

メタル電離真空計 Model GI-M2

仕様書



本取扱説明書は、製造番号が下記の番号
以降のものを対象として記載しています。
S/N 32000G ~

株式会社アルバック
規格品事業部

〒253-8543 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2500 番地

<http://www.ulvac.co.jp/>

1. 仕様と構成

名称	メタル電離真空計 model GI-M2
接続可能測定子	1本
圧力表示	仮数部3桁、指数部2桁のデジタル表示 □. □□×10□□ または、仮数部2桁、指数部2桁のデジタル表示 □. □×10□□
適用測定子	M-11、M-12、M-13、M-14、M-15
測定圧力範囲	$5.00 \times 10^{-8} \sim 9.99 \times 10^{+0}$ (Pa)
測定精度	±15%以内
測定子電位	グリッド電位:150V、フィラメント電位:25V、イオンコレクタ電位:0V
エミッション電流	10uA、 1.0mA (1.0mAは 1.0×10^{-2} Pa以下で自動切換え)
測定子感度	0.06 Pa^{-1}
圧力保護機能	$9.99 \times 10^{+0}$ Pa タングステンフィラメントを使用する場合は、圧力保護機能の設定値を 9.9×10^{-3} Paに変更下さい。
脱ガス機能	直接通電加熱方式 (AC Power 1.5VA) ノーマルモード : DEGAS ON/OFFの信号に応じて動作 オートOFFモード: 01~99分の任意の時間を設定
機能	レンジホールド設定、フィラメント選択、感度係数設定
サンプリング時間	100ms (表示、出力とも)
アナログ出力	各桁リニア出力、擬似ログ出力、レンジホールドリニア出力、ログ出力 DC0~10V、 分解能: 10mV、 出力インピーダンス: 100Ω
セットポイント	リレー接点 (a接点、b接点) 出力、独立2点 定格負荷 AC:125V/0.5A、 DC:24V/1.0A
制御入力信号	フィラメントON/OFF、 フィラメント1/2、 デガスON/OFF、 レンジホールド、 外部保護
制御出力信号	BCD出力、フィラメントON/OFF、 デガスON/OFF、 他
RS-232C	9600 / 19200 / 38400 bps
使用温度範囲	10 ~ 40 °C
使用湿度範囲	15 ~ 80 % (但し結露無きこと)
仕様電源	AC100V±10V 50/60Hz
消費電力	60VA
ヒューズ	BS. SEMKO EWM 3.15A (富士端子工業) (2本)
外形寸法	W240mm × D380mm × H99mm
本体質量	5.6kg

2. 構成

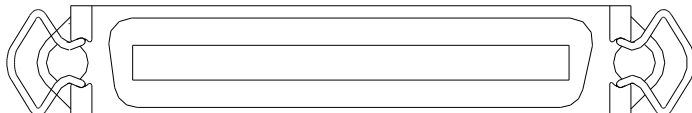
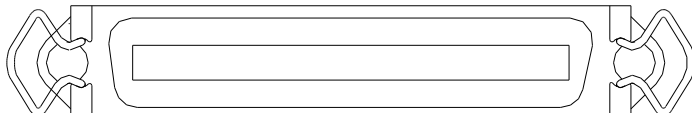
2.1. 標準付属品

外部入出力コネクタ	57-30500:DDKまたは互換品	1個
電源ケーブル	125V 7A 3Pケーブル 3m	1本
クイックマニュアル	普通紙	1枚

2.2. 別途注文品

測定子	M-11、M-12、M-13、M-14、M-15
測定子ケーブル	5、10、15、20、25、30、50m (150°Cベークブルケーブル)
検査成績書	
校正証明書	一般校正試験成績書、JCSS校正証明書

3. EXT-I/Oコネクタ

25		EXT-I/O		1	
				50	
				26	
端子番号	信号名称	端子番号	信号名称	端子番号	信号名称
1	SET1 COM (OUT-PUT)	26	SET2 COM (OUT-PUT)		
2	SET1 a 接点 (OUT-PUT)	27	SET2 a 接点 (OUT-PUT)		
3	SET1 b 接点 (OUT-PUT)	28	SET2 b 接点 (OUT-PUT)		
4		29			
5	EXT-OUT COM (OUT-PUT)	30	PRESSURE-DATA A-b0 (OUT-PUT)		
6	POWER ON / OFF (OUT-PUT)	31	PRESSURE-DATA A-b1 (OUT-PUT)		
7	FILAMENT ON / OFF (OUT-PUT)	32	PRESSURE-DATA A-b2 (OUT-PUT)		
8	EMISSION $\overline{Em-Hi}$ / Em-Lo	33	PRESSURE-DATA A-b3 (OUT-PUT)		
9	UNIT Pa (OUT-PUT)	34	PRESSURE-DATA B-b0 (OUT-PUT)		
10	DEGAS ON / OFF (OUT-PUT)	35	PRESSURE-DATA B-b1 (OUT-PUT)		
11	EMISSION-VALID OK / NG (OUT-PUT)	36	PRESSURE-DATA B-b2 (OUT-PUT)		
12	DATA-VALID Lo / Hi (OUT-PUT)	37	PRESSURE-DATA B-b3 (OUT-PUT)		
13	PRESSURE-DATA - / + (OUT-PUT)	38	PRESSURE-DATA C-b0 (OUT-PUT)		
14	PRESSURE-DATA C-b3 (OUT-PUT)	39	PRESSURE-DATA C-b1 (OUT-PUT)		
15	PRESSURE-DATA D-b0 (OUT-PUT)	40	PRESSURE-DATA C-b2 (OUT-PUT)		
16		41			
17	DEGAS ON / OFF (IN-PUT)	42	LOCAL/REMOTE (IN-PUT)		
18	EXT-PROTECT ON / OFF (IN-PUT)	43	FILAMENT ON / OFF (IN-PUT)		
19	EXT- 5V INPUT-COM (IN-PUT)	44	EMISSION $\overline{Em-Hi}$ / Em-Lo (IN-PUT)		
20	EXT-24V INPUT-COM (IN-PUT)	45	FILAMENT 2 / 1 (IN-PUT)		
21		46	REC-HOLD ON / OFF (IN-PUT)		
22		47			
23	GND	48	GND		
24	GND (REC-OUT -)	49	GND		
25	REC-OUT + (OUT-PUT)	50			

