

FLUKE[®]

Biomedical

190M Series Medical ScopeMeter

Fluke Biomedical 190M-2, 190M-4

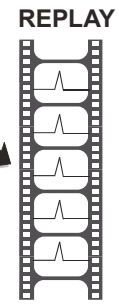
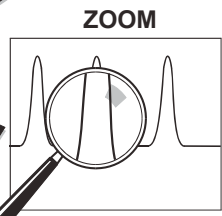
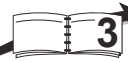
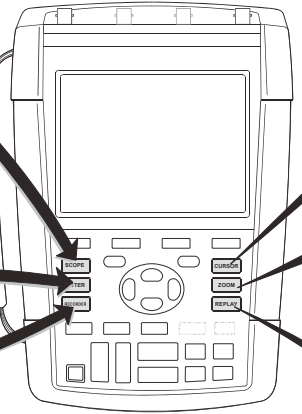
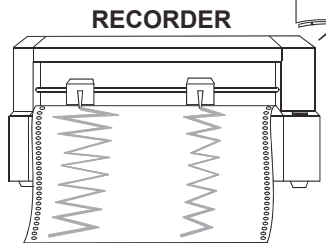
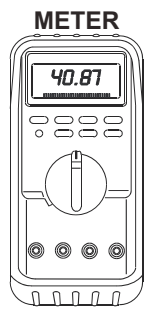
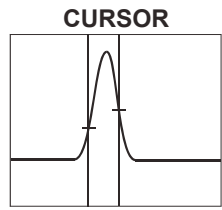
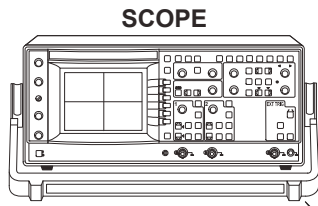
ユーザーズ・マニュアル

FBC-0029

April 2012, Rev. 1 (Japanese)

© 2012 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

Fluke Biomedical の各製品は、通常の使用および業務において、材質または製造上の欠陥のないことが保証されています。本器の保証期間は 3 年、アクセサリーの保証期間は 1 年です。保証期間は、発送された日から計算されます。部品、製品の修理、およびサービスに関する保証期間は 90 日です。この保証は、最初の購入者または **Fluke Biomedical** 認定再販業者のエンドユーザー顧客のみに限定されており、ヒューズまたは電池といった消耗部品には適用されません。また **Fluke Biomedical** の方針により、誤用、改造、仕様の変更があった、あるいは、事故または不適切な操作及び環境条件によって損傷を受けたと見なされた製品には適用されません。**Fluke Biomedical** は、ソフトウェアは実質的にその機能仕様通りに作動すること、また、本ソフトウェアは欠陥のないメディアに記録されていることを 90 日間保証します。ただし、ソフトウェアにエラーがないこと、または何らの障害なく作動することを **Fluke BioMedical** が保証するものではありません。

Fluke Biomedical 認定再販業者は、新品の未使用の製品に対するこの保証を、エンドユーザー顧客に限って与えることができますが、**Fluke Biomedical** に代わって付加的な保証や条件の異なる保証を与える権限はありません。保証サポートは、製品が **Fluke Biomedical** 認定販売店から購入されたかまたは購入者が適切な国際価格を支払った場合に受けることができます。**Fluke Biomedical** は、ある国で購入された製品が修理のため他の国へ送られた場合、その修理または交換部品の運送にかかった費用を購入者に対して請求する権利を留保します。

Fluke Biomedical の保証義務は、**Fluke Biomedical** の見解に従って、保証期間内に **Fluke Biomedical** 認定サービスセンターへ返送された欠陥製品に対する購入代金の返金、無料の修理、または交換に限られます。

保証サービスを受けるには、最寄の **Fluke Biomedical** 認定サービスセンターに連絡するか、または故障の説明、送料、および前払い保険料 (FOB 目的地) を同封して最寄の **Fluke Biomedical** 認定サービスセンターに製品を送ってください。**Fluke Biomedical** は輸送中の損傷には責任を負いません。保証による修理の後、製品は購入者に送料前払い (FOB 目的地) で返送されます。故障の原因が誤用、改造、事故、あるいは不適切な操作および環境条件にあると **Fluke Biomedical** が判断した場合には、**Fluke Biomedical** は修理費用の見積もりを提出すると共に、作業開始前に承認を受けます。修理完了後、製品は購入者に送料前払いで返送されますが、**Fluke Biomedical** は購入者に対して修理費および送料 (FOB 出荷地) を請求します。

この保証は、購入者の唯一かつ排他的な救済で、特定の目的に対する商品性または適合性の暗示された保証を含みますが、必ずしもこれらに限定されず、明示または暗示された他の保証すべてに代わるものです。**FLUKE BIOMEDICAL** は、特別、間接、偶発または必然的損傷またはデータ損失を含むあらゆる損失について、それらが保証違反によるものか、契約、不法行為、信用上などの理論に基づいているかどうかを問わず、何ら責任を負わないものとします。

国または州の中には、黙示保証の条件の制限、または偶発的または結果的損害の除外または制限を許可しないものがあるため、この保証の制限および除外がどの購入者にも適用されるとは限りません。本保証の規定の一部が、管轄の裁判所により無効または執行不能と見なされた場合においても、それは他の部分の規定の有効性または執行性に影響を与えません。

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 USA, または

Fluke Industrial B.V., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, The Netherlands

190M Series Medical ScopeMeter は、**Fluke Biomedical** (6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A.) から委託を受けてルーマニアで製造されています。

サービスセンター

認定サービスセンターについては、弊社の Web サイトをご覧ください。

<http://www.flukebiomedical.com>

または、以下に示す電話番号から Fluke Biomedical までお問い合わせください。

米国/カナダ: +1-800-850-4608

ヨーロッパ: +31-40-2675314

目次

題目	ページ
安全性	1
概要 1	
テストツールキットの開梱	2
安全に関する情報: 初めにお読みください	4
安全保護機能が作動しない場合	7
Li-ion バッテリーパックの安全な使用	8
スコープとメーターの使い方	11
本器の起動方法	11
本器のリセット方法	12
メニューの操作	13
キーラベルとメニューを非表示にする方法	14
キー点灯	14
入力接続	15

入力接続の確立.....	15
プローブタイプ設定の調整.....	16
入力チャネルの選択.....	17
Connect-and-View™ を使用した未知の信号の表示.....	18
自動スコープ測定の実行.....	19
画面のフリーズ.....	20
平均、残像、グリッチ捕捉の使用法.....	21
波形の収集.....	24
合否テスト.....	33
波形の解析.....	33
自動メーター測定の実行 (モデル 190M-4).....	34
マルチメーター測定の実行 (モデル 190M-2).....	36
レコーダー機能の使い方.....	43
本章について.....	43
レコーダー機能メインメニューを開く.....	43
時間の経過に従ったプロット測定 (TrendPlot™).....	44
長時間メモリーへのスコープ波形の記録 (スコープ記録).....	47
TrendPlot、スコープ記録の解析.....	50
リプレイ、ズーム、カーソル機能の使用法.....	51
本章について.....	51
100 個の最新スコープ画面のリプレイ.....	51
波形のズームイン.....	54
カーソル測定の実行.....	55
波形のトリガー.....	59

本章について	59
トリガーレベルの設定とスロープ	60
トリガー遅延またはプリトリガーの使用	61
自動トリガーオプション	62
エッジでトリガー	63
外部波形でトリガー (モデル 190M-2)	66
ビデオ信号でトリガー	67
パルスでトリガー	69
メモリーおよび PC の使い方	73
本章について	73
USB ポートの使い方	73
データの保存と呼び出し	74
FlukeView® ScopeMeter ソフトウェアの使い方	82
ヒント 83	
本章について	83
標準アクセサリーの使い方	83
独立して浮遊している絶縁入力部の使い方	85
チルトスタンドの使い方	88
Kensington® ロック	89
吊りストラップの取り付け	89
本器のリセット	90
キーラベルとメニューの抑制	90
情報言語の変更	91
コントラストと輝度の調節	91
日付と時刻の変更	92
バッテリー寿命の節約	92

自動設定オプションの変更.....	94
本器の保守	97
本章について.....	97
本器の洗浄.....	97
本器の保管.....	97
バッテリーの充電.....	98
バッテリーパックの交換.....	99
電圧プローブの校正.....	101
バージョンと校正情報の表示.....	103
バッテリー情報の表示.....	103
部品とアクセサリ.....	104
オプションのアクセサリ.....	107
トラブルシューティング.....	108
仕様 111	
はじめに.....	111
オシロスコープ.....	112
自動スコープ測定.....	116
モデル 190M-4 でのメーター測定.....	119
モデル 190M-2 でのメーター測定.....	120
レコーダー.....	122
ズーム、リプレイ、カーソル.....	123
その他.....	124
環境.....	126
認証.....	126

 安全	126
10:1 プローブ VPS410	129
電磁耐性	130
索引	133

安全性

概要



警告

本器の使用前に本章の「安全に関する情報」をお読みください。

本書の説明は、190M Series Medical ScopeMeter (以下、「本器」) の全機種に該当します。これらのモデル番号は以下に示す通りです。ほとんどの図で、モデル番号 190M-4 を図示しています。

入力 C と入力 D、および入力 C と入力 D 選択キー (**C** と **D**) はモデル番号 190M-4 にのみあります。

モデル番号	説明
190M-2	200 MHz スコープ入力 (BNC) (x 2)、 メーター入力 (バナナジャック) (x 1)。
190M-4	200 MHz スコープ入力 (BNC) (x 4)、

テストツールキットの開梱

テストツールキットには、次のものが含まれています。

注

新品の場合、充電式 Li-ion バッテリーは完全に充電されていません。第7章を参照してください。

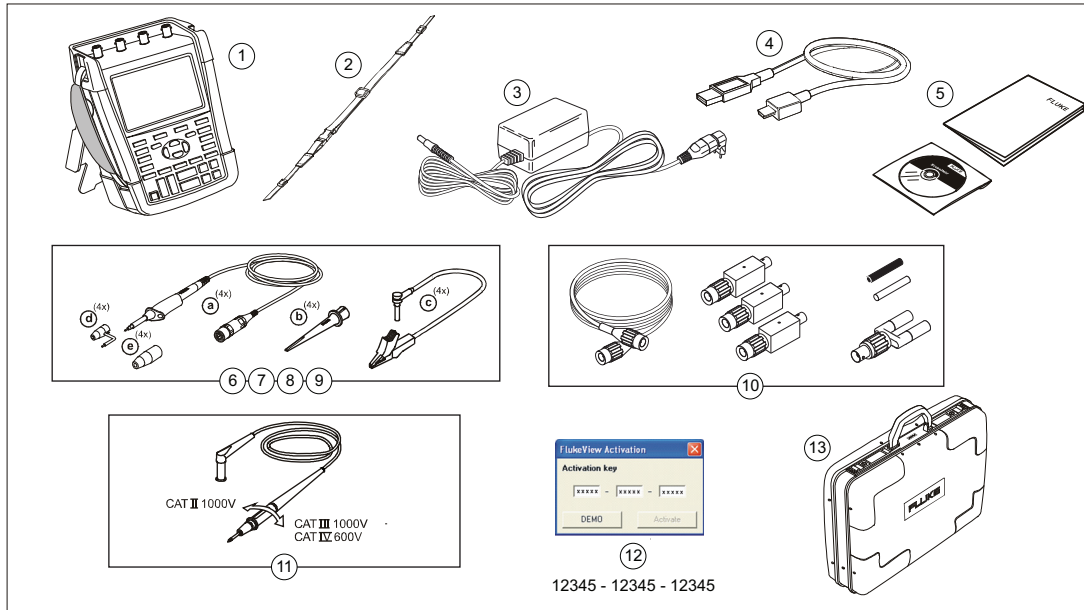


図 1. ScopeMeter テストツールキット

190M Series Medical ScopeMeter には、次のものが含まれています。

#	説明
1	ScopeMeter テストツール (次のものを含む) - サイドストラップ - バッテリーパック BP290 (モデル 190M-2) または BP291 (モデル 190M-4)
2	ハンギングストラップ (取り付け方法については、第 6 章を参照)
3	BC190/808 ユニバーサル電源アダプター
4	PC 接続用の USB インターフェースケーブル (USB-A/mini-USB-B)
5	「安全に関する情報」小冊子、取扱説明書 (各種言語) と FlukeView ScopeMeter ソフトウェア (Microsoft Windows 版) が収録された CD ROM

#	説明
6	電圧プローブセット (赤)
7	電圧プローブセット (青)
8	電圧プローブセット (グレー)、190M-2 には付属されていません
9	電圧プローブセット (緑)、190M-2 には付属されていません 各セットには次のものが含まれています。 a) 10:1 電圧プローブ、300 MHz (赤、青、グレー、緑) b) プローブチップ用フッククリップ (黒) c) ミニワニロクリップ付きアースリード (黒) d) プローブチップ用アーススプリング (黒) e) 絶縁スリーブ (黒)
10	MA 190 アクセサリーキット
11	テストリード、テストピン付き (赤 1 本、黒 1 本)、モデル 190M-2 のみ。
12	FlukeView ソフトウェアアクチベーションキー
13	ハードキャリングケース

安全に関する情報: 初めにお読みください














本器を使用する前に「安全に関する情報」をお読みください。

本マニュアルの全体にわたって、それぞれ必要な箇所に警告や注意が記載されています。

「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、本器やテスト中の機器の損傷の原因となることがある条件や手順であることを示します。

本器および本マニュアルにおいて使用されている国際標準記号は次のとおりです。

	マニュアルの説明を参照のこと		二重絶縁 (保護クラス II)
	危険な電圧		接地
	安全規格の準拠		関連するオーストラリア規格に適合
	バッテリー安全規格の準拠		欧州共同体規格に準拠。
	リサイクル情報		交流
	直流		中国版 RoHS
	本器は、分別されていない一般廃棄物として処分しないでください。リサイクルの情報については、Flukeの Web サイトをご覧ください。		



警告

感電や火災を防止するために、付属の BC190/808 ユニバーサル電源アダプターには、地域の安全規格を満たしている電源コードとコンセントのみを使用してください。

注:

さまざまな電源ソケットに対応できるように BC190/808 ユニバーサル電源アダプターにはオスプラグが採用されていて、プラグは使用地域に適切な電源コードに接続する必要があります。アダプターは絶縁されているため、電源コードに保護用のアース端子が付属している必要はありません。保護アース端子付きの電源コードの方が入手が容易です。アース端子は不要ですが、保護アース端子付きの電源コードを使用することもできます。



警告

感電や火災を防止するために、本器の入力の接続先が 42 V ピーク、30 Vrms または DC 60 V を超える場合は、次の注意事項を厳守してください。

- 絶縁された電圧プローブ、テストリード、および本器に付属しているアダプター、または Fluke Biomedical によって 190M Series Medical ScopeMeter 用と指定されているアダプターのみを使用してください。
- 使用前に、電圧プローブ、テストリード、およびアクセサリーを点検し、損傷がないことを確認してください。損傷している場合は、使用前に取り替えてください。
- 使用していないプローブ、テストリード、およびアクセサリーは、すべて本器から取り外してください。
- 電源アダプターは、本器に接続する前に、必ず AC コンセントに接続してください。
- 42 V ピーク、30 Vrms または DC 60 V を超える電圧には触れないでください。
- アースとの電位差が 42 V ピーク、30 Vrms または DC 60 V を超える場合には、アーススプリング (図1の d) を接続しないでください。
- 端子間、および各端子とアースとの間に定格を超える電圧を加えないでください。



警告

- 本器の定格を超える入力電圧を加えないでください。1:1 のテストリードを使用する場合は、プローブ先端の電圧が本器に直接伝送されるため、十分に注意してください。
- 金属部分がむき出しになっている BNC またはバナナプラグコネクタを使用しないでください。Fluke では、Medical ScopeMeter に適した安全設計のプラスチック製 BNC コネクタ付きケーブルを用意しています。第7章の「オプションのアクセサリ」を参照してください。
- コネクタに金属を差し込まないようにしてください。
- 本器は指定された方法で使用してください。指定外の方法で使用した場合、本器の安全性に問題が生じることがあります。
- 指示をすべてお読みください。
- 本器が誤作動を示している場合は、使用しないでください。
- 本器が損傷している場合は使用せず、電源をオフにしてください。
- 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。

- 測定では、正しい測定カテゴリー (CAT)、電圧、アンペア定格のプローブ、テスト負荷、アダプターのみを使用してください。



警告

- 本器、プローブ、アクセサリのうち定格が最も低い部品の測定カテゴリー (CAT) 定格を超えないようにしてください。
- 爆発性のガス、蒸気、粉塵、湿気のある環境で本器を使用しないでください。
- 本器が正しく作動することを確認するために、使用前に既知の電圧を測定してください。
- 本器を使用する前にケースの状態を調べてください。ひびやプラスチックに欠けた部分がないか調べます。端子回りの絶縁を十分に検査してください。
- 安全のため、単独で作業をしないでください。
- 地域または国の安全規定に従ってください。危険性のある通電中の導体が露出している場合は、感電やアーク爆風による怪我を防ぐために必ず身体保護用具 (認定ゴム手袋、顔面保護具、耐火性衣類) を着用してください。
- 本器を起動する前に、バッテリーカバーを必ず閉め、ロックしてください。

**警告**

- **カバーを外した状態やケースを開いた状態で本器を操作しないでください。危険な電圧に曝露する可能性があります。**
- **本器をクリーニングするときは、事前に入力信号の接続を取り外してください。**
- **指定された交換部品のみを使用してください。**

警告で説明している電圧定格は、作動電圧の上限です。AC 正弦波の印加は AC Vrms (50~60 Hz)、DC の印加は DC V の単位で表記しています。

測定カテゴリー IV は、架空部や地中部の引込線に関する規格です。

測定カテゴリー III は、屋内の分電盤や固定設備回路に関する規格です。

測定カテゴリー II は、ローカルレベルの規格であり、家庭用電化製品やポータブル機器に適用されます。

本マニュアルで、「絶縁された」または「電氣的に浮遊している」という用語は、本器の入力 BNC がアース以外の電位に接続されている状態での測定を示します。

絶縁された入力コネクタは、金属の露出部がなく、感電を防ぐために完全に絶縁されています。

BNC ジャックは、絶縁された (電氣的に浮遊している) 測定の場合、アースより高い電位に独立して接続すること

ができ、アース電位に対して CAT III では 1000 Vrms、CAT IV では 600 Vrms まで対応が可能です。

安全保護機能が作動しない場合

指定された以外の方法で本器を使用すると、提供されている本器の安全保護機能が損なわれることがあります。

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。

安全性が損なわれている可能性がある場合には、本器の電源をオフにして、外部信号源および電源から切り離してください。対応について有資格者に相談してください。例えば予定した測定ができなくなったとき、または外観に損傷が認められるときには、安全保護機能が損なわれている可能性があります。

Li-ion バッテリーパックの安全な使用

モデル BP290 (26 Wh)/BP291 (52 Wh) のバッテリーパックは、UN Manual of Tests and Criteria Part III Subsection 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.3) (別称 UN T1..T8) に従ってテストされ、その基準に適合していることが確認されています。また、EN/IEC62133 に従ってテストされているため、世界各地に何らの制限なく出荷することができます。

バッテリーパックの安全な保管方法

- バッテリーパックは、熱源や火気の近くで保管しないでください。日光のあたる場所で保管しないでください。
- バッテリーパックは、使用する時まで、梱包から取り出さないでください。
- 可能な場合、本器を使用しない時にはバッテリーパックを取り外してください。
- 損傷を防ぐため、バッテリーパックを長期間保管する前は、100 % 充電してください。
- バッテリーパックを長期間保管した後は、元の性能を実現するために、充電と放電を何度か繰り返すことが必要な場合があります。
- バッテリーパックは、子供やペットの手の届かない場所に保管してください。
- バッテリーやバッテリーの一部を飲み込んでしまった場合は、医師の診察を受けてください。

バッテリーパックの安全な使用方法

- バッテリーパックは使用前に充電してください。バッテリーパックの充電には、Fluke 承認のアダプターのみを使用してください。充電を正しく行うために、Fluke の安全に関する指示と取扱説明書を参照してください。
- バッテリーの充電完了後はすみやかに充電器の接続を外してください。
- バッテリーパックは、通常室温 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($68^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$) で最高の性能を発揮します。
- バッテリーパックを熱源や火気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。
- バッテリーパックに機械的ショックなどの衝撃を加えないでください。
- バッテリーパックは清潔で乾燥した状態に保ってください。汚れたコネクタは乾燥した清潔な布で拭いてください。
- 本器に付属の充電器以外は使用しないでください。
- Medical ScopeMeter 用として指定されている以外のバッテリーは使用しないでください。
- 本器や外付けバッテリー充電器にバッテリーを装着するときには、正しい位置に置くよう注意してください。

- バッテリーパックの端子を短絡しないでください。端子が金属 (コイン、ペーパークリップ、ペンなど) によって短絡する可能性がある場所にバッテリーパックを置かないでください。
- 外観に損傷が認められるバッテリーパックや充電器は使用しないでください。
- 電池には火災や爆発の原因となる危険な化学薬品が含まれています。化学薬品に触れてしまった場合は、水で洗浄して医師の診断を受けてください。バッテリー液が漏れた場合は、本器を修理してから使用してください。
- バッテリーパックの改造: 正常に作動していない可能性のあるバッテリーパックや物理的に損傷しているバッテリーパックの中を開けたり、改造したり、改良したり、修理したりしないでください。
- バッテリーパックを分解したり、つぶしたりしないでください。
- バッテリーは意図された用途にのみ使用してください。
- 後で参照できるよう、本器の資料は保管しておいてください。

バッテリーパックの安全な運搬方法

- 運搬中、バッテリーパックに短絡や損傷が生じないように、十分な保護措置を講じる必要があります。
- Li-ion バッテリーの安全な空輸方法を定めた IATA ガイドラインに準拠してください。
- 機内預け入れ荷物: バッテリーパックは本機に装着されている状態でのみ、預け入れることができます。
- 機内持ち込み荷物: 通常の個人使用に必要な数のバッテリーパックを機内に持ち込むことができます。
- 郵便局、宅急便、その他の運送会社による出荷に関する国や地域のガイドラインに準拠してください。
- 最大 3 個のバッテリーパックを郵送できます。ラベルには次のように記載する必要があります:
PACKAGE CONTAINS LITHIUM-ION BATTERIES (NO LITHIUM METAL) (内容物: リチウムイオンバッテリー (リチウム金属を含まず))

バッテリーパックの安全な廃棄方法

- バッテリーパックを廃棄する場合は、必ず地域の規制に従ってください。バッテリーは、分別されていない一般廃棄物として処分しないでください。リサイクルの情報については、Fluke の Web サイトをご覧ください。
- バッテリーは、必ず放電させ、端子に絶縁テープを貼って廃棄してください。

第1章 スコープとメーターの使い方

本章について

本章では、本器のスコープ機能とメーター機能について、手順を追って説明します。ここで説明する手順は、本器の機能をすべて網羅するものではありませんが、基本的な機能を実行するメニューの使い方について基本的な例を挙げて説明します。

本器の起動方法

通常の AC コンセントから本器に電源を供給する場合は、図 2 に示す手順 (手順 1～3) に従ってください。バッテリー駆動での使用方法については、第 6 章を参照してください。



on/off キーを押して、本器の電源を投入してください。

電源が投入され、前回使用した時の設定状態で本器が起動します。

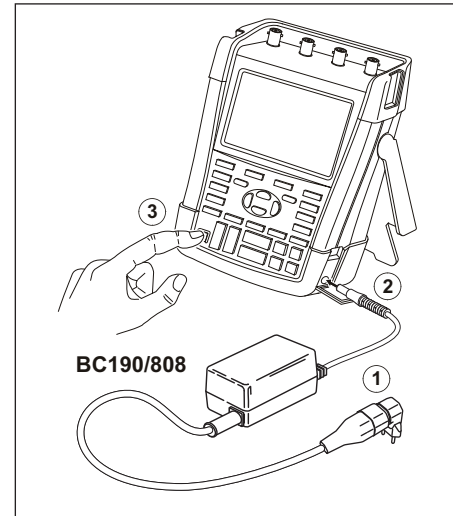






図 2. 起動方法

本器のリセット方法

本器をリセットして工場出荷時の状態に戻すには、次の手順に従います。

- 1  本器の電源を切ります。
- 2  **[USER (ユーザー)]** キーを押し続けます。
- 3  一旦押してから、離します。

本器の電源がオンになり、ピープ音が 2 回鳴り、リセットが無事完了したことを示します。

- 4  **[USER (ユーザー)]** キーを放します。

ディスプレイに図 3 のような画面が表示されます。

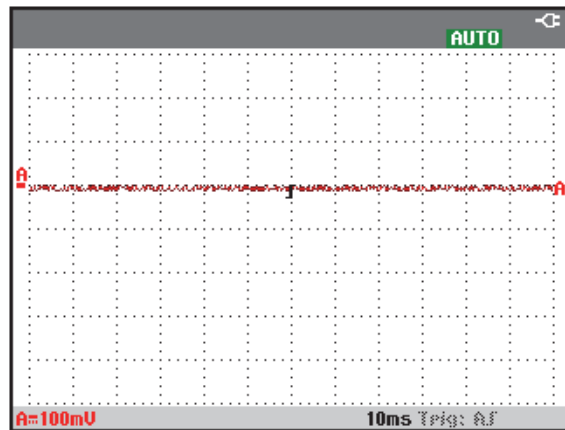


図 3. リセット後の画面

メニューの操作

ここでは、メニューを使用して機能を選択する方法について説明します。手順 1 から 4 に従ってスコープのメニューを開き、各項目を選択します。

1

SCOPE

[SCOPE (スコープ)] キーを押して、画面下部の 4 つの青色のファンクションキーに割り当てられている機能を示すラベルを表示します。



注

ラベルを隠して全画面表示にするには、**[CLEAR (クリア)]** キーを押します。このラベルを再度表示するには、**[CLEAR (クリア)]** キーを再度押します。この切り替えにより、設定を変更することなくラベルをチェックすることができます。

