
User's Manual

2786 (278610, 278620)
ダイヤル形可変抵抗器

はじめに

このたびは、当社の**ダイヤル形可変抵抗器 2786**をお買い上げいただきましてありがとうございます。

本書は、本器の取り扱い上の注意や基本的な操作などを説明したものです。

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。

各国や地域の当社営業拠点の連絡先は、下記シートに記載されています。

PIM 113-01Z2: お問い合わせ先
国内海外の連絡先一覧

※ 本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障あるいは輸送中の事故等による故障の節は、当社または販売代理店までご連絡ください。

なお、本器の保証期間はご購入日より1年間です。この間に発生した故障で、原因が明らかに当社の責任と判定された場合には無償修理いたします。

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。
また、実際の画面表示内容が本書に記載の表示内容と多少異なることがあります。
- 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、当社または販売代理店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。
- 保証書が付いています。再発行はいたしません。
よくお読みいただき、ご理解のうえ大切に保存してください。

10th Edition: December 2020
All Rights Reserved. Copyright ©
2017, Yokogawa Test & Measurement Corporation

安全にご使用いただくために

本器は、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。

本器を正しく安全に使用していただくため、本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。

本書で指定していない方法で使用すると、本器の保護機能が損なわれることがあります。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。本器を廃棄するまで、本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。

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。

- 本書または本器には、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”を示しています。
人体および機器を保護するために、
取扱説明書などを参照する必要がある場所に
付いています。

警告

回避しないと使用者が死亡または重傷を負う危険が想定される場合に使用します。

注意

回避しないと使用者が軽傷を負う危険が想定される場合、または製品などの機器に物的損害が発生する可能性がある場合に使用します。

- 感電事故など、使用者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがあるため、次の事項をお守りください。

警告

● 測定

- ・ 許容電流・電圧・電力を確認し、必ずその許容範囲内で使用してください。許容値が複数になる場合は最小の許容値で制約されます。
- ・ 安全に使用していただくため、対地電圧は 250 V 以下で使用してください。
- ・ 端子や内部回路は使用状態により高電圧や高温になります。これらのところに触れないでください。

● 接地

- ・ 接地端子は、感電防止のため必ず保護接地を行ってください。

● 保護機能

- ・ 本器を落としたり、ぶつけたりしてケースにひび割れなどがある場合、安全のための絶縁が破壊されていることがあります。そのまま使用せず修理をお申しつけください。

● 使用環境

- ・ 可燃性、爆発性のガスまたは雰囲気のある場所では、本器を動作させないでください。
 - ・ 結露した状態では使用しないでください。
-

警告

● ケースの取り外し・分解の禁止

- ・ 当社のサービスマン以外は、本器のケースの取り外し、分解または改造をしないでください。
お客様による修理は大変危険ですでおやめください。
(本器をラックマウントで使用する場合は、
取り扱い方法にしたがって正しく使用してください。)
-

目次

はじめに	i
安全にご使用いただくために	ii
1. 概要	1
1.1 概要	1
1.2 特長	1
1.3 仕様	2
2. 各部の名称と機能	3
3. 取り扱い方法	5
4. 保守	6
5. 回路図	7

1. 概要

1.1 概要

ダイヤル形可変抵抗器 2786 は、直流および低周波帯域において正確で安定な抵抗を広範囲にわたり、簡単にしかも迅速に設定できる可変抵抗器です。

本器は、各種の電圧あるいは電流発生器などと組み合わせて電圧、電流の調整用として使用できます。また疑似負荷抵抗や交流ブリッジの一边として使用でき、各種の実験、研究あるいは生産工程における試験設備の一部として欠かすことのできない精密可変抵抗器です。

278610	0.1 ~ 111, 111 Ω (6 ダイヤル)
278620	1 ~ 1,111, 110 Ω (6 ダイヤル)

