

# **190M Series III** Medical ScopeMeter

Models 190M-2-III, 190M-4-III

BC FBC-0124 September 2021 Rev. 1 (Japanese) © 2021 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice. All product names are trademarks of their respective companies.

#### 保証と製品サポート

Fluke Biomedical は本機器の材料の欠陥および製造上の欠陥に対して最初のご購入日から1年間または ご購入の最初の年末に Fluke Biomedical サービス・センターの校正のために送付された場合は2年間本 機器を保証します。そのような校正に対してカスタム費用を請求します。保証期間中に問題があった場 合は、お客様自身のご負担で Fluke Biomedical に製品をお送りいただき、不具合が認められた場合、 Fluke Biomedical の判断において無料で修理あるいは交換いたします。この保証は、元の購入者のみに 適用され、譲渡することはできません。製品の不具合が事故や誤使用が原因で発生した場合、また Fluke Biomedical の公認サービス施設以外の第三者による保守または改造によるものであった場合は、 本保証は適用されません。特定の目的に対する適合性といった、その他いかなる保証を意味するもので も、また暗示するものでもありませ

ん。FLUKE 社は、なんらかの理由、または理論に起因して生ずる、いかなる特別な、間接的な損傷または損失、偶発的な損傷または損失、または必然的な損傷または損失に対し、データの損失を含んで、 責任を負うものではありません。

この保証は、シリアル番号タグの付いた製品とその付属品のみに適用されます。機器の再校正は、保証 に含まれておりません。

この保証はお客様に特別の法的権限を与えるもので、司法管轄区によって、その他の権限が存在する可 能性があります。法管轄区によっては、示唆的保証の条件を制約すること、あるいは二次的あるいは結 果として生ずる損害に対する責任の免責または限定が許されていませんので、本保証における制約およ び免責はすべての購入者に適用されるとは限りません。この保証のある部分が該当管轄区の裁判所やそ の他の法的機関によって無効または強制不可であると判断されても、その他の条項の有効性や強制力に は影響しないものとします。

7/07

#### 著作権保有

◎ Copyright 2021, Fluke Biomedical. 本書のいかなる部分も、Fluke Biomedical の書面による許可なく、複製、送信、転記、復元 システムへの保存、多言語への翻訳を行うことはできません。

#### 著作権の免除

Fluke Biomedical は、保守研修プログラムやその他の技術文書で使用するために、マニュアルやその他の印刷資料を複製できる よう、制限付きで著作権を免除することに同意します。その他の複製や配布をご希望の場合は、Fluke Biomedical まで書面にて 依頼してください。

#### 開梱および確認

製品を受け取ったら、標準の受領手順に従ってください。発送カートンに損傷がないことを確認します。損傷が見つかったら、 開梱を停止してください。輸送業者に通知し、製品を開梱する際に担当者の立会いを依頼してください。特別な開梱指示がな い場合でも、製品の開梱時に製品に損傷を与えないよう注意してください。製品に、折れ、破損部品、へこみ、傷などの損傷 がないかを調べてください。

#### 技術サポート

アプリケーション・サポートまたは技術的質問は電子メール <u>techservices@flukebiomedical.com</u>、1-800-850-4608、または 1-440-248-9300 にお問い合わせください。欧州では、電子メール <u>techsupport.emea@flukebiomedical.com</u>、または +31-40-2675314 にお問い合わせください。

#### 申し立て

弊社の通常の輸送は運輸業者または FOB 渡しです。配達時に物理的な損傷が見つかった場合は、すべての梱包材を元の状態の まま保管し、運送業者に連絡して申し立てを行ってください。製品が良好な状態で配達されたが仕様どおりに作動しない場合、 または発送による損傷以外の問題が発生する場合は、Fluke Biomedical または販売代理店までお問い合わせください。

#### 返品と修理

返品手順

返品されるすべての部品 (保証申し立ての発送を含む)は、運送料前払いの上、Fluke Biomedical の工場宛てに発送してください。米国内で Fluke Biomedical に製品を返品する場合は、United Parcel Service、Federal Express、Air Parcel Post の使用をお勧めします。実際の交換費用に対する輸送保険をかけることも推奨します。Fluke Biomedical では、輸送中の紛失や不十分な梱包または取り扱いによる損傷を受けた製品については責任を負いません。

発送には元のカートンと梱包材を使用してください。元のカートンや梱包材が利用できない場合は、再梱包で次の手順に従う ことをお勧めします。

- 発送する重量を支えるのに十分な強度を持つ二重構造のカートンを使用します。
- ・厚紙やダンボールなどを使って、製品の全表面を保護します。表面を傷つけない素材で突き出た部分をすべて覆ってください。
- ・業界で承認されている衝撃吸収材を少なくとも 10 cm 使用して、製品を覆ってください。
- 一部返金 / クレジット用の返品:

返品されるすべての製品には弊社の 1-440-498-2560. 注文受付グループからの RMA 番号が添付されていなければなりません。

#### 修理および校正:

最寄のサービス・センターは <u>www.flukebiomedical.com/service</u>を閲覧されるか、または

米国では、アジア:	ヨーロッパ、中東、アフリカ:
Fluke Biomedical	Eindhoven Calibration Lab
電話 : 1-833-296-9240	電話 : +31-40-2675300
雷子メール・dlobalcalのflukebiomedical com	電子メール servicedesk@fluke nl

本器の確度を高いレベルで保証するために、Fluke Biomedical は本器を少なくとも12ヶ月に1回校正することを推奨します。 校正は資格のある人員で行わなければなりません。校正は地域のFluke Biomedical 販売代理店にお問い合わせください。

#### 証明

本製品は、徹底的にテストされ、検査されています。工場から発送された時点で、Fluke Biomedical の製造仕様に準拠していま す。校正測定は、NIST(米国国立標準研究所)にトレーサビリティが取れています。NIST 校正標準がない機器は、承認された テスト手順を使って、社内の性能標準に対して測定されます。

#### 警告

ユーザーによる許可されていない改ざんまたは公示されている仕様を超える利用は、感電の危険や誤動作をまねく恐れがあり ます。Fluke Biomedical は、許可されていない機器の改ざんによって発生した怪我について責任は負いません。

#### 制限および賠償責任

本書の情報は予告なく変更される場合があり、Fluke Biomedical の確約を示すものではありません。本書の情報に加えられる変 更は、本書の改訂版に加えられます。Fluke Biomedical は Fluke Biomedical またはその提携ディーラーによって供給されないソ フトウェアまたは機器の使用または信頼性に対して責任を取りません。

#### 製造場所

190M Series III Medical ScopeMeter は Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A. において製造されています。

目次

# 題目

ページ

はじめに	1
Fluke Biomedical へのお問い合わせ	2
安全に関する情報	2
仕様	2
テスト・ツール・キットの開梱	2
本器の使用方法	4
本器の電源	4
本器のリセット	4
メニュー	5
キー照明	6
入力接続	7
スコープ	7
プローブ・タイプのセットアップ	8
入力チャンネルの選択	9
Connect-and-View™ で未知の信号を表示	9
自動スコープ測定	10
画面のフリーズ	11
平均、残像、グリッチ捕捉	11
波形の平滑化に平均を使用する	11
スマート平均	12
残像、エンベロープ、ドット結合を使用して波形を表示する	12
グリッチ表示	13
高周波ノイズ抑制	13
波形の捕捉	14
収集速度と波形のメモリー長を設定する	14
AC 結合の選択	14
表示された波形の極性を反転する	15
可変入力感度	15
ノイズの多い波形	16
演算機能 +、-、x、XY モード	16
スペクトラム演算機能 (FFT)	17
波形の比較	18

合否テスト	20
波形解析	20
自動メーター測定 (190M-4-III)	20
メーター測定の選択	20
相対メーター測定	21
マルチメーターの測定値 (190M-2-III)	23
メーター接続、	23
抵抗の測定	23
電流測定	24
 自動 / 手動レンジ選択	25
相対メーター測定	26
レコーダー機能	27
レコーダーのメイン・メニュー	27
経時測定 (TrendPlot™)	27
TrendPlot 機能	27
記録データの表示	28
にぶり うみない	28
TrendPlot 表示の終了	29
馬時間メモリーによろスコープ波形の記録 (Scope Record)	20
Scope Record 機能の開始	20
記録データの表示	20
記録 / 「	30
Scope Record の問始またけ停止トリガー	30
Scope Record の開始または停止ドウガ	21
	21
リノレイ、スーム、カーノル	31 22
スコープの取利 100 回面の サブレイ	ວ∠ ວວ
リノレイの于順	ວ∠ ວວ
建続リノレイ	33
リノレ1	33
	33
波形の人一ム	33
カーソル測定	34
波形上の水平カーソル	34
	35
演算結果 (+ - x) 波形でのカーソル	36
スペクトラム測定でのカーソル	36
立ち上がり時間の測定	37
波形トリガー	38
トリガー・レベルとスローブ	38
トリガー遅延または早期トリガー	20
自動トリガーのオプション	00
	40
エッジ・トリカー	40 41
エッジ・トリカーノイズの多い波形のトリガー	40 41 41
エッジ・トリカー ノイズの多い波形のトリガー 単一イベントの捕捉	40 41 41 42

	43
パルス・トリガー	44
狭パルス	44
ミッシング・パルス	45
メモリーおよび PC	46
USB ポート	46
USB ドライバー	47
保存と呼び出し	47
画面および関連するセットアップの保存	49
空きメモリーがない場合	49
名前の編集	50
画面を .bmp 形式で保存 (スクリーン・ショット)	50
画面および関連するセットアップの削除	51
画面および関連するセットアップの呼び出し	51
セットアップ構成の呼び出し	52
保存した画面の表示	52
保存した「画面とセットアップ」ファイルの名称変更	53
保存した「画面とセットアップ」ファイルのコピーと移動	53
FlukeView™ 2 ソフトウェア	54
コンピューターの接続	54
WiFi 接続	55
ヒント	56
標準アクセサリー	56
独立した浮遊絶縁入力部	57
傾斜スタンド	61
傾斜スタンド	61 62
傾斜スタンド	61 62 62
傾斜スタンド Kensington <sup>®</sup> ロック ストラップ 本製品のリセット	61 62 62 62
傾斜スタンド	61 62 62 62 63
傾斜スタンド Kensington <sup>®</sup> ロック ストラップ 本製品のリセット 言語セットアップ 明るさ	61 62 62 63 63
傾斜スタンド Kensington <sup>®</sup> ロック ストラップ 本製品のリセット 言語セットアップ 明るさ	61 62 62 63 63 63
傾斜スタンド	61 62 62 63 63 63 63
<ul> <li>傾斜スタンド</li> <li>Kensington<sup>®</sup> ロック</li> <li>ストラップ</li> <li>本製品のリセット</li> <li>言語セットアップ</li> <li>明るさ</li> <li>日時</li> <li>バッテリー寿命</li> <li> 雷頂オフ・タイマー</li> </ul>	61 62 62 63 63 63 64 64
傾斜スタンド Kensington <sup>®</sup> ロック ストラップ ストラップ 本製品のリセット 言語セットアップ 明るさ 日時 バッテリー寿命 電源オフ・タイマー ディスプレイ自動オフ・タイマー	61 62 62 63 63 63 63 64 64
傾斜スタンド Kensington <sup>®</sup> ロック ストラップ 本製品のリセット 言語セットアップ 明るさ 日時 バッテリー寿命 電源オフ・タイマー ディスプレイ自動オフ・タイマー 自動設定オプション	61 62 62 63 63 63 63 64 64 64
傾斜スタンド Kensington <sup>®</sup> ロック ストラップ 本製品のリセット 言語セットアップ 明るさ 日時 バッテリー寿命 電源オフ・タイマー ディスプレイ自動オフ・タイマー 自動設定オプション	61 62 62 63 63 63 64 64 64 65 66
傾斜スタンド Kensington <sup>®</sup> ロック ストラップ ストラップ 本製品のリセット 言語セットアップ 明るさ 日時 バッテリー寿命 電源オフ・タイマー ディスプレイ自動オフ・タイマー 自動設定オプション	61 62 62 63 63 63 63 64 64 64 65 66 66
傾斜スタンド Kensington <sup>®</sup> ロック ストラップ 本製品のリセット 言語セットアップ 明るさ 日時 バッテリー寿命 電源オフ・タイマー ディスプレイ自動オフ・タイマー 自動設定オプション メンテナンス 保管時 Li-ion バッテリー・パック	61 62 62 63 63 63 63 64 64 64 65 66 66
傾斜スタンド	61 62 62 63 63 63 64 64 64 65 66 66 66 67
傾斜スタンド	61 62 62 63 63 63 63 64 64 64 65 66 66 66 67 68
傾斜スタンド	61 62 62 63 63 63 63 64 64 65 66 66 66 67 68 70
傾斜スタンド	61 62 62 63 63 63 63 64 64 64 65 66 66 66 67 68 70 71
傾斜スタンド	61 62 62 63 63 63 64 64 64 65 66 66 66 66 67 68 70 71 72
傾斜スタンド	<ul> <li>61</li> <li>62</li> <li>62</li> <li>63</li> <li>63</li> <li>63</li> <li>64</li> <li>64</li> <li>65</li> <li>66</li> <li>66</li> <li>67</li> <li>68</li> <li>70</li> <li>71</li> <li>72</li> <li>72</li> </ul>
傾斜スタンド	61 62 62 63 63 63 63 64 64 65 66 66 66 66 67 68 70 71 72 73
傾斜スタンド	61 62 62 63 63 63 64 64 64 65 66 66 66 67 68 70 71 72 73 75

