

AD-5146

ストレージオシロスコープ

取扱説明書

AND 株式会社 **エー・アンド・デイ**

723-2A-IJ APRIL 1995
PRINTED IN JAPAN



注意事項の表記方法

このマニュアルの中に記載されている注意事項は、下記のような意味を持っており、下記の仕様で書かれています。

警告

指示に従わないと、怪我をしたり、機器を損傷する恐れのある注意事項を表します。

注意

指示に従わないと、機器を損傷したり、あるいはユーザにとって重要なデータを失う恐れのある注意事項を表します。

お知らせ

機器を操作するのにユーザにとって役に立つ情報を表します。



安全にお使いいただくために

この機器を操作する時は、いつも下記の点に注意してください。

警告

修理

ケースを開けての修理は、サービスマン以外行わないでください。保証の対象外になるばかりか機器を損傷したり火災の原因になります。

機器の異常

機器に異常が認められた場合は、速やかに使用をやめ、「故障中」であることを示す貼紙を機器につけるか、あるいは誤って使用されることのない場所に移動してください。そのまま使用を続けることはたいへん危険です。なお修理に関しては、お買い上げいただいた店、または取扱説明書の裏に記載されている最寄りの弊社営業所にお問い合わせください。

© 1995 株式会社 エー・アンド・デイ
株式会社エー・アンド・デイの書面による許可なく複製・改変・翻訳
を行うことはできません。

この取扱説明書の記載事項および製品の仕様は、改良の為予告なしに変更する
場合があります。



目次

§1 紹介	1
1-1 特徴	1
1-2 仕様	2
(1) デジタル・ストレージオシロスコープ(DSO)部	2
(2) ロジックアナライザ(LGA)部	5
(3) デジタルマルチメータ(DMM)部	6
(4) 一般仕様	9
1-3 各部紹介	10
(1) 本体部	10
(2) ロジック・プローブ	19
(3) LCDの表示内容	22
◆ DSOモード	22
○ 測定メニューの表示内容	22
○ カーソル測定の表示、DMM表示、カレンダー時刻表示(DSO/LGA)	23
○ ウィンドウサイズ、トリガ点表示	24
◆ LGAモード	25
○ 測定メニューの表示内容	25
○ LGA測定値の表示内容	26
◆ DMMモード	31
○ 測定メニューの表示内容	31
○ DMM測定値の表示内容	32
§2 設置	33
2-1 使用前の注意	33
2-2 設置手順	34

§ 3操作	35
3-1はじめに	35
3-2初期設定	35
3-3基本操作手順	37
(1)デジタル・ストレージオシロスコープ(DSOモード)	37
(2)ロジックアナライザ(LGAモード)	37
(3)デジタルマルチメータ(DMMモード)	38
3-4その他の操作	40
(1)ノーマルモードと圧縮モード	40
(2)メモリ波形の表示	41
(3)カーソル測定操作手順	42
(4)PRE、POST、MIDトリガ操作手順	43
(5)リファレンスモードの操作手順	43
(6)PILE(オーバラッピング)モード	46
(7)プリンタ出力、DMMデータロガー出力操作手順	46
(8)カレンダー、時刻の設定	47
§ 4.RS-232Cインターフェイス	48
4-1RS-232C仕様	48
4-2信号内容	49



開梱/点検

注意

本器は精密機器ですので丁寧に扱ってください。強い衝撃を与えると故障の原因となります。本器は輸送中の損傷を防ぐ為に特別に設計された梱包箱に入れて出荷されていますが、開梱時には製品が損傷していないかご確認ください。万が一損傷している場合は、販売店に連絡してください。なお将来本器を輸送する場合は、梱包材を保管してください。

開梱時に下記の部品があるかご確認ください。

	数量
本体AD-5146	1
プローブ	2
DMM用テストリード	1
BNC-BNCケーブル	1
RSインタフェースアダプタ	1
ヒューズ0.5A/250V	2
ACアダプタ	1
単3形乾電池	6
単4形乾電池	2
キャリングケース	1
取扱説明書	1

注意

付属の乾電池はモニタ用ですので、電池寿命が短い場合があります。



§ 1. 紹介

1-1 特徴

本製品は軽量・コンパクトサイズの大型LCDスクリーンを有する50MS/SEC、8bitストレイジオシロスコープです。また付属機能としてロジックアナライザ機能(50MS/SEC、16ch)、4000カウントDMM(周波数、コンデンサ測定もふくむ)をもっており、フィールドサービス、ラボでの個人用総合測定器とかアナログデジタルの混在する用途に使用できます。本製品は各機能について次のような特徴をもっています。

デジタル・ストレイジオシロスコープ(DSO)機能

- 50MS/SEC、8bit分解能。1chあたり2048ワードメモリ2ch
- DC～10MHzの広帯域入力波形表示
- オートレンジ測定
- カーソルによる波形とDMM測定値の同時表示
- 波形セットアップデータ、および時刻をメモリ
- ROLLモードによる低周波現象の測定

ロジックアナライザ(LGA)機能

- 50MS/SEC、2048ワード/ch、16ch
- オートレンジ測定
- 16ch同時タイミング表示。HEX、BIN、DEC、OCT、ASCIIなどのステート表示
- 強力なトリガ機能

デジタルマルチメータ(DMM)機能

- 4000カウント、バーグラフ表示付きDMM
- 6種類のDMM機能、導通ブザー、コンデンサ、周波数の測定
- DMMとDSOは電氣的にアイソレート
- 相対測定、MIN/MAX値の測定、データホールド機能、オートレンジ機能、データロガー機能
- 測定されたデータと時刻の16個のメモリ機能

その他

- 2種の電源(ACアダプタ、電池駆動)
- 大型で読み取りやすいLCD(5インチ)
- 取り扱いやすい操作キー
- プリンタ出力およびRS-232Cインターフェイス可能

1-2仕様

(1)デジタル・ストレージオシロスコープ(DSO)部

◎垂直軸

- モード : CH1、CH2、DUAL、ADD、SUB、XY
- 感度 : 5mV/DIV~20V/DIV、1-2-5ステップ、12ステップ
- 精度 : $\pm 3\% \pm 1\text{dot}$
- 分解能 : 8bit
- 周波数特性 : DC : DC~10MHz
AC : 10Hz~10MHz (5mV/DIV~2V/DIVについて)
- 最大サンプリング周波数 : 50MS/SEC (Dual時25MS/SEC)
- 矩形波特性 : 5mV/DIV~2V/DIVについて
オーバーシュート : $10\% \pm 1\text{dot}$
サグ : $5\% \pm 1\text{dot}$ (1KHz時)
他の歪 : $10\% \pm 1\text{dot}$
- 入力接続 : AC、DC、GND
- 入力インピーダンス : $1M\Omega \pm 3\%$ 、 $25\text{pF} \pm 5\text{pF}$
- 最大入力電圧 : $\pm 200\text{V}$ (DC+ACpeak)

◎水平軸

- メモリ長 : 2048ワード/ch
- 表示上の長さ : 140ワード/ch(圧縮モードで1400ワード/ch)
- 掃引方式 : AUTO、NORM、SINGLE
- 掃引時間 : ノーマルモード : 2S/DIV~ $0.1\mu\text{S}/\text{DIV}$
1-2-5ステップ、23ステップ
圧縮モード : 20S/DIV~ $1\mu\text{S}/\text{DIV}$
1-2-5ステップ、23ステップ
ロールモード : 2S/DIV~ $0.1\text{S}/\text{DIV}$ (ノーマルモード)
20S/DIV~ $1\text{S}/\text{DIV}$ (圧縮モード)
1-2-5ステップ、5ステップ
- 外部クロック : DC~20MHz (入力インピーダンス、最大入力電圧、入力レベルはEXT入力端子に同じ)
- ジッタ : ± 1 サンプリングタイム
- PRE,MID,POSTトリガ : 波形位置の25%、50%、75%
- リファレンスメモリ : 2048ワード×4波形(RF1~RF4)
140ワード×12波形(RF5~RFF)
- セットアップメモリ : 16個

◎同期

- 信号源 : CH1、CH2、OR、AND、EXT
- 接続方式 : DC
- 極性 : +、-(↑、↓)
- 同期感度 : CH1 : DC~10MHz 0.5DIV
CH2 : DC~10MHz 0.5DIV
EXT : DC~10MHz(スレシヨルドが中央設定のとき500mVpp)

◎その他

○入力仕様

	入力インピーダンス	最大入力電圧	入力レベル
EXT入力	100K Ω \pm 3%	\pm 40Vp-p	TTLレベル
ロジックプローブ入力	1M Ω \pm 50%	\pm 40Vp-p	TTL,CMOS,可変レベル

○カーソル電圧、時間、周波数読み取り

- 電圧差精度 : 読み取り値 \pm 3% \pm 1dot
- その他精度 : 読み取り値 \pm 1サンプリングタイム \pm 1dot

○DMM表示 : 9項目

○カレンダー表示 : 年、月、日、時、分 月差 \pm 3分以内

○ウインドウ表示 : トリガポイントおよび表示位置

○表示部 : LCD(128 \times 160dot)

○信号出力 : プローブ位相の調整のため

周波数 : 矩形波1KHz \pm 30%

電圧 : 500mVp-p \pm 30%

○オートレンジ機能 : 水平、垂直レンジおよびトリガレベル

○他の機能 : オーバラッピング、波形比較、プリンタ出力、スクロール、ロジックアナライザとしてタイミングおよびステート表示

○SEC/DIVとサンプリング周波数との関係

ノーマルモード[sec/div]	圧縮モード[sec/div]	サンプリング周波数[Hz]
2	20	10
1	10	20
0.5	5	40
0.2	2	100
0.1	1	200
50m	0.5	400
20m	0.2	1K
10m	0.1	2K
5m	50m	4K
2m	20m	10K
1m	10m	20K
0.5m	5m	40K
0.2m	2m	100K
0.1m	1m	200K
50 μ	0.5m	400K
20 μ	0.2m	1M
10 μ	0.1m	2M
5 μ	50 μ	4M
2 μ	20 μ	10M
1 μ	10 μ	20M
0.5 μ	5 μ	40M ※20M
0.2 μ	2 μ	50M ※25M
0.1 μ	1 μ	50M ※25M

※VモードでCH1、CH2(CHL、CHH)以外のとき

(2)ロジックアナライザ (LGA) 部

- データ入力 : 16CH
- 外部トリガ入力 : 1CH
- 外部クロック入力 : 1CH
- 外部クオリファイヤ入力 : 1CH
- 最高サンプリング周波数 : 50MS/S(8CH)
- メモリ長 : 2048ワード/CH
- 入力インピーダンス : $1M\Omega \pm 5\%$ 、約10pF
- スレシヨルド電圧 : TTL : 約+1.4V
CMOS: 約+2.4V
可変 : $-2.5 \sim +7.5V$

- 最大入力電圧 : $\pm 40V(DC + AC_{peak})$
- スウイング電圧 : 500mVp-p、スレシヨルドが中央設定の時
- 最小パルス幅 : 20nsec
- 掃引方式 : AUTO、NORM(ノーマル)、SINGLE(単掃引)
- サンプリング時間 : 内部 20nS \sim 100mS、1-2-5ステップ
外部 DC \sim 20MHz(最小パルス 20nsec)

- 掃引時間 : ノーマルモード: 2S/DIV \sim 0.1 μ S/DIV
1-2-5ステップ、23ステップ
圧縮モード : 20S/DIV \sim 1 μ S/DIV
1-2-5ステップ、23ステップ
ロールモード : 2S/DIV \sim 0.1S/DIV(ノーマルモード)
20S/DIV \sim 1S/DIV(圧縮モード)
1-2-5ステップ、5ステップ

- 垂直軸モード : CHL : CH0 \sim CH7、8ch
CHH : CH8 \sim CHF、8ch
DUAL: CH0 \sim CHF、16ch
AND : CH0 \sim CH7とCH8 \sim CHFのANDデータ
OR : CH0 \sim CH7とCH8 \sim CHFのOR データ

- トリガ位置 : 全波形の25%(PRE)、50%(MID)、75%(POST)の位置

- データトリガ : 16chについて0、1、 \times の組み合わせ
- トリガモード : CHL : CH0 \sim CH7のデータトリガ
CHH : CH8 \sim CHFのデータトリガ
AND : CH0 \sim CH7とCH8 \sim CHFのANDトリガ
OR : CH0 \sim CH7とCH8 \sim CHFのOR トリガ
EXT : 外部トリガ