・ PRESSURE-DATA A-b0等でA、B、C、Dは、表示部の《A. B×10±DC》に相当します。

・ デジタル出力のコモンは標準設定で5番Pinとなっています。

・ デジタル入力の電源は標準設定で内部電源となっています。

・ デジタル入力のコモンは23、24、48、49となっています。

・ 信号名称内の □表示は信号がLOW(ショート、負論理)状態を示します。

4. アナログ出力

4.1. 各桁リニア (LIN) 出力 (rEC1設定)

圧力表示の仮数部と同じ値の電圧を出力します。圧力上昇と圧力降下時にはヒステリシスがあります。なおリニアモードでは、仮数部だけに比例した出力の為、レンジが異なった場合は判別できません。

Table. 4-1 リニア出力と圧力値の関係

圧力指示値 (Pa)	出力電圧 (V)	備考
0.80×10^{-N}	0.80	圧力降下時
1.00×10^{-N}	1.00	
2.00×10^{-N}	2.00	
9.99×10^{-N}	9.99	圧力上昇時
FIL OFF	0V	

測定値出力電圧から圧力値への換算は次のようになります。

P: 圧力値 (Pa)

V: アナログ出力電圧 (V)

S: 測定圧カレンジ

$$P = V \times 10^{-S} \text{ (Pa)}$$

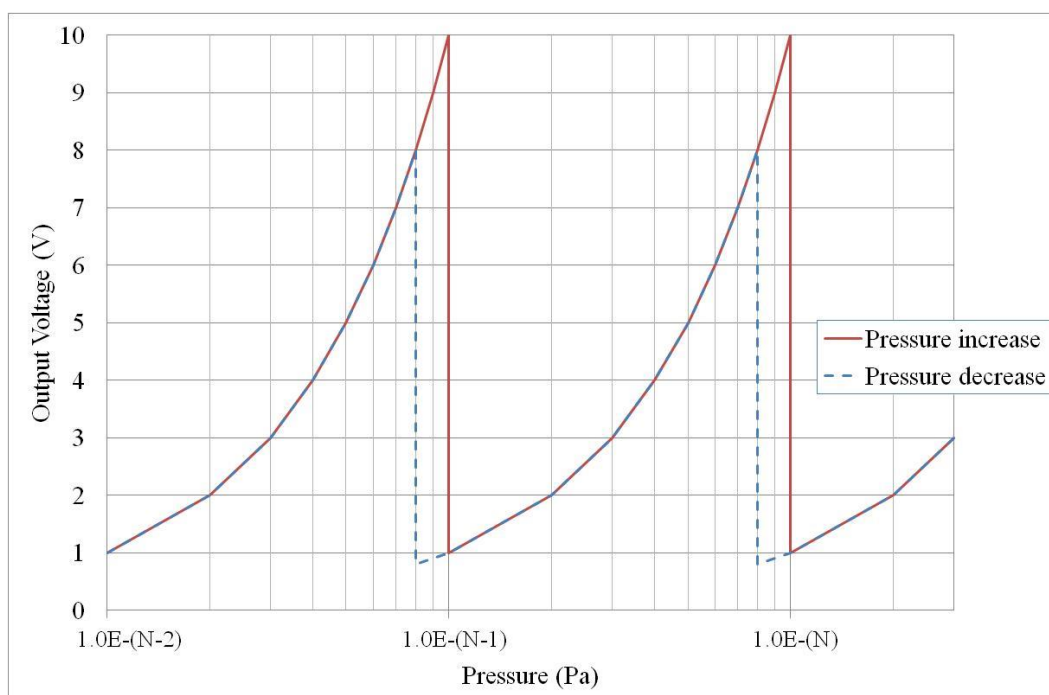


Fig. 4-1 アナログ出力グラフ (リニア)

4. 2. 擬似LOG出力 (rEC2設定)

全ての測定圧力範囲をDC0~10Vのアナログ電圧で擬似LOG出力します。圧力上昇と圧力降下時にはヒステリシスがあります。

Table. 4-2 擬似 LOG 出力と圧力値の関係

圧力表示値 (Pa)	出力電圧 (V)	圧力表示値 (Pa)	出力電圧 (V)
9.90×10^{-0}	8.99	1.00×10^{-4}	4.10
1.00×10^{-0}	8.10	5.00×10^{-5}	3.50
5.00×10^{-1}	7.50	1.00×10^{-5}	3.10
1.00×10^{-1}	7.10	5.00×10^{-6}	2.50
5.00×10^{-2}	6.50	1.00×10^{-6}	2.10
1.00×10^{-2}	6.10	5.00×10^{-7}	1.50
5.00×10^{-3}	5.50	1.00×10^{-7}	1.10
1.00×10^{-3}	5.10	5.00×10^{-8}	0.50
5.00×10^{-4}	4.50		

Table. 4-3 擬似 LOG 出力の圧力上昇/降下時のヒステリシス

圧力降下時		圧力上昇時	
圧力表示値 (Pa)	出力電圧 (V)	圧力表示値 (Pa)	出力電圧 (V)
1.00×10^{-1}	7.10	1.00×10^{-1}	7.10
0.90×10^{-1}	7.09	9.00×10^{-2}	6.90
0.80×10^{-1}	7.08	8.00×10^{-2}	6.80

測定値出力電圧から圧力値への換算は次のようになります。

P: 圧力値 (Pa)

V: 測定値出力電圧 (V)

E: Vから小数点を切り捨てた値 (V)