2

F4

[Waveform Options (波形オプション)] メニューを開きます。このメニューが画面下部に表示されます。実際の設定は黄色の背景に表示されます。

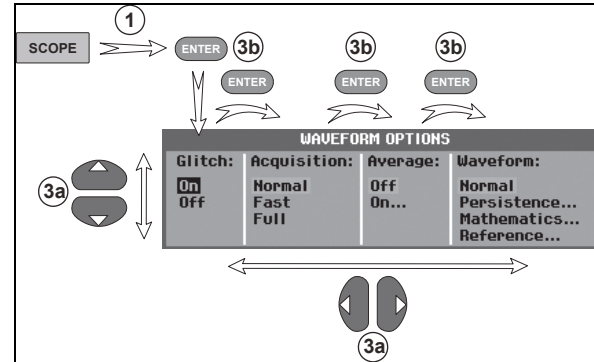
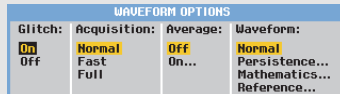


図 4. 基本的な操作方法

3a



青色の矢印キーを使用して、項目を反転表示にします。青色の **[ENTER]** キーを押して、選択した項目を有効にします。次のオプションが選択されます。最後のオプションのあと、メニューが閉じます。

3

b

注

青色の矢印キーを繰り返し押すことによって、設定を変更することなく各メニューを段階的に確認することができます。

F4

[CLOSE (閉じる)] を押して、いつでもメニューを終了することができます。

キーラベルとメニューを非表示にする方法

いつでもメニューを閉じたり、キーラベルを隠すことができます。



キーラベルを隠します。もう一度押すとキーラベルが表示されます (トグル機能)。

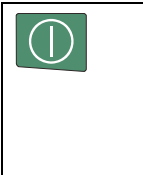
メニューが閉じます。

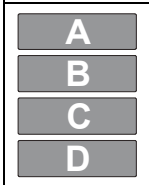
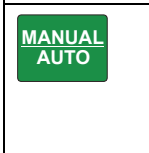
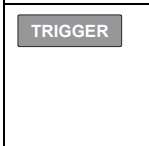
メニューまたはキーラベルを表示するには、いずれかの黄色のメニューキー ([SCOPE (スコープ)] キーなど) を押します。

F4 ソフトキー ([CLOSE (閉じる)]) を使用してメニューを閉じることもできます。

キー点灯

一部のキーは、照光 LED を備えています。LED 機能は次の表に説明されています。

	<p>点灯: ディスプレイはオフになっていますが、本器は作動しています。第 6 章「ヒント」の「ディスプレイ自動オフタイマーの設定」を参照してください。</p> <p>消灯: 上記以外の場合</p>
---	---

	<p>点灯: 測定が停止していて、画面がフリーズしています。(HOLD (ホールド))</p> <p>消灯: 測定実行中です。(RUN (実行))</p>
	<p>点灯: 点灯しているチャンネルキーに、レンジキー、上下矢印キー、F1…F4 キーラベルの操作が適用されます。</p> <p>消灯: -</p>
	<p>点灯: 手動操作モード。</p> <p>消灯: 自動操作モード。トレース位置、レンジ、タイムベース、トリガー (Connect-and-View™) が最適化されます。</p>
	<p>点灯: 信号がトリガーされます。</p> <p>消灯: 信号はトリガーされません。</p> <p>点滅: 「シングルショット」または「オントリガー」トレース更新モードでトリガーを待っています。</p>

入力接続

本器の上端には、4つの信号入力用安全型 BNC ジャック (モデル 190M-4)、または2つの入力用安全型 BNC ジャックおよび2つの入力用安全型 4 mm バナナジャック (モデル 190M-2) があります。

絶縁された入力構造により、各入力部で独立した絶縁測定が可能になります。

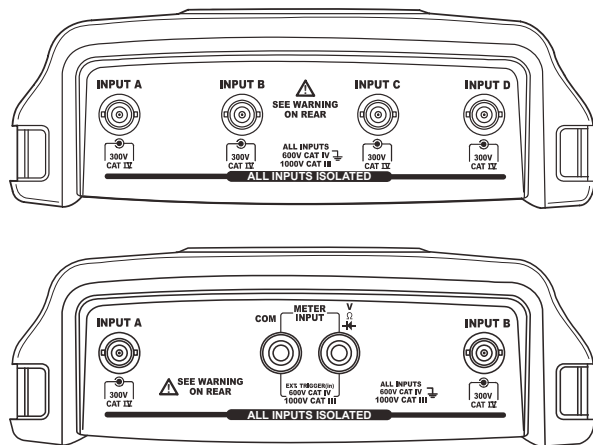


図 5. 測定用の接続

入力接続の確立

スコープ測定を行うには、赤の電圧プローブを入力 A、青の電圧プローブを入力 B、グレーの電圧プローブを入力 C、緑の電圧プローブを入力 D に接続します。各電圧プローブの短いアースリードをそれぞれの基準電位に接続します (図 6 を参照)。

メーター測定については、本章の該当するセクションを参照してください。

警告

プローブチップまたはアーススプリングのないプローブを使用する場合は、感電防止のために絶縁スリーブを使用してください (図 1 の e)。

注

- 独立絶縁型のフローティング入力の利点を最大限に活かし、不適切な使用によって問題が発生するのを回避するためにも、第 6 章「ヒント」を参照してください。
- 測定信号を正確に表示するためには、本器の入力チャンネルに合わせてプローブを校正する必要があります。第 7 章の「電圧プローブの校正」を参照してください。

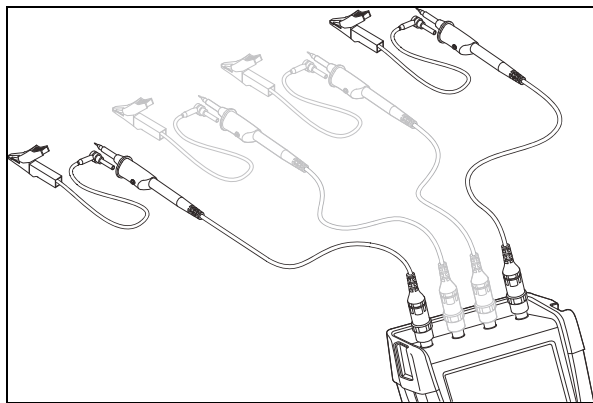


図 6. スコープ接続

プローブタイプ設定の調整

正しい測定結果を得るには、本器のプローブタイプの設定と接続されているプローブタイプが一致している必要があります。入力 A プローブ設定を選択するには、次の手順に従います。

- 1 **A** **[INPUT A (入力A)]** キーラベルを表示します。

INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A
ON OFF	DC AC	1:1...	OPTIONS..

- 2 **F3** **[PROBE ON A (プローブオンA)]** メニューを開きます。

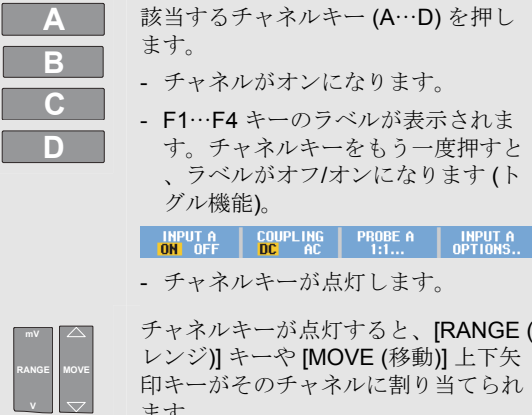
PROBE ON A	
Probe Type:	Attenuation:
Voltage	1:1 20:1
Current	10:1 200:1
Temp	1000:1

- 3 **ENTER** プローブタイプ (**[Voltage (電圧)]**)、**[Current (電流)]**、**[Temp (温度)]** を選択します。

- 4 **ENTER** **Voltage (電圧)**: 電圧プローブ減衰係数を選択します。
Current (電流)、**Temp (温度)**: 電流プローブまたは温度プローブの感度を選択します。

入力チャネルの選択

入力チャネルを選択するには、次の手順に従います。



該当するチャンネルキー (A…D) を押します。

- チャンネルがオンになります。
- F1…F4 キーのラベルが表示されます。チャンネルキーをもう一度押すと、ラベルがオフ/オンになります (トグル機能)。




チャンネルキーが点灯します。

チャンネルキーが点灯すると、[RANGE (レンジ)] キーや [MOVE (移動)] 上下矢印キーがそのチャンネルに割り当てられます。

[RANGE (レンジ)] キーや [MOVE (移動)] 上下矢印キーを複数のチャンネルに割り当てるには、1 つのチャンネルキーを押したままにし、別のチャンネルキーを押します。

ヒント

同じレンジ (V/div) に複数のチャンネル (入力 A) を設定するには、次の手順に従います。

- すべての対象チャンネルについて、入力 A 測定機能、プローブ設定、入力オプションを選択します。
- 次のボタンを押したままにします。 
- 次の 1 つまたは複数のキーを押します。 
- 次のボタンを放します。 

押したすべてのキーが点灯します。[MOVE (移動)] 上下矢印キーと [RANGE (レンジ)] mV/V キーは、対象となるすべての入力チャネルに適用されます。

Connect-and-View™ を使用した未知の信号の表示

Connect-and-View 機能により、複雑な未知の信号を自動的に表示することができます。この機能は、ポジション、レンジ、タイムベース設定、それにトリガリングの設定を最適化させることにより、ほとんど全ての波形を確実に安定した状態で表示します。信号に変化が生じた場合には、設定が自動的に調整され、最高の表示結果が保たれます。この機能は、複数の信号を素早くチェックしたいときに特に便利です。

手動モード時に Connect-and-View 機能を有効にするには、次の手順に従います。

- 1 **MANUAL AUTO** 自動設定を実行します。画面右上に **[AUTO (自動)]** と表示され、キーが消灯します。

下の行に、レンジ、タイムベース、トリガー情報が表示されます。

画面右側に波形 ID (A) が表示されます (図 7 を参照)。画面左側の入力 A ゼロアイコン **[A]** は波形のグランドレベルを示しています。

- 2 **MANUAL AUTO** もう一度押して、手動レンジを選択します。画面右上に **[MANUAL (手動)]** と表示され、キーが点灯します。

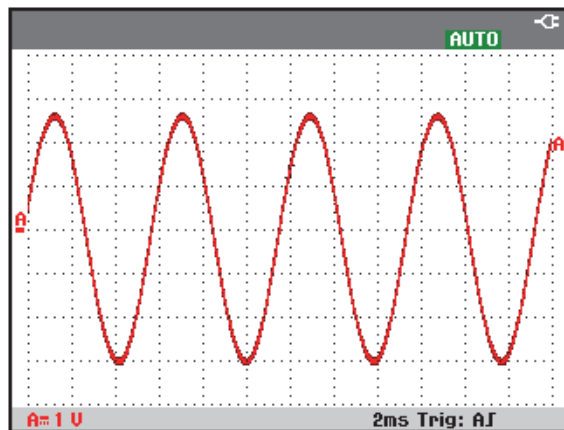


図 7. 自動設定後の画面

キーボード下部の薄いグレーの **[RANGE (レンジ)]** キー、**[TIME (時間)]** キー、**[MOVE (移動)]** キーを使用して、波形の表示を手動で変更できます。

自動スコープ測定の実行

本器では、さまざまな自動スコープ測定を行うことができます。波形に加え、**[READING 1 (読み取り値1)]**～**[READING 4 (読み取り値4)]** の4つの読み取り値を表示できます。これらの読み取り値は、個別に選択でき、入力A、入力B、入力C、入力Dの波形で測定することができます。

入力Aの周波数測定を選択するには、次の手順に従います。

1 **SCOPE** **[SCOPE (スコープ)]** キーラベルを表示します。


READINGS ON OFF	READING ...	WAVEFORM OPTIONS...
-----------------	-------------	---------------------


2 **F2** **[READING... (読み取り値...)]** メニューを開きます。

READING 1				
on A	U ac	A ac...	Hz	Temp...
on B	U dc	A dc...	Rise time	dB...
on C	U ac+dc	A ac+dc...	Fall time	mAs
on D	Peak...	Power...	Pulse...	V/Hz
Off	U pum...	Phase	Duty...	

READINGS 1 2 3 4	CLOSE
------------------	-------

3 **F1** 表示する読み取り値の番号を選択します。例: **[READING 1 (読み取り値1)]**

4  **[on A (オンA)]** を選択します。現在の測定値が反転表示されます。

5  **[Hz]** 測定を選択します。

画面左上に Hz 測定値が表示されます(図8を参照)。

2番目の読み取り値として入力Bの**[Peak-Peak (ピーク-ピーク)]**測定値を選択するには、次の手順に従います。

1 **SCOPE** **[SCOPE (スコープ)]** キーラベルを表示します。







READINGS ON OFF	READING ...	WAVEFORM OPTIONS...
-----------------	-------------	---------------------

2 **F2** **[READING... (読み取り値...)]** メニューを開きます。

READING 1				
on A	U ac	A ac...	Hz	Temp...
on B	U dc	A dc...	Rise time	dB...
on C	U ac+dc	A ac+dc...	Fall time	mAs
on D	Peak...	Power...	Pulse...	V/Hz
Off	U pum...	Phase	Duty...	

READINGS 1 2 3 4	CLOSE
------------------	-------

3 **F1** 表示する読み取り値の番号を選択します。例: **[READING 2 (読み取り値2)]**

4		<p>[on B (オンB)] を選択します。測定値フィールドが反転表示されます。</p>
5		<p>[PEAK (ピーク)] メニューを開きます。</p> <div data-bbox="367 294 718 393" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">PEAK</p> <p>Peak Type:</p> <p>Peak Max </p> <p>Peak-Peak </p> <p>Peak Min </p> </div>
6		<p>[Peak-Peak (ピーク-ピーク)] 測定を選択します。</p>

2つの読み取り値が表示された画面の例を図8に示します。読み取り値が2つより多い場合、文字のサイズが小さくなります。

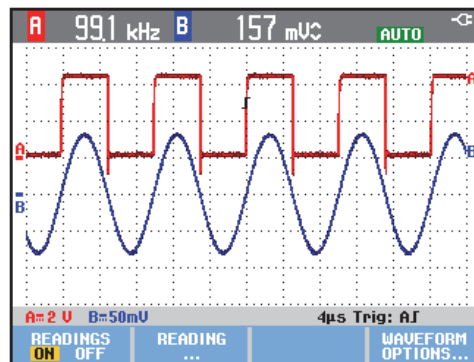




図 8. Hz と V ピーク-ピークのスコープ読み取り値

画面のフリーズ



画面はいつでもフリーズすることができます (すべての読み取り値と波形)。



- | | | |
|---|--|--|
| 1 |  | <p>画面がフリーズします。読み取り値領域の右側に [HOLD (ホールド)] と表示されます。キーが点灯します。</p> |
| 2 |  | <p>測定が再開されます。キーが消灯します。</p> |

平均、残像、グリッチ捕捉の使用法


平均を使用した波形の平滑化


波形を平滑化するには、次の手順に従います。

- 1  **[SCOPE (スコープ)]** キーラベルを表示します。
- 2  **[WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)]** メニューを開きます。

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On	Normal	Off	Normal
Off	Fast	On...	Persistence...
	Full		Mathematics...
			Reference...
- 3  次に移動します: **[Average: (平均:)]**
- 4  **[On... (オン...)]** を選択して、**[AVERAGE (平均)]** メニューを開きます。

AVERAGE	
Average Factor:	Average:
Average 2	Normal
Average 4	Smart
Average 8	
Average 64	

- 5  **[Average factor: Average 64 (平均係数: 平均64)]** を選択します。これにより 64 個の収集結果の平均が求められます。

- 6  **[Average: Normal (平均: 標準)]** (標準平均) または **[Smart (スマート)]** (スマート平均、以下を参照) を選択します。

平均化機能を使用して、帯域幅を減少させることなく、波形内のランダムノイズまたは無相関ノイズを抑制することができます。平滑化を行った波形サンプルと平滑化を行っていない波形サンプルを図 9 に示します。

スマート平均

標準の平均化モードでは、波形内にとまどき発生する偏差は、平均化された波形を歪めるだけで、画面にはつきりと表示されません。信号が実際に変わったとき、たとえばプローブ検査などの場合は、新しい波形が安定するまでに時間がかかります。スマート平均化を使用すると、プローブ検査もすばやくでき、さらに偶発的な波形の変化は、ビデオのラインフライバックのように瞬時に画面に表示されます。

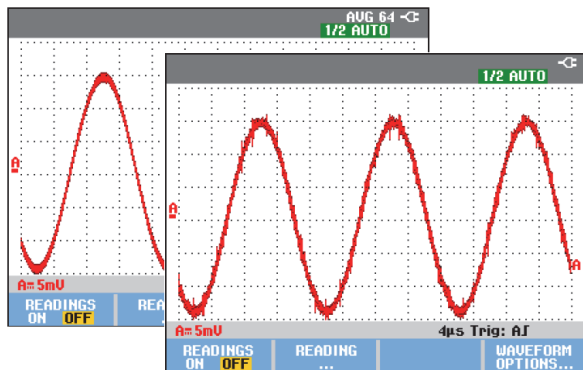


図 9. 波形の平滑化


残像、エンベロップ、ドット結合を使用した波形の表示

残像を使用すると、信号が動的に表示されます。

1 **SCOPE** **[SCOPE (スコープ)]** キーラベルを表示します。

2 **F4** **[WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)]** メニューを開きます。

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On	Normal	Off	Normal
Off	Fast	On...	Persistence...
	Full		Mathematics...
			Reference...

3  **[Waveform: (波形:)]** に移動して、**[Persistence... (残像...)]** メニューを開きます。

PERSISTENCE		
Digital Persistence:	Infinite	Display:
Off		Normal
Short		Envelope
Medium		Dot-join OFF
Long		

4



アナログオシロスコープのような動的な波形を表示するには、**[Digital Persistence: (デジタル残像:)]** で **[Short (短)]**、**[Medium (中)]**、**[Long (長)]**、または **[Infinite (無限)]** を選択します。

動的波形の上限と下限を表示するには、**[Digital Persistence: Off (デジタル残像: オフ)]**、**[Display: Envelope (表示: エンベロープ)]** を選択します (エンベロープモード)。

測定したサンプルのみを表示するには、**[Display: Dot-join: Off (表示: ドット結合: オフ)]** を選択します。ドット結合オフは、変調信号やビデオ信号などを測定する場合に便利です。

エンベロープモードをオフにしてドット結合機能をオンにするには、**[Display: Normal (表示: 標準)]** を選択します。

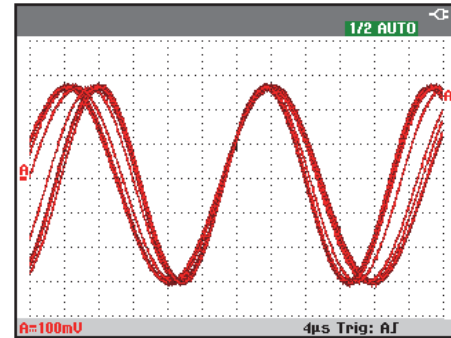


図 10. 残像を使用した動的信号の表示

グリッチの表示

波形のグリッチを捕捉するには、次の手順に従います。

1

SCOPE


[SCOPE (スコープ)] キーラベルを表示します。


2

F4

[WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)] メニューを開きます。

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On	Normal	Off	Normal
Off	Fast	On...	Persistence...
	Full		Mathematics...
			Reference...

3  次を選択します: **[Glitch: On (グリッチ: オン)]**


4  メニューを終了します。

この機能を使用して、8 ns (125 MS/s のサンプリング速度の ADC により 8 ナノ秒) 以上のイベント (グリッチやその他の非同期波形) を表示したり、高周波変調波形を表示することができます。

2 mV/div レンジを選択した場合、グリッチ検出は自動的にオフになります。2 mV/div レンジでは、グリッチ検出を手動でオンに設定できます。

高周波ノイズの抑制


グリッチ検出をオフにすると (**[Glitch: Off (グリッチ: オフ)]**)、波形の高周波ノイズが抑制されます。平均化するとノイズはさらに抑制できます。

1  **[SCOPE (スコープ)]** キーラベルを表示します。

2  **[WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)]** メニューを開きます。

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On	Normal	Off	Normal
Off	Fast	On...	Persistence...
	Full		Mathematics...
			Reference...

3  **[Glitch: Off (グリッチ: オフ)]** を選択し、**[Average: On... (平均: オン...)]** を選択して、**[AVERAGE (平均)]** メニューを開きます。

4  **[Average 8 (平均8)]** を選択します。


平均を使用した波形の平滑化(21 ページ) も参照してください。

グリッチの捕捉と平均化は、帯域幅に影響を与えません。帯域幅制限フィルターを使用して、さらにノイズを抑制することもできます。ノイズの多い波形の操作(27 ページ) も参照してください。

波形の収集

収集速度、波形メモリー深さの設定

収集速度を設定するには、次の手順に従います。

1  **[SCOPE (スコープ)]** キーラベルを表示します。

2 **F4** **[WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)]** メニューを開きます。

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On Off	Normal Fast Full	Off On...	Normal Persistence... Mathematics... Reference...

3  次を選択します: **[Acquisition: (収集:)]**

Fast (高速) – トレース更新レートが高速になります。レコード長が最も短く、ズーム率が低く、読み取り値は表示できません。

Full (完全) – 波形の詳細情報を得られます。トレースレコード長あたり 10,000 サンプルで、ズーム率が最大になり、トレース更新レートが低速になります。

Normal (標準) – トレース更新レートとズームレンジの最適な組み合わせになります。

4 **F4** メニューを終了します。

第 8 章の表 2 も参照してください。

AC 結合の選択


リセット後、本器は DC 結合になり、AC 電圧と DC 電圧が画面に表示されます。

DC 信号上の微小な AC 信号を表示する場合は、AC 結合を使用します。AC 結合を選択するには、次の手順に従います。

1 **A** **[INPUT A (入力A)]** キーラベルを表示します。

INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A
ON OFF	DC AC	1:1...	OPTIONS..



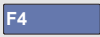
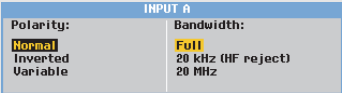


2 **F2** **[AC]** を反転表示にします。


画面左下に AC 結合アイコン  が表示されます。

自動設定がこの設定に与える影響を定義できます。第 6 章「自動設定オプションの変更」を参照してください。

表示された波形の極性の反転

入力 A 波形の極性を反転させるには、次の手順に従います。

1		[INPUT A (入力A)] キーラベルを表示します。
		
2		[INPUT A (入力A)] メニューを開きます。
		
3		[Inverted (反転)] を選択して、反転された波形表示を確定します。
4		メニューを終了します。


たとえば、負方向の波形は正方向の波形として表示されます。反転させることで、より有用な表示結果を得ることができます。反転表示は、波形の右側の反転されたトレース識別子 () と、波形の下のステータス行によって示されます。

可変入力感度

可変入力感度により、あらゆる入力感度を連続的に調整できます。たとえば、基準信号の振幅を正確に 6 div に設定できます。





レンジの入力感度は最大 2.5 倍にすることができます。たとえば、10 mV/div レンジでは、10 mV/div ~ 4 mV/div にすることができます。

入力 A で可変入力感度を使用するには、次の手順に従います。

1	入力信号を加えます。	
2		自動設定を実行します (画面上部に [AUTO (自動)] と表示される必要があります)。


自動設定により、可変入力感度がオフになります。この状態で必要な入力レンジを選択できます。可変感度の調整を開始すると、感度が高くなります (表示されるトレース振幅が増加します)。

3		[INPUT A (入力A)] キーラベルを表示します。
		

4		[INPUT A (入力A)] メニューを開きます。
		
5		[Variable (可変)] を選択し、確定します。
6		メニューを終了します。

画面左下に、**[A Var (A可変)]** と表示されます。

[Variable (可変)] を選択すると、カーソルと自動入力レンジがオフになります。

7		感度を高くするには [mV] を押し、感度を低くするには [V] を押しします。
---	---	--






注

可変入力感度は、演算関数 (+ - x およびスペクトラム) では使用できません。

ノイズの多い波形の操作

測定帯域幅を 20 kHz あるいは 20 MHz に制限して、波形上の高周波ノイズを抑制することができます。この機能により、表示される波形が滑らかになります。また同じ理由により、波形のトリガー性が向上します。

入力 A の高周波除去を選択するには、次の手順に従います。

1		[INPUT A (入力A)] キーラベルを表示します。
		
2		[INPUT A (入力A)] メニューを開きます。
		
3		[Bandwidth (帯域幅:)] に移動し、 [20kHz (HF reject) (20kHz (高周波除去))] を選択して帯域幅の制限を確定します。

ヒント

帯域幅を減少させることなくノイズを抑制するには、平均化機能を使用するか、**[Display Glitches (グリッチを表示)]** をオフにします。

演算関数 +、-、x、XY モードの使用

2 つの波形を加算 (+)、減算 (-) または乗算 (x) することができます。これにより、演算結果の波形とソース波形が表示されます。

XY モードでは、垂直軸上の 1 つの入力と水平軸上のもう 1 つの入力を用いたプロット図が作成されます。


演算関数は、関係する波形上で 2 点間演算を実行します。

演算関数を使用するには、次の手順に従います。


1 **SCOPE** **[SCOPE (スコープ)]** キーラベルを表示します。


2 **F4** **[WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)]** メニューを開きます。


WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On Off	Normal Fast Full	Off On...	Normal Persistence... Mathematics... Reference...

3  **[Waveform: (波形:)]** に移動し、**[Mathematics... (演算...)]** を選択して **[Mathematics (演算)]** メニューを開きます。

MATHEMATICS			
Function:		Source 1	Source 2:
Off	XV-Mode	A	A
+	Spectrum	B	B
-		C	C
x		D	D



4  **[Function: (関数:)]** で **[+]**、**[-]**、**[x]** または **[XY-mode (XYモード)]** を選択します。



5  最初の波形を選択します:
Source 1 (ソース1): A、B、C または **D**

6  2 番目の波形を選択します:
Source 2 (ソース2): A、B、C または **D**
演算関数のキーラベルが表示されます。

SCALE M/1	MOVE M ⇄	XV-MODE ON OFF
------------------	-----------------	--------------------------

7

F2 次を押します:   を押して、できた波形を表示に合わせるためのスケール係数を選択します。

F3 次を押します:   を押して、できた波形を上下に移動します。

F4 結果の波形のオン/オフを切り替えます。

演算結果の感度レンジは、最も感度の低い入力の感度レンジをスケール係数で除算したものと等しくなります。

演算関数スペクトラム (FFT) の使用

スペクトラム関数は、入力トレース色内の入力 A、B、C、D の波形に含まれるスペクトルを表示します。FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換) を実行して、振幅波形を時間領域から周波数領域に変換します。

サイドローブ (漏れ) の影響を軽減するためにも、[Auto (自動)] ウィンドウを使用することをお勧めします。この機能は、解析した波形の一部を完全なサイクル数に自動的に適応します。

[Hanning (ハニング)]、[Hamming (ハミング)]、または [None (なし)] ウィンドウを選択すると、更新速度が速くなりますが、漏れが多くなります。

波形振幅全体が画面に残っていることを確認してください。

スペクトラム関数を使用するには、次の手順に従います。

1 **SCOPE** [SCOPE (スコープ)] キーラベルを表示します。

2 **F4** [Waveform Options (波形オプション)] メニューを開きます。

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On	Normal	Off	Normal
Off	Fast	On...	Persistence...
	Full		Mathematics...
			Reference...