- 極性 : ↑、↓
- ジッタ : ±1サンプルタイム
- リファレンスメモリ : 2048ワード×8ch、4波形 (DSOと共通)
140ワード×8ch、12波形 (DSOと共通)
- セットアップメモリ : 16個 (DSOと共通)
- タイミング表示 : 同時に16ch表示
- カーソル表示 : カーソル間のサンプル数表示、時間差、周波数表示
- ステート表示 : HEX、BIN、OCT、DEC、ASCII表示
- オートレンジ : 時間軸に対し最適設定

(3) デジタルマルチメータ (DMM) 部

◎ 一般仕様

- 測定機能 : 直流電圧(DC.V)、交流電圧(AC.V)、直流電流(DC.A)、交流電流(AC.A)、抵抗、導通チェック、ダイオードテスト、コンデンサ、周波数 (1/T) 測定

○表示部

- 最大表示 : 4000(周波数については9999)
- バーグラフ表示素子 : 80素子 (1素子は50カウント)
- 極性表示 : "-"極性のみ表示
- 表示速度 : 2回/秒

- 付属機能 : 相対測定、MIN/MAX測定、データホールド機能、導通チェック・ブザー鳴動、オーバ警告

- リファレンスメモリ : 16個

○データロガー

- サイクル : 2、5、10、15、30、60、120S
- データ数 : 1~999

- 温度係数 : 精度適用外温度範囲(0~18°C、28~40°C)について
精度×0.1/°C

○最大保護電圧

- 入力端子とケース間 : 500V (DC+ACpeak)
- DSO/LGA : 500V (DC+ACpeak)

- 精度適用温湿度範囲 : 23±5°C、80%RH以下結露不可

◎ 個別仕様

以下の仕様は23±5°Cの範囲に適用する。
また精度の表現は± (読み取り値の% + digit)

○直流電圧(DC.V)

レンジ	分解能	測定精度	入力インピーダンス	最大入力電圧
400mV	0.1mV	0.3+1	>100MΩ	100V DC または 750V AC rms
4000mV	1mV		約11MΩ	
40V	10mV		約10MΩ	
400V	100mV			
1000V	1V	0.3+3		

○交流電圧(AC.V)

レンジ	分解能	測定精度	入力インピーダンス	最大入力電圧
400mV	0.1mV	40-100Hz 0.1+2	>100MΩ <50pF	1000V DC または 750V AC rms
4000mV	1mV	40-500Hz 1.2+5	約11MΩ <50pF	
40V	10mV		約10MΩ	
400V	100mV			
1000V	1V			

○直流電流(DC.A)


レンジ	分解能	測定精度	最大降下電圧	最大入力電流
40mA	10μA	1.0+2	<0.4V	0.4A DC
400mA	100μA	2.0+2	<2.5V	

○交流電流(AC.A)


レンジ	分解能	測定精度	最大降下電圧	最大入力電流
40mA	10μA	2.0+5	<0.4V	0.4A AC rms
400mA	100μA		<2.5V	

○抵抗値(Ω)


レンジ	分解能	測定精度	最大測定電流	開放端電圧	入力保護電圧
400Ω	100mΩ	0.7+2	1mA	約0.4V	最大 250V DC または AC rms
4KΩ	1Ω	0.7+1	100μA		
40KΩ	10Ω		10μA		
400KΩ	100Ω		1μA		
4MΩ	1KΩ		100μA		
40MΩ	10KΩ	2.0+1	100μA		

○導通チェック () Ω

レンジ	分解能	チェック抵抗	最大測定電流	開放端電圧	入力保護電圧
400Ω	100mΩ	約40Ω以下	1mA以下	0.4V	250V rms

○ダイオードテスト ()

レンジ	分解能	測定精度	測定電流	開放端電圧	入力保護電圧
4V	1mV	1.0+2	約1mA	<3V	250V rms

○コンデンサ ()

レンジ	分解能	測定精度	応答時間	開放端電圧	入力保護電圧
4nF	1pF	5+2dgt	1s	約1V	250V DC または AC rms
40nF	10pF	5+1dgt			
400nF	100pF				
4μF	1nF				
40μF	10nF				

○周波数 (Hz)

レンジ	分解能	応答時間	その他
100Hz	10mHz		精度 ± (0.1% + 10dgt) 入力インピーダンス 約10MΩ 最大入力電圧500V DC またはAC rms
1000Hz	100mHz		
10KHz	1Hz	1s	
100KHz	10Hz	0.1s	

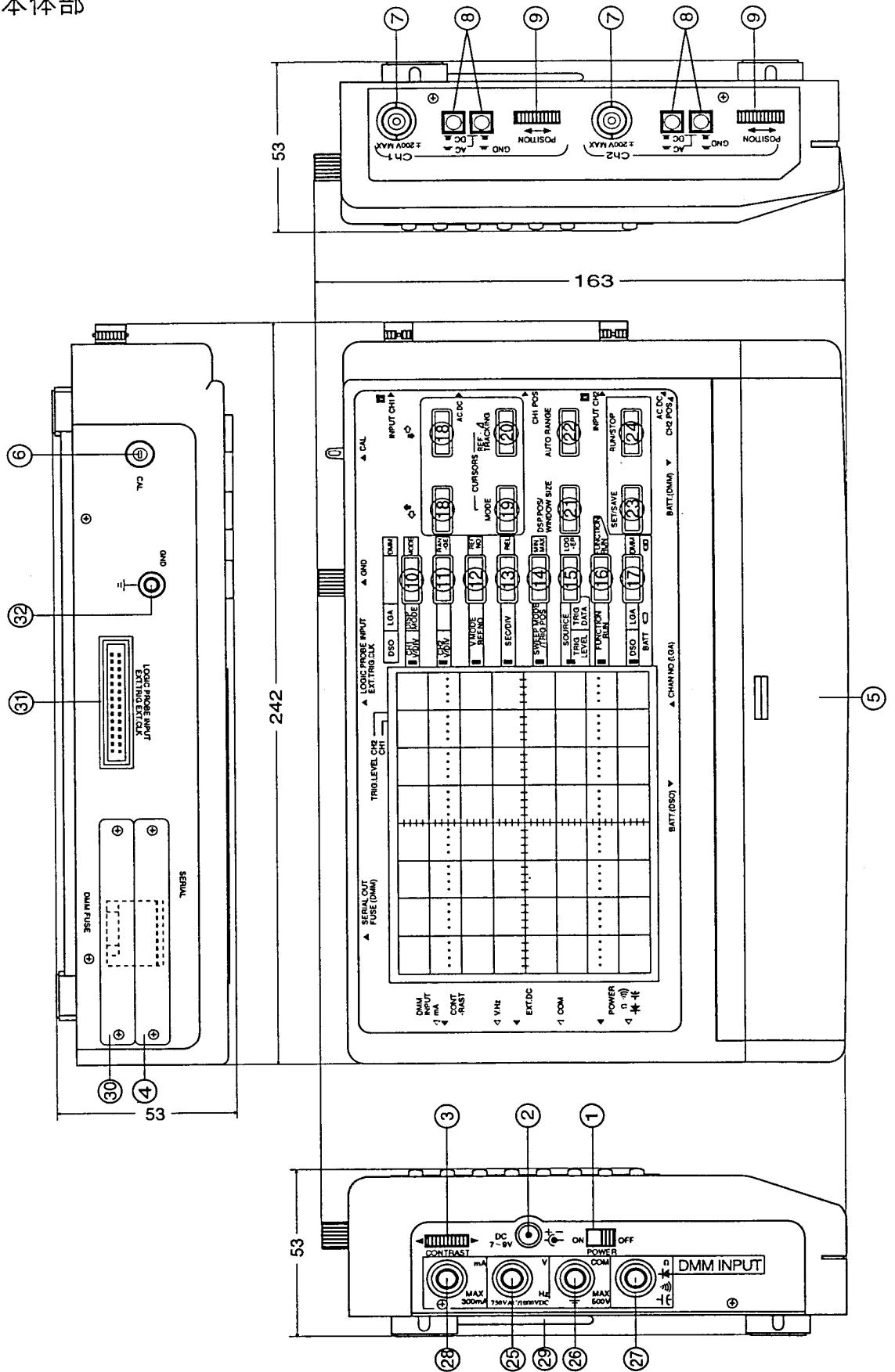
測定方法 : 時間間隔を測定し周波数に変換
 オーバ表示 : 約100KHz
 入力感度 : 約50mVrms (1KHz)

(4)一般仕様

- 表示部 : 5インチLCD (128×160dot)
- 電源(電池使用時) : 主電源 単3形乾電池 1.5V×6
DMM電源 単4形乾電池 1.5V×2
- 電源(ACアダプタ使用時) : 付属専用ACアダプタ(DC7.5V～9V、約300mA)
- 電池寿命 : 主電源 約5時間 (AUTOモードにてアルカリ乾電池、常温使用時)
DMM電源 約200時間 (DC.Vモードにてアルカリ乾電池、常温使用時)
- データ保存用電池 : リチウム電池、電池寿命約20,000時間 (常温使用時)
- 動作温湿度範囲 : 5～35℃、20～80%RH 結露不可
- 保存温度範囲 : -20～+60℃
- 寸法 : 242 (W)×53 (H)×163 (D) mm
- 重量 : 約1.1Kg (電池除く)

1-3各部紹介

(1)本体部



- (1) POWERスイッチ : 電源のON/OFFをします。
- (2) DC入力端子 : ACアダプタからの電源入力端子。この端子に接続するときはいったん電源を切ってください。
- (3) CONTRASTノブ : LCD表示器のコントラスト調整用ノブです。
- (4) コネクタカバー : RS-232Cインターフェイス用コネクタのカバーです。コネクタは外部機器またはプリンタとの接続に使用します。使用しないときはコネクタカバーを確実に取付けてください。
- (5) バッテリーケースカバー : カバーを押し手前に引くと取り外せます。電池を極性指示に従って正しく挿入してください。アルカリ、マンガン電池のみを使用してください。
左側のスペースはメインバッテリー（単3形乾電池×6）
右側のスペースはDMMバッテリー（単4形乾電池×2）
です。
- (6) CAL信号出力端子 : 入力プローブの位相調整に使用する基準矩形波信号を出力しています。
- (7) CH1、CH2信号入力端子 : DSOの入力信号用のBNC端子です。
- (8) AC/DC/GND切替スイッチ : 入力信号の結合方法の切替スイッチです。
- (9) POSITIONノブ : 測定された信号の表示を上/下するためのノブです。
- (17) DSO/LGA/DMMキー : このキーでデジタル・ストレイジオシロスコープ（DSO）、ロジックアナライザ（LGA）、デジタルマルチメータ（DMM）の選択を行います。
また、このキーの選択によって以下の(10)～(15)のキーの機能も変わります。
- (10) CH1 V/DIV / DISP MODE / MODEキー
 CH1 V/DIV（DSO時） : CH1の入力感度を切替ます。選択された感度はLCD上に表示されます。またこのキーを押した後に"←""→"キー(18)によっても入力感度は変えられます。
 DISP MODE（LGA時） : このキーでタイミング表示かステート表示かの選択ができます。
 MODE（DMM時） : DMMの測定項目、DCV、ACV、DCmA、ACmA、Ω、 $\frac{1}{f}$ Ω、 $\frac{1}{T}$ 、Hzの中から選択できます。
- (11) CH2 V/DIV / STATE / RANGEキー
 CH2 V/DIV（DSO時） : CH2の入力感度を切替ます。選択された感度はLCD上に表示されます。またこのキーを押した後に"←""→"キー(18)によっても入力感度は変えられます。

- STATE (LGA時) : DISPMODEキー(10)でステート表示を選択した後、このキーによってステート表示内容をBIN、ASCII、DEC、OCT、HEXの中から選択できます。またこのキーを押した後に"←""→"キー(18)によっても切替られます。
- RANGE (DMM時) : このキーでレンジをマニュアルで切替られます。このキーを押してLCD表示にMANUと表示されてから、このキーでレンジを変更します。またこのキーを押した後に"←""→"キー(18)でも変えられます。AUTORANGEキー(22)を押しますとオートレンジモードとなります。周波数(Hz)は常にオートレンジです。

(12) V.MODE / REF No. キー

- V.MODE/REF No. (DSO時) : 垂直軸の表示モードを変更できます。CH1、CH2、DUAL、ADD、SUB、XYの中から選択します。REF No.はこのキーを押した後"←""→"キー(18)で変更します。
- V.MODE/REF No. (LGA時) : 表示モードを変更できます。CHL、CHH、DUAL、AND、ORから選択できます。REF No.はこのキーを押した後"←""→"キー(18)で変更します。
- REF No. (DMM時) : REF No.の変更ができます。またこのキーを押した後に"←""→"キー(18)でも選択できます。

