

TEXIO

20MHz 2 現象オシロスコープ

CS-4125A

40MHz 2 現象オシロスコープ

CS-4135A

取扱説明書

お買い上げいただきましてありがとうございます。

ご使用の前に、この取扱説明書をよくお読みのうえ、説明どおり正しくお使いください。

また、この取扱説明書は大切に保管してください。

本機は日本国内専用モデルですので、外国で使用することはできません。

株式会社 テクシオ
TEXIO CORPORATION

保証について

このたびは、当社計測器をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。ご使用に際し、本器の性能を十分に発揮していただくために、本説明書を最後までお読みいただき、正しい使い方により、末永くご愛用くださいますようお願い申し上げます。

お買い上げの明細書(納品書、領収書等)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。

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)にお問い合わせくださいます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、当社の各営業所までお問い合わせください。

保証

当社計測器は、正常な使用状態で発生する故障について、お買い上げの日より1カ年無償修理を致します。

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. 取扱いが不適当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。

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

※ 本説明書中に△マークが記載された項目があります。

この△マークは本器を使用されるお客様の安全と本器を破壊と損傷から保護するために大切な注意項目です。良くお読みになり正しくご使用ください。

目次

製品を安全にご使用いただきくため	1 ~ V
説明書を読むにあたって	1
使用上のご注意	1
特長	3
パネル面の説明	4
前面パネルの説明	4
背面パネルの説明	8
プロープの説明	9
測定前のチェック	10
操作方法	12
単現象動作	12
交流電圧の表示	12
複合映像信号の表示	13
2現象動作	13
垂直動作様式の切換え	13
トリガ信号源の切換え	13
外部トリガ	14
ライントリガ	14
掃引拡大	14
X-Y動作	14
応用例	15
波形の2点間の電圧測定	15
同相除去	16
直流電圧の測定	17
低い周波数成分を持つ信号の測定	17
高周波成分を持つ信号の測定	18
2点間の時間の測定	18
周波数の測定	19
ヒューズ交換と電源電圧の変更	20
定格	22
オプション	26
アクセサリーバッグの取り付け方法	26

製品を安全にご使用いただくために

■ はじめに

製品を安全にご使用いただくため、ご使用前に本説明書を最後までお読みください。製品の正しい使い方をご理解のうえ、ご使用ください。
本説明書をご覧になんでも、使い方がよくわからない場合は、本説明書の裏表紙に記載された、当社・各営業所までお問合せください。本説明書をお読みになった後は、いつでも必要なときご覧になれるように保管しておいてください。

■ 取扱説明書をご覧になる際のご注意

◆取扱説明書で説明されている内容は、説明の一部に専門用語も使用されていますので、もし理解できない場合は、ご遠慮なく当社・営業所までお問合せください。

■ 絵表示および警告文字表示について

本説明書および製品には、製品を安全に使用するうえで必要な警告、および注意事項を示す、下記の絵表示と警告文字表示が表示されています。

〈 絵 表 示 〉	 <p>製品および取扱説明書にこの絵表示が表示されている箇所がある場合は、その部分で誤った使い方をすると使用者の身体、および製品に重大な危険を生ずる可能性があることを表します。 この絵表示部分を使用する際は、必ず、取扱説明書を参照する必要があることを表すマークです。</p>
〈 警 告 文 字 表 示 〉	 警 告 <p>この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。</p>
△ 注意	 注 意 <p>この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が軽度の傷害を負うか、または製品に損害を生ずる恐れがあり、その危険を避けるための注意事項が記載されていることを表します。</p>

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 警告

■ 製品のケースおよびパネルは外さないでください

製品のケースおよびパネルは、いかなる目的があっても、使用者は絶対に外さないでください。使用者の感電事故、および火災を発生する危険があります。

■ 製品を使用する際のご注意

下記に示す使用上の注意事項は、使用者の身体・生命に対する危険、および製品の損傷・劣化などを避けるためのものです。

必ず下記の警告・注意事項を守ってご使用ください。

■ 電源に関する警告事項

●電源電圧について

製品に表示された定格電源電圧以外での使用はしないでください。火災の危険があります。製品の定格電源電圧は、AC100V±10%です。

AC90VからAC110Vの範囲内でご使用ください。

●電源コードについて

電源コードは製品に付属された電源コードを使用してください。

付属の電源コードが損傷した場合は、使用を中止し、当社・営業所までご連絡ください。電源コードが損傷したままご使用になると、感電・火災の危険があります。付属の電源コードの定格は125V仕様です。

付属の電源コード以外の電源コードを使用すると、感電・火災の原因となります。

●保護用ヒューズについて

入力保護用ヒューズが溶断した場合、製品は動作しません。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、取扱説明書の「保守」の章の警告および注意事項を遵守し、間違いないように交換してください。使用者が間違えてヒューズを交換された場合、火災を生じる危険があります。

●電源電圧の変更について

AC100からAC120Vへの電源変更は、使用者ができますが、AC200V以上への変更はヒューズおよび電源コードの変更が必要になり、使用者が変更を行うと火災や感電事故の危険があります。

AC200V以上に電源電圧を変更したい場合は、当社の各営業所までご連絡ください。当社のサービスマンが変更します。

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 警告

■ 接地に関する警告事項

製品には使用者の感電防止および製品保護のため、パネル面にGND端子を設けてあります。安全に使用するため、必ず接地してからご使用ください。

■ 設置環境に関する警告事項

●動作温度について

製品は、定格欄に示されている動作温度の範囲内でご使用ください。製品の通風孔をふさいだ状態や、周辺の温度が高い状態で使用すると、火災の危険があります。

●動作湿度について

製品は、定格欄に示されている動作湿度の範囲内でご使用ください。湿度差のある部屋への移動時など、急激な湿度変化による結露をご注意ください。また、濡れた手で製品を操作しないでください。感電および火災の危険があります。

●ガス中の使用について

可燃性ガス、爆発性ガスまたは蒸気が発生あるいは貯蔵されている場所、およびその周辺での使用は、爆発および火災の危険があります。このような環境下では、製品を動作させないでください。

また、腐食性ガスが発生または充满している場所、およびその周辺で使用すると製品に重大な損傷を与えますので、このような環境での使用は止めてください。

●異物を入れないこと

通風孔などから製品内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、水をこぼしたりしないでください。感電および火災の危険があります。

■ 使用中の異常に関する警告事項

製品を使用中に、製品より“発煙”“発火”“異臭”などの異常を生じた場合は、ただちに使用を中止し、電源スイッチを切り、電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。他への類焼などがないことを確認した後、当社・営業所までご連絡ください。

■ CRT(カソード・レイ・チューブ)の取り扱い

製品の表示部にはCRTを使用しています。CRTは真空のガラス管で、破損するとガラスの破片が飛び散り大変危険です。製品の取り扱いには十分注意し、CRTを破損しないようご注意ください。

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 警告

■ 測定に関する警告事項

●高電圧の箇所を測定するときは、直接測定箇所に手を触れないよう十分注意してください。感電する危険があります。

●オシロスコープと被測定物にプローブおよび入力ケーブルを接続する場合、アース側の端子は必ず被測定物の接地電位に接続してください。

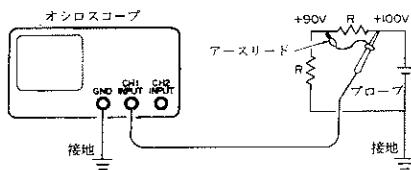
アース側の端子を接地電位以外に接続すると、感電や、被測定物、オシロスコープ、接続している他の機器の破損などの事故を生じる恐れがあります。(下図 «悪い例» 参照)

