

# オシロスコープ

GOS-6103

---

ユーザーマニュアル

GW INSTEK PART NO: 82OSJ6103M01



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

**GW INSTEK**

# 保証

## オシロスコープ GOS-6103

この度は GW Instrument 社の計測器をお買い上げいただきありがとうございます。今後とも当社の製品を末永くご愛顧いただきますようお願い申し上げます。

GOS-6103 は、正常な使用状態で発生する故障について、お買上げの日より 2 年間に発生した故障については無償で修理を致します。ただし、機構部品、CRT、ケーブル類など付属品は除きます。

また、保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取扱いが不適當なために生ずる故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買上げ明細書類のご提示がない場合。

お買上げ時の明細書(納品書、領収書など)は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。

また、校正作業につきましては有償にて受け賜ります。

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

This warranty is valid only Japan.

# 本マニュアルについて

ご使用に際しては、必ず本マニュアルを最後までお読みいただき、正しくご使用ください。また、いつでも見られるよう保存してください。

本書の内容に関しましては万全を期して作成いたしました。が、万一不審な点や誤り、記載漏れなどがございましたらご購入元または弊社までご連絡ください。

2013年2月

このマニュアルは著作権によって保護された知的財産情報を含んでいます。当社はすべての権利を保持します。当社の文書による事前承諾なしに、このマニュアルを複製、転載、翻訳することはできません。

このマニュアルに記載された情報は印刷時点のものです。製品の仕様、機器、および保守手順は、いつでも予告なしで変更することがありますので予めご了承ください。

Good Will Instrument Co., Ltd.

No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County 236, Taiwan.



# 目次

<b>安全上の注意</b> .....	<b>1</b>
安全記号 .....	1
安全上の注意 .....	2
イギリス向け電源コード .....	7
<b>機器概要</b> .....	<b>8</b>
概要 .....	8
特徴 .....	8
<b>パネル紹介</b> .....	<b>10</b>
表示操作部 .....	11
垂直操作部 .....	12
水平操作部 .....	17
トリガ操作部 .....	21
測定及びパネル設定に関する操作部 .....	25
入力端子部 .....	27
リアパネル .....	28
ディスプレイ .....	30
<b>セットアップ</b> .....	<b>31</b>
入力信号の接続 .....	31
調整と点検 .....	32
機能チェック .....	34
<b>基本操作</b> .....	<b>36</b>
CH1/CH2 の表示 .....	36
周波数と位相の比較 .....	38
遅延掃引動作 .....	39
映像信号のトリガ .....	42

---

応用測定 .....	43
カーソル測定 .....	43
付録 .....	47
GOS-6103 仕様 .....	47
外形寸法図 .....	50

# 安全上の注意

この章は本器の操作及び保存時に気をつけなければならない重要な安全上の注意を含んでいます。操作を開始する前に以下の注意をよく読んで、安全を確保してください。

## 安全記号

以下の安全記号が本マニュアルもしくは本器上に記載されています。



警告

**警告:** ただちに人体の負傷や生命の危険につながる恐れのある箇所、用法が記載されています。



注意

**注意:** 本器または他の機器へ損害をもたらす恐れのある箇所、用法が記載されています。



危険

**危険:** 高電圧の恐れあり



**危険・警告・注意:** マニュアルを参照してください



保護導体端子



シャーシ(フレーム)端子



**危険:** 高温注意

## 安全上の注意

### 一般注意事項



注意

- 電源コードは、製品に付属したものを使用してください。ただし、入力電源電圧によっては付属の電源コードが使用できない場合があります。その場合は、適切な電源コードを使用してください。
- 感電の危険があるためプローブの先端を電圧源に接続したまま抜き差ししないでください。
- 入力端子には、製品を破損しないために最大入力が決まられています。製品故障の原因となりますので定格・仕様欄または安全上の注意にある仕様を越えないようにしてください。  
周波数が高くなったり、高圧パルスによっては入力できる最大電圧が低下します。
- BNC コネクタの接地側に危険な高電圧を決して接続しないでください。火災や感電につながります。
- 感電防止のため保護接地端子は大地アースへ必ず接続してください。
- 重量のある物を本器に置かないでください。
- 本器の CRT はガラスで出来ております。激しい衝撃または荒い取り扱いを避けてください。CRT が破損した場合、ガラスが割れ飛び散る可能性があります大変危険です。
- 本器に静電気を与えないでください。
- 裸線を BNC 端子などに接続しないでください。
- 冷却用ファンの通気口をふさがないでください。  
製品の通気口をふさいだ状態で使用すると故障、火災の危険があります。
- 濡れた手で電源コードのプラグに触らないでください。感電の原因となります。
-

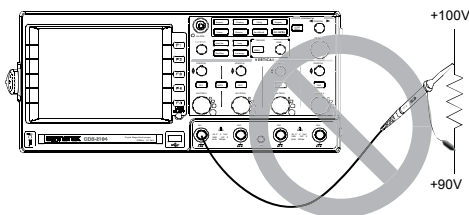


## 一般注意事項



注意

- CRT 蛍光体の損傷を防止するため、必要以上に CRT の輝度を上げないでください。また輝線をスポット状態にしたまま長時間放置しないでください。
- プローブおよび入力コネクタのグラウンドを被測定物の接地電位(グラウンド)に接続してください。グラウンド以外の電位に接続すると、感電、本器および被測定物の破損などの原因となります。



- 電源付近と建造物、配電盤やコンセントなど建屋施設の測定は避けてください。(以下の注意事項参照)。  
(測定カテゴリ) EN61010-1:2001 は測定カテゴリと要求事項を以下の要領で規定しています。GOS-6103 はカテゴリ II の部類に入ります。
- 測定カテゴリ IV は、建造物への引込み電路、引込み口から電力量メータおよび一次過電流保護装置(分電盤)までの電路を規定します。
- 測定カテゴリ III は、直接分電盤から電気を取り込む機器(固定設備)の一次側および分電盤からコンセントまでの電路を規定します。
- 測定カテゴリ II は、コンセントに接続する電源コード付機器(家庭用電気製品など)の一次側電気回路を規定します。
- 測定カテゴリ I は、コンセントからトランスなどを経じた機器内の二次側の電気回路を規定します。

## 入力耐圧



注意

- オシロスコープ入力端子の耐電圧を示します。  
耐圧を超えた電圧を印加してはいけません。  
CH1, CH2 入力: 400V (DC+AC ピーク) 1kHz 以下  
EXT TRIG 入力: 400V (DC+AC ピーク) 1kHz 以下  
Z AXIS 入力: 30V (DC+AC ピーク) 1kHz  
プローブ入力 GTP-100A  
X10 選択時: DC 600V  
X1 選択時 : DC 200V

- カバー・パネル
- ・ サービスマン以外の方がカバーやパネルを取り外さないで下さい。本器を分解することは禁止されています。



警告

## 電源



警告

- ・ 電源電圧: AC100V/120V/230V、50/60Hz
- ・ 電源電圧は 10% 以上変動してはいけません。
- ・ 電源コード: 感電を避けるため本器に付属している3芯の電源コード、または使用する電源電圧に対応したもののみ使用し、必ずアース端子のあるコンセントへ差し込んでください。2芯のコードを使用される場合は必ず接地をしてください。

- 使用中の異常に  
関して
- ・ 製品を使用中に、製品より発煙や発火などの異常が発生した場合には、ただちに使用を中止し主電源スイッチ(背面)を切り、電源コードをコンセントから抜いてください。



警告

## ヒューズ



警告

- ・ ヒューズが溶断した場合、使用者がヒューズを交換することができますが、マニュアルの保守等の内容に記載された注意事項を順守し、間違いのないように交換してください。ヒューズ切れの原因が判らない場合、製品に原因があると思われる場合、あるいは製品指定のヒューズがお手元にならない場合は、当社までご連絡ください。間違えてヒューズを交換された場合、火災の危険があります。
- ・ ヒューズ定格:  
AC100V/120V : T1A/250V  
AC230V : T0.4A/250V
- ・ 電源を入れる前にヒューズのタイプが正しいことを確かめてください。
- ・ 火災防止のために、ヒューズ交換の際は指定されたタイプのヒューズ以外は使用しないでください。
- ・ ヒューズ交換の前は電源コードを外してください。

- ヒューズ交換の前にヒューズ切断の原因となった問題を解決してください。

## 清掃



- 清掃の前に電源コードを外してください。
- 清掃には洗剤と水の混合液に、柔らかい布地を使用します。液体が中に入らないようにしてください。
- ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトンなど危険な材料を含む化学物質を使用しないでください。

## 設置・操作環境



## 警告

- 設置および使用箇所: 屋内で直射日光があたらない場所、ほこりがつかない環境、ほとんど汚染のない状態(以下の注意事項参照)を必ず守ってください。
- 可燃性雰囲気内で使用しないで下さい。
- 高温になる場所で使用しないでください。
- 湿度の高い場所での使用を避けてください。
- 腐食性雰囲気内に設置しないで下さい。
- 風通しの悪い場所に設置しないで下さい。
- 傾いた場所、振動のある場所に置かないで下さい。
- 相対湿度:  $\leq 80\% @ 35^{\circ}\text{C}$
- 高度:  $< 2,000\text{m}$
- 気温:  $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$

(汚染度) EN61010-1:2001 は測定カテゴリと要求事項を以下の要領で規定しています。GOS-6103 は汚染度 2 に該当します。

汚染の定義は「絶縁耐力が表面抵抗を減少させる固体、液体、またはガス(イオン化気体)の異物の添加」を指します。

- 汚染度 1: 汚染物質が無いか、または有っても乾燥しており、非電導性の汚染物質のみが存在する状態。汚染は影響しない状態を示します。
- 汚染度 2: 結露により、たまたま一時的な電導性が起こる場合を別にして、非電導性汚染物質のみが存在する状態。
- 汚染度 3: 電導性汚染物質または結露により電導性になり得る非電導性汚染物質が存在する状態。