お知らせ

V.MODE/REF No. キー操作でLCD上に表示される意味は以下のようになっています。

DSOモード時

- CH1 : CH1の信号がLCDに表示されます。
- CH2 : CH2の信号がLCDに表示されます。
- DUAL : CH1およびCH2の信号がLCDに表示されます。
- ADD : CH1+CH2の信号がLCDに表示されます。
- SUB : CH1-CH2の信号がLCDに表示されます。
- XY : X軸上にCH1、Y軸上にCH2が表示されます。

LGAモード時

- CHL : CH0~CH7の8信号がLCD上に表示されます。
- CHH : CH8~CHFの8信号がLCD上に表示されます。
- DUAL : CH0~CHFの16信号がLCD上に表示されます。
- AND : CH0~CH7およびCH8~CHFのANDの信号がCH0~CH7になり表示されます。

OR : CH0~CH7およびCH8~CHFのORの信号がCH0~CH7になり表示されます。

表示されるリファレンスメモリおよびREF No. は"←"→"キー(18)で選択されます。またSAVEキー(23)を用いて選択したREF No. をメモリできます。また同時にセットアップデータもメモリできます。

V.モードとしてCH2 (またはCHH) を選択していると、CH2 (またはCHH) によって選択されたリファレンスメモリ内にメモリされます。

D S OモードでV.モードとしてDUALまたはXYモードが選択されていると、RF1が決められるとRF2も決まり、DUALモード時はRF1とRF2が同時に表示されます。またXYモード時はXとしてRF1、YとしてRF2が表示されます。また同時にRF3およびRF4が選択されると、DUALモード時はRF3とRF4が同時に表示され、XYモード時にはXとしてRF3、YとしてRF4が表示されます。

L G AモードのCHHモードでは、REF No. のデータは通常ではCHHに表示されるのにCHLに表示されます。DUALモードではCHHチャンネルにオーバライトができます。

(13) SEC/DIV、RELキー

SEC/DIV (D S O / L G A時) :

このキーは横軸掃引時間を選択します。このキーを押した後"←"→"キー(18)でも選択できます。圧縮モードでは掃引時間は10倍長くなります。また、EXT、CK↑、↓の選択もできます。

R O L Lモード : 圧縮モードで20 s ~ 1 s/div、通常モードで2 s ~ 0.1 s/div を選択すると自動的に波形が変わり表示され続けます。

D O T拡大モード : 通常モードで0.2 μ s、0.1 μ s/div、圧縮モードで2 μ s、1 μ s/divのときにはサンプリング周波数に制限があるため、サンプリング間隔が粗くなります。

REL (DMM時) : このキーを1回押すとDMMが相対測定モードとなります。このモードでは前回表示値とリファレンスとの差が表示されます。RELはAUTO RANGEキー(22)またはMODEキー(10)の選択によってクリアされます。低い抵抗値を測定する場合、テストリード抵抗をキャンセルするこのゼロオフセット機能を使用すると正確な測定ができます。オーバレンジ表示は絶対値に対して働きます。

(14) SWEEP MODE, TRIG.POS, MIN/MAXキー

SWEEP MODE, TRIG.POS (D S O / L G A時) :

このキーは掃引方式を選択します。このキーを押した後"→"キーでも選択できます。またトリガ位置は"←"キーで変更できます。掃引はRUN/HOLDキー(24)でスタートおよびストップします。

- AUTO : 掃引はトリガ信号によっておこなわれます。もしトリガ信号がないとフリーラン表示となります。ROLLモードではトリガは無視されます。
- NORM : トリガ信号があるときのみ掃引します。トリガ信号がないときは表示が変わりません。ROLLモードではトリガされるまでフリーランとなります。
- SING : RUNキー(24)によってのみ1度掃引します。他はNORMモードと同じです。

トリガ位置

- ▼ POST : 全体波形の25%の位置がトリガ位置
- ▼ MID : 全体波形の50%の位置がトリガ位置
- ▼ PRE : 全体波形の75%の位置がトリガ位置

MIN/MAX (DMM時) :

このキーを押すたびに次のようにモードが変わります。

MIN値ホールド表示→MAX値ホールド表示→ホールドキャンセル→MIN値ホールド表示

MIN/MAXホールド表示によって変動する測定値を正確に測定できます。

(15) SOURCE, TRIG LEVEL, TRIG DATA, LOG-ERキー

SOURCE, TRIG LEVEL : このキーはトリガ源およびトリガの極性を選択します。

TRIG DATA (D S O / L G A時)

: このキーを押した後TRIG LEVEL、TRIG DATAは"←""→"キー(18)で選択します。

LOG-ER (DMM時)

: このキーはDMMのデータロガーキーとして使用します。データロガーサイクルはこのキーか"←""→"キー(18)で選択できます。次にFUNCTIONキー(16)でLGモードにするとこのサイクルでのデータがプリンタ出力されます(1~999~∞まで)。プリンタに接続しないでLGモードにするとプリンタに出力されるまで停止状態となります。

お知らせ

SOURCE、TRIGキーで選択されLCD上に表示される名称および意味は以下のようになります。

DSOモード

- CH1 : CH1の入力信号が同期信号となり、トリガレベルは"←""→"キー(18)で設定できます。トリガレベルは測定MENUの表示部の左側に表示されます。
- CH2 : CH2の入力信号が同期信号となり、トリガレベルは"←""→"キー(18)で設定できます。
- AND : CH1およびCH2に信号が入力されていると、そのAND信号が同期信号となります。CH1、CH2のトリガレベルは"←""→"キー(18)で設定できます。
- OR : CH1およびCH2に信号が入力されていると、そのOR信号が同期信号となります。CH1、CH2のトリガレベルは"←""→"キー(18)で設定できます。
- EXT : 外部信号が同期信号となります。
トリガレベルは"←"キーで上昇、"→"キーで下降します。
極性は"↑"設定でプラス、"↓"でマイナスとなります。

LGAモード

- CHL : CH0~CH7の入力信号が同期信号となり、CH0~CH7のトリガデータが"←""→"キー(18)で決定されます。
- CHH : CH8~CHFの入力信号が同期信号となり、CH8~CHFのトリガデータが"←""→"キー(18)で決定されます。
- AND : CHLおよびCHHの信号が入力されているとそのAND信号が同期信号となります。CH0~CHFのトリガデータが"←""→"キー(18)で決定されます。
- OR : CHLおよびCHHの信号が入力されているとそのOR信号が同期信号となります。CH0~CHFのトリガデータが"←""→"キー(18)で決定されます。
- EXT : 外部信号が同期信号となります。
トリガデータは"←"キー(18)でREFCHを選択し"→"キー(18)でDATA(0、1、X)を選択します。
同期の極性はトリガデータの上昇"↑"で(1)、下降"↓"で(0)で選びます。

- (16) FUNCTIONキー : このキーはプリンタ出力およびオーバラッピング機能、データロガー機能、メモリファイル表示など時間設定などの他のファンクションを選択するのに使用します。このキーを押してから"←""→"キー(18)でも設定できます。プリンタ出力、メモリファイル機能および時間設定はSET/SAVEキー(23)を用いて実行します。
- このFUNCTIONキーを押すと順次以下のように設定が変更され、LCD右部の測定MENUの位置に表示されます。
- PL : DSO/LGAモードで動作しているとPILE(オーバラッピング)モードになります。SETキー(23)が押された後でもPLが選択されているとPILE(オーバラッピング)モードは実行されます。
- RF : DSO/LGAモードでSET/SAVEキー(23)を押すとLCD上にRF1~RFF、DMMモードではMI~MFまでのリファレンスメモリ・リストが表示されます。このFUNCTIONキーを押してブランクすると、このリストの表示は消去されます。
- PR : LCDのコピーがSET/SAVEキー(23)を用いてプリンタから出力できます。
- TM : カレンダーおよび時刻を設定するモードです。SET/SAVEキー(23)および"←""→"キー(18)を用いて設定します。
- SM : DSO/LGAモードでRF1~RFFまでのセットアップデータはSET/SAVEキー(23)を用いてメモリできます。
- LG : DMM測定値をRS-232Cで出力するときの測定時間間隔(2S~120S)を設定します。
- ブランク : FUNCTION設定を解除します。通常の測定はブランク状態で行ってください。

(17) DSO/LGA/DMMキー : このキーでデジタル・ストレージオシロスコープ(DSO)、ロジックアナライザ(LGA)、デジタルマルチメータ(DMM)の選択を行います。また、このキーの選択によって(10)~(15)のキーの機能も変わります。

(18) ↑.←.↓.→キー : これらのキーは測定ファンクション、時刻設定、カーソルなど波形表示位置の変更およびデータセッティングの選択のために使用します。

(19) CURSORS MODEキー (DSO/LGA時)

: このキーを用いてカーソル測定機能を選択します。
このキーを押した後カーソルはCURSOR TRACKINGキー(20)および" \leftarrow " " \rightarrow "キー(18)で動かします。

$\Delta V 1$: カーソルによる2点間のCH1の電圧差を測定できます (DSO時)。

$\Delta V 2$: カーソルによる2点間のCH2の電圧差を測定できます (DSO時)。

ΔT : カーソルによる2点間の時間差を測定します。

$\Delta 1/T$: カーソルによる2点間の時間差から周波数を測定します。

ΔCR : カーソルによる2点間のサンプル数を測定します。
(LGA時)

DMM : DMMモードに設定するとDMMで測定した値を表示します。カーソルが表示されているとカレンダーおよび時刻が表示されます。

(20) CURSOR REF. Δ TRACKINGキー (DSO/LGA時)

: このキーでカーソルを選択でき、このキーを押した後、" \leftarrow " " \rightarrow "キー(18)でカーソルを動かします。カーソルにはドット破線と長い破線の二種類があり、カーソル表示は長い破線のみ動かすことができます。カーソル線が2本共長い破線のときは、2本のカーソルが同時に動きます (トラッキングモード)

(21) DISP.POS、WINDOW SIZEキー

: メモリの中でのLCD表示位置は動かすことができまたLCD表示をノーマルモード、または圧縮モードの選択がこのキーでできます。このキーを押してから、メモリ上のLCD表示位置を" \leftarrow " " \rightarrow "キー(18)によって動かすことができます。このときトリガポイントおよび表示位置はLCD上に表示されます。このトリガポイントの設定方法はトリガ設定操作の項に従ってください。

(22) AUTO RANGEキー

: このキーを押すことにより、入力信号に対して自動的に掃引時間を選択します。DSOモードでは垂直軸感度およびトリガレベルは自動的に変更されます。入力信号の応答周波数は50Hz~10MHz、LGAモードでは50Hz~20MHz範囲に同期することができます。はじめにCH1およびCH2のPOSITIONノブ(9)で動かしDSOの中心にもってきます。入力信待ちの状態となるとAUTO、SET、UP!挿入が表示されます。

測定条件は自動的に以下のように設定されます。

掃引時間 : AUTO

測定信号 : CH1またはCH2 (D S O)
CHLまたはCHH (L G A)

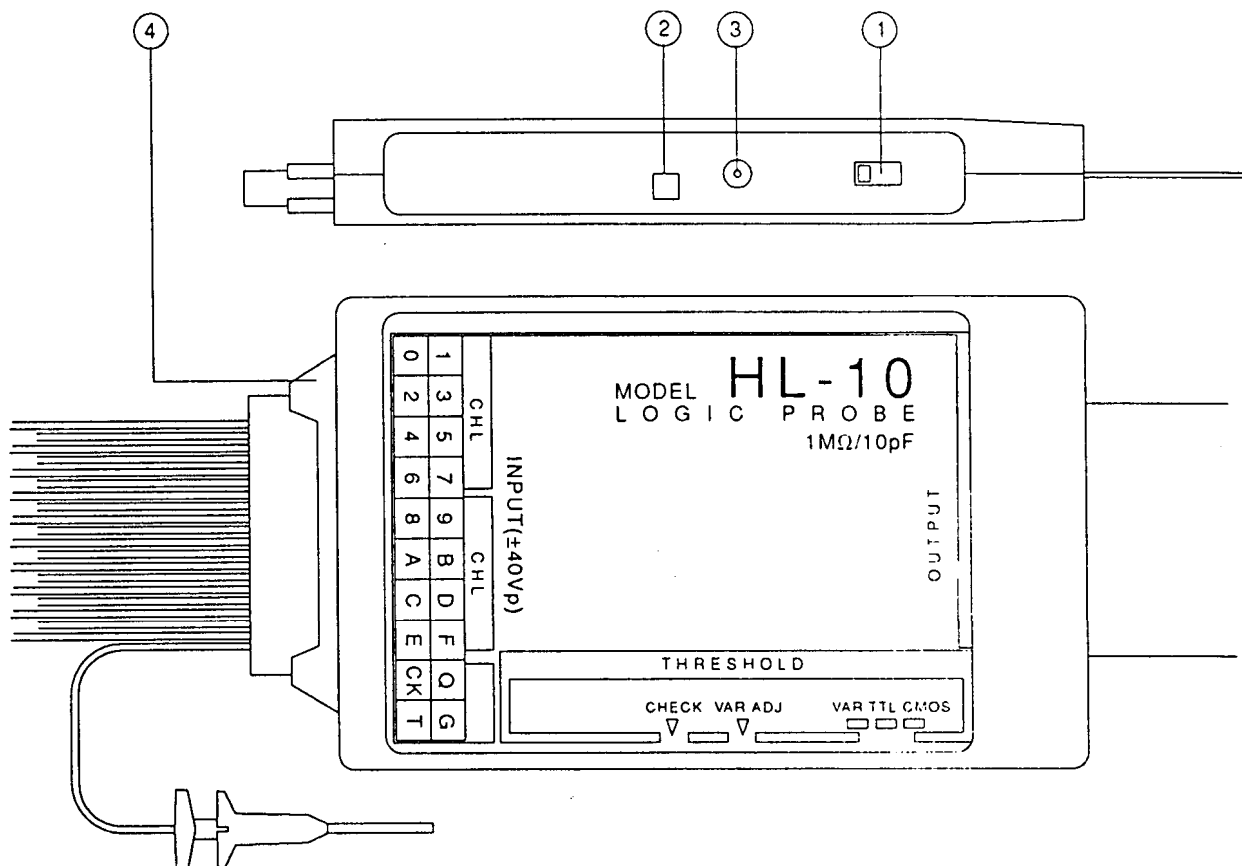
RUN/STOP : RUN

表示モード : ノーマルモード

DMMモードではこのキーを押してレンジをAUTOにします。導通チェックおよびダイオードテストモードはAUTOモードにはなりません。周波数測定はノーマルモードでAUTOとなっています。