$$P = 10(V - E) \times 10^{-(8-E)} \text{ (Pa)}$$

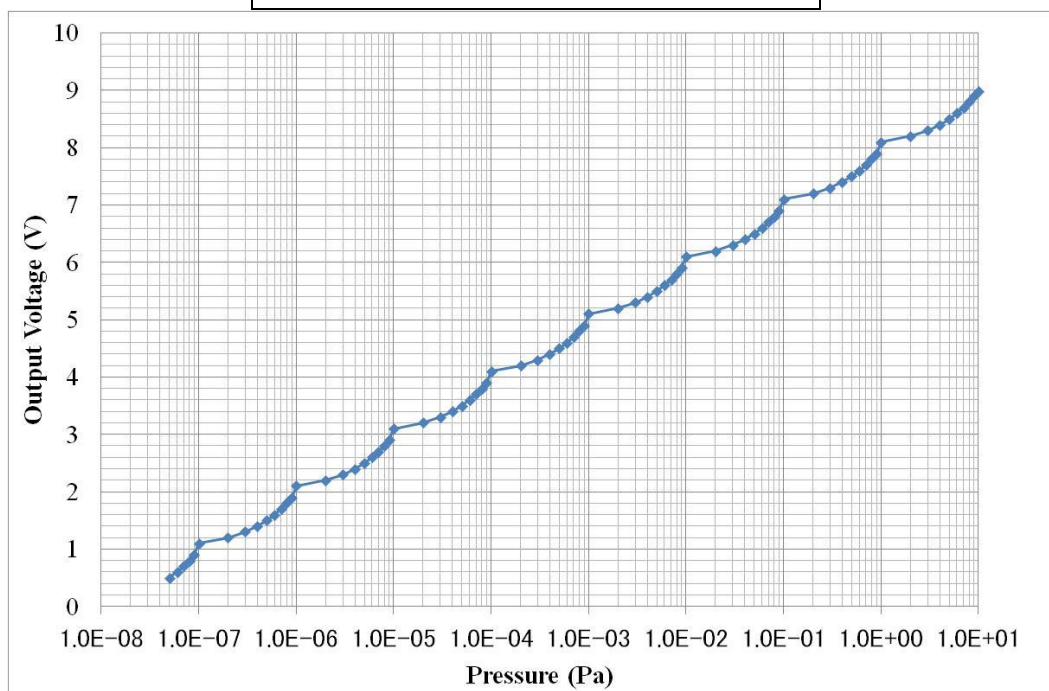


Fig. 4-2アナログ出力グラフ (擬似 LOG)

4.3. レンジホールド (REC-HOLD) リニア出力 (rEC3設定)

設定されたレンジの仮数部のみをリニア出力します。

仮数部3桁表示A. BCをA. BC (V)として出力しますが、指定レンジ以上では10.00 (V)、指定レンジ以下では0.00Vとなります。

アナログ出力に関しては、レンジホールドが指定されている場合でも、REC-HOLD 指定レンジが優先されます。

例) 10^{-4} に設定した場合

A. BC $\times 10^{-3}$ \Rightarrow 10.00 (V)

A. BC $\times 10^{-4}$ \Rightarrow A. BC (V)

A. BC $\times 10^{-5}$ \Rightarrow 0. AB (V)

A. BC $\times 10^{-6}$ \Rightarrow 0. 0A (V)

A. BC $\times 10^{-7}$ \Rightarrow 0. 00 (V)

測定値出力電圧から圧力値への換算は次のようになります。

P: 圧力値 (Pa)

V: 測定値出力電圧 (V)

N: 指定レンジ

$$P = V \times 10^N \text{ (Pa)}$$

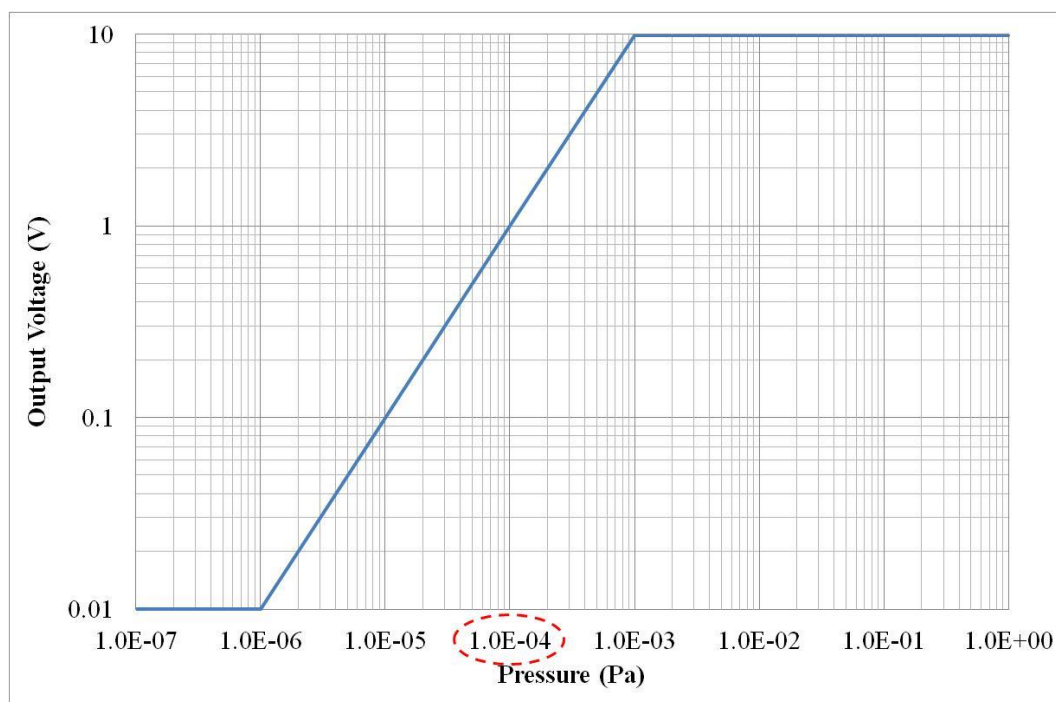


Fig. 4-3 アナログ出力グラフ (レンジホールドリニア出力 : 10^{-4} Pa 設定)

4. 4. LOG出力

全ての測定圧力範囲を 0~10Vのアナログ電圧でLOG出力します。

Table. 4-4 LOG 出力の測定値出力表

圧力表示値 (Pa)	出力電圧 (V)	圧力表示値 (Pa)	出力電圧 (V)
9.90×10^{-0}	9.00	1.00×10^{-4}	4.00
1.00×10^{-0}	8.00	5.00×10^{-5}	3.70
5.00×10^{-1}	7.70	1.00×10^{-5}	3.00
1.00×10^{-1}	7.00	5.00×10^{-6}	2.70
5.00×10^{-2}	6.70	1.00×10^{-6}	2.00
1.00×10^{-2}	6.00	5.00×10^{-7}	1.70
5.00×10^{-3}	5.70	1.00×10^{-7}	1.00
1.00×10^{-3}	5.00	5.00×10^{-8}	0.70
5.00×10^{-4}	4.70		

測定値出力電圧から圧力値への換算は次のようになります。

P: 圧力値 (Pa)