---

#### 保存環境

- 保存場所: 屋内
- 相対湿度:  $\leq 90\%$  @35°C
- 気温: -20°C ~ 70°C

---

#### 調整・修理



- 本製品の調整や修理は、当社のサービス技術および認定された者が行います。
- サービスに関しましては、お買い上げいただきました当社代理店(取扱店)にお問い合わせ下さいませようお願い致します。なお、商品についてご不明な点がございましたら、弊社までお問い合わせください。

---

#### 保守点検



- 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。

---

#### 校正



- この製品は、当社の厳格な試験・検査を経て出荷されておりますが、部品などの経年変化により、性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でご使用いただくために定期的な校正をお勧めします。校正についてのご相談はご購入元または当社までご連絡ください。

---

#### ご使用について



- 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計・製造された製品ではありません。電氣的知識を有する方がマニュアルの内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。また、電氣的知識のない方が使用される場合には事故につながる可能性があるため、必ず電氣的知識を有する方の監督下にてご使用ください。

## イギリス向け電源コード

GOS-6103 をイギリスで使用する場合、電源コードが以下の安全指示を満たしていることを確認してください。



注意

このリード線/装置は資格のある人のみが配線することができます。



警告

この装置は接地する必要があります

重要: このリード線の配線は以下のコードに従い色分けされています:

緑/黄色: 接地  
青: 中性  
茶色: 電流 (位相)



主リード線の配線の色が使用しているプラグ/装置で指定されている色と異なる場合、以下の指示に従ってください。

緑と黄色の配線は、E の文字、接地記号  $\oplus$  がある、または緑/緑と黄色に色分けされた接地端子に接続する必要があります。

青い配線は N の文字がある、または青か黒に色分けされた端子に接続する必要があります。

茶色の配線は L または P の文字がある、または茶色か赤に色分けされた端子に接続する必要があります。

不確かな場合は、装置に梱包された説明書を参照するか、代理店にご相談ください。

この配線と装置は、適切な定格の認可済み HBC 電源ヒューズで保護する必要があります。詳細は装置上の定格情報および説明書を参照してください。参考として、 $0.75\text{mm}^2$  の配線は 3A または 5A ヒューズで保護する必要があります。それより大きい配線は通常 13A タイプを必要とし、使用する配線方法により異なります。

ソケットは電流が流れるためのケーブル、プラグ、または接続部から露出した配線は非常に危険です。ケーブルまたはプラグが危険とみなされる場合、主電源を切ってケーブル、ヒューズおよびヒューズ部品を取除きます。危険な配線はすべてただちに廃棄し、上記の基準に従って取替える必要があります。

# 機器概要

## 概要

---

GOS-6103 は、汎用の 100MHz、2 現象、遅延掃引付きポータブル型オシロスコープです。マイクロプロセッサ搭載によりリードアウトカーソル測定、パネル設定などの本体のほとんどの機能を制御しています。

管面ディスプレイに、パネル設定の表示とリードアウトカーソルによる電圧、時間、周波数および位相の測定など非常に便利なディスプレイ表示機能を持っています。

また、パネル面のツマミ・スイッチ設定などを 10 セット保存および読み出しすることができプログラマブルオシロスコープとして同じ設定の繰り返しなどに便利です。またキーロック機能があり長時間測定などで不要にキーを切り替えることが無いようにできます。

垂直軸は、2 チャンネル入力で 2mV/div ~ 5V/div まで 11 レンジです。水平時間掃引は、A 掃引が 0.5s/div ~ 50ns/div で遅延(B) 掃引が 50ms/div ~ 50ns/div です。

単掃引、デュアル掃引、および遅延掃引機能があります。

トリガは、垂直軸の全周波数帯域にわたって安定して同期します。

## 特徴

---

高輝度、内面目盛り付き CRT	赤色内面目盛り付きの、高輝度 6 インチ角型 CRT を採用。 高速の掃引でも読み取りやすい輝線を表示します。 また、内面目盛により、輝線と目盛線間の視差がありません。
-----------------	--

温度補償	温度補償回路の採用により、ベースライン、DC バランスのドリフトを軽減しました。
------	--

---

---

20MHz BWL(帯域幅制限)	高周波成分が信号に重なり合っているために信号の観察が難しい場合やトリガがかかりにくいとき、20MHz BWL 機能を利用して垂直軸とトリガの周波数帯域を20MHz に制限できます。
------------------	--

---

オートレンジ設定	AUTORANGE ボタンを押すと、入力信号の周期に対応して最適な時間軸レンジを自動的に設定します。およそ1.6~4 周期で信号波形を表示します。
----------	---

---

TVトリガ	独自の TV 同期分離回路により、フィールド、フレーム、およびラインの TV 信号を安定して測定できます。
-------	---

---

Z 軸輝度変調	外部からブランキング信号を印加するために使います。管面に表示される輝線は、パルス信号またはタイムスケールのマークが必要な箇所に輝度変調することができます。
---------	---

---

トリガ信号の出力	TRIGGER SOURCE ボタンで選択した信号を出力します。この出力を周波数カウンタなどの計測器に接続します。
----------	---

---

パネル設定のロック	パネルを不用意に触れて設定が変化しないように、パネル操作をロックできます。オシロスコープの設定を変更せず長時間の測定や繰り返しの測定をする場合に非常に便利です。
-----------	--

---

LED 表示と警告ブザー	前面パネルの LED によって操作を助けるとともに追加の情報を表示します。誤操作や設定ツマミが設定限界に達したときにブザー音によって警告します。
--------------	--

---

SMD 利用の実装技術	最先端の SMD(表面実装技術)を使用し、内部結線の数を減らすとともにプリント基板上での配線ルートを短縮し、これにより高周波特性を改善し、信頼性が向上しました。
-------------	--

---

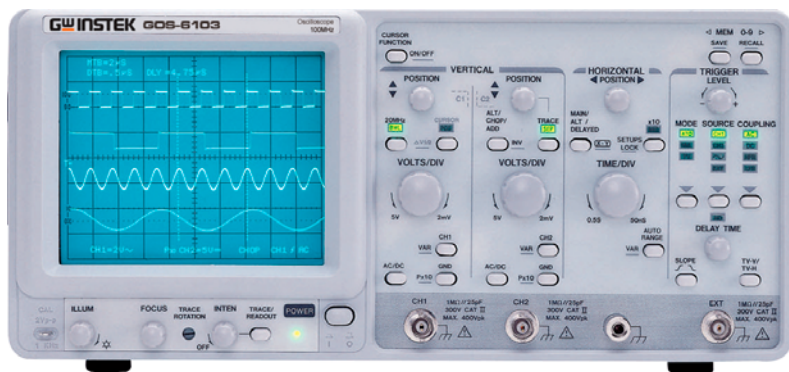
# パネル紹介

本器の電源を ON にした後、主な設定がディスプレイに表示され、前面パネルの設定情報を LED が点灯し表示します。誤操作や調整ツマミが設定限界に達した場合にはブザー音が鳴ります。

電源ボタン(POWER)、焦点ツマミ(FOCUS)、目盛照明ツマミ(ILLUM)、およびトレースローテーション(TRACE ROTATION)ツマミを除いて、他の操作部の設定は CPU で制御され、その機能と設定を保存、読み出しすることができます。

前面パネルは 8 つの部分に区分されます。

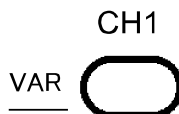
- ・表示操作部
- ・垂直操作部
- ・水平操作部
- ・トリガ操作部
- ・測定およびパネル設定に関する操作部
- ・入力端子部
- ・背面パネル
- ・ディスプレイ



## ⚠ [重要] キー操作の説明文と本体表示について

本器には、1つのキーで複数の機能を持つものがあります。“押して”機能選択と“長押しして”機能選択するようになっています。

本体表示には長押しで選択する機能には VAR のように選択機能文字の下にアンダーバー表示があります。

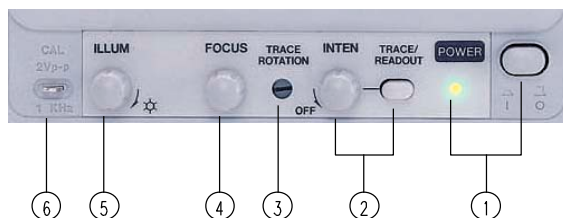




## 表示操作部

表示操作部はディスプレイでの波形表示を調整します。また、プローブ校正用の信号を供給します。

パネル図



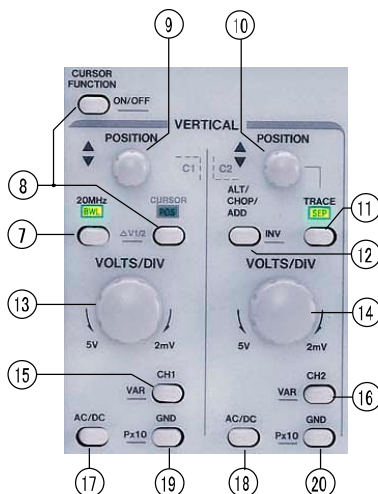
- |  |   |
|--|---|
| 1 POWER  | 本器の電源を ON にしたとき全ての LED が点灯し、ソフトウェアのバージョンが管面に表示されます。その後、内部テストが正常に完了すると通常動作モードになり、前回の設定で起動します。  |
| 2 <u>INTEN/</u><br><u>READOUT</u><br><u>ON/OFF</u> | 輝線とリードアウト表示の輝度を調整するツマミとリードアウトの ON/OFF ボタンです。ツマミを時計方向に回すと輝度が増加し、反時計方向に回すと輝度が減少します。TRACE/READOUT ボタンは輝度調整の対象を選択します。ディスプレイ中央下に「TRACE INTEN」または「READOUT INTEN」の文字が表示されます。ボタンを押すと TRACE INTEN → READOUT INTEN → TRACE INTEN の順序で切り替わります。<br><br><b><u>READOUT ON/OFF</u></b><br>TRACE/READ OUT ボタンを長押しするとディスプレイのリードアウト表示を ON/OFF できます。 |
| 3 TRACE<br>ROTATION                                | TRACE ROTATION は水平輝線を目盛線と平行にするためのものです。半固定 VR をドライバを使って調整します。  |
| 4 FOCUS  | 輝線とリードアウト文字両方の焦点が鮮明になるよう調整します。  |
| 5 ILLUM  | 目盛線の照明を調整します。   |

