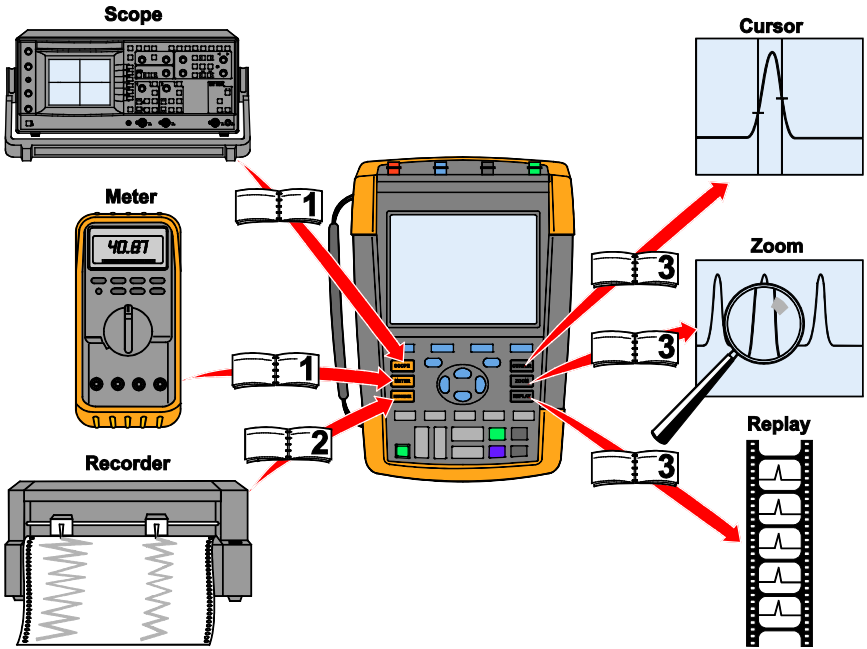
FLUKE®

ScopeMeter® Test Tool 190 Series II

Fluke 190-062, -102, -104, -202, -204, -502, -504

ユーザーズ・マニュアル

May 2011, Rev. 2, 01/14 (Japanese)
© 2011-2014 Fluke Corporation. All rights reserved. 仕様は予告なく変更になる場合があります。
All product names are trademarks of their respective companies.



hpp000.eps

保証および責任

Fluke の製品はすべて、通常の使用およびサービスの下で、材料および製造上の欠陥がないことを保証します。テスト･ツールの保証期間は発送日から 3 年間、アクセサリーの保証期間は発送日から 1 年間です。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 認定再販者のエンドユーザー･カスタマーにのみに限られます。また、ヒューズ、使い捨て電池、あるいは、使用上の間違い、改造、不注意、事故もしくは異常 な操作や取り扱いによって損傷したと Fluke が認めた製品は保証の対象になりません。Fluke は、ソフトウェアーは実質的にその機能仕 様通りに作 動すること、また、本ソフトウェアー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。しかし、Fluke は、本ソフトウェアーに欠陥がないこと、または中断なく作動することは保証しておりません。

Fluke 認定再販者は、新規品且つ未使用の製品に対しエンドユーザー･カスタマーにのみに本保証を行いますが、より大きな保証または異なった保証を Fluke に代 りに行う権限は持っていません。製品が Fluke 認定販売店で購入されるか、または購入者が適当な国際価格を支払った場合に保証のサポートが受けられます。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、Fluke は購入者に、修理パーツ／交換パーツの輸入費用を請求する権利を保有します。

Fluke の保証義務は、Fluke の見解に従って、保証期間内に Fluke 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価格の払い戻し、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、最寄りの Fluke 認定サービス･センターへご連絡ください、または、問題個所の説明と共に製品を、送料および保険料前払い (FOB 目的地)で、最寄りの Fluke 認定サービス･センターへご返送ください。Fluke は輸送中の損傷には責任を負いません。保証修理の後、製品は、輸送費前払い (FOB 目的地) で購入者に返送されます。当故障が、使用上の誤り、改造、事故、または操作や取り扱い上の異常な状況によって生じたと Fluke が判断した場合には、 Fluke は修理費の見積りを提出し、承認を受けた後に修理を開始します。修理の後、製品は、輸送費前払いで購入者に返送され、修理費および返送料 (FOB 発送 地) の請求書が購入者に送られます。

本保証は購入者の唯一の救済手段であり、ある特定の目的に対する商品性または適合性に関する黙示の保証をすべて含むがそれのみに限定されない、明白なまたは黙示の他のすべての保証の代りになるものです。データの紛失を含む、特殊な、間接的、偶然的または必然的損害または損失に関して、それが保証の不履行、または、契約、不法行為、信用、若しくは他のいかなる理論に基づいて発生したものであっても、FLUKE は一切の責任を負いません。

ある国または州では、黙示の保証の期間に関する制限、または、偶然的若しくは必然的損害の除外または制限を認めていません。したがって、本保証の上記の制限および除外規定はある購入者には適用されない場合があります。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

注文およびサービス

指定サービス・センターに関する情報は、弊社 WWW ページ

http://www.fluke.com (英語のみ)

にアクセスしていただくか、あるいは下記の電話番号まで
お問い合わせください。

日本: 03-6714-3114

米国･カナダ: +1-888-993-5853

ヨーロッパ: +31-40-2675200

その他諸外国: +1-425-446-5500

目次

章	題目	ページ
	はじめに	1
	テスト･ツールキットの開梱	2
	安全に関する情報: はじめにお読みください	4
	リチウムイオン･バッテリー・パックの安全な使用	
1.	**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･ラベルおよびメニューを隠す方法	14
	キー LED	14
	入力接続部	15
	入力接続	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™ を使用した全自動設定 18
自動スコープ測定方法 19
画面のフリーズ 20
平均、残像、グリッチ表示の使用方法 21
波形の捕捉 24
合格-不合格テスト 32
波形の解析 32
自動メーター測定方法 (型番 190-xx4 用) 33
マルチメーター測定方法 (型番 190-xx2 用) 35
自動/手動レンジの選択 38

2. レコーダー機能の使い方 41

レコーダー機能メイン･メニューを開く 41
長時間にわたるプロット測定 (TrendPlot™) 42
長時間メモリーによるスコープ波形の記録 (Scope Record) 45
TrendPlot、Scope Record の解析 28

3. リプレイ、ズーム、カーソル機能の使い方 49

100 件の最新スコープ画面の再表示 49
波形の拡大 52
カーソルを使用した測定 53

4. 波形のトリガー 57

トリガー･レベルおよび傾きの設定 58

遅延トリガーと早期トリガーの使い方 59
自動トリガーのオプション 60
エッジ・トリガー 61
外部波形のトリガー (型番 190-xx2) 64
ビデオ信号のトリガー 65
パルスのトリガー 47

5. メモリーおよび PC の使い方 71

USB ポートの使用 71
データの保存および呼び出し 72
FlukeView®の使用 80

6. ヒント 81

標準アクセサリーの使い方 81
独立絶縁された入力部の使い方 83
立掛けスタンドの使い方 86
Kensington®ロック 87
ハンドストラップの装着 87
本器のリセット方法 88
キー･ラベルおよびメニューを隠す方法 88
表示言語の変更 89
コントラストおよび輝度の調節 89
日付と時刻の変更 90
バッテリーの節電方法 91
自動設定オプションの変更 63

7. 保守 95

クリーニング 95

保管 95
バッテリーの充電 96
バッテリー･パックの交換 97
電圧プローブの校正 99
バージョンと校正情報の表示 101
バッテリー情報の表示 101
部品とアクセサリー 102
トラブルシューティング 108

8. 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
Fluke 190-xx4 用のメーター測定 120
Fluke 190-xx2 用のメーター測定 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
認定 126
10 対 1 プローブ VPS410 129
電磁イミュニティ 130

はじめに

⚠ 警告

本器をご使用になる前に、「安全に関する情報」をお読みください。

本書の説明は、ScopeMeter® テスト・ツール 190 シリーズ II（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。ほとんどの説明図では、モデル番号 190-x04 が使用されています。

入力 C と入力 D、および C と入力 D 選択キー (C と D) はモデル番号 190-x04 にのみあります。

モデル番号	説明
190-062	60 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)。
190-102	100 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)。
190-104	100 MHz スコープ入力 (BNC) (x 4)、
190-202	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)。
190-204	200 MHz スコープ入力 (BNC) (x 4)、
190-502	500 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)。
190-504	500 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。

注記

充電式 Li-ION バッテリーは、初めて開梱した時には完全には充電されていません。第 7 章を参照してください。

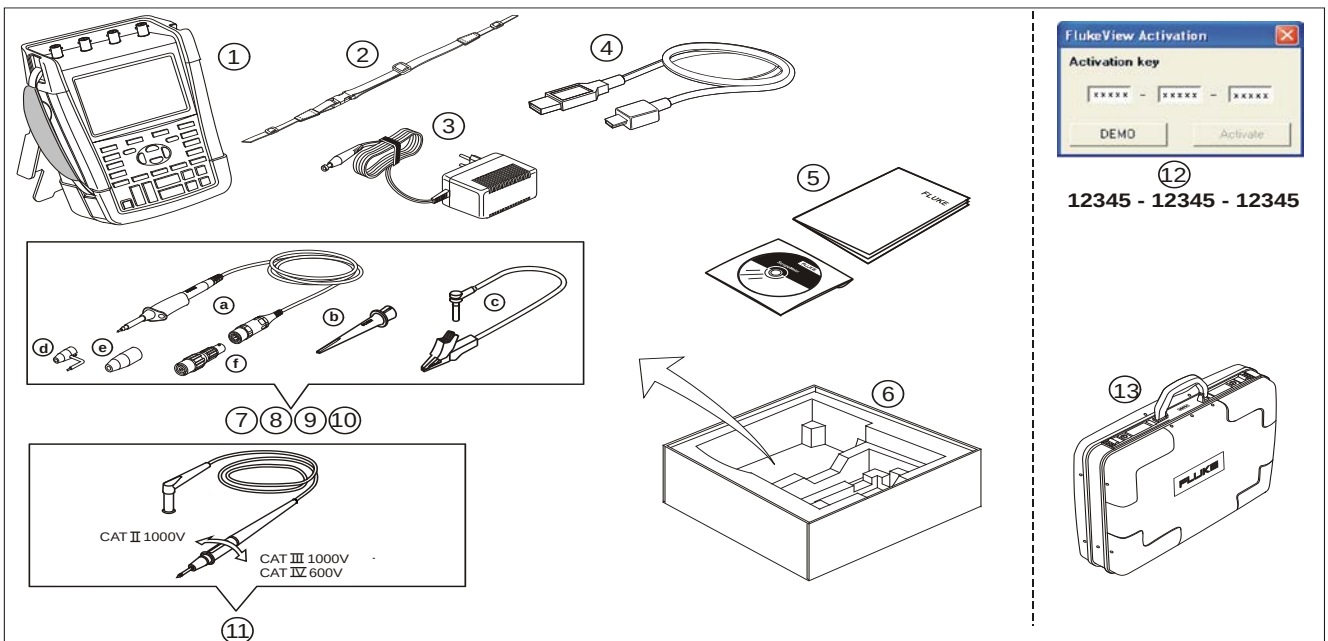


図 1. テスト・ツール･キット

Fluke 190 シリーズ II の各モデルには以下の付属品を含みます。

#	説明
1	テスト・ツール – サイド・ストラップ – バッテリーパック BP290 (型番 190-xx2) または BP291 (型番 190-xx4 および 190-5xx)
2	ハンド・ストラップ (取り付け方法は、第 6 章参照)
3	電源アダプター (購入した国によって異なります。)
4	PC 接続用 USB インターフェース・ケーブル (USB-A～ミニ USB-B)
5	安全に関する情報 + ユーザーズ・マニュアル（多言語）、FlukeView® ScopeMeter® Softwareデモ版for Windows (機能制限版)
6	梱包用箱 (基本バージョンのみ)

Fluke 190-062、190-102、190-104、190-202、190-204（次のものを含む）：

#	説明
7	電圧プローブ･セット (赤)
8	電圧プローブ･セット (青)
9	電圧プローブ･セット (グレー) *190-xx2 には含まれません。*
10	電圧プローブ･セット (緑) *190-xx2 には含まれません。* *各セットには次のものが含まれています。* a) **Fluke 190-50x:** 10 :1 電圧プローブ、500 MHz (赤または青またはグレーまたは緑) **その他のモデル:** 10 対 1 電圧プローブ、300 MHz (赤、青、グレー、緑) b) プローブ・チップ用フック式クリップ (黒) c) ミニ・アリゲーター・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) f) **Fluke 190-50x:** 50 Ω (1 W) 終端器
11	テスト・リード テスト・ピン付き (赤 1 本、黒 1 本)、型番 190-xx2 用のみ。

Fluke 190-xxx/S バージョンには次のものも含まれています (SCC290 キット)。

#	説明
12	FlukeView® Windows用ScopeMeter® ソフトウェア 有効化キー (FlukeView® のデモ・ステータスを完全機能ステータスに変換します)。
13	ハード携帯ケース

安全に関する情報: はじ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恐れのある条件及び行為を示しています。

注意：本器に損傷を与えるおそれのある条件および行為を示しています。

本器及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てす。

記号	説明
⚠	危険。重要な情報。マニュアルを参照。
⧈	二重絶縁
c SP us	関連する北米の安全基準に準拠。
N10140	関連するオーストラリア規格に準拠。
	韓国の関連 EMC 規格に準拠。
MH25771	電池 安全規格
⏚	接地
Li-ion	リサイクル情報
CE	EU 指令準拠
⎓	DC (直流)
≂	AC または DC (交流または直流)

	本製品は WEEE 指令 (2002/96/EC) のマーキング要件に適合しています。添付されたラベルは、この電気/電子製品を一般家庭廃棄物として廃棄できないことを示します。製品カテゴリー: WEEE 指令の付属書 1 に示される機器タイプに準拠して、本製品はカテゴリー 9「監視および制御装置」の製品に分類されます。この製品は、一般廃棄物として処分しないでください。リサイクルの情報については、フルークにお問い合わせください。
CAT III	屋内の低電圧電源設備の分電盤に接続されている回路のテストおよび測定は、測定カテゴリー III に準じます。
CAT IV	屋内の低電圧電源設備の電源に接続されている回路のテストおよび測定は、測定カテゴリー IV に準じます。

⚠ 警告

感電又は火災の発生を避けるため、次の事項を厳守して下さい。

- 必ずフルーク社製電源、部品番号 **BC190** (電源アダプター) をご使用ください。
- ご使用になる前に、**BC190** に指定されている電圧レンジが、電源の電圧と周波数にあっているかどうか確認してください。
- **BC190/808** および **BC190/820** ユニバーサル電源アダプターには、地域の安全規則に準拠した電源コードのみを使用して下さい。

注記:

*さまざまな電源ソケットに対応できるように BC190/808 および BC190/820 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。**本器の使用地域に適合する電源コードに接続して下さい。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。保護用のアース端子の付いた電源コードが一般的になってきておりますが、このコードを使用することも可能です。***

⚠ 警告

感電や発火防止のために、製品の入力が **42 V** ピーク **(30 Vrms)** または **DC 60 V** に接続されている場合は、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か、**Fluke 190 Series II ScopeMeter®** テスト・ツール・シリーズ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、及びアクセサリーを点検し、損傷がないことを確認して下さい。損傷している場合は、使用前に取り替えて下さい。
- 使用していないプローブ、テスト･リード、及びアクセサリーは、すべて本器から取り外して下さい。
- 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。
- **AC 30 V rms**、**AC 42 V** ピーク、又は **DC 60 V** を超える電圧には触れないでください。
- アース･スプリング **(**図 **1** の **d)** をアースから **42 V** ピーク **(30 Vrms)** より高い電圧に接続しないでください。
- プローブ付基準接地リードを使用するときは、必ずプローブの先端が黒い絶縁スリーブに覆われて（図 1. アイテム。10e)いることを確認してください。

- 端子間、および各端子とアース･グラウンドとの間に定格を超える電圧を加えないでください。
- 入力端子に、本器に記載の定格を越える電圧を加えないで下さい。**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、十分に注意して下さい。
- 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･コネクターを使用しないで下さい。**フルークは、ScopeMeter®** テスト・ツール製品に適した安全設計のプラスチック製 **BNC** コネクター付ケーブルを提供しています。第 7 章「オプションのアクセサリー」を参照してください。
- コネクターに金属を差し込まないようにして下さい。
- 指定された以外の方法で本器を使用すると、提供されている安全保護機能が損なわれることがあります。
- 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。
- 損傷している場合は、製品またはその付属品は使用しないでください。
- 故障している場合は、製品またはその付属品を修理してください。
- 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。
- 正しい測定カテゴリー **(CAT)**、電圧、電流定格を備えたプローブ、テスト・リード、測定用アダプターのみを使用してください。
- 製品、プローブ、アクセサリーのうち、定格部品の測定カテゴリー **(CAT)** の最も低い定格を超えて使用しないでください。
- 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下さい。
- 本器を使用する前に、ケースに損傷がないかどうかを点検して下さい。割れやプラスチックの欠損がないことを確認します。各端子の周りの絶縁の状態を確認してください。
- 安全のため、単独で作業をしないでください。
- ご使用の地域及び国が定める安全規約に従ってください。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、電池収納部ドアを必ず閉め、ロックしてください。
- 電池収納部ドアが外れてい

- る状態、またはケースが開いている状態で、本器を使用しないでください。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時は、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、実際の印加電圧に基づいています。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 (CAT IV) は屋外または地下に設置されている送電を対象としています。
測定カテゴリー III (CAT III) は、直接分電盤から電気を取り込む機器(固定設備の一次側及び分電盤からコンセントまでの電路)になります。
測定カテゴリー II は、ローカル・レベルを参照しており、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 「電気的浮遊」などの用語は、本器の入力 BNC がアース･グラウンド以外の電圧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ー」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 (電気的に浮遊している) 測定の場合、アース電圧より高い電圧を独立して接続することができ、アースに対して 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、磨耗インジケーターが表示されていないか、点検して下さい。

例えば予定した測定ができなくなった時、又は視覚的に損傷が認められる時には、安全保護機能が損なわれているおそれがあります。その内容についてはフルークにご相談ください。例えば予定した測定ができなくなった時、又は外観に損傷が認められる時には、安全保護機能が損なわれている可能性があります。

リチウムイオン·バッテリー・パックの安全な使用

Fluke 型番 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 テスト) に準拠してテストされ、その基準を満たしていることが証明されています。このバッテリー・パックは、EN/IEC62133に準拠したテストも受け、適合が証明されています。すなわち、このバッテリー・パックは、世界各地に何らの制限なく出荷することが出来ます。

バッテリー・パック の推奨される安全な保存方法

- バッテリー・パックは熱源や火気の近くで保存しないでください。日光のあたる場所で保存しないでください。
- 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・パックを長期間保存する前は、100%充電してください。
- バッテリー・パックを長期間保存した後は、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・パックを保管する際は、子供やペットの手の届かない場所にしてください。
- 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・パックの推奨される安全な使用方法

- 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ユーザーズ·マニュアル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、通常の室温 20 °C ± 5 °C で仕様の性能が発揮できます。
- バッテリー・パックは熱源や火気に近づけないでください。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等の衝撃を加えないでください。
- バッテリー・パックは清潔で乾いた状態に保ってください。汚れたコネクターは、乾い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。
- Fluke により本器での使用を目的として設計されたバッテリー、または本器での使用が推奨されているバッテリー以外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時、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。
- バッテリーには、火傷や爆発を生じる可能性がある危険な化学薬品が含まれています。化学薬品に触れた場合は、水で洗い流し、医療措置を受けてください。バッテリー液が漏れている場合は、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:バッテリーを分解したり、改造や修理をしてはなりません。また、それにより、誤作動や損傷が生じたバッテリーは使用してはなりません。
- バッテリー・パックは改造したり、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。
- 今後の参考にするために、本器の資料は保管してください。

バッテリー・パックの推奨される安全な運搬方法

- 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。
- 航空機による Li-ion バッテリーの安全な輸送方法を定めた IATA ガイドラインに準拠してください。バッテリーの安全な使用に関する情報も参照してください。
- 機内預け入れ荷物: バッテリー・パックは本器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。
- 機内持ち込みの荷物: 通常の個人使用の目的に必要なバッテリー・パックは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。
- 郵便では最高 3 つまでのバッテリー・パックを郵送できます。パッケージには次のように明記してください。リチウムイオン・バッテリー内包 (リチウムメタルはなし)

バッテリー・パックの推奨される安全な廃棄方法

- 不要となったバッテリー・パックは、地域の規則に従って、正しく廃棄してください。
- 正しい廃棄: バッテリーは一般ごみとしては廃棄しないでください。リサイクルの情報については、フルーク・サービス・センターにご連絡ください。
- 端子を絶縁テープで覆ってから、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 ライン･コンセントから本器に電源を供給する場合には、図 2 に示す手順 (1 から 3) に従ってください。バッテリー駆動の方法は第 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。

日付、時刻および情報言語を調整するためのメニューは、テスト・ツールに初めて電源が投入されたときの状態自動的に切り替えられます。

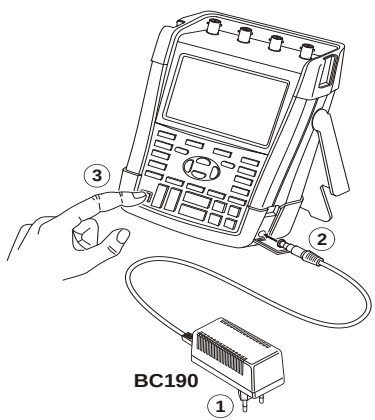


図 2. 起動方法

本器のリセット方法

次の手順に従って本器をリセットして出荷時の初期設定に戻せます。

1		本器の電源を切ります。
2		**USER** キーを押したままにします。
3		一旦押してから、離します。

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

4		**USER** キーを放します。

図 3「リセット後の画面」に示す様な画面が表示されます。

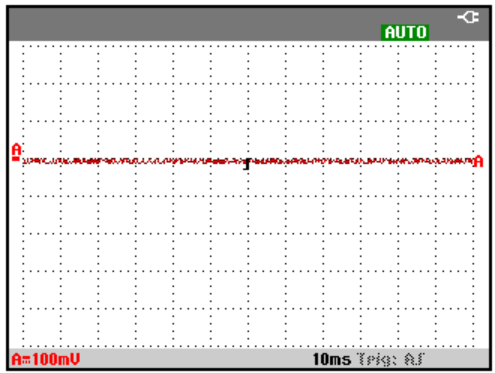


図 **3.** リセット後の画面

メニューの操作

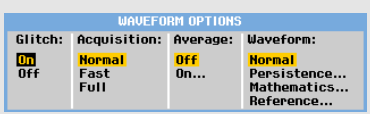
次の例では、本器の機能を選択するメニューの使い方を説明します。手順 1 から 3 に従ってスコープのメニューを開き、各項目を選択します。