- (23) SET/SAVEキー : FUNCTIONキー(16) で設定されモードの実行および時刻の設定ができます。また波形データをリファレンスメモリにセーブしたり、セットアップデータのロードに使用します。
- (24) RUN/HOLDキー : このキーを用いて、信号のサンプリングを動作させたり止めたりできます。
H O L D状態では表示波形は停止したままになります。
- (25) V.Hz入力端子(DMM) : 電圧および周波数を測定する"+"側の入力端子です。
- (26) COM入力端子(DMM) : 全DMM測定モードについての "-" (G N D) 側の入力端子です。
- (27) Ω入力端子 : これは抵抗、導通チェック、ダイオードテストおよびコンデンサの測定のための"+"側の入力端子です。
- (28) mA入力端子 : これは電流測定用の"+"側の入力端子です。
- (29) スタンド : 表示を読みやすくするためのスタンドです。
- (30) ヒューズカバー : 電流測定時は本製品はヒューズで保護されています。
5 0 0 mAヒューズを交換するときには、このカバーを取り外してください。
- (31) LOGIC PROBE, EXT.TRIG、EXT.CLK入力コネクタ : ロジックプローブ、外部同期信号、および外部クロックの入力信号を接続します。
- (32) G N D 端子 : G N Dの接続用の端子です。

(2) ロジックプローブ

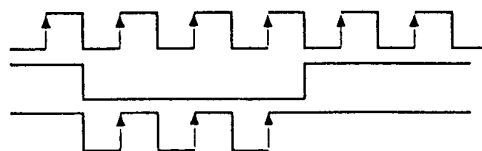


- (1) VAR, CMOS, TTLスイッチ : このスイッチはスレシヨルドレベル (可変レベル、CMOS、TTLレベル) を選択するのに使用します。
- (2) チェック端子 : 可変レベル (VAR ADJ) のスレシヨルド電圧をチェックするための端子です。ロジックプローブのGNDとチェック端子の間の電圧をDMMの直流測定モードで測定します。これで測定された電圧がスレシヨルド電圧となります。
- (3) VAR ADJボリューム : VAR, CMOS, TTLスイッチ(1)をVARに設定するとスレシヨルドレベルをこのボリュームで調整できます。
- (4) プローブ入力 : 16chデータ入力、外部クロックおよびトリガ、クオリファイヤ信号入力端子です。

◆ロジックプローブの入力信号内容と入力条件

端子	信号	入力条件
G	GND	GND端子です。測定時に使用しないGND端子に接続してください。
T	外部同期入力	SOURCE TRIG LEVELキー(15)のEXT↑、EXT↓で使えます。DSOの外部同期入力として使用できます。 EXT↑は立ち上がり同期、EXT↓は立ち下がり同期です。
CK	外部クロック入力	SEC/DIVキー(13)のEXT↑、EXT↓によって使用できます。これはDSOの外部クロックの入力として使用できます。 EXT↑はクロックの立ち上がり時にデータサンプルします。 EXT↓はクロックの立ち下がり時にデータサンプルします。 クロックはクオリファイヤのレベルが“L”のときに有効です。
Q	クオリファイヤ入力	外部クロックおよびクオリファイヤ入力は論理的にORとなっています。クオリファイヤによって必要とする外部クロックパルスをつくります。これはDSOモードで使用されます。 クオリファイヤを使用しないときGNDに接続しておきます。たとえばクリップセレクト信号がLであってクロック信号にデータ同期がデータサンプルの為に必要であればクリップセレクト信号をクオリファイヤに接続します。

クロック入力
クオリファイヤ入力
サンプリングパルス



F c h F
E c h E
D c h D
C c h C
B c h B
A c h A
9 c h 9
8 c h 8
7 c h 7
6 c h 6
5 c h 5
4 c h 4
3 c h 3
2 c h 2
1 c h 1
0 c h 0

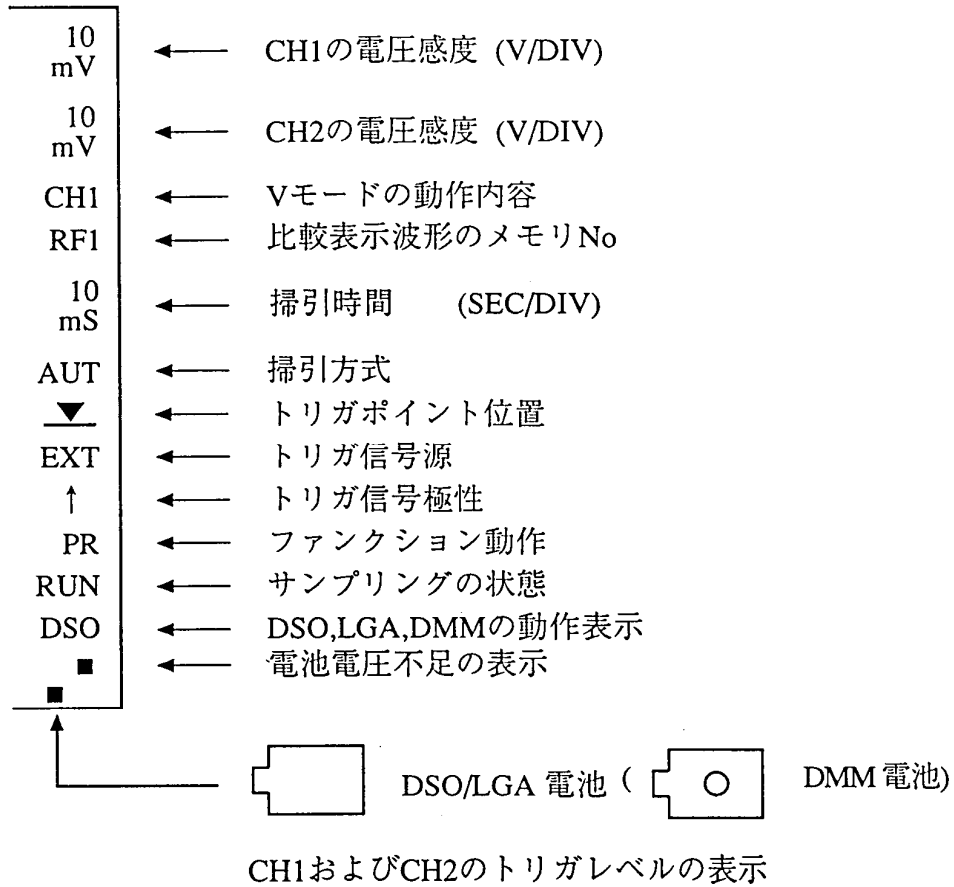
CHHサイドのデータ入力端子

CHLサイドのデータ入力端子

(3) LCDの表示内容

◆DSOモード

○測定メニューの表示内容



○カーソル測定値の表示、DMM表示、カレンダー時刻表示 (DSO/LGA)
CURSORS MODEキー(19)、CURSOR REF.△キー(20)、“←”“→”キー(18)で操作および表示ができます。

(1) カーソルモードの表示

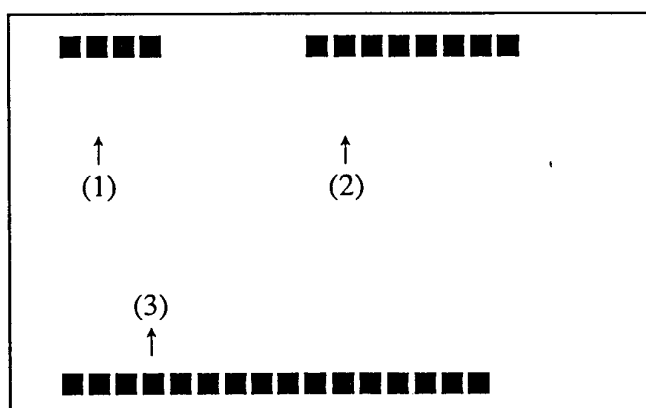
△V1、△V2、△1/T、△T、△CR、△DMM

(2) カーソルの測定値

測定値は2つのカーソルによって表示されます。

(3) カレンダー、時刻表示

年、月、日、時、および分が交互に表示されます。



○ウインドウサイズ、トリガ点表示

DISP.POS、WINDOW SIZEキー(21)、“←”“→”キー(18)で操作および表示がされます。

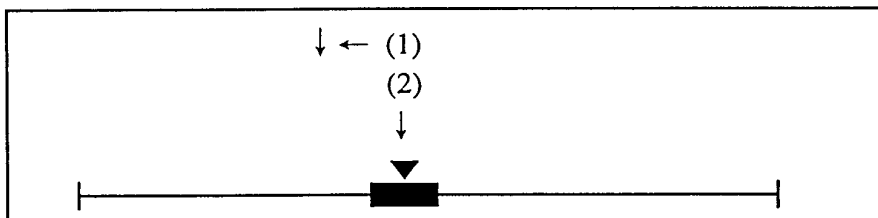
(1) トリガ点の表示 (下図の(1))

トリガ点がないときは表示しません。

(2) ウインドウ表示

表示位置、ウインドウ・サイズおよびトリガ点が表示されます。トリガ点の表示は“▼”で表示されます。(下図の(2))。表示位置は15セクションによって表示されますが正確ではありません。ウインドウ・サイズが横方向に長くなっていると、圧縮モードの表示となっています。

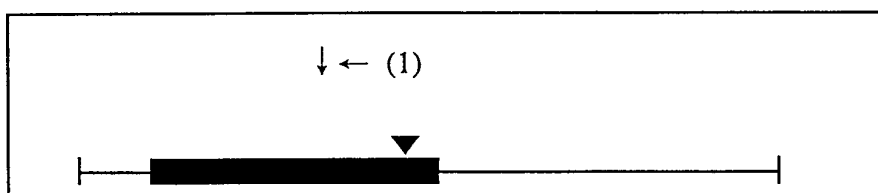
表示例 (ノーマルモード)



表示方法は下部直線の全長で、全体のメモリ長2048ワードを示し、上図の中央部の太い部分で現在LCDに表示している(140ワード)波形の位置および“▼”マークでトリガ点位置をしめしています。

LCD表示される波形の位置は“←”“→”キー(18)で左右に15セクション移動できます。また▼マークは、SWEEP MODE/TRIG. POSキー(14)を押してから“←”“→”キー(18)を使用して変更できます。また、LCD上部の↓マークはLCDに表示される波形についてのトリガ点を示しています。

表示例 (圧縮モード)