3  **[Waveform: (波形:)]** に移動し、**[Mathematics... (演算...)]** を選択して **[Mathematics (演算)]** メニューを開きます。

MATHEMATICS		
Function:	Source:	Window:
Off	XV-Mode	A
+	Spectrum	B
-		C
x		D
		Auto
		Hanning
		Hamming
		None

4  **[Function: Spectrum (関数: スペクトラム)]** を選択します。

5  スペクトラムのソース波形を選択します: **Source: (ソース:)** **A**、**B**、**C** または **D**


6  **[Window: (ウィンドウ:)]** で、**[Auto (自動)]** (自動ウィンドウ)、**[Hanning (ハニング)]**、**[Hamming (ハミング)]** または **[None (なし)]** (ウィンドウなし) を選択します。


図 11 のような画面が表示されます。


画面右上に **[SPECTRUM (スペクトラム)]** と表示されず。


[LOW AMPL (低振幅)] と表示された場合は、波形振幅が低すぎるためスペクトラム測定を行うことはできません。

[WRONG TB (不適切な TB)] と表示された場合は、そのタイムベース設定では FFT の結果を表示できないことを示しています。タイムベース設定が、遅すぎるか速すぎます。遅すぎるとエイリアシングが発生し、速すぎると 1 つの信号期間全体が表示されなくなります。

7  トレース A、B、C、D でスペクトラム分析を実行します。

8  水平振幅スケールをリニアまたは対数に設定します。

9  垂直振幅スケールをリニアまたは対数に設定します。

10  スペクトラム関数のオフ/オンを切り替えます (トグル機能)。

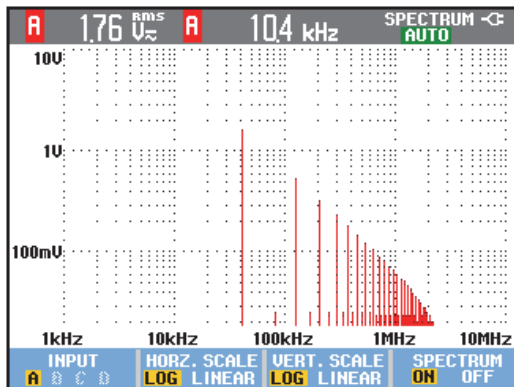


図 11. スペクトラム測定

波形の比較


固定基準波形と実測波形を表示して、比較することができます。

基準波形を作成して、実測波形とともに表示するには、次の手順に従います。

1 **SCOPE** **[SCOPE (スコープ)]** キーラベルを表示します。

2 **F4** **[Waveform Options (波形オプション)]** メニューを開きます。

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On	Normal	Off	Normal
Off	Fast	On...	Persistence...
	Full		Mathematics...
			Reference...

3  **[Waveform (波形)]** フィールドに移動し、**[Reference... (基準...)]** を選択して**[WAVEFORM REFERENCE (波形基準)]** メニューを開きます。

WAVEFORM REFERENCE	
Reference:	Pass/Fail Testing:
On	Off
Off	Store "Fail"
Recall...	Store "Pass"

4



[On (オン)] を選択して、基準波形を表示します。次のいずれかが表示されます。

- 前回使用した基準波形 (使用できない場合、基準波形は表示されません)。
- エンベロープ波形 (残像機能 [Envelope (エンベロープ)] をオンにした場合)

保存されている波形 (または波形エンベロープ) をメモリーから呼び出して、それを基準波形として使用するには、**[Recall… (呼び出し…)]** を選択します。

[New… (新規…)] を選択して、**[NEW REFERENCE (新規基準)]** メニューを開きます。



New… (新規…)] を選択した場合は手順 5 に進み、それ以外の場合は手順 6 に進みます。

5



瞬間波形に追加する追加のエンベロープの幅を選択します。

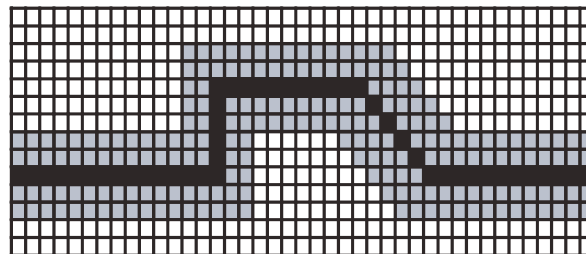
6

ENTER

瞬間波形を保存して、基準として永続的に表示します。ディスプレイには、実測波形も表示されます。

保存されている波形をメモリーから呼び出して基準波形として使用する方法については、第 5 章の「画面と関連セットアップの呼び出し」も参照してください。

以下に、 ± 2 ピクセルの追加エンベロープの基準波形の例を示します。



黒のピクセル: 基準波形

グレーのピクセル: ± 2 ピクセルエンベロープ

表示の垂直方向の 1 ピクセルは $0.04 \times \text{レンジ}/\text{div}$ 水平方向の 1 ピクセルは $0.0333 \times \text{レンジ}/\text{div}$

合否テスト

基準波形を、実測波形のテストテンプレートとして使用できます。少なくとも 1 つの波形サンプルがテストテンプレートの範囲外にある場合は、合格または不合格になったスコープ画面が保存されます。最大 100 個の画面を保存できます。メモリーがいっぱいになると、最初の画面が消去されて新しい画面が保存されます。

合否テストの最も適切な基準波形は、波形エンベロープです。

波形エンベロープを使用した合否機能を使用するには、次の手順に従います。

- 1 前述の「波形の比較」で説明している手順に従って基準波形を表示します。

- 2  **[Pass Fail Testing: (合否テスト:)]**
 メニューから、次のいずれかを選択します。
Store "Fail" (不合格を保存): 基準範囲外のサンプルのある各スコープ画面が保存されます。
Store "Pass" (合格を保存): 基準範囲外のサンプルのない各スコープ画面が保存されます。

スコープ画面が保存されるたびに、ピープ音が鳴りません。保存された画面の解析方法については、第 3 章を参照してください。

波形の解析

解析機能 **[CURSOR (カーソル)]**、**[ZOOM (ズーム)]** および **[REPLAY (リプレイ)]** を使用して、詳細な波形解析を実行することができます。これらの機能については、第 3 章「リプレイ、ズーム、カーソル機能の使用方法」を参照してください。

自動メーター測定の実行 (モデル 190M-4)

本器では、さまざまな自動メーター測定を行うことができます。[READING 1 (読み取り値1)] ~ [READING 4 (読み取り値4)] で、4 つの読み取り値を大きな文字で表示することができます。これらの読み取り値は個別に選択でき、入力波形 A、B、C または D で測定することができます。メーターモードでは、波形は表示されません。20 kHz 高周波除去フィルター (ノイズの多い波形の操作(27 ページ)を参照) は、メーターモードでは常にオンになっています。

メーター測定を選択

入力 A について電流測定を選択するには、次の手順に従います。

1	METER	[METER (メーター)] キーラベルを表示します。																												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>MEASURE...</td> <td>RELATIVE ON</td> <td>ADJUST REFERENCE...</td> </tr> </table>			MEASURE...	RELATIVE ON	ADJUST REFERENCE...																									
MEASURE...	RELATIVE ON	ADJUST REFERENCE...																												
2	F1	[Reading .. (読み取り値 ..)] メニューを開きます。																												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="4">READING 1</th> </tr> <tr> <td>on A</td> <td>U ac</td> <td>A ac</td> <td>Temp...</td> </tr> <tr> <td>on B</td> <td>U dc</td> <td>A dc</td> <td></td> </tr> <tr> <td>on C</td> <td>U ac+dc</td> <td>A ac+dc</td> <td></td> </tr> <tr> <td>on D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Off</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">READINGS 1 2 3 4</td> <td colspan="2">CLOSE</td> </tr> </table>			READING 1				on A	U ac	A ac	Temp...	on B	U dc	A dc		on C	U ac+dc	A ac+dc		on D				Off				READINGS 1 2 3 4		CLOSE	
READING 1																														
on A	U ac	A ac	Temp...																											
on B	U dc	A dc																												
on C	U ac+dc	A ac+dc																												
on D																														
Off																														
READINGS 1 2 3 4		CLOSE																												




3	F1	表示する読み取り値の番号を選択します。例: [READING 1 (読み取り値1)]
4		[on A (オンA)] を選択します。現在の測定値が反転表示されます。
5		[A dc...] 測定を選択します。
6		接続されている電流プローブに対応する電流プローブ感度を選択します ((16 ページ) を参照)。

図 12 のような画面が表示されます。

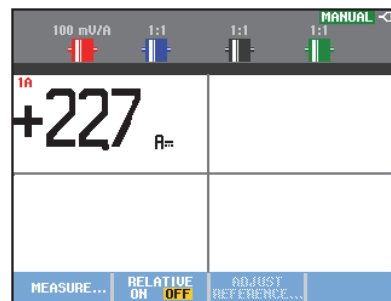


図 12. メーター画面

メーター相対測定の実行

相対測定は、現在の測定結果を基準値と比較表示します。

電圧相対測定の実行方法の例を次に示します。まず基準値を取得します。

1	METER	[METER (メーター)] キーラベルを表示します。 MEASURE... RELATIVE ON OFF ADJUST REFERENCE...
2		基準値として使用する電圧を測定します。
3	F2	[RELATIVE (相対)] を [ON (オン)] に設定します([ON (オン)] が反転表示されます)。これで基準値が、後に続く測定で使う参照値として保存されます。[ADJUST REFERENCE (基準の調整)] ソフトキー (F3) が表示され、これにより基準値を調整することができます (下記の手順 5 を参照)。
4		基準値と比較する電圧を測定します。

ここで、大きな文字の読み取り値は、実際の入力値から基準値を引いたものです。実際の入力値は、大きな文字の読み取り値の下に表示されます ([**ACTUAL: xxxx (実測: xxxx)**] (図 13 を参照)。

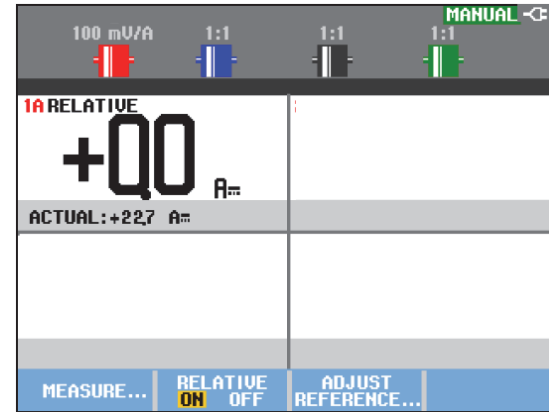




図 13. 相対測定の実行

この機能は、入力の状態 (電圧、温度) をモニターし、既知の優良な値と比較する場合などに使用します。

基準値の調整

基準値を調整するには、次の手順に従います。

5	F3	[Adjust Reference (基準の調整)] メニューを表示します。
6	F1	該当する相対測定値を選択します。
7		調整する桁を選択します。
8		桁を調整します。完了するまで手順 7 と 8 を繰り返します。
9	ENTER	新しい基準値を入力します。

マルチメーター測定の実行 (モデル 190M-2)

画面にはメーター入力 of 測定値が表示されます。

メーター接続の確立

メーター機能では、2つの安全型 4 mm パナナジャック入力 (赤 ($V\Omega$) および黒 (COM)) を使用します。(図 14 を参照)。

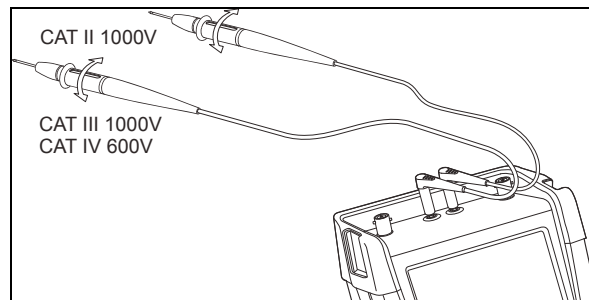



図 14. メーター接続

抵抗値の測定

抵抗を測定するには、次の手順に従います。

- 1 4 mm バナナジャック入力に差し込まれている赤と黒のテストリードを抵抗に接続します。
- 2 **METER** **[METER (メーター)]** キーラベルを表示します。

MEASURE...	RELATIVE ON OFF	ADJUST REFERENCE...
------------	--------------------	------------------------
- 3 **F1** **[MEASUREMENT (測定)]** メニューを開きます。

MEASUREMENT		
Measure :	V ac	A ac
Ohms	V dc	A dc
Continuity [®]	V ac+dc	A ac+dc
Diode \rightarrow		
Temp...		
- 4  **[Ohms (オーム)]** を反転表示にします。
- 5 **ENTER** オームの測定を選択します。

抵抗値がオーム単位で表示されます。バーグラフも表示されます。(図 15 を参照)。

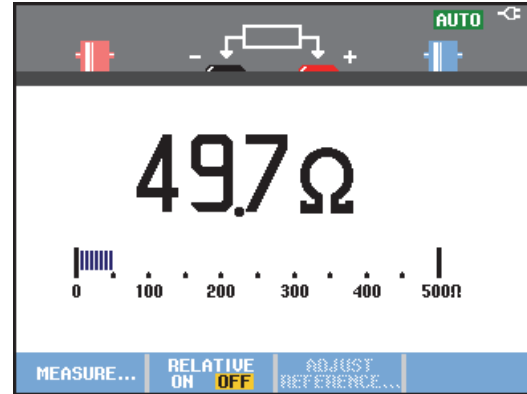


図 15. 抵抗値の読み取り値

電流測定の実行

電流は、スコープモードとメーターモードの両方で測定できます。スコープモードでは測定中に複数の波形を同時に表示することができ、メーターモードでは高い測定分解能を得られます。

メーターモードでの一般的な電流測定方法の例を次に示します。



警告

使用する電流プローブの取扱説明書を熟読してから実行してください。

本器をセットアップするには、次の手順に従います。

- 4 mm バナナジャック出力に差し込まれている電流プローブ (オプションの Fluke 024-74 など) で、測定する導体を挟みます。
プローブのコネクターの色 (赤と黒) が、バナナジャック入力の色と一致していることを確認してください(図 16 を参照)。

- METER** [METER (メーター)] キーラベルを表示します。

MEASURE... RELATIVE ON OFF ADJUST REFERENCE...

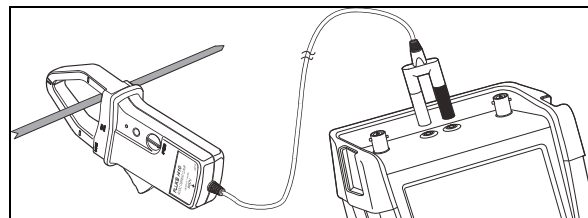


図 16. 測定のセットアップ

- F1** [MEASUREMENT (測定)] メニューを開きます。

MEASUREMENT

Measure :	U ac	A ac
Ohms	U dc	A dc
Continuity [®]	U ac+dc	A ac+dc
Diode		
Temp...		

- [A ac] を反転表示にします。

- ENTER** [CURRENT PROBE (電流プローブ)] サブメニューを開きます。

CURRENT PROBE

Sensitivity:	400 mV/A
100 µV/A	1 U/A
1 mV/A	10 U/A
10 mV/A	100 U/A



- | | | |
|---|---|---|
| 6 |  | 電流プローブの感度が表示されます。該当する感度を反転表示にします (例: [1 mV/A])。 |
| 7 |  | 電流測定を実行します。 |

図 17 のような画面が表示されます。

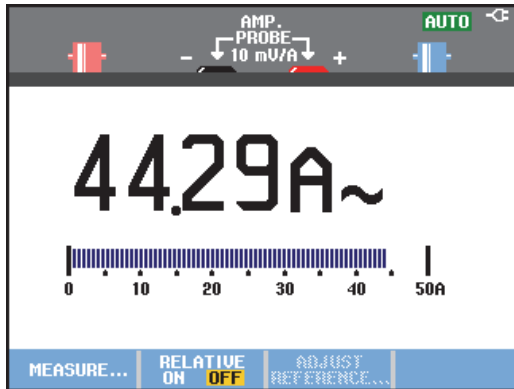





図 17. アンペア測定の読み取り値

自動/手動レンジの選択

手動レンジを有効にするには、メーター測定中に次の手順に従います。

- | | | |
|---|--|-------------------------------|
| 1 |  | 手動レンジを有効にします。 |
| 2 |  | V を押してレンジを高くするか、mV を押して低くします。 |
| 3 |  | 自動レンジを再度選択します。 |

バーグラフの感度の変化を確認します。

手動レンジは、バーグラフの感度と小数点位置を固定値に設定するのに使用します。

自動レンジでは、さまざまな信号を測定しているときに、バーグラフの感度と小数点位置が自動的に調整されます。

メーター相対測定の実行

相対測定は、現在の測定結果を基準値と比較表示します。

電圧相対測定の実行方法の例を次に示します。まず基準値を取得します。

1	METER	[METER (メーター)] キーラベルを表示します。
		MEASURE... RELATIVE ON OFF ADJUST REFERENCE...
2		基準値として使用する電圧を測定します。
3	F2	[RELATIVE (相対)] を [ON (オン)] に設定します([ON (オン)] が反転表示されます)。これで基準値が、後に続く測定で使う参照値として保存されます。[ADJUST REFERENCE (基準の調整)] ソフトキー (F3) が表示され、これにより基準値を調整することができます (下記の手順 5 を参照)。
4		基準値と比較する電圧を測定します。

ここで、大きな文字の読み取り値は、実際の入力値から基準値を引いたものです。バーグラフは実際の入力値を示します。実際の入力値と基準値は、大きな文字の読み取り値の下に表示されます ([ACTUAL: xxxx (実測: xxxx)], [REFERENCE: xxx (基準: xxx)])。図 18 を参照してください。

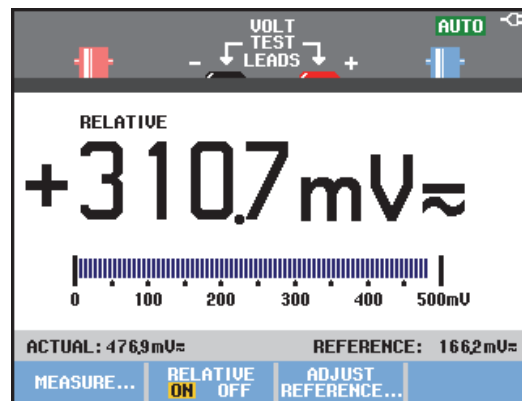






図 18. 相対測定の実行

この機能は、入力の状態 (電圧、温度) をモニターし、既知の優良な値と比較する場合などに使用します。

基準値の調整

基準値を調整するには、次の手順に従います。

5		[Adjust Reference (基準の調整)] メニューを表示します。
6		調整する桁を選択します。
7		桁を調整します。完了するまで手順 6 と 7 を繰り返します。
8		新しい基準値を入力します。

第2章 レコーダー機能の使い方

本章について

本章では、本器のレコーダー機能について、手順を追って説明します。メニューの使い方および基本的な操作方法をわかりやすい例を使って説明します。

レコーダー機能メインメニューを開く

まず、スコープモードとメーターモードのどちらで測定を行うかを選択します。次に、レコーダー機能メインメニューからレコーダー機能を選択します。メインメニューを開くには、次の手順に従います。

1

RECORDER

[recorder (レコーダー)] メインメニューを開きます(図 19 を参照)。

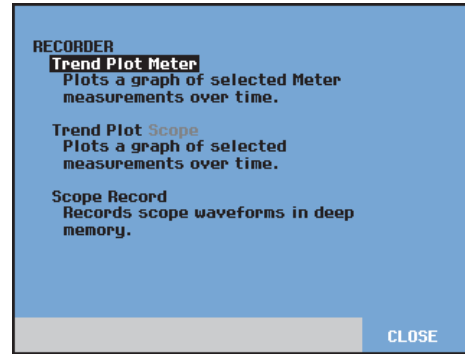


図 19. レコーダーのメインメニュー

Trendplot Meter は、モデル 190M-2 でのみ表示されます。

時間の経過に従ったプロット測定 (TrendPlot™)

TrendPlot 機能を使用して、スコープあるいはメーター測定 (読み取り値) を時間の関数としてグラフ化します。

注

Trendplot Scope と Trendplot Meter の操作手順は同一であるため、次のセクションでは Scope Trendplot のみを説明します。

TrendPlot 機能の開始

TrendPlot を開始するには、次の手順に従います。

- 1 自動スコープ測定または自動メーター測定を実行します。第 1 章を参照してください。読み取り値がプロットされます。
- 2  **[RECORDER (レコーダー)]** メインメニューを開きます。
- 3  **[Trend Plot (トレンドプロット)]** を反転表示にします。
- 4  TrendPlot 記録を開始します。

測定値のデジタル読み取り値が連続的に記録され、グラフとして表示されます。TrendPlot では、紙にチャートを記録するチャートレコーダーと同様に右から左へグラフを表示します。

画面下部に、記録を開始してから経過した時間が表示されます。現在の読み取り値は画面上部に表示されます(図 20 を参照)。

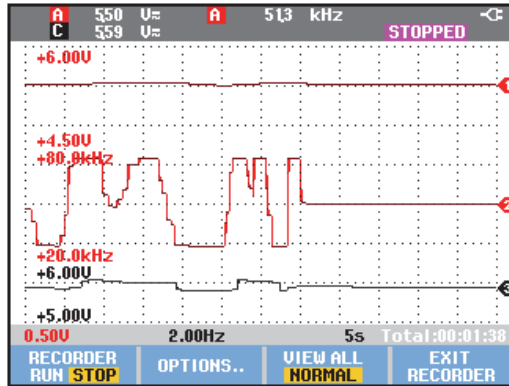




図 20. TrendPlot の読み取り値

注

TrendPlot を使用して 2 つの読み取り値を同時にグラフ化する場合、画面はそれぞれ 4 目盛りの表示領域を持つ 2 つの表示領域に分割されます。TrendPlot を使用して 3 つまたは 4 つの読み取り値を同時にグラフ化する場合、画面はそれぞれ 2 目盛りの表示領域を持つ 3 つまたは 4 つの表示領域に分割されます。

本器が自動モードの場合、TrendPlot グラフがうまく画面内におさまるように縦軸の目盛りの高さが自動的に最適化されます。

- | | | |
|---|--|---|
| 5 |  | [RECORDER (レコーダー)] を [STOP (停止)] にして、レコーダー機能を一時停止します。 |
| 6 |  | [RECORDER (レコーダー)] を [RUN (実行)] にして、再開します。 |

注

スコープ TrendPlot は、カーソルに関連する測定では実行できません。代替方法には、読み取り値の FlukeView ログングを使用することができます。

記録したデータの表示

[NORMAL (標準)] では、最新の 12 目盛り分だけが表示され、それ以前の記録はメモリーに保存されます。

[VIEW ALL (全表示)] では、メモリー内の**すべての**データが表示されます。

7 **F3** 波形の全体像を表示します。

F3 を繰り返し押すと、**[NORMAL (標準)]** と **[VIEW ALL (全表示)]** との間で切り替わります。

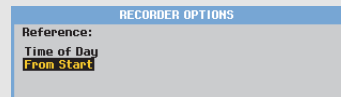
レコーダーのメモリーがいっぱいになると、過渡情報が失われることなく、自動圧縮アルゴリズムによってメモリー容量の半分になるまですべてのサンプルが圧縮されます。これで、記録用メモリーの残り半分の再び記録用として使用できるようになります。


レコーダーオプションの変更

画面右下のステータス行に時間が表示されます。ここに表示する時間として、記録開始時刻 (**[Time of Day (時刻)]**) または記録を開始してから経過した時間 (**[From Start (開始からの経過時間)]**) を選択できます。

前の手順 6 から引き続き、次の手順に従って、基準時間を変更します。

7 **F2** **[RECORDER OPTIONS (レコーダーオプション)]** メニューを開きます。



8  次を選択します: **[Time of Day (時刻)]** または **[From Start (開始からの経過時間)]**

TrendPlot 表示の終了

9 **F4** レコーダー機能を終了します。

長時間メモリーへのスコープ波形の記録 (スコープ記録)

スコープ記録機能は、アクティブな各入力の長い波形を記録するロール式記録モードです。この機能を使用して、動作制御信号や UPS (無停電電源装置) の電源立上げ時のイベントなどの波形を監視できます。記録中に過渡現象をすばやく捕捉でき、長時間メモリーによって 1 日以上の記録をとることができます。本機能は多くの DSO のロール式記録モードに類似していますが、より一層充実した長時間メモリーおよび機能を備えています。

スコープ記録機能の開始

入力 A と入力 B 波形を記録する場合の例を示します。

1	入力 A と入力 B を入力します。
2	 [RECORDER (レコーダー)] メインメニューを開きます。
3	 [Recorder (レコーダー)] メインメニューで、 [Scope Record (スコープ記録)] を反転表示させて、記録を開始します。

通常のチャートレコーダーのように、画面の右から左に向かって波形が移動します(図 21 を参照)。

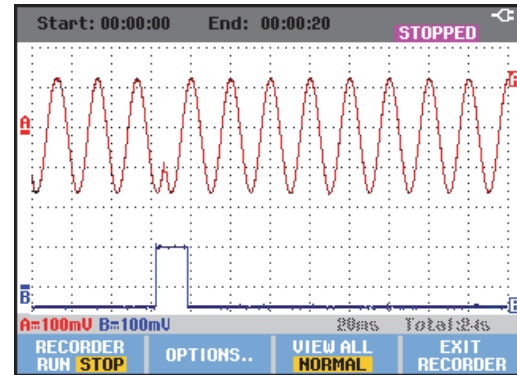


図 21. 波形の記録

次の情報が画面に表示されます。

- 画面上部に、記録開始から経過した時間が表示されます。
- 画面下部に、時間目盛りの設定、およびメモリーに保存される全時間幅の情報が表示されます。


注

正確な読み取り値を得るために、本器を 5 分間ウォームアップすることをお勧めします。

記録したデータの表示

[Normal (標準)] 表示モードでは、画面の外側に移動したサンプルは長時間メモリーに保存されます。メモリーがいっぱいになると、メモリー上のデータの最初のサンプルから順次消去され、記録が続けられます。

[View All (全表示)] モードでは、メモリー上の全データが画面に表示されます。


- 4  **[VIEW ALL (全表示)]** (記録されているすべてのサンプルの概要) と **[NORMAL (標準)]** 表示モードを切り替えます。

カーソル機能とズーム機能を使用して、記録された波形を解析できます。第3章「リブレイ、ズーム、カーソル機能の使用法」を参照してください。

シングルスイープモードでのスコープ記録機能の使用法


レコーダーのシングルスイープ機能を使用して、長時間メモリーがいっぱいになったときに自動的に記録を停止することができます。

前セクションの手順3から次の手順を続けます。

- 4  記録を停止して、**[OPTIONS... (オプション...)]** ソフトキーをロック解除します。

- 5  **[RECORDER OPTIONS (レコーダーオプション)]** メニューを開きます。

RECORDER OPTIONS		
Reference:	Display:	Mode:
Time of Day From Start	Glitches: Glitch On 20 kHz	Single Sweep Continuous on Trigger ...

