
ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

取扱説明書

TR5840

ユニバーサル・カウンタ

MANUAL NUMBER 0994 OK 504







当社の製品が外国為替および外国貿易管理法の規定により、戦略物資あるいは役務等に該当する場合、輸出する際には日本国政府の許可が必要です。

禁無断複製転載

© 1980 株式会社アドバンテスト

安全処置

1. 本器に電源を供給する前に、本器が供給電源の電圧に合うように設定されていることを確認して下さい。
2. 電氣的ショックを防止するために、本器の背面パネルにある保護接地端子、または電源ケーブルのアースピンで接地して下さい。
3. 安全シンボル

	安全のため、取扱説明書を参照して下さい。
	危険な電圧を示します。
	入力測定端子の外部導体が保護接地端子に接続していることを示します。(保護接地端子との接続が明確ではありません。)
	保護接地端子
	交流
	直流

目 次

第1章 概 説

1-1 概 要	1-1
1-2 付 属 品	1-1
1-3 オプション	1-2
1-4 本器と接続できる周辺機器	1-3
1-5 規 格	1-3

第2章 取扱方法

2-1 概 要	2-1
2-2 使用前の準備および一般的注意事項	2-1
2-2-1 点 検	2-1
2-2-2 保 管	2-1
2-2-3 輸送する場合の注意	2-1
2-2-4 使用前の一般的注意事項	2-2
2-3 パネル面の説明	2-4
2-4 基本的な操作方法	2-23
2-4-1 POWER スイッチをONに設定してからの点検および動作確認	2-23
2-4-2 各ファンクションのチェック	2-25
2-4-3 エラー表示について	2-32
2-5 周波数測定 of 操作	2-35
2-6 周期測定 of 操作	2-39
2-7 時間間隔測定 of 操作	2-43
2-8 周波数比測定 of 操作	2-48
2-9 位相測定 of 操作	2-52
2-10 時間比測定 of 操作	2-56
2-11 統計演算機能 of 操作	2-60
2-12 "ENTRY" キーによる加減算機能 of 操作	2-62
2-12-1 データ・プリセット・モード of 操作	2-62

2-12-2	オフセット・モードの操作	2-64
2-12-3	数値変更およびENTRYモードの解除操作	2-65
2-13	外部スタート機能の操作	2-66
2-13-1	外部制御信号のインタフェース	2-66
2-13-2	EXTERNALモードの動作チェックと操作	2-67
2-13-3	DELAYED EXTERNALモードの動作チェックと操作	2-68
2-14	入力結合モードの設定方法	2-70
2-15	外部リセット信号の使い方	2-72
2-16	測定性能の確認方法	2-74
2-16-1	周波数/周期測定における性能確認	2-74
2-16-2	時間間隔測定における性能確認	2-78
2-16-3	時間比/位相測定における性能確認	2-80
2-16-4	周波数比測定における性能確認	2-82

第3章 動作説明

3-1	概要	3-1
3-2	概略構成	3-1
3-3	各部の説明	3-6
3-3-1	INPUT 1st. PH245 (A10)	3-6
3-3-2	INPUT 2nd. PH246 (A11)	3-7
3-3-3	IP LOGIC PB392 (A2)	3-12
3-3-4	INTERPOLATOR PZ469 (A1-1, A1-2)	3-13
3-3-5	SCALER PC115 (A3)	3-14
3-3-6	INPUT LOGIC PB387 (A8)	3-15
3-3-7	LSI PB386 (A4)	3-16
3-3-8	DISPLAY PG245 (A7)	3-17
3-3-9	CPU PB385 (A9)	3-18
3-3-10	PANEL LOGIC A & OPERATION PB388 (A5) & SG246	3-19
3-3-11	PANEL LOGIC A & OPERATION PB389 (A6) & SG246	3-20

第4章 C入力ユニット(オプション21)

4-1	概 要	4-1
4-2	規 格	4-1
4-3	パネル面の説明	4-2
4-4	動作説明	4-4
4-5	操作方法	4-5
4-5-1	AM変調波の周波数測定	4-5
4-5-2	高周波ノイズが含まれる信号の測定	4-6
4-5-3	SENSITIVITY スイッチの使用方法	4-6
4-5-4	OVERおよびOPER. インジケータ	4-7

第5章 BCDデータ出力&リモート・コントロール・ユニット(交換指定コード41)

5-1	概 要	5-1
5-2	規 格	5-1
5-3	パネル面の説明	5-11
5-4	動作説明	5-12

第6章 BCDデータ出力&D/A出力ユニット(交換指定コード42)

6-1	概 要	6-1
6-2	規 格	6-1
6-3	パネル面の説明	6-2
6-4	動作説明	6-4

第7章 校正方法

7-1	概 要	7-1
7-2	校正用周波数標準について	7-1
7-3	校正上の注意	7-2
7-4	JJY標準電波を使用する方法	7-2
7-5	周波数標準器を使用した校正方法	7-5
7-6	周波数標準器および比較器を使用した校正	7-6

第8章 GP-IB インタフェース (標準装備)

8-1 概 要	8-1
8-2 GP-IB の概要	8-1
8-3 規 格	8-3
8-3-1 GP-IB 仕様	8-3
8-3-2 インタフェース機能	8-4
8-3-3 トーカ・フォーマット-1 (データ出力フォーマット)	8-5
8-3-4 トーカ・フォーマット-2	8-8
8-3-5 リスナ・フォーマット (プログラム・コード)	8-9
8-4 GP-IB 取扱方法	8-12
8-4-1 構成機器との接続について	8-12
8-4-2 パネル面の説明	8-13
8-4-3 アドレスの設定	8-16
8-5 動作上の一般的注意事項	8-18

図 の 目 次

2-1	電源ケーブルのプラグとアダプタ	2-2
2-2	POWER/GP-IB CONT. パネルの説明	2-4
2-3	FUNCTION, INPUT パネルの説明	2-6
2-4	STATISTICS, SAMPLE NUMBER パネルの説明	2-8
2-5	EXT. START DELAY, SAMPLE RATE の説明	2-9
2-6	EVENT, GATE TIME パネルの説明	2-10
2-7	DISP. MASK, MNR の説明	2-12
2-8	入力条件パネルの説明	2-18
2-9	表示部の説明	2-19
2-10	正面パネル説明図	2-22'
2-11	背面パネル説明図	2-22''
2-12	周波数測定の実操作箇所	2-35
2-13	周期測定の実操作箇所	2-39
2-14	時間間隔測定の実操作箇所	2-43
2-15	周波数比測定の実操作箇所	2-48
2-16	位相測定の実操作箇所	2-52
2-17	スロープ設定と位相の関係	2-54
2-18	時間比測定の実操作箇所	2-56
2-19	入力結合モードの設定方法	2-70
2-20	トリガ・レベル可変範囲と最大入力信号振幅の関係	2-71
2-21	接点信号による外部リセット	2-72
2-22	電気信号による外部リセット	2-73
3-1	TR 5840 概略ブロック図	3-4
3-2	INPUT 1 st. のブロック図	3-6
3-3	INPUT 2 nd. のブロック図	3-7
3-4	COM., SEP. モード時における同期検出機能と表示符号の関係	3-8

3-5	IP LOGIC のブロック図	3-12
3-6	INTERPOLATOR のブロック図	3-13
3-7	SCALER のブロック図	3-14
3-8	INPUT LOGIC のブロック図	3-15
3-9	LSI のブロック図	3-16
3-10	DISPLAY のブロック図	3-17
3-11	CPU のブロック図	3-18
3-12	PANEL LOGIC A のブロック図	3-19
3-13	PANEL LOGIC B のブロック図	3-20
4-1	C入力ユニットのパネル説明	4-2
4-2	INPUT C ユニットのブロック図	4-4
4-3	AM変調波	4-5
4-4	信号に重畳した高周波ノイズ	4-6
4-5	SENSITIVITY スイッチとANS機能	4-6
5-1	データ出力の出力回路	5-4
5-2	プリント終了信号の入力回路	5-5
5-3	データ出力のタイミング図	5-5
5-4	BCD INTERFACE のパネル説明	5-11
5-5	BCD DATA OUT. のブロック図	5-12
5-6	BCD REMOTE のブロック図	5-13
6-1	D/A CONVERTER のパネル説明	6-2
6-2	D/A OUTPUT のブロック図	6-4
7-1	JJY標準電波受信可能時間	7-3
7-2	JJY標準電波1時間のスケジュール	7-3
7-3	JJY標準電波を使用した校正	7-4

7-4	周波数標準器を使用した校正	7-5
7-5	標準器と比較器を使用した校正	7-7
8-1	GP-IB の概要	8-2
8-2	信号線の終端	8-3
8-3	GP-IB コネクタ・ピン配列	8-4
8-4	GP-IB CONT. パネルの説明	8-13
8-5	GP-IB INTERFACE パネルの説明	8-15
8-6	アドレス・スイッチ	8-16

第1章 概 説

1-1 概 要

TR 5840 シリーズ UNIVERSAL COUNTER は、1台で周波数測定、周期測定、時間間隔測定、平均時間間隔測定、位相測定、平均位相測定、時間比測定、平均時間比測定、周波数比測定ができるほか、この豊富な測定機能をサポートするため、簡単なキー・スイッチ入力によって測定結果を自由に加工して表示することができる統計演算機能および加減算機能を内蔵しています。

また、単発パルス時間測定表示分解能 100 ps を実現したタイム・エクスパンダ方式と、周波数測定 10 桁/1秒ゲートを実現したエクスパンディング・レシプロカル方式という独自の計測技術の採用によって、超高速論理回路の測定や PCM 通信分野でのジッタ測定、水晶発振器の長期、短期安定度試験など、サブナノセカンド計測から高速、高分解能測定まで幅広い応用分野を提供します。

さらに、**TR 5840** は、オプションとして 1000 MHz まで測定範囲を拡げることができる「C入力ユニット」(オプション 21)、周波数測定時における 1/周期の逆数演算を 1.ms 以内で実行する「高速演算ユニット」(オプション 22)が用意されています。また、外部とのインタフェース系として、「GP-IB データ出力&リモート・コントロール・ユニット」が標準で装備されているほか、指定により「BCD データ出力 & BCD リモート・コントロール・ユニット」(交換指定コード ~~XX1~~), 「BCD データ出力 & D/A 出力・ユニット」(交換指定コード ~~XX2~~)のいずれかを交換することができます。

1-2 付 属 品

本器の標準付属品としては以下のものがあります。数量および規格を点検して下さい。

1. 入力ケーブル	MI-02	(コネクタ UG-58/U BNC-BNC)	3本
2. ヒューズ	0.25 A	EAWK 0.25 A (OLVIS)	2
3. ヒューズ	3.15 A	EAWK 3.15 A (OLVIS)	2
4. 取扱説明書			1

注) AC200 V 仕様の場合は、ヒューズはそれぞれ 0.125 A, 2.0 A となります。

1-3 オプションおよび交換ユニット

オプションおよび交換ユニットとして次のものが用意されています。ただし、交換ユニットは、本体背面パネルに標準装備されている「GP-IBデータ出力&リモート・コントロール・ユニット」と同一箇所に取付けるようになっていきますので、いずれかを選択するようになっていきます。オプション機能の詳細については、第4、5、6章を参照して下さい。

1) C入力ユニット(オプション21)

機能：周波数，周期，周波数比測定に使用できる。

測定範囲：80MHz ~ 1000MHz (1ns ~ 12.5ns)

ただし，1/100プリスケール

最高入力感度：10mVrms

2) 高速演算ユニット(オプション22)

機能：周波数測定時の(1/周期)の逆数演算を1ms以下で実行する

(ベーシック時は，この逆数演算に約37ms要する)

3) BCDデータ出力&BCDリモート・コントロール・ユニット(交換指定コードxx1)

データ出力：デジット・パラレル(8-4-2-1コード)

最大出力桁数：10進9桁

出力レベル：正論理，TTLレベル

データ・シフト機能：背面パネルのスイッチ設定にて出力データのシフト可能

機能：INPUT A, INPUT B, INPUT C(オプション)の入力条件設定

がリモート・コントロールできる

FUNCTION, INPUT, STATISTICS, SAMPLE NUMBER,

EVENT, GATE TIME, ENTRY機能, SAMPLE RATE, INP.

LOC. (Input Local), LEV., DISP., CHK, MNR, RSTの機能

がリモート・コントロールできる

4) BCDデータ出力&D/A出力ユニット(交換指定コードxx2)

データ出力：デジット・パラレル(8-4-2-1コード)

最大出力桁数：10進9桁

出力レベル：正論理， TTL レベル

データ・シフト機能：背面パネルのスイッチ設定にて出力データのシフト可能

D/A 出力電圧：± 0.999Vフルスケール

変換桁数：BCD 3桁コラム選択

機能：10コラム選択機能（1コラム BCD 3桁）

レコーダ ADJ. 機能（ZERO/ FULL）

オフセット機能（OFFSET/NORMAL）

OFFSET モード 0 ~ +0.999V

NORMAL モード -0.999V ~ +0.999V

1-4 本器と接続できる周辺機器

TR 6198 デジタル・レコーダ

交換ユニットのいずれかが装着されている場合，直接接続することができます，**TR 5840** シリーズの測定結果を印字することができます。

TR 3110 携帯型周波数2次標準器

TR 5840 シリーズの内部基準時間の校正および標準周波数源として使用することができます。

1-5 **TR 5840** シリーズの電気的性能および一般仕様を，次ページ以降に示します。

基準時間安定度は，電源 AC100V±10%以下，50/60Hz，使用周囲環境—温度 0°C ~ +40°C，湿度 85%以下において，それぞれ規定の予熱時間をとった後，規定しています。

TR5840 シリーズ 性能諸元

周波数／周期測定 (INPUT A, INPUT B, INPUT C (オプション))

測定範囲：

	INPUT A		INPUT B (1/10 プリスケール)	
	周波数	周期	周波数	周期
DC 結合時	0.001 Hz ~ 10 MHz	100 ns ~ 1000 s (999.999999999)	0.01 Hz ~ 100 MHz	10 ns ~ 100 s (99.999999999)
AC 結合時	50 Ω	2 MHz ~ 10 MHz	2 MHz ~ 100 MHz	10 ns ~ 500 ns
	1 MΩ	100 Hz ~ 10 MHz	100 Hz ~ 100 MHz	10 ns ~ 10 ms

計数時間：

A 入力；入力周期数の $10^0, 10^1, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6, 10^7, 10^8$ のいずれかに設定可能。または、下記のいずれかに設定可能

1 s 以下 (0.1 s ~ 1 s, 入力周波数 1 Hz 以上)

ただし、1 Hz 未満は入力の 1 周期時間

0.1 s 以下 (0.01 s ~ 0.1 s, 入力周波数 10 Hz 以上)

ただし、10 Hz 未満は入力の 1 周期時間

0.01 s 以下 (0.001 s ~ 0.01 s, 入力周波数 100 Hz 以上)

ただし、100 Hz 未満は入力の 1 周期時間

B 入力；入力周期数の $10^1, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6, 10^7, 10^8, 10^9$ のいずれかに設定可能。または、下記のいずれかに設定可能

1 s 以下 (0.1 s ~ 1 s, 入力周波数 10 Hz 以上)

ただし、10 Hz 未満は入力の 10 周期時間

0.1 s 以下 (0.01 s ~ 0.1 s, 入力周波数 100 Hz 以上)

ただし、100 Hz 未満は入力の 10 周期時間

0.01 s 以下 (0.001 s ~ 0.01 s, 入力周波数 1 kHz 以上)

ただし、1 kHz 未満は入力の 10 周期時間

入力感度：A入力, B入力とも 140 mVp-p (50 mVrms) 以下

表示分解能：

周波数測定；10桁 / 1秒測定時間換算

周期測定；10桁 / 1秒測定時間換算

単位表示：

周波数測定；mHz, Hz, kHz, MHz, GHz

周期測定；s, ms, μ s, ns, ps

測定精度：2-76, 2-77ページをご参照下さい。

時間間隔測定 (INPUT A, INPUT B)

測定範囲：

シンクロナス (SYN)時；-1000s~+1000s(-999.999999999s~+999.999999999s)

アシンクロナス (ASY)時；10ns~1000s(+10ns~+999.999999999s)

測定信号繰返しレート：最大100MHz

平均時間間隔測定：サンプル数 10^0 , 10^1 , 10^2 , 10^3 , 10^4 のいずれかに設定可能

ただし 10^0 は単発時間間隔測定

表示分解能：100ps(ただし、サンプル数 10^1 , 10^2 時は10ps, サンプル数 10^3 ,
 10^4 時は1ps)

単位表示：s, ms, μ s, ns

測定モード：コモン (COM.), セパレート (SEP.)

コモン時はINPUT A端子, セパレート時は, INPUT A, B 端子使用

測定精度：2-79ページをご参照下さい。

位相測定 (INPUT A, INPUT B)

測定範囲 : -180 DEG ~ +180 DEG

$$\left(\frac{\text{セパレート時間間隔}}{\text{A入力1周期時間}} \text{の値を位相表示する} \right)$$

測定周波数範囲 : 最大 100 MHz

平均測定 : サンプル数 10^0 , 10^1 , 10^2 , 10^3 , 10^4 のいずれかに設定可能

表示分解能 : $\frac{100 \text{ ps}}{\text{入力1周期時間}} \times 360^\circ$ 以上

単位表示 : DEG

測定精度 : $\pm 360^\circ \text{ DEG} \cdot \frac{\text{時間間隔測定誤差 (s)}}{\text{周期 (s)}}$

時間比測定 (INPUT A, INPUT B)

測定範囲 : $1.0 \times 10^{-10} \sim 1.0 \times 10^0$

コモン時 ; $\frac{\text{コモン時間間隔}}{\text{A入力1周期時間}}$ を表示

セパレート時 ; $\frac{\text{セパレート時間間隔}}{\text{A入力1周期時間}}$ を表示

測定信号繰返しレート : 最大 100 MHz

平均測定 : サンプル数 10^0 , 10^1 , 10^2 , 10^3 , 10^4 のいずれかに設定可能

表示分解能 : 有効数字最大 9 桁で指数表示 (2 桁)

測定精度 : $\pm \frac{\text{時間間隔測定誤差 (s)}}{\text{周期 (s)}}$

周波数比測定 (INPUT A, INPUT B, INPUT C (オプション))

測定モードおよび測定範囲 :

B/Aモード ; B入力周波数/A入力周波数 ($10^{-9} \sim 10^{11}$)

(C/Aモード ; C入力周波数/A入力周波数 ($8 \sim 10^{12}$)

(C/Bモード ; C入力周波数/B入力周波数 ($0.8 \sim 10^{11}$)

表示分解能：有効数字最大9桁で指数表示

測定精度：2-82ページをご参照下さい。

入力の仕様 (INPUT A, INPUT B)

最小入力パルス幅：5 ns

入力感度：INPUT A, Bとも140mVp-p (50mVrms) 以下

入力電圧：

	センシティビティ×1の時	センシティビティ×10の時
入力電圧範囲	±1.6 V	±16 V
最大入力信号 振幅電圧	14 Vp-p (約500mVrms)	140Vp-p (約5 Vrms)
	50 Ω	5 Vrms
	1 MΩ	5 Vrms
破壊入力 電圧	100 Vrms / DC ~ 100 kHz 5 Vrms / 100 kHz ~ 100 MHz	100 Vrms / DC ~ 100 kHz 25 Vrms / 100 kHz ~ 100 MHz

入力保護：過大入力保護のためヒューズ内蔵

入力モード：AC結合, DC結合 スイッチ切換え

入力インピーダンス：50 Ω, 約1MΩ // 40 pF スイッチ切換え

トリガ・スロープ：+, - スイッチ切換え

トリガ・レベル：-1.6 V ~ +1.6 V 連続可変, プリセット0 V

入力フィルタ：A入力のみ100 kHz ローパス・フィルタ ON/OFF 可能 (約-3 dB点)

コモン/セパレート：COM.にて入力Aが共通入力となる。SEP.にて入力A, Bは独立入力となる。

(COM.の入力条件設定は、入力モード、入力インピーダンス、センシティビティを入力Aで設定し、トリガ・スロープ、トリガ・レベルはそれぞれ入力A, B独立に設定する)

入力端子：入力A, BともBNC型コネクタ

統計演算機能

周波数／周期／時間間隔測定において、4種類の統計処理の実行が可能

演算内容：平均値 \bar{x} ; 算術平均値, 最大 20 ms

および
処理時間 最小値 MIN ; 集録データ内の最小値, 最大 20 ms

最大値 MAX ; 集録データ内の最大値, 最大 20 ms

標準偏差 σ ; 集録データ内の標本標準偏差, 最大 65 ms

サンプル数 (SAMPLE NUMBER) : 集録データ数を意味し, $10^1, 10^2, 10^3, 10^4$

のいずれかに設定可能 (10^0 に設定した場合, 本機能は自動的に OFF となる)

表示単位 : pHz, nHz, μ Hz, mHz, Hz, kHz, MHz, GHz, ps, ns, μ s, ms, s, ks, Ms

加減算機能

正面パネルのテン・キーによる任意数値設定, またはオフセット・キー・スイッチによる事前測定データの設定によって, 周波数／周期／時間間隔測定ファンクションでの和差表示が可能。ただし, テン・キーでの設定時の小数点および単位は事前の測定結果に従います。

演算モード :

- ① キー入力数値と測定データとの加減算
(測定データ) \pm (キー入力数値) の実行
- ② オフセット (OFFSET) キーによる測定データ間の加減算
(測定データ) \pm (オフセット・データ) の実行

外部スタート機能

周波数／周期／時間間隔測定において, 背面パネルより測定開始の制御が可能。

入力信号条件 : TTLレベル, +スロープ・エッジにてスタート

入力端子 : 背面パネル (START SIGNAL), BNC型コネクタ

モード : 背面パネルのスライド・スイッチにて以下のモード切換えが可能

NORMAL 内蔵タイマによる測定開始 (平常時)

EXTERNAL 外部測定信号による測定開始

DELAYED EXTERNAL 正面パネルの EXT. START DELAY つまみによって, 外部制御信号から測定開始までを 5 ms ~ 50 ms 遅延させることができる。

モニタ機能

トリガ・レベル・モニタ：レベル (LEV.) キー・スイッチによって、入力 A, 入力 B それぞれのトリガ・レベル電圧を同時表示し、モニタすることができる。

入力 A, 入力 B のレベルを 10 mV 分解能で 3 桁表示する。

スタート・ストップ・トリガ・モニタ：背面パネルの TRIGGER MONITOR 出力端子に、入力 A, 入力 B それぞれのトリガ点が出力される。

約 $-0.4V_{o-p}$ (50 Ω 終端), トリガ点は +スロープ・エッジ

外部スタート遅延時間モニタ：モニタ (MNR) とタイム・インターバル (T.I) キー・スイッチの併用によって、遅延時間 (5 ms ~ 50 ms) を表示してモニタすることができる。

自己チェック機能

10 MHz チェック：電源投入後、自動的に 10 MHz チェック測定を実行し、本体の正常動作確認を行なう。

ディスプレイ・チェック：リセット (RST) とモニタ (MNR) キー・スイッチの併用によって、正面パネルの各キー・スイッチのモニタ LED と、蛍光表示管の各表示エレメントおよび単位の点灯確認ができる。

基準時間

内部基準周波数：5 MHz

内部基準出力：周波数 10 MHz, 振幅 50 Ω 終端にて約 2 V_{p-p}

出力端子 — 背面パネル (STD-OUTPUT) BNC 型コネクタ

外部基準入力：周波数 1 MHz, 2 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 振幅 1 ~ 10 V_{p-p},

入力インピーダンス 約 500 Ω , 入力端子 — 背面パネル (STD-INPUT)

BNC 型コネクタ

周波数安定度：

	標準タイプ	Aタイプ	Bタイプ	Cタイプ	Dタイプ
エージング・レート	5×10^{-8} /日	2×10^{-8} /日	5×10^{-9} /日	2×10^{-9} /日	5×10^{-10} /日
温度特性 (0 $^{\circ}$ C ~ +40 $^{\circ}$ C)	$\pm 1 \times 10^{-7}$	$\pm 5 \times 10^{-8}$	$\pm 5 \times 10^{-8}$	$\pm 1 \times 10^{-8}$	$\pm 5 \times 10^{-9}$

一般仕様

計 数 容 量 : 10 進 12 桁

表 示 方 式 : 蛍光表示管による記憶表示, 文字大きさ 9.5 mm (H), グリーン表示

背面パネルの BRIGHTNESS スイッチによって輝度を 3 段に切換え可能

アナンシェータ :

“ M ” 表示 測定中を示す

“ — ” 表示 表示値のマイナス極性を示す

“ ← ” 表示 表示値のアンダー・フローを示す

サンプル・レート時間 :

FAST SAMPLING 設定の場合 1 ms 以下

SAMPLE RATE つまみにて 20 ms ~ 5 s 連続可変および HOLD

外部リセット入力 : TTL レベル, ースローブ・エッジ

背面パネル (RESET) の BNC 型コネクタ

ディスプレイ・マスク : 下位不要桁最大 9 桁のマスク可能

オープン ON/OFF : 背面パネルの OVEN スイッチ ON で, 常時オープン電源が入ります。

使用周囲環境 : 温度 0 °C ~ +40 °C, 湿度 85 % 以下

保存温度範囲 : -20 °C ~ +70 °C

電 源 : AC 100 V ± 10 %, 50 Hz / 60 Hz, 約 200 VA (ベーシック)

(仕様にて AC 120 V, 200 V, 220 V ± 10 %, 240 V $\begin{matrix} +5\% \\ -10\% \end{matrix}$ に変更可能)

外形寸法 : 約 424 (幅) × 132 (高さ) × 550 (奥行) mm

重 量 : 約 20 kg

第2章 取扱方法

2-1 概 要

この章では、本器を使用するときの準備および注意事項をはじめ、図を用いたパネル面の操作説明、基本的な取扱方法について説明してあります。

2-2 使用前の準備および一般的注意事項

2-2-1 点 検

本器がお手元に届きましたら、輸送中における破損がないかを点検して下さい。とくにパネル面のスイッチ、端子類に注意して下さい。もし、破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、本社CEフロントまたは最寄りの営業所・出張所にご連絡下さい。住所および電話番号は、巻末に記載してあります。

2-2-2 保 管

本器を長時間にわたって使用しない場合は、ビニールなどのカバーを被せるか、または段ボール箱に入れ、湿度が低く直射日光の当たらない場所に保管して下さい。

2-2-3 輸送する場合の注意

本器を輸送する場合は、最初にお届けしました梱包材料をご使用下さい。梱包材料をすでに紛失したときは、次のように行なって下さい。

1. 本器をビニールなどで包みます。
2. 5 mm以上の厚さをもつ段ボール箱を用い、この段ボール箱の内側に緩衝材を50 mm以上の厚さで、本器をくるむように入れます。
3. 本器を緩衝材で包んだ後、付属品を入れ、再び緩衝材を入れて段ボール箱を閉じ、外側を梱包用ひもで固定します。

2-2-4 使用前の一般的注意

1. 電 源

電源電圧は出荷時に設定し、背面パネルの電源ケーブルの出ている所に表示してあります。AC 100V \pm 10%以内(120V, 200V, 220V \pm 10%, 240V $^{+5\%}_{-10\%}$), 電源周波数 50 Hz あるいは 60 Hz で使用して下さい。

また、電源ケーブルを接続する場合は、必ず **POWER** スイッチが **OFF** になっていることを確認してから行なって下さい。

2. 電源ケーブルについて

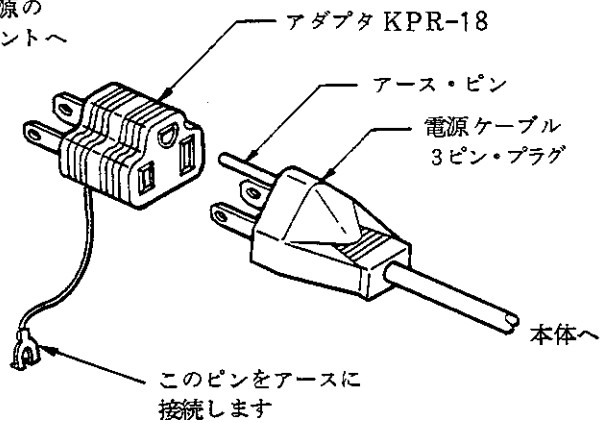
電源ケーブルのプラグは3ピンになっており、中央の丸い形のピンがアースになっています。

プラグにアダプタを使用してコンセントに接続するときは、アダプタから出ているアース線〔図2-1 (a)〕、または本体背面パネルにあるアース端子のどちらかを、必ず外部のアースと接続して大地に接地して下さい。

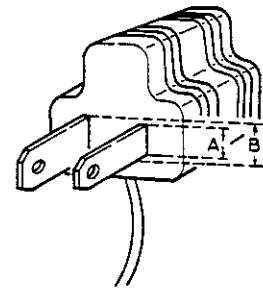
付属のアダプタ KPR-18 は、電気用品取締法に準拠しています。

この KPR-18 は、〔図2-1 (b)〕に示すように、アダプタの2本の電極の幅 A, B が異なりますので、コンセントに差込むときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。KPR-18 が使用するコンセントに接続できない場合は、別売品のアダプタ KPR-13 をお求め下さい。

AC電源の
コンセントへ



(a)



(b)

図 2 - 1 電源ケーブルのプラグとアダプタ

3. ヒューズの交換

電源ヒューズは、本体背面パネルのヒューズ・ホルダに収納されています。

ヒューズを交換する場合は、ヒューズ・ホルダのキャップを矢印の方向にまわし、外してから行ないます。

注 意

ヒューズの交換は、電源ケーブルをコンセントから外して行なって下さい。

4. 使用環境について

埃の多い場所や、直射日光、腐蝕性ガスの発生する場所での使用はさけて下さい。
また、周囲温度 0℃～+40℃、湿度 85% 以下の場所で使用して下さい。

5. 冷却通風

本器の冷却通風は、下の通風穴から吸込み、背面パネルのファンより吹出しています。したがって、通風の妨げにならないように配慮して下さい。

6. 衝撃について

本器には水晶振動子や蛍光表示管を使用していますので、極度の機械的衝撃を与えないよう取扱いに注意して下さい。

7. **OVEN** スイッチの効用

背面パネルにある **OVEN** スイッチを **ON** に設定しておきますと、**POWER** スイッチを **OFF** にしても AC 電源を接続しておけば、正面パネルの **OVEN** ランプが点燈しています。このときは、水晶発振器と恒温槽ヒータおよび 10 MHz 逡倍回路が作動しておりますので、背面パネルの **STD. OUTPUT** コネクタから 10 MHz の基準時間信号が出力されています。

水晶発振器が定格安定度に達するには、恒温槽のヒータが **ON** になってから規定の予熱時間を必要としますので、高確度の測定を行なう場合は **OVEN** スイッチを **ON** に設定して、電源ケーブルを常にコンセントに接続しておくことをおすすめいたします。

8. 基準時間信号の選択について

内部の水晶発振器で作られる基準時間信号を使用する場合は、必ず背面パネルの **STD EXT./INT.** 切換えスイッチを **INT.** に設定して下さい。

外部から基準時間信号を入力する場合は、背面パネルの **STD EXT./INT.** 切換えスイッチを **EXT.** に設定し、**INPUT** コネクタに基準時間信号を接続して下さい。

外部基準時間信号は、周波数 1 MHz、2 MHz、5 MHz、10 MHz のうちいずれか 1 つ、振幅 1 Vp-p ~ 10 Vp-p を使用し、安定度は本器と同じかまたは良いものを使用して下さい。**INPUT** コネクタの入力インピーダンスは約 500 Ω です。

2-3 パネル面の説明

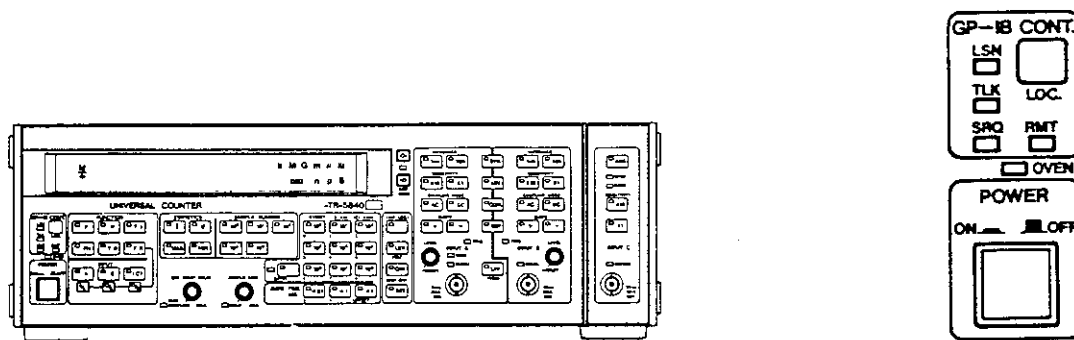


図 2-2 POWER/GP-IB CONT. パネルの説明

① POWER スイッチ

電源スイッチです。このスイッチのボタンを押込むと **ON** となり、回路内部に電源が供給され、動作状態となります。ON 状態で再度このスイッチを押すと **OFF** となり、電源が切れます。なお、背面パネルの **OVEN** スイッチが **ON** に設定されており、電源ケーブルをコンセントから抜かない場合は、発振回路、10 MHz 逡倍回路および恒温槽ヒータには電源が供給されており、**OVEN** ランプが点燈します。

② OVEN

背面パネルの **OVEN** スイッチが **ON** に設定されており、電源ケーブルをコンセントから抜かない場合は、**POWER** スイッチの **ON/OFF** に関係なく、発振回路、10 MHz 逡倍回路および恒温槽ヒータに電源が供給されており、**OVEN** の LED が点燈します。

GP-IB CONT. パネル

③ LOC. (Local)

GP-IB, または BCD データ出力 & リモート・コントロール・ユニットを装着してある場合でリモート・コントロール状態からローカル状態に変更する場合に使用します。キー・スイッチを押しますとローカルとリモート状態を交互に繰返します。

④ LSN (Listen)

本器が GP-IB インタフェースでのリスナ状態であることを示す LED です。

⑤ **TLK** (Talk)

本器が GP-IB インタフェースでのトーカー状態であることを示す LED です。

⑥ **SRQ** (Service Request)

本器が GP-IB インタフェース時にサービス要求をしたことを示す LED です。

⑦ **RMT** (Remote)

BCD データ出力 & リモート・コントロール・ユニット, あるいは GP-IB データ出力 & リモート・コントロール・ユニットを装着してある場合, 本器がリモート状態にあることを示す LED です。

③のキー・スイッチによって, リモート状態にあるときは点燈, ローカル状態のときは消燈します。

FUNCTION および INPUT

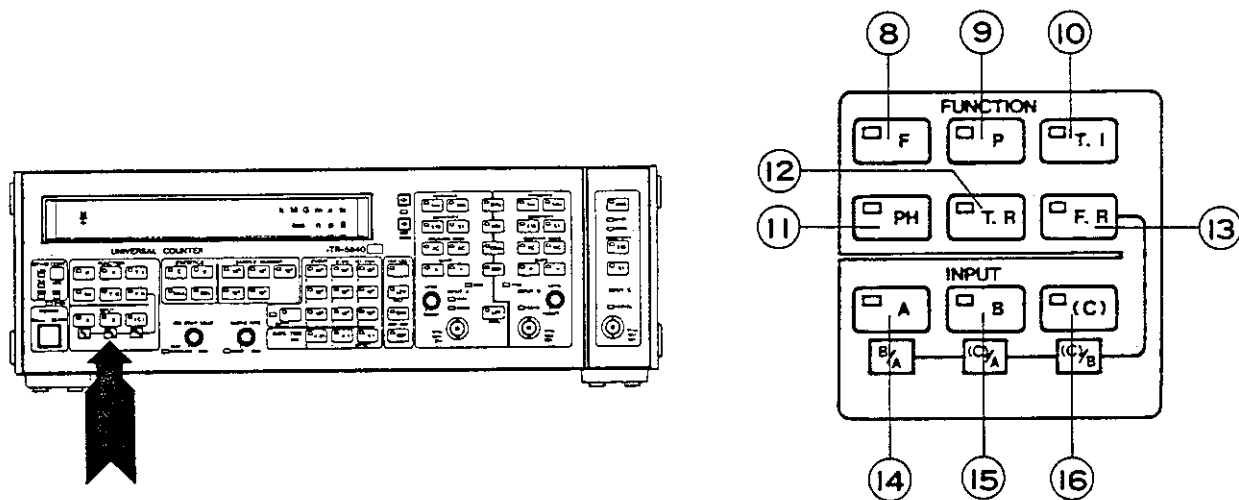


図 2-3 FUNCTION, INPUT パネルの説明

⑧ F (Frequency)

周波数測定ファンクション・スイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯し、周波数測定状態になります。

⑨ P (Period)

周期測定ファンクション・スイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯し、周期測定状態になります。

⑩ T. I (Time Interval)

時間間隔測定ファンクション・スイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯し、時間間隔測定状態になります。

⑪ PH (Phase)

位相測定ファンクション・スイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯し、位相測定状態になります。

⑫ T. R (Time Ratio)

時間比測定ファンクション・スイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯し、時間比測定状態になります。測定結果は指数表示となります。

⑬ F. R (Frequency Ratio)

周波数比測定ファンクション・スイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯し、周波数比測定状態になります。測定結果は指数表示となります。

⑭ **A (INPUT A)**

入力端子を示します。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈し、さらに ⑰ **10 MHz LED** が点燈します。

また、⑬の **F. R** スイッチを設定してある場合は、**B/A** 状態となり、⑰ **10 MHz LED** と ⑳ **100 MHz LED** が点燈します。

⑮ **B (INPUT B)**

入力端子を示します。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈し、さらに ㉑ **100 MHz LED** が点燈します。

また、⑬の **F. R** スイッチを設定してある場合は、**(C)/A** 状態となり、⑰ **10 MHz LED** と、**INPUT C** の **1000 MHz LED** が点燈します。

⑯ **(C) (INPUT C)**

オプション 21 C 入力ユニットの入力端子を示します。このキー・スイッチを押しますと対応する LED と、**1000 MHz LED** が点燈します。

また、⑬の **F. R** スイッチを設定してある場合は、**(C)/B** 状態となり、㉑ **100 MHz LED** と **INPUT C** の **1000 MHz LED** が点燈します。

STATISTICS および SAMPLE NUMBER パネル

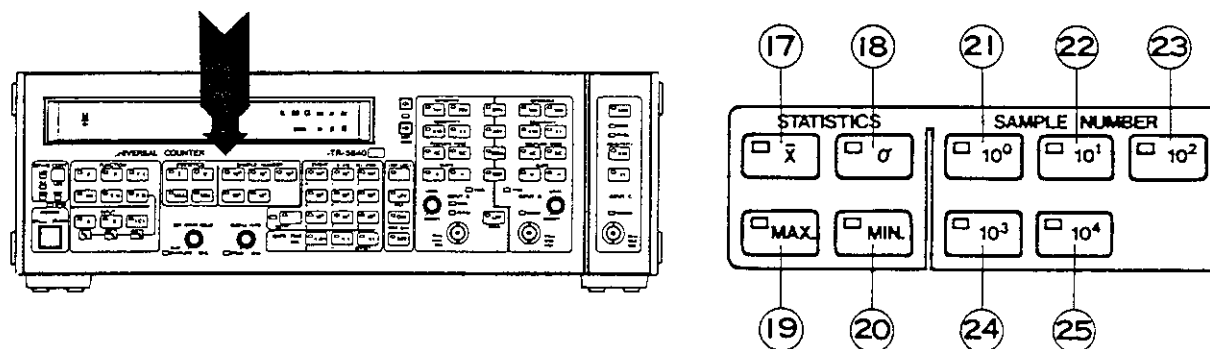


図 2-4 STATISTICS, SAMPLE NUMBER パネルの説明

⑰ \bar{X}

統計演算平均値を求める場合に使用するスイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯し、演算結果を表示します。

⑱ σ

統計演算標準偏差値を求める場合に使用するスイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯し、演算結果を表示します。

⑲ MAX. (Maximum)

統計演算最大値を求める場合に使用するスイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯し、演算結果を表示します。

⑳ MIN. (Minimum)

統計演算最小値を求める場合に使用するスイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯し、演算結果を表示します。

㉑～㉕ SAMPLE NUMBER $10^0 \sim 10^4$

統計演算時における集録データ数を設定するスイッチです。

10^0 はデータ数 1 を意味し、以下 10^1 は 10, 10^2 は 100, 10^3 は 1000, 10^4 は 10000 となります。それぞれ、キー・スイッチを押しますと対応する LED が点灯します。

EXT. START DELAY および SAMPLE RATE つまみ

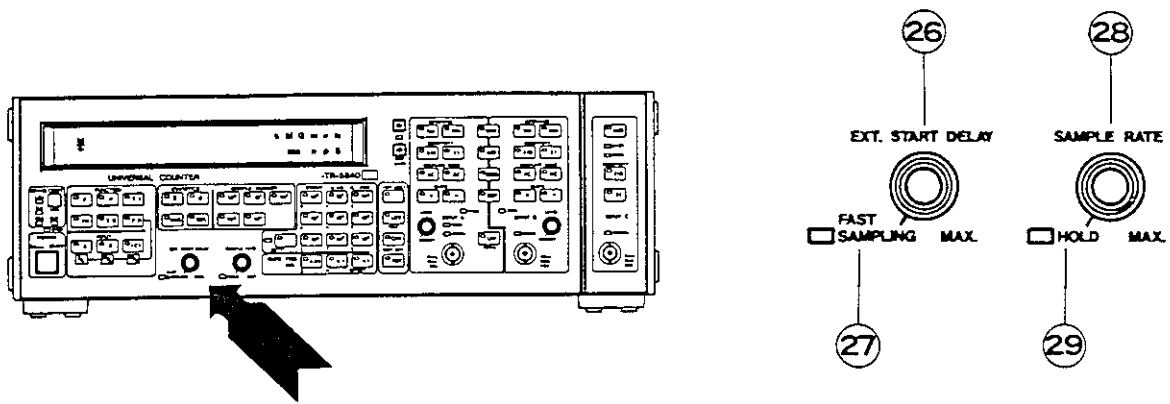


図 2-5 EXT. START DELAY, SAMPLE RATE の説明

②⑥ EXT. START DELAY

外部スタート・コントロールを行なう場合、背面パネルの **START SIGNAL** 切換えスイッチを **DELAYED EXTERNAL** に設定したときの遅延時間可変ボリュームです。可変範囲は 5 ms ~ 50 ms で連続可変です。なお、内部タイマによる **NORMAL** 時は、この遅延時間が②⑥で設定されたサンプル・レート時間に加算されてサンプル・レート時間の微調整ボリュームとなります。また **EXTERNAL** 時は、この遅延時間は無視されます。

②⑦ FAST SAMPLING

②⑥のボリュームを反時計方向へいっぱいにまわしますと、LED が点灯します。この状態で、サンプル・レートが最も早くなり、約 1 ms となります。

②⑧ SAMPLE RATE

測定の休止時間を調整するつまみです。可変範囲は 20 ms ~ 5 s 間連続可変で時計方向にまわしますと、繰返し時間が長くなります。

②⑨ HOLD

②⑨のボリュームを反時計方向へいっぱいにまわしますと、LED が点灯し、測定動作が止り、表示が保持されます。ただし、測定中は測定動作が終了した時点でホールドとなります。この状態では、**RST** キー・スイッチを押すか、背面パネルの **RESET** コネクタから信号を入れるかしないと測定は開始されません。時計方向へまわしますと LED が消灯し、ホールドが解除されます。

EVENT および GATE TIME パネルの説明

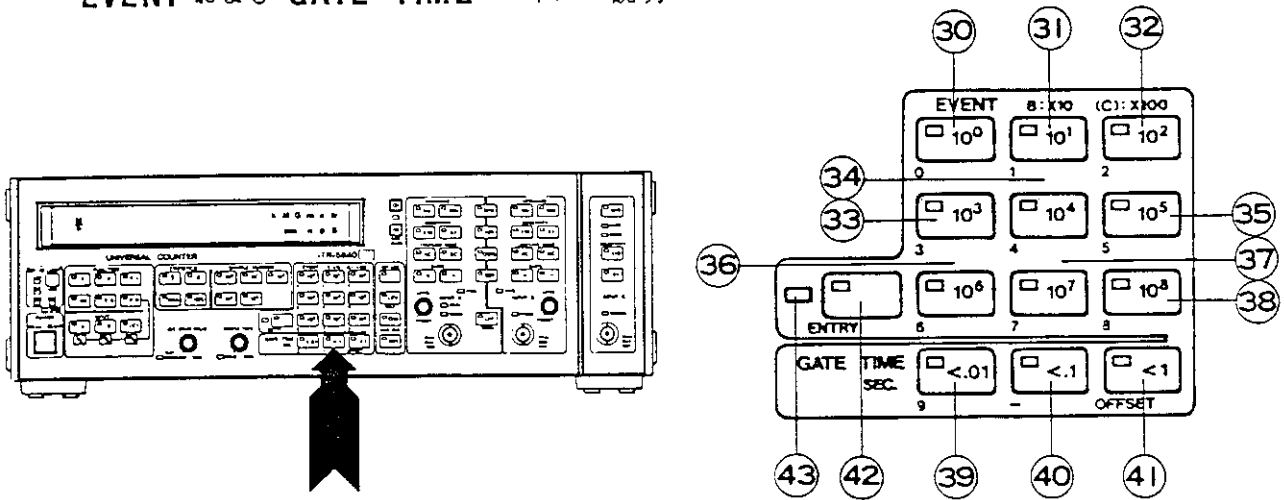


図 2-6 EVENT, GATE TIME パネルの説明

③①～③③ EVENT $10^0 \sim 10^8$

本器は、周期を測定し、 $1 / \text{周期}$ の逆数演算を行なって周波数を表示するレシプロカル方式を採用しており、EVENT とは測定の際に使用される信号の繰返し数を意味します。周期測定における表示分解能（表示桁）は、EVENT 数 \times 入力1周期時間 / 100 psで与えられ、周波数測定の場合もほぼ対応します。A入力端子を使用した場合は、キーの印字どおりの数値 $10^0 \sim 10^8$ のいずれかに設定でき、B入力端子使用時では10倍した数値 $10^1 \sim 10^9$ として、C入力端子使用時では100倍した $10^2 \sim 10^{10}$ として、各々いずれかに設定することができます。各キー・スイッチを押しますと対応するLEDが点灯します。

③④～④① GATE TIME SEC.

