けるための注意事項が記載されています。
	Note	本機器を取り扱ううえで重要な情報が記載されています。
キー	HOLD	フロントパネルのキーを表します。

梱包内容の確認

お届けした品の間違いや品不足、または外観に異常が認められる場合は、お買い求め先にご連絡ください。お問い合わせの際は、本体側面の形名銘板に記載されている形名 (MODEL) ・仕様コード (SUFFIX) ・計器番号 (NO.) をご連絡ください。

形名 (MODEL)

形名 (シリーズ名)	基本仕様
767301(MT220)	ゲージ圧 (10kPa) DMM 機能、24VDC 出力機能付き
767303(MT220)	ゲージ圧 (130kPa) DMM 機能、24VDC 出力機能付き
767305(MT220)	ゲージ圧 (700kPa) DMM 機能、24VDC 出力機能付き
767306(MT220)	ゲージ圧 (3000kPa) DMM 機能、24VDC 出力機能付き
767307(MT220)	絶対圧 (130kPa abs) DMM 機能、24VDC 出力機能付き
767311(MT210)	ゲージ圧 (10kPa)
767313(MT210)	ゲージ圧 (130kPa)
767315(MT210)	ゲージ圧 (700kPa)
767316(MT210)	ゲージ圧 (3000kPa)
767317(MT210)	絶対圧 (130kPa abs)
767320(MT210)	差圧 (1kPa)
767321(MT210)	差圧 (10kPa)
767322(MT210)	差圧 (130kPa)
767323(MT210)	差圧 (700kPa)
767331(MT210F)	ゲージ圧 (10kPa) 測定モード切換機能付き
767333(MT210F)	ゲージ圧 (130kPa) 測定モード切換機能付き
767335(MT210F)	ゲージ圧 (700kPa) 測定モード切換機能付き
767336(MT210F)	ゲージ圧 (3000kPa) 測定モード切換機能付き
767337(MT210F)	絶対圧 (130kPa abs) 測定モード切換機能付き

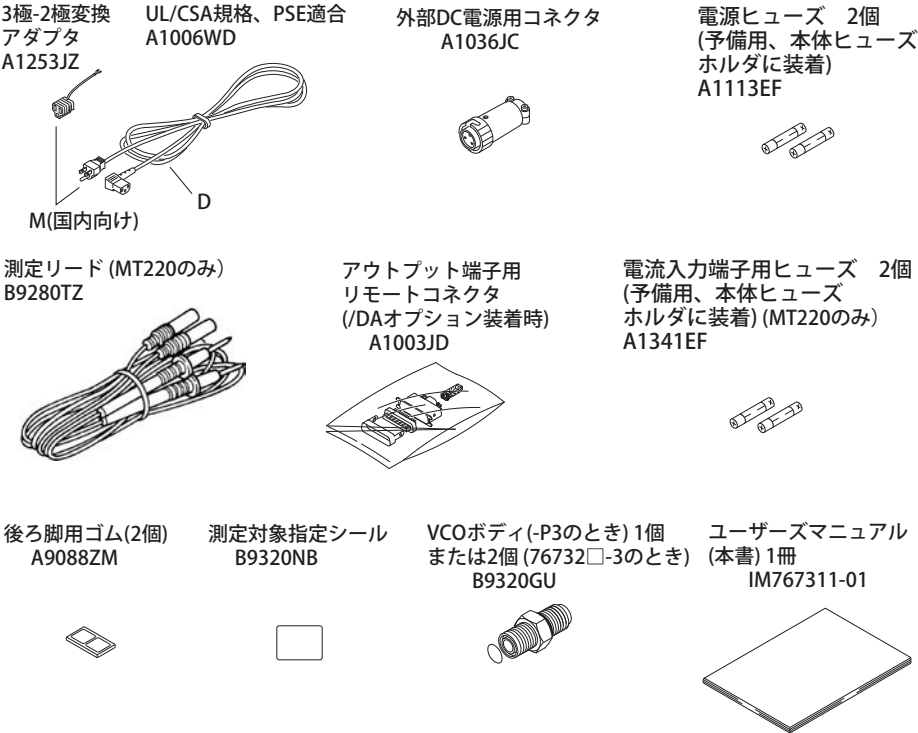
仕様コード (SUFFIX)

品名	仕様コード	内容
圧力単位	-U1	kPa
通信機能	-C1	GP-IB インタフェース
	-C2	RS-232 インタフェース
入出力接続部	-P1	Rc 1/4
	-P2	1/4 NPT めねじ
	-P3	VCO 1/4
電源コード	-M	UL/CSA 規格、PSE 適合 (3 極 -2 極変換アダプタ付き)
付加仕様	/DA	D/A 出力、コンパレータ出力、および外部トリガ入力

kPa 以外の圧力単位は、計量法で定める非法定計量単位です。

付属品の確認

次の付属品が添付されています。品不足や損傷がないことを確認してください。

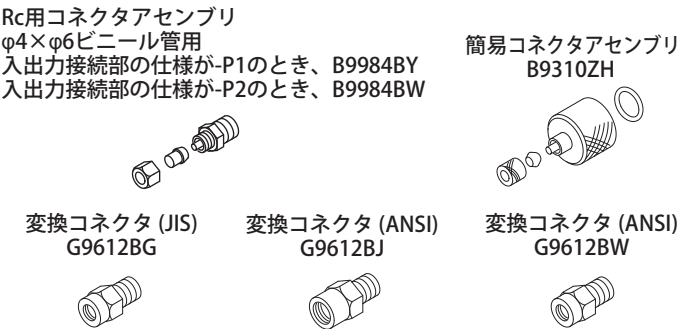


付属品は本機器の保証範囲に含まれません。

アクセサリ (別売品)

別売品のアクセサリとして、次のものがあります。ご注文されたときは、品不足や損傷がないことを確認してください。

品名	形名・部品番号	販売単位
バッテリーパック		
シール、ねじ (M5 × 40mm × 4 本) 付き	269913	1
Ni-Cd 電池	269914	1(Ni-Cd 電池 3 本セット)
携帯用ケース	B9320ND	1
Rc 用コネクタアセンブリ (Φ4 × Φ6 ビニール管用) (入出力接続部の仕様が -P1 のとき)	B9984BY	1
Rc 用コネクタアセンブリ (Φ4 × Φ6 ビニール管用) (入出力接続部の仕様が -P2 のとき)	B9984BW	1
簡易コネクタアセンブリ (Φ4 × Φ6 ビニール管用)	B9310ZH	1
変換コネクタ (JIS、R1/4-Rc1/8)	G9612BG	1
変換コネクタ (ANSI、R1/4-1/4NPT めねじ)	G9612BJ	1
変換コネクタ (ANSI、R1/4-1/8NPT めねじ)	G9612BW	1



アクセサリ (別売) は本機器の保証範囲に含まれません。

なお、アクセサリについてのお問い合わせやご注文は、お買い求め先までご連絡ください。

目次

はじめに	1
ご注意	1
本機器を安全にご使用いただくために	
このマニュアルで使用している記号	4
梱包内容の確認	4
各部の名称と機能	
ブロック図	8
機能	10
フロントパネル	12
フロントパネル説明	12
リアパネル	14
リアパネル説明	15
側面図	15
測定を始める前に	
使用上の注意	16
使用環境について	16
AC 電源の接続	17
DC 電源の接続	18
電源スイッチの ON/OFF	19
オープンメッセージ	20
初期値一覧 (工場出荷時)	21
設定情報の初期化	21
圧力測定	
ゼロキャリブレーション	22
入力接続	23
単位	24
表示桁の設定	25
相対値表示 (リラティブ表示)	25
バックライトの ON/OFF	25
データホールドの ON/OFF	25
トリガ	26
D/A 出力 (DA オプション)	26
コンパレータ機能 (DA オプション)	28
ビープ音の設定	28
キーロック機能	28
測定モードの設定	28
アウトプット端子 (DA オプション)	30
MT220 を使って差圧伝送器の調整・校正	
差圧伝送器と MT220 をつなぐ	31
24VDC 出力	31
DMM 機能	32
%表示	32
% ERROR 表示	33
データのストア (保存) / リコール (呼び出し) (MT220 だけ)	
データのストア (保存)	34
データのリコール (呼び出し)	35
データの削除	36
保存可能データ数の表示	36
バッテリーパック (別売アクセサリ)	
本体とバッテリーパックの接続	37
Ni-Cd 電池の充電	37
Ni-Cd 電池の交換	39

GP-IB インタフェース機能

GP-IB インタフェース機能.....	40
GP-IB インタフェースの仕様.....	40
GP-IB の ON/OFF.....	40
本機器がサポートしているインタフェースメッセージ.....	41
リモート / ローカル切り替え時の動作.....	41
モード / アドレスの設定.....	41
GP-IB の設定.....	42

RS-232C インタフェース機能

RS-232C インタフェース機能.....	43
RS-232C インタフェースの仕様.....	43
RS-232C インタフェースによる接続.....	43
コネクタと信号名.....	44
信号の方向.....	44
RS-232C 規定の信号一覧と JIS および CCITT 規定の略号.....	45
信号線の結線例 (コントローラが PC98 シリーズ (NEC 社製) の場合).....	45
ハンドシェイク方式の組み合わせ.....	46
各ハンドシェイク方式の説明.....	46
データ受信制御に関する注意.....	47
データフォーマットの設定.....	48
RS-232C 通信の設定.....	48
ノーマル / トークオンリモードの設定.....	49
ハンドシェイク方式 / データフォーマット / ボーレートの設定.....	49
RS-232C 専用コマンド.....	50

通信のプログラミングを行う前に

プログラミングの基本形.....	51
プログラミング時の注意.....	51
付録の読み方.....	51

トラブルシューティングと保守・点検

不具合発生時の確認事項.....	52
エラーコードの内容と対処方法.....	52
圧力測定機能の校正.....	54
DMM 機能の校正 (MT220 だけ).....	54
交換推奨部品.....	56
ヒューズの交換.....	56

仕様

圧力測定部 (767301/767311/767331/767303/767313/767333/767305/767315/767335).....	57
圧力測定部 (767306/767316/767336/767307/767317/767337).....	58
圧力測定部 (767320/767321).....	59
圧力測定部 (767322/767323).....	59
圧力測定部 全モデル共通.....	60
DCV、DCA 測定部 MT220 のみ.....	60
24V 供給部 MT220 のみ.....	60
データメモリ機能 MT220 のみ.....	60
通信機能 (いずれか一方のみ装着可).....	61
付加仕様 /DA.....	61
共通仕様.....	62
外形図.....	63

付録

コマンド一覧.....	付 -1
コマンド解説.....	付 -2
ステータスバイトフォーマット.....	付 -9
データの出力フォーマット.....	付 -10
サンプルプログラム.....	付 -13

索引

各部の名称と機能

ブロック図

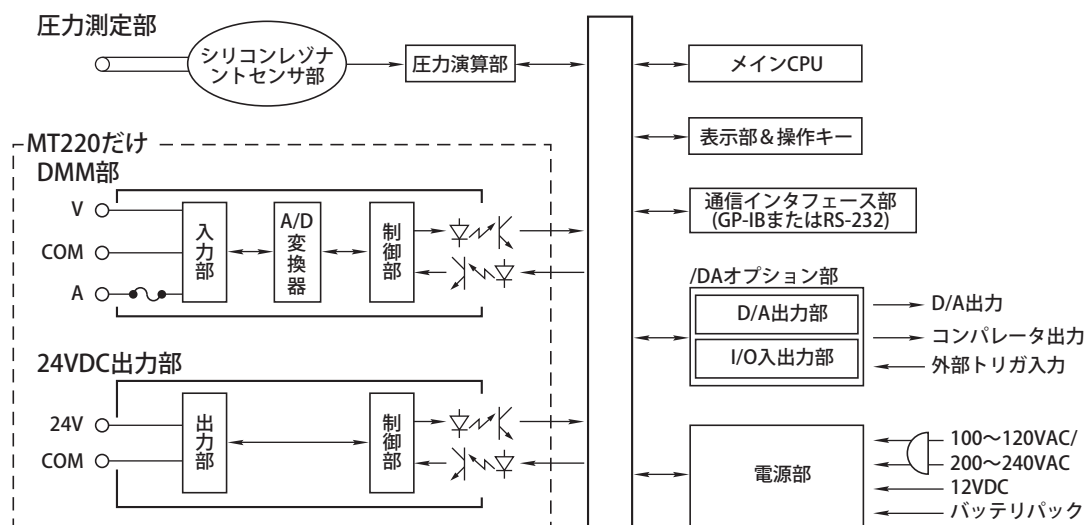
測定対象流体の圧力は、レゾナントセンサ部に与えられます。レゾナントセンサ部は、自社開発のレゾナントセンサ、励振回路などで構成され、流体圧力を周波数信号に変換します。圧力演算部では、その周波数信号を測定モードに応じた周期でサンプリングし圧力値に変換します。変換された圧力値は必要に応じてアベレージングなどの処理を施した後、メイン CPU へ送られ表示されます。

/DA オプション部は、D/A 出力部とコンパレータ出力および外部トリガ入力を制御する I/O 部からなります。D/A 出力部では、圧力演算部で得られた圧力値に対応する D/A 信号を 2ms 周期で出力します。コンパレータ出力部は、設定された圧力上限値・下限値と測定圧力値 (D/A 出力に同期) を比較した結果を出力します。外部トリガ部は HOLD 時に、立ち下がり信号を入力したときに測定が 1 回行われます。

MT210F には、3 つの測定モード (標準・中速・高速) があります。さらに、/DA オプション装着時には、ダイナミックモードがあり、高精度の圧力測定と、高速の D/A 出力を同時に得ることができます。

MT220 には、DMM 機能と 24VDC 出力機能があります。

DMM 部は、メイン CPU で制御されており、入力された電流信号と電圧信号は A/D 変換器でデジタル信号に変換されメイン CPU に送られます。メイン CPU で、電流値/電圧値に変換され、圧力値と同様にアベレージングなどの処理が施された後表示されます。24VDC 出力は、メイン CPU により ON/OFF されます。過電流検出機能を備えており、検出信号はメイン CPU に送られます。



電源と電源スイッチについて

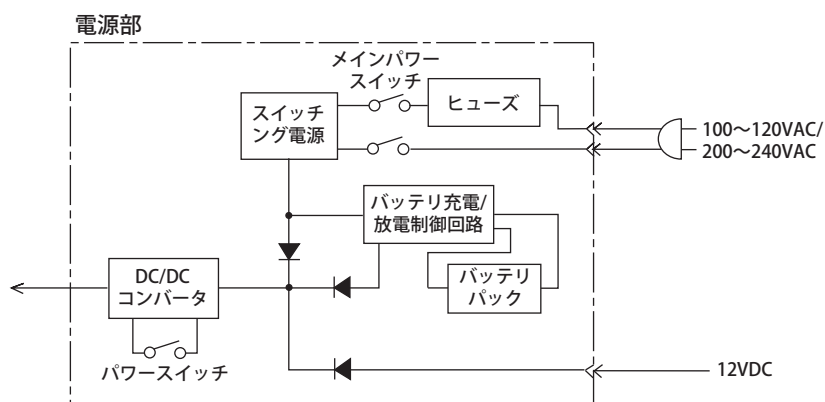
本機器は、商用電源、DC 電源 (10 ~ 15VDC)、バッテリーパック (アクセサリ) の 3 種類の電源で駆動できます。

商用電源を使用するときは、リアパネルにあるメインパワースイッチとフロントパネルのパワースイッチの両方を ON にします。通常はメインパワースイッチを ON にしておき、パワースイッチだけで ON/OFF します。

DC 電源を使用するときは、パワースイッチだけで ON/OFF します。メインパワースイッチの ON/OFF は関係ありません。

バッテリーパックを使用するときも、パワースイッチだけで ON/OFF します。

商用電源が接続されていてメインパワースイッチが ON のときは、バッテリーにトリクル充電をします。本機器のトリクル充電では、自然放電分を補う程度の充電をするだけなので、完全充電を行うときは、「Ni-Cd 電池の充電」(37 ページ) に記載の操作が必要です。



機能

MT210/MT210F/MT220 共通

- **圧力測定 (気体、液体両用)**
5.5 桁表示で測定を行います。最下位桁をマスクした 4.5 桁表示もできます。
ただし、700kPa モデル (767305、767315、767323、767335) は、4.5 桁 (マスク時 3.5 桁) 表示です。
- **ゼロキャリブレーション**
測定精度を保つために、温度などの設置環境の変化に伴う影響を補正します。
- **通信機能 (GP-IB/RS-232)**
ご指定の通信インタフェース (GP-IB/RS-232) を介して、リモートコントロールや測定データの取り込みが可能です。
- **データホールド**
データの取り込みを停止し、表示データをホールドします。
- **相対値表示 (リラティブ機能)**
圧力の相対値表示ができます。
- **アベレージング処理の ON/OFF**
圧力データ、DMM 測定データのアベレージング処理を ON/OFF できます。アベレージング処理を ON/OFF することにより、以下のように、応答時間が変わります。
アベレージング処理 ON 時：2.5 秒以下 (ただし、767320 は 5 秒以下)
アベレージング処理 OFF 時：1 秒以下
- **3 電源方式**
100 ～ 120/200 ～ 240V 商用電源、DC 電源 (10 ～ 15VDC)、外付けバッテリーパック (別売アクセサリ) の 3 つの電源が使用できます。
- **キーロック**
ゼロキャリブレーションキー **ZERO CAL** または、**MENU** と **LIGHT** を除くすべてのキーをロックすることができます。

MT210F だけ

- **3つの測定モード**
標準・中速・高速の3つの測定モードがあり、高精度測定はもちろん、応答速度が早い、高速圧力測定が可能です。
- **ダイナミックモード (/DA オプション装着時)**
ダイナミックモード ON 時には、圧力測定モードに関係なく、応答速度の早い D/A 出力が得られます。表示は高精度の標準測定モードで行いながら、高速の D/A 出力を得ることが可能です。

MT220 だけ

- **DMM 機能 (DCV、DCA 測定機能)**
4.5 桁表示で 1-5V、4-20mA の測定が可能です。
電流端子は過大入力保護ヒューズ内蔵型です。
- **24VDC 電源供給**
フローティング出力です。最大出力は 24V/30mA です。
- **入力の%表示**
圧力：任意のフルスケール設定値に対して測定値を%表示します。
電流 / 電圧：4 ~ 20mA または、1 ~ 5V を 0 ~ 100% として、測定値を%表示します。
- **誤差表示 (% ERROR 表示)**
入力圧力の%表示に対する測定電流 (電圧) の%表示値の差を%表示します。
- **データストア**
2000 データまで、内部メモリに保存できます。

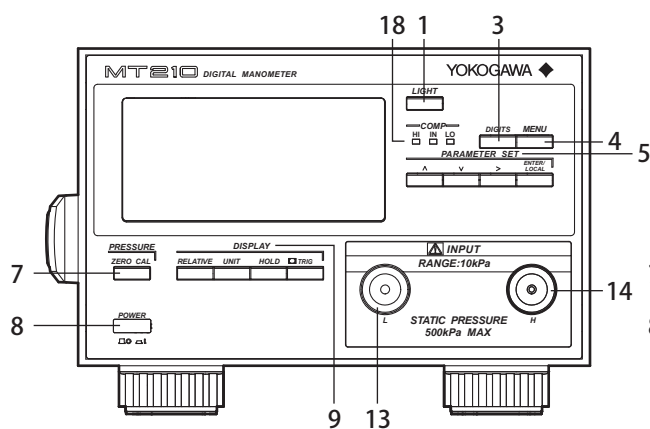
/DA オプション

- **D/A 出力**
圧力測定データを $\pm 2V$ または $\pm 5V$ の電圧で D/A 出力できます。
- **コンパレータ出力**
圧力測定データ (D/A 出力値) と基準値を比較した結果を TTL レベルで出力します。

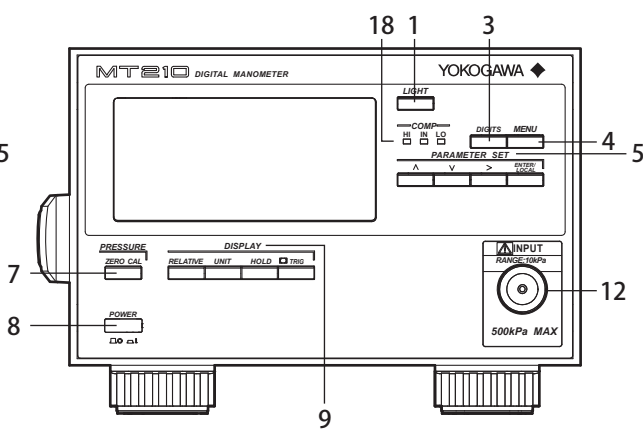
フロントパネル

MT210/MT210F/MT220 のフロントパネルを下図に示します。MT210 と MT210F は同じキー配列です。MT210F の場合は左上の "MT210" 表示が "MT210F" になります。

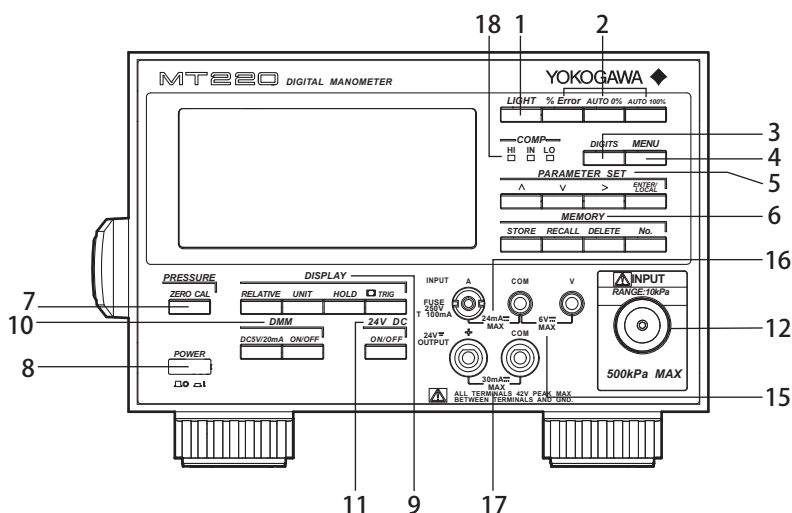
MT210差圧モデル



MT210/MT210F 絶対圧・ゲージ圧モデル



MT220絶対圧・ゲージ圧



フロントパネル説明

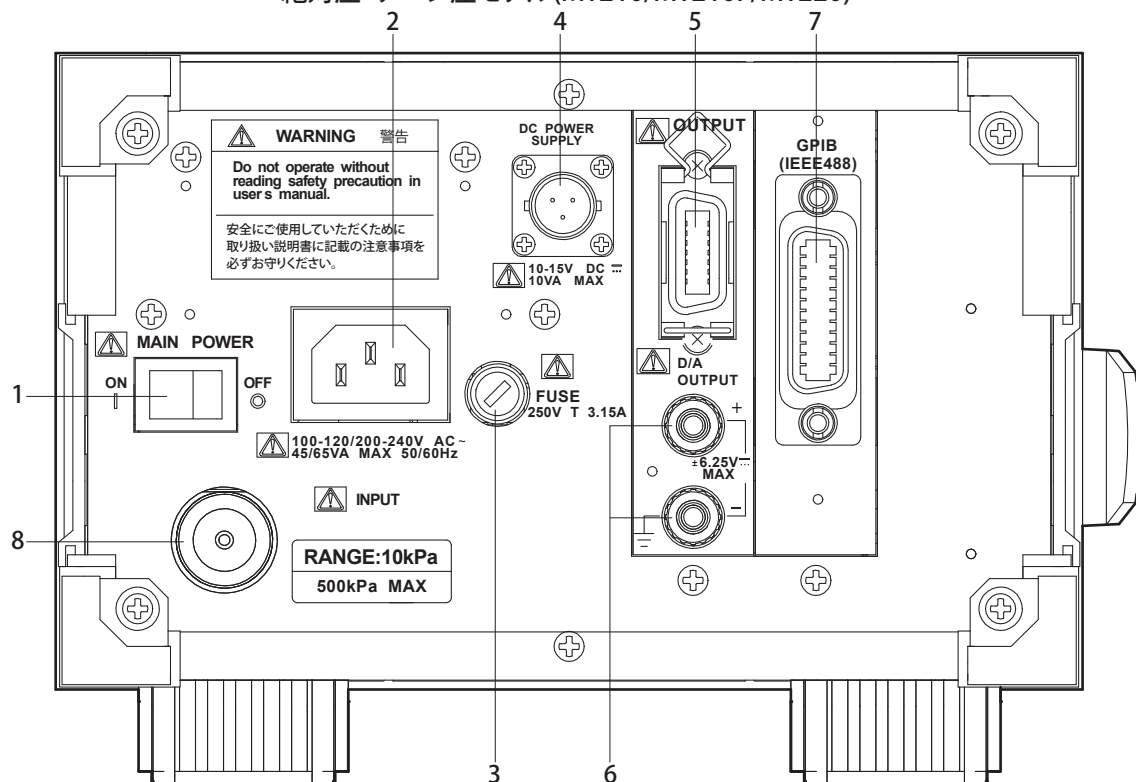
1. バックライトキー
バックライトを ON/OFF します。
2. %表示設定キー
% Error %表示または% Error(誤差表示)を切り換えます。
Auto 0% 圧力 0% に対応する値を自動設定します。
Auto 100% 圧力 100% に対応する値を自動設定します。
3. 表示桁切換キー
圧力値の表示桁を 5.5 桁 ↔ 4.5 桁に変更できます。
ただし、767305、767315、767323、767335 では 4.5 桁 ↔ 3.5 桁
4. メニューキー
各種設定を行います。各設定画面で、メニューキーを押すと、通常測定画面に戻ります。