1 SCOPE

SCOPE キーを押すと、画面下部の 4 つの青色のファンクション・キーに現在使用されている機能を定義するラベルが表示されます。

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。実際の設定は黄色い背景に表示されます。黒い背景の設定は青い矢印キーの作動時に変更し、ENTER キーで確認できます。



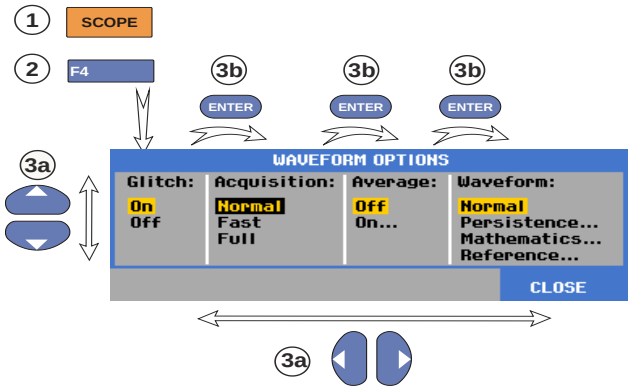


図 4. 基本的な操作方法

3a
3b

青色の矢印キーを使って、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。

注記

メニューを閉じるには F4 *(CLOSE) を押します。*

キー・ラベルおよびメニューを隠す方法

メニューあるいはキー・ラベルはいつでも隠すことができます。

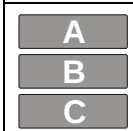
CLEAR	キー・ラベルを隠します。もう一度押すとキー・ラベルが表示されます (トグル機能)。 メニューが閉じます。

メニューあるいはキー・ラベルを表示するには、黄色のメニュー・キー (例えば **SCOPE** キー) を押します。

ほとんどのメニューは、F4 ソフトキー CLOSE を使用して閉じることもできます

キー LED

一部のキーには照明 LED が装備されています。LED 機能は次の表に説明されています。

	オン: ディスプレイはオフですが、本器は作動しています。第 6 章の「ヒント」セクションにある「自動オフ・タイマー表示の設定」を参照してください。 **オフ:** 上記以外の場合
	オン: 測定が停止し、画面がフリーズしています。HOLD (ホールド) **オフ:** 測定が実行されています。RUN (実行中)
	**オン:** レンジ・キー、上下矢印キー、F1…F4 キー・ラベルが照明 LED チャネル・キーになります。 **オフ:** -
	オン: 手動操作モード **オフ:** 自動操作モード。波形の位置、レンジ、時間ベース、トリガー (Connect-and-View™) を最適化します。
	オン: 信号がトリガーされます。 **オフ:** 信号はトリガーされません。 **点滅:** 「シングルショット」または「オントリガー」波形アップデートを待っています。

入力接続部

本器の上端には、4 つの BNC 入力 (型番 190–xx4) または 2 つの BNC 入力および 2 つの 4mm バナナ・ジャック入力 (型番 190-xx2) を使用しています。

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。

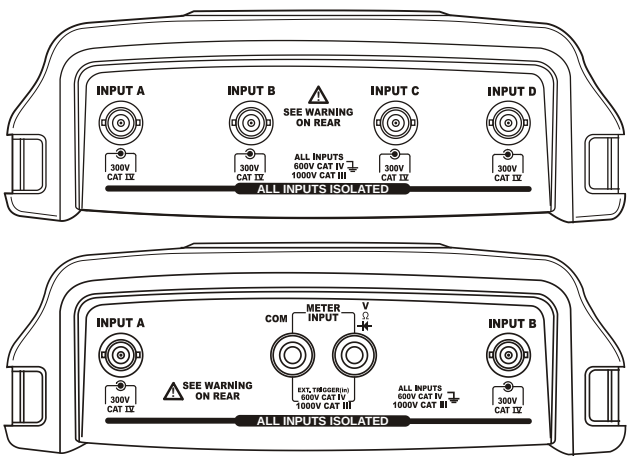


図 **5.** 測定時の接続

入力接続

測定を行うには、赤色の電圧測定用プローブを入力 A に、赤色の電圧測定用プローブを入力 A に、青色の電圧測定用プローブを入力 B に、グレーの電圧測定用プローブを入力 C に、緑色の電圧測定用プローブを入力 D に接続します。各々の電圧プローブの短いアース·リードを測定対象の基準電位に接続します (図 6 参照)。

メーターの自動測定に関しては、本章の該当するセクションを参照してください。

⚠ 警告

フック式クリップまたはアースばねのないプローブの場合は、感電を避けるため、絶縁スリーブを使用してください **(**図 **1** アイテム **e)**。

注記

- *独立した絶縁入力の利点を最大限に活かし、不適切な使用による問題を極力避けるために、第 6 章「使用上のヒント」を参照してください。*
- *測定信号を正確に表示するために、プローブが本器の入力チャネルに適合している必要があります。第 7 章の「電圧プローブの校正」を参照してください。*

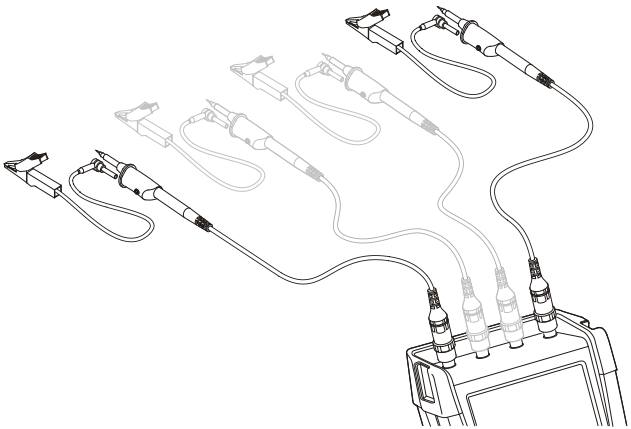


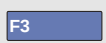
図 **6.** 本器の接続

プローブ・タイプ設定の調整

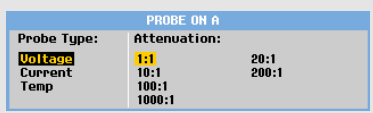
正しい測定結果を得るには、プローブ・タイプ設定が接続されているプローブ・タイプに対応している必要があります。入力 A プローブ設定を選択するには、次の手順に従います。

1

INPUT A キー・ラベルを表示します。

2 

PROBE ON A メニューを開きます。



3

プローブ・タイプを、**Voltage** (電圧)、**Current** (電流)、**Temp** (温度) から選択します。

4

電圧: 電圧プローブ減衰係数を選択します。

電流と温度: 電流プローブまたは温度プローブ感度を選択します。

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。

該当するチャネル・キー (A…D) を押します。

- チャ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)。

- チャネル・キーの LED がオンになります。

チャネル・キーの LED がオンになったら、レンジ・キーや上下矢印キーがそのチャネルに割り当てられたことを示します。

ヒント

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

- *すべての対照チャネルについて、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。* A
- *次のうちいずれか、または全部を押したままにします。* B、C、D
- *次のボタンを放します。* A

押したキーの LED がオンになります。上下矢印キーとレンジ mV/V キーは、関連したすべての入力チャネルに対応します。

Connect-and-View™ を使用した全自動設定

Connect-and-View 機能は、複雑な未知の信号を自動的に表示します。この機能は、ポジション、振幅、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 オートセットを実行します。画面の右上に、**AUTO** が表示されます。キーLED はオフです。

下の行に、レンジ、時間ベース、トリガー情報が表示されます。

図 7に示すように、波形 ID (A) が画面右側に表示されます。画面左側の入力 A ゼロアイコン ▬ は波形のグランド・レベルを判定します。

2 MANUAL AUTO 手動レンジを選ぶには、2 回押します。画面右上に **MANUAL** が表示され、キーLED がオンになります。

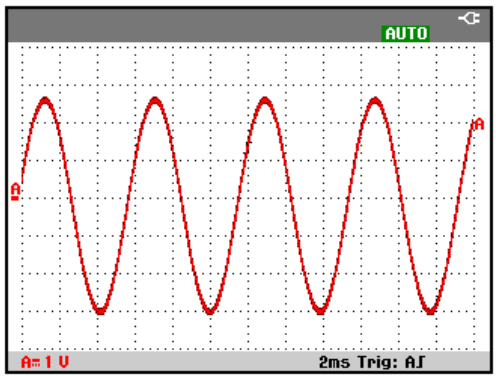


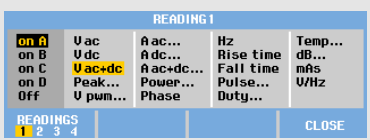
図 **7.** 自動設定後の画面

キーバッド下の薄い灰色の **RANGE**、**TIME**、**MOVE** キーを使用すると、波形を手動で表示できます。

自動スコープ測定方法

本器は、広い範囲の自動スコープ測定が可能です。結果は波形のほかに、4 種類の数値でも確認できます。読み値 **1... 4**: これらの読み値は個々に選択できるもので、入力 A、入力 B、入力 C、入力 D 波形を測定できます。

入力 A について周波数測定を選択するには、次の手順に従います。

1	SCOPE	SCOPE キー・ラベルを表示します。
2	F2	**READING ..** メニューを開きます。 
3	F1	表示する読み値を選択します。 例：読み値 **1**
4	ENTER	**on A** を選択します。反転表示が現在の測定に移行します。
5	ENTER	**Hz** 測定を選択します。

画面左上に Hz 測定が表示されます (図 8 を参照)。

入力端子 B で第 2 読み値としてピーク-ピーク測定を選択するには次の手順に従います。

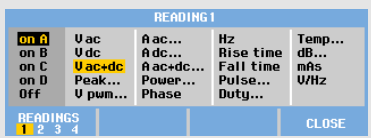
1	SCOPE	SCOPE キー・ラベルを表示します。
2	F2	**READING ..** メニューを開きます。 
3	F1	表示する読み値を選択します。 例：読み値 **2**
4	ENTER	**on B** を選択します。反転表示が測定フィールドに移行します。
5	ENTER	**PEAK** メニューを開きます。
6	ENTER	ピークーピーク 測定を選択します。

図 8 は、2 つの読み値を表示する画面の例です。読み値が 2 つ以上ある場合、文字のサイズが小さくなります。

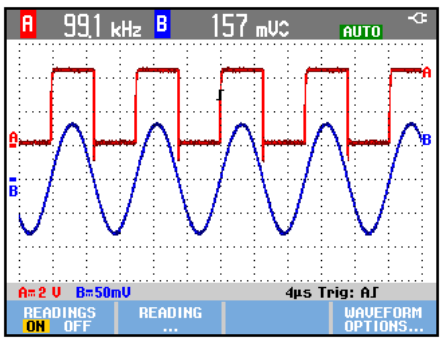


図 8. Hz と V peak-peak の読み値

画面のフリーズ

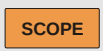
画面はいつでもフリーズすることができます (すべての読み値と波形)。

1	HOLD RUN	画面がフリーズします。**HOLD** が読み値エリアの右に表示されます。キーLED はオンです。
2	HOLD RUN	測定が開始されます。キーLED はオフです。

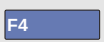
平均、残像、グリッチ表示の使用方法

平均表示で得られる 平滑化波形

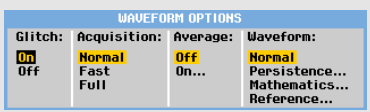
波形を平滑化するには、次の手順に従います。

1 

SCOPE キー・ラベルを表示します。

2 

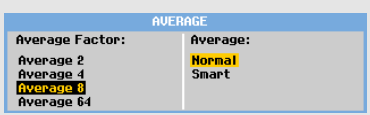
WAVEFORM OPTIONS メニューを押します。



3
Average: ヘジャンプします。

4

On... を選択して AVERAGE メニューを開きます。



5

平均係数: **Average 64** を選択します。これにより、64 回の読み値の平均が得られます。

6

Average: Normal (標準平均) または **Smart** (高度平均、下記参照) を選択します。

平均機能は、帯域幅を損なわずに、波形のランダムノイズやホワイトノイズを抑制するときに使用します。図 9 に、平滑化した場合としない場合の表示例を示します。

高度平均

通常平均モードでは、波形でときどき発生する偏りによって、平均波形が歪んでしまい、画面ではっきり見えなくなります。信号が実際に変わったとき、例えばプローブ検査などの場合は、新しい波形が安定するには時間がかかります。高度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。

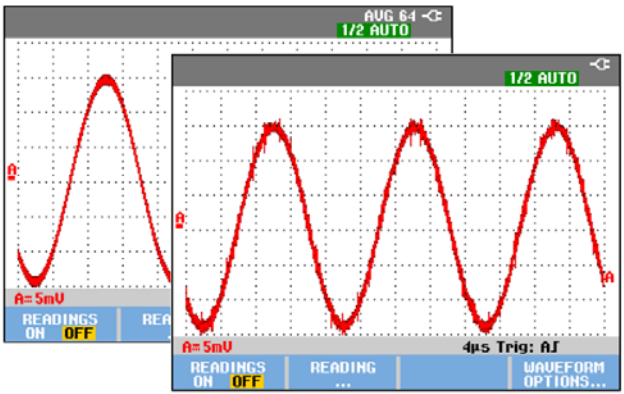


図 **9.** 波形の平滑化

残像、エンベロープ、ドット結合で波形を表示する

残像を使用すると、信号が動的に表示されます。

1 SCOPE

SCOPE キー・ラベルを表示します。

2 F4

WAVEFORM OPTIONS 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 ENTER

Waveform: にジャンプし、**Persistence...** (残像) メニューを開きます。

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

4 ENTER

Digital Persistence (デジタル残像)**: Short** (短)、**Medium** (中)、**Long** (長)、**Infinite** (無限) の中から選び、動的な波形を観察します。

Digital Persistence: Off, **Display: Envelope** を選択すると、動的波形の上限と下限が表示されます(エンベロープ・モード)。

Display: Dot-join (ドット結合)**: Off**

を選択すると、測定されたサンプルのみが表示されます。ドット結合：オフは、変調信号やビデオ信号などの測定で役立つことがあります。**Display: Normal** (標準) を選択すると、エンベロープ・モードがオフになり、ドット結合機能がオンになります。

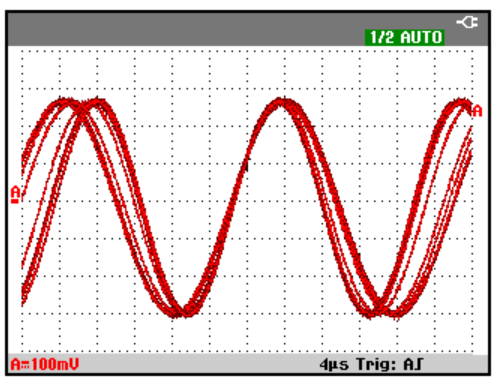


図 **10.** 残像の使用による信号の重ね合わせ表示

グリッチ表示

波形のグリッチをキャプチャするには、次の手順に従います。

1	SCOPE	**SCOPE** キー・ラベルを表示します。
2	F4	**WAVEFORM OPTIONS** メニューを開きます。
3	ENTER	**Glitch: On** を選択します。
4	F4	メニューを終了します。

WAVEFORM OPTIONS

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

この機能は、幅が 8 ns (8 ナノ秒。ADC のサンプリング速度が 125 MS/s であるため)以上のイベント (グリッチまたはそたの非同期波形) を表示する、または HF 変調波形を表示するときに使用します。

2 mV/div レンジを選択すると、グリッチ表示は自動的にオフになります。2 mV/div レンジでは、グリッチ表示オンを手動で設定できます。

高周波ノイズの抑制

グリッチ表示オフ (**Glitch**: **Off**) にすると、波形の高周波ノイズを抑制できます。平均化するとノイズはさらに抑制できます。

1	SCOPE	SCOPE キー・ラベルを表示します。
2	F4	WAVEFORM OPTIONS メニューを開きます。 WAVEFORM OPTIONS Glitch: On Off Acquisition: Normal Fast Full Average: Off On... Waveform: Normal Persistence... Mathematics... Reference...
3	ENTER	**Glitch: Off** を選択し、次に **Average: On...** を選択して AVERAGE メニューを開きます。
4	ENTER	**Average 8** を選択します。

21ページの「平均、残像、グリッチ表示の使用方法」を参照してください。

グリッチ表示や平均は、帯域幅に影響を与えません。帯域幅限定フィルターを使用すると、さらにノイズを抑制することができます。27 ページの「ノイズの多い波形の取り扱い」を参照してください。

波形の捕捉

捕捉の速度、波形、メモリの深さを設定します。

捕捉の速度を設定するには、次の手順に従います。

1	SCOPE	SCOPE キー・ラベルを表示します。
2	F4	WAVEFORM OPTIONS メニューを開きます。 WAVEFORM OPTIONS Glitch: On Off Acquisition: Normal Fast Full Average: Off On... Waveform: Normal Persistence... Mathematics... Reference...
3	ENTER	**Acquisition** を選択します: **Fast** – 高速波形更新レート。最短レコード長、減少ズーム・レート、読み取り不可。 **Full** – 最大波形、波形レコード長あたり 10,000 サンプル、最大ズーム・レート、低い波形更新レート。 **Normal** –最適な波形更新レートとズーム範囲の組み合わせ

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 結合となり、AC と DC 電圧が表示されます。

DC 信号上の小さな AC 信号を表示するときは、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 キー・ラベルを表示します。
2	F2	AC を反転表示します。

画面の左下に、AC 結合のアイコンが表示されます( )。

オートセットがこの設定にどのような影響を与えているかを確認できます。第 6 章「オートセット･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を逆にする

極性を逆にするには、次の手順に従います (例：入力 A 波形の場合)。

1	A	INPUT A キー・ラベルを表示します。
2	F4	INPUT A メニューを開きます。
3	ENTER	**Inverted** を選択し、波形を逆に表示します。
4	F4	メニューを終了します。

例えば、負の波形は、より意味のある正の波形として表示されます。反転表示は、波形の右側および波形の下に表示されるステータス行で、反転波形識別子によって識別されます ( )。

可変入力感度

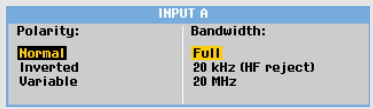
可変入力感度は、入力感度を連続的に調整します。たとえば、基準信号の振幅をちょうど 6 div に設定できます。

あるレンジの入力感度は最高 2.5 倍まで上げられます。例えば 10 mV/div レンジでは、10 mV/div～4 mV/div です。

可変入力感度オンを入力 A の例に適用には、次の手順に従います。

1		入力信号を印加します。
2	MANUAL AUTO	オートセットを実行します (画面上に AUTO が表示されます)。

オートセットは、可変入力感度をオフにします。必要な入力レンジを選択します。感度（表示波形の振幅が大きくなります）を調整し始めると、感度が増加することに注意してください。

3	A	**INPUT A** キー・ラベルを表示します。
4	F4	**INPUT A** メニューを開きます。 
5	ENTER	**Variable** (可変) を選択します。
6	F4	メニューを終了します。

画面下に、A Var というテキストが表示されます。

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	mV RANGE V	mV を押すと感度が上がり、V を押すと感度が下がります。

注記

可変入力感度は、演算機能 (+ - x およびスペクトラム) と同時には利用できません。

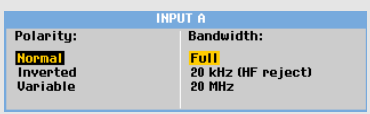
ノイズの多い波形の取り扱い

波形上の高周波ノイズを抑制するために、測定帯域幅を 20 kHz あるいは 10 MHz に制限することにができます。この機能により表示波形が滑らかになります。また同じ理由により、波形のトリガーが向上します。

例の入力 A で 10 kHz 帯域幅を選択するには、次の手順を実行します。

1 [A] **INPUT A** キー・ラベルを表示します。

2 [F4] **INPUT A** メニューを開きます。



3 [ENTER] **Bandwidth:** 選択して、**10kHz** の帯域幅制限を受け入れます。

ヒント

*帯域幅を制限せずにノイズを抑制するには、平均化機能を使用するか、あるいは **Display Glitches** 機能をオフにしてください。*

演算機能 +、-、x、XY-モードの使用

2 本の波形を加算する (+)、減算する (-)、乗算する (x) ことで、本器は演算結果の波形とソース波形を表示します。

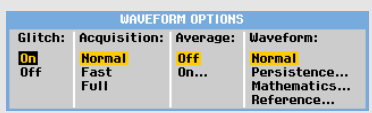
XY-モード は、垂直軸上の入力と水平軸上の別の入力を用いたプロット図を作成します。

演算機能は、関連の波形上でポイント・ツー・ポイント操作を実行します。

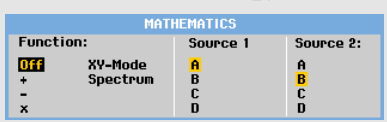
演算機能は次の手順で行います。

1 [SCOPE] **SCOPE** キー・ラベルを表示します。

2 [F4] **WAVEFORM OPTIONS** メニューを開きます。



3 [ENTER] **Waveform:** にジャンプし、**Mathematics...**を選択して、**Mathematics** メニューを開きます。



