

FLUKE®

789/787B

ProcessMeter™

ユーザーズ・マニュアル

August 2002, Rev. 4, 1/17 (Japanese)

© 2002-2017 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

保証および責任

この **Fluke** 製品は、購入日から 3 年間材料および製品上の欠陥がないことを保証します。ヒューズ、使い捨て電池、または、事故、不注意、不適切な取扱い、改造、汚染または異常状態での動作や作動から生じたと **Fluke** が認めた製品は保証の対象になりません。 **Fluke** 認定再販者は、より大きな保証または異なった保証を **Fluke** の代わりに行う権限は持っていません。保証サービスを受けるには、最寄りの **Fluke** 認定サービス・センターへご連絡いただき、返送方法に関する情報を入手してから問題に関する説明を添えて製品を返送してください。

本保証は購入者の唯一の救済手段であり、ある特定の目的に対する商品性または適合性に関する黙示の保証をすべて含むが、それのみに限定されない、明白なまたは黙示の他のすべての保証の代りになるものです。データの紛失を含む、あらゆる原因に起因する、特殊な、間接的、偶然的または必然的損害または損失に関して、それが保証の不履行、または、契約、不法行為、信用、若しくは他のいかなる理論に基づいて発生したものであっても、**Fluke** は一切の責任を負いません。ある国または州では、黙示の保証の期間に関する制限、または、偶然的若しくは必然的損害の除外または制限を認めていません。したがって、本保証の上記の制限および除外規定はある購入者には適用されない場合があります。

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

目次

題目	ページ
はじめに.....	1
フルークへの連絡先.....	2
安全に関する情報.....	2
使用開始の前に.....	6
本製品の各部の名称と働き.....	7
電氣的パラメーターの測定.....	18
入力インピーダンス.....	18
レンジ.....	18
ダイオード試験.....	18
最小値、最大値、平均値の表示.....	19
AutoHold の使用.....	19
テスト・リード抵抗の補正.....	20
電流出力機能の使用.....	20
ソース・モード.....	20
シミュレーション・モード.....	22
一定電流 (mA) 出力.....	24

電流 (mA) 出力の手動ステップ	25
電流出力の自動ランプ	26
電源投入オプション	26
Loop Power モード (789 のみ)	28
電池の寿命	30
メンテナンス	30
校正	31
電池の交換	31
ヒューズの交換	33
メーターが動作しない場合	34
交換部品及びアクセサリー	34
仕様	38

ProcessMeter™

はじめに

△警告

本製品を使用する前に次ページ記載の「安全に関する情報」をお読みください。

Fluke 789/787B ProcessMeter™ (メーターまたは本製品) は、電気パラメーターを測定し、プロセス機器のテスト用の一定の電流およびランプ電流を提供する電池駆動の携帯型ツールです。この取扱説明書に示している図解はすべて Fluke 789 モデルのものであります。

Fluke 789 には 24 V ループ電源が追加されています。本製品には、デジタル・マルチメーターの全機能に加え、電流出力機能が搭載されています。

メーターに何らかの異常や梱包されている製品に不足がある場合は、ご購入先まで直ちにご連絡ください。DMM (デジタル・マルチメーター) アクセサリーに関する情報は、ご購入先のフルーク代理店までご連絡ください。交換部品またはスペア部品のご注文については、本書の終わりにある表 13 をご覧ください。

フルークへの連絡先

フルークにご連絡いただく場合は、次の電話番号までお問い合わせください。

- 米国、テクニカル・サポート: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- 校正/修理 米国 : 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- カナダ: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- ヨーロッパ : +31 402-675-200
- 日本: 03-6714-3114
- シンガポール: +65-6799-5566
- その他の国: +1-425-446-5500

またはフルークの Web サイト www.fluke.com をご覧ください。

製品を登録するには、<http://register.fluke.com> にアクセスしてください。

マニュアルの閲覧、印刷、ダウンロードは、<http://www.fluke.com/jp> にアクセスしてください。

安全に関する情報

「警告」は使用者に危険を及ぼすような条件や手順であることを示します。「注意」は、本製品や被測定器に損傷を与える可能性がある条件や手順であることを示します。

本製品とマニュアルに使用する国際記号を表 1 で説明しています。

警告

感電、火災、人体への傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください。

- 本製品を使用する前に、安全に関する情報をすべてお読みください。
- すべての説明を注意深くお読みください。
- 本製品は改造せず、指定された方法でのみ使用してください。改造、または指定外の方法で使用した場合は、安全性に問題が生じることがあります。
- 本製品を長期間使用しない場合や 50 °C 以上の場所に保管する場合は、電池を必ず取り外してください。電池が外されていないと、電池の液漏れが発生し、本製品を損傷する可能性があります。

- 電池カバーは、製品を操作する前に確実に閉じてロックしてください。
- 電池残量の低下を示すインジケータが表示されたら、測定値が不確かな値にならないよう、電池を交換してください。
- お使いの地域または国の安全規定に従ってください。危険な通電導体が露出している場所では、感電やアーク放電による怪我を予防するため、個人用保護具 (ゴム手袋、フェイス・カバー、難燃素材の衣服) を着用してください。
- 端子間や、各端子とアース間に、定格を超える電圧を印加しないでください。
- 一人で作業をしないようにしてください。
- 指定された測定カテゴリ、電圧、およびアンペア定格での操作に限定してください。
- すべての測定に、本製品で承認された測定カテゴリ (CAT)、電圧、および電流定格を持つアクセサリ (プローブ、テストリード、およびアダプター) を使用してください。
- 最初に既に測定値を把握している電圧を測定して、製品が正しく作動していることを確認します。
- 適切な端子、機能およびレンジで測定してください。
- 30V AC rms、42V AC ピーク、あるいは 60V DC を超える電圧には触れないでください。
- 爆発性のガスまたは蒸気の周辺、結露した環境、または湿気の多い場所で本製品を使用しないでください。
- 作動に異常が見られる場合は使用しないでください。
- 本製品を使用する前に外装を点検し、ひび割れやプラスチックの欠損がないことを確認してください。端子周辺の絶縁状態を十分に確認してください。
- テスト・リードが損傷している場合は使用しないでください。テスト・リードの絶縁に損傷がないか、金属部が露出していないか、磨耗インジケータが表示されていないか、点検してください。テスト・リードの導通状態を確認してください。

- プローブの保護ガードより前に指を出さないでください。
- 製品と同じ測定カテゴリ、電圧、アンペア定格のプローブ、テスト・リード、アクセサリのみを使用してください。
- 電池カバーを開く前に、すべてのプローブ、テスト・リード、アクセサリを取り外してください。
- 測定に必要なないプローブ、テスト・リード、アクセサリはすべて取り外してください。
- 本製品、プローブ、アクセサリのうち定格が最も低い製品の測定カテゴリ (CAT) 定格を超えないようにしてください。
- テスト・リードが損傷している場合は使用しないでください。テスト・リード絶縁部の損傷を検査し、既知の電圧を測定してください。
- 電流の測定値を、触れても安全かどうかの判断材料として使用しないでください。回路の危険性を判断するには電圧の測定値を知る必要があります。
- 本製品が改造されているか、損傷している場合は使用しないでください。
- テスト・プローブに保護キャップを付けない場合は、CAT III または CAT IV 環境で使用しないでください。保護キャップにより露出したプローブ金属部分が 4 mm 未満に減少します。金属露出部を減らすことにより、短絡によるアーク・フラッシュ発生の可能性を減らすことができます。

表 1.国際記号

記号	説明	記号	説明
	警告。(危険)		警告。危険電圧。感電の危険性があります。
	ユーザー・マニュアルをご確認ください。		韓国の関連 EMC 規格に準拠しています。
	欧州連合条項に準拠しています。		最低ヒューズ遮断定格
	CSA グループによって北米の安全規格に適合していることが認証されています。		関連するオーストラリアの安全および EMC 規格に準拠。
	AC (交流)		接地
	DC (直流)		ヒューズ
	電池		二重絶縁
CAT II	低電圧電源設備の使用位置 (コンセントなどの位置) に直接接続されている回路のテストおよび測定は、測定カテゴリ CAT II に準じます。		
CAT III	屋内の低電圧電源設備の分電盤に接続されている回路のテストおよび測定は、CAT III に準じます。		
CAT IV	屋内の低電圧電源設備の電源に接続されている回路のテストおよび測定は、CAT IV に準じます。		
	本製品は WEEE 指令のマーキング要件に適合しています。添付されたラベルは、この電気/電子製品を一般家庭廃棄物として廃棄できないことを示します。製品カテゴリ: WEEE 指令の付属書 I に示される機器タイプに準拠して、本製品はカテゴリ 9 「監視および制御装置」の製品に分類されます。この製品は、一般廃棄物として処分しないでください。		

使用開始の前に

⚠⚠ 警告

感電、火災、人体への傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください。

- 抵抗測定、導通テスト、ダイオード・テスト、または静電容量測定を行う前に、電源を切り、高電圧に充電されている全てのキャパシターを放電させてから測定してください。
- 電流を測定する際は、回路に製品を接続する前に回路の電力を遮断してください。本製品は回路と直列になるように接続してください。
- HOLD 機能を使用して未知の電位を測定しないでください。HOLD がオンの場合、他の電位を測定しても表示は変化しません。