5. パラメータセットキー
 - ▲** 設定を行うパラメータの選択や、点滅している桁の数字を大きくします。
 - ▼** 設定を行うパラメータの選択や、点滅している桁の数字を小さくします。
 - >** 設定桁を移動します。
 - ENTER/** 設定値を確定します。
 - LOCAL** リモート状態の解除をします。
6. メモリキー
 - STORE** 内部メモリにデータをストアします。
 - RECALL** 内部メモリのデータをリコールします。
 - DELETE** 内部メモリのデータを削除します。
 - No.** データをストア、リコールするときのメモリ番号を指定します。
7. ゼロキャリブレーションキー
圧力のゼロキャリブレーションを行います。
8. パワースイッチ
日常的な電源の ON/OFF を行うスイッチです。
9. ディスプレイキー
 - RELATIVE** 圧力を相対値で表示します。
 - UNIT** 使用していません。
 - HOLD** データの取り込みを停止し、表示データをホールドします。
 - TRIG** ホールド時にトリガを 1 回かけます。
10. DMM キー
 - DC5V/20mA** 電圧／電流どちらかの測定を行うかを選びます。
 - ON/OFF** DMM 機能を使用するかどうかを選びます。
11. 24V 出力キー
24V 出力を ON/OFF します。
12. 圧力入力接続口
リアパネルにも入力接続口がありますが、同時には使用できません。
13. 圧力入力接続口 Low 側
リアパネルにも入力接続口がありますが、同時には使用できません。
14. 圧力入力接続口 High 側
リアパネルにも入力接続口がありますが、同時には使用できません。
15. 電圧入力端子
DMM 機能で電圧を測定するときに使用します。
16. 電流入力端子
DMM 機能で電流を測定するときに使用します。
17. 24VDC 出力端子
24VDC 電圧を供給します。
18. コンパレータモニタ LED(/DA オプション装着時)
コンパレータ機能の結果を表示します。

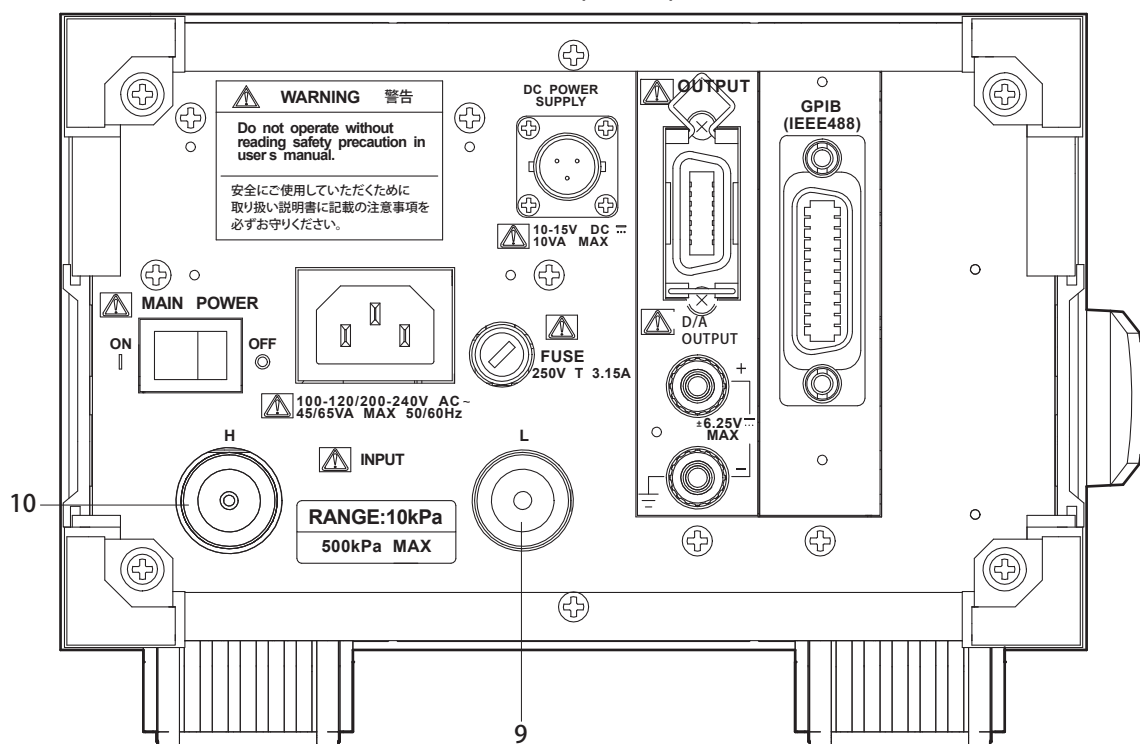
リアパネル

MT210/MT210F/MT220 のリアパネルを下図に示します。MT210F/MT220 の差圧モデルはありません。

絶対圧・ゲージ圧モデル(MT210/MT210F/MT220)



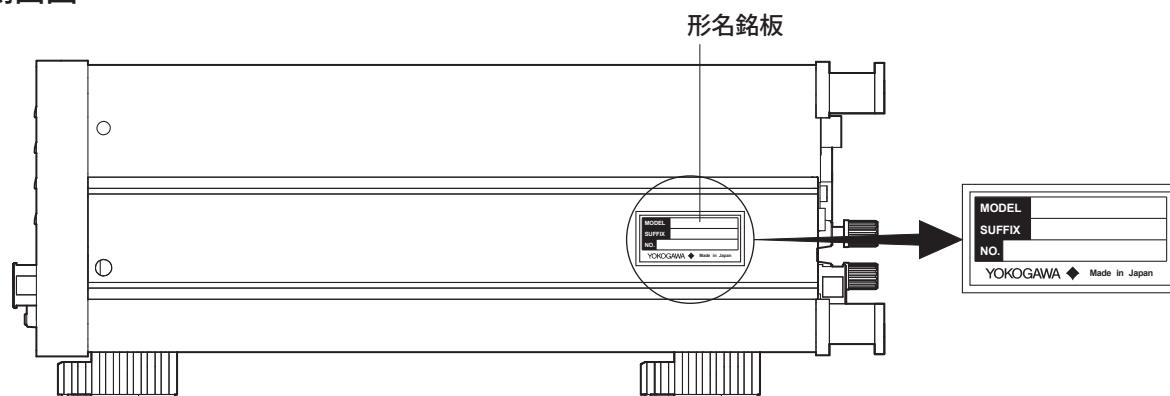
差圧モデル(MT210)



リアパネル説明

1. メインパワースイッチ
商用電源入力を ON/OFF します。このスイッチを OFF すると、電源回路の 1 次側を遮断します。バッテリーを充電するときには ON にして下さい。
2. 電源コネクタ
保護接地端子付きの 3 ピンコネクタです。付属の電源コードを接続します。感電防止のため必ず保護接地してください。また、指定の電源電圧及び指定の周波数範囲内でお使い下さい。
3. ヒューズ
定格 250V、3.15A のタイムラグヒューズです。
4. DC 電源コネクタ
DC 電源 (10 ～ 15VDC) で駆動するとき 사용합니다。
5. アウトプット端子 (DA オプション装着時のみ)
コンパレータ出力、外部トリガ入力 (いずれも TTL レベル) 及び、D/A 出力用の端子です。
6. D/A アウトプット端子 (DA オプション装着時のみ)
D/A 出力用の端子です。
7. 通信接続用コネクタ
コントローラ (パーソナルコンピュータなど) と、通信ケーブルで接続するための GP-IB または RS-232 インタフェースコネクタです。
8. 圧力入力接続口
フロントパネルにも入力接続口がありますが、同時には使用できません。
9. 圧力入力接続口 Low 側
フロントパネルにも入力接続口がありますが、同時には使用できません。
10. 圧力入力接続口 High 側
フロントパネルにも入力接続口がありますが、同時には使用できません。

側面図



測定を始める前に

使用上の注意

安全にご使用いただくための注意

- ・ ご使用になるときは、必ず 2 ページに記載の「本機器を安全にご使用いただくために」をお読みください。
- ・ 本体のケースを外さないでください。
内部には高電圧部があり大変危険です。内部の点検および調整は、お買い求め先にお申し付けください。
- ・ 本体から煙が出ていたり、変な臭いがするなど、異常な状態になったときは、ただちにパワースイッチ、メインパワースイッチを OFF にするとともに、電源コードをコンセントから抜いてください。また、入力部に接続されている測定対象の電源も遮断してください。異常な状態になったときは、お買い求め先までご連絡ください。
- ・ 3 極 -2 極変換アダプタを使用して、2 極コンセントに電源コードを接続する場合は、アダプタの接地線を接地してご使用ください。詳しくは、17、18 ページをご覧ください。
- ・ 電源コードの上に物を載せたり、電源コードが発熱物に触れないように注意してください。また、電源コード差し込みプラグをコンセントから抜くときは、コードを引っ張らずに必ずプラグを持って引き抜いてください。コードが傷んだらお買い求め先までご連絡ください。ご注文の際に必要な電源コードの部品番号は、5 ページをご覧ください。

取り扱い上の一般的注意

- ・ 持ち運ぶときは、まず電源コードと接続ケーブルを外し、左側面にある取っ手で持ち上げてください。
- ・ 帯電したものを各入出力端子に近づけないでください。内部回路が破壊される可能性があります。
- ・ ケースや操作パネルなどに、揮発性薬品をかけたりゴムやビニール製品を長時間接触させたまま放置しないでください。変色することがあります。
- ・ 操作パネルは、はんだごてなどの発熱体が接触しないようにご注意ください。
- ・ 長時間使用しないときは、電源コードをコンセントから抜いてください。
- ・ バッテリーパックの取り扱いについての注意は「バッテリーパック (別売アクセサリ) 」(37 ページ) をご覧ください。
- ・ ケースや操作パネルの汚れをとる場合には、電源コードを抜いてから、柔らかくきれいな乾いた布で外面を軽く拭いてください。ベンジンやシンナーなどの薬品を使用しないでください。変色や変形の原因になります。

使用環境、使用条件について

本機器は、特定の使用環境および使用条件において EMC 規格に適合しています。設置方法や配線方法などが異なると、EMC 規格の適合条件を満たさない場合があります。その場合は、使用者による適切な対策が必要になることがあります。

使用環境について

次の条件に合う環境でご使用ください

周囲温度および周囲湿度

- ・ 周囲温度：5 ～ 40℃ (767320 は、10 ～ 35℃) ただし、精度の良い測定を行いたいときは、23 ± 3℃ で使用してください。
- ・ 周囲湿度：20 ～ 80% RH ただし、結露のない状態で使用してください。

Note

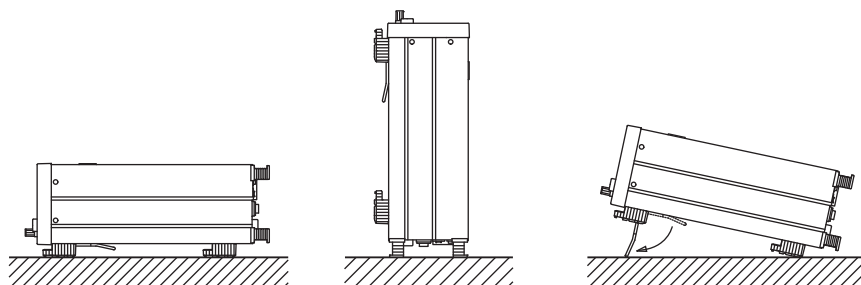
- ・ 温度、湿度の低い場所から高い場所に移動したり、急激な温度変化があると、結露することがあります。このようなときは、周囲の環境に 1 時間以上慣らしてから使用してください。
- ・ 直射日光を当てると、周囲温度以上に本機器の温度が上昇するので、直射日光の当たるところでは使用しないでください。

次のような場所では使用しないでください

- ・ 熱発生源の近く
- ・ 油煙、湯気、ほこり、腐蝕性ガスなどの多い場所
- ・ 強電磁界発生源の近く
- ・ 高電圧機器や動力線の近く
- ・ 機械的振動の多い場所
- ・ 不安定な場所
- ・ 高度が 2000m を超える場所

使用姿勢

水平、立て置き、またはスタンドを使って傾斜させて使用します。



AC 電源の接続

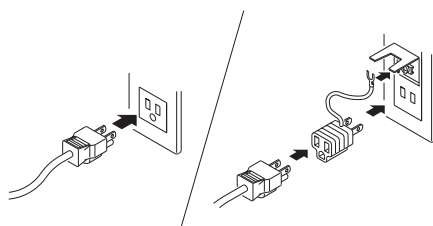
電源コードを接続する

感電の危険や機器の損傷を防ぐため、電源を接続する前に、次の警告をお守りください。これらを守らないと、感電の危険や機器を損傷する恐れがあります。



警 告

- ・ 機器の電源電圧が本機器の定格電源電圧に合っていて、付属の電源コードの最大定格電圧以下であることを確認したうえで、電源コードを接続してください。
- ・ 本機器のメインパワースイッチ（リアパネル）、パワースイッチ（フロントパネル）が OFF になっていることを確認してから、電源コードを接続してください。
- ・ 感電や火災防止のため、電源コードおよび 3 極 -2 極変換アダプタは当社から供給した本機器専用のものをご使用ください。
- ・ 感電防止のため、必ず保護接地を行ってください。本機器の電源コードは、保護接地端子のある 3 極電源コンセントに接続してください。やむを得ず、2 極電源コンセントに接続するときは、付属の 3 極 -2 極変換アダプタを使用して、電源コンセントの保護接地端子に変換アダプタの接地線（緑色のアース線）を確実に接続してください。
- ・ 保護接地線のない延長用コードを使用しないでください。保護動作が無効になります。



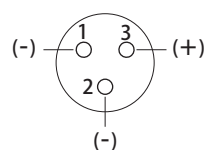
電源の定格

定格電源電圧	: 100 ~ 120VAC/200 ~ 240VAC
電源電圧変動許容範囲	: 90 ~ 132VAC/180 ~ 264VAC
定格電源周波数	: 50/60Hz
電源周波数変動許容範囲	: 47 ~ 63Hz
消費電力 (圧力測定のみ)	: 25VA MAX(100V 系) : 40VA MAX(200V 系)
消費電力 (圧力測定 + DMM 測定 + 24V 出力 + 充電時)	: 45VA MAX(100V 系) : 65VA MAX(200V 系)

DC 電源の接続

電源コードを接続する

付属の外部 DC 電源用コネクタのピン配置は以下のとおりです。ご使用になる DC 電源に合ったケーブルを接続してください。



Note

1、2 ピンは、内部でショートしています。

電源の定格

定格電源電圧	: 10 ~ 15VDC
電源電圧変動許容範囲	: 9 ~ 16.5VDC
消費電力	: 10VA MAX



警 告

- ・ 感電防止のため、本質的に出力電圧が 60VDC 以上にならない装置をご使用ください。



注 意

- ・ 端子間をショートさせないでください。
- ・ 電源電圧変動許容範囲を超える電圧を入力すると、本機器を損傷する恐れがあります。
- ・ 外部 DC 電源用コネクタの 1、2 ピンは、本体ケースと同電位です。フローティング電源は接続しないでください。
- ・ DC 電源を使用しているときは AC 電源を供給しないでください。本機器を損傷する恐れがあります。

電源スイッチの ON/OFF

電源を ON にする前に確認すること

- ・ 本体が正しく設置されているか→「使用姿勢」(17 ページ) 参照
- ・ 使用する電源の規格と、電源コードの仕様が一致しているか。
→「仕様コード (SUFFIX)」(4 ページ) 参照
- ・ 正しい電源が供給されているか
→「電源の定格」(18 ページ) 参照
「バッテリーパック」(37 ページ) 参照

電源スイッチの位置

電源スイッチは 2 つあります。1 つはメインパワースwitchで、リアパネルにあります。もう 1 つはパワースwitchで、フロントパネルの左下にあります。メインパワースwitchとパワースwitchの機能の違いは、「電源と電源スイッチについて」(9 ページ) をご覧ください。

電源スイッチの ON/OFF 操作

リアパネルのメインパワースwitch

「| (ON)」側にスイッチを倒します。DC 電源、バッテリーパックで駆動するときは、この操作は無効です。

フロントパネルのパワースwitch

プッシュボタンで、一度押すと「ON」になり、もう一度押すと「OFF」になります。

Note

- ・ DC 電源、バッテリーパックで駆動中には、画面上部に  が表示されます。
- ・ DC 電源、バッテリーパックで立ち上げたときは、GP-IB および D/A 出力機能は OFF になっています。
- ・ パワースwitchが「ON」の状態でも電源供給が途絶えた場合、本体が正しく立ち上がらないことがあります。そのときは、パワースwitchを「OFF」にしてから「ON」にしてください。
- ・ すべての仕様を満足するまでのウォームアップ時間は、約 5 分です。

電源 OFF 時の動作

電源を OFF にする直前の設定内容をバックアップします。次に電源を ON にすると、電源を OFF にする直前の設定で立ち上がりますが、一部バックアップされない内容もあります。詳しくは、「初期値一覧」(21 ページ) をご覧ください。

Note

設定を記憶するために使用しているリチウム電池の寿命は、周囲温度 23℃使用時で、約 5 年です。寿命で電池が劣化すると、電源 OFF 時に、内部メモリにストアしたデータが、消えてしまいます。このようになったら、速やかにリチウム電池を交換する必要があります。リチウム電池の交換は、お客様ではできません。お問い合わせ先までお申しつけください。

電源 ON 時の動作と画面表示

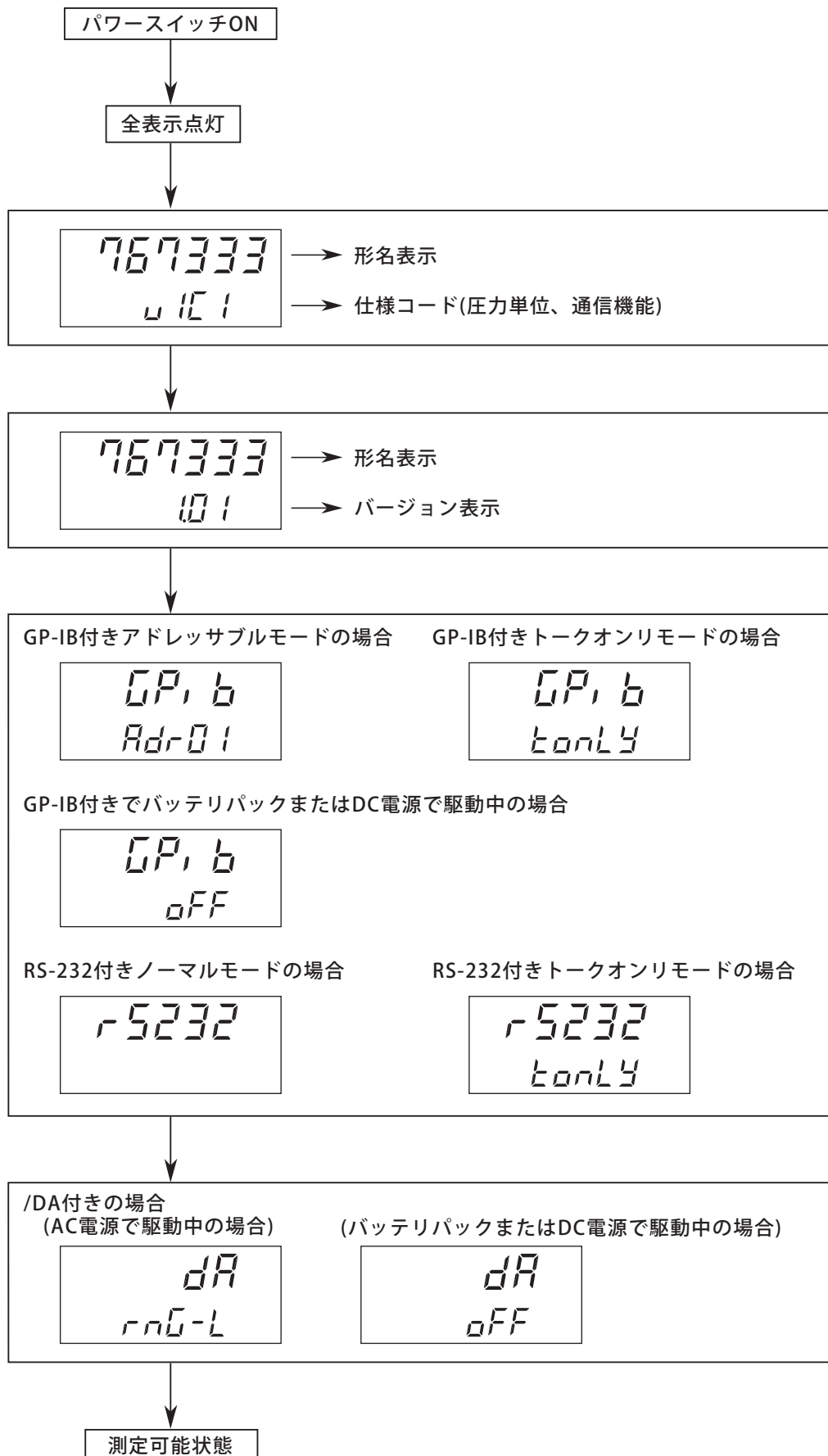
パワースwitchを ON にすると、自動的にセルフテストを行います。セルフテストでは、各メモリのチェックを行います。各メモリが正常であれば、次ページに示すようなオープニングメッセージを表示後、測定可能状態になります。

セルフテストの結果、エラーコードが表示されたままになった場合、本機器は正常な動作をしません。この場合は、パワースwitchとメインパワースwitchを OFF にし、お問い合わせ先にご連絡ください。ご連絡の際には、本体側面の形名銘板に記載の形名・計器番号と表示されたエラーコードをご連絡ください。

Note

エラーコードに対応するエラー内容は、「エラーコードの内容と対処方法」(52 ページ) をご覧ください。

オープンメッセージ



初期値一覧 (工場出荷時)

項 目	初期値 (工場出荷時)	バックアップ ^{*1}
MT210/MT210F/MT220 共通機能		
圧力ゼロ CAL 値	0 ^{*2}	○
圧力単位	kPa	○
圧力表示桁数	5.5 桁 ^{*3}	○
圧力相対表示	OFF	○
データホールド	OFF	×
圧力アベレージング	ON ^{*5}	○
バックライト	OFF	×
キーロックモード	OFF	○
ビープ on/off	ON	○
測定値出力データのヘッダ	あり ^{*4}	○
ステータスバイト要因の設定	31 ^{*4}	○
MT210F のみ		
測定モード (標準 / 中速 / 高速)	標準	○
ダイナミックモード (/DA オプション)	OFF	○
MT220 のみ		
0% 圧力値	0	○
100% 圧力値	測定レンジ	○
DMM 機能 on/off	ON	○
DMM 測定対象	直流電圧 (5V レンジ)	○
DMM アベレージング	ON	○
24V 出力	OFF	×
ストアモード	マニュアルストアモード	○
ストアレート (オートストアモード)	1 データ更新ごと	○
ストアデータ数 (オートストアモード)	20	○
ストアメモリ番号	1 ^{*6}	○
リコールメモリ番号	1 ^{*6}	○
GP-IB 付きの場合		
GP-IB モード	アドレスサブルモード ^{*4}	○
アドレス	1 ^{*4}	○
デリミタ	0(CR + LF + EOI) ^{*4}	○
GP-IB on/off (バッテリー、DC 時)	OFF ^{*7}	×
RS-232 付きの場合		
RS-232 モード	ノーマルモード ^{*4}	○
ハンドシェイクモード	0 ^{*4}	○
フォーマット	0 ^{*4}	○
ボーレート	9600 ^{*4}	○
デリミタ	0(CR + LF) ^{*4}	○
/DA オプション		
D/A 出力レンジ (2V/5V)	2V	○
コンパレータ出力 on/off	OFF	○
コンパレータ下限値	0	○
コンパレータ上限値	測定レンジ	○
D/A ボード on/off (バッテリー、DC 時)	OFF ^{*7}	×

*1 ○：バックアップします。×：バックアップしません。

*2 絶対圧モデル (767307、767317、767337) の場合、設定情報の初期化対象にはなりません。

*3 700kPa モデル (767305、767315、767323、767335) は、4.5 桁です。

*4 通信インタフェースの仕様に関する設定値のため、通信コマンド「RC」による設定情報の初期化対象にはなりません。

*5 767320 は、OFF。また、圧力サンプルレートの初期値は 4 秒です。

*6 測定データメモリ機能に関する設定値のため、設定情報の初期化対象にはなりません。

*7 バッテリー、DC 駆動時の電源制御に関する設定値のため、設定情報の初期化対象にはなりません。

設定情報の初期化

設定情報を初期値 (工場出荷時) にするには、次の 2 つの方法があります。

- 電源スイッチを ON した際に、形名・バージョン表示が出るまで **ENTER/LOCAL** を押し続けます (受け付けられると、クリック音がします)。
- コントローラから通信コマンド「RC」を送信します。