4	ENTER	Function: **+**、**-**、**x**、あるいは **XY-mode** を選択します。
5	ENTER	第 1 の波形を **Source 1: A**、**B**、**C**、**D** の中から選択します。
6	ENTER	第 2 の波形を **Source 2: A**、**B**、**C**、**D** の中から選択します。 演算機能キー・ラベルが表示されます。 SCALE M/1 ⇕ MOVE M ⇕ XY-MODE ON OFF
7	F2	▲▼ 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	▲▼ を押して、できた波形を上下に移動します。
	F4	できた波形をオン・オフにします (トグル)。

演算結果の感度レンジは、もっとも感度の低い入力をスケール係数で割った感度レンジと同等です。

演算機能スペクトラム (FFT) の使用

スペクトラム機能は、入力波形の色で、入力 A、B、C、D 波形のスペクトル内容を示します。FFT (Fast Fourier Transform) を実行して振幅波形を時間ドメインから周波数ドメインに変換します。

サイドローブの効果を軽減するには、自動ウィンドウ機能を使用することをお勧めします。この機能は、一部しか存在しない波形を完全な周期数として分析するために自動的に調整します。

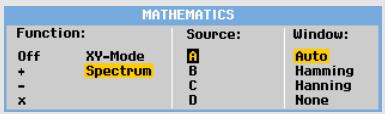
ハニング、ハミング、またはウィンドウなしを選択すると、更新にかかる時間が短くなりますが、サイドローブが多くなります。

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。

スペクトラム機能を使用するには、次の手順に従います。

1	SCOPE	SCOPE キー・ラベルを表示します。
2	F4	**Waveform Options** のメニューを開きます。 WAVEFORM OPTIONS Glitch: On Off / Acquisition: Normal Fast Full / Average: Off On... / Waveform: Normal Persistence... Mathematics... Reference...
3	ENTER	**Waveform:** にジャンプし、**Mathematics...** を選択して、

Mathematics メニューを開きます。



4	ENTER	**Function: Spectrum** を選択します。
5	ENTER	スペクトラムのソース波形を **Source: A**、**B**、**C**、**D** の中から選択します。
6	ENTER	**Window: Auto** (自動ウィンドウ)、**Hanning**、**Hamming**、**None** の中から選択します。

図 11 のような画面が表示されます。

画面の右上に「SPECTRUM」と表示されることを確認してください。

「LOW AMPL」(低振幅) が表示される場合は、波形振幅が低すぎるためスペクトラム測定が実行できないことを示します。

「WRONG TB」(不適切な TB) が表示される場合は、その時間ベース設定では、テスト･ツールで FFT 結果を表示することができないことを示します。遅すぎるとエイリアシングが発生し、速すぎると画面に 1 周期の信号期間を表示できなくなります。

7	F1	波形 A、B、C、D でのスペクトル分析を実行します。
8	F2	水平の振幅スケールをリニアまたはログ (対数) に設定します。
9	F3	垂直の振幅スケールをリニアまたはログ (対数) に設定します。
10	F4	スペクトラム機能のオフとオンを切り替えます (トグル機能)。

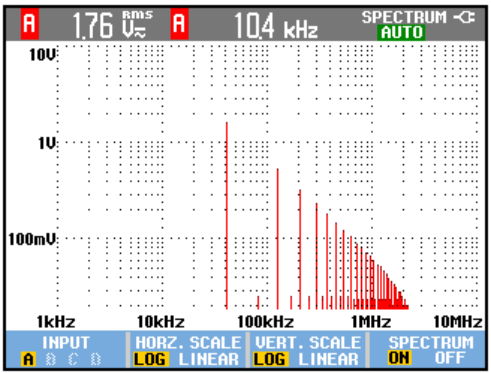


図 11. スペクトラム測定

波形の比較

固定基準波形と実際の波形を比較表示できます。

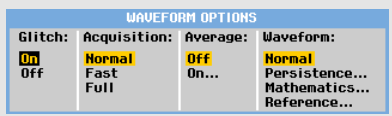
基準波形を作成し、実際の波形とともに表示するには、次の手順に従います。

1 SCOPE

SCOPE キー・ラベルを表示します。

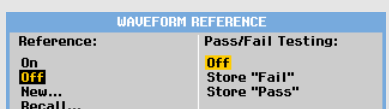
2 F4

Waveform Options のメニューを開きます。



3 ENTER

Waveform フィールドにジャンプし、**Reference...** を選択して WAVEFORM REFERENCE メニューを開きます。

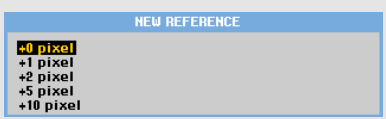


4

On を選択して、基準波形を表示します。基準波形の例を次に挙げます。
- 最後に使用した基準波形 (最後に使用した基準波形が利用できない場合は、基準波形が表示されません。)
- エンベロープ機能 (Envelope) がオンの場合は、エンベロープ波形

Recall… を選択して保存した波形 (または波形エンベロープ) をメモリーから呼び出し、基準波形として使用します。

New… を選択して NEW REFERENCE メニューを開きます。



New… を選択した場合はステップ 5 へ、それ以外はステップ 6 へ進みます。

5

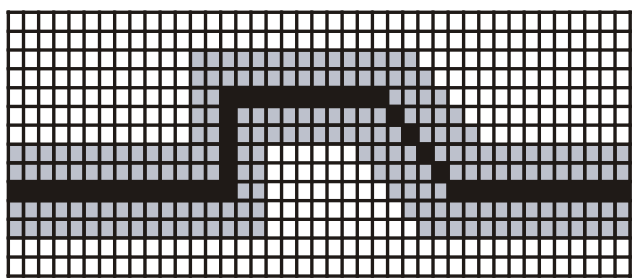
追加エンベロープの幅を選択して、一時波形に追加します。

6

一時波形を保存して、基準用に継続して表示します。ディスプレイには、実際の波形も表示されます。

メモリーから保存した波形を呼び出して、基準波形として使用するには、第 5 章の「関連構成を用いた画面の呼び出し」を参照してください。

次の図は、基準波形と ±2 ピクセルの追加エンベロープの例を示しています。



黒いピクセル: 基準波形
灰色のピクセル: ± 2 ピクセルのエンベロープ

表示の垂直方向の 1 ピクセルは 0.04 x レンジ/div
水平方向の 1 ピクセルは 0.0333 x レンジ/div

合格–不合格テスト

実際の波形に対するテストを行うテンプレートとして基準波形を使用できます。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。この画面は、100 画面まで保存できます。メモリーが一杯になると、最初の画面が消去されて新しい画面が保存されます。

合格–不合格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った合格–不合格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」で説明されている手順で、基準波形を表示します。

2

Pass Fail Testing: メニューから次のオプションを選択します。

Store “Fail”: 基準の範囲外にあるサンプルのあるスコープ画面が保存されます。

Store “Pass”: 基準の範囲外にあるサンプルのない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ビープ音が鳴ります。保存された画面の分析についての情報は、第 3 章を参照してください。

波形の解析

CURSOR、**ZOOM**、および **REPLAY** 解析機能を使用して、波形の詳しい解析を実行することができます。これらの機能は、第 3 章の 「カーソル、ズーム、リプレイ機能の使い方」で解説されています。

自動メーター測定方法 (型番 190-xx4 用)

本器には、幅広い自動メーター測定レンジが備わっています。4 つの読み値を、数値で表示することができます。読み値 **1 ...4:** これらの読み値は個々に選択できるもので、入力 A、入力 B、入力 C、入力 D 波形を測定できます。METER モードでは、波形は表示されません。10 kHz 高周波抑制フィルタ (27 ページの「*ノイズの多い波形の取り扱い*」を参照) は、METER モードでは常にオンになっています。

メーター測定の選択

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。

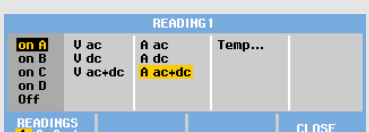
1	METER	METER キー・ラベルを表示します。
2	F1	**READING ..** メニューを開きます。 
3	F1	表示する読み値を選択します。 例：読み値 **1**
4	ENTER	**on A** を選択します。反転表示が現在の測定に移行します。
5	ENTER	**A dc...** 測定を選択します。
6	ENTER	接続されている電流プローブに対応する電流プローブ感度を選択します。(16 ページの「プローブ・タイプ設定の調整」を参照)。

図 12 のような画面が表示されます。

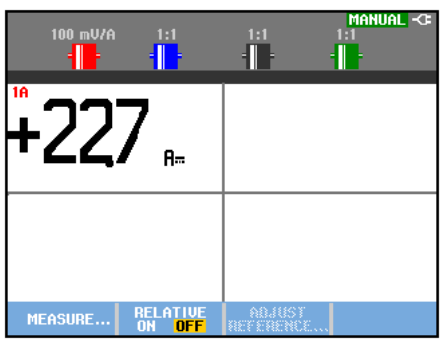


図 **12.** メーター画面

メーター相対測定方法

相対測定は、現在の測定結果を基準値と比較表示します。

次の例は、電圧相対測定の方法を示しています。まず基準値を取得します。

1	METER	METER 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 をオンにします。(ON 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 ソフト・キー (F3) により、基準値が調整できます (下記のステップ 5 参照)。
4		基準値と比較する電圧を測定します。

現在、大きな読み値は、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読み値の下に表示されます (実際の値 : xxxx)。図 13 を参照してください。

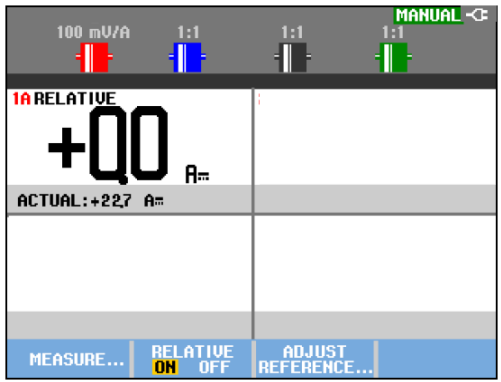


図 **13.** 相対測定の方法

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。

基準値の調節

基準値を調節するには、次の手順に従います。

5	F3	Adjust Reference 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		調節する桁を選択します。
8		桁を調節します。完了するまでステップ 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方法 (型番 190-xx2 用)

画面にはメーター入力の測定値が表示されます。

メーターの接続

メーター機能では、2 つの 4 mm シールド付き赤 (VΩ⊣◀) および黒 (**COM**) のバナナ·ジャックを使用します (図 14 参照)。

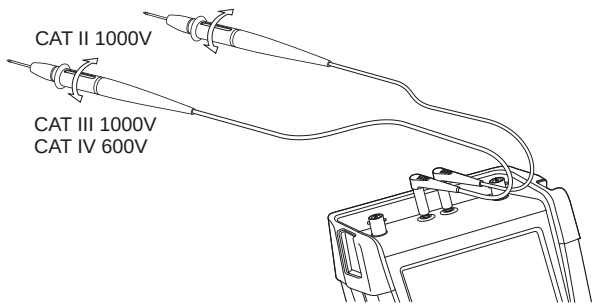
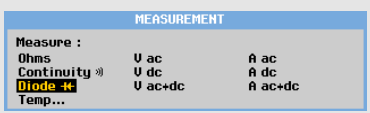


図 14. メーターの接続方法

マルチメーターの測定方法

次の手順に従って、抵抗を測定します。

1		4 mm バナナ･ジャック入力端子に差し込んだ赤および黒のテスト･リードを抵抗に接続します。
2	METER	**METER** キー･ラベルを表示します。
3	F1	**Measurement** メニューを開きます。 
4		**Ohms** を反転表示にします。
5	ENTER	抵抗 (Ohms) 測定を選択します。

抵抗値がオーム (Ω) 単位で表示されます。バーグラフが同時に表示されることを確認してください (図 15 参照)。

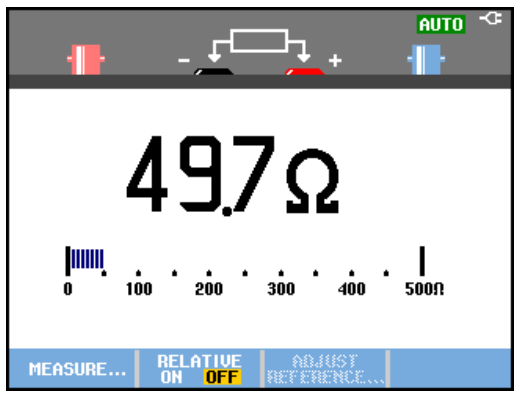


図 **15.** 抵抗値の読み値

電流の測定

スコープ·モードおよびメーター·モードのいずれのモードにおいても電流の測定が可能です。スコープ·モードでは測定を実行中に 2 つの波形を同時に表示することができるという利点があります。一方、メーター·モードでは高分解能の測定が可能になるという利点があります。

次の例では、メーター·モードを使用する典型的な電流測定について説明します。

警告

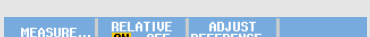
使用する電流プローブの使用方法は、前もって熟読しておいてください。

次の手順に従って本器の設定を行います。

1 4 mm バナナ・ジャック入力と測定する導体間を、電流プローブで接続します（Fluke i410 など、オプション）。

赤と黒のコネクターが赤と黒のバナナ・ジャック入力に対応していることを確認してください。(図 16 参照)。

2 METER — METER キー·ラベルを表示します。



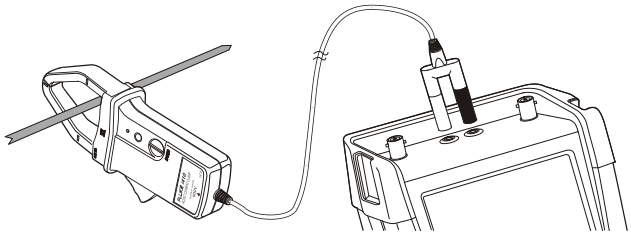
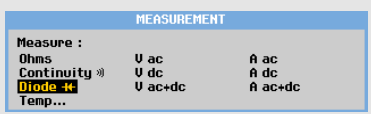


図 16. 電流測定の接続方法

3 F1 — MEASUREMENT メニューを開きます。



4 — **A ac** を反転表示状態にします。

5 ENTER — CURRENT PROBE サブ·メニューを開きます。

6 — 電流プローブの感度を確認します。メニューで使用したい感度 (例えば **1 mV/A**) を反転表示状態

		にします。
7	ENTER	電流測定を実行します。

図 17 に示されている様に測定結果が表示されます。

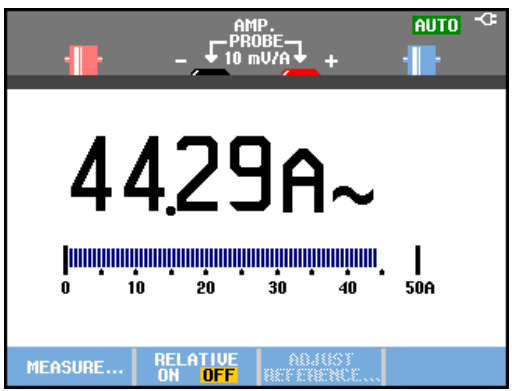


図 17. 電流測定の読み

自動/手動レンジの選択

手動レンジを有効にするには、測定中に次の手順に従います。

1	MANUAL AUTO	手動レンジを有効にします。
2	mV RANGE V	レンジを上 (V) 下 (mV) します。

バーグラフの感度がどの様に変化するかを確認します。

手動レンジを使用して、バーグラフの感度および小数点位置を設定します。

3	MANUAL AUTO	自動レンジを再度選択します。

自動レンジでは、異なった信号を測定するとバーグラフの感度および小数点位置が自動的に調節されます。

メーター相対測定方法

相対測定は、現在の測定結果を基準値と比較表示します。

次の例は、電圧相対測定の方法を示しています。まず基準値を取得します。

1	METER	METER 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 をオンにします。(ON 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 ソフト・キー (F3) により、基準値が調整できます (下記のステップ 5 参照)。
4		基準値と比較する電圧を測定します。

大きな読み値は、実際の入力値から保存された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読み値の下に表示されます (実際の入力値: xxxx 基準値: xxx)。図 18 を参照してください。

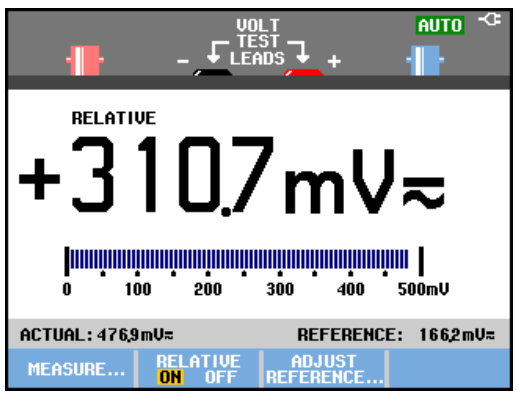
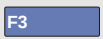


図 18. 相対測定の方法

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。

基準値の調節

基準値を調節するには、次の手順に従います。

5		Adjust Reference メニューを表示します。
6		調節する桁を選択します。
7		桁を調節します。完了するまでステップ 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、本器の記録機能について、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･モードのうち、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**メイン･メニューを開きます (図 19 を参照)。

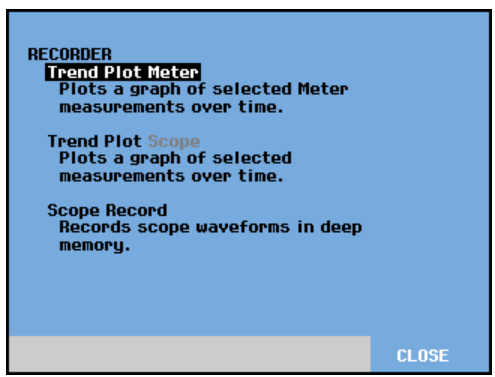


図 **19**. レコーダー機能メイン･メニュー

Trendplot Meter は型番 190-xx2 でのみ利用できます。

長時間にわたるプロット測定 (TrendPlot™)

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

注記

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		スコープあるいはメーターの自動測定を行うには、第 1 章を参照してください。読み値がプロットされます。
2	RECORDER	**RECORDER** メイン･メニューを開きます。
3		**Trend Plot** を反転表示にします。
4	ENTER	TrendPlot 記録を開始します。

本器は測定値のデジタルの読み値を連続的に記録し、これらの読み値をグラフ化します。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。

記録開始から経過した時刻が、画面下部に表示されます。 現在の読み値は画面上部に表示されます (図 20 参照)。

注記

TrendPlot を使用して 2 つの読み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。

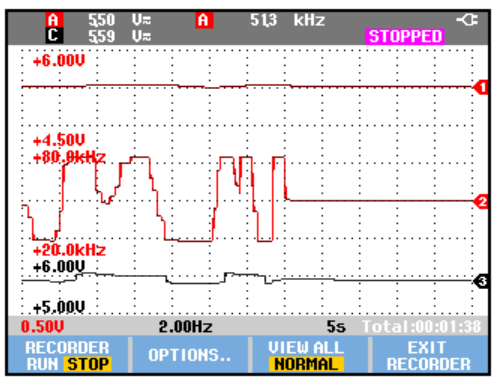


図 20. TrendPlot の読み値

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	F1	**RECORDER** を **STOP** 状態にし、レコーダー機能を一時停止します。
6	F1	**RECORDER** を **RUN** 状態にし、再起動します。

注記

本器のTrendPlot は、測定に関連したカーソルでは実行できません。代替方法として、FlukeView® ScopeMeter® ソフトウェアを使用できます。

記録したデータの表示

標準表示 (NORMAL)、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 はメモリー上の**すべての**データを表示します。

7	F3	波形の全体像を表示します。

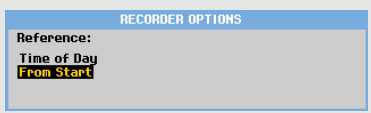
F3 を繰り返し押すと、標準表示 (NORMAL) と全表示 (VIEW ALL) が交互に切り替わります。

記録用メモリーが一杯になると、過渡現象の情報を失うことなく、すべてのデータが自動的に半分のサイズに圧縮されます。これで、記録用メモリーの残り半分が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

画面の右下のステータスラインは時間を示します。現在の時刻 (Time of Day) または測定開始からの経過時間 (From Start) のどちらかを選択して表示することができます。

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 メニューを開きます。 
8		**Time of Day** または **From Start** を選択します。

TrendPlot 表示の終了

9	F4	レコーダー機能を終了します。

長時間メモリーによるスコープ波形の記録 (Scope Record)

SCOPE RECORD 機能は、1 つまたは 2 つの長い波形を記録するロール式記録モードです。本機能は、各種の動作制御信号の波形や UPS (無停電電源装置) の電源立上げ時のイベントなどを監視するのに使用されます。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。

Scope Record 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	**RECORDER** メイン･メニューを開きます。
3	ENTER	**RECORDER** メイン･メニューで、**Scope Record** を反転表示にして、記録を開始します。

通常のチャート･レコーダーのように、画面の右から左へ波形が表示されていきます (図 21 を参照)。

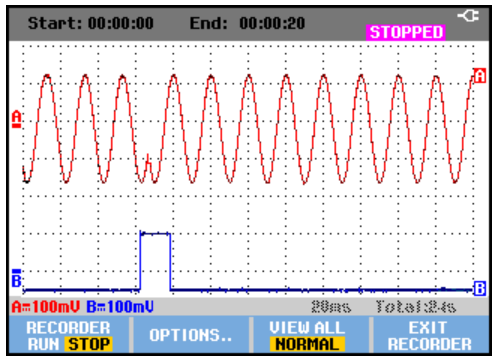


図 **21**. 記録中の波形

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。

注記

正確な読み値を得るために、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

標準表示モードでは、時間の経過とともに画面の左端から押し出されたデータは長時間メモリーに保存されます。 メモリーが一杯になると、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。

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	F3	VIEW ALL (記録されている全データの表示) と NORMAL 表示を交互に切り替えます。

カーソル機能とズーム機能で、記録された波形を解析できます。第 3 章 *「リプレイ、ズーム、カーソル機能の使い方」*を参照してください。

Single Sweep モードにおける Scope Record 機能の使い方

Single Sweep 機能を使用すると、長時間メモリーが一杯になった場合に記録を自動的に停止させることができます。

前節の手順 3 から引き続き、次の操作を続けます。

4	F1	記録を停止して **OPTIONS...** ソフトキーのロックを解除します。
5	F2	RECORDER OPTIONS メニューを開きます。
6		**Mode** に移行し、**Single Sweep** を選択して記録オプションを有効にします。
7	F1	記録を開始します。