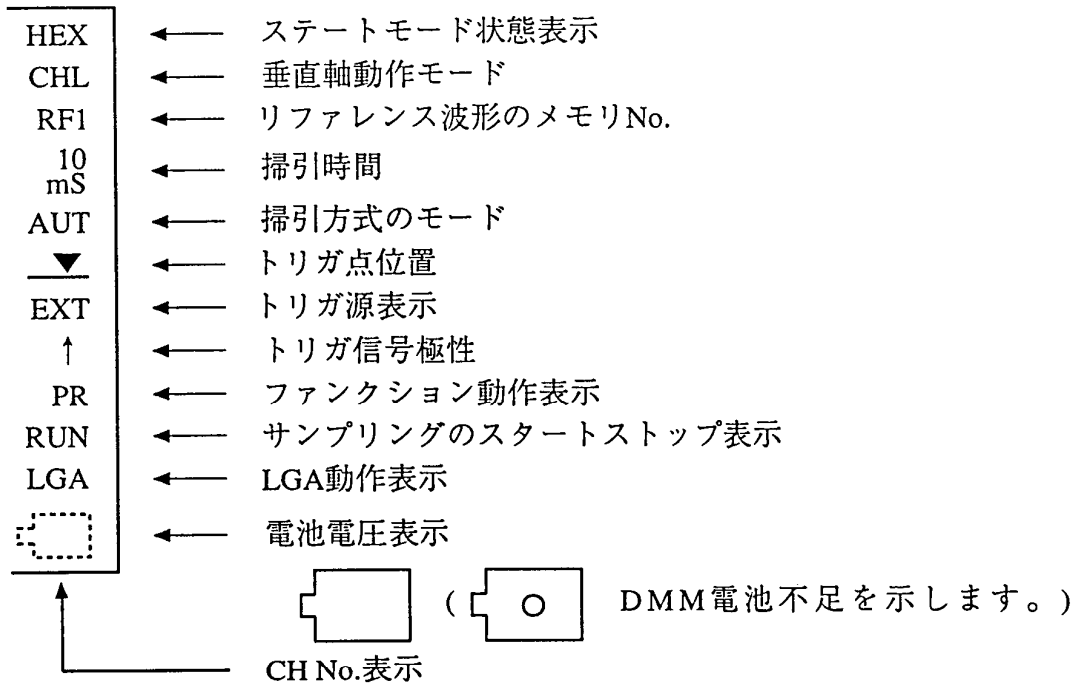


DISP.POS/WINDOW SIZEキー(23)を押すとLCD下部に表示されている太い部分が横方向に長くのび、全体のメモリ長2048ワードの中での圧縮モード(1400ワード)の表示位置を示します。またトリガ点を示す▼マークは、SWEEP MODE/TRIG. POSキー(14)を押してから“←”“→”キー(18)を使用して変更できます。

◆ L G Aモード

FUNCTIONキー(17)で、L G Aモードを選択するとLCD右部に測定メニュー表示およびLCDにL G A測定値が表示されます。

○測定メニューの表示内容



ステートモード状態表示

DISP MODEキー(10)でステート表示モードに設定した後、STATEキー(11)でHEX、BIN、ASC、DEC、OCTと選択できます。

垂直軸動作モード

V.MODEキー(12)でCHL、CHH、DUAL、AND、ORの選択ができます
リファレンス波形のメモリNo.

V.MODEキー(12)を押した後"←""→"キー(18)でRF1~RFF、ブランクの選択ができます。

掃引時間

SEC/DIVキー(13)を押した後"←""→"キー(18)で選択できます。

掃引方式のモード

SWEEP MODEキー(14)で選択できます。

トリガ点位置

SWEEP MODEキー(14)を押した後"←""→"キー(18)で選択できます。

トリガ源表示

SOURCEキー(15)でCH1、CH2、OR、AND、EXTおよび↑↓の選択ができます。

ファンクション動作表示

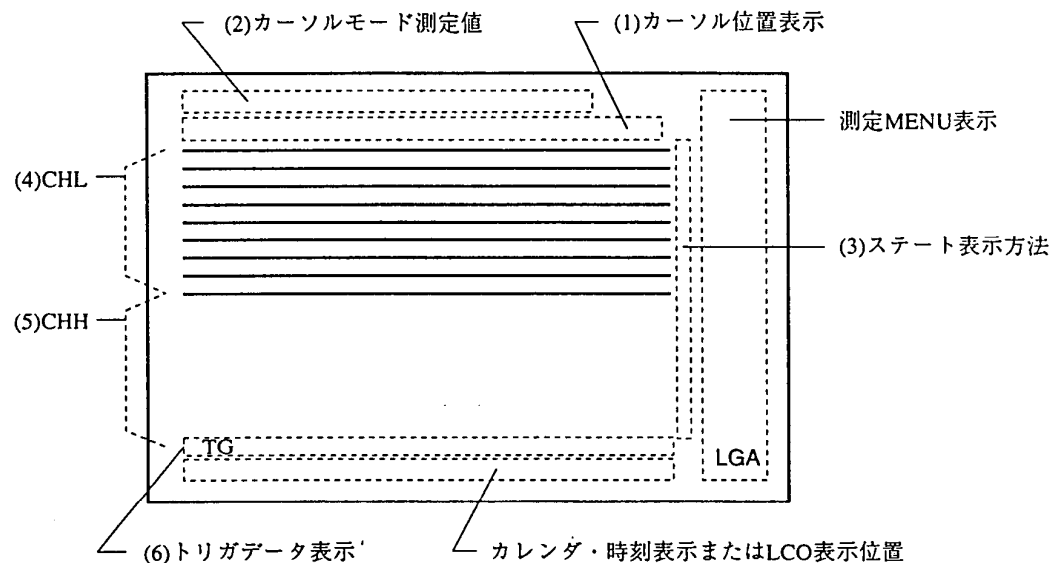
FUNCTIONキー(16)でPL、PF、PR、TM、LG、SM、ブランクの設定ができます。

サンプリングのスタートストップ表示

RUN/HOLDキー(24)でRUN、HOLDの設定ができます。

○ L G A測定値の表示内容

・ タイミング表示



(1) CURSOR××××WORD

全体メモリ (2048ワード) のカーソル位置を示します。

初期状態ではカーソル位置は「CURSOR 0964 WORD」に設定されています。

LGAモードにして、CURSOR MODEキー(19)を押すとドット破線のカーソルが2本表示され、またLCD最上部にカーソルモード測定値が表示されます。左側のカーソルがカーソル位置 (0964 WORD) を示しています。

CURSOR REF.△キー(20)を押すと左側のカーソルが長い破線に変更されます。この状態で"←""→"キー(18)を用いて長い破線のカーソルを左右に動かすことによりカーソル位置を変更できます。またカーソル位置表示の値も変更されます。

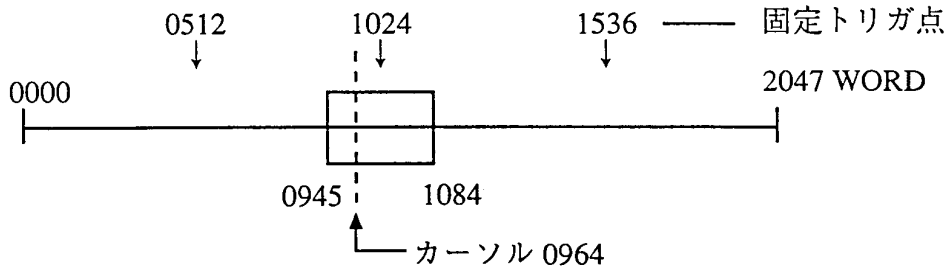
初期状態では0945～1084 WORDに設定されています。また△CRの値 (カーソル2本間のサンプル数) は119～20となります。

このカーソルを全体メモリ範囲に動かすにはDISP.POSキー(21)を押してLCD表示位置をLCD最下部に表示し"←""→"キー(18)で左右に動かしてから、CURSOR MODEキー(19)でカーソルモードにして、さらに"←""→"キー(18)でカーソルを目的の位置に移動します。

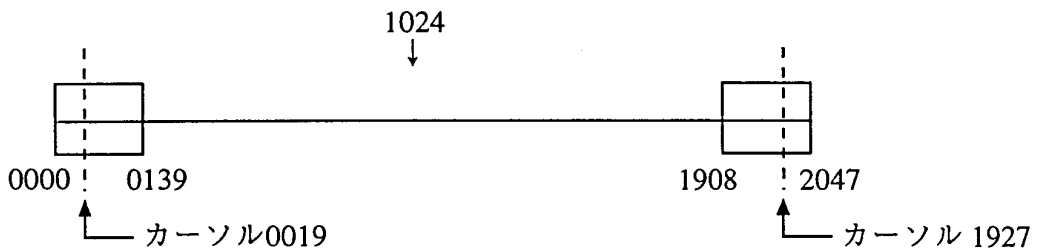
お知らせ

全体メモリ（2048ワード）とカーソルの位置関係を図示します。

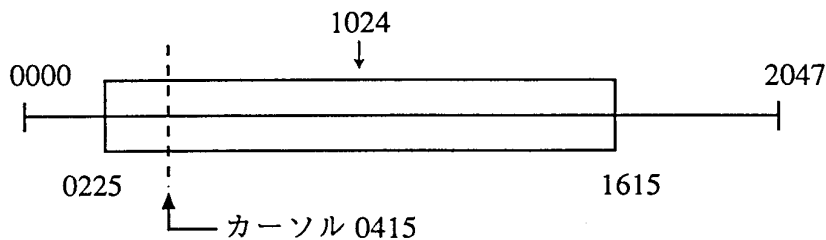
- ・全体メモリでの初期状態LCD表示



- ・ DISP.POSキー(21)で左右に移動



- ・ DISP.POSキー(21)を圧縮モード表示



- ・カーソル位置を表示するのはカーソル2本の内、左側のカーソルのみです。

(2) カーソルモード測定値

CURSOR MODEキー(19)を押すと ΔCR 、 ΔT 、 $\Delta 1/T$ 、DMM、blankと設定できます。 ΔCR 、 ΔT 、 $\Delta 1/T$ については2本のカーソルを用いてCURSOR REF. Δ キー(20)および" \leftarrow "、" \rightarrow "キー(18)で測定します。

(3) CH表示

タイミング表示のチャンネル(0~F)を表示します。

(4) タイミング波形 CHL

測定したタイミング波形のCHL(CH0~CH7)を表示します。

(5) タイミング波形 CHH

測定したタイミング波形のCHH(CH8~CHF)を表示します。

(6) トリガデータ (TG) 表示

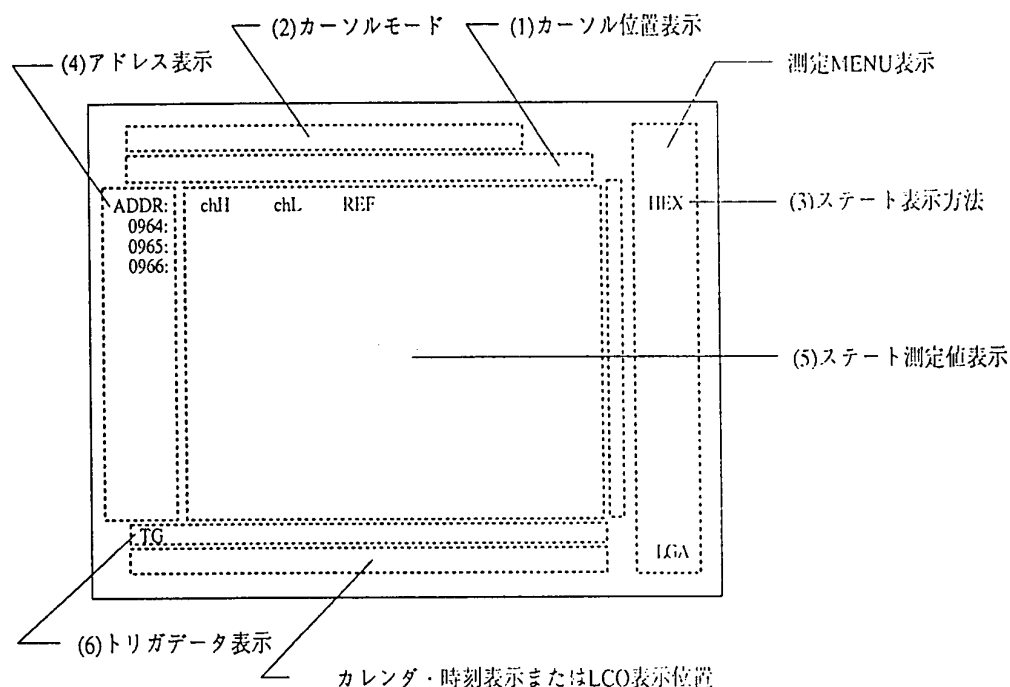
トリガするトリガデータを表示します。

```
TG  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
CH  FEDCBA9876543210
```

最左列が16CHのMSB (CHF) となり、最右列が16CHのLSB (CH0) のトリガデータとなります。0、1、Xのどれかがデータとして使用されます。

・ ステート表示

DSO/LGA/DMMキー(17)でLGAを選択し、DISP MODEキー(10)でSTATEモードにします。



(1) CURSOR××××WORD

カーソルの位置 (0000～2047WORD) が表示されます。ステート表示での最上部がカーソル位置となっています。初期状態では0964WORDに設定されています。カーソルの位置はDISP.POSキー(21)を押した後"←""→"キー(18)で変更でき、ステート表示内容も移動されます。

(2) カーソルモード測定値

タイミング表示でのカーソル2本間の測定した値を、ステート表示のときも参考として表示しています。またDISP.POSキー(21)を押すとトリガ点が表示されます。

(3) ステート表示方法

STATEキー(11)でHEX、BIN、ASCII、DEC、OCTと表示方式を変更できます。

(4) アドレス (ADDR) 表示

メモリの0000~2047WORDをアドレスの形で表示しています。表示された最上位がカーソル位置です。

(5) ステート測定値表示

初期状態サンプル表示例で示します。いったんPOWERスイッチ(1)をOFFし、DISP MODEキー(10)および"←""→"キー(18)を押しながらPOWERスイッチ(1)をONします。内部の表示サンプルデータが表示されます。STATEキー(11)を押すと順次以下の表示となります。

・HEX表示

ADDR.	chH	chL	REF
0964	: 88	D0	
0965	: 8A	D0	
0967	: 8E	D0	
0968	: 90	D0	
0969	: 92	D0	
.	.	.	.