圧力測定

ゼロキャリブレーション

高精度な圧力測定を行うために温度や設置環境の変化に伴う影響の補正をすることをゼロキャリブレーションといいます。

測定前には必ずゼロキャリブレーション (ゼロ CAL) をしてください。

また、連続して測定している間に使用環境が変化する場合は、ときどきゼロ CAL をしてください。

・ ゲージ圧 / 差圧モデルの場合

1. 入力を大気開放にします。
2. **ZERO CAL** を押します。
3. ビープ音が約 1 秒間鳴り、ゼロ CAL が行われます。

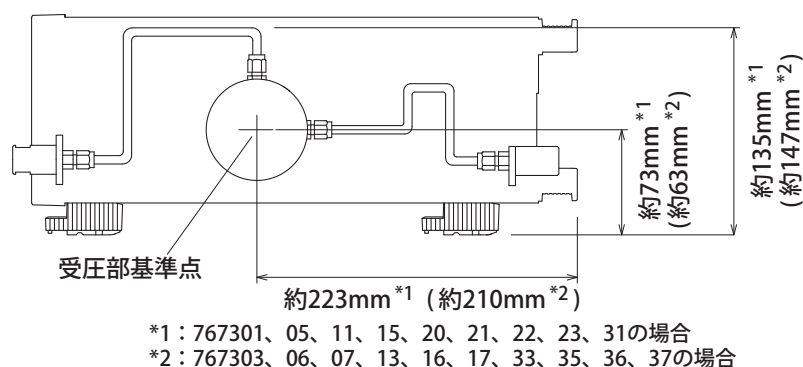
・ 絶対圧モデル (767307、767317、767337) の場合

絶対圧モデルのゼロ CAL は、誤操作防止のため、ゲージ圧モデルとは異なります。

1. 1Pa(7.5×10^{-3} torr)以上の能力を持つ真空ポンプを入力接続口に接続して真空引きを行い、ゼロ CAL をしてください。なお、真空ポンプと本機器との配管の長さは真空度を上げるため、できるだけ短くしてください。
2. 基準圧力値が安定したら、**ZERO CAL** を 5 秒間押し続けます。
3. ビープ音が約 1 秒間鳴り、ゼロ CAL が行われます。ただし、基準圧力値が初期値 (工場出荷時) に比べ 1kPa 以上異なっている場合、基準圧力値が異常であると診断し、ゼロ CAL は行われず、エラーコード「17」を表示します。エラーコードの内容については 52 ページをご覧ください。

Note

- ・ 単位を切り替えてもゼロ CAL は有効です。
- ・ ゼロ CAL は、ウォーミングアップ時間経過後に行ってください。
- ・ 液体測定の場合、配管部および本機器 (測定系) に液体を充填してからゼロ CAL をしてください。
- ・ 重錘型圧力計のように圧力基準位置が明確になっているものと、圧力基準を合わせる必要があるときは、下図の「受圧部基準点」と高さを合わせてから、ゼロ CAL をしてください。



- ・ ゲージ圧モデルでは、使用時の姿勢を変えるたびにゼロ CAL をしてください。
- ・ 絶対圧モデルでは、ゼロ CAL が複雑なので、ゼロ CAL 時の姿勢と使用時の姿勢が異なる場合、「リラティブ機能」などを用いて誤差補正をしてお使いください。
- ・ 絶対圧モデルのゼロ CAL 値は、通信コマンド「RC」および、電源スイッチ ON 時の **ENTER/LOCAL** 操作によって初期値にすることはできません。
- ・ 設定情報バックアップ異常 (エラーコード「60」) が発生した場合でも、絶対圧モデルのゼロ CAL 値は、初期化されません。しかし、バックアップ用バッテリーの電圧低下により、データの復帰ができなかった場合、ゼロ CAL 値は初期値 (工場出荷時) になります。このときは、エラーコード「63」を表示します。

入力接続



注 意

- ・ 圧力入力接続口には、許容入力圧力を超える圧力を加えないでください。
本機器を損傷する恐れがあります。
許容入力圧力範囲は以下のとおりです。

形名	許容入力圧力範囲	測定表示範囲
767301	2.7kPa abs ～ 500kPa gauge	－ 12.0000 ～ 12.0000kPa
767303	2.7kPa abs ～ 500kPa gauge	156.000kPa 以下
767305	2.7kPa abs ～ 3000kPa gauge	840.00kPa 以下
767306	2.7kPa abs ～ 4500kPa gauge	3600.00kPa 以下
767307	1Pa abs ～ 500kPa abs	156.000kPa abs 以下
767311	2.7kPa abs ～ 500kPa gauge	－ 12.0000 ～ 12.0000kPa
767313	2.7kPa abs ～ 500kPa gauge	156.000kPa 以下
767315	2.7kPa abs ～ 3000kPa gauge	840.00kPa 以下
767316	2.7kPa abs ～ 4500kPa gauge	3600.00kPa 以下
767317	1Pa abs ～ 500kPa abs	156.000kPa abs 以下
767320	1Pa abs ～ 50kPa gauge ^{*1}	－ 1.20000 ～ 1.20000kPa
767321	2.7kPa abs ～ 500kPa gauge	－ 12.0000 ～ 12.0000kPa
767322	2.7kPa abs ～ 500kPa gauge	－ 156.000 ～ 156.000kPa
767323	2.7kPa abs ～ 1000kPa gauge	－ 156.00 ～ 840.00kPa
767331	2.7kPa abs ～ 50kPa gauge	－ 12.0000 ～ 12.0000kPa
767333	2.7kPa abs ～ 500kPa gauge	156.000kPa 以下
767335	2.7kPa abs ～ 3000kPa gauge	840.00kPa 以下
767336	2.7kPa abs ～ 4500kPa gauge	3600.00kPa 以下
767337	1Pa abs ～ 500kPa abs	156.000kPa abs 以下

*1：L と H の差圧は 50kPa 以下

- ・ 767320、767331 をご使用の場合、下記の入力圧を超えないように、ご注意ください。センサ部分を破損するおそれがあります。

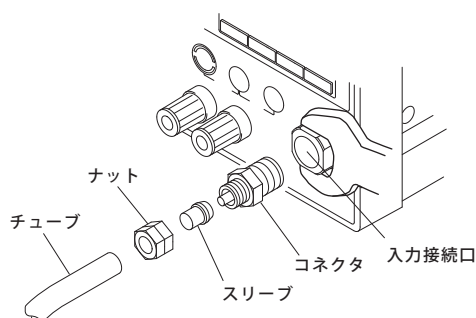
767320：High 側と Low 側の差圧が 50kPa 以下

767331：大気圧との差圧が 50kPa 以下

入力接続口に接続します。-P1、-P2 の場合、接続するときは、必ずシールテープをコネクタに巻いてください。-P3 の場合は、付属している VCO ボディを取付けてご使用ください。取付けの際は、入力接続口および O-リング部の汚れを落としてから取付けてください。

また、リークを防ぐため、コネクタを入力接続口にしっかり締め付ける必要があります。この際、コネクタ側だけで締めると機器の内部配管部を損傷することがあるので、入力接続口についているスパナ用切り欠きにもスパナをかけて、内部配管部に力が加わらないように、2つのスパナで締めてください。

入力接続口は、前面と背面の2カ所あります。接続方法は前面、背面とも同じですが、同時入力はできません。使用しない方の入力接続口がプラグでふさがれていることを確認してください。



Note

- ・測定対象は、可燃性、爆発性、毒性、腐食性でない、気体または液体です。
- ・測定流体を示すシール（付属品）を入力接続口のそばに貼ってご使用ください。
- ・接続は、気体または液体がリークしないように確実に行ってください。
- ・測定対象を、気体から液体に変えたり、液体から気体に変えることは、測定誤差の原因になります。なるべく、このようなご使用は避けてください。
やむを得ず測定対象を変える場合は、プラグの開閉により、配管内に残っている流体を十分除去してから、測定対象の流体を充填して圧力測定を行ってください。
- ・内部の洗浄が必要な場合は、お買い求め先までお申しつけください（測定流体の種類を明示してください）。

・ 1kPa モデル (767320)、10kPa モデル (7673 □ 1) 使用時の注意点

1kPa、10kPa モデルでは、正圧⇔負圧測定の切り替え時にゼロ点にヒステリシスが多少発生します。

これを避けるため、正圧から負圧（負圧から正圧）に切り替えて測定を行うときは、いったん、フルスケールの圧力を加えてから、入力を大気開放にしてゼロ CAL を行い、負圧（正圧）の測定をしてください。

また、正圧、負圧各々の領域で使用する時に、より良い精度で測定をしたい場合も同様の操作をすることをおすすめします。

単位

圧力換算係数（参考値）

1.0	kPa
9.806650E + 1	kgf/cm ²
9.806650E - 3	mmH ₂ O
1.333224E - 1	mmHg
2.490889E - 1	inH ₂ O
3.386388	inHg
6.894757	psi

表示桁の設定

圧力測定値の表示部は、最下位桁をマスクして表示できます。最下位桁がばらついて見にくいときなどに便利です。

DIGITS を押すと、最下位桁がマスクされ、4.5 桁表示になります。もう一度 **DIGITS** を押すと、マスクが解除され、5.5 桁表示になります。

ただし、700kPa モデル (767305、767315、767323、767335) は、マスクされると 3.5 桁表示、マスクが解除されると 4.5 桁表示になります。

Note

最下位桁をマスクしていると、%表示、または% ERROR 表示中は、DMM 機能の%表示 (% ERROR 表示) も最下位桁がマスクされます。

相対値表示 (リラティブ表示)

RELATIVE を押したときに測定した圧力を基準として、その差圧を表示します。

1. 基準にしたい圧力を入力します。
2. **RELATIVE** を押します。
3. 下図のように「RELATIVE」の文字が表示されます。
4. 相対値表示を止めたいときは、もう一度 **RELATIVE** を押して、画面から、「RELATIVE」の文字を消します。

Note

% 表示または、%ERROR 表示中に、RELATIVE を押しても、相対値表示は行われません。

バックライトの ON/OFF

画面を明るくするためのバックライトを点灯できます。暗所での測定の際、画面が見やすくなります。ただし、バッテリー駆動している場合、駆動時間が短くなります。

1. **LIGHT** を押します。
2. バックライトを消したいときは、もう一度 **LIGHT** を押します。



データホールドの ON/OFF

データの取り込みと、表示値をホールドします。

ホールドした状態では、次のことができます。

- ・ゼロキャリブレーション
- ・表示桁数の切り替え
- ・単位の変更
- ・AUTO 0%、AUTO 100% の設定
- ・相対値表示の ON/OFF
- ・%表示
- ・データのストア / リコール
- ・% ERROR 表示

1. **HOLD** を押します。上図のように「HOLD」の文字が表示されます。
2. データホールドを解除したいときは、もう一度 **HOLD** を押して、画面から、「HOLD」の文字を消します。

トリガ

データホールドが ON の時には、トリガ機能を使うことができます。トリガが発生すると圧力測定を 1 回行います。トリガ発生には次の 3 つの方法があります。

- ・ フロントパネルの **TRIG** を押す
- ・ 通信コマンドを使用する (「E」コマンドまたはインタフェースメッセージ GET)
- ・ 外部トリガ信号 (立ち下がり) を入力する (/DA オプション装着時)

トリガが発生した後、データサンプリングの間、LED が点灯します。
データサンプリング中にトリガが発生すると、その時点から再度データサンプリングを行います。連続してトリガが発生し、測定を行う場合には、下記の入力最小間隔以上で発生させてください。下表を満たさない連続トリガ入力時には、測定値は更新しません。

- ・ 767320 以外

測定モード	圧力アベレージング	トリガ入力最小間隔			
		MT210/210F	DMM OFF	MT220	
				DMM ON	
				DMMアベレージング	
				ON	OFF
標準	ON	1.6s	1.6s	2.5s	1.6s
	OFF	260ms	500ms	2.5s	500ms
中速	—	110ms	—	—	—
高速	—	80ms	—	—	—

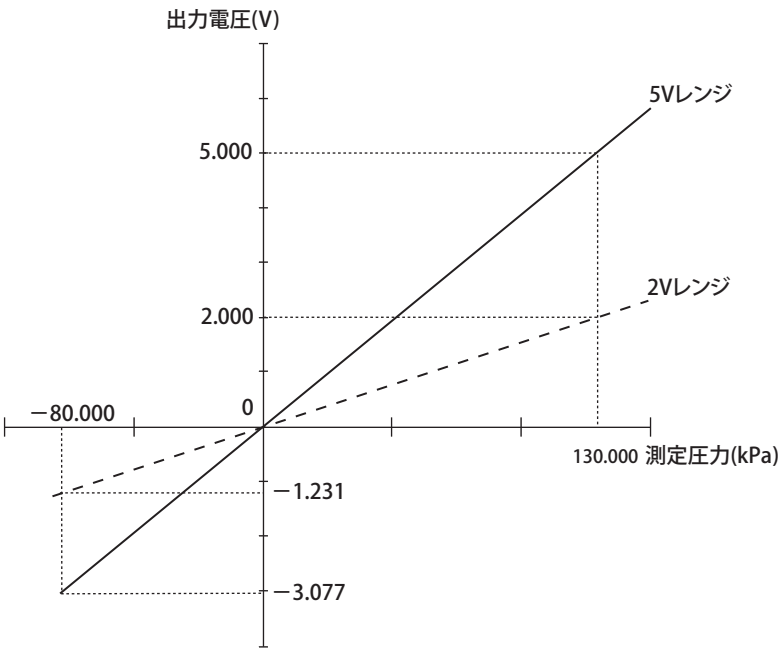
- ・ 767320

測定モード	サンプルレート	アベレージング	トリガ入力最小間隔
標準	4000 ms	—	4.1 s
	250 ms	ON	2.6 s
		OFF	260 ms

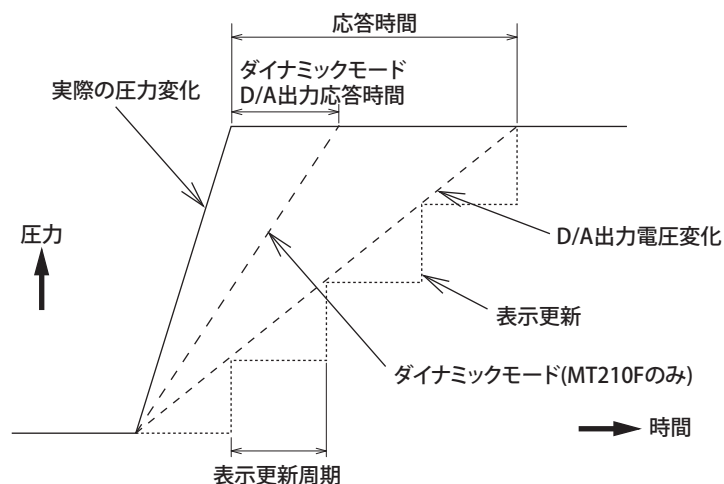
D/A 出力 (/DA オプション)

圧力測定結果を電圧値に D/A 変換して出力します。DC 電源、バッテリーパックで電源を立ち上げたときには、D/A 出力機能は OFF になっています。ON にしてから、ご使用下さい。

- ・ 出力レンジ : 2V および 5V
- ・ D/A 変換周期: 2ms
- ・ 圧力測定値と出力電圧の関係 (130kPa レンジの場合)



- 表示更新と出力電圧の関係



- MENU** を押します。
- ▲、▼** を用いて「**dR**」にしたあと **ENTER/LOCAL** を押します。
AC 電源で立ち上げた場合は、4 に進みます。バッテリーパックまたは DC 電源で立ち上げた場合は、3 に進みます。
- ▲、▼** を用いて D/A 出力機能 (「**PoWer**」) を設定して **ENTER/LOCAL** を押します。
「**on**」 : 使用する
「**off**」 : 使用しない
- ▲、▼** を用いて D/A 出力レンジ (「**dB**」) を設定して **ENTER/LOCAL** を押します。
「**rng-L**」 : 2V レンジ
「**rng-H**」 : 5V レンジ
- MT210F の場合 **▲、▼** を用いてダイナミックモード (「**dmode**」) を設定して **ENTER/LOCAL** を押します。
「**on**」 : ダイナミックモード ON
「**off**」 : ダイナミックモード OFF
- MENU** を押し、通常測定画面に戻ります。

コンパレータ機能 (/DA オプション)

基準値 (Hi、Lo) と圧力測定データとの大小関係を判定してフロントパネルの LED に結果を表示します。また、リアパネルのアウトプット端子から判定結果を TTL レベルで出力します。判定は D/A 出力に対して変換周期 (2ms) ごとに行われます。

状態	$X > Hi$	$Hi \geq X \geq Lo$	$Lo > X$
判定	HI	IN	LO

X：測定値、Hi：上限設定値、Lo：下限設定値

1. **MENU** を押します。
2. **▲、▼** を用いて「**COMP**」にしたあと **ENTER/LOCAL** を押します。
3. **▲、▼** を用いてコンパレータ出力機能 (「**COMP**」) を設定して、**ENTER/LOCAL** を押します。
「**ON**」：使用する。4、5 に進み上限値と下限値を設定します。
「**OFF**」：使用しない。
4. **▲、▼、>** を用いて下限圧力値 (「**LOW**」) を設定し **ENTER/LOCAL** を押します。
5. **▲、▼、>** を用いて上限圧力値 (「**HIGH**」) を設定し **ENTER/LOCAL** を押します。
6. **MENU** を押し、通常測定画面に戻ります。

Note

基準値は $Hi > Lo$ になるように設定して下さい。

ビープ音の設定

ビープ音とキークリック音を鳴らす / 鳴らさないの設定ができます。

1. **MENU** を押します。
2. **▲、▼** を用いて「**BEEP**」にしたあと **ENTER/LOCAL** を押します。
3. **▲、▼** を用いてビープ音とキークリック音 (「**BEEP**」) を設定します。
「**ON**」：ビープ音とキークリック音を鳴らす
「**OFF**」：ビープ音とキークリック音を鳴らさない
4. **MENU** を押し、通常測定画面に戻ります。

キーロック機能

ZERO CAL だけ、または **MENU**、**LIGHT** を除くすべてのキーをロックします。

1. **MENU** を押します。
2. **▲、▼** を用いて「**LOCK**」にしたあと **ENTER/LOCAL** を押します。
3. **▲、▼** を用いてキーロックのタイプ (「**LOCK**」) を設定します。
「**OFF**」：ロック解除
「**LOCK**」：**ZERO CAL** だけロック
「**ALL**」：**MENU**、**LIGHT** を除くすべてのキーをロック
4. **ENTER/LOCAL** で確定します。

測定モードの設定

・ MT210 の場合

1. **MENU** を押します。
2. **▲、▼** を用いて「**MEAS**」にしたあと **ENTER/LOCAL** を押します。
3. **▲、▼** を用いて圧力サンプルレート (「**RATE**」) を設定して **ENTER/LOCAL** を押します。(767320 のみ)
「**250**」：250ms
「**4000**」：4000ms

4. **Λ、V** を用いて圧力移動平均 (「*MBE*」) の設定をして **ENTER/LOCAL** を押します。
「*on*」 : 設定する
「*off*」 : 設定しない
5. **MENU** を押し、通常測定画面に戻ります。

Note

767320 で、圧力サンプルレートを 4000ms に設定した場合は、圧力移動平均は OFF に固定されます。

• MT210F の場合

測定モードを標準・中速・高速の 3 つから選択することが可能です。

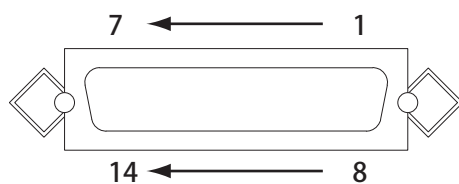
1. **MENU** を押します。
2. **Λ、V** を用いて「*MEAS*」にしたあと **ENTER/LOCAL** を押します。
3. **Λ、V** を用いて測定モード (「*mode*」) を設定して **ENTER/LOCAL** を押します。
「*Std*」 : 標準測定モード
「*Mid*」 : 中速測定モード
「*Fast*」 : 高速測定モード
標準測定モードを設定した場合は、4 に進みます。中速、高速測定モードに設定した場合は 5 に進みます。
4. **Λ、V** を用いて圧力移動平均 (「*MBE*」) を設定して **ENTER/LOCAL** を押します。
「*on*」 : 設定する
「*off*」 : 設定しない
5. **MENU** を押し、通常測定画面に戻ります。

• MT220 の場合

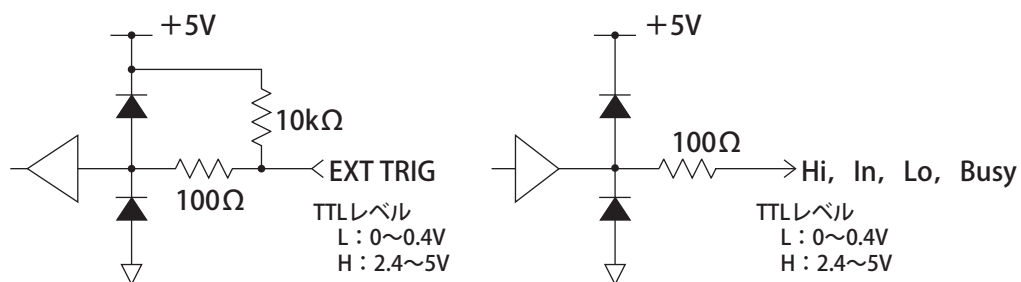
1. **MENU** を押します。
2. **Λ、V** を用いて「*MEAS*」にしたあと **ENTER/LOCAL** を押します。
3. **Λ、V** を用いて圧力移動平均 (「*MBE*」) を設定して **ENTER/LOCAL** を押します。
「*on*」 : 設定する
「*off*」 : 設定しない
4. **Λ、V** を用いて DMM 移動平均 (「*d.MBE*」) の設定をして **ENTER/LOCAL** を押します。
「*on*」 : 設定する
「*off*」 : 設定しない
5. **MENU** を押し、通常測定画面に戻ります。

アウトプット端子 (/DA オプション)

- コネクタのピン配置



- 入出力回路



- 信号割りあて

ピン番号	信号名*	入出力	仕様
1	EXT TRG	入力	トリガ(立ち下がりエッジ、パルス幅2ms以上)
2	BUSY	出力	コンパレータ信号変移時に出力(active"H")
3	NC		
4	HI	出力	コンパレータ出力(active"H")
5	IN	出力	コンパレータ出力(active"H")
6	LO	出力	コンパレータ出力(active"H")
7	GND		
8	D/A OUT(+)	出力	D/A出力(±2Vまたは±5V)
9	D/A GND		D/Aグラウンド(グラウンドと内部で接続)
10-13	NC		
14	GND		グラウンド

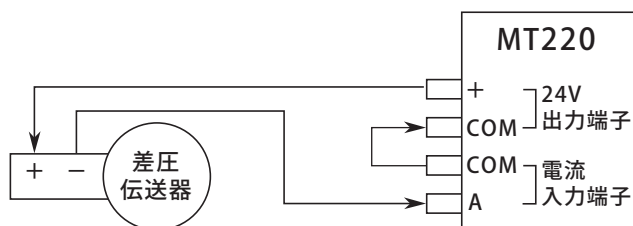
* 信号レベルはTTLです。

* 信号名のNCは、No Connectionの略です。

MT220 を使って差圧伝送器の調整・校正

差圧伝送器と MT220 をつなぐ

差圧伝送器の出力を電流で測定する場合は、以下のように接続をして、差圧伝送器の校正をします。



警告

- すべての入出力端子とアースに対する最大許容電位差は、内部電位を含めて 42Vpeak です。各端子の電位が下記の値を超えないように使用してください。これを超えると本機器を損傷するばかりでなく、人体に傷害を与える恐れがあります。

DMM 測定端子：アースに対して 18Vpeak



注意

- 24VDC 出力端子に、外部から電圧を加えないでください。本機器を損傷する恐れがあります。
- 24VDC 出力端子をショートしたり、負荷電流がリミット値（約 40mA）を超えた場合は、画面右下に「-OL-」を表示し、出力をオフにします。
- バッテリー駆動の場合、24VDC 出力の負荷電流が 20mA を超える状態で連続使用すると、Ni-Cd 電池の動作時間が極端に短くなります。
- 電圧入力端子には、最大許容入力電圧を超える電圧を加えないでください。本機器を損傷する恐れがあります。
最大許容入力電圧：30VDC
- 電流入力端子には、最大許容入力電流を超える電流を加えないでください。これを超えた入力があると、内蔵の電流入力回路保護用ヒューズが切れます。ヒューズは、必ず指定の定格のものを使用してください。交換については、56 ページをご覧ください。
最大許容入力電流：100mADC