トリガーを使ったスコープ記録の開始と停止

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。

Start on trigger を使って記録を開始します。記録は、長時間メモリーがいっぱいになると停止します。

Stop on trigger を使って記録を停止します。

Stop when untriggered を使ってすべての表示モードで 1 ディビジョン内で次のトリガーがかかるまで、記録を継続します。

型番 190-xx4 では、トリガー・ソースとして選択された BNC 入力上の信号はトリガーを実行しなければなりません。

型番 190-xx2 では、バナナ・ジャック入力に印加される信号 (**EXT TRIGGER (in)**) はトリガを実行しなければなりません。トリガー・ソースは自動的に **Ext.** (外部) に設定されます。

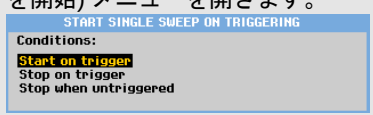
本器をセットアップするには、前の手順 3 から引き続き、次の手順に進んで操作します。

4 記録したい信号を BNC 入力に印加します。

5 F1 記録を停止して **OPTIONS...** ソフトキーのロックを解除します。

6 F2 **RECORDER OPTIONS** メニューを開きます。

7 ENTER **Mode に移行し、on Trigger...** (型番 190-xx4) または **on Ext.** (型番 190-xx2) を選択して、**START SINGLE SWEEP ON TRIGGERING** (トリガーでシングルスイープを開始) または **START SINGLE SWEEP ON EXT.** (外部トリガーでシングルスイープを開始) メニューを開きます。



8 ENTER **Conditions:** の 1 つを選択します。

外部トリガー (190-xx2) を実行するには、ステップ 9 を参照してください。

9		任意のトリガ・スロープ (**Slope:**) を選択し、**Level:** に移行します。
10		0.12 V または 1.2 V トリガー・レベルを選択し、すべてのレコーダー・オプションを承諾します。
11		トリガー信号を赤と黒の外部トリガ・バナナ入力に印加します。

記録中は、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 つの分割の波形が表示されます。メモリー全体の内容を表示するには、View All (すべてを表示) を使用します。

注記

Single Shot 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。

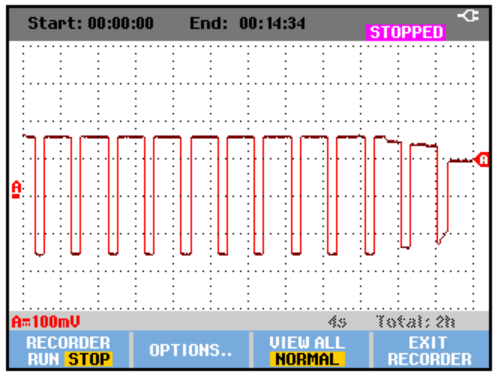


図 **22**. トリガー付き **Single Sweep** 記録

TrendPlot、Scope Record の解析

TrendPlot または Scope Record から、CURSORS と ZOOM の解析機能を利用して波形の詳しい分析を行うことができます。これらの機能は、第 3 章「*リプレイ、ズーム、カーソル機能の使い方*」を参照してください。

第 3 章
リプレイ、ズーム、カーソル機能の使い方

本章について

本章では、カーソル、ズーム、およびリプレイ分析機能について説明します。これらの機能は、Scope、TrendPlot、あるいは Scope Record の主機能において 1 つまたは複数機能で利用することができます。

また、複数の分析機能を組み合わせて使用することも可能です。これらの機能を使った典型的な応用例としては、次の様なものがあります。

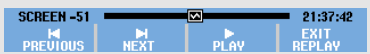
- まず最初に、リプレイを使用して最後の画面を再表示し、特定の画面を見つけます。
- ズームを使用して調べたい信号を拡大します。
- 最後に、カーソルを使って測定値を取得します。

100 件の最新スコープ画面の再表示

スコープ･モードでは、最新の 100 件までの画面が自動的に保存されています。**HOLD** キー、あるいは**REPLAY**キーを押すと、メモリーの内容が固定されます。**REPLAY**メニューの機能を使用して、保存された画面を 1 画面ずつ古いものにさかのぼって表示し、分析したい画面を見つけます。この機能により、**HOLD** キーを押さなかった場合でも、過去に捕捉した信号を表示させることができます。

手順を追った再表示

次の手順に従って、保存したスコープ画面を 1 画面ずつ 表示します。

1	REPLAY	スコープ·モードから **REPLAY** メニューを開きます。  波形がフリーズされていて、**REPLAY** が画面の上部に表示されることを確認します（図 23 を参照）。
2	F1	1 つ前の画面に戻ります。
3	F2	次の画面に進みます。

波形表示領域の下に、画面番号および対応する時間情報とともに再生バーが次のように表示されます。

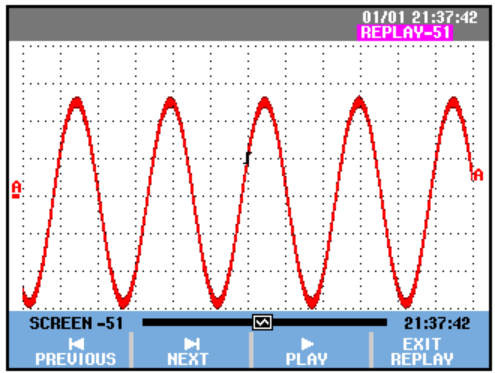


図 **23.** 波形の再表示

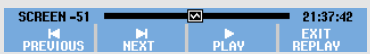
再生バーは、メモリー上に保存された 100 件すべての画 面を表示します。 アイコンが、画面上に表示されてい る実像を示します (この例では SCREEN -51)。バーに白い 部分がある場合は、100 画面分のメモリーに空きがある ことを示しています。

これで、ズームおよびカーソル機能を使用することによって信号をより詳しく分析することが可能になります。

連続再表示

ビデオ･テープを再生する様に、保存された画面を連続的に再表示することも可能です。

次の手順に従って連続的に再表示します。

1	REPLAY	スコープ･モードから、**REPLAY** メニューを開きます。  波形がフリーズされていることを観察し、**REPLAY** が画面の上部に表示されます。
2	F3	さかのぼった順序の状態から保存された画面を連続して表示します。

分析したい信号を持つ画面が表示されるまで待ちます。

3	F3	連続再表示を終了します。

リプレイ機能の終了

4	F4	**REPLAY** 機能を終了します。

100 回までの断続現象の自動捕捉

本器をトリガー･モードで使用する場合には、*トリガーされた*画面を 100 画面まで捕捉します。

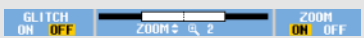
これにより、パルス･トリガーを使用して断続的なグリッチ、あるいは UPS (無停電電源装置) の電源の立ち上がりを 100 回までトリガーして捕捉することが可能になります。このように、パルス・トリガー機能は 100 件の間 欠的 に生じるグリッチをトリガー・キャプチャーしたり、UPS 起動を 100 回キャプチャーできます。

トリガーに関しては、第 4 章*「波形のトリガー」*の項を参照してください。

波形の拡大

ZOOM 機能を使用して波形を拡大することにより、波形をより詳細に表示することが可能になります。

次の手順に従って波形を拡大します。

1	ZOOM	ZOOM キー･ラベルを表示します。  波形の描写が停止して、ZOOM が画面上部に表示されるとともに、波形が拡大されます。
2		波形を拡大 (時間目盛りを短く) あるいは縮小 (時間目盛りを長く) します。
3		スクロール。位置表示バーが、波形全体のどの部分が拡大されているかを示します。

ヒント

*キー･ラベルが画面の下部に表示されていない場合でも、矢印キーを使用して拡大/縮小することができます。**s TIME ns** キーを用いて、ズーム・イン/アウトできます。*

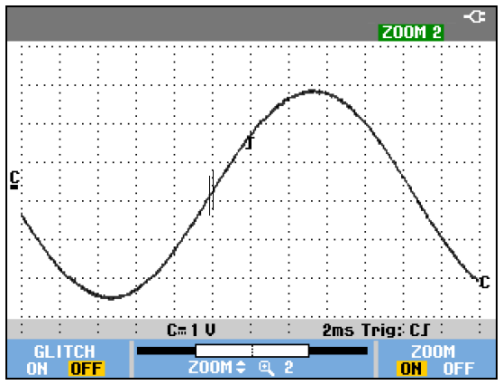


図 **24.** 波形の拡大

波形が表示されている画面下部に、ズーム率、位置表示バー、および時間目盛りが表示されます (図 24 参照)。ズーム幅は、メモリーに保存されているサンプル･データーの量に依存します。

拡大された波形の表示

4	F4	波形全体を表示します。

カーソルを使用した測定

カーソルを使用すると、波形の正確なデジタル測定ができます。この機能は、現在捕捉中の波形、記録された波形、および保存された波形に対して適用できます。

水平カーソルの使用

次の手順に従ってカーソルを使用して電圧を測定します。

1	CURSOR	スコープ・モードでカーソルのキー・ラベルを表示します。
2	F1	が反転表示状態になるまで押します。水平カーソルが 2 つ表示されることを確認します。
3	F2	上側のカーソルを反転表示状態にします。
4	▲ ▼	上側のカーソルを画面上の希望の位置まで動かします。
5	F2	下側のカーソルを反転表示状態にします。
6	▲ ▼	下側のカーソルを画面上の希望の位置まで動かします。

注記

キー・ラベルが画面下部に表示されていない場合でも、矢印キーを使用できます。これにより、全画面表示中でも両方のカーソルを制御することができます。

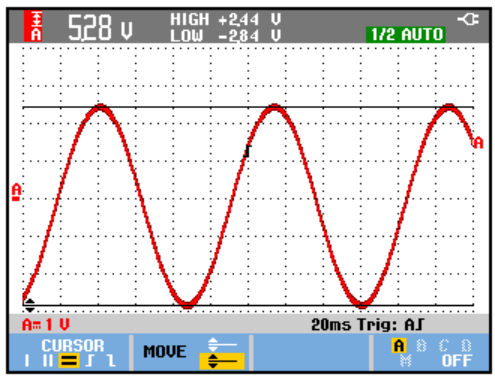


図 **25.** カーソルを使用した電圧の測定

2 つのカーソル間の電圧差、およびカーソル上の電圧が画面上部に表示されます (図 25 参照)。

水平カーソルを使用して、波形の振幅、最大値/最小値、あるいはオーバーシュートを測定します。

垂直カーソルの使用

カーソル間で波形セクションの mVs-mAs-mWs 測定や RMS 測定で時間測定にカーソルを使用するには（T、1 / T）、次の手順に従います。

1	CURSOR	スコープ·モードで、カーソルのキー·ラベルを表示させます。
2	F1	II が反転表示状態になるまで押します。垂直カーソルが 2 つ表 示されることを確認します。マー カー (–) は、カーソルが波形をわ たっていくときに通る点を示します。
3	F3	サンプルの時間測定を行うには、T を選択します。
4	F4	マーカーを配置する波形を選択します。A、B、C、D または M（演算）。
5	F2	左側のカーソルを反転表示状態にします。
6		左側のカーソルを波形上の希望の位置まで動かします。
7	F2	右側のカーソルを反転表示状態にします。

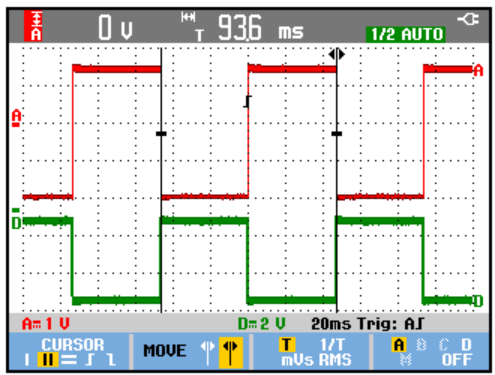


図 **26.** カーソルを使用した時間の測定

8		右側のカーソルを波形上の希望の位置まで動かします。

カーソル間の時間差および 2 つの (–) 印の間の電圧差が 画面上部に表示されます (図 26 参照)。

9	F4	カーソル機能を終了します。

注記

- *mVs では、プローブ・タイプ「Voltage」(電圧) を選択します。*
- *mAs では、プローブ・タイプ「Current」(電流) を選択します。*
- *mWs では、演算関数 x を選択します。一方のチャネルでは「Voltage」を、他方のチャネルでは「Current」を選択します。*

演算結果 (+ - x) の波形でカーソルを使用する

例えば、AxB 波形のカーソル測定では、入力 A 測定が (ミリ) ボルトと入力 B 測定が (ミリ) アンペアの場合、 読み値は ワットで示されます。

その他の測定、例えば A+B、A-B、AxB のカーソル測定では、入力 A と入力 B の測定単位が異なる場合、読み値は 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	スペクトラム測定から、カーソルのキー·ラベルを表示します。
2		カーソルを移動して、画面の上部に表示される読み取り値を確認します。

立ち上がり時間の測定

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·モードから、カーソルのキー·ラベルを表示します。
2	F1	押して、⌐(立ち上がり時間) を反転表示状態にします。2 つの水平カーソルが表示されることに注目してください。
3	F4	複数の波形では、必要な波形、A、B、C、D または M（演算機能がアクティブである場合） を選択します。
4	F3	MANUAL または AUTO (自動的に手順 5 から 7 を実行) を選択します。
5	▲▼	波形の高さの 100%に上方のカーソルを移動します。マーカーは 90%に示されています。
6	F2	もう 1 つのカーソルを反転表示状態にします。
7	▲▼	波形の高さの 0%に下方のカーソルを移動します。マーカーは 10%に示されています。

読み値は、波形振幅の 10%から 90%までの立ち上がり時間を示しています。

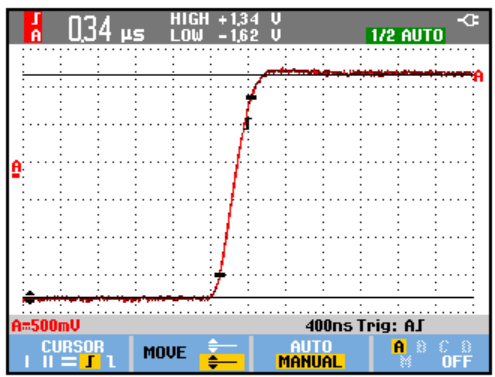


図 **27.** 立ち上がり時間の測定

注記

キー・シーケンス、SCOPE、F2、READING、それから立ち上がりまたは立ち下がり時間を選択して、カーソルで立ち上がり時間や立ち下がり時間に直接アクセスできます。

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関して説明します。トリガーは、本器がいつ波形の表示を始めるかを指定します。完全な自動トリガーを使用することも、1 つあるいは複数の主トリガー機能を制御する (半自動トリガー) こともできます。さらに、特別な波形を捕捉するために専用のトリガー機能を使用することもできます。

次は典型的なトリガーの応用例です。

- Connect-and-View™ 機能を使用すると、完全な自動トリガーが利用できます。また、ほとんどの波形を瞬時に表示できます。
- 信号が不安定な場合、または非常に低い周波数の場合、信号をより良く表示するためにトリガーのレベル、傾き、トリガー遅延を制御することができます (次の節を参照)。
- 専用のアプリケーションでは、4 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 (型番 190-xx2 のみ)

トリガー・レベルおよび傾きの設定

Connect-and-View™ 機能を使用すると、自動トリガー を使用して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、次の手順に従ってください。

	MANUAL AUTO	自動設定を実行します。AUTO が画面の右上部に表示されます。

自動トリガーは、ほとんどの信号を安定して表示することができます。

これで、トリガーのレベル、傾き、および遅れなどの基本トリガーを制御できます。トリガー・レベルおよび傾きを手動で最適化するには、次の手順に従ってください。

1	TRIGGER	TRIGGER キー・ラベルを表示します。 AUTO TRIG A B C D　SLOPE ⎍ ⎍ X　AUTO LEVEL MANUAL ⇳　TRIGGER OPTIONS..
2	F2	選択した波形に、正、負、または正か負の傾きのトリガーを実行します。 デュアル・スロープ・トリガー (X) 機能を使用すると、本器は正のスロープも負のスロープもトリガーします。
3	F3	矢印キーを有効にしてトリガー・レベルを手動で調節できるようにします。

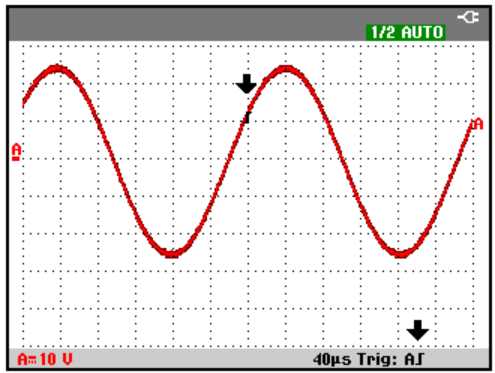


図 **28.** トリガー情報の画面

4	▲ ▼	トリガー・レベルを調節します。

トリガー位置、トリガー・レベル、および傾きを示すトリガーのアイコン ⎍ が表示されることを確認します。

画面下部にトリガー変数が表示されます (図 28 参照)。例えば **Trig : A⎍** は、入力 A が正の傾きのトリガー・ソースに使用されていることを示しています。

有効なトリガー信号が検知されると、トリガー・キーが点灯し、数値が入力されていないトリガー・パラメーターが表示されます。

トリガーが検出されない場合には、トリガー変数は灰色で表示されます。

遅延トリガーと早期トリガーの使い方

トリガーが検出される時刻よりも前の、あるいは後の波形を表示することができます。初期設定では、早期トリガーの表示用に 2 目盛り分が割り当てられています (負の遅延)。

次の手順に従って遅延トリガーを設定します。

5	MOVE	押し続けて遅延トリガーを調節します。

画面上のトリガー･アイコン ⨍ が、新しいトリガー位置に移動することを確認します。トリガー位置が左側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、遅延トリガーを選択していることを示します。逆にトリガー･アイコンが画面右側に移動した場合、早期トリガー表示であることを示します。これにより、トリガー・イベント前の状況、またはトリガーの原因が確認できます。

遅延トリガーの場合、画面下部のステータス表示が変わります。次に例を示します。

A⨍ →500.0ms

これは、入力 A が正の傾きのトリガー･ソースとして使用されていることを示します。500.0 ms は、トリガー位置と波形表示の間の (正の) 遅延時間を示します。

有効なトリガー信号が検知されると、トリガー・キーが点灯し、数値が入力されていないトリガー・パラメーターが表示されます。

トリガーが検出されない場合には、トリガー変数は灰色で表示されます。

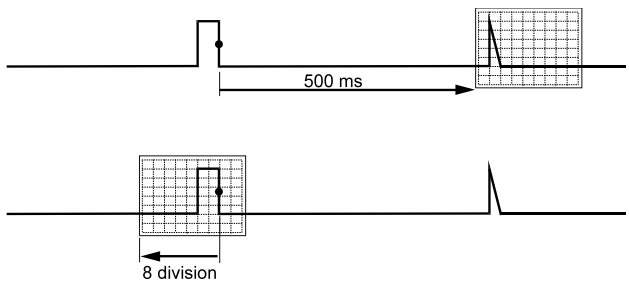


図 **29.** 遅延トリガーおよび早期トリガー

図 29 は、500 ms の遅延トリガー (上)、および 8 目盛り分の早期トリガー表示 (下) を示しています。

自動トリガーのオプション

トリガー・メニューで、自動トリガー設定を次の手順に従って変更することができます (第 1 章の「*Connect-and-View™ を使った未知信号の表示*」を参照)。

1 TRIGGER

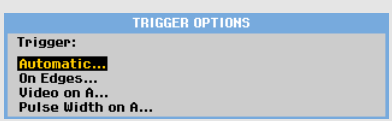
TRIGGER キー・ラベルを表示します。

注記

TRIGGER キー・ラベルは、最後に使用したトリガー機能によって異なる場合があります。

2 F4

TRIGGER OPTIONS メニューを開きます。



3 ENTER

AUTOMATIC TRIGGER 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™ 機能の反応が速くなります。これは、低周波数成分を分析しないようになるためです。しかし、15 Hz 未満の周波数を測定する場合には、自動トリガーに対して低周波成分を分析するように設定する必要があります。

4 ENTER

> 1 Hz を選択して測定画面に戻ります。

エッジ・トリガー

信号が不安定、または非常に低い周波数の場合、完全に手動で制御を行うようにエッジ･トリガーを使用します。

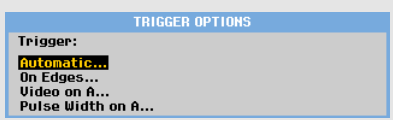
次の手順に従って、入力 A の波形の立上がりエッジでトリガーを実行します。

1 TRIGGER

TRIGGER キー･ラベルを表示します。

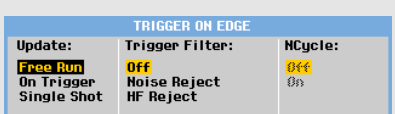
2 F4

TRIGGER OPTIONS メニューを開きます。



3 ENTER

TRIGGER ON EDGE メニューを開きます。



Free Run が選択されている場合、テスト・ツールは、トリガーが存在しない場合でも、画面を更新します。画面には、波形が常に表示されます。

On Trigger を選択すると、波形を表示するためにトリガーが必要です。有効なトリガーが実行された時にだけ画面を更新したい場合に、このモードを使用します。

Single Shot を選択すると、トリガーの待ち状態になります。トリガーを受け取ると波形が表示され、本器は保留 (HOLD) 状態になります。

通常は Free Run モードを使用してください。

4 ENTER

Free Run を選択し、**Trigger Filter** に移動します。

5 ENTER

Trigger Filter を **Off** に設定します。

画面下部のキー･ラベルで、特定のエッジ･トリガー設定の選択をできます。

ノイズの多い波形に対するトリガー

トリガー・フィルターを使用すると、ノイズの多い波形でトリガーしたときに画面のジッターを軽減できます。前例の手順 3 から引き続いて次の手順に従います。

4		**On Trigger** を選択し、**Trigger Filter** に移動します。
5		**Noise Reject** または **HF Reject** を **On** に設定します。これは、背の高いトリガー・アイコン ⌐ によって示されます。

