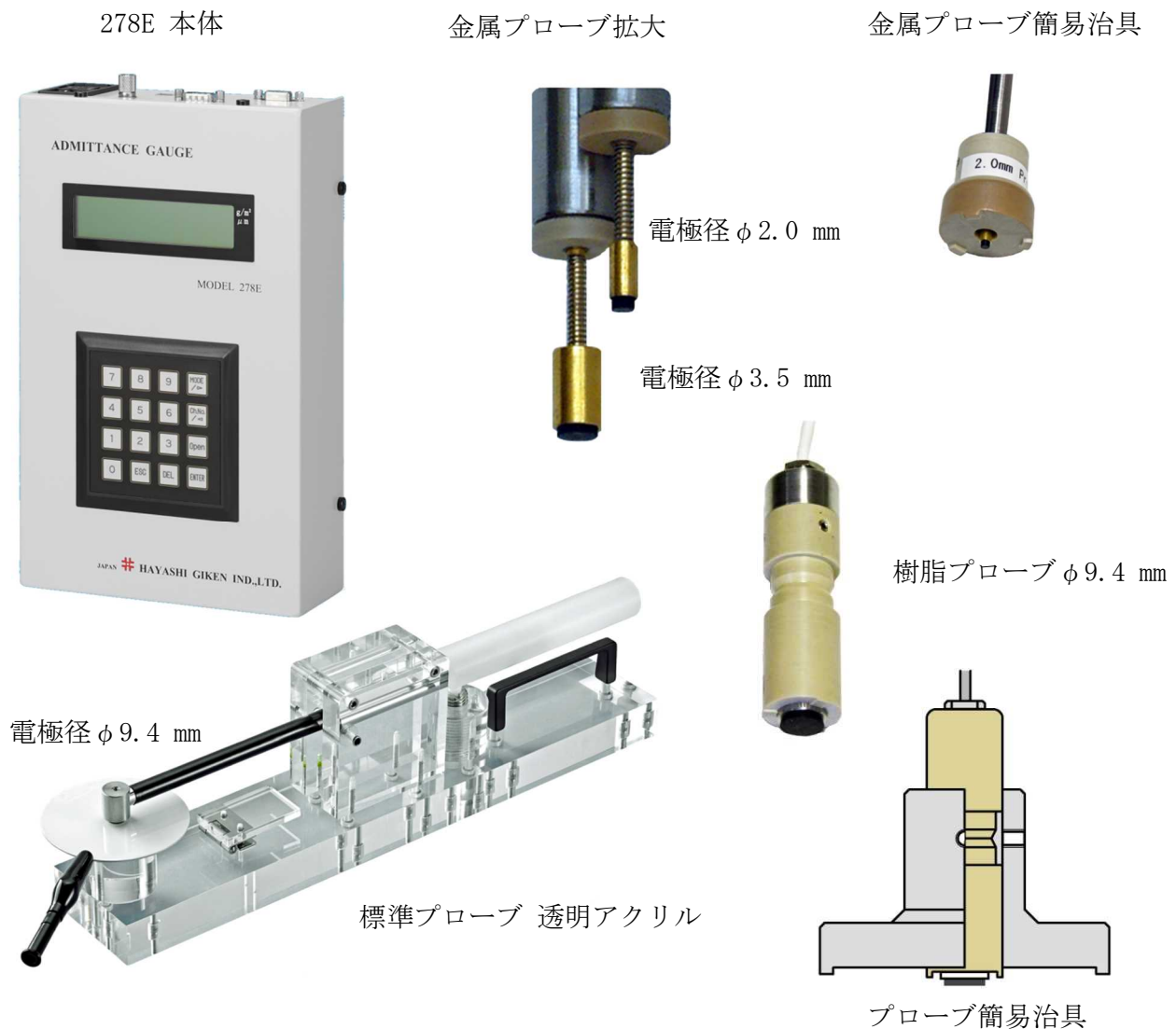


アドミッタンスゲージ

非破壊・接触式・静電容量式膜厚計 MODEL 278E

素地の厚みが 0.1mm 以下で、アルミ板や銅板の凹凸や波打ちした試験片の膜厚が測定できる、デジタル式膜厚計は、世界でもアドミッタンスゲージのみです。

- ❖ 素材がアルミニウム板や銅板 0.1 mm 以下の薄膜測定に威力を発揮します。
- ❖ 素地の凹凸や波打ちした試験片でも、導電性ゴム電極 $\phi 9.4$ mm の測定平均値とゴムの持つ柔軟性の相乗効果で、誤差要因の影響を最小限にした測定となります。
- ❖ ハンドプローブでは、素材の金属部と通電できれば、板厚に関係なく、湾曲面等の測定ができます。