V: 測定値出力電圧 (V)

$$P=10^{(V-8)} \Leftrightarrow V=\log P+8$$

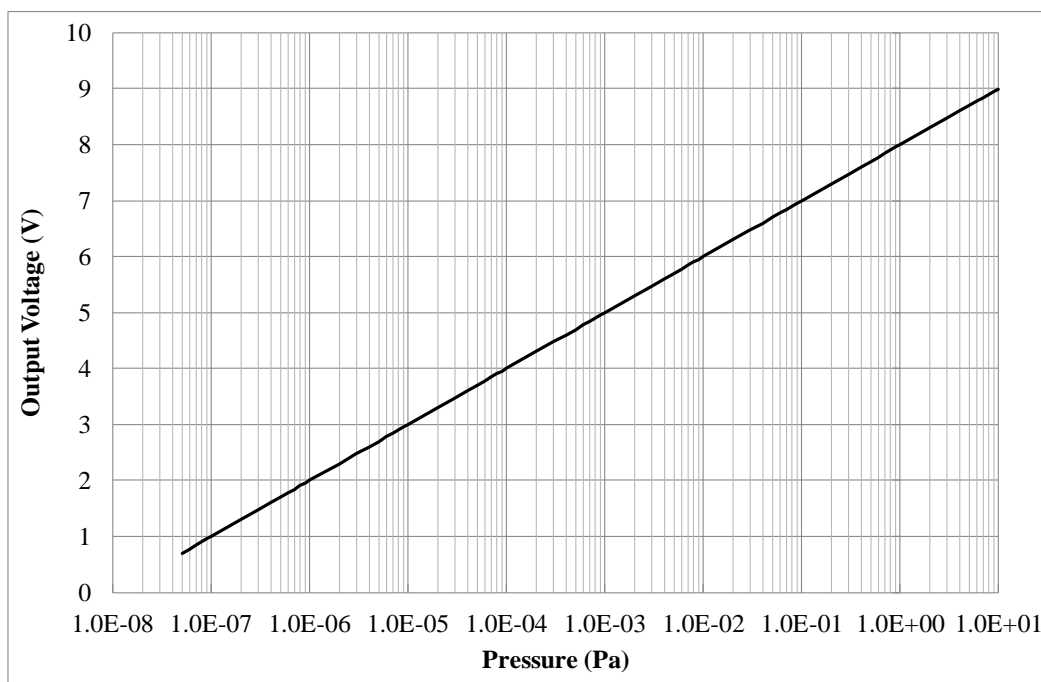


Fig. 4-4 LOG 出力グラフ

5. 外部入出力詳細説明

5.1. セットポイント出力

接点部定格負荷：AC125V/0.5A 、 DC24V/1.0A

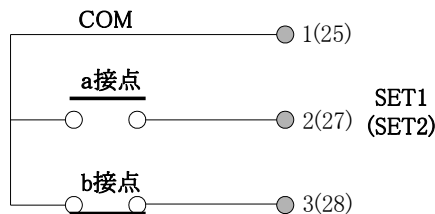


Fig. 5-1 セットポイント内部回路

5.2. 外部デジタル出力

外部に測定圧力値、フィラメント ON/OFF 状態、DEGAS ON/OFF 状態、BCD 出力等をデジタル信号（負論理）で出力します。

出力形式：オープンコレクタ出力 出力定格：DC24V_{MAX}/50mA_{MAX}、飽和電圧 1V
工場出荷状態では基板上の“HP4”は ISO 側にジャンパされています。

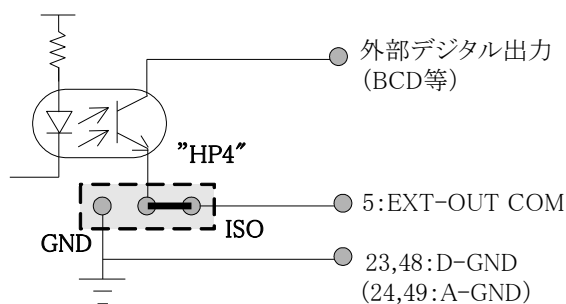


Fig. 5-2 デジタル出力内部回路

5.2.1. BCD 出力

指示値 (A.B×10±DC) とし、A (B, C, D) 部を BCD コードで A (B, C, D) -b0 ~ A (B, C) -b3、として出力します。仮数部小数点 2 桁目は出力されません。

約 100ms 間隔でデータを出しています。この内 1ms 間はデータバリッド信号(ストローブ)となります。

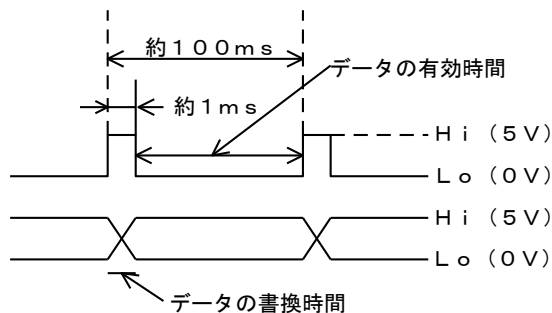


Fig. 5-3 データバリッド信号 (ストローブ信号) 動作図

5.3. 外部制御入力

外部からフィラメント ON/OFF、DEGAS ON/OFF 等の操作を行う場合に使用します。入力方法によって、本体内部の HP3 ジャンパ設定を変更します。工場出荷時は、内部 5V 電源使用に設定されています。

	I/O コネクタ	HP3 ジャンパ設定
内部 5V 電源使用	—	INT
外部 5V 電源使用	19 番 EXT- 5V	EXT
外部 24V 電源使用	20 番 EXT- 24V	—

