

5080A/SC

Oscilloscope Calibration Option

ユーザーズ・マニュアル

保証および責任

Fluke の製品はすべて、通常の使用及びサービスの下で、材料および製造上の欠陥がないことを保証します。保証期間は発送日から 1 年間です。部品、製品の修理、または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。さらに、ヒューズ、使い捨て電池、または、使用上の間違いがあったり、変更されたり、無視されたり、汚染されたり、事故若しくは異常な動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、ソフトウェアは実質的にその機能仕様通りに動作すること、また、本ソフトウェアは欠陥のないメディアに記録されていることを 90 日間保証します。しかし、Fluke は、本ソフトウェアに欠陥がないことまたは中断なく動作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・カスタマーにのみ本保証を行います。より大きな保証または異なった保証を Fluke の代わりに行う権限は持っていません。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せん。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・センターへご連絡いただき、返送の許可情報を入力してください。その後、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。保証による修理の後、製品は購入者に送料前払い (FOB 到着地) で返送されます。当故障が、使用上の誤り、汚染、変更、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、あらゆる原因に起因する、特殊な、間接的、偶然的または必然的損害または損失に関して、それが保証の不履行、または、契約、不法行為、信用、若しくは他のいかなる理論に基づいて発生したものであっても、Fluke は一切の責任を負いません。

ある国または州では、黙示の保証の期間に関する制限、または、偶然的若しくは必然的損害の除外または制限を認めていません。したがって、本保証の上記の制限および除外規定はある購入者には適用されない場合があります。本保証の規定の一部が、管轄の裁判所またはその他の法的機関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
U.S.A.

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

11/99

製品の登録には、register.fluke.com をご利用ください。

目次

題目	ページ
概要	1
オシロスコープの校正オプション仕様	1
一般仕様	2
詳細仕様	2
電圧出力機能	2
エッジ測定機能	3
定振幅正弦波機能	3
タイムマーカー機能	3
タイム・マーカー機能用トリガ信号	4
エッジ機能用トリガ信号	4
オシロスコープの接続	4
オシロスコープ校正オプションの開始	4
出力信号	5
出力信号の調整	5
値の入力	5
回転ノブによる値の調整	6
$\sqrt{\times 10}$ および $\sqrt{\div 10}$ の使用	6
オシロスコープ・オプションのリセット	6
オシロスコープの電圧振幅の校正	7
電圧出力機能	7
V/DIV メニュー	7
電圧振幅値の設定用ショートカット	8
オシロスコープの振幅値校正手順	8
オシロスコープのパルス応答と周波数応答の校正	9
エッジ機能	10
オシロスコープのパルス応答校正手順	10
定振幅正弦波機能	11
周波数および電圧設定のショートカット	12
その他のオプション・メニュー	12
周波数の掃引範囲	14
オシロスコープの周波数応答校正手順	14
オシロスコープの時間軸の校正	16
タイム・マーカー機能	16
オシロスコープの時間軸マーカー校正手順	17
コマンドおよびクエリの概要	18
検証用テーブル	20

表目次

表	題目	ページ
1.	波形マーカー時間.....	17
2.	オーバーラップコマンドと結合コマンド.....	19
3.	電圧出力機能の検証 (AC 電圧、1 M Ω 負荷).....	20
4.	電圧出力機能の検証 (AC 電圧、50 Ω 負荷).....	21
5.	電圧出力機能の検証 (DC 電圧、50 Ω 負荷).....	22
6.	電圧出力機能の検証 (DC 電圧、1 M Ω 負荷).....	22
7.	エッジ機能の検証.....	23
8.	定振幅正弦波機能の検証 (振幅).....	23
9.	定振幅正弦波機能の検証 (平坦度).....	24
10.	定振幅正弦波機能の検証 (周波数).....	27
11.	マーカー機能の検証.....	27

図目次

図	題目	ページ
1.	シロスコープの接続：チャンネルと外部トリガ	4

概要

オシロスコープ校正オプションは、以下のオシロスコープの特性を検証することによりオシロスコープの確度を維持することができます：

- 垂直偏向特性は、電圧ゲインを校正することにより検証されます。電圧出力機能により、電圧ゲインとオシロスコープの目盛線を比較することができます。
- パルス応答は、エッジ機能を使用して、オシロスコープのパルス・トランジションの測定確度を検証することで確認されます。
- 周波数応答は、定振幅正弦波機能を使用して、帯域幅を検証することにより確認されます。定振幅正弦波は、オシロスコープで-3 dB ポイントが観測されるまでモニターされます。
- 水平偏向特性は、タイム・マーカを使用して時間軸を校正することにより検証されます。この校正手順は、横軸を確認する点を除き、垂直偏向特性の検証と同様のものです。

これらの機能に加え、出力信号が電圧、周波数、時間設定にตอบสนองする方法を変更するパラメータもメニューに実装されており、校正中の信号制御や、他の方法での信号特性の観測も可能です。

オシロスコープの校正オプション仕様

本仕様は、オシロスコープ校正オプションにのみ適用されます。5080A 校正器に適用する一般仕様は、5080A 操作マニュアルの 1 章を参照してください。この仕様は、5080A が 5080A 操作マニュアルの 1 章に規定している条件下で操作され、校正器の電源を落としていた時間の最低でも 2 倍のウォームアップ（最大 30 分間）が完了している場合に有効になります。

一般仕様

すべての仕様は、30分、ウォームアップ後に電源を切ってから再投入するまでの時間の2倍(最大30分)のウォームアップ時間後に有効になります。例えば、5080Aの電源が5分間オフにされたら、ウォームアップ時間は10分になります。

仕様には、安定度、温度係数、直線性、電源および負荷変動、および校正に使用された外部標準のトレーサビリティが含まれます。明示された温度範囲の合計仕様を決定するのに、他の要素を加える必要はありません。

仕様の信頼度レベル 99%

ウォームアップ時間 前回のウォームアップ以降の時間の2倍、最大30分。

温度

動作時 0°C ~ 50°C

校正時(tc_{al}) 15°C ~ 35°C

保管時 -20°C ~ 70°C

温度係数 tc_{al} ± 5°Cの範囲外の温度での温度係数は、0°C ~ 35°Cの範囲で1°C当たり明示された仕様の10%です。35°Cを超えると、温度係数は1°C当たり明示された仕様の20%です。

相対湿度

動作時 30°Cまでは< 80%、40°Cまでは< 70%、50°Cまでは< 40%。

保管時 < 95%、結露なきこと

高度

動作時 最高 2,000 m (6,500 ft)

非動作時 最高 12,200 m (40,000 ft)

詳細仕様

電圧出力機能

電圧出力機能	DC 信号		方形波信号	
	50 Ω負荷	1 MΩ負荷	50 Ω負荷	1 MΩ負荷
振幅特性				
レンジ	0 V ~ ± 2.2 V	0 V ~ ± 33 V	1.8 mV ~ 2.2 V p-p	1.8 mV ~ 105 V p-p ^[1]
分解能	< 100 V: 4桁または 10 μV (いずれか大きい方) ≥ 100 V: 5桁			
調整レンジ	連続 ^[1]			
仕様、1年、tc _{al} ± 5°C	±(出力の 0.35% + 200 μV) ^{[2] [3]}			
シーケンス	1-2-5 (例: 10 mV、20 mV、50 mV)			
方形波の周波数特性				
レンジ	45 Hz ~ 1 kHz			
仕様、1年、tc _{al} ± 5°C	± (設定値の 50 ppm + 25 mHz)			
エッジの先端から 30 μs 以内のアーベレーション(代表値)	< (出力の 3% + 200 μV)			
<p>[1] 1 MΩ負荷に対する方形波は、1.8 mV ~ 55 V p-pの正の方形波です。95 V ~ 105 Vでは、-10Vを中心として正負のピークを交互に繰り返す、方形波同等の信号が出力されます。55 V ~ 95 V p-p間の信号は出力できません。</p> <p>[2] 50 Ωの負荷の不確かさには、オシロスコープの入力インピーダンス誤差は含まれていません。4.5 mV p-p未満の方形波信号の仕様は±(出力の 0.35% + 300 μV)です。</p> <p>[3] 95 ~ 105 V p-pの信号の仕様は、100 Hz ~ 1 kHzの周波数レンジで、出力の1%です。45 Hz ~ 100 Hzの周波数レンジは、95 V ~ 105 V p-pの信号の仕様の代表値は3%です。</p>				