・BIN表示

ADDR.	chH	chL	REF
0964	: 1000100011010000		
0965	: 1000101011010000		
0966	: 1000110011010000		
0967	: 1000111011010000		
0968	: 1001000011010000		
0969	: 1001001011010000		
.	.	.	.

・ASC表示

ADDR.	chH	chL	REF
0964	: ^ ^ H	^ P	
0965	: ^ ^ J	^ P	
0966	: ^ ^ L	^ P	
0967	: ^ ^ N	^ P	
0968	: ^ ^ P	^ P	
0969	: ^ ^ R	^ P	
.	.	.	.

・DEC表示

ADDR.		chH	chL	REF
0964	:	136	208	
0965	:	138	208	
0966	:	140	208	
0967	:	142	208	
0968	:	144	208	
0969	:	146	208	

・OCT表示

ADDR.		chH	chL	REF
0964	:	210	320	
0965	:	212	320	
0966	:	214	320	
0967	:	216	320	
0968	:	220	320	
0969	:	222	320	

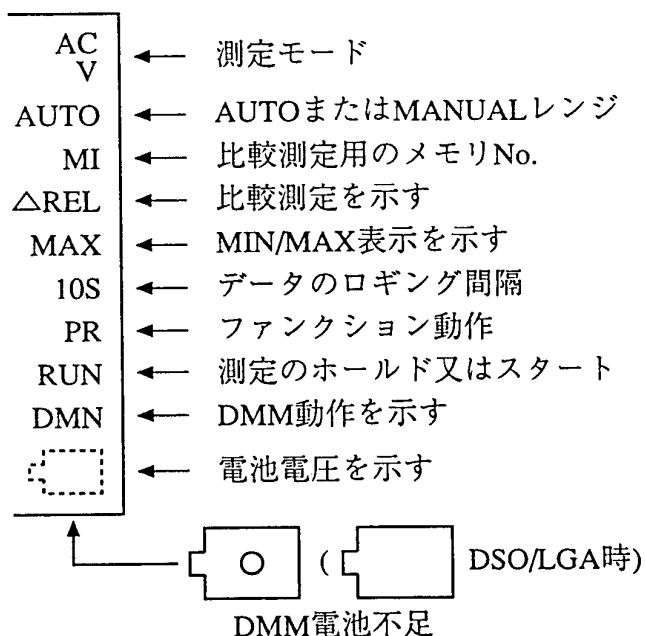
(6) トリガデータ (TG) 表示

トリガするトリガデータを表示します。

◆DMMモード

FUNCTIONキー(17)でDMMモードを選択するとLCD右部に測定メニュー表示およびLCDにDMM測定値が表示されます。

○測定メニューの表示内容



測定モード

MODEキー(10)でDCV、ACV、DCmA、ACmA、 Ω 、 \approx Ω 、 \leftarrow 、 \perp 、Hzと選択できます。

AUTOまたはMANUALレンジ

RANGE(11)で選択できます。

比較測定用のメモリNo.

REF NO.キー(12)で設定できます。

比較測定を示す

RELキー(13)で設定し、AUTO RANGEキー(22)またはMODEキー(10)で解除できます。

MIN/MAX表示を示す

MIN/MAXキー(14)で選択できます。

データのロギング間隔

LOG-ERキー(15)で2、5、10、15、30、60、120、SECの選択ができます。

ファンクション動作

FUNCTIONキー(16)でPL、RF、PR、TM、LG、SM、OFFの選択ができます。

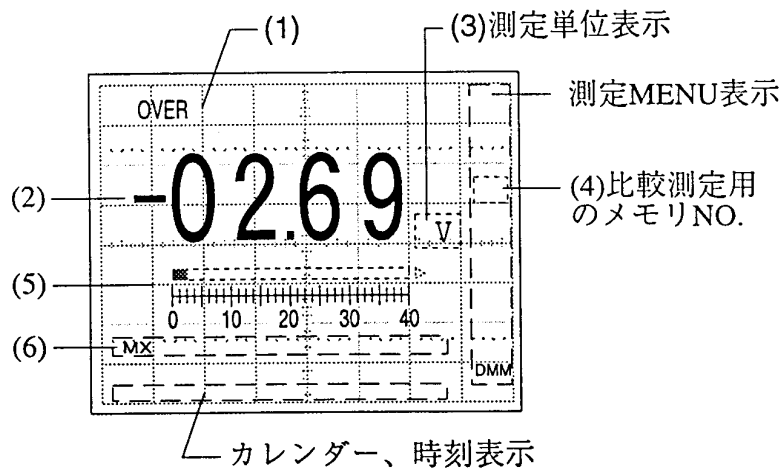
測定のホールドまたはスタート

RUN/HOLDキー(24)でRUN、HOLDの設定ができます。

DMM動作を示す

FUNCTIONキー(17)でDSO、LGA、DMMの選択ができます。

○DMM測定値の表示内容



- (1) OVER: レンジが固定されているときに、オーバレンジ信号が入ったとの表示です。
- (2) - : 極性表示。マイナスを意味します。
- (3) 測定単位: V、mV : 電圧測定単位、ダイオードテストの単位
mA : 電流測定単位
 Ω 、k Ω 、M Ω : 抵抗測定単位、導通テストの単位
nF、 μ F : コンデンサ測定単位
Hz、kHz : 周波数測定単位
- (4) 比較測定用のメモリNo. : M1～MFまで設定できます
- (5) バーグラフ表示 : DMM50カウントで1セグメント表示
全長80セグメントのバーグラフ表示
- (6) リファレンスメモリ値の表示 : M1～MFまでのメモリされたデータを表示



§2. 設置

2-1 使用前の注意

本製品の使用にあたって次の事項に注意してください。

1. 本製品は高温、低温および高湿度の環境では使用しないでください。
2. 本製品の定格電圧・電流範囲を超えた信号を加えないでください。
3. 本製品の取り扱いに注意して落下などの強い衝撃を加えないでください。
4. ACアダプタは本製品の付属のもの以外は使用しないでください。

注意

本製品付属のACアダプタの出力端子は中心部がマイナス(-)外周部がプラス(+)(DC7.5~9V 300mA)となっています。

5. 電池不足表示がLCD上に点灯したときはすみやかに電池交換をしてください。



: DSO/LGA用電池電圧が不足しています。



: DMM用電池電圧が不足しています。

6. データが適切にメモリされないなど内部時刻が不正確の時は内蔵のリチウム電池が劣化しています。すみやかに交換してください。
7. 外部周辺環境温度が変わりますとLCDの応答速度が変化します。
8. 本製品の清掃には水と洗剤の混合液を使用してください。
9. 入力インピーダンスはDCVおよびACVの400mAレンジでは特に高くなっています。入力端を開放もしくは外部周辺ノイズが大きいときには表示値が不安定となることがあります。このような場合は本製品の故障ではありません。

2-2 設置手順

(1) 電池挿入

本製品の電源は電池またはACアダプタから供給されます。

○電池使用にあたって

本製品は付属電池がデジタルストレージオシロスコープ(DSO)およびロジックアナライザ(LGA)用に単3形電池6本がついています。また、デジタルマルチメータ(DMM)用に単4形電池が2本ついています。まず、はじめに本製品正面下部の電池ケースを中央から押しかつ手前に引いて電池蓋を取り外してください。次にDSO/LGAおよびDMM用の電池を挿入してください。

○ACアダプタの使用

本製品付属のACアダプタの出力コネクタを正面左側上部のDC端子に接続してください。本製品のACアダプタは中央がGND、外周が+7.5~9Vのコネクタを使用しており通常のACアダプタは使用できません。付属のACアダプタ以外は使用しないでください。

(2) カレンダー・時刻設定

本製品はあらかじめカレンダー・時刻を設定し内蔵リチウム電池でバックアップしております。電源を投入しLCD最下部のカレンダー・時刻表示で確認してください。カレンダー・時刻を修正するときはカレンダー・時刻設定の項を参照してください。



§3. 操作

3-1 はじめに

本製品はデジタルストレイジオシロスコープ (DSO)、ロジックアナライザ (LGA)、デジタルマルチメータ (DMM) の機能を内蔵し、また各種のメモリを有しているために操作が複雑となっています。

工場出荷時にはメモリ内容の消去など初期設定を行っていますが、本製品の使用にあたってはまず初期設定を実施し、各測定項目毎に測定実施していただくことをおすすめします。

3-2 初期設定

お知らせ

本製品は各設定キー、メモリ内データおよび内蔵カレンダー、時刻の内容をPOWERスイッチをOFFにしても記憶しています。したがってPOWERスイッチをONにすると前回使用状態に各設定内容が再設定されます。初期設定を行うとこれらの設定は消去されます。

初期設定 (前回測定状態のリセット) は以下の手順で行ってください。

1. POWERスイッチ(1)をOFFにしてください。
2. CH1 V/DIVキー(10)を押しながらPOWERスイッチ(1)をONしてください。ブザー音が一度鳴動したところでCH1 V/DIVキー(10)を放してください。押し続けているとブザー音とともにCH1 V/DIVの設定が変更されます。
3. 初期設定は以下の設定となります。LCD右部に測定メニュー表示されます。

キー名称	初期設定
CH1 V/DIV	20V
CH2 DIV	—
V.MODE	ch1
SEC/DIV	1mS
SWEEP MODE/TRIG.POS	AUT ▼
SOURCE SLOPE	ch1 ↑
REF No./RUN	HOLD
FUNCTION/BATT	DSO

またメモリ内データおよびカレンダー、時刻も消去されます。

・内蔵サンプル波形の表示

初期設定状態に波形表示確認のために本製品内蔵のサンプル波形を表示させるためには以下の操作を行ってください。

1. POWERスイッチ(1)をOFFにしてください。
2. CH1 V/DIVキー(10)および←キー(18)を同時に押しながらPOWERスイッチ(1)をONしてください。
3. LCD上にCH1の矩形波が表示されます。
またV.MODEキー(13)を押してCH2にすると三角波、つぎにCH1、CH2とすると矩形波と三角波が表示されます。
またLGA表示サンプルデータも内蔵されています。

・カレンダー、時刻の設定

カレンダー、時刻の項に従って操作してください。

3-3 基本操作手順

(1) デジタルストレージオシロスコープ (DSOモード)

1. POWERスイッチ(1)をONし、CONTRASTノブ(3)でLCD表示が見やすくなるように調整してください。
2. CH1のAC,DC,GND切替スイッチ(8)をGNDにしてV.MODEキー(12)をCH1モードにしてください。
3. SWEEP MODEキー(14)を用いてAUTOモード (AUT) にしてください。
4. SOURCEキー(15)をCH1↑モードにして、SEC/DIVキー(13)を1 ms/DIVにしてください。
5. CH1 V/DIVキー(10)で感度を20 ms/DIVにしてください。
6. RUN/HOLDキー(24)をRUNにしてください。
7. CH1のPOSITIONノブ(9)でLCD上で輝線を中央に合わせてください。LCD上の表示の切替時間があるのでノブをいったん中央のマークの位置にあわせて、次にゆっくりと上/下させてください。
8. CH1のAC,DC,GND切替スイッチ(8)をGNDからACまたはDCにしてください。
9. プローブをCH1入力(7)に取り付け、被測定信号としてCAL信号出力端子(6)に接続してください。またCH1 V/DIVキー(10)で感度を見やすい位置にあわせてください。
10. トリガが働くようにトリガレベルを調整してください。トリガレベルはSOURCE/TRIG LEVELキー(15)を押した後、"←""→"キー(18)でLCD右部測定メニュー表示部左側にトリガレベルマーク (約2 mmの-)を見ながら上/下に動かし、LCD上の波形が静止するように合わせてください。
11. 波形はAUTO RANGEキー(22)によって読みとりの簡単な状態に自動的に設定できます。
・また、より簡単に測定するにはAUTO RANGEキー(22)を押すことによりV/DIV、SEC/DIV、トリガ源を自動的に設定できます。