オシロスコープのきょう体(ケース、シャーシ)は全ての入力BNCコネクタのアース側と接続されています。プローブおよび入力ケーブルのアース側は接地電位に接続し、オシロスコープのきょう体と同電位となるようにしてください。

オシロスコープのきょう体と接続されている部分は、

- ・入出力端子(BNCコネクタ)のアース側および接地端子
 - ・3芯電源コード用ACインレットの保護接地端子
- となっています。

«悪い例» 禁止

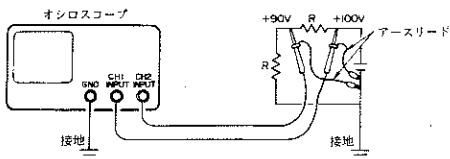


アースリード

●«悪い例» の接続では、+90Vがきょう体を通して接地され被測定物を破損しますので、このような接続はお止めください。また、オシロスコープの接地が行われていないと、きょう体に+90Vがかかり、感電事故を生じますので、接地を行つて使用してください。

フローティング電位を測定する場合はCH1およびCH2を用いた差動方式による測定をおすすめします。(下図«良い例»参照)

«良い例»



●オシロスコープのパネルスイッチの設定
CH2 INV : ON (CH2反転)
ADD : ON (CH1+CH2)

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 注意

■ 入出力端子について

入力端子には、製品を破損しないために最大人力の仕様が決められています。製品取扱説明書の“定格”欄、または“使用上のご注意”欄に記載された仕様を超えた入力は供給しないでください。製品故障の原因になります。また、出力端子へは外部より電力を供給しないでください。製品故障の原因になります。

■ 長期間使用しないとき

必ず電源プラグをコンセントから抜いておいてください。

《校正について》

製品は工場出荷時、厳正な品質管理のもと性能・仕様の確認を実施していますが、部品などの経年変化などにより、その性能・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お使いいただくため、定期的な校正をお勧めいたします。製品校正についてのご相談は、お買い上げになりました取扱代理店または当社・各営業所へご連絡ください。

《日常のお手入れについて》

製品のケース、パネル、つまみ等の汚れを清掃する際は、シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。塗装がはがれたり、樹脂面が侵されることがあります。

ケース、パネル、つまみなどを拭くときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。

また、清掃のときは製品の中に水、洗剤、その他の異物などが入らないようご注意ください。

製品の中に液体・金属などが入ると、感電および火災の原因となります。

また、清掃のときは電源プラグをコンセントから抜いてください。

以上の警告事項および注意事項を守り、正しく安全にご使用ください。

また、取扱説明書には個々の項目でも、注意事項が記載されていますので、使用時にはそれらの注意事項を守り、正しくご使用ください。

取扱説明書の内容でご不審な点、またはお気付きの点がありましたら、当社の営業所までご連絡いただきますよう、併せてお願ひいたします。

説明書を読むにあたって

本説明書はCS-4135A、CS-4125Aの2機種について書かれています。

大部分は共通内容になっていますが、相違する部分については本文中に機種名を指定し『』書きの文章で記載されていますので、ご注意ください。

製品に表示された記号の説明

記号	記号の説明
～	交流電源
POWER □ I	電源スイッチがON状態
POWER □ O	電源スイッチがOFF状態
○	保護接地端子
+	接地端子
△	筐体接地端子
T	遅断(タイム・ラグ)ヒューズ

使用上のご注意

⚠ 警告

- ご使用になる前に、予め電源電圧を確認してください。セット背面に本器の定格電圧が表示しています。使用電圧が異なる場合、故障の原因となりますのでご注意ください。この確認をしてから電源コードを電源コンセントに接続してください。
- 機器内部には高電圧の部分がありますので、ケースを絶対に外さないでください。
- 屋内で使用してください。本器は屋内で使用する製品です。屋外では使用できません。屋外で使用すると、降雨、降雪などにより通風孔から水滴が製品内に入り、短絡、感電事故などの危険があります。
- 通風孔をふさがないこと。本器を設置するときは、ケースの周囲に設けられた通風孔をふさぐような置き方、ケース上に物を置いたりしないでください。通風孔をふさいだ状態で使用した場合、製品内部の温度が上昇し、製品の発煙、発火などから火災事故に繋る危険があります。

⚠ 注意

1. 次のような場所での使用は避けてください。
 - 日光が直射する場所
 - 高温多湿の部屋
 - 機械的振動の多い部屋
 - 強力な磁力線や衝撃電圧を発生する装置の周辺
 - 爆発性ガスが発生または貯蔵されている場所の周辺
2. 各入力端子に加える電圧は、その最大入力を超えないようにしてください。
 - △ CH1、CH2、入力端子 : 800V p-pまたは400V (DC+ACpeak)
 - △ EXT TRIG, Z AXIS入力端子 : 84V p-pまたは42V (DC+ACpeak)
また各出力端子には、絶対に外部から電圧を加えないでください。
3. ブラウン管螢光面の焼けを防止するため、必要以上に輝度を上げたり、スポットにしたまま長時間放置しないでください。
4. このセットにはスタンドが付いております。スタンドを利用して、水平、傾斜のいずれかの置き方でお使いください。ただし、セットの上に物を置いたり、ケースの放熱用通気孔を塞ぐような置き方はセット内部の温度を上昇させるもととなりますので、避けてください。また通気孔などから液体、金属類を内部に入れないでください。
5. X-Yで使用する場合、×10MAGは使用しないでください。×10MAGを使用すると波形にノイズがでる場合があります。
6. プローブもオシロスコープ同様精密に作られておりますので、取り扱いには十分ご注意ください。

特 長

- 高感度 : 1mV/divの高感度です。
- 広帯域 : 1、2mV/divでDC～5MHz(-3dB)、5mV/divよりDC～40MHz(-3dB)の周波数帯域を持っています。
『CS-4125Aは20MHz(-3dB)』
- 連続切換減衰器 : 垂直軸感度は、1mV/divから5V/divまで連続して切換えられます。
- 高速掃引 : 時間軸は20ns/div(×10MAG時)と高速掃引が可能です。
- 高精度 : 垂直軸感度および掃引時間とも3%の高精度です。
- 大口径CRT : 150mm角形、内面目盛付ブラウン管(加速電圧：12kV)の採用により、見やすく視差のない高輝度の波形観測ができます。『加速電圧：CS-4125Aは2kV』
- トレースローテーション : 水平輝線の角度が前面から簡単に修正できます。
- オートフリーラン : 無信号時でも輝線の確認ができます。
- テレビトリガ : 専用回路の採用によりFRAME、LINEに小振幅から大振幅まで無調整で安定した同期が得られます。
- ワンタッチX-Y : ワンタッチでX-Y動作に切換えることができます。
- トリガ信号の自動選択 : TRIG SOURCEのVERTによりトリガ信号は垂直軸のVERT MODEで自動的に選択されます。
- CH1 OUTPUT : CH1の入力信号のモニター用にCH1 OUTPUT端子が付いています。
- VERT-MODE トリガ : CH1、CH2の入力信号の周波数が異なる場合でも、それぞれに同期がかかります。
- FIX同期 : FIX同期の採用により、煩わしい同期操作なしで同期がかかります。
- スケールイルミネーション : スケールイルミネーションにより暗い場所での波形観測や写真撮影に便利です。『CS-4135Aのみ』
- 1/1、1/10減衰比切換式プローブ : 微小信号の測定に便利な減衰比1/1を装備した1/1、1/10減衰比切換式プローブを付属しています。