エッジ測定機能

50 Ω負荷でのエッジ特性		仕様、1年、tcal ± 5°C
振幅		
レンジ	4.5 mV ~ 2.75 V	± (出力の 2%+300 μV)
分解能	4 桁	
調整レンジ	シーケンス値 (以下に表示) の± 10%	
シーケンス	5 mV、10 mV、25 mV、50 mV、100 mV、250 mV、500 mV、1 V、2.5 V	
その他のエッジ特性		
周波数レンジ	900 Hz ~ 1.1 MHz	± (設定値の 5 ppm +15 mHz)
立ち上がり時間	< 1 ns	
エッジ先端のアベレーション	10 ns 以内	< (出力の 3%+3 mV)
	10 ~ 30 ns	< (出力の 1%+3 mV)
	30 ns 後以降	< (出力の 0.5%+3 mV)
デューティサイクル(代表値)	45% ~ 55%	

定振幅正弦波機能

定振幅正弦形 50 Ω負荷の特性	周波数レンジ		
	50 kHz 基準周波数	50 kHz ~ 100 MHz	100 ~ 200 MHz ^[1]
振幅特性			
レンジ(p-p)	5 mV ~ 5.5 V		
分解能	< 100 mV: 3 桁 ≥ 100 mV: 4 桁		
調整レンジ	連続調整可能		
仕様、1年、tcal ± 5°C	± (出力の 2%+300 μV)	± (出力の 3.5%+400 μV)	± (出力の 4%+400 μV)
平坦度 (50 kHz に対する相対値)	適用なし	± (出力の 1.5%+200 μV)	± (出力の 2.0%+200 μV)
短期安定度	≤ 1% ^[1]		
周波数特性			
分解能	10 Hz	10 kHz ^[2]	10 kHz
仕様、1年、tcal ± 5°C	± 5 ppm	± 5 ppm	± 5 ppm
歪み特性			
2 次高調波	≤ -33 dBc		
3 次以上の高調波	≤ -38 dBc		
[1] 基準振幅設定後 1 時間以内の温度の変化は±5°C 未満と仮定しています。			
[2] 120 kHz 未満の周波数では、分解能は 10 Hz です。周波数が 120 kHz ~ 999.9 kHz では、分解能は 100 Hz です。			

タイムマーカー機能

50 Ω負荷でのタイムマーカー	5 s ~ 50 ms	20 ms ~ 100 ns	50 ns ~ 20 ns	10 ns	5 ns ~ 2 ns
主要ポイントでの仕様、1年、tcal ± 5°C ^[2]	±(50 + t*1500) ppm ^[1]	± 5 ppm	± 5 ppm	± 5 ppm	± 5 ppm
波形	スパイク波または方形波	スパイク波、方形波、または sq20%	スパイク波または方形波	方形波または正弦波	正弦波
出力レベル(代表値)	> 1 V p-p	> 1 V p-p	> 1 V p-p	> 1 V p-p	> 1 V p-p
シーケンス	5 s ~ 2 ns までの 5-2-1 (例: 500 ms、200 ms、100 ms)				
調整レンジ	最低でも上記シーケンス値の± 10%				
振幅値の分解能	4 桁				
[1] t は時間 (秒)。					
[2] 主要ポイントから離れた点では± 50 ppm を追加します。					

タイム・マーカ機能用トリガ信号

タイム・マーカ期間	分周比	50 Ω負荷の振幅(p-p)	立ち上がり時間 (代表値)
5 ~ 35 ms	オフ、/1	≥ 1 V p-p	≤ 2 ns
34.99 ms ~ 750 ns	オフ、/1、/10、/100	≥ 1 V p-p	≤ 2 ns
749.9 ~ 10 ns	オフ、/10、/100	≥ 1 V p-p	≤ 2 ns
9.99 ~ 2 ns	オフ、/100	≥ 1 V p-p	≤ 2 ns

エッジ機能用トリガ信号

エッジ信号の周波数	分周比	50 Ω負荷の振幅(p-p)	立ち上がり時間 (代表値)
900 Hz ~ 1.1 MHz	オフ、/1	≥ 1 V p-p	≤ 2 ns

オシロスコープの接続

オシロスコープ校正オプションに同梱されているケーブルを使用して、5080AのSCOPEコネクタをオシロスコープのチャンネル用コネクタの1つに接続します (図 11 を参照)。

外部トリガを使用するには、5080AのTRIG OUTをオシロスコープの外部トリガ用接続部に接続します。外部トリガを使用し、校正信号と一緒にトリガ信号を表示するには、TRIG OUT端子をもう1つのチャンネルに接続します。外部トリガの接続と表示については、オシロスコープのマニュアルを参照してください。

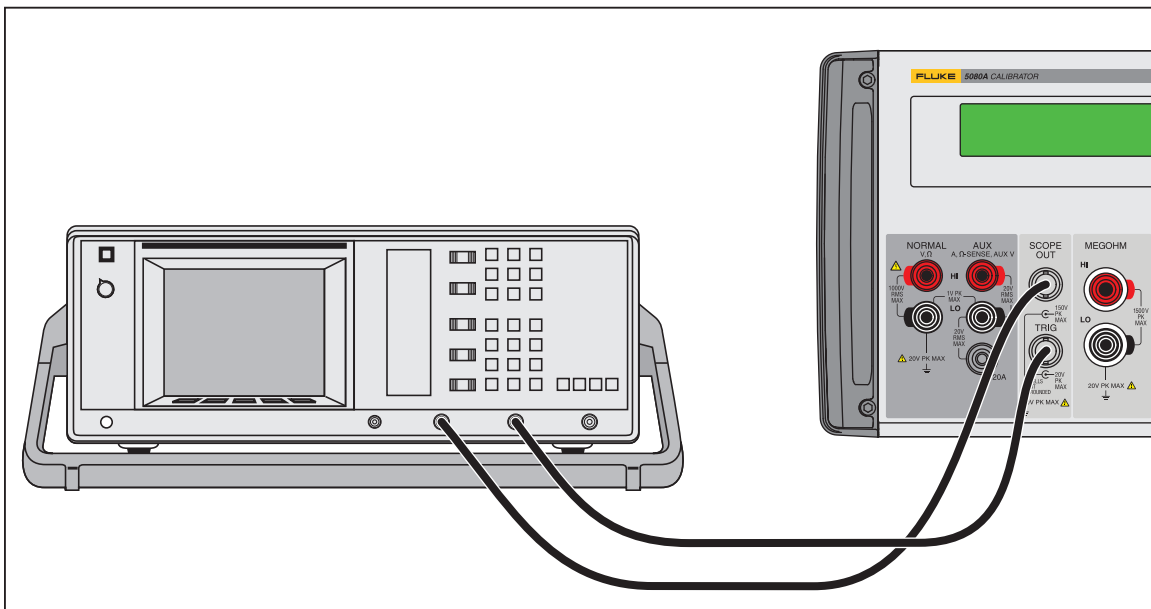


Figure 1. シロスコープの接続：チャンネルと外部トリガ

gjm001.eps

オシロスコープ校正オプションの開始

SCOPE を押してオシロスコープ校正オプションを開始します。コントロール・ディスプレイに電圧メニューが表示され (下記)、オシロスコープの垂直ゲインを校正するためのオプションが表示されます。この電圧メニューは4つある校正メニューの1つメニューで、MODEの下のソフトキーを押すとスクロールできます。各メニューの詳細については本章で後述します。



gjm014.eps


出力信号

出力信号の情報はコントロール・ディスプレイ（右側のディスプレイ）に表示されます。5080A が接続されているが、出力がオシロスコープに表示されない場合、5080A がスタンバイモードになっている可能性があります。

出力信号の設定内容は出力ディスプレイ（左側のディスプレイ）に表示されません。以下の例は、電圧モードのデフォルト設定で、オシロスコープ校正オプションを開始した時の表示内容です。



gjm002.eps






STBY が表示された場合は、 キーを押してください。出力ディスプレイに OPR が表示され、オシロスコープに出力が表示されます。

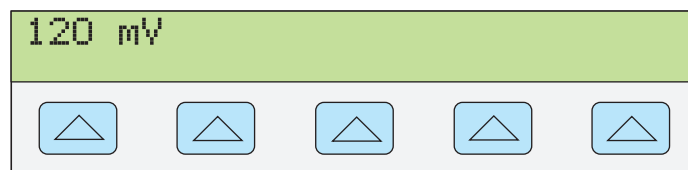
出力信号の調整

5080A には、校正中に出力信号を変更する方法がいくつかあります。オシロスコープの校正では出力信号の調整を何度も行う必要があるため、オシロスコープ校正の設定変更方法を、以下のように 3 通りにまとめました。これらの方法により、新しい設定値への変更や、出力のレンジ内で値を徐々に変化させることができます。

値の入力









5080A の前面パネルから特定の値を直接入力する方法：


1. 入力したい値を、単位と接頭辞を含めて入力します。例えば、120 mV と入力するには、 を押します。コントロール・ディスプレイには以下のように表示されます：