- <.01 …… 0.01s以下を意味します。このキー・スイッチを押しますと対応するLEDが点灯し、ゲート時間が0.001s \sim 0.01sの範囲内のいずれか（測定周波数によってかわる）に設定されます。なお、この時に使用されたEVENT数が上記③①～③③のLEDでモニタされます。以下の場合についても同様です。
- <.1 …… 0.1s以下。このキー・スイッチを押しますと対応するLEDが点灯し、ゲート時間が0.01s \sim 0.1sの範囲内のいずれかに設定されます。
- <1 …… 1s以下。このキー・スイッチを押しますと対応するLEDが点灯し、ゲート時間が0.1s \sim 1sの範囲内のいずれかに設定されます。

④② ENTRY

このキー・スイッチを押しますと④③のLEDが点灯し、③①～④①までのキー・スイッチの役割が、各スイッチの左下に印字されているキャラクタ・スイッチとしての機能に

移行します。再度 **ENTRY** スイッチを押しますと④③の LED が消燈し、③⑩～④① は **EVENT** および **GATE TIME** 機能に復帰します。

各キー・スイッチの役割変更を以下に示します。

10^0	→ 0	10^4	→ 4	10^8	→ 8
10^1	→ 1	10^5	→ 5	$<.01$	→ 9
10^2	→ 2	10^6	→ 6	$<.1$	→ - (マイナス)
10^3	→ 3	10^7	→ 7	<1	→ OFFSET

0～9 ; テンキー

- ; 入力数値の極性、押すことによって符号が反転します。

OFFSET ; 前回測定値のメモリ、押すことによって加数もしくは減数として記憶されます。

④③ エントリ状態を示す LED、点燈している場合は、対応キーは上に示すように変更します。

注) エントリ機能が使えるのは、MNRモードではない F, P, T, I の3ファンクションに限られます。それ以外で使用した場合は、“E003”とエラー・メッセージが表示されます。また基本単位 (Hz, s) が異なるデータ間の加減算を実行した場合は“E002”とエラー・メッセージが表示されます。

DISP. MASK および MNR(Monitor)などのパネル説明

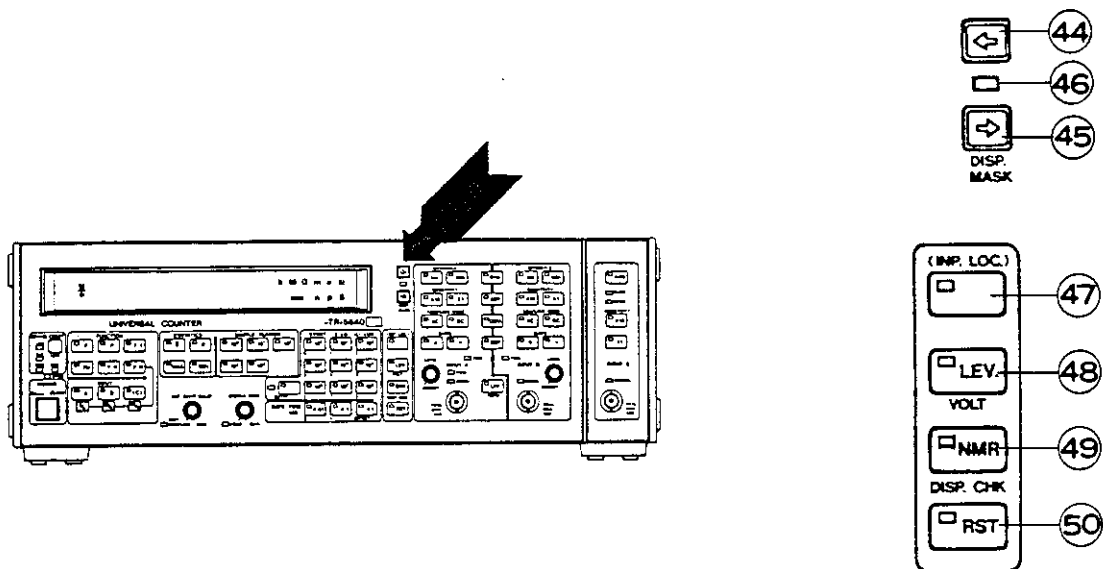


図 2-7 DISP. MASK & MNR の説明

- ④ **DISP. MASK** (Display Masking) “←”
 このキー・スイッチを1回押すごとに、蛍光表示が1桁ずつマスキングされます。
 下位不要桁最大9桁までのマスキングが可能です。
- ⑤ **DISP. MASK** (Display Masking) “→”
 このキー・スイッチを1回押すごとに、蛍光表示が1桁ずつマスキング解除されます。
- ⑥ ディスプレイ・マスキングの告知LEDです。蛍光表示に1桁以上のマスキングがかかっている場合に点灯します。⑤によって、すべて解除されるとLEDは消灯します。
- ⑦ **(INP. LOC.)** (Input Local)
 GP - IB データ出力 & リモート・コントロール・ユニットあるいは交換指定ユニット BCD 出力 & リモート・コントロール・ユニットを装着してある場合で、リモート状態にあるとき、**INPUT A**, **INPUT B**, **INPUT C** の各入力条件設定を正面パネルのキー・スイッチによってマニュアル設定を行なう場合に使用します。
 キー・スイッチを押しますと対応したLEDが点灯します。
- ⑧ **LEV.** (Level)
 トリガ・レベルをモニタする場合に使用します。キー・スイッチを押しますと対応す

る LED が点燈し，蛍光表示管にモニタ電圧が表示されます。正面左側の表示 3 桁が **INPUT A** のトリガ・レベル表示，右側の表示 3 桁が **INPUT B** のトリガ・レベル表示です。単位はボルト，小数点は固定です。

④⑨ **MNR** (Monitor)

本器の動作チェックを行なうためのキー・スイッチです。このキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈します。**MNR** スイッチを使用しての動作チェックの詳細は，〔第 2-4-2〕項を参照して下さい。

⑤⑩ **RST** (Reset)

手動でカウンタ動作をリセット状態にするキー・スイッチです。通常の測定時には押している間，表示部がすべて「0」になり，離しますと次の測定に入ります。

ただし，**MNR** モード時は押している間，蛍光表示管の各表示エレメント，単位，各キー・スイッチの LED が点燈し，**DISP. CHK** (Display Check) モードとなり，離しますと次の測定に入ります。

入力条件パネルの説明

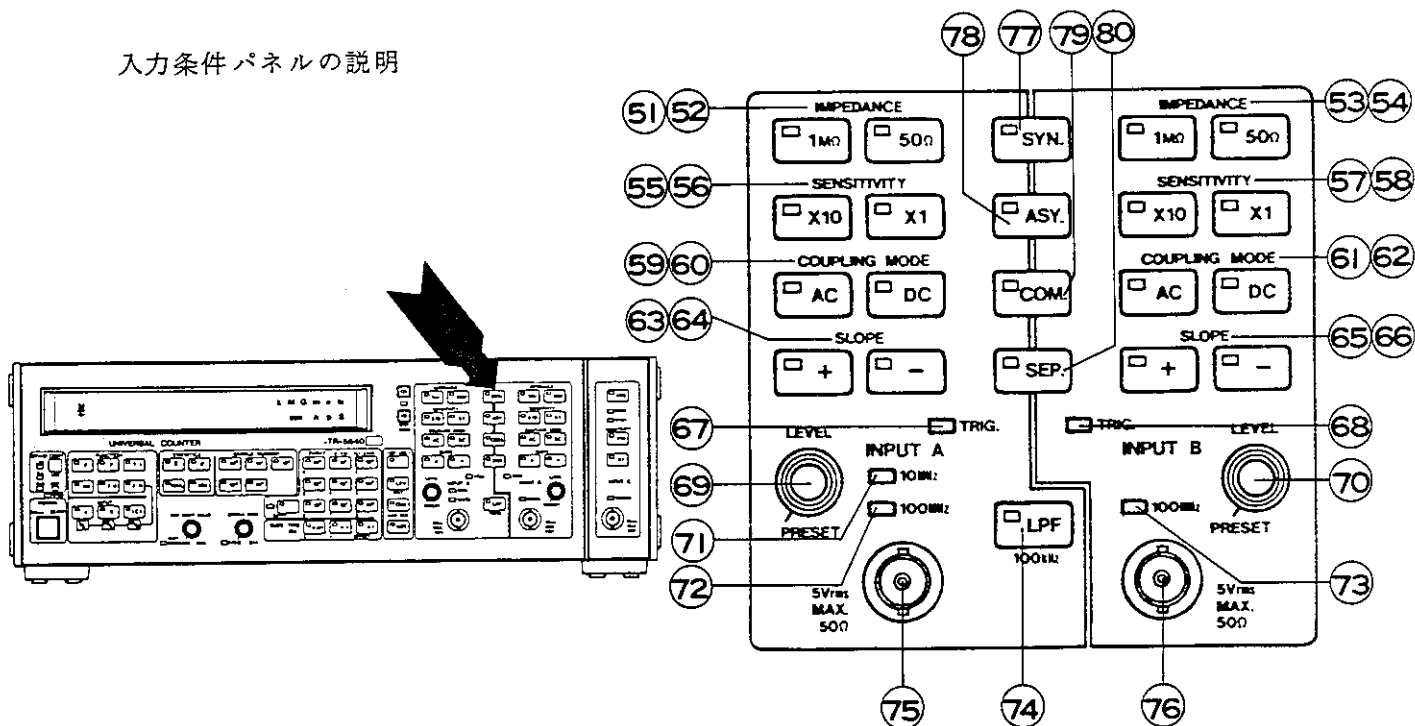


図 2-8 入力条件パネルの説明

⑤① IMPEDANCE 1MΩ

⑤② IMPEDANCE 50Ω

INPUT A の入力インピーダンスを選択するスイッチです。それぞれキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈します。

⑤③ IMPEDANCE 1MΩ

⑤④ IMPEDANCE 50Ω

INPUT B の入力インピーダンスを選択するスイッチです。それぞれキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈します。

⑤⑤ SENSITIVITY ×10

⑤⑥ SENSITIVITY ×1

INPUT A の入力感度を選択するスイッチです。×10で 1.4 Vp-p (0.5 Vrms) , ×1で 140 mVp-p (50 mVrms) 感度になります。それぞれキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈します。

このスイッチは、被測定信号に対して減衰器として作用しますので、トリガ点が最適

な位置になるように設定して下さい。

⑤7 **SENSITIVITY ×10**

⑤8 **SENSITIVITY ×1**

INPUT B の入力感度を選択するスイッチです。×10 で 1.4 Vp-p (0.5 Vrms) ×1 で 140 mVp-p (50 mVrms) 以下になります。それぞれキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈します。

このスイッチは、被測定信号に対して減衰器として作用しますので、トリガ点が最適な位置になるように設定して下さい。

⑤9 **COUPLING MODE AC**

⑥0 **COUPLING MODE DC**

INPUT A の入力結合モードを、被測定信号に合わせるためのスイッチです。

AC では、交流結合になり、**DC** では直流結合になります。それぞれキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈します。

⑥1 **COUPLING MODE AC**

⑥2 **COUPLING MODE DC**

INPUT B の入力結合モードを、被測定信号に合わせるためのスイッチです。

AC では交流結合になり、**DC** では直流結合になります。それぞれキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈します。

⑥3 **SLOPE +**

⑥4 **SLOPE -**

INPUT A の被測定信号のトリガ点を、上がりの傾斜 (+) にするか、または下がりの傾斜 (-) にするかを設定するスイッチです。それぞれキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈します。

主に、時間間隔測定におけるトリガ点の設定に使用します。

⑥5 **SLOPE +**

⑥6 **SLOPE -**

INPUT B の被測定信号のトリガ点を、上がりの傾斜 (+) にするか、または下がりの傾斜 (-) にするかを設定するスイッチです。それぞれキー・スイッチを押しますと対応する LED が点燈します。

主に時間間隔測定におけるトリガ点の設定に使用します。

⑥7 **TRIG.** (Trigger)

INPUT A コネクタに印加した被測定信号が、入力感度以上の電圧で、⑥9で設定されたトリガ・レベルを横切った場合、このインジケータが点滅します。

⑥8 **TRIG.** (Trigger)

INPUT B コネクタに印加した被測定信号が、入力感度以上の電圧で、⑦0で設定されたトリガ・レベルを横切った場合、このインジケータが点滅します。

⑥9 **LEVEL**

INPUT A に接続した被測定信号のトリガ点を連続的に変化させるつまみです。

SENSITIVITY スイッチが×1に設定されている場合は、-1.6V~+1.6Vの範囲で、連続的に設定でき、×10に設定されている場合は、-16V~+16Vの範囲で、連続的に設定することができます。反時計方向にまわしきった場合、**PRESET** (0V) に設定されます。トリガ状態で⑥7のインジケータが点燈し、④8 **LEV.** スイッチを押しますと電圧のモニタができます。(×10の場合は $\frac{1}{10}$ の電圧値を表示)

⑦0 **LEVEL**

INPUT B に接続した被測定信号のトリガ点を連続的に変化させるつまみです。

SENSITIVITY スイッチが×1に設定されている場合は、-1.6V~+1.6Vの範囲で、連続的に設定でき、×10に設定されている場合は-16V~+16Vの範囲で、連続的に設定することができます。反時計方向にまわしきった場合、**PRESET** (0V) に設定されます。トリガ状態で⑥8のインジケータが点燈し、④8 **LEV.** スイッチを押しますと電圧のモニタができます。(×10の場合は $\frac{1}{10}$ の電圧値を表示)

⑦1 **10MHz**

このLEDが点燈するのは次の場合です。

FUNCTION の**F**または**P**を設定し、**INPUT A**を設定したとき、

FUNCTION の**F.R**を設定し、**B/A**または**(C)/A**を設定したとき。

このLEDが点燈しているとき、A入力での測定が可能となり、測定周波数の上限は10MHzであることを示します。

⑦2 **100MHz**

このLEDが点燈しているとき、A入力での測定が可能となり、測定周波数の上限は

100MHzであることを示します。

このLEDが点灯するのは、**FUNCTION**の**T.I**、**PH**または**T.R**を設定したときです。

⑦③ **100 MHz**

このLEDが点灯しているとき、B入力での測定が可能となり、測定周波数の上限は100MHzであることを示します。

このLEDが点灯するのは次の場合です。

FUNCTIONの**F**または**P**を設定し、**INPUT B**を設定したとき、

FUNCTIONの**F.R**を設定し、**B/A**または**(C)/B**を設定したとき、

FUNCTIONの**T.I**、**PH**または**T.R**を設定して、**SEP.**を設定したときです。

⑦④ **LPF (Low Pass Filter)**

INPUT Aの入力帯域幅が100kHzになります。100kHz以下の信号で重畳高周波ノイズが大きい場合に使用します。キー・スイッチを押しますと対応したLEDが点灯します。

⑦⑤ **INPUT A** コネクタ

⑦① 10MHzまたは⑦② 100MHz が点灯している場合に使用できる入力コネクタ (BNC型)です。

⑦⑥ **INPUT B** コネクタ

⑦③ 100MHz が点灯している場合に使用できる入力コネクタ (BNC型)です。

⑦⑦ **SYN.** (Synchronous)

FUNCTIONを**T.I**に設定した場合、プラスおよびマイナス時間間隔測定を可能にするスイッチで、主に**COM.**モード時に使用します。キー・スイッチを押しますと対応したLEDが点灯します。

なお、**F**、**P**および**F.R**で使用しますと、信号の2発目から測定開始になります。

⑦⑧ **ASY.** (Asynchronous)

FUNCTIONを**T.I**に設定した場合、プラス時間間隔だけを表示します。単発信号時、または**SEP.**モード時に使用します。なお測定パルス幅は最小約10nsですがそれ以下の信号に対しては、その後の捕獲可能なエッジでストップしますのでご注意ください。**INPUT A**がスタート・チャンネル、**INPUT B**がストップ・チャンネルと

なります。キー・スイッチを押しますと対応したLEDが点燈します。なお**F**、**P**、**F.R**で使用しますと、最初の信号から測定開始となります。

⑦⑨ **COM.** (Common)

FUNCTIONを**T.I**、**PH**あるいは**T.R**に設定した場合、このキー・スイッチを押しますと、**INPUT A**コネクタがスタートおよびストップ入力の共通端子となり、インピーダンス、センシティビティ、結合モードはA入力側で設定します。ただし、トリガ・スロープおよびトリガ・レベルは、A、B入力独立で設定することができます。ただし、**T.I**ファンクションで単一被測定信号の時間間隔測定(たとえば、立上がり、立下がり時間の測定や、パルス幅の測定)、**T.R**ファンクションでのデューティ比測定を行なう場合に有効です。キー・スイッチを押しますと対応したLEDが点燈します。

⑧⑩ **SEP.** (Separate)

INPUT Aコネクタと**INPUT B**コネクタがそれぞれ独立した入力となります。A、B入力条件は、各入力側で設定します。キー・スイッチを押しますと対応したLEDが点燈します。

表示部のパネル説明

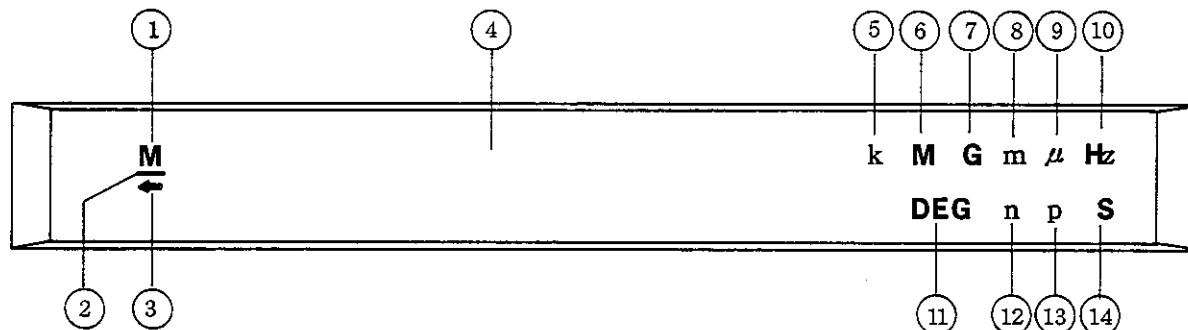


図 2-9 表示部の説明

- ① **M** (Measurement) …… 本器が測定実行中であることを示します。
- ② - (マイナス) …… 測定結果が負の値であることを示します。※1
- ③ ← (アンダフロー) …… 表示値がアンダフローをおこしたことを示します。※2
- ④ 12桁蛍光表示管，文字 9.5 mm (H)，グリーン表示
- ⑤ **k** (kilo) 10^3
- ⑥ **M** (Mega) 10^6
- ⑦ **G** (Giga) 10^9
- ⑧ **m** (milli) 10^{-3}
- ⑨ **μ** (micro) 10^{-6}
- ⑩ **Hz** (Hertz)
- ⑪ **DEG** (Degree)
- ⑫ **n** (nano) 10^{-9}
- ⑬ **P** (pico) 10^{-12}
- ⑭ **S** (second)

※1 ただし，加減算の設定時は，減算であることを示します。

※2 ただし，加減算の実行時は，オーバフローをおこしたことを示します。

背面パネルの説明

① 電源ケーブル

AC電源と接続するためのケーブルです。

② LINE T 3.15 A

本器の電源用ヒューズです。AC 100 V, 120 V仕様では, EAWK 3.15 A (OLVIS) AC 200 V, 220 V, 240 V仕様では, EAWK 2.0 A (OLVIS)のタイムラグ・ヒューズを使用しています。

③ OVEN T 0.25 A

内部の基準時間発生器のオープン用回路のヒューズです。AC 100 V, 120 V仕様では EAWK 0.25 A (OLVIS), AC 200 V, 220 V, 240 V仕様では, EAWK 0.125 A (OLVIS)のタイムラグ・ヒューズを使用しています。

④ GND 端子

接地用端子です。電源ケーブルに2ピンのアダプタを付けて使用する場合は, 必ずアダプタから出ている線か, またはこのアース端子を接地して下さい。〔図2-1参照〕

⑤ STD INPUT (Standard Input)

外部基準信号を入力するためのコネクタです。

外部基準信号は, 電圧 $1\text{V}_{\text{p-p}} \sim 10\text{V}_{\text{p-p}}$, 周波数 1 MHz, 2 MHz, 5 MHz, 10 MHz のいずれかを使用します。また, 入力インピーダンスは約 $500\ \Omega$ です。

⑥ STD OUTPUT (Standard Output)

EXT./INT. スイッチが INT. に設定してある場合は, 内部基準信号 (10 MHz, 振幅は $50\ \Omega$ 終端で約 $2\text{V}_{\text{p-p}}$ 以上) が出力されています。EXT. に設定してある場合は, 外部基準信号によって作られた 10 MHz 信号が出力されます。

⑦ STD 切換えスイッチ

基準時間信号として, 内部の水晶発振器を使用するか (INT.), または外部からの基準信号を入力するか (EXT.) を選択するスイッチです。

INT. (Internal) に設定しますと, 内部の水晶発振器で動作します。

EXT. (External) に設定しますと, 外部からの 1 MHz, 2 MHz, 5 MHz および 10 MHz の基準時間信号で動作します。

⑧ **INT. X'TAL ADJ.** (Internal X'tal Adjustment)

内部基準時間を作っている水晶発振器を校正するために使用する調整器です。

⑨⑩ **TRIGGER MONITOR OUTPUTS**

入力A, 入力Bのトリガ点のモニタ出力端子, BNC型コネクタ, 約 -0.4 V_{p-p} (50 Ω 終端)。トリガ点はプラス・スロープ・エッジで出力され, ⑨はA側出力, ⑩はB側出力となっています。

⑪ **RESET**

外部リセット入力端子です。BNC型コネクタ, TTLレベル。

外部入力信号のマイナス・スロープ・エッジでリセットされます。

⑫ **START SIGNAL**

外部スタートのモード切換えスイッチです。

NORMAL ; 平常時で内蔵タイマによって測定が開始されます。

EXTERNAL ; 外部制御信号によって測定が開始されます。

DELAYED EXTERNAL ; 外部制御信号から測定開始までを正面パネルの **EXT.**

START DELAY によって5ms から 50ms 連続可変で遅延時間の設定ができます。また, この遅延時間のモニタは, 正面パネルの **MNR**と **T.I** を押すことによって行なわれ, 蛍光表示管で示されます。

⑬ **START SIGNAL** コネクタ

外部制御信号の入力端子。BNC型コネクタ, TTLレベル。制御信号のプラス・スロープ・エッジで外部スタートがかかります。

⑭ **冷却用ファン**

本器の冷却用ファンです。風は内部から吹き出していますから, 周囲は通風の妨げとならないように配慮して下さい。

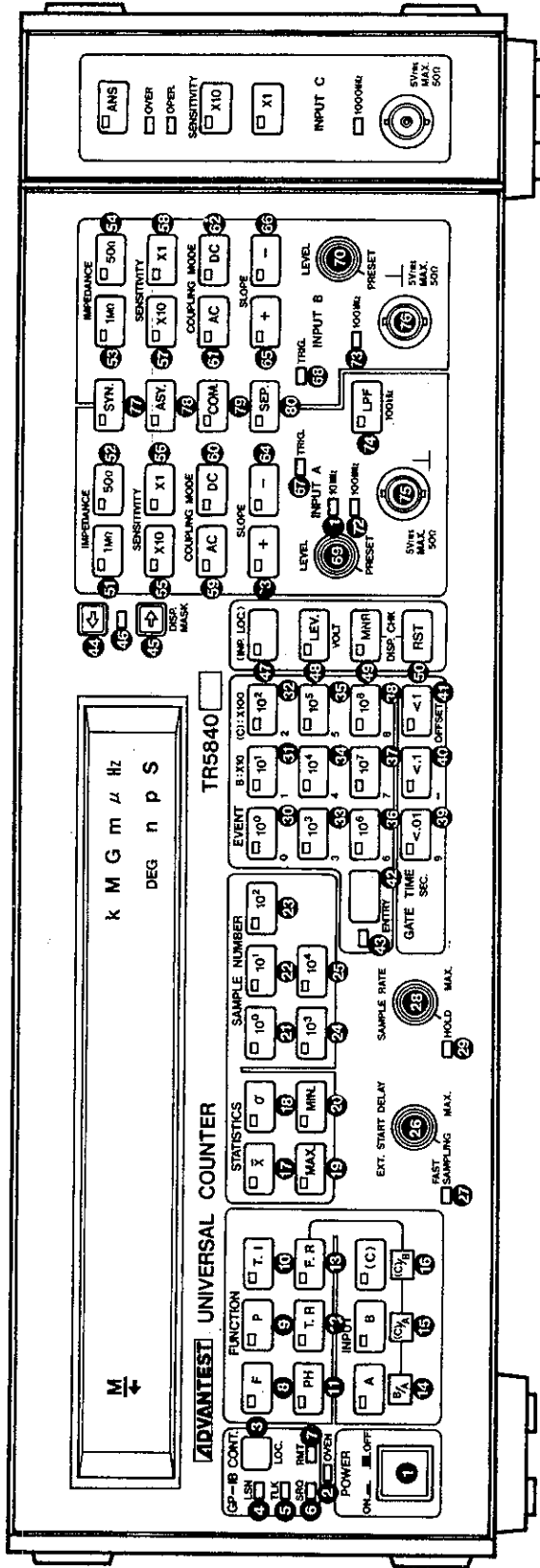
⑮ **BRIGHTNESS**

蛍光表示管の明るさを切換えるスイッチです。輝度 **HIGH**, 輝度 **MEDIUM**, 輝度 **LOW** の3段階に切換えることができます。本器を使用する場所の条件によって設定して下さい。

⑯ **OVEN** スイッチ

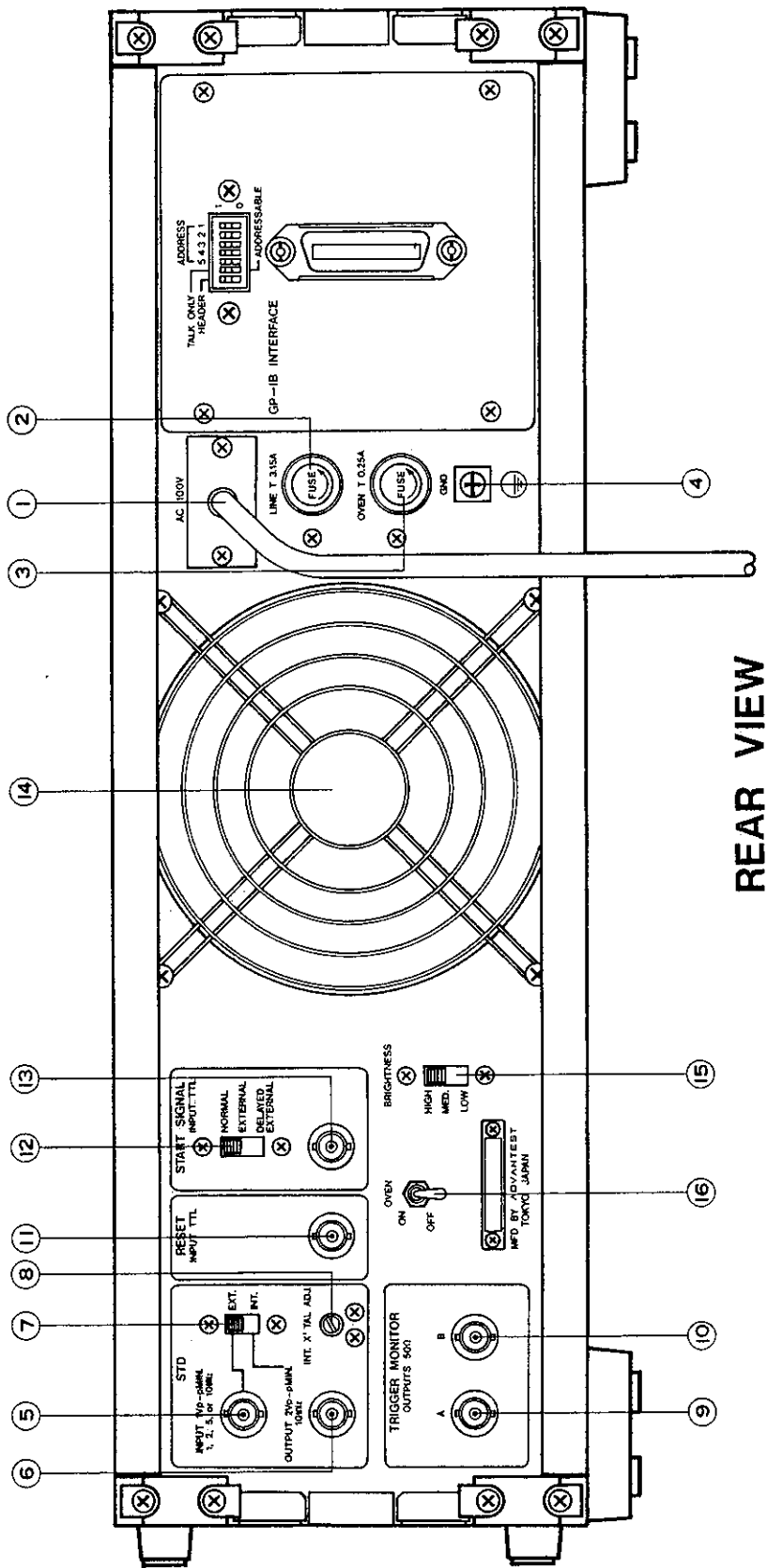
水晶発振器の恒温槽ヒータ，および 10 MHz 逡倍回路の電源スイッチです。

ON に設定しますと，正面パネルの **POWER** スイッチを **OFF** に設定しても，AC 電源ケーブルがコンセントに接続してあれば，正面パネルの **OVEN** インジケータが点灯し，水晶発振器の恒温槽ヒータおよび 10 MHz 逡倍回路が動作します。



FRONT VIEW

図2-1.0 正面パネル説明図



REAR VIEW

图 2-11 背面パネル説明図

2-4 基本的な操作方法

ここでは、本器を使用するための基本的な操作方法について説明してあります。この項はまた本器が正常に動作しているかどうかの概略を点検する場合にも使用できます。

1. 電源電圧が背面パネルに表示してある電圧と同じであることを確認します。

電源電圧にもとづいたヒューズが入っていることを確認します。

AC 100 V	{	LINE	3.15 A
		OVEN	0.25 A
AC 200 V	{	LINE	2.0 A
		OVEN	0.125 A

正面パネルの **POWER** スイッチ および背面パネルの **OVEN** スイッチが **OFF** になっていることを確認してから、電源ケーブルをコンセントに接続します。

2. **OVEN** スイッチを **ON** にして、**OVEN** ランプが点灯することを確認します。

基準時間信号として、内部の水晶発振器を使用する場合は背面パネルの **STD EXT.**

INT. 切換えスイッチを **INT.** に設定します。また、外部の基準時間信号を使用する場合は、**EXT.** に設定し、**STD INPUT** コネクタに基準時間信号を入力します。

背面パネルの **START SIGNAL** の切換えスイッチが **NORMAL** に設定されていることを確認します。

以上の確認をしたら **POWER** スイッチを **ON** に設定します。

2-4-1 **POWER** スイッチを **ON** に設定してからの点検および動作確認

- a GP-IBデータ出力&リモート・コントロール・ユニットまたはオプションのBCDデータ出力&リモート・コントロール・ユニット、BCDデータ出力&D/A出力ユニットを装着していない場合は、**GP-IB CONT.** セクションの **LSN**, **TLK**, **SRQ**, **RMT** のLEDが、すべて消灯していることを確認します。
なお、各ユニットの装着時については、〔第5,6,8章〕を参照して下さい。
- b **SAMPLE RATE** の **HOLD** のLEDが消灯していることを確認して下さい。
- c **DISP. MASK** のインジケータが消灯していることを確認して下さい。

- d **POWER** スイッチを **ON** に設定したときの初期設定は、以下の通りです。
各キー・スイッチに対応する LED が点燈していることを確認して下さい。

(INP. LOC)	LED 点燈
FUNCTION	F (LED 点燈)
INPUT	A (LED 点燈)
STATISTICS	全部消燈する
SAMPLE NUMBER	10 ⁰ (LED 点燈)
GATE TIME	< .01 (LED 点燈)
MNR	LED 点燈

INPUT A の入力条件

IMPEDANCE	1 MΩ (LED 点燈)
SENSITIVITY	× 10 (LED 点燈)
COUPLING MODE	AC (LED 点燈)
SLOPE	+ (LED 点燈)
10MHz / 100MHz	10MHz (LED 点燈)
· SYN.	LED 点燈

ディスプレイ・セクション

M の点滅
蛍光表示管
単位

10.00000000
MHz

- e **DISP. CHK** モード (**MNR** スイッチと **RST** スイッチの併用) で、ディスプレイ・セクションの全燈および正面パネルのモニタ LED の全燈を確認します。

注 意

POWER スイッチを **ON** に設定しても d 項に示す初期設定が実行されない場合は、**RST** スイッチを押して下さい。

2-4-2 各ファンクションのチェック

1) F (周波数測定)チェック

正面パネルのスイッチを以下のように設定します。

FUNCTION	F	(LED点燈)
DISP. CHK	MNR	(LED点燈)
入力条件	SYN.	(LED点燈)
SAMPLE NUMBER	10⁰	(LED点燈)
SAMPLE RATE	反時計方向, HOLD 手前	

a) **INPUT** を **A** に設定して, 以下の確認を行なって下さい。

GATE TIME (SEC.)	< .01	
M	9.9999998	~ 10.00000004 MHz
GATE TIME (SEC.)	< .1	
M	9.99999996	~ 10.00000004 MHz
GATE TIME (SEC.)	< 1	
M	9.999999996	~ 10.0000000004 MHz
EVENT 10⁰		
M	9.96	~ 10.04 MHz
EVENT 10¹		
M	9.996	~ 10.004 MHz
EVENT 10²		
M	9.9996	~ 10.0004 MHz
EVENT 10³		
M	9.99996	~ 10.00004 MHz
EVENT 10⁴		
M	9.999996	~ 10.000004 MHz
EVENT 10⁵		
M	9.9999996	~ 10.00000004 MHz

EVENT 10⁶
M 9.99999996 ~ 10.00000004 MHz

EVENT 10⁷
M 9.999999996 ~ 10.000000004 MHz

EVENT 10⁸
M 9.9999999996 ~ 10.0000000004 MHz

b) **INPUT** を **B** に設定して、a) と同様の方法で確認を行なって下さい。

このとき、小数点は次のように移動します。

例: **GATE TIME (SEC.)** <.01
M 99.999996 ~ 100.000004 MHz

c) **INPUT** を **C** に設定して、a) と同様の方法で確認を行なって下さい。

このとき、小数点は次のように移動します。

例: **GATE TIME (SEC.)** <.01
M 999.99996 ~ 1000.00004 GHz

2) P (周期測定) チェック

正面パネルのスイッチを以下のように設定します。

FUNCTION	P	(LED 点燈)
DISP. CHK	MNR	(LED 点燈)
入力条件	SYN.	(LED 点燈)
SAMPLE NUMBER	10⁰	(LED 点燈)
SAMPLE RATE	反時計方向, HOLD 手前	

a) **INPUT** を **A** に設定して、以下の確認を行なって下さい。

GATE TIME (SEC.) <.01
M 99.999996 ~ 100.000004 ns

GATE TIME (SEC.)	<. 1		
M	99.99999996	100.00000004	ns
GATE TIME (SEC.)	< 1		
M	99.99999996	100.00000004	ns
EVENT	10 ⁰		
M	99.6	100.4	ns
EVENT	10 ¹		
M	99.96	100.04	ns
EVENT	10 ²		
M	99.996	100.004	ns
EVENT	10 ³		
M	99.9996	100.0004	ns
EVENT	10 ⁴		
M	99.99996	100.00004	ns
EVENT	10 ⁵		
M	99.999996	100.000004	ns
EVENT	10 ⁶		
M	99.9999996	100.0000004	ns
EVENT	10 ⁷		
M	99.99999996	100.00000004	ns
EVENT	10 ⁸		
M	99.999999996	100.0000000004	ns

b) **INPUT** を **B** に設定して、a) と同様の方法で確認を行なって下さい。

このとき、小数点は次のように移動します。

例: GATE TIME (SEC.)	<. 01		
M	9.99999996	10.00000004	ns

c) **INPUT** を **C** に設定して、a) と同様の方法で確認を行なって下さい。

このとき、小数点および単位は次のように変わります。

M	999.999996	1000.000004	ns
---	------------	-------------	----

例: GATE TIME (SEC.) <.01

M 999.99996 ps 1.000000004 ns

3) T.I (時間間隔測定)チェック

正面パネルのスイッチを以下のように設定します。

FUNCTION	T.I (LED点燈)
DISP. CHK	MNR (LED点燈)
SAMPLE NUMBER	10 ⁰ (LED点燈)
SAMPLE RATE	反時計方向, HOLD手前

- a) EXT. START DELAY を反時計方向に FAST SAMPLING スwitchの手前までまわします。このときの表示が 5 ms以下になることを確認して下さい。