- ❖ アルミ合金 ADC12 のアルマイト皮膜が、 $2\mu\text{m}$ 以上あれば電極面積 $\phi 9.4$ mm を用いると、渦電流式と比べると正確かつ効率よく測定できます。
- ❖ プローブゴムチップ面積が大きいほど測定が安定します。薄膜になるほど高感度測定となります。

- ❁ 測定プローブ電極は直径 φ2 mm、φ3.5mm、φ9.4 mm の3種類から選択できます。
- ❁ 測定プローブ電極は直径 φ2 mm、φ3.5 mm のいずれかの1本とφ9.4を接続し、スイッチの切り替えで交互使用の可能なタイプもあります。
- ❁ Windows XP、7、8、10 パソコンにUSB または、RS-232C 経由で通信できます。

◆ 測定対象物

ワニス、塗料、ラッカー、プラスチック
樹脂、アルマイト (2 μm 以上)
その他の絶縁被膜

◆ 測定例

アルミチューブの皮膜
アルミ缶の内面、外面の皮膜
金属箔状の絶縁被膜
アルミ合金 ADC12 の皮膜

[測定原理]

静電容量の原理は、平行板コンデンサーの測定となり、導電性ゴム電極と素地金属間に誘電体の塗膜などがつまっているとき、距離 $d = 1 \mu\text{m}$ とする。

$$\text{pF} = E_r \times E_0 \times S / d \quad \dots \dots \dots (1)$$

pF : 求める静電容量
 E_r : 比誘電率 4.525 *¹
 E_0 : 真空中の誘電率 8.854184
 S : 電極面積 [mm²]
 d : 距離 1 [μm]

*¹ アドミッタンスゲージ初期設定値
塗膜の平均的な誘電率であって
標準板を作成して校正してください。

容量より膜厚を求める式 $\mu\text{m} = E_r \times E_0 \times S / \text{pF} \quad \dots \dots \dots (2)$

膜厚から電圧を求める式 $V = E_r \times E_0 \times S / (\mu\text{m} \times K_2) \quad \dots \dots \dots (3)$