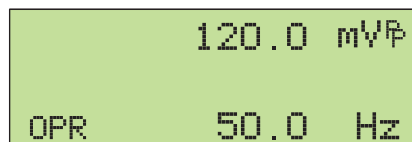
gl002i.eps

注記

キーの左上部に紫色で表示されている単位と接頭辞を入力するには、 キーでアクセス可能です。例えば、マーカー・モードで 200 μ s と入力し、 を押します。

入力を間違えた場合は、 を押してコントロール・ディスプレイをクリアしてメニューに戻ります。

2.  を押して値を有効にすると、出力ディスプレイに値が表示されます。



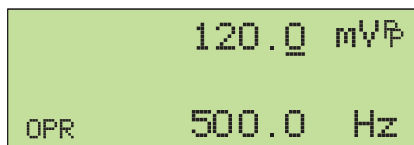
gjm010.eps

ディスプレイにある他の設定は、その設定項目に対し値を入力して単位を指定しない限り変更されません。

回転ノブによる値の調整

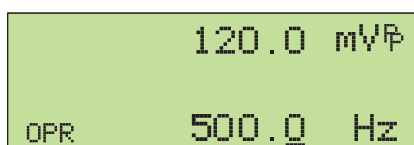
回転ノブを使用して出力ディスプレイの値を調整するには：

1. 回転ノブを回すと、カーソルが出力ディスプレイの最下位の桁に表示され、この桁の値が変化し始めます。この桁の値を変えずにこのフィールドにカーソルを表示させる場合は、**[EDIT]**を押します。



gjm011.eps

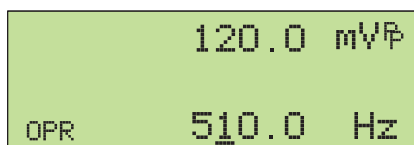
2. 電圧フィールドと周波数フィールドの間でカーソルを移動するには、**[EDIT FIELD]**を押します。



g1004i.eps

3. **[LEFT]**キーと**[RIGHT]**キーを使用してカーソルを変更したい桁に移動します。
4. 回転ノブを回して値を変更します。

電圧モードまたはマーカー・モードで回転ノブを使用すると、コントロール・ディスプレイには、基準値から新しい値への変化率が表示されます。この機能は、オシロスコープ上での誤差率を測定する際に便利です。**[NEW]**を押すことにより、参照値を新しい基準値として設定することができます。



gjm013.eps

5. **[ENTER]**を押すと、カーソル表示を出力ディスプレイから消し、新規の値が基準値として保存されます。

注記

使用中の機能に対して無効な値、またはレンジ外の値を入力しようとすると、値は変化せず、5080A はビープ音を発します。別レンジに移動したい場合は、ノブを素早く回すと新しいレンジに移動します。

[x10] および **[÷10]** の使用

[x10]キーおよび**[÷10]**キーを押すと、現在の信号値を既定の基本ポイントへジャンプさせることができ、その値は選択中の機能により決定されます。これらのキーの詳細については、各機能の説明をご参照ください。

オシロスコープ・オプションのリセット

5080A のすべてのパラメータは、前面パネルの操作中いつでも、前面パネルの**[RESET]**キーを押すことによりデフォルトの設定値にリセットすることができます。

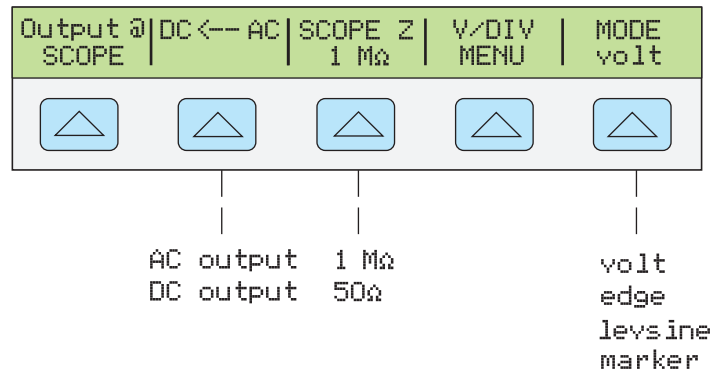
5080A のリセットの後、**[SCOPE]**を押してオシロスコープ校正オプションに戻ります（電圧メニューが表示されます）。**[OPR]**を押すと信号の出力を再開します。

オシロスコープの電圧振幅の校正

オシロスコープの電圧ゲインは、低周波数の方形波を印加し、オシロスコープの電圧レベル毎の目盛線の区分と一致するようにゲインを調整して校正します。この信号は電圧モードの 5080A から印加します。校正に使用する電圧、および合致させる目盛区分はオシロスコープによって異なりますので、オシロスコープのサービス・マニュアルをご確認ください。

電圧出力機能

電圧ゲインは電圧出力機能を使用して校正されます。この機能は電圧メニューから使用可能で、SCOPE オプションを開始した時、または、MODE の下のソフトキーを押してオシロスコープの校正メニューをスクロールしていくと表示されます。



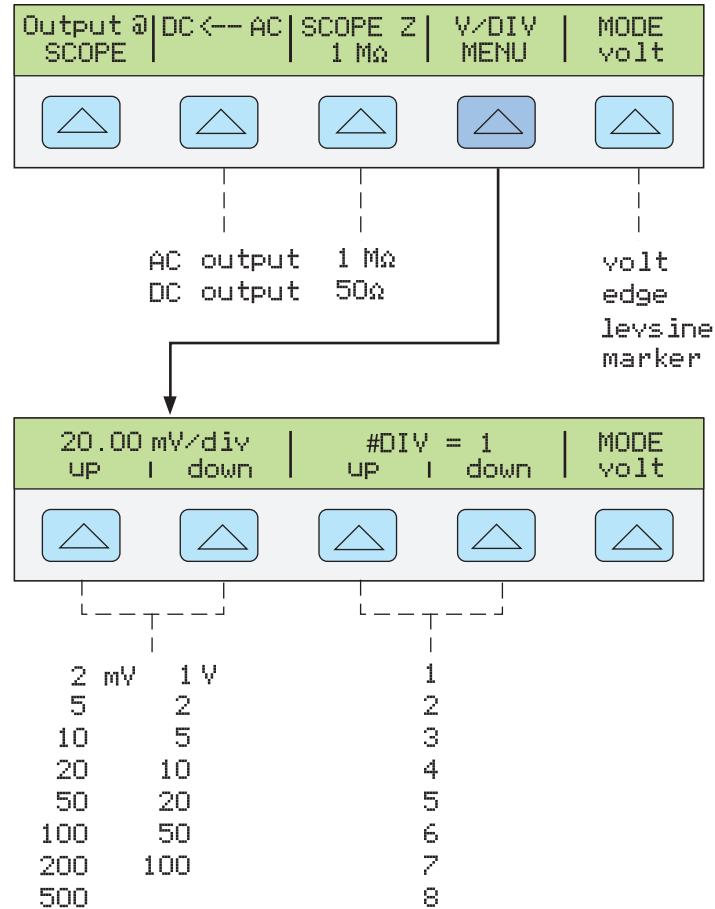
gjm003.eps

各メニュー項目を以下に記述します：

- **OUTPUT @ SCOPE** 信号が出力されている端子の位置を示します。オシロスコープに信号が表示されない場合は、**OPR** を押します。信号を切断するには、**STBY** を押します。
- **DC -> AC** または **DC <- AC** DC 信号と AC 信号を切り替えます。AC 信号の時にこのソフトキーを押すと等価の DC 信号が得られます。
- **SCOPE Z** 校正器の出力インピーダンスの設定値を 1 MΩ と 50 Ω の間で切り替えます。
- **V/DIV MENU** 電圧スケールメニューを表示し、信号のスケールを V/DIV で選択することができます。このメニューの詳細は、以下の“V/DIV メニュー”に記述されています。
- **MODE** 電圧モードであることを示します。このソフトキーでモードを変更し、他の 3 つのオシロスコープ校正モードに対応するメニューを表示することができます。

V/DIV メニュー

下図の V/DIV メニューで、オシロスコープの 1 目盛に相当する電圧を設定します。出力の振幅をこのメニューから変更することもできますが、場合によってはこのやり方の方が便利かもしれません。V/DIV メニューを表示するには、電圧メニューで V/DIV を押します。



gjm004.eps

V/DIV メニューの各項目を以下に記述します。

- **V/div** 目盛当たりの電圧値を変更することにより出力ディスプレイのスケールを変更します。上図に示すように、設定可能な値は 1-2-5 ステップで切り替わります。UP の下のソフトキーを押すと 1 目盛当たりの電圧値が増加します。DOWN の下のソフトキーを押すと 1 目盛当たりの電圧値が減少します。
- **#DIV** 波形の p-p 値を規定する目盛の数を指定します。目盛の数は 1 ~ 8 の間で変更可能です。各目盛で表される量は、V/div フィールドに表示されます。UP の下のソフトキーを押すと信号の高さが増え、DOWN の下のソフトキーを押すと減少します。