M 5.0000000 ms
↑ 100 ps 桁

- b) EXT. START DELAY を時計方向にまわします。(MAX.) このときの表示が 50 ms以上になることを確認して下さい。

M 50.0000000 ms
↑ 100 ps 桁

4) T.R (時間比測定)チェック

正面パネルのスイッチを以下のように設定します。

FUNCTION	T.R (LED点燈)
DISP. CHK	MNR (LED点燈)
入力条件	COM. (LED点燈)
SAMPLE NUMBER	10 ⁰ (LED点燈)
SAMPLE RATE	反時計方向, HOLD手前

このときの表示が以下のようになることを確認して下さい。

M 9.00 -01

M 1.000 00

および M 0.00 -03

5) **F.R** (周波数比測定) チェック

正面パネルのスイッチを以下のように設定します。

FUNCTION	F.R (LED点燈)
DISP. CHK	MNR (LED点燈)
EVENT	10°
SAMPLE RATE	反時計方向, HOLD 手前

- a) **INPUT** を **B/A** あるいは **(C)/B** に設定したとき, 表示が以下のようになることを確認して下さい。

M	9000	00
	}	
M	1000	01

- b) **INPUT** を **(C)/A** に設定したとき, 表示が以下のようになることを確認して下さい。

M	9000	01
	}	
M	1000	02

6) **PH** (位相測定) チェック

[第2-9 位相測定の手続き]の項を参照して下さい。

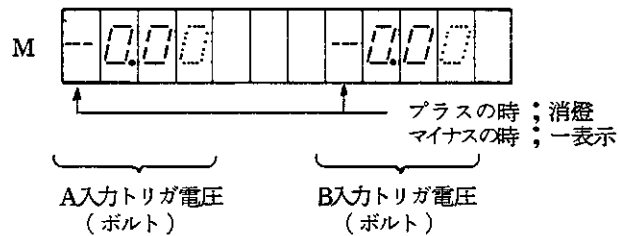
7) **LEV.** チェック

正面パネルの **LEV.** キー・スイッチを押して下さい。対応する LED が点灯します。

注) **DISP. MASK** インジケータが消燈していることを確認して下さい。

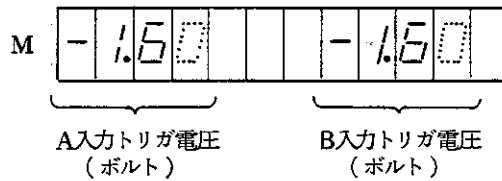
a) トリガ・レベル「**PRESET**」に設定した場合

INPUT A—LEVEL および **INPUT B—LEVEL** のつまみを反時計方向にまわしきって **PRESET** の位置に設定したとき、表示が以下のようになることを確認して下さい。



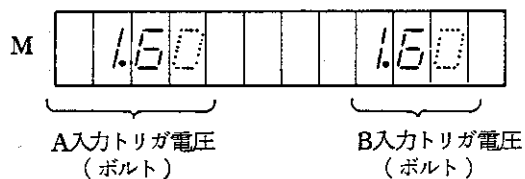
b) トリガ・レベル「**-1.6 V**」に設定した場合

INPUT A—LEVEL および **INPUT B—LEVEL** のつまみを反時計方向にまわし、**PRESET** スイッチの手前でとめます。このときの表示が以下のようになることを確認して下さい。



c) トリガ・レベル「**+1.6 V**」に設定した場合

INPUT A—LEVEL および **INPUT B—LEVEL** のつまみを時計方向にまわしきったとき、表示が以下のようになることを確認して下さい。



8) **STATISTICS** (統計演算) チェック

正面パネルのスイッチを以下のように設定します。

FUNCTION **P** (LED点燈)
EVENT **10⁰** (LED点燈)
DISP. CHK **MNR** (LED点燈)
ENTRY インジケータ 消燈していることを確認します。
INPUT **A** (LED点燈)

a) **SAMPLE RATE** を **HOLD** 以外の任意に設定します。

各 **SAMPLE NUMBER** の設定における各 **STATISTICS** の設定表示が、下記のようになることを確認します。

STATISTICS	SAMPLE NUMBER			
	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴
\bar{x}	M 100.40 ns 以下 M 99.60 ns 以上	M 100.40 ns 以下 M 99.60 ns 以上	M 100.400 ns 以下 M 99.600 ns 以上	M 100.400 ns 以下 M 99.600 ns 以上
σ	M 0.10 ns 以下	M 0.100 ns 以下	M 0.1000 ns 以下	M 0.1000 ns 以下
MAX.	M 100.4 ns 以下	M 100.4 ns 以下	M 100.4 ns 以下	M 100.4 ns 以下
MIN.	M 99.6 ns 以上	M 99.6 ns 以上	M 99.6 ns 以上	M 99.6 ns 以上

b) **SAMPLE RATE** を **HOLD** に設定します。インジケータが点燈することを確認し、次の操作を行ないます。

- ① **SAMPLE NUMBER** たとえば **10²** を設定します。(他の設定はa)項と同じ)
- ② **RST** キー・スイッチを押します。
- ③ 表示部の **M** が消燈することを確認します。
- ④ **STATISTICS** の任意のキー・スイッチを押しますと、①で設定した **SAMPLE NUMBER** での統計演算結果を表示します。このときの表示は、a) 項の表と同じです。

注: ③の動作後、**SAMPLE NUMBER** は変更しないで下さい。

2-4-3 エラー表示について

- 1) 本器は、操作ミスがあった場合下記のエラー・メッセージを表示します。

この場合は、正しい操作手順にしたがって、やり直して下さい。

a

E001

エラー発生例

- | | | | |
|---|----------------------|-----------------------|--------------|
| ① | FUNCTION | T. I | (LED 点燈) |
| ② | SAMPLE NUMBER | 10⁰ | (LED 点燈) |
| ③ | 入力条件 | ASY, SEP. | (各 LED 点燈) |
| ④ | MNR | 解除 | (LED 消燈) |

上記のキー・スイッチを設定して、**INPUT A** の **LEVEL** つまみをまわしてスタートさせ、1000秒以上経過した後、**INPUT B** の **LEVEL** つまみをまわしてストップさせるとこのエラー・メッセージが発生し、オーバフローを警告します。

b

E002

このエラー・メッセージは、**ENTRY** モードにおける加数もしくは減数データの設定ミス（とくに基本単位が異なるとき）の場合に生じます。

エラー発生例

- | | | | |
|---|----------------------|-----------------------|------------|
| ① | EVENT | 10⁰ | (LED 点燈) |
| ② | SAMPLE NUMBER | 10⁰ | (LED 点燈) |
| ③ | FUNCTION | P | (LED 点燈) |
| ④ | INPUT | A | (LED 点燈) |
- INPUT A** コネクタより、たとえば 10 kHz を加えます。
- | | | | |
|---|------------|----|------------|
| ⑤ | MNR | 解除 | (LED 消燈) |
|---|------------|----|------------|
- ⑥ M 100.0000 μ s の表示確認
- ⑦ **ENTRY** キー・スイッチを押し、対応するインジケータが点燈することを確認します。
- ⑧ **OFFSET** キー・スイッチを押します。
- ⑨ **FUNCTION** を **F** に設定します。
- ⑩ **ENTRY** キー・スイッチを押し、対応するインジケータが消燈することを確認

認めます。

以上の操作を実行した場合、b のメッセージが表示されます。

これは、⑧の操作で加数もしくは減数データとして100.0000 μ s を記憶したのに対して⑨でFに設定変更したため、被加数もしくは被減数データが10.00000 kHz となって両者の基本単位が異なったためです。

c

E003

このエラー・メッセージは、ENTRY モードの使用ミスを意味します。

ENTRY モードは、FUNCTION の PH, T.R, F.R および MNR, LEV. 設定時は使用できません。

エラー発生例 (MNR設定)

- ① MNR 設定
- ② ENTRY キー・スイッチを押します

以上の操作を実行した場合、c のメッセージが表示されます。

d

E031

このエラー・メッセージは、統計演算実行時における操作ミスを意味します。

エラー発生例

- ① FUNCTION F (LED 点燈)
- ② EVENT 10^2 (LED 点燈)
- ③ SAMPLE NUMBER 10^3 (LED 点燈)
- ④ STATISTICS σ (LED 点燈)
- ⑤ SAMPLE RATE HOLD (インジケータ点燈)
- ⑥ DISP. CHK RST
- ⑦ 表示部の M が消燈することを確認します。(測定終了)

SAMPLE NUMBER を③の設定値より小さい値 (10^0 , 10^1 , 10^2) に設定し、キー・スイッチを押しますと、d のメッセージが表示されること
があります。

- 2) **TR 5840** の使用中, 次のようなエラー・メッセージが表示された場合は, 故障ですので本社 CE フロントか, 最寄りの営業所, 出張所, 連絡所にご連絡下さい。住所および電話番号は巻末に記載してあります。

E030

E032

E033

2-5 周波数測定 of 操作

ここでは、周波数の測定操作について説明します。〔図2-12〕に操作箇所を示しますので、以下に示す順序で操作して下さい。

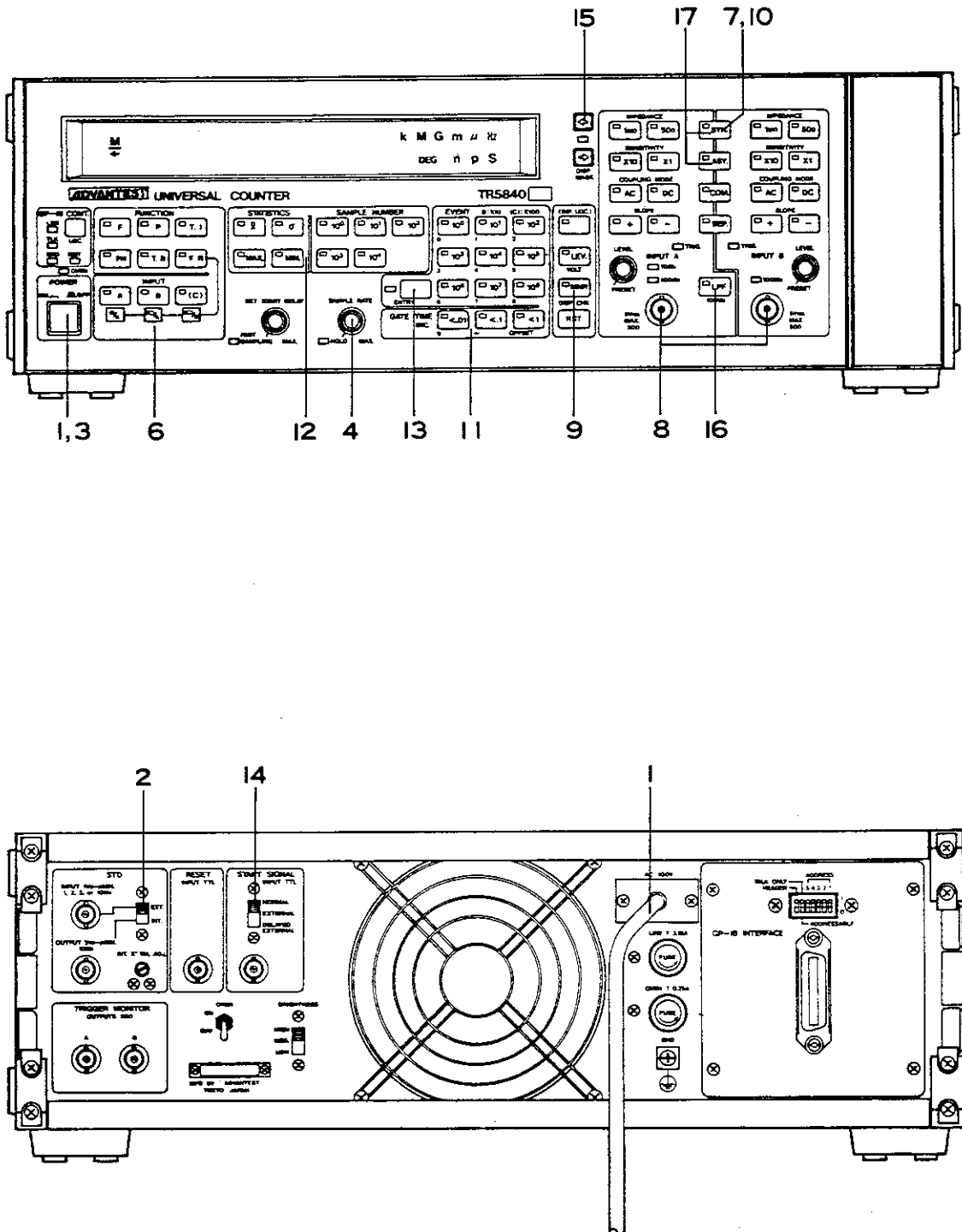





図2-12 周波数測定 of 操作箇所

1. 正面パネルの **POWER** スイッチが **OFF** に設定されていることを確認し、また使用する AC 電源電圧が電源ケーブルの出ている箇所に表示してある電圧値の±10%以内であることを確認してから、電源ケーブルを接続します。
2. 背面パネルの **STD. EXT./INT.** 切換えスイッチを **INT.** に設定します。
ただし、外部から基準時間信号を入力する場合は、**EXT.** に設定し、**INPUT** コネクタに外部基準信号を接続します。
3. **POWER** スイッチを押し込み、**ON** に設定します。
4. **SAMPLE RATE** つまみを反時計方向にまわし、**HOLD** スイッチの手前でとめます。(最小の状態)
5. 初期状態での正常動作確認を行ないます。〔第2-4-1〕項を参照して下さい。
6. 被測定信号に応じて **INPUT** を選択します。

- a 被測定信号 10 MHz 以下 **INPUT** **A** LED が点燈します。

- b 被測定信号 100 MHz 以下 **INPUT** **B** LED が点燈します。

- c 被測定信号 1000 MHz 以下 **INPUT** **(C)** LED が点燈します。
 (ただし、オプション)

7. 被測定信号に応じて入力条件を選択します。

- a **IMPEDANCE** **1M Ω** **50 Ω**

普通の測定においては **1M Ω** で測定しても問題はありませんが、立上がりの早いパルスや高周波を測定する場合で、測定系のインピーダンス・マッチングをとる必要があるときやケーブルに雑音を重ねるおそれのあるときには、**50 Ω** に設定します。また、もっと高い入力インピーダンスで測定する場合には、**1M Ω** に設定してオシロスコープ用プローブを使用して下さい。

- b **SENSITIVITY** **x10** **x1**

INPUT A および **INPUT B** の破壊入力電圧を以下に示します。

この値を絶対に越えないように注意して下さい。

- SENSITIVITY** **x1** のとき


IMPEDANCE 50Ω の場合

5 Vrms

IMPEDANCE 1MΩ の場合

100 Vrms / DC ~ 100 kHz

5 Vrms / 100 kHz ~ 100 MHz

SENSITIVITY  のとき



IMPEDANCE 50Ω の場合

5 Vrms


IMPEDANCE 1MΩ の場合

100 Vrms / DC ~ 100 kHz

25 Vrms / 100 kHz ~ 100 MHz

INPUT C の破壊入力電圧は、**SENSITIVITY** ×10, ×1 とも

5 Vrms

8. 被測定信号を, 6. で選択した入力のコネクタに接続します。
9.  を押して自己チェック状態を解除します。(LEDの消燈を確認します)
10. 被測定信号のDCレベル, または振幅にあわせて **SENSITIVITY**, **COUPLING-MODE** を設定し, **LEVEL** つまみをまわして **TRIG.** インジケータの点燈を確認します。〔第2-14〕項を参照して下さい。
11. 必要に応じて, 希望する **GATE TIME**, または **EVENT** を設定します。

注: **INPUT B** には1/10 プリスケーラが入っていますので **EVENT** 数は, 設定 **EVENT** ×10 となります。

また, **INPUT C** (オプション) には1/100 プリスケーラが入っていますので **EVENT** 数は, 設定 **EVENT** ×100 となります。

12. 必要に応じて, 希望する **SAMPLE NUMBER**, および **STATISTICS** を設定します。
STATISTICS (統計演算機能) については, 〔第2-11〕項を参照して下さい。
13. 必要に応じて, **ENTRY** モードにします。

ENTRY モードでの加減算操作については, 〔第2-12〕項を参照して下さい。

14. 必要に応じて、**EXT. START** 機能を使用します。

外部スタート機能の操作については、〔第 2-13〕項を参照して下さい。

15. 必要に応じて、**DISP. MASK** によって不要桁をマスクングします。
16. 必要に応じて、**LPF** (Low Pass Filter) を使用します。
17. 必要に応じて、**SYN.** あるいは **ASY** を設定します。

この場合、**SYN.**モードでは入力A のとき信号の 2 発目、入力B のとき 20 発目以下、入力C のとき 200 発目以下で測定開始となり、また **ASY**モードではそれぞれ信号の 1 発目、10 発目以下、100 発目以下で測定開始となります。

2-6 周期測定 of 操作

ここでは、周期の測定操作について説明します。〔図2-13〕に操作箇所を示しますので、以下に示す順序で操作して下さい。

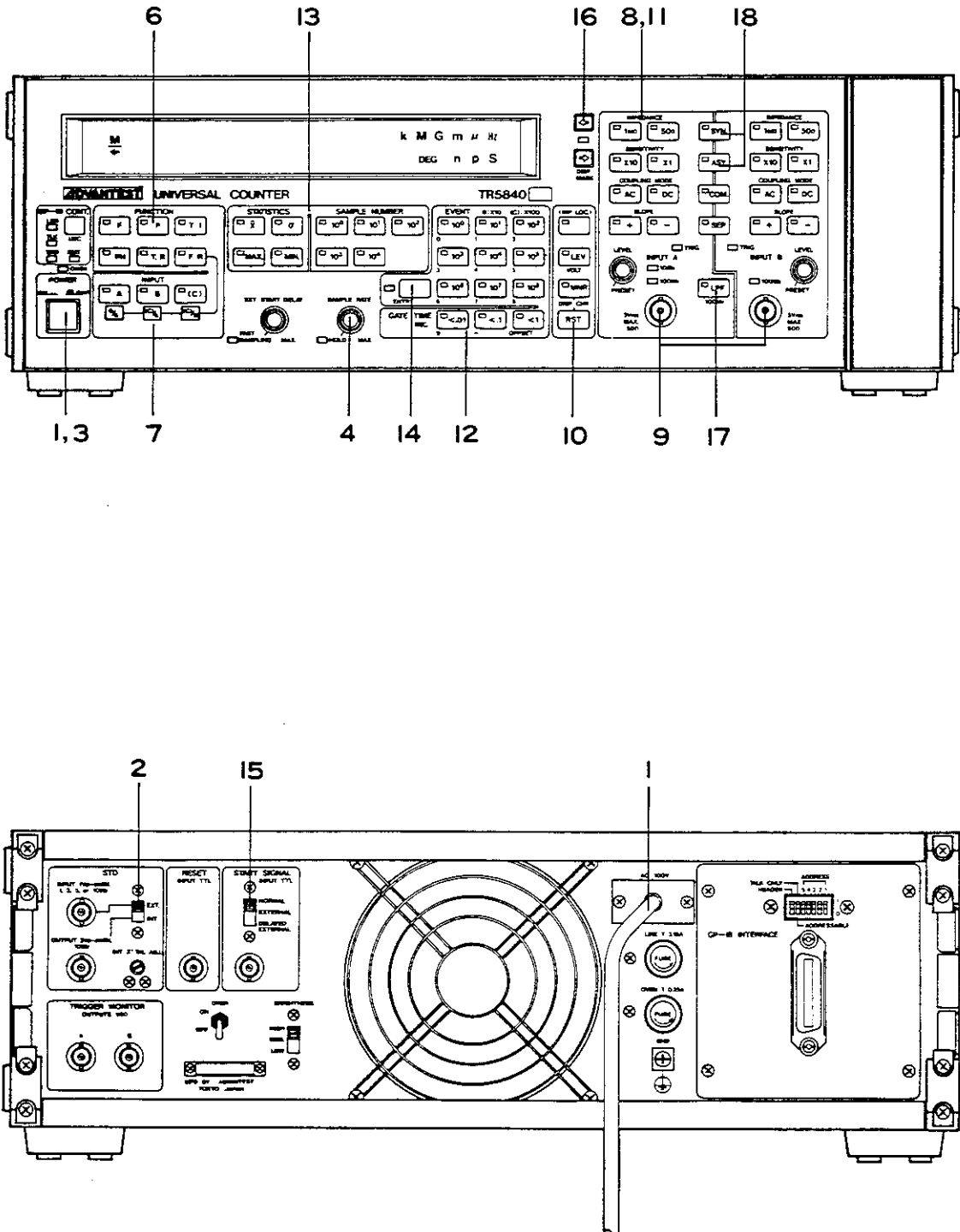












図 2-13 周期測定 of 操作箇所

1. 正面パネルの **POWER** スイッチが **OFF** に設定されていることを確認し、また使用する AC 電源電圧が電源ケーブルの出ている箇所に表示してある電圧値の±10% 以内であることを確認してから、電源ケーブルを接続します。
2. 背面パネルの **STD EXT./INT.** 切換えスイッチを **INT.** に設定します。ただし、外部から基準時間信号を入力する場合は、**EXT.** に設定し、**INPUT** コネクタに外部基準時間信号を接続します。
3. **POWER** スイッチを押し込み、**ON** に設定します。
4. **SAMPLE RATE** つまみを反時計方向にまわし、**HOLD** スイッチの手前でとめます。(最小の状態)
5. 初期状態での正常動作確認を行ないます。〔第 2-4-1〕項を参照して下さい。
6. **FUNCTION** を **P** に設定し、チェック・モードでの動作確認を行ないます。チェック方法は、〔第 2-4-2〕項を参照して下さい。
7. 被測定信号に応じて **INPUT** を選択します。

a	被測定信号	100 ns 以上	INPUT		LED が点燈します。
					
b	被測定信号	10 ns 以上	INPUT		LED が点燈します。
					
c	被測定信号	1 ns 以上	INPUT		LED が点燈します。
					(ただし、オプション)
8. 被測定信号に応じて入力条件を選択します。

a	IMPEDANCE	 
---	-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

普通の測定においては **1MΩ** で測定しても問題はありませんが、立上がりの早いパルスや高周波を測定する場合で、測定系のインピーダンス・マッチングをとる必要があるときやケーブルに雑音を重ねるおそれのあるときには、**50Ω** に設定します。また、もっと高い入力インピーダンスで測定する場合には、**1MΩ** に設定してオシロスコープ用プローブを使用して下さい。

b	SENSITIVITY	 
---	-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

INPUT A および **INPUT B** の破壊入力電圧を以下に示します。
この値を絶対に越えないように注意して下さい。

SENSITIVITY  のとき


IMPEDANCE 50 Ω の場合
5 Vrms


IMPEDANCE 1 MΩ の場合
100 Vrms / DC ~ 100 kHz
5 Vrms / 100 kHz ~ 100 MHz

SENSITIVITY  のとき


IMPEDANCE 50 Ω の場合
5 Vrms

IMPEDANCE 1 MΩ の場合
100 Vrms / DC ~ 100 kHz
25 Vrms / 100 kHz ~ 100 MHz

INPUT C の破壊入力電圧は、**SENSITIVITY** ×10, ×1 とも
5 Vrms.

9. 被測定信号を、7.で選択した入力のコネクタに接続します。
10.  を押して自己チェック状態を解除します。(LED の消燈を確認します)
11. 被測定信号の DC レベル、または振幅にあわせて **SENSITIVITY**, **COUPLING MODE** を設定し、**LEVEL** つまみをまわして **TRIG.** インジケータの点燈を確認します。〔第 2-14〕項を参照して下さい。
12. 必要に応じて、希望する **GATE TIME**, または **EVENT** を設定します。
注: **INPUT B** には 1/10 プリスケーラが入っていますので **EVENT** 数は、
設定 **EVENT** × 10 となります。
また、**INPUT C** (オプション) には 1/100 プリスケーラが入っています
ので **EVENT** 数は、設定 **EVENT** × 100 となります。
13. 必要に応じて、希望する **SAMPLE NUMBER**, および **STATISTICS** を設定します。
STATISTICS (統計演算機能) については、〔第 2-11〕項を参照して下さい。

14. 必要に応じて、**ENTRY** モードにします。

ENTRY モードの加減算操作については、〔第 2-12〕項を参照して下さい。

15. 必要に応じて、**EXT. START** 機能を使用します。

外部スタート機能の操作については、〔第 2-13〕項を参照して下さい。

16. 必要に応じて、**DISP. MASK** によって不要桁をマスクします。

17. 必要に応じて、**LPF** (Low Pass Filter) を使用します。

18. 必要に応じて、**SYN.** あるいは **ASY** を設定します。

この場合、**SYN.** モードでは、入力 A のとき信号の 2 発目、入力 B のとき 20 発目以下、入力 C のとき 200 発目以下で測定開始となり、また **ASY** モードではそれぞれ信号の 1 発目、10 発目以下、100 発目以下で測定開始となります。

2-7 時間間隔測定 of 操作

ここでは、時間間隔の測定操作について説明します。〔図2-14〕に操作箇所を示しますので、以下に示す順序で操作して下さい。

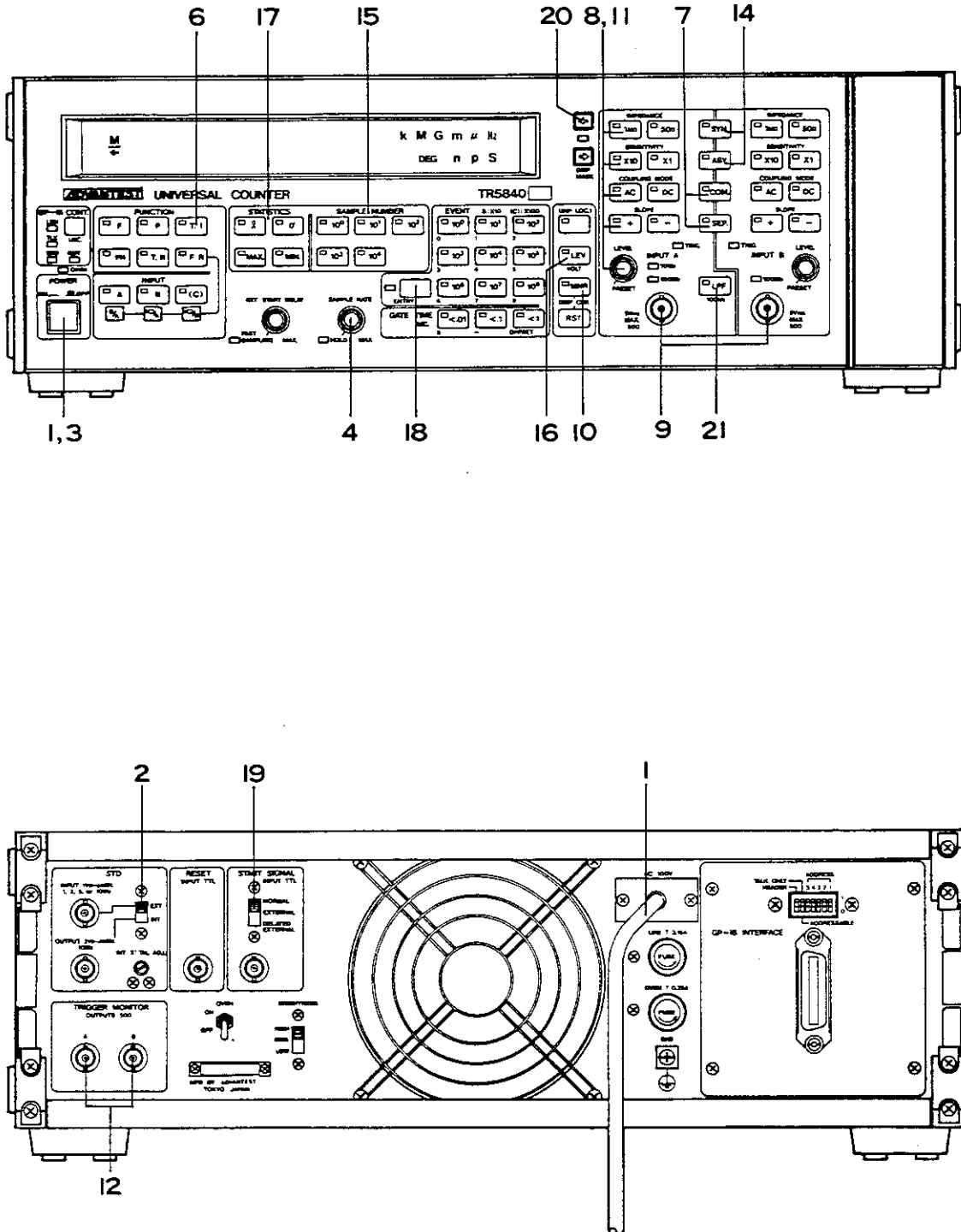



図2-14 時間間隔測定 of 操作箇所

1. 正面パネルの **POWER** スイッチが **OFF** に設定されていることを確認し、また使用する AC 電源電圧が電源ケーブルの出ている箇所に表示してある電圧値の±10% 以内であることを確認してから、電源ケーブルを接続します。
2. 背面パネルの **STD. EXT./INT.** 切換えスイッチを **INT.** に設定します。
ただし、外部から基準時間信号を入力する場合は、**EXT.** に設定し、**INPUT** コネクタに外部基準時間信号を接続します。
3. **POWER** スイッチを押し込み、**ON** に設定します。
4. **SAMPLE RATE** つまみを反時計方向にまわし、**HOLD** スイッチの手前でとめます。(最小の状態)
5. 初期状態での正常動作確認を行ないます。〔第 2-4-1〕項を参照して下さい。
6. **FUNCTION** を **T. I** に設定し、チェック・モードでの動作確認を行ないます。
チェック方法は、〔第 2-4-2〕項を参照して下さい。

7. 被測定信号に応じて、単一信号の場合  **COM.** LED が点燈します。



2 信号の場合



SEP. LED が点燈します。



上記設定に応じて、設定可能な入力条件の LED が点燈します。



INPUT A 側

IMPEDANCE

SENSITIVITY

COUPLING MODE

SLOPE

LEVEL

} **INPUT A, B 共通**

INPUT B 側

SLOPE

LEVEL



INPUT A 側

IMPEDANCE

SENSITIVITY

COUPLING MODE

SLOPE

LEVEL

INPUT B 側 IMPEDANCE
SENSITIVITY
COUPLING MODE
SLOPE
LEVEL

8. 被測定信号に応じて入力条件を選択します。

- a **IMPEDANCE** 1MΩ 50Ω のいずれかを設定します。
b **SENSITIVITY** x10 x1 のいずれかを設定します。

INPUT A および **INPUT B** の破壊入力電圧を以下に示します。

この値を絶対に越えないように注意して下さい。

SENSITIVITY x1 のとき


IMPEDANCE 50Ω の場合

5 Vrms

IMPEDANCE 1MΩ の場合

100 Vrms / DC ~ 100 kHz

5 Vrms / 100 kHz ~ 100 MHz

SENSITIVITY x10 のとき


IMPEDANCE 50Ω の場合

5 Vrms

IMPEDANCE 1MΩ の場合

100 Vrms / DC ~ 100 kHz

25 Vrms / 100 kHz ~ 100 MHz

- c **SLOPE** の設定は、時間間隔を被測定信号波形の上がり (+), または下がり (-) のどちらのスロープでトリガするかを各々設定します。

9. 被測定信号を入力コネクタに接続します。

10. MNR を押して自己チェック状態を解除します。(LEDの消燈を確認します)

11. 被測定信号の DC レベル, または振幅にあわせて **SENSITIVITY, COUPLING-MODE** を設定し, **LEVEL** つまみをまわして **TRIG.** インジケータの点燈を確認します。〔第 2-14〕項を参照して下さい。

12. **TRIG.** インジケータが点燈しますと, 背面パネルの **TRIGGER MONITOR** の出力コネクタから, トリガ・モニタ信号が出力されます。

このときのトリガ点は, モニタ出力の+スロープ・エッジとしてあらわれます。

INPUT A 側 トリガ・モニタ出力 背面パネルの出力コネクタ **A**

INPUT B 側 トリガ・モニタ出力 背面パネルの出力コネクタ **B**

この出力は, 振幅約 $-0.4 V_{0-p}$ で, 50Ω 終端して使用します。

13. 正常計数することを確認します。

14. 必要に応じて, **SYN.** あるいは **ASY** を設定します。



においては, 10 ns 以上離れた時間間隔測定が行なえます。



主に **SEP.** モードと併用して使用します。



においては, \pm 時間間隔測定が行なえます。



主に **COM.** モードと併用して使用します。

実際に測定される時間間隔は, 信号のパルス幅, **SLOPE+/-, ASY/SYN.,**


COM./SEP. などの組み合わせによって変わります。この様子は,

〔第 3-3-2〕項 〔図 3-4〕に示しますので参照して下さい。

15. 必要に応じて, **SAMPLE NUMBER** を設定します。

10^0 ; 単発時間間隔測定

$10^1 \sim 10^4$; 平均時間間隔測定

表示分解能は次のようになります。ただし $10^1 \sim 10^4$ の場合,  を設定します。

10^0 ; 表示分解能 100 ps

10^1 ; 表示分解能 10 ps

10^2 ; 表示分解能 10 ps

10^3 ; 表示分解能 1 ps

10^4 ; 表示分解能 1 ps

16. 必要に応じて **LEV.** を使用します。

LEV. チェックの方法については、〔第 2-4-2 7〕項を参照して下さい。

17. 必要に応じて、希望する **STATISTICS** を設定します。

統計演算機能については、〔第 2-11〕項を参照して下さい。

18. 必要に応じて、**ENTRY** モードにします。

ENTRY モードの加減算操作については、〔第 2-12〕項を参照して下さい。

19. 必要に応じて、**EXT. START** 機能を使用します。

外部スタート機能の操作については、〔第 2-13〕項を参照して下さい。

20. 必要に応じて、**DISP. MASK** によって不要桁をマスクングします。

21. 必要に応じて、**LPF** (Low Pass Filter) を使用します。

ただし、これは **COM.** 設定時のみに有効で、**SEP.** 設定時には **INPUT A** 側に **LPF** が入り、**INPUT B** 側はスルー状態となりますので注意して下さい。

2-8 周波数比測定の操作

ここでは、周波数比の測定操作について説明します。〔図2-15〕に操作箇所を示しますので、以下に示す順序で操作して下さい。

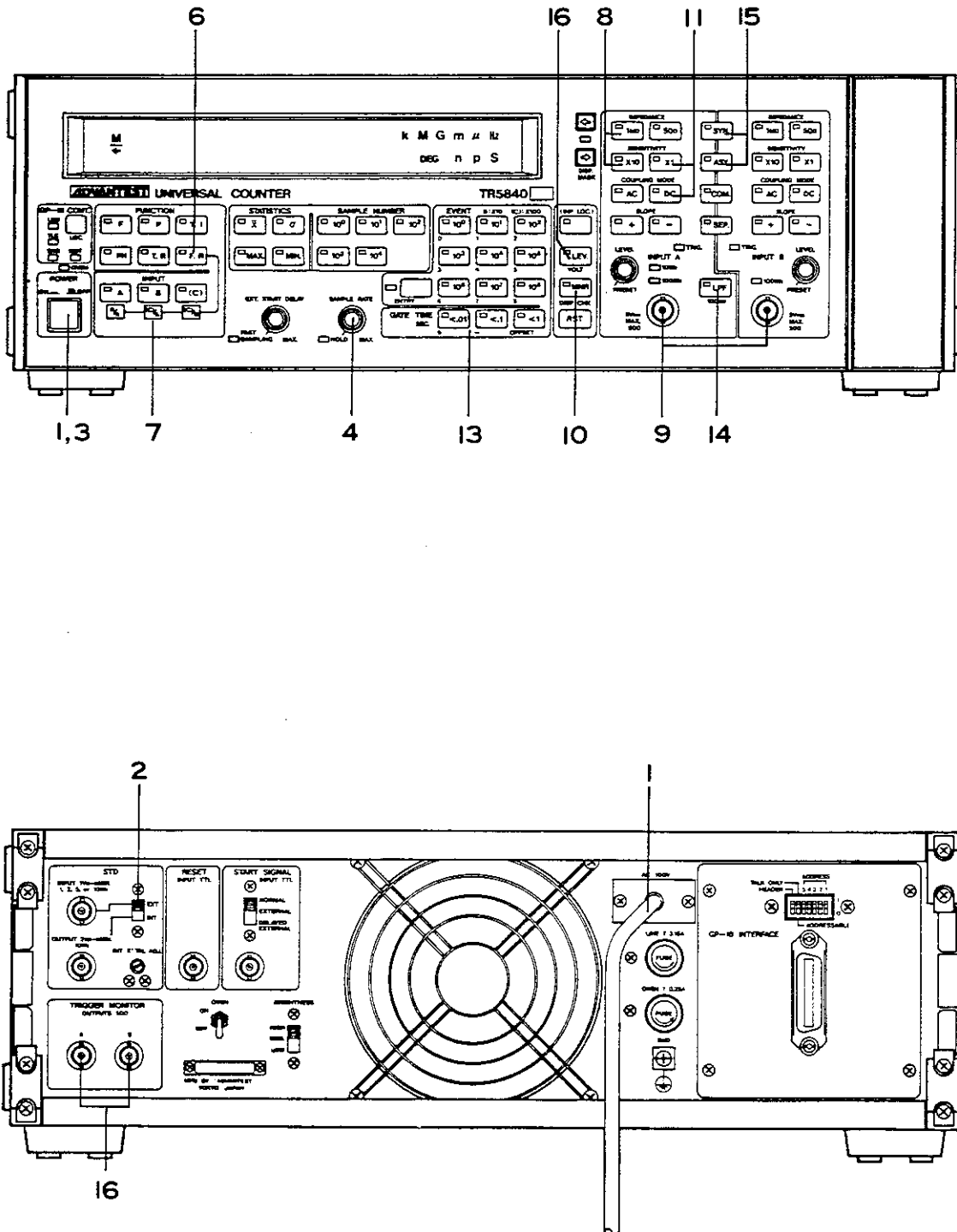


図2-15 周波数比測定の操作箇所

1. 正面パネルの **POWER** スイッチが **OFF** に設定されていることを確認し、また使用する AC 電源電圧が電源ケーブルの出ている箇所に表示してある電圧値の ± 10 % 以内であることを確認してから、電源ケーブルを接続します。
2. 背面パネルの **STD EXT./INT.** 切換えスイッチを **INT.** に設定します。
ただし、外部から基準時間信号を入力する場合は、**EXT.** に設定し、**INPUT** コネクタに外部基準時間信号を接続します。
3. **POWER** スイッチを押し込み、**ON** に設定します。
4. **SAMPLE RATE** つまみを反時計方向にまわし、**HOLD** スイッチの手前でとめます。(最小の状態)
5. 初期状態での正常動作確認を行ないます。〔第 2-4-1〕項を参照して下さい。
6. **FUNCTION** を **F.R** に設定し、チェック・モードでの動作確認を行ないます。
チェック方法は、〔第 2-4-2 4)〕項を参照して下さい。
7. 測定内容に応じて **INPUT** を選択します。

a) **B/A** 測定



INPUT A 10MHz および **INPUT B 100 MHz** のインジケータが点燈します。

被測定信号 **INPUT A** ; 10 MHz 以下

被測定信号 **INPUT B** ; 100 MHz 以下

b) **(C)/A** 測定 (オプション 21 C 入力ユニット装着時測定可能)

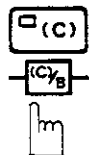


INPUT A 10MHz および **INPUT C 1000 MHz** のインジケータが点燈します。

被測定信号 **INPUT A** ; 10 MHz 以下

被測定信号 **INPUT C** ; 1000 MHz 以下

c) **(C)/B** 測定 (オプション 21 C 入力ユニット装着時測定可能)



INPUT B 100MHz および **INPUT C 1000 MHz** のインジケータが点燈します。

被測定信号 **INPUT B** ; 100 MHz 以下

被測定信号 **INPUT C** ; 1000 MHz 以下

8. 被測定信号に応じて、入力条件を選択します。

a **IMPEDANCE** 1MΩ 50Ω

普通の測定においては **1MΩ** で測定しても問題はありませんが、立上がりの早いパルスや高周波を測定する場合で、測定系のインピーダンス・マッチングをとる必要があるときやケーブルに雑音を重ねるおそれのあるときには、**50Ω** に設定します。またもっと高い入力インピーダンスで測定する場合には、**1MΩ** に設定してオシロスコープ用プローブを使用して下さい。