Noise Reject がオンの場合、トリガー・ギャップは大きくなります。

HF Reject がオンの場合、(内部) トリガー信号への高周波ノイズは抑制されます。

信号の単発捕捉

single shot 捕捉 (単発画面更新) を使用して、1 回のイベントを捕捉することができます。入力 A の波形の単発捕捉に対する設定を行うには、前例の手順 3 (61 ページ)から引き続いて次の手順に従います。

4		**Single Shot** を選択します。

トリガーの待ち状態であることを示す **MANUAL** という文字が画面上部に表示されます。トリガーを受け取ると直ちに波形が表示され、本器は保留 (HOLD) 状態になります。画面上部の **HOLD** という文字は本器が保留状態であることを示します。

図 30 に示されている様な画面が表示されます。

5		新しく単発捕捉を実行するために本器をトリガーの待ち状態にします。

ヒント

単発捕捉画面は再生用メモリーに保存されます。再生機能を使用して保存したすべての単発捕捉画面を表示することができます (第 3 章を参照)。

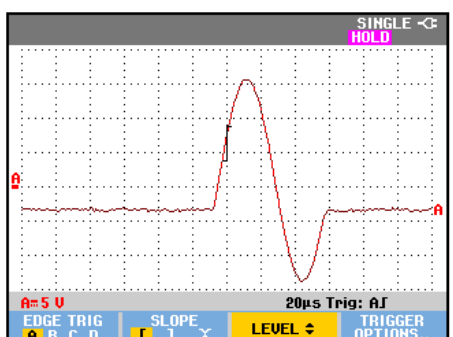


図 30. 信号の単発 (Single Shot) 捕捉

N サイクル･トリガー機能

N サイクル･トリガー機能を使用すると、サンプルの n サイクル･バースト波形の安定した表示を作成することができます。

選択したトリガー･スロープに従う方向で波形がトリガー･レベルと N 回交差したときに、次のトリガーが生成され ます。

N サイクル･トリガー機能を選択するには、61 ページの手順 3 から再度操作を続行します。

4		**On Trigger** または **Single Shot** を選択し、**Trigger Filter** に移行します。
5		**Trigger Filter On** または **Off** を設定します。
6		**NCycle** を **On** に設定します。

画面下のキー･ラベルが変わり、N サイクル･トリガー設定の選択が可能になります。

7		サイクル数 N を設定します。
8		トリガー･レベルを調節します。

N サイクル（N = 2）トリガーと N サイクル・トリガーなしの波形は、図 31に表示されています。

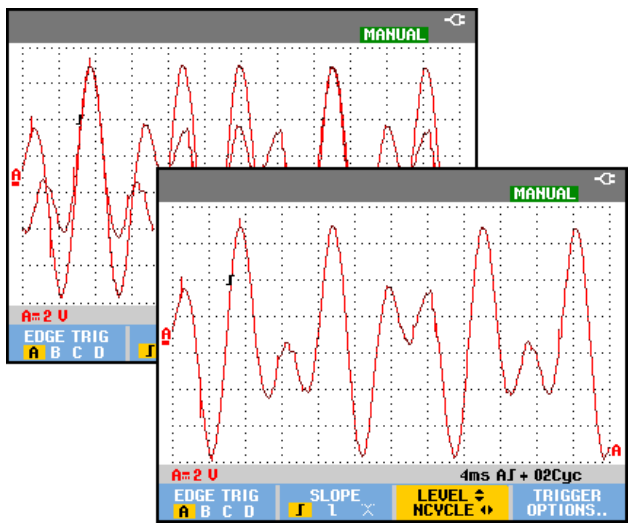


図 **31. N** サイクル･トリガー機能

外部波形のトリガー (型番 190-xx2)

外部信号をトリガーにして、入力 A,B の波形を表示したい場合、外部波形のトリガーが使用できます。外部波形のトリガーは、自動トリガー、エッジトリガーの、どちらでも使用できます。

1 信号を赤**と**黒の 4 mm バナナ・ジャック入力に印加します。

ここでは、トリガー・オン・エッジの例を示します。外部信号をトリガー・ソースとして選択するには次の手順に従います。

2 TRIGGER **トリガー** (On Edges) キー・ラベルを表示します。

3 F1 **Ext** (外部) エッジ・トリガーを選択します。

画面下のキー・ラベルによって、2 種類の外部トリガー・レベル (0.12 V、1.2 V) が選択可能なことが分かります。

4 F3 **Ext LEVEL** ラベルの **1.2V** を選択します。

これでトリガー・レベルが固定され、論理信号との整合性が確保されます。

ビデオ信号のトリガー

ビデオ信号でトリガーを実行するには、はじめに測定しようとするビデオ信号の規格を選択します。

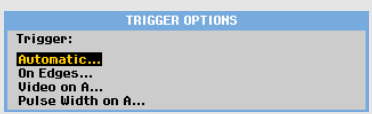
1 ビデオ信号を入力 A (赤) から入力します。

2 TRIGGER

TRIGGER キー・ラベルを表示します。

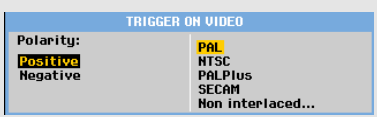
3 F4

TRIGGER OPTIONS メニューを表示します。



4 ENTER

Video on A を選択し、TRIGGER ON VIDEO メニューを開きます。



5 ENTER

負同期パルスを持つビデオ信号に対して正極を選択します。

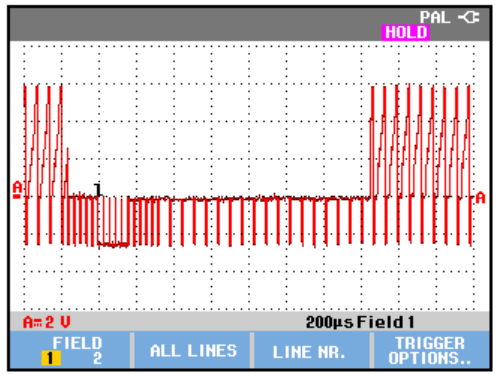


図 **32.** 飛び越し走査ビデオ信号の測定

6 ENTER

ビデオ標準または **Non interlaced...** を選択すると、もとに戻ります。

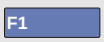
Non interlaced を選択すると、スキャン速度選択メニューが開きます。

この時点でトリガー・レベルと傾きは固定されます。

画面下部のキー・ラベルが変わり、特定のビデオ・トリガーの設定ができるようになります。

ビデオ·フレームのトリガー

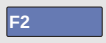
FIELD 1 または **FIELD 2** によって、フレームの前半部分 (奇数) あるいは後半部分 (偶数) のいずれかでトリガーを実行するかを選択します。次の手順に従って、フレームの後半部分でトリガーをします。

7		**FIELD 2** を選択します。

偶数フィールドの信号部分を表示します。

ビデオ·ラインのトリガー

ALL LINES によってすべてのライン同期パルス (水平同期) に対してトリガーを実行します。

8		**ALL LINES** を選択します。

1 つのラインの信号が表示されます。水平同期パルスに対してトリガーが実行されると、直ちに画面が更新され、次のライン信号が表示されます。

ライン番号を指定して、特定のビデオ·ラインをより詳細に表示することができます。例えば、ビデオ·ライン 123 を測定するには、手順 6 から引き続いて次の手順に従います。

9		ビデオ·ラインの選択を有効にします。
10		123 を選択します。

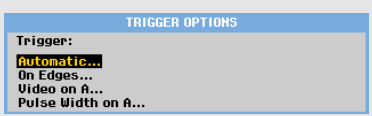
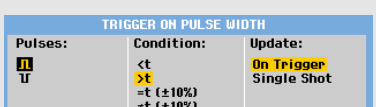
ライン 123 の信号が表示されます。ステータス行に選択したライン番号が表示されることを確認してください。ライン 123 の信号が連続的に更新されます。

パルスのトリガー

パルス幅トリガーを使用して、グリッチ、損失パルス、バースト、信号ドロップアウトといった時間情報で限定可能な特定パルスを分離して表示することができます。

狭いパルスの捕捉

次の手順に従って、5 ms よりも狭い (時間間隔の短い) パルス幅の正パルスに対してトリガーを実行します。

1		ビデオ信号を入力 A (赤) から入力します。
2	TRIGGER	TRIGGER キー･ラベルを表示します。
3	F4	TRIGGER OPTIONS メニューを開きます。 
4	ENTER	Pulse Width on A... を選択し、Trigger on Pulse Width メニューを開きます。 

5	ENTER	正パルスのアイコンを選択し、**Condition** に移行します。
6	ENTER	**<t** を選択し、**Update** に移行します。
7	ENTER	**On Trigger** を選択します。

これで、狭いパルス幅を持つパルスだけをトリガーすることができるようになります。パルス条件を設定するトリガー･キー･ラベルが画面下部に表示されていることを確認します。

次の手順に従ってパルス幅を 5 ms に設定します。

8	F1	矢印キーを有効にしてパルス幅を調節できるようにします。
9		5 ms を選択します。

パルス幅が 5 ms より狭い正パルスがすべて表示されます (図 33 参照)。

ヒント

トリガーされた画面はすべて再表示メモリーに保存されます。例えば、グリッチに対してトリガーを設定した場合には、100 個のグリッチを時間スタンプとともに捕捉することが可能です。REPLAY キーで保存したすべてのグリッチ を表示することができます。

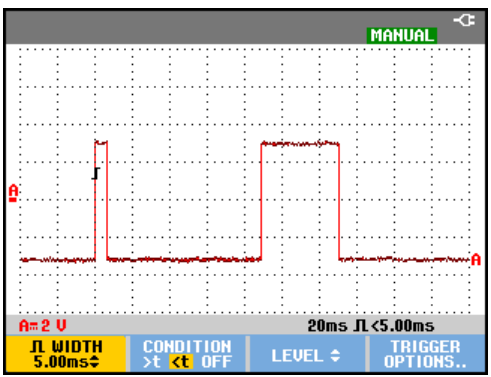


図 **33.** 狭いグリッチのトリガー

損失パルスの発見

次の例は、正パルスの列で損失パルスを発見する方法について説明します。通常、2 つのパルスに 100 ms の間隔があるとします。この時間間隔が 200 ms では、1 回パルスが損失しています。このような損失パルスをトリガーするには、約 150 ms よりも 大きな間隔をトリガーするように設定します。この設定を行うには、

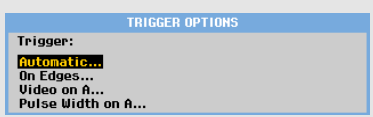
次の手順に従います。

1 TRIGGER

TRIGGER キー･ラベルを表示します。

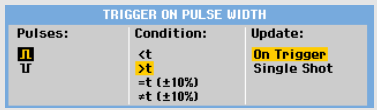
2 F4

TRIGGER OPTIONS メニューを開きます。



3 ENTER

Pulse Width on A... を選択 し、**TRIGGER ON PULSE WIDTH** メニューを開きます。



4 ENTER 正パルス間でトリガーを実行するために正パルスのアイコンを選択し、**Condition** に移行します。

5 ENTER **>t** を選択し、**Update** に移行します。

6 ENTER **On Trigger** を選択します。

パルス間でトリガーを実行することができるようになります。パルス条件を設定するトリガー･メニューが画面下部に表示されていることを確認します。

次の手順に従って、パルス幅を 110 ms に設定します。

7 F1 矢印キーを有効にして、パルス幅を調節できるようにします。

8 110 ms を選択します。

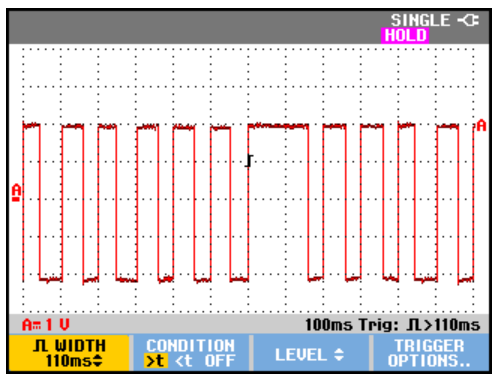


図 **34.** 損失パルスのトリガー

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、3 つの主モード (スコープ、メーター、レコーダー) における本器の全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、コンピューターの通信について説明します。

USB ポートの使用

次のように、本器には USB ポートが 2 つあります。

- データ記憶装置としての外付け Flash メモリードライブを接続する USB ホスト・ポート (USB-スティック)
- PCからのリモートコントロール制御やデータ転送のために、本器のPCへ接続するためのミニUSB-B ポート (80 ページの「FlukeView®**の使用**」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、使用しない時には埃防止カバーで覆われています。

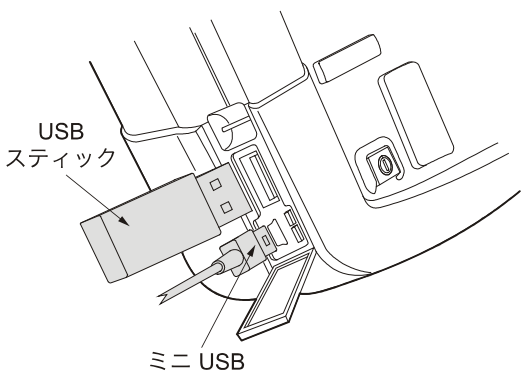


図 35. 本器の USB 接続

データの保存および呼び出し

次の操作を実行できます。

- 画面および設定をメモリーに保存できます。保存した画面およびセットアップをメモリーから呼び出せます。テスト・ツールは、30 件の画面とセットアップ・メモリー、10 件の記録およびセットアップ・メモリー、9 件の画面画像メモリーを備えています。データは不揮発性の Flash メモリーに保存されます。
- 表 1 も参照してください。
- 最高 256 の画面とセットアップを USB メモリー・デバイスに保存したり、メモリーから呼び出したりします。
- 保存される画面およびセットアップに、任意の名前を付けます。
- 後から画面や記録を呼び出し、画像を分析できます。
- セットアップを呼び出し、呼び出された操作構成で測定を続行できます。

注記

データは不揮発性の Flash メモリーに保存されます。

バッテリーが取り外され、BC190 電源アダプターから電力が供給されていない場合、保存されていない機器のデータは RAM メモリーに保存され、少なくとも 30 秒間維持されます。

表 1 内蔵メモリー

モード	メモリーの場所		
	30x	10x	9x
METER	セットアップ + 1 画面	-	画面の画像
SCOPE	セットアップ + 1 画面	セットアップ + 100 リプレイ画面	画面の画像
SCOPE REC	-	セットアップ + レコード・データ	画面の画像
TRENDPLOT	-	セットアップ + トレンドプロット・データ	画面の画像

注記

– *持続表示モードでは、最新の波形が保存され、持続表示を構築するすべての波形が保存されるわけではありません。*

– *保存されたデータを表示するファイル・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 + トレンドプロット・データ

画面の画像 (imagexxx.bmp)

– *画面の画像を、テスト・ツールに接続されている USB にコピーできます。PC に接続されている USB を使用すると、テキスト文書にインスタンス画像を挿入できます。コピー機能は、SAVE および F4 - ファイル OPTIONS で利用可能です。画面イメージを画面に呼び出すことはできません。*

関連セットアップを含めた画面の保存

例えば、スコープ・モードで、画面およびセットアップを保存するには、次の手順に従います。

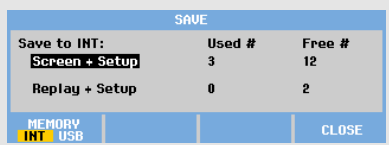
1

SAVE キー・ラベルを表示します。

この時点で画面はフリーズします。

2

SAVE メニューを開きます。



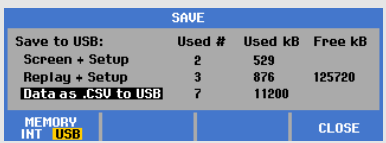
利用可能なメモリーと使用されているメモリーを確認してください。

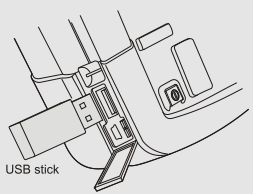
METER モードでは、セットアップ + 画面のみが保存できるため、**SAVE AS** (名前を付けて保存) メニューが表示されます。手順 4 を参照してください。

3 F1

ターゲット・メモリーINT (内蔵メモリー) または USB (USB デバイス) を選択します。

USB を選択した場合は、**SAVE** メニューが更新されます。

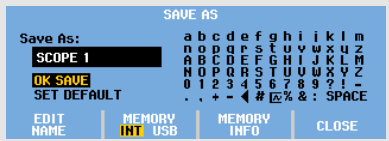




CSV 形式で、USB にデータを保存できます。保存された .csv ファイルは、FlukeView® ScopeMeter® や Excel で使用し、データを分析できます。

4 ENTER

Screen+Setup を選択し、**SAVE AS** メニューを開きます。



下の例では、Save As: デフォルト名+シリアル番号、および OK SAVE はすでに選択されています。

この画面 + セットアップの名前を変更する、またはデフォルト名を変更する方法は、下記の「*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。

測定を再開するには HOLD RUN を押します。

空メモリーがない場合

空いているメモリー位置がない場合は、最も古いデータ・セットを上書きするかどうかを尋ねるメッセージが表示されます。次の手順のうち、いずれかを行います。

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 つまたは複数のメモリー を削除してから、保存します。

最も古いデータ・セットを上書きする場合は、

- F4 を押します。

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 から引き続き、次の手順を行います。

5	F1	EDIT NAME メニューを開きます。
6	F2 F3	文字を入力する位置まで移動します。
7		次の文字を選び、ENTER を押すと変更が確定します。 完了するまで、手順 6 と 7 を繰り返します。
8	F1	名前を承認し、SAVE AS メニューに戻ります。
9		OK SAVE を反転表示にし、変更後の名前て画面を保存します。

本器によって生成されたデフォルト名を変更するには、手順 8 から次の手順に進みます。

9		SET DEFAULT 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 を反転表示にし、新しいデフォルト名て画面を保存します。

注記

「レコード + セットアップ」のメモリー領域には、画面で見えるもの以外の情報も保存されています。TrendPlot モードや Scope Record モードでは、レコードがすべて保存されます。Scope モードでは、一つのレコード + セットアップのメモリー領域で、100 のリプレイ画面をすべて保存できます。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 を保存する前に、STOP を押して測定をとめてください。

画面を .bmp 形式 (印刷画面) で保存する

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	SAVE キー・ラベルを表示します。 SAVE... RECALL... → INT FILE OPTIONS
2	F3	次の場所に画面を保存します。 – USB デバイスが接続されていない場合は、内蔵メモリー (INT) – USB デバイスが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 (例：IMAGE004.bmp) を用いて保存されます。

空いているメモリー位置がない場合は、最も古いデータ・セットを上書きするかどうかを尋ねるメッセージが表示されます。次の手順のうち、いずれかを行います。

最も古いデータ・セットを上書きしない場合は、

- F3 を押し、1 つまたは複数のメモリーを削除してから、保存します。

最も古いデータ・セットを上書きする場合は、

- F4 を押します。

関連セットアップを含んだ画面の削除

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	SAVE キー・ラベルを表示します。 SAVE... RECALL... → INT FILE OPTIONS
2	F4	FILE OPTIONS メニューを開きます。
3	F1	ソース、内蔵メモリー (INT)、USB デバイスのうちから選択します。
4	▲ ▼	DELETE を反転表示にします。
5	ENTER	選択を承認し、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
	F2	すべてのファイルを削除するために選択します。
7	ENTER	選択したファイルを削除します。

関連セットアップを含めて画面を呼び出す

画面およびセットアップを呼び出すには、次の手順に従います。

1	SAVE	SAVE キー・ラベルを表示します。
2	F2	RECALL メニューを開きます。
3	F1	ソース、内蔵メモリー (INT)、USB デバイスのうちから選択します。
4	▲ ▼	DATA を反転表示にします。
5	ENTER	選択を承認し、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	ENTER	選択された画面 + セットアップを呼び出します。

画面に呼び出された波形と HOLD が表示されます。ここからは、カーソルとズームを使用して分析か可能になります。または、呼び出された画面を印刷することも可能てす。

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。

セットアップの呼び出し

セットアップを呼び出すには、次の手順に従います。

1	SAVE	SAVE キー・ラベルを表示します。
2	F2	RECALL メニューを開きます。
3	F1	ソース、内蔵メモリー (INT)、USB デバイスのうちから選択します。
4	▲ ▼	SETUP を反転表示にします。
5	ENTER	選択を承認し、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	ENTER	保存したセットアップを呼び出します。

この時点から、新しい操作設定て作業を続けます。

保存された画面の表示

保存され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	SAVE キー・ラベルを表示します。
2	F2	RECALL メニューを開きます。
3	F1	ソース、内蔵メモリー (INT)、USB デバイスのうちから選択します。
4	ENTER	ファイル名フィールトに移動します。
5	▲ ▼	1 つのファイルを反転表示にします。
6	F2	画面を表示し、ビューワーを開きます。
7	▲ ▼	保存されているすべての画面をスクロールします。
8	F3	画面の印刷で、USB デバイス (接続されている場合) または内蔵メモリーに画面を保存します。
9	F4	表示モードを終了します。

注記:

VIEW モードでは、保存された「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。ここでは、そのとき保存が実行されているものだけが表示されます。すべてのリプレイ画面を呼び出すには、RECALL オプションを用いてそれをメモリーから呼び出します。

保存された画面とセットアップ・ファイルの名前の変更

保存され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	SAVE キー・ラベルを表示します。
2	F4	FILE OPTIONS メニューを開きます。
3	F1	ソース、内蔵メモリー (INT)、USB デバイスのうちから選択します。
4	▲ ▼	RENAME を反転表示にします。
5	ENTER	選択を承認し、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	ENTER	RENAME メニューを開きます。
8	F2 F3	文字を入力する位置まで移動します。
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	F1	名前を承認し、RENAME メニューに戻ります。