電圧振幅値の設定用ショートカット

$\times 10$ キーおよび $\div 10$ キーにより、オシロスコープの電圧値が基本ポイント間を 1-2-5 ステップで順に切り替わります。例えば、電圧が 40 mV の場合に、 $\times 10$ 押しすと、最も近い基本ポイントである 50 mV に増加します。 $\div 10$ を押しすと最も近い基本ポイントである 20 mV に減少します。

オシロスコープの振幅値校正手順

この手順例では、電圧メニューを使用してオシロスコープの振幅ゲインを校正する方法を説明します。校正中は、実際に校正しているオシロスコープの仕様に従って、ゲインとオシロスコープの目盛が一致するよう様々な電圧で検証する必要があります。校正時の推奨設定値と適切なゲインの値については、オシロスコープ・マニュアルを参照してください。

この手順を開始する前に、電圧モードでオシロスコープ・オプションを実行して

いることを確認してください。正しく実行している場合は、コントロール・ディスプレイは以下のメニューが表示されます。

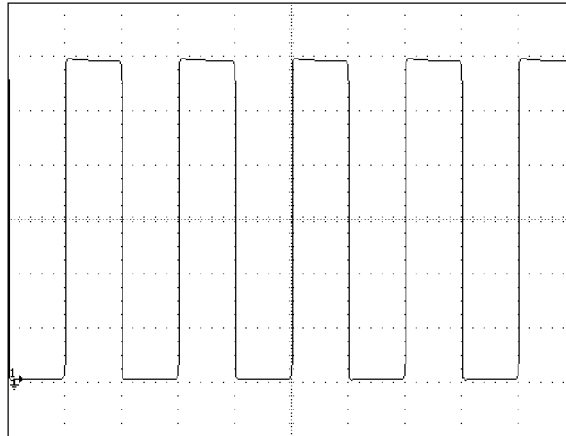


gjm015.eps

以下の手順例を実施して垂直ゲインを校正します。

1. 校正器をオシロスコープのチャンネル1に接続し、オシロスコープが適切なインピーダンスで終端されていることを確認します（この例では $1\text{ M}\Omega$ ）。信号が接続されていることを示す、5080A の **OPR** キーが点灯していることを確認します。
2. オシロスコープで推奨されている電圧レベルを入力します。例えば、 30 mV を入力するには、**3** **0** **m** **V** を押した後 **ENTER** を押します。この章の最初の部分の“値の入力”を参照してください。
3. 必要に応じて、オシロスコープを調節してください。波形は下図と同様で、ゲインはオシロスコープで指定した校正設定値の量と同じである必要があります。

この例では、6目盛で 30 mV 、目盛当たり 5 mV を示しています。



gl006i.bmp

4. 電圧をオシロスコープ校正の次の推奨値に近い値に変更し、この手順を新しい電圧レベルでも繰り返し、マニュアルの仕様に従ってゲインが正しいことを確認します。
5. チャンネルごとにこの手順を繰り返します。

オシロスコープのパルス応答と周波数応答の校正

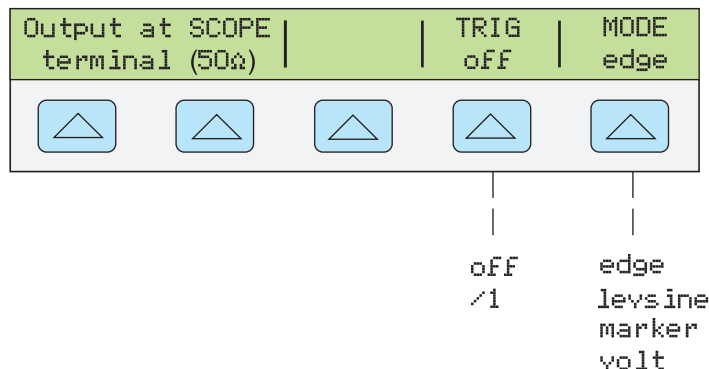
パルス応答は、立ち上がり時間の速い方形波信号を使用して校正されます。この信号を使用し、必要に応じて、立ち上がり時間とパルスのアベレーションに対する仕様を満たすようオシロスコープを調整します。

パルスの確認に続き、周波数応答は定振幅正弦波を印加し、振幅が約 30% 落ちて -3 dB になるポイントの周波数を捕捉することで確認します。

エッジ機能

エッジ測定機能は、オシロスコープのパルス応答の校正に使用します。エッジメ

ニューを表示するには、“edge”が表示されるまでMODEの下ソフトキーを押します。



gjm005.eps

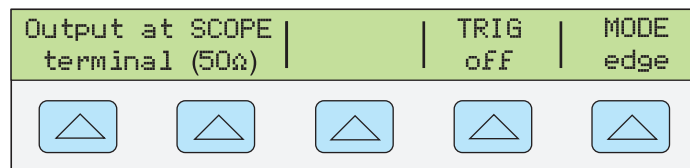
エッジメニューの各オプションを以下に記述します。

- OUTPUT @ SCOPE terminal (50 Ω)** 信号 edge 位置と信号出力のインピーダンスを示します。オシロスコープに信号が表示されない場合は、を押します。信号を切断するには、を押します。エッジモードでは出力インピーダンスを変更できません。
- TRIG** 外部トリガを使用している場合、このキーを使用してトリガのオンとオフを切り替えます。オンの場合は"/1"と表示され、外部トリガとエッジ出力の周波数が同じであることを示します。外部トリガは、立ち上がり時間の速い信号にトリガをかけるのが困難な、デジタル・ストレージ・オシロスコープの校正に便利です。
- MODE** エッジモードであることを示します。このソフトキーでモードを変更し、他の3つのオシロスコープ校正モードに対応するメニューを表示することができます。

オシロスコープのパルス応答校正手順

この手順例では、オシロスコープのパルス応答の確認方法を説明します。オシロスコープの確認を行う前に、校正の推奨設定値についてはオシロスコープのマニュアルを参照してください。

この手順を開始する前に、エッジモードでオシロスコープ・オプションを実行していることを確認してください。正しく実行している場合は、コントロール・ディスプレイには以下のメニューが表示されます。

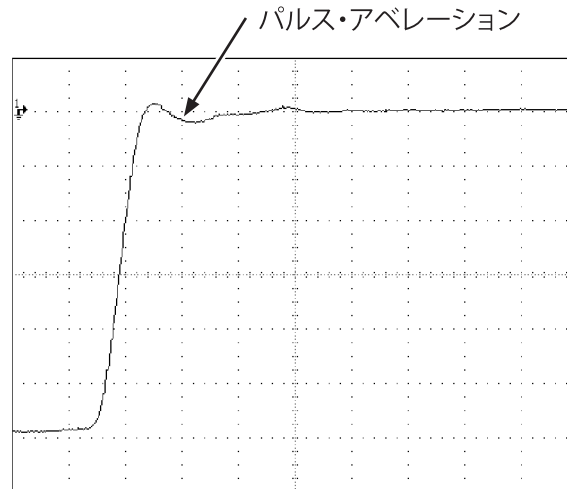


g1028i.eps

以下の手順例を実施してパルス応答を校正します。

- 5080A をオシロスコープのチャンネル 1 に接続します。50 Ω のインピーダンスを選択するか、オシロスコープの入力端子に 50 Ω の終端抵抗を接続します。信号が接続されていることを示す キーが点灯していることを確認します。
- エッジ応答の校正用にオシロスコープのメーカーが推奨する振幅値と合致するように、信号の電圧設定を変更します。デフォルトの設定値は 25 mV @ 1 MHz です。
- 例えば、Fluke PM3392A オシロスコープでは、1 V @ 1 MHz の信号から開始します。

- オシロスコープのスケールを調整して、エッジが適切に表示されるようにします。例えば、Fluke PM3392A オシロスコープでは、1 V @ 1 MHz の信号で、200 mV/div を使用します。
- オシロスコープの時間軸を出来るだけ高速な設定に調整します (20.0 または 50.0 ns/div)。



gml007i.eps

- オシロスコープに適切な立ち上がり時間とパルス・アベレーションの特性が表示されることを確認します。
- STBY** を押して入力信号を停止します。

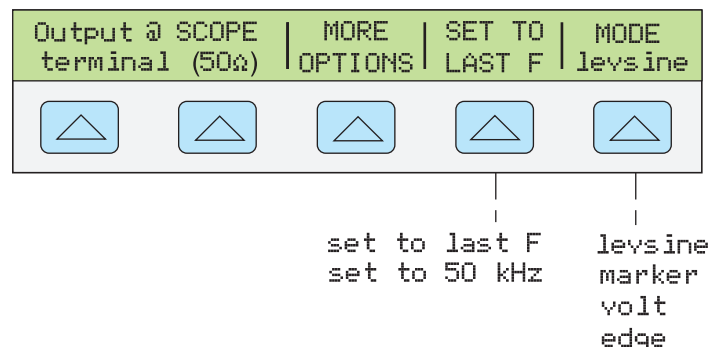
定振幅正弦波機能

定振幅正弦波(Levsine)機能は、広範囲な周波数に渡って振幅が比較的一定な定振幅正弦波を使用し、オシロスコープの帯域幅を確認します。オシロスコープの確認を行う場合は、オシロスコープに表示される振幅が 30%減少するまで正弦波の周波数を変更します。これは振幅の-3 dB ポイントに相当します。