パネル面の説明

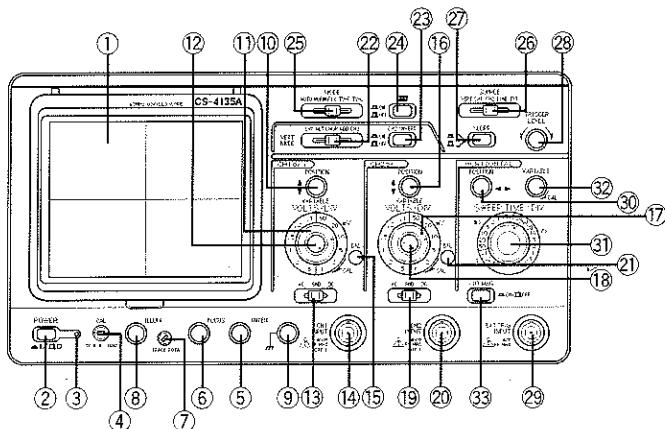


図1 前面パネル

前面パネルの説明（図1参照）

① CRT

垂直軸8div(80mm)、水平軸10div(100mm)の範囲で表示が行われます。管面の内側から刻まれている内面目盛の採用により、トレースと目盛との視差による測定誤差をなくしています。また目盛の左端には立ち上がり時間測定用の%表示があります。

② POWER □ 1/□ ○

電源スイッチです。このつまみを押すと電源が入り、もう一度押すと電源が切れます。

③ バイロットランプ

電源スイッチと運動し、電源が入ると点灯します。

④ CAL端子

校正用電圧端子です。プローブの調整に使用します。1V_{p-p}正極性、1kHzの周波数の方形波出力が得られます。

⑤ INTEN

輝線の明るさを調整します。

⑥ FOCUS

焦点調整器です。鮮明な表示が得られるように調整します。

⑦ TRACE ROTA

水平輝線の傾きを調整します。地磁気の影響などで輝線が傾いた場合、調整用ドライバ等で水平輝線と中央の水平軸目盛とが平行になるよう調整します。

⑧ ILLUM [CS-4135Aのみ]

スケールイルミネーションによる管面目盛りの明るさを調整します。

⑨ GND端子

接地端子です。他の機器との間で、共通アースをとりたい場合などに使用します。

⑩ POSITION

管面に表示されるCH1の波形の垂直位置を調整します。X-Y動作時には、Yの位置調整器となります。

⑪ VOLTS/DIV

CH1の垂直軸減衰器で垂直軸感度を設定します。このつまみは1・2・5ステップで切換えることができます。VARIABLEをCALの位置にしますと校正された垂直軸感度が得られます。X-Y動作時には、Y軸の減衰器となります。

⑫ VARIABLE

CH1の垂直軸減衰微調整器です。VOLTS/DIVのレンジ間を連続的に可変できます。右に回しきったCALの位置で減衰器は校正されます。X-Y動作時には、Y軸の減衰微調整器となります。

⑬ AC-GND-DC

CH1の垂直軸入力信号の結合方法を選択します。

AC :入力信号は交流結合となり、直流成分は除去されます。低域の-3dB減衰点は1:1のプローブまたは同軸ケーブルを使用した場合は10Hz以下、また補正された1:10のプローブを使用した場合は1Hz以下です。

GND :垂直增幅器の入力が接地され、これにより接地電位を確認することができます。入力抵抗はGNDに対し $1M\Omega$ で、入力信号が接地されることはありません。このモードでは、輝線トビ防止回路の作用により、GNDからACに切り換えたときにトレース位置が急激に変化するのを防ぐようにしています。

DC :入力信号は直流結合となり、直流成分をも含めた観測ができます。
X-Y動作時には、Y軸の入力切換器となります。

⑭ CH1 INPUT

CH1の垂直軸入力端子です。X-Y動作時には、Y軸の入力端子となります。

⑮ BAL

CH1のDCバランス調整器です。本器は出荷時点において十分な調整がされていますが周囲温度によりズレを生じた場合、VOLTS/DIVを回したときに輝線が上下に移動しないよう調整用ドライバ等で調整します。

⑯ POSITION

管面に表示されるCH2の波形の垂直位置を調整します。

ご注意

X-Y動作時にこのつまみを回すとトレースが多少水平方向に動きますが異常ではありません。

⑰ VOLTS/DIV

CH2の垂直軸減衰器です。CH2について、CH1のVOLTS/DIVと同じ動作をします。X-Y動作時には、X軸の減衰器となります。

⑯ VARIABLE

CH2の垂直軸減衰微調整器です。CH2について、CH1のVARIABLEと同じ動作をします。X-Y動作時には、X軸の減衰微調整器となります。

⑰ AC-GND-DC

CH2の垂直軸入力信号の結合方法を選択します。CH2について、CH1のAC-GND-DCと同じ動作をします。X-Y動作時には、X軸の入力切換器となります。

⑲ CH2 INPUT

CH2の垂直軸入力端子です。X-Y動作時には、X軸の入力端子となります。

⑳ BAL

CH2のDCバランス調整器です。CH2について、CH1のBALと同じように調整用ドライバ等で調整します。

㉑ VERT MODE

垂直軸の動作モードを選択します。

CH1 : CH1の入力信号を管面に表示します。

CH2 : CH2の入力信号を管面に表示します。

ALT : CH1とCH2の入力信号を掃引ごとに切換えて管面に表示します。

CHOP : CH1とCH2の入力信号を掃引に関係なく、約250kHzの繰り返し率で交互に管面に表示します。

ADD : CH1とCH2の入力信号の合成波形(CH1+CH2)を管面に表示します。ただしCH2がINVERTにセットされている場合は、CH1とCH2の差を表示します。

オルタネート(ALT)・モードとチョップ(CHOP)・モード

2現象で使用する場合、表示は時間的に分割されます。チョップ・モードでは各々のチャンネルは1回の掃引の中で時間的に細分化されて表示されます。

通常、1ms/divより遅い掃引率やちらつきの目立つ低い繰り返し率の信号観測に用います。オルタネート・モードでは1回の掃引が終わるごとに交互に切換わって表示され、各チャンネルの表示がより鮮明になります。通常、速い掃引で用います。

㉒ CH2 INVERT

つまみが押し込まれた状態で、CH2の入力信号表示の極性が反転します。

㉓ X-Y

つまみが押し込まれた状態でVERT MODEの設定とは無関係に、CH1をY軸、CH2をX軸とするX-Yオシロスコープとして動作します。

㉔ MODE

トリガ操作のモードを選択するつまみです。

AUTO : トリガ信号によって掃引を行いますが、トリガ信号のない場合にはフリーランし、輝線が現れます。

NORM : トリガ信号によって掃引を行います。AUTOと異なり適正なトリガ信号がない場合には輝線は現れません。

FIX : 同期レベルは固定となり、この場合TRIGGER LEVEL⑮に無関係に同期がかかります。

TV-F : 複合映像信号の垂直同期パルスが抽出されトリガ回路に結合されます。

TV-L : 複合映像信号の水平同期パルスが抽出されトリガ回路に結合されます。

※ 本器のトリガ信号は交流結合となっており、直流成分は除去されてトリガ回路に結合されます。

㉖ SOURCE

トリガ信号源を選択します。

VERT : トリガ信号源は VERT MODEで選択されます。VERT MODEの設定により選択されるトリガ信号源は下表の通りです。

VERT MODE	トリガ信号源
CH1	CH1
CH2	CH2
ALT	CH1、CH2が1掃引ごとに選択される
CHOP	CH1
ADD	CH1、CH2の合成信号