# はじめに

Medical ScopeMeter 190M シリーズ III (本製品、本器またはテスト・ツール)は、工業用電気シ ステムまたは電子システムのトラブルシューティング用の高性能ハンドヘルド・オシロスコープ です。本マニュアルに記載の説明と指示は、すべてのバージョンに適用されます。使用可能な バージョンは次のとおりです。

• 190M-2-III

200 MHz スコープ入力 x 2 (BNC)、メーター入力 x 1 (バナナ・ジャック)

• 190M-4-III

200 MHz スコープ入力 x 4 (BNC)

ほとんどの解説図ではバージョン 190M-4-III が使われています。

入力 C と入力 D、および入力 C と入力 D の選択キー (□□ と□□) は、190M-4-III バージョンのみに含まれます。

# Fluke Biomedical へのお問い合わせ

フルーク・コーポレーションは世界中で事業を展開しています。最寄りのお問い合わせ先については、弊社の Web サイトをご覧ください: <u>www.flukebiomedical.com</u>。

製品の登録、最新のマニュアルまたはマニュアルの補足情報を表示、印刷またはダウンロードするには、弊社の Web サイトにアクセスしてください。

Fluke Biomedical P.O.Box 9090 Everett, WA 98206-9090

1-800-850-4608 (米国フリーダイヤル)

1-440-498-2575(国際)

sales@flukebiomedical.com

# 安全に関する情報

一般的な安全に関する情報は、製品に付属している印刷文書『安全に関する情報』に記載されています。Web サイト <u>www.flukebiomedical.com</u> 上にもあります。固有の安全情報は、該当する場合に記載されます。

# 仕様

仕様の詳細は、Web サイト <u>www.flukebiomedical.com</u> に掲載されています。190M シリーズ Ⅲ の製品仕様を参照してください。

# テスト・ツール・キットの開梱

表 1は、本製品キットに含まれる品目のモデル・タイプごとのリストです。

注記

バッテリーは、キットを受け取った時点では取り付けられていません。詳細については、 「バッテリー・パックの交換」を参照してください。新品の場合、充電式 Li-ion バッテ リーは完全に充電されていません。「バッテリーの充電」を参照してください。

1			
項目	説明	190M-2-III	190M-4-III
0	ハンドストラップ付きテスト・ツール	•	•
2	ハンドストラップ	•	•
3	3 BC190/830 電源アダプター / 充電器		•
4	ユニバーサル電源コード・セット		•
5	BP290 Li-ion バッテリー、シングル容量	•	
6	BP291 Li-ion バッテリー、デュアル容量		•
Ø	TL175 テスト・リード・セット	•	
8	VPS410-II-x 電圧プローブ 500 MHz、10:1	2	4
9	PC 接続用 USB インタフェース・ケーブル (USB-A から mini-USB-B)	•	•
9	<ul><li></li></ul>		•
0	FlukeView 2 のデモ・ソフトウェアとインストール手順	•	•
ß	FlukeView Software for Windows のアクティベーション・ キー (FlukeView 2 のデモ・ステータスをフル・バージョン・ ステータスに変換)	•	•
13	CXT293 保護キャリー・ケース	٠	•
14	WiFi アダプター (DWA131)	٠	•
15	MA190 医療用アクセサリー・キット	•	•

表 1. キット: 190M III モデル

# 本器の使用方法

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

## 本器の電源

標準的な AC コンセントから本器に電源を供給するには、図 1 を参照してください。バッテリー 駆動の方法はバッテリー寿命を参照してください。

⑦ で本器をオンにします。

電源が投入され、前回使用したセットアップ構成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メニューが、本器の初回電源投入時に自動的にオンになります。



図 1. 本器の起動方法

# 本器のリセット

本器を工場出荷時の初期設定に戻すには:

- 1. 本器の電源を切ります。
- 2. USER を押し続けます。
- 3. を押して、放します。

本器がオンになります。正常にリセットされたことを示すビープ音が2回鳴るまで待ちます。

4. USER を放します。

## メニュー

本器をオンにした際のデフォルトのメニューは [Scope (スコープ)] メニューです。ここでは、 メニューを使用して機能を選択する方法について説明します。

[Scope (スコープ)] メニューを開き、項目を選択するには:

- SCOPE を押して、画面下部の4つの青いファンクション・キーに割り当てられている機能を 示すラベルを表示します。
- 2. [Waveform Options (波形オプション)] メニューを開きます。

メニューは画面下部に表示されます。実際の設定は黄色の背景に表示されます。カーソルを 使用して設定 (黒背景)を変更し、ENTER で選択を確定します。図 2を参照してください。





3. 青色の矢印キーを使用して、項目を反転表示にします。

ENTER を押して選択を確定します。
 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

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

5. BACK を押してメニューを閉じます。

#### 190M Series III

ユーザーズ・マニュアル

# キー照明

ー部のキーは、照光 LED を備えています。LED 機能は表 2 に説明されています。

表 2. キー

項目	説明
0	オン:ディスプレイはオフですが、本器は作動しています。「 <i>ディスプレイ自動オ</i> フ・タイマー」を参照してください。
	消灯:上記以外の場合
HOLD	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 ))
RUN	オフ : 測定が実行中です。(RUN ( 実行 ))
	オン : レンジ・キー、上下矢印キー、F1 ~ F4 キーのラベルが、点灯しているチャ
	ンネル・キーに適用されます。
	オフ : -
	オン:手動操作モード
AUTO	オフ:自動操作モードでは、波形位置、レンジ、タイム・ベース、トリガー (Connect-and-View™) が最適化されます。
	オン : 信号がトリガーされます
TRIGGER	オフ:信号はトリガーされません
	点滅 : 「シングル・ショット」のトリガーまたは「オン・トリガー」の波形更新を 待っています。

# 入力接続

テスト・ツールの上部には、4 つの安全 BNC 信号入力(モデル 190M-4-III) または 2 つの安全 BNC ジャック入力と、2 つの安全 4 mm バナナ・ジャック入力(モデル 190M-2-III) があります。 これらの絶縁された入力端子により、各入力で独立したフローティング測定ができます。入力用 バナナ・ジャック(モデル 190M-2-III) は DMM 測定に使用できます。また、スコープ・モード の外部トリガー入力として使用することもできます。「図 3」を参照してください。



図 3. 測定用の接続

注記

独立したフローティング入力の利点を最大限に活用し、不適切な使用による問題を回避 するには、ヒントを参照してください。

測定信号を正確に表示するには、プローブをテスト・ツールの入力チャンネルに一致さ せる必要があります。

*製品付属のプローブ以外のプローブを使用する場合は、*電圧プローブの校正を参照して ください。

## スコープ

スコープ測定を実行するには:

- 1. 赤の電圧プローブを入力端子 A に、青の電圧プローブを入力端子 B に、グレーの電圧プロー ブを入力端子 C に、緑の電圧プローブを入力端子 D に接続します。
- 2. 各電圧プローブの短いグランド・リードをそれぞれの基準電位に接続します。「図 4」を参照 してください。

図 4. スコープの接続



▲▲ 警告

感電を防ぐため、フック・クリップまたはグランド・スプリングを使用せずに VPS410 プローブ・セットを接続する場合は、絶縁スリーブを使用してください。

# プローブ・タイプのセットアップ

正しい測定結果を得るには、本器のプローブ・タイプの設定と接続されているプローブ・タイプ が一致している必要があります。

入力Aのプローブ設定を選択するには:

- 1. 1. **Δ** を押して、[INPUT A (入力 A)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. F3 を押して、[PROBE ON A (Aのプローブ)] メニューを開きます。
- カーソルと ENTER を使用して、プローブ・タイプを[Voltage (電圧)]、[Current (電流)]、または [Temp (温度)] から選択します。
  - a. Voltage (電圧): 電圧プローブ減衰係数を選択します。
  - b. Current (電流)、Temp (温度): 電流プローブまたは温度プローブの感度を選択します。

# 入力チャンネルの選択

入力チャンネルを選択するには:

- 1. 該当するチャンネル・キー (A ~ D) を押します:
  - チャンネルがオンになります
  - チャンネル・キーが点灯します
- 2. チャンネル・キーが点灯すると、 や や がそのチャンネルに割り当てられます。

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

- 1. すべての対象チャンネルに適用したい測定機能、プローブ設定、入力オプションを入力 A で 選択します。
- 2. 

  2. 

  を押し続けます。
- 3. 
  3. 

  3. 

  1 および/または

  1 および/または

  1 および/または

  1 および/または

  1 および/または

  1 および/または
- Δ を放します。
   押したすべてのキーが点灯します。

▼ および は、対象のすべての入力チャンネルに適用されます。

# Connect-and-View™ で未知の信号を表示

Connect-and-View<sup>™</sup>機能では、複雑な未知の信号を自動的に表示することができます。この機能は、ポジション、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、最適な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:

1. AUTO を押して、自動設定を実行します。画面右上に [AUTO (自動)] と表示され、キーが消 灯します。

下の行に、レンジ、タイムベース、トリガー情報が表示されます。画面右側に波形識別子 (A)が表示されます。「図 5」を参照してください。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. もう一度 AUTO を押すと、手動レンジが選択されます。画面右上に [MANUAL (手動)] と表示 され、キーが点灯します。

図 5. 自動設定後の画面



波形の表示を手動で変更するには、キーパッドの下部にある 🖤 💭 🕻 моче 🔉 🛽 тше 🖪 を使用します。

# 自動スコープ測定

本器では、さまざまな自動スコープ測定を行うことができます。結果は波形のほかに、4 種類の 数値でも確認できます。測定値1~4: これらの測定値は、個別に選択でき、入力A、入力B、 入力C、入力Dの波形で測定することができます。

入力Aについてピーク-ピーク測定を選択するには、次の手順に従います。

- 1. **SCOPE** を押して、[SCOPE (スコープ)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [READING (測定値)] メニューを F2 で開きます。
- 3. F1 で測定値の番号を選択します(例: [READING 1 (測定値 1)])。
- 4. カーソルと ENTER を使用して、[on A] を選択します。ハイライトが現在の測定にジャンプすることを確認します。
- 5. カーソルと ENTER を使用して、Hz の測定値を選択します。 画面左上に Hz の測定値が表示されます。「図 6」を参照してください。
- 第2測定値として入力Bの周波数測定値も選択するには:
- 1. SCOPE を押して、[SCOPE (スコープ)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [READING.. (測定値..)] メニューを F2 で開きます。
- 3. F1 で測定値の番号を選択します (例: [READING 2 (測定値 2)])。
- 4. カーソルと ENTER を使用して [on B] を選択します。ハイライトが測定フィールドにジャン プします。
- 5. カーソルと ENTER を使用して、[PEAK (ピーク)] メニューを開きます。
- 6. カーソルと ENTER を使用して、[Peak-Peak (ピーク ピーク)] 測定を選択します。

2 つの読み取り値が表示された画面の例を図 6 に示します。測定値が 2 つより多い場合、文字の サイズが小さくなります。





画面のフリーズ

画面はいつでもフリーズすることができます(すべての読み取り値と波形)。

- 1. 画面をフリーズするには、 第2 を押します。 測定値領域の右側に [HOLD (ホールド)] と表示されます。キーが点灯します。
- 2. 測定を再開するには、もう一度 🎇 を押します。キーが消灯します。

## 平均、残像、グリッチ捕捉

## 波形の平滑化に平均を使用する

波形を平滑化するには:

- 1. **SCOPE** を押して、[SCOPE (スコープ)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)] メニューを F4 で開きます。
- 3. 【 D を使用して [Average: (平均:)] にジャンプします。
- 4. カーソルと ENTER を使用して[On... (オン...)] をクリックし、[AVERAGE (平均)] メ ニューを開きます。
- 5. カーソルと ENTER で [Average factor: (平均数:)] に[Average 64 (64個の平均)] を選択 します。これにより 64 個の収集結果の平均が求められます。

190M Series III

ユーザーズ・マニュアル

 カーソルと ENTER を使用して [Average: (平均:)] に[Normal] (標準平均) または [Smart] (スマート平均、以下を参照) を選択します。

平均化機能を使用して、帯域幅を減少させることなく、波形内のランダムノイズまたは無相関ノ イズを抑制することができます。平滑化を行った波形サンプルと平滑化を行っていない波形サン プルを図7に示します。

#### スマート平均

標準の平均化モードでは、波形内にときどき発生する偏差は、平均化された波形を歪めるだけ で、画面にはっきりと表示されません。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。スマート平均化を使用すると、プローブ 検査もすばやくでき、さらに偶発的な波形の変化は、ビデオのラインフライバックのように瞬時 に画面に表示されます。



図 7. 波形の平滑化

### 残像、エンベロープ、ドット結合を使用して波形を表示する

残像を使用すると、信号が動的に表示されます。「図 8」を参照してください。

- 1. SCOPE を押して、[SCOPE (スコープ)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)] メニューを F4 で開きます。
- 3. カーソルと ENTER で [Waveform: (波形:)] をハイライトし、[Persistence... (残像...)] メニューを開きます。
- 4. カーソルと ENTER を使用して、次の項目を選択します。
  - a. [Digital Persistence: (デジタル残像:)] は[Short (短)]、[Medium (中)]、[Long (長)]、または [Infinite (無限)] を選び、アナログ・オシロスコープのように動的な波形を表示します。
  - b. [Digital Persistence: (デジタル残像:)] が[Off (デジタル残像: オフ)]、[Display:
     (表示:)] が[Envelope (エンベロープ)] の場合、動的波形の上限と下限を表示します ( エンベロープ・モード)。