Levsine メニューを使用するには、"levsine"が表示されるまで MODE の下のソフトキーを押します。

注記

Levsine 機能の使用中は TRIG OUT にケーブルが接続されていないことを確認してください。



gjm006.eps

Levsine メニューの各オプションを以下に記述します。

- **OUTPUT @ SCOPE terminal (50 Ω)** 信号が出力されている端子の位置信号出力のインピーダンスを示します。オシロスコープに信号が表示されない場合は、**OPR** を押します。信号を切断するには、**STBY** を押します。Levsine モードではインピーダンスを変更できません。
- **MORE OPTIONS** 付加オプション・メニューを表示します。詳細は“その他のオプション・メニュー”をご確認ください。
- **SET TO LAST F** 現在の設定周波数と 50 kHz の基準周波数を、交互に切り替えます。異なる周波数で調整を行った後、出力を確認するために基準周波数に戻る場合に便利です。
- **MODE** Levsine モードであることを示します。このソフトキーでモードを変更し、他の 3 つのオシロスコープ校正モードに対応するメニューを表示することができます。

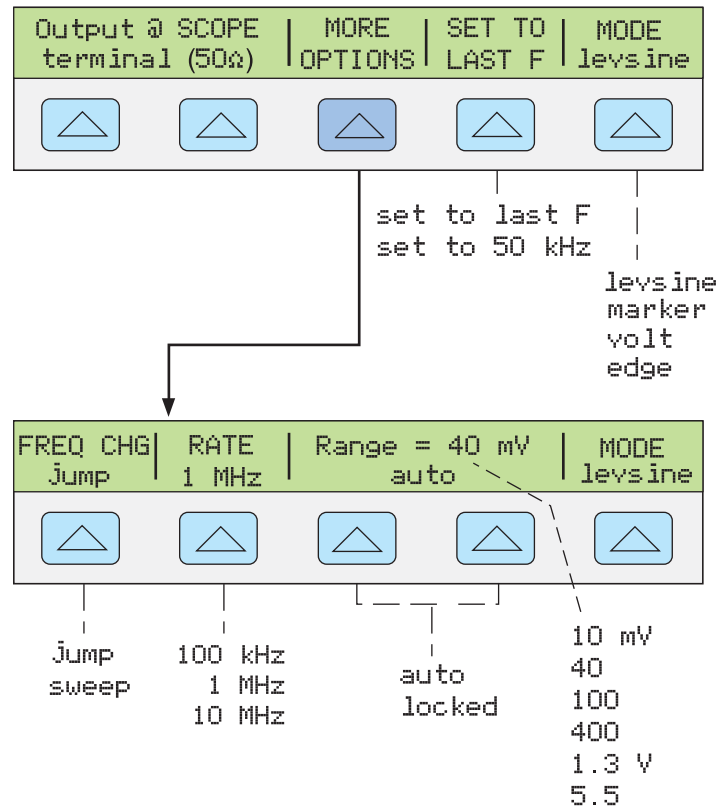
周波数および電圧設定のショートカット

正弦波設定の制御に利用できるオプションは 3 つあります。

- **SET TO LAST F** は、最後に使用した周波数と 50 kHz の基準周波数を、交互に切り替え、異なる周波数で調整を行った後、基準周波数での出力を確認することができます。
- **MORE OPTIONS** では、必要に応じて、自動周波数掃引機能の使用と電圧レンジの固定が可能です（必要時）。以下のセクションに、このメニューの詳細を記述します。
- **x10** キーおよび **+10** キーでは、周波数をステップごとに上下させ、新しい周波数を素早く設定することができます。例えば、値が 250 kHz の場合、**x10** により周波数を 300 kHz に変更し、**+10** により 200 kHz に変更します。電圧値の場合は、**x10** と **+10** により基本ポイント値を 1.2-3-6 のステップで変更します。

その他のオプション・メニュー

MORE OPTION を選択すると、周波数と電圧をさらに制御できるオプションを表示します。**MORE OPTION** メニューを表示するには、Levsine メニューで **MORE OPTION** の下のソフトキーを押します。



gjm007.eps

MORE OPTION メニューの各オプションを以下に記述します。

- FREQ CHANGE** 出力信号を新しい周波数に変更する際の制御方法を切り替えます。この設定はデフォルト値です。

“jump” の場合、出力信号は即座に新しい周波数設定に切り替わります。
 “sweep” の場合、設定した範囲に渡って周波数を掃引します。任意の帯域幅で信号が徐々に変化するのを観測し、振幅が変化するポイントを確認する際にこの掃引機能を使用します。掃引機能の使用の詳細は、“周波数の掃引範囲”に記述してあります。
- RATE** は、FREQ CHANGE が“sweep”に設定されている時に、掃引速度を 100 kHz、1 MHz、10 MHz に切り替えます。

掃引速度が低速の場合は、周波数が非常にゆっくりと変化するのを観測することができます。高速掃引後に、その周波数範囲の一部を低速掃引し、ある周波数を特定することもできます。
- RANGE** “auto” と “locked” の、2つの設定間を切り替えるソフトキーです。“auto” は電圧レベルに対応してレンジ・リミットを自動的に調整し、“locked” は使用可能な電圧値を1つのレンジに固定します。

Levsine モードには、10 mV、40 mV、100 mV、400 mV、1.3 V、および 5.5 V の6つのレンジ・リミットがあります。“auto” に設定すると、校正器は、入力した電圧値が最も正確に出力できるレンジ・リミットを自動的に設定します。“locked” に設定すると、レンジ・リミットは固定されます。どのレンジでも電圧を 0 V まで下げることができます。

例えば、レンジ・リミットが 40 mV と仮定します。40 mV レンジを “auto” に設定し 1 mV を入力すると、校正器はレンジ・リミットを 10 mV に切り替え、10 mV レンジ内で 1 mV を出力します。40 mV レンジを “locked” に設定し 1 mV を入力すると、校正器は 40 mV レンジ内で 1 mV を出力します。

デフォルトのレンジ設定は“auto”です。オシロスコープの垂直ゲインの不連続をトラブルシューティングする以外はこの設定を使用する必要があります。このレンジ設定は、Levsine モードから別のモードに移行すると“auto”に戻ります。

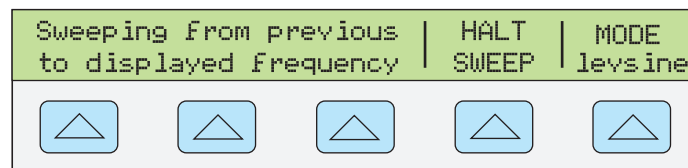
周波数の掃引範囲

掃引によって周波数を変更する場合は、出力正弦波を特定の周波数範囲にわたって掃引し、オシロスコープの信号が何らかの動き（例：振幅の変化）を見せた周波数を特定することができます。この手順を行う前に、MORE OPTIONS メニューであること、正弦波がオシロスコープに表示されていることを確認してください。

以下の手順を実行して周波数を掃引します。

1. 表示されている出力信号が掃引を開始する周波数であることと確認してください。そうでない場合は、開始周波数を入力して、**ENTER** を押します。
2. **FREQ CHANGE** を“sweep”に切り替えます。狭い範囲で低速の掃引を行う場合は、**RATE** を“100 kHz”に切り替えます。
3. 終了周波数を入力して、**ENTER** を押します。

ENTER を押すと、信号は入力した2つの周波数間を掃引し、コントロール・ディスプレイに、以下の掃引メニューが表示されます。



gl031i.eps

4. 信号を全レンジに渡り掃引することも、あるポイントで掃引を停止して、そのポイントの周波数を記録することもできます。
掃引を停止するには、**HALT SWEEP** の下のソフトキーを押します。現在の周波数が出力ディスプレイに表示され、**MORE OPTIONS** メニューがコントロール・ディスプレイに再表示されます。