CH1 : CH1の入力信号がトリガ信号源となります。

CH2 : CH2の入力信号がトリガ信号源となります。

LINE : 商用電源の電圧波形がトリガ信号源となります。

EXT : EXT TRIG端子に入力された信号がトリガ信号源となります。

㉗ SLOPE □＼ □／

掃引がトリガされる信号のスロープの極性を選択します。つまみか押されていない(□／)場合は、トリガ信号源となる入力信号の立上りでトリガします。

つまみが押し込まれた(□＼)場合は、トリガ信号源となる入力信号の立下がりでトリガします。

㉘ TRIGGER LEVEL

トリガレベルの調整器です。トリガ信号波形のスロープのどの点でトリガし、掃引を開始させるかを設定します。

㉙ EXT TRIG

外部トリガ信号の入力端子です。SOURCEをEXTにした場合、この端子に入力された信号がトリガ信号源になります。

㉚ ◀▶POSITION

管面に表示される波形の水平位置を調整します。X-Y動作時には、X軸の位置調整器となります。

㉛ SWEEP TIME/DIV

掃引時間の切換器です。0.2μs/div～0.5s/divの間を1・2・5ステップ、20レンジで切換えることができます。VARIABLEを右に回しきったCALの位置で校正された指示値になります。

㉜ VARIABLE

掃引時間の微調整器で、SWEEP TIME/DIVのレンジ間を連続して可変できます。右に回しきったCALの位置で掃引時間が校正されます。

⑬ X10MAG

つまみを押すと、表示を管面中央から左右に10倍拡大できます。

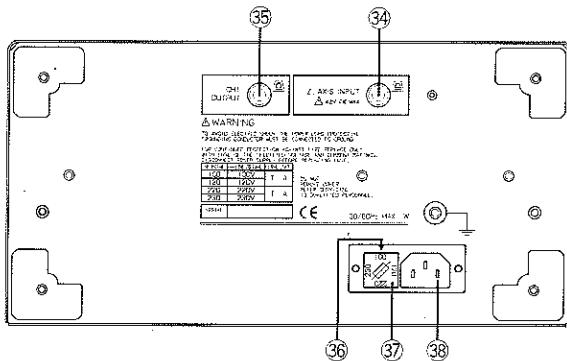


図2 背面パネル

背面パネルの説明(図2参照)

⑭ Z. AXIS INPUT

外部輝度変調端子です。正の電圧で輝度が減少し、TTLレベルで輝度変調がかけられます。

⑮ CH1 OUTPUT

CH1の垂直出力端子です。AC結合で出力されます。カウンタを接続して周波数測定をする場合などに使用します。カウンタで周波数測定をする際、ノイズの影響で正しい周波数を表示しないことがあります、この場合にはCH1のVOLTS/DIVを他のレンジにするか、VARIABLEをCALの位置以外に調整してください。尚、CH1 OUTPUTの出力をCH2に入力するカスケード接続はできません。

⑯ ▼ (電源電圧設定表示)

出荷時に設定されている使用電源電圧です。

この▼マークの下に位置する電源電圧切換器の値が本器の電源電圧設定値です。

⑰ ヒューズホルダ、電源電圧切換器

100V、120V区域では T400mA、220V、230V区域ではT250mAのヒューズがそれぞれ入っています。電源電圧の切換えは電源コードのプラグを電源コンセントから抜いた後、所定の電圧に合わせて切換えてください。また、本器のヒューズはタイムラグ型となっておりますので交換の際はご注意ください。

③ 電源コネクタ

AC電源入力用コネクタです。

プローブの説明

本器に付属されるプローブ「PC-54」は、減衰比を1/1と1/10に切換えることができる、オシロスコープ用プローブです。

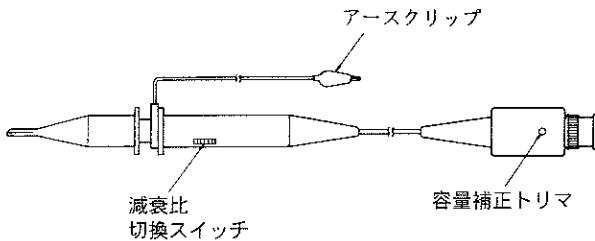


図3

プローブの調整については、『測定前のチェック』の章の3項をご覧ください。

△ 入力耐圧: 600V_{dc}

測定前のチェック

本器を常に良い状態で御使用いただくために、測定前には次のチェックを行ってください。また、以後説明する操作方法や、応用測定については、この測定前のチェックが行われたものとして記述されております。

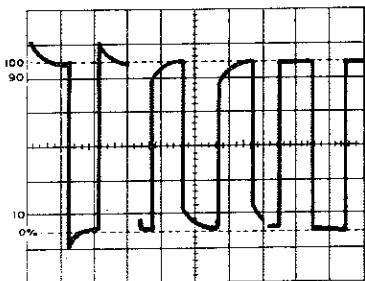
1. 各つまみを予め次のように設定します。

MODE	_____	AUTO
SOURCE	_____	VERT
VERT MODE	_____	CH1 CH2 INVERTはOFF
SLOPE	_____	+
TRIGGER LEVEL	_____	中央
CH1 or YおよびCH2 or X		
◆ POSITION	_____	中央
VARIABLE	_____	CAL
VOLTS/DIV	_____	5V/DIV
AC-GND-DC	_____	GND
HORIZONTAL		
◀▶ POSITION	_____	中央
VARIABLE	_____	CAL
SWEEP TIME/DIV	_____	0.2ms/DIV
×10MAG	_____	OFF

次に電源電圧を確認してからPOWERをONしてください。パイロットランプが点灯し、10~15秒で輝線が表示されます。INTENを右に回すと明るく、左に回すと暗くなることを確認してください。確認終了後はINTENを左回しこそにして輝線を消し、予熱します。正確な測定値を得ようとする場合は、予熱時間は30分以上必要です。波形を表示するだけでしたら予熱は必要ありません。

- INTENを調整し、輝線が見やすい明るさになるようにします。FOCUSを調整して鮮明な表示にした後、トレースローテーションで輝線が水平目盛線と平行になるよう調整します。
- VOLTS/DIVを回した時に輝線が上下に動くようでしたらBALを調整します。VERT MODEをCH2にしてCH2orX側についても同じ様に調整します。ただし予熱を十分に行っていない場合はBALの調整をしないでください。

4. 各チャンネルのINPUTにプローブ (PC-54)を接続します。AC-GND-DCをDC、VERT MODEをCH1にします。CH1 or Y側のプローブをCAL端子に接続して、VOLTS/DIVを20mV/DIVにします。◆POSITIONを調整して波形全体が見えるようにします。この状態でプローブを補正します。
プローブのグリップ部の×1、×10切換えスイッチを×10にし、容量補正トリマーを調整して正しい方形波にします。図4および [プローブの説明] の項を参照してください。



- ① 波形左：過補正
- ② 波形中：不足補正
- ③ 波形右：適正

波形が③：適正になるようプローブのトリマを調整します。

図4 プローブの補正

- VERT MODEをCH2にして前項のようにCH2 or X側のプローブも補正します。
両チャンネルのプローブを補正したら、各々のプローブはそのチャンネル専用としてください。これは両チャンネル間に若干の入力容量誤差があり、プローブを入れ換えると補正が変化してしまうためです。
5. VERT MODEをCH1、各チャンネルのAC-GND-DCをAC、各チャンネルのVOLTS/DIVを5V/DIVに、◆POSITIONおよび◀◆ POSITIONを中央に戻します。
この状態を初期設定の状態と呼びます。