- 6  **[Mode (モード)]** フィールドに移動して、**[Single Sweep (シングルスイープ)]** を選択し、レコーダーオプションを確定します。

- 7  記録を開始します。

トリガーを使用したスコープ記録の開始または停止

障害を起こす電気イベントを記録するには、トリガー信号で記録を開始または停止すると良い場合があります。

記録を開始するには [Start on trigger (トリガー時に開始)] を選択します。長時間メモリーがいっぱいになると記録が停止します。

記録を停止するには [Stop on trigger (トリガー時に停止)] を選択します。


全表示モードで次のトリガーが 1 目盛り内で発生する限り記録を継続する場合は、[Stop when untriggered (トリガーされなかったときに停止)] を選択します。

モデル 190M-4 では、トリガーソースとして選択された BNC 入力上の信号がトリガーを発生させる必要があります。

モデル 190M-2 では、バナナジャック入力 (EXT TRIGGER (in)) に印加された信号がトリガーを発生させる必要があります。トリガーソースは、自動的に [Ext. (外部)] に設定されます。


本器をセットアップするには、前セクションの手順 3 から次の手順を続けます。

4 記録したい信号を BNC 入力に印加します。

5  記録を停止して、[OPTIONS... (オプション...)] ソフトキーをロック解除します。

6  [RECORDER OPTIONS (レコーダーオプション)] メニューを開きます。

RECORDER OPTIONS		
Reference:	Display	Mode:
Time of Day	Glitches:	Single Sweep
From Start	Glitch On	Continuous
	20 kHz	on Trigger Ext...

7  [Mode: (モード:)] フィールドに移動して、[on Trigger... (トリガー時...)] (モデル 190M-4) または [on Ext. (外部トリガー時)] (モデル 190M-2) を選択して、[START SINGLE SWEEP ON TRIGGERING (トリガー時にシングルスイープを開始)] または [START SINGLE SWEEP ON EXT. (外部トリガー時にシングルスイープを開始)] メニューを開きます。

START SINGLE SWEEP ON TRIGGERING
Conditions:
Start on trigger
Stop on trigger
Stop when untriggered

START SINGLE SWEEP ON EXT.
Conditions:
Start on trigger
Stop on trigger
Stop when untriggered

8



[Conditions: (状態:)] でいずれかの項目を選択して、確定します。

外部トリガー (190M-2) の場合は、手順 9 に進みます。

9



目的のトリガースロープ (**[Slope: (スロープ:)]**) を選択して、**[Level: (レベル:)]** に移動します。

10



0.12V または 1.2V トリガーレベルを選択し、すべてのレコーダーオプションを確定します。

11

トリガー信号を赤と黒の外部トリガーバナナ入力に印加します。

記録中、サンプルは連続して長時間メモリーに保存されます。画面上には最後に記録された 12 個の目盛りが表示されます。メモリー全体の内容を表示するには、**[View All (全表示)]** を使用します。

注

シングルショットトリガー機能に関するより詳しい説明は、第 4 章「波形のトリガー」を参照してください。

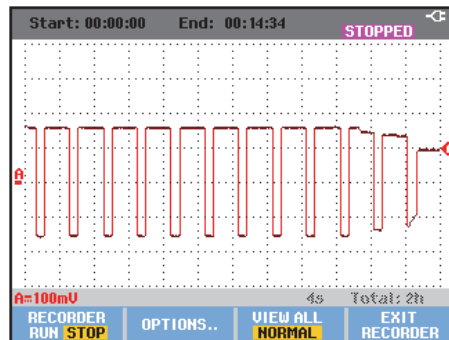


図 22. トリガーされたシングルスイープ記録

TrendPlot、スコープ記録の解析

TrendPlot またはスコープ記録で、**[CURSORS (カーソル)]** と **[ZOOM (ズーム)]** の解析機能を使用して詳細な波形解析を行うことができます。これらの機能については、第 3 章「リプレイ、ズーム、カーソル機能の使用方法」を参照してください。

第3章 リプレイ、ズーム、カーソル機能の使用方法

本章について

本章では、**カーソル**、**ズーム**、および**リプレイ**解析機能について説明します。これらの機能は、主な機能である**スコープ**、**TrendPlot**または**スコープ記録**のいずれかまたはそれらの組み合わせとともに使用することができます。

2つまたは3つの解析機能を組み合わせることもできます。これらの機能を使用する代表的な応用例は、次のとおりです。

- 最近の画面を複数**リプレイ**して、対象となる画面を見つけます。
- 信号イベントで**ズーム**インします。


- **カーソル**を使用して測定を行います。

100 個の最新スコープ画面のリプレイ

スコープモードでは、100 個の最新画面が自動的に保存されます。**[HOLD (ホールド)]** キーまたは **[REPLAY (リプレイ)]** キーを押すと、メモリーの内容がフリーズされます。**[REPLAY (リプレイ)]** メニューの機能を使用して、保存されている画面を新しいものから順に表示して、対象となる画面を見つけることができます。この機能により、**[HOLD (ホールド)]** キーを押さなかった場合でも、信号を捕捉および表示することができます。

1 画面単位のリプレイ

最後のスコープ画面から順に表示するには、次の手順に従います。

- 1 **REPLAY** スコープモードで、**[REPLAY (リプレイ)]** メニューを開きます。


 トレースがフリーズしていることが表示され、画面上部に **[REPLAY (リプレイ)]** と表示されます (図 23 を参照)。
- 2 **F1** 前の画面を順に表示します。
- 3 **F2** 次の画面を順に表示します。

波形領域の下部にリプレイバーが表示され、そこに画面番号とタイムスタンプが表示されます。

SCREEN -51  **21:37:42**

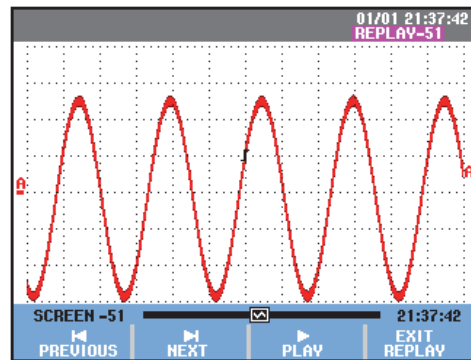


図 23. 波形のリプレイ

リプレイバーは、メモリーに保存されている 100 個の画面を表しています。☑ アイコンは、画面上に表示されている画像を表しています (この例では SCREEN -51)。バーの一部が白い場合は、保存されている画面が 100 画面未満で、メモリーに空きがあることを示しています。

この状態で、ズームおよびカーソル機能を使用して、信号を詳細に調べることができます。

連続リプレイ

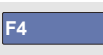
ビデオテープを再生する場合と同じように、保存された画面を連続的にリプレイすることもできます。

連続的にリプレイするには、次の手順に従います。

1		<p>スコープモードで、[REPLAY (リプレイ)] メニューを開きます。</p>  <p>トレースがフリーズしていることが表示され、画面上部に [REPLAY (リプレイ)] と表示されます。</p>
2		<p>保存された画面を昇順で連続的にリプレイします。</p>
3		<p>連続リプレイを停止します。</p>

対象の信号イベントの画面が表示されるまで待ちます。

リプレイ機能をオフにする方法

4		<p>[REPLAY (リプレイ)] をオフにします。</p>
---	--	--

100 個の断続信号の自動捕捉

本器をトリガーモードで使用した場合、100 個のトリガーされた画面が捕捉されます。

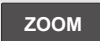


トリガー機能と、100 個の画面を捕捉して後でリプレイする機能を組み合わせて使用することで、断続信号の異常を無人で捕捉することができます。これにより、パルストリガーを使用して断続的なグリッチ、あるいは UPS (無停電電源装置) の電源の立ち上がりを 100 回トリガーして捕捉することができます。

トリガーについては、第 4 章「波形のトリガー」を参照してください。

波形のズームイン

ズーム機能を使用して波形をズームインして、波形を詳細に表示することができます。

波形をズームインするには、次の手順に従います。

<p>1</p> 	<p>[ZOOM (ズーム)] キーラベルを表示します。</p>  <p>[ZOOM (ズーム)] と表示され (画面上部)、波形が拡大表示されます。</p>
<p>2</p> 	<p>波形を拡大 (時間/div が減少) または縮小 (時間/div が増加) します。</p>
<p>3</p> 	<p>スクロールします。位置表示バーに、ズームした部分の波形全体に対する位置が表示されます。</p>

ヒント

画面下部にキーラベルが表示されていない場合でも、矢印キーを使用してズームイン/ズームアウトすることができます。s TIME ns キーを使用して、ズームイン/ズームアウトすることもできます。

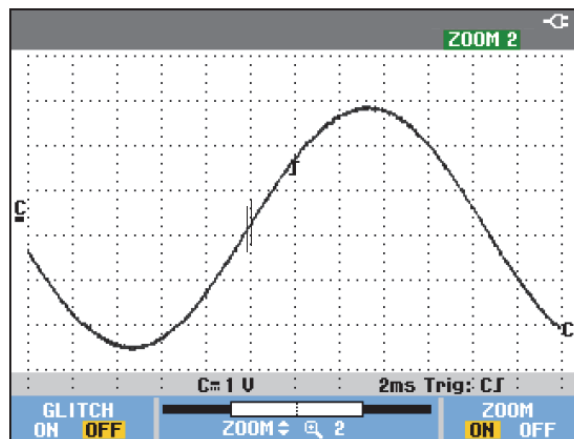
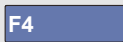


図 24. 波形のズームイン

波形領域の下部に、ズーム率、位置表示バー、時間/div が表示されます (図 24 を参照)。ズームレンジは、メモリーに保存されているデータサンプルの量によって変わります。

ズーム機能をオフにする方法











- 4  ズーム機能をオフにします。

カーソル測定の実行

カーソルにより、波形で正確なデジタル測定を行うことができます。この機能は、捕捉中の波形、記録された波形、および保存された波形で使用できます。

波形での水平カーソルの使用

カーソルを使用して電圧測定を行うには、次の手順に従います。

1		スコープモードで、[cursor (カーソル)] キーラベルを表示します。   
2		 を押して反転表示にします。
3		上のカーソルを反転表示にします。
4		上のカーソルを画面上の目的の位置に移動します。
5		下のカーソルを反転表示にします。
6		下のカーソルを画面上の目的の位置に移動します。

注

画面下部にキーラベルが表示されていない場合でも、矢印キーを使用することができます。これにより、全画面表示中も両方のカーソルを完全に制御することができます。

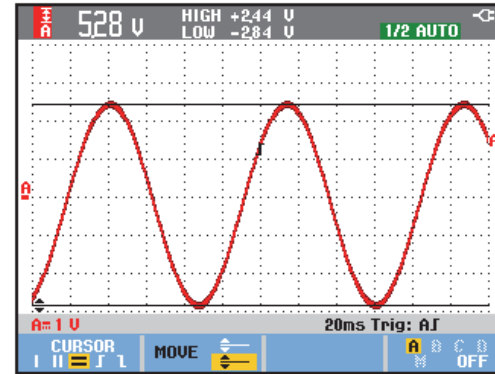





図 25. カーソルを使用した電圧測定

2つのカーソル間の電圧差とカーソル位置の電圧が画面に表示されます(図 25 を参照)。

水平カーソルは、波形の振幅、最大値/最小値、またはオーバーシュートを測定するのに使用します。

波形での垂直カーソルの使用

カーソルを使用して時間測定 (T, 1/T)、mVs-mAs-mWs 測定、カーソル間トレースの RMS 測定を行うには、次の手順に従います。

1	CURSOR	スコープモードで、[cursor (カーソル)] キーラベルを表示します。
		
2	F1	次を押して反転表示にします: 
3	F3	時間測定 ([T]) などを選択します。
4	F4	マーカーを配置するトレース ([A] 、 [B] 、 [C] 、 [D] または [M] (演算)) を選択します。
5	F2	左のカーソルを反転表示にします。
6		左のカーソルを波形上の目的の位置に移動します。
7	F2	右のカーソルを反転表示にします。

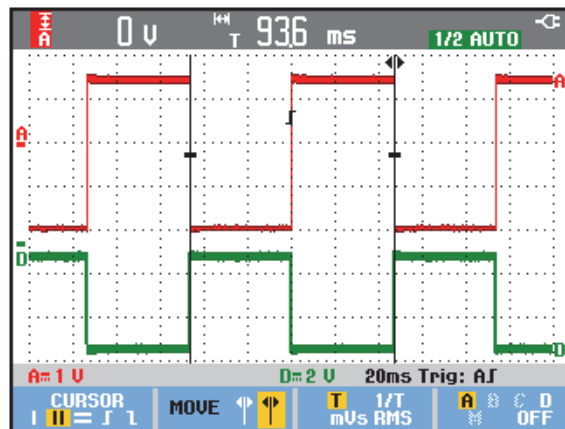



図 26. カーソルを使用した時間測定

- | | | |
|---|---|-------------------------|
| 8 |  | 右のカーソルを波形上の目的の位置に移動します。 |
|---|---|-------------------------|
- カーソル間の時間差と 2 つのマーカー間の電圧差が画面に表示されます。図 26 を参照してください。
- | | | |
|---|-----------|-------------------------------------|
| 9 | F4 | [OFF (オフ)] を選択してカーソルをオフにします。 |
|---|-----------|-------------------------------------|

注

- mVs の場合は、プローブタイプとして [Voltage (電圧)] を選択します。
- mAs の場合は、プローブタイプとして [Current (電流)] を選択します。
- mWs の場合は、演算関数 [x] を選択し、一方のチャンネルで [Voltage (電圧)]、もう一方のチャンネルで [Current (電流)] をプローブタイプとして選択します。



演算結果 (+ - x) の波形でのカーソルの使用

たとえば、Ax_B 波形のカーソル測定で、入力 A でボルト (またはミリボルト) を測定し、入力 B でアンペア (またはミリアンペア) を測定した場合、ワット単位で読み取り値が表示されます。

A+B、A-B、Ax_B 波形などでのその他のカーソル測定では、入力 A と入力 B の測定単位が異なっている場合、読み取り値は表示されません。

スペクトラム測定でのカーソルの使用


スペクトラムでカーソル測定を行うには、次の手順に従います。

1	CURSOR	<p>スペクトラム測定で、[cursor (カーソル)] キーラベルを表示します。</p> 
2		<p>カーソルを移動します。画面上部に読み取り値が表示されます。</p>

立ち上がり時間の測定の実行

立ち上がり時間を測定するには、次の手順に従います。

1	CURSOR	スコープモードで、[cursor (カーソル)] キーラベルを表示します。
2	F1	I を押して反転表示にします。
3	F4	トレースが複数ある場合は、必要なトレース (A、B、C、D、または M (演算機能がオンになっている場合)) を選択します。
4	F3	[MANUAL (手動)] または [AUTO (自動)] を選択します (自動にすると、手順 5 ~ 7 が自動的に実行されます)。
5		上のカーソルをトレース高さの 100 % の位置に移動します。マーカーが 90 % の位置に表示されます。
6	F2	もう一方のカーソルを反転表示にします。

- 7  下のカーソルをトレース高さの 0 % に移動します。マーカーが 10 % の位置に表示されます。

読み取り値には、トレース振幅の 10 % ~ 90 % の立ち上がり時間が表示されます。

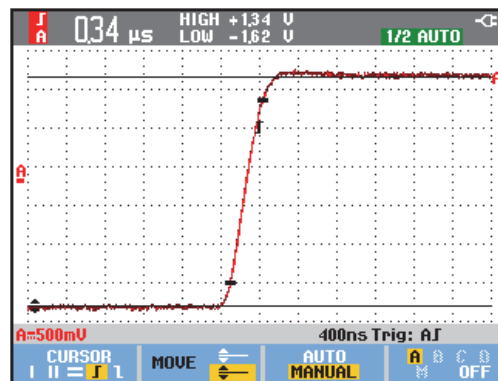


図 27. 立ち上がり時間の測定

第4章 波形のトリガー

本章について

本章では、本器のトリガー機能について説明します。トリガーによって、いつ波形の表示を開始するかが本器に伝えられます。全自動トリガーを使用するか、1つ以上のメイントリガー機能(半自動トリガー)を制御するか、特殊波形を捕捉する専用のトリガー機能を使用できます。

次に、一般的なトリガーの応用例をいくつか示します。

- **Connect-and-View™** 機能を使用し、ほとんどすべての波形を全自動トリガーして即時表示します。
- 信号が不安定であるか超低周波である場合は、信号の表示を改善するためにトリガーレベル、スロープ、およびトリガー遅延を制御できます。次のセクションを参照してください。
- 専用アプリケーションでは、3つの手動トリガー機能のいずれかを使用します。
 - エッジトリガー
 - ビデオトリガー
 - パルス幅トリガー
 - 外部トリガー (モデル 190M-2 のみ)

トリガーレベルの設定とスロープ

Connect-and-View™ 機能を使えば、ハンズオフトリガーで複雑な未知の信号を表示できます。

本器が手動レンジの場合は、次の手順に従います。

MANUAL
AUTO

自動設定を実行します。画面右上に **[AUTO (自動)]** が表示されます。

自動トリガーでは、ほとんどすべての信号が安定した状態で表示されます。

この状態から、レベル、スロープ、遅延など、基本的なトリガー制御を行うことができます。トリガーレベルとスロープを手動で最適化するには、次の手順に従います。

1

TRIGGER

[TRIGGER (トリガー)] キーラベルを表示します。

AUTO TRIG | SLOPE | AUTO LEVEL | TRIGGER
A B C D | ↑ ↓ L X | MANUAL | OPTIONS..

2

F2

選択した波形の立ち上がりスロープまたは立ち下がりスロープをトリガーします。

デュアルスロープトリガー (X) では、本器によって立ち上がりスロープと立ち下がりスロープがトリガーされます。

3

F3

トリガーレベルを手動で調整できるように、矢印キーを有効にします。

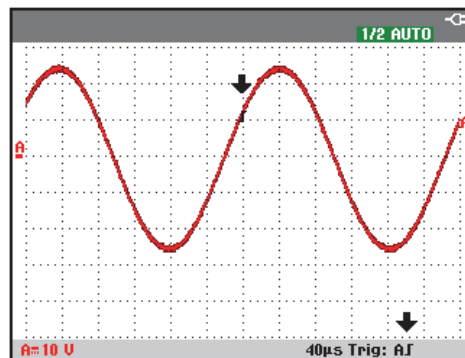


図 28. トリガー情報がすべて表示された画面

4



トリガーレベルを調整します。

トリガー位置、トリガーレベル、およびスロープを示すトリガーアイコン **↑** が表示されます。

画面下部に、トリガーパラメーターが表示されます (図 28 を参照)。たとえば、**Trig: A↑** は、トリガーソースとして入力 A が使用されており、立ち上がりスロープであることを意味しています。


有効なトリガー信号が見つかると、トリガーキーが点灯し、トリガーパラメーターが黒で表示されます。



トリガーが見つからない場合は、トリガーパラメーターがグレーで表示され、キーライトがオフになります。

トリガー遅延またはプリトリガーの使用

トリガーポイントが検出される前後のいつでも、波形の表示を開始できます。最初の状態は、ハーフスクリーン(6目盛り)のプリトリガー表示(負の遅延)です。

トリガー遅延を設定するには、次の手順に従います。

5  押し続けて、トリガー遅延を調整します。

画面上のトリガーアイコン  が移動して、新しいトリガー位置を示します。トリガー位置が左に移動して画面から外れると、トリガーアイコンが  に変わり、トリガー遅延が選択されたことを示します。ディスプレイ上でトリガーアイコンを右に移動すると、プリトリガー表示になります。これにより、トリガーイベントの前に起こったこと、またはトリガーの原因を確認できます。

トリガー遅延の場合、画面下部に表示されるステータスが変わります。たとえば、次のようになります。

AJ **+500.0ms**

これは、トリガーソースとして入力 **A** が使用されており、立ち上がりスロープであることを意味しています。

500.0 ms は、トリガーポイントと波形表示間の(正の)遅延を示しています。

有効なトリガー信号が見つかると、トリガーキーが点灯し、トリガーパラメーターが黒で表示されます。トリガーが見つからない場合は、トリガーパラメーターがグレーで表示され、キーライトがオフになります。

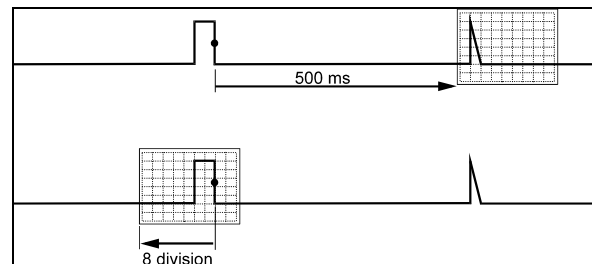


図 29. トリガー遅延/プリトリガー表示

図 29 は、500 ms のトリガー遅延の例(上)と 8 目盛りのプリトリガー表示の例(下)を示しています。

自動トリガーオプション


トリガーメニューでは、自動トリガーの設定を次のとおり変更できます(第1章「Connect-and-View を使用した未知の信号の表示」も参照)。


1  **[TRIGGER (トリガー)]** キーラベルを表示します。





注

最後に使用したトリガー機能に応じて、**[TRIGGER (トリガー)]** キーラベルが異なることがあります。


2  **[TRIGGER OPTIONS (トリガーオプション)]** メニューを開きます。



3  **[AUTOMATIC TRIGGER (自動トリガー)]** メニューを開きます。




自動トリガーの周波数レンジを **[> 15 Hz]** に設定すると、Connect-and-View™ 機能がよりすばやく応答します。応答がすばやくなるのは、本器が低周波信号成分を分析しないように設定されているためです。ただし、15 Hz より低い周波数を測定する場合は、自動トリガーで低周波成分を分析するように本器を設定する必要があります。

4  **[> 1 Hz]** を選択して、測定画面に戻ります。

エッジでトリガー

信号が不安定であるか超低周波である場合は、エッジトリガーを使って、完全に手動でトリガー制御を行います。

入力 A 波形の立ち上がりエッジでトリガーするには、次の手順に従います。

1	TRIGGER	<p>【TRIGGER (トリガー)】 キーラベルを表示します。</p> <p>AUTO TRIG A B C D</p> <p>SLOPE J L X</p> <p>AUTO LEVEL MANUAL</p> <p>TRIGGER OPTIONS..</p>			
2	F4	<p>【TRIGGER OPTIONS (トリガーオプション)】 メニューを開きます。</p> <p style="text-align: center;">TRIGGER OPTIONS</p> <p>Trigger: Automatic... On Edges... Video on A... Pulse Width on A...</p>			
3		<p>【TRIGGER ON EDGE (エッジでトリガー)】 メニューを開きます。</p> <p style="text-align: center;">TRIGGER ON EDGE</p> <table border="1"> <tr> <td>Update: Free Run On Trigger Single Shot</td> <td>Trigger Filter: Off Noise Reject HF Reject</td> <td>NCycle: Off On</td> </tr> </table>	Update: Free Run On Trigger Single Shot	Trigger Filter: Off Noise Reject HF Reject	NCycle: Off On
Update: Free Run On Trigger Single Shot	Trigger Filter: Off Noise Reject HF Reject	NCycle: Off On			

【Free Run (自動実行)】 を選択すると、トリガーがなくても、本器によって画面が更新されます。トレースは画面に常時表示されます。

【On Trigger (トリガー時)】 を選択すると、本器で波形を表示するのにトリガーが必要です。有効なトリガーを行ったときにのみ画面を更新する場合は、このモードを使います。

【Single Shot (シングルショット)】 を選択すると、本器はトリガーを待ちます。トリガーを受信すると波形が表示され、本器は HOLD (ホールド) 状態になります。

ほとんどの場合は、**【Free Run (自動実行)】** モードの使用をお勧めします。


4		<p>【Free Run (自動実行)】 を選択し、【Trigger Filter (トリガーフィルター)】 に移動します。</p>
5		<p>【Trigger Filter (トリガーフィルター)】 を 【Off (オフ)】 に設定します。</p>



画面下部のキーラベルによって、特定のエッジトリガー設定をさらに選択できるようになります。

EDGE TRIG A B C D	SLOPE J L X	LEVEL MANUAL	TRIGGER OPTIONS..
----------------------	----------------	-----------------	----------------------

ノイズの多い波形でトリガー

ノイズの多い波形でトリガーするとき画面のジッターを低減するために、トリガーフィルターを使用できます。前の例の手順 3 から次の操作を続けます。

4  **[On Trigger (トリガー時)]** を選択し、**[Trigger Filter (トリガーフィルター)]** に移動します。

5  **[Noise Reject (ノイズ除去)]** または **[HF Reject (高周波除去)]** を **[On (オン)]** に設定します。これは縦長のトリガーアイコン  で示されます。

[Noise Reject (ノイズ除去)] をオンにすると、増大したトリガーギャップが適用されます。

[HF Reject (高周波除去)] をオンにすると、(内部)トリガー信号の高周波ノイズが抑制されます。


単一収集の実行

単一イベントを捕捉するために、**シングルショット** 収集 (ワンタイム画面更新) を実行できます。本器を入力 A 波形のシングルショットに設定するために、もう一度手順 3 (63 ページ) から次の操作を続けます。