INPUT C の入力インピーダンスは **50Ω** 固定です。

b **SENSITIVITY** x10 x1

INPUT A および **INPUT B** の破壊入力電圧を以下に示します。

この値を絶対に越えないように注意して下さい。

SENSITIVITY x1 のとき



IMPEDANCE **50Ω** の場合

5 Vrms

IMPEDANCE **1MΩ** の場合

100 Vrms / DC ~ 100 kHz

5 Vrms / 100 kHz ~ 100 MHz

SENSITIVITY x10 のとき



IMPEDANCE **50Ω** の場合

5 Vrms

IMPEDANCE **1MΩ** の場合

100 Vrms / DC ~ 100 kHz

25 Vrms / 100 kHz ~ 100 MHz

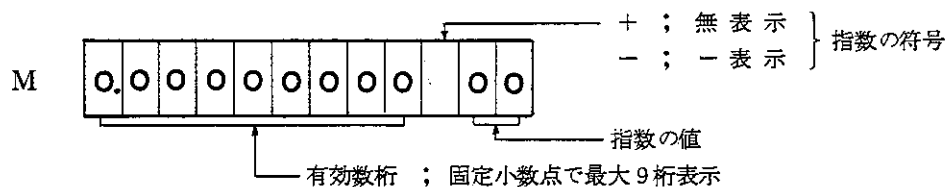
INPUT C の破壊入力電圧は、**SENSITIVITY** × 10, × 1 とともに

5 Vrms.

9. 被測定信号をそれぞれ入力コネクタに接続します。
10. MNR を押して自己チェック状態を解除します。(LEDの消燈を確認します)
11. **INPUT A**, **INPUT B** は, それぞれの被測定信号の DC レベル, または振幅にあわせて **SENSITIVITY**, **COUPLING MODE** を設定し, **LEVEL** つまみをまわして **TRIG.** インジケータの点燈を確認します。〔第 2-14〕項を参照して下さい。

INPUT C は, **SENSITIVITY** を設定し, **OPER.** インジケータの点燈を確認します。〔第 4 章〕を参照して下さい。

12. 表示は, 底 10 の指数表示となります。



13. 必要に応じて, 希望する **GATE TIME**, または **EVENT** を設定します。
 本器は **FUNCTION** を **F.R** に設定した場合, 分母, 分子の各入力信号を別々に測定し, その後演算によって比を算出しています。
 分母, 分子とも, 同じ **GATE TIME**, もしくは **EVENT** で測定します。
 注: **INPUT B** には 1/10 プリスケーラが入っていますので **EVENT** 数は, 設定 **EVENT** × 10 となります。
 また, **INPUT C** (オプション) には 1/100 プリスケーラが入っていますので **EVENT** 数は, 設定 **EVENT** × 100 となります。
14. 必要に応じて, **INPUT A** のみ **LPF** (Low Pass Filter) を使用します。
15. 必要に応じて, **SYN.** あるいは **ASY** を設定します。
 この場合, **SYN.** モードでは入力 A では 2 発目, 入力 B では 20 発目以下, 入力 C では 200 発目以下で, また **ASY** モードではそれぞれ 1 発目, 10 発目以下, 100 発目以下で測定開始となります。
16. 必要に応じて **LEV.** を設定し, オシロスコープなどでトリガ点をモニタします。

2-9 位相測定の実作

ここでは、位相の測定実作について説明します。〔図2-16〕に実作箇所を示しますので、以下に示す順序で実作して下さい。

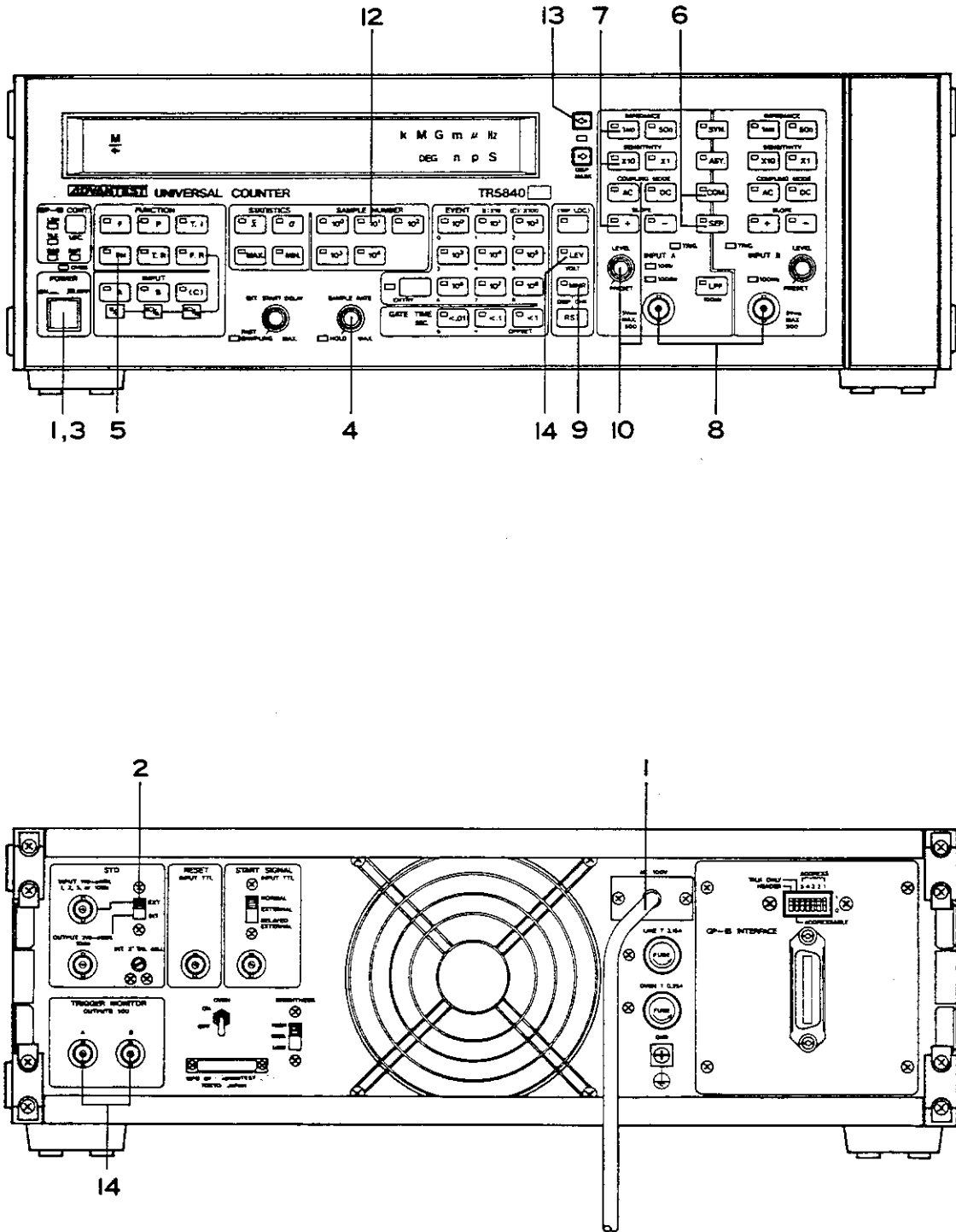


図2-16 位相測定の実作箇所

1. 正面パネルの **POWER** スイッチが **OFF** に設定されていることを確認し、また使用する AC 電源電圧が電源ケーブルの出ている箇所に表示してある電圧値の±10%以内であることを確認してから、電源ケーブルを接続します。
2. 背面パネルの **STD EXT./INT.** 切換えスイッチを **INT.** に設定します。ただし、外部から基準時間信号を入力する場合は、**EXT.** に設定し、**INPUT** コネクタに外部基準時間信号を接続します。
3. **POWER** スイッチを押し込み、**ON** に設定します。
4. **SAMPLE RATE** つまみを反時計方向にまわし、**HOLD** スイッチの手前でとめます。(最小の状態)
5. **FUNCTION** を **PH** に設定し、対応する LED の点燈を確認します。
6. **COM./SEP.** を **SEP.** に設定します。



INPUT A 側

INPUT B 側

IMPEDANCE

IMPEDANCE

SENSITIVITY

SENSITIVITY

COUPLING MODE

COUPLING MODE

SLOPE

SLOPE

LEVEL

LEVEL

設定入力可能な上記の各キー・スイッチの LED が点燈することを確認します。

7. 被測定信号に応じて入力条件を選択します。

- a **IMPEDANCE** 1M Ω 50 Ω のいずれかを設定します。
 b **SENSITIVITY** x10 x1 のいずれかを設定します。

INPUT A および **INPUT B** の破壊入力電圧を以下に示します。

この値を絶対に越えないように注意して下さい。

SENSITIVITY x1 のとき


IMPEDANCE 50 Ω の場合

5 V rms.

IMPEDANCE 1M Ω の場合

100 V rms. / DC ~ 100 kHz

5 V rms. / 100 kHz ~ 100 MHz

SENSITIVITY x10 のとき

IMPEDANCE 50 Ω の場合

5 V rms.

IMPEDANCE 1M Ω の場合

100 V rms. / DC ~ 100 kHz

25 V rms. / 100 kHz ~ 100 MHz

- c **SLOPE** +/- を設定します。スロープ設定と位相の関係は次の通りです。

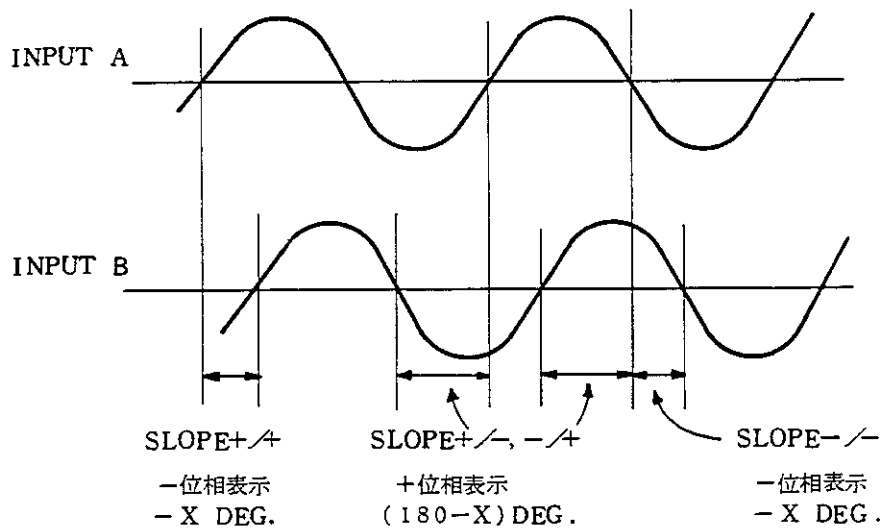


図 2-17 スロープ設定と位相の関係

〔図 2-17〕に示しますように **INPUT B** の位相が **INPUT A** より遅れている場合、

同スロープ設定のとき、一位相表示


異スロープ設定のとき、+位相表示

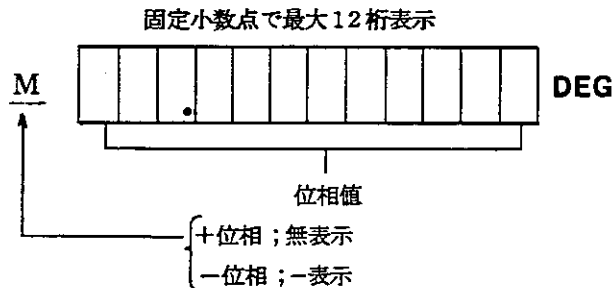
また逆に、**INPUT A** の位相が **INPUT B** より遅れている場合、

同スロープ設定のとき、+位相表示

異スロープ設定のとき、一位相表示

となります。

8. 被測定信号を入力コネクタに接続します。
9.  を押して自己チェック状態を解除します。(LEDの消燈を確認します)
10. 位相測定の場合、一般的には被測定信号は正弦波であるため、**COUPLING MODE** を **AC** に、**LEVEL** つまみは任意に設定します。
ただし、必要に応じて **SENSITIVITY**、**COUPLING MODE** を設定し、**LEVEL** つまみをまわして **TRIG.** インジケータの点燈を確認し、測定します。
11. 正常計数することを確認します。



12. 必要に応じて **SAMPLE NUMBER** $10^1 \sim 10^4$ を設定しますと平均値表示になりますが、この場合は、測定1サイクル分のレスポンス時間が必要となります。他のファンクションから **PH** ファンクションに変えたり、**SAMPLE NUMBER** の設定を変えたり、あるいは測定周波数が約10%以上変化したとき、このレスポンス時間が入り、直後の1回分のデータが真値から外れますので注意して下さい。また、測定周波数が連続的に10%以上変化する場合は、**SAMPLE NUMBER** 10^0 で使用して下さい。本器は、**PH** ファンクションを設定した場合、周期測定と時間間隔測定の間隔測定を行ない、 $(\text{時間間隔} / \text{A入力周期時間}) \times 360^\circ$ の演算を実

行し、位相表示をしています。**INPUT A, B**の**TRIG.**インジケータが点燈して
いて測定開始にならないときは、**RST**キー・スイッチを押して下さい。

13. 必要に応じて、**DISP. MASK**によって不要桁をマスクします。
14. 必要に応じて、**LEV.**を設定し、オシロスコープなどでトリガ点をモニタします。

2-10 時間比測定 of 操作

ここでは、時間比 of 測定操作について説明します。〔図 2-18〕に操作箇所を示しますので、以下に示す順序で操作して下さい。

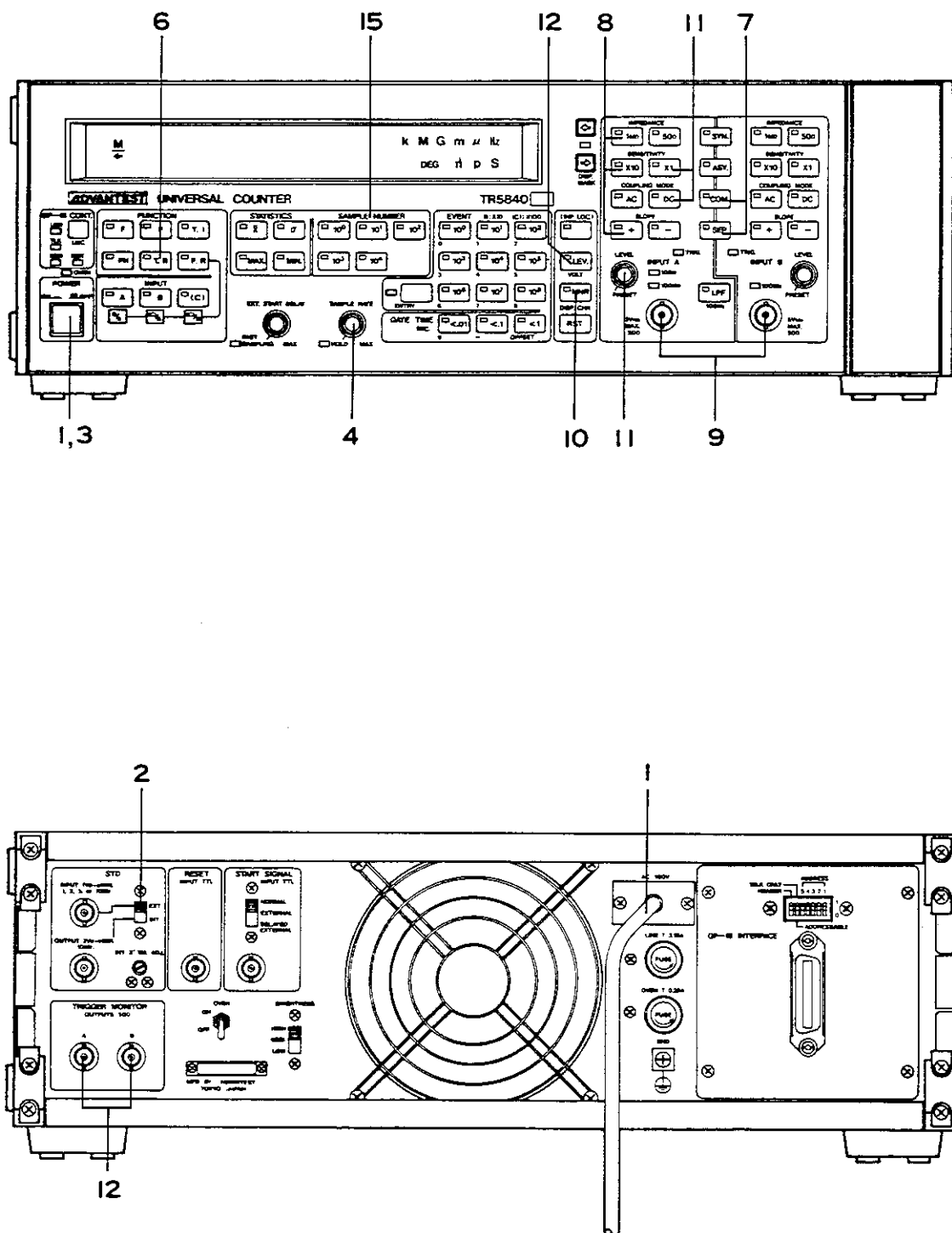


図 2-18 時間比測定 of 操作箇所

1. 正面パネルの **POWER** スイッチが **OFF** に設定されていることを確認し、また使用する AC 電源電圧が電源ケーブルの出ている箇所に表示してある電圧値の $\pm 10\%$ 以内であることを確認してから電源ケーブルを接続します。
2. 背面パネルの **STD EXT./INT.** 切換えスイッチを **INT.** に設定します。
ただし、外部から基準時間信号を入力する場合は、**EXT.** に設定し、**INPUT** コネクタに外部基準時間信号を接続します。
3. **POWER** スイッチを押し込み、**ON** に設定します。
4. **SAMPLE RATE** つまみを反時計方向にまわし、**HOLD** スイッチの手前でとめます。(最小の状態)
5. 初期状態での正常動作確認を行ないます。〔第 2-4-1〕項を参照して下さい。
6. **FUNCTION** を **T.R** に設定し、チェック・モードでの動作確認を行ないます。
チェック方法は、〔第 2-4-2〕項を参照して下さい。
7. **COM./SEP.** を選択設定します。**COM.** モードおよび **SEP.** モードの使い分けは次の通りです。いずれの場合も 2 回測定を実行します。



被測定 2 信号間の時間間隔と A 入力周期時間とによって時間比測定を行ないます。

セパレート時間間隔

A 入力周期時間



被測定 1 信号の時間間隔と周期時間とによって時間比測定を行ないます。

コモン時間間隔

A 入力周期時間

(パルス・デューティ・ファクタ測定)

それぞれの設定に対する入力条件は、以下の通りです。



INPUT A 側	INPUT B 側
IMPEDANCE	IMPEDANCE
SENSITIVITY	SENSITIVITY
COUPLING MODE	COUPLING MODE
SLOPE	SLOPE
LEVEL	LEVEL



INPUT A 側

INPUT B 側

IMPEDANCE
 SENSITIVITY
 COUPLING MODE } ※

SLOPE

SLOPE

LEVEL

LEVEL

※は、INPUT A, B 共通となります。

設定可能な上記の各キー・スイッチの LED が点燈することを確認します。

8. 被測定信号に応じて入力条件を選択します。

a. IMPEDANCE 1MΩ 50Ω のいずれかを設定します。

b. SENSITIVITY x10 x1 のいずれかを設定します。

INPUT A および INPUT B の破壊入力電圧を以下に示します。

この値を絶対に越えないように注意して下さい。

SENSITIVITY x1 のとき、



IMPEDANCE 50Ω の場合

5 Vrms.

IMPEDANCE 1MΩ の場合

100 Vrms./DC ~ 100kHz

5 Vrms./100kHz ~ 100MHz

SENSITIVITY x10

IMPEDANCE 50Ω の場合

5 Vrms.


IMPEDANCE 1MΩ の場合

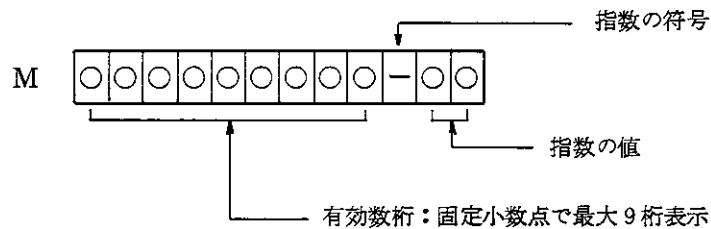
100 Vrms./DC ~ 100kHz

25 Vrms./100kHz ~ 100MHz

c. SLOPE 設定と分子の時間間隔との関係については、[第3-3-2]項を参照して下さい。

9. 被測定信号を入力コネクタに接続します。

10.  を押して自己チェック状態を解除します。(LEDの消燈を確認します)
11. **INPUT A** , **INPUT B** それぞれ被測定信号のDCレベル, または振幅にあわせて **SENSITIVITY**, **COUPLING MODE** を設定し, **LEVEL** つまみをまわして **TRIG.** インジケータの点燈を確認します。〔第2-14〕項を参照して下さい。両インジケータが点燈しても測定を開始しない場合は **RST** を押して下さい。
12. 必要に応じて **LEV.** を設定し, オシロスコープなどでトリガ点をモニタします。
13. 表示は, 底10の指数表示となります。



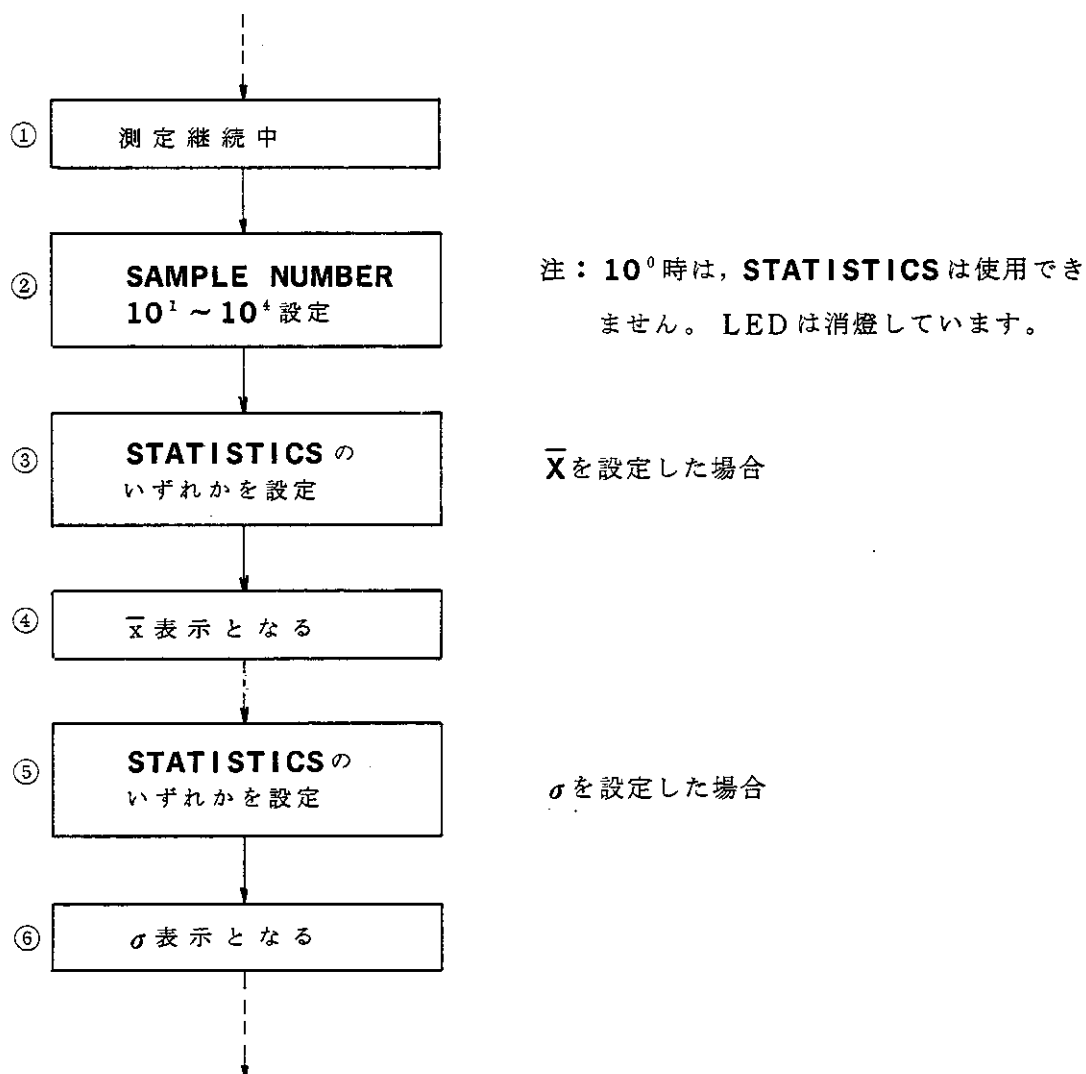
14. 正常計数の確認をします。
15. 必要に応じて, **SAMPLE NUMBER $10^1 \sim 10^4$** を設定しますと平均値表示になりますが, この場合は, 測定1サイクル分のレスポンス時間が必要となります。他のファンクションから **T・R** ファンクションに変えたり, **SAMPLE NUMBER** の設定を変えたり, あるいは測定周波数が約10%以上変化したとき, このレスポンス時間が入り, 直後の1回分のデータが真値から外れますので注意して下さい。また, 測定周波数が連続的に10%以上変化する場合は, **SAMPLE NUMBER 10^0** で使用して下さい。

2-11 統計演算機能の操作

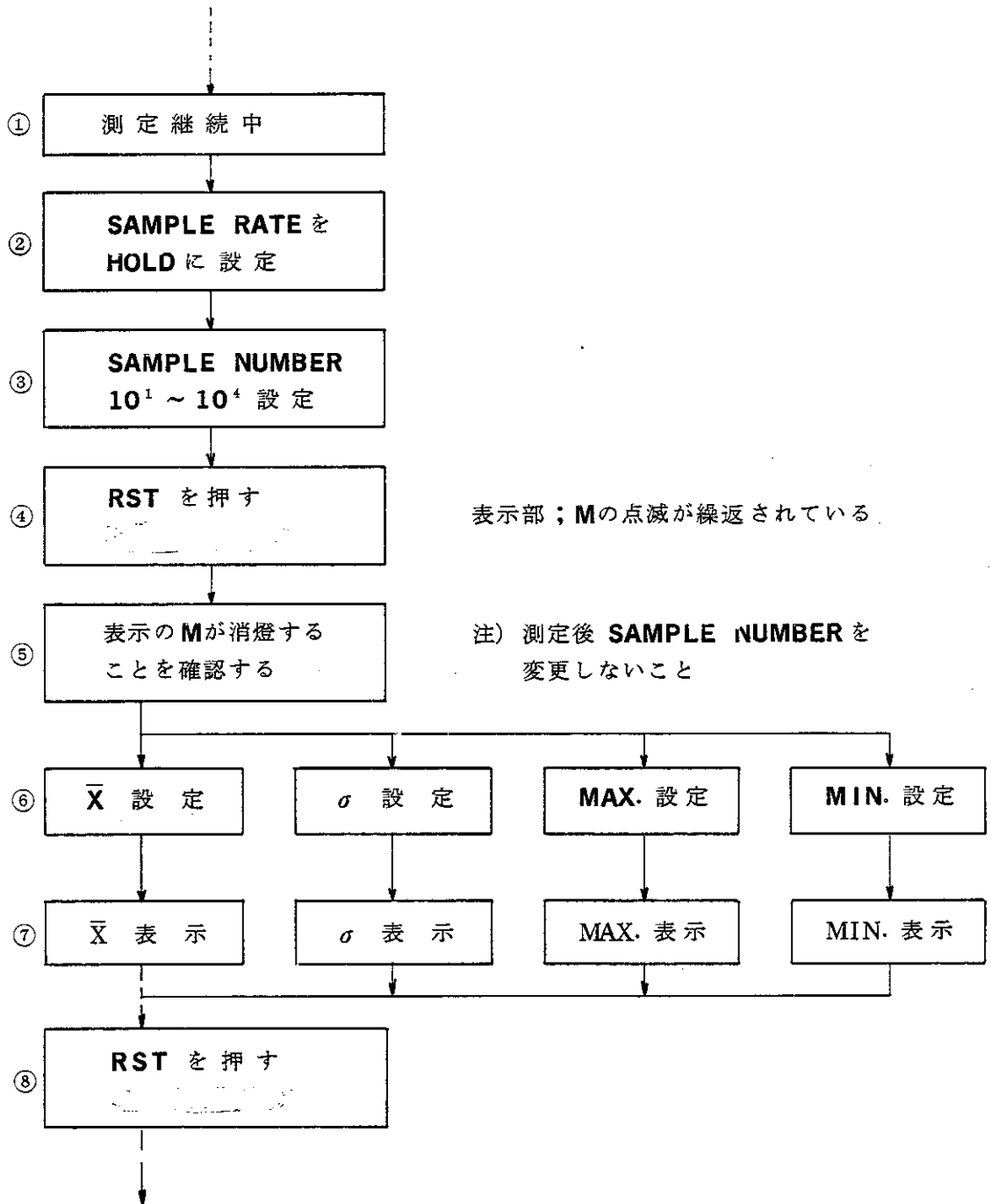
本器の統計演算機能は、周波数測定 (F)、周期測定 (P)、時間間隔測定 (T. I) の3つのファンクションにて使用することができます。

統計演算動作モードは、〔第2-4-2 8) 統計演算チェック〕の項で説明しましたように、**SAMPLE RATE** を **HOLD** に設定した場合と **HOLD** 以外に設定した場合の2種類に区別されます。

a) **SAMPLE RATE** が **HOLD** でない場合の動作



b) **SAMPLE RATE** を **HOLD** に設定した場合の動作



統計演算のうち、とくに σ （標準偏差）は広範囲な単位におよぶため、単位表示が通常単位のほかに μHz 、 nHz 、 pHz 、 ks 、 Ms を示す場合があります。

2-12 ENTRY キーによる加減算機能の操作

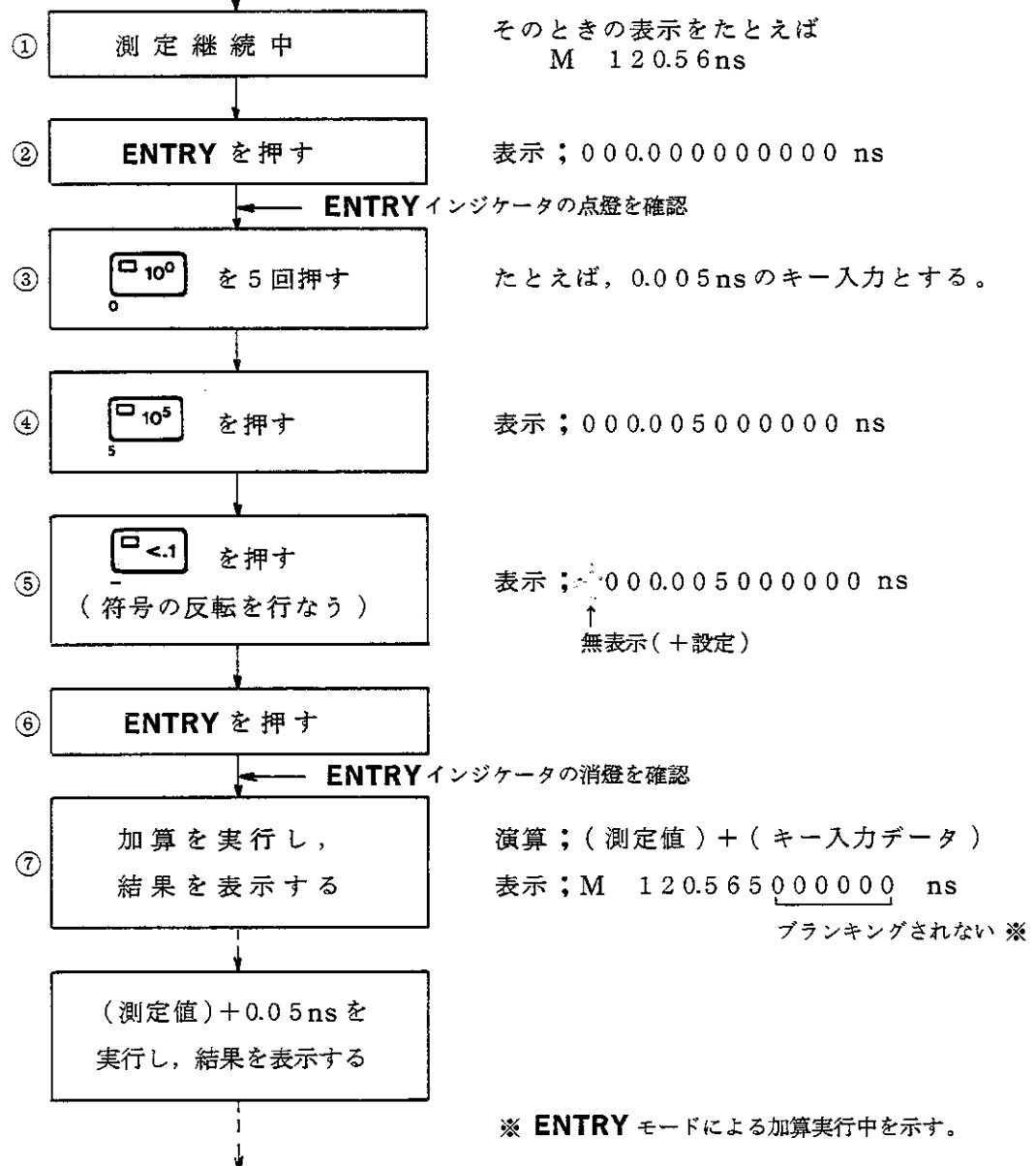
本器の加減算機能は、周波数測定 (F)、周期測定 (P)、時間間隔測定 (T. I) の3つのファンクションにて使用することができます。

チェック・モード (MNR 設定時) 時の使用はできません。

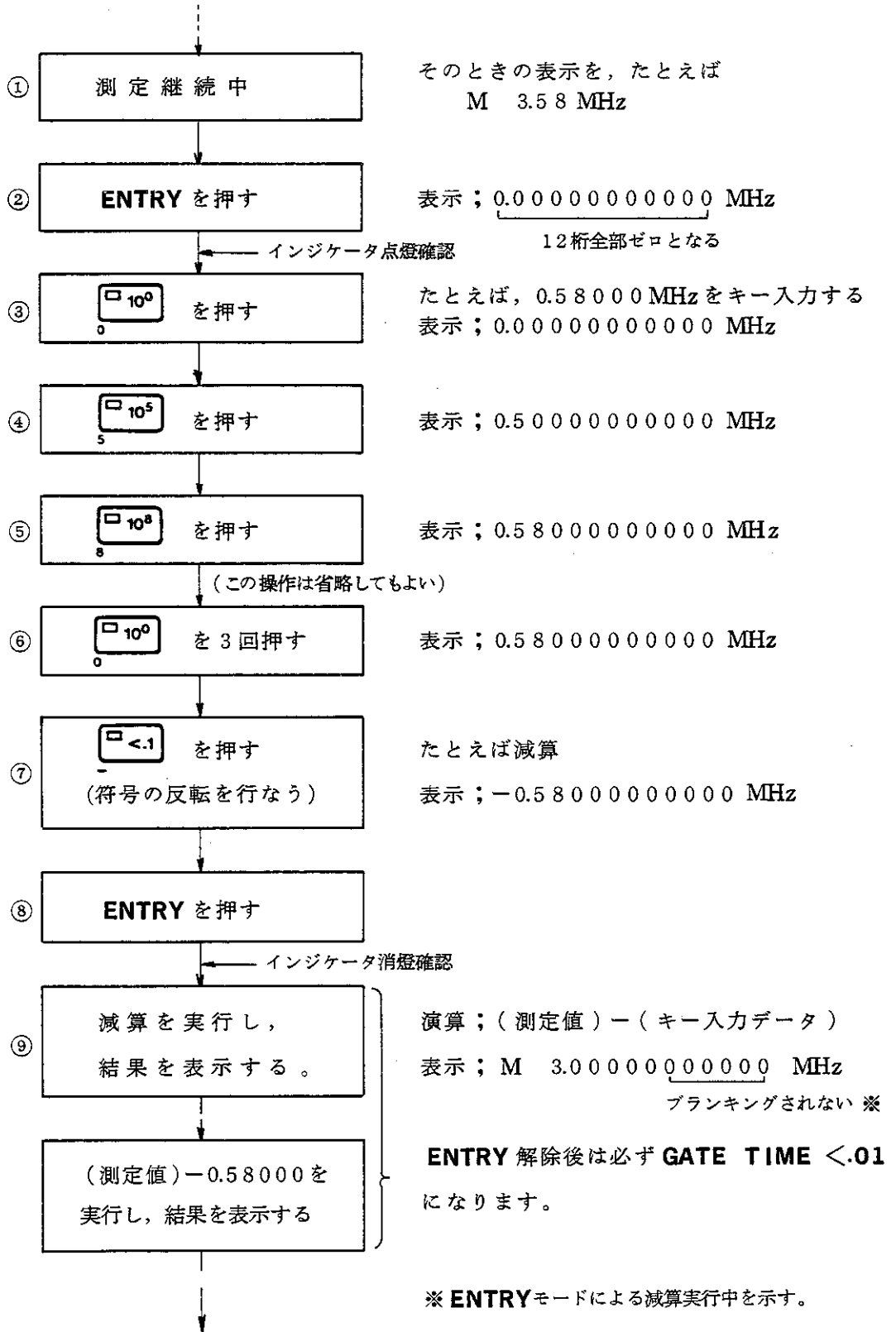
加減算機能は、テン・キー (0 ~ 9) によるデータ・プリセット・モードと、測定データをメモリするオフセット・モードの2種類があります。