保存された画面とセットアップ・ファイルのコピーと移動

ファイルをコピーして、内蔵メモリーから USB デバイスに移動したり、USB デバイスから内蔵メモリーに移動したりできます。

ファイルをコピー・移動するには、次の手順に従います。

1	SAVE	SAVE キー・ラベルを表示します。
2	F4	FILE OPTIONS メニューを開きます。
3	F1	ソース、内蔵メモリー (INT)、USB デバイスのうちから選択します。もう一方のメモリーが移動先になります。
4		ファイルをコピーするには COPY を反転表示にし、移動 (コピーして移動元のファイルは削除する)するには MOVE を反転表示にします。
5	ENTER	選択を承認し、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
	F2	すべてのファイルを選択します。
7	ENTER	選択したファイルをコピーまたは移動します。

FlukeView® の使用

FlukeView® ソフトウェアを使用すると、波形データと画面のビットマップを PC やノートブック・コンピューターにダウンロードして、高度な処理を行うことができます。

本器用のUSBドライバーと、機能限定版のFlukeView® Demoバージョンが、本器に同梱されているCD-ROMに収録されています。

コンピューターとの接続

本器をコンピューターに接続し、FlukeView software for Windows® (SW90W) を使用するには、次の手順に従います。

- USB-A～ミニ USB-B インターフェース・ケーブルを使用して、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 参照)。
- 本器の 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® Demoバージョン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用に関しては、CD ROMに収録されているFlukeView® ユーザーズ・マニュアルを参照してください。

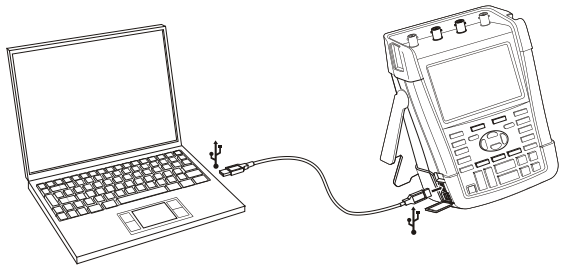


図 **36**. コンピューターとの接続

注記

- *オプション・キットSCC290 には、FlukeView® Demoバージョンをフル・バージョンに転換できる有効化コードが含まれています。*
- *フル・バージョンのFlukeView®のご注文には、注文コードSW90Wをご使用ください。Fluke Series II ScopeMeter® テスト・ツールとともに使用するには、FlukeView® ScopeMeter® リリースV5.1 以上が必要です。*
- *本器の入力チャネルは、USB ポートから電気的に絶縁されています。*
- *ミニ USB コネクタを使用したリモート・コントロールおよびデータ転送は、USB メモリへのデータ保存や呼び出し中には使用できません。*

第 6 章
ヒント

本章について

本章では、本器を最高の状態で使用していただくための情報やヒントについて説明します。

標準アクセサリーの使い方

電圧プローブ、テスト･リード、および種々のクリップ類などの標準アクセサリーの使い方を図で示します。

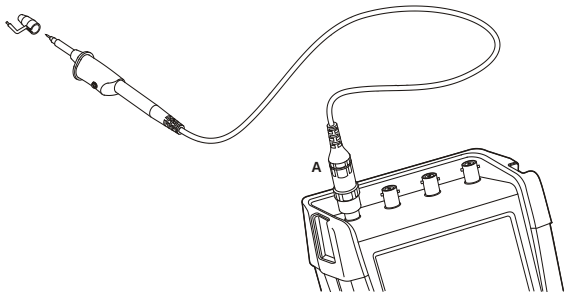


図 **37**. グランド･スプリングを使用した高周波電圧プローブの接続方法

警告

感電や火災を避けるために、アースとの電位差が **30 Vrms** を超える場合には、グランド・スプリングを接続しないでください。

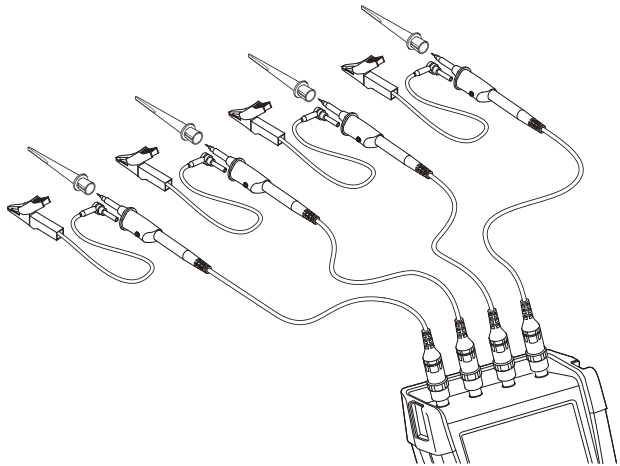


図 **38.** フック式クリップおよびアース用アリゲーター･クリップを使用した電子機器向けの接続方法

警告

感電を避けるために、フック式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. アイテム e) を装着し直してください。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が誤って接触するのも防ぐことができます。また、プローブの露出による回路の短絡も防止できます。

独立絶縁された入力部の使い方

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。

独立した絶縁入力部は、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、メーター入力) には、独自の入力信号と基準入力部が備わっています。各入力部の基準入力部は、他の入力部の基準入力部から電気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、独立した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。
- 複数のアース接地 (common) 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。
- 複数のアース接地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。

絶縁入力部は独立していますが、寄生容量にて結合されています。この結合は、入力基準部とその周辺部の間と入力基準部間の相互間で発生する場合があります (図 39 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、図 43 参照)。

注記

入力チャネルは、USB ポートおよび電源アダプター入力部から電気的に絶縁されています。

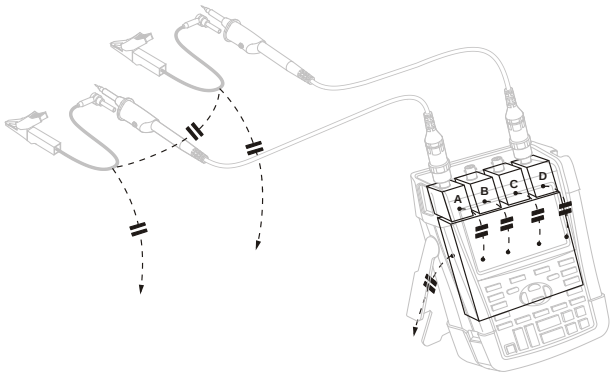


図 **39.** プローブ、機器、および周辺部間の寄生容量

注記

図 39、41、43 に示すような容量は、信号のリンギングを引き起こす可能性があります。リンギングは、プローブ・ケーブルの周りにフェライト・ビーズを組み込むことによって制限できます。

警告

感電を避けるために、基準 (アース) リードを使用する場合は、絶縁されたものまたはフック・クリップ (図 1、アイテム e) を使用してください。基準リードに印加する電圧は、プローブ・チップ近くのアース・リングにも存在します (**図 40** を参照)。これにより、複数のプローブの基準入力部同士が誤って接触するのも防ぐことができます。また、プローブの露出による回路の短絡も防止できます。

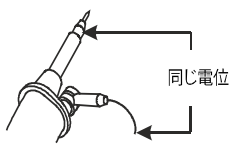


図 **40.** プローブ・チップ

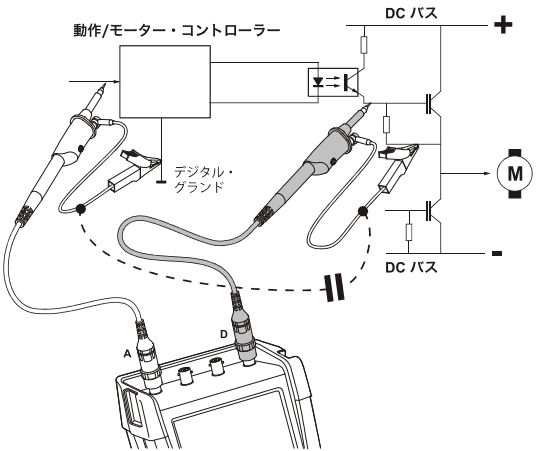


図 **41.** アナログとテジタル基準間の寄生容量

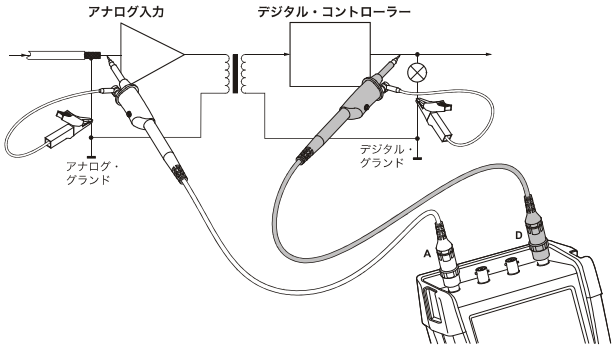


図 **42.** 基準リードの正しい接続方法

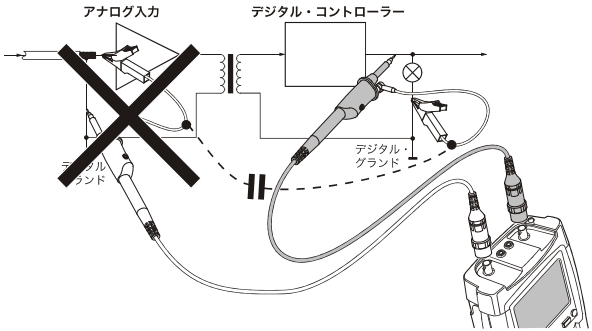


図 **43.** 基準リードの誤った接続方法

基準リード D が拾ったノイズか、寄生容量によってアナログ入力増幅器に伝達する場合があります。

立掛けスタンドの使い方

本器には立掛けスタンドか付属されており、テーブル上に置いて使用する場合に、見やすい角度で立てておくことができます。図 44 に典型的な立掛けスタンドの使い方を示します。

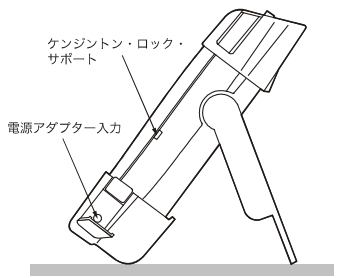


図 **44.** 立掛けスタンドの使い方

注記

オプションの吊り下げ用フック (注文コード HH290) を本器背面に取り付けると、本器をキャビネットのドアやパーテーションなど、見やすい位置に設置できます。

Kensington® ロック

本器には、Kensington® ロックに適合するセキュリティー・スロットかあります (図 44 参照)。

ロック可能なケーブルをケンジントン・セキュリティー・スロットに使用すると、本器の盗難を防ぐことができます。ロック可能なケーブルは、コンピューターのアクセサリー販売店などで購入できます。

ハンドストラップの装着

本器には、吊り下げストラップか付いています。下の図はストラップの正しい取り付け方を示しています。

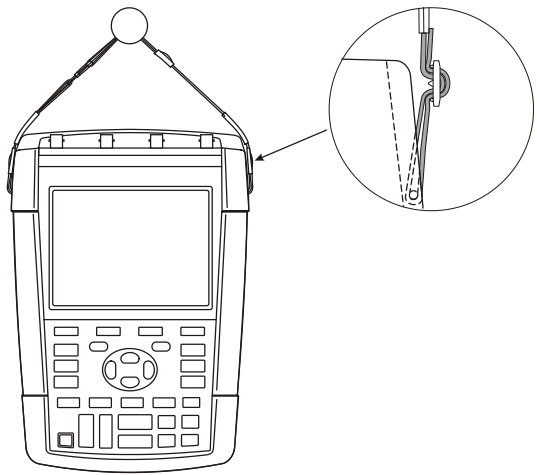


図 **45**. ハンドストラップの装着

本器のリセット方法

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		一旦押してから離します。

本器の電源かオンになりビーフ音が 2 回鳴り、リセットか無事完了したことを示します。

4		離します。

キー･ラベルおよびメニューを隠す方法

メニューあるいはキー･ラベルはいつでも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 (トクル機能)。 メニューが閉じます。

メニューあるいはキー･ラベルを表示するには、黄色のメニュー･キー (例えば **SCOPE** キー) を押します。

メニューは ソフトキー CLOSE を使用じても閉じることができます。

表示言語の変更

本器を使用している時、画面下部にメッセージが表示される場合があります。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。次の例では、英語またはフランス語が選択できる型番の製品を使用しています。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 キー·ラベルを表示します。

2 F2 LANGUAGE SELECTメニューを開きます。

3 FRENCH を反転表示状態にします。

4 ENTER 表示言語としてフランス語を有効にします。

注記

テスト・ツールで使用可能な言語は、この例とは異なる場合があります。

コントラストおよび輝度の調節

次の手順に従って、コントラストおよび輝度を調節します。

1 USER キー·ラベルを表示します。

2 F4 矢印キーを有効にして、コントラストおよび輝度を手動で調節できるようにします。

3 コントラストを調節します。

4 バックライトを調節します。

注記

調節したコントラストや輝度は、新たに調節し直すまで有効です。

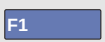
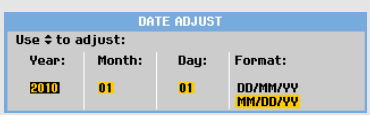
本器をバッテリーで稼動している場合、消費電力を抑えるために省電力輝度モードが作動します。電源アダプターを接続すると、画面が明るくなります。

注記

バックライトを節電モードで使用した場合、電池の駆動時間を延ばすことができます。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

本器には日時を表示する時計か付属しています。例えば、日付を 2013 年 4 月 19 日に変更するには、次の手順に従います。

1		USER キー･ラベルを表示します。
2		USER OPTIONS メニューを開きます。
3		DATE ADJUST メニューを開きます。 

4		2013 を選択して、**Month:** に移行します。
5		04 を選択して、**Day:** に移行します。
6		19 を選択して、**Format:** に移行します。
7		**DD/MM/YY** を選択して、新しい日付を確定します。

時刻は **Time Adjust...** メニューを開いて変更することができます (手順 2 および 3)。

バッテリーの節電方法

バッテリーで稼動している場合、本器は自動的に電源を切断して、消費電力を抑えるように設定されています。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。

自動電源オフ機能は TrendPlot あるいはスコープ記録モードでは機能しませんが、バックライトは暗くなります。バッテリーの残量が少なくなっても記録は継続され、メモリーは安全に保持されます。

自動電源オフ機能を使用せずにバッテリーの電源を節約するには、表示の AUTO-off オプションを使用できます。表示は、指定時間 (30 秒または 5 分) が過ぎるとオフになります。

注記

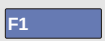
電源アダプターか接続されていて、表示の AUTO-off オプションが無効に設定されている場合には、自動電源オフは機能しません。

電源オフ·タイマーの設定

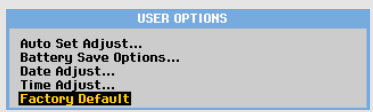
初期設定では、電源オフ時間は 30 分です。電源オフ時間を 5 分に設定するには、次の手順に従います。

1

USER キー·ラベルを表示します。

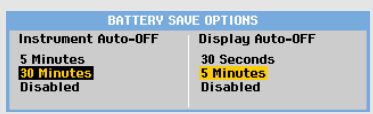
2 

USER OPTIONS メニューを開きます。



3

BATTERY SAVE OPTIONS メニューを開きます。

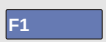
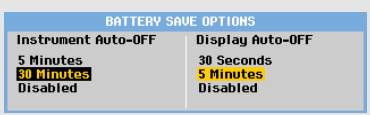


4

Instrument Auto-OFF で **5 Minutes** を選択します。

表示 AUTO-off タイマーの設定

初期設定では、表示 AUTO-off タイマーは無効になっています (表示自動オフが設定されていない状態)。次の手順に従って、表示 AUTO-off タイマーを 30 秒または 5 分に設定することができます。

1		USER キー･ラベルを表示します。
2		USER OPTIONS メニューを開きます。
3		BATTERY SAVE OPTIONS メニューを開きます。 
4		**Display Auto-OFF** で **30 Seconds** または **5 Minutes** を選択します。

選択した時間が経過すると、表示がオフになります。

表示を再びオンにするには、次の手順に従います。

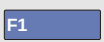
- 任意のキーを押します。表示が再度見えるようになり、表示の自動オフ・タイマーが再び開始されます。時間が経過すると、表示がオフになります。
- 電源アダプターを接続すると、AUTO-off タイマーは無効になります。

自動設定オプションの変更

AUTO-MANUAL (自動設定) キーを押した場合の自動設定の応答は、次の手順に従って選択できます。

1

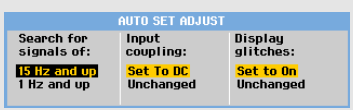
USER キー･ラベルを表示します。

2 

USER OPTIONS メニューを開きます。

3

AUTO SET ADJUST メニメニューを開きます。



周波数レンジを > 15 Hz に設定している場合、本器は低周波信号成分を分析しないため、Connect-and-View 機能はよりすばやく反応します。しかし、15 Hz より低い周波数を測定する場合には、自動トリガーに対して低周波成分を分析するように設定する必要があります。

4

1 Hz and up を選択し、**Input Coupling:** に移行します。

AUTO-MANUAL (自動設定) キーを押すと、DC 結合または変化無しを選択できます。

5

Unchanged を選択します。

AUTO-MANUAL (自動設定) キーを押すと、キー・グリッチ・キャプチャーは On または変化無しを選択できます。

6

Unchanged を選択します。

注記

信号周波数に対する自動設定オプションは、信号周波数に対する自動トリガー･オプション (第 4 章の「自動トリガーのオプション」を参照) に類似しています。しかし、自動設定オプションは自動設定機能の動作を規定し、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
保守

本章について

本章では、ユーザーによって行うことのできる基本的な保守作業について説明します。サービス、分解、修理、および校正などの詳細情報に関しては、Service Manual (英語版サービス･マニュアル) を参照してください。(www.fluke.com)

警告

- **本器の修理は資格を持つ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」をお読みください。**

クリーニング

警告

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。

本器は、水で軽く湿らせた布と弱中性洗剤を使用して拭いてください。溶剤、研磨剤、アルコールは、本器上に印刷されている文字を損なう可能性があるため、使用しないでください。

保管

本器を長期間保管する場合には、保管する前に Li-ion (リチウムイオン) バッテリーを充電してください。

バッテリーの充電

製品発送時には、Li-ion バッテリーは充電されていない場合があるため、使用する前に必ず本器の電源をオフにして、約 5 時間充電してください。

本器がバッテリーで稼動している場合には、画面上部のバッテリー表示にバッテリーの残量が表示されます。バッテリー記号は、次の通りです ■ ■ ■ ■ ⊠。バッテリー表示に次の記号 ⊠ が表示されると、残り作動時間は通常の状態で 約 5 分です。101 ページの「バッテリー情報の表示」も参照してください。

バッテリーの充電および本器に通電する場合は、**図** 46 に示されているように電源アダプターを接続します。本器の電源をオフにして充電すると、より短い時間で充電できます。

注意

充電中のバッテリーの過熱を避けるため、仕様で規定されている温度を超える環境では充電しないでください。

注記

例えば、業務時間外などで長時間充電器を接続したままにしておいても、本器が損傷を受けることはありません。自動的にトリクル充電状態になります。

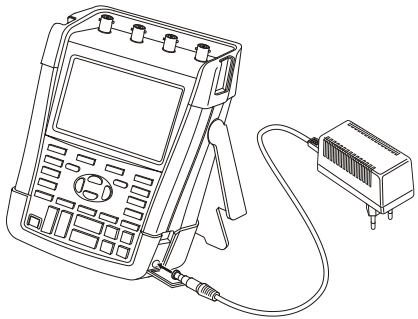


図 **46**. バッテリーの充電

現在のバッテリー (Fluke アクセサリー BP290 または BP291) を完全に充電されているバッテリーと交換する場合、外部バッテリー充電器 EBC290 (オプションの Fluke アクセサリー) を使用することもできます。

バッテリー･パックの交換

警告

交換には **Fluke BP290 (190-xx4** 用には不適**)** または **BP291** のみを使用してください。

アダプターから電源が供給されていない場合、本器のメモリーに保存されるデータを維持するには、30 秒以内にバッテリーを交換しなければなりません。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。

- テスト・ツールの不揮発性 Flash メモリー、コンピューター、または USB にデータを保存します。
- 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. すべてのプローブやテスト・リードを取り外します。
2. スタンドを取り外すか、本器に付けたまま畳みます。
3. 電池収納部カバーのロックを解除します (図 47)。
4. 電池収納部カバーを持ち上げて取り外します (図 48)。
5. バッテリーの端を持ち上げ、取り出します (図 49)。
6. バッテリーを挿入し、電池収納部カバーを取り付けます。

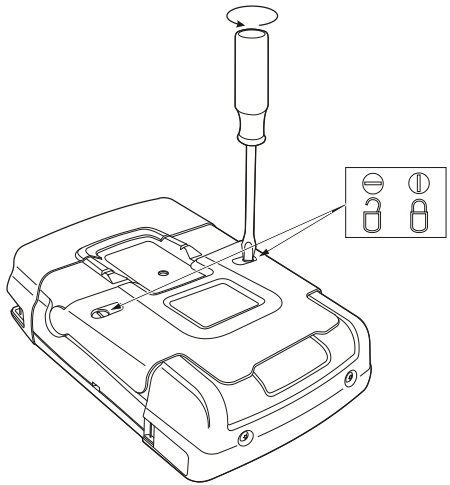


図 **47**. 電池収納部カバーのロック解除

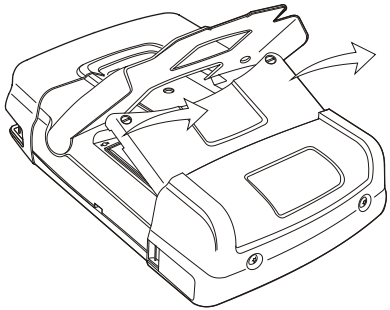


図 **48**. 電池収納部カバーの取り外し

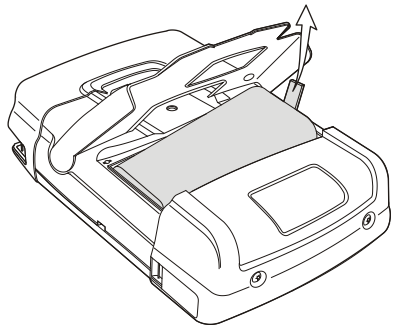


図 **49**. バッテリーの取り出し

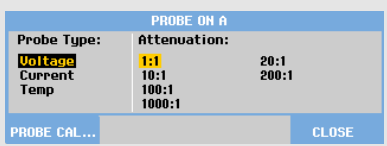
電圧プローブの校正

仕様を損なわないように、電圧プローブを調節して最適な周波数応答を得る必要があります。10 対 1 プローブおよび 100 対 1 プローブの校正は、高周波調整および直流校正からなります。プローブの校正は、入力チャネル用プローブに適合します。