4  **[Single Shot (シングルショット)]** を選択します。

画面上部に、本器がトリガーを待っていることを示す **[MANUAL (手動)]** という語が表示されます。本器がトリガーを受信するとすぐに波形が表示され、本器は **hold (ホールド)** 状態になります。この状態は画面上部の **[HOLD (ホールド)]** で示されます。

本器には 図 30 のような画面が表示されます。

5  本器を新しいシングルショットに使えるようにします。

ヒント

本器では、すべてのシングルショットがリプレイメモリーに保存されます。保存されたシングルショットをすべて確認するには、リプレイ機能を使用します (第 3 章を参照)。

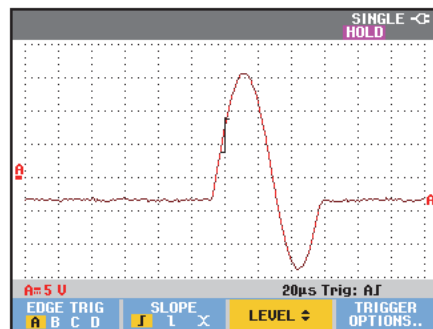


図 30. シングルショット測定の実行

N サイクルトリガー

N サイクルトリガーによって、N サイクルバースト波形などの安定した画像を作成できます。

選択したトリガースロープに応じた方向で波形がトリガーレベルと N 回交差した後で、次の各トリガーが生成されます。

N サイクルトリガーを選択するには、もう一度手順 3 (63 ページ) から次の手順を続けます。

- | | | |
|---|--|---|
| 4 | | [On Trigger (トリガー時)] または [Single Shot (シングルショット)] を選択し、 [Trigger Filter (トリガーフィルター)] に移動します。 |
| 5 | | [Trigger Filter (トリガーフィルター)] を選択するか、これを [Off (オフ)] に設定します。 |
| 6 | | [NCycle (Nサイクル)] を [On (オン)] に設定します。 |

画面下部のキーラベルが変化し、特定の N サイクルトリガー設定をさらに選択できるようになります。



- | | | |
|---|--|------------------------|
| 7 | | サイクル数 N を設定します。 |
| 8 | | トリガーレベルを調整します。 |

N サイクルトリガー (N=2) を使用したトレースと N サイクルトリガーを使用しないトレースを図 31 に示します。

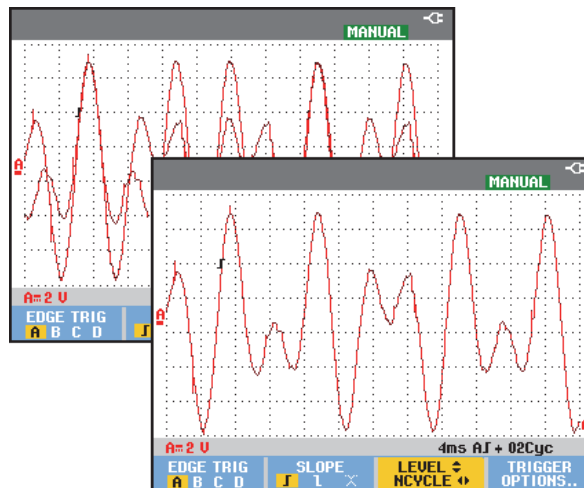



図 31. N サイクルトリガー

外部波形でトリガー (モデル 190M-2)


第 3 の信号をトリガーして、入力 A および B の波形を表示する場合は、外部トリガーを使用します。外部トリガーは、自動トリガーまたはエッジトリガーで選択できません。

- 1 赤および黒の 4 mm バナナジャック入力に信号を供給します。

この例では、「エッジでトリガー」の例から次の手順を続けます。トリガーソースとして外部信号を選択するには、次の手順を続けます。


- 2  **[TRIGGER (トリガー)]** ([On Edges (エッジ)]) キーラベルを表示します。



- 3  **[Ext (外部)]** エッジトリガーを選択します。

画面下部のキーラベルによって、2 つの外部トリガーレベル、0.12 V と 1.2 V を選択できるようになります。



- 4  **[1.2V]** を選択します。E[Ext LEVEL (外部レベル)] ラベルの下で

この時点から、トリガーレベルが固定され、論理信号に適合します。

ビデオ信号でトリガー

ビデオ信号でトリガーするには、まず測定するビデオ信号の規格を選択します。

- 1 ビデオ信号を入力 A (赤) に印加します。
- 2  **[TRIGGER (トリガー)]** キーラベルを表示します。

AUTO TRIG	SLOPE	AUTO LEVEL	TRIGGER OPTIONS..
A B C D	1 X	MANUAL	
- 3  **[Trigger Options (トリガーオプション)]** メニューを開きます。

TRIGGER OPTIONS	
Trigger:	
Automatic...	
On Edges...	
Video on A...	
Pulse Width on A...	
- 4  **[Video on A ... (ビデオオンA ...)]** を選択して、**[TRIGGER ON VIDEO (ビデオでトリガー)]** メニューを開きます。

TRIGGER ON VIDEO	
Polarity:	PAL
Positive	NTSC
Negative	PALPlus
	SECAM
	Non interlaced...
- 5  立ち下がり同期パルスのあるビデオ信号の正信号極性を選択します。

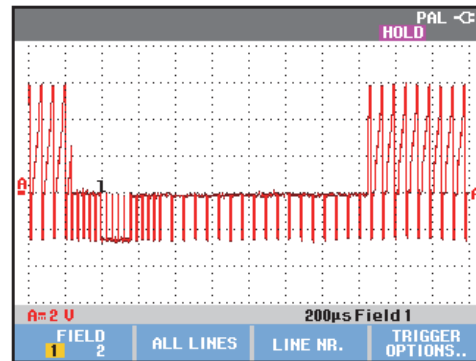


図 32. インターレース方式ビデオ信号の測定

- 6  ビデオ規格または **[Non interlaced... (ノンインターレース方式...)]** を選択して、前の画面に戻ります。
[Non interlaced (ノンインターレース方式)] を選択すると、走査周波数選択メニューが開きます。

これでトリガーレベルおよびスロープが固定されます。画面下部のキーラベルが変化し、特定のビデオトリガー設定をさらに選択できるようになります。

ビデオフレームでトリガー


[FIELD 1 (フィールド1)] または **[FIELD 2 (フィールド2)]** を使って、フレームの前半 (奇数) またはフレームの後半 (偶数) でトリガーします。フレームの後半でトリガーするには、次の手順に従います。

7  **[FIELD 2 (フィールド2)]** を選択します。

偶数フィールドの信号部分が画面に表示されます。

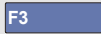
ビデオラインでトリガー



[ALL LINES (全ライン)] を使って、全ライン同期パルス (水平同期) でトリガーします。

7  **[ALL LINES (全ライン)]** を選択します。

1 ラインの信号が画面に表示されます。水平同期パルスで本器がトリガーされた直後に、画面が次のラインの信号で更新されます。

特定のビデオラインを詳細に表示するには、ライン番号を選択します。たとえば、ビデオライン 123 を測定するには、手順 6 から次の手順を続けます。

7  ビデオライン選択を有効にします。

8   番号 123 を選択します。

ライン 123 の信号が画面に表示されます。ステータス行に、選択したライン番号も表示されます。ライン 123 の信号で画面が継続的に更新されます。

パルスでトリガー

パルス幅トリガーを使って、グリッチ、ミッシングパルス、バースト、または信号ドロップアウトなど、時間で限定できる特定のパルスを取り出して表示します。

狭パルスの検出

本器を 5 ms 未満の狭正パルスでトリガーするように設定するには、次の手順に従います。

- 1 ビデオ信号を入力 A (赤) に印加します。
- 2  **[TRIGGER (トリガー)]** キーラベルを表示します。

- 3  **[TRIGGER OPTIONS (トリガーオプション)]** メニューを開きます。


- 4  **[Pulse Width on A... (パルス幅オンA...)]** を選択し、**[trigger on pulse width (パルス幅でトリガー)]** メニューを開きます。


- 5  正パルスアイコンを選択し、**[Condition (状態)]** に移動します。
- 6  **[<t]** を選択し、**[Update (更新)]** に移動します。
- 7  **[On Trigger (トリガー時)]** を選択します。


これで、本器は狭パルスでのみトリガーされるようになります。画面下部のトリガーキーラベルによって、パルス状態を設定できるようになります。



μ WIDTH 48.0μs
CONDITION >t <t OFF
LEVEL
TRIGGER OPTIONS..

パルス幅を 5 ms に設定するには、次の手順に従います。

- 8  パルス幅を調整できるように、矢印キーを有効にします。

9  [5 ms] を選択します。

これで、5 ms 未満の狭正パルスがすべて画面に表示されます(図 33 を参照)。

ヒント

本器では、すべてのトリガー画面がリプレイメモリーに保存されます。たとえば、トリガーをグリッチに設定すると、100 件のグリッチをタイムスタンプ付きで捕捉できます。保存したグリッチをすべて確認するには、**[REPLAY (リプレイ)]** キーを使用します。

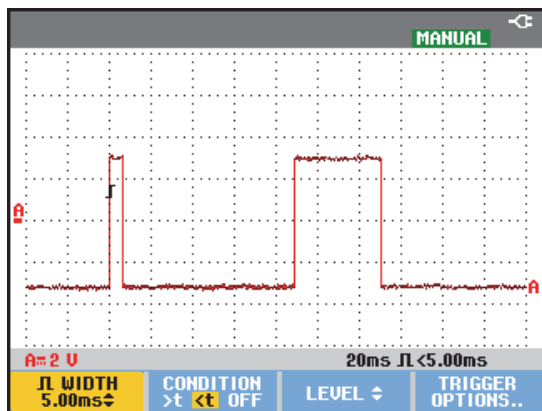


図 33. 狭グリッチでトリガー

ミッシングパルスの検出

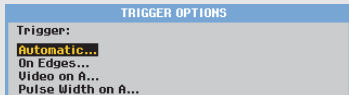
次の例では、一連の正パルスにおけるミッシングパルスの検出について説明します。この例では、立ち上がりエッジ間に 100 ms のパルスがあると仮定します。この時間が偶然 200 ms になると、パルスが失われます。このようなミッシングパルスでトリガーするように本器を設定するには、約 110 ms より大きいギャップでトリガーするようにします。

次の手順に従います。

1  **[TRIGGER (トリガー)]** キーラベルを表示します。



2  **[TRIGGER OPTIONS (トリガーオプション)]** メニューを開きます。





- 3  **[Pulse Width on A... (パルス幅オンA...)]** を選択し、**[TRIGGER ON PULSE WIDTH (パルス幅でトリガー)]** メニューを開きます。
- | TRIGGER ON PULSE WIDTH | | |
|---|------------------------------------|---------------------------|
| Pulses: | Condition: | Update: |
|  U | <t
>t
=t (±10%)
≠t (±10%) | On Trigger
Single Shot |
- 4  正パルスでトリガーするように正パルスアイコンを選択し、次を選択します: **[Condition: (状態:)]**
- 5  **[>t]** を選択し、次に移動します: **[Update: (更新:)]**
- 6  **[On Trigger (トリガー時)]** を選択し、メニューを終了します。

これで、本器は選択可能な時間より長いパルスでトリガーできるようになります。画面下部のトリガーメニューによって、パルス状態を設定できるようになります。

PL WIDTH 1.00ms↕	CONDITION >t <t OFF	LEVEL ↕	TRIGGER OPTIONS..
----------------------------	-------------------------------	----------------	-----------------------------

パルス幅を 110 ms に設定するには、次の手順を続けます。

- 7  パルス幅を調整できるように、矢印キーを有効にします。
- 8  **[110 ms]** を選択します。

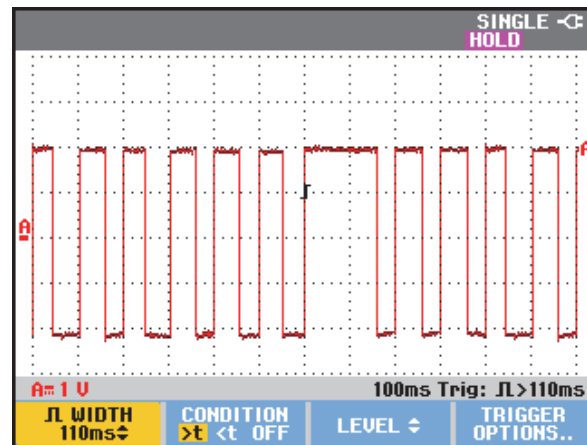


図 34. ミッシングパルスでトリガー

第5章 メモリーおよびPCの使い方

本章について

本章では、スコープ、メーター、レコーダーという3つのメインモードで使用できる本器の一般的な機能について、手順を追って説明します。本章の終わりでは、コンピュータ通信について説明します。

USB ポートの使い方

本器には、2基のUSBポートが装備されています。一度に使えるのは1基だけです。

- USB ホストポートには、データ保存のために外部フラッシュメモリードライブ（「USB スティック」）を接続します。
- mini-USB-B ポートでは、PC 制御によるリモート制御およびデータ転送のために、本器を PC に接続できます。「FlukeView[®]の使い方」（82 ページ）を参照してください。

各ポートは入力端子から完全に絶縁され、使用しないときはダストカバーで覆われています。

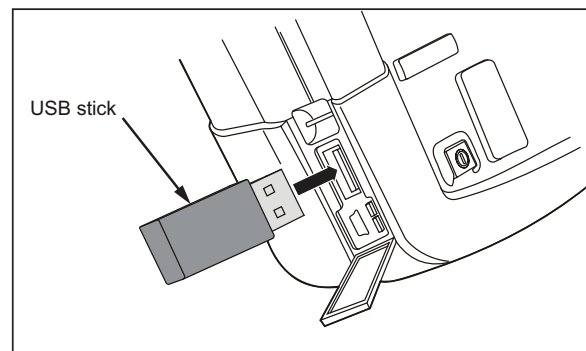


図 35. 本器の USB 接続部

データの保存と呼び出し

次の操作を実行できます。

- 画面とセットアップを内部メモリーに保存し、それらをメモリーから呼び出せます。本器には、15の「画面およびセットアップ」メモリー、2つの「レコードおよびセットアップ」メモリー、1つの画面画像メモリーがあります。表 1 も参照してください。
- 最大 256 の画面およびセットアップを USB メモリーデバイスに保存し、それらをメモリーから呼び出せます。
- 保存する画面およびセットアップに任意の名前を付けられます。
- 後で画面およびレコードを呼び出し、画面画像を分析できます。
- セットアップを呼び出し、呼び出した作動設定で測定を続行できます。

注

保存したデータは不揮発性フラッシュメモリーに格納されます。

未保存の計測データは RAM メモリーに格納され、BC190 電源アダプターから電力が供給されていないときにバッテリーを取り外しても、少なくとも 30 秒間は保持されます。

表 1. 本器の内部メモリー

モード	メモリー場所		
	30x	10x	9x
190M-2	30x	10x	9x
190M-4	15x	2x	1x
メーター	セットアップ + 1 画面	-	画面画像
スコープ	セットアップ + 1 画面	セットアップ + 100 リプレイ画面	画面画像
スコープ記録	-	セットアップ + レコードデータ	画面画像
TRENDPLOT	-	セットアップ + trendplot データ	画面画像

持続表示モードでは、すべての持続トレースが保存されるわけではなく、最後に書き込まれたトレースが保存されます。

保存された画面とセットアップのファイルリストでは、次の記号が使われています。



セットアップ + 1 画面



セットアップ + リプレイ画面/レコードデータ



セットアップ + trendplot データ



画面画像 (imagexxx.bmp)

画面と関連セットアップの保存

スコープモードで、画面 + セットアップを保存するには、次の手順に従います。

1

SAVE

[SAVE (保存)] キーラベルを表示します。

SAVE... RECALL... ① → INT FILE OPTIONS

この時点で画面はフリーズします。

2

F1

[SAVE (保存)] メニューを開きます。

SAVE		
Save to INT:	Used #	Free #
Screen + Setup	3	12
Replay + Setup	0	2

MEMORY		CLOSE	
INT	USB		

利用可能なメモリーと使用されているメモリーを確認してください。

メーターモードでは、セットアップ + 画面のみが保存できるため、

[SAVE AS (名前を付けて保存)] メニューが表示されます。手順 4 を参照してください。

3

F1

ターゲットメモリーの INT (内部メモリー) または USB (USB デバイス) を選択します。

USB を選択する場合は、新しい **[SAVE]** メニューが表示されます。

4



[Screen+Setup (画面+セットアップ)] を選択し、**[SAVE AS (名前を付けて保存)]** メニューを開きます。



[Save As:] の下では、デフォルト名 + シリアル番号と **[OK SAVE (保存 OK)]** がすでに選択されています。

この **[Screen+Setup (画面+セットアップ)]** またはデフォルト名を変更する場合は、後述の「**名前の編集**」を参照してください。

5

ENTER

画面 + セットアップを保存します。

HOLD RUN

測定を再開するには、次を押します:

空きメモリーがない場合

空きメモリー場所がない場合は、最も古いデータセットを上書きするよう提案するメッセージがポップアップします。次の手順のうち、いずれかに従います。

最も古いデータセットを上書きしない場合は、

- **F3** を押してから、1つ以上のメモリー場所を削除し、もう一度保存します。

最も古いデータセットを上書きする場合は、

- 次を押します: **F4**

名前の編集

画面 + セットアップの名前を任意のものに変更するには、手順 4 から次の手順を続けます。

5		[EDIT NAME (名前の編集)] メニューを開きます。
6		新しい文字位置に移動します。
7		別の文字を選択し、 ENTER を押して、選択した文字を確定します。 完了するまで、手順 6 と 7 を繰り返します。
8		名前を確定し、 [SAVE AS (名前を付けて保存)] メニューに戻ります。
9		[OK SAVE (保存 OK)] を反転表示にし、編集した名前を実際の画面を保存します。
本器で生成されたデフォルト名を変更するには、手順 8 から次の手順を続けます。		
9		[SET DEFAULT (デフォルトに設定)] を反転表示にし、新しいデフォルト名を保存します。

10



[OK SAVE (保存 OK)] を反転表示にし、新しいデフォルト名で実際の画面を保存します。

注

「レコード+ セットアップ」メモリー場所には、画面で見える以上のものが格納されます。TrendPlot またはスコープ記録モードでは、完全なレコードが保存されます。スコープモードでは、1 つのレコード+ セットアップメモリー場所で、100 個のリプレイ画面を保存できます。下の表に、本器の各モードで保存できる内容を示します。

TrendPlot を保存するには、まず [STOP (停止)] を押しませす。

.bmp 形式での画面の保存 (画面の印刷)


画面をビットマップ (.bmp) で保存するには、次の手順に従います。

- 1  [SAVE (保存)] キーラベルを表示します。
   
- 2  画面を次の場所に保存します。
 - USB デバイスが接続されていない場合は内部メモリー (INT)
 - 接続されている場合は USB デバイス


ファイルは固定名 (IMAGE) とシリアル番号を用いて保存されます (IMAGE004.bmp など)。

空きメモリー場所がない場合は、最も古いデータセットを上書きするよう提案するメッセージがポップアップします。次の手順のうち、いずれかに従います。

最も古いデータセットを上書きしない場合は、




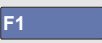



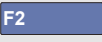

-  を押してから、1 つ以上のメモリー場所を削除し、もう一度保存します。

最も古いデータセットを上書きする場合は、

- 次を押します: 

画面と関連セットアップの削除

画面および関連セットアップを削除するには、次の手順に従います。

1		[SAVE (保存)] キーラベルを表示します。
		
2		[FILE OPTIONS (ファイルオプション)] メニューを開きます。
3		ソース、内部メモリー (INT)、または USB デバイスを選択します。
4		[DELETE (削除)] を反転表示にします。
5		選択を確定し、ファイル名フィールドに移動します。
6		削除するファイルを選択します。
		または
		すべてのファイルを削除対象として選択します。
7		選択したファイルを削除します。

画面と関連セットアップの呼び出し

画面 + セットアップを呼び出すには、次の手順に従います。






1		[SAVE] キーラベルを表示します。
		
2		[RECALL (呼び出し)] メニューを開きます。
3		ソース、内部メモリー (INT)、または USB デバイスを選択します。
4		次を反転表示にします: [DATA]
5		選択を確定し、ファイル名フィールドに移動します。
6		呼び出すファイルを選択します。
7		選択した画面 + セットアップを呼び出します。

呼び出した波形が表示され、画面に **[HOLD (ホールド)]** が表示されます。この時点から、カーソルとズームを使って分析したり、呼び出した画面を印刷できます。

実測波形と比較するための基準波形として画面を呼び出す方法については、第 1 章「波形の比較」を参照してください。

セットアップ構成の呼び出し











セットアップ構成を呼び出すには、次の手順に従います。


1		[SAVE (保存)] キーラベルを表示します。
		
2		[RECALL (呼び出し)] メニューを開きます。
3		ソース、内部メモリー (INT)、または USB デバイスを選択します。
4		次を反転表示にします: [SETUP (セットアップ)]
5		選択を確定し、ファイル名フィールドに移動します。
6		呼び出すファイルを選択します。
7		選択したセットアップを呼び出します。

この時点から、新しい作動設定で続行します。

保存した画面の表示

保存した画面を表示しながらメモリーをスクロールするには、次の手順に従います。

1		[SAVE] キーラベルを表示します。
		
2		[RECALL] メニューを開きます。
3		ソース、内部メモリー (INT)、または USB デバイスを選択します。
4		ファイル名フィールドに移動します。
5		1つのファイルを反転表示にします。
6		画面を表示し、ビューワーを開きます。
		
7		保存したすべての画面をスクロールします。
8		画面を印刷し、画面を USB デバイス (接続している場合) または内部メモリーに保存します。

- 9  表示モードを終了します。









注:

表示モードでは、保存した「レコード+セットアップ」のリプレイ画面は表示できません。このような方法では、保存時の画面のみ確認できます。リプレイ画面をすべて確認するには、**[RECALL (呼び出し)]** オプションを使ってメモリーから呼び出します。

保存した画面とセットアップファイルの名前変更

保存したファイルの名前を変更するには、次の手順に従います。

- 1  **[SAVE]** キーラベルを表示します。
-    
- 2  **[FILE OPTIONS]** メニューを開きます。
- 3  ソース、内部メモリー (INT)、または USB デバイスを選択します。
- 4   **[RENAME]** を反転表示にします。
- 5  選択を確定し、ファイル名フィールドに移動します。




- 6   名前を変更するファイルを反転表示にします。
- 7  **[RENAME (名前変更)]** メニューを開きます。
- 8  新しい文字位置に移動します。
- 9    別の文字を選択します。
完了するまで、手順 8 と 9 を繰り返します。
- 10  名前を確定し、**[RENAME (名前変更)]** メニューに戻ります。

保存した画面とセットアップファイルのコピーと移動

ファイルを内部メモリーから USB デバイスに、または USB デバイスから内部メモリーにコピーまたは移動できます。

ファイルをコピーまたは移動するには、次の手順に従います。

1		[SAVE] キーラベルを表示します。
	   	
2		[FILE OPTIONS (ファイルオプション)] メニューを開きます。
3		ソース、内部メモリー (INT)、または USB デバイスを選択します。もう一方のメモリーが移動先になります。
4		[COPY (コピー)] を反転表示にしてファイルをコピーするか、 [MOVE (移動)] を反転表示にしてファイルを移動 (ソースをコピーして削除) します。
5		選択を確定し、ファイル名フィールドに移動します。

6		コピーまたは移動するファイルを選択します。
		またはすべてのファイルを選択します。
7		選択したファイルをコピーまたは移動します。

FlukeView[®] ScopeMeter ソフトウェアの使い方

FlukeView[®] ScopeMeter ソフトウェアを使うと、さらに処理するために波形データと画面ビットマップを PC またはノートブックコンピューターにアップロードできます。

本器用の USB ドライバーと FlukeView[®] ソフトウェアは、発送品に同梱されている CD-ROM に収録されています。

コンピューターへの接続

本器を PC またはノートブックコンピューターに接続し、Windows[®] 用の FlukeView ScopeMeter ソフトウェア (SW90W) を使用するには、次の手順に従います。

- USB-A/mini-USB-B インターフェースケーブルを使って、コンピューターを本器のミニ USB ポートに接続します (図 36 を参照)。
- 本器用の USB ドライバーをインストールします。付録 A を参照してください。
- FlukeView[®] ScopeMeter ソフトウェアをインストールします。FlukeView[®] ScopeMeter ソフトウェアのインストールと使い方については、CD ROM に収録され

ている『FlukeView[®] ScopeMeter 取扱説明書』を参照してください。

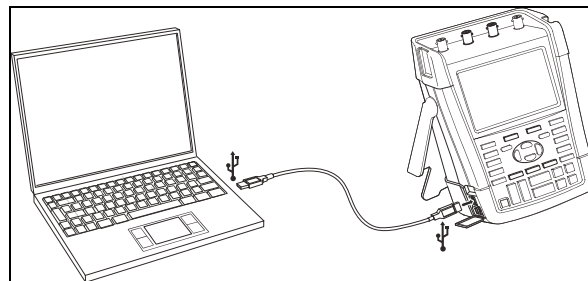


図 36. コンピューターへの接続

注

- 本器の入力チャンネルは USB ポートから電気的に絶縁されています。
- USB メモリーデバイスにデータを保存したり、USB メモリーデバイスからデータを呼び出しているときは、ミニ USB 経由でリモート制御およびデータ転送はできません。

第6章 ヒント

本章について

本章では、本器を最大限に活用するための方法に関する情報やヒントを提供します。

標準アクセサリーの使い方

次の図では、電圧プローブ、テストリード、および各種クリップなど、標準アクセサリーの使い方を示します。

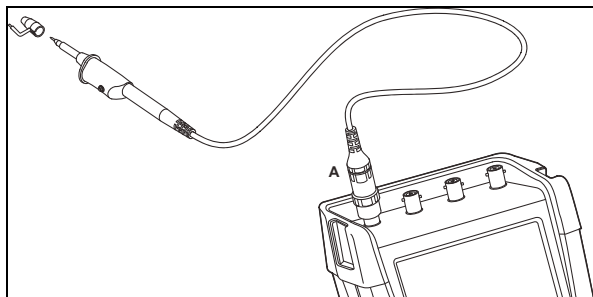


図 37. アーススプリングを使用した高周波電圧プローブの接続



警告

感電や火災を防止するために、アースとの電位差が30 Vrms を超える場合には、アーススプリングを接続しないでください。

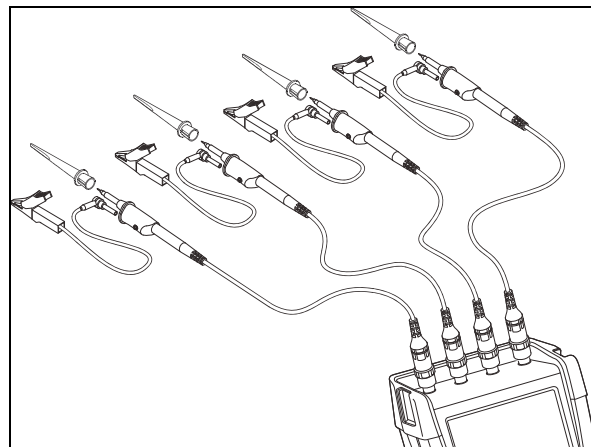


図 38. フッククリップとワニロクリップ接地を使った測定用電子接続



警告

感電を防止するために、フッククリップを使用しない場合は、プローブチップに絶縁スリーブ(図1の(e))を再装着します。これにより、アースリードが接続されている場合は、複数のプローブの基準入力部同士が誤って接触するのを防ぐことができます。