- 6 CAL      プローブ調整のための 2Vp-p / 1kHz の基準信号を出  
力します。

## 垂直操作部

垂直操作部は表示する信号を選択、振幅と位置を制御します。

### パネル図



- 7 20MHz BWL      このボタンを押すと周波数帯域が約 20MHz に制限され、不要な高周波信号を入力信号から取り除いて測定ができます。  
また、20MHz 以上の高周波成分をトリガ信号からも除去します。

- 8 CURSOR POS -  $\Delta V1/2$**
- CURSOR FUNCTION ボタンでカーソル測定機能を選択した時、カーソル位置調整と CH1/CH2 位置調整の切り替え機能を使用できます。
- ボタンを押すと「CURSOR POS」LED が点灯し、⑨: CH1/⑩: CH2 POSITION ツマミが CURSOR 1/CURSOR 2 POSITION ツマミとして機能します。
- $\Delta V1/2$**
- この機能は DUAL モードと  $\Delta V$  (電圧差) 測定を組み合わせたときのみに利用可能です。ボタンを長押しすると、CH1 と CH2 の間で切り替わり、垂直軸が CAL のときは、測定結果が「 $\Delta V1$ …」または「 $\Delta V2$ …」と表示されます。カーソル設定は選択したチャンネルの信号と関連していなければなりません。
- 9 CH1 POSITION-C1**
- CH1 輝線の垂直位置を調整します。カーソル測定モードでは CURSOR1 の位置調整に使います。
- 10 CH2 POSITION - C2**
- CH2 輝線の垂直位置を調整します。カーソル測定モードでは CURSOR 2 の位置調整に使います。
- 掃引モードが ALT のときには、トレースセパレーションノブとして遅延掃引信号の主掃引信号からの垂直位置を調整するために使います。TRACE SEP(11)を参照ください。
- 11 TRACE SEP**
- 掃引モードが ALT のときには、遅延掃引を主掃引輝線から垂直方向に移動できます。この機能は掃引モードが ALT モードでのみです。ボタンを押して「TRACE SEP」LED を点灯させると、CH2 POSITION ツマミによって遅延掃引の垂直位置を調整することが出来ます。



CURSOR

 $\Delta V1/2$ 

POSITION



CURSOR POS

 $\Delta V1/2$ 

POSITION



POSITION



POSITION



TRACE SEP



12 ALT/ CHOP/ このボタンには複数の機能があります。  
ADD-INV CH1,CH2 両方のチャンネルが選択されて  
いるときにのみ利用可能です。



### **ALT**

1回の掃引毎に表示チャンネルを CH1 から CH2 と交互に切り替えて表示します。

### **CHOP**

チョップモードです。掃引時間に関係なく、掃引中に CH1 と CH2 の間を約 250kHz で切り替えながら表示します。

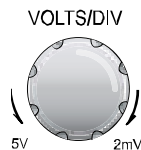
### **ADD**

加算モードを示します。CH1 と CH2 入力信号の和(加算)が表示されます。CH2 INV で差となります。この結果、両方の信号が演算されて一つの信号として表示されます。正しく測定するためには、両チャンネルのスケールが同じである必要があります。

### **INV**

ボタンを長押しで、CH2 INV機能が ON/OFF します。INV ON で管面の「CH2 表示」の上にバー表示が引かれます。INV機能によって CH2 信号の輝線表示が管面中央を中心に 180 度反転します。

- 13 CH1 VOLTS/DIV ツマミを時計方向に回すと感度が1-2-5のステップで増加し、反時計方向に回すと減少します。設定可能なレンジは 2mV/div~5V/div です。チャンネルが選択されていないとき VOLTS/DIV ツマミは無効です。選択されたチャンネルのスケールと付加情報が管面下ディスプレイに表示されます。



例: CH1 = 1V ⇐

「=」記号は VOLTS/DIV が CAL 状態、「>」記号は UNCAL 状態を示します。

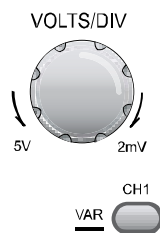


1V: VOLTS/DIV の選択レンジを示します。:DC 結合状態、:AC 結合、GND

- 15 CH1-VAR CH1(CH2)ボタンを押すと CH1(CH2)の表示が ON/OFF できます。CH が ON で設定状態がディスプレイに下部に表示されます(「CH1...」/「CH2...」)
- 16 CH2-VAR

### VAR



ボタンを長押しすると、VOLTS/DIV ツマミの機能がアッテネータと微調(可変)の間で切り替わります。微調に設定されると、ディスプレイの CH 表示の次に「>」シンボルによって表示され UNCAL 状態になります。VAR 状態で VOLTS/DIV ツマミを反時計方向に回すと信号の振幅が小さくなります。



### CH1 > 1V ⇐

- 17 CH1 AC/DC ボタンを押すと入力結合方式が、AC ⇐: DC 結合 (「~」シンボル)と DC (「-」シンボル)の間で切り替わります。この設定はスケールとともにディスプレイに表示されます。
- 18 CH2 AC/DC



- 19 CH1 GND- P × 10 GND  
 ボタンを押すたびに垂直増幅器の入力が接地され、アース(グランド)記号  : GND がディスプレイに表示されます。
- 20 CH2 GND- P × 10 GND  
 ボタンを押すたびに垂直増幅器の入力が接地され、アース(グランド)記号  : GND がディスプレイに表示されます。

P × 10

ボタンを長押しするとディスプレイに表示されているチャンネルの VOLTS/DIV 表示が 1:1(X1)と 10:1(X10)で切り替わります。プローブ係数(X10)を選択するとチャンネル表示の前にプローブ記号(例「P10」CH1・・・)と表示されます。カーソルによる電圧測定を行うときには、プローブ係数(X10 または X1)が自動的に計算されます。

注意: 10:1 プローブを使用しないときには、選択しないでください。

## 水平操作部

水平操作部は掃引動作モードを選択し、信号の掃引時間、水平位置の調整および掃引時間 X10 倍の選択をします。

### パネル図

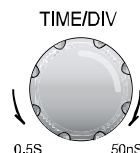


### 21 TIME/DIV

このツマミを時計方向に回すと掃引時間が 1-2-5 のステップで早くなり、反時計方向に回すと遅くなります。掃引時間(MTB)はディスプレイ左上に表示されます。

MAIN タイムベース(MTB)モードは、0.5s/div ~ 50ns/div (× 10 MAG なし)までの時間軸レンジを 1-2-5 のステップで選択することができます。

オルタネート(ALT)モードおよび DELAY タイムベース(DTB)モードでは、このツマミによって DELAY タイムの設定が 1-2-5 のステップで変化します。選択可能な掃引時間レンジは、50ms/div ~ 50ns/div まで (× 10 MAG なし)ですが、MAIN タイムベースの設定に依存します。DELAY の時間軸レンジは MAIN の時間軸レンジの設定より遅い設定はできません。



22 MAIN /ALT/  
DELAY-X-Y 本器には MAIN と DELAY の 2 つのタイムベースがあります。DELAY タイムベースを使うと、MAIN タイムベースで表示している信号の一部を時間軸方向に拡大することができます。

拡大の比率は両方のタイムベースのスケール比(例: 比=「DTB: 1  $\mu$ s」/「MTB: 0.1ms」=100 倍)に依存します。拡大比を大きくすると DELAY タイムベースの輝度が減少します。ボタンを押すたびにタイムベースモードが MAIN-ALT-DELAY-MAIN の順序で切り替わります。設定状態はディスプレイ上部に表示されます。



注意: 長押しでは X-Y モードになりますので、ご注意ください。

### MAIN

MAIN タイムベースの時間軸レンジの設定は、MAIN タイムベースモードのときのみ可能です。(その他のモードで MAIN タイムベースは変更できません。) ディスプレイ上部には MAIN スケールのみ (MTB=\*\*s) が表示されます。掃引動作モードを MAIN タイムベースモードから変更 (ALT/DELAY/X-Y を選択) したとき、MAIN タイムベースの時間設定は保持されます。

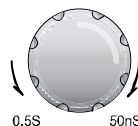
### ALT

掃引動作モードを ALT に選択すると、TIME/DIV ツマミは DELAY タイムベースの調整ツマミになります。ALT モードは DELAY タイムベースモードの補助機能であり、両方のタイムベースの輝線を同時に表示します。ディスプレイ上部に、両方の時間スケール (MTB=\*\*s、DTB=\*\*s) を表示します。MAIN タイムベースの輝線上に、DELAY タイムベースで拡大表示される部分が、カーソル 2 本で囲まれて表示されます。

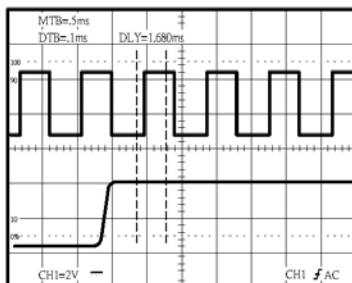
MAIN /  
ALT /  
DELAY



TIME/DIV







拡大表示部分は DELAY TIME ツマミによって水平方向に連続的に移動することができます。MAIN タイムベース表示の掃引開始点と拡大表示部の掃引開始点の差は遅延時間を示します。

MAIN タイムベース時間軸が CAL のときは、遅延時間は近似値 (例「DLY=0.125ms」) でディスプレイ上部に表示されます (UNCAL では「DLY>0.125ms」)。拡大表示部の幅は DELAY スケールを小さい値 (速い掃引時間) に設定したときに減少します。

TRACE SEP(11)を使用して DELAY タイムベース輝線の垂直位置を移動すると、観測しやすくなります。

## DELAY

DELAY タイムベースモードでは、MAIN 輝線、拡大表示部、および MAIN スケールの表示が消えます。この場合には輝線を分離する必要がないため、TRACE SEP 機能は OFF になり各 CH POSITION ツマミが有効になります。ディスプレイ表示は DELAY スケールのみとなります。