24VDC 出力

1. **24V DC ON/OFF** を押します。
2. 画面右下に「24V」の文字が表示されます。
3. 24VDC 出力を止めるときは、もう一度 **24V DC ON/OFF** を押して、画面から「24V」の文字を消します。

Note

- 24VDC 出力がオーバーロードになると、画面右下に「-OL-」の文字が表示され、24VDC 出力は自動的に OFF になります。
24V DC **ON/OFF** を押して、画面右下の「-OL-」の文字を消し、オーバーロードの原因を回避してから、24VDC 出力を再び行ってください。

DMM 機能

1. 画面下段に何も表示されていないときは、「DMM キー」の **ON/OFF** を押して、DMM 機能を ON にします。
2. **DC5V/20mA** を押して、V または mA にマークを移動します。
3. DMM 測定を行わないときは、「DMM キー」の **ON/OFF** を押して、OFF にしてください。

Note

測定値表示範囲は以下のとおりです。

電圧：- 6.0000V ～ + 6.0000V

電流：- 24.000mA ～ + 24.000mA

%表示

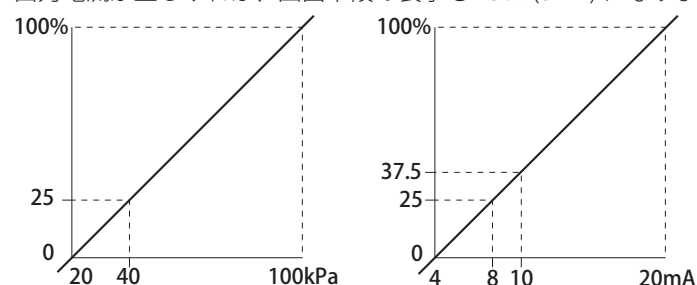
0、100%に対応する圧力値を設定すると、その設定に基づいて圧力測定値を%で表示できます。値の設定は、数値で設定する方法と、実際の圧力値を入力する方法があります。また、DMM 機能で電流 / 電圧測定するときは、%表示にすると、1 ～ 5V または、4 ～ 20mA をそれぞれ 0 ～ 100%として値を表示します。圧力値、電流 / 電圧値の%表示範囲は以下のとおりです。

圧力値：± 999.99%、表示桁数をオーバーすると、画面上段に「--**oF**--」を表示します。
電流 / 電圧値：0 ～ 24mA/0 ～ 6V (- 25 ～ 125%)、入力値がこの範囲をオーバーすると画面下段に「--**oL**--」を表示します。

例

20kPa を 0%、100kPa を 100%とします。

入力圧が 40kPa ならば、画面上段の表示は 25%になります。このとき、差圧伝送器の出力電流が正しければ、画面下段の表示も 25% (8mA) になります。



0、100%の値を数値で設定する (マニュアル設定)

1. MENU を押します。
▲ または ▼ を用いて、「SPRn」にしたあと、ENTER/LOCAL を押して圧力 0% 設定画面にします。
2. ▲、▼、➤ を用いて、0%に対応する圧力値を設定し、ENTER/LOCAL で確定します。
3. 圧力 100%設定画面も同様に▲、▼、➤ を用いて対応する圧力値を設定し、ENTER/LOCAL で確定します。
4. MENU を押して測定値表示に戻します。
5. %Error を押して%表示にします。

0、100%の値を圧力を入力して設定する (自動設定)

1. 0%に対応する圧力を入力します。
2. **Auto 0%** を押します。
3. 100%に対応する圧力を入力します。
4. **Auto 100%** を押します。
5. **%Error** を押して%表示にします。

Note

- ・ 0、100%に対応する圧力値は、測定値表示範囲内で、0%圧力値< 100%圧力値の条件を満たせば、任意に設定できます。
- ・ 入力圧力が測定値表示範囲外の場合は、**AUTO 0%**、**AUTO 100%** を押しても設定されません。
- ・ **%ERROR** を押したときに、0%圧力値 $\geq$ 100%圧力値となっている場合は、画面に「**SPnErr**」を表示します。正しい設定圧力値を入力し直してください。
- ・ **AUTO 0%**、**AUTO 100%** で自動設定できるのは通常測定表示のときだけです。
- ・ 相対値表示中に、**%ERROR** を押しても%表示にはなりません。

% ERROR 表示

差圧伝送器の入力圧力に対する出力電圧 (電流) のチェックができます。% ERROR 値は、(電流または電圧の%表示値-入力圧の%表示値) です。
圧力値は、%表示、DMM 値は% ERROR 表示になります。

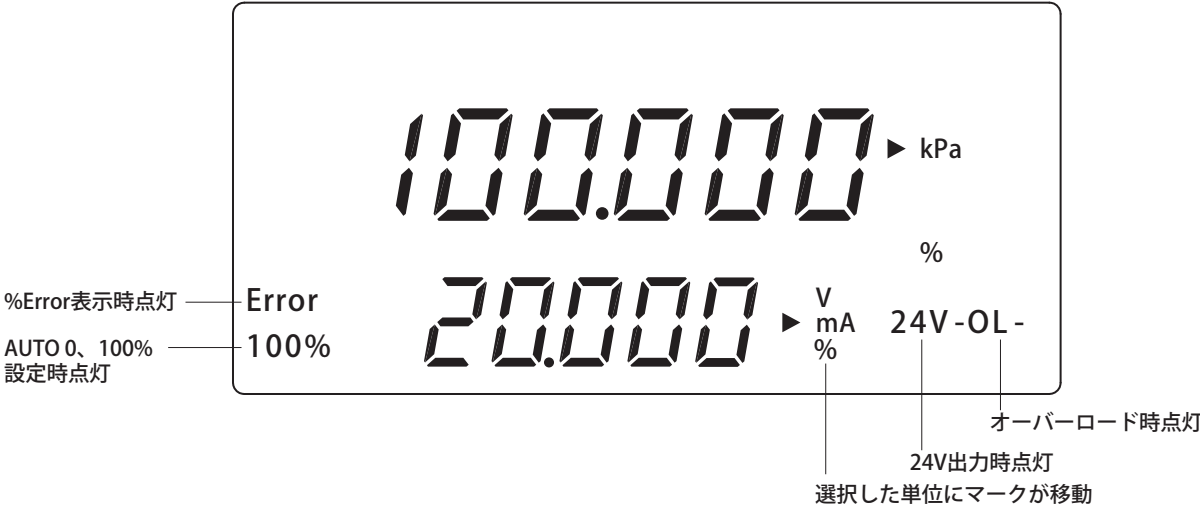
例

圧力値の 0%を 20kPa、100%を 100kPa と設定します。
入力 40kPa のとき、電流値が 8mA ならば% ERROR 表示は $(25 - 25) = 0\%$ 、10mA ならば% ERROR 表示は $(37.5 - 25) = 12.5\%$ になります (前ページの図参照)。

1. %表示のための設定をします (前項参照)。
2. **%Error** を押して% ERROR 表示にします。

Note

- ・ **%ERROR** を押して%表示にすると、DMM 測定も同時に%表示になります。ただし、DMM 機能が OFF の場合は、% ERROR 表示はできません。
- ・ **%ERROR** を押したときの動作は、次の 2 とおりです。
DMM 機能 ON: 通常測定値表示→%表示→% ERROR 表示→通常測定値表示
DMM 機能 OFF: 通常測定値表示→%表示→通常測定値表示



データのストア (保存)/リコール (呼び出し)(MT220 だけ)

データのストア (保存)

取り込んだデータを番号付きで内部メモリにストアします。

ストアするデータの番号 (メモリ番号) は、1 ~ 9999 の任意の値を設定できます。メモリ番号指定をしないと、最後にストアしたデータの次の番号 (初期値は 1) から連番で保存します。メモリ番号を指定すると、その番号から連番で保存します。

ストアのやり方にはオートストアとマニュアルストアの 2 つがあります。

設定できるデータの取り込み間隔

(何サンプルに 1 回データを保存するか) : 1、4、16、64、512

設定できる保存回数 : 1 ~ 2000

指定できる保存先のメモリ番号 : 1 ~ 9999

保存可能なデータ数 : 2000

オートストア

あらかじめ設定した間隔と回数で、データを自動的にストアします。ストア先の番号を指定しないと、最後にストアしたデータの次の番号からストアを開始します。

設定する

1. **MENU** を押します。
2. **▲** または **▼** を何回か押して、画面の表示を「*Store*」にしたあと、**ENTER/LOCAL** を押して、ストアモード設定画面にします。
3. **▲** または **▼** で、「*Auto*」を表示し **ENTER/LOCAL** を押してモードを確定します。
4. 次のストアレート設定画面 (「*Rate*」) では **▲**、**▼** でデータの取り込み間隔を選び、**ENTER/LOCAL** で確定します。
5. 次のデータ数設定画面 (「*Count*」) も **▲**、**▼**、**➤** を用いてストアしたいデータ数を設定し、**ENTER/LOCAL** で確定します。
6. **MENU** を押し、通常測定画面に戻ります。

ストアを開始するメモリ番号を指定する

7. **No.** を押して、メモリ番号設定画面 (「*No.*」) にします。
8. **▲**、**▼**、**➤** を用いて、番号を設定し、**ENTER/LOCAL** で確定します。
データをストアする
9. **STORE** を押すと、データを自動的にストアし、画面上段に「*Store*」、下段にストアしたメモリ番号を約 0.5 秒間表示します。
- ストアしたデータ数が、設定した保存回数になると、自動的にストアを終了します。この時、画面上段に「*Store*」、下段に「*Stop*」を約 0.5 秒間表示します。

オートストアを中止する

10. もう一度 **STORE** を押すと、オートストアを中止し、画面上段に「*Store*」、下段に「*Abort*」を約 0.5 秒間表示します。

Note

オートストア中は、ストアモード・ストアレート・保存回数の変更はできません。

マニュアルストア

STORE を押すとデータがストアされます。ストア先のメモリ番号を指定しないと、最後にストアしたデータの次の番号にストアします。

設定する

1. **MENU** を押します。
2. **▲** または **▼** を何回か押して、画面の表示を「*Store*」にしたあと、**ENTER/LOCAL** を押して、ストアモード設定画面にします。
3. **▲** または **▼** で、「*User*」を表示し **ENTER/LOCAL** を押してモードを確定します。
4. **MENU** を押し、通常測定画面に戻ります。

ストア先のメモリ番号を指定する

5. No. を押して、メモリ番号設定画面 (「*No.*」) にします。
6. **▲**、**▼**、**➤** を用いて、番号を設定し、**ENTER/LOCAL** で確定します。

データをストアする

7. **STORE** を押すと、データをストアし、画面上段に「*Store*」、下段にストアしたメモリ番号を約 0.5 秒間表示します。

Note

- ・データの上書きはできません。ストア先のメモリ番号としてすでにデータがある番号を指定した場合は、ストア時にエラーコード「*38*」が表示され、ストアできません。オートストアの場合は、データがストアされているメモリ番号に達したときにエラーコード「*38*」が表示され、オートストアを中止します。データのあるメモリ番号にストアしたいときは、その番号のデータを削除してから行ってください。
- ・電源を OFF にしても、内部メモリにストアされたデータは、バックアップされます。

データのリコール (呼び出し)

内部メモリに保存したデータをリコールできます。保存したデータ番号を指定してリコールします。

リコールしたとき、以下の設定情報がストアしたときのものになります。

- ・ 相対値表示の ON/OFF
- ・ DMM 機能の ON/OFF と電流 / 電圧のどちらの設定をしているか
- ・ %表示時の 0、100%に対応する圧力値

なお、リコールモードを解除すると、リコール前の設定に戻ります。

リコールモード

画面上部に「**RECALL**」の文字が点灯しているときがリコールモードです。

1. **RECALL** を押します。
画面上に、「**RECALL**」の文字が点灯し (リコールモードになる)、保存された最新のデータがリコールされます。

データを順番に呼び出す

2. リコールモードで、**▲** または **▼** を押すと、リコールするデータの番号がアップダウンして、対象データが順番にリコールされます。
3. リコールモードを解除したいときは、もう一度 **RECALL** を押して、画面から「**RECALL**」の文字を消します。

メモリ番号を指定してリコールする

2. リコールモードで、No. を押します。
3. **▲**、**▼**、**➤** を用いて、メモリ番号を設定します。
4. **ENTER/LOCAL** を押すとデータがリコールされます。
5. リコールモードを解除したいときは、もう一度 **RECALL** を押して、画面から「RECALL」の文字を消します。

Note

- ・ ストアしていないメモリ番号をリコールした場合、エラーコード「**32**」が表示され、画面表示は「-----」になります。
 - ・ ストアしたデータが相対値表示データの場合、%、% ERROR 表示ではリコールできません。この場合、自動的に通常表示画面に切り替わります。
-

データの削除

保存したデータを削除できます。メモリ番号を指定して削除する方法と、全データを一括して削除する方法があります。

1. **DELETE** を押します。
2. **▲**、**▼** で、「**bLoCk**」(部分削除)、「**ALL**」(全部削除)のどちらかを選び、**ENTER/LOCAL** で確定します。
3. 「**bLoCk**」を選んだ場合、削除開始 / 終了メモリ番号を設定します。
「**ALL**」の場合は、次の操作 4 に進みます。
削除開始メモリ番号設定画面 : 「**From**」
削除終了画面 : 「**to**」
それぞれ **▲**、**▼**、**➤** を用いてメモリ番号を設定し、**ENTER/LOCAL** で確定します。
4. 削除実行設定画面 (「**del**」) で、**▲** または **▼** で「**YES**」、「**no**」(削除したくないとき)のどちらかを選び、**ENTER/LOCAL** で確定します。通常測定画面に戻るには **DELETE** を押してください。

保存可能データ数の表示

保存可能なデータ数を、表示できます。

1. **MENU** を押します。
2. **▲** または **▼** を何回か押して、表示を「**Free**」にしたあと、**ENTER/LOCAL** を押します。
3. 保存可能なデータ数を約 1 秒間表示します。
4. **MENU** を押し、通常測定画面に戻ります。

バッテリーパック (別売アクセサリ)

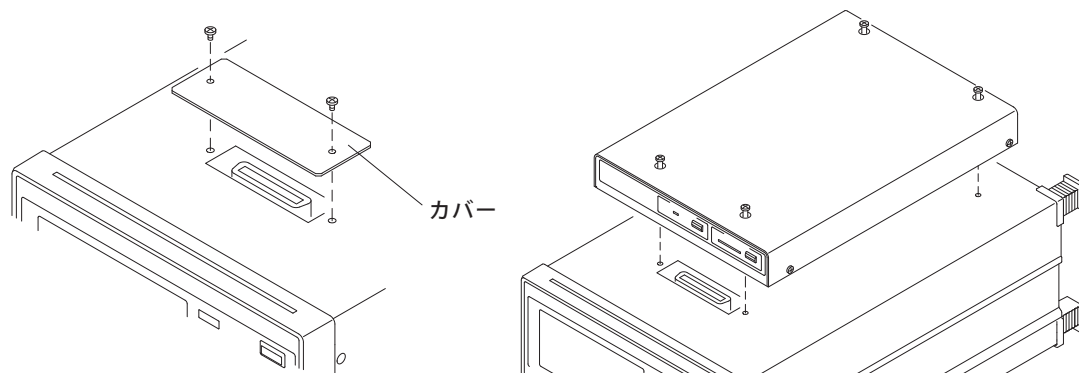
本体とバッテリーパックの接続



警 告

- ・ バッテリーパックを本体に固定する時は、必ずフロントパネルのパワースイッチ、リアパネルのメインパワースwitchの順に OFF にして、電源コードを抜いてから行ってください。
- ・ 本体とバッテリーパックを接続する際、バッテリーパックに付属しているネジ (部品番号: Y9540LB) 以外のご使用はおやめ下さい。付属しているネジ以外のものを使用すると、きちんと接続しなかったり、内部を損傷するので危険です。

下図に示すように、本体上面のカバーを外し、本体とバッテリーパックのコネクタ部を接続後、4カ所のねじ (M5 × 40mm) をドライバでねじ止めしてください。

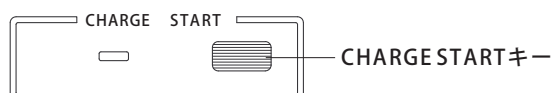


Note

バッテリーパックに付属のシールは、バッテリーパック上面に貼り、ご活用ください。

Ni-Cd 電池の充電

1. メインパワースイッチを ON にします。
2. **CHARGE START** を押すと、充電を開始します。充電中は、バッテリーパックの緑の LED が点滅します。
3. 内部タイマーを使って、約 12 時間充電します。約 12 時間後、自動的に充電が終了します。このときの充電状態を「完全充電」とします。また、充電が終了すると、LED は点滅から点灯に変わります。点灯状態は、メインパワースイッチが OFF になるまで続きます。



Note

- ・ 充電するときは、完全放電されているものをご使用ください。途中で充電を止めた Ni-Cd 電池や、充電残量がある Ni-Cd 電池を使用して充電させると過充電になり、Ni-Cd 電池の寿命が短くなります。
- ・ バッテリーパックをはじめてお使いになる時は、充電終了になるまで充電してからご使用ください。
- ・ 充電は、AC 電源によってのみ行います。

残量のチェック

充電終了後、バッテリーパックを使用して本体を駆動している時に、充電残量のチェックができます。

BATTERY CHECK を押している間、赤い LED が点灯して、充電残量表示をします。

LED が 2 個点灯 …… 約 6 ～ 10 時間使用可能 (MT210/MT210F 使用時バッテリーパック全体で)

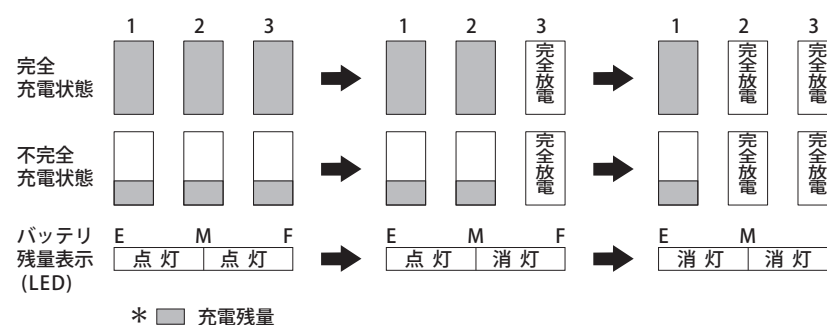
LED が 1 個点灯 …… 約 3 ～ 6 時間使用可能 (MT210/MT210F 使用時バッテリーパック全体で)

LED が 2 個共消灯 …… 約 3 時間以内に使用できなくなります (MT210/MT210F 使用時バッテリーパック全体で) が、できるだけ使いきってください (完全放電)。



Note

- ・バッテリーパックには 3 本の Ni-Cd 電池が納められています。残量は、3 本の Ni-Cd 電池の充電量に対して下図のように表示します。バッテリー残量表示用の赤い LED が 2 個とも消灯すると、画面上部の ████████ が点滅します。



- ・画面に ████████ が点滅しているときに、DC 電源に切り換えても、点滅したままです。

注 意

- ・充電は、必ず本機器を水平、立て置き、スタンドを用いた斜め置き of いずれかの姿勢で行ってください。発熱防止のため、本機器を左右方向に傾けて充電しないでください。また、放熱するために、周囲に物を置かないでください。
- ・メインパワースイッチを ON にすると、バッテリーパックが接続されている場合トリクル充電をします。本機器のトリクル充電では Ni-Cd 電池の自然放電相当分だけの充電をします。本機器を長時間使用しないときは、パワースイッチ、メインパワースイッチを OFF してください。
- ・長時間の過充電は、Ni-Cd 電池寿命を短くするので避けてください。長時間充電し続けると Ni-Cd 電池からガスや電解溶液が外部に漏れる場合があるので、充電後、本体を使用しないときは、メインパワースイッチを必ず OFF にしてください。

使用時間の目安

バッテリーパックに内蔵された Ni-Cd 電池は、使用状況により異なりますが連続して約 10 時間使用できます。

ただし、24VDC 出力の負荷電流が 20mA を超える状態で連続使用すると、使用可能な時間が極端に短くなります。下表を目安にしてください。

DMM	24VDC 出力	バックライト	連続使用時間
ON	ON	ON	約 6 時間
ON	OFF	OFF	約 9 時間
OFF	OFF	ON	約 11 時間
OFF	ON	OFF	約 12 時間
OFF	OFF	OFF	約 14 時間

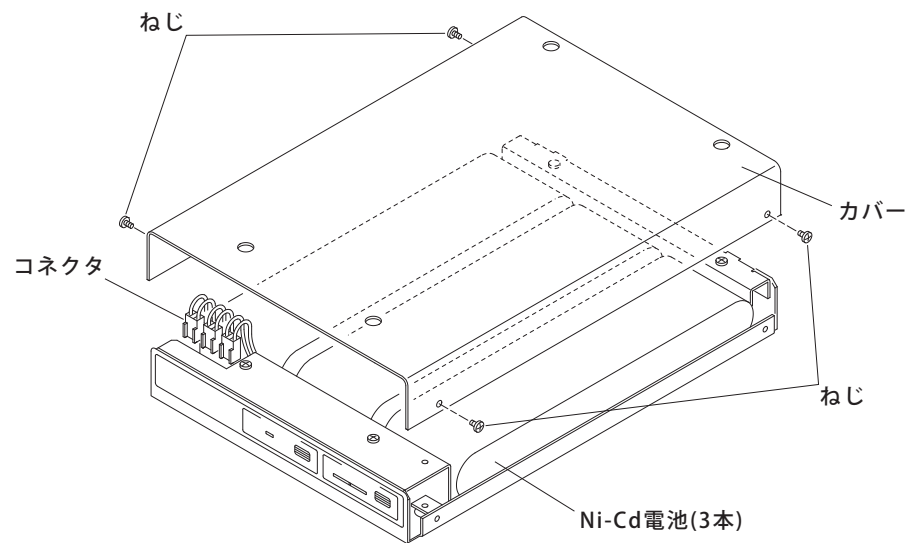
Ni-Cd 電池の交換

Ni-Cd 電池は、繰り返し使用していると、完全に充電しても徐々に使用時間が短くなってきます。電池交換周期は、使用状況により異なりますが、約 2 年を目安としてください。電池交換は、次の手順で行ってください。

警 告

- ・ 充電回路系のショートなど、事故の危険があるので、Ni-Cd 電池交換の際は必ずフロントパネルのパワースイッチ、リアパネルのメインパワースイッチの順に OFF にして、電源コードをコンセントから抜いてください。
- ・ 当社製 Ni-Cd 電池 (形名: 269914) 以外のご使用はおやめください。

1. 本体のパワースイッチ、メインパワースイッチの順に OFF にします。
2. 電源コードをコンセントから抜いてください。
3. 下図に示す 4 カ所のねじ (M3 × 5mm) をドライバではずし、カバーをとりはずします。
4. コネクタ (下図参照) をはずし (コネクタのケーブルを引っ張ってはくさないでください)、3 本とも Ni-Cd 電池を交換します。
5. 再びコネクタを受け側の底に当たるまで差し込み、ケーブルを挟み込まないように注意しながらカバーをして、4 カ所のねじ止めをします。



Note

- ・ Ni-Cd 電池を廃棄するときは、廃棄する国、地域の法令に従って廃棄してください。
- ・ 古い Ni-Cd 電池と新しい Ni-Cd 電池との混在使用はおやめください。

GP-IB インタフェース機能

GP-IB インタフェース機能

リスナ機能

フロントパネルのキー操作による設定と同じ設定ができます。
測定 / 演算データ、パネルの設定情報、エラーコードの出力命令を受けられます。

トーカ機能

測定 / 演算データを出力できます。
パネルの設定情報、ステータスバイトを出力できます。
発生したエラーコードを出力できます。

GP-IB インタフェースの仕様

- 電氣的・機械的仕様 : IEEE St'd 488-1978 に準拠
- 機能的仕様 : 下表
- 使用コード : ISO(ASCII) コード
- アドレス設定 : 0 ~ 30 のリスナ / トーカ / アドレス、またはトークオンリを設定可能
- リモート状態解除 : フロントパネルの **ENTER/LOCAL** を押すことにより解除可能。ただし、コントローラにより Local Lockout されているときは無効

機能的仕様

機能 (ファンクション)	サブセット名	内容
ソースハンドシェイク	SH1	送信ハンドシェイクの全機能あり
アクセプタハンドシェイク	AH1	受信ハンドシェイクの全機能あり
トーカ	T5	基本トーカ機能、シリアルポール、MLA(My Listen Address) によるトーカ解除機能あり、トークオンリ機能あり
リスナ	L4	基本的リスナ機能、MTA(My Talk Address) によるリスナ機能あり、リスンオンリ機能なし
サービスリクエスト	SR1	サービスリクエスト全機能あり
リモートローカル	RL1	リモート / ローカルの全機能あり
パラレルポール	PP0	パラレルポール機能なし
デバイスクリア	DC1	デバイスクリアの全機能あり
デバイストリガ	DT1	デバイストリガの全機能あり
コントローラ	C0	コントローラ機能なし