$$K_2 = \phi 2.0、\phi 3.5 \text{ mm} : 100、\phi 9.4 \text{ mm} : 1,000$$

上記式より、電極径 φ2.0 mm、φ3.5 mm、φ9.4 mm の測定範囲を図1に示します。

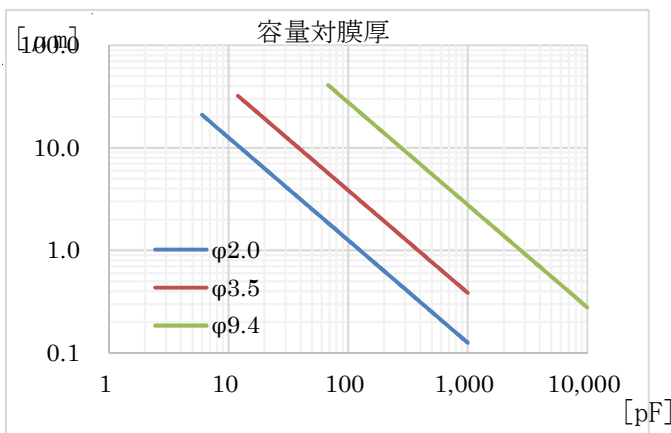


図1

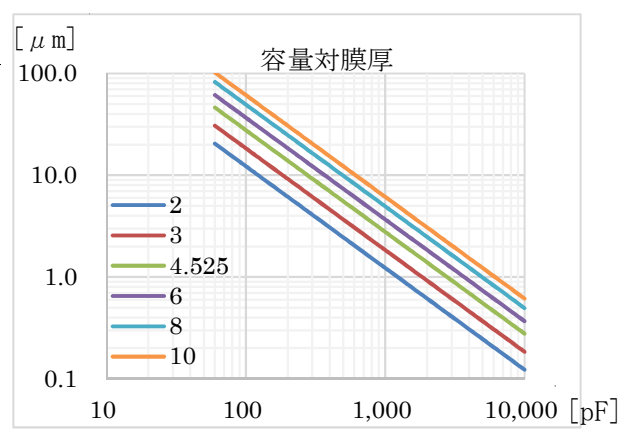


図2

標準プローブ φ9.4 mm の誘電率 E_r を 2.0、3.0、4.525、6.0、8.0、10 と変更したときの容量対膜厚の関係を図2に示します。図2より誘電率 E_r を変更すると容量対膜厚特性と電圧対膜厚の関係は平行関係です。

標準プローブφ9.4 mm、誘電率Er : 4.525 の10 μmの詳細な膜厚対電圧の関係を表1に示します。

図1~2と表1より膜厚が1桁低くなると電圧は反比例して1桁高くなります。また、薄膜ほど高感度になります。標準プローブを使用した疑似コンデンサーの試験でも、最終桁の変動はありますが、ほぼ同様なデータを確認できます。薄膜になるほど誤差は少なく0.30 μmでは±0.01 μm、最高膜厚40 μmでは±0.07 μm(最大±0.5%以内)の直線性があります。再現性としては、±0.02 μmの性能を誇る膜厚計です。

φ9.4mm Er = 4.525

膜厚 μm	電圧 V
10.00	0.2780
9.00	0.3089
8.00	0.3476
7.00	0.3972
6.00	0.4634
5.00	0.5561
4.00	0.6951
3.00	0.9268
2.00	1.3902
1.00	2.7804
0.90	3.0894
0.80	3.4755
0.70	3.9721
0.60	4.6341
0.50	5.5609
0.40	6.9511
0.30	9.2681
0.20	13.9022
0.10	27.8044

最大測定電圧: 10 V
表 1

アドミッタンスゲージは、弊社独自の静電容量式膜厚測定方式であるため、JIS規格はありません。また、静電容量式膜厚計の原理より、塗膜測定の場合は、「塗料の種類」ごとに、アルマイト被膜測定の場合は、「渦電流式膜厚計で校正」した標準板を作成する必要があります。

Windows XP、7、8、10 対応通信ソフト例

	A	B	C	D	E	F
1						
2		2019/7/22	17:06			
3						
4						
5						

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	膜厚	再現性・測定値 : μm					平均	誤差
2	μm	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	n=5	
3	33.83	33.85	33.83	33.83	33.81	33.82	33.83	0.00
4	22.83	22.88	22.87	22.88	22.88	22.88	22.88	-0.05
5	15.88	15.91	15.91	15.90	15.91	15.90	15.91	-0.03
6	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	0.00
7	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	0.00
8	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.01

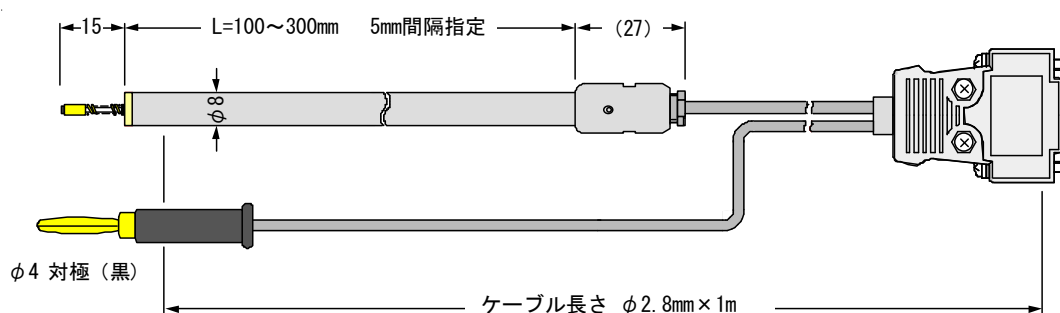
推奨ソフト : ADE-RS

日時(手動) Ctrl + ; 時刻(手動) Ctrl + :