独立して浮遊している絶縁入力部の使い方

独立して浮遊している絶縁入力部を使用して、お互いに独立した信号を測定することができます。

独立して浮遊している絶縁入力部は、基準点やアースが共通の入力部と比べて、安全性と測定能力に優れています。

独立して浮遊している絶縁入力部を使用した測定

本器は、独立して浮遊している絶縁入力部を備えています。各入力セクション (A、B、C、D – A、B、METER INPUT) には、それぞれの信号入力と基準入力があります。各入力セクションの基準入力部は、他の入力セクションの基準入力部から電氣的に絶縁されています。この絶縁入力機構により、本器はあたかも 4 台の独立した測定器のように機能し、幅広く使用することができます。次に、独立して浮遊している絶縁入力部の利点について説明します。

- 独立した浮遊信号の同時測定が可能です。
- 安全性に優れています。共通部分が互いに直接接続されていないため、複数の信号を測定する場合の短絡事故の危険性を著しく減少させることができ、より高い安全性が得られます。

- 安全性に優れています。複数のアースがあるシステムで測定を行う場合、誘起されるアース電流を最小限に押さえることができ、より高い安全性が得られます。

基準入力部は本器内部で接続されていないため、使用している入力部の各基準入力部を基準電位に接続する必要があります。

それでも、独立して浮遊している絶縁入力部は寄生容量に結合されています。このような結合は入力基準と周囲の間、および入力基準相互間で起こる可能性があります (図 39 を参照)。この問題を避けるために、基準入力をシステムのアースまたは他の安定した電位に接続する必要があります。入力の基準が高周波または高電圧信号に接続されている場合、寄生容量に注意する必要があります (図 39、図 41、図 42、および図 43 を参照)。

注

入力チャンネルは、**USB** ポートおよび電源アダプター入力から電氣的に絶縁されています。

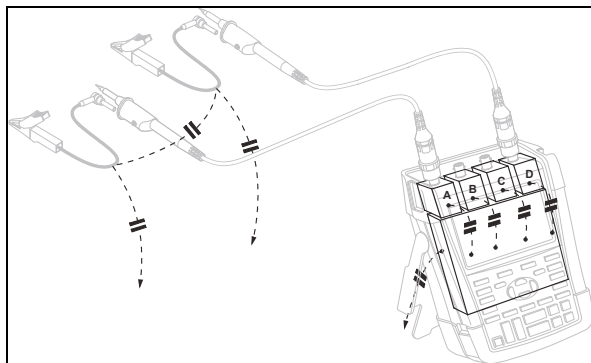


図 39. プローブ、測定器、および環境間の寄生容量

⚠ ⚠ 警告

感電を防止するために、プローブ基準 (アース) リードを使用する場合は、プローブチップに絶縁スリーブ (図1 項目 (e)) を必ず使用します。基準リードに適用される電圧は、プローブチップの近くのアースリングにも認められます。図 40 を参照してください。

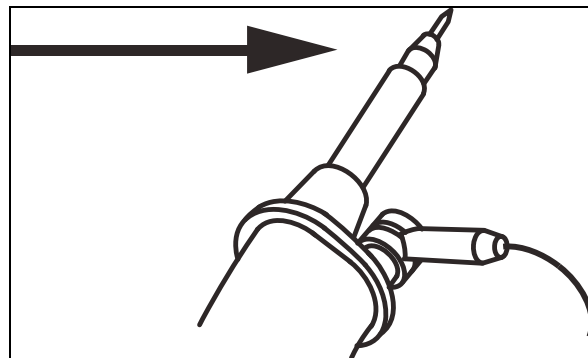


図 40. プローブチップ

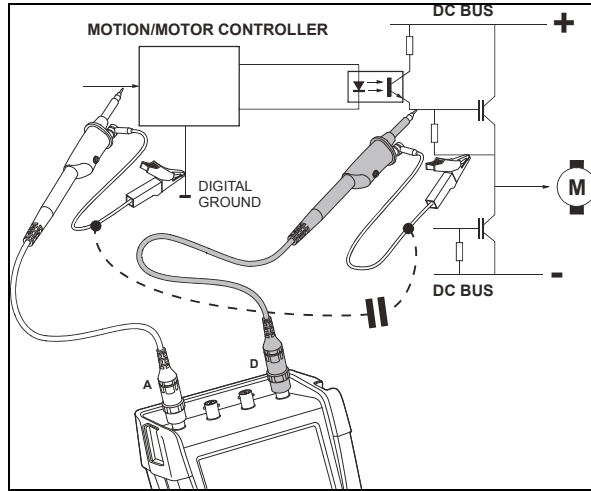


図 41. アナログ基準とデジタル基準間の寄生容量

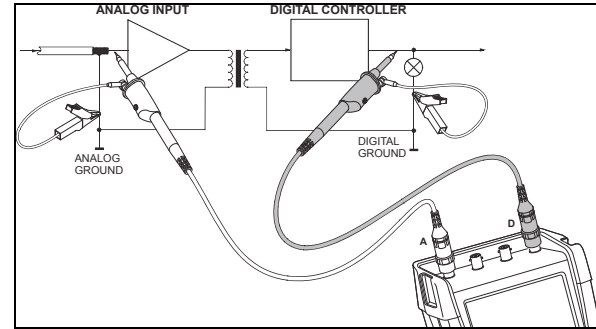


図 42. 基準リードの正しい接続

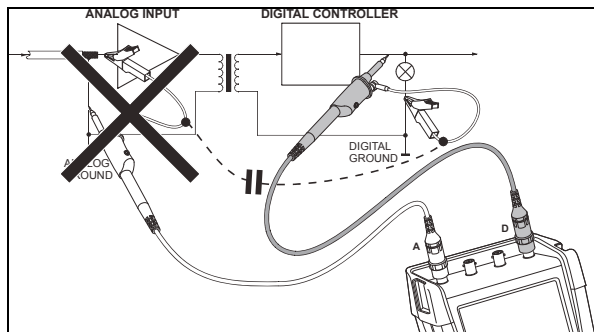


図 43. 基準リードの間違った接続

基準リード D でピックアップされたノイズは、寄生容量によってアナログ入力増幅器に伝達されることがあります。

チルトスタンドの使い方

本器にはチルトスタンドが装備されており、テーブルに置いた状態で斜めから見ることができます。図 44 に一般的な配置を示します。

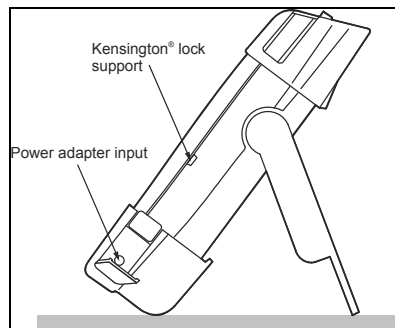


図 44. チルトスタンドの使い方

注

オプションの吊り金具 (注文コード HH290) は、本器の背面に取り付けることができます。この金具により、キャビネット扉や界壁などの見やすい位置に本器を吊すことができます。

Kensington® ロック

本器には、Kensington® ロックに対応したセキュリティスロットが装備されています。図 44 を参照してください。

Kensington セキュリティスロットと盗難防止ケーブルは、盗難に対して格好の物理的セキュリティを提供します。盗難防止ケーブルは、ラップトップコンピューターのアクセサリ販売店などで購入できます。

吊りストラップの取り付け

吊りストラップは本器に同梱されています。下図に、ストラップを本器に正しく取り付ける方法を示します。

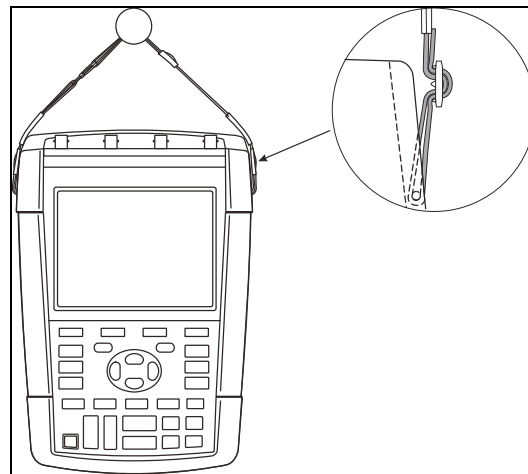




図 45. 吊りストラップの取り付け

本器のリセット

本器を工場出荷時の初期設定状態に戻すには、次の手順に従います。

1  本器の電源を切ります。

2  押し続けます。

3  押して放します。

本器の電源がオンになり、ピープ音が 2 回鳴って、リセットが完了したことが示されます。

4  放します。

キーラベルとメニューの抑制

いつでもメニューを閉じたり、キーラベルを隠すことができます。

 CLEAR

キーラベルを隠します。もう一度押すとキーラベルが表示されます (トグル機能)。

メニューが閉じます。



メニューまたはキーラベルを表示するには、いずれかの黄色のメニューキー (**[SCOPE (スコープ)]** キーなど) を押します。

 F4

ソフトキー (閉じる) を使用してメニューを閉じることができます。






情報言語の変更

本器の作動中、画面下部にメッセージが表示されることがあります。これらのメッセージを表示する言語を選択することができます。この例では、英語またはフランス語が選択できます。表示言語を英語からフランス語に変更するには、次の手順に従います。

1		[USER (ユーザー)] キーラベルを表示します。
		
2		[LANGUAGE SELECT (言語選択)] メニューを開きます。
		
3		[FRENCH (フランス語)] を反転表示にします。
4		表示言語としてフランス語を有効にします。

コントラストと輝度の調節

コントラストと輝度を調節するには、次の手順に従います。

1		[USER (ユーザー)] キーラベルを表示します。
		
2		コントラストと輝度を手動で調節できるように、矢印キーを有効にします。
3		画面のコントラストを調節します。
4		バックライトを変化させます。

注

調節したコントラストと輝度は、新たに調節するまで記憶されています。



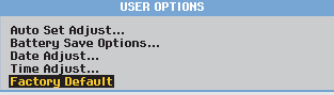



バッテリー電力を節約するために、本器はバッテリー駆動時に経済的輝度モードになります。電源アダプターを接続すると、高輝度になります。

注

明るさを落とすと、バッテリー電源最大駆動時間が長くなります。第8章「仕様」の「その他」を参照してください。

日付と時刻の変更

本器には日付および時刻クロックが内蔵されています。たとえば、日付を 2012 年 4 月 19 日に変更するには、次の手順に従います。

1		[USER (ユーザー)] キーラベルを表示します。
2		[USER OPTIONS (ユーザーオプション)] メニューを開きます。 
3		[DATE ADJUST (日付調整)] メニューを開きます。 
4		[2012] を選択し、次に移動します: [Month: (月:)]
5		[04] を選択し、次に移動します: [Day: (日:)]

6  [19] を選択し、次に移動します: [Format: (形式:)]

7  [DD/MM/YY] を選択し、新しい日付を確定します。

[Time Adjust... (時刻調整...)] メニューを操作すると、同様の方法で時刻を変更できます (手順 2 および 3)。

バッテリー寿命の節約

バッテリー駆動時には、本器は電源をオフにすることで電力の節約を図ります。30 分以上どのキーも押さずにいた場合、この機能が自動的に作動します。

TrendPlot またはスコープ記録がオンの場合は、自動電源オフは起こりませんが、バックライトが暗くなります。バッテリー残量が少なくなっても、記録は継続され、メモリーの保存内容は損なわれません。

自動電源オフを利用せずにバッテリー寿命を節約する場合は、ディスプレイ自動オフオプションを使用できません。ディスプレイは、選択した時間 (30 秒または 5 分) が過ぎるとオフになります。

注

電源アダプターを接続している場合は、自動電源オフが起こらず、ディスプレイ自動オフも作動しません。





電源オフタイマーの設定

初期設定では、電源オフ時間は 30 分です。電源オフ時間を 5 分に設定するには、次の手順に従います。

1		[USER (ユーザー)] キーラベルを表示します。												
		<table border="1"> <tr> <td>OPTIONS...</td> <td>LANGUAGE</td> <td>VERSION & CAL...</td> <td>CONTRAST & LIGHT</td> </tr> </table>	OPTIONS...	LANGUAGE	VERSION & CAL...	CONTRAST & LIGHT								
OPTIONS...	LANGUAGE	VERSION & CAL...	CONTRAST & LIGHT											
2		[USER OPTIONS (ユーザーオプション)] メニューを開きます。												
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">USER OPTIONS</th> </tr> <tr> <td>Auto Set Adjust...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Battery Save Options...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Date Adjust...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Time Adjust...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Factory Default</td> <td></td> </tr> </table>	USER OPTIONS		Auto Set Adjust...		Battery Save Options...		Date Adjust...		Time Adjust...		Factory Default	
USER OPTIONS														
Auto Set Adjust...														
Battery Save Options...														
Date Adjust...														
Time Adjust...														
Factory Default														
3		[BATTERY SAVE OPTIONS (バッテリー節約オプション)] メニューを開きます。												
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">BATTERY SAVE OPTIONS</th> </tr> <tr> <td>Instrument Auto-OFF</td> <td>Display Auto-OFF</td> </tr> <tr> <td>5 Minutes</td> <td>30 Seconds</td> </tr> <tr> <td>30 Minutes</td> <td>5 Minutes</td> </tr> <tr> <td>Disabled</td> <td>Disabled</td> </tr> </table>	BATTERY SAVE OPTIONS		Instrument Auto-OFF	Display Auto-OFF	5 Minutes	30 Seconds	30 Minutes	5 Minutes	Disabled	Disabled		
BATTERY SAVE OPTIONS														
Instrument Auto-OFF	Display Auto-OFF													
5 Minutes	30 Seconds													
30 Minutes	5 Minutes													
Disabled	Disabled													
4		[Instrument Auto-OFF 5 Minutes (測定器自動オフ5分)] を選択します。												

ディスプレイ自動オフタイマーの設定

初期設定では、ディスプレイ自動オフタイマーは無効です (ディスプレイは自動的にオフになりません)。次のように、ディスプレイ自動オフタイマーを 30 秒または 5 分に設定できます。

1		[USER (ユーザー)] キーラベルを表示します。												
		<table border="1"> <tr> <td>OPTIONS...</td> <td>LANGUAGE</td> <td>VERSION & CAL...</td> <td>CONTRAST & LIGHT</td> </tr> </table>	OPTIONS...	LANGUAGE	VERSION & CAL...	CONTRAST & LIGHT								
OPTIONS...	LANGUAGE	VERSION & CAL...	CONTRAST & LIGHT											
2		[USER OPTIONS (ユーザーオプション)] メニューを開きます。												
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">USER OPTIONS</th> </tr> <tr> <td>Auto Set Adjust...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Battery Save Options...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Date Adjust...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Time Adjust...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Factory Default</td> <td></td> </tr> </table>	USER OPTIONS		Auto Set Adjust...		Battery Save Options...		Date Adjust...		Time Adjust...		Factory Default	
USER OPTIONS														
Auto Set Adjust...														
Battery Save Options...														
Date Adjust...														
Time Adjust...														
Factory Default														
3		[BATTERY SAVE OPTIONS (バッテリー節約オプション)] メニューを開きます。												
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">BATTERY SAVE OPTIONS</th> </tr> <tr> <td>Instrument Auto-OFF</td> <td>Display Auto-OFF</td> </tr> <tr> <td>5 Minutes</td> <td>30 Seconds</td> </tr> <tr> <td>30 Minutes</td> <td>5 Minutes</td> </tr> <tr> <td>Disabled</td> <td>Disabled</td> </tr> </table>	BATTERY SAVE OPTIONS		Instrument Auto-OFF	Display Auto-OFF	5 Minutes	30 Seconds	30 Minutes	5 Minutes	Disabled	Disabled		
BATTERY SAVE OPTIONS														
Instrument Auto-OFF	Display Auto-OFF													
5 Minutes	30 Seconds													
30 Minutes	5 Minutes													
Disabled	Disabled													
4		[Display Auto-OFF 30 Seconds (ディスプレイ自動オフ30秒)] または [5 Minutes (5分)] を選択します。												


選択した時間が経過すると、ディスプレイがオフになります。


ディスプレイを再びオンにするには、次の操作のいずれかを実行します。


- 任意のキーを押します。ディスプレイ自動オフタイマーが再び起動し、時間が経過するとディスプレイがオフになります。
- 電源アダプターを接続します。この場合、自動オフタイマーは作動しません。


自動設定オプションの変更


次の手順では、**[AUTO-MANUAL (自動-手動)]** (自動設定) キーを押したときの自動設定作動を選択できます。

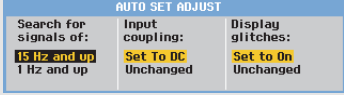
1  **[USER (ユーザー)]** キーラベルを表示します。




2  **[USER OPTIONS (ユーザーオプション)]** メニューを開きます。



3  **[AUTO SET ADJUST (自動設定調整)]** メニューを開きます。



周波数レンジを [**> 15 Hz**] に設定すると、Connect-and-View 機能がよりすばやく応答します。応答がすばやくなるのは、本器が低周波信号成分を分析しないように設定されているためです。ただし、**15 Hz** より低い周波数を測定する場合は、自動トリガーで低周波成分を分析するように本器を設定する必要があります。

- 4  **[1 Hz and up (1 Hz 以上)]** を選択し、次に移動します: **[Input Coupling: (入力カップリング:)]**

[AUTO-MANUAL (自動-手動)] (自動設定) キーを押すと、入力カップリングを DC に設定するか、未変更のままにできます。

- 5  **[Unchanged (未変更)]** を選択します。

[AUTO-MANUAL (自動-手動)] (自動設定) キーを押すと、グリッチの捕捉をオンに設定するか、未変更のままにできます。

- 6  **[Unchanged (未変更)]** を選択します。

注

信号周波数の自動設定オプションは、信号周波数の自動トリガーオプションと似ています(第4章「自動トリガーオプション」を参照)。ただし、自動設定オプションは自動設定機能の動作を決定し、自動設定キーを押した場合にだけ効果を発揮します。

第7章 本器の保守

本章について

本章では、ユーザーが実行できる基本的な保守手順について説明します。サービス、分解、修理、および校正情報の詳細については、『Service Manual (英語版サービスマニュアル)』を参照してください。

www.flukebiomedical.com

警告

- 本器の修理は認定技術者に依頼してください。
- 指定された交換部品のみを使用してください。
- 保守を行う前に、本マニュアル冒頭の「安全に関する情報」をよくお読みください。

本器の洗浄

警告

本器を洗浄する前に、入力信号の接続を取り外してください。

本器は湿らせた布と中性洗剤で洗浄します。研磨剤、溶剤、またはアルコールは使用しないでください。これらは本器に印刷されている文字を損なうおそれがあります。

本器の保管

本器を長期間保管する場合は、保管する前に Li-ion (リチウムイオン) バッテリーを充電します。

バッテリーパックの交換



警告

交換には **Fluke BP290 (190M-4 用には不適)** または **BP291** のみを使用してください。

アダプター電源が供給されていない場合でも、30 秒以内にバッテリーを交換すると、本器メモリーに保存されているデータは維持されます。データの損失を防ぐため、バッテリーを取り外す前に、次のいずれかの措置を講じます。

- データをコンピューターまたは USB デバイスに保存します。
- 電源アダプターを接続します。

バッテリーパックを交換するには、次の手順に従います。

1. プローブおよび/またはテストリードをすべて取り外します。
2. スタンドを取り外すか、本器に付けたまま折り畳みます。
3. バッテリーカバーを開けます (図 47)。
4. バッテリーカバーを持ち上げて取り外します (図 48)。
5. バッテリーの片側を持ち上げて取り外します (図 49)。
6. バッテリーを挿入し、バッテリーカバーを閉じます。

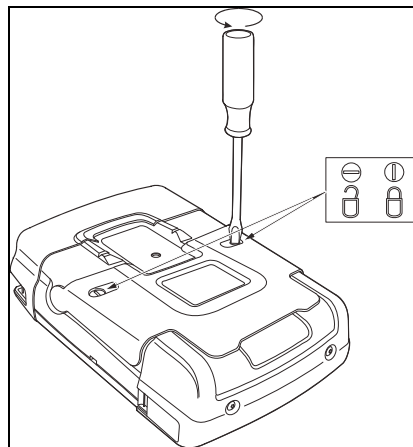


図 47. バッテリーカバーを開ける

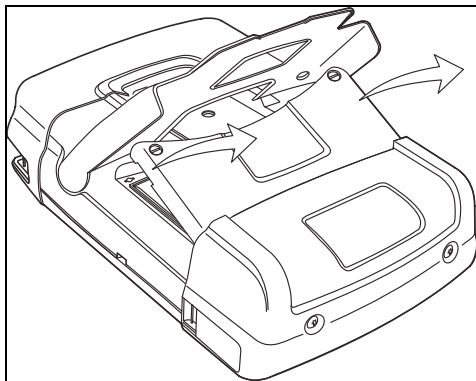


図 48. バッテリーカバーの取り外し

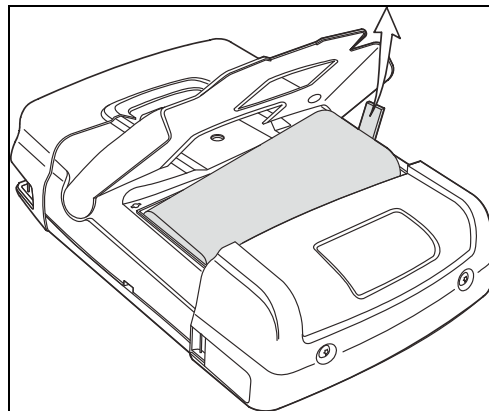



図 49. バッテリーの取り外し

電圧プローブの校正

ユーザー仕様を完全に満たすには、電圧プローブを最適応答に調整する必要があります。10:1 プローブおよび 100:1 プローブの校正では、高周波調整と DC 校正を行います。プローブの校正では、プローブを入力チャンネルに適合させます。

この例では、10:1 電圧プローブの校正方法を示します。

1	A	[input A (入力A)] キーラベルを表示します。																		
<table border="1"> <tr> <th>INPUT A</th> <th>COUPLING</th> <th>PROBE A</th> <th>INPUT A</th> </tr> <tr> <td>ON OFF</td> <td>DC AC</td> <td>1:1...</td> <td>OPTIONS..</td> </tr> </table>			INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A	ON OFF	DC AC	1:1...	OPTIONS..										
INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A																	
ON OFF	DC AC	1:1...	OPTIONS..																	
2	F3	[PROBE ON A (プローブオンA)] メニューを開きます。																		
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">PROBE ON A</th> </tr> <tr> <td>Probe Type:</td> <td colspan="2">Attenuation:</td> </tr> <tr> <td>Voltage</td> <td style="background-color: yellow;">10:1</td> <td>20:1</td> </tr> <tr> <td>Current</td> <td>10:1</td> <td>200:1</td> </tr> <tr> <td>Temp</td> <td>100:1</td> <td>1000:1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PROBE CAL...</td> <td>CLOSE</td> </tr> </table> <p>正しいプローブタイプがすでに選択されている (黄色の影部分) 場合は、手順 5 に進んでください。</p>			PROBE ON A			Probe Type:	Attenuation:		Voltage	10:1	20:1	Current	10:1	200:1	Temp	100:1	1000:1	PROBE CAL...		CLOSE
PROBE ON A																				
Probe Type:	Attenuation:																			
Voltage	10:1	20:1																		
Current	10:1	200:1																		
Temp	100:1	1000:1																		
PROBE CAL...		CLOSE																		
3		[Probe Type: Voltage (プローブタイプ: 電圧)], 次に [Attenuation: 10:1 (減衰: 10:1)] を選択します。																		

4	F3	[PROBE ON A (プローブオンA)] メニューをもう一度開きます。
5	F1	[PROBE CAL... (プローブの校正)] を選択します。

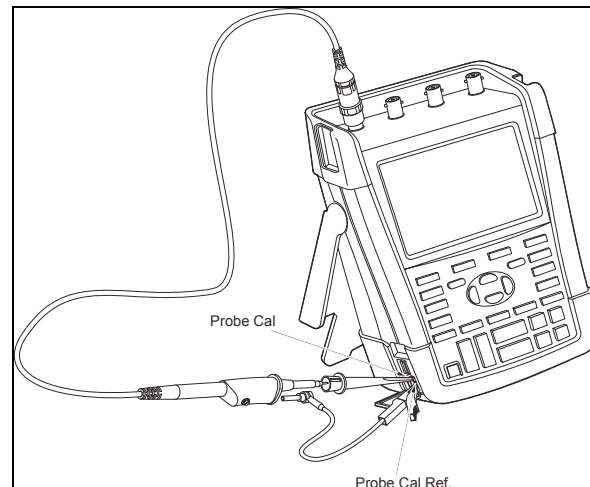


図 50. 電圧プローブの調整

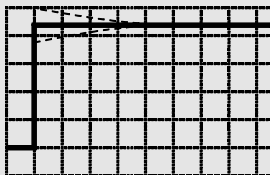
10:1 プローブの校正を開始するか確認するメッセージが表示されます。

6 **F4** プローブ校正を開始します。

プローブを接続する方法を伝えるメッセージが表示されます。図 50 に示すように、10:1 電圧プローブ (赤) を入力 A とプローブ校正用基準信号に接続します。