GP-IB の ON/OFF

バッテリーまたは DC 電源で立ち上げたときには、GP-IB は OFF になっています。ON にしてからご使用ください。

本機器がサポートしているインタフェースメッセージ

- IFC(Interface Clear)
トーカー、リスナを解除します。
- REN(Remote Enable)
リモート状態へ移行します。
- GTL(Go To Local)
ローカル状態へ移行します。
- SDC(Selective Device Clear)、DCL(Device Clear)
GP-IB の入出力バッファのクリア、エラー状態をリセットします。設定情報、測定状態には何も影響を与えません。
DCL はバス上のすべての装置を対象にするのに対して、SDC は指定した装置のみがデバイスクリアされます。
- GET(Group Execute Trigger)
データホールド中のとき、トリガを発生します。
- LLO(Local Lockout)
フロントパネルの **ENTER/LOCAL** の操作を無効にし、ローカル状態への移行を禁止します。

リモート / ローカル切り替え時の動作

画面上に「REMOTE」の文字が点灯している状態がリモート状態です。このとき、フロントパネルのキー操作は、**ENTER/LOCAL** を除いてできません。

リモート状態を解除するには、**ENTER/LOCAL** を押します。画面上の「REMOTE」の文字が消え、ローカル状態になります。ただし、コントローラにより、Local Lockout になっているときは、**ENTER/LOCAL** によるリモート状態解除は無効です。

モード / アドレスの設定

本機器の GP-IB インタフェースには、次の 2 つの動作モードがあります。

モードの設定

アドレスابلモード

コントローラからのコマンドにより、本機器がコントロールされるモードです。測定 / 演算データ出力要求コマンド「OD」を受信したとき、測定 / 演算データを出力します。

トークオンリモード

コントローラを必要としないモードです。

表示更新に合わせて測定 / 演算データを出力します。このモードは、プリンタなどリスンオンリの機器と接続するときには有効です。

アドレスの設定

GP-IB で接続される各装置は、GP-IB システム内で固有のアドレスを持ち、このアドレスによって認識されます。したがって、本機器をコンピュータなどに接続するときは、本機器のアドレスを設定する必要があります。

また、リスンオンリの装置と 1 対 1 に接続するときには、本機器のモード設定をトークオンリモードにします。

アドレスの設定範囲

0 ～ 30

工場出荷時は「1」に設定されています。

トークオンリ機能

常にトーカの状態、他の装置へ測定 / 演算データを送信するだけの機能です。トーカの指定を受けなくてもデータ送信できます。コントローラからの制御を受けません。

GP-IB の設定

1. **MENU** を押します。
▲ または **▼** を何回か押して、画面の表示を「**GPi b**」にしたあと、**ENTER/LOCAL** を押します。
バッテリーパックまたは DC 電源で立ち上げた場合は、2 に進みます。AC 電源で立ち上げた場合は、3 に進みます。
2. **▲、▼** を用いて GP-IB 機能 (「**PoWer**」) を設定して **ENTER/LOCAL** を押します。
「**on**」 : 使用する
「**off**」 : 使用しない
3. **▲、▼** を用いて、「**Addr**」 (アドレスサブルモード) または、「**toNLy**」 (トークオンリモード) を選び、**ENTER/LOCAL** で確定します。
4. アドレスサブルモードを選んだ場合は、**➤** で点滅する桁の移動、**▲** または **▼** で数字のアップダウンを行い、アドレス (「**Addr5**」) を設定し、**ENTER/LOCAL** で確定します。
5. **MENU** を押すと、測定値表示に戻ります。

RS-232 インタフェース機能

RS-232 インタフェース機能

受信機能

フロントパネルのキー操作による設定と同じ設定ができます。
測定 / 演算データ、パネルの設定情報、エラーコードの出力要求を受けられます。

送信機能

測定 / 演算データを出力できます。
パネルの設定情報、ステータスバイトを出力できます。
発生したエラーコードを出力できます。

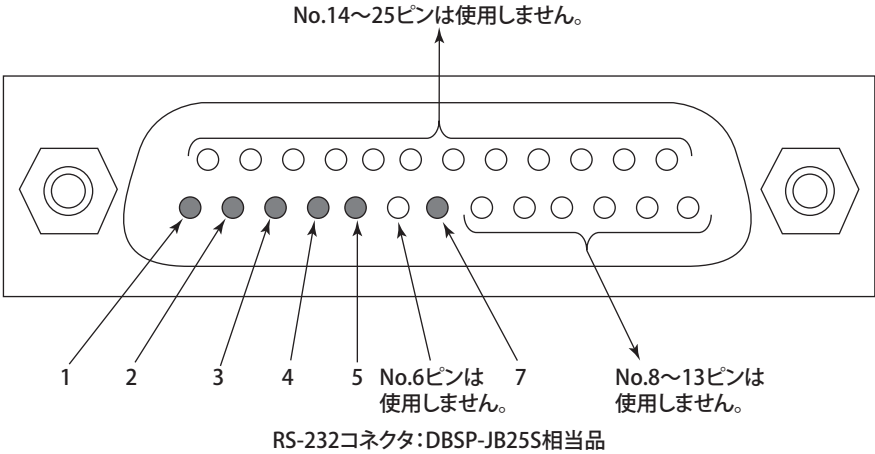
RS-232 インタフェースの仕様

- | | |
|-----------------|---|
| ・ 電气的特性 | : EIA232(RS-232) 規格に準拠 |
| ・ 接続方式 | : ポイント対ポイント |
| ・ 通信方式 | : 全 2 重 |
| ・ 同期方式 | : 調歩同期式 |
| ・ ボーレート | : 1200、2400、4800、9600 |
| ・ スタートビット | : 1 ビット |
| ・ データ長 (ワード長) | : 7 または 8 ビット |
| ・ パリティ | : 偶数 (EVEN)、奇数 (ODD)、パリティ無し |
| ・ ストップビット | : 1 または 2 ビット |
| ・ ハードウェアハンドシェーク | : CA、CB 信号については、常に TRUE または制御線として使用するかのいずれかの選択ができます。 |
| ・ ソフトウェアハンドシェーク | : データ送信時、送信データを X-on、X-off 信号によって制御するか、送受信とも X-on、X-off 信号によって制御するか選択できます。
X-on(ASCII 11H)
X-off(ASCII 13H) |
| ・ 受信バッファ長 | : 256 バイト |

RS-232 インタフェースによる接続

本機器をコンピュータと接続するときは、ハンドシェークの方法、データ転送速度、データフォーマットなどをコンピュータ側と整合するように設定する必要があります。
設定の詳細は以下のページをご覧ください。また、インタフェースケーブルは本機器の仕様にあったものをご使用ください。

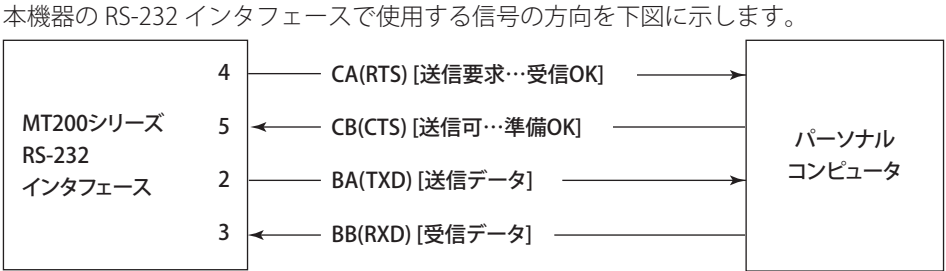
コネクタと信号名



- 図中の数字は、それぞれピン No. を示します。
- | | |
|-------------------------------|--|
| 1 AA(GND : Protective Ground) | : 本体のケースへ接地されています。 |
| 2 BA(TXD : Transmitted Data) | : パーソナルコンピュータへの送信データです。
信号方向..... 出力 |
| 3 BB(RXD : Received Data) | : パーソナルコンピュータからの受信データです。
信号方向..... 入力 |
| 4 CA(RTS : Request to Send) | : パーソナルコンピュータからデータを受信するときのハンドシェイク方式です。
信号方向..... 出力 |
| 5 CB(CTS : Clear to Send) | : パーソナルコンピュータへデータを送信するときのハンドシェイク方式です。
信号方向..... 入力 |
| 7 AB(GND : Signal Ground) | : 信号用接地です。 |

Note 6、8 ~ 25 ピンは使用しません。

信号の方向



RS-232 規定の信号一覧と JIS および CCITT 規定の略号

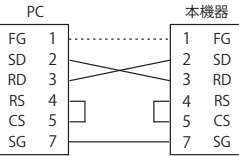
信号表

ピン番号 (25 ピンコネクタ)	RS-232	略号 CCITT	JIS	名称
1*	AA(GND)	101	FG	保安用接地
7*	AB(GND)	102	SG	信号用接地
2*	BA(TXD)	103	SD	送信データ
3*	BB(RXD)	104	RD	受信データ
4*	CA(RTS)	105	RS	送信要求
5*	CB(CTS)	106	CS	送信可
6	CC(CSR)	107	DR	データセットレディ
20	CD(DTR)	108/2	ER	データ端末レディ
22	CE(RI)	125	CI	被呼表示
8	CF(DCD)	109	CD	データチャネル受信キャリア検出
21	CG(-)	110	SRS	データ信号品質検出
23	CH/CI(-)	111	SRS	データ信号速度選択
24/15	DA/DB(TXC)	113/114	ST1/ST2	送信信号エレメント・タイミング
17	DD(RXC)	115	RT	受信信号エレメント・タイミング
14	SBA(-)	118	BSD	従局送信データ
16	SBB(-)	119	BRD	従局受信データ
19	SCA(-)	120	BRS	従局送信要求
13	SCB(-)	121	BCS	従局送信可
12	SCF(-)	122	BCD	従局受信キャリア検出

* 本機器の RS-232 インタフェースで使用するピンです。

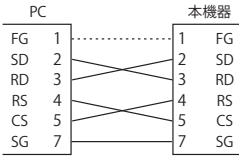
信号線の結線例 (コントローラが PC98 シリーズ (NEC 社製) の場合)

1. OFF-OFF/XON-XON



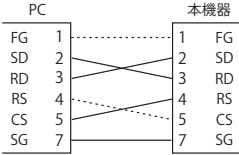
ノイズなどで誤動作する場合、FG(1)の結線をはずしてください。

3. CTS-RTS(CS-RS)



ノイズなどで誤動作する場合、FG(1)の結線をはずしてください。

2. XON-RTS(XON-RS)



ノイズなどで誤動作する場合、FG(1)の結線をはずしてください。

PC(ER)と本機器(CS)の結線は制御には不要ですが、コードの方向性をなくすため結線することをおすすめします。

ハンドシェーク方式の組み合わせ

RS-232 インタフェースを使用してパーソナルコンピュータとデータ通信をするときは、確実にデータの受け渡しができるように、お互いの取り決めによって電気信号上いろいろな手続きをする必要があります。この手続きのことをハンドシェークといいます。ハンドシェークはパーソナルコンピュータとの組み合わせでいろいろな方式がありますので、本機器とパーソナルコンピュータの方式を一致させる必要があります。

本機器では、キー操作によって、下表に示すような4通りの方式を選ぶことができます。

ハンドシェーク方式の組み合わせ表 (○ …… 機能あり)

モード選択No. (ハンドシェーク方式)	送信データ制御 (パーソナルコンピュータへデータを送るとき制御方式)			受信データ制御 (パーソナルコンピュータからデータを受けるとき制御方式)		
	ソフトハンド シェーク	ハードハンド シェーク	ハンド シェーク なし	ソフトハンド シェーク	ハードハンド シェーク	ハンド シェーク なし
	X-off受信で送信をやめ、X-on受信で送信を再開する	CB(CTS)がFalseで送信をやめ、Trueで送信を再開する		受信のバッファのデータが3/4でX-offを送信し、受信バッファのデータが1/4でX-onを送信する	受信のバッファのデータが3/4でCA(RTS)をFalseにし、1/4でCA(RTS)をTrueにする	
0(OFF-OFF)			○			○
1(XON-XON)	○			○		
2(XON-RTS)	○				○	
3(CTS-RTS)		○			○	

各ハンドシェーク方式の説明

・ OFF-OFF の場合

・ 送信データ制御

本機器とパーソナルコンピュータの間でハンドシェークは行われません。パーソナルコンピュータからの "X-off"、"X-on" はデータとして扱い、CB(CTS) は無視します。

・ 受信データ制御

本機器とパーソナルコンピュータの間でハンドシェークは行われません。本機器の受信バッファが FULL になると、あふれたデータは捨てられます。したがって、本機器とパーソナルコンピュータのそれぞれの受信バッファが FULL にならないように、パーソナルコンピュータのプログラムを作る必要があります。CA(RTS) は True に固定します。

・ XON-XON の場合

・ 送信データ制御

本機器とパーソナルコンピュータの間でソフトウェアハンドシェークが行われます。本機器がデータを送信中に、パーソナルコンピュータからの "X-off" コードを受信するとデータの送信をやめ、次に "X-on" コードを受信すると送信を再開します。パーソナルコンピュータからの CB(CTS) は無視します。

・ 受信データ制御

本機器とパーソナルコンピュータの間でソフトウェアハンドシェークが行われます。本機器の受信バッファの空きが 64 バイトになったら、パーソナルコンピュータに "X-off" コードを送信し、バッファの空きが 192 バイトになったら "X-on" コードを送信します。CA(RTS) は True に固定します。

- XON-RTS の場合

- 送信データ制御

本機器とパーソナルコンピュータの間でソフトウェアハンドシェークが行われます。本機器がデータを送信中に、パーソナルコンピュータからの "X-off" コードを受信するとデータの送信をやめ、次に "X-on" コードを受信すると送信を再開します。パーソナルコンピュータからの CB(CTS) は無視します。

- 受信データ制御

本機器とパーソナルコンピュータの間でハードウェアハンドシェークが行われます。本機器の受信バッファの空きが 64 バイトになったら、"CA(RTS) = False" とし、バッファの空きが 192 バイトになったら "CA(RTS) = True" とします。

- CTS-RTS の場合

- 送信データ制御

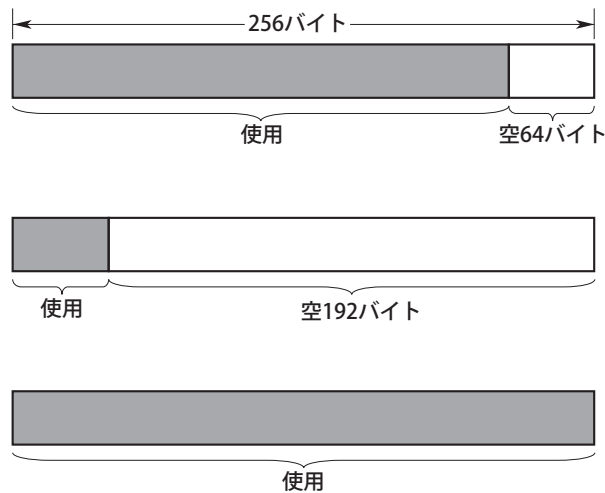
本機器とパーソナルコンピュータの間でハードウェアハンドシェークが行われます。本機器がデータを送信中に、"CB(CTS) = False" になったらデータの送信をやめ、次に "CB(CTS) = True" になったら送信を再開します。パーソナルコンピュータからの "X-off" "X-on" はデータとして扱います。

- 受信データ制御

本機器とパーソナルコンピュータの間でハードウェアハンドシェークが行われます。本機器の受信バッファの空きが 64 バイトになったら、"CA(RTS) = False" とし、バッファの空きが 192 バイトになったら "CA(RTS) = True" とします。

データ受信制御に関する注意

受信データの制御をハンドシェークで行っているときに、受信バッファの空きが 64 バイト以下になっているのに、パーソナルコンピュータからデータが来ることがあります。このとき、ハンドシェークの有無に関わらず、受信バッファが FULL になると、あふれたデータは捨てられます。バッファに空きができると再びデータを格納します。



ハンドシェークを行う場合、内部へのデータの受け渡しに間に合わず、バッファの空きが64バイトになったら受信をやめます。



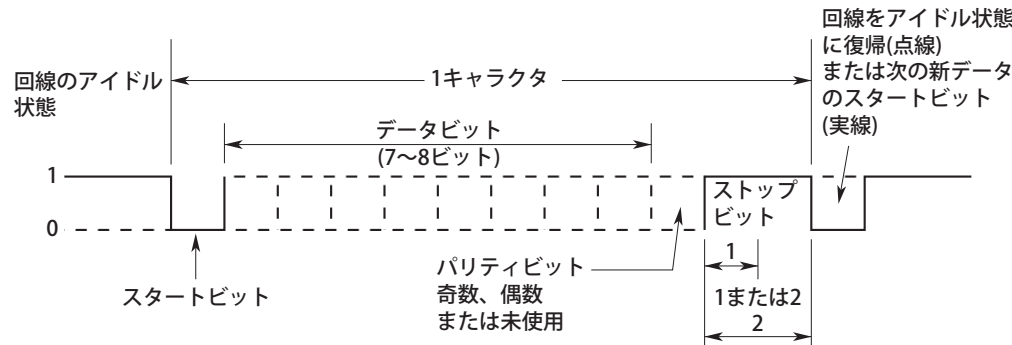
上記の状態の後、データを内部へ渡し続け、バッファの空きが192バイトになったら、受信を再開します。

ハンドシェークに関わらず、もしバッファがFULLになったら、あふれたデータは格納せずに捨てられます。

ハンドシェークによるデータ受信制御

データフォーマットの設定

本機器の RS-232 インタフェースは、調歩同期式で通信を行います。調歩同期式は、1 キャラクタ (1 文字) を伝送するたびにスタートビットを付け、以降順にデータビット、パリティビット、ストップビットを付加します (下図参照)



RS-232 通信の設定

本機器のキー操作で設定できる内容をコンピュータで設定するときや、コンピュータに設定情報や出力値データを出力するときは、下記の設定をします。

・ ハンドシェーク方式の選択

送信データ制御 - 受信データ制御を、次の中から選択します。

設定	ハンドシェーク方式
0	OFF-OFF
1	XON-XON
2	XON-RTS
3	CTS-RTS

・ データフォーマットの選択

データ長 - パリティ - ストップビットの組み合わせを、次の中から選択します。

設定	データ長	パリティビット	ストップビット
0	8	なし	1
1	7	奇数	1
2	7	偶数	1
3	7	なし	2

・ ボーレートの選択

次の中から選択します。

1200
2400
4800
9600

ノーマル / トークオンリモードの設定

RS-232 インタフェース付きの場合、ノーマルモードとトークオンリモードが用意されています。ノーマルモードは GP-IB のアドレスابلモードに相当するもので、コマンドの受信、データの送信が可能なモードです。測定 / 演算データは OD コマンドを受信したあと出力します。

トークオンリモードは GP-IB のトークオンリモードに相当します。測定 / 演算データの出力のみで、コマンドは受け付けません。

1. **MENU** を押します。
▲ または **V** を何回か押して、画面の表示を「*r5232*」にしたあと、**ENTER/LOCAL** を押します。
2. **▲** または **V** で、「*norāRL*」(ノーマルモード)、「*tōnLY*」(トークオンリモード)のどちらかを選び、**ENTER/LOCAL** で確定します。
3. **MENU** を押すと、通常測定画面に戻ります。ただし、ハンドシェーク方式、データフォーマット、ボーレートの設定も行いたいときは、次に記述してある「ハンドシェーク方式 / データフォーマット / ボーレートの設定」の操作に進んでください。

ハンドシェーク方式 / データフォーマット / ボーレートの設定

4. ハンドシェーク方式設定画面(「*Hand*」)で、**▲**、**V** を押して、モードに対応する値を設定し、**ENTER/LOCAL** で確定します。設定値については、前ページの表をご覧ください。
5. データフォーマット設定画面(「*Frōn*」)で、**▲**、**V** を押して、対応する値を設定し、**ENTER/LOCAL** で確定します。設定値については、前ページの表をご覧ください。
6. ボーレート設定画面(「*bRtE*」)で、**▲**、**V** を押して、対応する値を選び、**ENTER/LOCAL** で確定します。

RS-232 専用コマンド

RS-232 では GP-IB のインタフェースメッセージ機能を次のようなコマンドに割り当てています。

<ESC>S<ターミネータ>

GP-IB のシリアルポールの機能です。本機器が <ESC> コード (1BH) を受信後、S コマンドを受信するとステータスバイトを出力します。

<ESC>R<ターミネータ>

GP-IB のリモート / ローカル制御機能です。本機器が <ESC> コード (1BH) を受信後、R コマンドを受信するとリモート状態となり、キーが効かなくなります。リモート状態を解除するには **ENTER/LOCAL** を押します。

<ESC>L<ターミネータ>

GP-IB のリモート / ローカル制御機能です。本機器がリモート状態にあるとき、<ESC> コード (1BH) を受信後、L コマンドを受信するとローカル状態に戻ります。

<ESC>C<ターミネータ>

GP-IB のデバイスクリア機能です。本機器が <ESC> コード (1BH) を受信後、C コマンドを受信すると本機器内の通信デバイスを初期化します。

通信のプログラミングを行う前に

プログラミングの基本形

本機器のプログラムデータの構成は、次のようになっています。

コマンド+パラメータ+ターミネータ

使用コードは ASCII コードです。

例	DF	2	CRLF
	コマンド	パラメータ	ターミネータ

コマンド

アルファベット大文字 1 ～ 3 文字で定義できます。

パラメータ

数値または文字列の ASCII コードです。

ターミネータ

GP-IB 通信の場合

受信ターミネータは、「CR + LF」、「LF」、「EOI」のいずれか、送信ターミネータは、DL コマンドで設定します。初期設定は「CR + LF + EOI」になっています。詳しくは付 -4 ページをご覧ください。

RS-232 通信の場合

受信ターミネータは、「CR + LF」、「LF」のいずれか、送信ターミネータは、DL コマンドで設定します。初期設定は「CR + LF」になっています。詳しくは付 -4 ページをご覧ください。

プログラミング時の注意

1 行に複数のコマンドを記述できます。このとき、コマンド文 (コマンド+パラメータ) とコマンド文はセミコロン「;」で区切ってください。

Note

コマンドとパラメータの間は、スペースまたはタブが入っていてもいなくてもどちらでもかまいません。

付録の読み方

問い合わせコマンドについて

コマンドの最後に「?」が付いているものが問い合わせコマンドです。このコマンドに対する返送データは、次のようになります。

問い合わせ	返送データ
HD?	→ HD1

サンプルプログラムについて

本機器のコマンドを組み合わせたサンプルプログラムを付録に記載しています。付 -13 ページをご覧ください。

トラブルシューティングと保守・点検

不具合発生時の確認事項

以下のことを行っても正常に動作しないとき、対処方法に「サービスが必要です」とあるとき、その他の不具合が認められたときは、お買い求め先にご連絡ください。

症状	確認事項	ページ
パワースイッチを ON にしても画面になにも表示されない	・ メインパワースイッチは ON になっていますか	19
	・ ヒューズが切れていませんか	56
	・ 電源供給が途絶えませんでしたか	19
測定データがおかしい	・ 周囲温度、湿度が使用許容範囲内にありますか	16、62
	・ 使用しない方の入力接続口がふさがれていますか	12 ~ 15
キー操作ができない	・ 画面左上に「REMOTE」の文字が点灯していませんか	41
	・ キーロックが ON になっていませんか	28
GP-IB インタフェースによる通信、設定・動作制御ができない	・ プログラムで記述している本機器の GP-IB アドレスと、本機器で設定した GP-IB アドレスが一致していますか	41、42
	・ IEEE Standard 488-1978 の電氣的・機械的仕様を満たしていますか	40
	・ GP-IB 通信は ON になっていますか	21、42
RS-232 インタフェースによる通信で設定・動作制御ができない	・ 本機器とコントローラの通信仕様が一致していますか	43

エラーコードの内容と対処方法

操作・測定時のエラー

No.	エラー内容	エラーの原因	対処方法	ページ
11	通信コマンドエラー	本機器で使用しないコマンドを送信した	送信したコマンドに間違いがないか確認してください	付-1
12	パラメータエラー	設定可能範囲外のパラメータを指定した	指定したパラメータを設定可能な値に訂正してください	付-2 ~ 付-8
14	実行エラー	オートストア中またはリコールモード時に禁止されている通信コマンドを実行・キー操作しようとした	オートストア中またはリコールモードになっていないか確認してください	34、35 付-2 ~ 付-8
15	実行エラー	本機器の状態により禁止されている通信コマンドを実行・キー操作しようとした	通信コマンド・キー操作に間違いがないか確認してください	付-2 ~ 付-8
16	実行エラー	DMM 機能 OFF 時に禁止されている通信コマンドを実行・キー操作しようとした	DMM 機能が OFF になっていないか確認してください	付-2 ~ 付-8 32
17	ゼロキャリブレーションエラー	基準圧力値が異常の時にゼロ CAL を実行しようとした ・ 圧力測定値がオーバーレンジのとき ・ 絶対圧モデル (767307/767317/767337) の場合、初期値 (工場出荷時) に比べ 1kPa 以上異なるとき	基準圧力 (0kPa) が正しく入力されているか確認してください	22、付-7
18	オプションエラー	/DA オプション未装着時に D/A 出力・コンパレータ出力機能に関する通信コマンドを実行しようとした	/DA オプションが必要です	付-1
21	DMM 校正エラー	DMM 校正手順エラー	3 つの校正点について正しく値を設定してください	54、55 付-2 ~ 付-4
22	DMM 校正エラー	DMM 校正値演算オーバーフロー	接続や操作を確認し、校正をやり直してください	54、55 付-3 ~ 付-4
23	DMM 校正エラー	DMM 校正値書き込みエラー (DMM 部 EEPROM の異常)	サービスが必要です	—
32	リコールエラー	リコールしたデータ番号にデータがない		34 ~ 36
33	ストアエラー	内部メモリがいっぱいでストアできない	不要になった測定データを削除してください	34 ~ 36
38	ストアエラー	すでに測定データが存在しているデータ番号にストアしようとした	存在している測定データを削除するか、まだ使われていないデータ番号をお使いください	34 ~ 36