## X-Y

ボタンを長押しすることで X-Y モードを ON/OFF します。X-Y モードではスケールは、ディスプレイに表示されます。Y 軸入力力は垂直モード CH1, CH2、または両 CH ボタンを押します。X 軸は TRIGGER SOURCE ボタンで CH1, CH2, EXT を選択します。

**23 H POSITION** 信号の水平位置を移動させます。×10 MAG を使用し信号を拡大することで任意の部分をディスプレイ上で移動することができます。

**24 ×10 MAG—  
SETUPS  
LOCK** ボタンを押すたびに、「MAG」LED が点灯/消灯します。「MAG」LED 点灯時にはすべての掃引動作モードでの表示が 10 倍に拡大されます。ディスプレイには信号波形の 10 分の 1 表示されます。H. POSITION ツマミを使って信号の特定箇所を表示させることができます。

#### **SETUPS LOCK**

ボタンを長押しすると、パネル設定ロック機能が ON/OFF できます。ロック機能を ON することで、不用意に設定が変更されることを防ぎます。オシロスコープの設定を同じ条件にして長期間繰り返して測定する場合に非常に便利です。

**25 AUTO  
RANGE—VAR** **AUTO RANGE** ボタンを押すたびに入力信号が選択され時間軸レンジが自動的に変化し、選択した入力信号がディスプレイに約 1.6~4 サイクルの波形で表示されます。×10 MAG モードでは、1.6~4 サイクルの 10 倍の波形が表示されます。100Hz 以下の信号あるいはトリガ信号がないときには時間軸レンジは 50ms/div に設定されます。約 8MHz 以上の信号については、時間軸レンジは 50ns/div に設定されます。時間軸レンジは連続して入力される信号に応じて自動的に変化します。



**注意**

- トリガ信号が無いときに、AUTO RANGE は機能しません。
- AUTO RANGE は TRIGGER SOURCE, COUPLING および LEVEL ツマミで設定したトリガ信号にたいして機能します。
- 掃引動作モードは、MAINに設定する必要があります。
- TV 信号のような複数の波形を測定する場合、AUTO RANGE 機能の実行に数秒かかることがあります。

## VAR

ボタンを長押しすることにより、TIME/DIV 調整ツマミ (21) の機能をタイムベース選択か微調(可変)か選択します。微調機能はメインタイムベースのみ有効です。

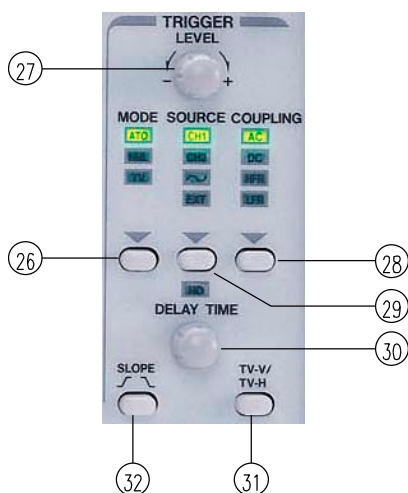
VAR を選択しても、微調を行う(ツマミを回す)前には時間軸スケールは CAL のままです。TIME/DIV 調整ツマミを反時計方向に回すと時間スケールが増加(掃引速度が減少)し、スケールは UNCAL 状態になります。

ディスプレイには「A=10  $\mu$ s」の代わりに「A>10  $\mu$ s」と表示され、UNCAL 状態であることを表示します。この設定はオシロスコープをALTモードまたはDELAYモードにしたときには保持されます。再度、ボタンを長押しして VAR を OFF にしたときは、時間スケールは CAL 状態に戻ります。

## トリガ操作部

トリガ操作部はトリガソースの選択、2 現象動作および遅延掃引を制御します。

### パネル図



---

**26 MODE**

ボタンを押してトリガモードを選択します。現在の設定状態は LED の点灯で表示されます。MODE ボタンを押すたびにトリガモードが ATO→NML→TV→ATO の順で切り替わります。

**ATO (Auto)**

AUTO モードを選択すると、トリガ信号のないときおよび周波数が 10Hz 未満のときに掃引はフリーランして輝線を表示します。

トリガレベルは TRIGGER LEVEL 調整ツマミを動かしたときにのみ変化します。

**NML (NORM)**

NORM モードを選択すると、信号の最大値から最小値の間に TRIGGER LEVEL ツマミを設定することにより、信号に同期して掃引を開始します。掃引は、トリガされていないときにベースラインは表示しません。

**TV**

コンポジット信号からビデオ同期信号を分離してトリガ回路に送ります。TV-V/TV-H 押しボタンによって水平同期信号または垂直同期信号を選択します。

TV-V/TV-H(31)を参照して下さい。

---

**27 LEVEL**

LEVEL ツマミを回し、波形のどの点で掃引を開始するか設定します。トリガレベル設定(電圧)の近似値がディスプレイ右下に表示されます。ツマミを時計方向に回すとトリガ点が信号の正ピークに移動し、反時計方向に回すと負ピークに移動します。設定した値(電圧)が波形の変化部の範囲外のときには同期掃引が停止し、数値表示の左側に「？」と表示されることがあります。

**注意**

トリガの結合がAC結合、HFR結合、LFR結合、または垂直スケールをVARに設定したとき、設定値が直読できません。

---

**28 COUPLING** このボタンを押してトリガの結合方式を選択します。現在の設定状態はLEDが点灯で表示します。ディスプレイ右下に「source—slope—AC」で表示されます。

このボタンを押すたびにトリガの結合方式が AC—DC—HFR—LFR の順序で切り替わります。

#### AC

10Hz 以下のトリガ信号周波数成分を減衰させ、信号のDC成分を除去します。DC オフセット成分の大きいAC波形にトリガをかけるときにAC結合が便利です。

#### DC

トリガ信号のDC成分と全周波数成分をトリガ回路に結合します。ほとんどの信号についてDC結合が便利です。特に低い周波数の信号や繰返し周期の低い信号を安定して表示するために便利です。

#### HFR (高周波除去)

40kHz 以上の高周波のトリガ信号成分を減衰させます。複雑な波形の低周波成分を安定してトリガするために便利です。また、トリガ信号から高周波干渉を除去します。

#### LFR (低周波除去)

40kHz 以下の低周波のトリガ信号成分を減衰させ、信号のDC成分を除去します。複雑な波形の高周波成分を安定してトリガするために便利です。また、トリガ信号から低周波干渉および電源ハムを除去できます。

**29 SOURCE** トリガ信号源を選択します。X-Y 動作モードではX信号の信号源を選択します。実際の設定はLEDおよびディスプレイに（「SOURCE—slope—coupling」と表示されます。

#### CH1

CH1入力信号がトリガ信号源となります。

#### CH2

CH2入力信号がトリガ信号源となります。

～ (商用電源)

トリガ信号は商用電源波形から得られます。測定波形の周波数が商用電源周波数と同期しているときに使うと便利です。

### EXT

EXT 入力端子に印加された外部信号がトリガ信号源として使われます。2 現象 X-Y 動作では、X 軸として選択できます。

---

30 DELAY-HO 掃引動作モードに応じて 2 つの機能を持ちます。

### HO (ホールドオフ時間)

MAIN タイムベースモードでは、ホールドオフ時間の設定を行います。「HO」LED が消灯すると、ホールドオフ時間は最小に設定されます。

調整ツマミを時計方向に回すと HO-LED が点灯し、最大値に達するまでホールドオフ時間が長くなります。ホールドオフ時間の近似値がディスプレイ右上に表示されます。(「HO: %」)。

MAIN タイムベースの設定を変更するとホールドオフ時間は自動的に最小に設定されます(LEDが消灯)。掃引動作モードが ALT (MAIN および DELAY)または DELAY が選択されると、ホールドオフ時間の設定は保持され、ホールドオフ調整機能は解除されます。

### DELAY TIME

掃引動作モードが ALT (MAIN および DELAY)および DELAY のときには、遅延時間の設定を行います。

掃引動作モードが ALT のときには、遅延時間はMAIN タイムベース波形上で掃引開始点から拡大表示カーソルの始まりまで見えます。遅延時間の近似値がディスプレイ上部中央に表示されます。(「DLY=」)。



注意

掃引動作モードが DELAY のとき、遅延時間を変更できますがMAINタイムベースの波形が表示されないの、拡大表示カーソルの表示はありません。

## 31 TV-V/TV-H TV-V

映像信号のフィールドの開始時に掃引を開始します。スロープの極性は、垂直同期パルスでTVフィールドトリガを行うためには、コンポジット同期信号の極性と一致する必要があります。(例：“ $\overline{\quad}$  |  $\underline{\quad}$  |  $\overline{\quad}$ ”負の同期信号の場合に)。

## TV-H

映像信号のラインの始まりのときに掃引を開始します。スロープの極性は、水平同期パルスでTVライントリガを行うためには、コンポジット同期信号の極性と一致する必要があります。設定状態はディスプレイ右下に「source, video polarity, TV-H」と表示されます。

## 32 SLOPE

AUTO または NML トリガモードでは、トリガ信号のスロープを選択します。

ボタンを押すたびに立ち上がりと立ち下がリスロープを切り替えます。

設定状態はディスプレイ右下に“source, SLOPE, coupling”で表示されます。

TVトリガモードでは、映像信号の同期極性を選択します。ディスプレイ右下に

“ ”極性が正の映像信号の場合

“ ”極性が負の映像信号の場合

で表示されます。

## 測定及びパネル設定に関する操作部

測定に関する操作部はディスプレイのリードアウト表示とカーソル測定機能を設定します。

### パネル図



<b>33 MEAS' MT</b>	<b>AUTO/CURSOR</b>
<b>FUNC—</b>	ボタンを長押しすると測定モードを AUTO 測定モードまたは CURSOR 測定モードを選択できます。
<b><u>AUTO/</u></b>	
<b><u>CURSOR</u></b>	<b>CURSOR 測定モード:</b> カーソル線はリードアウト表示の一部であり、リードアウト表示を ON にしたときにのみ表示されます。
<b>FUNC</b>	<b>CURSOR 測定モード:</b> ボタンを押すたびに 7 種類の測定パラメータを以下の順序で切り替えます。
<b>(FUNCTION)</b>	
$\Delta V$	電圧差の測定
$\Delta V\%$	電圧差の割合測定(5div=100% 基準)
$\Delta VdB$	電圧利得の測定(5div=0dB 基準, $\Delta VdB=20\log$ 、 $\Delta V \text{ div}/5\text{div}$ )
$\Delta T$	時間差の測定
$\Delta T\%$	時間差の割合測定(5div=100% 基準)
$1/\Delta T$	周波数測定
$\Delta \theta$	位相測定(5div=360° 基準)