操作方 法

单 現 象 動 作

交流電圧の表示

本器が初期設定の状態（測定前のチェックの項を参照）にあればCH1 or Y側のINPUTに加えられた信号を表示します。信号の振幅はVOLTS/DIVで変えられますので観測しやすい大きさに調整します。CH1 or Y側のVARIABLEを回すと連続して振幅を変えることができますが、その必要がなければCAL状態にしておきます。

次にHORIZONTAL側にあるSWEEP TIME/DIVを操作して観測しやすい表示にします。

HORIZONTAL側のVARIABLEもなるべくCAL状態にしておきます。

波形が流れてしまう場合にはトリガの操作が必要です。TRIGGER LEVELを右または左に回し、波形を静止させます。信号によってはSLOPEを切換えた方が見やすいこともあります。TRIGGER LEVELとSLOPEによるこれらの操作をトリガ点を設定すると呼びます。本器は設定されたトリガ点から掃引を開始します。

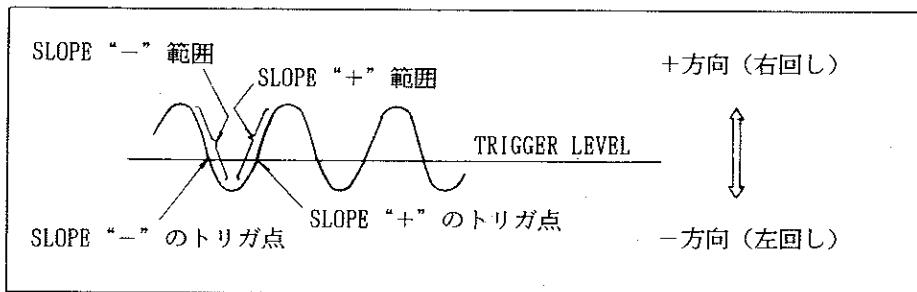


図 5 TRIGGER LEVELとSLOPEの関係

周波数の低い信号や、繰り返しの遅い信号を入力したときはMODEをNORMに切換えます。信号振幅が小さい場合やトリガ点の設定が不適当であると波形表示が消えてしまいますが、AUTOよりも安定にトリガすることができます。

複合映像信号の表示

複合映像信号を入力したときにはMODEをTV-FまたはTV-Lにします。信号の極性によりSLOPEも切換えます。

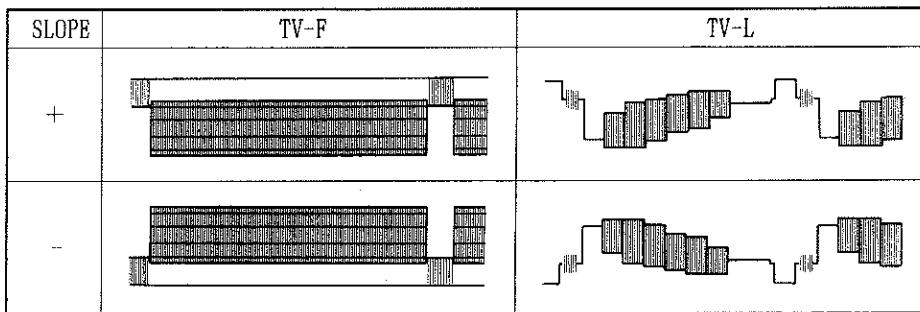


図 6 MODEとSLOPEの関係

2 現象動作

垂直動作様式の切換え

VERT MODEをCH2にするとCH2 or X側のINPUTに加えられた信号を表示します。振幅はCH2 or X側のVOLTS/DIVで変えられます。掃引時間の切換えやトリガ点の設定方法はCH1の場合と同じです。

VERT MODEをALTにするとCH1とCH2の信号を掃引ごとに交互に表示します。

VERT MODEをCHOPにするとCH1とCH2の信号は時間的に細分化されて表示されます。

VERT MODEをADDにするとCH1とCH2の信号を管面上で合成 (CH1+CH2) して表示します。この状態でCH2 INVERTを押すとCH1とCH2の差分 (CH1-CH2) を表示します。ADDの場合に表示波形を測定するには両チャンネルのVOLTS/DIVは一致していなければなりません。

トリガ信号源の切換え

VERT MODEがCH1、CHOP、でSOURCEがVERTの場合にはトリガのための信号源はCH1の信号になります。このときCH1の信号が複雑でトリガ点の設定が困難であればSOURCEをCH2にしてみます。CH2の信号が単純なほどトリガ点は安定します。

しかし両チャンネルとも複雑な波形である場合は、外部トリガを使ってトリガ点を設定します。

また、CH1、CH2の入力信号が異なる周波数の場合は、VERT MODEをALT、SOURCEをVERTにします。このときCH1、CH2の入力信号が、1掃引ごとにトリガ信号源となりますので、それぞれに同期がかかります。

外部トリガ

SOURCEをEXTにし、EXT TRIGに信号を加えます。この信号はCH1、CH2と時間的に一定の関係が必要です。またトリガ点の設定を容易にするため、比較的単純な信号が望まれます。

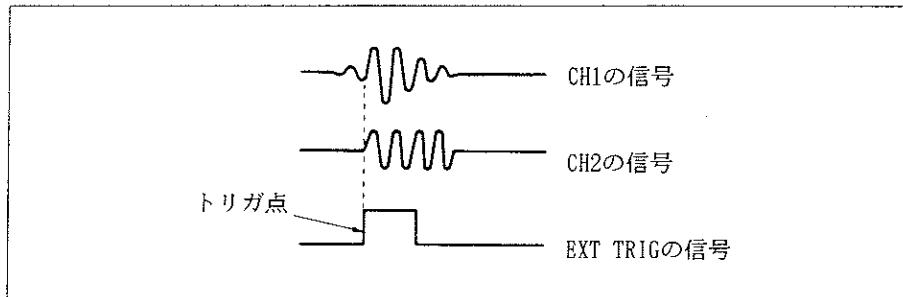


図7 EXT TRIG

ライントリガ

CH1やCH2の信号が商用電源周波数と同期しているときは、SOURCEをLINEにすればトリガ点が安定します。

拡大掃引

管面波形の一部を時間的に拡大して観測する場合、掃引時間を速めると、観測したい部分が管面外となることがあります。このような場合、拡大掃引を行い波形観測ができます。

◆ POSITIONを調整して拡大しようとする部分を管面中央に移動させます。この状態で×10MAGを押すと波形を水平方向に10倍拡大し、表示します。

X-Y動作

本器は通常のオシロスコープとしてだけではなく、X-Yオシロスコープとしても動作します。X-Y動作ではCH1 or Y側のINPUTに加えられた信号をY軸(縦軸)、CH2 or X側のINPUTに加えられた信号をX軸(横軸)に振らせてリサーチュを描きます。リサーチュによれば2つの信号の位相差や周波数の比がわかります。