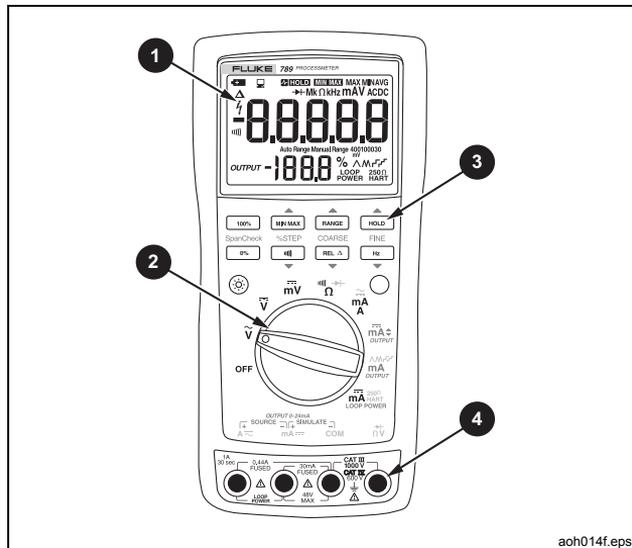
本製品は Fluke 80 シリーズ DMM に電流出力機能が付加された計測器です。従って Fluke 80 シリーズ DMM をすでにお使いになっている場合は、「電流出力機能の使用」(ページ 20) をお読み頂き、「メーターの各部名称と働き」(ページ 6) の表と図に目を通していただければ、メーターの使用を開始できます。

Fluke 80 シリーズ DMM または一般の DMM の取り扱いに慣れていない場合には、前述の各項に加え、「電気パラメーターの測定」(ページ 18) もお読みください。

「電流出力機能の使用」に続く項には、パワーアップオプションに関する情報と電池およびヒューズの交換手順が記載されています。

メーターの概要については、表 2 を参照してください。

表 2.Fluke 789/787B ProcessMeter



aoh014f.eps

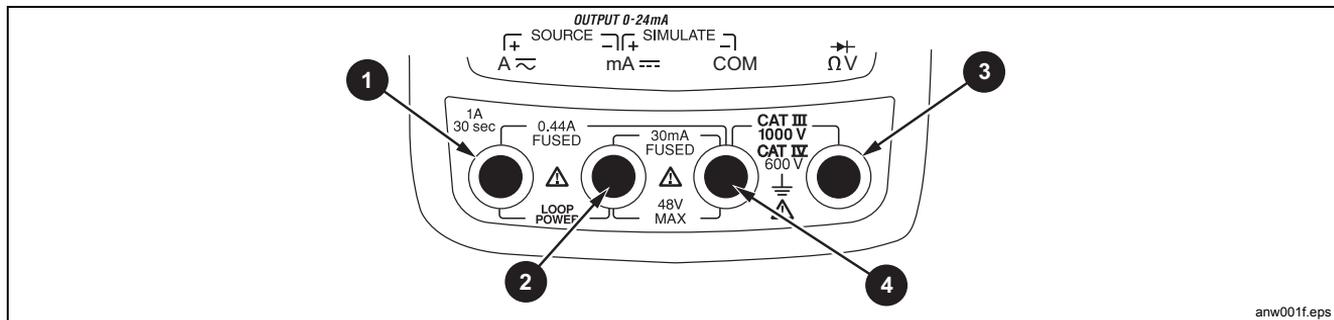
品目	説明
①	ディスプレイ
②	ロータリー・スイッチ
③	押しボタン
④	入出力端子

本製品の各部の名称と働き

メーターの各種機能と特徴については、次の表を参照してください。

- 表 3 では、入出力端子を説明します。
- 表 4 では、最初の 6 つのロータリー機能スイッチ位置の入力機能を説明します。
- 表 5 では、最初の 6 つのロータリー機能スイッチ位置の出力機能を説明します。
- 表 6 では、押しボタンの機能を説明します。
- 表 7 では、表示画面のすべての要素が示す内容について説明します。

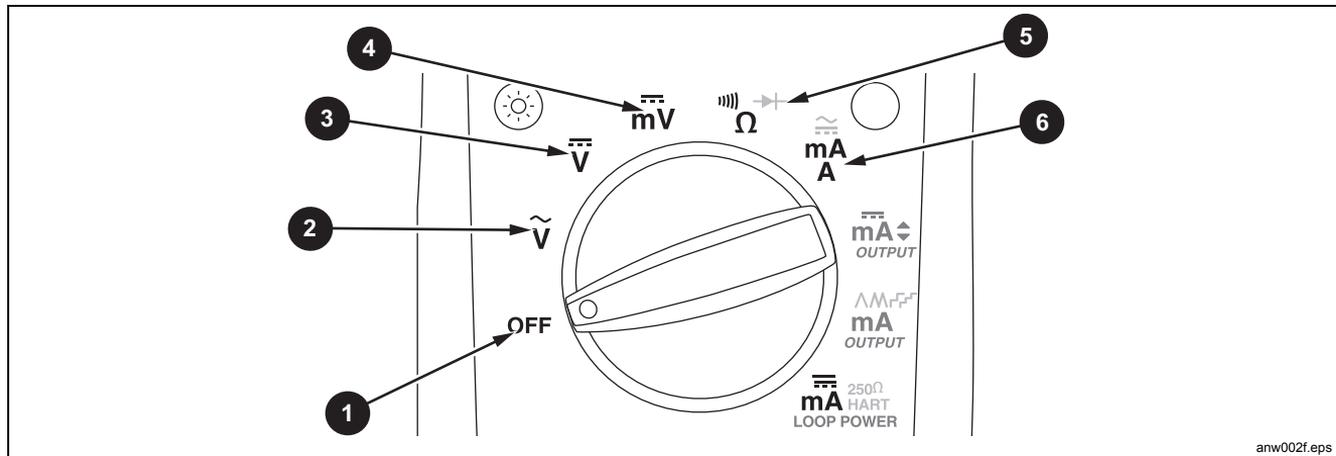
表 3.入出力端子



anw001f.eps

品目	端子	測定機能	ソース電流機能	トランスミッター・シミュレーション機能
①	A ~	440 mA (連続) までの電流入力。(30 秒以内であれば 1 A まで可。)440 mA 電流ヒューズで過入力保護。	24 mA までの DC 電流の出力。ループ電源の出力 (789 のみ)。	
②	mA ===	30 mA (連続) までの電流入力。440 mA 電流ヒューズで過入力保護。	24 mA までの DC 電流出力コモン端子。ループ電源用コモン端子。	24 mA までの伝送器シミュレーション出力。(外部ループ電源と直列に接続して使用)。
③	ΩV	1000 V までの電圧、Ω、導通、ダイオード試験用入力。		
④	COM	全測定用コモン端子。		24 mA までの伝送器シミュレーション・コモン端子(外部ループ電源と直列に接続して使用)。

表 4.測定用ロータリー機能スイッチの位置



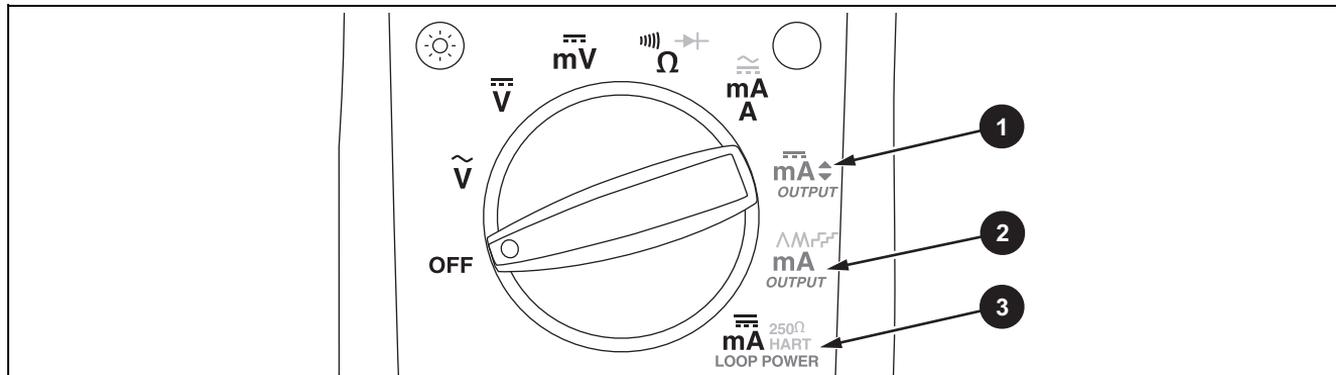
anw002f.eps

番号	ボタン	機能	押しボタン操作								
①	OFF	メーターを OFF にする									
②	~V	デフォルト: AC V 測定 Hz 周波数カウンター	<table border="0"> <tr> <td>MIN MAX</td> <td>MIN、MAX、AVG 操作のいずれかを選択</td> </tr> <tr> <td>RANGE</td> <td>固定レンジを選択 (自動レンジには 1 秒間押さえる)</td> </tr> <tr> <td>HOLD</td> <td>AutoHold を ON/OFF</td> </tr> <tr> <td>REL Δ</td> <td>相対測定を ON/OFF (基準零点を設定)</td> </tr> </table>	MIN MAX	MIN、MAX、AVG 操作のいずれかを選択	RANGE	固定レンジを選択 (自動レンジには 1 秒間押さえる)	HOLD	AutoHold を ON/OFF	REL Δ	相対測定を ON/OFF (基準零点を設定)
MIN MAX	MIN、MAX、AVG 操作のいずれかを選択										
RANGE	固定レンジを選択 (自動レンジには 1 秒間押さえる)										
HOLD	AutoHold を ON/OFF										
REL Δ	相対測定を ON/OFF (基準零点を設定)										