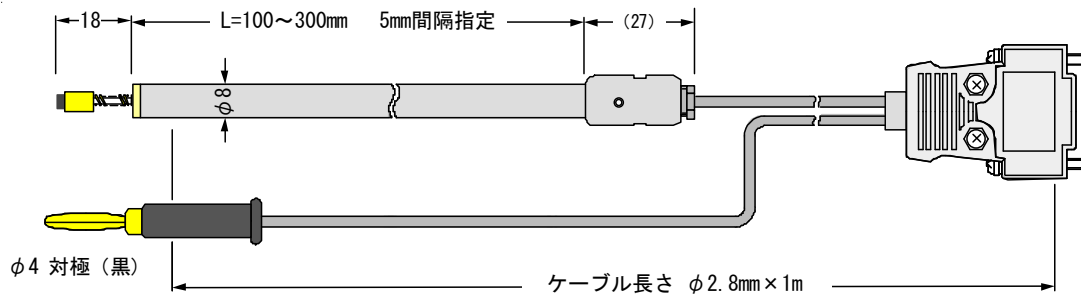
データ取得位置指定 : シートの任意の位置をクリックすると、その場所から測定の都度自動取得します。取得方向は、前後左右方向の設定ができます。

報告書をExcel形式にして、右側のB-3をクリックすると、B-3~F3と測定の都度自動的にデータを取得します。

[金属プローブ φ2.0 mm]



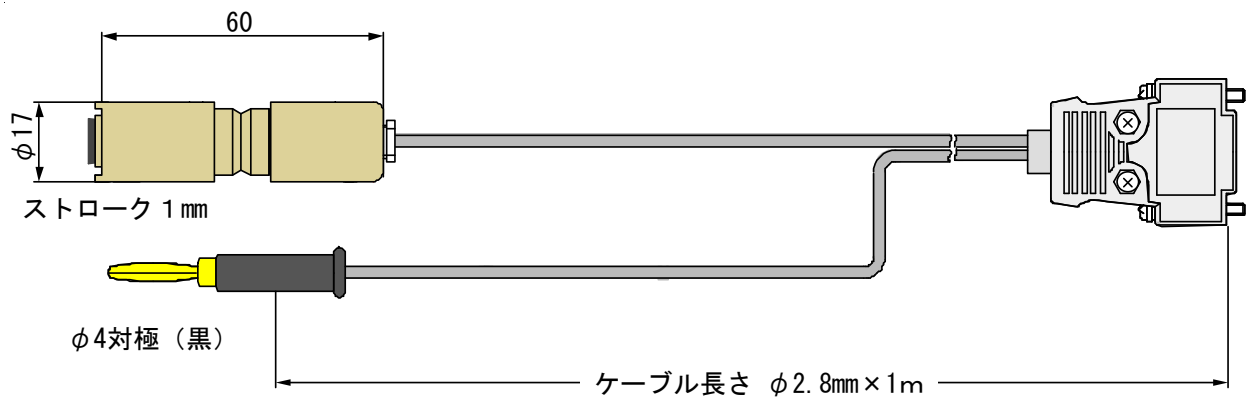
[金属プローブ φ3.5 mm]