- 34 MEM 0- 9** 本器には 10 セットの不揮発性メモリーがあり、本体の設定を保存、呼び出しができます。電子的に選択可能なすべての操作部に関連します。
- ◀ボタンまたは▶ボタンを押してメモリーアドレスを選択します。ディスプレイ上部右に「MEM」の文字と 0~9 の数字が表示されます。▶ボタンを押すたびにメモリーアドレス番号が増加し、最大で 9 になります。◀ボタンを押すたびにメモリーアドレス番号が小さくなり、0 になります。
- SAVE ボタンを約 3 秒間押し続けると、本体の設定をメモリーに書き込みます。このときディスプレイに「SAVED」が表示されます。

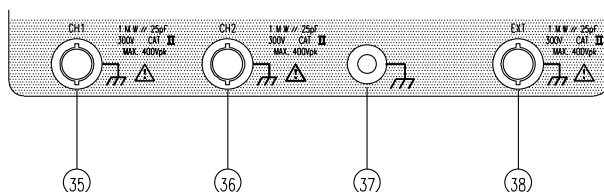


前面パネルの設定を呼び出すためには、上述の手順によって希望のメモリアドレスを選択します。RECALL ボタンを約 3 秒間押し続けると設定が呼び出され、ディスプレイ右上に「RECALLED」が表示します。

## 入力端子部

入力端子部は、入力信号がオシロスコープに接続される箇所です。

パネル図



- 35 CH1** CH1 信号入力用 BNC 端子です。X-Y モードでは、この入力の信号は Y 軸または X 軸偏向用に用いられます。端子の外側は筐体の接地端子(37)と電位的に接続されており、電源プラグの安全接地端子にもつながっています。
- 36 CH2** CH2 信号入力用 BNC 端子です。X-Y モードでは、この入力の信号は X 軸または Y 軸偏向用に用いられます。端子の外側は筐体の接地端子(37)と電位的に接続されており、電源プラグの安全接地端子にもつながっています。
- 37 接地端子** この端子は、本器の接地および他の機器との共通アースとする場合などに使用します。

## 38 EXT

外部トリガ信号入力用 BNC 端子です。デュアル X-Y モードでは X 軸偏向となります。TRIG. SOURCE ボタン (29) をディスプレイ右下「EXT、slope、coupling」が表示され TRIG SOURCE の「EXT」LED が点灯するまで押すと、入力が ON になります。

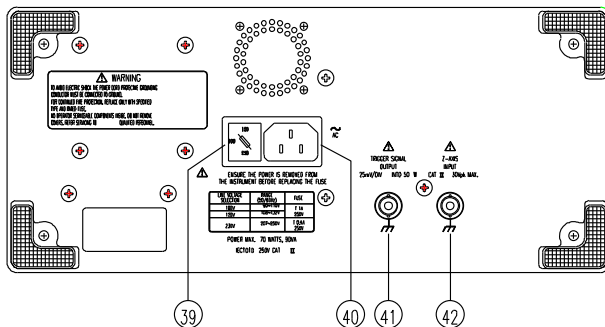
端子の外側は筐体の接地端子 (37) と電位的に接続されており、電源プラグの安全接地端子にもつながっています。

入力端子の最大入力電圧については「安全上の注意」および仕様を参照し最大入力電圧を超えないようにしてください。(最大入力電圧は周波数によって低下する場合がありますのでご注意ください。)

## リアパネル

リアパネルには電源入力と TRIG.SOURCE 信号出力および Z-Axis 入力端子があります。

## パネル図



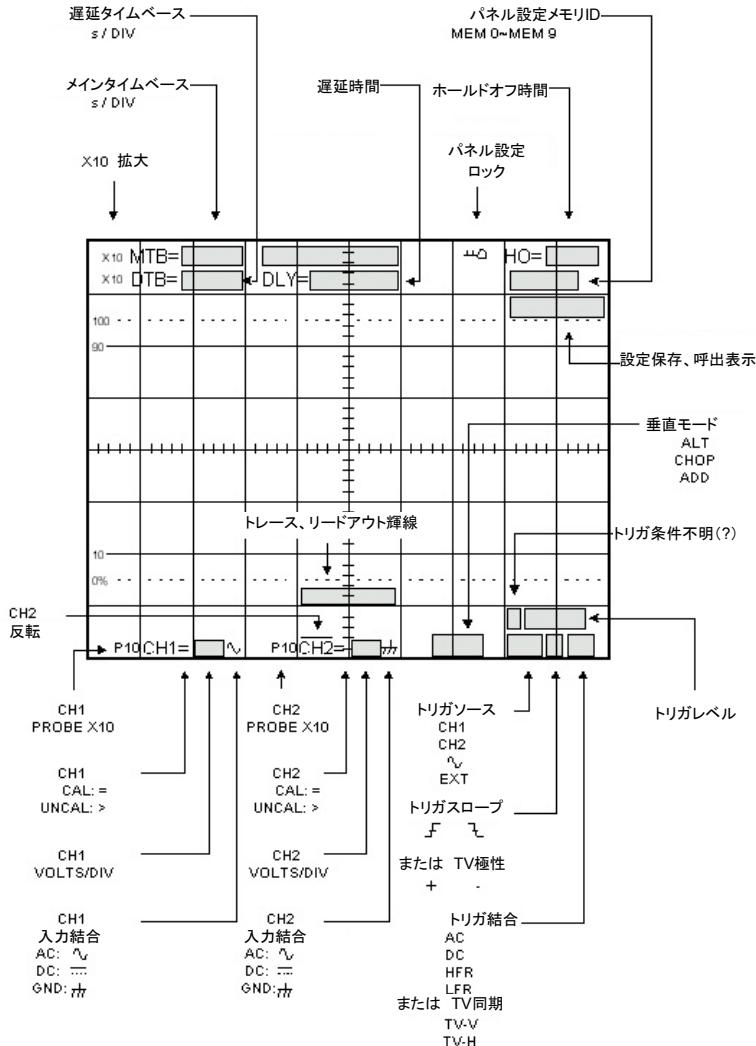
- 39 電源電圧セレクトクタおよび電源ヒューズホルダー** 電源電圧の選択を行うとともに主電源ヒューズを備えます。ヒューズの定格については「安全上の注意」を参照してください。

- 40 AC 電源コネクタ** AC電源コードを接続します。電源コードの保護接地ラインは本器の露出金属部に接続されています。感電防止のために、適切な電源コードを使用し大地アースに接続する必要があります。

- 
- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>41 TRIGGER SIGNAL Output</b> | TRIG. SOURCE ボタン(29)によって選択した信号を出力します。この出力は周波数カウンタや他の計測器に接続し使うことができます。 |
|---------------------------------|---|
- 
- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>42 Z-Axis Input</b> | CRT 表示の輝度変調のために外部信号入力端子です。この端子はDC結合されています。正の信号によって輝度が減少し、負の信号によって輝度が増加します。 |
|------------------------|--|

# ディスプレイ

ディスプレイの文字表示によって本器のセットアップ状態を表示します。ロータリーツマミ (VOLTS/DIV, TIME/DIV など) のパネル部分には設定を示すマーク (数字または表示) はありません。



# セットアップ

操作に先立って入力信号接続、調整と点検、機能チェックの方法を解説します。

## 入力信号の接続

**接地** 信頼性の高い信号測定方法は、信号リード線（プローブリード）に加えて、オシロスコープと被測定物を共通の基準（グラウンド）で接続することです。プローブのグラウンドリード線は信号線に関して最も優れたグラウンド方法でありプローブの信号リード線に対して最大限のシールドを確保します。別のグラウンドリード線（バナナプラグなど）を被試験機器からオシロスコープ前面パネルのグラウンドに接続できます。

**プローブ** プローブは入力信号をオシロスコープに接続する最も便利な方法です。オシロスコープに付随する  $\times 1/\times 10$  プローブは電磁干渉に対してシールドされており、入力インピーダンスが高いために回路に与える負荷が小さくてすみます。



**注意**

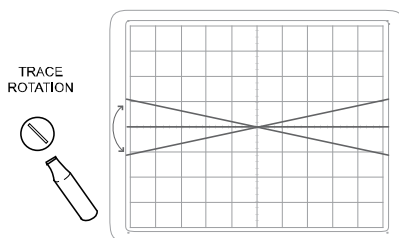
正確な波形を得るために、プローブのグラウンドと信号リード線はできるだけ短くしてください。

**プローブ補正** プローブ補正が不適切であると、測定に誤差が生じます。プローブを別のチャンネルあるいは別のオシロスコープに使用するときには、プローブ補正を実施してください。プローブ補正の調整手順については「調整と点検」内のプローブ補正を参照してください。

**同軸ケーブル** 信号入力ケーブルは表示波形の精度に大きく影響します。入力信号本来の周波数特性を維持するために、高品質の低損失同軸ケーブルのみを使用してください。同軸ケーブルの両端を特性インピーダンスで終端する必要があります。ケーブル内での信号反射を防ぐために、適切なインピーダンス整合器を使用してください。