- c. [Display Dot-join: (ドット結合の表示:)] が[Off (オフ)] の場合、測定されたサンプ ルのみを表示します。ドット結合オフは、変調信号やビデオ信号などを測定する場合に 便利です。
- d. [Display: (表示:)] が [Normal (標準)] の場合、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。





### グリッチ表示

波形のグリッチをキャプチャするには:

- 1. SCOPE を押して、[SCOPE (スコープ)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)] メニューを 12 で開きます。
- 3. カーソルと ENTER で [Glitch: (グリッチ:)] に[On (オン)] を選択します。
- 4. **F4** を押してメニューを終了します。

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

デフォルトでは、[Glitch Detect (グリッチ検出)] は [ON (オン)] になっています。[AUTO (自動)] モードの設定を変更するには、[User Options (ユーザー・オプション)] に移動します。

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

### 高周波ノイズ抑制

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

- 1. [SCOPE] を押して、[SCOPE (スコープ)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)] メニューを 🖬 で開きます。

- 3. カーソルと ENTER で [Glitch: (グリッチ:)] を[Off (オフ)]にして、[Average: (平均:)] に[On... (オン...)] を選択して、[AVERAGE (平均)] メニューを開きます。
- 4. カーソルと ENTER を使用して、[Average 8 (8 個の平均)] を選択します。

「波形の平滑化に平均を使用する」を参照してください。

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

## 波形の捕捉

#### 収集速度と波形のメモリー長を設定する

収集速度を設定するには、次の手順に従います。

- 1. SCOPE を押して、[SCOPE (スコープ)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)] メニューを F4 CF4 で開きます。
- 3. カーソルと ENTER を使用して、[Acquisition: (捕捉:)] を選択します。
  - a. Fast (高速) 波形更新レートが高速になります。レコード長が最も短く、ズーム率が低く、測定値は表示できません。
  - b. Full (完全) 波形の詳細情報を得られます。波形レコード長あたり 10,000 サンプルで、 ズーム率が最大になり、波形更新レートが低速になります。
  - c. Normal (標準) 波形更新レートとズーム・レンジの最適な組み合わせになります。

4. [4] を使用してメニューを終了します。

全モデルのレコード長については、190 シリーズIII の製品仕様 を <u>www.fluke.com</u> で参照してく ださい。

### AC 結合の選択

リセット後、本器は DC 結合になり、AC 電圧と DC 電圧が画面に表示されます。DC 信号上の 微小な AC 信号を表示する場合は、AC 結合を使用します。

AC 結合を選択するには、次の手順に従います。

- 1. 1. 
  Image: The second second
- 2. F2 を押して [AC] をハイライトします。

画面左下に次の AC 結合アイコンが表示されます。 Au.

自動設定がこの設定に与える影響を定義できます。*自動設定オプション*を参照してください。

### 表示された波形の極性を反転する

たとえば、入力A波形の極性を反転させるには、次の手順に従います。

- 1. [ ] を押して、[INPUT A (入力 A)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. F4 を押して [INPUTA (入力 A)] メニューを開きます。
- 3. カーソルと ENTER で[Inverted (反転表示)]を選択し、反転された波形表示を確定します。
- 4. **F4** を使用してメニューを終了します。

たとえば、負方向の波形は正方向の波形として表示されます。反転させることで、より有用な表示結果を得ることができます。反転表示は、波形の右側の反転された波形識別子(1)と、波形の下のステータス行によって示されます。

#### 可変入力感度

可変入力感度により、あらゆる入力感度を連続的に調整できます。たとえば、基準信号の振幅を 正確に 6 div に設定できます。1 つのレンジの入力感度は最大 2.5 倍にすることができます。た とえば、10 mV/div レンジでは、10 mV/div ~ 4 mV/div にすることができます。

たとえば入力Aで可変入力感度を使用する場合、次の手順に従います。

- 1. 入力信号を加えます。
- 2. AUTO を押して [Auto Set (自動設定)] にします (画面の上部に [AUTO (自動)] が表示され ます)。

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

- 3. 3.
- 4. E2 を押して [INPUTA (入力 A)] メニューを開きます。
- 5. カーソルと ENTER で [Variable (可変)] を選択して確定します。
- E4 を使用してメニューを終了します。
   画面の左下に [A Var (A 可変)] が表示されます。[Variable (可変)] を選択すると、カーソルと自動入力レンジがオフになります。
- 7. 感度を高くするには 🎬 を押し、感度を低くするには 🐺 を押します。

注記

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

ノイズの多い波形

測定帯域幅を 10 kHz あるいは 20 MHz に制限して、波形上の高周波ノイズを抑制することがで きます。この機能により、表示される波形が滑らかになります。また同じ理由により、波形のト リガー性が向上します。

たとえば、入力Aで10kHzの帯域幅を選択するには、次の手順に従います。

- 1. [ ] を押して、[INPUT A (入力 A)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. F4 を押して [INPUTA (入力 A)] メニューを開きます。
- 3. カーソルと ENTER で [Bandwidth: (帯域幅:)] をハイライトし、10 kHz を選択して帯域幅制 限を確定します。

注記

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

演算機能 +、-、x、XY モード

2 つの波形を加算 (+)、減算 (-)、または乗算 (x) できます。本器は、演算結果の波形とソース波 形を表示します。XY モードでは、垂直軸上の 1 つの入力と水平軸上のもう 1 つの入力を用いた プロット図が作成されます。演算関数は、関係する波形上で 2 点間演算を実行します。

演算関数を使用するには、次の手順に従います。

- 1. SCOPE を押して、[SCOPE (スコープ)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)] メニューを F4 で開きます。
- 3. カーソルと ENTER で次の操作を行います。
  - a. [Waveform: (波形:)] をハイライト、
  - b. [Mathematics... (演算...)] をクリックして [Mathematics (演算)] を開きます。
  - c. [Function: (機能:)] を選択: +、-、x、または XY モードを選択します。
  - d. 最初の波形を選択します: **ソース 1: A、B、C または D**
- 4. 2 つ目の波形を選択します: **ソース 2: A、B、C または D** 演算機能のキー・ラベルがディスプレイに表示されます。
- 5. 次を押します:

# a. ■222000 - 🖎 🔽 で結果波形をディスプレイに合わせるためのスケール係数を選択しま す。

- b. **F3** 🔼 🔽 で結果波形を上下に移動します。
- c. 24 結果波形のオン/オフを切り替えます。

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

## スペクトラム演算機能 (FFT)

スペクトラム機能は、入力波形色内の入力A、B、C、Dの波形に含まれるスペクトラムを表示 します。FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)を実行して、振幅波形を時間領域から 周波数領域に変換します。サイドローブ(漏れ)の影響を軽減するためにも、[Auto(自動)]ウィ ンドウを使用することをお勧めします。この機能は、解析される波形の一部を完全なサイクル数 に自動的に適応させます。[Hanning(ハニング)]、[Hamming(ハミング)]、または [None(なし )] ウィンドウを選択すると、更新速度が速くなりますが、漏れが多くなります。波形振幅全体が 画面に残っていることを確認してください。

スペクトラム関数を使用するには、次の手順に従います。

- 1. SCOPE を押して、[SCOPE (スコープ)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)] メニューを 12 で開きます。
- 3. カーソルと ENTER で次の操作を行います。
  - a. [Waveform: (波形:)] をハイライト、
  - b. [Mathematics... (演算...)] をクリックして [Mathematics (演算)] を開きます。
  - c. [Function: (機能:)] から[Spectrum (スペクトラム)] を選択。
  - d. [Window: (ウィンドウ:)] から[Auto (自動)] (自動ウィンドウ)、[Hanning (ハニング)]、[Hamming (ハミング)]、または [None (なし)] (ウィンドウなし) を選択。

画面右上に [SPECTRUM (スペクトラム)] と表示されます。「図 9」を参照してください。[LOW AMPL (低振幅)] と表示された場合は、波形振幅が低すぎるためスペクトラム測定を行うことは できません。[WRONG TB (不適切な TB)] と表示された場合は、そのタイム・ベース設定では FFT の結果を表示できないことを示しています。タイム・ベース設定が、遅すぎるか速すぎま す。遅すぎるとエイリアシングが発生し、速すぎると 1 つの信号期間全体が表示されなくなりま す。

- 4. **F1** を押すと、波形 A、B、C、D でスペクトラム分析を実行します。
- 5. **F2** を押すと、水平振幅スケールをリニアまたは対数に設定します。
- 6. **F3** を押すと、垂直振幅スケールをリニアまたは対数に設定します。
- 7. [4] を押すと、スペクトラム機能のオン/オフを切り替えます。

図 9. スペクトラム測定

#### 波形の比較

固定基準波形と実測波形を表示して、視覚的に比較することができます。

基準波形を作成して、実測波形とともに表示するには、次の手順に従います。

- 1. **SCOPE** を押して、[SCOPE (スコープ)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [WAVEFORM OPTIONS (波形オプション)] メニューを F4 CONS (波形オプション)] メニューを F4 CONS (波形オプション)] メニューを F4 CONS ( 10 PTIONS ( 10
- 3. カーソルと ENTER で次の操作を行います。
  - a. [Waveform (波形)]をハイライトします。
  - b. [Reference(基準)]を選択して、[WAVEFORMREFERENCE(波形基準)]メニューを開きます。
  - c. [**On** (オン)] を選択して、基準波形を表示します。 次のいずれかが表示されます。
    - 前回使用した基準波形 (使用できない場合、基準波形は表示されません)
    - エンベロープ波形 (残像機能 [Envelope (エンベロープ)] をオンにした場合)
  - d. 保存されている波形 (または波形エンベロープ) をメモリーから呼び出して、それを基準波形として使用するには、[Recall (呼び出し)] を選択します。
  - e. [New (新規)] を選択して、[NEW REFERENCE (新規基準)] メニューを開きます。
     [New (新規)] を選択した場合は手順4 に進み、それ以外の場合は手順5 に進みます。

- 4. 🗖 🖬 を使用して、一時波形に追加するエンベロープの幅を選択します。
- 5. ENTER を押して一時波形を保存し、基準用に固定表示します。ディスプレイには、実測波形 も表示されます。

保存された波形をメモリーから呼び出し、基準波形として使用するには、*画面および関連する* セットアップの呼び出しを参照してください。

以下に、±2 ピクセルのエンベロープが追加された基準波形の例を示します。



黒のピクセル:基準波形

グレーのピクセル: ±2 ピクセルのエンベロープ ディスプレイ上の 1 つの垂直ピクセルは 0.04 x レンジ /div です。 ディスプレイ上の 1 つの水平ピクセルは 0.04 x 時間 /div です。

## 合否テスト

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

波形エンベロープを使用した合否機能を使用するには:

- 1. ディスプレイに基準波形を表示します。「波形の比較」を参照してください。
- 2. カーソルと ENTER で次の操作を行います。
  - a. [Pass Fail Testing (合否テスト)] メニューをハイライトします。
  - b. [Store Fail (不合格を保存)] を選択すると、基準から外れたサンプルのスコープ画面が 保存されます。
  - c. [Store Pass (合格を保存)] を選択すると、基準から外れた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。保存した画面の解析方法については、 スコープの最新 100 画面のリプレイを参照してください。

## 波形解析

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

## 自動メーター測定 (190M-4-III)

本器では、さまざまな自動メーター測定を行うことができます。4 つの読み値を、大きな数値で 表示することができます: [**READING 1...4**(測定値 1 ~ 4)] です。これらの読み取り値は個別に 選択でき、入力波形 A、B、C または D で測定することができます。METER モードでは、波形 は表示されません。10 kHz 高周波除去フィルターは、メーター・モードでは常にオンになって います。「ノイズの多い波形」を参照してください。

### 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 を押して、[METER (メーター)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. [IEADING (測定値)] メニューを開きます。
- 3. **F1** を押して、表示する測定値の番号を選択します(例: READING1)。

- 4. カーソルと ENTER で次の操作を行います。
  - a. [on A] を選択します。ハイライト表示が現在の測定にジャンプすることを確認します。
  - b. [A dc (直流電流)] 測定を選択します。
  - c. 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。「*プローブ・タイプのセットアップ*」を参照してください。

ディスプレイに図 10の画面が表示されます。

100mV/A	10:1	BWL 20 10:1	kHz HOLD 10:1
+28	<b>3.4</b> ₄₌		
MEASURE	RELATIVE ON OFF	ADJUST REFERENCE	

図 10. メーター画面

注記

後から電流プローブの感度を変更するには、別のタイプの測定 ([Vdc (直流電圧)] など )を選択し、再度 [Amps (電流)] を選択して感度メニューを表示します。

相対メーター測定

相対測定は、現在の測定結果を基準値と比較表示します。電圧相対測定の実行方法の例を次に示 します。

まず基準値を取得します。

- 1. METER を押して、[METER (メーター)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. 基準値として使用する電圧を測定します。
- F2 を押して [RELATIVE (相対)] を [ON (オン)] に設定します。[ON (オン)] がハイ ライトされます。
   これで基準値が、後に続く測定で使う基準値として保存されます。[ADJUST REFERENCE (基準の調整)] ソフト・キー (■F3 ■●)) で基準値を調整できます。

ユーザーズ・マニュアル

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 な文字の測定値の下に表示されます ([ACTUAL: xxxx (実測: xxxx)]。「図 11」を参照してく ださい。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。

100mV/A	10:1	BWL 20k 10:1	:Hz HOLD ++++++++++++++++++++++++++++++++++++
1A RELATIVE			
<b>0.0</b> A==			
MEASURE R	ELATIVE OFF	ADJUST REFERENCE	

図 11. 相対測定の実行

基準値を調整するには:

- 1. F3 を押して、[ADJUST REFERENCE (基準の調整)] メニューを開きます。
- 2. F1 を押して、該当する相対測定値を選択します。
- 3. 【 】で調整する桁を選択します。
- 4. 🗖 🔽 でその桁の値を調整します。終了するまで繰り返します。
- 5. ENTER を押して新しい基準値を使用します。

# マルチメーターの測定値 (190M-2-III)

画面にはメーター入力の測定値が表示されます。

### メーター接続

メーター機能には、赤色 (V Ω→) と黒色 (COM) の 2 つの 4 mm 入力用安全バナナ・ジャックを 使用します。「図 12」を参照してください。



図 12. メーター接続

## 抵抗の測定

抵抗を測定するには:

- 1. 4 mm バナナ・ジャック入力に差し込まれている赤と黒のテスト・リードを抵抗に接続しま す。
- 2. METER を押して、[METER (メーター)] のキー・ラベルを表示します。
- 3. F1 で [MEASUREMENT (測定)] メニューを開きます。
- 4. カーソルで [Ohms (抵抗)] をハイライトします。
- 5. ENTER を押して [Ohms (抵抗)] 測定を選択します。

抵抗値はオームで表示されます。バーグラフも表示されていることを確認します。「図 13」 を参照してください。



図 13. 抵抗測定値

#### 190M Series III

ユーザーズ・マニュアル

#### 電流測定

電流は、スコープ・モードとメーター・モードの両方で測定できます。スコープ・モードには、 測定の実行中に波形が表示されるという利点があります。メーター・モードには、測定分解能が 高いという利点があります。

メーター・モードでの一般的な電流測定方法の例を次に示します。

### ▲▲ 警告

#### 使用する電流プローブの取扱説明書を熟読してから実行してください。

本器をセットアップするには:

- 4 mm バナナ・ジャック入力と測定する導体の間に、Fluke i410 (オプション) などの電流プ ローブを接続します。
- コネクターの色 (赤と黒) が、バナナ・ジャック入力の色と一致していることを確認してください。
- 3. METER を押して、[METER (メーター)] のキー・ラベルを表示します。

図 14. 測定のセットアップ



- 4. F1 で [MEASUREMENT (測定)] メニューを開きます。
- 5. カーソルを使用して、[A ac (交流電流)] をハイライトします。
- 6. ENTER を押して、[CURRENT PROBE (電流プローブ)] サブメニューを開きます。
- 7. 電流プローブの感度が表示されます。カーソルを使用して、メニュー内の対応する感度 (1 mV/A など)をハイライトします。

注記

後から電流プローブの感度を変更するには、別のタイプの測定 ([Vdc (直流電圧)] など )を選択し、再度 [Amps (電流)] を選択して感度メニューを表示します。 8. ENTER を押して電流測定を確定します。

ディスプレイに図 15の画面が表示されます。



図 15. 電流測定値

自動/手動レンジ選択

メーター測定中に手動レンジを有効にするには:

- 1. AUTO を押して手動レンジを有効にします。
- 2. でレンジを高く (V) するか、低く (mV) します。

バーグラフの感度の変化を確認します。手動レンジは、固定したバーグラフ感度と小数点位 置を設定するのに使用します。

3. AUTO を押すと、自動レンジを再度選択します。

自動レンジでは、本器が異なる信号をチェックしている間、バーグラフの感度と小数点位置 が自動的に調整されます。 ユーザーズ・マニュアル

相対メーター測定

相対測定は、現在の測定結果を基準値と比較表示します。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。

相対電圧測定を行うには:

- 1. 基準値を取得します。
- 2. METER を押して、[METER (メーター)] のキー・ラベルを表示します。
- 3. 基準値として使用する電圧を測定します。
- 4. F2 を押して [RELATIVE (相対)] を [ON (オン)] に設定します。[ON (オン)] がハイ ライトされます。
   これで基準値が、後に続く測定で使う基準値として保存されます。[ADJUST REFERENCE]

これで基準値が、後に続く測定で使う基準値として保存されます。[ADJUST REFERENCE (基準の調整)] ソフト・キー (F3 ) で基準値を調整できます。

5. 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。バーグラフは実際の入 力値を示します。実際の入力値と基準値は、大きな文字の測定値の下に表示されます ([ACTUAL: xxxx (実測: xxxx)]、[REFERENCE: xxx (基準: xxx)])。「図 16」を参照してくだ さい。



図 16. 相対測定の実行

基準値を調整するには:

- 1. F3 を押して、[ADJUST REFERENCE (基準の調整)] メニューを開きます。
- 2. ↓ ▷ で調整する桁を選択します。
- 3. 🗖 🔽 でその桁の値を調整します。終了するまで繰り返します。
- 4. ENTER を押して新しい基準値を使用します。

# レコーダー機能

このセクションでは、本器のレコーダー機能をステップごとに説明し、メニューの使用方法や基本操作の例を説明します。

## レコーダーのメイン・メニュー

まず、スコープ・モードとメーター・モードのどちらで測定を行うかを選択します。次に、レ コーダー機能メイン・メニューからレコーダー機能を選択します。

RECORDER を押して [RECORDER (レコーダー)] メニューを開きます。

## 経時測定 (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。TrendPlot はモデル 190M-2-III でのみ利用できます。

注記

スコープの TrendPlot とメーターの TrendPlot は操作手順が同一であるため、本書では スコープの TrendPlot のみを説明します。

### TrendPlot 機能

TrendPlot を開始するには:

1. 自動スコープ測定または自動メーター測定を実行します。*自動スコープ測定*を参照してくだ さい。

ディスプレイに測定値がプロットされます。

- 2. RECORDER を押して [RECORDER (レコーダー)] メイン・メニューを開きます。
- 3. 🗖 🖬 で [Trend Plot (トレンド・プロット)] をハイライトします。
- 4. ENTER を押して TrendPlot 記録を開始します。

測定のデジタル測定値が連続的に記録され、グラフとして表示されます。TrendPlot では、 紙に記録するチャート・レコーダーと同様に右から左ヘグラフを表示します。画面下部に、 記録を開始してから経過した時間が表示されます。現在の測定値は画面上部に表示されま す。「図 17」を参照してください。

- 5. レコーダー機能を停止するには、■1 を押して [RECORDER (レコーダー)] を [STOP (停止)] に設定します。
- 6. 再開するには、■F1==== を押して [RECORDER (レコーダー)] を [RUN (実行)] に設定しま す。

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 17. TrendPlot の測定値

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。

注記

スコープ TrendPlot は、カーソルに関連する測定では実行できません。代わりに、PC ソ フトウェア FlukeView™ ScopeMeter™ を使用できます。

#### 記録データの表示

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

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

- 1. 
  [3] 
  を押して、波形の全体像を表示します。
- E3 を繰り返し押すと、[NORMAL(標準)] と [VIEW ALL (全表示)] との間で切り替わり ます。

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

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

参照時刻を変更するには:

- 1. F2 を押して [RECORDER OPTIONS (レコーダー・オプション)] メニューを開きます。
- 2. カーソルと ENTER で、[Time of Day (時刻)] または [From Start (経過時間)] を選択しま す。
### TrendPlot 表示の終了

レコーダー機能を終了するには、 54 を押します。

# 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、アクティブな各入力の長い波形を記録するロール式記録モードです。この機能を使用して、動作制御信号や UPS (無停電電源装置)の起動イベントなどの波形を監視できます。記録中に過渡現象をすばやく捕捉でき、長時間メモリーによって1日以上の記録をとることができます。本機能は多くの DSO のロール式記録モードに類似していますが、より一層充実した大容量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 を押して [RECORDER (レコーダー)] メイン・メニューを開きます。
- 3. カーソルと ENTER を使用して [Scope Record (スコープ記録)] をハイライトし、記録を開 始します。

通常のチャート・レコーダーのように、画面の右から左に向かって波形が移動します 「図 18」を参照してください。





画面に以下が表示されることを確認します。

- 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/div 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

正確な記録を行うために、本器を5分以上ウォーム・アップしてください。長時間記録 する場合は、電源が接続されていることを確認してください。

#### 記録データの表示

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

[View All (全表示)] モードでは、メモリー上の全データが画面に表示されます。 と、表示モードを [VIEW ALL (全表示)] (記録サンプルの全体像) と [NORMAL (標準)] に切り 替えられます。

カーソル機能とズーム機能を使用して、記録された波形を解析できます。「*リプレイ、ズーム、 カーソル*」を参照してください。

### シングル・スイープ・モードの Scope Record

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

セットアップを行うには、次の手順に従います:

- 1. 記録モードを開始します。「Scope Record 機能の開始」を参照してください。
- 2. **F1** を押して記録を停止し、[**OPTIONS** (オプション)] ソフト・キーのロックを解除します。
- 3. F2 を押して [RECORDER OPTIONS (レコーダー・オプション)] メニューを開きます。
- 4. カーソルと ENTER で[Mode (モード)] フィールドをハイライトし、[Single Sweep (シング ル・スイープ)] を選択してレコーダー・オプションを確定します。
- 5. [1] を押して記録を開始します。

#### Scope Record の開始または停止トリガー

障害を起こす電気イベントを記録するには、トリガー信号で記録を開始または停止すると良い場 合があります。記録を開始するには [Start on trigger(トリガー時に開始)]を選択します。大容 量メモリーがいっぱいになると記録が停止します。記録を停止するには [Stop on trigger(トリ ガー時に停止)]を選択します。全表示モードで次のトリガーが1目盛り内で発生する限り記録 を継続する場合は、[Stop when untriggered(トリガーされなかったときに停止)]を選択します。

- モデル 190M-4-Ⅲ では、トリガー・ソースとして選択された BNC 入力上の信号がトリガー を発生させる必要があります。
- モデル 190M-2-III では、バナナ・ジャック入力に印加される信号 (EXT TRIGGER (in)) がト リガーを発生させる必要があります。トリガー・ソースは、自動的に [Ext.(外部)] に設定 されます。

セットアップを行うには、次の手順に従います:

- 1. 記録モードを開始します。「Scope Record 機能の開始」を参照してください。
- 2. 記録したい信号を BNC 入力に印加します。
- 3. **ETERE** を押して記録を停止し、[**OPTIONS** (オプション)] ソフト・キーのロックを解除します。
- 4. 52 を押して [RECORDER OPTIONS (レコーダー・オプション)] メニューを開きます。
- 5. カーソルと ENTER で [Mode (モード)] フィールドをハイライトし、以下を選択します。
  - a. [**onTrigger**](190M-4-III)で、[STARTSINGLESWEEPONTRIGGERING(トリガー時にシン グル・スイープを開始)] メニューが開きます。
  - b. [on Ext.] (190M-2-III)で、[START SINGLE SWEEP ON EXT (外部トリガーでスイープを開始)] メニューが開きます。

- 6. カーソルと **ENTER** で [**Conditions:** (条件:)] の 1 つを選択し、選択内容を確定します。 外部トリガー (190M-2-III) の場合は、次の手順に進みます。
- 7. カーソルと ENTER で、トリガーの [Slope (スロープ)] と [Level (レベル)] を選択しま す。
- 8. カーソルと ENTER で 0.12V または 1.2V のトリガー・レベルを選択し、すべてのレコー ダー・オプションを確定します。
- 9. トリガー信号を赤と黒の外部トリガー・バナナ入力に印加します。

記録中、サンプルは連続して大容量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 目盛りが表示されます。「図 19」を参照してください。メモリー全体の内容を表示するには、 [View All (全表示)]を使用します。

注記 シングル・ショット・トリガー機能の詳細については、波形トリガーを参照してくださ い。



図 19. トリガーされたシングル・スイープ記録

# TrendPlot または Scope Record の解析

TrendPlot または Scope Record で、[CURSORS (カーソル)] と [ZOOM (ズーム)] の解析機能 を使用して詳細な波形解析を行うことができます。「*リプレイ、ズーム、カーソル*」を参照してください。

# リプレイ、ズーム、カーソル

このセクションでは、カーソル、ズーム、およびリプレイ解析機能について説明します。これらの機能は、主な機能であるスコープ、TrendPlotまたはスコープ記録のいずれかまたはそれらの 組み合わせとともに使用することができます。2つまたは3つの解析機能を組み合わせることも できます。

これらの機能を使用する代表的な応用例は、次のとおりです。

- 直近の画面を複数リプレイして、特定の関心事項を見つけます。
- 信号イベントを拡大します。
- カーソルを使用して測定を行います。

# スコープの最新 100 画面のリプレイ

スコープ・モードでは、100 個の最新画面が自動的に保存されます。[HOLD (ホールド)] キーまたは [REPLAY (リプレイ)] キーを押すと、メモリーの内容がフリーズされます。[REPLAY (リ プレイ)] メニューの機能を使用して、保存されている画面を新しいものから順に表示して、対 象の画面を見つけることができます。この機能により、[HOLD (ホールド)] キーを押さなくて も、信号を捕捉し表示することができます。

### リプレイの手順

スコープの最新画面を順に表示するには:

- スコープ・モードで、 REPLAY を押して [REPLAY (リプレイ)] メニューを開きます。
   波形がフリーズし、画面上部に [REPLAY (リプレイ)] と表示されます。 「図 20」を参照してください。
- 2. 
  「日本」を押すと前の画面に進みます。
- 3. F2 を押すと次の画面に進みます。

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



#### 図 20. 波形のリプレイ

リプレイ・バーは、メモリーに保存されている 100 個の画面を表しています。アイコンは、画面上に表示されている画像を表しています (この例では [SCREEN -52 (画面 -52)] です)。バーの一部が白い場合は、保存されている画面が 100 画面未満で、メモリーに空きがあることを示しています。