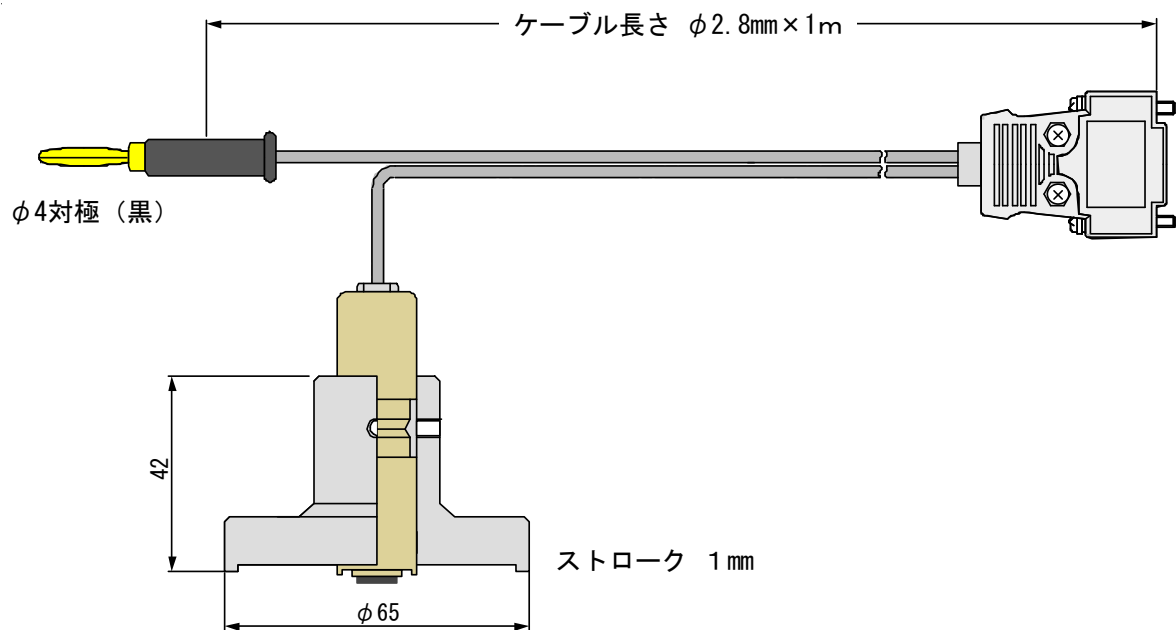
[金属プローブ簡易治具]



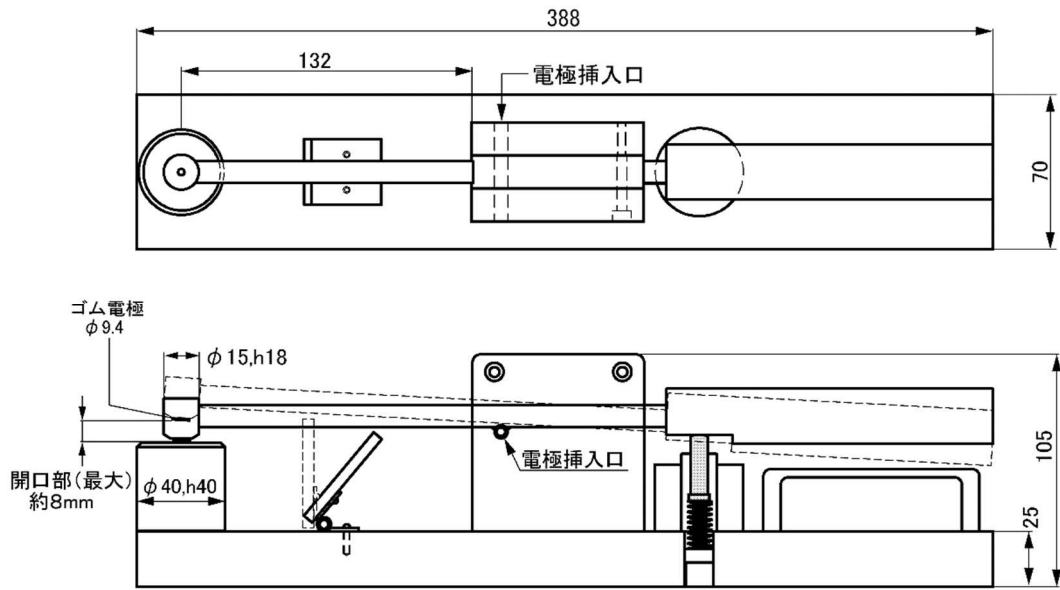
[樹脂プローブ φ9.4 mm]