(2) ロジックアナライザ (LGAモード)

1. POWERスイッチ(1)がOFFの状態ではロジック・プローブを本体のLOGIC PROBE入力コネクタ(31)に挿入してください。次にPOWERスイッチ(1)をONして、DSO/LGA/DMMキー(17)でLGAモード (ロジックアナライザ・モード) を設定してください。
2. V.MODEキー(12)で被測定信号が8 chの場合CHL、16 chの場合DUALを選択してください。
3. SWEEP MODEキー(14)をAUTOにしてください。
4. SOURCEキー(15)をCHL↑モードにして、SEC/DIVキー(3)を10 ms/DIVに設定してください。
5. RUN/HOLDキー(24)をRUNモードにしてください。

6. プローブの入力レベルにしたがってプローブのVAR, CMOS, TTLスイッチ及びVAR ADJボリュームを設定します。
7. SOURCEキー(15)、" \leftarrow "" \rightarrow "キー(18)を用いてトリガデータを設定してください。
8. AUTO RANGEキー(22)を使用するとサイクルは自動的に設定されます。
9. DISP MODEキー(10)を使用してステートかタイミング表示の選択ができます。ステート表示モードのとき、STATEキー(11)を用いてデータ表示形式を選択できます。カーソルのアドレスはDISP.POSキー(21)および" \leftarrow "" \rightarrow "キー(18)を用いて動かすことができます。

(3) デジタルマルチメータ (DMMモード)

DSO/LGA/DMMキー(17)でDMMモードを選択してください。テストリードを入力端子に接続してください。電圧および周波数の測定の際は赤色のテストリードをV入力端子(25)および黒色のテストリードをCOM入力端子(26)に接続して測定します。

◎電圧測定

MODEキー(10)によってACVかDCVを選択します。RANGEキー(11)でレンジの設定をし、テストリードを被測定回路に接続します。黒色のテストリードを回路のアース側に赤色リードを測定箇所へ接続してください。表示が安定してから読みとってください。

注意

1000Vレンジについては入力オーバーの表示がでないので注意してください。また高電圧測定で低周波をACVオートレンジで測定したとき測定値がフルカウントに近づいた場合マニュアルレンジで使用してください。

◎電流測定

MODEキー(10)によってACmAまたはDCmAを選択して、RANGEキー(11)でレンジの設定をします。電流の測定は赤色のテストリードをmA入力端子(28)に、黒色のテストリードをCOM入力端子(26)に接続してください。最後にテストリードを被測定回路にシリアルに挿入します。

注意

電流が500mAを越えると保護ヒューズが破損しますので注意してください。

◎抵抗測定および導通チェック

MODEキー(10)を用いて抵抗測定Ωまたは導通チェック \llcorner Ωを選択してください。赤色のテストリードをΩ入力端子(27)に黒色のリードをCOM入力端子(26)に接続してください。テストリードを被測定抵抗に接続し表示が安定してから読みとってください。

導通チェックの場合、測定抵抗値が約40Ω以下となるとブザーが鳴動し抵抗値が表示されます。

お知らせ

抵抗測定の時RELキー(13)を使用しますと0オフセット機能が働きます。例えばテストリードをショートしRELキー(13)を押して微小抵抗測定の際のテストリードの影響をなくすことができます。

◎ダイオード測定およびコンデンサ測定

ダイオードおよびコンデンサはMODEキー(10)によって選択します。赤色のテストリードをΩ入力端子(27)に黒色のリードをCOM入力端子(26)に接続してください。ダイオード(順方向電圧)は赤色リードをアノードおよび黒色リードをカソードへ接続します。コンデンサは一方を回路から切りはなしてテストリードを接続して測定します。読みとり値が安定してから測定してください。また極性をもっているコンデンサは赤色リードを+側に黒色リードを一側に接続して測定できます。

お知らせ

低容量コンデンサ測定の時RELキー(13)を使って測定器側のテストリードの浮遊容量をキャンセルして測定する0 OFFSET方法があります。この為にはテストリードを開放してRELキー(13)を押してください。

◎周波数測定

MODEキー(10)を用いて周波数測定を選び、赤色リードをV入力端子(25)に黒色リードをCOM入力端子(26)に接続してください。周波数測定をするためには黒色リードを測定回路のGNDへ赤色リードを測定点に接続し表示が安定してから読みとってください。

3-4 その他の操作

(1) ノーマルモードと圧縮モード

本製品には通常の水平軸掃引 ($0.2 \mu\text{S}/\text{DIV} \sim 2 \text{S}/\text{DIV}$) に加えて掃引時間がLCD表示上で10倍になる圧縮モードがついています。

これは低周波信号・データや変化のゆるやかな信号の観測に便利で、水平軸掃引が $2 \mu\text{S}/\text{DIV} \sim 20 \text{S}/\text{DIV}$ となります。

・圧縮モードの操作手順

1. 初期設定を行ってください。

POWERスイッチ(1)をいったんOFFにしてCH1 V/DIVキー(10)を押しながらPOWERスイッチ(1)をONします。

2. DISP.POS/WINDOW SIZEキー(21)を一度押します。LCD下部にWINDOW表示されノーマルモードの幅のせまい(約9 mm)表示位置およびトリガ点が表示されます。

3. DISP.POS/WINDOW SIZEキー(21)を再度押すと、横軸掃引時間のSEC/DIVの表示が10倍長くなり、またWINDOW表示の表示位置が横方向に長く広がります。

4. SEC/DIVキー(13)を $0.5 \text{SEC}/\text{DIV}$ 、CH1 V/DIVキー(10)を $1 \text{V}/\text{DIV}$ に設定して、CH1信号入力端子(7)に 1Hz 、 2V_{pp} 程度の信号を印加するとLCDに波形が表示されます。

・圧縮モードでロールモードの操作手順

上記圧縮モードで低周波信号は測定できますが、さらに変化のゆるやかな信号の測定のためにロールモードがついています。

ロールモードは水平軸掃引時間 (SEC/DIV) が $1 \text{S}/\text{DIV} \sim 20 \text{S}/\text{DIV}$ について自動的に動作します。

上記1～3の手順で圧縮モードとしてください。

5. SEC/DIVキー(13)を $1 \text{SEC}/\text{DIV}$ 、CH1 V/DIVキー(10)を $1 \text{V}/\text{DIV}$ に設定して、CH1信号入力端子(7)に 1Hz 、 2V_{pp} 程度の信号を印加します。LCDに波形が表示され、ゆっくりと左方向に移動しながら測定波形を表示しつづけます。

このロールモードはDC電圧、センサからの出力信号の変化などの極めてゆっくりと変化する信号の測定に有効です。

・LGAモードで使用のときも同様な操作となります。

お知らせ

圧縮モードおよびロールモードで使用するときSEC/DIV時間を長く設定すると、信号を加えてからLCD上に表示されるまでの時間が長くなります。
 $20 \text{S}/\text{DIV}$ のときには信号印加からLCD上に表示が表れるまでに約40秒かかります。

お知らせ

掃引時間を速くすると最高サンプリング周波数が50MS/SECのため1DIVあたりのサンプリング間隔が粗くなります。

ノーマルモードで0.1 μ S/DIVレンジでは5ポイント/DIV

0.2 μ S/DIVレンジでは10ポイント/DIV

0.5 μ S/DIV～2S/DIVレンジでは20ポイント/DIV

圧縮モードで1 μ S/DIVレンジでは50ポイント/DIV

2 μ S/DIVレンジでは100ポイント/DIV

5 μ S/DIV～20S/DIVレンジでは200ポイント/DIV

となっています。

これはCH1 (CHL) またはCH2 (CHH) モードを使用したときの値で、DUALモードを用いるとさらに2倍サンプリング間隔が粗くなります。

(2) メモリ波形の表示

本製品は測定信号を常時メモリに蓄積しながらLCD表示器に波形を表示しています。したがって、いったん測定終了したトリガ点中心に前後の波形を再度LCD表示器に表示することができます。

以下に測定信号のメモリ方法およびメモリされた波形の再表示方法の操作手順を示します

1. 本製品を初期状態に設定してください。

初期状態では初期設定の項で示したようにV.MODEはc h 1、CH1 V/DIVは20 V/DIV、SEC/DIVは1 mS/DIV、SWEEP MODE/TRIG.POSはA U Tおよびトリガ点は中央、トリガ源はc h 1、 \uparrow 、RUN/HOLDはH O L Dと設定されます。

2. プロブをCH1信号入力端子(7)に取り付け、被測定信号としてキャリブレーション信号 (CAL信号出力端子(6)) に接続し、CH1のAC、DC、GND切替スイッチ(8)をACまたはDCにしてください。

3. AUTO RANGEキー(22)を押してください。CH1 V/DIVは0.1 V/DIV、CH1のSEC/DIVは0.5 mS/DIVおよびRUN/HOLDはR U Nと自動的に設定が変更され、LCD上にキャリブレーション用の1 kHz、0.5 V_{pp}の矩形波が表示されます。

4. RUN/HOLDキー(24)を押します。RUN/HOLDのモードがH O L Dとなり、測定信号がメモリされます。

5. DISP.POS、WINDOW SIZEキー(21)を押すと、LCD下部に全体のメモリ長 (2048ワード) が直線部 (約77mm) で表示され、中央部の太い部分および▼マークで現在LCDに表示している140ワードの波形の位置およびトリガ点が表示されます。

◎周波数測定 ($\Delta 1 / T$)

1. CURSORS MODEキー(19)を用いて $\Delta 1 / T$ モードを選択します。
2. CURSORS REF. Δ キー(20)および" \leftarrow "" \rightarrow "キー(18)を用いて2本のカーソルを測定する波形の一周期となる点に動かします。
3. 測定した周波数がLCDの上部に表示されます。

◎サンプル数測定 ($\Delta C R$)

このカーソル測定モードはLGAモード時のみに使用できます。

LGAモードでタイミング表示にして、2本のカーソル間のサンプル数を測定します。

また時間測定 (ΔT) と合わせてサンプリング周波数も測定できます。たとえば、 $\Delta C R$ が51で ΔT が51 μS だとサンプリング時間は51 $\mu S / 51 = 1 \mu S$ となり、サンプリング周波数は1 MHzとなります。内部クロックで測定したときのタイミング表示とステート表示の位置関係を調べるときに有効です。

◎DMM測定

CURSORS MODEキー(19)でDMMモードを選択するとLCD最上部にV·Hz入力端子(DMM) (25)とCOM入力端子 (DMM)(26)で測定した直流電圧 (DCV)を表示します。

- ・カーソルモードはCURSORS MODEキー(19)を押してブランクとすることにより解除されます。

(4) PRE、POST、MIDトリガ操作手順

この機能を使用してトリガ点の前及び後の詳細な測定ができます。

トリガ点の変更はSWEEP MODE/TRIG.POSキー(14)を押してから、" \leftarrow "" \rightarrow "キー(18)を押すことによりPRE、POST、MIDの3個所の設定ができます。

1. POSTトリガ：POSTトリガモードでは、全体メモリ波形の前から25%のところがトリガ点であるため、トリガ点の後の波形を見るために使用します。
 2. PREトリガ：PREトリガモードでは、全体メモリ波形の前から75%のところがトリガ点であるため、トリガ点の前の波形を見るために使用します。
- 同時にPREトリガとPOSTトリガを使用して2chにメモリすると全体のメモリする波形は1.5倍とできます。

(5) リファレンスモードの操作手順

本製品には15個の測定波形、セットアップデータ、DMMの15個の測定値をメモリし、再度表示ができるリファレンスメモリ機能が付いています。

◎リファレンスメモリへのメモリ操作手順

1. 測定信号をSWEEP MODE、TRIG.POSキー(14)、SOURCE TRIG LEVELキー(15)、V.MODEキー(12)、SEC/DIVキー(13)を用いて適切な入力信号を測定します。
2. V.MODE REF No.キー(12)を押した後"←""→"キー(18)を用いてLCD上の測定メニュー表示部にREF1～REFFのメモリしたいREF No.を表示します。
3. SET/SAVEキー(23)をブザーが鳴動するまで押します(約1秒)。これで表示されているREF No.のメモリに測定波形がメモリされました。このときFUNCTIONモードがブランク、P L、またはL Gモードに設定されていることを確認してください。