2-12-1 テン・キーによるデータ・プリセット・モードの操作

a) 操作手順例-1



b) 操作手順例-2



c) **ENTRY** モードでのデータの入れ方

- ① 数値は表示の MSD から順次入力されます。

MSD
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 0 0



1 ~ 9 を順番にキー入力した場合

- ② LSD まで数値を入力した後は、**ENTRY** モードを解除しない限り、LSD から①とは逆順で入力されます。

MSD
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1



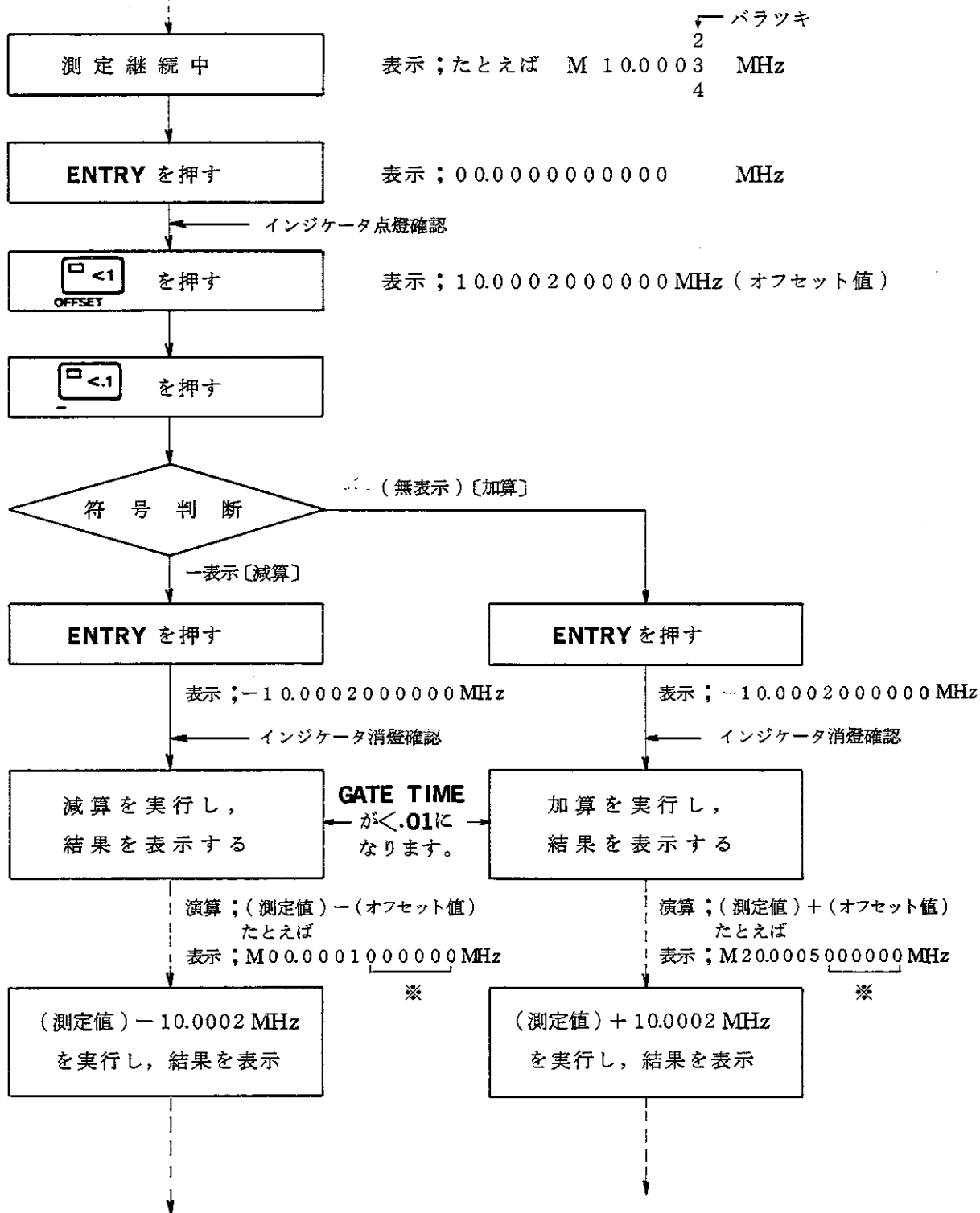
MSD
1 1 1 1 1 1 1 2 3 4 5

1 を 12 個入力した後、2 ~ 5 をキー入力した場合

- ③ 同一のキーを約 400 ms 以上押し続けると同一数値が入力されます。

2-12-2 オフセット・モードの操作

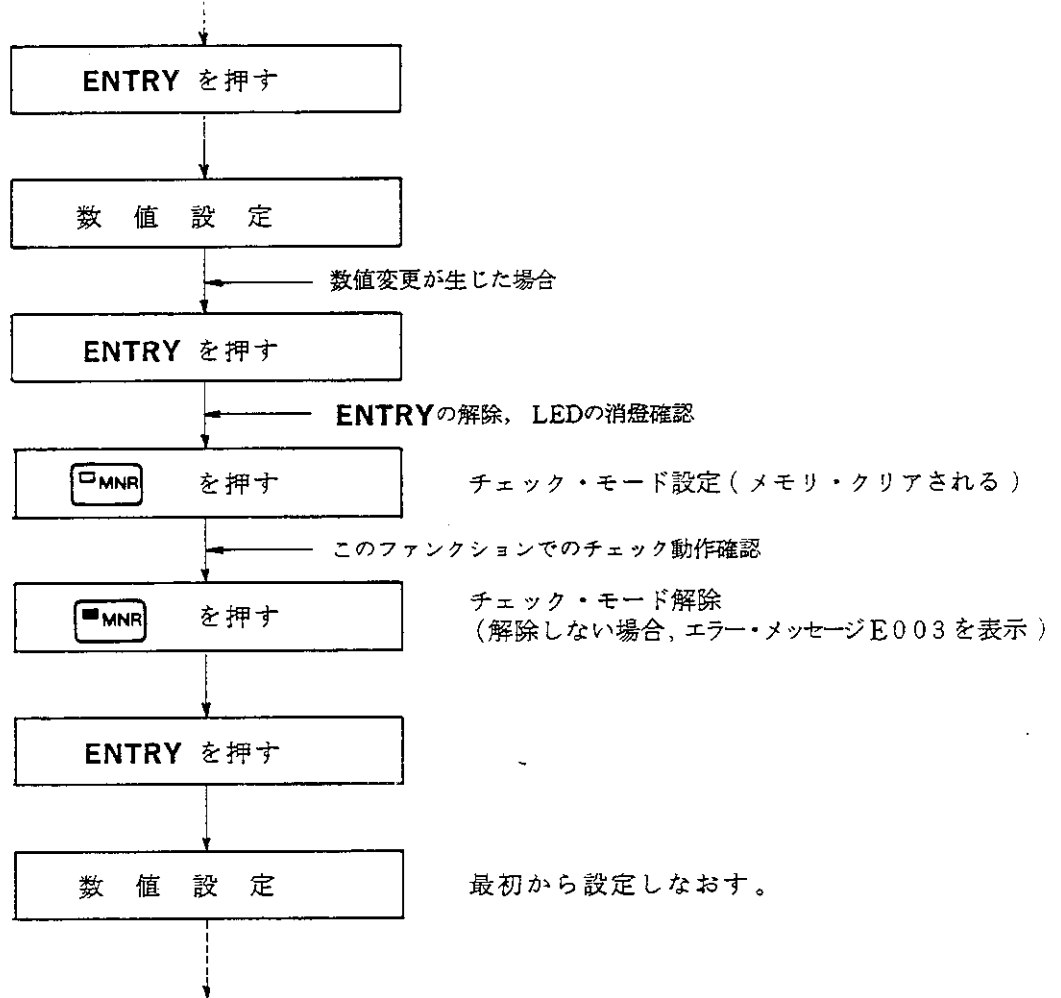
a) 操作手順例



※ プランキングされない
ENTRY モードによる加減算実行例を示す。

2-12-3 数値変更操作, ENTRYモード解除操作

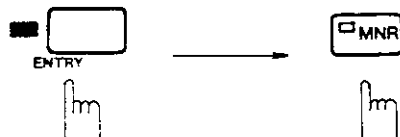
a) 数値を変更する場合



b) ENTRYモードを解除する場合

一度, テン・キーおよび **OFFSET** キーによって内部メモリに格納したデータは, 次の操作を行なわないとクリアされません。

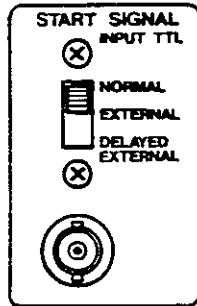
ENTRYモードを使用しなくなった場合は, 次の操作を必ず実行して下さい。



ENTRYインジケータの消灯を確認して下さい。

2-13 外部スタート機能の操作

本器は背面パネルの **START SIGNAL** コネクタに、外部からスタート信号を入れることによって測定開始制御をすることができます。また、スライド・スイッチによって、以下のモード切換えができます。



NORMAL モード：内部タイマによる測定開始（平常時）

EXTERNAL モード：外部制御信号による測定開始

DELAYED EXTERNAL：外部制御信号による測定開始タ

イミングを正面パネルの **EXT. START**

DELAY つまみによって $5\text{ ms} \sim 50\text{ ms}$

遅延させることが可能

この外部スタート機能は、周波数測定 (**F**)、周期測定 (**P**) および時間間隔測定 (**T. I**) の3つのファンクションで使用することができます。

2-13-1 外部制御信号のインタフェース

a) 外部制御信号の仕様

信号レベル ; TTLレベル

High レベル $+5\text{ V} \sim +2.4\text{ V}$

Low レベル $0\text{ V} \sim +0.4\text{ V}$

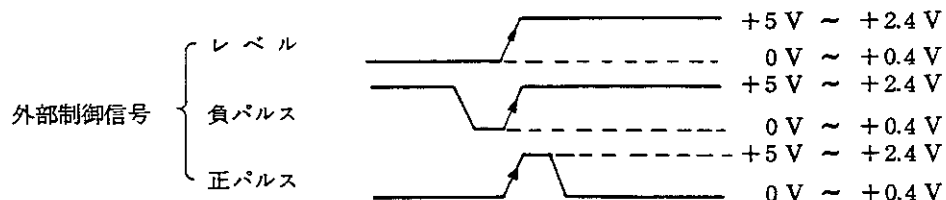
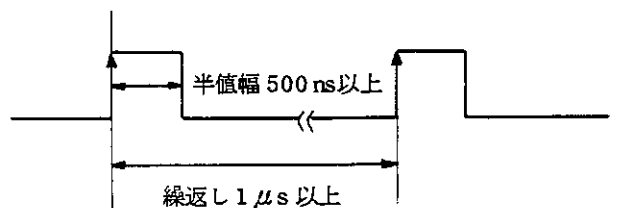
の信号を供給する。

立上りスロープのエッジでトリガがかかる。

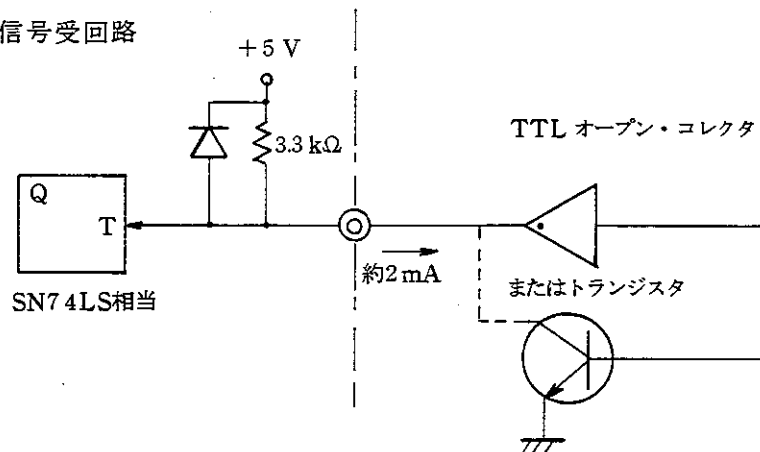
繰返しレート ; $1\text{ }\mu\text{s}$ 以上

半値パルス幅 ; 500 ns 以上

立上りスロープで内部回路をトリガする



外部制御信号受回路



外部制御信号が“Low”レベル時の本器からの流出電流は、約2mAありますのでそれ以上の電流が流せるように設計して下さい。

2-13-2 **EXTERNAL** モードの動作チェックと操作

- ① 背面パネル **START SIGNAL** のスライド・スイッチを **EXTERNAL** に設定します。
- ② 外部制御信号が、〔第2-13-1〕項の仕様であることを確認します。
- ③ 背面パネルの **STD OUTPUT** コネクタと **INPUT A** コネクタをケーブルで接続します。

正面パネルは次のように設定して下さい。

FUNCTION	F
SAMPLE RATE	HOLD 以外の位置
SAMPLE NUMBER	10⁰
GATE TIME	<.01
INPUT	A

入力条件

IMPEDANCE	50Ω
SENSITIVITY	×1
COUPLING MODE	AC
SLOPE	+
	SYN.
LEVEL	PRESET

さらに、**MNR, ENTRY, LEV., LPF, DISP. MASK** の各キー・スイッチが解除されている（対応する LED が消燈）ことを確認します。

- ④ 外部制御信号を背面パネルの **START SIGNAL** コネクタに接続します。
- ⑤ 正常動作の確認をします。

このときの表示は **M 9.9999996 MHz**

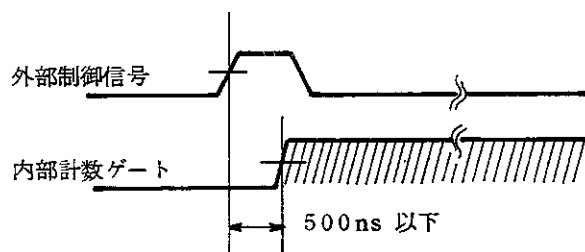
M 10.0000004 MHz

- ⑥ 背面パネルの **STD OUTPUT** コネクタと **INPUT A** を結ぶケーブルをはずし、被測定信号を正面パネルの入力コネクタに接続します。

これ以後の操作は、周波数測定、周期測定、時間間隔測定操作と同様です。

注 意

EXTERNAL モードにおける内部とのタイミングは次の通りです。



2-13-3 **DELAYED EXTERNAL** モードの動作チェックと操作

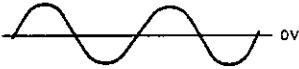
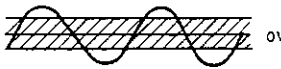

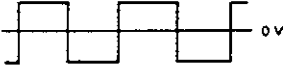
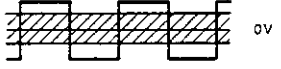
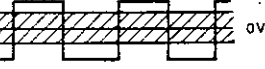
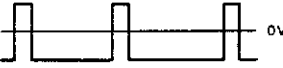

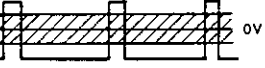
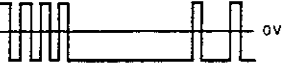

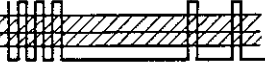
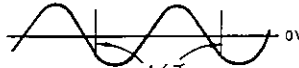
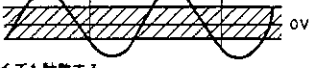


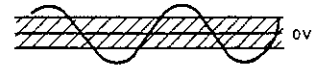
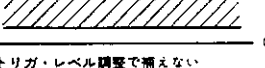
- ① 背面パネルの **START SIGNAL** のスライド・スイッチを **DELAYED-EXTERNAL** に設定します。
- ② 外部制御信号が、〔第 2-13-1〕項の仕様であることを確認します。
- ③ 背面パネルの **STD OUTPUT** コネクタと **INPUT A** コネクタをケーブルで接続します。

正面パネルは次のように設定して下さい。

FUNCTION	F
SAMPLE RATE	HOLD 以外の位置

2-14 入力結合モードの設定方法

被測定信号の波形および含有ノイズ・レベルによっては、測定不可能な場合があります。**INPUT A** および **INPUT B** の各 **COUPLING MODE AC/DC** の設定は、〔図2-19〕を参照して、正しく設定して下さい。

入力信号波形	AC結合	DC結合+トリガ・レベル調整
sin波 	測定可能 	測定可能 
パルス(duty-factor=50%) 	測定可能 	測定可能 
パルス(duty-factor≒5%) 	測定不可能 	測定可能 
ランダム・パルス 	測定不可能 	測定可能 
ノイズを含む 	測定不可能 ノイズも計数する 	測定可能(トリガ・レベルを上げる) 
信号レベルよりも、はるかに大きな 直流成分を含む 100mVp-p 	測定可能 	測定不可能 トリガ・レベル調整で補えない 


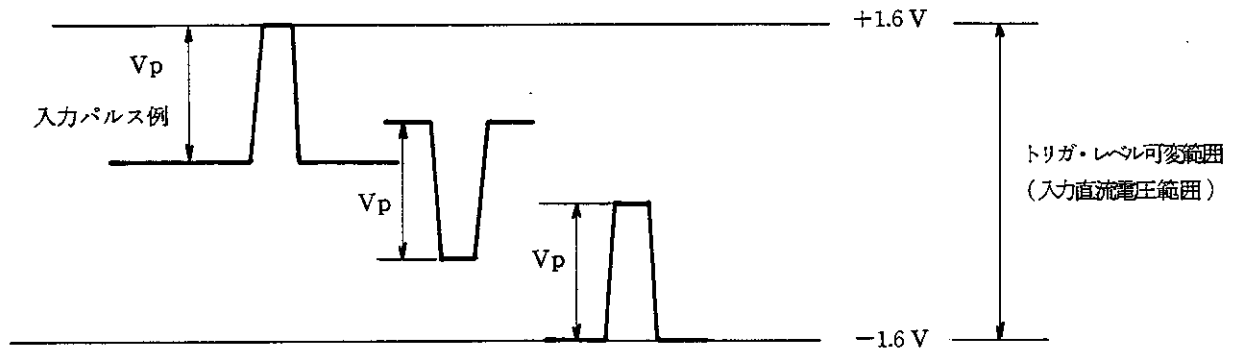
 はヒステリシスレベルを示す

図2-19 入力結合モードの設定方法

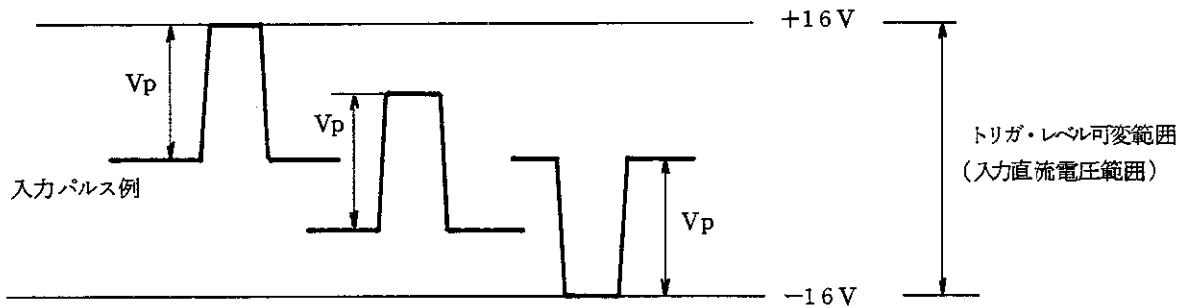
また、本器の場合、トリガ・レベル可変範囲と最大入力信号の振幅の関係は〔図 2-20〕のようになります。

a) SENSITIVITY X1



V_p : 最大入力信号振幅 $1.4 V_{p-p}$ (Approx. 500mVrms)

b) SENSITIVITY X10



V_p : 最大入力信号振幅 $14.0 V_{p-p}$ (Approx. 5Vrms)

図 2-20 トリガ・レベル可変範囲と最大入力信号振幅の関係

2-15 外部リセット信号の使い方

本器は、**SAMPLE RATE** つまみを、**HOLD**に設定し、外部からリセット信号を入力することによって、測定を開始させることができます。

測定は、リセット信号を入力すると1回行ない、次のリセット信号が入力されるまで停止しています。

外部リセット信号は、背面パネルの**RESET**コネクタから入力し、以下に示すような信号を使用して下さい。

- ① 接点信号による外部リセットは、[図2-21]に示すような接続で行ないます。この場合は、接点を閉じた瞬間にリセットがかかり、直ちに動作を開始します。（ただし、被測定信号が入力されていないときは待機状態になっています。

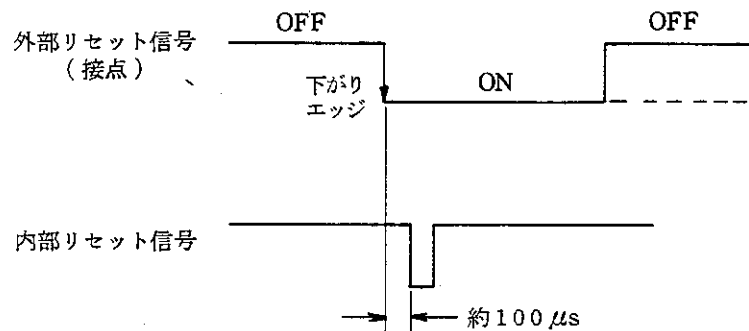
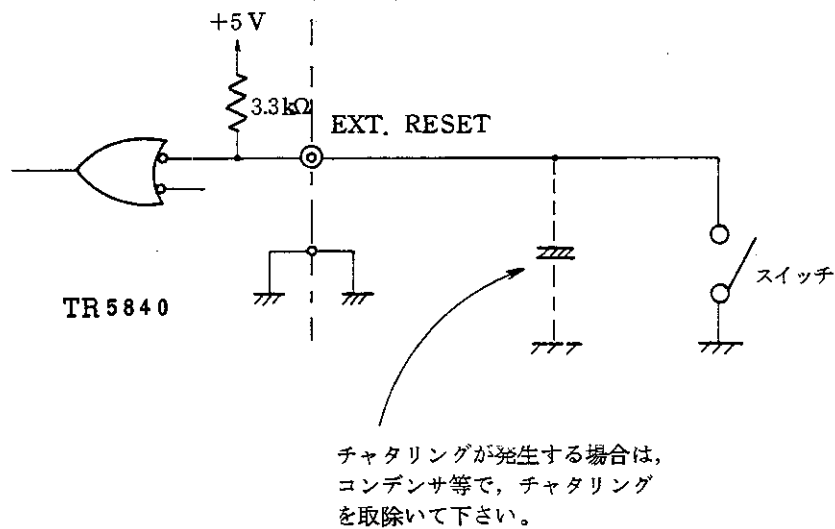


図2-21 接点信号による外部リセット

② 電気信号による外部リセットは、[図 2-22]に示しますように

“High” レベル +5V ~ +2.4V

“Low” レベル 0V ~ +0.4V

の信号を供給して下さい。(TTLレベル)負のエッジでリセットがかかり、直ちに動作を開始します。(ただし、被測定信号が入力されていないときは待機状態になっています。)

パルス信号の場合は、正、負のどちらのパルスでもリセットがかかります。(ただし、負のエッジでリセットがかかります。)

リセット信号のパルス幅は、最小1μsです。また、“Low”レベルでの流出電流は、約2mAありますので、それ以上の電流が流せるように設計して下さい。

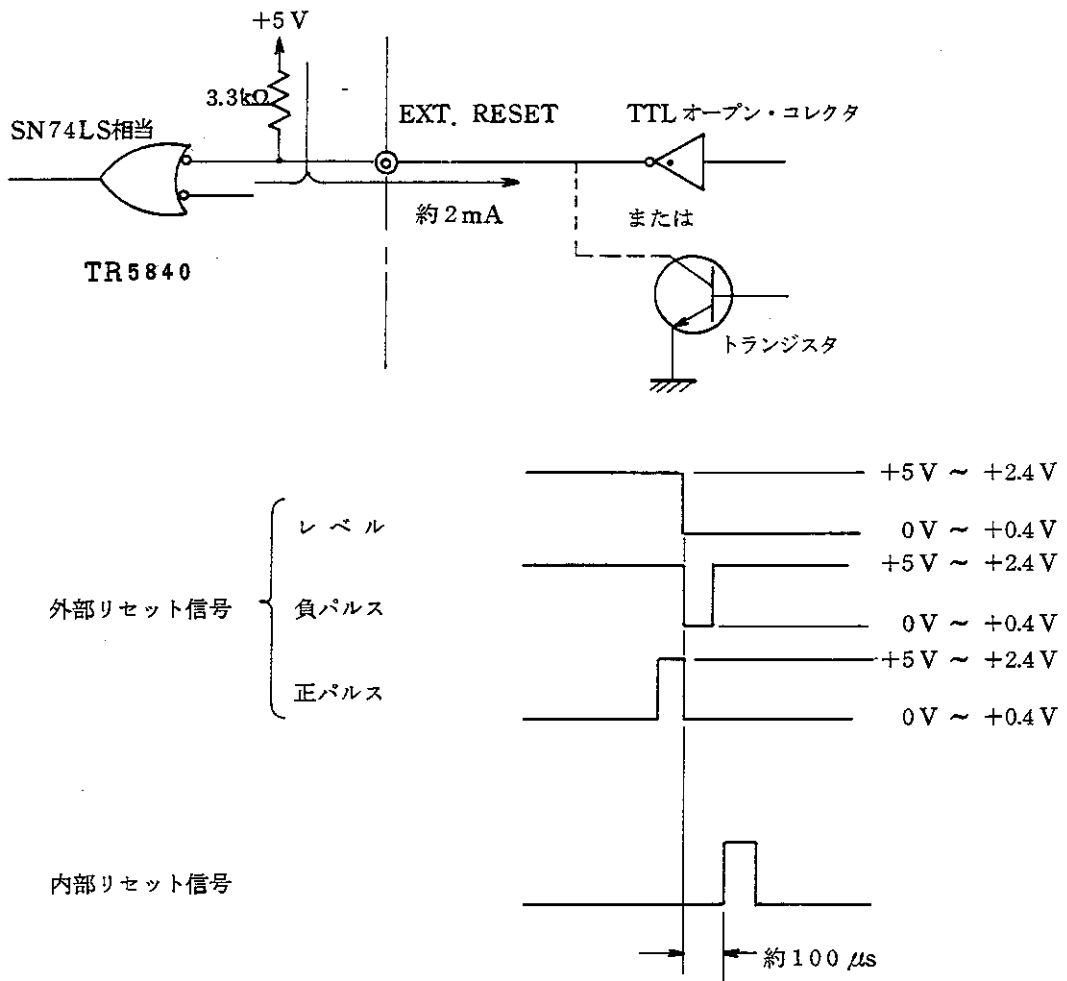


図 2-22 電気信号による外部リセット

2-16 測定性能の確認方法

ここでは、本器を使用した周波数測定、周期測定、時間間隔測定、周波数比測定、位相測定、時間比測定における測定性能を確認する方法、および測定確度、測定時間について説明します。

測定性能の確認を行なう場合には、必ず **POWER** スイッチを **ON** に設定した後、約 30 分以上のランニングを行なって下さい。

この項で記載している数値は、エージング・レート 5×10^{-10} / 日の内部基準時間 (**TR 5840D**) を使用した場合です。

2-16-1 周波数/周期測定における性能確認

a) 性能確認方法 (**INPUT A**)

- ① 背面パネル **STD OUTPUT** コネクタと **INPUT A** コネクタを 50Ω 同軸ケーブルで接続します。
- ② **FUNCTION** を **F** (あるいは **P**) に設定します。
- ③ **SAMPLE NUMBER** を 10^3 に設定します。
- ④ **STATISTICS** を σ に設定します。
- ⑤ **EXT. START DELAY** を **FAST SAMPLING** 以外の位置に設定します。
インジケータの消燈を確認して下さい。
- ⑥ **SAMPLE RATE** を反時間方向 **HOLD** の手前に設定します。
- ⑦ **EVENT** を 10^0 に設定します。(**ENTRY** インジケータの消燈を確認します)
- ⑧ **MNR** を設定します。
(**ENTRY** データのクリアを実行)
- ⑨ **MNR** を解除します。
- ⑩ **DISP. MASK** の解除を確認します。(**DISP. MASK** インジケータ消燈)
- ⑪ **LEV.** の解除を確認します。(対応する LED 消燈)
- ⑫ **INPUT A** の入力条件を次のように設定します。

IMPEDANCE	50Ω
SENSITIVITY	$\times 1$
COUPLING MODE	AC
SLOPE	+

LEVEL PRESET
SYN.

LPF 解除 (対応する LED 消燈)

- ⑬ **RST** キー・スイッチを押します。

このときの表示は以下のようになります。

FUNCTION を **F** に設定した場合、

M **0.0 1000** **MHz** 以下

FUNCTION を **P** に設定した場合、

M **0.1000** **ns** 以下

- b) 性能確認方法 (**INPUT B**)

背面パネルの **STD OUTPUT** コネクタと **INPUT B** コネクタを 50Ω 同軸ケーブルで接続し、a)項と同様の操作手順で性能確認を行ないます。

このときの表示は以下のようになります。

FUNCTION を **F** に設定した場合、

M **1.000** **kHz** 以下

FUNCTION を **P** に設定した場合、

M **0.0 100** **ns** 以下

- c) オプション 21 C入力ユニットを装着した場合の性能確認方法

- ① 正弦波発振器 (S/N比 40 dB 以上) にて、100MHz, 500mVrms の信号を **INPUT C** コネクタに 50Ω 同軸ケーブルで接続します。
- ② **FUNCTION** を **F** (あるいは **P**) に設定します。
- ③ **SAMPLE NUMBER** を 10^3 に設定します。
- ④ **STATISTICS** を σ に設定します。
- ⑤ **EXT. START DELAY** を **FAST SAMPLING** 以外の位置に設定します。インジケータの消燈を確認して下さい。

- ⑥ **SAMPLE RATE** を反時計方向 **HOLD** の手前に設定します。
- ⑦ **EVENT** を 10^0 に設定します。(**ENTRY** インジケータの消燈を確認します)
- ⑧ **MNR** を設定します。(**ENTRY** データのクリアを実行)
- ⑨ **MNR** を解除します。
- ⑩ **DISP. MASK** の解除を確認します。(**DISP. MASK** インジケータ消燈)
- ⑪ **LEV.** の解除を確認します。(対応する LED 消燈)
- ⑫ **INPUT C** の入力条件を次のように設定します。

SENSITIVITY ×1

ANS 解除 (対応する LED 消燈)

- ⑬ **RST** キー・スイッチを押します。

このときの表示は以下ようになります。

FUNCTION を **F** に設定した場合、

M 1.000 kHz 以下

FUNCTION を **P** に設定した場合、

M 0.0100 ns 以下

d) 測定精度 (周期)

$$\frac{\pm 700 \text{ ps} \pm \sqrt{2} \text{ トリガ誤差}^*}{\text{設定イベント数}} \pm \text{基準時間精度} \text{---} \text{①}$$

$$* \text{トリガ誤差} [\text{sec rms}] = (9.2 \times 10^{-6} + 0.23 E_N) \cdot \frac{T}{E_S}$$

E_N ; 被測定信号ノイズ電圧 [Vrms]

E_S ; 被測定信号電圧 [Vrms]

T ; 被測定信号周期 [s]

測定精度（周波数）

$$\pm (\text{測定周波数})^2 \times (\text{周期測定誤差}) \pm (1/3 \text{ LSD max.}) \text{--- ②}$$

※1 ① 式

※2 LSDとは、測定周波数の最小桁

e) 測定速度

※1

周期測定；（設定計数時間+約13ms）+設定サンプル・レート時間

周波数測定；（設定計数時間+約50ms）+設定サンプル・レート時間

ただし、オプション 22 高速演算ユニットを使用した場合は、

（設定計数時間+約14ms）+設定サンプル・レート時間

統計演算時

周期測定；（設定計数時間+約8ms）×設定サンプル数

+統計演算処理時間^{※2}+設定サンプル・レート時間

周波数測定；（設定計数時間+約8ms）×設定サンプル数

+約37ms 逆算時間+統計演算処理時間

+設定サンプル・レート時間

※1 設定計数時間 = GATE TIME あるいは

（設定 EVENT数×1周期時間）

※2 統計演算処理時間 平均値（ \bar{X} ），最小値（MIN.），

最大値（MAX.）時最大 20ms

標準偏差（ σ ）時最大 65ms

2-16-2 時間間隔測定における性能確認

a) 性能確認方法

- ① 背面パネル **STD OUTPUT** コネクタと **INPUT A** コネクタを 50Ω 同軸ケーブルで接続します。
- ② **FUNCTION** を **T. I** に設定します。
- ③ **EXT. START DELAY** を **FAST SAMPLING** 以外の位置に設定します。インジケータの消燈を確認して下さい。
- ④ **SAMPLE RATE** を反時計方向 **HOLD** の手前に設定します。
- ⑤ **MNR** を設定します。
(**ENTRY** データのクリアを実行)
- ⑥ **MNR** を解除します。
- ⑦ **DISP. MASK** の解除を確認します。(**DISP. MASK** インジケータ消燈)
- ⑧ **LEV.** の解除を確認します。(対応する LED 消燈)
- ⑨ **SYN.** を設定します。
- ⑩ **COM.** を設定します。
- ⑪ **INPUT A** および **INPUT B** の入力条件を次のように設定します。

	INPUT A	INPUT B
IMPEDANCE	50Ω	
SENSITIVITY	$\times 1$	
COUPLING MODE	AC	
SLOPE	+	+
LEVEL	PRESET	PRESET
	LPF解除	

- ⑫ **RST** キー・スイッチを押します。

このとき、**SAMPLE NUMBER** による **STATISTICS** \bar{X} 表示は次のようになります。

SAMPLE NUMBER 10^0 (単発)	$10^1, 10^2$	$10^3, 10^4$
	\bar{X} $M \pm 1.50 \text{ ns}$	$M \pm 1.500 \text{ ns}$
$M \pm 1.5 \text{ ns}$ 以下	以下	以下

b) 測定精度

$$\pm 1 \text{ ns} \pm \frac{(\pm 500 \text{ ps ジッタ} \pm \text{トリガ誤差}^{\ast})}{\sqrt{\text{サンプル数}}} \pm \text{基準時間精度}$$

$$\ast \text{トリガ誤差} = \frac{+5.6 \times 10^{-4} \pm \text{EN}}{\text{信号スループレート} [\text{V/S}]}$$

ここでは EN は重畳ノイズ [Vp-p]

c) トリガ・レベル設定誤差

SEP. モード；

2% of rdg. ± 1 digit ± 50 mV 以下

ただし、プリセット時は 30 mV 以下

COM モード；

2% of rdg. ± 1 digit ± 80 mV 以下

ただし、プリセット時は 60 mV 以下

d) 測定速度

単発測定時

(測定時間間隔 + 約 13 ms) \times 設定サンプル数

+ 設定サンプル・レート時間

統計演算時

(測定時間間隔 + 約 8 ms) \times 設定サンプル数 + 統計演算処理時間 \ast

+ 設定サンプル・レート時間

\ast 2-77 ページをご参照下さい。

2-16-3 時間比 / 位相測定における性能確認

a) 性能確認方法

- ① 背面パネルの **STD OUTPUT** コネクタと **INPUT A** コネクタを 50Ω 同軸ケーブルで接続します。
- ② **FUNCTION** を **T.R** (あるいは **PH**) に設定します。
- ③ **SAMPLE NUMBER** を 10^3 に設定します。
- ④ **EXT. START DELAY** を **FAST SAMPLING** 以外の位置に設定します。
インジケータの消燈を確認して下さい。
- ⑤ **SAMPLE RATE** を反時計方向 **HOLD** の手前に設定します。
- ⑥ **DISP. MASK** の解除を確認します。(**DISP. MASK** インジケータ消燈)
- ⑦ **LEV.** の解除を確認します。(対応する LED 消燈)
- ⑧ **COM.** を設定します。(対応する LED 点燈)
- ⑨ **INPUT A** および **INPUT B** の入力条件を次のように設定します。

	INPUT A	INPUT B
IMPEDANCE	50Ω	
SENSITIVITY	$\times 1$	
COUPLING MODE	AC	
LEVEL	PRESET	PRESET
	LPF 解除	

- ⑩ **RST** キー・スイッチを押します。このとき、**SLOPE** 設定による **PH**, **T.R** の表示は次のようになります。

	SLOPE +/-	SLOPE -/+
T.R	M 4.0000 -0.1 付近	M 6.0000 -0.1 付近
PH	M -144.0000 DEG 付近	M 144.0000 DEG 付近

b) 位相測定 (PH) の場合の校正方法

- ① 被測定信号を, **INPUT A**, **INPUT B** コネクタに接続します。
- ② **FUNCTION** を **PH** に設定します。
- ③ **SAMPLE NUMBER** を 10^3 に設定します。
- ④ **SEP.** に設定します。
- ⑤ **SLOPE** を **INPUT A** 側を+に, **INPUT B** 側を+に設定します。

その他は, 位相測定が正常に動作するように設定をします。

操作方法

- ㉑ **INPUT A** および **INPUT B** の各 **LEVEL** つまみをまわし, 表示ができるだけゼロ表示になるように調整します。
- ㉒ 被測定信号の他の1本を, **INPUT B** コネクタに接続します。
- ㉓ 測定を行ないます。

c) 測定確度

$$\pm 360^{\circ} \text{ DEG.} \times \frac{\text{時間間隔測定誤差 (s)}}{\text{周期 (s)}}$$

ただし, **SAMPLE NUMBER**

測定周期数

10 ⁰	_____	10 ¹	
10 ¹	_____	10 ¹	
10 ²	_____	10 ²	
10 ³	_____	10 ²	
10 ⁴	_____	10 ³	

の関係で測定周期数が自動的に変化します。

d) 測定速度

位相測定 ; (測定時間間隔 + 約 8 ms) × 設定サンプル数 + (測定周期数 × 1 周期時間)
+ 約 46 ms + 設定サンプル・レート時間

時間比測定 ; (測定時間間隔 + 約 8 ms) × 設定サンプル数 + (測定周期数 × 1 周期時間)
+ 約 41 ms + 設定サンプル・レート時間

2-16-4 周波数比測定における性能確認

a) 性能確認方法

[第2-16-1]項に示した操作手順にしたがって、**INPUT A** および **INPUT B** の周波数測定の性能確認を行ないます。

b) 測定精度

測定値は次の範囲内となります。

$$\text{最小値} ; \frac{\text{分母周期} - \text{分母周期測定最大誤差}}{\text{分子周期} + \text{分子周期測定最大誤差}}$$

$$\text{最大値} ; \frac{\text{分母周期} + \text{分母周期測定最大誤差}}{\text{分子周期} - \text{分子周期測定最大誤差}}$$

c) 測定時間

(分子設定計数時間 + 約 7 ms) + 分母設定計数時間 + 約 46 ms + サンプル・レート時間

ただし、設定計数時間 = GATE TIME あるいは、

$$\text{設定 EVENT数} \times 1 \text{ 周期時間}$$

第 3 章 動作説明

3-1 概 要

この章では、**TR 5840** シリーズの概略構成および各ボードの説明、動作タイミングについて簡単に説明してあります。全体の構成を〔図 3-1〕に示してあります。本文中およびブロック図に用いている〔A1～A27〕の記号は、各ボードを意味します。〔表 3-1〕を参照して下さい。

なお、本文はエレクトロニクス技術者を対象に書かれています。

3-2 概略構成

TR 5840 シリーズは、周期を測定し、 $1/\text{周期}$ の逆数演算を行なって周波数を表示するレシプロカル方式を採用しています。この方式の特長は、表示分解能が入力周波数に関係なく、つねに測定器のもつ最高分解能で得られることです。

本器の表示分解能は、次式で与えられます。

$$\text{分解能 (桁)} = \text{イベント数} \times \text{入力 1 周期時間} / 100 \times 10^{-12}$$

また、タイム・エクスパンダ方式によって、B入力は $1/10$ 、C入力は $1/100$ のプリスケールリングしても、従来の周波数カウンタと比較して、それぞれ100倍、10倍の高速測定が行なえます。以下に動作原理を説明します。〔図 3-1 参照〕

周波数、周期測定においては、入力信号はINPUT 1st.(A10)でインピーダンス変換あるいは終端された後、INPUT 2nd.(A11)の高速コンパレータによってコンパレーティングされます。同様にして時間間隔測定においても、スタート、ストップ信号が各々A10およびA11を通過する際に、各種の入力条件設定に応じて加工された後、コンパレーティングされます。

INPUT 2nd.を出た被測定信号は、IP. LOGIC (A2)に印加されます。A2の働きは、スタート、あるいはストップ信号と10MHzクロック信号との間の端数時間間隔 ΔT_1 、あるいは ΔT_2 を発生させます。この ΔT_1 、 ΔT_2 はそれぞれINTERPOLATOR (A1-1)、INTERPOLATOR (A1-2)へ送られ、ここで高速時間-電圧変換後、高速・高精度A-D変換され、1000倍分解能をあげて読み取られま

す。このタイム・エキスパンダ部における時間間隔測定時の基本式は次のようになります。

$$\text{被測定時間間隔} = N_0 T_0 + \left\{ \underbrace{\frac{(\Delta T_1 + T_{01}) - T_{01}}{2 T_{01} - T_{01}}}_{N_1} - \underbrace{\frac{(\Delta T_2 + T_{02}) - T_{02}}{2 T_{02} - T_{02}}}_{N_2} \right\} \cdot T_0$$

N_0 ; 通常カウンタで測定した数

T_0 ; 内部クロック (10MHz) 時間

ΔT_1 ; スタート・チャンネルで発生した端数時間

ΔT_2 ; ストップ・チャンネルで発生した端数時間

T_{01} ; スタート・タイム・エキスパンダで測られたクロック時間

T_{02} ; ストップ・タイム・エキスパンダで測られたクロック時間

上式での N_0 , N_1 , N_2 は、タイミングをとりながら SCALER (A3) に送られ、シリアル / パラレル変換回路を通過後、CPU (A9) の μcpu の RAM に格納されます。一方、正面パネルの設定情報は、PANEL LOGIC-A (A5), PANEL LOGIC-B (A6) で入力系情報と、本体制御系情報に区別され、入力系情報は INPUT LOGIC (A8) を経由して、INPUT 2nd. (A11) に送られます。また制御系情報は、SCALER (A3) を経由して CPU (A9) の RAM に格納されます。これら 2 系統の情報を得た後、 μcpu は動作を開始します。とくに、周波数測定ファンクションの場合は、 μcpu のソフト演算によって $1 / P$ の逆数演算を行ないます。(ベーシック動作時)

CPU (A9) は、上記した逆数演算のほかに、表示の桁数決定、表示単位の決定、表示小数点位置決定を行ない、すべての処理が終了した後、再びデータ・バスを使って外部レジスタに表示データを転送します。表示データを受取った DISPLAY は、セグメント用にコード変換してから ITRON (A16) にデータを送り、ダイナミック動作で蛍光表示器を点灯させます。

HALU 1 (A19), HALU 2 (A20) を使用した場合、 μcpu は逆数演算の実行を HALU に代行させることができます。これによって約 1 ms の逆数演算時間になります。

HALU は、48 ビットのマイクロ・プログラミングでつくられたハードウェア演算器であり、HALU と μ cpu は通常のアドレス、データ・バスを介してインタフェースされています。HALU が演算実行中は、 μ cpu を WAIT 状態にし、演算終了後 μ cpu の表示データ用 RAM に演算結果を送ります。

データ出力、およびリモート・コントロールの動作は次のようになります。

データ出力には、BCD、GP-IB を問わず、本体から共通データ・バス（8本）とアドレス線（3本）と制御線を使って、測定結果が8バイト転送されてきます。このうち6バイトは12桁分のBCDデータであり、残り2バイトは表示単位、表示小数点、本体のエラー情報です。これらをBCD DATA OUT. (A21) から出力する場合は、規定のフォーマットに変換されます。また、GP-IB DATA OUT. & REMOTE (A23, A24, A25) の場合は、IEEE-488-1978に準拠したフォーマットに変換し、ASCIIコードで出力されます。

リモート・コントロールにおいては、BCD REMOTE (A22) の場合は決められたコード、論理のコントロール情報がPANEL LOGIC-A (A5)とPANEL LOGIC-B (A6) に分配され、本体制御を行ないます。またGP-IB REMOTE の場合は、外部コントローラからのリモート情報がGP-IB DATA OUT. & REMOTE (A23, A24) で変換された後、BCD リモート・コントロールと同様にして本体制御を行ないます。

D/A OUTPUT (A26, A27)については、本体からのデータがBCD DATA OUT. (A21) 経由で送られてきます。BCD データ出力と同様、8バイト転送されたデータのうち、コラム・セレクトで設定された3桁が12ビットBCD D/Aコンバータでアナログ電圧に変換されます。