1.2 特長

(1) 小さい温度係数・少ない経年変化

± 10 ppm/℃と温度係数の小さな抵抗素子を用いるとともに、経年変化に対しても十分な処理を施していますので、抵抗値は長期にわたり正確で安定です。

(2) 残留抵抗が小さい

抵抗素子の形状や巻線法あるいはスイッチの機構、配置、配線など、永年の抵抗器作りの経験が生かされていますので、残留抵抗が非常に小さくなっております。

(3) 金属ケースの採用

素子は金属ケース内に納められていますので、外部よりの影響をうけず、正確な測定が行えます。

(4) 小形軽量

小形軽量なため持ち運びにたいへん便利です。

(5) ラックマウントが可能

2786 は金属ケースをはずせばラックマウントすることができます。

1.3 仕様

ダイヤル数：	6
抵抗値範囲：	278610 0.1 ～ 111,111 Ω 278620 1 ～ 1,111,110 Ω
残留抵抗：	23 mΩ以下
使用電力範囲：	0.3 W/step 全体で 3 W 以下 ただし、端子電圧が最高回路電圧を 超えないこと
最大許容電力範囲：	0.5 W/step 全体で 5 W 以下 ただし、端子電圧が最高回路電圧を 超えないこと

確度：

ステップ	確度 *1	抵抗温度係数 *2	
		$\alpha_{23} (\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C})$	$\beta (\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}^2)$
0.1 Ω	±2%	±250	-0.4 ～ -0.8
1 Ω	±0.5%	±100	-0.4 ～ -0.8
10 Ω	±0.1%	±20	-0.4 ～ -0.8
100 Ω	±0.05%	±10	-0.4 ～ -0.8
1 kΩ	±0.05%	±10	-0.4 ～ -0.8
10 kΩ	±0.1%	±50	±0.1
100 kΩ	±0.1%	±50	±0.1

*1 温度 23±3℃、湿度 45 ～ 75%、
印加電力 0.1 W 以下の基準状態にて
ただし、抵抗値は残留抵抗を除きます。
(設定する抵抗値が小さい場合、残留抵抗による
影響が大きくなります。)

*2 t℃で抵抗値は次式で表せる。

$$R_t = R_{23}\{1 + \alpha_{23}(t - 23) + \beta(t - 23)^2\}$$

R_t：t℃における抵抗値

R₂₃：23℃における抵抗値

使用温湿度範囲： 温度 0 ～ 40℃
湿度 25 ～ 85%R.H.

保存温度範囲： -10 ～ 50℃

最高回路電圧： 250 V

耐電圧： 1500 VAC 1 分間

絶縁抵抗： 500 VDC にて 500 MΩ

外形寸法： 約 116×497×140 mm

質量： 約 3.5 kg

付属品： 取扱説明書 1 部

2. 各部の名称と機能

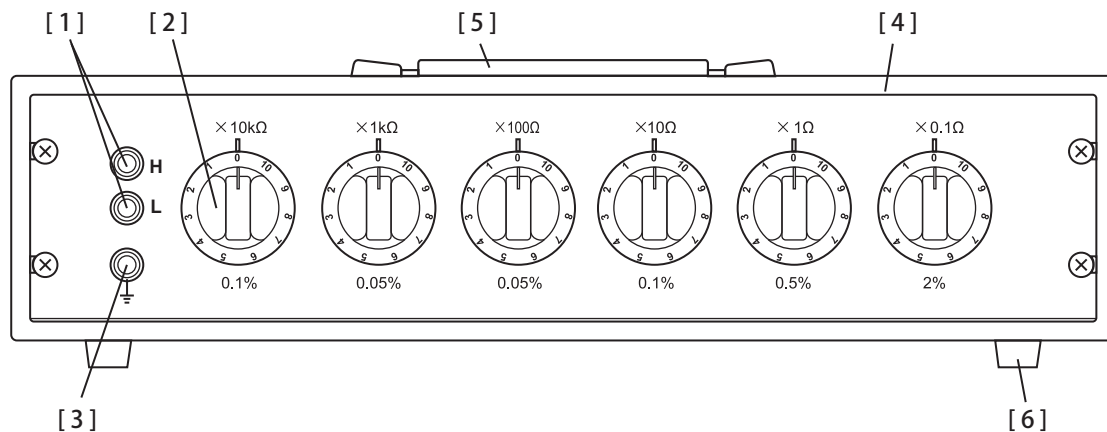


図 2.1 278610

- | | |
|------------|----------|
| [1] 抵抗端子 | [4] 外ケース |
| [2] 設定ダイヤル | [5] とっ手 |
| [3] 接地端子 | [6] ゴム脚 |