7 純粋な方形波が表示されるまで、プローブ管体のトリマーねじを調節します。

プローブ管体のトリマーねじにアクセスする方法については、プローブ説明書を参照してください。



8 **F4** DC 校正を続けます。自動 DC 校正は、10:1 電圧プローブでのみ行うことができます。

本器がプローブに自動校正されます。校正中はプローブに触れないでください。DC 校正が正常に完了すると、メッセージが表示されます。

9 **F4** 前の画面に戻ります。

入力 B の 10:1 電圧プローブ (青)、入力 C の 10:1 電圧プローブ (グレー)、入力 D の 10:1 電圧プローブ (緑) で同様の手順を繰り返します。

注

100:1 電圧プローブを使用する場合は、100:1 減衰を選択して、調整を行います。

バージョンと校正情報の表示

バージョン番号および校正日を表示できます。

1 **USER** **[USER (ユーザー)]** キーラベルを表示します。

OPTIONS... LANGUAGE VERSION & CAL... CONTRAST LIGHT

2 **F3** **[VERSION & CALIBRATION (バージョンと校正)]** 画面を開きます。

VERSION & CALIBRATION	
Model Number :	190-204
Serial Number :	1998296
Software Version:	V00.00
Options:	None
Calibration Number:	#0
Calibration Date:	01/01/2010

BATTERY INFO CLOSE

3 **F4** 画面を閉じます。

画面には、モデル番号とソフトウェアバージョン、シリアル番号、校正番号と最新校正日、およびインストール(ソフトウェア)オプションに関する情報が表示されます。

本器の仕様(第8章を参照)は、1年周期の校正に基づいています。

再校正は、資格のある要員が行う必要があります。再校正については、最寄りの Fluke 代理店までお問い合わせください。

バッテリー情報の表示

バッテリー情報画面には、バッテリー状態とバッテリーのシリアル番号に関する情報が表示されます。

この画面を表示するには、前セクションの手順2から次の手順を続けます。

3 **F1** **[BATTERY INFORMATION (バッテリー情報)]** メニューを開きます。

BATTERY INFORMATION	
Level:	41% of total
Status:	Discharging
Time to Empty:	176 Minutes
Total Capacity:	4800 mAh
Battery Serial Number:	230

4 **F4** 前の画面に戻ります。

[Level (レベル)] は、利用可能なバッテリー容量を最大バッテリー容量の割合(%)で示したものです。


[Time to Empty (残り時間)] は、推定の残存作動時間を示します。

部品とアクセサリ



次の表に、さまざまなテストツールモデルのユーザーが交換可能な部品と特定のオプションアクセサリを示します。その他のオプションアクセサリについては、www.flukebiomedical.com を参照してください。

交換部品またはオプションアクセサリのご注文については、最寄りの **Fluke** 代理店までお問い合わせください。

交換部品

品目	注文コード
電源アダプター: ユニバーサル電源 115 V/230 V、50 および 60 Hz * * UL リスティングは BC190/808 と北米向けの UL 認定取得済み電源プラグアダプターに適用されます。  230 V 定格の BC190/808 は北米向けではありません。 その他の国では、適用される国内要件に適合した電源プラグアダプターを使用する必要があります。	BC190/808
テストリード、テストピン付き (赤 1 本、黒 1 本)	TL175


交換部品 (続き)

<p>電圧プローブセット (赤、青、グレー、または緑)、Fluke Biomedical190M-4 および 190M-2 Medical ScopeMeter とともに使用する ために設計。</p> <p>本セットには次の品目が付属しています (個別には購入できません)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 10:1 電圧プローブ、300 MHz (赤、青、グレー、または緑) ● プローブチップ用フッククリップ (黒) ● ミニワニロクリップ付きアースリード (黒) ● プローブチップ用アーススプリング (黒) ● 絶縁スリーブ (黒) <p>品目を確認するには、2 ページの図 1 を参照してください。</p> <p>電圧/CAT 定格については、VPS410 説明書を参照してください。</p>		<p>VPS410-R (赤) VPS410-B (青) VPS410-G (グレー) VPS410-V (緑)</p>
<p>VPS410 電圧プローブ用交換セット</p> <p>本セットには次の品目が付属しています (個別には購入できません)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● プローブチップ用フッククリップ (黒) × 1 ● ミニワニロクリップ付きアースリード (黒) × 1 ● プローブチップ用アーススプリング (黒) × 2 ● プローブチップ用絶縁スリーブ (黒) × 2 <p>品目を確認するには、2 ページの図 1 を参照してください。</p> <p>電圧/CAT 定格については、VPS410 説明書を参照してください。</p>		<p>RS400</p>

交換部品 (続き)


モデル 190M-2 用 Li-ion バッテリー (26 Wh)、 ▲モデル 190M-4 には不適	BP290
モデル 190M-4 用 Li-ion バッテリー (52 Wh)	BP291
吊りストラップ	946769
ハードキャリングケース	C290
FlukeView® ScopeMeter® ソフトウェア (Windows® 用完全版)	SW90W

オプションのアクセサリ


品目	注文コード
<p>プローブアクセサリ拡張セット </p> <p>本セットには次の品目が付属しています (個別には購入できません)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● プローブチップ用工業向けワニロクリップ (黒) × 1 ● プローブチップ用 2 mm テストプローブ (黒) × 1 ● プローブチップ用 4 mm テストプローブ (黒) × 1 ● 4 mm バナナジャック用工業向けワニロクリップ (黒) × 1 ● 4 mm バナナジャック付きアースリード (黒) × 1 ● フックリップ付きアースリード 	AS400
外部バッテリー充電器、BC190 を使って外部から BP291 を充電	EBC290
高使用電圧耐久プローブ、100:1、2 色 (赤/黒)、150 MHz、カテゴリー定格 1000V CAT III / 600V CAT IV、使用電圧 (プローブチップと基準リード間) CAT III 環境の 2000V/CAT IV 環境の 1200V。	VPS420-R
吊り金具。キャビネット扉または界壁に本器を吊します。	HH290
50 オーム同軸ケーブルセット。安全設計の絶縁 BNC コネクタ付き 1.5 m ケーブルが 3 本 (赤 × 1、グレー × 1、黒 × 1) 付属しています。	PM9091
50 オーム同軸ケーブルセット。安全設計の絶縁 BNC コネクタ付き 0.5 m ケーブルが 3 本 (赤 × 1、グレー × 1、黒 × 1) 付属しています。	PM9092
安全設計の BNC T ピース、オス BNC - デュアルメス BNC (完全絶縁)。	PM9093



トラブルシューティング

起動後数秒で本器の電源が切れる場合

- バッテリーが空になっていることがあります。画面右上のバッテリー記号を確認してください。☒ 記号は、バッテリーが空になっていて、充電する必要があります。BC190 電源アダプターを接続してください。
- 本器は作動していますが、「ディスプレイ自動オフ」タイマーが有効になっています。第 6 章「ディスプレイ自動オフタイマーの設定」を参照してください。ディスプレイをオンにするには、任意のキーを押すか(「ディスプレイ自動オフ」タイマーを再起動します)、BC190 電源アダプターを接続します。
- 電源オフタイマーが有効になっています。第 6 章「電源オフタイマーの設定」を参照してください。 を押して、本器の電源を入れます。

画面に何も表示されない場合

- 本器の電源が入っていることを確認します( を押します)。

- 画面のコントラストに問題があることもあります。 を押し、次に  を押します。矢印キーを使ってコントラストを調整できます。
- ディスプレイ「自動オフ」タイマーが有効になっています。第 6 章「ディスプレイ自動オフタイマーの設定」を参照してください。ディスプレイをオンにするには、任意のキーを押すか(「ディスプレイ自動オフ」タイマーを再起動します)、BC190 電源アダプターを接続します。

本器の電源がオフにならない場合

ソフトウェアがハングアップして、本器の電源をオフにできない場合は、次の操作を行います。

- ON/OFF キーを最低 5 秒間押し続けます。

FlukeView が本器を認識しない場合

- 本器の電源が入っていることを確認します。
- 本器と PC 間にインターフェースケーブルが適切に接続されていることを確認します。コンピューターとの通信には本器のミニ USB ポートのみを使用します。
- USB スティックとの間で保存/呼び出し/コピー/移動の各操作を実行中でないことを確認します。

- USB ドライバーが正しくインストールされていることを確認します。付録 A を参照してください。

バッテリー駆動の **Fluke** アクセサリーが機能しない場合

バッテリー駆動の **Fluke** アクセサリーを使用する場合は、必ず **Fluke** マルチメーターでアクセサリーのバッテリー状態をチェックしてください。

第 8 章 仕様

はじめに

性能特性

Fluke Biomedical では、数値で表した特性を規定した許容誤差で保証しています。許容誤差のない特定の数値は、同一の ScopeMeter テストツールの平均値から期待される公称値を示しています。

本器は電源投入後 30 分で指定の確度を満たし、2 回の収集を完了します。仕様は 1 年周期の校正に基づいていません。

環境データ

本マニュアルに記載されている環境データは、弊社による検証手順の結果に基づいています。

安全特性

本器は標準規格の EN/IEC 61010-1:-2001、EN/IEC 61010-031:2002+A1:2008 汚染度 2 (CE マーク適合)、ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01):2004、CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-04 (承認を含む)、Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use (計測、制御、および試験所用電気機器の安全要求事項) に従って設計し、テストしています。

本マニュアルには、安全操作を確保し、本器を安全な状態に維持するためにユーザーが順守する必要がある情報と警告が記載されています。弊社が指定していない方法で本器を使用した場合は、本器の提供する保護機能が損なわれるおそれがあります。

オシロスコープ

絶縁入力 A、B、C、D (垂直)

チャンネル数

Fluke Biomedical 190M-2 2 (A、B)

Fluke Biomedical 190M-4 4 (A、B、C、D)

帯域幅、DC 結合

Fluke Biomedical 190M-2、190M-4 200 MHz (-3 dB)

低周波限界、AC 結合

10:1 プロープ使用時 <2 Hz (-3 dB)

直接 (1:1) <5 Hz (-3 dB)

立ち上がり時間

Fluke Biomedical 190M-2、190M-4 1.7 ns

アナログ帯域幅リミッター 20 MHz および 20 kHz

入力カップリング AC、DC

極性 標準、反転

感度レンジ

10:1 プロープ使用時 20 mV ~ 1,000 V/div

直接 (1:1) 2 mV ~ 100 V/div

ダイナミックレンジ > ±8 div (< 10 MHz)

> ±4 div (> 10 MHz)

トレース位置決め範囲 ±4 目盛り

BNC 端子の入力インピーダンス

DC 結合 1 MΩ (±1 %) // 14 pF (±2 pF)

⚠ 最大入力電圧

詳細については、126 ページの「安全」を参照

垂直精度 ±(2.1 % + 0.04 レンジ/div)

2 mV/div: ±(2.9 % + 0.08 レンジ/div)

10:1 プロープによる電圧測定で、プロープの精度を向上。129 ページの「10:1 プロープ」を参照

デジタイザーの分解能 8 ビット、各入力ごとにデジタイザーを分離

水平

最小タイムベース速度 (スコープ記録) 2 min/div

リアルタイムサンプリング速度

Fluke Biomedical 190M-2、190M-4:

2 ns ~ 4 μs /div (1 または 2 チャンネル) 最大 2.5 GS/s

2 ns ~ 4 μs /div (3 または 4 チャンネル) 最大 1.25 GS/s

10 μs ~ 120 s/div 125 MS/s

レコード長: 次のページの表を参照。

表2. レコード長 (サンプル数/入力ポイント数)

モード	グリッチ検出オン	グリッチ検出オフ	最大サンプルレート
スコープ - 標準	300 最小/最大ペア	3,000 の実サンプルを 1 画面に圧縮 (300 サンプル/画面)	190M-2/4: 2.5 GS/s (1 または 2 チ ャネルがオン)
スコープ - 高速	300 最小/最大ペア		
スコープ - フル	300 最小/最大ペア	10,000 の実サンプルを 1 画面に圧縮。 波形の詳細を確認するには Zoom と Scroll を使用	190M-4: 1.25 GS/s (3 または 4 チ ャネルがオン)
スコープ記録機能		30,000 サンプル	4 x 125 MS/s
Trend Plot		測定当たり 18,000 を超える最小値 /最大値/平均値	毎秒最大 5 回の測定

グリッチ検出

4 μ s ~ 120 s/div 最短 8 ns のグリッチを表示
 波形表示 A、B、C、D、
 演算 (+、-、x、X-Y モード、スペクトラム)
 標準、平均、残像、基準
 タイムベース確度 $\pm(100 \text{ ppm} + 0.04 \text{ div})$

トリガーと遅延

トリガーモード 自動、エッジ、ビデオ、パルス幅、
 N サイクル、外部 (190M-2)
 トリガー遅延 最大 +1,200 目盛り
 プリトリガー表示 1 画面長
 遅延 -12 div ~ +1,200 div

最大遅延 5 s/div で 60 s

自動 Connect-and-View トリガー

入力源 A、B、C、D
EXT (190M-2)

スロープ 正、負、二重

エッジトリガー

画面更新 自動実行、トリガー時、シングルショット

入力源 A、B、C、D、EXT (190M-2)

スロープ 正、負、二重

トリガーレベル制御範囲 ± 4 目盛り

トリガー感度

>5 mV/div で DC ~ 5 MHz 0.5 目盛り

2 mV/div と 5 mV/div で DC ~ 5 MHz 1 目盛り

200 MHz (Fluke Biomedical190M-2) 1 目盛り

250 MHz 2 目盛り

絶縁外部トリガー (190M-2)

帯域幅 3 kHz

モード 自動、エッジ

トリガーレベル (DC ~ 3 kHz) 120 mV、1.2 V

ビデオトリガー

標準PAL、PAL+、NTSC、SECAM、ノンインターレース
方式..... モードライン、ライン選択、
フィールド1、またはフィールド2
入力源..... A
極性..... 正、負
感度..... 0.7 目盛り同期レベル

パルス幅トリガー

画面更新..... トリガー時、シングルショット
トリガー条件..... <T、>T、=T ($\pm 10\%$)、 $\neq T$ ($\pm 10\%$)
入力源..... A
極性..... 正または負パルス
パルス時間調節範囲..... 0.01 div. ~ 655 div.
最小値 300 ns (<T、>T) または 500 ns (=T、 $\neq T$)、
最大値 10 s、
および最小値 50 ns の分解能 0.01 div.

連続自動設定

自動レンジ減衰器とタイムベース、自動入力選択による
自動 Connect-and-View™ トリガー。

モード

標準..... 15 Hz ~ 最大帯域幅
低周波数..... 1 Hz ~ 最大帯域幅

A、B、C、D の最小振幅

DC ~ 1 MHz..... 10 mV
1 MHz ~ 最大帯域幅..... 20 mV

スコープ画面の自動捕捉

容量..... 100 個のスコープ画面
画面表示については、「リプレイ機能」を参照。

自動スコープ測定

すべての読み取り値の確度は、 \pm (読み取り値の% + カウント数)の範囲内です(18 °C ~ 28 °C の場合)。1 °C ごとに 0.1x (比正確度) を追加します(18 °C 未満または 28 °C を超える場合)。10:1 プローブを使った電圧測定では、プローブ確度を追加します。129 ページの「10:1 プローブ」を参照してください。最低 1.5 周期の波形が画面上に表示されている必要があります。

一般

入力.....A、B、C、D
DC 共通モード除去率 (CMRR)..... >100 dB
AC 共通モード除去 (50、60、または 400 Hz)..... >60 dB

DC 電圧 (VDC)

最大電圧
10:1 プローブ使用時 1,000 V
直接 (1:1) 300 V

最大分解能
10:1 プローブ使用時 1 mV
直接 (1:1) 100 μ V

フルスケール読み取り値 999 カウント

5 s ~ 10 μ s/div での確度
2 mV/div $\pm(1.5\% + 10 \text{ カウント})$
5 mV/div ~ 100 V/div $\pm(1.5\% + 5 \text{ カウント})$

50 または 60 Hz での標準モード AC 除去 >60 dB

AC 電圧 (VAC)

最大電圧
10:1 プローブ使用時 1,000 V
直接 (1:1) 300 V

最大分解能
10:1 プローブ使用時 1 mV
直接 (1:1) 100 μ V

フルスケール読み取り値 999 カウント

確度
DC 結合:
DC ~ 60 Hz $\pm(1.5\% + 10 \text{ カウント})$

AC 結合、低周波数:
50 Hz 直接 (1:1) $\pm(1.5\% + 10 \text{ カウント})$
60 Hz 直接 (1:1) $\pm(1.9\% + 10 \text{ カウント})$
10:1 プローブ使用時には、低周波数のロールオフポイントが 2 Hz に引き下げられるため、低周波数の AC 確度が改善されます。可能であれば、最大確度を得るために DC カップリングを使用します。

AC または DC 結合、高周波数:
60 Hz ~ 20 kHz $\pm(2.5\% + 15 \text{ カウント})$
20 kHz ~ 1 MHz $\pm(5\% + 20 \text{ カウント})$
1 MHz ~ 25 MHz $\pm(10\% + 20 \text{ カウント})$
より高い周波数では、本器の周波数ロールオフが確度に影響し始めます。

標準モード DC 除去..... >50 dB

すべての精度は次の場合に有効です。

- 波形の振幅が 1 目盛りより大きい場合
- 最低 1.5 周期の波形が画面上に表示されている場合

AC+DC 電圧 (真の RMS)

最大電圧

10:1 プローブ使用時..... 1,000 V
直接 (1:1) 300 V

最大分解能

10:1 プローブ使用時..... 1 mV
直接 (1:1) 100 μ V

フルスケール読み取り 1,100 カウント

精度

DC ~ 60 Hz $\pm(1.5\% + 10 \text{ カウント})$
60 Hz ~ 20 kHz $\pm(2.5\% + 15 \text{ カウント})$
20 kHz ~ 1 MHz $\pm(5\% + 20 \text{ カウント})$
1 MHz ~ 25 MHz $\pm(10\% + 20 \text{ カウント})$
より高い周波数では、本器の周波数ロールオフが精度に影響し始めます。

アンペア (AMP)

オプションの電流プローブまたは電流シャントを使用

レンジ VDC、VAC、VAC+DC と同じ

プローブ感度 100 μ V/A、1 mV/A、10 mV/A、
100 mV/A、400 mV/A、1 V/A、10 V/A、100 V/A

精度..... VDC、VAC、VAC+DC と同じ
(電流プローブまたは電流シャント精度を加えてください)

ピーク

モード 最大ピーク、最小ピーク、またはピーク間

最大電圧

10:1 プローブ使用時 1,000 V
直接 (1:1) 300 V

最大分解能

10:1 プローブ使用時 10 mV
直接 (1:1) 1 mV

フルスケール読み取り値 800 カウント

精度

最大ピークまたは最小ピーク ± 0.2 目盛り
ピーク間 ± 0.4 目盛り

周波数 (Hz)

レンジ 1.000 Hz ~ 全帯域幅

フルスケール読み取り値 999 カウント

精度

1 Hz ~ 全帯域幅 $\pm(0.5\% + 2 \text{ カウント})$
(5 s/div ~ 10 ns/div、10 波形が画面上に表示されている場合)。

デューティサイクル (DUTY)

レンジ	4.0 % ~ 98.0 %
分解能	0.1 % (周期が > 2 div の場合)
フルスケール読み取り値	999 カウント (3 桁表示)
確度 (論理またはパルス)	$\pm(0.5 \% + 2 \text{ カウント})$

パルス幅 (PULSE)

分解能 (グリッチオフ時)	1/100 目盛り
フルスケール読み取り値	999 カウント
確度 1 Hz ~ 全帯域幅	$\pm(0.5 \% + 2 \text{ カウント})$

Vpwm

目的	モーター駆動インバーター出力など、パルス幅変調された信号を測定します。
原理	読み取り値は、基本周波数の整数周期にわたるサンプルの平均値に基づいて実効電圧を示します。
確度	正弦波信号では Vrms

V/Hz

目的	測定された Vpwm 値 (Vpwm を参照) を可変速 AC モーター駆動の基本周波数で除算して
	表示します。
確度	%Vrms + %Hz

注

AC モーターは、一定強度の回転磁界を利用するように設計されています。この強度は、印加電圧の基本周波数 (Hz) で除算された印加電圧 (Vpwm) によって決まります。公称電圧および Hz 値はモーターの型式プレートに表記されています。

電力 (A および B、C および D)

力率	有効電力 (W) と皮相電力 (VA) の比
レンジ	0.00 ~ 1.00
有効電力 (W)	入力 A または C (電圧) と入力 B または D (電流) の対応するサンプルを乗算した RMS 読み取り値
フルスケール読み取り値	999 カウント
皮相電力 (VA)	Vrms x Arms
フルスケール読み取り値	999 カウント
無効電力 (VAR)	$\sqrt{((VA)^2 - W^2)}$
フルスケール読み取り値	999 カウント

位相 (A および B、C および D)

レンジ	-180 ~ +180 度
分解能	1 度
精度	
0.1 Hz ~ 1 MHz	±2 度
1 MHz ~ 10 MHz	±3 度

温度 (TEMP)

オプションの温度プローブを使用 (日本向けでは °F を表示しません)

レンジ (°C または °F)	-40.0 ~ +100.0 °
	-100 ~ +250 °
	-100 ~ +500 °
	-100 ~ +1,000 °
	-100 ~ +2,500 °

プローブ感度	1 mV/°C および 1 mV/°F
精度	±(1.5 % + 5 カウント)

(全体の精度を保証するために温度プローブ精度を追加します)

デシベル (dB)

dBV	1 ボルトに対する dB
dBm	50 Ω または 600 Ω で 1 mW に対する dB
dB オン	VDC、VAC、または VAC+DC

精度.....VDC、VAC、VAC+DC と同じ

モデル 190M-4 でのメーター測定

上述のように、読み取りやすいように大きな画面領域を利用して、スコープ波形情報を表示しないようにすると、4つの自動スコープ測定を同時に表示できます。仕様については、本章の前の方にある「自動スコープ測定」を参照してください。


モデル 190M-2 でのメーター測定

すべての測定の確度は、
±(読み取り値の% + カウント数)の範囲内です (18 °C ~
28 °C の場合)。

1 °C ごとに 0.1x (比正確度) を追加します (18 °C 未満ま
たは 28 °C を超える場合)。

メーター入力 (バナナジャック)

入力カップリング DC
周波数応答 DC ~ 3 kHz (-3 dB)
入力インピーダンス 1 MΩ (±1 %) / 14 pF (±1.5 pF)

 最大入力電圧: 1,000 V CAT III
600 V CAT IV
(詳細については、「安全」を参照)

メーター機能

レンジ指定 自動、手動
モード 標準、相対

一般

DC 共通モード除去率 (CMRR) >100 dB
AC 共通モード除去 (50、60、または 400 Hz) >60 dB

オーム (Ω)

レンジ 500.0 Ω、5.000 kΩ、50.00 kΩ、
500.0 kΩ、5.000 MΩ、30.00 MΩ

フルスケール読み取り値
500 Ω ~ 5 MΩ 5,000 カウント
30 MΩ 3,000 カウント

確度 ±(0.6 % + 5 カウント)

測定電流 0.5 mA ~ 50 nA、±20 %
レンジを拡大すると減少

開路電圧 <4 V

導通 (CONT)

ビープ音 <50 Ω (±30 Ω)
測定電流 0.5 mA、±20 %
短絡の検出 ≥1 ms

ダイオード

最大電圧読み取り値 2.8 V
開路電圧 <4 V
確度 ±(2 % + 5 カウント)
測定電流 0.5 mA、±20 %

レコーダー

TrendPlot (メーターまたはスコープ)

メーターまたはスコープ測定の最小値と最大値のグラフを経時的にプロットするチャートレコーダー

測定速度	>5 回測定/s
時間/Div	5 s/div ~ 30 min/div
レコードサイズ (最小値、最大値、平均値)ε	18,000 ポイント
記録期間	60 分 ~ 22 日
時間基準	経過時間、時刻

スコープ記録

ロールモードで波形を表示しながら、長時間メモリーにスコープ波形を記録します。

入力源	入力 A、B、C、D
最大サンプル速度 (5 ms/div ~ 1 min/div)	125 MS/s
グリッチ捕捉 (5 ms/div ~ 2 min/div)	8 ns
時間/Div (標準モード)	5 ms/div ~ 2 min/div
レコードサイズ	30,000 ポイント/トレース
記録期間	6 秒 ~ 48 時間

収集モード	シングルスイープ 連続ロール トリガー時に開始/停止
時間基準	経過時間、時刻

その他

ディスプレイ

表示領域	126.8 x 88.4 mm
解像度	320 x 240 ピクセル
バックライト	LED (温度補正)
輝度	電源アダプター使用時: 200 cd/m ² バッテリー電源使用時: 90 cd/m ²

ディスプレイ自動オフ時間 (バッテリー節約)..... 30 秒、
5 分、または無効

電源

モデル 190M-4:

充電式 Li-ion バッテリー (モデル BP291)	
作動時間.....	最大 7 時間 (低輝度)
充電時間.....	5 時間
容量/電圧.....	52 Wh / 10.8 V

モデル 190M-2:

充電式 Li-ion バッテリー (モデル BP290):	
作動時間.....	最大 4 時間 (低輝度)
充電時間.....	2.5 時間
容量/電圧.....	26 Wh / 10.8 V

充電式 Li-ion バッテリー (モデル BP 290 および BP291):
寿命 (> 80 % 容量).....300 回の充電/放電

充電中の許容可能な周囲

温度:..... 0 ~ 40 °C (32 ~ 104 °F)

自動電源オフ

時間 (バッテリー節約):.....5 分、30 分、または無効

電源アダプター: BC190/808 ユニバーサル切替可能アダプター 115 V ±10 % または 230 V ±10 %、EN60320-2.2G
プラグ付き

電源周波数..... 50 および 60 Hz

プローブ校正

手動パルス調整と自動 DC 調整、プローブチェック付き

発振器出力.....1.225 Vpp / 500 Hz
方形波

内部メモリー

スコープメモリー数.....15/30
各メモリーに 2/4 波形と
対応するセットアップを保持できる

レコーダーメモリー数.....2/10
各メモリーに保持できるデータ:

- 2/4 チャンネル入力による TrendPlot
- 2/4 チャンネル入力によるスコープ記録
- 2/4 チャンネル入力による 100 個のスコープ画面 (リプレイ)

画面画像メモリー数.....1/9
各メモリーに 1 つの画面画像を保持できる

外部メモリー

USB メモリー、最大 2 GB

物理的仕様

サイズ 265 x 190 x 70 mm

重量

モデル 190M-4 2.2 kg (バッテリーを含む)