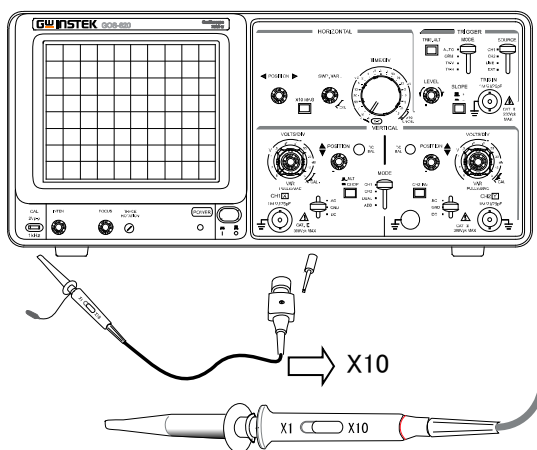
## 調整と点検

**輝線回転の調整** 輝線が中央の水平目盛線と平行のときには TRACE ROTATION の調整を行う必要はありません。必要があれば小さいマイナドライバを使って TRACE ROTATION を調整し、輝線を中央の水平目盛線と平行にします。



**プローブの補正** 測定波形の歪を最小にするために、プローブを使用する前にプローブ補正の点検をします。プローブを別の入力チャンネルで使用する場合にもプローブの補正を確認する必要があります。

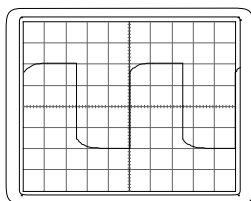
プローブを入力端子に接続します (BNC プラグを入力チャンネルに差し込んで所定の位置にロックさせます)。



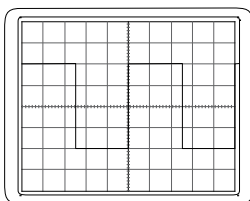
1. プローブのスライドスイッチを×10 位置にします。
2. CH1 (CH2) ボタンを押してオシロスコープを CH1 (CH2) に設定します。
3. P×10 ボタンを長押しして、ディスプレイ下の CH 文字の前に「P10」が表示されるようにします。
4. プローブの先端を前面パネルの CAL 端子に接続します。
5. オシロスコープの操作部を以下のように設定して両方のチャンネルを表示させます。

垂直軸	スケール	1V/div
	結合	DC
	ALT/CHOP/ADD	CHOP
水平軸	モード	MTB
	スケール	0.5ms/div
トリガ	モード	ATO
	ソース	CH1 または CH2
	結合	AC
	スロープ	

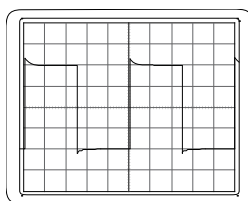
6. 表示される波形を観察し、以下の波形と比較します。調整する必要がある場合は、ステップ 8 に進みます。調整する必要がなければ「機能チェック」に進みます。



補正不足



適正



補正過大

7. プローブ付属の絶縁ドライバーを使ってプローブを調整します。調整トリマをゆっくり回して補正が適正になるようにします。

## 機能チェック

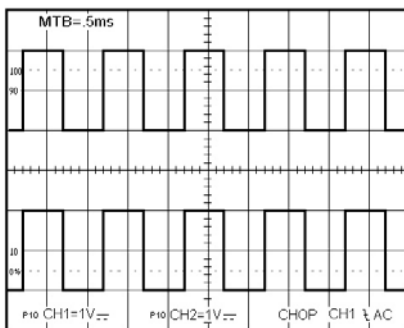
オシロスコープの動作チェックは以下の手順によって行います。

- 手順
1. CH1、CH2 の入力に×10 プローブを接続します。
  2. プローブの先端を CAL 端子に接続します。
  3. 両方のチャンネルを以下のとおり設定します。

垂直軸	スケール	1V/div
	結合	DC
	ALT/CHOP/ADD	CHOP
水平軸	モード	MTB
	スケール	0.5ms/div
トリガ	モード	ATO
	ソース	CH1 または CH2
	結合	AC
	スロープ	

正常な状態の表示を下図に示します。波形の周波数は、約 1kHz/約 2V<sub>p-p</sub> です。これでオシロスコープの垂直軸機能と水平軸機能の確認ができます。

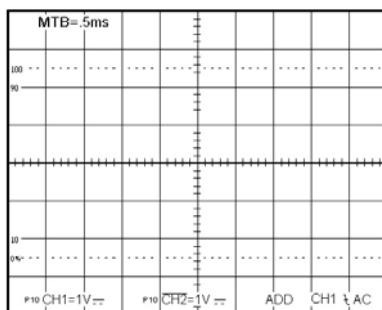
注意: CAL 信号は、プローブ校正用信号です。時間軸、垂直軸を校正するための信号ではありません。



4. CH1 と CH2 の COUPLING を GND にします。



5. CH1 と CH2 の POSITION 調整ツマミを使って両方の輝線を中央の目盛線に合わせます。
6. CH2 INV ボタンを長押しして ON にします。
7. ALT/CHOP/ADD ボタンを押して ADD モードにします。
8. CH1 と CH2 の両方の COUPLING を DC にします。
9. 下図は正常な表示の例です。ほぼ中央の目盛線上に平坦な輝線が表示され、チャンネルのバランスと ADD オフセット機能が確認できます。  
( $\pm 1.4\text{div}$  以内)



10. ALT/CHOP/ADD ボタンを押して CHOP モードにします。
11. CH2 INV ボタンを長押しして OFF にします。

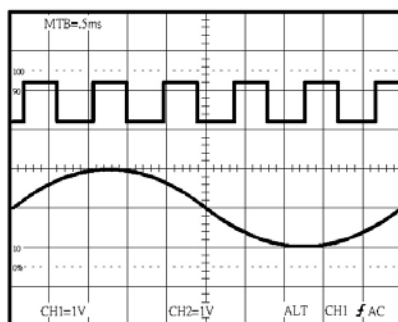
# 基本操作

## CH1/CH2 の表示

**概要** 単一のチャンネル信号を表示するためには、CH1 または CH2 のボタンを押して本器を CH1 または CH2 に設定します。

**CH1 および CH2 の表示** 両方のチャンネルを同時に表示するためには、以下のようになります。

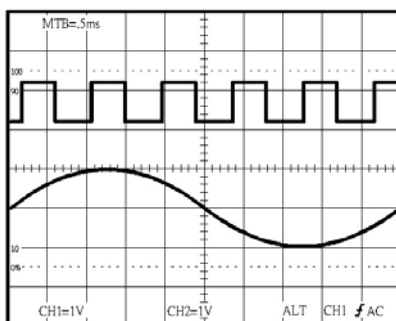
1. CH1 および CH2 を ON にします。同期した2つの波形を同時に表示した例を下図に示します。
2. CH1 および CH2 POSITION ツマミを回して2つの波形の垂直位置を観測しやすいよう調整します。
3. 波形がちらついているときには ALT/CHOP/ADD ボタンを CHOP にします。



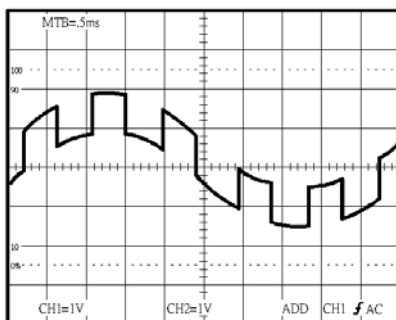
**CH1 と CH2 の和 または差の表示** CH1 と CH2 の和(CH1+CH2)または差(CH1-CH2)を表示させるために以下のようにします。

1. ALT/CHOP/ADD ボタンを使って ADD モードにします。下図に波形の和を示します。
2. CH1 と CH2 の差を表示させる場合は、CH2 INV ボタンを長押しして CH2 INV を ON にして差の波形を表示させます。
3. VAR ボタンの1つを押して保持して VOLT/DIV 調整つまみを微調(可変)にします。チャンネル間にゲイン差があるときは、ゲインを合わせます。

### 加算前



### 加算 (CH1;CH2)



## 周波数と位相の比較

### シングル X-Y モード

2つの信号の周波数と位相を比較するためには X-Y モードを利用します。X-Y モードでの波形は振幅、周波数、および位相の差を示します。周波数と振幅が同じで位相が約 45 度異なる2つの信号による波形例を下図に示します。

オシロスコープをシングル X-Y モードで使うためには以下のようにします。

### 手順

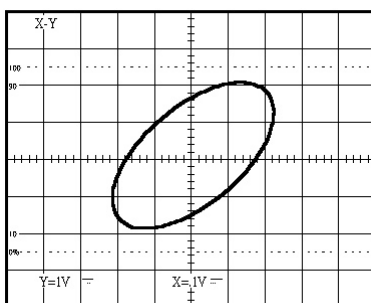
1. 水平(X 軸)の信号を CH1 入力に接続します。
2. 垂直(Y 軸)の信号を CH2 入力に接続します。
3. CH1 をオフ、CH2 をONに設定します。
4. ボタンを長押ししてX-Yモードにします。
5. TRIG SOURCE ボタンを CH1 に設定します。

HORIZONTAL POSITION ツマミを使って X 軸を調整します。



注: X-Y 動作モードで高周波信号を表示するときには X 軸と Y 軸の周波数帯域と位相に注意してください。

詳細は、仕様を参照してください。

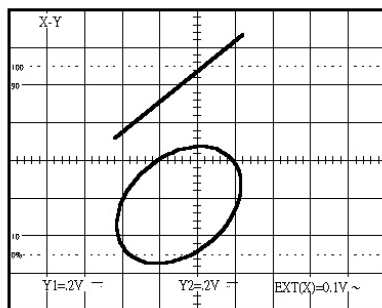


## 2 現象 X-Y

オシロスコープを2現象 X-Y モードで使うためには以下のようにします。

1. 水平(X 軸)信号を EXT (X)入力に接続します。
2. 垂直(Y 軸)信号を CH1 (Y1)入力に接続します。
3. 垂直(Y 軸)信号を CH2 (Y2) 入力に接続します。
4. CH1 と CH2 を ON にします。
5. ALT/CHOP/ADD ボタンを CHOP モードに設定します。
6. ボタンを長押しして X-Y モードにします。