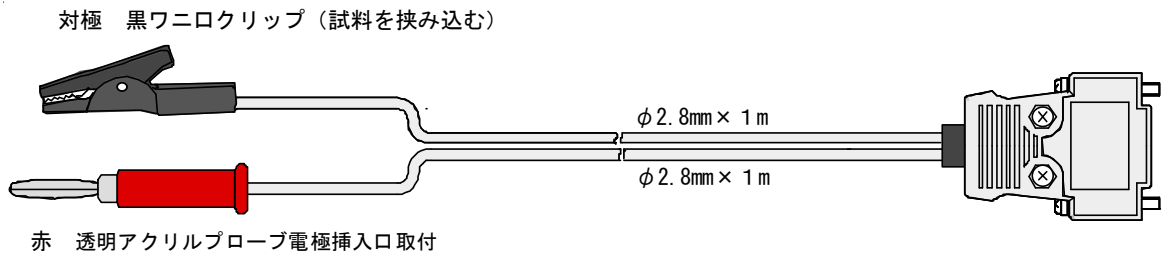
[樹脂プローブと簡易治具]



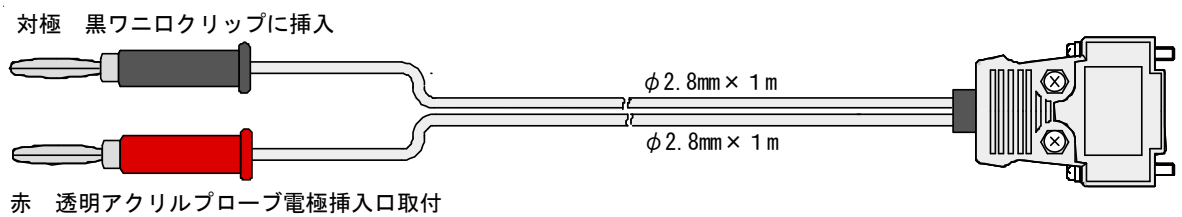
[標準プローブ 透明アクリル]



[標準プローブ用測定ケーブル]



[標準プローブ用測定ケーブル]



[絶縁ワニロクリップ交換式 (対極用：黒色のバナナチップに対応)]

A 絶縁ワニロクリップ交換式



B ワニ口クリップ (バナナチップ対応) 交換

	全長	最大開口 [mm]	グリップ位置 [mm]	グリップ形状 [mm]	開口時の力	重量	価格
A	60	5	先端	ワニ口	1	6	1000/2ケ
B	83	27	先端	ワニ口	2	14	1,900
C	92	42	先端	ワニ口	2	25	3,500
D	86	23	先端から15	ピン	2	21	4,500
E	80	15	先端から21	ピン	3	21	8,800
F	73	13	先端から20	剣山	4	23	8,800

拡大図

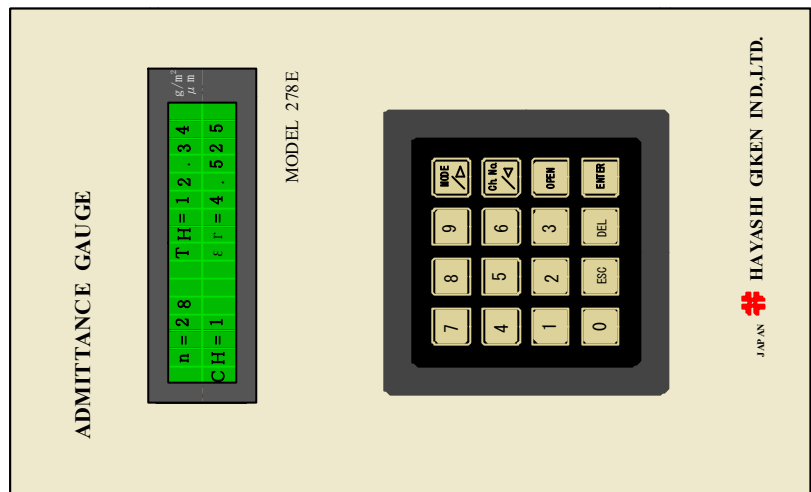
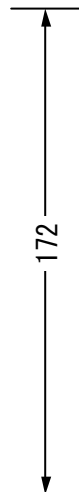
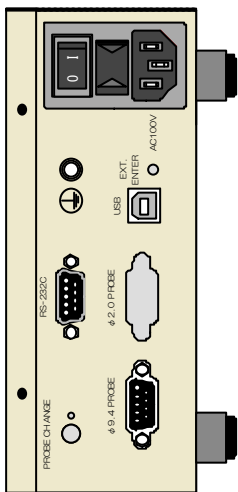