◎リファレンスメモリのメモリ操作確認

1. FUNCTIONキー(16)を押して測定メニュー表示をP Fとします。
2. SET/SAVEキー(23)を押すと、LCD上にREF1～REFFまでの15個のデータが測定年月日時分のリストとして表示されます。メモリされていないリファレンスメモリはブランク表示となります。

リファレンスメモリリスト表示例

RF 1	'95-01-11	13:05	0.1
RF 2	95-01-11	13:15	V
RF 3			
RF 4			
RF 5			Ch1
RF 6	95-01-11	13:45	
RF 7	95-01-11	13:55	0.2
RF 8			mV
RF 9			AUT
RF A			▼
RF B	95-01-11	14:20	Ch1
RF C			↑
RF D			RFB
RF E			STP
RF F			RF
	95-01-11	15:05	

◎リファレンスメモリのメモリ波形の再表示

1. リファレンスメモリに波形がメモリされていることを前項リファレンスメモリリストで確認してください。
2. V.MODE REF NO.キー(12)および"←""→"キー(18)でREF No.を選択してください。選択されたリファレンスメモリの波形が自動的にLCD上に表示されます。

お知らせ

リファレンスメモリからの波形はメモリされたときのV/DIVおよびSEC/DIVの波形の状態です。したがってメモリしたときと再びLCD上に再表示したときにLCD上のV/DIVおよびSEC/DIVの設定が変更されていると波形はメモリされた波形で再表示されますが、V/DIV、SEC/DIVの値はメモリされた設定とは異なります。参考波形として用いてください。また15個のリファレンスメモリへの波形メモリを設定条件を変更してメモリしたとき、LCD表示上では設定条件が分らなくなります。リファレンスメモリへメモリするときに設定条件をメモしておいてください。

3. リファレンスメモリ表示を中止するときは、FUNCTIONキー(17)でブランクモードおよびV.MODE REF NO.キー(12)でREF NO.をブランクにしてください。

◎リファレンスメモリのメモリデータの消去方法

本製品の初期設定方法でおこないます。いったんPOWERスイッチ(1)をOFFし、CH1 V/DIVキー(10)を押しながらPOWERスイッチ(1)をONします。リファレンスメモリ内のデータはすべて消去されます。

通常のPOWERスイッチのON/OFF操作ではリファレンスメモリ内のデータは消去されません。

- ・LGAモードでも同様の操作で行えます。

◎DMMの測定データのメモリ操作方法

1. REF No.キー(12)および"←""→"キー(18)で比較測定用のメモリ (M1~MF) を設定します。
2. SET/SAVEキー(23)をブザーが鳴動するまで押します。これでDMM測定値がリファレンスメモリにメモリされました。
確認はRFモードとSET/SAVEキーとでおこなってください。
3. リファレンスメモリからの読みだしはREF NO.キー(12)および"←""→"キー(18)でREF NO. (M1~MF) を設定すると自動的にLCDのバーグラフ表示の下部に表示されます。

- ・リファレンスメモリの表示はREF NO.キー(12)および"←""→"キー(18)でREF NO.をブランクにすることにより消去できます。

(6) P I L E (オーバラッピング) モード

1. FUNCTIONキー(16)で"PL" (PILEモード) を選択します。
2. このモードでは刻々測定される信号を重ね書き表示をします。RUNモードで測定すると、重ね書き表示し、HOLDにしますとその表示状態で静止します。再びRUNにすると表示波形は消去され再び重ね書きを開始します。
3. リファレンスメモリへのP I L Eモードでの波形メモリは最終測定データのみをメモリし、重ね書きデータはメモリされません。
4. R O L Lモードではこの重ね書き動作は起こりません。
5. H O L D状態でFUNCTIONキー(16)をP Rモードにすると重ね書きデータをプリント出力できます。

(7) プリンタ出力、DMMデータロガー出力操作手順

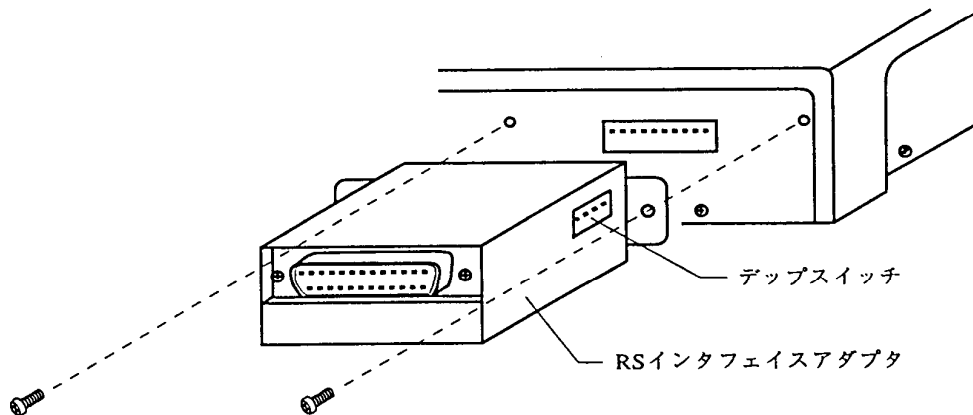
付属のRSインターフェイスアダプタを用いてLCDの表示内容、DMMの測定値を外部プリンタおよびRS-232Cインターフェイスに出力できます。

◎RSインターフェイスアダプタの取付け手順

1. POWERスイッチ(1)をOFFしてください。
2. 本体裏面のS E R I A L部分のカバーのビス2本をゆるめ、カバーを取り外してください。
3. 本製品付属のRSインターフェイスアダプタを取付け方向を確認しながらコネクタに差し込み、カバー取付け用ビス穴を使用してビスで固定してください。
4. RSインターフェイスアダプタの出力コネクタを外部プリンタに接続してください。必要に応じてRSインターフェイスアダプタ側面のディップスイッチを設定してください。この設定内容についてはRSインターフェイスアダプタの項で説明します。
5. POWERスイッチ(1)をONしてください。

◎プリンタ出力操作手順

1. FUNCTIONキー(16)を押して"PR" (プリンタモード) を選択してください。
2. SET/SAVEキー(23)を押してください。LCD上に表示された内容がプリント出力されます。
3. プリント終了後ストップはFUNCTIONキー(16)を押してブランクモードにしてください。
4. DMM測定値を出力するときには、LOG-ERキー(15)で測定時間間隔 (2S~120S) を設定し、FUNCTIONキー(16)でLGモードを設定してください。



(8) カレンダー、時刻の設定

以下の手順で設定および変更できます。

1. FUNCTIONキー(16)を用いて"TM" (TIMEモード) に設定してください。
2. SET/SAVEキー(23)を押すと、カレンダー・時刻および変更点マーク↓がLCDの下部に表示されます。
3. 表示は、年、月、日、時、および分が表示されるので、"←""→"キー(18)を用いて変更する項に変更点マーク↓の位置を移動し、"←""→"キー(18)を用いて数字を変えてください。
4. SET/SAVEキー(23)をもう1度押すことにより設定が終了します。
5. 最後にFUNCTIONキー(16)でブランクモードにしてください。

(例)

↓		
表示内容:	'00-00-00	00.00
変更後		↓
	'95-01-01	23.59
意味:	(JAN.01.1995	23時59分)

お知らせ

このカレンダーおよび時刻の設定は初期設定によって消去されます。リファレンスメモリの内容を消去するなど初期設定を行ったときは、カレンダーおよび時刻を再設定してください。



§ 4. RS-232C外部インターフェイス

付属のRSインターフェイスアダプタを使用して測定データを外部プリンタにハードコピー、および外部コントローラ（パソコン等）との接続により各部の設定、測定波形の出力がおこなえます。

4-1 RS-232C仕様

・電気的仕様

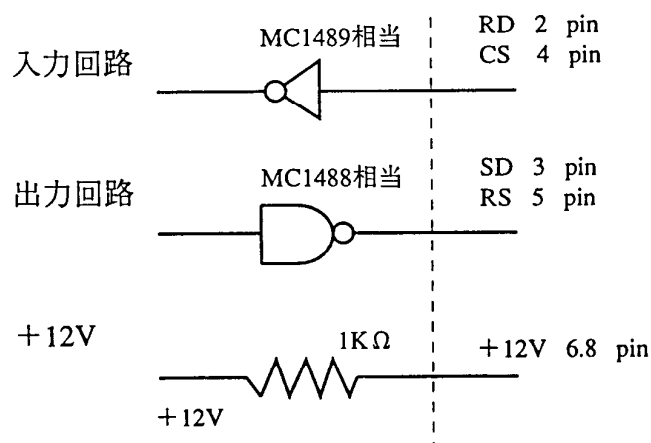
同期方式	非同期 (ASYNC)
ストップビット	2ストップビット
パリティ	無し
キャラクタ長	8ビット
通信速度	75、150、300、600、1200、2400、 4800、9600BPSの中から選択

・入出力コネクタ

ピン番号	信号名	信号方向 本器←外部装置	信号内容
1	FG		筐体グラウンド
2	RD	←	受信データ
3	SD	→	送信データ
4	CS	←	送信可能信号
5	RS	→	送信許可信号
6	+12V	→	
7	SG		信号用接地
8	+12V	→	

コネクタ規格

・入出力回路



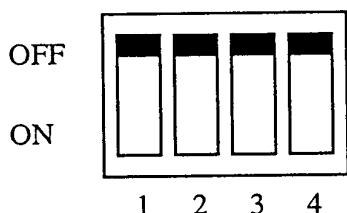
4-2 信号内容

・信号ライン内容

- (1) SD (送信データ) : “L” 出力マーク (1)、 “H” 出力スペース (0)
- (2) RD (受信データ) : 論理は送信データと同じ
- (3) RS (送信許可信号) : “H” 出力で本器が送信可能であることを示す
- (4) CS (送信可能信号) : “H” 入力で本器が送信可能となる
- (5) +12V : “H” 出力で外部機器の他の信号をアクティブとする
- (6) FG (筐体グランド) : 安全用グランドで本器の筐体グランド信号です
- (7) SG (信号用接地) : 全信号のための共通接地です

・通信速度の設定

RS インターフェイスアダプタの側面ディップスイッチで設定します。



スイッチ番号			通信速度 (BPS)
2	3	4	
ON	ON	ON	9600
ON	ON	OFF	4800
ON	OFF	ON	2400
ON	OFF	OFF	1200
OFF	ON	ON	600
OFF	ON	OFF	300
OFF	OFF	ON	150
OFF	OFF	OFF	75

スイッチ1はローカル/リモート設定です。

ON (リモートモード) : 外部パソコンなどによるリモート操作時はONにします

OFF (ローカルモード) : プリンタ出力時はOFFにします

- ・本ディップスイッチはいったん本体POWERスイッチ(1)をOFFにしてから設定してください。
- ・データ内容についてコマンド型式、フォーマットなど必要なときは最寄りの弊社営業所にご連絡ください。

AND 株式会社 エー・アンド・デイ

本社	〒170	東京都豊島区東池袋3-23-14 (ダイハツ・ニッセイ池袋ビル5F) TEL 03-5391-6123 (代) FAX 03-5391-6129 TELEX2422816AANDDJ
札幌出張所	〒060	札幌市中央区南2条東1-1-13 (南2条ビル102) TEL 011-251-2753 (代) FAX 011-251-2759
仙台出張所	〒980	仙台市青葉区花京院2-1-11 (プレシーザ仙台ビル5F) TEL 022-211-8051 (代) FAX 022-211-8052
東京東営業所	〒271	千葉県松戸市西馬橋蔵元町155 (あいちビル2F) TEL 0473-49-4712 (代) FAX 0473-49-4714
東京北営業所	〒364	埼玉県北本市本宿2-103 TEL 0485-92-3111 (代) FAX 0485-92-3117
東京南営業所	〒223	神奈川県横浜市港北区日吉7-15-14 TEL 045-561-1048 (代) FAX 045-561-1441
静岡営業所	〒416	静岡県富士市松岡1152-2 TEL 0545-64-5735 (代) FAX 0545-64-6595
名古屋営業所	〒465	愛知県名古屋市名東区小井堀町402 TEL 052-701-5681 (代) FAX 052-701-5683
大阪営業所	〒533	大阪府大阪市東淀川区東中島1-6-14 (第2日大ビル5F) TEL 06-325-7325 (代) FAX 06-325-3168
広島営業所	〒733	広島県広島市西区西観音町9-7 (なかよしビル2F) TEL 082-233-0611 (代) FAX 082-233-7058
福岡営業所	〒812	福岡県福岡市博多区博多駅南3-6-7 (榎本ビル) TEL 092-441-6715 (代) FAX 092-411-2815