2現象 X-Y モードでの2つの X-Y 波形の例を下図に示します。



## 遅延掃引動作

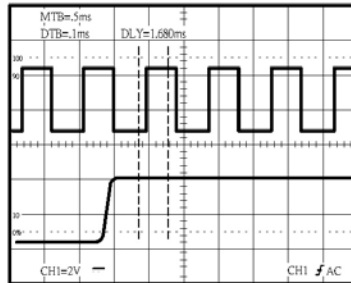
### 概要

遅延掃引は複雑な波形を水平方向に拡大するために使用できます。遅延動作のためには以下のステップを実施します。

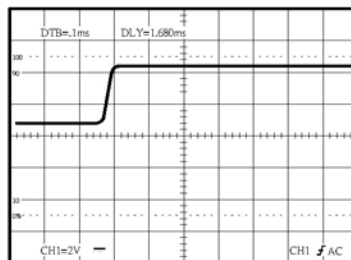
### 手順

1. MAIN/ALT/DELAY ボタンを押して掃引動作モードを MAIN タイムベースに選択します。主掃引によるトリガを有効にして、MAIN TIME/DIV を希望に応じて設定します。

- MAIN/ALT/DELAY ボタンを ALT モードにして、DELAY TIME/DIV ツマミを拡大する時間範囲に設定します。下図は主掃引と遅延掃引が同時にディスプレイに表示され、拡大表示カーソルが表示された状態を示します。



- DELAY TIME ツマミをまわすと拡大表示カーソルが連続的に動きます。拡大すべき位置に拡大表示カーソルを移動させます。拡大表示カーソルの間の波形が拡大されてディスプレイ全体に表示されます。
- 必要があれば TRACE SEP ボタンを押して点灯させます。遅延掃引の輝線は、観察しやすくするために POSITION ツマミで主掃引に対して垂直方向に  $\pm 3\text{div}$  の範囲で移動することができます。
- 拡大波形のみを表示するときは、MAIN/ ALT/ DELAY ボタンを押して DELAY モードに設定します。拡大波形を下図に示します。



**波形内の拡大**

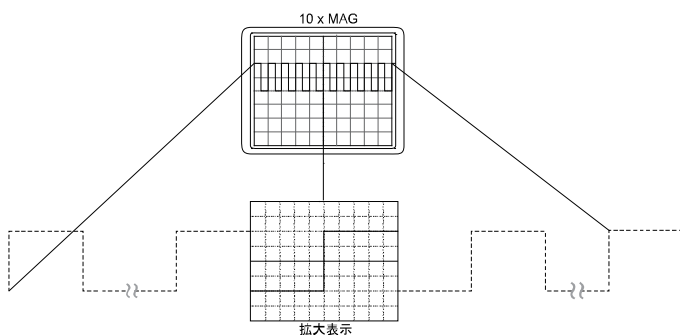
観測したい箇所が掃引開始点から離れているため TIME/DIV ツマミの調整では見ることができない場合波形を×10 MAG ボタンを使い拡大することができます。×10 MAG ボタンの使用方法を以下に示します。

**手順**

1. TIME/DIV ツマミを調整して観測希望の事象が表示される最も速い掃引にします。
2. HORIZONTAL POSITION ツマミを回して、事象が管面中央に表示されるように移動します。

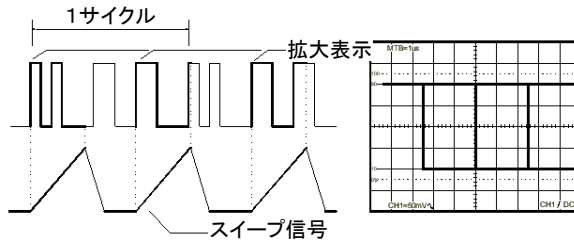
×10 MAG ボタンを押して『MAG』LED を点灯させます。

これらの設定を行うと、ディスプレイの中心を拡大の中心として左右に10倍に広がった波形が表示されます。

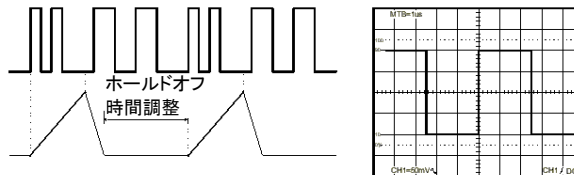
**HO(ホールドオフ時間の調整)**

測定する信号が複数の周波数(周期)を持つ複数の波形の場合には、TRIGGER LEVEL による調整では波形を安定して表示できないことがあります。このような場合には、掃引波形の HO(ホールドオフ)時間を調整することによって、波形を安定して表示することができます。

下図は、ホールドオフが最小の設定(「HO」LED 消灯)では複数の波形がディスプレイ上で重なり合っとうまく観察することができない例です。



下図は、同じ信号で不要部分をホールドオフ時間を調整し観測できるようにした状態を示します。重なり合うことなく同じ波形がディスプレイに表示されます。



## 映像信号のトリガ

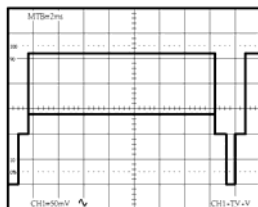
### 概要

TV など映像機器の信号を観測する場合には、映像信号、ペダスタルブランキング信号および同期信号を含んだ複合信号を測定することがよくあります。

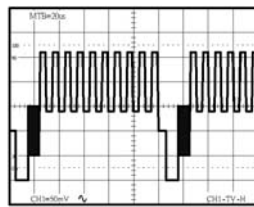
### 手順

1. TRIG MODE ボタンを押してTVにします。
2. 内蔵のアクティブ型TV同期分離回路により映像信号からフレーム同期パルスまたはライン同期パルスを分離します。
3. 垂直(フレーム)レートまたは水平(ライン)レートでオシロスコープをトリガするためには、TV-V/TV-H ボタンを押してTV-V または TV-H のトリガに設定します。下図は垂直、水平信号を示します。



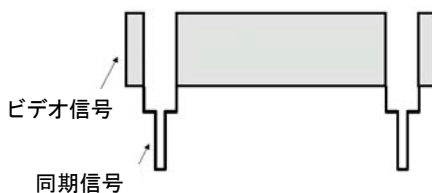


TV-V 垂直信号



TV-H 水平信号

4. 同期パルスの極性はスロープを選択するために重要です。下図はTV同期信号の極性の例を示します。



## 応用測定

### カーソル測定

#### 概要

本器には電圧、時間、周波数、および位相を正確に直読するためのカーソル測定機能があります。本章では代表的なカーソル測定機能を述べます。

#### 手順

1. CURSOR FUNCTION-ON/OFF ボタンを長押しして、保持してカーソルおよびリードアウト測定表示を ON にします。
2. ボタンを押しての 7 つの測定機能(下記)から選択します。  
 $\Delta V \rightarrow \Delta V\% \rightarrow \Delta V_{dB} \rightarrow \Delta T \rightarrow \Delta T\% \rightarrow 1/\Delta T \rightarrow \Delta\theta \rightarrow \Delta V$

3. 関連する「CURSOR- POS」LED が点灯しているならば、C1(CH1)-POSITION ツマミを回してカーソル 1 の位置を調整し、C2(CH2)-POSITION ツマミを回してカーソル 2 の位置を調整します。



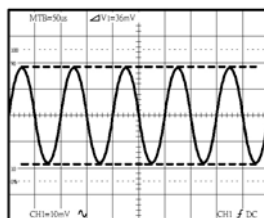
注意

VOLTS/DIV および TIME/DIV ツマミが UNCAL 設定 (ディスプレイ左下の“CH\*>\*\*\*”、“MTB<\*\*\*s”表示) のときには、 $\Delta V$  および  $\Delta T$  の測定値は div を単位として表示されます。

垂直モードが ADD モードに設定されており CH1 および CH2 の VOLTS/DIV が異なるスケールするとき、 $\Delta V$  の測定値は div を単位として表示されます。

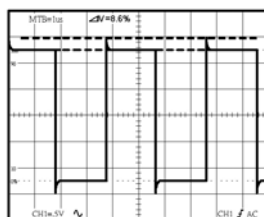
**例: AC 電圧の  $\Delta V$  (電圧差)**

(a). AC 電圧の  $\Delta V$  (電圧差) の例 CH1 と CH2 の両方を ON にしたときには、CH1( $\Delta V1$ ) または CH2( $\Delta V2$ ) の測定値は、 $\Delta V1/2$  ボタンを長押しすると表示されます。



**例: 方形波の  
オーバーシュート  $\Delta V\%$   
(電圧パーセンテージ)**

$\Delta V\%$  (電圧パーセンテージ) は  $5\text{div}=100\%$  を基準として設定して測定します。  
 $5\text{div}$  を基準として方形波のオーバーシュート測定に便利です。

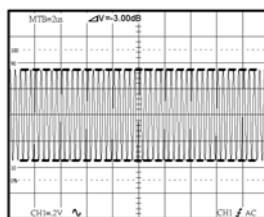


**例: -3dB 帯域  
幅測定のための  $\Delta V\text{dB}$  (電圧利得)**

$\Delta V\text{dB}$  の基準は  $5\text{div}=0\text{dB}$  です。測定値の電圧利得は次式によって計算されます。

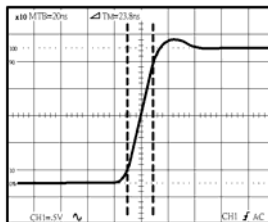
$$\Delta V = 20 \log \frac{\Delta V[\text{div}]}{5[\text{div}]}$$

$\Delta V\text{dB}$  は  $5\text{div}$  を基準として周波数特性の  $-3\text{dB}$  を測定するのに便利です。



**例: 立ち上がり時間についての  $\Delta T$ (時間差)**

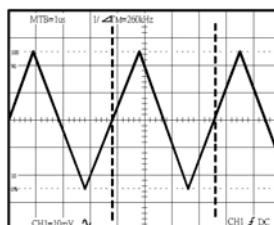
垂直目盛線の左に 0%, 10%, 90% および 100% の表示があります。この目盛線を使用することで、立ち上がり時間(立ち上がり時間)の測定が簡単に行えます。例) 以下のステップに従って立ち上がり時間の測定していきます。