外観図

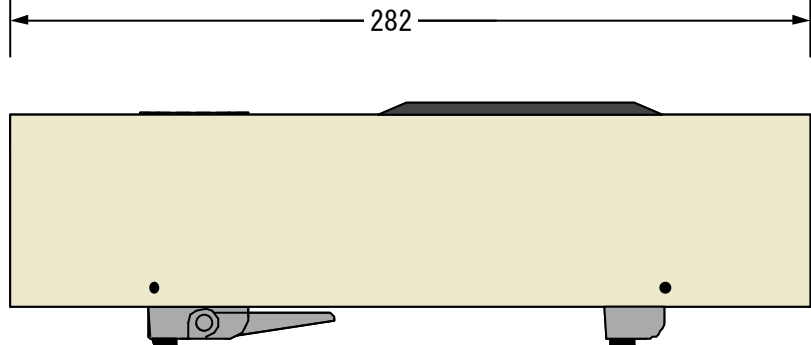
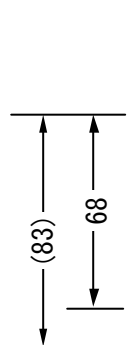
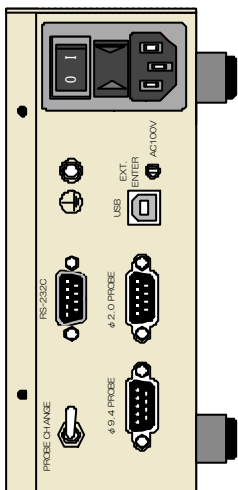


[本体]

標準プローブ用



プローブ切替え式



[外部 Enter キー (オプション) 転送用外部スイッチ]



仕様

型式：MODEL 278E

測定原理：静電容量式

測定対象：導電体上の絶縁被膜

測定範囲：φ 2.0 mm 0.15～20.00 g/m² & μ m (基準コンデンサー測定時)

φ 3.5 mm 0.47～30.00 g/m² & μ m (基準コンデンサー測定時)

φ 9.4 mm 0.34～40.00 g/m² & μ m (基準コンデンサー測定時)

分解能：0.01 g/m² & μ m

直線性：φ 2.0 mm ±5% ±0.02 digit g/m² & μ m (基準コンデンサー測定時)

φ 3.5 mm ±4% ±0.02 digit g/m² & μ m (基準コンデンサー測定時)

φ 9.4 mm ±0.5% ±0.02 digit g/m² & μ m (基準コンデンサー測定時)

再現性：φ 2.0 mm ±0.12 ±0.02 digit g/m² & μ m (基準コンデンサー測定時)

φ 3.5 mm ±0.11 ±0.02 digit g/m² & μ m (基準コンデンサー測定時)

φ 9.4 mm ±0.05 ±0.02 digit g/m² & μ m (基準コンデンサー測定時)

統計機能：平均値、最大値、最小値、標準偏差

メモリー機能：1～9 CHに各9本の検量線と999ヶ測定値

外部出力：RS-232C D-Sub 9P オス、インチナット USB-B ソケット

使用周囲温度：10～40℃

電源：AC 100V ±10 % 最大0.1A (10W、10VA) 50 / 60 Hz

外形寸法：W172×D282×H68 mm 重量：約2.2 Kg

- ❁ カタログと実際の商品の色とは印刷の関係で多少異なる場合があります。
- ❁ 規格、外観は改良などの理由により、予告なしに変更する場合がありますのでご了承ください。

取扱店

静電容量式膜厚計 (アドミッタンスゲージ)
科学計測器・科学機器・設計製作
林技研工業株式会社
〒572-0837
大阪府寝屋川市早子町23-2-901
TEL 072-821-5244 FAX 072-821-5245
e-mail : hayashi-giken@mocha.ocn.ne.jp
URL : <https://www.hayashigiken.com/>