表 4.測定用ロータリー機能スイッチの位置 (続き)

番号	ボタン	機能	押しボタン操作
3		デフォルト: DC V 測定 Hz 周波数カウンター	上記と同様
4		デフォルト: DC mV の測定 Hz 周波数カウンター	上記と同様 (mV は固定レンジのみ)
5		デフォルト: 測定Ω 導通用 ○ (青) テスト	上記と同様 (ダイオード試験では固定レンジとなる)
6		高テスト・リード \approx A: DC A 測定 ○ (青) は AC を選択 高テスト・リード \approx mA: DC mA 測定	上記と同様 (入力端子の位置ごとに固定レンジ、30 mA または 1 A)

表 5.mA 出力のロータリー機能スイッチの位置



anw008f.eps

番号	ボタン	デフォルト機能	押しボタン操作
①	OUTPUT mA↕	テスト・リード SOURCE: ソース 0 % mA テスト・リード SIMULATE: シンク 0 % mA	% STEP ▲ または ▼: 25 % ずつ出力を増減 COARSE ▲ または ▼: 0.1 mA ずつ出力を増減 FINE ▲ または ▼: 0.001 mA ずつ出力を増減 <input type="checkbox"/> 0% は出力を 0 % に設定 <input type="checkbox"/> 100% は出力を 100 % に設定

表 5.mA 出力のロータリー機能スイッチの位置 (続き)

番号	ボタン	デフォルト機能	押しボタン操作
②	OUTPUT mA ∧M∩∩	テスト・リード SOURCE: ソース繰り返し 0% -100% -0% 低速ランプ (∧) テスト・リード SIMULATE: シンク繰り返し 0% -100% -0% 低速ランプ (∧)	○ (青) は次を順に選択: <ul style="list-style-type: none"> 0% -100% -0% の高速繰り返しランプ (M: 画面表示) 25% ステップで 0% -100% -0% の低速繰り返しランプ (∩: 画面表示) 25% ステップで 0% -100% -0% の高速繰り返しランプ (∩: 画面表示) 0% -100% -0% の低速繰り返しランプ (画面表示: ∧)
③	250 Ω mA HART LOOP POWER (789 のみ)	テスト・リード SOURCE: 24 V ループ電源の供給、mA の測定	○ (青) は次を順に選択: <ul style="list-style-type: none"> HART 通信用の 250 Ω 直列抵抗のスイッチ・オン 250 Ω 直列抵抗のスイッチ・オフ

表 6.押しボタン

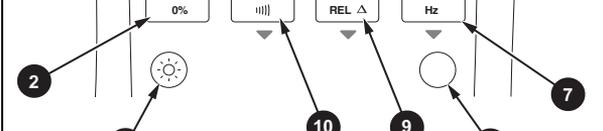
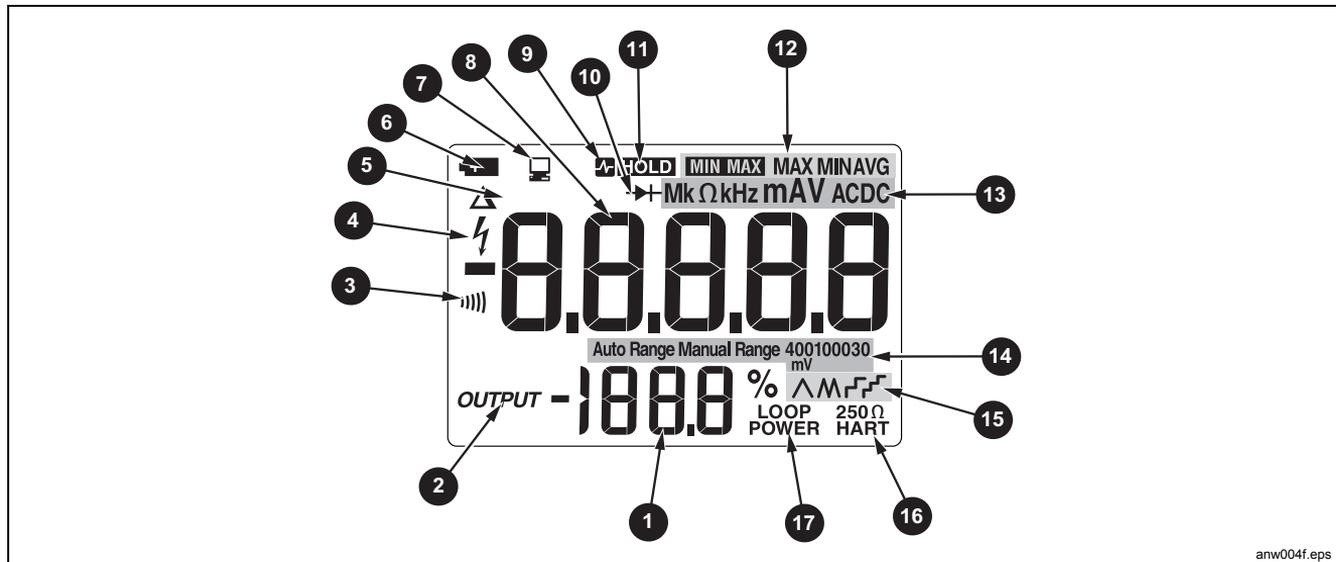
	番号	プッシュボタン	機能
	①		バックライトを低、高、オフに設定
	②	Span Check 0%	電流 (mA) 出力: mA 出力を 0 % 値に設定 (4 mA または 0 mA)
	③	100% Span Check	電流 (mA) 出力: mA 出力を 100 % 値に設定 (20 mA)
	④	 MIN MAX % STEP	測定: MIN、MAX、AVG 操作のいずれかを選択 電流 (mA) 出力: 出力電流を 25 % ずつ上げる
	⑤	 RANGE COARSE	測定: 固定レンジを選択 (1 秒間押さえると、自動レンジに戻る) 電流 (mA) 出力: 0.1 mA ずつ出力を上げる

表 6.押しボタン(続き)

番号	押しボタン	機能
6	▲ HOLD FINE	測定: AutoHold 機能を ON/OFF、または MIN MAX 記録では記録を一時停止 電流 (mA) 出力: 0.001 mA ずつ出力を上げる
7	FINE Hz ▼	測定: 周波数カウンター機能と電圧測定機能を切り替え 電流 (mA) 出力: 0.001 mA ずつ出力を下げる
8	○ (青) (代替機能)	ロータリー機能スイッチが $\tilde{m}A$ の位置、テスト・リードは A \sim 端子に接続: AC および DC 電流測定を切り替えます。 Ω 位置でのロータリー機能スイッチ: ダイオード・テスト機能を切り替えます (→ ←) OUTPUT mA \wedge M Γ 位置でのロータリー機能スイッチ: 以下を順に選択 Γ <ul style="list-style-type: none"> 0 % -100 % -0 % の低速繰り返しランプ (画面表示: \wedge) 0 % -100 % -0 % の高速繰り返しランプ (M: 画面表示) 25 % ステップで 0 % - 100 % - 0 % の低速繰り返しランプ (Γ: 画面表示) 25 % ステップで 0 % - 100 % - 0 % の高速繰り返しランプ (Γ: 画面表示) ロータリー機能スイッチをループ供給位置に設定 (789 のみ) <ul style="list-style-type: none"> 250 Ω 直列抵抗器のスイッチ・オン/オフ
9	COARSE REL Δ ▼	測定: 相対測定を切り替え (基準零点を設定) 電流 (mA) 出力: 出力を 0.1 mA ずつ下げる
10	% STEP \llcorner ▼	測定: Ω 測定機能と導通試験機能を切り替え 電流 (mA) 出力: 出力電流を 25 % ステップで下げる

表 7. ディスプレイ



anw004f.eps

番号	要素	意味
①	パーセント表示	電流 (mA) 測定値または出力レベルを 0~20 mA または 4~20mA を全範囲とする % で表示(パワーアップ・オプションではスケール変更可)
②	OUTPUT	mA 電流出力 (SOURCE または SIMULATE) 時に点灯
③)	導通試験時に点灯

表 7.表示画面 (続き)

番号	要素	意味
④		高電圧が検出された場合に点灯
⑤		相対値測定使用時に点灯
⑥		電池電圧低下時に点灯
⑦		メーターが IR ポートで信号を送信または受信している時に点灯
⑧	数値	入力値または出力値を表示
⑨ ⑪		AutoHold 使用時に点灯
⑩		ダイオード試験機能使用時に点灯
⑪		MIN MAX 記録が行われている時に点灯
⑫		MIN MAX 記録ステータス・インジケータ:  は MIN MAX 記録機能が ON であることを示す。 MAX は記録された最大値が画面に表示されていることを示す。 MIN は記録された最小値が画面に表示されていることを示す。 AVG - 表示画面に平均値が表示される
⑬		入力値または出力値の単位、および数値に関連する乗数を示す

表 7.表示画面 (続き)