No.	エラー内容	エラーの原因	対処方法	ページ
50	圧力測定エラー	圧力測定値更新エラー 「-----」(上段)を表示	この表示が出たままならサービスが必要です (通信コマンド「OE」でエラーコードを読み出して、このコードが出続けた場合、サービスが必要です)	—
51	圧力測定エラー	圧力測定値オーバーレンジ 「--oL--」を表示	測定表示範囲の圧力を入力してください	23
52	圧力測定エラー	圧力測定値演算オーバーフロー 「--oF--」(上段)を表示 「SPn.Err」(%表示時)	「SPn.Err」の場合は、0%、100% 圧力値を正しく設定しなおしてください。	32、33
53	DMM 測定エラー	DMM A/D 変換タイムアウト	サービスが必要です	—
54	DMM 測定エラー	DMM 測定値更新エラー 「-----」(下段)を表示	この表示が出たままならサービスが必要です (通信コマンド「OE」でエラーコードを読み出してこのコードが出続けた場合、サービスが必要です)	—
55	DMM 測定エラー	DMM 測定値オーバーレンジ 「--oL--」(下段)を表示	測定値表示範囲内の値を入力してください	32
56	DMM 測定エラー	%ERROR 値演算オーバーフロー 「--oF--」(下段)を表示	圧力 %、電圧 / 電流 % 値がすべて正しく表示されていることを確認してください	32、33

電源 ON 時の自己診断 (セルフテスト) 時でのエラー

No.	エラー内容	エラーの原因	対処方法	ページ
60	設定情報バックアップエラー (通信設定以外)	通信インタフェースの設定以外のパネル設定情報が壊れています	通信インタフェースの設定以外のパネル設定情報が初期値になります	21
61	設定情報バックアップエラー (通信設定)	通信インタフェースの設定情報が壊れています	通信インタフェースの設定情報が初期値になります	21
62	測定データバックアップエラー	内部メモリに保存した測定データが壊れています	保存された測定データが初期化されます	—
63	ゼロ CAL 値バックアップエラー (絶対圧モデルのみ)	絶対圧モデル (767307/767317/767337) のゼロ CAL 値が壊れています	ゼロ CAL 値が初期値になります	22
83	EEPROM エラー (DMM 校正値)	EEPROM の内容 (DMM 校正値) が壊れています	DMM の校正が必要です	54、55
84	EEPROM エラー (D/A 出力校正値)	EEPROM の内容 (D/A 出力校正値) が壊れています	サービスが必要です	—
90	圧力測定部ハードウェアエラー	圧力測定部のハードウェアに異常があります	サービスが必要です	—
91	圧力測定部校正値エラー (圧力センサ部)	圧力センサ部の校正値が壊れています	サービスが必要です	—
92	圧力測定部校正値エラー (圧力演算部)	圧力演算部の校正値が壊れています	サービスが必要です	—
93	圧力測定部設定値エラー (圧力センサ部)	圧力センサ部の設定値に異常があります	サービスが必要です	—
94	圧力測定部設定値エラー (圧力演算部)	圧力演算部の設定値に異常があります	サービスが必要です	—

・電源投入時に 60 ～ 63、83、84 のエラーが表示されたときは、何かキーを押すまでエラーが表示されています。

圧力測定機能の校正

ここでいう校正は、測定器の表す値と標準器の表す値との関係を求めることです。

本機器は、高精度な測定器なので、6 カ月ごとに校正することをおすすめします。校正時は、使用する圧力標準器、測定環境に十分な配慮が必要です。

校正用の圧力標準器は、国家標準へのトレーサビリティが明確になっていて、 $\pm 0.01\%$ より優れた精度のものを使用してください。

重錘型圧力計を標準器として使用する場合は、重錘の運用に関する項目「測定地点の重力、重錘の質量、空気中での浮力による補正等、温度係数、測定温度など」に十分な配慮をし、正確な圧力を与えて校正してください。

当社では、校正および精度の補正作業を行います。

校正および精度の補正は、高度な作業となるため、お買い求め先にお申し付けくださることをおすすめします。

DMM 機能の校正 (MT220 だけ)

ここでいう校正は、測定器の表す値と標準器の表す値との関係をもとに、精度を調整することです。なお、お客様で行われる DMM 機能の校正については当社では責任を負いません。

用意する校正用標準器

デジタルマルチメータ : 直流電圧測定確度 $\pm 6\text{ppm}$ 、1281(YOKOGAWA 製) 相当
標準抵抗器 (100 Ω) : 確度 $\pm 0.02\%$ 、2794(YOKOGAWA 製) 相当
直流電圧電流発生器 : 安定度 $\pm 0.02\%$ 、7651(YOKOGAWA 製) 相当

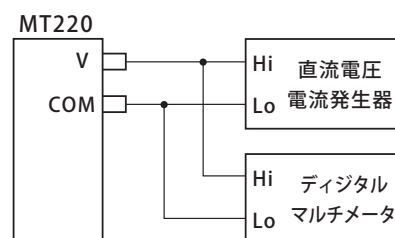
校正時の環境と条件

周囲温度 : $23 \pm 1^\circ\text{C}$
相対湿度 : 45 ~ 75%
電源電圧 : 100 ~ 120/200 ~ 240VAC、ただし、必ず YOKOGAWA から供給された電源コードおよび 3 極-2 極変換アダプタを使用し、保護接地端子を備えた電源コンセントに接続してください。
周波数 : 50 ± 1 または $60 \pm 1\text{Hz}$
振動 : 機器への影響が無視できる値
電界・磁界 : 測定値に影響を与えない値
周囲の環境 : 腐食性ガス、蒸気、塩分、ほこりなどの存在は、測定値に影響を与えない程度
ウォームアップ : 校正前、各標準器の仕様を満たす時間以上、被校正器は 30 分以上

接続方法

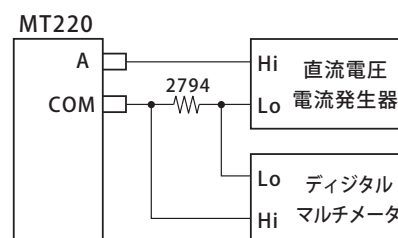
以下のように各機器を接続してください。

電圧校正の場合



* 電流端子には何も接続しないでください。

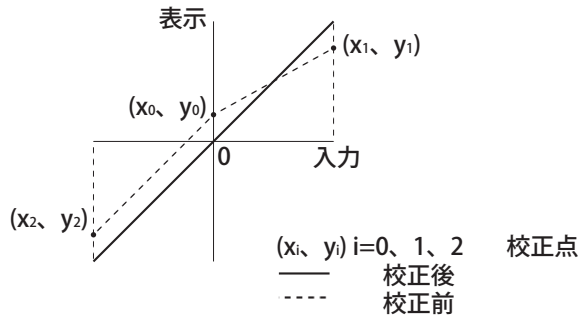
電流校正の場合



* 電圧端子には何も接続しないでください。

校正方法

標準器から下図の各校正点 x_i を入力すると、本機器の表示値は、校正前なので、 y_i になります。本機器は、 $x_i = y_i$ になるように補正係数を求め、校正をします。



操作 (フロントパネルのキーを使う)

1. **MENU** を押します。
2. **ZERO CAL** を 2 秒間押し続けると、「**SP_FC**」画面が表示されます。この操作を失敗すると「**Err 15**」が表示されます。この場合、上記の操作を繰り返してください。
3. 「**SP_FC**」画面で、**▲** または **▼** で「**CAL**」を選択し、**ENTER/LOCAL** を押すと校正モードに入ります。「**End**」を選択した場合は通常測定画面に戻ります。
4. 校正対象 (電流 / 電圧) を **▲** または **▼** で選択し、**ENTER/LOCAL** で確定します。この操作で、DMM 測定対象は、自動的に切り替わります。
5. 校正点を **▲** または **▼** で選択し、**ENTER/LOCAL** を押します。校正点の値の設定は、「0」→「FS」→「-FS」の順番に行ってください。
6. それぞれの校正点に合わせて標準器の出力を設定します。標準器の出力値をデジタルマルチメータで読み、その値を校正点の値として、**▲** または **▼** で設定し、**ENTER/LOCAL** を押します。ただし、校正点「0」の値は、必ずゼロを設定してください (標準器から 0 を出力できないときは、電圧校正時は電圧入力端子をショートし、電流校正時は、電流入力端子をオープンにしてください)。
7. 校正前の測定値を 1 秒間表示します。校正点として設定した値と測定値が大幅にずれている場合には、接続や操作が不適當である可能性があるため、同じ校正点を再度選択して、値の設定をやり直して下さい。
8. 操作 5 の画面に戻るため、次の校正点を選択し、**ENTER/LOCAL** を押します。3 つの校正点の値の設定が終了したら、「**End**」を選択し、**ENTER/LOCAL** を押します。
9. 3 つの校正点の値より補正係数を計算し、EEPROM に書き込みます。校正が正常に終了した場合は、「**Good**」を表示した後、操作 4 の画面に戻ります。通常測定画面に戻るには、ここで「**End**」を選択し、**ENTER/LOCAL** を押します。



操作 (通信コマンドを使う)

サンプルプログラム (付 -15 ページ) をご覧ください。

Note

電流の校正点の値は、デジタルマルチメータで読み出した電圧値を電流値に変換したものを設定してください。

交換推奨部品

保証書に記載の保証期間・保証規定に基づき、当社は本機器を保証しております。保証規定により、以下の消耗部品（寿命がある部品）は保証対象外です。製品をより長期間で使いいただくため、定期的な交換をおすすめいたします。部品交換はお買い求め先までお申し付けください。

部品名称	部品番号	寿命
EL パネル（バックライト用）	B9320TN	連続使用の場合、約 5000 時間
リチウム電池	A1096EB	約 5 年

ヒューズの交換



警 告

- ・ 火災防止のため、指定定格のヒューズを必ずご使用ください。指定外のヒューズを使用したり、ヒューズホルダを短絡するようなことは、絶対におやめください。
- ・ ヒューズに欠陥があると思われるときは、本機器を動作させないでください。
- ・ ヒューズの交換の際は必ずパワースイッチ、メインパワースイッチの順に OFF にして、すべての入出力端子の配線を外し、電源コードをコンセントから抜いてください。

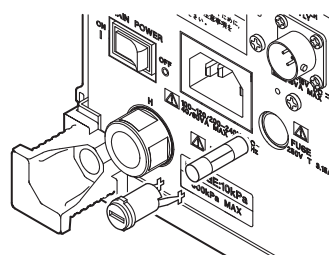
使用ヒューズ定格

交換用のヒューズは、下記部品番号をお求めください。

定格	部品番号	使用場所	交換方法
250V、100mA、タイムラグ	A1341EF	電流入力端子	下記をご覧ください。
250V、3.15A、タイムラグ	A1113EF	リアパネル	下記をご覧ください。
250V、2A、タイムラグ	A1429EF	電源ボード	サービスが必要です。*

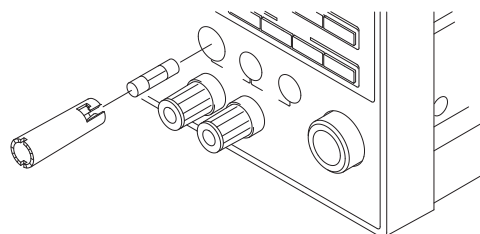
*：お客様では交換できません。お買い求め先にお問い合わせください。

ヒューズのある場所と交換方法



ヒューズホルダを左に回し、ヒューズホルダを取り出し、新しいヒューズと交換してください。

電流入力端子は、ヒューズ内蔵形の端子で、図のようなヒューズホルダが埋め込まれています。指でホルダ部を押しながら左に回し、ヒューズホルダを取り出し、新しいヒューズと交換してください。



仕様

圧力測定部 (767301/767311/767331/767303/767313/767333/767305/767315/767335)

形名	767301/767311/767331	767303/767313/767333	767305/767315/767335
圧力の種類	ゲージ圧	ゲージ圧	ゲージ圧
測定レンジ (確度保証範囲)	正圧 0 ~ 10kPa 負圧 - 10 ~ 0kPa	正圧 0 ~ 130kPa 負圧 - 80 ~ 0kPa	正圧 0 ~ 700kPa 負圧 - 80 ~ 0kPa
測定表示範囲	- 12.0000 ~ 12.0000kPa	~ 156.000kPa	~ 840.00kPa
測定精度 ^{*1} (ゼロ CAL 後) 校正後 6 カ月 標準測定モード (アベレーシング ON)	正圧 ± (0.015% of rdg + 0.015% of FS) 負圧 ± (0.2% of rdg + 0.1% of FS)	正圧 25 ~ 130kPa : ± 0.02% of rdg 0 ~ 25kPa : ± 5digits 負圧 ± (0.2% of rdg + 0.1% of FS)	正圧 100 ~ 700kPa : ± (0.02% of rdg + 3digits) 0 ~ 100kPa : ± 5digits 負圧 ± (0.2% of rdg + 0.1% of FS)
中速測定モード ^{*2} (標準測定モードに加算)	± 0.02% of FS	± 0.02% of FS	± 0.02% of FS
高速測定モード ^{*2} (中速測定モードに加算)	± 0.04% of FS	± 0.03% of FS	± 0.03% of FS
校正後 1 年 (校正後 6 カ月の確度 に右記の値を加算)	± 0.01% of FS	± 0.005% of FS	± 0.005% of FS
表示更新周期 ^{*3}			
標準測定モード	250ms	250ms	250ms
中速測定モード ^{*2}	100ms	100ms	100ms
高速測定モード ^{*2}	100ms	100ms	100ms
応答時間 ^{*4}			
標準測定モード	2.5s 以下	2.5s 以下	2.5s 以下
中速測定モード ^{*2}	200ms 以下	200ms 以下	200ms 以下
高速測定モード ^{*2}	200ms 以下	50ms 以下	70ms 以下
分解能	0.0001kPa	0.001kPa	0.01kPa
内容積	約 10cm ³	約 10cm ³	約 10cm ³
許容入力	2.7kPa abs ~ 500kPa gauge	2.7kPa abs ~ 500kPa gauge (767331 は 50kPa gauge まで)	2.7kPa abs ~ 3000kPa gauge
温度の影響	ゼロ点 ± 0.0015% of FS/°C スパン ± 0.001% of FS/°C	ゼロ点 ± 0.001% of FS/°C スパン ± 0.001% of FS/°C	ゼロ点 ± 0.001% of FS/°C スパン ± 0.001% of FS/°C
姿勢による影響	前後 (90°) ゼロ点 ± 0.1% of FS 左右 (30°) ゼロ点 ± 2.5% of FS	前後 (90°) ゼロ点 ± 0.01% of FS 左右 (30°) ゼロ点 ± 0.2% of FS	前後 (90°) ゼロ点 ± 0.01% of FS 左右 (30°) ゼロ点 ± 0.05% of FS
質量 (本体)	767301 : 約 8.5kg 767311/767331 : 約 8kg	767303 : 約 7kg 767313/767333 : 約 6.5kg	767335 : 約 6.5kg 767305 : 約 8.5kg/767315 : 約 8kg

*1 動作状態：温度 23 ± 3℃、湿度 20 ~ 80% RH、電源電圧定格 ± 5%、水平設置

*2 76733 □のみ、測定モードとして標準、中速、高速の切り換えが可能

*3 通信によるデータ出力の出力周期は、表示更新周期と同じ

*4 応答時間の測定条件：
 ・ 変化開始から、収束値の ± 1% 以内に納まるまでの時間とする
 ・ フルスケール値から大気圧開放
 (ただし入力部は無負荷状態。絶対圧モデルは 0 から大気圧開放)
 ・ D/A 出力で測定

圧力測定部 (767306/767316/767336/767307/767317/767337)

形名	767306/767316/767336	767307/767317/767337
圧力の種類	ゲージ圧	絶対圧
測定レンジ (確度保証範囲)	正圧 0 ~ 3000kPa 負圧 - 80 ~ 0kPa	0 ~ 130kPa abs
測定表示範囲	~ 3600.00kPa	~ 156.000kPa abs
測定確度 ^{*1} (ゼロ CAL 後) 校正後 6 カ月 標準測定モード (アベレージング ON)	正圧 ± (0.02% of rdg + 10digits) 負圧 ± (0.2% of rdg + 0.1% of FS)	± (0.03% of rdg + 6digits)
中速測定モード ^{*2} (標準測定モードに加算)	± 0.02% of FS	± 0.02% of FS
高速測定モード ^{*2} (中速測定モードに加算)	± 0.03% of FS	± 0.03% of FS
校正後 1 年 (校正後 6 カ月の確度に右記 の値を加算)	± 0.005% of FS	± 0.005% of FS
表示更新周期 ^{*3}		
標準測定モード	250ms	250ms
中速測定モード ^{*2}	100ms	100ms
高速測定モード ^{*2}	100ms	100ms
応答時間 ^{*4}		
標準測定モード	2.5s 以下	2.5s 以下
中速測定モード ^{*2}	200ms 以下	200ms 以下
高速測定モード ^{*2}	100ms 以下	50ms 以下
分解能	0.01kPa	0.001kPa
許容入力	2.7kPa abs ~ 4500kPa gauge	1Pa abs ~ 500kPa abs
内容積	約 10cm ³	約 10cm ³
温度の影響	ゼロ点 ± 0.001% of FS/°C スパン ± 0.001% of FS/°C	ゼロ点 ± 0.001% of FS/°C スパン ± 0.001% of FS/°C
姿勢による影響	前後 (90°) ゼロ点 ± 0.01% of FS 左右 (30°) ゼロ点 ± 0.01% of FS	前後 (90°) ゼロ点 ± 0.01% of FS 左右 (30°) ゼロ点 ± 0.2% of FS
質量 (本体)	767306 : 約 7kg 767316/767336 : 約 6.5kg	767307 : 約 7kg 767317/767337 : 約 6.5kg

*1 動作状態：温度 23 ± 3℃、湿度 20 ~ 80% RH、電源電圧定格 ± 5%、水平設置

*2 76733 □のみ、測定モードとして標準、中速、高速の切り換えが可能

*3 通信によるデータ出力の出力周期は、表示更新周期と同じ

*4 応答時間の測定条件：
 ・ 変化開始から、収束値の ± 1%以内に納まるまでの時間とする
 ・ フルスケール値から大気圧開放
 (ただし入力部は無負荷状態。絶対圧モデルは 0 から大気圧開放)
 ・ D/A 出力で測定

圧力測定部 (767320/767321)

形名	767320	767321
圧力の種類	差圧 (H input $\geq$ L input)	差圧 (H input $\geq$ L input)
測定レンジ (確度保証範囲)	0 ~ 1kPa	0 ~ 10kPa
測定表示範囲	- 1.20000 ~ 1.20000kPa	- 12.0000 ~ 12.0000kPa
測定確度 ^{*1} (ゼロ CAL 後) 校正後 6 カ月	$\pm$ (0.02% of rdg + 0.03% of FS)	$\pm$ (0.015% of rdg + 0.025% of FS)
校正後 1 年 (校正後 6 カ月の確度 に右記の値を加算)	$\pm$ 0.01% of FS	$\pm$ 0.01% of FS
表示更新周期	250ms	250ms
応答時間	5s 以下	2.5s 以下
分解能	0.00001kPa	0.0001kPa
許容入力	1Pa abs ~ 50kPa gauge ^{*2}	2.7kPa abs ~ 500kPa gauge
内容積	L、H とも約 10cm ³	L、H とも約 10cm ³
温度の影響	ゼロ点 $\pm$ 0.005% of FS/°C スパン $\pm$ 0.001% of FS/°C	ゼロ点 $\pm$ 0.0015% of FS/°C スパン $\pm$ 0.001% of FS/°C
姿勢による影響	前後 (90°) ゼロ点 $\pm$ 0.5% of FS 左右 (5°) ゼロ点 $\pm$ 3% of FS	前後 (90°) ゼロ点 $\pm$ 0.1% of FS 左右 (30°) ゼロ点 $\pm$ 2.5% of FS
質量 (本体)	約 8.2kg	約 8.2kg

*1 動作状態：温度 23 $\pm$ 3°C、湿度 20 ~ 80% RH、電源電圧定格 $\pm$ 5%、水平設置、767320 は、サンプルレート 4s、アベレーシング OFF

*2 L と H の差は 50kPa 以下

圧力測定部 (767322/767323)

形名	767322	767323
圧力の種類	差圧 (H input $\geq$ L input)	差圧 (H input $\geq$ L input)
測定レンジ (確度保証範囲)	0 ~ 130kPa	0 ~ 700kPa
測定表示範囲	- 156.000 ~ 156.000kPa	- 156.00 ~ 840.00kPa
測定確度 ^{*1} (ゼロ CAL 後) 校正後 6 カ月 (アベレーシング ON)	25 ~ 130kPa : $\pm$ (0.02% of rdg + 0.01% of FS + 3digits) 0 ~ 25kPa : $\pm$ (0.01% of FS + 5digits)	100 ~ 700kPa : $\pm$ (0.02% of rdg + 0.01% of FS + 3digits) 0 ~ 100kPa : $\pm$ (0.01% of FS + 5digits)
校正後 1 年 (校正後 6 カ月の確度に右記 の値を加算)	$\pm$ (0.005% of FS)	$\pm$ (0.005% of FS)
表示更新周期	250ms	250ms
応答時間	2.5s 以下	2.5s 以下
分解能	0.001kPa	0.01kPa
許容入力	2.7kPa abs ~ 500kPa gauge	2.7kPa abs ~ 1000kPa gauge
内容積	L、H とも約 10cm ³	L、H とも約 10cm ³
温度の影響	ゼロ点 $\pm$ 0.001% of FS/°C スパン $\pm$ 0.001% of FS/°C	ゼロ点 $\pm$ 0.001% of FS/°C スパン $\pm$ 0.001% of FS/°C
姿勢による影響	前後 (90°) ゼロ点 $\pm$ 0.01% of FS 左右 (30°) ゼロ点 $\pm$ 0.2% of FS	前後 (90°) ゼロ点 $\pm$ 0.01% of FS 左右 (30°) ゼロ点 $\pm$ 0.05% of FS
質量 (本体)	約 8.2kg	約 8.2kg

*1 動作状態：温度 23 $\pm$ 3°C、湿度 20 ~ 80% RH、電源電圧定格 $\pm$ 5%、水平設置

圧力測定部 全モデル共通

リーク	$10^{-5}\text{cm}^3/\text{s}$ 以下
測定流体	気体および液体 (非可燃性、非爆発性、非毒性、非腐食性の流体)
測定流体温度	5 ～ 50℃
液体の粘度	$5 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ 以下
圧力センサ	シリコンレゾナントセンサ
受圧素子	ダイアフラム
表示単位	kPa のみ
入力接続	Rc1/4、NPT1/4 めねじ、または VCO ^{*2} 1/4(選択) ^{*1} 前面パネル部および背面パネル部 ただし、同時入力はできません
測定部材質	ダイアフラム：ハステロイ C 276 測定室フランジ：SUS316 内部配管：SUS316 O リング：フッ素ゴム 入力接続口：SUS316

*1：購入時選択。

*2：VCO は米国 SWAGELOK 社の登録商標です。

DCV、DCA 測定部 MT220 のみ

測定レンジ	0 ～ ± 5V/0 ～ ± 20mA
確度保証範囲	0 ～ ± 5.25V/0 ～ ± 21mA
測定確度 ^{*1}	校正後 30 日 ± (0.01% of rdg + 2digits) 校正後 90 日 ± (0.03% of rdg + 2digits) 校正後 6 カ月 ± (0.05% of rdg + 3digits) 校正後 1 年 ± (0.07% of rdg + 3digits)
表示範囲	DCV 0 ～ ± 6.0000V DCA 0 ～ ± 24.000mA
最大許容入力電圧	30VDC
最大許容入力電流	100mADC
表示単位	V、mA
入力インピーダンス	DCV 約 10M Ω DCmA 約 20 Ω
CMRR(DCV のみ)	120dB 以上 (50/60Hz、Rs = 1k Ω)
NMRR(DCV のみ)	60dB 以上 (50/60Hz)
温度の影響	± (0.01% of rdg + 2digits)/10℃

*1 動作状態：温度 23 ± 3℃、湿度 20 ～ 80% RH、電源電圧定格 ± 5%

24V 供給部 MT220 のみ

出力電圧 ^{*1}	24 ± 1VDC(固定)
出力電流	Max. 30mA(出力リミット、約 40mA)