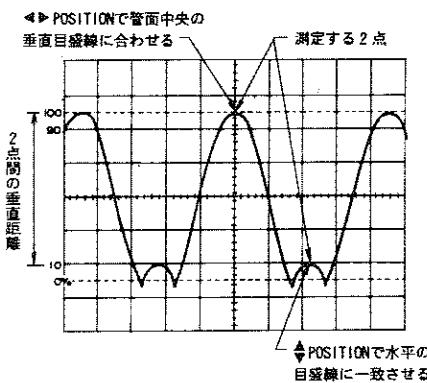
応用例

本器は垂直軸、水平軸ともに校正されており、波形を表示するだけでなく定量的に電圧や時間を測定することができます。測定では必ず3つのVARIABLE(CH1 or Y, CH2 or X, HORIZONTALの各々のVARIABLE)を時計方向に回し切ってCAL状態にします。本器のすべてのVARIABLEはCAL状態になったことが確認できるようにクリック感がつけられています。また、本器にはPC-54プローブが付属しています。測定しようとする信号に対して影響を少なくするためにも、なるべくプローブを装着してください。

波形の2点間の電圧測定

波形の2点間の電圧やピークからの電圧等を測定するには、次のようにします。

1. 信号をINPUTに加え、VOLTS/DIV、SWEEP TIME/DIVを調整します。また必要ならばトリガ点を再設定してください。AC-GND-DCはACにします。
2. $\blacktriangleleft \triangleright$ POSITIONを調整して、測定しようとする一方の点が水平盛線の一つに致し、もう一方の点が有効管面内に来るようになります。
3. $\blacktriangleleft \triangleright$ POSITIONで測定しようとする点が管面中央の垂直目盛線上に来るよう調整します。
4. 測定する2点間の垂直距離を測り、VOLTS/DIVの値を乗じます。PC-54プローブを使用している場合はプローブの減衰比も乘じます。



2点間の電圧 = 垂直距離 (div) \times VOLTS/DIVの指標値

\times プローブの減衰比切換スイッチの値 (PC-54の場合 : 1または10)

図8 2点間の電圧測定

[例] 図8の場合、2点間の垂直距離は4.4divです。VOLTS/DIVの指標位置が0.2でPC-54を使い、その減衰比を×10に設定していた場合、求める電圧は次のようになります。

$$\text{2点間の電圧} = 4.4(\text{div}) \times 0.2(\text{V/div}) \times 10 = 8.8\text{V}$$

同相除去

VERT MODEのADDを利用すると信号の不要成分を除去して必要な成分だけを表示することができます。

1. 不要成分を含んだ信号をCH1 or Y側のINPUTに加えます。また、除去したい不要成分をCH2 or X側のINPUTに加えます。
2. VERT MODEをALTまたはCHOPにします。SOURCEはCH2にします。これでCH2の信号でトリガ点を設定し、CH2がCH1の不要成分であることを確認します。
3. CH2 INVERTを押し、CH2の信号が不要成分と逆極性になることを確認します。この状態で VERT MODEをADDにすると必要成分だけが表示されます。

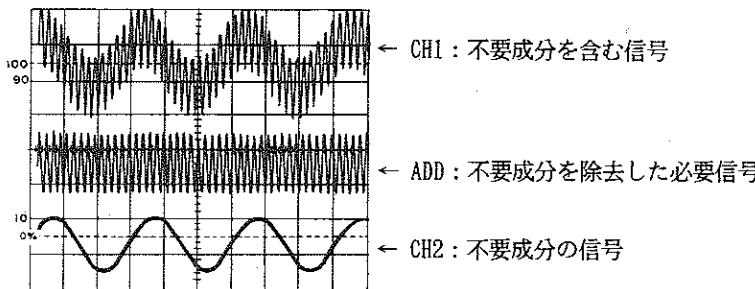


図9 同相除去

[注] 不要成分の大きさによって除去の程度が変わります。より良く除去するには、CH2の信号はVOLTS/DIVで少し大きめに表示し、CH2 INVERTを押してADD動作させ、必要信号を観測しながらCH2 or X側のVARIABLEを調整すると良い波形が得られます。また、CH2 INVERTを押したときやADD動作に切換えたときは表示波形の位置が上下に移動します。この場合CH2側のPOSITIONで表示位置を調整してください。

直流電圧の測定

本器の垂直軸系増幅器は安定性の優れた直流増幅回路になっていますので、AC-GND-DCをDCに切換えることで直流電圧を測定できます。

1. 信号を INPUTに加え、VOLTS/DIV、SWEEP TIME/DIVで波形を見やすい大きさに表示します。必要があればTRIGGER LEVELも調整してください。
2. MODEを AUTOにしてからAC-GND-DCをGNDにします。管面には輝線が表示されます。この輝線がアース電位となります。◆POSITIONで輝線を水平目盛線のどれかに合わせます。信号が正の電位であれば輝線は-3div目盛に、負の電位ならば+3div目盛に合わせるのが普通です。一度合わせたらこの輝線の位置が電位の基準になりますので、測定終了までは◆POSITIONを動かさないようにします。
3. AC-GND-DCをDCにします。管面には直流分を含んだ波形が表示されます。この場合、VOLTS/DIVや電位の基準の設定が不適当だと波形が管面外に外れてしまうことがあります。各々再設定してください。
4. 電位の測定は、2点間の電圧測定と同じ要領で行います。電位の符号は、基準より上が正、下が負になります。

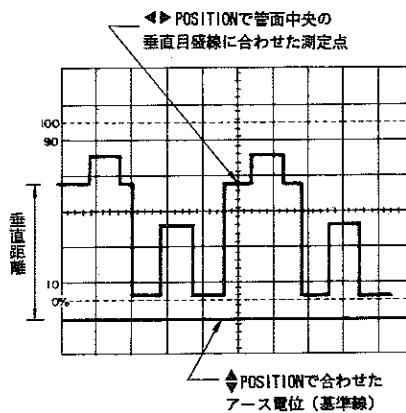


図10 直流電圧の測定

低い周波数成分を持つ信号の測定

本器のAC-GND-DCをACにした場合、電圧の測定値に誤差を生ずることがあります。これは低域しゃ断周波数によるものです。ACの状態で精度良く測定できる周波数は40~50 Hz以上です。したがってこの周波数以下の信号を測定するにはAC-GND-DCをDCにします。しかしPC-54プローブを使用するとACの状態でも4~5Hzまで精度良く測定できます。

高周波成分を持つ信号の測定

数百kHz以上の信号や、パルスの測定には必ずプローブの×10を使用してください。

これは、長いコードなどで接続すると波形の高周波成分に歪みが生じて、正しい波形を導くことができなくなるためです。このことはプローブのアースリードに対しても同じことがいえますので、アースリードは不必要に長くしないでください。またアースリード先端のアースクリップは、測定しようとする信号のすぐそばのアース電位に接続してください。