①内部電源 5V を使用する場合

HP3 のジャンパ設定を INT にして下さい。

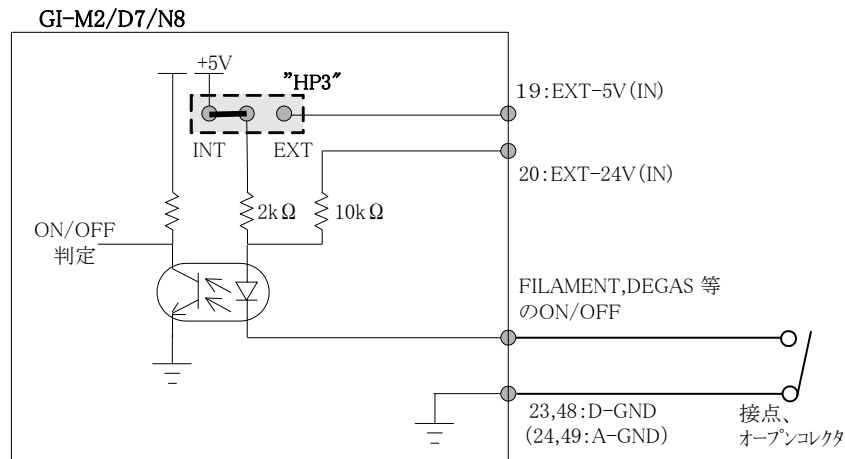


Fig. 5-4 内部電源を使用して外部コントロールをする場合

②外部電源 5V 又は 24V を使用する場合

5 電源使用時は、HP3 のジャンパ設定を EXT にして下さい。

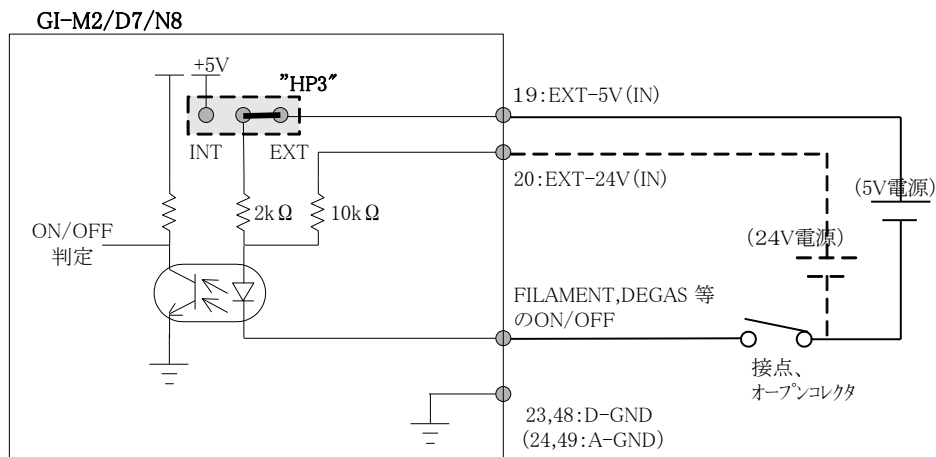


Fig. 5-5 外部電源を使用して外部コントロールをする場合

5.4. 外部制御方法

外部制御（操作）の方法は “ Fig. 5-6 外部制御方法図
のタイムチャートのような手順で行ってください。

- ① 外部操作の最初に REMOTE 状態に切り換える。
- ② その後、フィラメント ON/OFF、DEGAS ON/OFF の順に操作を行ってください。DEGAS は、フィラメントが ON の状態でないと DEGAS ON になりません。

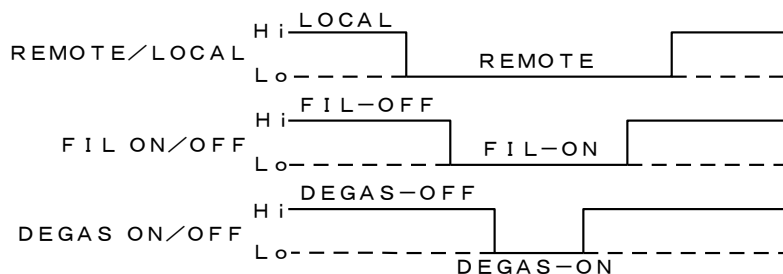


Fig. 5-6 外部制御方法図

5.5. 外部保護入力 (EXT-PROTECT)

EXT-PROTECT でフィラメントを外部から強制 OFF することができます。
この信号は REMOTE/LOCAL の状態に関係なく動作します。

6. 通信 (RS-232C) 使用方法

6.1. 通信仕様

通信方式	半2重
データビット長	8 bit
ストップビット長	1 bit
コード	ASC II
ボーレート	9600、19200、38400 bps
RETURNキー処理	C _R コード処理
伝送距離	15m

送信コマンドは、C_Rにて終端となります。

6.2. 出力信号コネクタ

出力コネクタ : D-sub 9 ソケット M2.6mm ネジ

信号および配置 : (RS-232C 規格準拠)

	Pin 番号	信号名
	2	受信データ (RD)
	3	送信データ (TD)
	5	信号用接地 (GND)

6.3. 通信ケーブルの接続

本器に RS-232C 通信ケーブルは付属していません。

市販の RS-232C ケーブル (クロス仕様) を御購入下さい。

ホストコンピュータ側 Pin 番号 (D-sub9 ピン)		GI-M2/D7/N8 側 Pin 番号
2	↗ ↘	2
3	↖ ↙	3
5	—	5

6.4. 送信コマンド書式

“コマンド” + “パラメータ” + C_R (終端)

次項の動作説明中のパラメータは、以下を示しています。

— : 設定値無し (送信データ無し)

XX : 任意の設定値

状態設定、および値の設定が成功した場合は、‘OK’ を、失敗した場合は、‘NG’ を返信します。

6.5. コマンド一覧表

コマンド	パラメータ	レスポンス	機能説明
'RE'	—	'OK' or 'NG'	リモート状態に設定
'LO'	—	'OK' or 'NG'	ローカル状態に設定
'GS'	—	'GI-x x'	コントロールの種類を読み込む
'FO'	—	'OK' or 'NG'	フィラメントを OFF する
'F1'	—	'OK' or 'NG'	フィラメントを ON する
'FA'	—	'OK' or 'NG'	フィラメント 1 に設定
'FB'	—	'OK' or 'NG'	フィラメント 2 に設定
'DO'	—	'OK' or 'NG'	DEGAS を OFF する
'D1'	—	'OK' or 'NG'	DEGAS を ON する
'DA'	—	'OK' or 'NG'	DEGAS の AUTO-MODE を ON する
'DB'	—	'OK' or 'NG'	DEGAS の AUTO-MODE を OFF する
'DS'	'XX'	'OK' or 'NG'	DEGAS の AUTO-MODE の時間を 'XX' で設定
'EM'	—	'OK' or 'NG'	エミッションバリッドの状態を読み込む
'SA'	—	'OK' or 'NG'	感度係数を N2 に設定
'SB'	—	'OK' or 'NG'	感度係数を Ar に設定
'SE'	'X.XXE±XX'	'OK' or 'NG'	感度係数を X.XX±XX で設定
'R1'	—	'X.XXE-XX'	セットポイント 1 のデータを読み込む
'R2'	—	'X.XXE-XX'	セットポイント 2 のデータを読み込む
'S1'	'X.XXE-XX'	'OK' or 'NG'	セットポイント 1 のデータを設定
'S2'	'X.XXE-XX'	'OK' or 'NG'	セットポイント 2 のデータを設定
'SP'	—	'1-X/2-X'	セットポイント 1/2 の状態を読み込む
'LI'	—	'OK' or 'NG'	アナログ出力を“各桁リニア”に設定
'LG'	—	'OK' or 'NG'	アナログ出力を“擬似 LOG”に設定
'LH'	—	'OK' or 'NG'	アナログ出力を“レンジホールド”に設定
'L6'	—	'OK' or 'NG'	アナログ出力を“GI-D6 互換出力”に設定
'L3'	—	'OK' or 'NG'	アナログ出力を“GI-TL3 互換出力”に設定
'LS'	'E-XX'	'OK' or 'NG'	レンジホールド値を設定
'RP'	—	'X.XXE-XX'	測定圧力データを読み込む
'PR'	—	'ON' or 'OF'	EXT-PROTECT の状態を読み込む
'RS'	—	'XXXXXXXX'	動作状態を読み込む