番号	要素	意味
14	Auto Range Manual Range	レンジ・ステータス・インジケータ－: Auto Range – 自動レンジがオン Manual Range – 固定レンジ
	400100030 mV	数値とそれにつづく単位および乗数は現在のレンジを示す。
15	∧ M ⌋ ⌋	電流 (mA) ランプ出力またはステップ出力印加中に次のいずれかが点灯 (ロータリー機能スイッチの位置は mA∧M⌋⌋): ∧ - 低速連続 0 % - 100 % - 0 % ランプ (40 秒) M - 高速連続 0 % - 100 % - 0 % ランプ (15 秒) ⌋ - 25 % のステップで低速ランプ (15 秒/ステップ) ⌋ - 25 % のステップで高速ランプ (5 秒/ステップ)
16	250 Ω HART	250 Ω 直列抵抗がスイッチ・オンの場合に点灯 (789 のみ)
17	Loop Power	ループ供給モード時に点灯 (789 のみ)

電氣的パラメーターの測定

測定手順は以下のとおりです。

1. テスト・リードを適切な端子に接続します。
2. ロータリー機能スイッチを使用する機能に合わせます。
3. テスト・ポイントにプローブを接触させます。
4. LCD ディスプレイに結果が表示されます。

入カインピーダンス

電圧測定機能における入カインピーダンスは 10 M Ω です。詳細は仕様を参照してください。

レンジ

測定レンジによって、メーターの測定可能な最大値が決まります。メーターの測定機能の大半は、複数のレンジがあります (仕様参照)。

正しいレンジを選択していることを確認してください。

- レンジが低すぎると、表示画面に **OL** (過負荷) と表示されます。
- レンジが高すぎると、メーターは正確な測定値が表示できなくなります。

通常メーターは、供給される入力信号の測定可能な最低レンジを自動的に選択します (表示画面に Auto Range と表示されます)。**RANGE** を押すとレンジがロックされます。**RANGE** を押すたびに、次に高いレンジが選択されます。最高のレンジの次は、最低のレンジに戻ります。

レンジがロックされている場合は、他の測定機能に切り替えた時、または **RANGE** を押して 1 秒間以上保持した時に、メーターは自動レンジになります。

ダイオード試験

ダイオードを試験する場合は、次の手順に従います。

1. 赤のテスト・リードを $V\Omega$  端子、黒のテスト・リードを COM 端子に接続します。
2. ロータリー機能スイッチを Ω  に設定します。
3. \bigcirc (青) を押し、 記号が表示画面に表示されるのを確認します。
4. 赤のプローブでアノードに触れ、黒のプローブでカソード (バンドの付いた側) に触れます。メーターはダイオードの電圧降下を表示します。
5. プローブを逆にします。高インピーダンスを示す OL が表示されるはずですが。

ステップ 4 と 5 のテストに合格した場合、ダイオードは正常です。

最小値、最大値、平均値の表示

MIN MAX 記録機能は読みの最小値と最大値を記憶し、測定値の平均値を保存します。

MIN MAX 記録を ON にするには、**MIN MAX** を押します。保存された値は、メーターを OFF にするか、別の測定機能またはソース機能に切り替えるか、MIN MAX を OFF にするまで保存されます。新しい最大値または最小値が保存されると警告音が鳴ります。MIN MAX 記録中は、自動電源オフ機能が無効になり、自動レンジ機能が OFF になります。

MIN MAX を押すたびに、MAX、MIN、AVG が順に表示されます。**MIN MAX** を 1 秒間以上押さえ続けると、保存された測定値を消去して、終了することができます。

MIN MAX 記録中、**HOLD** を押すと記録を一時停止し、再び **HOLD** を押すと記録を再開することができます。

AutoHold の使用

注記

AutoHold を使用するには、MIN MAX 記録をオフにしなければなりません。

△警告

感電の危険を避けるため、AutoHold を使って高電圧の存在を確認しないでください。
AutoHold は不安定な読みやノイズの高い読みをキャプチャーしません。

AutoHold を使用すると、安定した読み取り値に更新されるたびにメーターの表示画面が固定されます(周波数カウンタ・モードの場合を除く)。AutoHold を起動するには、**HOLD** を押します。この機能を使用すると、表示画面を見ることが困難な場合でも測定できます。新たに AutoHold を起動すると、ブザーが鳴り、画面の表示が更新されます。

テスト・リード抵抗の補正

相対値測定機能 (画面に Δ と表示される) を使用して、現在の測定値を基準零点に設定できます。この機能の一般的な用途は、抵抗測定におけるテスト・リードの抵抗の補正です。

抵抗測定 Ω を選択し、テスト・リードを互いに接触させ、**REL Δ** を押します。再び **REL Δ** を押すか、別の測定機能が電流ソース機能に切り替えるまで、画面には測定値からテストリード抵抗が差し引かれた値が表示されます。

電流出力機能の使用

本製品は 0 ~ 20 mA、4 ~ 20 mA レンジの電流ループ (閉回路) 試験用に一定電流、ステップ電流、またはランブ電流を供給します。メーターが電流を供給するソース・モード、メーターが外部電源による電流ループを制御するシミュレーション・モード、またはメーターが外部デバ

イスに電源を供給しループ電流を測定するループ供給モードを選択します。

ソース・モード

図 1 のようにテスト・リードを SOURCE + と - の端子に挿入することで、ソース・モードが自動的に選択されます。矢印は、従来の電流の流れを示しています。ループ供給のない電流ループなどの受動回路に電流を供給する場合にソース・モードを選択します。ソース・モードはシミュレーション・モードよりも電池を消耗するため、可能な限りシミュレーション・モードをご使用になることをお勧めします。

ソース・モードとシミュレーション・モードの画面表示は同じように見えます。どのモードを使用しているかは、使用中の出力端子の組で確認できます。

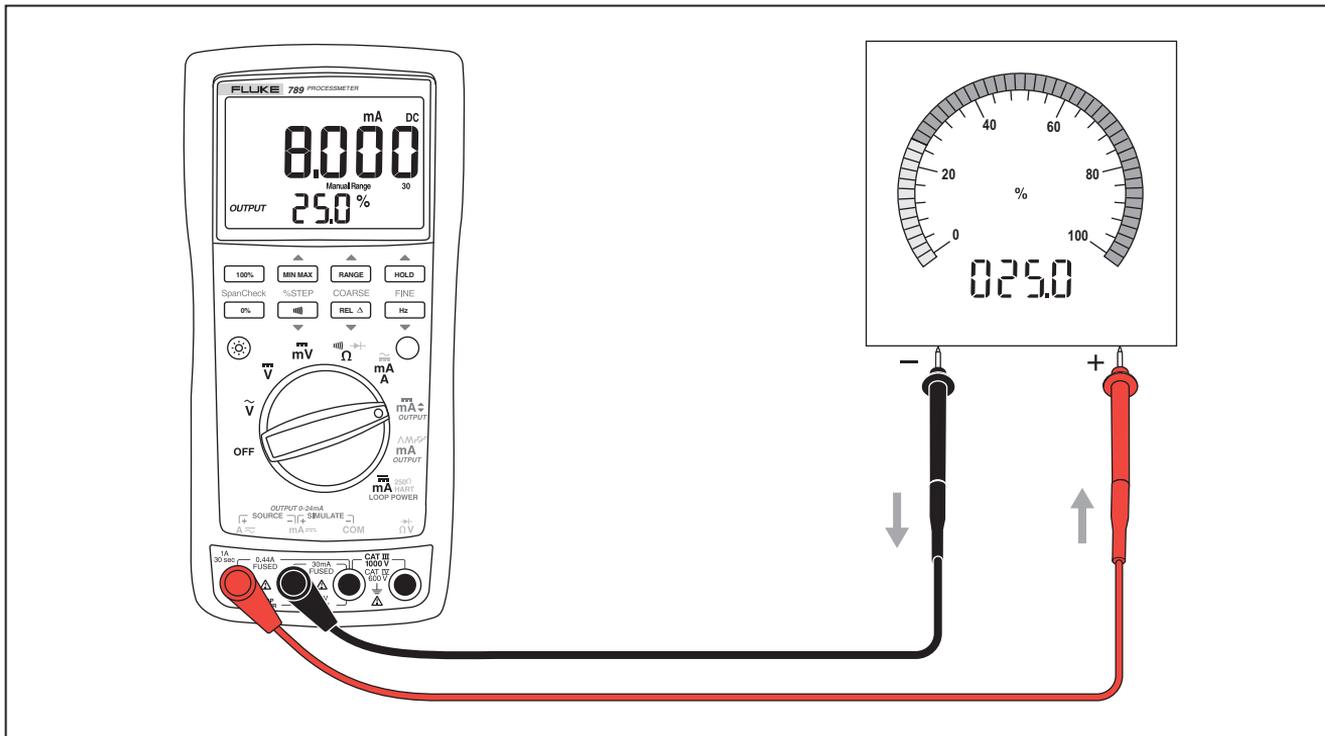


図 1. ソース電流

anw010f.eps

シミュレーション・モード

シミュレーション・モードは、メーターが電流ループ伝送器をシミュレートするため、このように呼ばれています。15~48 V の外部 DC 電圧を被試験電流ループに直列に接続して、シミュレーション・モードを使用します。

△注意

テスト・リードを電流ループに接続する前に、必ずロータリー機能スイッチをいずれかの電流出力の位置に設定します。この設定を行わないと、ロータリー機能スイッチの他の設定位置による低インピータンスがループに掛かり、最大 35 mA の電流がループに流れる恐れがあります。