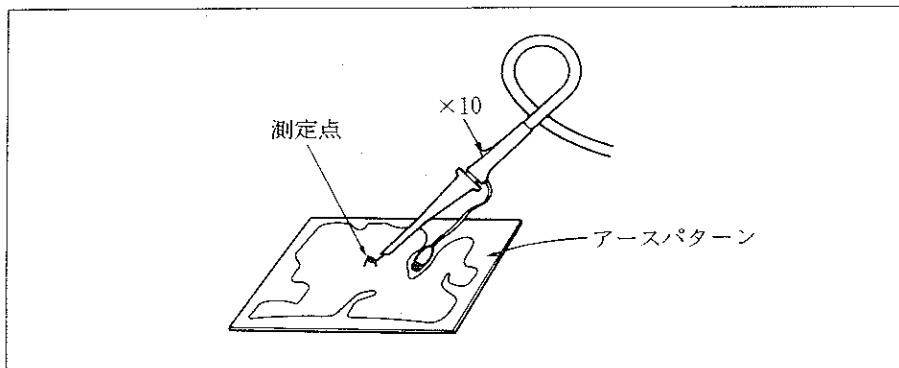


図11 高周波成分を持つ信号の測定

2点間の時間の測定

波形の2点間の時間を測定する場合には、SWEEP TIME/DIVと2点間の水平距離から測定することができます。

1. 各つまみを調整して波形を表示します。すべてのVARIABLEはCALにします。
2. ▲ POSITIONで測定しようとする一方の点を垂直目盛線に合わせます。次に、◆ POSITIONで測定しようとするもう一方の点を管面中央の水平目盛線に合せます。
3. 測定点間の水平距離を測ります。この水平距離にSWEEP TIME/DIVの指標の値を乘じます。×10MAGの状態ならば更に1/10を乗じます。

$$\text{2点間の時間} = \text{水平距離 (div)} \times \text{SWEEP TIME/DIVの指標値}$$

“×10MAG”を使用していれば次式によります。

$$\text{2点間の時間} = \text{水平距離 (div)} \times \text{SWEEP TIME/DIVの指標値} \times 1/10$$

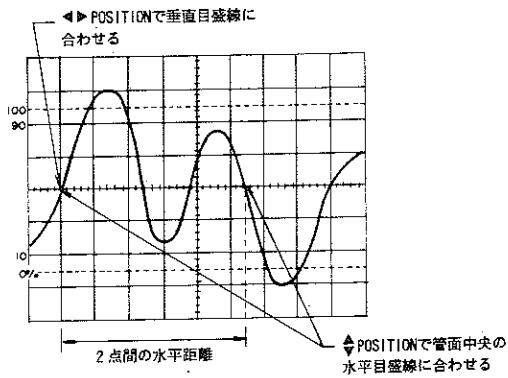


図12 時間の測定

[注] 図12の場合、2点間の水平距離は5.4divです。SWEEP TIME/DIVの指標の値が0.2ms/divだとすると求める時間は次のようにになります。

$$\text{2点間の時間} = 5.4 \text{ (div)} \times 0.2 \text{ (ms/div)} = 1.08 \text{ (ms)}$$

もしこのとき"×10MAG"が押されていれば次のようにになります。

$$\text{2点間の時間} = 5.4 \text{ (div)} \times 0.2 \text{ (ms/div)} \times 1/10 = 0.108 \text{ (ms)} = 108 \text{ (\mu s)}$$

周波数の測定

周波数は周期の逆数として求められますので1サイクルの時間（周期）を測定し、逆数を計算します。

1. 1サイクルの時間を測定します。
2. 求めた周期の逆数を計算します。

$$\text{周波数} = \frac{1}{\text{周期}}$$

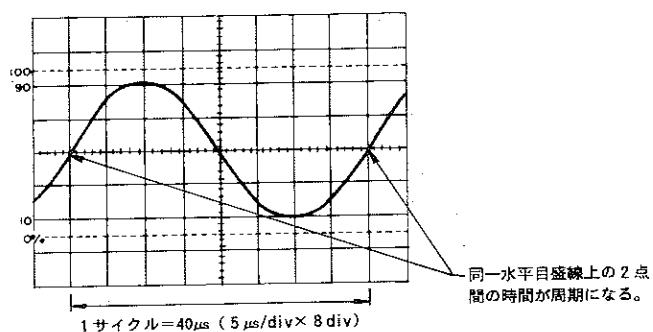


図13 周波数の測定

[例] 図13の場合、求めた周期が40μsであったとすると、周波数は次式のように計算できます。

$$\text{周波数} = \frac{1}{40 \times 10^{-6}} = 25 \times 10^3 = 25 \text{ kHz}$$

ヒューズ交換と電源電圧の変更

⚠ 警告

以下の作業をする場合は、必ず電源を切り、電源コードをコンセントからはずして行ってください。

● ヒューズ交換

ヒューズが切れると本器は動作しません。ヒューズが切れた場合、その原因を調べ、背面パネルのヒューズホルダのキャップを \ominus ドライバではずして取りだし、新しいヒューズと交換してください。(図14)

100V、120V : T400mA (タイムラグ型)

220V、230V : T250mA (タイムラグ型)

ご注意

次のような場合は、お手数ですがお買い上げの販売店、または当社の各営業所にご連絡ください。

- ・ ヒューズ切れの原因がわからない場合、あるいは本器に原因があると思われる場合。
- ・ 本器指定容量のヒューズがお手元にない場合。

●電源電圧の変更

セット背面ヒューズホルダを \ominus ドライバではさし、▼印に希望する電圧表示を合わせて差込んでください。

なお、100V、120Vから220V、230Vに替える場合は、ヒューズおよび電源コードの変更が必要ですので、当社・営業所までご連絡ください。

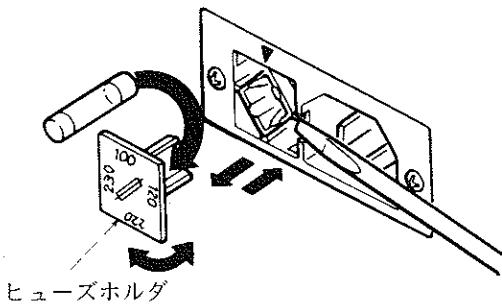


図14

定 格

品 名	CS-4125A	CS-4135A
プラウン管		
型 式	角型、内面目盛付	
加 速 電 壓	約2kV	約12kV
有 効 面	8×10div (1 div=10mm)	
垂直軸(CH1、CH2共通)		
感 度	1mV・2mV/div±5%、5mV～5V/div±3%	
減 衰 器	1・2・5ステップ、12レンジ、レンジ間微調可能	
入力インピーダンス	1MΩ±2%、約23pF	
周波数特性 5mV/div～5V/div	DC : DC～20MHz、-3dB以内	DC : DC～40MHz、-3dB以内
	AC : 10Hz～20MHz、-3dB以内	AC : 10Hz～40MHz、-3dB以内
	IMV/div～2mV/div	
	DC : DC～5 MHz、-3dB以内	AC : 10Hz～5 MHz、-3dB以内
立ち上り時間 5mV/div～5V/div		
	約17.5ns (20MHz)	約8.75ns (40MHz)
	IMV/div～2mV/div	
	約70ns (5MHz)	
クロストーク	-40dB以下	
動作様式	CH1 : CH1 単現象	
	CH2 : CH2 単現象	
	ALT : オルタネート方式で2信号を表示	
	CHOP : チョップ方式で2信号を表示	
	ADD : CH1とCH2の合成波形を表示	
CHOP周波数	約250kHz	
極 性 反 転	CH2のみ可能	
△最大入力電圧	800V p-pまたは400V (DC+ACpeak)	
水 平 軸		
感 度	垂直軸 (CH2) と同じ	
入力インピーダンス	垂直軸 (CH2) と同じ	
周波数特性	DC : DC～500kHz、-3dB以下	
	AC : 10Hz～500kHz、-3dB以下	
X-Y間位相差	50kHz以下にて3° 以下	
動作様式	CH1 : Y軸	
	CH2 : X軸	
△最大入力電圧	垂直軸 (CH2) と同じ	
掃 引		
掃引方式	NORM : トリガ掃引	
	AUTO : 無信号時オート・フリーラン	