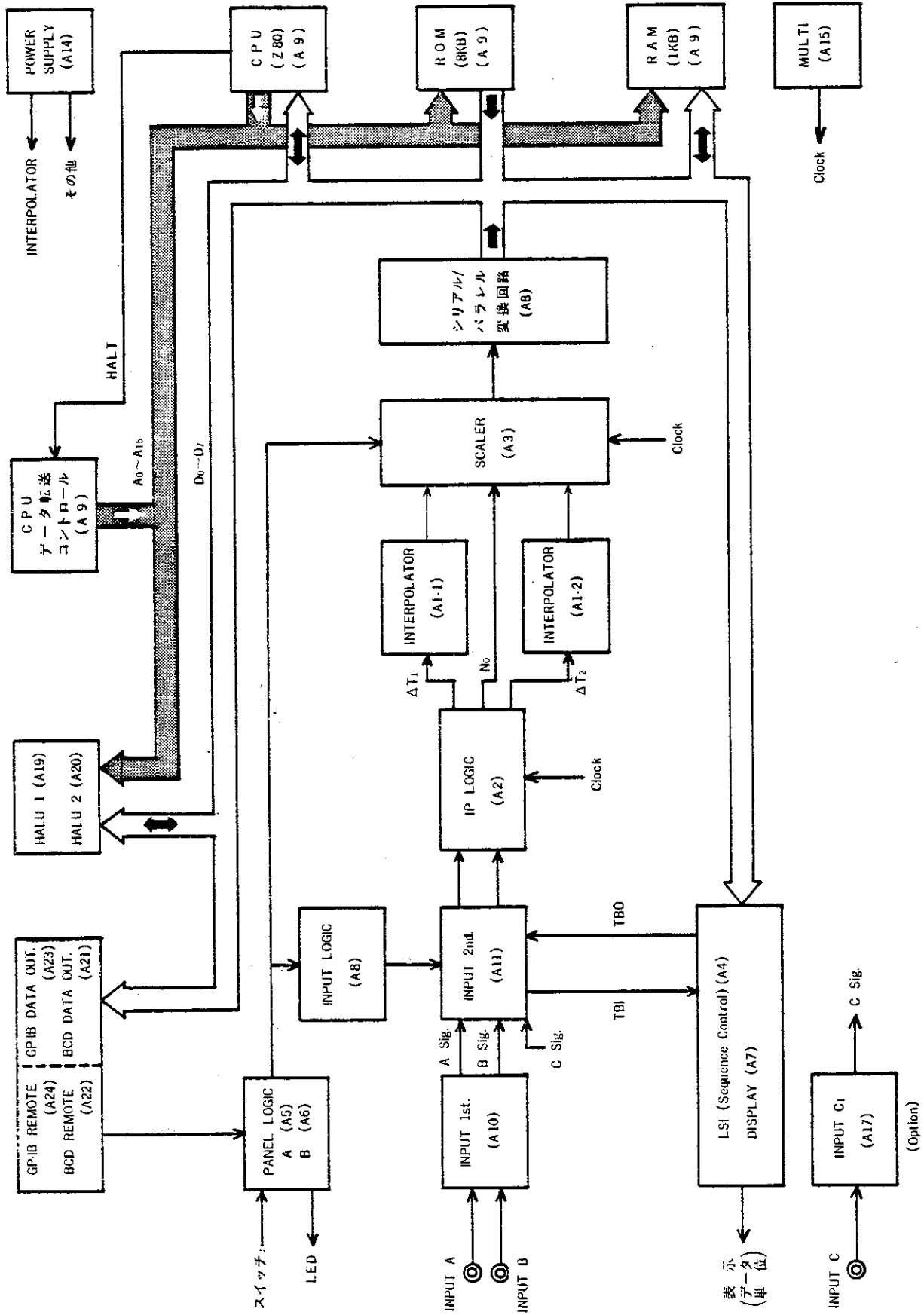


図 3-1 TP5840 概略ブロック図

3
1
4

表 3 - 1 TR 5840 の構成 (番号は本文およびブロック図の説明に用いたもの)

番 号	ボ ー ド 名	STOCK No
A 1 - 1	INTERROLATOR	PZ 469
A 1 - 2	INTERPOLATOR	PZ 469
A 2	IP LOGIC	PB 392
A 3	SCALER	PC 115
A 4	LSI	PB 386
A 5	PANEL LOGIC A	PB 388
A 6	PANEL LOGIC B	PB 389
A 7	DISPLAY	PG 245
A 8	INPUT LOGIC	PB 387
A 9	CPU	PB 385
A 10	INPUT 1st.	PH 245
A 11	INPUT 2nd.	PH 246
A 12	OPERATION	SZ 246
A 13	MOTHER	MZ 496
A 14	POWER SUPPLY	PE 194
A 15	MULTI	PZ 532
A 16	ITRON	SG 265
A 17	INPUT C ₁	PH 247 (オプション)
A 18	INPUT C ₂	SZ 497 (オプション)
A 19	HALU 1	PR 019 (オプション)
A 20	HALU 2	PR 020 (オプション)
A 21	BCD DATA OUT.	PV 206 (交換指定) オプション
A 22	BCD REMOTE	PV 207 (交換指定) オプション
A 23	GP-IB DATA OUT.	PV 191
A 24	GP-IB REMOTE	PV 192
A 25	GP-IB SW BOARD	SZ 464
A 26	D/A OUTPUT	PV 770 (交換指定) オプション
A 27	D/A SW BOARD	SZ 549 (交換指定) オプション

3-3 各部の説明

3-3-1 INPUT 1st. PH 245 (A10)

PH 245 (A10)は、A入力およびB入力の入力条件設定を行なう部分と、1 MΩ系から50Ω系への入力インピーダンス変換を行なう部分から構成されています。入力条件設定回路は、リモート・コントロールを可能にするためすべてリレーを用いて切換えを行なっています。“COM.”モード動作時は、A入力側のみが信号入力端子となり、入力条件設定のうち、結合モードAC/DC、インピーダンス50Ω/1MΩ、感度×1/×10はA入力側のみ、設定可能となります。

Z₀変換回路では、A入力側とB入力側の温度平衡をとるために、最終段トランジスタの上にアルミ板の温度バランサを取付けてあります。

さらに、A10は高入力インピーダンス系であるため、シールド箱に封入しており、また、10MHz基準クロック信号の影響を受けないように、±5V、±12Vラインおよび入力条件設定ラインにロー・パス・フィルタを入れてあります。

過大入力保護として、入力コネクタ直後に高周波ヒューズを挿入してあります。

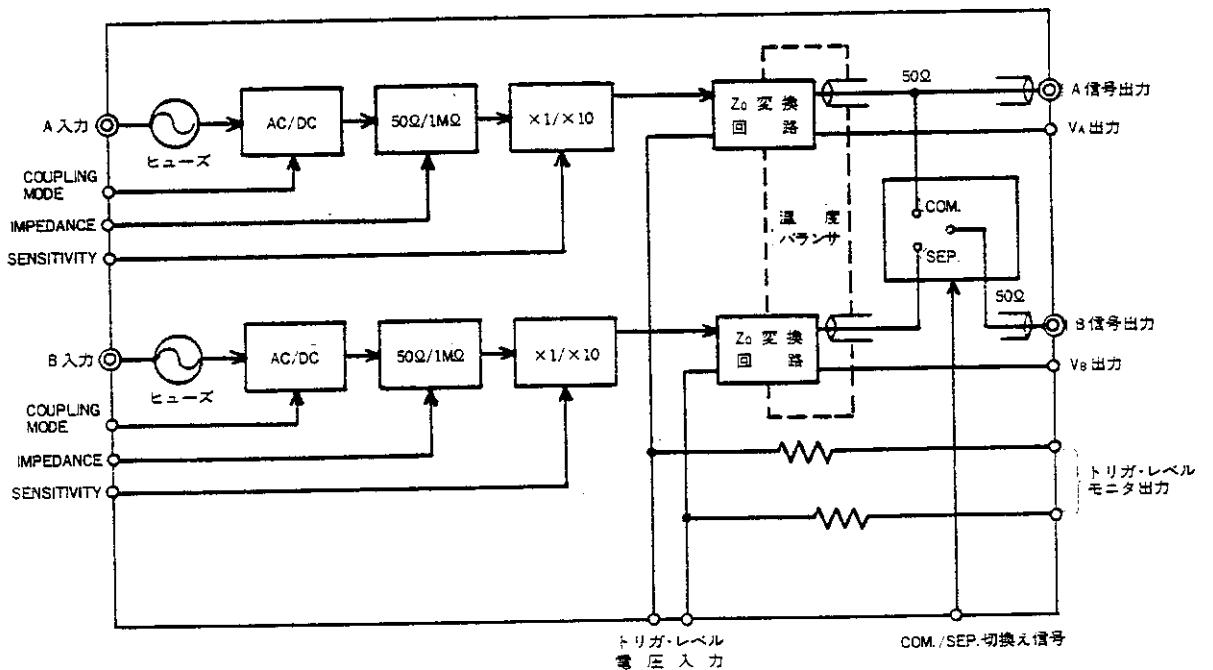


図 3-2 INPUT 1st. のブロック図

3-3-2 INPUT 2nd. PH246 (A11)

PH246 (A11) は、A入力、B入力信号の各用のコンパレータ、+/-スロープ切換部、周期測定時の1/10プリスケール部、FUNCTIONによって入力を切換える入力系マルチプレクサ部、SYN/ASY設定による同期検出回路部、トリガ・インジケータおよびトリガ・モニタ出力部より構成されています。

チェック動作時には、10MHzチェック信号は入力系マルチプレクサ回路を経由します。

SYNモード時は、同期検出回路が働き、±時間間隔測定が可能となります。

COM., SEP.モード時における同期検出機能と表示符号の関係を〔図3-4〕に示します。同期検出はB側もしくはB入力信号ですべて行ないます。

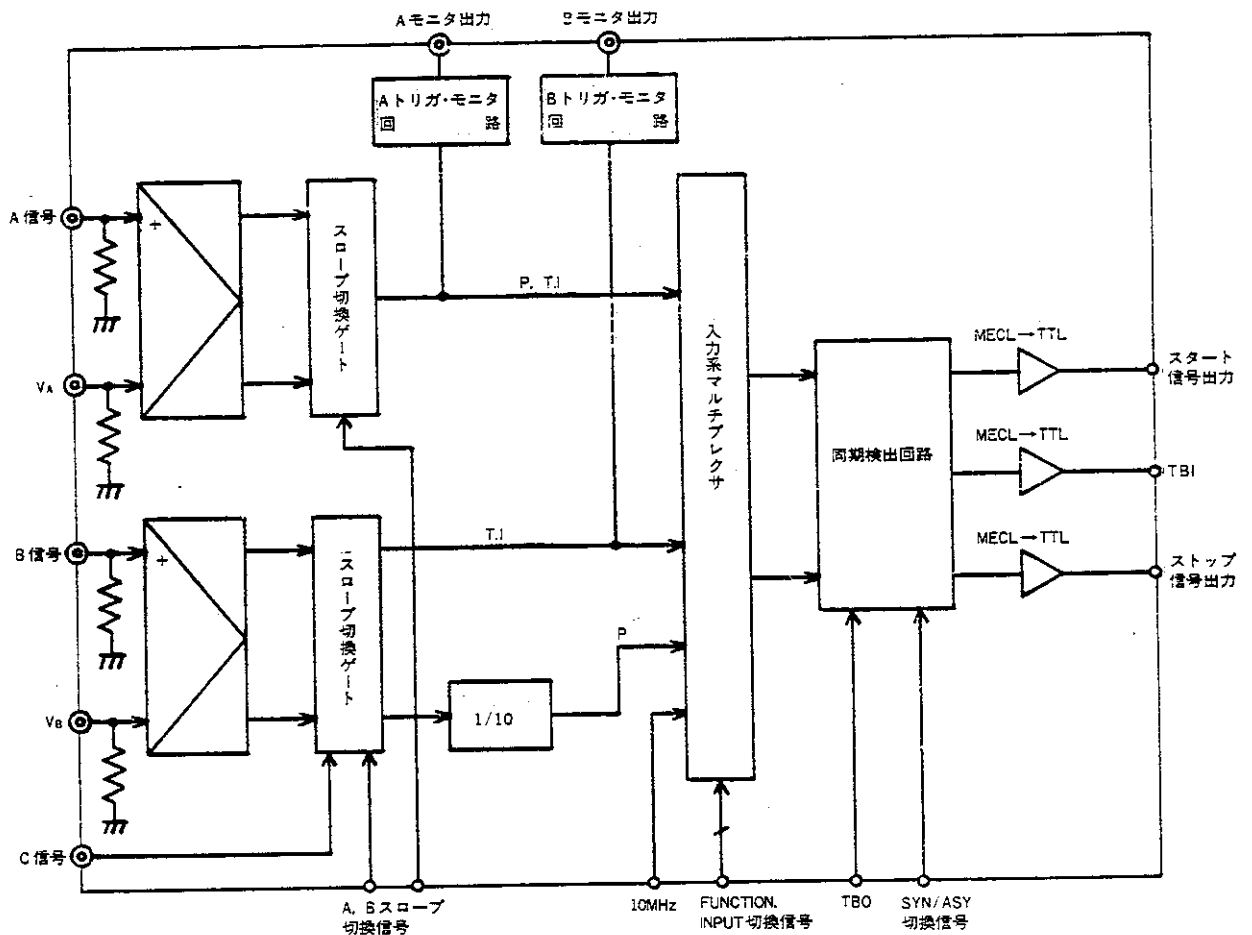
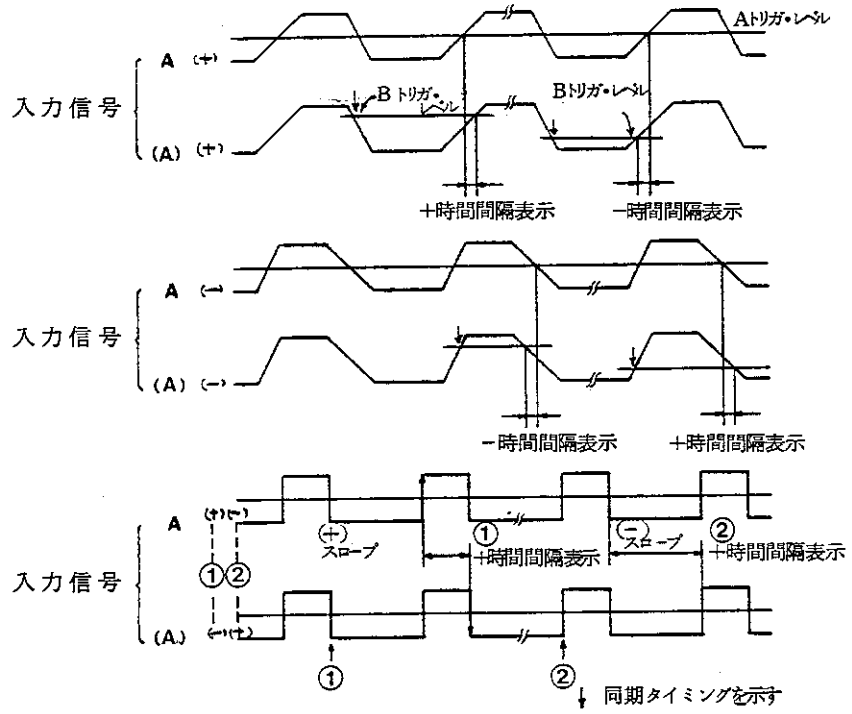


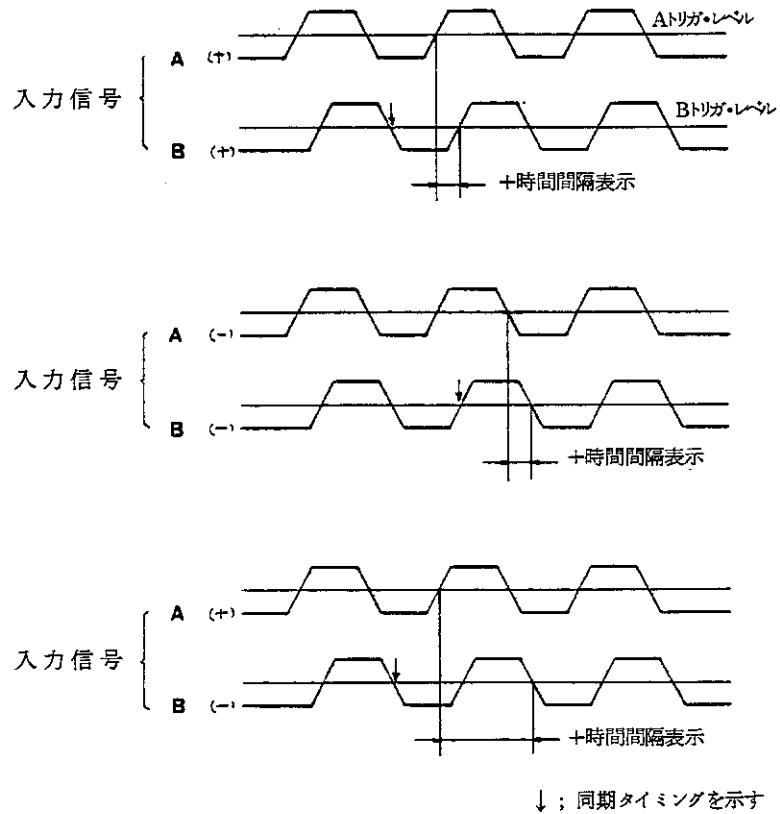
図3-3 INPUT 2nd. のブロック図

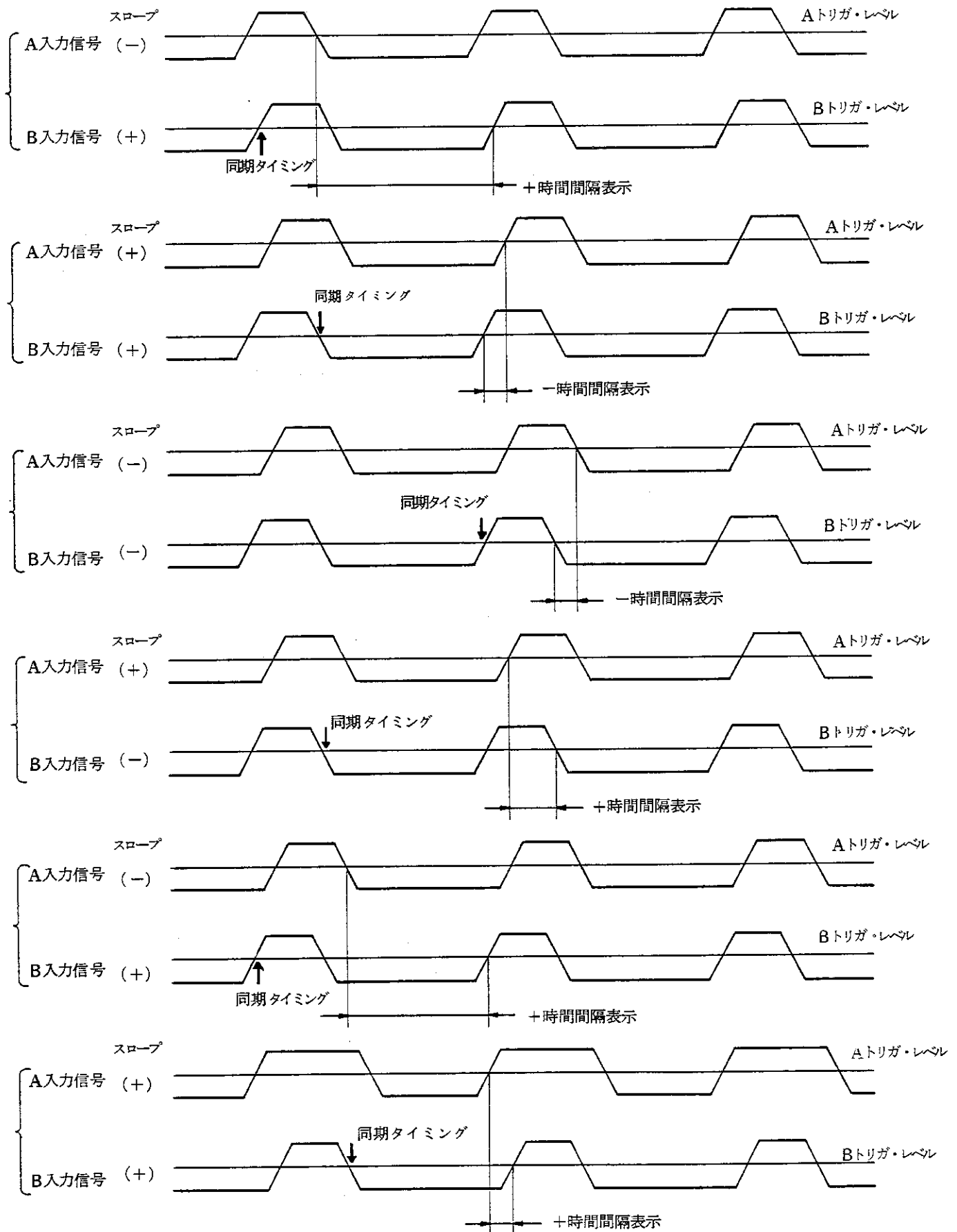
図 3-4 同期検出機能と表示符号の関係

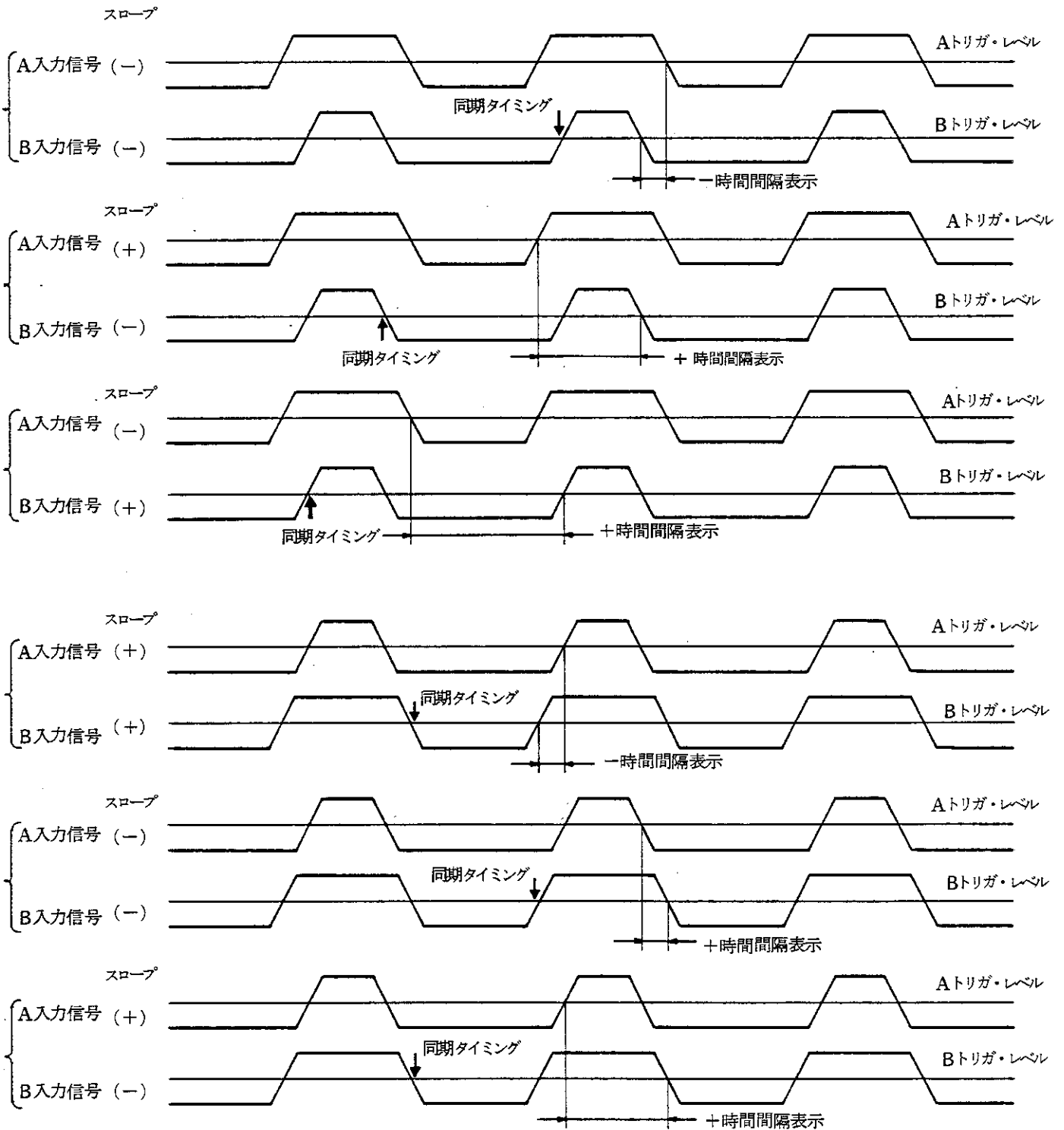
a) COM. モード時



b) SEP. モード時



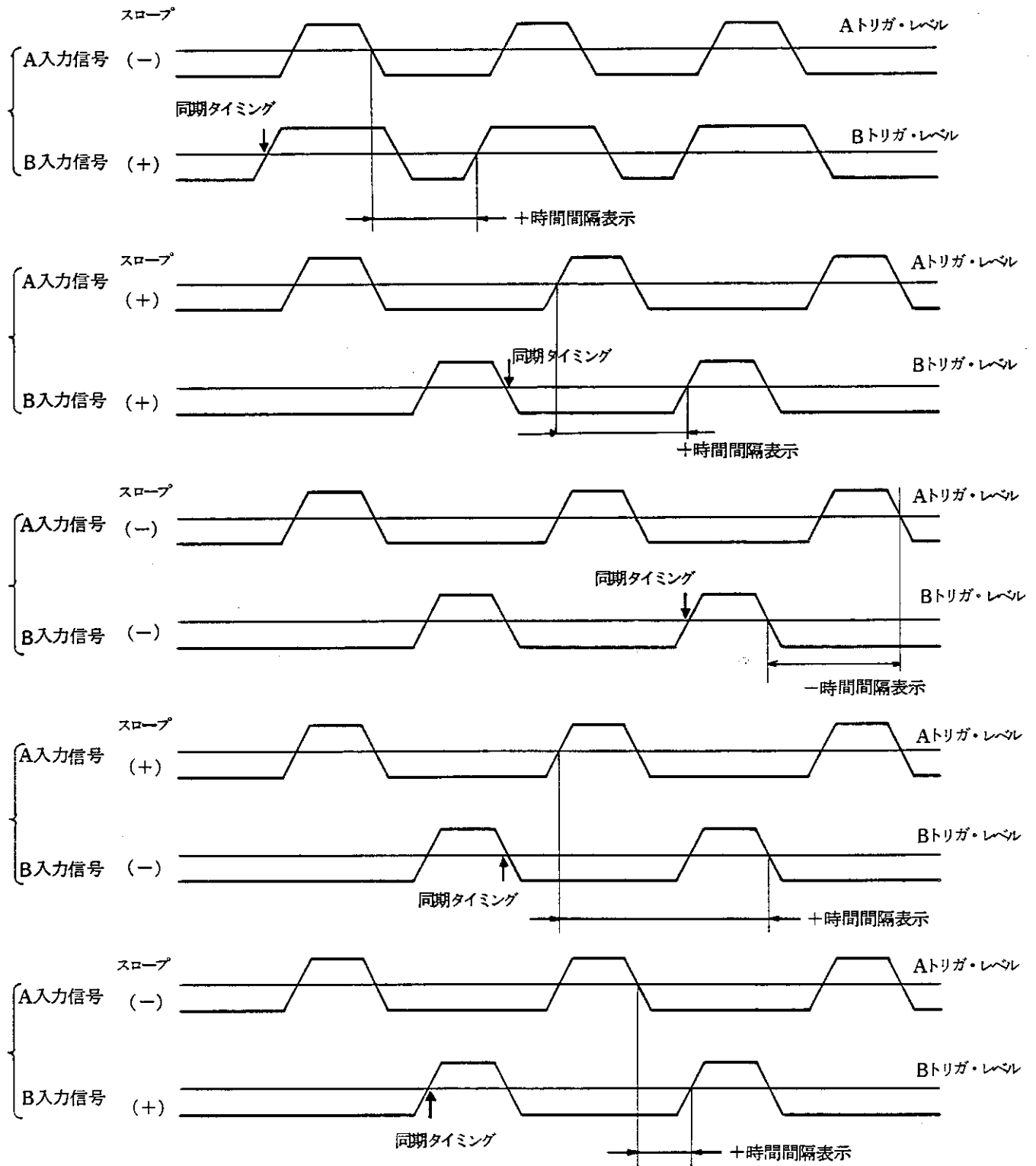




注 意

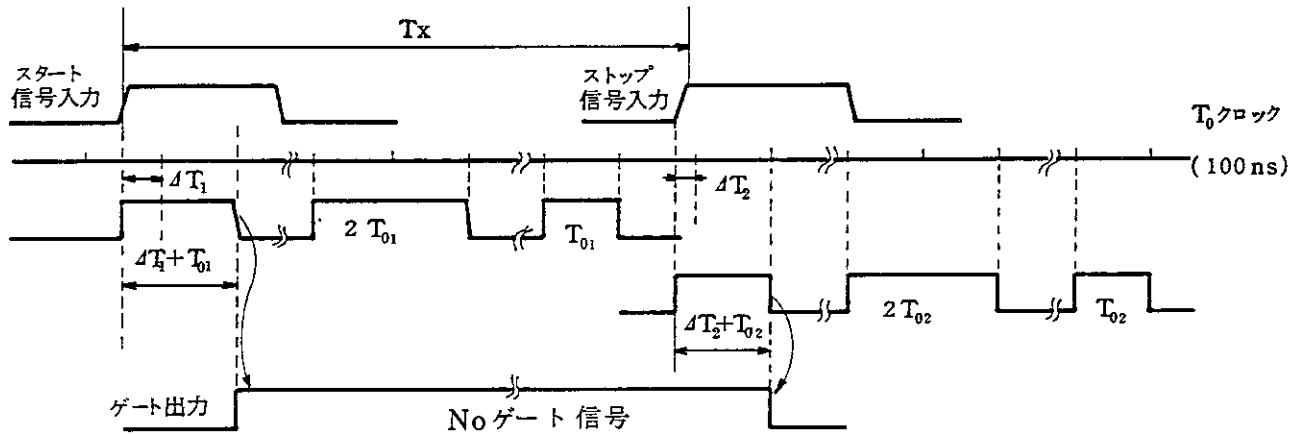
同期タイミングは、入力Aおよび入力Bのスロープ設定の組合せによって、次のいずれかで動作します。

AとBのスロープが同極性のとき	..... B信号の設定と反対極性のスロープ	同極性	{	+	+	..... Bの-
				-	-	..... Bの+
AとBのスロープが異極性のとき	..... B信号の設定スロープ	異極性	{	+	-	..... Bの-
				-	+	..... Bの+



3-3-3 IP LOGIC PB392(A2)

PH 246(A11) でつくられたスタート、ストップ信号は、この IP LOGIC ボードに送られ、100 ns (基準クロック・レート) を基準にして、発生回路で $\Delta T_1 + T_{01}$, $2T_{01}$, T_{01} のパルス幅がつけられます。この様子を下図に示します。



また、Noゲート回路によって、No 出力を出すゲート信号をつくります。

ここで、スタート信号とストップ信号で与えられた被測定時間間隔を T_x とすれば、

$$T_x = N_0 T_0 + (\Delta T_1 + T_{01}) - (\Delta T_2 + T_{02})$$

$$T_{01} = T_{02} \text{ とすれば、}$$

$$T_x = N_0 T_0 + \Delta T_1 - \Delta T_2 \text{ と等しくなり、} T_{01} \text{ および } T_{02} \text{ の付加は測定値に影響を与えません。}$$

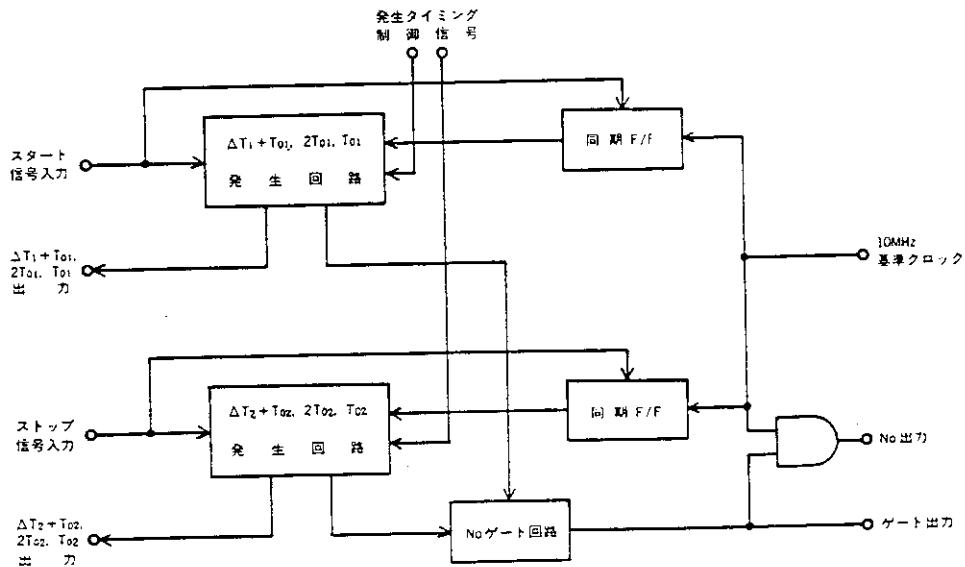
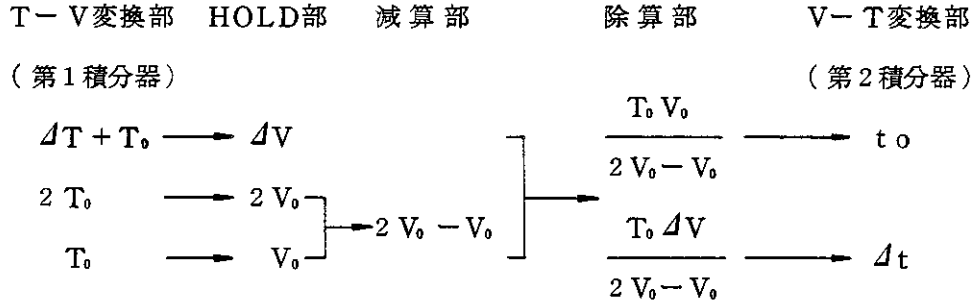


図 3-5 IP LOGIC のブロック図

3-3-4 INTERPOLATOR PZ 469 (A1-1, A1-2)

PZ 469 (A1) の動作概要をまとめると次のようになります。



PZ 469は、この一連の動作を制御するタイミング発生回路と、V-F制御回路、およびアナログ回路から構成されています。

この動作原理は次のようになります。

$$\begin{aligned}
 \text{被測定時間間隔 (} T_X \text{)} &= N_0 T_0 + \Delta T_1 - \Delta T_2 \\
 &= N_0 T_0 + \{ (\Delta T_1 + T_{01}) - T_{01} \} - \{ (\Delta T_2 + T_{02}) - T_{02} \} \\
 &= N_0 T_0 + \frac{(\Delta T_1 + T_{01}) - T_{01}}{2 T_{01} - T_{01}} \times T_{01} - \frac{(\Delta T_2 + T_{02}) - T_{02}}{2 T_{02} - T_{02}} \times T_{02}
 \end{aligned}$$

ここで、 $T_0 = T_{01} = T_{02}$ と、上記T-V, V-T変換の関係を用いると

$$\begin{aligned}
 &= N_0 T_0 + \left\{ \left(\frac{\Delta V_1}{2 V_{01} - V_{01}} - \frac{V_{01}}{2 V_{01} - V_{01}} \right) - \left(\frac{\Delta V_2}{2 V_{02} - V_{02}} - \frac{V_{02}}{2 V_{02} - V_{02}} \right) \right\} T_0 \\
 &= N_0 T_0 + (\Delta T_1 - t_{01}) - (\Delta t_2 - t_{02})
 \end{aligned}$$

この最終結果を計数器 (PC115) で加減算します。

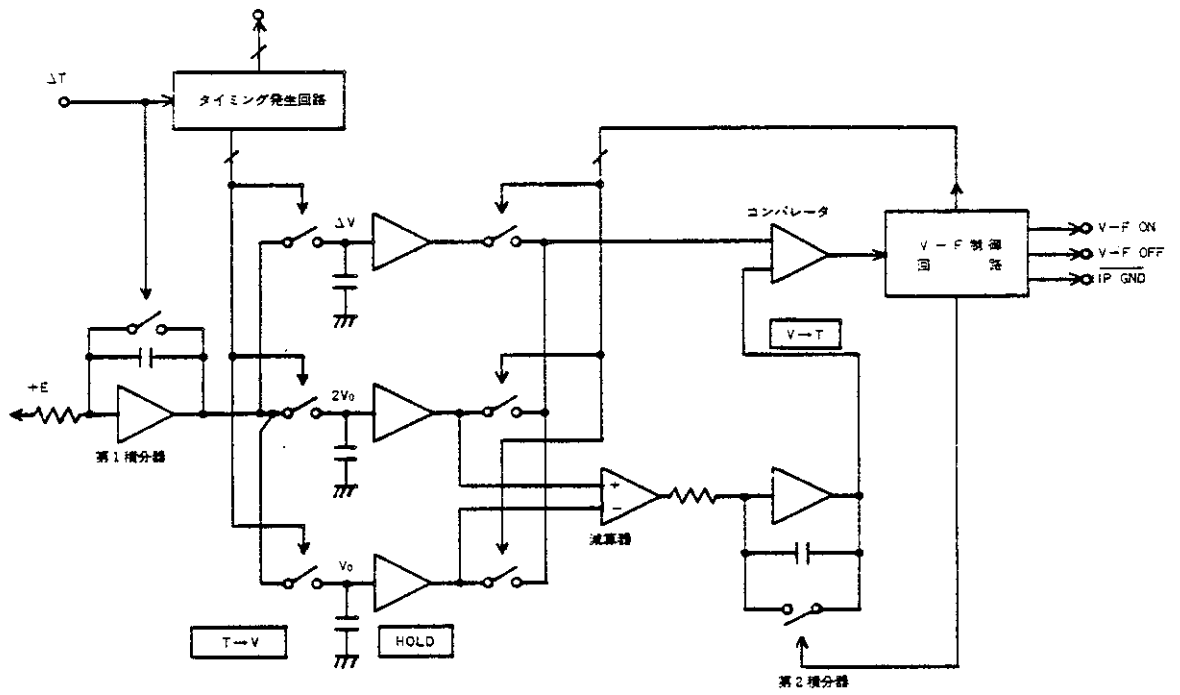


図 3-6 INTERPOLATORのブロック図

3-3-5 SCALER PC 115 (A3)

PZ 469 INTERPOLATOR の出力 (VF ON, VF OFF) でつくられた Δt と t_0 の間の減算を, ΔT_1 側と ΔT_2 側の両方で行ないます。一方, 正面パネルで設定した **FUNCTION**, および **EVENT** などの設定信号がシフト・レジスタ群に入力され, 演算器, 10桁スケーラ, シフト・レジスタを右シフトして, シリアル出力を得ます。この出力を PB 387 (A8) でシリアル—パラレル変換し, CPU ボードの RAM 領域に格納します。

式 $\{ (\Delta t_1 - t_{01}) - (\Delta t_2 - t_{02}) \} + N_0 T_0$ において, 矢印の加減算は μcpu で行なっています。

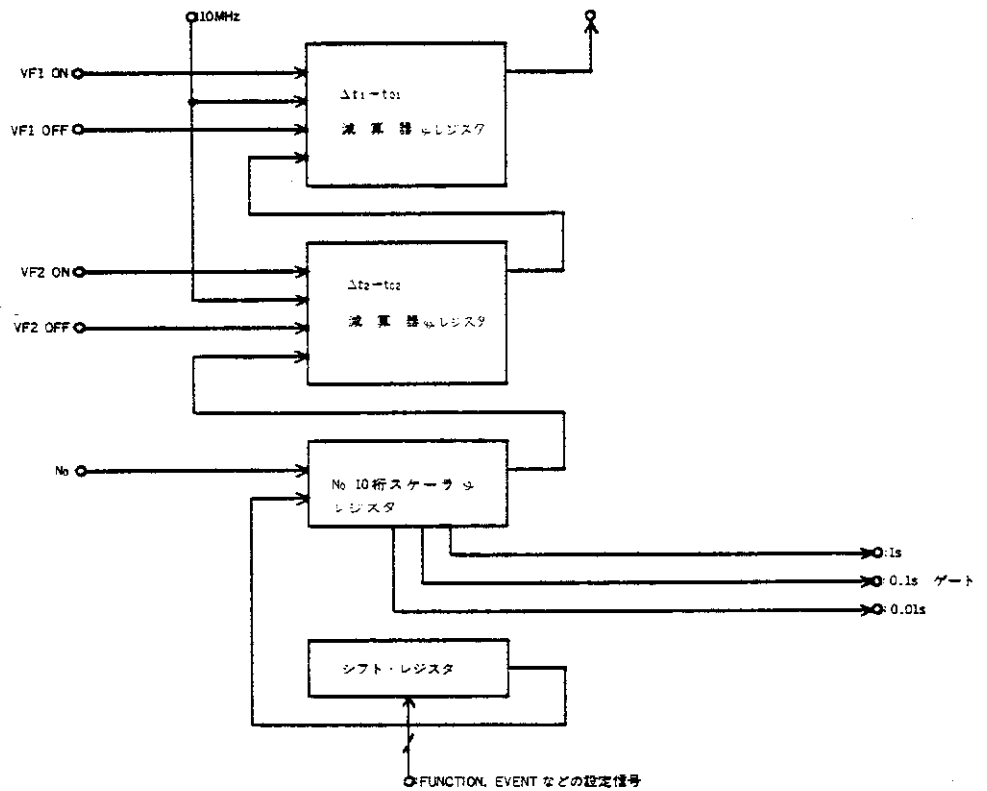


図 3-7 SCALER のブロック図

3-3-6 INPUT LOGIC PB 387 (A8)