図 2 のようにテスト・リードを SIMULATE + と - の端子に挿入することで、シミュレーション・モードが自動的に選択されます。矢印は、従来の電流の流れを示しています。シミュレーション・モードは電池を節約するので、可能な限りこのモードをご使用になることをお勧めします。

ソース・モードとシミュレーション・モードの画面表示は同じように見えます。どのモードを使用しているかは、使用中の出力端子の組み合わせで確認できます。

電流の範囲の変更

メーターの出力電流範囲には次の 2 種類の設定 (オーバーレンジは 24 mA まで) があります。

- mA = 0 %、20 mA = 100 % (工場出荷時の初期設定)
- 0 mA = 0 %、20 mA = 100 %

選択されている範囲を確認するには、ロータリー機能スイッチを OUTPUT mA ◆ に設定し、OUTPUT SOURCE + と - 端子を短絡させ、0 %出力レベルを観察します。

電流出力範囲を更新するには、次の手順に従います。

1. メーターを OFF にします。
2. **RANGE** を押しながらメーターの電源を入れます。
3. 新しい範囲が 0-20 または 4-20 として表示されるまで 2 秒以上待ってから、**RANGE** を放します。

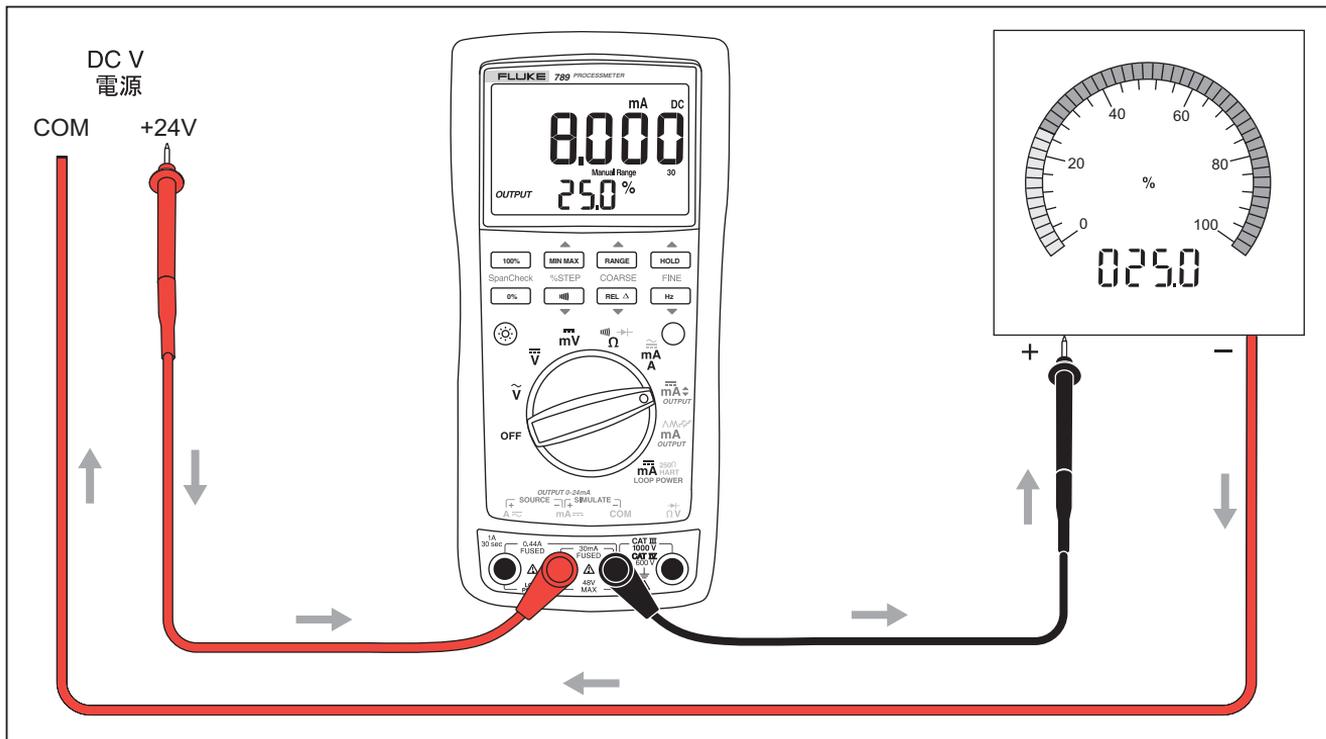


図 2. 伝送器のシミュレート

aoh011f.eps

一定電流 (mA) 出力

ロータリー機能スイッチが OUTPUT mA \blacklozenge の位置に設定され、OUTPUT 端子が適正な負荷に接続されている場合、メーターは一定直流 (DC) 電流を供給します。メーターは 0 % から電流出力またはシミュレーションを開始します。表 8 に示すように、押しボタンを用いて電流を調整し

SOURCE または SIMULATE の出力端子を選択することで、電流出力またはシミュレーションを選択してください。

負荷抵抗が大きすぎたりループ供給電圧が低すぎたりして、プログラムされた電流をメーターが供給できない場合は、数値ディスプレイに点線 (----) が表示されます。SOURCE 端子間のインピーダンスが十分に低くなると、メーターは電流出力を再開します。

注記

表 9 で説明する STEP 押しボタンは、メーターが一定電流出力を供給しているときにだけ利用できます。STEP ボタンを押すと、出力電流が 25 % の乗数ずつ変化します。

表 8. mA 出力調整押しボタン

押しボタン	調整
▲ RANGE COARSE	0.1 mA ずつ増加
▲ MIN MAX FINE	0.001 mA ずつ増加
FINE Hz ▼	0.001 mA ずつ減少
COARSE REL Δ ▼	0.1 mA ずつ減少

電流 (mA) 出力の手動ステップ

ロータリー機能スイッチが OUTPUT mA ◆ の位置に設定され、OUTPUT 端子が適正な負荷に接続されている場合、メーターは一定直流 (DC) 電流を供給します。メーターは 0 % から電流出力またはシミュレーションを開始します。表 9 に示すように、押しボタンを用いて電流を 25 % ステップずつ上げます。各 25 % ステップにおける電流値は表 10 を参照してください。

SOURCE または SIMULATE の出力端子を選択することで、電流出力またはシミュレーションを選択してください。

負荷抵抗が大きすぎたりループ供給電圧が低すぎたりして、プログラムされた電流をメーターが供給できない場合は、ディスプレイに点線 (----) が表示されます。SOURCE 端子間のインピーダンスが十分に低くなると、メーターは電流出力を再開します。

注記

表 8 で説明されている COARSE および FINE 調整押しボタンは、mA 出力を手動でステップしている場合に利用できます。

表 9. mA ステップ押しボタン

プッシュボタン	調整
▲ MIN MAX % STEP	25 % 高い値に増加
▼ % STEP ▯▯▯▯	25 % 低い値に下げる
100% Span Check	100 % 値に設定
Span Check 0%	0 % 値に設定

表 10. mA ステップ値

ステップ	値 (各設定範囲に対応)	
	4 ~ 20 mA	0 ~ 20 mA
0 %	4.000 mA	0.000 mA
25 %	8.000 mA	5.000 mA
50 %	12.000 mA	10.000 mA
75 %	16.000 mA	15.000 mA
100 %	20.000 mA	20.000 mA
120 %		24.000 mA
125 %	24.000 mA	

電流出力の自動ランプ

自動の連続可変により、メーターから伝送器へ一定条件で変化する電流出力を供給することができ、その間両手が自由になるため伝送器の応答をテストすることができます。SOURCE または SIMULATE の出力端子を選択することで、電流出力またはシミュレーションを選択して下さい。

ロータリー機能スイッチが OUTPUT mA \wedge \mathbb{M} \ulcorner \ulcorner 位置にあり、出力ジャックが適切な負荷に接続されている場合は、メーターが4つのうちから選択したランプ波形で 0% - 100% - 0% のランプを連続して繰り返します。

- \wedge 0% - 100% - 0% 40 秒の滑らかなランプ (デフォルト)
- \mathbb{M} 0% - 100% - 0% 15 秒間の滑らかなランプ
- \ulcorner 0% - 100% - 0% 25% ステップごとの階段状ランプ、各ステップで 15 秒間一定。各ステップ値を表 10 に記載。
- \ulcorner 0% - 100% - 0% 25% ステップごとの階段状ランプ、各ステップで 5 秒間一定。各ステップ値を表 10 に記載。

ランプの時間間隔は調整できません。○ (青) を押して、4 つの波形を切り替えます。

注記

自動ランプ実行中、ロータリー機能スイッチを mA \blacklozenge の位置に動かすことで、いつでもランプを固定できます。次に、COARSE、FINE、% STEP 調整押しボタンを用いて出力電流を調整できます。

電源投入オプション

電源投入オプションを選択するには:

1. 表 11 に示す押しボタンを押したままにします。
2. ロータリー機能スイッチを OFF から表 11 に示す位置に合わせます。
3. メーターを起動してから約 2 秒間押し続けてからボタンを放します。