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

連続リプレイ

保存された画面をビデオのように連続的にリプレイすることもできます。 連続再生するには:

- スコープ・モードで、 REPLAY を押して [REPLAY (リプレイ)] メニューを開きます。
   波形がフリーズし、画面上部に [REPLAY (リプレイ)] と表示されます。
- 2. **F3** を押して、保存された画面を昇順で連続リプレイします。

関心がある信号イベントの画面が表示されるまで待ちます。

3. 連続リプレイを停止するには、 F3 を押します。

リプレイ機能の終了

**F4** を押してリプレイを終了します。

#### 断続的な 100 個の信号の自動捕捉

本器をトリガー・モードで使用した場合、100 個のトリガーされた画面が捕捉されます。トリ ガー機能と、100 個の画面を捕捉して後でリプレイする機能を組み合わせて使用することで、信 号の断続的な異常を無人で捕捉することができます。これにより、パルス・トリガーを使用して 断続的なグリッチ、あるいは UPS (無停電電源装置)の起動を 100 回 トリガーして捕捉するこ とができます。

トリガーについては、波形トリガーを参照してください。

## 波形のズーム

ズーム機能では、波形を拡大して詳細に表示することができます。

波形を拡大するには:

- I. ZOOM キーを押すと、[ZOOM (ズーム)] キー・ラベルが表示されます。
   [ZOOM (ズーム)] が画面上部に表示され、波形が拡大表示されます。
- 2. 🗖 🔽 で波形を拡大 (時間/div が減少) または縮小 (時間/div が増加) します。
- スクロールするには 
   を使用します。位置表示バーに、ズームした部分の波形全体に対す る位置が表示されます。

注記

画面下部にキー・ラベルが表示されていない場合でも、矢印キーを使用してズーム・イ ン/アウトすることができます。[s TIME ns] キーを使用して、ズーム・イン/アウトす ることもできます。 波形領域の下部に、ズーム率、位置表示バー、時間/div が表示されます (図 21 を参照)。 ズーム範囲は、メモリーに保存されているデータ・サンプルの量によって変わります。



図 21. 波形の拡大

4. **F4** を押してズーム機能を終了します。

### カーソル測定

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

### 波形上の水平カーソル

電圧測定にカーソルを使用するには:

- 1. スコープ・モードで CURSOR キーを押し、カーソルのキー・ラベルを表示します。
- 2. F1 を押して水平カーソルのアイコンをハイライトします。
- 3. F2 を押して上カーソルのアイコンをハイライトします。
- 4. 🗖 🔽 を使用して、画面上の上カーソルの位置を移動します。
- 6. 🗖 🖬 を使用して画面上の下カーソルの位置を移動します。

注記

画面下部にキー・ラベルが表示されていない場合でも、カーソルを使用することができ ます。これにより、全画面表示中も両方のカーソルを完全に制御することができます。 2 つのカーソル間の電圧差とカーソル位置の電圧が画面に表示されます。「図 22」を参照してく ださい。水平カーソルは、波形の振幅、最大値 / 最小値、またはオーバーシュートを測定するの に使用します。



図 22. カーソルを使用した電圧測定

波形上の垂直カーソル

カーソルを使って、波形のカーソル間セクションで時間測定 (T、1/T)、mVs-mAs-mWs測定、または RMS 測定をするには、次の手順を実行します。

- 1. スコープ・モードで CURSOR キーを押し、カーソルのキー・ラベルを表示します。
- 2. **F1** を押して垂直カーソルのアイコンをハイライトします。
- 3. F3 を押して、例えば時間測定 T を選択します。
- 4. **F4** を押して、マーカーを配置する波形: A、B、C、D または M (演算) を選択します。
- 5. F2 を押して左カーソルのアイコンをハイライトします。
- 6. 4 を使用して、波形上の左カーソルの位置を移動します。
- 7. F2 を押して右カーソルをハイライトします。
- 8. 2 を使用して、波形上で右カーソルの位置を移動します。

カーソル間の時間差と2つのマーカー間の電圧差が画面に表示されます。「図 23」を参照し てください。



9. F4 を押して [OFF (オフ)] を選択すると、カーソルがオフになります。

注記

mVs-mAs-mWs 測定の場合:

- mVs の場合は、プローブ・タイプとして [Voltage (電圧)] を選択します。

- mAs の場合は、プローブ・タイプとして [Current (電流)] を選択します。

- mWs の場合は、演算機能 [x] を選択し、プローブ・タイプとして一方のチャンネルで [Voltage (電圧)]、他方のチャンネルで [Current (電流)] を選択します。

### 演算結果 (+-x) 波形でのカーソル

たとえば、AxB 波形のカーソル測定では、入力 A でボルト(またはミリボルト)を測定し、入力 B でアンペア(またはミリアンペア)を測定した場合、ワット単位で測定値が表示されます。 A+B、A-B、AxB 波形などでのその他のカーソル測定では、入力 A と入力 B の測定単位が異なっ ている場合、読み値は表示されません。

### スペクトラム測定でのカーソル

スペクトラム上でカーソル測定するには:

- 1. [Spectrum measurement (スペクトラム測定)] 画面で CURSOR を押して、カーソルのキー・ ラベルを表示します。
- 2. <br />
  2. <br />
  とでカーソルを移動します。画面上部に測定値が表示されます。

### 立ち上がり時間の測定

立ち上がり時間を測定するには:

- 1. スコープ・モードで CURSOR キーを押し、カーソルのキー・ラベルを表示します。
- 2. F1 を押して立ち上がり時間のアイコンをハイライトします。
- 3. 波形が複数ある場合は、■24 を押して必要な波形A、B、C、D、またはM(演算機能がオンになっている場合)を選択します。
- 4. を押して [MANUAL (手動)] または [AUTO (自動)] を選択します (自動にすると、 手順 5 ~ 7 が自動的に実行されます)。
- 5. 🗖 🔽 で上カーソルを波形高さの 100 % の位置に移動します。

マーカーが 90%の位置に表示されます。

- 6. F2 を押して [Fall time] (立ち下がり時間) アイコンをハイライトします。
- 7. 🗖 🖬 で下カーソルを波形高さの0%の位置に移動します。

マーカーが10%の位置に表示されます。

測定値は、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 24」を参照してください。





注記

[SCOPE (スコープ)]、 **F2** ([READING (測定値]]) のキーを順に押し、[Rise time ( 立ち上がり時間)] または [Fall time(立ち下がり時間)] を選択すると、カーソルを 使った立ち上がり時間または立ち下がり時間に直接アクセスできます。

# 波形トリガー

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

一般的なトリガーの応用例:

- Connect-and-View 機能を使用し、ほとんどすべての波形を全自動トリガーして即時表示します。
- 信号が不安定であるか周波数が非常に低い場合は、信号の表示を改善するためにトリガーのレベル、スロープ、およびトリガー遅延を制御できます。(次のセクションを参照してください。)

専用アプリケーションでは、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
- パルス幅トリガー
- 外部トリガー (モデル 190M-2-III のみ)

トリガー・レベルとスロープ

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

本器が手動レンジになっている場合:

1. AUTO を押して自動設定にします。

画面右上に [AUTO (自動)] が表示されます。

自動トリガーでは、ほとんどすべての信号が安定した状態で表示されます。

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

- 2. TRIGGER を押して[TRIGGER (トリガー)]のキー・ラベルを表示します。
- 3. **F2** を押して、選択した波形の立ち上がりスロープまたは立ち下がりスロープでトリガーします。

デュアル・スロープ・トリガー ([X]) では、立ち上がりスロープと立ち下がりスロープの両 方でトリガーします。

- 4. **F3** を押して、手動トリガー・レベル調整のカーソルを有効にします。
- 5. 🗖 🔽 でトリガー・レベルを調整します。
- トリガー・アイコンが、トリガー位置、トリガー・レベル、およびスロープを示します。

画面下部に、トリガー・パラメーターが表示されます。「図 25」を参照してください。たとえば、入力 A の立ち上がりスロープがトリガー・ソースとして使用されます。



図 25. トリガー情報がすべて表示された画面

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

# トリガー遅延または早期トリガー

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

トリガー遅延を設定するには:

1. ↓ MOVE ▶ を押し続けてトリガー遅延を調整します。

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

トリガー遅延の場合、画面下部に表示されるステータスが変化します。「図 26」を参照してくだ さい。たとえば、入力Aの立ち上がりスロープがトリガー・ソースとして使用されます。 500.0 ms は、トリガー・ポイントと波形表示間の(正の)遅延を示しています。有効なトリガー 信号が見つかると、トリガー・キーが点灯し、トリガー・パラメーターが黒で表示されます。ト リガーが見つからない場合は、トリガー・パラメーターがグレーで表示され、キー・ライトがオ フになります。 ユーザーズ・マニュアル

図 26 は、500 ms のトリガー遅延の例(上)と8 目盛りの早期トリガー表示の例(下)を示しています。



図 26. トリガー遅延または早期トリガー表示

# 自動トリガーのオプション

[Trigger (トリガー)] メニューには自動トリガーの設定があります。

変更するには:

1. TRIGGER を押して[TRIGGER (トリガー)]のキー・ラベルを表示します。

注記

[TRIGGER (トリガー)] キー・ラベルは、前回使用したトリガー機能によって異なりま す。

- 2. F4 を押して、[TRIGGER OPTIONS (トリガー・オプション)] メニューを開きます。
- 3. カーソルと ENTER で [AUTOMATIC TRIGGER (自動トリガー)] メニューを開きます。

自動トリガーの周波数レンジを [> 15 Hz] に設定すると、Connect-and-View 機能がよりすば やく応答します。これは、低周波数成分を分析しなくなるためです。ただし、15 Hz より低 い周波数を測定する場合は、自動トリガーで低周波成分を分析するように本器を設定する必 要があります。4

4. カーソルと ENTER で [> 1 Hz] を選択し、測定画面に戻ります。

Connect-and-View<sup>™</sup> で未知の信号を表示も参照してください。

### エッジ・トリガー

信号が不安定であるか低周波が非常に低い場合は、エッジ・トリガーを使って、完全に手動でト リガー制御を行います。

入力 A 波形の立ち上がりエッジでトリガーするには:

- 1. TRIGGER を押して[TRIGGER (トリガー)]のキー・ラベルを表示します。
- 2. F4 を押して、[TRIGGER OPTIONS (トリガー・オプション)] メニューを開きます。
- 3. カーソルと ENTER で [TRIGGER ON EDGE (エッジでのトリガー)] メニューを開きます。

[Free Run (フリーラン)] を選択すると、トリガーがなくても、本器によって画面が更新されます。波形は画面に常時表示されます。

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

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

ほとんどの場合は [Free Run (フリーラン)] モードを使用します。

- 4. カーソルと ENTER で [Free Run (フリーラン)] を選択し、[Trigger Filter (トリガー・ フィルター)] にジャンプします。
- 5. カーソルと ENTER で [Trigger Filter (トリガー・フィルター)] を [Off (オフ)] に設定し ます。

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

ノイズの多い波形のトリガー

ノイズの多い波形でトリガーするときに画面上のジッターを低減するために、トリガー・フィル ターを使用できます。

前の例の手順3から次の手順を続けます。

- 1. カーソルと ENTER で [On Trigger (トリガー時)] を選択し、[Trigger Filter (トリガー・ フィルター)] にジャンプします。
- カーソルと ENTER で [Noise Reject (ノイズ除去)] または [HF Reject (高周波除去)] を [On (オン)] に設定します。これは縦長のトリガー・アイコンで示されます。

[Noise Reject (ノイズ除去)] をオンにすると、増大したトリガー・ギャップが適用されま す。[HF Reject (高周波除去)] をオンにすると、(内部) トリガー信号の高周波ノイズが抑 制されます。 190M Series III

ユーザーズ・マニュアル

単一イベントの捕捉

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

1. カーソルと ENTER で [Single Shot (シングル・ショット)] を選択します。

画面上部に、本器がトリガーを待っていることを示す [MANUAL (手動)] という文字が表示されます。本器がトリガーを受け取るとすぐに波形が表示され、本器は hold (ホールド) 状態になります。この状態は画面上部の [HOLD (ホールド)] で示されます。「図 27」を参照してください。

2. 開設を押すと、本器を新しいシングル・ショットに使えるようになります。

注記

本器では、すべてのシングル・ショットがリプレイ・メモリーに保存されます。保存さ れたシングル・ショットをすべて確認するには、リプレイ機能を使用します。「リプレ イ、ズーム、カーソル」を参照してください。



図 27. シングル・ショット測定の実行

N サイクル・トリガー

N サイクル・トリガーによって、N サイクル・バースト波形などの安定した画像を作成できま す。選択したトリガー・スロープに応じた方向で波形がトリガー・レベルと N 回交差した後で、 次の各トリガーが生成されます。

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

- カーソルと ENTER で [On Trigger (トリガー時)] または [Single Shot (シングル・ショット)] を選択し、[Trigger Filter (トリガー・フィルター)] にジャンプします。
- カーソルと ENTER で、[Trigger Filter (トリガー・フィルター)] を選択するか、[Off (オフ)] に設定します。

- カーソルと ENTER で、[NCycle (N サイクル)] を [On (オン)] に設定します。
   画面下部のキー・ラベルが変化し、特定の N サイクル・トリガー設定をさらに選択できるようになります。
- 4. 【 】で、サイクル数 N を設定します。
- 5. 🗖 🔽 でトリガー・レベルを調整します。

N サイクル・トリガー (N=7)の波形がディスプレイに表示されます。「図 28」を参照してください。



図 28.N サイクル・トリガーの波形

外部波形トリガー (190M-2-III)