次の例では、10 対 1 電圧プローブの校正方法を説明します。

1 [A] INPUT A キー・ラベルを表示します。

2 [F3] PROBE ON A メニューを開きます。



適切なプローブ・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。

3 [ENTER] **Probe Type: Voltage** および **Attenuation: 10:1** を選択します。

4 [F3] PROBE ON A メニューを開きます。

5 [F1] PROBE CAL... を選択します。

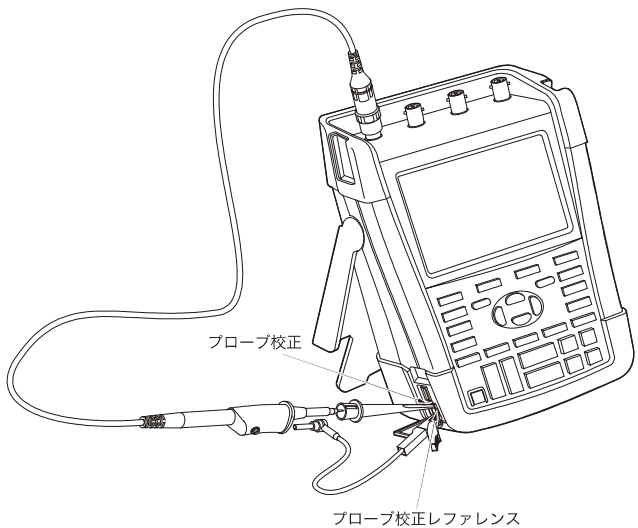


図 **50**. 電圧プローブの調節

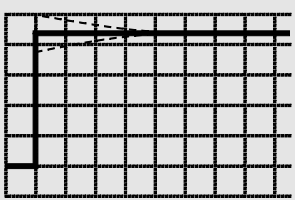
注記

フック式クリップとゼロ基準接点の両方を接続する必要があります。

10 対 1 プローブ校正の開始を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。

プローブの接続方法を示すメッセージが表示されます。図 50 に示すように、赤い 10 対 1 電圧プローブを入力 A とプローブ構成基準信号に接続します。

7		完全な方形波が表示されるまで、プローブの外装内のトリマねじを調節します。 トリマねじの調節方法は、プローブの取扱い方法の説明を参照してください。 
8	F4	引き続いて直流校正を実行します。自動直流校正は、10 対 1 電圧プローブに対してだけ行うことができます。

本器は自動的にプローブの校正を行います。校正中はプローブに触れないでください。直流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 対 1 電圧プローブ (青) 、入力 C の 10 対 1 電圧プローブ (グレー)、入力 D の 10 対 1 電圧プローブ (緑) で同様の手順を繰り返してください。

注記

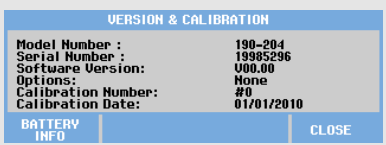
100:1 電圧プローブを使用する場合は、100:1 減衰を選択して、調整を実行してください。

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実行日を表示することができます。

1 USER USER キー・ラベルを表示します。

2 F3 VERSION & CALIBRATION 画面を開きます。



3 F4 画面を閉じます。

画面には、製品番号 、ソフトウェアのバージョン 、シリアル番号、校正 番号と最新の校正日、インストールされている (ソフトウェアの) オプションが表示されます。

本器の仕様 (第 8 章参照) は、1 年周期の校正を基にしています。

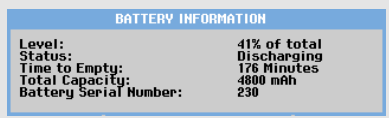
再校正は、資格のある技術者が行ってください。再校正については、フルーク·サービス·センターまでお問い合わせください。

バッテリー情報の表示

バッテリー情報の画面には、バッテリーの残量とシリアル番号に関する情報が表示されます。

前項の手順 2 から、次の操作を行います。

3 F1 BATTERY INFORMATION メニューを開きます。



4 F4 前の画面に戻ります。

「レベル」は、利用可能なバッテリー容量を、現在の最大バッテリー容量の割合 (%) で示したものです。

「残り時間」は、残っている稼動時間 (推定) を示します。

部品とアクセサリー

次の表は各種テスト･ツールの交換部品およびオプション・アクセサリーの一覧です。オプション・アクセサリーの詳細については、www.fluke.com を参照してください。

交換部品およびオプション・アクセサリーのご注文は、最寄りのフルーク担当者までお問い合わせください。

交換部品

項目	注文コード
電源アダプター: 日本 100 V、50～60 Hz	BC190/806
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)

項目	注文コード
電圧プローブ･セットは、(赤または青またはグレーまたは緑) 本セットには次の部品が付属しています（個別には入手できません)。 • 10 対 1 電圧プローブ、500 MHz (赤、青、グレー、緑) • フック式クリッププローブ･チップ用 (黒) • アース･リードミニ･アリゲーター･クリップ付き (黒) • アース･スプリングプローブ･チップ用 (黒) • 絶縁スリーブ (黒) • プローブ・チップ - BNC アダプター *各製品を確認するには、2 ページの図 1 を参照してください。* *電圧/CAT 定格については、VPS410 取扱説明書を参照してください。*	VPS410-II-R (赤) VPS410-II-B (青) VPS510-II-G (グレー) VPS510-II-V (緑)

交換部品(続き)

交換用電圧プローブ･セット VPS410 および VPS410-II 本セットには次の部品が付属しています (個別には入手できません)。 • プローブ･チップ用フック式クリップ (黒) 1 • ミニ･アリゲーター･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 *各製品を確認するには、2 ページの図1 を参照してください。* *電圧/CAT 定格については、VPS410 取扱説明書を参照してください。*	RS400
BNC 50 Ω (1) 終端器 (2 ピース・セット、黒)	TRM50
リチウムイオン・バッテリー (26 Wh、型番 190-xx4 には不適)	BP290
リチウムイオン・バッテリー (52 Wh)	BP291
ハンドストラップ	946769

オプションの付属品 (続き)

項目	注文コード
電圧プローブ･セットは、Fluke 190-50x テスト・ツールで使用するよう設計されています。 本セットには次の部品が付属しています (個別には入手できません)。 • 10 : 1 電圧プローブ、500 MHz (赤、青、グレー、緑) • フック式クリッププローブ･チップ用 (黒) • アース･リードミニ･アリゲーター･クリップ付き (黒) • アース･スプリングプローブ･チップ用 (黒) • 絶縁スリーブ (黒) • プローブ・チップ - BNC アダプター	VPS510-R (赤) VPS510-B (青) VPS510-G (グレー) VPS510-V (緑)
交換用電圧プローブ･セット VPS510 本セットには次の部品が付属しています (個別には入手できません)。 • プローブ･チップ用フック式クリップ (黒) 1 • ミニ･アリゲーター･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 • プローブ・チップ - BNC アダプター 2	RS500

オプションの付属品 (別売品)

項目	注文コード
プローブ・アクセサリー拡張セット – VPS410, VPS410-II 本セットには次の部品が付属しています (個別には入手できません)。 • プローブ·チップ用工業用アリゲーター·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 • バナナ·ジャック用工業用アリゲーター·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	AS400
ソフトウェアおよびキャリング·ケース一式 このセットには次の部品が付属されています。 • FlukeView デモバージョンをフル稼働バージョンに転換する FlukeView ソフトウェア有効化キー • ハード·キャリング·ケース C290	SCC290
Windows® 用FlukeView® ScopeMeter® ソフトウェア (フルバージョン)	SW90W
ハード·キャリング·ケース	C290
外付けバッテリー充電器。BP290/BC190 を使用して、外付けで BP291 を充電します。	EBC290
100 対 1 高印加電圧高耐久性電圧プローブ、2 色 (4 色から選べます)、150 MHz、カテゴリー定格 1000 V CAT III / 600V CAT IV、高印加電圧 (プローブ・チップと基準リードの間) は CAT III 環境で 2000 V/ CAT IV 環境で 1200 V。	VPS420-R (赤) VPS420-B (青) VPS420-G (グレー) VPS420-V (緑)

オプションの付属品 (別売品) (続き)

吊り下げフック。本器をキャビネットのドアや仕切りに掛けるために使用します。	HH290
50 オーム同軸ケーブル・セット。安全設計の絶縁 BNC コネクター付き 1.5 m ケーブル 3 本 (赤 1、グレー1、黒 1) が付属されています。	PM9091
50 オーム同軸ケーブル・セット。安全設計の絶縁 BNC コネクター付き 0.5 m ケーブル 3 本 (赤 1、グレー1、黒 1) が付属されています。	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
BNC 50 Ω (1) 終端器 (2 セット、黒)	TRM50
10 ： 1 電圧プローブ、200 MHz (赤、青)、2.5 m	VPS212-R (赤)、VPS212-G (グレー)
1 ： 1 電圧プローブ、30 MHz、1.2 m	VPS101
メス BNC へのデュアル・バナナ・プラグ (オス)	PM9081
オス BNC へのデュアル・バナナ・ジャック (メス)	PM9082
自動車用トラブルシュート・キット	SCC298
サービス・キット・メーターとドライブ・アプリケーション	SKMD001

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

- バッテリーが空の可能性があります。画面右上のバッテリー表示を確認してください。 は、バッテリーが空になっており、充電の必要があることを示しています。BC190 電源アダプターを接続してください。
- 本器が作動せず、「表示 auto off」タイマーが有効な場合は、第 6 章の「表示 AUTO-off タイマーの設定」を参照してください。画面をオンにするには、任意のキーを押す (「表示 AUTO-off タイマー」が起動します) か、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 章の「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てください (を押します)。
- 画面のコントラストに問題がある可能性があります。 USER を押してから F4 を押します。矢印キーを使用してコントラストを調整します。
- 「表示 AUTO-off タイマー」が有効になっています。第 6 章の「表示 AUTO-off タイマーの設定」を参照してください。画面をオンにするには、任意のキーを押す (「表示 AUTO-off タイマー」が起動します) か、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

入力操作を受け付けず、本器の電源がオフにならない場合、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てください。
- 本器と PC 間をつなぐインターフェース·ケーブルがしっかりと接続されていることを確認してください。コンピューターとの接続には、本器のミニ USB ポートを使用してください。
- PC 接続中には USB メモリーは、SAVE/RECAL/COPY/MOVE の操作を行わないでください。
- 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てください。付録 A を参照してください。

*バッテリーで作動する **Fluke** アクセサリーが機能しない場合*

- バッテリー駆動の Fluke のアクセサリーを使用する場合、使用前に必ず 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するか、指定されている手順に従ってください。

第 8 章
仕様

はじめに

性能特性

Fluke は、数値で示している特性を許容誤差範囲内で保証します。許容誤差のない数値は、同一ScopeMeter® テスト・ツールのレンジの公称値を表わしています。

本器は、電源投入後、30 分および 2 回の完全なデータ取得に対して指定されている確度に適合しています。仕様は、1 年周期の校正を基にしています。

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、弊社製造工場での検証作業に基づいています。

安全性

本器は、EN/IEC 61010-1、EN/IEC 61010-2-030、EN/IEC 61010-31、測定、コントロール、研究用の電気器具に対する安全要求事項 (Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use) に従って設計およびテストが行われています。

本マニュアルには、安全に操作し、本器を安全な状態に保つため各種の情報と警告が記載されています。ここに指定された方法以外で本器を使用した場合は、安全保護機能が損なわれる恐れがあります。

オシロスコープ

絶縁された入力A、B、C、D (垂直)

チャネル数
- Fluke 190-xx2 ..... 2 (A, B)
- Fluke 190-xx4 ..... 4 (A,B,C,D)

帯域幅、DC 結合
- FLUKE 190-50x ..... 500 MHz (-3 dB)
- FLUKE 190-2xx..... 200 MHz (-3 dB)
- FLUKE 190-1xx..... 100 MHz (-3 dB)
- FLUKE 190-062 ..... 60 MHz (-3 dB)

低周波限界、AC 結合
- 10 対 1 プローブ使用時 ..... < 2 Hz (-3 dB)
- 直接 (1 対 1)..... < 5 Hz (-3 dB)

立ち上がり時間
- FLUKE 190-50x ..... 0.7 ns
- FLUKE 190-2xx..... 1.7 ns
- FLUKE 190-1xx..... 3.5 ns
- FLUKE 190-062 ..... 5.8 ns

アナログ帯域幅リミッター..... 20 MHz および 10 kHz

入力結合 ..... AC、DC

極性 .....標準、反転

感度レンジ
- 10 対 1 プローブ使用時 ..... 20 mV～1000 V/div
- 直接 (1 対 1)..... 2 mV～100 V/div

ダイナミック・レンジ ..... > ±8 div (< 10 MHz)
..... > ±4 div (> 10 MHz)

波形ポジショニング・レンジ .....±4 分割

BNC、DC 結合の入力インピーダンス.....
- 4 チャンネルモデル..... 1 MΩ (±1 %)//14 pF (±2.25 pF)
- 2 チャンネルモデル..... 1 MΩ (±1 %)//15 pF (±2.25 pF)

⚠最大入力電圧
詳しくは 127 ページの「安全性」参照

垂直確度.....±(2.1 % + 0.04 レンジ/div)
- 2 mV/div: ..... ±(2.9 % + 0.08 レンジ/div)

10 対 1 プローブの電圧測定では、プローブの確度を追加。129 ページの「10 対 1 プローブ」を参照

垂直分解能.....8 ビット、各入力に対して独立した分解

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・サンプリング率

FLUKE 190-50x
- 5 ns～4 µs /div (3 または 4 チャネル)..... (1.25 GS/s まで)
- 2 ns～4 µs /div (2 チャネル) ..... (2.5 GS/s まで)
- 1 ns～4 µs /div (1 チャネル) ..... (5 GS/s まで)
- 10 µs～120 s/div .....125 MS/s

FLUKE190-202,-204:
- 2 ns～4 µs /div (1 または 2 チャネル)..... (2.5 GS/s まで)
- 5 ns～4 µs /div (3 または 4 チャネル)..... (1.25 GS/s まで)
- 10 µs～120 s/div ..... 125 MS/s

FLUKE 190-102, -104:
5 ns～4 µs /div (全チャネル)..... (1.25 GS/s まで)
10 µs～120 s/div.....125 MS/s

FLUKE 190-062:
10 ns～4 µs /div (全チャネル) ..... (625 MS/s まで)
10 µs～120 s/div .....125 MS/s

グリッチ検出
4 µs～120 s/div.....最短 8 ns までのグリッチを表示

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.....±(100 ppm + 0.04 div)

記録長 (すべての機種)、下記表を参照。

表 **2.** 記録の長さ（サンプル数/入力あたりポイント数）

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(画面あたり 300 サンプル)	190-062: 625 MS/s 190-102/104: 1.25 GS/s 190-202/204: 2.5 GS/s (1 または 2 チャネルがオン) 190-204: 1.25 GS/s (3 または 4 チャネルがオン) 190-50x: 5 GS/s (1 チャネルがオン) 190-50x: 2.5 GS/s (2 チャネルがオン) 190-504: 1.25 GS/s (3 または 4 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。波形の詳細を見るには Zoom と Scroll を使用	
スコープの記録機能		30,000 サンプル	4x 125 MS/s
トレンド･プロット		> 測定当たり 18,000 最小/最大/平均値	秒当たり測定 5 回まで

トリガーおよび遅延

トリガー･モード ..... 自動、エッジ、ビデオ、パルス幅、N 周期外部 (190-xx2)

トリガー遅延 ..... +1200 目盛りまで

早期トリガー表示 ..... 1 画面長

遅延 ..... -12 div ～ +1200 div

最大遅延 ..... 4 s/div で 48 s

自動 Connect-and-View トリガー

入力源 ..... A、B、C、D EXT (190-xx2)

傾き ..... 正、負、二重

エッジ･トリガー

画面更新 ..... 自動更新、トリガーごと、単発捕捉

入力源 ..... A、B、C、D、EXT (190-xx2)

傾き ..... 正、負、二重

トリガー･レベル制御範囲 ..... ±4 div

トリガー感度

>5 mV/div で DC～5 MHz	0.5 div
2 mV/div と 5 mV/div で DC～5 MHz	1 div
500 MHz (FLUKE 190-50x)	1 div
600 MHz (FLUKE 190-50x)	2 div
200 MHz (FLUKE 190-2xx)	1 div
250 MHz (FLUKE 190-2xx)	2 div
100 MHz (FLUKE 190-1xx)	1 div
150 MHz (FLUKE 190-1xx)	2 div
60 MHz (FLUKE 190-062)	1 div
100 MHz (FLUKE 190-062)	2 div

絶縁外部トリガー (190-xx2)

帯域幅 ..... 10 kHz

モード ..... 自動、エッジ

トリガー・レベル (DC～10 kHz) ..... 120 mV、1.2 V

ビデオ･トリガー

標準... PAL、PAL+、NTSC、SECAM、インタレースなし

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 ..... トリガーごと、単発捕捉

トリガー条件 ..... <T、>T、=T (±10 %)、≠T(±10 %)

入力源 ..... A

極性..... 正または負のパルス

パルス時間調節レンジ ..... 0.01 div ～ 655 div
最小値 300 ns (<T、>T) または 500 ns (=T, ≠T)、最小値 10 s、
と最小値 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 kHz..... 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 のスコープ画面

画面表示に関しては、「リプレイ機能」を参照。

自動スコープ測定

読み値の確度は、18 °C～28 °C の条件下で ± (読み値の % + カウント) です。18 °C 以下または 28 °C 以上の条件下では、1 °C ごとに 0.1 x (明記された確度) を加えてください。10 対 1 プローブ使用時の電圧測定に対しては、129 ページの「10 対 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 コモン・モード除去 (CMRR) .....> 100 dB
AC コモン・モード除去 (50、60 または 400 Hz).....> 60 dB

DC 電圧 (VDC)

最大電圧
10 対 1 プローブ使用時 .....1000 V
直接 (1 対 1) .....300 V

最大分解能
10 対 1 プローブ使用時 .....1 mV
直接 (1 対 1) .....100 µV

フルスケールの読み値 ..... 999 カウント

4 s～10 µs/div での確度、FLUKE 190-xx2
2 mV/div ..... ±(1.5 % + 10 カウント)
5 mV/div～100 V/div.....±(1.5 % + 6 カウント)

4 s～10 µs/div での確度、FLUKE 190-xx4
2 mV/div ..... ±(3 % + 10 カウント)
5 mV/div ～ 100 V/div..... ±(3 % + 6 カウント)

ノーマル・モード AC 除去 (50 または 60 Hz).....> 60 dB

AC 電圧 (VAC)

最大電圧
10 対 1 プローブ使用時.....1000 V
直接 (1 対 1) .....300 V

最大分解能
10 対 1 プローブ使用時.....1 mV
直接 (1 対 1) .....100 µV

フルスケールの読み値 .....999 カウント

確度 FLUKE 190-xx2
DC 結合:
DC～60 Hz .....±(1.5 % + 10 カウント)

AC 結合、低周波数
50 Hz 直接 (1 対 1) ..... ±(1.5 % + 10 カウント) - 0.6%
60 Hz 直接 (1 対 1) ..... ±(1.5 % + 10 カウント) - 0.4%
10 対 1 プローブ使用時には、低周波数に対する AC 確度を改善するために、低周波数帯域での減衰点が 2 Hz に引き下げられます。最高確度を得るために、できるだけ DC 結合を使用してください。

AC または DC 結合、高周波数:
60 Hz～20 kHz .....±(2.5 % + 15 カウント)
20 kHz～1 MHz .....±(5 % + 20 カウント)
1 MHz～25 MHz .....±(10 % + 20 カウント)
より高い周波数に対しては、本器の周波数帯域の減衰が確度に影響します。

確度、190-xx4
DC 結合:
DC～60 Hz .....±(3 % +10 カウント)

AC 結合、低周波数:
50 Hz 直接 (1:1) ..... ±(3 % + 10 カウント) - 0.6%
60 Hz 直接 (1:1) ..... ±(3 % + 10 カウント) – 0.4%
10 : 1 プローブ使用時には、低周波数に対する AC 確度を改善するために、低周波数帯域での減衰点が 2 Hz に引き下げられます。最高確度を得るために、できるだけ DC 結合を使用してください。

AC または DC 結合、高周波数:
60 Hz～20 kHz .....±(4 % + 15 カウント)
20 kHz～1 MHz .....±(6 % + 20 カウント)
1 MHz～25 MHz .....±(10 % + 20 カウント)
より高い周波数に対しては、本器の周波数帯域の減衰が確度に影響します。

ノーマル･モード DC 除去.....> 50 dB

すべての確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
- 最低 1.5 周期の波形が画面上に表示されている

AC+DC 電圧 (真の実効値)

最大電圧
10 対 1 プローブ使用時.....1000 V
直接 (1 対 1) .....300 V

最大分解能
10 対 1 プローブ使用時.....1 mV
直接 (1 対 1) .....100 µV

フルスケールの読み値 .....1100 カウント

確度, FLUKE 190-xx2
DC～60 Hz ..... ±(1.5 % + 10 カウント)
60 Hz～20 kHz ..... ±(2.5 % + 15 カウント)
20 kHz～1 MHz ..... ±(5 % + 20 カウント)
1 MHz～25 MHz ..... ±(10 % + 20 カウント)
より高い周波数に対しては、本器の周波数帯域の減衰が確度に影響します。

確度、FLUKE 190-xx4
DC～60 Hz ..... ±(3 % + 10 カウント)
60 Hz～20 kHz ..... ±(4 % + 15 カウント)
20 kHz ～1 MHz ..... ±(6 % + 20 カウント)
1 MHz～25 MHz ..... ±(10 % + 20 カウント)
より高い周波数に対しては、本器の周波数帯域の減衰が確度に影響します。