6.6. コマンド動作説明（抜粋）

6.6.1. リモート・ローカルの切り換え

コマンド	パラメータ	レスポンス	機能説明
'RE'	—	'OK' or 'NG'	リモート状態に設定
'LO'	—	'OK' or 'NG'	ローカル状態に設定

通信 (RS-232C) によるリモート制御時、最初に“RE”を送信します。

'RE' 受信後、フロントパネル上の“REMOTE”の LED を点灯、'OK' を返信します。

通信によるリモート制御時は、フロントパネル、および IO からの入力は無効です。

6.6.2. 測定圧力値、動作状態の読み込み

コマンド	パラメータ	レスポンス	機能説明
'RP'	—	'X.XXE-XX'	測定圧力データを読み込む。

フィラメント OFF 時は、'RP' コマンドに対して '0.00E-XX' が返信されます。

7. 保証

本器は、厳格な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備、輸送中の事故など、当社の責による故障が発生した場合には、本社規格品事業部または最寄りの営業所、代理店に申しつけ下さい。無償にて修理・交換致します。

保証対象： 本器

保証期間： 納入日から1年以内

保証範囲

- 1) 国内取引の場合：納入時、輸送上の不具合による損傷がある製品。
- 2) 直接輸出取引の場合：納入時、輸送上の不具合による損傷がある製品。最新のINCOTERMSにて規定されている保証範囲に準ずるものとします。
- 3) 測定圧力、使用温度範囲、使用電源など、基本仕様の条件内でご使用になっているにもかかわらず、本器基本仕様を満足していない製品。

対応方法

- 1) 国内取引の場合：代替品の送付 もしくは 弊社又は最寄の弊社サービスセンタへ返送頂き修理を実施します。現地対応が必要な場合は別途弊社規格品事業部または最寄りの営業所、代理店にご相談下さい。
- 2) 直接輸出取引の場合：代替品の送付 もしくは 弊社又は最寄の弊社サービスセンタへ返送頂き修理を実施します。返送費用は、お客様にてご負担願います。

免責事項

- 1) 保証期間を過ぎている製品。
- 2) 火災、風水害、地震、落雷等の天災、戦争等の不可抗力の災害によって発生した故障、不具合
- 3) 取扱上の不注意、誤った使用方法によって発生した故障、不具合
- 4) 弊社の承諾なく改造・分解・修理を加えた製品
- 5) 異常環境下(強い電磁界、放射線環境、高温、高湿、引火性ガス雰囲気、腐食性ガス雰囲気、粉塵など)における故障、不具合
- 6) ノイズによる故障、不具合
- 7) 製品不具合 もしくは 万一当社が第三者から特許を侵害しているとクレームされたこと、によって貴社に生じた二次的損害
- 8) 一度使用した測定子(使用に伴う寿命、汚れによる測定誤差など)
- 9) 一度測定した測定子ケーブル(設置上の不備によるケーブルの断線、接触不良等)

その他

- 1) 本書類とは別に個別契約書や仕様に関する覚書などが存在する場合は、その記載内容に準じます。
- 2) 本製品を日本国外に輸出する場合には弊社宛てに一報頂きますと共に、外国為替及び外国貿易法等輸出関連法規の規定に従って必要な手続きをお取り下さいますようお願い致します。
- 3) 本製品についての質問や相談に関しては、型式、製造番号をお確かめの上、最寄りの営業所、代理店または弊社規格品事業部にご連絡下さい。
- 4) 本書の内容は、予告なしに変更する場合があります。ご了承下さい。