注記

HALT SWEEP を押して周波数の掃引を停止すると、**FREQ CHANGE** の設定は“jump”に戻ります。

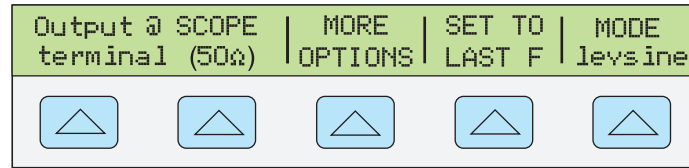
5. 必要に応じてこの手順を繰り返します。高速掃引後に、その周波数範囲の一部を低速掃引し、ある周波数を特定することができます。

オシロスコープの周波数応答校正手順

この手順例は、オシロスコープの周波数応答を確認するもので、通常パルス応答の確認後に実施されます。

この手順では、オシロスコープで-3 dB ポイントの周波数を確認することにより周波数帯域を確認します。この手順での基準正弦波の振幅は6目盛分であるため、振幅が4.2目盛まで減少するポイントが-3 dB ポイントです。

この手順例を開始する前に、Levsine モードでオシロスコープ・オプションを実行していることを確認してください。正しく実行している場合は、コントロール・ディスプレイには以下のメニューが表示されます。

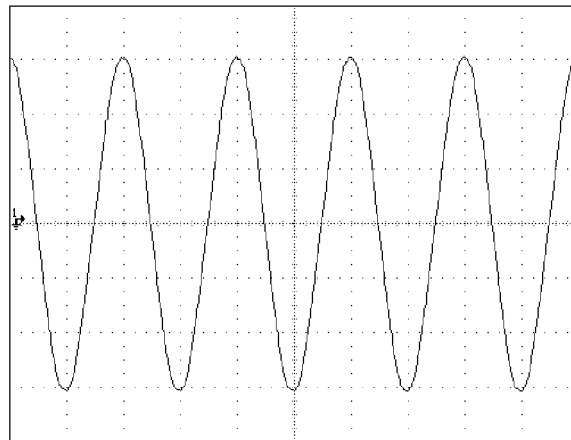


gl032i.eps

以下の手順例を実施して周波数応答を校正します。

- 5080A の **OPR** キーを押して信号を再接続します。50 Ω のインピーダンスを選択するか、オシロスコープの入力端子に 50 Ω の外部終端抵抗を直接接続します。
- オシロスコープのマニュアルに記載されている校正時の推奨事項に従い、出力ディスプレイの正弦波設定を調整します。例えば、Fluke PM3392A オシロスコープの場合、120 mV @ 50 kHz で開始します。120 mV を入力するには、**1** **2** **0** **m** **V** を押した後、**ENTER** を押します。
- 必要に応じて、オシロスコープを調節してください。下図のように、正弦波の p-p がちょうど 6 目盛で表示されます。

必要に応じて、波形が正確に 6 目盛分になるまで電圧の振幅値を微調整します。電圧を微調整するには、**EDIT** を押してカーソルを出力ディスプレイに表示させ、**←** キーでカーソルを移動し、回転ノブを回して値を調整します。回転ノブを回して値を調整します。

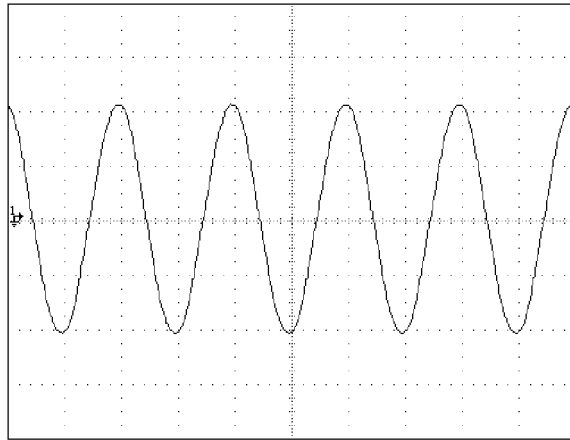


gl009i.bmp

- 周波数を 60 MHz (100 MHz 機器用) または 150 MHz (200 MHz 機器用) に上げます。60 MHz を入力するには、**6** **0** **M** **Hz** を押した後、**ENTER** を押します。
- 以下に示すように、波形が小さくなり 4.2 目盛分になるまで、周波数をゆっくりと高くしていきます。

ゆっくり周波数を増加させるには、**EDIT** を押して出力ディスプレイにカーソルを表示させ、回転ノブを回して微調整してください。**EDIT** を再度押して周波数フィールドに表示し、**←** **→** キーを使用して変更したい桁に移動します。次に、回転ノブを回して値を変更します。

信号の振幅が 4.2 目盛分になるまで、少しずつ周波数を高くしてください。4.2 目盛の時点での信号の周波数が、-3 dB に相当します。



gl010i.bmp

6. **[STBY]** を押して入力信号を停止します。
7. オシロスコープの残りのチャンネルに対してこの手順を繰り返します。

オシロスコープの時間軸の校正

オシロスコープの水平偏向（時間軸）の校正は、垂直ゲインの校正方法と同じです。タイム・マーカが 5080A より出力され、信号のピークとオシロスコープ目盛線を一致させます。

タイム・マーカ機能

タイム・マーカ機能はマーカ・メニューで利用可能で、オシロスコープのタイミング応答の校正をすることができます。マーカ・メニューを表示するには、"marker"が表示されるまで MODE の下のソフトキーを押します。

Output at SCOPE terminal (50Ω)	SHAPE	TRIG	MODE
terminal (50Ω)	spike	off	marker
	spike	off	marker
	square	/1	volt
	sq20%	/10	edge
	sine	/100	levsine

gjm008.eps

マーカ・メニューのオプションを以下に記述します。

- **OUTPUT @ SCOPE terminal** 信号が出力されている端子の位置を示します。オシロスコープに信号が表示されない場合は、**[OPR]** を押します。信号を切断するには、**[STBY]** を押します。
- **SHAPE** 波形の種類を示します。周波数設定に応じて、正弦波、スパイク波、方形波（デューティサイクルの方形波）、および sq20%（デューティサイクルの方形波）が選択可能です。**SHAPE** で利用可能な選択肢は、選択したマーカの時間（周波数）により異なります（表 1 参照）。

表 1.波形マーカー時間

選択肢	時間 (周波数)
正弦波	10 ns ~ 2 ns (100 MHz ~ 500 MHz)
スパイク波	5 s ~ 20 ns (0.2 Hz ~ 50 MHz)
方形波	5 s ~ 10 ns (0.2 Hz ~ 100 MHz)
sq20%	20 ms ~ 100 ns (50 kHz ~ 10 MHz)

- **TRIG** 外部トリガを使用している場合は、このキーを使用してトリガ設定を切り替えます。利用可能なトリガ設定は、off、/1 (トリガ信号はマーカーごと)、/10 (トリガ信号は 10 マーカーごと)、および/100 (トリガ信号は 100 マーカーごと) です。
- **MODE** マーカー・モードであることを示します。このソフトキーよりモードを変更し、他の 3 つのオシロスコープ校正モードに対応するメニューを表示することができます。

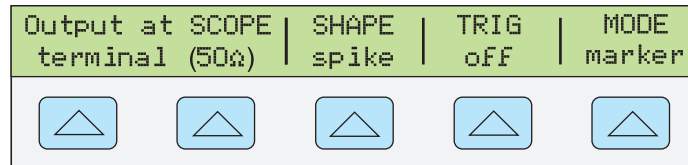
デフォルトのマーカー値は 1.000 ms、SHAPE = スパイク波です。

$\times 10$ $\div 10$ キーを使用すると、1-2-5 ステップのシーケンスで変化させることができます。例えば、時間が 1.000 ms の場合に、 $\times 10$ を押すと一番近い基本ポイントまで値を増加させるため、2.000 ms になります。 $\div 10$ を押すと、最も近い基本ポイントまで値を減らすため、500 μ s になります。

オシロスコープの時間軸マーカー校正手順

この手順例では、タイム・マーカー機能を使用してオシロスコープの水平偏向 (時間軸) を確認します。校正に推奨されている正確な時間軸値については、オシロスコープのマニュアルを参照してください。