電源を OFF にすると、電流範囲、バックライト、および警告音の設定が保持されます。他のオプションは操作セッションのたびに繰り返し設定する必要があります。

表 11.電源投入オプション

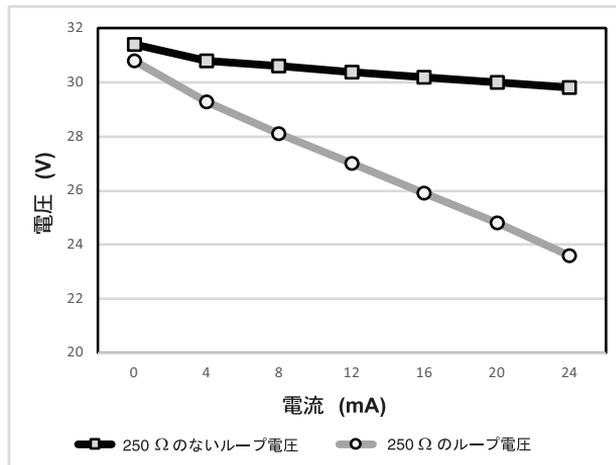
オプション	ボタン	スイッチ位置	初期値	ディスプレイ	動作
現在の範囲		すべて	設定の維持	0 - 20 または 4 - 20	0-20 mA および 4-20 mA レンジの切り替え
バックライト・タイムアウト		すべて	設定の維持	L on / L off	2 分後にバックライトの自動-オフを有効または無効にします。
ビーブ音		すべて	設定の維持	b on / b off	警告オンの有効/無効
自動電源オフ 注記: 自動電源オフは MIN MAX 記録がオンになっているときは常に無効になりません。	 (青色)	すべて	有効	PoFF	30 秒間動作しなかった場合に電源をオフにする機能を無効にします。
LCD セグメント		VAC、mA、ソース、ランプ、ループ	無効	すべてのセグメント	ディスプレイ HOLD (ボタンを押している間)
ファームウェア・バージョン		VDC	無効	例: 201	ディスプレイ・ファームウェアのバージョン (ボタンを押している間)
型番		mVDC	無効	例: 789	ディスプレイのモデル番号 (ボタンを押している間)
校正モードに切り替え		Ω	無効	CAL	校正モードの開始

Loop Power モード (789 のみ)

Loop Power モードは、プロセス機器 (伝送器) に電源を供給するために使用できます。Loop Power モードの作動時は、メーターが電池のように動作します。プロセス機器は電流を制御します。同時に、プロセス機器に流れる電流をメーターが測定します。

メーターは、代表値 24 DC V でループ電源を供給します。250 Ω の内部直列抵抗は、○ (青) を押すことにより、HART およびその他のスマート・デバイスと通信する他のスイッチをオンにできます。図 3 を参照してください。○ (青) を再度押すと、内部抵抗がスイッチ・オフされます。

ループ電源が使用可能になっている場合は、メーターが電流を測定するように設定され、mA および A ジャック間に > 24 DC V が供給されます。mA ジャックはコモンで、A ジャックは > 24 DC V となります。メーターを機器電流ループの回路に接続します。図 4 を参照してください。



aoh020f.eps

図 3. Loop Power の電圧と電流

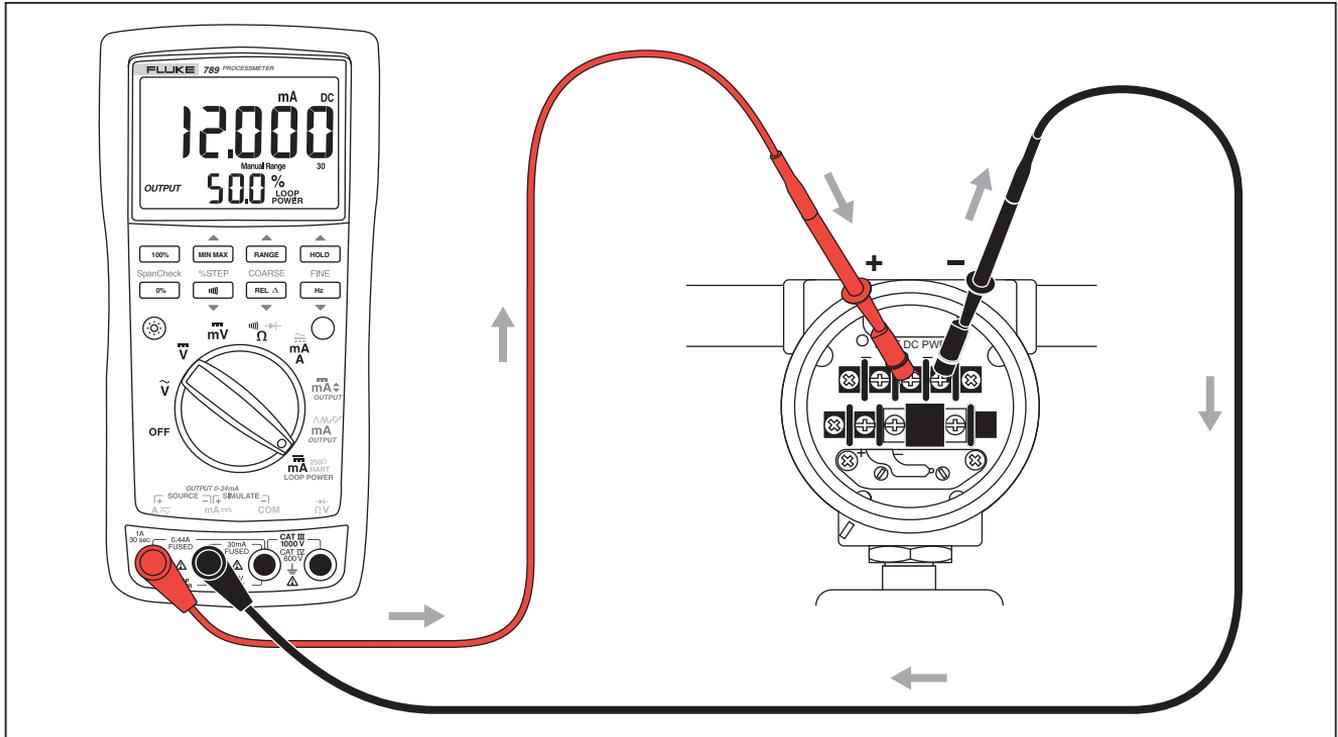


図 4. Loop Power への接続法

aoh009f.eps

電池の寿命

⚠ 警告

感電や怪我につながる可能性のある誤った読みを避けるために、が表示された場合には、直ちに電池を交換してください

代表的なアルカリ乾電池の寿命を表 12 に示します。電池の寿命を延ばすには、次のガイドラインに従ってください。

- 可能な限り、ソース・モードではなく、シミュレーション・モードを使用してください。
- バックライトの使用はなるべく避けてください。
- 自動電源オフ機能を使用禁止に設定しないでください。
- 使用していない時はメーターの電源を切ってください。

表 12. 代表的なアルカリ乾電池の寿命

メーター動作	時間
パラメーターの測定	140
電流のシミュレート	140
500 Ω に 12 mA 電流供給	10

メンテナンス

この項では、基本的な保守手順を記載しています。このマニュアルに記載されていない修理、校正サービスなどの保守が必要な場合は、フルークのサービス・センターにご連絡ください。

ケースは、湿った布と中性洗剤を使用して定期的に拭くようにし、研磨剤や溶剤は使用しないで下さい。

⚠⚠ 警告

感電、火災、人体への傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください。

- 電池セルや電池パックを熱い場所や火の近くに置かないでください。また、直射日光を当てないでください。
- アーク・フラッシュに対する保護を維持するため、切れたヒューズは正しい交換用ヒューズに交換してください。
- カバーを外した状態やケースが開いた状態で本製品を操作しないでください。危険な電圧が露出する可能性があります。
- 指定された交換部品のみをご使用ください。
- 指定された交換用ヒューズのみを使用してください。
- 本製品の修理は、フルークのサービス・センターに依頼してください。

校正

仕様に示された性能を維持するため、メーターを年に 1 度校正してください。詳しくは、フルークのサービス・センターまでご連絡ください。

電池の交換

⚠ 警告

安全な作動とメンテナンスのために、電池漏れがある場合は製品を修理してから使用してください。

電池を交換するには、次の手順に従います。

1. テスト・リードを外して、メーターの電源を切ります。図 5 を参照してください。
2. 標準のマイナス・ドライバを使い、電池収納部ドアのねじ頭のすり割りがケースに描かれたねじのすり割りと平行になるまでを各ねじを反時計回りに回します。

3. 電池収納部ドアを外します。
4. メーターの電池を取り出します。
5. 新しい 4 本の単 3 アルカリ電池と交換します。
6. 電池収納部ドアを取り付け、ネジで固定します。