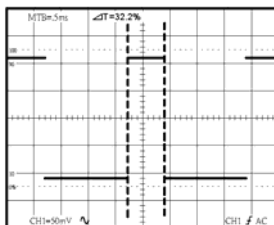
1. VOLTS/DIV ツマミと VAR ツマミを回して垂直方向に 5div になるように設定します。
2. 垂直 POSITION ツマミを回して信号の振幅の下側を 0% の基準線、上側を 100% の基準線に合わせます。
3. カーソルをできるだけ正確に合わせることができるよう TIME/DIV ツマミを回して波形の立上り部分を拡大します。
4. C1-POSITION ツマミを回してカーソル 1 を 10% 基準線と交差する点に合わせます。C2-POSITION ツマミを使ってカーソル 2 を 90% 基準線と交差する点に合わせ、ディスプレイに表示される立ち上がり時間を読み出します。

**例: 周波数測定  $1/\Delta T$**

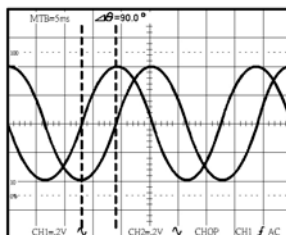
C1-POSITION ツマミおよび C2-POSITION ツマミを使って 2 つのカーソルを波形の 1 周期になる 2 点に合わせます。測定値がディスプレイ上部に周波数単位: Hz で表示されます。



**例:  $\Delta T$ (時間差 パーセンテージ)** 時間差パーセンテージ測定は、5div=100%を基準として測定します。方形波のデューティー比の測定に便利です。



**例: 位相測定  $\Delta\theta$**  位相測定は 5div=360°を基準として測定します。



# 付録

## GOS-6103 仕様

以下の仕様は GOS-6103 が +20°C ~ +30°C の気温下で最低 30 分間、エージング後に適用されます。

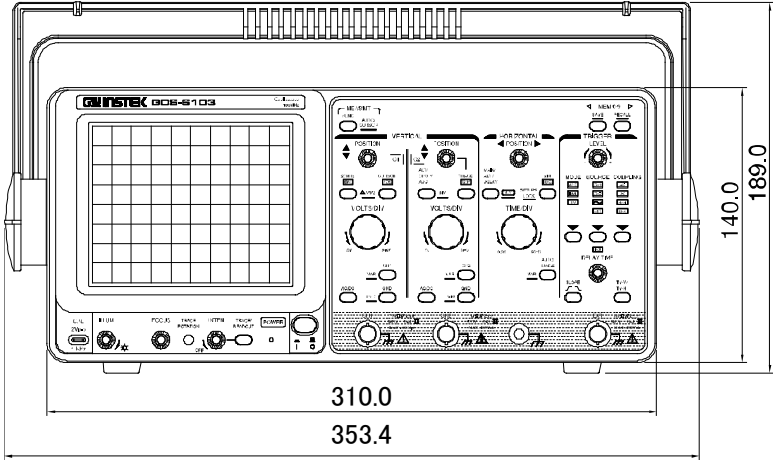
垂直軸	感度	2mV ~ 5V/div, レンジ 1-2-5 ステップ			
	確度	±3% (ディスプレイ中央 5div にて)			
	垂直感度微調	CAL 時ディスプレイ表示値の 1/2.5 以下まで連続可変			
	周波数帯域幅(-3dB)	DC ~ 100MHz (2mV/div: DC ~ 20MHz)			
	立ち上がり時間	3.5ns (2mV/div: 17.5ns)			
	信号遅延	上記の立ち上がりを持つ方形波のリーディングエッジが観測可能			
	入力耐圧	400V (DC+AC ピーク) (1kHz 以下において)			
	入力結合方式	AC, DC, GND			
	入力インピーダンス	1MΩ ± 2% // 約 25pF.			
	動作モード	CH1, CH2, DUAL (CHOP/ALT), ADD (CH2 が INV モード時は差 (CH1-CH2) が可能)			
	チョップ周波数	約 250kHz.			
	極性反転 (INV)	CH2 のみ			
	帯域幅制限 (BWL)	20MHz			
コモンモード除去比	50kHz において 50:1 以上				
トリガ	トリガモード	AUTO, NORM, TV			
	トリガソース	CH1, CH2, LINE, EXT			
	トリガ結合	AC, DC, HFR (高周波除去), LFR (低周波除去)			
	トリガスロープ	正極および負極または TV 同期極性			
	トリガ感度	モード	周波数	内部	外部入力
		AUTO	10Hz ~ 20MHz	0.35div	50mV <sub>p-p</sub>
			20MHz ~ 100MHz	1.5div	150mV <sub>p-p</sub>
		NORM	DC ~ 20MHz	0.35div	50mV <sub>p-p</sub>
			20MHz ~ 100MHz	1.5div	150mV <sub>p-p</sub>
	TV	同期信号	1div	200mV <sub>p-p</sub>	
トリガレベル範囲	内部 ; ± 4 div 以上 外部 ; ± 0.4V 以上				
TV 同期	TV-V, TV-H				
外部入力耐圧	400V (DC + AC ピーク) 1kHz 以下において				
外部入力インピーダンス	1MΩ ± 5% // 約 25pF				

水平軸	動作モード	MAIN(A), ALT, DELAY(B)
	A (主) 掃引時間	50ns~0.5s/div, 連続可変 (UNCAL)
	B (遅延) 掃引時間	50ns~50ms/div
	確度	±3% (×10MAG 時±5%)
	掃引拡大	×10 (最大掃引時間 5ns/div)
	ホールドオフ時間	可変
	遅延時間	1us~5s
	遅延ジッタ	1/20000 以下
	オルタネート分離	可変
X-Y 動作		X 軸: Y 軸選択可能
	感度確度	X 軸: CH1, CH2 → 2mV~5V/div ±3% EXT → 0.1V/div ±5%
		Y 軸: CH1, CH2 → 2mV~5V/div ±3%
	X 軸帯域幅	DC~500kHz (-3dB)
位相差	DC~50kHz において 3° 以下	
カーソル読出機能	カーソル測定機能	$\Delta V$ 、 $\Delta V\%$ 、 $\Delta V$ dB、 $\Delta T$ 、 $1/\Delta T$ 、 $\Delta T\%$ 、 $\Delta\theta$
	カーソル分解能	1/100div
	有効カーソル範囲	垂直方向: ±3div、水平方向: ±4div
	パネル面の設定	垂直: V/DIV (CH1, CH2)、UNCAL、ADD、INV P10、AC/DC/GND. 水平: S/DIV (MTB, DTB)、UNCAL、×10MAG、 遅延時間、ホールドオフ トリガ: 信号源、結合方式、スロープ、レベル、 TV-V/TV-H. その他: X-Y、LOCK、SAVE/RECALL MEM 0-9
CRT	型式	6 インチ角型内面目盛付き 0%、10%、90%および 100%マーカ付き 8 × 10div (1div = 1cm)
	加速電圧	約 16kV
	スケールイルミネーション	あり、連続可変
	ヨン	
Z軸入力	外部輝度変調	
	結合方式	DC
	電圧	5V 以上
	周波数特性	30V (DC+AC ピーク) (1kHz以下)
	周波数帯域	DC~5MHz
トリガ信号出力	電圧	約 25mV/div (50Ω終端にて)
	周波数特性	DC~10MHz
	出力インピーダンス	約 50Ω
校正出力	波形	1kHz ±5%、方形波
	電圧	2Vpp ±2%
	インピーダンス	約 2kΩ
FUNCTION	TIME/DIV 自動レンジ	あり
	パネル設定の保存および呼び出し	10 セット
	パネル設定のロック	あり

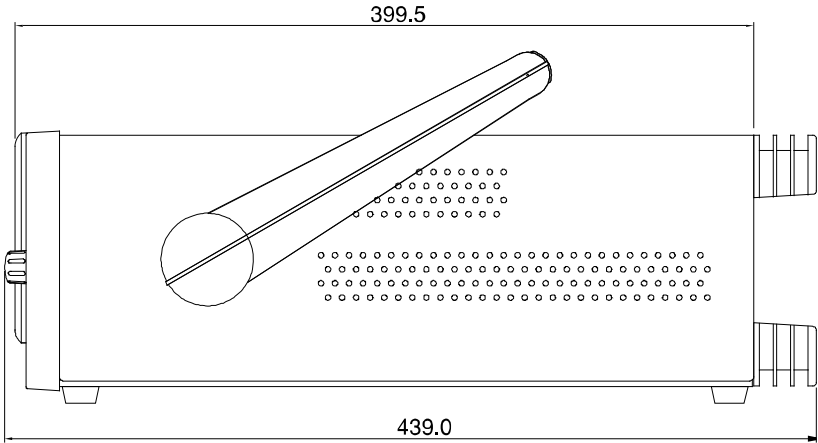
電源	電圧	AC 100V、120V、230V ± 10% (選択可能)
	周波数	50Hz / 60Hz
	消費電力	約 90VA, 最大 70W
動作環境	屋内用	
	最大高度	2000 m
	周囲温度:	
	仕様保証温度範囲	: 10°C ~ 35°C
	最大動作温度範囲	: 0°C ~ 40°C
相対湿度	: 85% RH (最大) 結露のないこと	
設置カテゴリ	II	
汚染度	2	
保存温度・湿度	-10°C ~ 70°C、70%RH (最大)	
機械的仕様	最大寸法 (ハンドルを 含まず)	310 W × 150 H × 439 D (mm)
	質量	約 9kg
付属品	電源コード × 1、取扱説明書 × 1、プローブ (× 1 / × 10) × 2	

# 外形寸法図

正面図



側面図





お問い合わせ 製品についてのご質問等につきましては、下記までお問い合わせください。

株式会社テクシオ・テクノロジー

本社：〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-18-13  
藤和不動産新横浜ビル 7F

[ HOME PAGE ] : [www.instek.jp](http://www.instek.jp)

E-Mail: [info@texio.co.jp](mailto:info@texio.co.jp)

アフターサービスに関しては、下記サービスセンターへ

サービスセンター：

〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-18-13 藤和不動産新横浜ビル 8F

TEL. 045-620-2786 FAX.045-534-7183