*1 動作状態：温度 23 ± 3℃、湿度 20 ～ 80% RH、電源電圧定格 ± 5%

データメモリ機能 MT220 のみ

メモリデータ数	2,000 データ
---------	-----------

通信機能 (いずれか一方のみ装着可)

・ GP-IB インタフェース

電氣的、機械的仕様	IEEE St'd 488-1978 に準拠
機能的仕様	SH1、AH1、T5、L4、SR1、RL1、PP0、DC1、DT1、C0

・ RS-232 インタフェース

伝送方法	調歩同期式
伝送速度	1200、2400、4800、9600 bits/s

付加仕様 /DA

・ D/A 出力仕様

出力電圧	0 ～± 2V または 0 ～± 5V(切り換え可) 出力例：130kPa ゲージ圧モデル 出力レンジ ± 2V のとき 0kPa： 0V 65kPa： 1V 130kPa： 2V 156kPa： 2.4V － 80kPa： － 1.231V
出力分解能	16 ビット (フルスケールはレンジの約± 125%)
出力確度 (23 ± 3℃) (ゼロ CAL 後) (D/A アウトプット端子にて)	ダイナミックモード ON 時 (MT210F のみ) ± 0.5% of FS ^{*1} ダイナミックモード OFF 時 圧力測定確度に ± 0.05% of FS を加算
温度の影響	± (0.005% of FS)/℃
出力更新周期	約 2ms
応答時間	ダイナミックモード ON 時 (MT210F のみ) 高速測定モードの仕様に同じ ダイナミックモード OFF 時 選択された測定モードの仕様に同じ
出力抵抗	0.1 Ω 以下
負荷抵抗	1k Ω 以上

*1：767331 のみ ± 0.7% of FS

・ コンパレータ出力仕様

出力信号	HIGH、IN、LOW、BUSY
動作	測定値 (D/A 出力値) > 上限設定値のとき：HIGH = 1 上限設定値 ≥ 測定値 (D/A 出力値) ≥ 下限設定値のとき：IN = 1 測定値 (D/A 出力値) < 下限設定値のとき：LOW = 1 信号変移時：BUSY = 1 HIGH、IN、LOW に対応する Display 上の LED が点灯
信号レベル	TTL レベル

・ 外部トリガ仕様

入力レベル	TTL レベル
動作	測定 HOLD 時に、立ち下がり信号を入力したときに測定が 1 回行われる トリガがかかると、前面パネル部の LED が点灯

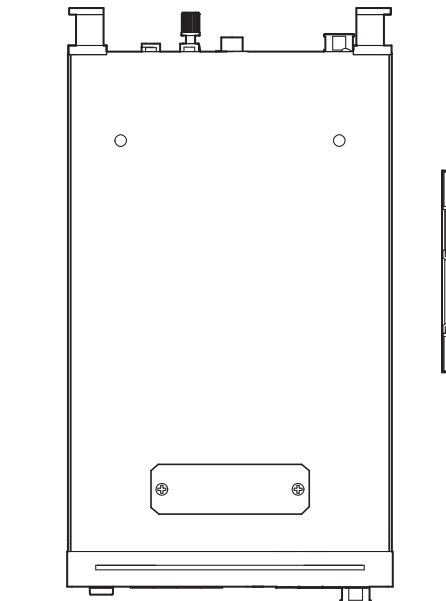
共通仕様

表示	LCD(バックライト付き) 表示桁数: 圧力測定部 5.5 桁 / 4.5 桁 ^{*1} DC V、DC A 測定部: 4.5 桁
ウォームアップ時間	約 5 分
使用温湿度範囲	5 ~ 40℃ ^{*2} 、20 ~ 80% RH ただし、結露のないこと
使用高度範囲	高度 2000m 以下
保存温度範囲	- 20 ~ 60℃
過電圧カテゴリ	CAT II(EN61010-1)
電源	AC、DC、Ni-Cd 電池の 3 電源方式 (電池は別売アクセサリ)
AC 電源定格電圧	100 ~ 120/200 ~ 240VAC
AC 電源定格周波数	50/60Hz
AC 電源電圧変動許容範囲	90 ~ 132/180 ~ 264VAC
AC 周波数変動許容範囲	47 ~ 63Hz
DC 電源定格電圧	10 ~ 15VDC
DC 電源電圧変動許容範囲	9 ~ 16.5VDC
バッテリーパック (別売アクセサリ)	外付 Ni-Cd 電池: MT210/MT210F の場合 フル充電で約 10 時間連続使用可能 (バックライト ON の条件にて) MT220 の場合 フル充電で約 6 時間連続使用可能 (バックライト、DMM、24VDC 出力 ON の条件にて) ただし、使用条件により異なります 充電器: MT210/MT210F/MT220 本体に内蔵 充電時間: 約 12 時間
消費電力	圧力測定時: 25VA MAX(AC100V 系)、40VA MAX(AC200V 系) 充電時: 45VA MAX(100V 系)、65VA MAX(200V 系) DC 電源使用時: 10VA MAX
絶縁抵抗	500VDC にて 20M Ω 以上 (AC 電源とケース間)
耐電圧	1,500VAC、50/60Hz、1 分間 (AC 電源とケース間) 350VAC、50/60Hz、1 分間 (DMM 入力端子および 24VDC 出力端子とケース間)
外形寸法	本体 約 132 × 213 × 350mm(突起部含まず) バッテリーパック (別売アクセサリ) 約 33 × 182 × 260mm(突起部含まず)
質 量	本体 圧力測定部の項参照 バッテリーパック (別売アクセサリ) 約 2.7kg
付属品	外部 DC 電源用コネクタ 1 個、後ろ脚用ゴム 2 個、測定対象指定シール、電源コード 1 本、 ユーザズマニュアル (本書) 1 部、アウトプット端子用リモートコネクタ (/DA 装着時) 1 個、 電源ヒューズ 2 個 (1 個は本体に装着)、VCO ボディ (-P3 のとき) 1 個 または 2 個 (76732 □ -P3 のとき)、電流入力端子用ヒューズ 2 個 (1 個は本体に装着、MT220 のみ)、測定リード 1 本 (MT220 のみ)

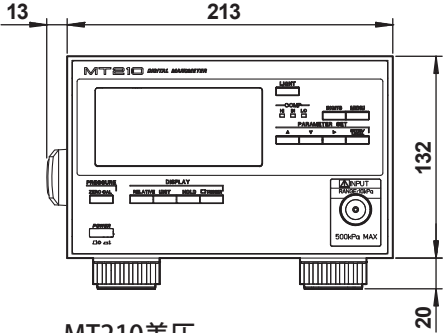
*1 767305、767315、767323、767335 の場合は 4.5 桁 / 3.5 桁

*2 767320 のみ使用温度範囲は 10 ~ 35℃

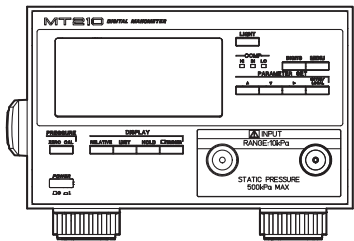
外形図



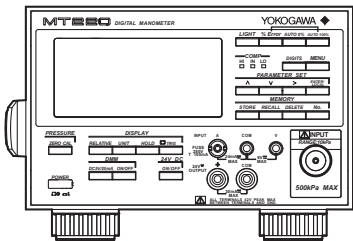
MT210F/MT210絶対圧・ゲージ圧



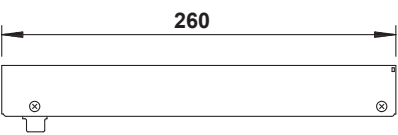
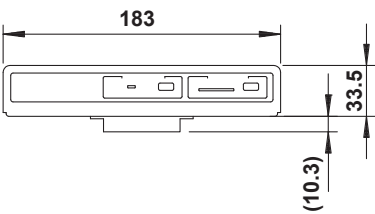
MT210差圧



MT220絶対圧・ゲージ圧



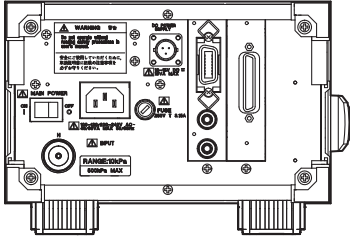
●バッテリーパック(269913)



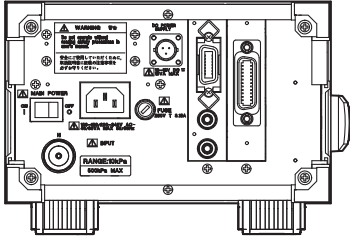
指示無き寸法公差は、±3%（ただし10mm未満は±0.3mm）とする。

単位:mm

背面図



(RS-232C、/DA)



(GP-IB、/DA)

コマンド一覧

各コマンドについての詳細な説明は「コマンド解説」に記載しています。

コマンド	内容	備考
MT210/MT210F 共通		
PZ	圧力のゼロ CAL	
PUm	圧力単位の設定	
PDm	圧力表示桁数 (4.5 桁 / 5.5 桁) の設定	
RELm	圧力相対値表示 ON/OFF の設定	
HDm	データホールド ON/OFF の設定	
E/<GET>	トリガの発生	
MSm	測定モードの設定	
AGm	アベレージング ON/OFF の設定	
Slm	圧力サンプリングレートの設定 *1	
BLm	バックライト ON/OFF の設定	
BPm	ピープ音 ON/OFF の設定	
DRm	D/A 出力レンジの設定	/DA
CMPm	コンパレータ出力 ON/OFF の設定	/DA
CMDm,n	コンパレータ下限・上限値の設定	/DA
OD	測定データの出力要求	
OS	設定情報の出力要求	
OE	エラーコードの出力要求	
Hm	出力データのヘッダ ON/OFF の設定	
DLm	出力データのターミネータの設定	
IMm	ステータスバイトの割込み発生要因の設定	
RC	設定情報の初期化	
MT210F のみ		
MSm	測定モードの設定	
DYm	D/A 出力ダイナミックモード ON/OFF の設定	/DA
MT220 のみ		
DISm	表示モードの設定	
AL	0(%) 圧力値のオート設定	
AH	100(%) 圧力値のオート設定	
MLm,n	0(%) 圧力値のマニュアル設定	
MHm,n	100(%) 圧力値のマニュアル設定	
DMMm	DMM 機能 ON/OFF の設定	
DFm	電圧 / 電流測定の設定	
VOm	24VDC 出力 ON/OFF の設定	
ST	測定データのマニュアルストア	
SOm	測定データのオートストア ON/OFF の設定	
SMm	ストア動作モード (マニュアル / オート) の設定	
SRm	オートストアのストアレートの設定	
SNDm	オートストアのストアデータ数の設定	
SNOm	ストアするメモリ番号の設定	
OM	ストア可能データ数の出力要求	
ROm	測定データのリコールモード ON/OFF の設定	
RNOm	リコールするメモリ番号の設定	
ORDm,n	リコールデータの出力要求	
DBm,n	ストアされた測定データの部分削除	
DA	ストアされた測定データの全削除	
SYm	DMM 校正モード / 通常測定の設定切り替え	
CALm	DMM 校正対象の設定	
CVPm	DMM 校正点の設定 (DC5V レンジ)	
CVDm	DMM 校正値の設定 (DC5V レンジ)	
CAPm	DMM 校正点の設定 (DC20mA レンジ)	
CADm	DMM 校正値の設定 (DC20mA レンジ)	

*1 : 767320(MT210 1kPa 差圧モデル) のみ

コマンド解説

AG/AG?

アベレーシング ON/OFF の設定と問い合わせをします。

設 定 AGm<ターミネータ>
m はアベレーシング ON/OFF
MT210/MT210F の場合
0: 圧力測定のアベレーシング OFF
1: 圧力測定のアベレーシング ON
MT220 の場合
0: 圧力アベレーシング OFF
DMM アベレーシング OFF
1: 圧力アベレーシング ON
DMM アベレーシング OFF
2: 圧力アベレーシング OFF
DMM アベレーシング ON
3: 圧力アベレーシング ON
DMM アベレーシング ON

問合せ AG?<ターミネータ>

応答例 AG1

解 説

- MT210F の場合、アベレーシングの設定は標準測定モードのみ有効です。MT210F の中速 / 高速測定モードではアベレーシング機能は働かないので設定できません。エラー 15 が発生します。
- 767320(1kPa 差圧モデル) において圧力サンプルレート 4s(SI1) の場合、圧力アベレーシング ON(AG1) は設定できません。エラー 12 が発生します。
- リコールモードでは変更できません。エラー 14 が発生します。

AH

現在の圧力測定値を 100%値に設定します。

設 定 AH<ターミネータ>

解 説

- %、% ERROR 表示状態では 100%値の自動設定はできません。実行エラーとなり、エラー 15 が発生します。
- 相対値表示中は実行できません。エラー 15 が発生します。
- リコールモードでは実行できません。エラー 14 が発生します。

AL

現在の圧力測定値を 0%値に設定します。

設 定 AL<ターミネータ>

解 説

- %、% ERROR 表示状態では 0%値の自動設定はできません。実行エラーとなり、エラー 15 が発生します。
- 相対値表示中は実行できません。エラー 15 が発生します。
- リコールモードでは実行できません。エラー 14 が発生します。

BL/BL?

バックライトの ON/OFF の設定と問い合わせをします。

設 定 BLm<ターミネータ>
m はバックライト
0: OFF
1: ON

問合せ BL?<ターミネータ>

応答例 BL0

BP/BP?

ビープ音 (キークリック音) の設定と問い合わせをします。

設 定 BPm<ターミネータ>
m はビープ音
0: OFF
1: ON

問合せ BP?<ターミネータ>

応答例 BP1

CAD

直流電流 (20mA) における校正点の値を設定し、入力に対する校正前の測定値を要求します。

設 定 CADm<ターミネータ>
m は校正值
0(CAP1) : 0.0000 (固定)
+FS(CAP2) : 0.0000 ~ 24.0000
-FS(CAP3) : -24.0000 ~ 0.0000

応答例 A_N_20.0000

解 説

- DMM 校正モード以外の場合は、エラー 11 が発生します。
- 校正対象が直流電流 (CAL2) に設定されていないときは、校正手順エラーとなりエラー 21 が発生します。
- 校正点 = 0(CAP) における校正值は、m = 0 を設定してください。
- 校正手順について詳しくは、55 ページおよび付 -15 ページをご覧ください。

CAL/CAL?

DMM 校正対象の設定と問い合わせをします。

設 定 CALm<ターミネータ>

- m は校正対象
- 0：通常測定モードに戻る
- 1：直流電圧 (5V レンジ)
- 2：直流電流 (20mA レンジ)

問合せ CAL?<ターミネータ>

応答例 CAL1

解 説

- ・ DMM 校正モード以外の場合は、エラー 11 が発生します。
- ・ 校正手順について詳しくは、55 ページ および付 -15 ページをご覧ください。

CAP/CAP?

直流電流 (20mA レンジ) における校正点の設定と問い合わせをします。

設 定 CAPm<ターミネータ>

- m は校正点
- 0：校正終了、補正係数を計算して EEPROM に書き込む
- 1： 0(0mA)
- 2：+FS(20mA)
- 3：-FS(-20mA)

問合せ CAP?<ターミネータ>

応答例 CAP1

解 説

- ・ DMM 校正モード以外の場合は、エラー 11 が発生します。
- ・ 校正対象が直流電流 (CAL2) に設定されていないときは、校正手順エラーとなりエラー 21 が発生します。
- ・ 校正終了を選択した場合、3 つの校正点の値付けが終了していないときは、校正エラーとなりエラー 21 が発生します。また、計算された補正係数が適当でないときも、校正エラーとなりエラー 22 が発生します。
- ・ 校正手順について詳しくは、55 ページ および付 -15 ページをご覧ください。

CMD/CMD?

コンパレータ下限・上限値の設定と問い合わせをします。

設 定 CMDm,n<ターミネータ>

- m はコンパレータ下限値
- n はコンパレータ上限値
- m、n の設定範囲・分解能は、圧力測定表示範囲・分解能と同じ

問合せ CMD?<ターミネータ>

応答例 CMD0.000,130.000 (130kPa レンジモデルの場合)

解 説

- ・ D/A 出力オプション (DA) のみ有効です。
- ・ パラメータは下限値、上限値の順で指定します。下限値 $\geq$ 上限値となるような設定は設定できません。エラー 12 が発生します。

CMP/CMP?

コンパレータ出力の設定と問い合わせをします。

設 定 CMPm<ターミネータ>

- m はコンパレータ出力
- 0：OFF
- 1：ON

問合せ CMP?<ターミネータ>

応答例 CMP1

解 説 D/A 出力オプション (DA) のみ有効です。

CVD

直流電圧 (5V レンジ) における校正点の値を設定し、入力に対する校正前の測定値を要求します。

設 定 CVDm<ターミネータ>

- m は校正値
- 0(CVP1)：0.00000(固定)
- +FS(CVP2)：0.00000 ~ 6.00000
- FS(CVP3)：-6.00000 ~ 0.00000

応答例 V_N_5.00000

解 説

- ・ DMM 校正モード以外の場合は、エラー 11 が発生します。
- ・ 校正対象が直流電圧 (CAL1) に設定されていないときは、校正手順エラーとなりエラー 21 が発生します。
- ・ 校正点 = 0(CVP1) における校正値は、m = 0 を設定してください。
- ・ 校正手順について詳しくは、55 ページ および付 -15 ページをご覧ください。

CVP/CVP?

直流電圧 (5V レンジ) における校正点の設定と問い合わせをします。

設 定 CVPm<ターミネータ>

m は校正点

0: 校正終了、補正係数を計算して
EEPROM に書き込む

1: 0(0V)

2: +FS(5V)

3: -FS(-5V)

問合せ CVP?<ターミネータ>

応答例 CVP1

解 説

- ・ DMM 校正モード以外の場合は、エラー 11 が発生します。
- ・ 校正対象が直流電圧 (CAL1) に設定されていないときは、校正手順エラーとなりエラー 21 が発生します。
- ・ 校正終了を選択した場合、3 つの校正点の値付けが終了していないときは、校正エラーとなりエラー 21 が発生します。計算された補正係数が適当でないときも、校正エラーとなり、エラー 22 が発生します。
- ・ 校正手順について詳しくは、55 ページおよび付 -15 ページをご覧ください。

DA

ストアデータを全て削除します。

設 定 DA<ターミネータ>

解 説

- ・ オートストア中は実行できません。エラー 14 が発生します。

DB/DB?

指定したストアデータを削除します。

設 定 DB m、n<ターミネータ>

m は削除する先頭メモリ番号

m=1 ~ 9999

n は削除する最終メモリ番号

n=1 ~ 9999 (n ≥ m)

問合せ DB?<ターミネータ>

応答例 DB1、1

解 説

- ・ 最終メモリ番号が先頭メモリ番号よりも小さい場合、エラー 12 が発生します。
- ・ オートストア中は実行できません。エラー 14 が発生します。

DF/DF?

電圧 / 電流測定の設定と問い合わせをします。

設 定 DF m<ターミネータ>

m は測定対象

1: 直流電圧 (5V レンジ)

2: 直流電流 (20mA レンジ)

問合せ DF?<ターミネータ>

応答例 DF1

解 説

- ・ データホールド中では変更できません。エラー 15 が発生します。
- ・ DMM 機能オフでは変更できません。エラー 16 が発生します。
- ・ リコールモードでは変更できません。エラー 14 が発生します。

DIS/DIS?

表示モードの設定と問い合わせをします。

設 定 DIS m<ターミネータ>

m は表示モード

0: 通常測定表示

1: %表示

2: % ERROR 表示 (DMM 機能 ON 時のみ設定可)

問合せ DIS?<ターミネータ>

応答例 DIS0

解 説

- ・ 相対値表示中では変更できません。エラー 15 が発生します。

DL/DL?

通信出力データのターミネータを設定 / 問い合わせをします。

設 定 DLm<ターミネータ>

m はターミネータ

GP-IB RS-232

0: CR+LF+EOI CR+LF

1: LF LF

2: EOI CR

問合せ DL?<ターミネータ>

応答例 DL0

DMM/DMM?

DMM 機能 ON/OFF の設定と問い合わせをします。

設 定 DMM m<ターミネータ>

m は DMM 機能 ON/OFF

0: DMM 機能 OFF

1: DMM 機能 ON

問合せ DMM?<ターミネータ>

応答例 DMM1

- 解 説**
- ・ データホールド中は変更できません。エラー 15 が発生します。
 - ・ リコールモードでは変更できません。エラー 14 が発生します。

DR/DR?

D/A 出力レンジの設定と問い合わせをします。

- 設 定** DRm< ターミネータ >
m は D/A 出力レンジ
0 : ± 2VDC
1 : ± 5VDC

問合せ DR?< ターミネータ >

応答例 DR0

- 解 説**
- ・ D/A 出力オプション (DA) のみ有効です。

DY/DY?

D/A 出力ダイナミックモードの設定と問い合わせをします。

- 設 定** DYm< ターミネータ >
m は D/A 出力ダイナミックモード
0 : OFF
1 : ON

問合せ DY?< ターミネータ >

応答例 DY0

- 解 説**
- ・ MT210F の D/A 出力オプション (DA) のみ有効です。
 - ・ MT210/MT220 は OFF(DY0) 固定です。ON(DY1) は設定できません。

E, < インタフェースメッセージ GET >

トリガが発生します。

- 設 定** E< ターミネータ >
< インタフェースメッセージ GET >

- 解 説**
- ・ データホールド中以外のときは無効です。エラー 15 が発生します。

H/H?

通信出力測定データに付加するヘッダの設定と問い合わせをします。

- 設 定** Hm< ターミネータ >
m はヘッダ
0 : OFF(ヘッダ無し)
1 : ON(ヘッダ有り)

問合せ H?< ターミネータ >

応答例 H1

HD/HD?

データホールドの設定と問い合わせをします。

- 設 定** HDm< ターミネータ >
m はデータホールド状態
0 : ホールド解除
1 : ホールド

問合せ HD?< ターミネータ >

応答例 HD0

IM/IM?

ステータスバイトの割込み発生要因の設定と問い合わせをします。

- 設 定** IMm< ターミネータ >
m は割込み発生要因、0 ~ 31
1 : 演算 END
2 : オートストア END(MT220 のみ)
4 : 文法エラー
8 : OVER
16 : 24VOUT-OL-(MT220 のみ)

問合せ IM?< ターミネータ >

応答例 IM31

- 解 説**
- ・ 複数の要因を組み合わせる場合は、それぞれの要因の数を加算したものを設定してください。
例えば、すべての要因を設定したときは IM31 を設定します。

MH/MH?

%表示における圧力 100%に対応する値の設定と問い合わせをします。

- 設 定** MH m、n< ターミネータ >
m は圧力単位
n は圧力 100%レンジ値
n の設定範囲・分解能は、圧力測定表示範囲と同じです (「仕様」(57 ページ)を参照してください)。

問合せ MHm?< ターミネータ >

応答例 MH4、130.000

- 解 説**
- ・ 問合せ時の「m」は設定の圧力単位と同様です。

ML/ML?

%表示における圧力 0%に対応する値の設定と問合せをします。

設 定 ML m、n < ターミネータ >
 m は圧力単位
 n は圧力 0%レンジ値
 n の設定範囲・分解能は、圧力測定標示範囲と同じです (「仕様」(57 ページ) を参照してください)。
 圧力単位が kPa のときの設定範囲

問合せ MLm? < ターミネータ >

応答例 ML4、0.000

解 説 問合せ時の「m」は設定の圧力単位と同様です。

MS/MS?

測定モードの設定と問い合わせをします。

設 定 MSm < ターミネータ >
 m は測定モード
 0: 標準測定モード
 1: 中速測定モード
 2: 高速測定モード

問合せ MS? < ターミネータ >

応答例 MS0

解 説 ・ 測定モードの切り換えは MT210F のみ用意された機能です。
 ・ MT210/MT220 は標準測定モード (MS0) 固定です。中速 (MS1)/ 高速 (MS2) は設定できません。

OD

測定データの出力を要求します。

設 定 OD < ターミネータ >

解 説 ・ リコールモードでは実行できません。エラー 14 が発生します。
 ・ 測定 / 演算データの出力フォーマットについては付 -10 ページをご覧ください。

OE

エラーコードの出力を要求します。

設 定 OE < ターミネータ >

応答例 ERR11

解 説 ・ エラーコードの内容については、「エラーコードの内容と対処方法」(52 ページ) をご覧ください。

OM

ストア可能データ数の出力を要求します。

設 定 OM < ターミネータ >

応答例 FREE2000 < ターミネータ >

ORD

リコールデータの出力を要求します。

設 定 ORDm、n < ターミネータ >
 m はリコールする先頭メモリ番号
 m=1 ~ 9999
 n はリコールする最終メモリ番号
 n=1 ~ 9999 (n ≥ m)

解 説 ・ リコールモード以外では実行できません。エラー 15 が発生します。
 ・ 1 回に出力することができるデータ数は、100 データです。100 データを超えるメモリデータを指定した場合は、先頭メモリ番号から 100 データ分を出力します。
 ・ 最終メモリ番号が先頭メモリ番号よりも小さい番号の場合、パラメータエラーとなり、エラー 12 が発生します。
 ・ リコールデータの出力フォーマットについては、付 -12 ページをご覧ください。

OS

設定情報の出力を要求します。

設 定 OS < ターミネータ >

解 説 パネル設定情報の出力フォーマットについては、付 -12 ページをご覧ください。

PD/PD?