8. 関係図面

8.1. 真空計本体

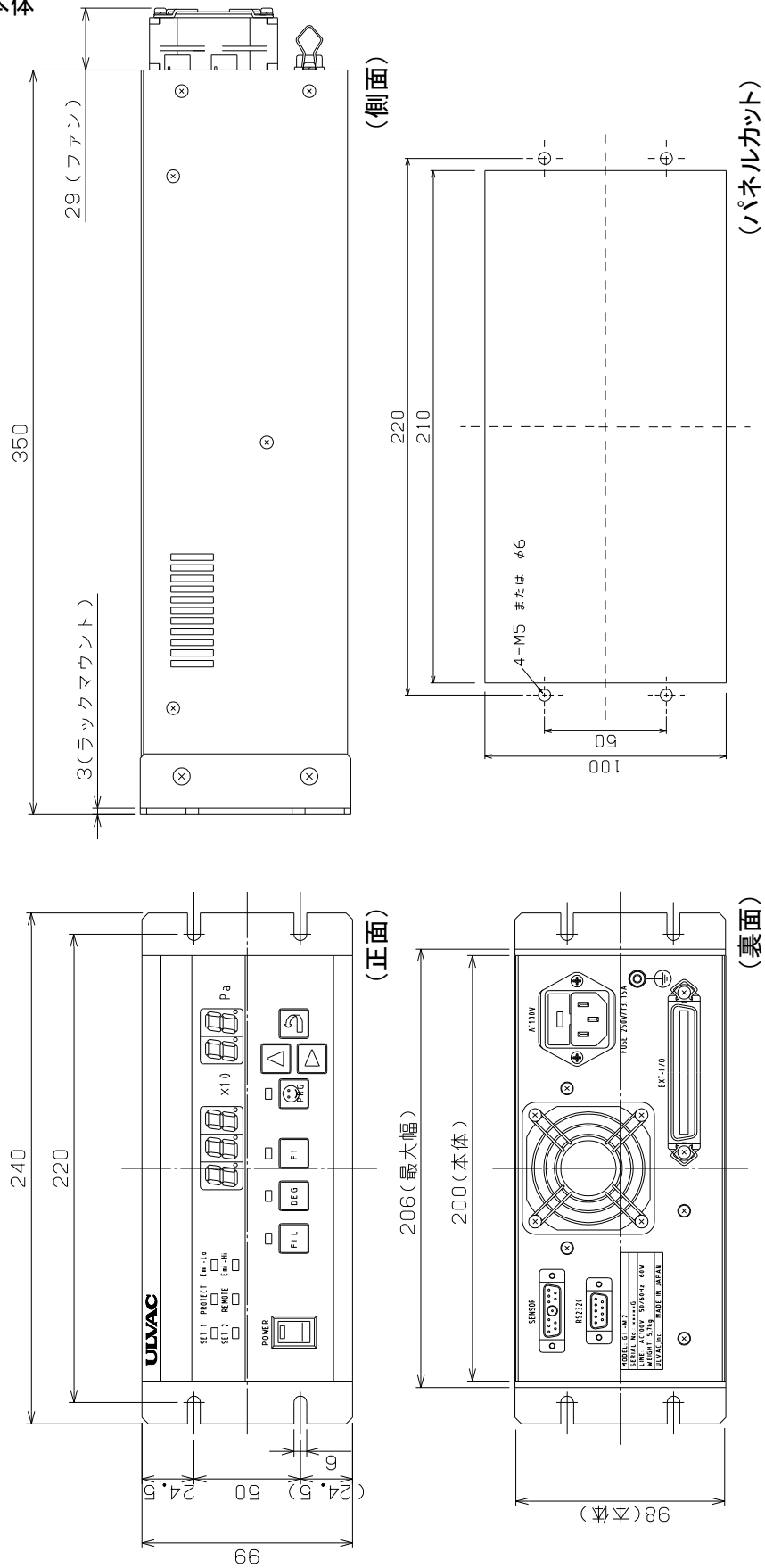


Fig. 8-1 外観寸法・パネルカット図

8.2. 測定子

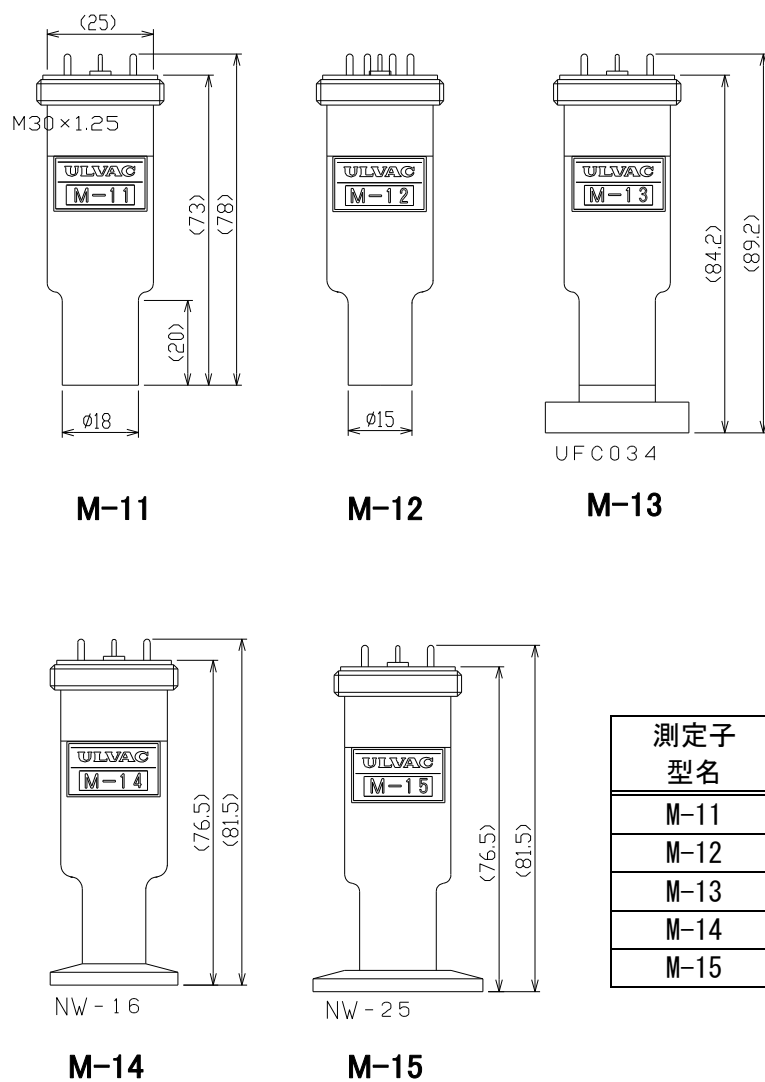


Fig. 8-2 GI-M2 適応測定子

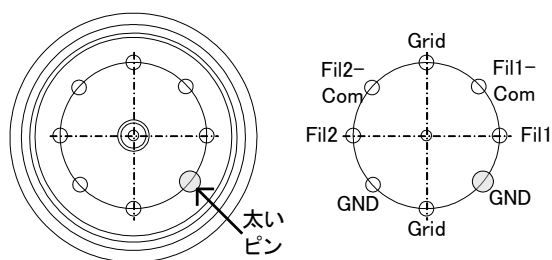


Fig. 8-3 測定子電極配置図

8.3. 測定子ケーブル

8.3.1. 測定子ケーブル 2、5、10、15m

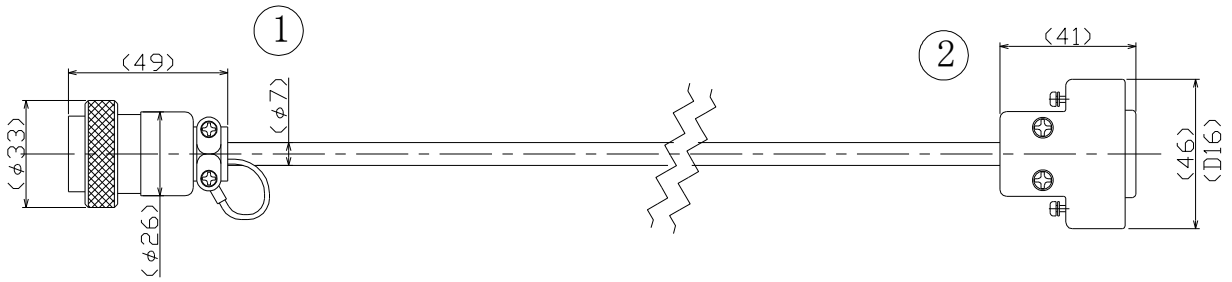


Table. 8-1 測定子ケーブル配線図

① (測定子側)		② (コントロール側)	
<p>コネクタ嵌合面から見た図</p>		<p>コネクタ嵌合面から見た図</p>	
Pin	用途	Pin	用途
1	シールド (GND)	1	GRID (150V)
2	FIL-1a	2	
3	FIL-1com	3	GRID (DEGAS)