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

測定範囲 ..... VDC、VAC、VAC+DC と同じ

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

確度 ..... VDC、VAC、VAC+DC と同じ
(電流プローブまたは電流シャント確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、ピーク･ツー･ピーク

最大電圧
10 対 1 プローブ使用時 ..... 1000 V
直接 (1 対 1)..... 300 V

最大分解能
10 対 1 プローブ使用時 ..... 10 mV
直接 (1 対 1)..... 1 mV

フルスケールの読み値 ..... 800 カウント

確度
最大ピークまたは最小ピーク ..... ±0.2 分割
ピーク･ツー･ピーク..... ±0.4 分割

周波数 (Hz)

レンジ..... 1.000 Hz～全帯域幅

フルスケールの読み値 ..... 999 カウント

確度
1 Hz～全帯域幅.....±(0.5 % + 2 カウント)
(4 s/div～10 ns/div、10 波形が画面上に表示されている場合。)

デューティー･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)

フルスケールの読み値 ..... 999 カウント(3 桁表示)

確度(理論またはパルス)..... ±(0.5 % + 2 カウント)

パルス幅 (PULSE)

分解能 (グリッチ・オフ時) .....1/100 div

フルスケールの読み値 ..... 999 カウント

確度
1 Hz～全帯域幅.....±(0.5 % + 2 カウント)

Vpwm

目的..... モーター駆動用インバーター出力などの
パルス幅変調された信号の測定用

原理..... 基本周波数を上回るサンプルを測定し
平均化した上で、目的の電圧値に換算、
表示されます。

確度.....正弦波信号では Vrms

V/Hz

目的.....可変 AC モーター速度ドライブの基本周波数で割った Vpwm 測定値 (Vpwm を参照) を表示すること。
確度..... %Vrms + %Hz

注記

AC モーターは、一定強度の回転磁界を利用して使用するよう設計されています。この強度は、印加電圧の基本周波数 (Hz) で割った印加電圧 (Vpwm) によって決定します。電力と周波数の公称値はモーター・タイプのプレートに表示されています。

電力 (A、B、C、D)

力率.....W と VA の比
レンジ .....0.00〜1.00

有効電力(W)..... 対応する入力 A (電圧) あるいは入力 C (電流) と入力 B あるいは入力 D (電流) を乗算した値の RMS 読み値
フルスケールの読み値 ..... 999 カウント

皮相電力(VA) .....Vrms x Arms
フルスケールの読み値 ..... 999 カウント

無効電力 (VAR)..... $\sqrt{((VA)^2-W^2)}$
フルスケールの読み値 ..... 999 カウント

位相 (A、B、C、D)

レンジ .....-180 〜 +180 度
分解能 ..... 1 度
確度
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使用 (日本向け仕様では ℉ は表示しません)

レンジ (°C).....-40.0 〜 +100.0 °
-100 〜 +250 °
-100 〜 +500 °
-100 〜 +1000 °
-100 〜 +2500 °

プローブ感度.....±1 mV/°C

確度 ..... ±(1.5 % + 5 カウント)

(全体の確度を保証するために温度プローブ確度を追加します)

デシベル (dB)

dBV ..... dB (1 ボルトに対して)
dBm.....dB (50 Ω または 600 Ωにおける 1 mW に対して)
dB オン..... VDC、VAC、あるいは VAC+DC
確度.....VDC、VAC、VAC+DC と同じ

Fluke 190-xx4 用のメーター測定

上述のように、大きな画面エリアを利用して、スコープ波形情報を最小化することで、一度に 4 回の自動スコープ測定が表示できます。この仕様については、上記の「自動スコープ測定」を参照してください。

Fluke 190-xx2 用のメーター測定

すべての測定の確度は、18 °C ～28 °C の間で、± (読み値の% + カウント数) 以内となっています。
18 °C 以下または 28 °C 以上では、1 °C ごとに 0.1x (仕様確度) を加えてください。

メーター入力 (バナナ・ジャック)

入力結合 ..... DC

周波数 応答 ..... DC ～10 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 ..... 1000 V CAT III
600 V CAT IV
(詳しくは「安全仕様」参照)

メーター機能

レンジ ..... 自動、手動

モード ..... 標準、相対

一般

DC コモン・モード除去 (CMRR) ..... >100 dB

AC コモン・モード除去 (50、60 または 400 Hz) ..... >60 dB

抵抗 (Ω)

レンジ .....500.0 Ω, 5.000 kΩ, 50.00 kΩ, 500.0 kΩ, 5.000 MΩ, 30.00 MΩ

フル･スケールの読み
500 Ω～5 MΩ .....5000 カウント
30 MΩ .....3000 カウント

確度..... ±(0.6 % + 6 カウント)

測定電流 ..... 0.5 mA～50 nA、±20 % レンジ増加に伴って減少

開放回路に対する測定電圧.....<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 (DIODE)

最大電圧の読み.....2.8 V
開放回路電圧 .....<4 V
確度..... ±(2 % +5 カウント)
測定電流 ..... 0.5 mA、±20 %

温度 (TEMP)

オプションの温度プローブ使用

レンジ ..... -40.0～+100.0 °C
-100.0～+250.0 °C
-100.0～+500.0 °C
-100～+1000 °C
-100～+ 2500 °C

プローブ感度.....1 mV/°C

DC 電圧 (VDC)

レンジ .....500.0 mV、5.000 V、50.00 V、500.0 V、1100 V

フル･スケールの読み .....5000 カウント

確度 ..... ±(0.5 % +6 カウント)

ノーマル･モード AC 除去 (50、60 Hz ±1 %)..... >60 dB

AC 電圧 (VAC)

レンジ .....500.0 mV、5.000 V、50.00 V、500.0 V、1100 V

フル･スケールの読み .....5000 カウント

確度
15 Hz～60 Hz ..... ±(1 % +10 カウント)
60 Hz～1 kHz ..... ±(2.5 % +15 カウント)

より高い周波数に対しては、本器の入力の周波数ロール･オフが確度に影響します。

ノーマル･モード DC 除去 .....>50 dB

AC+DC 電圧（真の RMS)

レンジ..... 500.0 mV、5.000 V、50.00 V、500.0 V、1100 V

フル･スケールの読み..... 5000 カウント

確度

DC～60 Hz.....±(1 % +10 カウント)

60 Hz～1 kHz.....±(2.5 % +15 カウント)

より高い周波数に対しては、本器の入力の周波数ロール･オフが確度に影響します。

すべての確度は、波形の振幅がフル･スケールに対して 5 % よりも大きい場合に有効となります。

電流 (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 µV/A、1 mV/A、10 mV/A、100 mV/A、1 V/A、10 V/A、100 V/A

確度 ..... VDC、VAC、VAC+DC と同じ (電流プローブの確度を加えてください)

レコーダー

TrendPlot (メーターまたはスコープ)

長時間に渡ってメーターまたはスコープ測定の最小値と最大値をグラフ表示するチャート･レコーダー

測定速度..... > 5 測定/秒

時間/目盛り ..... 5 s/div ～ 30 min/div

記録サイズ(最小、最大、平均) ..... 19200 ポイント

記録時間幅 ..... 64 分～ 546 時間

時間基準..... 記録開始からの時間、時刻

スコープ記録

ロール･モードにおける波形表示中、長時間メモリーにスコープ波形を記録

入力源 ..... 入力 A、B、C、D

最大 サンプル速度 (4 ms/div ～ 1 min/div).....125 MS/s

グリッチ捕捉 (4 ms/div ～ 2 min/div)..... 8 ns

時間/Div (標準モード) .....4 ms/div ～ 2 min/div

記録サイズ .....波形あたり 30000 ポイント

記録時間幅 ..... 4.8 秒～40 時間

捕捉モード.....単発掃引
連続ロール
トリガーによる開始・停止

時間基準 ..... 記録開始からの時間、時刻

ズーム、リプレイ、カーソル

ズーム

ズームには、全記録の表示から個々のサンプルの詳細表示まであります。

リプレイ

最大 100 個の 4 系統入力スコープ画面の表示

再生モード..... 手順を追った再生、連続再表示

カーソル測定

カーソル･モード ..... 1 x 垂直カーソル
2 x 垂直カーソル
2 x 水平カーソル (スコープ・モード)

マーカー..... 交差する点への自動マーカー
測定 ..... カーソル 1 の値
カーソル 2 の値
カーソル 1 と 2 の値の差
カーソル間の時間
カーソル間の RMS
時刻 (記録モード)
記録開始からの時間 (記録モード)
立ち上がりおよび降下時間
A x s (カーソル間の長期的な電流算出)
V x s (カーソル間の長期的な電圧算出)
W x s (パワー波形 AxB あるいは CxD を使用して測定したカーソル間の長期的な電力算出)

その他

ディスプレイ

表示範囲 ..... 126.8 x 88.4 mm

分解能 ..... 320 x 240 ピクセル

バックライト ..... LED (温度補正付き)

明るさ ..... 電源アダプター使用時: 200 cd/m^2
バッテリー使用時: 90 cd/m2

表示 Auto-OFF 時間(バッテリー節約) ..... 30 秒
5 分あるいは無効

⚠ *電源*

FLUKE 190-xx4, /-50x: 充電式 Li-ion バッテリー（型番 BP291):
- 稼動時間 ..... 最大 7 時間 (バックライト輝度低)
- 充電時間 ..... 5 時間
- 容量/電圧 ..... 52 Wh / 10.8 V

FLUKE 190-062/-102/-202: 充電式 Li-ion バッテリー（型番 BP290):
- 稼動時間 ..... 最大 4 時間 (バックライト輝度低)
- 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（型番 BP 290、BP291):
- Life Time (容量の 80% 以上) ..... 充電/放電 300 回
- 充電中の
  許容環境温度: ..... 0 ～ 40 °C
- 自動電源オフ時間
  (バッテリー節約): ..... 5 分、30 分、無効

BC190 電源アダプター:
- BC190/806 日本用プラグ 100 V ±10 %

電源周波数 ..... 50 および 60 Hz

プローブの校正

手動パルス調整と自動 DC 調整、プローブ・チェック付き

生成器出力 ..... 1.225 Vpp / 500 Hz
方形波

内蔵メモリー(190-xx2/190-xx4)

スコープのメモリー数 30
各メモリーは 2 または 4 波形と対応する設定の保持が可能

レコーダーのメモリー数 10
各メモリーが保持可能なデータ:

- 2 または 4 系統入力 TrendPlot
- 2 または 4 系統入力スコープ記録
- 2 または 4 系統入力の、スコープ 100 画面 (リプレイ)

画面の画像メモリー数 9
各メモリーに 1 つの画面画像を含む

外付けメモリー

USB メモリー、最大 2GB

物理的仕様

サイズ .....265 x 190 x 70 mm

重量

FLUKE 190-xx4..... 2.2 kg (バッテリーを含む)
FLUKE 190-5xx..... 2.2 kg (バッテリーを含む)
FLUKE 190-xx2.....2.1 kg バッテリーを含む)

インターフェース·ポート

本器には 2 つの USB ポートがあります。これらのポートは、浮遊測定回路から完全に独立しています。

- USB ホスト・ポートは、波形データ、測定結果、機器の設定、画面コピーの記憶装置として、外付け Flash メモリー・ドライブ (USB-スティック ≤ 2 GB) に直接接続します。
- ミニUSB-B は、SW90W (Windows®用FlukeView® ソフトウェア) を使用したリモートコントロールやデータ転送を目的とした相互接続を可能にするために提供されています。
- ミニ USB-B コネクタ使用したリモート・コントロールおよびデータ転送は、USB スティックへのデータ保存や呼び出し中には使用できません。

環境

環境 ..... MIL-PRF-28800F、クラス 2

温度
  作動時:
    バッテリー装着 ..... 0〜40 °C
    バッテリー装着なし ..... 0〜50 °C
  保管時 ..... -20〜+60 °C

湿度(最大相対湿度)
  作動時:
    0〜10 °C .....結露なし
    10〜30 °C ..... 95 % (± 5 %)
    30〜40 °C ..... 75 % (± 5 %)
    40〜50 °C ..... 45 % (± 5 %)
  保管:
    -20〜+60 °C .....結露なし

高度
  作動高度:
    CATIII 600V、CATII 1000V ..... 3 km
    CATIV 600V、CATIII 1000V ..... 2 km
  保管時 ..... 12 km

振動(シヌソイド) .....最大 3 g

振動(ランダム)..... 0.03 g^2/Hz

衝撃 .....最大 30 g

放射およびイミュニティ環境.....EN/IEC61326-1
(携帯機器)

保護等級..... IP51, ref: IEC60529

標準

次の規格に適合： .....

電磁両立性 .....韓国内で使用する場合にのみ適用されます。クラスA装置(産業放送および通信装置) [1]

[1]この製品は産業 (クラス A) 電磁波装置要件に適合し、販売者及びユーザーはそのことを知っておく必要があります。この装置はビジネス環境での使用を意図し、住居内での使用は意図していません。

⚠ 安全性

次の規格に適合するように設計されています。1000 V Measurement Category III 600 V Measurement Category IV (付属の 10 : 1 のプローブで) : 適合基準:

- EN/IEC 61010-1 汚染度 2
- EN/IEC61010-2-030
- IEC61010-031

⚠最大入力電圧

BNC 入力 A、B、(C、D) 直接 ..... 300 V CAT IV
VPS410 を介して ..... 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

FLUKE 190-xxx、(直接または VPS410 使用時)

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

FLUKE 190-xxx + VPS510

任意の端子からアースまで ..... 300 V CAT III
任意の端子間 ..... 300 V CAT III

電圧定格は実際の印加電圧に基づいています。**AC** 正弦波の印加には **Vac-rms (50～60 Hz)**、**DC** の印加には **Vdc** 単位で表記しています。

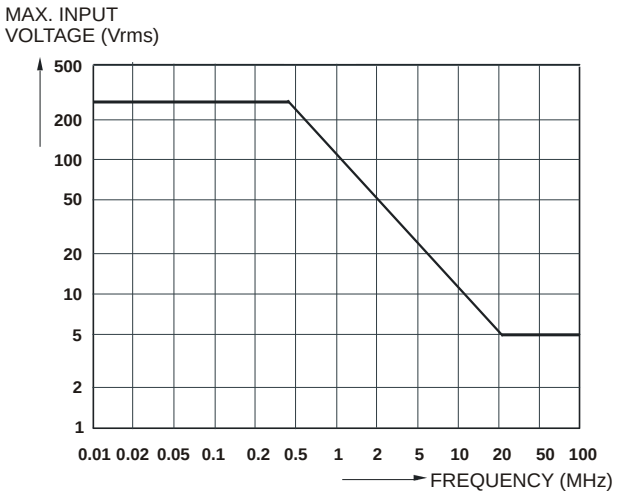


図 **51.** 最大入力電圧と周波数

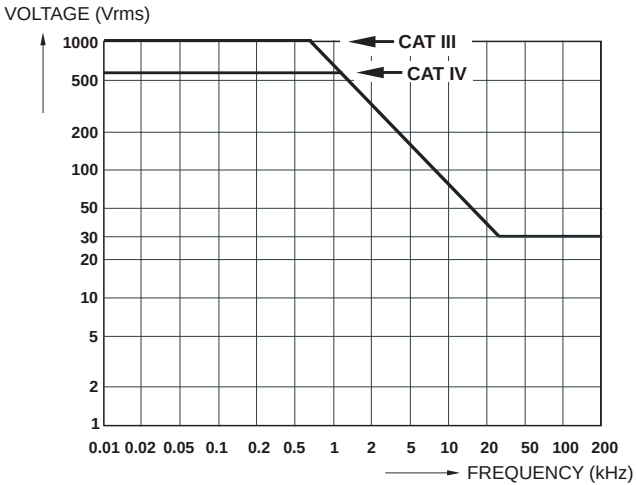


図 **52.** 安全な取扱い:スコープ入力の **COM** 間および、スコープ入力の **COM** とアースの間の最大電圧

10 対 1 プローブ VPS410

確度

本器で調整されたプローブの確度:

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

これ以上の周波数に対しては、プローブの減衰が確度に影響します。

さらに詳細なプローブの仕様については、**VPS410** プローブ・セット付録の取扱説明書を参照してください。

電磁イミュニティ

標準のアクセサリーを含む Fluke 190 Series II は、下の表に加え、EN-61326-1 に準拠しています。

スコープ・モード (10 ms/div: VPS410 電圧プローブを短絡させた条件での波形妨害 (表 3)。

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〜450 MHz	≥ 500 mV/d	100、200 mV/div	2、5、10、20、50 mV/div
450 MHz〜1 GHz	すべての他のレンジ		
1.4 GHz〜2 GHz	すべての他のレンジ		
2 GHz 〜 2.7 GHz (1 V/m)	すべての他のレンジ		

付録

付録	題目	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**

付録 A
USB ドライバーのインストール

はじめに

Fluke 190 シリーズII ScopeMeter® には、コンピューターと接続するためにUSBインターフェース (コネクター：USB ミニBタイプ) が付いています。本器と通信するためには、ドライバーをコンピューターにインストールしなければなりません。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を説明します。他のバージョンのコンピューターへも類似の方法でインストールできます。

Windows XP、Vista、Win 7 用のドライバーは、Windows Driver Distribution Center で取り扱っており、インターネットに接続しているコンピューターで自動的にダウンロードできます。

ドライバーは、Windows Logo Verification (ロゴ承認) を受け、Microsoft Windows Hardware Compatibility Publisher の署名を受けています。これは Win 7 へのインストールの要件です。

注記:

Fluke 190 シリーズ II の機器では、2 つのドライバーを順番に読み込むことが必要です。

- *第 1 に、Fluke 190 ScopeMeter USB ドライバーのインストールが必要です。*
- *第 2 に、Fluke USB シリアル・ポートのインストールが必要です。*

ScopeMeter と通信するには、これらのドライバーを両方インストールすることが必要です。

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 190 シリーズ II 機器(本器)をPCに接続します。コンピューターと本器が両方とも起動している場合、USBケーブルは差し込んだり、抜いたりできます(ホット・スワップ)。電源は切る必要がありません。

Fluke 190 シリーズ II用のドライバーがインストールされていなくても、Windowsは検出された「新しいハードウェア」を示し、新しいハードウェアのインストール・ウィザードが開きます。

PC設定により異なりますが、Windows がWindows Update Webサイトで最新バージョンを検索する許可を求めてくることがあります。インターネットに接続している場合は、「はい (Yes)」を選択して「次へ (Next)」をクリックすることをお勧めします。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には、「いいえ、今回はインストールしません (No, not this time)」を選択します。

2 次のウィンドウで「次へ (Next)」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 がインターネットを介して、Windows Driver Distribution Centerからドライバーを自動的にダウンロードします。インターネットに接続されていない場合、ScopeMeter® に付属されているCD-ROMからドライバーを読み込む必要があります。

3 画面の指示に従ってください。

終了したら「Finish」をクリックすると、ドライバー・インストールの最初のステップが完了します。

4 最初のステップが完了したら、New Hardware Wizard が再び開始され、シリアル・ポート・ドライバーがインストールされます。

「次へ (Next)」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 がインターネットを介して、Windows Driver Distribution Centerからドライバーを自動的にダウンロードします。インターネットに接続されていない場合、ScopeMeter® に付属されているCD-ROMからドライバーを読み込む必要があります。

5 画面の指示に従ってください。

終了したら「終了 (Finish)」をクリックすると、ドライバー・インストールの最後のステップが完了します。

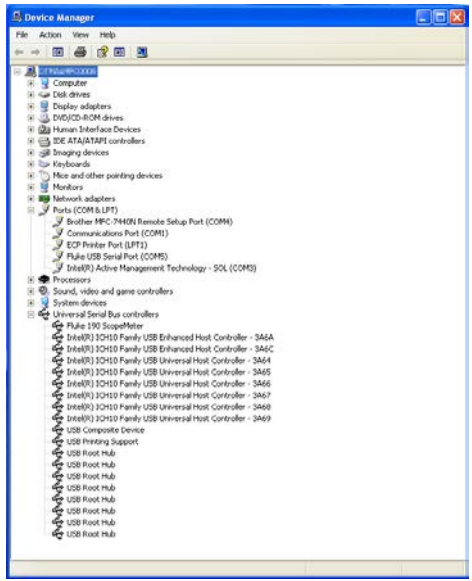
これで、ScopeMeter® を FlukeView® ソフトウェア SW90W のバージョン V5.1 以降とあわせて使用する準備ができました。

6 ドライバーが正しく読み込まれたかどうかを確認するには、ScopeMeter® 190 シリーズ II をコンピューターに接続し、デバイス・マネージャーを開きます。(お使いのバージョンの Windows でデバイス・マネージャーを開く方法については、コンピューターのヘルプ・ファイルを参照してください。)

デバイス・マネージャーで、「+」の符号をクリックして、ユニバーサル・シリアル・バス・コントローラーを展開します。「Fluke 190 ScopeMeter®」が一覧に入っていることを確認してください。

デバイス・マネージャーで、「+」の符号をクリックして、「ポート (COM および LPT)」および「ユニバーサル・シリアル・バス・コントローラー」を展開します。「Fluke USB Serial Port COM(5)」が一覧に入っていることを確認してください。

※COM ポート番号は異なっている場合もあり、Windows によって自動的に割り当てられます。



注記

1) *アプリケーション・ソフトウェアは、Windows の自動設定とは異なるポート番号を要求する場合があります。(例 : Com 1 ～4 の範囲) このような場合、COM ポート番号は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、プロパティーを選択します。プロパティー・メニューで、ポート設定タブを選択し、「Advanced...」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ほかのアプリケーションが新しく作られたポートに自動的に割り当てられてしまうことがあります。このような状況では、だいたいの場合、Fluke 190 シリーズ II ScopeMeter の USB ケーブルを取り外し、もう一度差し込むだけで問題は解決します。*

付録 B
バッテリー・パック MSDS

Li-ION バッテリー・パック

バッテリーの化学性物質安全性データ・シート (MSDS)、あるいは適合情報については、Fluke までお問い合わせください。