圧力測定値および % 表示値 (MT220 のみ) の表示桁数の設定と問い合わせをします。

設 定 PDm < ターミネータ >
 m は表示桁数
 0: 圧力測定値 5.5 桁、% 値 4.5 桁
 1: 圧力測定値 4.5 桁、% 値 3.5 桁

問合せ PD? < ターミネータ >

応答例 PD0

解 説 ・ 700kPa モデル (767305/767315/767323/767335) は、設定値 m は以下のようになります。
 0: 圧力測定値 4.5 桁、% 値 4.5 桁
 1: 圧力測定値 3.5 桁、% 値 3.5 桁

PU/PU?

圧力単位の設定と問い合わせをします。

設 定 PUm<ターミネータ>

m は圧力単位

4 : kPa (固定)

問合せ PU?<ターミネータ>

応答例 PU4

PZ

圧力のゼロ CAL を行います。

設 定 PZ<ターミネータ>

解 説 ・ 以下のように基準圧力値が異常のときはゼロ CAL は実行されません。エラー 17 が発生します。

圧力測定値がオーバーレンジ ("--OL--" 表示) のとき

絶対圧モデル (767307/767317/767337) の場合は、初期値 (工場出荷時) に比べ 1kPa 以上異なるとき

・ リコールモードでは実行できません。エラー 14 が発生します。

RC

設定情報を初期化します。

設 定 RC<ターミネータ>

REL/REL?

圧力相対値表示の設定と問い合わせをします。

設 定 RELm<ターミネータ>

m は圧力相対値表示

0 : OFF

1 : ON

問合せ REL?<ターミネータ>

応答例 REL0

解 説 ・ 圧力測定値がオーバーレンジ ("--OL--" 表示) のときは、圧力相対値表示を ON にすることはできません。エラー 15 が発生します。

・ %, %ERROR 表示時は、相対値表示はできません。エラー 15 が発生します。

・ リコールモードでは変更できません。エラー 14 が発生します。

RNO/RNO?

リコールするメモリ番号の設定と問合せをします。

設 定 RNO m<ターミネータ>

m はリコールするメモリ番号

m=1 ~ 9999

解 説 ・ リコールモード以外では設定できません。エラー 15 が発生します。

RO/RO?

リコールモードの ON/OFF の設定と問合せをします。

設 定 RO m<ターミネータ>

m はリコールモード ON/OFF

0 : リコールモード OFF

1 : リコールモード ON

問合せ RO?<ターミネータ>

応答例 RO0

SI/SI?

圧力サンプルレートの設定と問い合わせをします。

設 定 SI m<ターミネータ>

m は圧力サンプルレート

0 : 250ms

1 : 4s

問合せ SI?<ターミネータ>

応答例 SI0

解 説 ・ 圧力サンプルレートの切り換えは 767320(1kPa 差圧モデル) のみ用意された機能です。

その他のモデルでは設定できません。エラー 11 が発生します。

・ 圧力サンプルレート 4s(SI1) を設定した場合、同時に圧力測定のアベレージングは OFF に設定されます。

SM/SM?

ストアするときの動作モードの設定と問合せをします。

設 定 SM m < ターミネータ >
m はストア動作モード
0：マニュアルストアモード
1：オートストアモード

問合せ SM? < ターミネータ >

応答例 SM0

解 説 ・ オートストア中は変更できません。エラー 14 が発生します。

SND/SND?

オートストアモードでのストアデータ数の設定と問合せをします。

設 定 SND m < ターミネータ >
m はストアデータ数
m=1 ~ 2000

問合せ SND? < ターミネータ >

応答例 SND20

解 説 ・ オートストア中は変更できません。エラー 14 が発生します。

SNO/SNO?

ストア先のメモリ番号の設定と問合せをします。

設 定 SNO m < ターミネータ >
m はストア先のメモリ番号
m=1 ~ 9999

問合せ SNO? < ターミネータ >

応答例 SNO1

解 説 ・ オートストア中は変更できません。エラー 14 が発生します。

SR/SR?

オートストアモードのストア間隔の設定と問合せをします。

設 定 SR m < ターミネータ >
m はストア間隔
0：1 データサンプルごとにストア
1：4 データサンプルごとにストア
2：16 データサンプルごとにストア
3：64 データサンプルごとにストア
4：512 データサンプルごとにストア

問合せ SR? < ターミネータ >

応答例 SR0

解 説 ・ オートストア中は変更できません。エラー 14 が発生します。

SO/SO?

オートストアモードで、ストアを開始する / ストアを中止するの設定と問合せをします。

設 定 SO m < ターミネータ >
m はストアを開始する / 中止する
0：ストアを中止する (アボート)
1：ストアを開始する

問合せ SO? < ターミネータ >

応答例 SO0

解 説 ・ マニュアルストアモードでは実行できません。エラー 14 が発生します。
・ リコールモードでは変更できません。エラー 14 が発生します。

ST

マニュアルストアモードで、データをストアします。

設 定 ST < ターミネータ >

解 説 ・ オートストアモードでは実行できません。エラー 14 が発生します。
・ リコールモードでは実行できません。エラー 14 が発生します。

SY/SY?

DMM 校正モード / 通常測定モードの設定と問い合わせをします。

設 定 SYm < ターミネータ >
m はシステムモード
0：通常測定モード
1：DMM 校正モード

問合せ SY? < ターミネータ >

応答例 SY0

解 説 ・ DMM 機能 OFF のときは、DMM 校正モードに設定できません。エラー 16 が発生します。
・ データホールド中は、DMM 校正モードに設定できません。エラー 15 が発生します。
・ リコールモードでは、DMM 校正モードに設定できません。エラー 14 が発生します。

VO/VO?

24VDC 出力の ON/OFF の設定と問合せをします。

設 定 VO m < ターミネータ >
m は 24VDC 出力 ON/OFF
0：24VDC 出力 OFF
1：24VDC 出力 ON

問合せ VO? < ターミネータ >

応答例 VO0

ステータスバイトフォーマット

- GP-IB の場合 (シリアルポートに対する応答)

DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
0 (固定)	SRQ	ERROR	24VOUT -OL-	OVER	文法 エラー	オート ストア END	演算 END

SRQ(DIO 7)

演算 END、オートストア END、文法エラー、OVER、24VOUT-OL- のいずれかが発生したときに「1」となり、SRQ を True にしてコントローラにサービス要求を発生します。

ERROR (DIO 6)

文法エラー、OVER、24VOUT-OL- のいずれかが発生したとき「1」となります。

24VOUT-OL- (DIO 5)

24VDC 出力中にオーバロードが発生し、強制的に出力が OFF になったとき「1」となります。

OVER (DIO 4)

測定データがオーバレンジのとき、および演算のオーバフローが発生したとき「1」となります。OVER の内容は「OE」コマンドで確認できます。

文法エラー (DIO 3)

コマンドエラー、パラメータエラー、実行エラーが発生したとき「1」となります。文法エラーの内容は「OE」コマンドで確認できます。

オートストア END (DIO 2)

オートストアモードによる測定 / 演算データのストアが終了したとき、「1」となります。

演算 END (DIO 1)

演算が終了し、表示を更新したとき「1」となります。

Note

- ステータスバイトはコントローラからのシリアルポートに応答した後、「0」にリセットされます。シリアルポートに応答するまでそれぞれの要因は保持され、新たに要因が発生すると付け加えられます。
- 演算 END、オートストア END、文法エラー、OVER、24VOUT-OL- の各要因を SRQ およびステータスバイトに反映させたくないときは、「IM」コマンドでそのビットを除いた値を設定してください。
- ステータスバイトを使って通信プログラムを作成する場合、要因の発生を、SRQ 割り込みを使わずにシリアルポートを連続送出して認識するときは、その発生要因ビットだけでなく、SRQ ビットも同時に「1」にセットされていることを確認してください。

・ RS-232 の場合 (<ESC>S コマンドに対する応答)

DI08	DI07	DI06	DI05	DI04	DI03	DI02	DI01
0 (固定)	1 (固定)	ERROR	24VOUT -OL-	OVER	文法 エラー	オート ストア END	演算 END

DI01 ～ DI06 については、GP-IB 通信のステータスバイトフォーマットと同じです。詳しくは、前ページをご覧ください。

Note

- ・ ステータスバイトの各要因は、コントローラからの <ESC>S コマンドに応答した後、「0」にリセットされます。<ESC>S コマンドに応答するまで、それぞれの要因は保持され、新たに要因が発生すると付け加えられます。
- ・ 演算 END、オートストア END、文法エラー、OVER、24VOUT-OL- の各要因をステータスバイトに反映させたくないときは、「IM」コマンドでそのビットを除いた値を設定してください。

データの出力フォーマット

- ・ 測定 / 演算データの出力フォーマット ("OD" コマンドの応答)
個々のデータの構成

個々のデータは、ヘッダ部 (4 バイト) とデータ部 (8 バイト) からなります。
ヘッダ部の出力は、「H」コマンドによって、あり / なしを指定することができます。

ヘッダ	データ
-----	-----

ヘッダ部の構成

ヘッダ部は 4 バイト (h1 ～ h4) で構成されています (□ はスペースを表します)。

h1	h2	h3	h4
----	----	----	----

圧力ヘッダ部

h1 ～ h3：データ種別

KPA： 圧力 (kPa)
PP□： 圧力%

h4：データ状態

N： 正常
I： オーバレンジデータ
O： 演算のオーバフロー
E： データなし

DMM ヘッダ部 (MT220 のみ)

h1 ～ h3：データ種別

V□□： 直流電圧 (V)
A□□： 直流電流 (mA)
PV□： 直流電圧%
PA□： 直流電流%
ERR： 誤差%

h4：データ状態

N： 正常測定データ
I： オーバレンジデータ
O： 演算のオーバフロー
F： データなし (DMM 機能オフ時)
E： データなし

データ部の構成

データ部は 8 バイト (d1 ～ d8) で構成されています。

d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8
----	----	----	----	----	----	----	----

d1: 極性「 $\square$ (スペース)」または「 $-$ (マイナス)」

d2 ～ d8: 最大 6 桁の数字+小数点

オーバレンジ時のデータ (表示が「 $--OL--$ 」)

h1	h2	h3	I	$\square$	9	9	9	9	9	9	.
----	----	----	---	-----------	---	---	---	---	---	---	---

演算オーバフロー時のデータ (表示が「 $--OF--$ 」、「*SPnErr*」)

h1	h2	h3	0	$\square$	8	8	8	8	8	8	.
----	----	----	---	-----------	---	---	---	---	---	---	---

データがない時のデータ (表示が「 $-----$ 」)

h1	h2	h3	E	$\square$	8	8	8	8	8	8	.
----	----	----	---	-----------	---	---	---	---	---	---	---

DMM 機能オフ時、DMM 側のデータ

h1	h2	h3	F	$\square$	8	8	8	8	8	8	.
----	----	----	---	-----------	---	---	---	---	---	---	---

出力フォーマット

MT210/MT210F の場合

圧力ヘッダ	圧力データ	ターミネータ
-------	-------	--------

出力例

KPAN $\square$ 130.000

MT220 の場合

圧力ヘッダ	圧力データ	,	DMMヘッダ	DMMデータ	ターミネータ
-------	-------	---	--------	--------	--------

出力例

- ・ 通常表示の場合
KPAN $\square$ 130.000、V $\square\square$ N $\square$ 04.0000
- ・ %表示の場合
PP $\square$ N $\square$ 0100.00、PV $\square$ N $\square$ 0075.00
- ・ 誤差表示の場合
PP $\square$ N $\square$ 0100.00、ERRN $\square$ 0025.00
- ・ DMM 機能オフ、通常表示の場合
KPAN $\square$ 130.000、V $\square\square$ F $\square$ 888888.
- ・ 通常表示の場合 (ヘッダなし)
 $\square$ 130.000、 $\square$ 05.0000

- ・ リコールデータの出力フォーマット ("ORD" コマンドの応答、MT220 のみ)
データ番号

h1	h2	h3	h4	d1	d2	d3	d4
----	----	----	----	----	----	----	----

h1 ～ h3

NO. : リコールデータ番号

h4

L : リコールデータがある

E : リコールデータがない

d1 ～ d4

4桁の数字 (リコールデータ番号)

出力フォーマット

データ番号	,	圧力ヘッダ	圧力データ	,	DMMヘッダ	DMMデータ	ターミネータ
-------	---	-------	-------	---	--------	--------	--------

出力例

- ・ DMM 機能オン、通常表示のリコールデータ
NO.L0001、KPANL130.000、VLN05.0000
- ・ リコールデータがない場合
NO.E0002、KPAEL888888., VLE888888.

- ・ 設定情報の出力フォーマット ("OS" コマンドの応答)

MT210/MT210F の場合

- 1 行目 : 形名、ソフトウェアバージョン No.
- 2 行目 : 圧力設定情報
- 3 行目 : 測定条件
- 4 行目 : バックライト、ビープ
- 5 行目 *¹ : D/A 出力、コンパレータ設定
- 6 行目 : 出力終了

*1 : 5 行目は、D/A 出力オプション (/DA) 装着時のみ出力します。

応答例

```
MDL767313;REV1.01
REL0;PU4;PD0
HD0;AG1
BL0;BP1
DR0;CMP0;CMD0.000,130.000
END
```

MT220 の場合

- 1 行目 : 形名、ソフトウェアバージョン No.
- 2 行目 : 圧力設定情報
- 3 行目 : DMM 設定情報
- 4 行目 : 測定条件
- 5 行目 : 電源出力、バックライト、ビープ
- 6 行目 : データメモリ機能
- 7 行目 *² : D/A 出力、コンパレータ設定
- 8 行目 : 出力終了

*2 : 7 行目は、D/A 出力オプション (/DA) 装着時のみ出力します。

応答例

```
MDL767303;REV1.01
REL0;PU4;PD0;ML4,0.000;MH4,130.000
DMM1;DF1
HD0;AG3;DIS0
VO0;BL0;BP1
SM0;SN01;SR0;SND20
DR0;CMP0;CMD0.000,130.000
END
```

サンプルプログラム

動作環境

対象モデル : NEC 製 PC-9801 シリーズ
 対象言語 : N88-BASIC (PC-9801 シリーズ標準プログラム言語)
 GP-IB ボード : PC-9801-29N インタフェースボード

```
10 *****
20 '* 測定データを10回読みだし、表示するプログラム (GP-IB) *
30 *****
40 '
100 ISET IFC 'インタフェース・クリア
110 ISET REN 'リモート設定
120 CMD DELIM=0 'コントローラ側デリミタ = CR+LF
130 IO=1 'アドレス = 1
140 '
150 PRINT @IO;"PU4" '圧力単位 = kPa
160 PRINT @IO;"H1" '通信出力測定データヘッダあり
170 PRINT @IO;"DL0" '通信出力デリミタ = CR+LF+EOI
180 '
190 FOR I=1 TO 10 '測定データを10回読みだす
200 INPUT WAIT 10," ",A '待ち (任意)
210 PRINT @IO;"OD" '測定データ出力要求
220 LINE INPUT @IO;D$ '測定データ読みだし
230 PRINT D$ '測定データ表示
240 NEXT I
250 '
260 '
300 *****
310 '*トリガとシリアルポールを用いた測定データ読みだし (GP-IB) *
320 *****
330 '
340 PRINT @IO;"HD1" 'データホールド
350 '
360 PRINT @IO;"IM1" 'ステータスバイトのマスク
370 POLL IO,STB 'ステータスバイト初期化
380 '
390 FOR I=1 TO 10 '測定データを10回読みだす
400 PRINT @IO;"E" 'トリガ発生
410 POLL IO,STB 'シリアルポール送出
420 IF (STB AND &H41) <> &H41 THEN 410 '測定が終了したかどうか確認
430 PRINT @IO;"OD" '測定データ出力要求
440 LINE INPUT @IO;D$ '測定データ読みだし
450 PRINT D$ '測定データ表示
460 NEXT I
470 '
480 PRINT @IO;"HD0" 'データホールド解除
490 '
500 IRESET REN 'リモート解除
510 STOP '終了
520 END
```

```

10  '*****
20  '*測定データを10回読みだし、表示するプログラム (RS-232) *
30  '*****
40  '
100 OPEN "COM:N81NN" AS #1          ' 回線オープン
110 PRINT #1,CHR$(&H1B)+"R"         ' リモート設定
120 '
130 PRINT #1,"PU4"                  ' 圧力単位 = kPa
140 PRINT #1,"H1"                   ' 通信出力測定データヘッダあり
150 PRINT #1,"DL0"                  ' 通信出力デリミタ = CR+LF
160 '
170 FOR I=1 TO 10                   ' 測定データを10回読みだす
180     INPUT WAIT 10," ",A          ' 待ち (任意)
190     PRINT #1,"OD"                ' 測定データ出力要求
200     LINE INPUT #1,D$             ' 測定データ読みだし
210     PRINT D$                     ' 測定データ表示
220 NEXT I
230 '
240 '
300 '*****
310 '*      トリガとシリアルボールを用いた測定データ読みだし (RS-232) *
320 '*****
330 '
340 PRINT #1,"HD1"                  ' データホールド
350 '
360 PRINT #1,"IM1"                  ' ステータスバイトのマスク
370 PRINT #1,CHR$(&H1B)+"S"         ' ステータスバイト初期化
380 LINE INPUT #1,B$
390 '
400 FOR I=1 TO 10                   ' 測定データを10回読みだす
410     PRINT #1,"E"                 ' トリガ発生
420     PRINT #1,CHR$(&H1B)+"S"      ' ステータスバイト読みだし
430     LINE INPUT #1,B$
440     STB=ASC(LEFT$(B$,1))
450     IF (STB AND &H41)<>&H41 THEN 420 ' 測定が終了したかどうか確認
460     PRINT #1,"OD"                ' 測定データ出力要求
470     LINE INPUT #1,D$             ' 測定データ読みだし
480     PRINT D$                     ' 測定データ表示
490 NEXT I
500 '
510 PRINT #1,"HD0"                  ' データホールド解除
520 '
530 PRINT #1,CHR$(&H1B)+"L"         ' リモート解除
540 CLOSE #1                        ' 回線クローズ
550 '
560 STOP                            ' 終了
570 END

```

```

10  '*****
20  '*DMM校正プログラム(電圧の校正) *
30  '*****
40  '
100 ISET IFC : ISET REN ' リモート設定
110 CMD DELIM=0 : IO=1 ' アドレス = 1
120 '
130 POLL IO,STB ' ステータスバイト初期化
140 PRINT @IO;"IM4" ' ステータスバイトのマスク
150 '
160 PRINT @IO;"SY1" : INPUT WAIT 10," ",A ' 校正モードに入る
170 PRINT @IO;"CAL1" ' 電圧の校正
180 GOSUB *CHECKSYNTAX ' エラーチェック
190 '
200 *CAL1
210 PRINT @IO;"CVP1" ' 校正点 = 「0」
220 PRINT " 標準器の出力を 0 (V) に設定してください。"
230 INPUT " リターンキーを押してください。",K$
240 PRINT @IO;"CVD0" : INPUT WAIT 30," ",A ' 校正点の値 = 0.00000 (固定)
250 GOSUB *CHECKSYNTAX ' エラーチェック
260 LINE INPUT @1;D$ : E$=MID$(D$,5,8) ' 測定値を読みだす
270 PRINT " 現在の測定値は ";E$;" (V) です。"
280 PRINT " よろしいですか? <Y/N>"
290 Q$=INPUT$(1) : PRINT : IF Q$<>"Y" AND Q$<>"y" THEN *CAL1
300 *CAL2
310 PRINT @IO;"CVP2" ' 校正点 = 「+F S」
320 PRINT " 標準器の出力を 5(V) に設定してください。"
330 INPUT " 標準器の出力値を入力してください。-> ",K$
340 PRINT @IO;"CVD"+K$ : INPUT WAIT 30," ",A ' 校正点の値を設定
350 GOSUB *CHECKSYNTAX ' エラーチェック
360 LINE INPUT @1;D$ : E$=MID$(D$,5,8) ' 測定値を読みだす
370 PRINT " 現在の測定値は ";E$;" (V) です。"
380 PRINT " よろしいですか? <Y/N>"
390 Q$=INPUT$(1) : PRINT : IF Q$<>"Y" AND Q$<>"y" THEN *CAL2
400 *CAL3
410 PRINT @IO;"CVP3" ' 校正点 = 「- F S」
420 PRINT " 標準器の出力を -5(V) に設定してください。"
430 INPUT " 標準器の出力値を入力してください。-> ",K$
440 PRINT @IO;"CVD"+K$ : INPUT WAIT 30," ",A ' 校正点の値を設定
450 GOSUB *CHECKSYNTAX ' エラーチェック
460 LINE INPUT @1;D$ : E$=MID$(D$,5,8) ' 測定値を読みだす
470 PRINT " 現在の測定値は ";E$;" (V) です。"
480 PRINT " よろしいですか? <Y/N>"
490 Q$=INPUT$(1) : PRINT : IF Q$<>"Y" AND Q$<>"y" THEN *CAL3
500 *CAL4
510 PRINT " 補正係数を計算し、EEPROM に書き込みます。"
520 PRINT " よろしいですか? <Y/N>"
530 Q$=INPUT$(1) : PRINT : IF Q$<>"Y" AND Q$<>"y" THEN *CALEND
540 PRINT @IO;"CVP0" : INPUT WAIT 20," ",A ' 補正係数計算 EEPROM 書き込み
550 GOSUB *CHECKSYNTAX ' エラーチェック
560 PRINT " 校正終了しました。" : GOTO *CALEND
570 '
580 *CHECKSYNTAX ' エラーチェック用サブルーチン
590 POLL IO,STB ' シリアルポート送出
600 IF (STB AND &H64)<>&H64 THEN RETURN ' 文法エラーが発生していないか確認
610 PRINT @IO;"OE" ' エラー番号出力要求
620 LINE INPUT @IO;D$ ' エラー番号読みだし
630 PRINT " エラーが発生しました。";D$
640 '
650 *CALEND
660 PRINT @IO;"SY0" ' 通常測定モードに戻る
670 IRESET REN ' リモート解除
680 STOP ' 終了
690 END

```

索引

記号	ページ
% ERROR 表示	33
%表示.....	32,33
24VDC 出力	31

A	ページ
AC 電源の接続.....	17
Auto 0%.....	33
Auto 100%.....	33

D	ページ
DMM 機能.....	32
DC 電源の接続.....	18
DMM 機能の校正.....	54

G	ページ
GP-IB インタフェース	40

N	ページ
バッテリーパック	
Ni-Cd 電池の交換	39
バッテリーパック	
Ni-Cd 電池の充電	37

R	ページ
RS-232 インタフェース.....	43
コマンド	50
ノーマル / トークオンリモード.....	49
ボーレート	48

ア	ページ
アクセサリ.....	5
圧力測定機能の校正	54
圧力入力接続口	13
アドレスサブルモード	41
アベレージング	8,10

エ	ページ
エラーコード.....	52
演算データ.....	40

オ	ページ
オートストア.....	34
オーバーロード	31
オープニングメッセージ	20

カ	ページ
外形図.....	63
外部 DC 電源用コネクタ	18
形名.....	4

コ	ページ
コマンド一覧.....	付-1
コマンド解説.....	付-2

サ	ページ
サンプルプログラム	付-13
バッテリーパック	
残量のチェック	38

シ	ページ
GP-IB インタフェース	
仕様.....	40
仕様.....	57
仕様コード.....	4
バッテリーパック	
使用時間の目安	38
初期化.....	21
初期値一覧.....	21
GP-IB インタフェース	
シリアルポールに対する応答	付-9

ス	ページ
ステータスバイトフォーマット	付-9

セ	ページ
セルフテスト.....	19
ゼロ CAL	22

ソ	ページ
相対値表示.....	25
測定 / 演算データの出力フォーマット	付-10

タ	ページ
ターミネータ.....	51

テ	ページ
データの削除.....	36
GP-IB インタフェース	
データの出力フォーマット	付-10
RS-232 インタフェース	
データの出力フォーマット	付-10
データのストア	34
データのリコール	35
データホールド	25

ト	ページ
GP-IB インタフェース	
トーカー機能	40
GP-IB インタフェース	
トークオンリ機能.....	42
トリガ.....	26

ニ	ページ
入力接続.....	23
入力接続口.....	23

ハ	ページ
バックアップ	19,21
バックライト.....	25

バッテリーパック	37
パワースイッチ	9, 13, 19
RS-232 インタフェース ハンドシェーク方式	46, 48

ヒ	ページ
ヒューズの交換	56
表示桁の設定	25

フ	ページ
付属品	5
ブロック図	8
フロントパネル	12

マ	ページ
マニュアルストア	35

メ	ページ
メインパワースイッチ	9, 19

リ	ページ
リアパネル	14
リコールモード	35
GP-IB インタフェース リスナ機能	40
GP-IB インタフェース リモート状態	41
リラティブ表示	25