品名	CS-4125A	CS-4135A
掃引時間	0.5μs/div～0.5s/div±3% (0.2μs/div:UNCAL)	0.2μs/div～0.5s/div±3%
1・2・5ステップ、20レンジ、レンジ間微調可能		
掃引拡大	10倍±5% (20ns/div : UNCAL)	10倍±5%
直線性	±3%, (0.2μs/div : UNCAL) ×10MAG時 : ±5%, (20ns/div : UNCAL)	±3% ×10MAG時 : ±5%
トリガ		
トリガ信号源	VERT : VERT MODEで選択された入力信号	
	CH1 : CH1の入力信号	
	CH2 : CH2の入力信号	
	LINE : 商用電源	
	EXT : EXT TRIGの入力信号	
外部トリガ		
入力インピーダンス	約1MΩ、約23pF	
△ 最大入力電圧	84V p-pまたは42V (DC+ACpeak)	
トリガ結合方式	AUTO、NORM、FIX:交流結合	
	TV-F : 複合映像信号を垂直同期分離回路に結合	
	TV-L : 複合映像信号を水平同期分離回路に結合	

トリガ感度 CS-4135A

MODE	信号周波数	SOURCE	
		VERT、CH1、CH2	EXT
NORM	10Hz～20MHz	1.5div	0.25V p-p
	20MHz～40MHz	2div	0.3V p-p
AUTO	50Hz以上で上記定格		
TV-F、TV-L	複号映像信号	1div	0.2V p-p
FIX	50Hz～40MHz	2div	0.5V p-p

トリガ感度 CS-4125A

MODE	信号周波数	SOURCE	
		VERT、CH1、CH2	EXT
NORM	10Hz～5MHz	1div	0.2V p-p
	5MHz～20MHz	1.5div	0.3V p-p
AUTO	50Hz以上で上記定格		
TV-F、TV-L	複号映像信号	1div	0.2V p-p
FIX	50Hz～20MHz	2div	0.5V p-p

校正信号

波形	方形波、正極性
電圧	1V p-p±3%
周波数	1kHz±3%

品 名	CS-4125A	CS-4135A
輝度変調		
入力電圧	TTLレベルで暗くなる	
入力インピーダンス	約5kΩ	
周波数範囲	DC～3.5MHzで確認できる	
△最大入力電圧	84V p-pまたは42V (DC+ACpeak)	
CH1信号出力		
出力電圧	約50mV/div (50Ω負荷)	
出力インピーダンス	約50Ω	
周波数特性	100Hz～10MHz, ±3dB (50Ω負荷)	100Hz～20MHz ±3dB (50Ω負荷)
トレースローテーション		
調整方式	パネル面の半固定調整器	
電 源		
電源電圧	AC100V±10%	
周 波 数	50Hzまたは60Hz	
消費電力	最大30W	
寸法・質量()内は突起物を含む寸法		
寸法 (幅×高さ×奥行)	290 (290) × 150 (172) × 390 (443) mm	
質 量	約6.6kg	約6.9kg
設置環境：屋内使用に限定		
仕様保証温度・湿度	10～35°C、85%以下	
動作温度・湿度	0～40°C、85%以下	
高 度	海拔2000m以下	
過電圧カテゴリー	II	
汚染度	2	
付 属 品		
プローブ	PC-54×2本	
取扱説明書	1部	
電源コード	1本	
適 合 規 格		
低電圧指令	EN61010-1 (1993)+ A2 (1995)	
EMC	EMI :EN61326-1 (1997) +A1(1998) GROUP1 CLASS B EMS :EN61326-1 (1997) +A1(1998) Min	

PC-54の定格（入力抵抗 $1M\Omega \pm 1\%$ のオシロスコープに接続した場合）

項目	$\times 1$ の場合	$\times 10$ の場合
入力抵抗	$1M\Omega \pm 2\%$	$10M\Omega \pm 2\%$
入力容量	200pF以下（プローブ単体にて）	22pF±10%
減衰比	1/1	1/10±3%
周波数範囲	DC～6MHz (± 3 dB)	DC～60MHz (± 3 dB)
適合容量	—	20～45pF
最大入力電圧	DC 400V	DC 600V

■ 定格は技術開発に伴い、予告なく変更することがあります。

オプション

本器には、オプションとしてアクセサリーバッグが用意されております。取付けておきますと本器を持ち運ぶ際、プロープなどを収納しておくことができます。

アクセサリーバッグ (MC-78) の取付け方法

1. アクセサリーバッグ本体と抑え板のホックをはずして分離します。
2. 正前から見てケース右側側面の穴4カ所と抑え板の穴4カ所を合わせ、付属のナイロンリベット4本とワッシャ4個で固定します。このとき抑え板の上下の方向が図のようになるよう確認してください。ナイロンリベットはグロメットを押し込んでからプランジャを押し込むようにします。(取り外すときにはプランジャを \ominus ドライバ等でこじあければ外すことができます。)
3. 次に本体と抑え板をホックで取付けます。

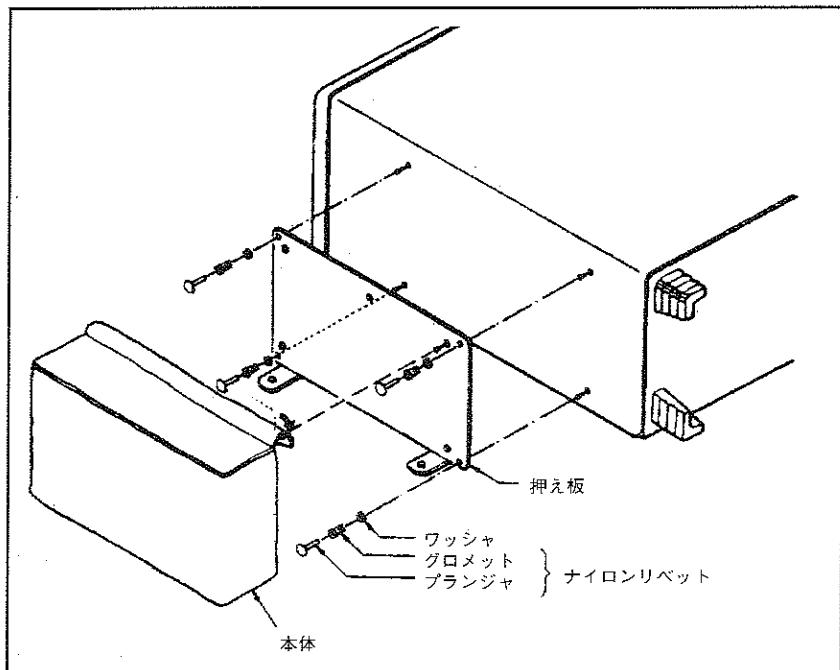


図15 アクセサリーバッグの取付け方法

株式会社 テクシオ

東京都町田市鶴間 1850-1 〒194-0004

<http://www.texio.jp>

TEXIO

仙 台 営 業 所 〒981-0914	仙台市青葉区堤通雨宮町 4-11	TEL (022) 301-5881
北 関 東 営 業 所 〒360-0033	熊谷市曙町 1-67-1	TEL (048) 526-6507
首都圏第一営業所 〒194-0004	町田市鶴間 1850-1	TEL (042) 788-4821
首都圏第二営業所 〒194-0004	町田市鶴間 1850-1	TEL (042) 788-4822
名 古 屋 営 業 所 〒462-0853	名古屋市北区志賀本通 1-38	TEL (052) 917-2340
大 阪 営 業 所 〒567-0868	茨木市沢良宜西 1-2-5	TEL (072) 638-9695

サービスならびに商品に関するお問合せは上記営業所をご利用ください。