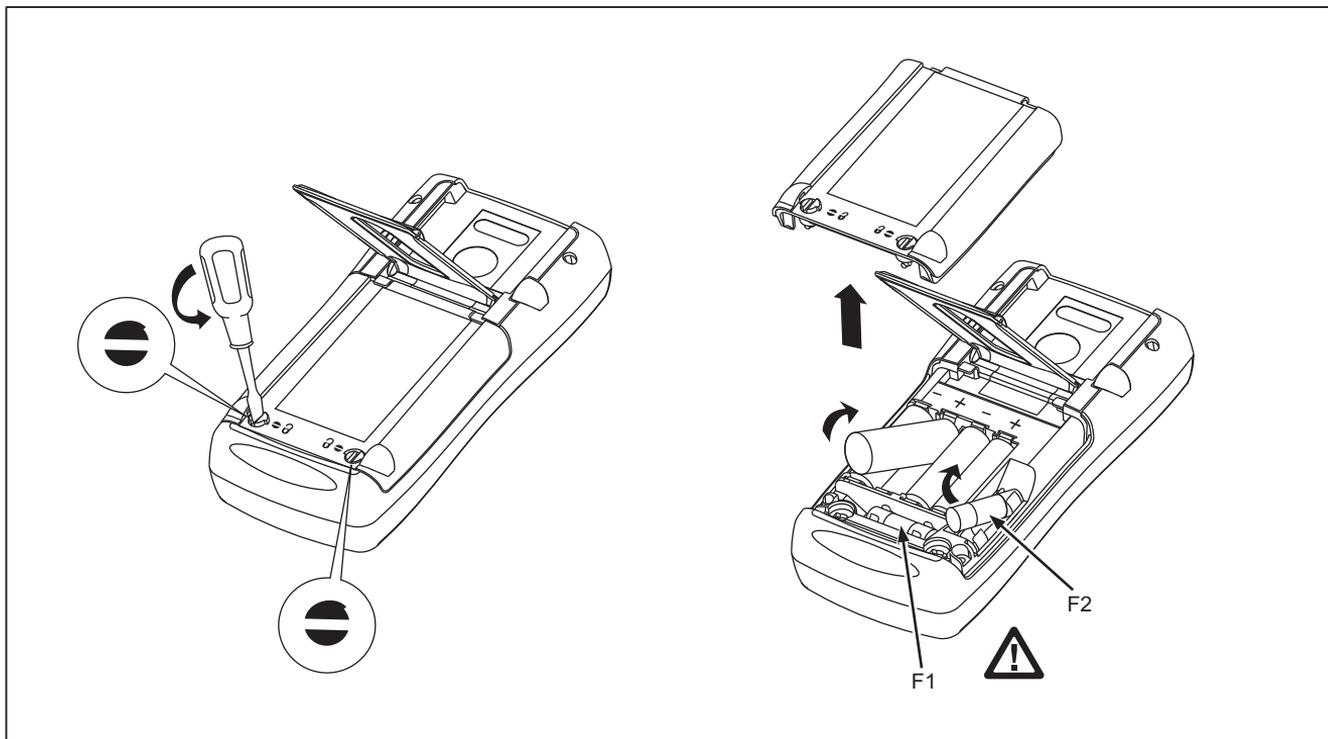


図 5.電池およびヒューズの交換

ヒューズの交換

△警告

メーターの損傷や使用時の怪我を防ぐため、指定交換ヒューズ (Fluke PN943121: 440 mA、1000 V、速断ヒューズ) だけを使用するようにしてください。

両方の電流入力端子は個別の 0.44 A ヒューズにより保護されます。ヒューズが切れているかどうかを確認するには、次の手順に従います。

1. ロータリー・スイッチを $\overset{\approx}{\text{mA}}$ に合わせます。
 2. 黒のテスト・リードを COM、赤のテスト・リードを **A** $\overset{\approx}{\text{mA}}$ 入力に差し込みます。
 3. 抵抗計を使って、メーターのテスト・リード間の抵抗を確認します。抵抗値が約 $1\ \Omega$ ならば、ヒューズは正常です。OPEN は、ヒューズ F2 が切れていることを示します。
 4. 赤のテスト・リードを **mA** $\overset{\approx}{\text{mA}}$ に差し込みます。
 5. 抵抗計を使って、メーターのテスト・リード間の抵抗を確認します。抵抗値が約 $14\ \Omega$ ならば、ヒューズは正常です。OPEN はヒューズ F1 が切れていることを示します。
- ヒューズが切れている場合は、次の手順に従ってヒューズを交換します。必要に応じて、図 6 を参照してください。
1. テスト・リードをメーターから外し、電源を切ります。
 2. 標準のマイナス・ドライバーを使い、電池収納部ドアのねじ頭のすり割りがケースに描かれたねじのすり割りと平行になるまでを各ねじを反時計回りに回します。
 3. ヒューズの片端を注意して引き上げ、次にヒューズを横にスライドさせてブラケットから取り外します。
 4. 破損したヒューズを交換します。
 5. 電池収納部ドアを元に戻します。ネジを右に 90 度回し、ドアを固定します。

メーターが動作しない場合

- ケースに損傷がないか点検します。損傷のある場合は、メーターの使用を中止して、フルークのサービス・センターまでご連絡ください。
- 電池、ヒューズ、テスト・リードを点検します。
- マニュアルを参照して、使用中の端子とロータリー機能スイッチの位置が正しいことを確認します。

以上の点検後もメーターが動作しない場合は、フルークのサービス・センターにご連絡ください。メーターが保証期間にある場合には、無料で修理後、ご返送いたします。保証期間については、表紙裏をご覧ください。保証が期限切れの場合は、メーターを固定料金にて修理、返送いたします。修理の詳細と価格につきましては、フルークのサービス・センターにお問い合わせください。

交換部品及びアクセサリ

△警告

メーターの損傷や使用時の怪我を防ぐため、指定交換ヒューズ (Fluke PN943121: 440 mA、1,000 V、速断ヒューズ) だけを使用するようにしてください。

注記

メーターを修理する場合は、ここに記載した交換部品だけをご使用ください。

交換部品とアクセサリの一部を図 6 に示し、表 13 に一覧を記載しています。これ以外にも、フルークはさまざまな DMM アクセサリをご用意いたしております。カタログのご用命は最寄りのフルーク代理店までご連絡ください。

部品やアクセサリのご注文方法については、「フルークへの連絡先」に記載された電話番号または住所までお問い合わせください。

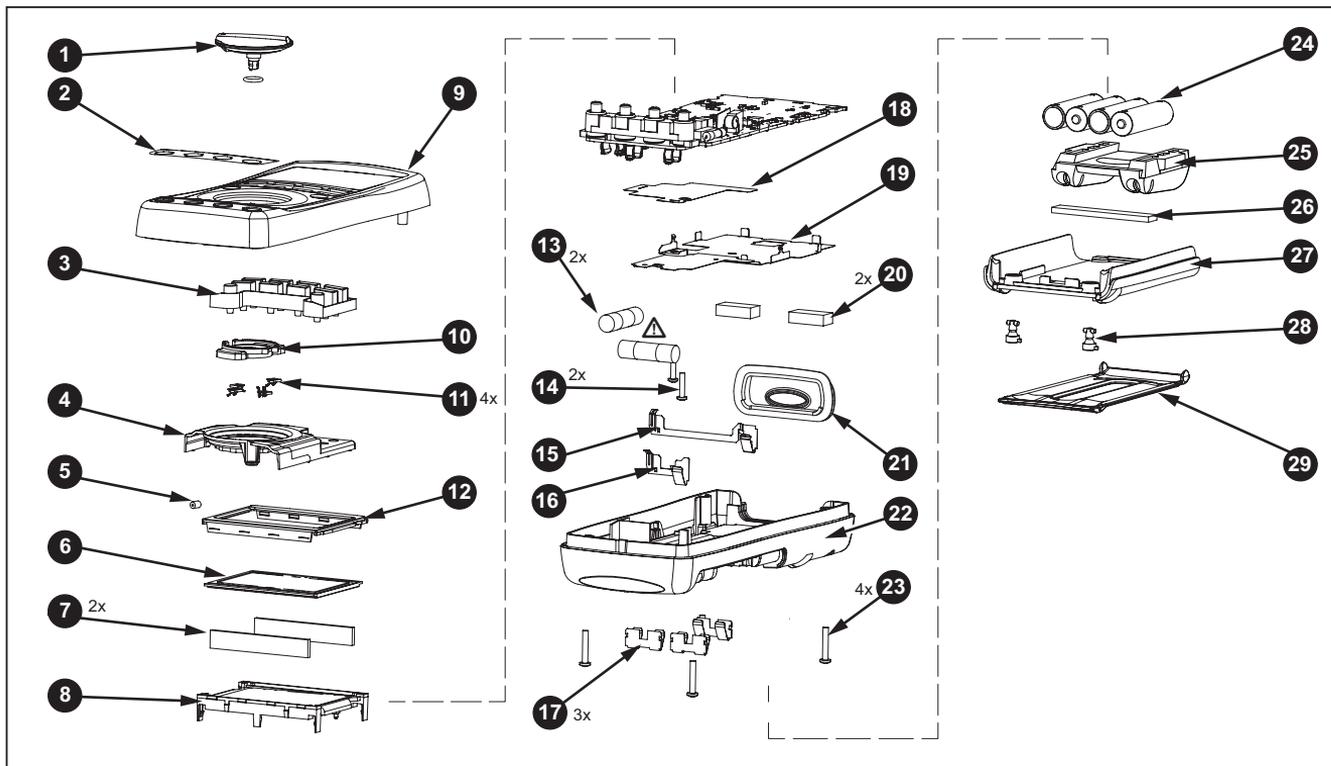


図 6.交換部品

anw038.eps

表 13.交換部品

番号	説明	Fluke 789 の Fluke PN	Fluke 787B の Fluke PN	数量
①	ノブアセンブリ (o リング付き)	658440	4772670	1
②	ディーキャル、上部ケース	1623923	4772201	1
③	キーパッド	1622951		1
④	トップ・シールド	4772681		1
⑤	トップ・シールド接触部	674853		1
⑥	液晶ディスプレイ	1883431		1
⑦	LCD コネクター、エラストマー	1641965		2
⑧	バックライト/ブラケット	4756199		1
⑨	レンズ保護付きケース	1622855	4772197	1
⑩	接触部収納ケース	1622913		1
⑪	RSOB 接触部	1567683		4
⑫	マスク	1622881	4772655	1
⑬	△ ヒューズ (440 mA、1,000 V、速断タイプ)	943121		2
⑭	PCB ネジ	832220		2
⑮	電池接触部 (負)	658382		1
⑯	電池接触部 (正)	666438		1
⑰	電池接触部、二重	666435		3