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。

外部トリガーは、自動トリガーまたはエッジ・トリガーで選択できます。

- 赤および黒の4mmバナナ・ジャック入力に信号を供給します。
   ここでは、トリガー・オン・エッジの例を示します。
- トリガー・ソースとして外部信号を選択するには:
- 2. TRIGGER キーを押すと、[TRIGGER (トリガー)] (エッジ上) のキー・ラベルが表示されます。
- 3. ■F1 ●● を押して [Ext (外部)] のエッジ・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 および 1.2 V) を選 択できます。
- 4. ▶ を押して、[Ext LEVEL (外部レベル)] のラベルの [1.2V] を選択します。 この時点から、トリガーレベルが固定され、ロジック信号に適合します。

ユーザーズ・マニュアル

### パルス・トリガー

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

### 狭パルス

本器を5ms未満の正の狭パルスでトリガーするように設定するには:

- 1. ビデオ信号を入力 A (赤) に印加します。
- 2. TRIGGER を押して[TRIGGER (トリガー)]のキー・ラベルを表示します。
- 3. E4 を押して、[TRIGGER OPTIONS (トリガー・オプション)] メニューを開きます。
- 4. カーソルと ENTER で、[Pulse Width on A (Aのパルス幅)] を選択して、[TRIGGER ON PULSE WIDTH (パルス幅でトリガー)] メニューを開きます。
- 5. カーソルと ENTER で、負パルスのアイコンを選択し、[Condition (条件)] にジャンプします。
- 6. カーソルと ENTER で [<t] を選択し、[Update (更新)] にジャンプします。
- 7. カーソルと ENTER で [On Trigger (トリガー時)] を選択します。
   これで、本器は狭パルスでのみトリガーされるようになります。画面下部のトリガー・
   キー・ラベルによって、パルス状態を設定できるようになります。
- パルス幅を 100 µs に設定するには:
- 8. **F1** を押してカーソルを有効にし、パルス幅を調整します。
- 9. 🗖 🐨 で [100 µs] を選択します。

これで、100μs未満の正の狭パルスがすべて画面に表示されます。「図 29」を参照してくだ さい。

注記

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



図 29. 狭グリッチでトリガー

### ミッシング・パルス

次の例では、一連の正パルスでミッシング・パルスを見つける方法について説明します。この例では、一連のパルスの立ち上がりエッジに 100 ms の間隔があると仮定します。この時間が偶然 200 ms になると、パルスが 1 つ失われています。

このようなミッシング・パルスでトリガーするように本器を設定するには、110 ms より大きい ギャップでトリガーするようにします。

- 1. TRIGGER を押して[TRIGGER (トリガー)]のキー・ラベルを表示します。
- 2. F4 を押して、[TRIGGER OPTIONS (トリガー・オプション)] メニューを開きます。
- 3. カーソルと ENTER で、[Pulse Width on A (Aのパルス幅)] を選択し、[TRIGGER ON PULSE WIDTH (パルス幅でトリガー)] メニューを開きます。
- 4. カーソルと ENTER で、正パルスでトリガーするために正パルスのアイコンを選択し、次に [Condition (条件)] にジャンプします。
- 5. カーソルと ENTER で [>t] を選択し、[Update (更新)] にジャンプします。
- 6. カーソルと ENTER で [On Trigger (トリガー時)] を選択し、メニューに戻ります。

これで、本器は選択可能な時間より長いパルスでトリガーするようになります。画面下部のトリガー・メニューによって、パルス状態を設定できるようになります。「図 30」を参照してください。

パルス幅を 400 µs に設定するには:

- 7. F1 を押してカーソルを有効にし、パルス幅を調整します。
- 8. 🗖 🔽 で [400 μs] を選択します。



図 30. ミッシング・パルスでトリガー

# メモリーおよび PC

このセクションでは、以下の3つのメイン・モードで使用できる本器の一般的な機能について、 手順を追って説明します:スコープ、メーター、またはレコーダー。このセクションの終わりで は、コンピューター通信について説明します。

# USB ポート

本器には、2基の USB ポートが装備されています。

- USBホスト・ポートには、データ保存のために外部フラッシュ・メモリー・ドライブ(USBス ティック)を接続します。最大メモリーサイズは 32 GB です。
- mini-USB-Bポートは、リモート制御およびPC制御下でデータ転送を行うために本器をPCに 接続します。FlukeView™ 2 ソフトウェアを参照してください。

USB ホスト・ポートは、FlukeView 2 ソフトウェアがインストールされている PC へのワイヤレ ス接続として、オプションの WiFi - USB アダプターと併用することもできます。「*WiFi 接続*」 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 31」を参照してください。



#### 図 31. 本器の USB 接続部

# USB ドライバー

本器と通信するには、コンピューターに USB ドライバーをインストールする必要があります。 Windows 10 以降では、本器が自動的に認識され、Windows が提供するドライバーが使用されま す。特別なドライバーは必要ありません。Windows では、本器を初めて接続したときに、これ らのドライバーが有効化されます。Windows が最新のドライバーを読み込むために、管理者ア カウントと有効なインターネット接続が必要な場合があります。

ドライバーをインストールすると、追加の「USB 複合デバイス」が Windows の「デバイス マ ネージャー」の「ユニバーサル シリアルバス コントローラー」セクションに表示されます。こ の時点で、USB 接続を介して FlukeView 2 ソフトウェアを使用する準備が整います。

USB デバイスの横には、「USB シリアル デバイス (COM 3)」が Windows の「デバイス マネー ジャー」のポートのセクションに表示されます。この COM ポートは、校正用です。

注記

COM ポート番号は異なる場合があり、Windows によって自動的に割り当てられます。

## 保存と呼び出し

本器では、

- 画面とセットアップを内部メモリーに保存し、それらをメモリーから呼び出せます。本器には、30の「画面およびセットアップ」メモリー、10の「レコードおよびセットアップ」メモリー、9つの「画面イメージ」メモリーがあります。「表 3」を参照してください。
- 最大 256 の「画面およびセットアップ」を USB メモリー・デバイスに保存し、それらをメモ リーから呼び出せます。
- 保存する画面およびセットアップに任意の名前を付けられます。
- 後で画面およびレコードを呼び出し、画面イメージを分析できます。
- セットアップを呼び出し、呼び出した作動設定で測定を続行できます。

ユーザーズ・マニュアル

保存したデータは不揮発性フラッシュ・メモリーに格納されます。未保存の測定データは RAM メモリーに格納され、BC190 電源アダプターから電力が供給されていないときにバッテリーを 取り外しても、少なくとも 30 秒間は保持されます。

モード	メモリー位置		
	30x	10x	9x
メーター	セットアップ + 1 画面		画面イメージ
スコープ	セットアップ + 1 画面	セットアップ + 100 リプレイ 画面	画面イメージ
Scope Recorder		セットアップ + Record デー タ	画面イメージ
TrendPlot		セットアップ + TrendPlot データ	画面イメージ

表 3. 本器の内部メモリー

残像モードでは、最新の波形が保存されますが、残像表示を構成するすべての波形が保存される わけではありません。

保存されたデータのファイル・リストでは、次のアイコンが使用されます。

- 📭 セットアップ+1画面
- 👘 セットアップ + リプレイ画面 / Record データ
- 🔊 セットアップ + TrendPlot データ
- 画面イメージ (imagexxx.bmp)

本器に接続した USB スティックに画面イメージをコピーできます。その USB スティックを PC に接続すると、コピーしたイメージをテキスト文書などに挿入できます。コピー機能は、[SAVE (保存)] および [FILE OPTIONS (ファイル・オプション)] で使用できます。画面イメージを本 器の画面に呼び出すことはできません。 画面および関連するセットアップの保存 スコープ・モードの画面 + セットアップなどを保存するには:

1. SAVE を押して、[SAVE (保存)] 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。

- E1 を押して [SAVE (保存)] 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の数を確認してください。
   メーター・モードでは、[SAVE AS (名前を付けて保存)] メニューがセットアップ + 画面を保存する場合にのみ表示されます。手順 4 を参照してください。
- 3. f1 を押してターゲット・メモリーの INT (内部メモリー) または USB (USB デバイス) を選択します。

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

データは .csv 形式で USB スティックに保存できます。保存した .csv ファイルは、 FlukeView ScopeMeter や Excel などでデータを解析できます。

4. カーソルと ENTER を使用して [Screen+Setup (画面 + セットアップ)] を選択し、[SAVE AS ( 名前を付けて保存)] メニューを開きます。

[Save As (名前を付けて保存)] の下では、デフォルト名 + シリアル番号と [OK SAVE (保存 OK)] が選択されています。この特定の [Screen+Setup (画面 + セットアップ)] 名、または デフォルト名を変更する場合は、*名前の編集*を参照してください。

5. ENTER を押して、画面 + セットアップを保存します。

6. 測定を再開するには、 いや を押します。

### 空きメモリーがない場合

空きメモリーがない場合は、最も古いデータ・セットを上書きするよう提案するメッセージが ポップアップします。

- 最も古いデータ・セットを上書きしない場合は、■300000 を押します。1つ以上のメモリー を削除し、もう一度保存します。
- 最も古いデータ・セットを上書きする場合は、**--**2000 を押します。

ユーザーズ・マニュアル

#### 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、*画面および関連するセットアップの 保存*の手順 4 から次の手順を続けます。

- 5. F1 を押して、[EDIT NAME (名前の編集)] メニューを開きます。
- 6. F2 を押すと次の文字位置に移動します。
- 7. カーソルと ENTER で別の文字を選択し [ENTER] を押して選択を確定します。完了するまで文字の編集を続けます。
- 8. **Filme** を押して名前を確定し、[SAVE AS (名前を付けて保存)] メニューに戻ります。
- 9. カーソルと ENTER で [OK SAVE (保存OK)] をハイライトし、編集した名前で実際の画面を保存します。

本器で生成されたデフォルト名を変更するには、手順8の[SAVE AS (名前を付けて保存)]メ ニューから次の手順を続けます。

- 9. カーソルと ENTER で [SET DEFAULT (デフォルト名を設定)] をハイライトし新しいデフォル ト名を保存します。
- 10. カーソルと ENTER で [OK SAVE (保存OK)] をハイライトし、新しいデフォルト名で実際の画 面を保存します。

「Record + セットアップ」のメモリーには、画面で見える以上の内容が格納されます。 TrendPlot または Scope Record モードでは、完全な記録内容が保存されます。スコープ・モー ドでは、1 つの記録 + セットアップのメモリーに 100 のリプレイ画面をすべて保存できます。

TrendPlot を保存するには、まず [STOP (停止)]を選択します。

画面を.bmp 形式で保存 (スクリーン・ショット)

画面をビットマップ (.bmp) で保存するには:

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

ファイルは固定名 (IMAGE) とシリアル番号を用いて保存されます (IMAGE004.bmp など)。空き メモリーがない場合は、最も古いデータ・セットを上書きするよう提案するメッセージがポップ アップします。

- 最も古いデータ・セットを上書きしない場合は、■ **2** を押してから1つ以上のメモリー を削除し、再度保存します。
- 最も古いデータ・セットを上書きする場合は、

画面および関連するセットアップの削除

画面および関連するセットアップを削除するには:

- 1. SAVE を押して、[SAVE (保存)] キー・ラベルを表示します。
- 2. F4 を押して [FILE OPTIONS (ファイル・オプション)] メニューを開きます。
- 3. F1 を押して、内部メモリー (INT) または USB デバイスからソースを選択します。
- 4. 🗖 🔽 で [DELETE (削除)] をハイライトします。
- 5. ENTER を押して選択を確定し、ファイル名フィールドに移動します。
- C ■ で削除するファイルを選択するか、■22 ですべてのファイルを削除するように 選択します。
- 7. ENTER を押して選択したファイルを削除します。

## 画面および関連するセットアップの呼び出し

画面 + セットアップを呼び出すには:

- 1. SAVE を押して、[SAVE (保存)] キー・ラベルを表示します。
- 2. **F2** を押して [RECALL (呼び出し)] メニューを開きます。
- 3. F1 を押して、内部メモリー (INT) または USB デバイスからソースを選択します。
- 4. 🗖 🔽 で [DATA (データ)] をハイライトします。
- 5. ENTER で選択を確定し、ファイル名フィールドに移動します。
- 6. 🗖 🔽 で呼び出すファイルを選択します。
- ENTER を押して、選択した画面 + セットアップを呼び出します。
   呼び出した波形が表示され、画面に [HOLD (ホールド)] が表示されます。この時点から、 カーソルとズームを使って分析したり、呼び出した画面を印刷できます。

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

# セットアップ構成の呼び出し

セットアップ構成を呼び出すには:

- 1. SAVE を押して、[SAVE (保存)] キー・ラベルを表示します。
- 2. F2 を押して [RECALL (呼び出し)] メニューを開きます。
- 3. F1 を押して、内部メモリー (INT) または USB デバイスからソースを選択します。
- 4. 🗖 🔽 で [Setup (セットアップ)] をハイライトします。
- 5. ENTER で選択を確定し、ファイル名フィールドに移動します。
- 6. 🗖 🔽 で呼び出すファイルを選択します。
- 7. ENTER で選択したセットアップを呼び出します。

この時点から、新しい作動設定で続行します。

### 保存した画面の表示

保存した画面を表示しながらメモリーをスクロールするには:

- 1. SAVE を押して、[SAVE (保存)] キー・ラベルを表示します。
- 2. F2 を押して [RECALL (呼び出し)] メニューを開きます。
- 3. **F1** を押して、内部メモリー (INT) または USB デバイスからソースを選択します。
- 4. ENTER を押してファイル名フィールドにジャンプします。
- 5. 🗖 🔽 でファイルをハイライトします。
- 6. **F2** で画面を表示し、ビューアーを開きます。
- 7. 🗖 🔽 で保存されているすべての画面をスクロールできます。
- 8. **F2**を押して画面を USB デバイス (接続している場合) または内部メモリーに保存します。
- 9. [4] を押して表示モードを終了します。

#### 注記

保存したRecord + セットアップのリプレイ画面は表示モードでは表示できません。この 方法では、保存時の画面のみ確認できます。リプレイ画面をすべて確認するには、 [RECALL (呼び出し)] オプションでメモリーから呼び出します。

# 保存した「画面とセットアップ」ファイルの名称変更 保存ファイルの名前を変更するには:

- 1. SAVE を押して、[SAVE (保存)] キー・ラベルを表示します。
- 2. F4 を押して [FILE OPTIONS (ファイル・オプション)] メニューを開きます。
- 3. F1 を押して、ソースに内部メモリー (INT) を選択します。
- 4. 🗖 🔽 で [RENAME (名称変更)] をハイライトします。
- 5. ENTER で選択を確定し、ファイル名フィールドに移動します。
- 6. 🗖 🔽 で名称変更するファイルをハイライトします。
- 7. ENTER を押して [RENAME (名称変更)] メニューを開きます。
- 8. F2 を押すと、新しい文字位置にジャンプします。
- 9. カーソルと ENTER で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. **FILE**を押して名前を確定し、[RENAME (名称変更)] メニューに戻ります。

### 保存した「画面とセットアップ」ファイルのコピーと移動

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

ファイルをコピーまたは移動するには:

- 1. SAVE を押して、[SAVE (保存)] キー・ラベルを表示します。
- 2. F4 を押して [FILE OPTIONS (ファイル・オプション)] メニューを開きます。
- 3. **F1** を押して、内部メモリー (INT) または USB デバイスからソースを選択します。もう 一方のメモリーが移動先です。
- 4. ▲ ▼ で、ファイルの [COPY (コピー)] または [MOVE (移動)] (元ファイルをコピーして 削除) をハイライトします。
- 5. ENTER で選択を確定し、ファイル名フィールドに移動します。
- Cコピーまたは移動するファイルを選択するか、F2 で [SELECTALL FILES (す べてのファイルを選択)] します。
- 7. 🗖 🔽 で選択したファイルをコピーまたは削除します。

# FlukeView<sup>™</sup> 2 ソフトウェア

FlukeView 2 ソフトウェアでは波形データと画面ビットマップを PC またはノートブック・コン ピューターにアップロードして、さらに処理することができます。

FlukeView 2 for ScopeMeter テスト・ツールの デモは <u>www.fluke.com</u> からダウンロードできます。

インストール後:

- 1. FlukeView 2 ソフトウェアを起動します。
- 2. プログラムのドキュメントにアクセスするには、[HELP (ヘルプ)] を押します。

## コンピューターの接続

本器をPCまたはノートブック・コンピューターに接続し、Windows<sup>®</sup>用のFlukeViewソフトウェアを使用するには、次の手順に従います。

 USB-A/mini-USB-Bインターフェース・ケーブルを使って、コンピューターを本器のminiUSB ポートに接続します。「図 32」を参照してください。

USBドライバーが自動的にインストールされます。「USBドライバー」を参照してください。

2. FlukeView 2 Demo バージョンをインストールします。ソフトウェアのインストールおよび使用方法については、*FlukeView 2 ユーザー・マニュアル*を参照してください。

キットには、FlukeView 2 Demo バージョンを完全バージョンに変換するためのアクティベー ション・コードが含まれています。

本器の入力チャンネルは USB ポートから電気的に絶縁されています。USB メモリーにデータを 保存したり、USB メモリーからデータを呼び出しているときは、mini USB 経由でのリモート制 御とデータ転送はできません。

# WiFi 接続

本器は、WiFi USB アダプターでワイヤレス LAN インターフェースを備えたコンピューター、タ ブレット、スマートフォンに接続できます。ワイヤレス通信をサポートするには、USB ポート を使用して、サポートされている WiFi - USB アダプターを挿入します。「図 32」を参照してく ださい。

ワイヤレス接続に使用するために本器を設定するには:

- 1. 🛜 + Fi を押して、WiFi をオンにします。
  - るが情報領域に表示されます。

コンピューターのネットワーク設定または Fluke Connect™ アプリで本器を検出するために WiFi 名 (SSID) を求められたら、モデル番号とシリアル番号を選択します。

パスワードの入力を求められたら、キー・ラベル・バーに表示されているパスワードを使用 します。

- 2. F2 で Fluke Connect<sup>™</sup> アプリにスクリーン・ショットを送信します。
- 3. ● + F1 ● を押して、WiFi をオフにします。 が情報領域の上部に表示されなくなります。



#### 図 32. コンピューターの接続

ユーザーズ・マニュアル

# ヒント

このセクションでは、本器を最大限に活用するための方法に関する情報やヒントを提供します。

標準アクセサリー

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

図 33. 高周波電圧プローブとグランド・スプリングの接続

▲▲ 警告

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

図 34. フック・クリップ / ワニロクリップのグランドを使用した測定用の電子接続



▲▲ 警告

感電を防ぐため、フック・クリップを使用しない場合は、プローブ・チップに絶縁ス リーブを再び取り付けます。これにより、グランド・リードが接続されているときに複 数のプローブの基準接点が誤って相互接続されたり、プローブの裸のグランド・リング を介して回路が短絡したりするリスクを回避できます。

# 独立した浮遊絶縁入力部

本器は、独立した浮遊絶縁入力部を備えています。独立して浮遊している絶縁入力部を使用して、お互いに独立した信号を測定することができます。独立して浮遊している絶縁入力部は、基 準点やアースが共通の入力部と比べて、安全性と測定能力に優れています。

各入力セクション (A、B、C、D、METER INPUT) には、それぞれの信号入力と基準入力があり ます。各入力部の基準入力部は、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、独立して浮遊している絶縁入力部の利点について説明します。

- 独立した浮遊信号の同時測定が可能です。
- 安全性に優れています。
  - コモン (COM) 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。
  - 複数のグランドがあるシステムで測定を行う場合、誘起されるグランド電流を最小限に 押さえることができ、より高い安全性が得られます。

基準入力部は本器内部で接続されていないため、使用している入力部の各基準入力部を基準電位 に接続する必要があります。それでも、独立してフローティングしている絶縁入力部は寄生容量 に結合されています。このような結合は入力基準と周囲の間、および入力基準相互間で起こる可 能性があります。「図 35」を参照してください。この問題を避けるために、基準入力をシステム のグランドまたは他の安定した電位に接続する必要があります。入力の基準が高速および/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 35、図 37、 図 38、および図 39 を参照してください。

注記

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

### 図 35. プローブ間、測定器、および環境の寄生容量



注記

寄生容量により、信号のリンギングが発生する可能性があります。リンギングは、プ ローブ・ケーブルの周囲にフェライト・ビーズを追加することで抑制できます。

▲ 警告

感電を防ぐため、プローブ基準 (グランド) リードを使用する際は、必ず絶縁スリーブ またはフック・クリップを使用してください。基準リードに加わる電圧は、図 36に示 すようにプローブ・チップ付近のグランド・リングにも生じます。絶縁スリーブによ り、グランド・リードが接続されているときに複数のプローブの基準接点が誤って相互 接続されたり、裸のグランド・リングを介して回路が短絡したりするリスクを回避でき ます。



図 36. プローブ・チップ

ヒント



図 37. アナログ基準とデジタル基準の間の寄生容量

図 38. 基準リードの正しい接続方法





図 39. 基準リードの誤った接続方法

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

# 傾斜スタンド

本器には傾斜スタンドが装備されており、テーブルに置いた状態で斜めから見ることができます。「図 40」を参照してください。



図 40. 傾斜スタンド

オプションのハンギング・フック (部品番号 HH290) を本器の背面に取り付けます。本 器をキャビネット扉や分離壁などの見やすい位置に配置できます。「図 41」を参照して ください。





注記

190M Series III ユーザーズ・マニュアル

# Kensington<sup>®</sup> ロック

本器には、Kensington<sup>®</sup> ロックに対応したセキュリティ・スロットが設けられています。 「図 40」を参照してください。Kensington 用セキュリティ・スロットと盗難防止ケーブルは、 盗難対策に適した物理的なセキュリティを提供します。盗難防止ケーブルは、ラップトップ・コ ンピューターのアクセサリー販売店などで購入できます。

# ストラップ

ストラップは本器に同梱されています。「図 42」を参照してください。



図 42. ストラップ

# 本製品のリセット

本器を工場出荷時の初期設定状態に戻すには (メモリーを消去しない場合):

- 1. 
  1. 

   を押して本器をオフにします。
- 2. USER を押し続けます。
- 3. 🔘 を押して、放します。

本器の電源が入り、リセットが成功したことを示すビープ音が2回鳴ります。

4. USER を放します。

本器を工場出荷時の初期設定状態に戻すには (メモリーをすべて消去する場合):

- 1. USER キーを押して、[USER (ユーザー)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. F1 を押して、[OPTIONS (オプション)] メニューを開きます。
- カーソルを下に移動して、[factory Default (工場出荷時のデフォルト設定)] をハイライト します。
- 4. ENTER を押します。

# 言語セットアップ

本器の作動中、画面下部にメッセージが表示されることがあります。これらのメッセージの表示 言語を選択できます。英語またはフランス語を選択する例を示します。

表示言語を英語からフランス語に変更するには:

- 1. USER キーを押して、[USER (ユーザー)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. F2 を押して、[LANGUAGE SELECT (言語選択)] メニューを開きます。
- 3. カーソルで [FRENCH (フランス語)] をハイライトします。
- 4. ENTER を押して言語をフランス語にすることを確定します。

#### 注記

本器で使用できる言語は、この例とは異なる場合があります。

### 明るさ

バックライトの明るさを調整するには:

- 1. USER キーを押して、[USER (ユーザー)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. **F4** を押して、手動バックライト調整を選択します。
- 3. ↓ ▶を使用してバックライトを調整します。

#### 注記

調節した明るさは、新たに調節するまで記憶されます。

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

#### 注記

明るさを低く設定するとバッテリー駆動の動作時間を延長できます。

### 日時

本器には日付および時刻クロックが内蔵されています。

日付を変更するには:

- 1. USER キーを押して、[USER (ユーザー)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. F1 を押して [USER OPTIONS (ユーザー・オプション)] メニューを開きます。
- 3. カーソルと ENTER で [DATE ADJUST (日付調整)] メニューを開きます。

190M Series III

ユーザーズ・マニュアル

- 4. カーソルと ENTER で年を選択し、[Month (月)] にジャンプします。
- 5. カーソルと ENTER で月を選択し、[Day (日)] にジャンプします。
- 6. カーソルと ENTER で日を選択し、[Format (形式)] にジャンプします。
- 7. カーソルと ENTER で [DD/MM/YY (日/月/年)] を選択し、新しい日付を確定します。

同じ手順で [TIME ADJUST (時刻調整)] メニューを開き、設定を変更します。

### バッテリー寿命

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

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

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

#### 注記

*電源アダプターが接続されている場合は、自動電源オフとディスプレイ自動オフ機能は 無効になります。* 

#### 電源オフ・タイマー

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:

- 1. USER キーを押して、[USER (ユーザー)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. F1 を押して [USER OPTIONS (ユーザー・オプション)] メニューを開きます。
- 3. カーソルとENTER で[BATTERY SAVE OPTIONS (バッテリー節約オプション)]メニューを開き ます。
- 4. カーソルと ENTER で [Instrument Auto-OFF (測定器自動オフ)] と [5 Minutes (5分間)] を 選択します。

ディスプレイ自動オフ・タイマー

初期設定では、ディスプレイ自動オフ・タイマーは無効です (ディスプレイは自動的にオフになりません)。

ディスプレイ自動オフ・タイマーを 30 秒または 5 分に設定するには:

- 1. USER キーを押して、[USER (ユーザー)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. **F1** を押して [USER OPTIONS (ユーザー・オプション)] メニューを開きます。
- 3. カーソルと ENTER で [BATTERY SAVE OPTIONS (バッテリー節約オプション)] メニューを開き ます。
4. カーソルと ENTER で [Display Auto-OFF (ディスプレイ自動オフ)] と [30 Seconds (30秒間)] または [5 Minutes (5分間)] を選択します。

選択した時間が経過すると、ディスプレイがオフになります。

ディスプレイを再びオンにするには:

- 任意のキーを押します。ディスプレイが再び表示され、ディスプレイ自動オフ・タイマーが 再び起動します。選択した時間が経過すると、ディスプレイは再びオフになります。
- 電源アダプターを接続すると、自動オフ・タイマーは無効になります。

# 自動設定オプション

次の手順では、[AUTO-MANUAL (自動-手動)] (自動設定) キーを押した際の自動設定の動作を 選択できます。

- 1. USER キーを押して、[USER (ユーザー)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. F1 を押して [USER OPTIONS (ユーザー・オプション)] メニューを開きます。
- 3. カーソルと ENTER で [AUTO SET ADJUST (自動設定調整)] メニューを開きます。

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

 カーソルと ENTER で [1 Hz and up (1 Hz 以上)] を選択し、[Input Coupling (入力結合)] に ジャンプします。
 [AUTO MANUAL (自動 手動)] (自動部定) キーを押した トキに 入力結合を DC に 認定するか