PB 387 (A8) は、PC 115 SCALER から送出されてくる 104 ビットのシリアル・データと、A入力、B入力のトリガ・モニタ DVMからの 24ビットのデータを、合計 16 バイト (8 ビット / バイト) のバイト・シリアル・データに変換し、 μ cpu のデータ・バス上にのせています。

また、ここでは入力系 (INPUT 1st., INPUT 2nd.) を制御する信号も送出しています。

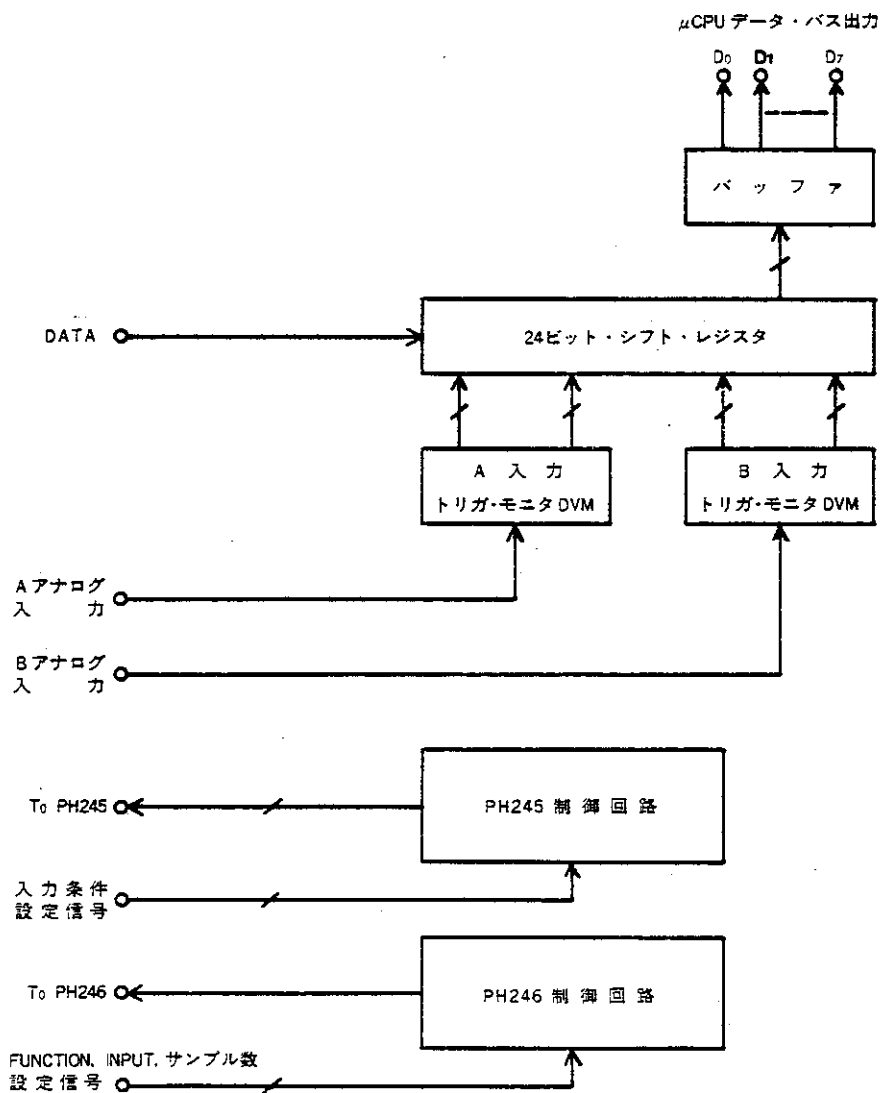


図 3-8 INPUT LOGIC のブロック図

3-3-7 LSI PB386(A4)

ゲート信号 (0.01 s, 0.1 s, 1 s) あるいは **EVENT** 信号によって、シーケンス・コントローラ (HD 35504) 内のデバイダを制御する信号をつくり、TBO 出力を取出しています。
 また、ディスプレイ・コントローラ信号とデジット・タイミング信号を出力します。

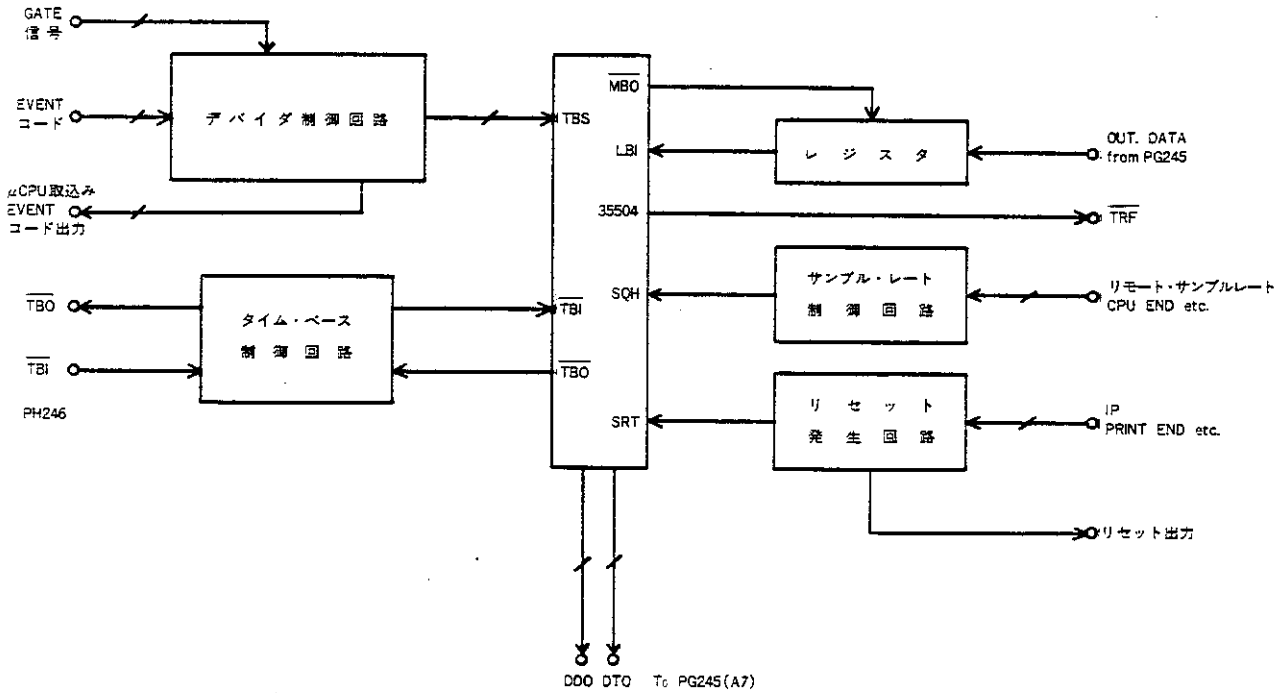


図 3-9 LSI のブロック図

3-3-8 DISPLAY PG 245 (A7)

LSI (PB 386) からの出力 DD0, DT0 がそれぞれ入力され, シーケンス・コントローラの制御によってダイナミック・ディスプレイされます。

また, 単位は制御回路で発生され, UNIT, SUB UNIT に分かれ出力されます。

さらに, 外部スタート時間発生回路は, 外部ボリュームによる設定時間を発生します。この遅延時間間隔が, PH 246 INPUT 2nd. に送られ, チェック・モード時に測定され, 表示されます。

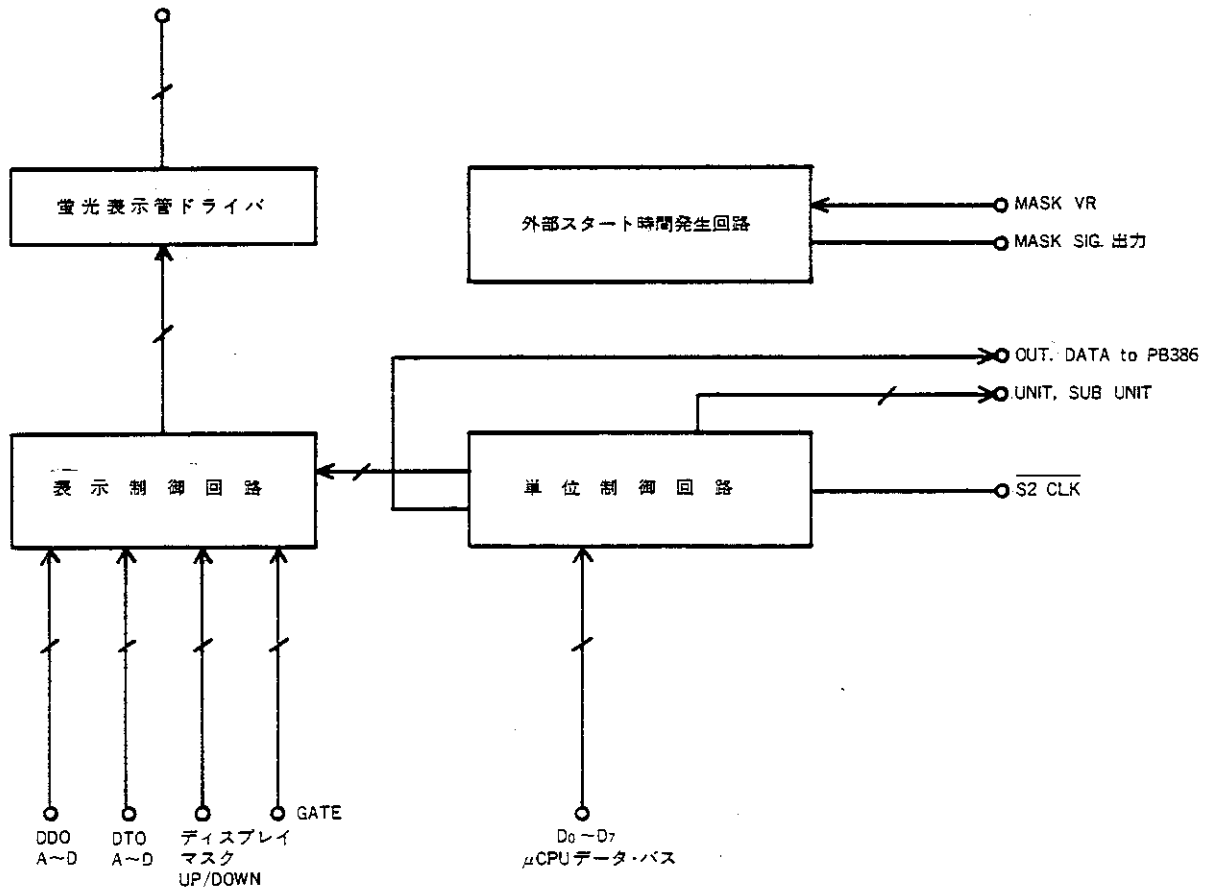


図 3-10 DISPLAY のブロック図

3-3-9 CPU PB 385 (A9)

PB 385 (A9)は、 μ cpu (Z-80)、8 KB ROM、1 KB RAM およびデータ転送制御回路から構成されています。

データ転送制御回路は、PB 387 INPUT LOGIC でバイト・シリアルに変換された測定および設定生データを RAM 領域に格納する制御信号をつくっています。データ転送中は、 μ cpu はRESET状態となり、アドレス線は制御回路側に使用します。データ転送後、RESET が解除されますと、 μ cpu は演算の実行を開始します。演算終了後、 μ cpu は再びHALTの後RESET状態となり、データ転送制御回路によってRAM がアドレスされ、データ・バス上にバイト・シリアル転送されます。このバイト・シリアル・データは、PG 245 DISPLAY でビット・シリアル・データに変換され、PB 386 LSI, PG 245 DISPLAY とまわり、表示されます。

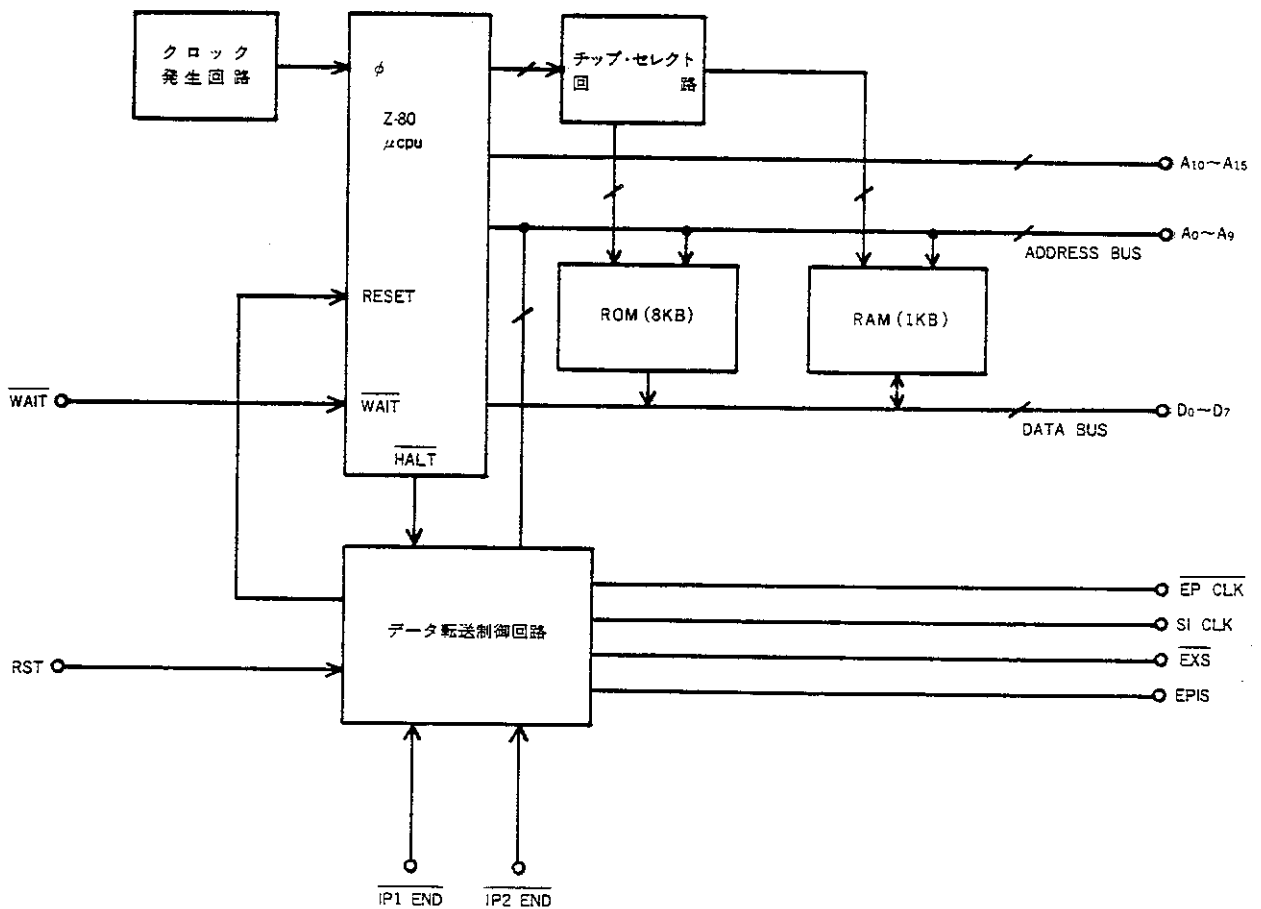


図 3-11 CPU のブロック図

3-3-10 PANEL LOGIC A & OPERATION PB 388 (A5) & SG 246

PB 388 は、INPUT A と INPUT B の入力条件設定と LED ランプ点燈を行います。DTO 信号ラインのコードと、キー・スイッチおよび LED を対応させ、押された時点のコードをラッチし、A あるいは B 入力条件出力を出す一方、キー・スイッチに対応している LED を点燈させます。この場合、LED はダイナミック点燈表示です。

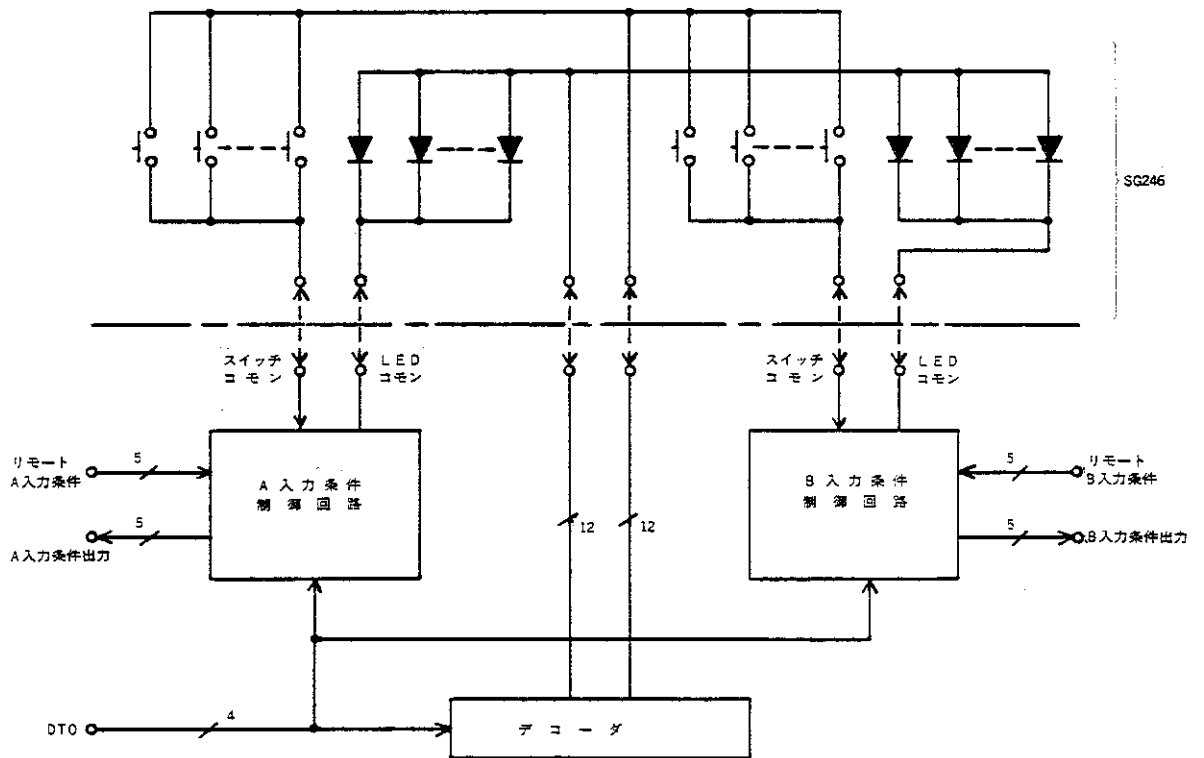


図 3-12 PANAL LOGIC A のブロック図

3-3-11 PANEL LOGIC B & OPERATION PB 389 (A6) & SG 246

PB 389 は、PB 388 と同一回路構成となっており、動作も同じです。PB 389 で設定制御される内容は、EVENT, LEV., INPUT A/B/C, STATISTICS, SAMPLE NUMBER, FUNCTION, 単位などです。

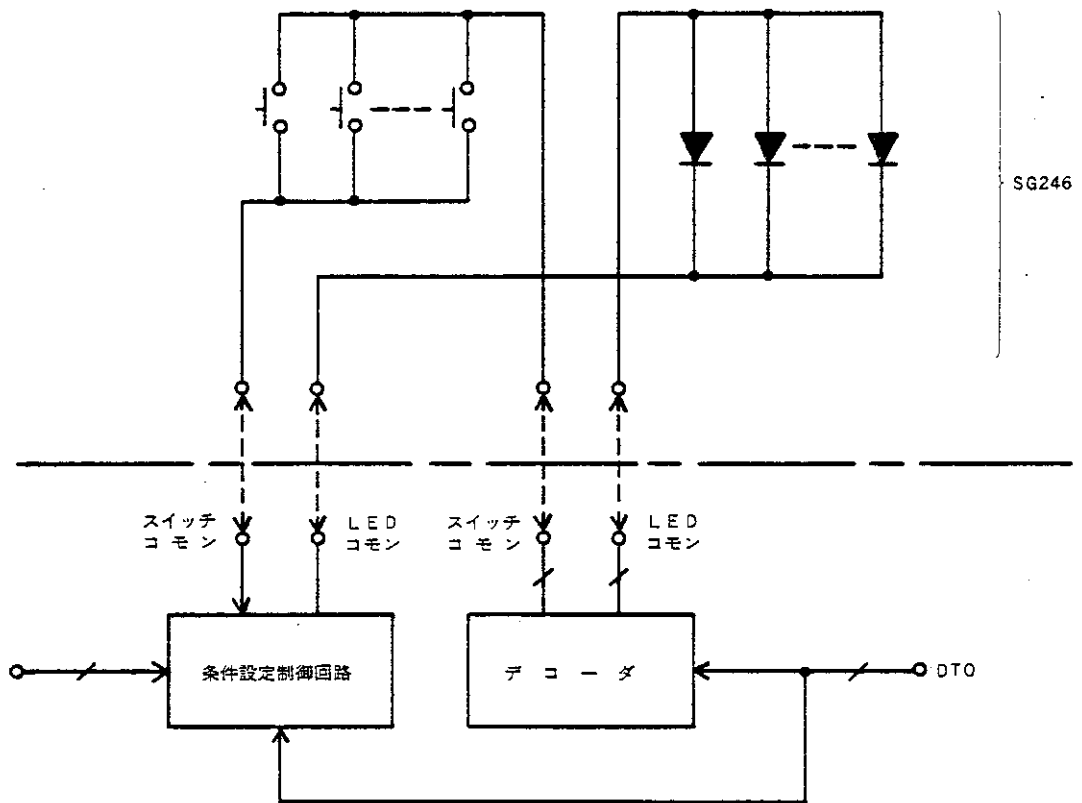


図 3-13 PANEL LOGIC B のブロック図

第4章 C入力ユニット（オプション21）

4-1 概要

TR 5840 シリーズは、オプション21 C入力ユニットを装着することによって周波数測定範囲が1000MHz、周期測定範囲が1nsまで広がります。

さらに、ANS（Automatic Noise Suppressor）機能の採用によって、測定信号に重畳してくるノイズを自動的に排除し、さらにフィルタ効果によって入力信号以上の周波数成分のノイズが重畳している場合でもノイズを排除することができます。

感度は10mVrms.の高感度設計です。

4-2 規格

測定機能：周波数／周期／周波数比測定に使用できる。

周波数／周期測定範囲：80MHz～1000MHz（1ns～12.5ns）、ただし1/100

プリスケール

ゲート時間：入力周波数の 10^2 、 10^3 、 10^4 、 10^5 、 10^6 、 10^7 、 10^8 、 10^9 、 10^{10} 、のいずれかに設定可能。または下記のいずれかに設定可能

1s以下（0.1s～1s）、ただし100Hz未満は入力の100周期時間

0.1s以下（0.01s～0.1s）、ただし1kHz未満は入力の100周期時間

0.01s以下（0.001s～0.01s）、ただし10kHz未満は入力の100周期時間

入力インピーダンス：50Ω

入力結合方式：AC結合

センシティビティ：×1/×10の切換え可能

重畳ノイズ除去：ANS機能によって自動的に除去

入力感度：10mVrms.（センシティビティ×1）

0.1Vrms.（センシティビティ×10）

入力電圧範囲：500mVrms.（センシティビティ×1）

5Vrms.（センシティビティ×10）

破壊入力電圧：5Vrms.（センシティビティ×1, ×10）

4-3 パネル面の説明

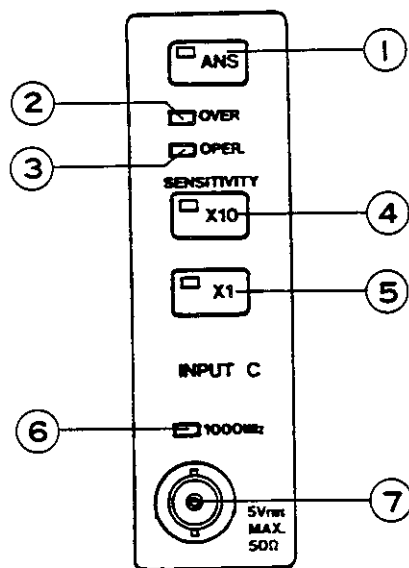


図 4-1 C入力ユニットのパネル説明

① **ANS** (Automatic Noise Suppressor)

自動重畳ノイズ除去機能であるANSを動作させるためのキー・スイッチです。

キー・スイッチを押しますと対応するLEDが点灯し、ANS機能が働きます。この機能は、自動的にフィルタおよびアッテネータを選択し、被測定信号を最適レベルになるように制御します。再度押しますとLEDが消灯し、ANS機能が解除されます。

② **OVER**

入力信号レベルが、内部で規定している信号レベル以上であることを示すインジケータです。内部規定信号レベルは、500mVrmsです。

③ **OPER.**

最適入力信号レベルで、本器が動作状態にあることを示すインジケータです。

④ **SENSITIVITY X10**

⑤ **SENSITIVITY X1**

INPUT Cの入力感度を選択するスイッチです。**X10**で0.1Vrms、**X1**で10mVrms以下になります。それぞれキー・スイッチを押しますと対応するLEDが点灯します。

⑥ **1000MHz**

このLEDが点灯しているとき、C入力での測定が可能となり、測定周波数の上限は1000MHzであることを示します。

このLEDが点灯するのは次の場合です。

FUNCTION の **F** または **P** を設定し、 **INPUT C** を設定したとき、

FUNCTION の **F.R** を設定し、 **(C)/A** または **(C)/B** を設定したときです。

⑦ **INPUT C** コネクタ

周波数測定、周期測定および周波数比測定における入力コネクタ（BNC型）です。

4-4 動作説明

INPUT C1 (PH247), INPUT C2 (SZ497)

PH247は、-20dB ATT. セクション, ANS セクション, 約30dBのAMP. セクション, 1/100 プリスケール・セクション およびそれらの制御回路で構成されています。スイッチ, LED制御は, 本体と違ってC入力独自で制御しています。

無入力時, あるいは入力感度レベル以下の状態では, INHIBIT 信号によって後段のECLのクリア端子またはゲート端子をゲーティングして, プリスケーラが動作しないようにしています。

ANS回路は, ロー・パス・フィルタ形の回路で構成しています。

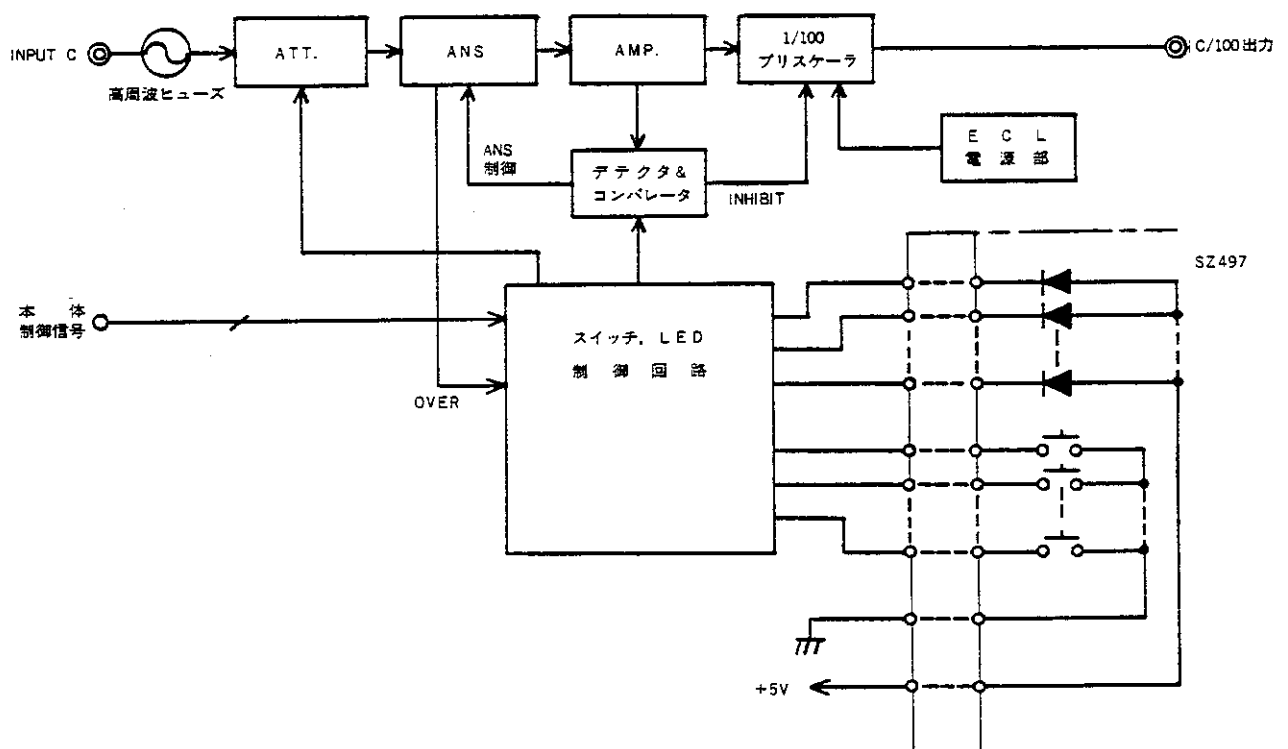


図4-2 INPUT Cユニットのブロック図

4-5 操作方法

周波数測定を行なう場合は、本体正面パネルの **FUNCTION** スイッチを **F** に設定し、**INPUT** スイッチの **(C)** を押します。他の操作については [2-5] 項を参照して下さい。

周期測定を行なう場合は、**FUNCTION** スイッチを **P** に設定し、**INPUT** スイッチの **(C)** を押します。他の操作については [2-6] 項を参照して下さい。

周波数比測定を行なう場合は、**FUNCTION** スイッチを **F.R** に設定し、**INPUT** スイッチの **(C)/A** あるいは、**(C)/B** を押します。他の操作については、[2-7] 項を参照して下さい。

ここでは、**ANS** スイッチ、**SENSITIVITY X10/X1** の各スイッチの各種波形に対する設定方法について説明します。

4-5-1 AM変調波の周波数測定

一般的な周波数カウンタでは、[図 4-3] に示します振幅 **B** レベルが感度レベル以上の場合、搬送波周波数を測定することができます。ただし、AGC (Automatic Gain Control) 回路を内蔵した周波数カウンタの場合は、振幅 **A** を感度レベルまで下げるように動作しますので、振幅 **B** も小さくなってしまいます。したがって、搬送波の周波数を読むことができません。また、一般的な AGC 回路を付加した周波数カウンタでは変調波の周波数も測定できません。

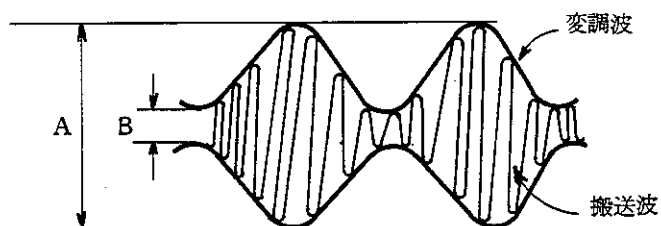


図 4-3 AM変調波

本器の **ANS** 回路は、AGC 機能と同時にオート・フィルタとしても動作するため、下位周波数でロー・パス・フィルタが設定され、上位周波数がシャ断されます。したがって、**ANS** スイッチを押しますと (対応する LED が点燈)、変調波の周波数が測定でき、解除しますと搬送波の周波数を測定することができます。

4-5-2 高周波ノイズが含まれる信号の測定

AM変調波の周波数測定の項で述べたように、ANS回路は被測定信号中の下位周波数でフィルタのカットオフ周波数を決定しますので、[図4-4]に示すような信号に重畳した高周波のノイズをカットします。

高周波のノイズを含んだ被測定信号の周波数を測定する場合は、ANSスイッチを押して下さい。対応するLEDが点灯した場合が動作状態です。

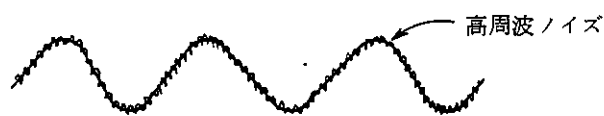


図4-4 信号に重畳した高周波ノイズ

4-5-3 SENSITIVITY スイッチの使用方法

本ユニットの入力電圧範囲は、10mVrms. ~ 500mVrms. ですので、これ以上の入力電圧が印加された場合、入力回路の増幅器が飽和してしまいANS機能が充分効果を上げることができなくなります。このような場合、SENSITIVITYスイッチをX10に設定しますと、入力電圧範囲が0.1Vrms. ~ 5Vrms. まで拡大されますので、最大5Vrms. までの入力電圧をANS回路は制御します。

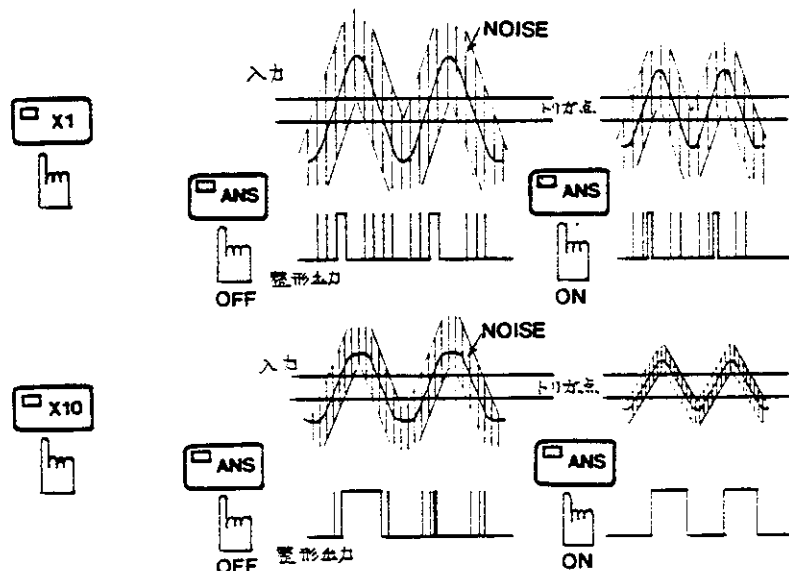


図4-5 SENSITIVITY スイッチとANS機能

4-5-4 **OVER** および **OPER**. インジケータ

入力電圧範囲を越えた被測定信号が入力されますと、**OVER** インジケータが点燈します。このとき、**SENSITIVITY** スイッチが **X1** に設定してある場合は、**X10** に設定します。被測定信号レベルが 5 Vrms. 以下であれば、**OVER** インジケータは消えます。5 Vrms. 以上であれば、**OVER** インジケータは消えませんので外部に適切な減衰器を接続し、**OVER** インジケータが消えるように、被測定信号のレベルを減衰して下さい。

OPER. インジケータは、被測定信号のレベルがトリガ点を横切ると点燈します。また、本ユニットは入力感度が高いため、**OPER**. インジケータが点燈しなくても計数する場合があります。

なお、**INPUT C** にも、過大入力による内部回路の焼損を防ぐため、ヒューズが内蔵されています。このヒューズは、約 10 Vrms. で溶断します。使用しているヒューズは、0.1 A の普通溶断型（ストック No. FR-11-0.1 A）です。

MEMO



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a thin black border. This area is intended for writing the content of the memo.