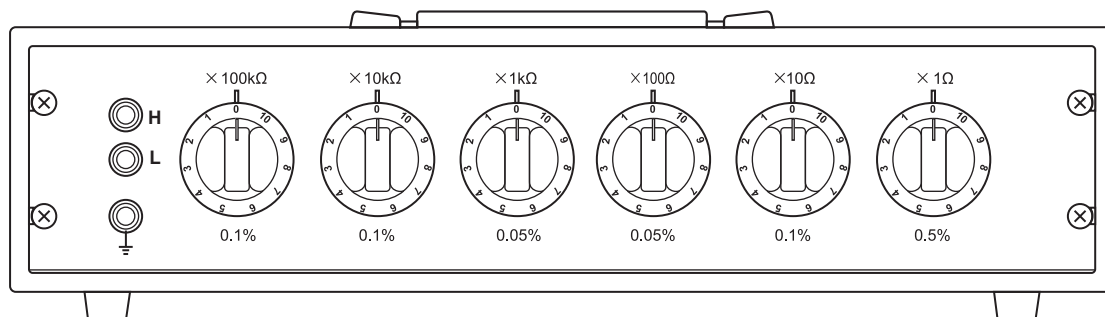


图 2.2 278620

3. 取り扱い方法

- (1) 各ダイヤルの指示値の和がそのまま端子からの抵抗値になります。

たとえば $12345.6\ \Omega$ を得るには、 $\times 10\ \text{k}\Omega$ 、 $\times 1\ \text{k}\Omega$ 、 $\times 100\ \Omega$ 、 $\times 10\ \Omega$ 、 $\times 1\ \Omega$ 、 $\times 0.1\ \Omega$ ダイヤルをそれぞれ 1, 2, 3, 4, 5, 6 に設定します。

- (2) 各ダイヤルにはそれぞれ確度が表示してあります。また各ダイヤルには最大許容電流がきめられています。これは抵抗コイル 1 本あたりの許容負荷が $0.3\ \text{W}$ であることを示すものです。

許容電流を超えますと、抵抗値が確度内に入らなくなるばかりでなく、劣化、損傷の原因になりますので、最大許容電流は厳守してください。また端子電圧で $250\ \text{V}$ を超えないようにしてください。同時に 2 つ以上のダイヤルを使用する場合は、抵抗値の高い方の値が許容電流になります。

- (3) 2 つの測定端子のうち、接地端子 $\underline{\underline{\text{—}}}$ に近い方が低抵抗 (L) 端子です。

本器を不平衡回路に使用する場合には、この端子は低圧側または接地側に接続してください。

ステップ	確度	使用電流・電圧	最大許容電流・電圧
0.1 Ω	$\pm 2\%$	1.7 A	2.2 A
1 Ω	$\pm 0.5\%$	550 mA	710 mA
10 Ω	$\pm 0.1\%$	170 mA	220 mA
100 Ω	$\pm 0.05\%$	55 mA	71 mA
1 k Ω	$\pm 0.05\%$	17 mA	22 mA
10 k Ω	$\pm 0.1\%$	5.5 mA	7.1 mA (10 k $\Omega \sim 30\ \text{k}\Omega$) 250 V (40 k $\Omega \sim 100\ \text{k}\Omega$)
100 k Ω	$\pm 0.1\%$	250 V (200 k $\Omega \sim 1\ \text{M}\Omega$) 1.7 mA (100 k Ω)	250 V