[AUTO-MANUAL (自動-手動)] (自動設定) キーを押したときに入力結合を DC に設定するか、 変更しないままにできます。

5. カーソルと ENTER で [Unchanged (変更しない)] を選択します。

[AUTO-MANUAL (自動-手動)] (自動設定) キーを押したときにグリッチの捕捉をオンに設定 するか、変更しないままにできます。

6. カーソルと ENTER で [Unchanged (変更しない)] を選択します。

注記

信号周波数の自動設定オプションは、信号周波数の自動トリガー・オプションと似てい ます「自動トリガーのオプション」を参照してください。ただし、自動設定オプション は自動設定機能の動作を決定し、自動設定キーを押した場合にだけ効果を発揮します。

# メンテナンス

ここでは、ユーザーが実施できる基本的なメンテナンス手順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、190 III 校正マニュアルを www.fluke.com で参照してください。

### ▲▲ 警告

感電、火災、人体への傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください:

- 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ご使用ください。
- 保守を行う前に、本マニュアル冒頭の「安全に関する情報」をよくお読みください。
- 本器をクリーニングする前に、入力信号の接続を取り外してください。

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

### 保管時

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

## Li-ion バッテリー・パック

バッテリー・パックを安全に保管するための推奨事項:

- 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。
- 可能なら、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。
- 長期保管後のバッテリー・パックの性能を復活させるには複数回の充放電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、子供や動物の手の届かない場所にしてください。

バッテリー・パックを安全に使用するための推奨事項:

 バッテリー・パックは使用する前に充電する必要があります。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。適切な充電手順については、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・パックに機械的ショックなどの衝撃を加えないでください。
- バッテリー・パックは清潔で乾燥した状態に保ってください。汚れたコネクターは乾燥した 清潔な布で拭いてください。
- 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。
- 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・パックの改造:正常に作動していない可能性のあるバッテリー・パックや物理 的に損傷しているバッテリー・パックの中を開けたり、改造したり、改良したり、修理した りしないでください。
- 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・パックを安全に輸送するための推奨事項:

- 運搬中、バッテリー・パックに短絡や損傷が生じないように、十分な保護措置を講じる必要 があります。
- Li-ion バッテリーの安全な空輸方法を定めた IATA ガイドラインに準拠してください。

バッテリーを最良の状態に維持するには:

- 通常使用の場合は5年後、ヘビー・ユースの場合は2年後に充電式バッテリーを交換してください。
- 通常使用とは、週2回充電することと定義します。
- ヘビー・ユースとは、毎日、停止するまで放電させて再充電することと定義します。

#### バッテリーの充電

納入時、Li-ion バッテリーは空になっていることがあるため、フル充電になるまで最低5時間(本器の電源がオフの状態)は充電する必要があります。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。

バッテリーの記号は 💷 🖬 💶 💶 です。

□ は、作動時間が残り5分間であることを示します。

バッテリーを充電し、本器に電力を供給するには、電源アダプターを接続します。「図 43」を参照してください。バッテリーをすばやく充電するには、本器の電源をオフにします。

#### ▲ 注意

充電中にバッテリーの過熱を避けるために、仕様の許容環境温度を超えないようにして ください。

#### 注記

*週末などに電源アダプターを長時間接続しても、損傷することはありません。自動的に 細流充電に切り替わります。* 

図 43. バッテリーの充電



もう 1 つの方法として、バッテリー (Fluke アクセサリー BP290 または BP291) をフル充電され たバッテリーと交換することもできます。充電には、外部バッテリー充電器 EBC290 (オプショ ンの Fluke アクセサリー)を使用します。

バッテリー・パックの交換

## ▲▲ 警告

### 感電、火災、または人体への傷害を防ぐため、交換には Fluke BP290 (190M-4-III では 推奨されません)、BP291、またはフルーク推奨の同等品のみを使用してください。

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

- 本器(内部の不揮発性フラッシュ・メモリー)、コンピューター、またはUSBフラッシュ・ド ライブにデータを保存します。
- 電源アダプターを接続します。

バッテリーを挿入または交換するには:

- 1. プローブおよび/またはテスト・リードをすべて取り外します。
- 2. スタンドを取り外すか、本器に付けたまま折り畳みます。
- 3. バッテリー・カバーのロックを解除します。図 44 1 を参照してください。
- 4. 傾斜スタンドを持ち上げます。2 を参照してください。
- 5. バッテリー・カバーを持ち上げて取り外します。③ を参照してください。
- 6. 交換する場合、バッテリーの片側を持ち上げて取り外します。④ を参照してください。
- 7. バッテリーを挿入し、バッテリーカバーを閉じます。

図 44. バッテリー・パックの交換



ユーザーズ・マニュアル

## 電圧プローブの校正

ユーザー仕様を完全に満たすには、電圧プローブを最適なレスポンスに調整する必要がありま す。10:1 プローブおよび 100:1 プローブの校正は、高周波調整および直流校正からなります。 プローブの校正では、プローブを入力チャンネルに適合させます。

10:1 電圧プローブを校正するには:

- 1. **Δ** を押して入力 A のキー・ラベルを表示します。
- 2. **EXEND**を押して、[PROBE ON A (Aのプローブ)] メニューを開きます。 正しいプローブ・タイプがすでに選択されている (黄色の影部分) 場合は、手順 5 に進んで ください。
- 3. カーソルと ENTER で [Probe Type: (プローブ・タイプ:)] に[Voltage (電圧)] を選択し、 [Attenuation: (減衰:)] に[10:1] を選択します。
- 4. **F3** を押して [PROBE ON A (Aのプローブ)] メニューを再度開きます。
- 5. F1 を押して [PROBE CAL.. (プローブ校正..)] を選択します。

注記

フック・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。

10:1 プローブの校正を開始するか確認するメッセージが表示されます。

6. 24 を押してプローブ校正を開始します。

プローブを接続する方法を伝えるメッセージが表示されます。10:1 電圧プローブ(赤)を入 カAとプローブ校正用基準信号に接続します。「図 45」を参照してください。



#### 図 45. 電圧プローブの調整

 7. 画面に完全な方形波が表示されるまで、プローブ外装のトリマーねじを調節します。
 プローブ外装のトリマーねじを操作する方法については、プローブの説明書を参照してください。



8. **F4** を押してDC校正を続行します。自動DC校正は、10:1 電圧プローブでのみ行うことができます。

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

9. F4 を押して終了します。

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

注記

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、調整を行います。100:1 電圧プローブには DC 校正が必要です。トリマー調整は使用できません。

## バージョンおよび校正情報

バージョン番号および校正日を表示できます。

- 1. USER キーを押して、[USER (ユーザー)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. F3 を押して [VERSION & CALIBRATION (バージョンと校正)] 画面を開きます。
- 3. 24 を押して画面を閉じます。

この画面には、モデル番号、ソフトウェア・バージョン、シリアル番号、校正番号と前回の校正 日、およびインストールされている(ソフトウェア)オプションを含む情報が表示されます。 [LICENSE INFO(ライセンス情報)] キーを押すと、オープン・ソース・ソフトウェア・ライセ ンスに関する情報が画面に表示されます。本器の仕様は、1 年の校正周期を前提としています。 再校正は有資格者が行わなければなりません。再校正については、最寄りの Fluke 代理店までお 問い合わせください。

## バッテリー情報

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

バッテリー情報を表示するには:

- 1. USER キーを押して、[USER (ユーザー)] のキー・ラベルを表示します。
- 2. F3 を押して [VERSION & CALIBRATION (バージョンと校正)] 画面を開きます。
- 3. FILE を押して [BATTERY INFORMATION (バッテリー情報)] メニューを開きます。

4. **F4** を押すと、前の画面に戻ります。

[Level (レベル)] は、利用可能なバッテリー容量を最大バッテリー容量の割合 (%) で示したもの です。[Time to Empty (残り時間)] は、推定の残存作動時間を示します。

# 交換部品

表 4 は交換部品のリストです。交換部品のご注文については、最寄りのフルーク代理店までお 問い合わせください。

説明	部品番号				
Universal Mains-Power Adapter	BC190/830				
テスト・ピン付きテスト・リード(赤1本、黒1本)	TL175				
<ul> <li>電圧プローブ・セット(赤、青、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)。</li> <li>10:1 電圧プローブ、500 MHz</li> <li>プローブ・チップ用フック・クリップ</li> <li>ミニ・ワニロクリップ付きグランド・リード</li> <li>プローブ・チップ用グランド・スプリング</li> <li>絶縁スリーブ</li> </ul>	VPS410-II-R(赤) VPS410-II-B(青) VPS410-II-G(グレー) VPS410-II-V(緑)				
電圧プローブ VPS410 および VPS410-II 用交換アクセサリー・ セット	RS400				
BNC フィードスルー 50 Ω (1 ワット ) 終端 (2 個セット、黒 )	TRM50				
リチウムイオン・バッテリー (26 Wh、モデル 190M-4-III には不適 )	BP290				
リチウムイオン・バッテリー (54 Wh)	BP291				
ハンドストラップ	946769				
MA190 医療用アクセサリー・キット	1567481				

表 4. 交換部品

# オプションのアクセサリー

表 5 はオプション・アクセサリーのリストです。その他のオプション・アクセサリーについて は、<u>www.fluke.com</u>を参照してください。オプション・アクセサリーを注文するには、フルーク 代理店にお問い合わせください。

表	5.	オ	ブ	シ	Ξ	ン	•	7	ク	セ	サ	IJ	—
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---

説明	部品番号
電圧プローブ・セット (Fluke 190-50x テスト・ツールで使用するよう に設計されています )。	
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)。	VPS510-R(赤) VPS510-B(青) VPS510-G(グレー) VPS510-V(緑)
<ul> <li>交換用電圧プローブ・セット VPS510</li> <li>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)。</li> <li>プローブ・チップ用フック・クリップ(黒 ×1)</li> <li>ミニ・ワニロクリップ付きグランド・リード(黒 ×1)</li> <li>プローブ・チップ用グランド・スプリング(黒 ×2)</li> <li>プローブ・チップ用絶縁スリーブ(黒 ×2)</li> <li>プローブ・チップ - BNC アダプター(×2)</li> </ul>	RS500
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(個別には購入できません)。 ・ プローブ・チップ用工業向けワニロクリップ(黒×1) ・ プローブ・チップ用 2 mm テスト・プローブ(黒×1) ・ プローブ・チップ用 4 mm テスト・プローブ(黒×1) ・ 4 mm バナナ・ジャック用工業向けワニロクリップ(黒×1) ・ 4 mm バナナ・ジャック付きグランド・リード(黒×1)	AS400
外部バッテリー充電器 (BC190 を使用して BP290/BP291 を外部充電)	EBC290
ハンギング・フック(本器をキャビネット扉や壁に掛けられます)	HH290

ユーザーズ・マニュアル

説明	部品番号
50 オーム同軸ケーブル 1.5 m。安全設計の絶縁 BNC(赤)コネクター 付きです。	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 ケーブルが 3 本 ( 赤 × 1、グレー × 1、黒 × 1) 付属しています。	PM9092
安全設計の T 字型 BNC (オス BNC - デュアル・メス BNC (完全絶縁 ))。	PM9093
BNC フィードスルー 50 オーム (1 W) 終端 (2 個セット、黒 )	TRM50
10:1 200 MHz 電圧プローブ、2.5 m	VPS212-R ( 赤 )、 VPS212-G ( グレー )
1:1 30 MHz 電圧プローブ、1.2 m	VPS101
デュアル・バナナ・プラグ (オス ) - BNC (メス )	PM9081

表 5. オプション・アクセサリー (続き)

# トラブルシューティング

起動後数秒で本器の電源が切れる場合

- バッテリーが空になっていることがあります。画面右上のバッテリー表示を確認してください。
   は、バッテリーが空になっていて、充電する必要があることを示します。BC190 電源アダプターを接続してください。
- 本器はオンのままですが、ディスプレイ自動オフ・タイマーが有効です。ディスプレイをオンにするには、任意のキーを押すか (ディスプレイ自動オフ・タイマーが再起動します)、 BC190 電源アダプターを接続します。
- 電源オフ・タイマーが有効になっています。
- [ON/OFF (オン/オフ)] を押して、本器をオンにします。
- 「*電源オフ・タイマー*」を参照してください。

画面に何も表示されない場合

- 本器がオンになっていることを確認します(● を押して数秒間待ちます)。
- ディスプレイ自動オフ・タイマーが有効になっています。ディスプレイをオンにするには、 任意のキーを押すか (ディスプレイ自動オフ・タイマーが再起動します)、BC190 電源アダ プターを接続します。
- 「*ディスプレイ自動オフ・タイマー*」を参照してください。

#### 本器の電源がオフにならない場合

ソフトウェアのハングアップが原因で本器をオフにできない場合は、[ON/OFF (オン/オフ)] キーを 5 秒以上押します。

FlukeView 2 が本器を認識しない場合

- 本器の電源が入っていることを確認します。
- 本器と PC の間でインターフェース・ケーブルが正しく接続されているか、または WiFi 接続 が正しくセットアップされていることを確認します。コンピューターとの通信に使用できる のは本器の mini USB ポートのみです。
- USB スティックとの間で保存/呼び出し/コピー/移動の各操作を実行中でないことを確認します。
- USB ドライバーが正しくインストールされていることを確認します。USB ドライバー.

バッテリー駆動の Fluke アクセサリーが機能しない場合

バッテリー駆動の Fluke アクセサリーを使用する場合は、最初に必ずアクセサリーのバッテリー 状態を Fluke マルチメーターで確認するか、そのアクセサリーの説明書に記載の手順に従ってく ださい。