この手順を開始する前に、マーカー・モードであることを確認してください。正しく実行している場合は、コントロール・ディスプレイには以下のメニューが表示されます。



gjm009.eps

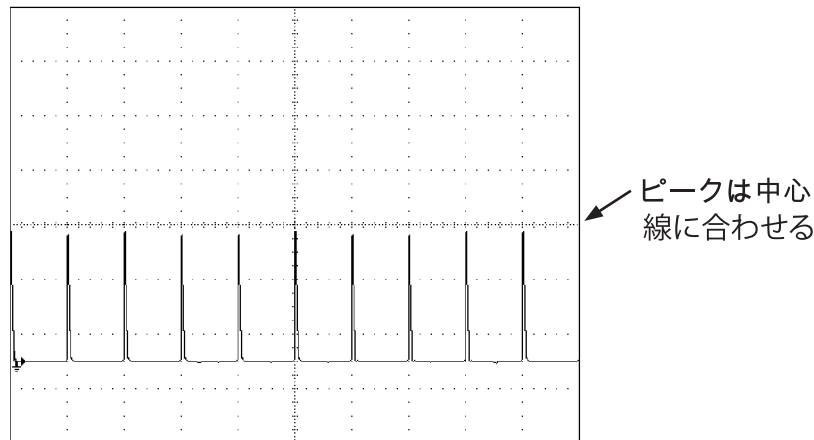
以下の手順例を実施して時間軸を校正します。

1. 校正器をオシロスコープのチャンネル 1 に接続します。50 Ω のインピーダンスを選択するか、50 Ω の外部終端を使用します。オシロスコープが DC 結合であることを確認します。
2. オシロスコープのマニュアルに記載されている推奨事項に従い、タイム・マーカー値を適用します。例えば、200 ns を入力するには、 2 0 0 SHIFT k SHIFT Hz を押した後、 ENTER を押します。


注記

タイム・マーカー値の代わりに同等の周波数を入力することが可能です。例えば、200 ns と入力する代わりに、5 MHz と入力することもできます。

3. 10 個のタイム・マーカーを表示するようにオシロスコープの時間軸を設定します。タイム・マーカーは下図のように、オシロスコープの目盛と一致していなければなりません。正確な測定のためには、信号のピークと水平軸の中心線を合わせます。タイム・マーカーは下図のように、オシロスコープの目盛と一致していなければなりません。



gml011i.eps

4. オシロスコープで推奨されているマーカー値すべてに対してこの手順を繰り返します。必要に応じて、アナログ・モードとデジタル・モードで繰り返します。オシロスコープの中には、アナログ・モードでの校正に倍率の変更が必要になるものがあります。
5.  を押して信号を停止します。

コマンドおよびクエリの概要

このセクションでは、特にオシロスコープ校正オプションで使用するコマンドおよびクエリについて記述します。各コマンドは、シーケンシャル、オーバーラップ、結合というカテゴリの1つまたは複数に分類されます。

シーケンシャルコマンド — データストリームがあるとすぐに実行されるコマンドをシーケンシャルコマンドと呼びます。詳細については、5080A 操作マニュアルの5章にある「シーケンシャルコマンド」セクションを参照してください。

オーバーラップコマンド — 実行するため余分な時間を要するコマンドで、実行を完了する前に次のコマンドをオーバーラップさせることができるため、オーバーラップコマンドと呼ばれます。オーバーラップコマンドが実行中に割り込みを受けないように、*OPC、*OPC?、および*WAI コマンドを使用して完了を検出します。オーバーラップに分類される全コマンドについては、5080A 操作マニュアルの表 6-8 を参照してください。詳細については、5080A 操作マニュアルの5章にある「オーバーラップコマンド」セクションを参照してください。

結合コマンド — 複合コマンドシーケンス内で「結合」されるため、結合コマンド（例えば、CUR_POST や OUT）と呼ばれます。1つ目のコマンドのアクションにより2番目のコマンドのアクションが無効になってエラーにならないように、注意してください。結合に分類される全コマンドについては、5080A 操作マニュアルの表 6-8 を参照してください。詳細については、5080A 操作マニュアルの5章にある「結合コマンド」セクションを参照してください。

表 2. オーバーラップコマンドと結合コマンド

コマンド	オーバーラップ	結合
SCOPE(?)	はい	はい
TRIG(?)	はい	いいえ
OUT_IMP(?)	はい	はい

SCOPE(?)<value>

説明 メグオームオプションがインストールされている場合は、5080A がこれを使用するようプログラムします。

パラメータ <value> = OFF オシロスコープ・オプションをオフにします。NORMAL 端子を 0 V、0 Hz にします。

VOLT オシロスコープの AC および DC 電圧モードです。20 mV p-p、1 kHz を SCOPE BNC 端子から出力し、出力インピーダンス 1 MΩ にプログラムします。

EDGE オシロスコープのエッジ・モードです。25 mV p-p、1 kHz を SCOPE BNC 端子から出力するようにプログラムします。

LEVSINE オシロスコープの定振幅正弦波モードです。30 mV p-p、50 kHz を SCOPE BNC 端子から出力するようにプログラムします。

MARKER オシロスコープのマーカー・モードです。時間を 1 ms にプログラムします。オフ状態からこのモードに変更した場合、またはあらかじめスタンバイ・モードに設定されていた場合には、スタンバイ状態になります。

例

SCOPE VOLT; OUT -2 V, 0 Hz (DC 電圧、-2 V)

SCOPE VOLT; OUT 4 V, 1 kHz (AC 電圧、4 V p-p、1 kHz)

SCOPE EDGE; OUT 0.5 V, 5 kHz (エッジ、0.5 V p-p、5 kHz)

SCOPE LEVSINE; OUT 1 V, 200 kHz (定振幅正弦波、1 V p-p、200 kHz)

SCOPE MARKER; OUT 2 MS (マーカー時間 2 ms)

クエリ SCOPE? 現在の動作のモードを照会します (OFF、VOLT、EDGE、LEVSINE、または MARKER)。

TRIG(?)<value>

説明 スコープ・オプションのトリガ出力 BNC 端子をプログラムします。

パラメータ <value> = OFF トリガ出力をオフにします。

DIV1 トリガ出力をオンにします。周波数は SCOPE 出力の信号と同じになります。

DIV10 トリガ出力をオンにします。周波数は SCOPE 出力の信号の 1/10 になります。

DIV100 トリガ出力をオンにします。周波数は SCOPE 出力の信号の 1/100 になります。

例 TRIG OFF トリガ出力をオフにします。

クエリ TRIG? メグオームオプションのモードを照会します (OFF、DIV1、DIV10、または DIV100)。

OUT_IMP(?)<value>

説明	スコープ・オプションの出力インピーダンスをプログラムします。	
パラメータ	<value> = Z50	オシロスコープ・オプションの出力インピーダンスを 50 Ω にします。
	Z1M	オシロスコープ・オプションの出力を 1 MΩ にプログラムします。
例	OUT_IMP Z1M	オシロスコープ・オプションの出力インピーダンス 1 MΩ にします。
クエリ	OUT_IMP?	スコープ・オプションの出力インピーダンスを照会します (Z50 または Z1M)。

検証用テーブル

5080A/SC オプションが Fluke の工場から出荷される前に、以下のテストポイントで仕様を満たすか検証されます。再検証が必要になった場合のガイドとして、検証テスト・ポイントを以下に示します。

表 3. 電圧出力機能の検証 (AC 電圧、1 MΩ 負荷)

公称値(p-p)	周波数	測定値(p-p)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
5.0 mV	45 Hz			0.2175
5.0 mV	100 Hz			0.2175
5.0 mV	1 kHz			0.2175
10.0 mV	1 kHz			0.235
20.0 mV	100 Hz			0.27
20.0 mV	1 kHz			0.27
50.0 mV	1 kHz			0.375
89.0 mV	1 Hz			0.5115
89.0 mV	45 Hz			0.5115
100.0 mV	1 kHz			0.55
200.0 mV	100 Hz			0.90
200.0 mV	1 kHz			0.90
500.0 mV	1 kHz			1.95
890.0 mV	45 Hz			3.215
890.0 mV	1 kHz			3.215
1.0 V	100 Hz			3.7
1.0 V	1 kHz			3.7
2.0 V	1 kHz			7.2
5.0 V	45 Hz			17.7
5.0 V	1 kHz			17.7
10.0 V	1 kHz			35.2

表 3.電圧出力機能の検証 (AC 電圧、1 M Ω 負荷) (続き)

公称値(p-p)	周波数	測定値(p-p)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
20.0 V	1 kHz			70.2
50.0 V	45 Hz			175.2
50.0 V	100 Hz			175.2
50.0 V	1 kHz			175.2
105.0 V	100 Hz			6050
105.0 V	1 kHz			6050

表 4.電圧出力機能の検証 (AC 電圧、50 Ω 負荷)

公称値(p-p)	周波数	測定値(p-p)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
5.0 mV	45 Hz			0.2175
5.0 mV	100 Hz			0.2175
5.0 mV	1 kHz			0.2175
10.0 mV	100 Hz			0.235
10.0 mV	1 kHz			0.235
20.0 mV	1 kHz			0.375
44.9 mV	45 Hz			0.35715
44.9 mV	1 kHz			0.35715
50.0 mV	1 kHz			0.375
100.0 mV	100 Hz			0.55
100.0 mV	1 kHz			0.55
200.0 mV	1 kHz			0.9
449.0 mV	45 Hz			0.7715
449.0 mV	1 kHz			0.7715
500.0 mV	1 kHz			1.95
1.0 V	100 Hz			3.7
1.0 V	1 kHz			3.7
2.0 V	45 Hz			7.2
2.0 V	100 Hz			7.2
2.0 V	1 kHz			7.2