表 3.1 確度と許容電流・電圧

- (4) 本器の端子―ケース間の耐電圧は $1500\ \text{VAC}$ 1 分間、絶縁抵抗は $500\ \text{M}\Omega$ ($500\ \text{VDC}$ にて) 以上です。この値は温度条件により変動しますので、高圧回路で使用する場合には特に注意してください。
- (5) 本器のダイヤルスイッチは密封形ですので、接点部は外囲条件 (ちり、ほこり、有機ガスなど) に対してきわめて安定ですが、長い間使用しなかった場合にはダイヤルを数回まわしてからお使いください。

(6) 使用中、誤って過負荷状態にしたり、大きな衝撃が加わり抵抗値が疑わしい場合には、校正された測定器で確認してください。

当社の精密級ホイートストンブリッジ 2768 が便利です。

(7) 2768 はラックマウントできます。

ラックマウントの際は、図 3.1 に示す各寸法をご参照ください。

外側の金属ケースははずしますので、抵抗素子、スイッチなどをいためないように簡単なカバーをかけてください。

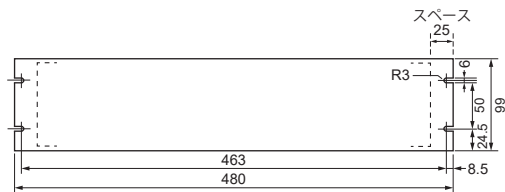


図 3.1 ラック取り付け寸法図

4. 保守

本器を保管する場合には、次のような場所を避けてください。

- 湿気の多い場所
- 直射日光の当たる場所
- 高温熱源のそば
- 振動の激しい場所
- ちり、ごみ、腐食性ガスの充満する場所

校正・修理

推奨校正周期： 1 年

確度（精度）を維持するために、定期的に校正することをおすすめします。