表 13 交換部品 (続き)

番号	説明	Fluke 789 の Fluke PN	Fluke 787B の Fluke PN	数量
18	底部絶縁体	4811256		1
19	底部シールド	1675171		1
20	衝撃吸収材	878983		1
21	IR レンズ	658697		1
22	ケース背面部	659042	4772662	1
23	ケース固定用ネジ	1558745		4
24	電池、1.5 V、0-15 mA、単 3 アルカリ電池	376756		4
25	プローブ・ホルダー付きアクセサリ・マウント	658424		1
26	衝撃吸収材	674850		1
27	収納部ドア、電池/ヒューズ	1622870		1
28	固定バンド、電池/ヒューズ収納部ドア	948609		2
29	傾斜スタンド	659026		1
-	テスト・リード	可変 ^[1]		1 (2 個セット)
-	ワニロクリップ	可変 ^[1]		1 (2 個セット)
[1] お使いの地域で利用可能なテスト・リード、およびワニロクリップの詳細については、 www.fluke.com でご確認ください。				

仕様

特に明記しない限り、すべての仕様は +18 °~+28 ° の温度域に対応しています。

すべての仕様は 5 分間のウォームアップを想定しています。

標準の仕様校正周期は 1 年間です。

注記

「カウント」は最下位桁の増加数または減少数を示しています。

DC 電圧 (V) 測定

レンジ (V DC)	分解能	確度 ±(読み値の % + カウント数)
4.000	0.001 V	0.1 % + 1
40.00	0.01 V	0.1 % + 1
400.0	0.1 V	0.1 % + 1
1000	1 V	0.1 % + 1

入力インピーダンス 10 MΩ (公称)、< 100 pF
 標準モード除去比: 50 Hz または 60 Hz で > 60 dB
 コモン・モード除去比: DC、50 Hz または 60 Hz で > 120 dB
 過電圧保護: 1,000 V

DC 電圧 (mV) 測定

レンジ (mV DC)	分解能	確度 ±(読み値の% + カウント数)
400.0	0.1 mV	0.1 % + 2

AC 電圧 (V) 測定

レンジ (AC)	分解能	確度 ±(読み値の% + カウント数)		
		50 Hz~60 Hz	45 Hz~200 Hz	200 Hz~500 Hz
400.0 mV	0.1 mV	0.7 % + 4	1.2 % + 4	7.0 % + 4
4.000 V	0.001 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4
40.00 V	0.01 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4
400.0 V	0.1 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4
1000 V	1 V	0.7 % + 2	1.2 % + 4	7.0 % + 4

これらの仕様は、レンジのフルスケールに対して 5-10 % の範囲で有効です。

AC 測定方式: True RMS (真の実効値)

最大クレスト・ファクター: 3 (50 ~ 60 Hz)

代表値で ±(読みの 2% + フルスケールの +2%) を加算

入力インピーダンス 10 MΩ (公称)、< 100 pF、AC 結合

コモン・モード除去比: DC、50 Hz または 60 Hz で > 60 dB

AC 電流測定

レンジ 45 Hz ~ 2 kHz	分解能	確度 ±(読み値の % + カウント数)	バードン電圧 (代表値)
1.000 A (注記参照)	0.001 A	1 % + 2	1.5 V/A
注記: 440 mA 連続、最大で 1 A 30 秒			
これらの仕様は、レンジのフルスケールに対して 5-10 % の範囲で有効です。 AC 測定方式: True RMS (真の実効値) 最大クレスト・ファクター: 3 (50 ~ 60 Hz) 代表値で ±(読み値の 2 % + フルスケールの +2 %) を加算 過負荷保護: 440 mA、1000 V 速断ヒューズ			

DC 電流測定

レンジ	分解能	確度 ±(読み値の % + カウント数)	負荷電圧 (代表値)
30.000 mA	0.001 mA	0.05 % + 2	14 mV/mA
1.000 A (注記参照)	0.001 A	0.2 % + 2	1.5 V/A
注記: 440 mA 連続、最大で 1 A 30 秒			
過負荷保護: 440 mA、1,000 V 即断ヒューズ			

抵抗測定

レンジ	分解能	測定電流	確度 ±(読み値の% + カウント数)
400.0 Ω	0.1 Ω	310 μA	0.2 % + 2
4.000 kΩ	0.001 kΩ	31 μA	0.2 % + 1
40.00 kΩ	0.01 kΩ	2.5 μA	0.2 % + 1
400.0 kΩ	0.1 kΩ	250 nA	0.2 % + 1
4.000 MΩ	0.001 MΩ	250 nA	0.35 % + 3
40.00 MΩ	0.01 MΩ	125 nA	2.5 % + 3

過負荷保護: 1,000 V
オープンサーキット電圧: < 3.9 V

周波数カウンターの確度

レンジ	分解能	確度 ±(読み値の% + カウント数)
199.99 Hz	0.01 Hz	0.005 % + 1
1999.9 Hz	0.1 Hz	0.005 % + 1
19.999 kHz	0.001 kHz	0.005 % + 1

表示画面の更新レート 3 回/秒 (> 10 Hz において)

周波数カウンターの感度

入力レンジ	最小感度 (RMS 正弦波) 5 Hz ~ 5 kHz*	
	AC	DC (フルスケールのおよそ 5 % トリガー・レベル)
400 mV	150 mV (50 Hz ~ 5 kHz)	150 mV
4 V	1 V	1 V
40 V	4 V	4 V
400 V	40 V	40 V
1000 V	400 V	400 V

*高レベル入力では、0.5 Hz ~ 20 kHz まで使用可能。
最大 10⁶ V Hz

ダイオード試験および導通試験

ダイオード試験指定	デバイスの電圧降下を表示、2.0 V フルスケール。公称試験電流 0.3 mA、0.6 V。確度 $\pm(2\% + 1 \text{ カウント})$ 。
導通試験表示	試験抵抗 < 100 Ω で連続可聴トーン
開放回路電圧	2.9 V
短絡回路電流	310 μA 標準
過負荷保護	1,000 V rms
Loop Power の電圧	24 V、短絡回路保護

DC 電流出力

ソース・モード

範囲	0 mA ~ 20 mA または 4 mA ~ 20 mA (オーバーレンジ 24 mA まで)
確度:範囲の	0.05 %
コンプライアンス電圧	電池電圧 28V > ~4.5 V

シミュレーション・モード

範囲	0 mA ~ 20 mA または 4 mA ~ 20 mA (オーバーレンジ 24 mA まで)
確度:範囲の	0.05 %
ループ電圧公称値	24 V、最大 48 V、最小 15 V
コンプライアンス電圧	24 V 給電で 21 V
負荷電圧	<3 V

一般仕様**直接入力端子と**

端子および設置の間 1000 V

ヒューズ保護

(mA 入力) 0.44 A、1,000 V、IR 10 kA

電源

電池のタイプ IEC LR6 (単 3 アルカリ)

数量 4

温度

作動時 -20°C ~ +55°C

保管時 -40 °C ~ +60 °C

高度

作動時 ≤2000 m

保管時 ≤12 000 m

周波数の過負荷保護最大 10⁶ V Hz**温度係数:**

測定 <18 °C または> 28 °C の温度に対し 0.05 × 指定精度 / °C

ソース <18 °C または> 28 °C の温度に対し 0.1 × 指定精度 / °C

相対湿度 30 °C までは 95 %、40 °C までは 75 %、50 °C までは 45 %、55 °C までは 35 %

寸法 10.0 cm X 20.3 cm X 5.0 cm

重量 610 g

安全性

一般 IEC 61010-1: 汚染度 2

測定 IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V / CAT III 1000 V

電磁両立性 (EMC) プロセスマーターのすべての機能に関する確度は、RF フィールドが 3 V/m 以上では指定されていません

国際規格 IEC 61326-1: ポータブル電磁環境 IEC 61326-2-2

CISPR 11: グループ 1、クラス A

グループ 1: 機器自体の内部機能に必要な伝導結合 RF エネルギーを意図的に生成/使用する機器です。

クラス A: 商業施設、電気設備など低電圧電力供給網に直接接続された施設での使用に適した機器です。他の環境では、伝導妨害や放射妨害のため、電磁両立性を確保することが難しい場合があります。

注意: 本製品は住宅環境での使用を想定しておらず、そのような環境では電波受信に対する保護が十分でない場合があります。

本製品をテスト対象に接続すると、CISPR 11 で要求されるレベルを超えるエミッションが発生する可能性があります。

韓国 (KCC) クラス A 機器 (産業用放送通信機器)

クラス A: 本製品は産業電磁波装置要件に適合しており、販売者およびユーザーはこれに留意する必要があります。この製品は商用としての使用を意図しており、一般家庭で使用するものではありません。

米国 (FCC) 47 CFR 15 サブパート B。本製品は 15.103 条項により免除機器と見なされます。

789/787B

ユーザース・マニュアル