表 5.電圧出力機能の検証 (DC 電圧、50 Ω 負荷)

公称値(DC)	測定値(DC)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
0.0 mV			0.2
5.0 mV			0.2175
-5.0 mV			0.2175
10.0 mV			0.235
-10.0 mV			0.235
22.0 mV			0.277
-22.0 mV			0.277
25.0 mV			0.2875
-25.0 mV			0.2875
55.0 mV			0.3925
-55.0 mV			0.3925
100.0 mV			0.55
-100.0 mV			0.55
220.0 mV			0.97
-220.0 mV			0.97
250.0 mV			1.075
-250.0 mV			1.075
550.0 mV			2.125
-550.0 mV			2.125
700.0 mV			2.65
-700.0 mV			2.65
2.2 V			7.9
-2.2 V			7.9

表 6.電圧出力機能の検証 (DC 電圧、1 M Ω 負荷)

公称値(DC)	測定値(DC)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
0.0 mV			0.2
5.0 mV			0.2175
-5.0 mV			0.2175
22.0 mV			0.277
-22.0 mV			0.277
25.0 mV			0.2875
-25.0 mV			0.2875

表.電圧出力機能の検証 (DC 電圧、1 MΩ負荷) (続き)

公称値(DC)	測定値(DC)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
45.0 mV			0.3575
-45.0 mV			0.3575
50.0 mV			0.37
-50.0 mV			0.37
220.0 mV			0.97
-220.0 mV			0.97
250.0 mV			1.075
-250.0 mV			1.075
450.0 mV			1.775
-450.0 mV			1.775
500.0 mV			1.95
-500.0 mV			1.95
3.3 V			11.75
-3.3 V			11.75
4.0 V			14.2
-4.0 V			14.2
33.0 V			115.7
-33.0 V			115.7

表 7.エッジ機能の検証

公称値(p-p)	周波数	パルス応答時間(ns)	1年仕様(ns)
250.0 mV	1 MHz		1
250.0 mV	1 MHz		1
250.0 mV	10 kHz		1
250.0 mV	100 kHz		1
250.0 mV	1 MHz		1
2.5 V	1 MHz		1

表 8.定振幅正弦波機能の検証 (振幅)

公称値(p-p)	周波数	測定値(p-p)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
5.0 mV	50 kHz			0.300
10.0 mV	50 kHz			0.400
20.0 mV	50 kHz			0.600

表 8. 定振幅正弦波機能の検証 (振幅) (続き)

公称値(p-p)	周波数	測定値(p-p)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
40.0 mV	50 kHz			1.000
50.0 mV	50 kHz			1.200
100.0 mV	50 kHz			2.200
200.0 mV	50 kHz			4.200
400.0 mV	50 kHz			8.200
500.0 mV	50 kHz			10.200
1.3 V	50 kHz			26.200
2.0 V	50 kHz			40.200
5.5 V	50 kHz			110.200

表 9. 定振幅正弦波機能の検証 (平坦度)

公称値(p-p)	周波数	測定値(p-p)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
5.0 mV	500 kHz			0.18
5.0 mV	1 MHz			0.18
5.0 mV	1 MHz			0.18
5.0 mV	2 MHz			0.18
5.0 mV	5 MHz			0.18
5.0 mV	10 MHz			0.18
5.0 mV	20 MHz			0.18
5.0 mV	50 MHz			0.18
5.0 mV	100 MHz			0.18
5.0 mV	125 MHz			0.20
5.0 mV	160 MHz			0.20
5.0 mV	200 MHz			0.20
10.0 mV	500 kHz			0.25
10.0 mV	1 MHz			0.25
10.0 mV	1 MHz			0.25
10.0 mV	2 MHz			0.25
10.0 mV	5 MHz			0.25
10.0 mV	10 MHz			0.25
10.0 mV	20 MHz			0.25
10.0 mV	50 MHz			0.25

表 9.定振幅正弦波機能の検証（平坦度）（続き）

公称値(p-p)	周波数	測定値(p-p)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
10.0 mV	100 MHz			0.25
10.0 mV	125 MHz			0.30
10.0 mV	160 MHz			0.30
10.0 mV	200 MHz			0.30
40.0 mV	500 kHz			0.70
40.0 mV	1 MHz			0.70
40.0 mV	1 MHz			0.70
40.0 mV	2 MHz			0.70
40.0 mV	5 MHz			0.70
40.0 mV	10 MHz			0.70
40.0 mV	20 MHz			0.70
40.0 mV	50 MHz			0.70
40.0 mV	100 MHz			0.70
40.0 mV	125 MHz			0.90
40.0 mV	160 MHz			0.90
40.0 mV	200 MHz			0.90
40.0 mV	220 MHz			0.90
40.0 mV	235 MHz			0.90
40.0 mV	250 MHz			0.90
100.0 mV	500 kHz			1.60
100.0 mV	1 MHz			1.60
100.0 mV	1 MHz			1.60
100.0 mV	2 MHz			1.60
100.0 mV	5 MHz			1.60
100.0 mV	10 MHz			1.60
100.0 mV	20 MHz			1.60
100.0 mV	50 MHz			1.60
100.0 mV	100 MHz			1.60
100.0 mV	125 MHz			2.10
100.0 mV	160 MHz			2.10
100.0 mV	200 MHz			2.10
400.0 mV	500 kHz			6.10

表 9. 定振幅正弦波機能の検証 (平坦度) (続き)

公称値(p-p)	周波数	測定値(p-p)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
400.0 mV	1 MHz			6.10
400.0 mV	1 MHz			6.10
400.0 mV	2 MHz			6.10
400.0 mV	5 MHz			6.10
400.0 mV	10 MHz			6.10
400.0 mV	20 MHz			6.10
400.0 mV	50 MHz			6.10
400.0 mV	100 MHz			6.10
400.0 mV	125 MHz			8.10
400.0 mV	160 MHz			8.10
400.0 mV	200 MHz			8.10
1.3 V	500 kHz			19.60
1.3 V	1 MHz			19.60
1.3 V	1 MHz			19.60
1.3 V	2 MHz			19.60
1.3 V	5 MHz			19.60
1.3 V	10 MHz			19.60
1.3 V	20 MHz			19.60
1.3 V	50 MHz			19.60
1.3 V	100 MHz			19.60
1.3 V	125 MHz			26.10
1.3 V	160 MHz			26.10
1.3 V	200 MHz			26.10
5.5 V	500 kHz			82.6
5.5 V	1 MHz			82.6
5.5 V	1 MHz			82.6
5.5 V	2 MHz			82.6
5.5 V	5 MHz			82.6
5.5 V	10 MHz			82.6
5.5 V	20 MHz			82.6
5.5 V	50 MHz			82.6
5.5 V	100 MHz			82.6
5.5 V	125 MHz			110.10

表 9.定振幅正弦波機能の検証（平坦度）（続き）

公称値(p-p)	周波数	測定値(p-p)	偏差(mV)	1年仕様(mV)
5.5 V	160 MHz			110.10
5.5 V	200 MHz			110.10

表 10.定振幅正弦波機能の検証（周波数）

公称値(p-p)	周波数	周波数測定値	偏差	1年仕様
1.3 V	50 kHz			0.0013 kHz
1.3 V	10 MHz			0.0003 MHz
1.3 V	200 MHz			0.0050 MHz

表 11.マーカー機能の検証

間隔（公称値）	間隔（測定値）	偏差	1年仕様
5 s			25.13 ms
2.00 s			4.05 ms
1 s			1.03 ms
500.00 ms			262.50 ms
200.00 ms			45.00 ms
100.00 ms			12.50 ms
50.00 ms			3.75 ms
20.00 ms			6.50 μ s
10.00 ms			1.75 μ s
5.00 ms			500.00 ns
2.00 ms			110.00 ns
1.00 ms			40.00 ns
500.00 μ s			16.25 ns
200.00 μ s			5.600 ns
100.00 μ s			2.650 ns
50.00 μ s			1.288 ns
20.00 μ s			0.506 ns
10.00 μ s			0.252 ns
5.00 μ s			0.125 ns
2.00 μ s			0.050 ns
1.00 μ s			0.025 ns
500.00 ns			0.013 ns
200.00 ns			5.001 ps

表 11. マーカー機能の検証 (続き)

間隔 (公称値)	間隔 (測定値)	偏差	1年仕様
100.00 ns			2.500 ps
50.00 ns			1.250 ps
20.00 ns			0.500 ps
10.00 ns			0.250 ps
5.00 ns			0.125 ps
2.00 ns			0.050 ps