正常な動作を示さず修理を要する場合や校正については、当社または販売代理店へお問い合わせください。

5. 回路図

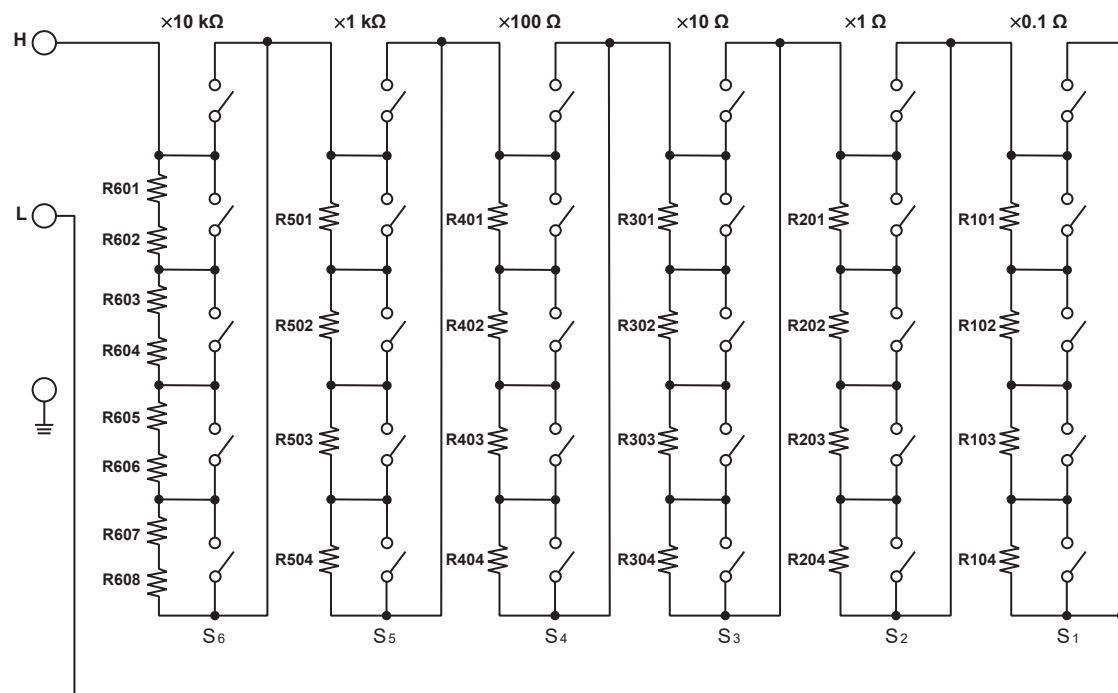


図 5.1 278610

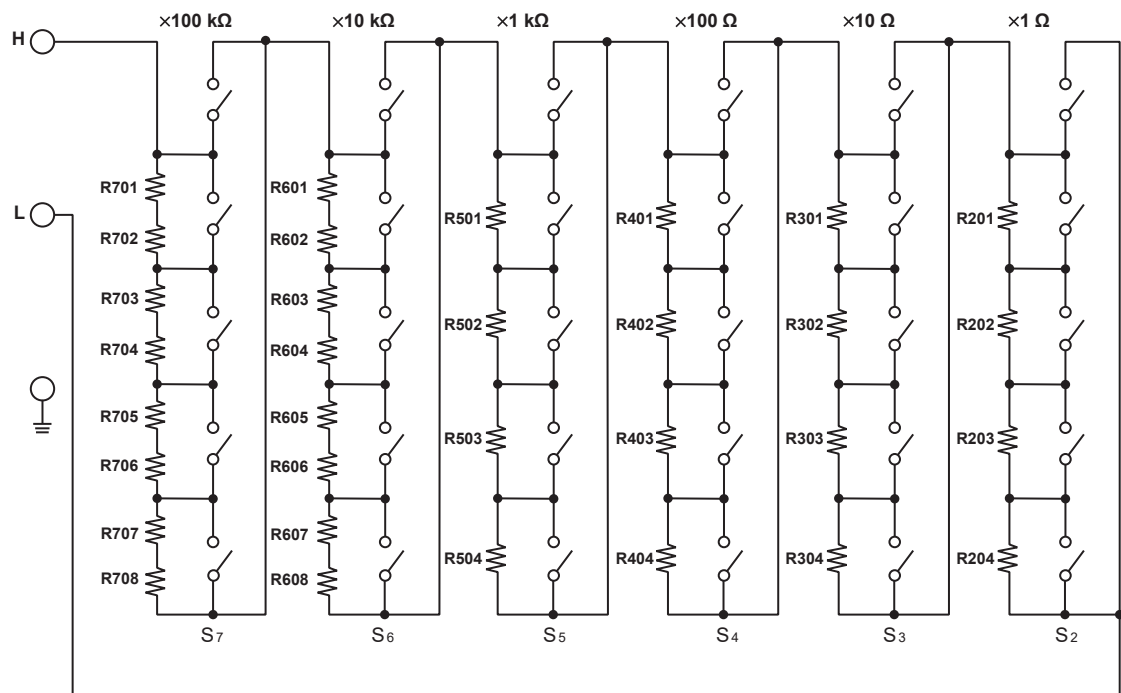


图 5.2 278620

回路記号	抵抗値（部品名）	
R101	0.1 Ω	巻線抵抗
R102	0.2 Ω	
R103	0.2 Ω	
R104	0.5 Ω	
R201	1 Ω	巻線抵抗
R202	2 Ω	
R203	2 Ω	
R204	5 Ω	

回路記号	抵抗値（部品名）	
R301	10 Ω	巻線抵抗
R302	20 Ω	
R303	20 Ω	
R304	50 Ω	
R401	100 Ω	巻線抵抗
R402	200 Ω	
R403	200 Ω	
R404	500 Ω	

回路記号	抵抗値（部品名）	
R501	1 k Ω	巻線抵抗
R502	2 k Ω	
R503	2 k Ω	
R504	5 k Ω	

回路記号	抵抗値（部品名）	
R601	5 k Ω	金属皮膜抵抗
R602	5 k Ω	
R603	10 k Ω	
R604	10 k Ω	
R605	10 k Ω	
R606	10 k Ω	
R607	25 k Ω	
R608	25 k Ω	

回路記号	抵抗値（部品名）	
R701	50 k Ω	金属皮膜抵抗
R702	50 k Ω	
R703	100 k Ω	
R704	100 k Ω	
R705	100 k Ω	
R706	100 k Ω	
R707	250 k Ω	
R708	250 k Ω	

表 5.1