4	GRID (DEGAS)	4	シールド (GND)
5	FIL-2com	5	
6	FIL-2a	6	
7	シールド (GND)	7	FIL-1a
8	GRID (150V)	8	FIL-1com
		9	FIL-2com
		10	FIL-2a

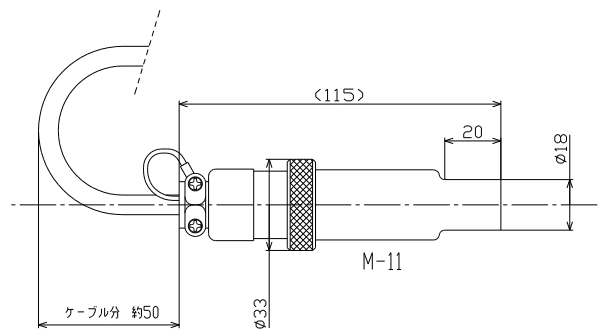


Fig. 8-4 測定子ケーブル取付参考図

8.3.2. 測定子ケーブル(GI-M2) 長尺ケーブル

20m 以上 (20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60m) の測定子ケーブルは、中間に延長用の長尺ケーブルを使用します。

①	センサー側ケーブル (2m)
②	コントロール側ケーブル (2m)
③	長尺ケーブル (全長 - 2x2m)
④	中継 (70x70x95mm)

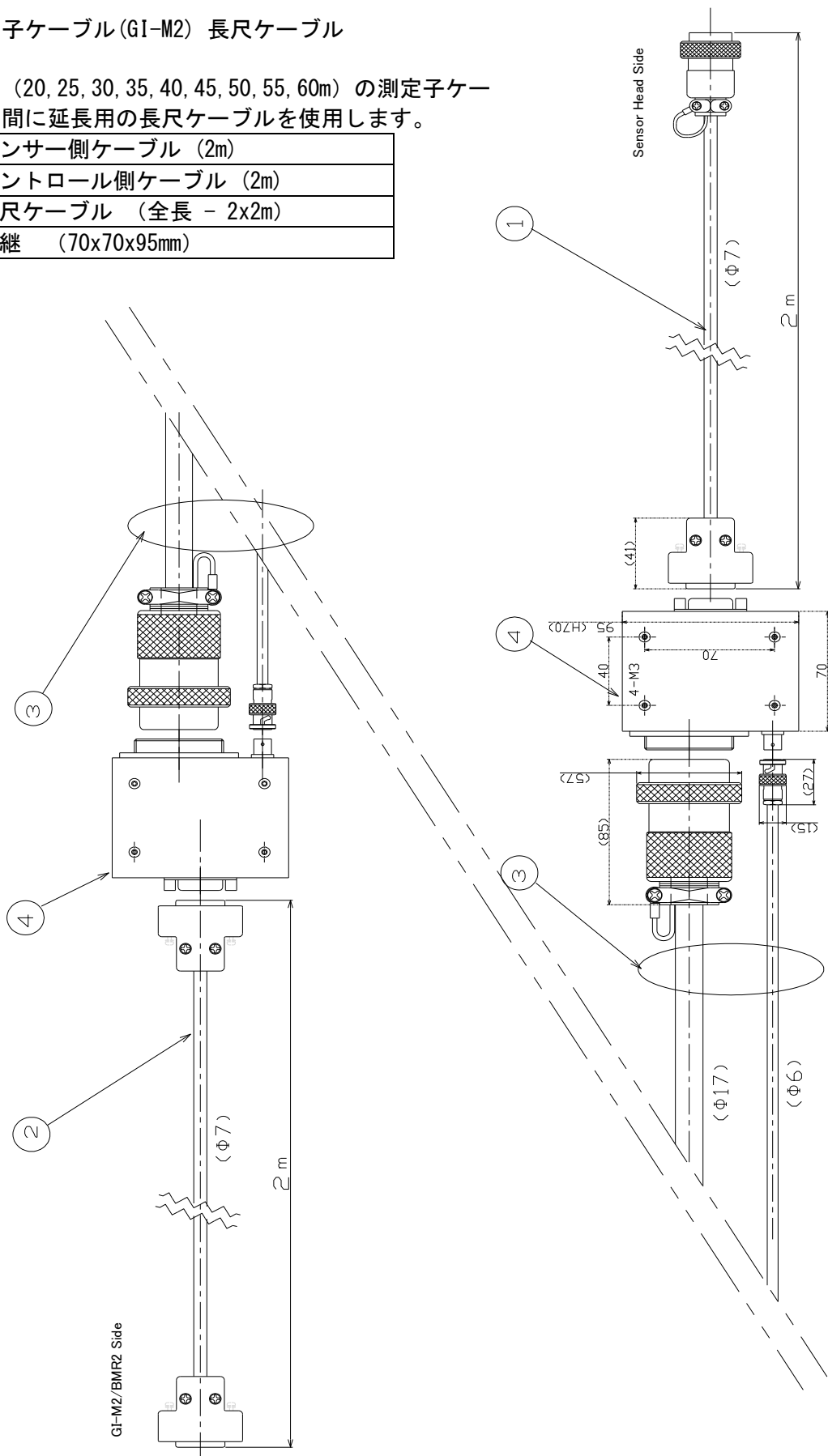


Fig. 8-5 測定子 長尺ケーブル構成