モデル 190M-2 2.1 kg (バッテリーを含む)

インターフェースポート

2 基の USB ポートを装備しています。これらのポートは、本器の浮動測定回路から完全に絶縁されています。

- USB ホストポートには、外部フラッシュメモリードライブ (「USB スティック」、≤ 2 GB) を直接接続して、波形データ、測定結果、本器の設定、および画面のコピーを保存できます。
- mini-USB-B ポートを PC と相互接続すると、SW90W (FlukeView[®] ソフトウェア Windows[®] 版) を使ったりリモート制御およびデータ転送が可能です。
- USB メモリーにデータを保存したり、USB メモリーからデータを呼び出しているときは、ミニ USB 経由でリモート制御およびデータ転送はできません。

環境

環境.....MIL-PRF-28800F、Class 2

温度

作動時:

バッテリー装着済み0 ~ 40 °C (32 ~ 104 °F)

バッテリー未装着0 ~ 50 °C (32 ~ 122 °F)

保管時-20 ~ +60 °C (-4 ~ +140 °F)

湿度 (最大相対湿度)

作動時:

0 °C ~ 10 °C (32 °F ~ 50 °F).....結露なきこと

10 °C ~ 30 °C (50 °F ~ 86 °F) 95 % (± 5 %)

30 °C ~ 40 °C (86 °F ~ 104 °F)75 % (± 5 %)

40 °C ~ 50 °C (104 °F ~ 122 °F)45 % (± 5 %)

保管時:

-20 ~ +60 °C (-4 ~ +140 °F).....結露なきこと

高度

作動時:

CATIII 600V、CATII 1000V3 km

CATIV 600V、CATIII 1000V2 km

保管時12 km

振動 (正弦波) 最大 3 g

振動 (不規則)0.03 g²/Hz

衝撃 最大 30 g

電磁両立性 (EMC)

放射と耐性..... EN/IEC61326-1 (2005-12)

密閉保護等級..... IP51、参照: IEC60529

認証
 (CE)、
  (CSA)、
  (N10140) に適合
安全

1000 V CAT III、600 V CAT IV、
汚染度 2 に適合するよう設計:

- EN/IEC 61010-1:2001 汚染度 2 (CE マーク適合)
- IEC61010-031:2002+A1:2008
- ANSI/UL 61010-1:2004 {ed. 2.0}
- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-04 (承認を含む)

⚠ 最大入力電圧

入力場所	IEC 61010 カテゴリー定格
BNC 入力 A、B、(C、D) 直接	300 V CAT IV
VPS410 使用時	1000 V CAT III 600 V CAT IV
METER/EXT バナナ入力	1000 V CAT III 600 V CAT IV

⚠ 最大浮遊電圧

Medical ScopeMeter のみ、
または Medical ScopeMeter + VPS410 アクセサリー

任意の端子からアースまで 1000 V CAT III
600 V CAT IV
任意の端子間 1000 V CAT III
600 V CAT IV

注:

電圧定格は「使用電圧」と考えられます。これらを AC 正弦波印加時には V AC RMS (50 または 60 Hz)、DC 印加時には V DC で表記しています。

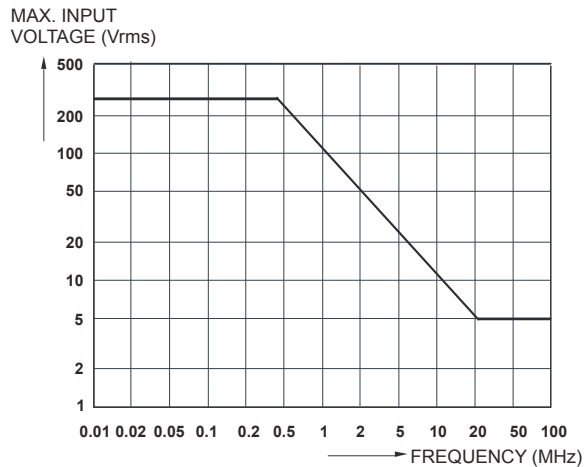


図 52. 最大入力電圧と周波数

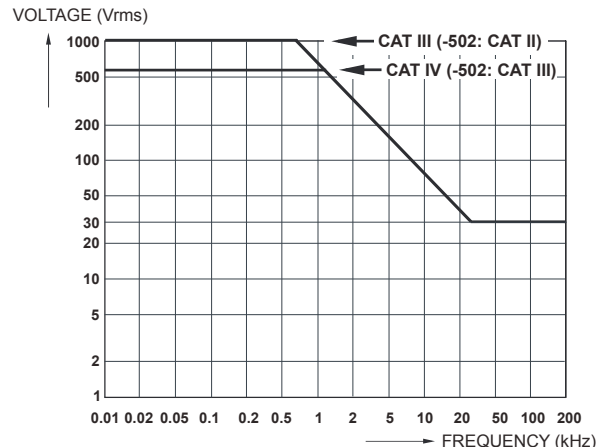


図 53. 安全な取り扱い: スコープ基準間、およびスコープ基準とアース間の最大電圧

10:1 プローブ VPS410

精度

本器で調整したプローブの精度:

DC ~ 20 kHz	±1 %
20 kHz ~ 1 MHz	±2 %
1 MHz ~ 25 MHz	±3 %

より高い周波数では、プローブのロールオフが精度に影響し始めます。

プローブ仕様の詳細については、**VPS410** プローブセットに同梱されている説明書を参照してください。

電磁耐性

Fluke Biomedical190M シリーズのテストツール (標準アクセサリを含む) は、次の表に加えて、EN-61326-1 で定義されているように、EMC 耐性に関する EEC 指令 2004/108/EC に準拠しています。

VPS410 電圧プローブを短絡させた状態のトレース障害 (スコープモード、10 ms/div):

表3. (E = 3V/m)

周波数	障害なし	障害 < フルスケールの 10 %	障害 > フルスケールの 10 %
80 MHz ~ 700 MHz	他のすべてのレンジ	100、200、500 mV/div	2、5、10、20、50 mV/div
700 MHz ~ 1 GHz	他のすべてのレンジ	10 mV/div	2、5 mV/div
1.4 GHz ~ 2.7 GHz	すべてのレンジ		

メーターモード (Vdc、Vac、Vac+dc、オーム、導通): テストリードを短絡させた状態の読み取り障害

表 4

目立った障害はなし	E = 3V/m
周波数レンジは 10 kHz ~ 1 GHz	500 mV ~ 1,000 V、500 Ohm ~ 30 MOhm のレンジ

表 5

目立った障害はなし	E = 3V/m
周波数レンジは 1.4 GHz ~ 2 GHz	500 mV ~ 1,000 V、500 Ohm ~ 30 MOhm のレンジ

表 6

目立った障害はなし	E = 1V/m
周波数レンジは 2 GHz ~ 2.7 GHz	500 mV ~ 1,000 V、500 Ohm ~ 30 MOhm のレンジ

索引

—1—

10:1 電圧, 105
100 個の画面の捕捉, 53, 115
100:1 電圧プローブ, 107

—A—

AC 結合, 25
AS400 アクセサリー拡張セット,
107

—B—

BP290 Li-ion バッテリー, 106
BP291 Li-ion バッテリー, 106

—C—

C290 ハードケース, 106
Clear (クリア) メニュー, 14
Connect-and-View, 18, 59, 115

—D—

DC 結合, 25
DC 電圧 (VDC), 116, 121

—E—

EBC290 バッテリー充電器, 107
EMC, 126

—F—

FFT, 29

FlukeView, 106

FlukeView[®]

アクチベーションキー, 3
インストール, 82
ソフトウェア, 3
デモバージョン, 82

—H—

HH290 吊り金具, 107
Hz, 117

—L—

Li-ION バッテリー, 98

—M—

mAs, 56
mVs, 56

mWs, 56

—N—

N サイクルトリガー, 65

—R—

RMS, 56

RMS 電圧, 116

RS400 交換セット, 105

—S—

Spectrum, 29

SW90W ソフトウェア, 3, 82, 106

—T—

TrendPlot, 122

TV トリガー, 67

—U—

USB インターフェースケーブル, 3

USB スティック, 73

USB ドライバー, 82

USB ポート, 73

—V—

V/Hz, 118

VA (電力...), 19

VP410 電圧プローブ, 105

VPS420-R プローブ 100:1, 107

Vpwm, 19, 118

—W—

WAVEFORM OPTIONS (波形オプション), 21

—X—

XY モード, 28

—ア—

アース, 7

アーススプリング, 3, 105

アースリード, 3, 105

アクセサリ, 83, 104

アクセサリ拡張セット, 107

アンペア, 117, 121

アンペアの測定, 38

—イ—

インターフェース, 125

—エ—

エッジトリガー, 63, 114

エンベロープモード, 22

—オ—

オーム (Ω), 120

オシロスコープ, 112

—カ—

カーソル測定, 55

—キ—

キーライト, 14

—ゲー

グリッチの捕捉, 23

—ケー

ケース, 106

—コー

コントラスト, 91
コンピューターへの接続, 82

—サー

サンプリング速度, 112

—シー

シリアル番号, 103
シングルショット, 64
シングルスweepモード, 48

—ズー

ズーム, 54, 123

—スー

スコープ, 112
スコープカーソル測定, 123
スコープ測定, 19
スコープ記録, 47, 122
 トリガー時に停止, 49
 トリガー時に開始, 49
スタンド, 88
スパイクの捕捉, 23
スロープ, 114

—セー

セキュリティ, 89
セットアップの呼び出し, 79

—ソー

ソフトウェア, 106
ソフトウェアバージョン, 103

—ダー

ダイオード, 120

—チー

チルトスタンド, 88

—デー

ディスプレイ, 124
ディスプレイ自動オフ, 92, 93
デシベル (dB), 119

—テー

テストリード, 3

—デー

デュアルスロープトリガー, 60
デューティーサイクル, 118

—ドー

ドット結合, 22

—トー

トラブルシューティング, 108

トリガー	—バ—	パルス幅トリガー, 115
N サイクル, 65		
エッジ, 63	バーグラフ, 37	—ピ—
スロープ, 60		ピーク, 117
デュアルスロープ, 60	—ハ—	
パルス, 69		
ビデオ, 67	ハードケース, 106	—ビ—
プリトリガー, 61		ビデオトリガー, 67, 115
レベル, 60	—バ—	ビデオフレーム, 68
外部, 66		ビデオライン, 68
波形, 59	バッテリー	
自動, 62, 114	インジケータ, 98	—フ—
遅延, 61, 113	交換, 99	ファイルのコピー, 81
トリガーモード, 113	充電, 2, 98	ファイルの名前変更, 80
トリガー感度, 114	寿命, 92	ファイルの移動, 81
	情報, 103	フィルタリング, 27
—ノ—	バッテリーの交換, 99	フッククリップ, 3, 105
ノイズ	バッテリーパック	
抑制, 24	安全な使用, 8	
ノイズの多い波形, 27	バッテリー充電器, 107	—プ—
トリガー, 64	バナナジャック入力, 36	プリトリガー, 61
ノンインターレース方式ビデオ, 67	—パ—	プローブアクセサリ拡張セット, 107
	パルストリガー, 69	プローブタイプ, 16
	パルス幅, 118	

プローブの校正, 101
プローブ交換セット, 105
プローブ校正, 124

—メ—

メーター入力の測定値, 120
メーター相対測定
062、102、202, 40
メニューなしの画面, 14
メニューのない画面, 90
メニューの操作, 13
メニューの消去, 90
メモリー, 124

—モ—

モデル番号, 103

—リ—

リサーチ, 28
リセット, 12
リプレイ, 51, 77, 123

—レ—

レコーダー, 122
レコーダーオプション, 46
レコード + セットアップメモリー,
77
レコード長, 113

—ロ—

ロールモード機能, 122

—ワ—

ワット (電力...), 19

—交—

交換セット, 105
交換可能部品, 104

—仕—

仕様, 111

—位—

位相, 119

—作—

作動時間, 124

—保—

保存, 75
保存した画面の表示, 79
保守, 97
保管, 97

—充—

充電, 98
充電時間, 124

—入—

入力 A の測定, 19
入力 B の測定値, 19
入力インピーダンス, 112, 120
入力カップリング, 120

入力感度
可変, 26
入力接続, 15

—再—

再校正, 103

—分—

分析機能, 123

—力—

力率, 118
力率(電力...), 19

—反—

反転された波形, 26

—収—

収集速度, 24

—合—

合否テスト, 33

—吊—

吊りストラップ, 89
吊り金具, 88, 107

—周—

周波数 (Hz), 117
周波数応答, 112, 120

—垂—

垂直カーソル, 56
垂直確度, 112

—基—

基準値, 36, 41
基準波形, 31

—外—

外部トリガー, 66, 114

—安—

安全, 126
安全特性, 111

—導—

導通, 120

—帯—

帯域幅, 112, 120

—平—

平均, 21, 24
スマート, 21

—性—

性能特性, 111

—情—

情報言語, 91

—感—

感電, 5

—抵—

抵抗測定, 37

—振—

振動, 126

—接—

接続, 15, 36

—放—

放射, 126

—日—

日付, 92

—時—

時刻, 92
時間測定, 56

—最—

最大入力電圧, 127
最大浮遊電圧, 127

—有—

有効電力, 118

—本—

本器のリセット, 90
本器のリセット方法, 12
本器の校正, 103
本器の起動方法, 11

—校—

校正
日, 103
番号, 103

—極—

極性, 26
極性の反転, 26

—残—

残像, 22

—水—

水平カーソル, 55

—波—

波形
比較, 31
波形の乗算, 28
波形の保存, 75
波形の加算, 28

波形の収集, 24
波形の平滑化, 21, 24
波形の比較, 31
波形の減算, 28
波形の演算, 28
波形の記録, 47

—洗—

洗浄, 97

—温—

温度, 119, 121, 126

—測—

測定, 19
電力, 118
測定カテゴリー, 7
測定用の接続, 15, 36

—湿—

湿度, 126

—演—

演算関数, 28

—無—

無効電力, 118
無効電力 (電力...), 19

—物—

物理的仕様, 125

—環—

環境, 126
環境データ, 111

—画—

画面のコントラスト, 91
画面のフリーズ, 20
画面の保存, 77
画面の削除, 78
画面の印刷, 77
画面の呼び出し, 78

画面の文書化, 82

—皮—

皮相電力, 118

—盗—

盗難防止ケーブル, 89

—相—

相対測定
104、204、35

—立—

立ち上がり時間, 58, 112

—絶—

絶縁された, 7
絶縁スリーブ, 3, 105

—耐—

耐性, 126

—自—

自動 Connect-and-View トリガー,
114
自動スコープ測定, 19
自動トリガー, 62
自動設定, 115
自動電源オフ, 92

—衝—

衝撃, 126

—解—

解析機能, 51

—言—

言語, 91

—記—

記録したデータの表示, 46, 48

—読—

読み取り値, 19
190-104, 34, 36
190-204, 34

—遅—

遅い変動, 44
遅延、トリガー, 113

—部—

部品, 104

—開—

開梱, 2

—電—

電圧プローブ, 3, 105
電圧プローブセット, 3
電圧プローブセット 100:1, 107
電圧プローブの校正, 101, 124
電氣的に浮遊している, 7
電流の測定, 38
電流プローブ, 38
電源, 124
電源アダプター, 104
電源オフ, 92
電源オフタイマー, 93
電磁両立性
放射, 126
耐性, 126

—高—

高周波電圧プローブの接続, 84
高度, 126

付録

付録	タイトル	ページ
A	USB ドライバーのインストール.....	A-1
B	バッテリーパック MSDS.....	B-1
C	本器のセキュリティ手順	C-1

付録 A

USB ドライバーのインストール

はじめに

190M Series Medical ScopeMeter には、コンピューターと通信するための USB インターフェース (コネクタ: USB 「ミニ B」タイプ) が装備されています。本器と通信できるようにするには、まずコンピューターにドライバーをロードします。本書では、Windows XP コンピューターにドライバーをインストールする方法について説明します。他のバージョンの Windows にインストールする場合も同様です。

Windows 7、Vista、および Windows XP 用のドライバーは、Microsoft Windows Driver Distribution Center から入手できるため、ご使用のコンピューターがインターネットに接続されていればダウンロードできます。

ドライバーは Windows Logo Verification (ロゴ認証) を取得し、Microsoft Windows Hardware Compatibility

Publisher の署名を受けています。これは Win 7 へのインストールに必須です。

注:

190M Series Medical ScopeMeter の場合は、コンピューターに 2 つのドライバーを順番にロードする必要があります。

- まず、Fluke 190M Medical ScopeMeter USB ドライバーをインストールします。
- 次に、Fluke 190M Medical ScopeMeter USB シリアルポート用ドライバーをインストールします。

Medical ScopeMeter と通信するには、これらのドライバーを両方ともインストールする必要があります。

USB ドライバーのインストール

USB ドライバーをインストールするには、次の手順に従います。

- 1 Fluke Biomedical 190M Series Medical ScopeMeter を PC に接続します。コンピューターと本器が作動していても、USB を抜き差しできます (ホットスワップ)。電源をオフにする必要はありません。

Fluke Biomedical 190M Series Medical ScopeMeter 用のドライバーがロードされていない場合は、Windows によって新しいハードウェアが検出されたことが示され、新しいハードウェアをインストールするウィザードが開きます。

ご使用のコンピューターの設定によりますが、Windows から Windows Update サイトで最新バージョンを検索する許可を求められることがあります。インターネットに接続している場合は、[はい] を選択し、[次へ] をクリックします。CD-ROM またはハードドライブからドライバーをインストールする場合は、[いいえ、今回は接続しません] を選択します。

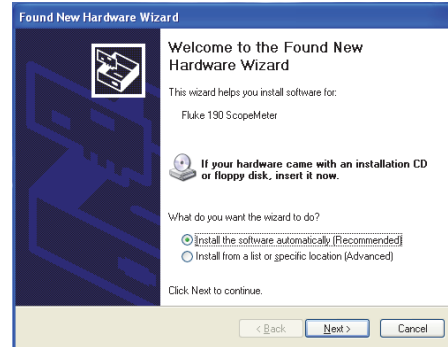


- 2** 次のウィンドウで [次へ] をクリックすると、ソフトウェアが自動的にインストールされます。

Windows によって、インターネット上の Windows Driver Distribution Center からドライバーが自動的にダウンロードされます。インターネットに接続していない場合は、ScopeMeter に同梱されている製品 CD-ROM からドライバーをロードします。

- 3** コンピューター画面の指示に従います。

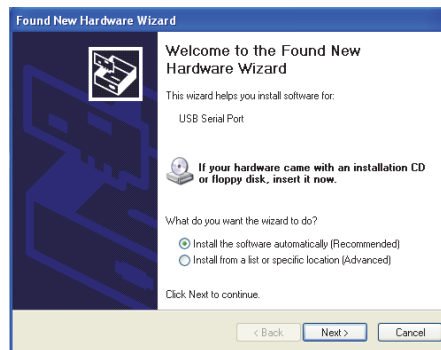
ドライバーのインストールが終了したら、[完了] をクリックして、ドライバーインストールの最初のステップを完了します。



- 4 最初のステップが完了すると、「新しいハードウェアのウィザード」が再開され、今度は **USB** シリアルポートドライバがインストールされます。

[次へ] をクリックすると、ソフトウェアが自動的にインストールされます。

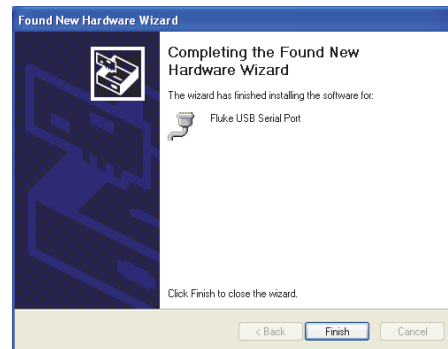
Windows によって、インターネット上の **Windows Driver Distribution Center** からドライバが自動的にダウンロードされます。インターネットに接続していない場合は、**ScopeMeter** に同梱されている製品 **CD-ROM** からドライバをロードします。



5 コンピューター画面の指示に従います。

ドライバーのインストールが終了したら、**[完了]** をクリックして、ドライバーインストールの最後のステップを完了します。

これで、**ScopeMeter** を **FlukeView** ソフトウェア (SW90W) **V5.0** 以降とともに使用できます。

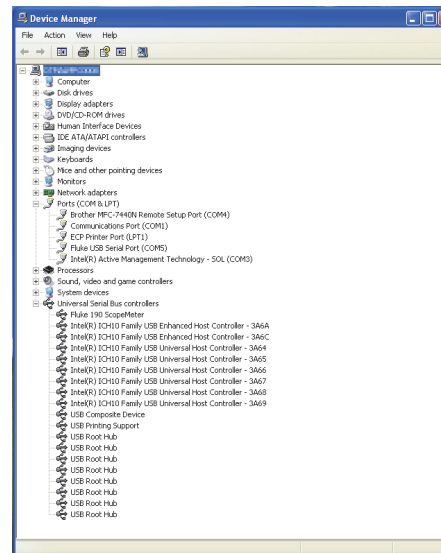


6 ドライバーが正常にロードされたか確認するには、本器をコンピュータに接続し、デバイスマネージャーを開きます(ご使用の Windows バージョンでデバイスマネージャーを開く方法については、コンピュータのヘルプファイルを参照してください)。

デバイスマネージャーで、[ユニバーサルシリアルバスコントローラー]の[+]記号をクリックして展開します。一覧に[Fluke 190 ScopeMeter]が表示されるはずですが。

デバイスマネージャーで、[ポート (COM と LPT)]の[+]記号をクリックして展開します。一覧に[Fluke USB Serial Port COM(5)]が表示されるはずですが。

COM ポート番号が異なっていることもあります。この番号は Windows によって自動的に割り当てられます。



注

- 1) アプリケーションソフトウェアによって、異なるポート番号が要求されることもあります(たとえば、**Com 1 ~ 4** の範囲)。このような場合は、**COM** ポート番号を手動で変更できます。
異なる **COM** ポート番号を手動で割り当てるには、**[Fluke USB Serial Port COM(5)]** を右クリックして、**[プロパティ]** を選択します。**[プロパティ]** メニューで**[ポートの設定]** タブを選択し、**[詳細設定]** をクリックしてポート番号を変更します。
- 2) 場合によっては、**PC** にインストールされている他のアプリケーションが新しく作成したポートを自動的に占有してしまうこともあります。たいていの場合は、**Fluke Biomedical 190M Series Medical ScopeMeter** の **USB** ケーブルを取り外し、1 分ほど待ってから、再接続するだけで十分です。

付録 B バッテリーパック MSDS

Li-ion バッテリーパック

バッテリーの製品安全データシート (MSDS) またはコンプライアンス情報については、Fluke Biomedical までお問い合わせください。

付録 C

本器のセキュリティ手順

メモリー

Fluke Biomedical 190M Series の Medical ScopeMeter には、次のメモリーデバイスが装備されています。

1. **D4000:** 「スパイダー」というコードネームで呼ばれている変換器。初期プログラムと製品のオペレーティングコードが格納されている **4Kx32 ROM**、およびコンピューティングアクションのスタック値を一時的に保存する **1Kx32 RAM** で構成されています。

D4001: **1 x 4 Mb SRAM**。次のものを保存する SRAM メモリーです。

- 最後に使用された画面と機器のセットアップ状態
- 保存された画面と機器のセットアップ

2. **D5000、D5002:** **2 x 64 Mb** フラッシュ EEPROM (190M-2 用); **2 x 32 Mb** フラッシュ EEPROM (4 チャネル測定器用)。

製品のオペレーティングコード (機器のファームウェア) と校正定数を格納する不揮発性メモリー。

3. **D5001、D5003:** **2 x 8 Mb SRAM**。次のものを保存する SRAM メモリーです。
 - 実際の画面と機器のセットアップ
 - 保存された画面と機器のセットアップ

セキュリティ概要

D5000、D5002 に格納されているオペレーティングコード (機器のファームウェア) は、専用のリモートインター

フェースコマンド (Fluke の工場でのみ使用可能) を使って読み取ることができます。

機器のファームウェアは、Fluke 認定サービスセンターでのみ使用できる専用の Fluke ソフトウェアプログラムを使ってロードします。

D5000、D5002 に格納されている校正定数は、特別なリモートインターフェースコマンド (Fluke の工場でのみ使用可能) を使って読み取ることができます。

校正定数は、本器が校正プロセスを受けるときに生成され、本器が作動する上で基本的な役割を果たします。

保存された画面と機器のセットアップを消去するには:



- 1  [SAVE (保存)] ボタンを押します。
- 2  [F4] キー ([FILE OPTIONS... (ファイルオプション...)]) を押します。

図 C-1 のような画面が表示されている場合は、画面と機器のセットアップが保存されていません。[F4] キー ([CLOSE (閉じる)]) を押して終了します。

図 C-2 のような画面が表示されている場合は、手順 3 に進みます。

C-2

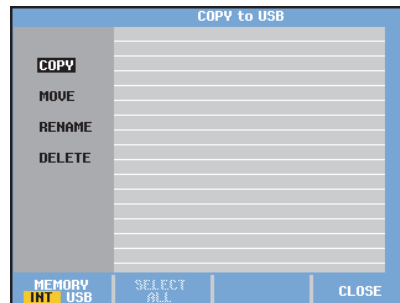


図 C-C-1. メモリーが空の場合の画面

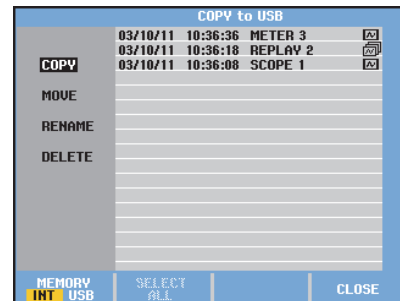


図 C-C-2. メモリーが空でない場合の画面

- 3  上下矢印キーで [DELETE (削除)] を選択します。
- 4  [ENTER] キーを押します。
- 5  [F2] キー ([SELECT ALL (すべて選択)]) を押します。
- 6  [ENTER] キーを押します。
- 7  [F4] キー ([YES (はい)]) を押して、消去アクションを確定します。

本器が電源アダプター経由で電力を供給されていない場合は、バッテリーを 10 分間取り外していると、**SRAM** に保存されたデータがすべて消去されます。消去するには、次の手順に従います。本器をすべての電源から切断し、背面パネルのバッテリーカバーを開けて、バッテリーを取り外します。これで、最後に使用した画面と機器のセットアップ状態、およびユーザーが保存した画面と機器のセットアップが削除されます。