第 5 章 BCD出力& リモート・コントロール・ユニット

5-1 概 要

本ユニットを装着しますと、入力部を含んだフル・リモートが可能です。
また、ユニークな点として、入力部（A, B, C 入力）の設定が正面パネルの **INP. LOC.** キー・スイッチを押すことによって手で可変設定できます。これはトリガ・レベルをパラメータとして測定を行なう場合、トリガ・レベル範囲をあらかじめ予測するのに便利です。また、システム・ユース時においても、入力条件のみは、いつでも簡単にローカル設定によってシミュレーションできますので、プログラムを何度も変更せずに外部コントロールによる測定ができます。

5-2 規 格

データ出力：デジット・パラレル（8-4-2-1 コード）

最大出力桁数：10 進 9 桁

データ・シフト機能：背面パネルの DATA SHIFT スイッチ によって出力データをシフトすることができる。

LOWER；表示 LSD から上位 9 桁出力（ただし、オーバフロー、アンダフロー、時は出力しない）

UPPER；表示 MSD から下位 9 桁出力

出力レベル：TTL レベル，正論理

コネクタ：背面パネル（BCD INTERFACE-DATA OUT.）50ピン・コネクタ アンフェノール社 57-40500 相当品）

リモート内容：INPUT A, INPUT B, INPUT C（オプション）の入力条件設定がリモート・コントロールできる。

FUNCTION, INPUT, STATISTICS, SAMPLE NUMBER, EVENT, GATE TIME, ENTRY 機能, SAMPLE RATE, INP. LOC. (Input Local), LEV., DISP CHK, MNR, RST の機能がリモート・コントロールできる。

トリガ・レベル設定：デジット・パラレル（8-4-2-1 コード），TTL レベル，正論理設定，電圧極性設定，コネクタは 36 ピン・コネクタ（背面パネル

TRIG. LEVEL REMOTE, アンフェノール社 57-40360)

ファンクションなどの設定: TTL レベル, 正論理設定, コネクタは50ピン・コネクタ (背面パネル BCD INTERFACE - (REMOTE), アンフェノール社 57-40500 相当品)

データ出力コネクタ・ピン配列

ピンNo.	信号名	ピンNo.	
1	GND (0V)	26	2^0
2	2^0	27	2^1
3	2^1	28	2^2
4	2^2	29	2^3
5	2^3	30	2^0
6	2^0	31	2^1
7	2^1	32	2^2
8	2^2	33	2^3
9	2^3	34	2^0
10	2^0	35	2^1
11	2^1	36	2^2
12	2^2	37	2^3
13	2^3	38	2^0
14	2^0	39	2^1
15	2^1	40	2^0
16	2^2	41	2^1
17	2^3	42	2^2
18	2^0	43	2^3
19	2^1	44	2^0
20	2^2	45	2^1
21	2^3	46	2^2
22	2^0	47	印字指令信号
23	2^1	48	プリント終了信号
24	2^2	49	NC
25	2^3	50	GND (0V)

単位コード表

TR 6198 デジタル・プリンタを使用する場合

DATA SHIFT-UPPER					DATA SHIFT-LOWER				
2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	単位	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	単位
0	1	0	0	/	1	1	0	0	*
1	0	1	1	s	0	1	1	1	ms
1	1	1	0	Hz	1	1	0	0	*
0	1	0	1	DEG	1	1	0	0	*
0	1	1	1	ms	0	1	1	0	μs
0	1	1	0	μs	1	1	0	1	ns
1	1	0	1	ns	1	0	1	0	Ps
1	0	1	0	Ps	1	1	0	0	*
0	0	0	1	kHz	1	1	1	0	Hz
1	0	0	1	MHz	0	0	0	1	kHz
0	0	1	1	GHz	1	0	0	1	MHz
1	1	1	1	スペース	1	1	1	1	スペース

注意； 12 種類の単位印字出力が可能です。

TR 6198 用			
2 ²	2 ¹	2 ⁰	小数点
0	0	1	10 ¹ ※1
1	1	1	10 ⁷
1	1	0	10 ⁶
1	0	1	10 ⁵

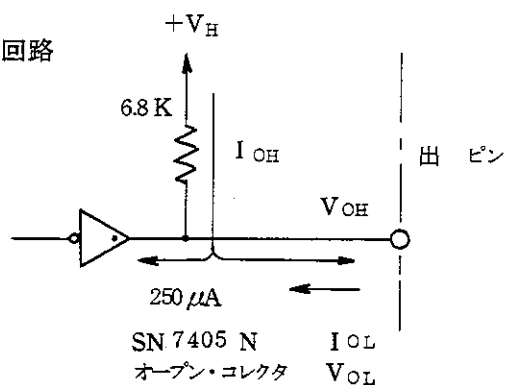
10⁸ 桁小数点を示す。

データ・コード表

データ	2^3	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
スペース	1	1	1	1

出力回路（データ，小数点，単位，印字指令）

図 5-1 データ出力の出力回路



各ピンの出力回路は，〔図 5-1〕のようになっています。出力電圧の規格は，

論理 "1" …… $V_{OH} = +2.4 V \sim +5 V$
 ($I_{OH} = 370 \mu A / TTL$ IC 3 個接続時)

論理 "0" …… $V_{OL} = 0 V \sim +0.4 V$
 ($I_{OL} = 4.8 mA / TTL$ IC 3 個接続時)

印字指令信号

パルス幅 …… 約 $200 \mu s$, 正極性

プリント終了信号の入力回路

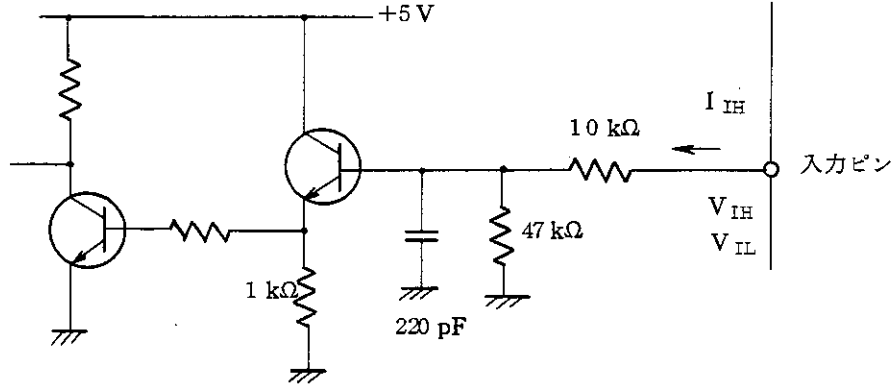


図 5-2 プリント終了信号の入力回路

- 論理 "1" $V_{IH} \geq +2.0V$ ($I_{IH} = 100\mu A$)
- 論理 "0" $V_{IL} \leq +0.8V$
- パルス幅 $1\mu s$ 以上

タイミング図 (SAMPLE RATE を HOLD に設定した場合)

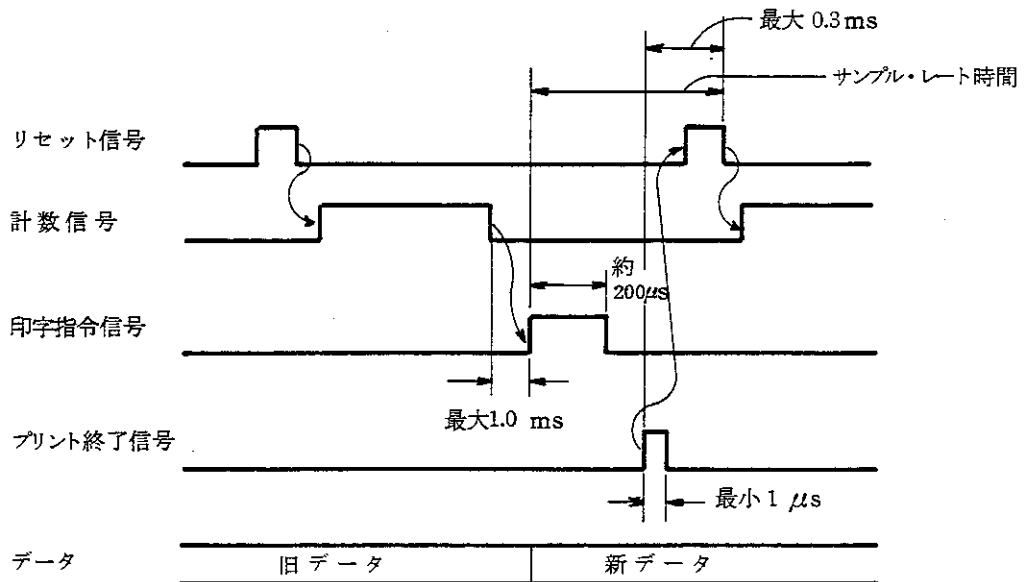


図 5-3 データ出力のタイミング図

リモート・コントロール・コネクタ・ピン配列

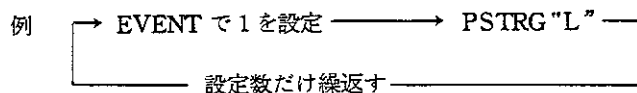
ピン番号	名称	論理	備考	ピン番号	名称	論理	備考
1	GND			26	MNR	L,ST	チェック
2	REMOTE	L,ST	リモート・イネーブル	27	ZSR	L,ST	ゼロ・サンプルレート
3	F	L,ST	周波数	28	ENTRY	L,ST	キー機能の変更
4	P	L,ST	周期	29	DATA SFT	L,ST	プリンタなどへの出力データをシフト
5	T, I	L,ST	時間間隔	30	I, L	L,ST	インプット・ローカル ON
6	PH	L,ST	位相	31	LPF	L,ST	ローパス・フィルタ ON
7	F, R	L,ST	周波数比	32	LEVEL	L,ST	トリガ・レベル・モニタ ON
8	T, R	L,ST	時間比	33	ASY	L,ST	アシンクロナス機能 ON
9	A	L,ST	A入力	34	COM	L,ST	コモン動作
10	B	L,ST	B入力	35	A-1MΩ	L,ST	A入力 1MΩ ON
11	C	L,ST	C入力	36	A-X10	L,ST	A入力 ATT.×10 ON
12	EVT 2 ⁰	L,ST コード	ゲート時間, イベント数の設定およびキーシフト後の数値などの設定	37	A-AC	L,ST	A入力 AC結合 ON
13	EVT 2 ¹			38	A-(+)	L,ST	A入力 スロープ(+) ON
14	EVT 2 ²			39	A-PST	L,ST	A入力 プリセット ON
15	EVT 2 ³			40	B-1MΩ	L,ST	B入力 1MΩ ON
16	STA 2 ⁰	L,ST コード	統計ファンクション設定	41	B-X10	L,ST	B入力 ATT.×10 ON
17	STA 2 ¹			42	B-AC	L,ST	B入力 AC結合 ON
18	SPN 2 ⁰	L,ST コード	サンプル数設定	43	B-(+)	L,ST	B入力 スロープ(+) ON
19	SPN 2 ¹			44	B-PST	L,ST	B入力 プリセット ON
20	SPN 2 ²			45	C-ANS	L,ST	C入力 ANS 機能 ON
21	SR, FAST	L,ST	サンプル・レート FAST	46	C-×10	L,ST	C入力 ATT.×10 ON
22	SR, MED	L,ST	サンプル・レート MED	47	C-1MΩ	L,ST	C入力 1MΩ ON
23	SR, LOW	L,ST	サンプル・レート LOW	48	C-PST	L,ST	C入力 プリセット ON
24	SR, HOLD	L,ST	サンプル・レート HOLD	49	RST	L,ST	外部リセット
25	PSTRG	L,ST	プリセット・トリガ	50	GND		

表の説明

L, ST ; "LOW" True でステート信号

L, ST コード ; 使用ピンの範囲で8-4-2-1のコード設定

プリセット・トリガ ; ENTRY スイッチによって, キーをシフトした状態で0~9などを設定する際に使用する。



ゼロ・サンプル・レート；サンプル・レート時間が約1msとなり，高速データ出力を可能にする。

データ・シフト；“L”表示のLSDから上位9桁をデータ出力する。(LOWER)
 “H”表示のMSDから下位9桁をデータ出力する。(UPPER)

インプット・ローカル；“REMOTE”状態において，IL=“L”で，A, B, C 入力の設定が手動となる。

コード設定

a) EVT コード

2^0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	(12ピン)
2^1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	(13ピン)
2^2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	(14ピン)
2^3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	(15ピン)
	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	001	01	1	平常時
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	—	OFF SET	ENTRY スイッチにより キー機能変更

b) STA コード

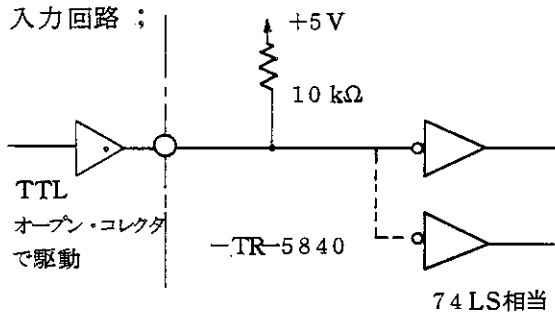
2^0	1	0	1	0	(16ピン)
2^1	1	1	1	0	(17ピン)
	\bar{X}	MAX.	MIN.	σ	

c) SPN コード

2^0	1	0	1	0	1	(18ピン)
2^1	1	1	0	0	1	(19ピン)
2^2	1	1	1	1	0	(20ピン)
	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	

d) インタフェース条件

レベル；すべてTTLレベル
 High レベル； +5V～+2.4V
 Low レベル； 0V～+0.4V
 本器の負荷は 74LS ゲート 1～2個



コネクタ；アンフェノール 57-40500 使用

e) **ENTRY** キーによって数値などを設定する場合の方法

例) -123 を設定する場合

1. 28ピン(ENTRY)をLow Level に設定する。
2. 12, 13, 14, 15 ピンを
 ↑ ↑ ↑ ↑
 L H H H に設定する。
3. 25ピン(PSTRG)をH→L→Hと設定する。表示最左桁に“1”が点燈
4. 12, 13, 14, 15 ピンを
 ↑ ↑ ↑ ↑
 H L H H に設定する。
5. 25ピン(PSTRG)をH→L→Hと設定する。表示“12”が点燈
6. 12, 13, 14, 15 ピンを
 ↑ ↑ ↑ ↑
 L L H H に設定する。
7. 25ピン(PSTRG)をH→L→Hと設定する。表示“123”が点燈
8. もし、-(マイナス)表示が出ていない場合
 12, 13, 14, 15 ピンを
 ↑ ↑ ↑ ↑
 H L H L に設定する。
9. 25ピン(PSTRG)をH→L→Hと設定する。表示“-123”が点燈
 (RSTRGにより符号が反転する)

トリガ・レベル外部設定のコネクタ・ピン配列

ピン番号	名称	論理	備考	ピン番号	名称	論理	備考	
1	GND			19	B入力 2 ¹	H, ST BCD	B入力 10 ⁻¹ 桁	
2	T,L REMOTE	L, ST	トリガ・レベル・リモート	20	B入力 2 ²			
3	AP (+)	H, ST	A入力 極性プラス	21	B入力 2 ³			
4	A入力 2 ⁰	H, ST BCD	A入力 10 ⁻² 桁	22	B入力 2 ⁰	H, ST BCD	B入力 10 ⁰ 桁	
5	A入力 2 ¹			23	CP(+)		H, ST	C入力 極性プラス
6	A入力 2 ²			24	C入力 2 ⁰		H, ST BCD	C入力 10 ⁻² 桁
7	A入力 2 ³	25	C入力 2 ¹					
8	A入力 2 ⁰	26	C入力 2 ²					
9	A入力 2 ¹	H, ST BCD	A入力 10 ⁻¹ 桁	27	C入力 2 ³	H, ST BCD	C入力 10 ⁻¹ 桁	
10	A入力 2 ²			28	C入力 2 ⁰			
11	A入力 2 ³			29	C入力 2 ¹			
12	A入力 2 ⁰	H, ST BCD	A入力 10 ⁰ 桁	30	C入力 2 ²	H, ST BCD	C入力 10 ⁰ 桁	
13	BP (+)	H, ST	B入力 極性プラス	31	C入力 2 ³			
14	B入力 2 ⁰	H, ST BCD	B入力 10 ⁻² 桁	32	C入力 2 ⁰			H, ST BCD	C入力 10^{0}桁
15	B入力 2 ¹			33				
16	B入力 2 ²			34	GND			
17	B入力 2 ³			35	GND			
18	B入力 2 ⁰	H, ST BCD	B入力 10 ⁻¹ 桁	36	GND			

表の説明

H, ST ; "High" True でステート信号

H, ST BCD ; "High" True で 8-4-2-1 BCD コード

トリガ・レベル・リモート ; トリガ・レベルのみ外部設定する場合 (50 ピンのアンフェノールを使用しなくてもよい), この制御信号でイネーブルとなる。

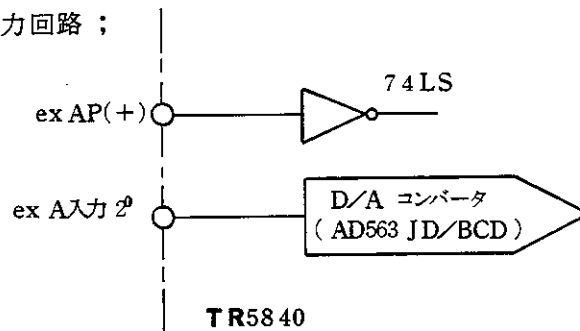
極 性 ; ±1.60V 設定を可能にする。

インタフェース条件

High レベル ; +5V ~ +2.4V
レベル ; すべて TTL レベル Low レベル ; 0V ~ +0.4V

本器の負荷は 74 ゲート 1 個

入力回路 ;



コネクタ ; アンフェノール 57-40360 使用

5-3 パネル面の説明

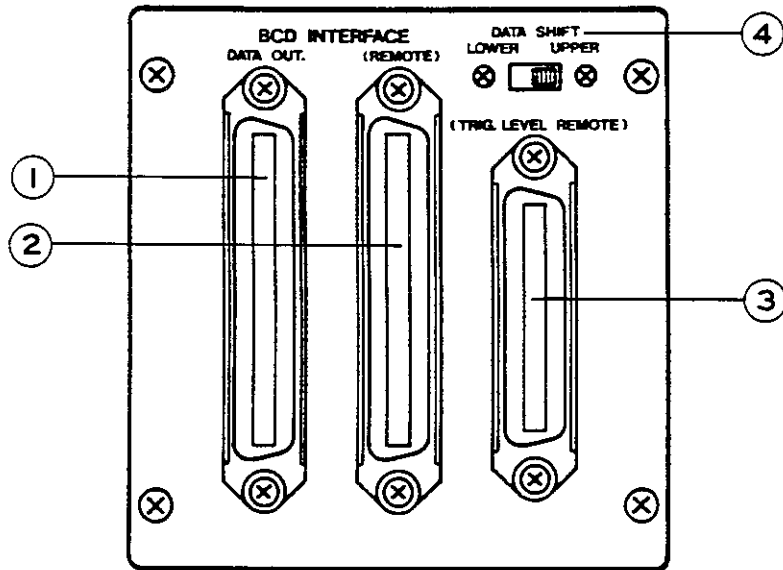


図5-4 BCD INTERFACE パネルの説明

① DATA OUT.

表示値のBCD(8-4-2-1)コード用の出力コネクタ, 50ピン(アンフェノール 57-40500相当品)コネクタ使用, TTLレベル, 正論理出力

② (REMOTE)

リモート・コントロール信号入力用コネクタ, 50ピン(アンフェノール 57-40500相当品)コネクタ使用, TTLレベル, 負論理設定

③ TRIG. LEVEL REMOTE

外部トリガ・レベル設定コネクタ, 36ピン(アンフェノール 57-40360相当品)BCD(8-4-2-1)コードで設定, 電圧極性設定, TTLレベル

④ DATA SHIFT

表示値のBCD出力において, 最大9桁出力を選択する切換えスイッチです。

出力モードは次の通りです。

LOWER; 表示LSDから上位9桁を①から出力します。※

UPPER; 表示MSDから下位9桁を①から出力します。

※ オーバフロー, アンダフロー時は出力しません。

5-4 動作説明

BCD DATA OUT. (PV206)

BCD REMOTE (PV207)

PV206〔図5-5〕は、本体データ・バス上のデータを、表示タイミングと同じタイミングで、8バイト(64ビット)分のレジスタに格納する機能を有します。

本体内部の小数点および単位コードの外部プリンタ用コード変換は、ROMで行なっています。プリンタにLSDから上位9桁印字をする場合は、データ・シフト制御回路によって、12ビットの右シフト・パルスをレジスタ群に印加し、3桁シフトを行ないます。この際、小数点は固定であるため、単位を変更します。この変更はROMで行なっています。

PV207は〔図5-6〕に示しますように、コード変換回路、サンプル・レート切換え回路、PSトリガ回路などと、A, B, C入力のトリガ・レベル電圧を発生するD/A回路部から構成されています。

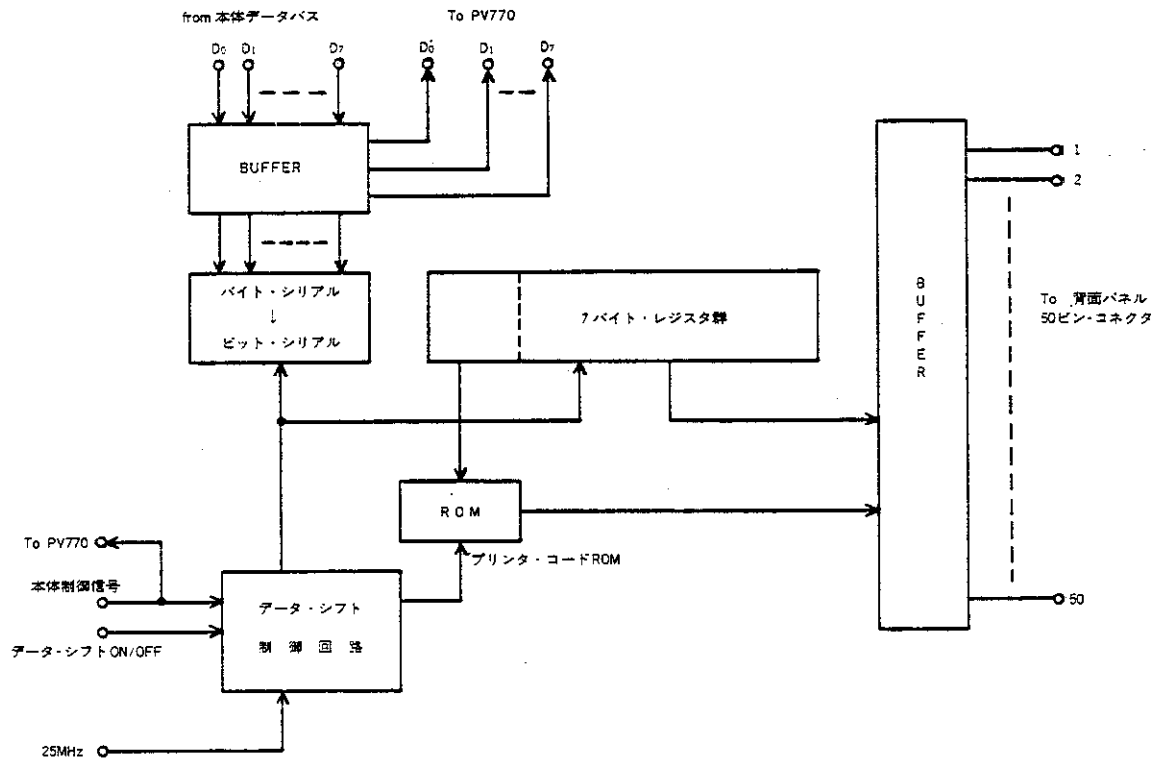


図5-5 BCD DATA OUT. のブロック図

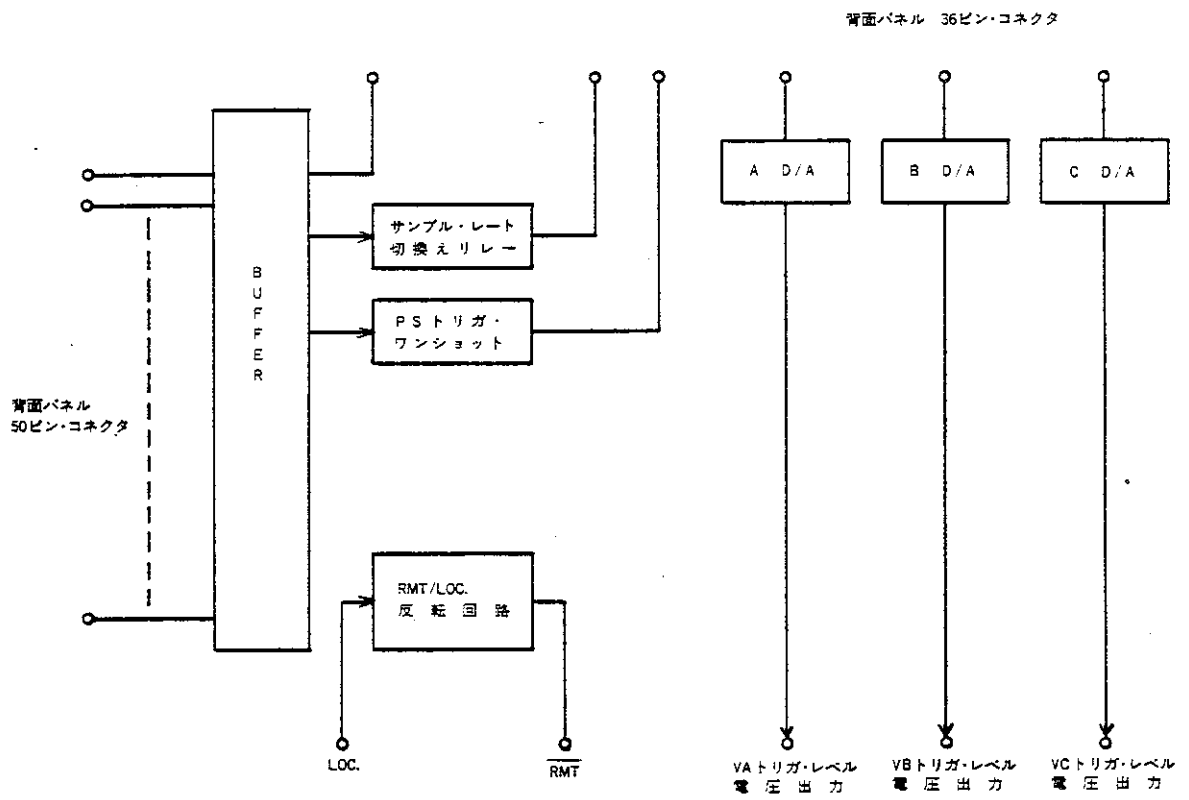


図 5-6 BCD REMOTE のブロック図

MEMO



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a thin black border, intended for writing the memo's content.

第6章 BCD出力&D/A出力ユニット

6-1 概 要

本ユニットを装着しますと、測定信号の経時変化をアナログ・レコーダに記録することができます。変換桁数はBCD 3桁のコラム選択で10コラム用意されています。BCD出力はデジット・パラレル(8-4-2-1コード)で、最大出力桁数は10進9桁です。この出力データは、データ・シフト機能によって表示LSDから上位9桁、または表示MSDから下位9桁を選択することができます。(第5章を参照して下さい)シンクロナス・モードによる時間間隔測定時は、-(マイナス)時間が表示されることがありますので、D/A出力ユニットも追従して-(マイナス)電圧を出力できるようにしてあります。

6-2 規 格

出力電圧：0.999Vフルスケール

変換桁数：BCD 3桁コラム選択

出力端子：BNC型コネクタ

機 能：10コラム選択機能(1コラムBCD 3桁)
レコーダADJ.機能(ZERO/FULL)
オフセット機能(OFFSET/NORMAL)

出力電圧：NORMALモード -0.999V~+0.999V

OFFSETモード 0~+0.999V

データ出力：デジット・パラレル(8-4-2-1コード)

最大出力桁数：10進9桁

データ・シフト機能：背面パネルのDATA SHIFTスイッチによって出力データをシフトすることができる。

LOWER：表示LSDから上位9桁出力(オーバフロー、アンダフロー時は出力しません)

UPPER：表示MSDから下位9桁出力

出力レベル：TTLレベル、正論理

コネクタ：背面パネル(BCD INTERFACE-DATA OUT.)50ピン・コネクタ、アンフェノール社 57-40500相当品

変換速度：1ms以下

変換確度：±0.2% of f. s. (23°C±5°C)温度係数150ppm/°C

出力インピーダンス：10kΩ

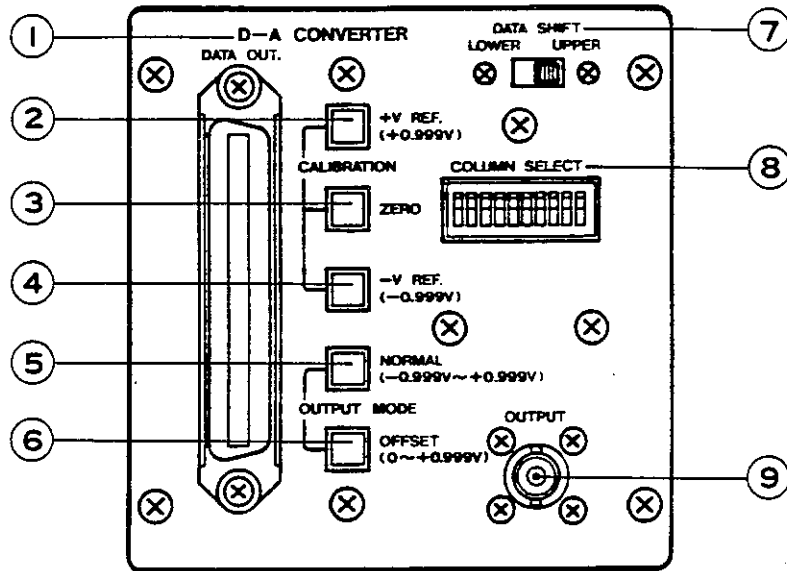


図 6-1 D/A CONVERTER パネルの説明

① DATA OUT.

表示値の BCD (8-4-2-1) コード用の出力コネクタ。50ピン (アンフェノール 57-40500 相当品) コネクタ使用, TTL レベル, 正論理出力

② +V REF. (+0.999V)

D-A コンバータ使用時, 外部レコーダのキャリブレーションに使用します。スイッチを押しますと OUTPUT ⑨より +0.999V が出力されます。

③ ZERO

D-A コンバータ使用時, 外部レコーダのキャリブレーションに使用します。スイッチを押しますと OUTPUT ⑨より 0V が出力されます。

④ -V REF. (-0.999V)

D-A コンバータ使用時, 外部レコーダのキャリブレーションに使用します。スイッチを押しますと OUTPUT ⑨より -0.999V が出力されます。

⑤ NORMAL (-0.999V ~ +0.999V)

D/A コンバータの出力モードの選択スイッチ, スwitchを押しますと OUTPUT ⑨より -0.999V ~ +0.999V の変換電圧が出力されます。

⑥ **OFFSET (0~+0.999V)**

D/Aコンバータの出力モードの選択スイッチ，スイッチを押しますと，
OUTPUT ⑨より0~0.999Vの変換電圧が出力されます。

⑦ **DATA SHIFT**

表示値のBCD出力において，最大9桁出力を選択する切換えスイッチです。
出力モードは，次の通りです。

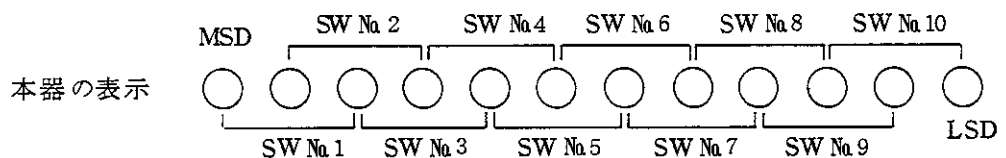
LOWER ; 表示LSDから上位9桁を①から出力します。

UPPER ; 表示MSDから下位9桁を①から出力します。

⑧ **COLUMN SELECT**

D/A変換の変換桁3桁を選択するスイッチです。

表示桁と選択スイッチとの対応は次の通りです。



注)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - ON	ON	OFF								
2 - ON	OFF	ON	OFF							
3 - ON	OFF	OFF	ON	OFF						
4 - ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF					
5 - ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF				
6 - ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF			
7 - ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF		
8 - ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	
9 - ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF

⑨ **OUTPUT**

アナログ電圧出力用コネクタです。コネクタはBNC型です。

6-4 動作説明

BCD 出力については、〔第5-4項〕および〔図5-5 BCD DATA OUT. のブロック図〕を参照して下さい。

この項では、D/A OUTPUT (PV770) およびD/A SW BOARD (SZ549) について説明します。

PV770 へのデータや制御信号は、PV207 (BCD DATA OUT.) ボードより、フラット・ケーブルでインタフェースされます。

背面パネルのコラム・セレクト用スイッチで設定された3桁は、変換桁格納レジスタに格納され、ラッチされます。この場合、セレクトされた3桁に相当するシフト・ビットの発生は、ROM およびシフト・ビット発生回路で決定されます。

OUTPUT MODE を OFFSET に設定した場合は、MSD 桁内容に+5をデジタル加算しています。

また、CALIBRATION の+V REF., -V REF. は、ファンクション 切換えゲート回路で、データを ON/OFF しています。

D/A 変換は、フルスケール 5 V とし、後に $\frac{1}{2}$ アッテネータを挿入してあります。

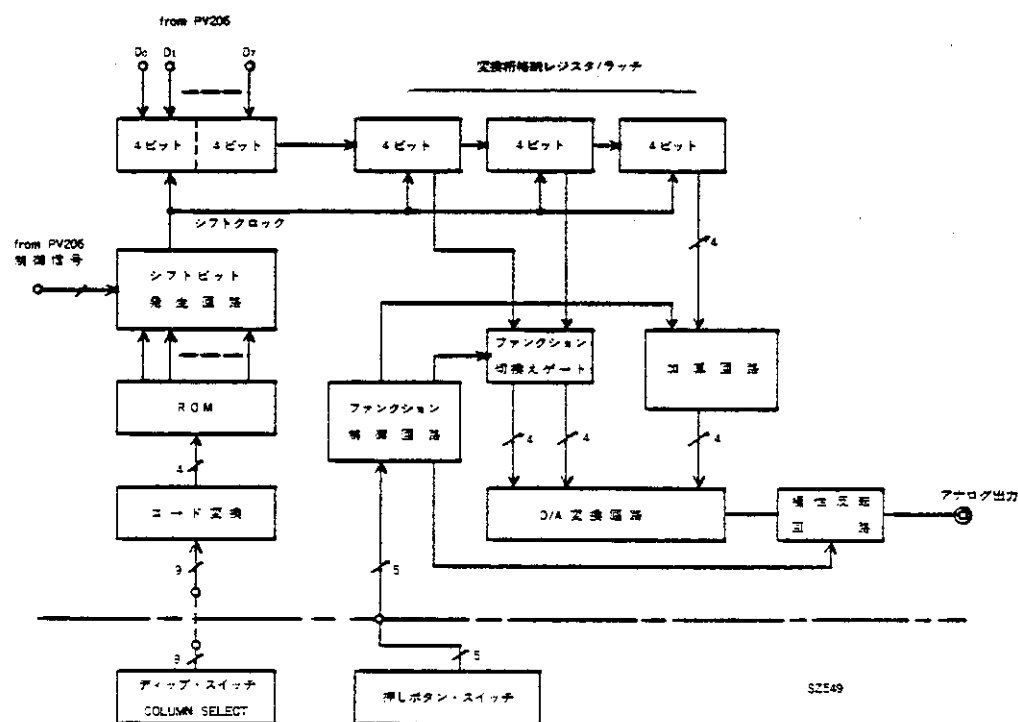


図6-2 D/A OUTPUT のブロック図

第7章 校正方法

7-1 概 要

この章では、**TR 5840** シリーズの内部基準時間発生器に使用している水晶発振器の校正方法について述べます。

一般にエレクトロニック・カウンタにおいて、測定確度を左右する最も重要な要素は、内部基準時間を作っている水晶発振器の発振周波数確度にあります。この確度は、常に一定であることが必要ですが、多少の変動があっても非常に少ない値でなければなりません。したがって、エレクトロニック・カウンタの測定結果が常に正確な値であるためには、定期的に発振周波数の確度が保証される標準器で校正することが必要となります。

エレクトロニック・カウンタの測定確度は、水晶発振器の発振周波数の確度によって決定されますが、いかに安定度の良い水晶発振器であっても、その設定した確度が低い値であれば、測定結果も設定した確度以上にはなりません。

たとえば、 3×10^9 /日という超高安定度をもつ水晶発振器を、 1×10^{-7} の確度で校正したとします。この結果、確度の変動は 1×10^{-7} から1日に 3×10^9 という微小なものになりますが、測定確度は 1×10^{-7} を上まわることはできません。

つまり、このような校正方法は、 3×10^9 /日という超高安定度の性能をまったく生かしていないと言えます。また、上記の場合と逆の校正方法の場合、確度がいかに高く設定されても、安定度が悪ければ高確度設定は無意味になります。

したがって、水晶発振器の安定度と確度は常に同じ程度に合わせることで、最も有効な校正方法と言えます。

7-2 校正用周波数標準について

エレクトロニック・カウンタを校正するための周波数標準は、JJY 標準電波を使用する方法と周波数標準器を使用する方法があります。

JJY 標準電波は、郵政省電波研究所の所管で、茨城県猿島郡から発射しています。

JJY 標準電波の標準器には、ルビジウム周波数標準器が使用されており、国家標準との周波数偏差は $\pm 1 \times 10^{-11}$ 以内に維持されています。

JJY 標準電波を受信する場合、精度はドップラー効果、フェージングなどの影響によって 1×10^{-8} 程度になることがあります、また季節、距離、時間などによって受信感度も変化しますので、測定・校正などを行なう場合には環境条件を十分注意することが必要です。

アドバンテストでは、周波数標準器として **TR 3110** 携帯型周波数 2 次標準器（安定度 5×10^{-10} /日）を用意しています。内部基準周波数は水晶発振器で発生され、この周波数を分周または逡倍して 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz, 100 MHz, の信号をつくっています。これら出力周波数の安定度は、内部水晶発振器の安定度と同じで、アドバンテストの原子周波数 1 次標準器（ $\text{Cs}^{133} - 1$ ）によって完璧に校正されていますので、この原子周波数 1 次標準器をトランスファします。この 1 次標準器は、原子時絶対値精度 $\pm 1 \times 10^{-11}$ 、長期安定度 $\pm 5 \times 10^{-12}$ の性能をもっています。

7-3 校正上の注意

1. 本器は規定の予熱時間をとって下さい。

TR5840 電源 OFF 24 時間後 24 時間

TR5840A 電源 OFF 24 時間後 24 時間

TR5840B 電源 OFF 24 時間後 48 時間

TR5840C 電源 OFF 24 時間後 48 時間

TR5840D 電源 OFF 24 時間後 48 時間

2. 校正用機器は、規定の予熱時間をとって下さい。
3. 本体背面パネルの **STD EXT./INT.** 切換えスイッチは、必ず **INT.** に設定します。

7-4 JJY 標準電波を使用する方法

JJY 標準電波は、先に述べましたようにドップラ効果、フェージングの影響などによって 1×10^{-8} 程度になることがあります。また発射されている電波のうち 5 MHz, 10 MHz は良く受信されますが、これらも季節、距離、時間などによって受信感度もかわってきますので、校正を行なう場合は注意をしなければなりません。

図7-1は、季節、距離、時間別に受信できる範囲を示したものです。表の太線部分が受信強度20 dB以上の範囲です。この範囲内では、家庭用短波受信機に水平部5 m、垂直部2 m程度の逆L型アンテナをつけただけで十分受信できます。

また図7-2に、JJY標準電波の1時間のスケジュールを示します。

季節	時刻 波数	距離			
		100 km	250 km	500 km	1000 km
		0 4 8 12 16 20 24	0 4 8 12 16 20 24	0 4 8 12 16 20 24	0 4 8 12 16 20 24
冬	5MHz	■	■	■	■ ■
	10MHz	■	■	■	■
春秋	5MHz	■	■	■	■
	10MHz	■	■	■	■ ■
夏	5MHz	■	■	■	■ ■
	10MHz				■

図7-1 JJY標準電波受信可能時間
(受信電界強度20 dB以上)

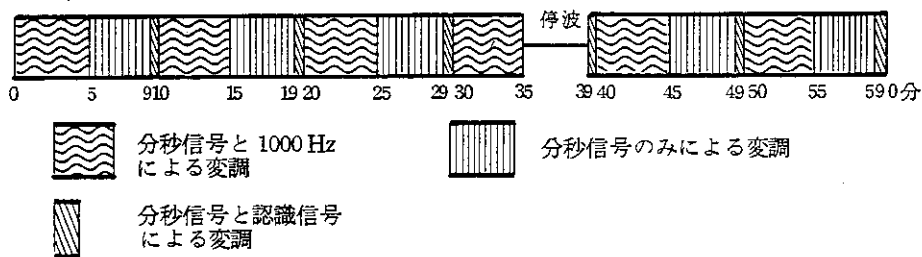


図7-2 JJY標準電波1時間のスケジュール

なお J J Y 標準電波で校正を行なう場合は、J J Y 専用受信機（感度 $5 \mu\text{V rms}$ 以上）を使用しますと、安定した校正を行なうことができます。

以下に校正手順を示します。

- ① J J Y 受信機または短波受信機のアンテナに、本器の背面パネルの **STD. OUT. PUT** コネクタからの信号をビニール被覆線などで2~3回巻きつけて下さい。このとき、本器の以下のつまみを

SAMPLE RATE HOLD

に設定します。このように接続しますと J J Y 受信機または短波受信機のスピーカから、J J Y 信号と本器の内部基準時間信号とのビート音が聞こえます。

- ② スピーカのビート音または J J Y 受信機の S メータの振れに注意しながら、本器の背面パネルの **INT. X'TAL ADJ.** のボリュームをドライバでゆっくりまわし、ビート音が長くなる点、または S メータの振れが左右にゆっくり振れて止まる点に調整します。
- ③ 上の操作を、5 MHz および 10 MHz の2箇所の J J Y 標準電波で行ないます。フェージングの多いときには、ビート音と混動することがありますので、必ず2箇所で確認することが必要です。

なお、校正は J J Y 標準電波の 1000 Hz 変調時に行なって下さい。

以上の操作によって、たとえば 10 MHz の J J Y 標準電波数と 1 Hz 以下のビートに調整しますと、内部基準時間を 1×10^{-7} 以上の確度に校正することができます。

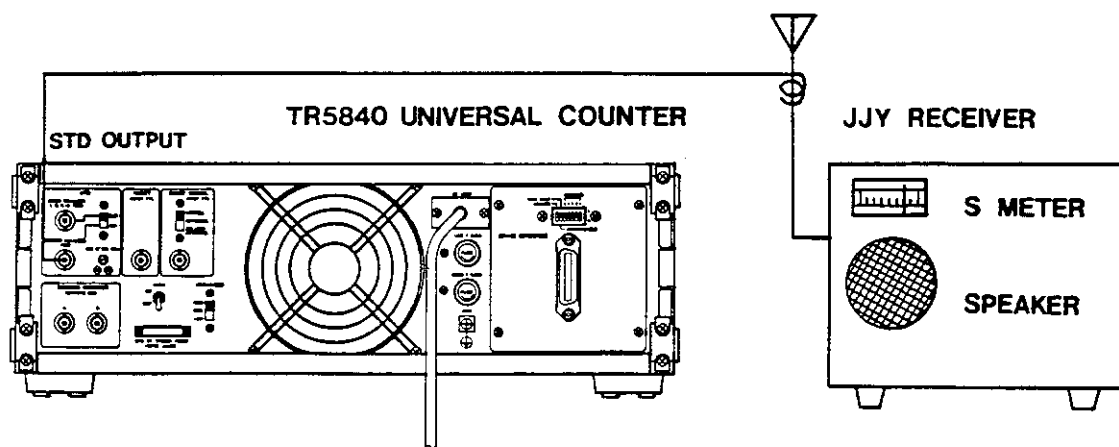


図 7 - 3 J J Y 標準電波を使用した校正

7-5 周波数標準器を使用した校正方法

精度が校正してある標準信号を、直接本器の入力信号として測定を行ない、校正する方法です。以下に校正手順を示します。

① 本器の各スイッチを以下のように設定します。

FUNCTION	F
INPUT	A
SAMPLE RATE	反時計方向, HOLD 手前

② **DISP. MASK** スイッチによって、下1桁目をマスキングします。

③ 周波数標準器の出力信号が10MHz である場合、本器の表示値が

10.00000000 MHz

になるように、背面パネルの **INT. X'TAL ADJ.** を調整します。

以上の操作で、本器は 1×10^{-8} 以上の精度で校正されます。なお、この場合に使用する周波数標準器の精度は、 1×10^{-9} 以上であることが必要です。

アドバンテストでは、周波数標準器として、安定度 5×10^{-10} の **TR 3110** 携帯型周波数2次標準器を用意しています。

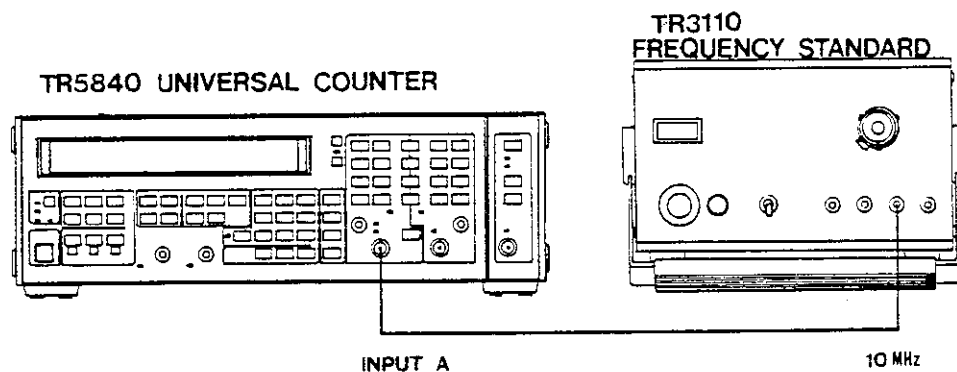


図 7-4 周波数標準器を使用した校正

7-6 周波数標準器および比較器を使用した校正方法

1. 校正に必要な機器

a) 周波数標準器

出力：1MHz または 10MHz

精度： 1×10^{-10} 以上

b) 周波数比較器 (TRACOR 527A)

2. 校正方法

- ① 本器の背面パネルにある **STD EXT./INT.** 切換えスイッチを **INT.** に設定し、**STD OUTPUT** コネクタと比較器の信号入力コネクタをケーブルで接続します。
- ② 標準器の出力コネクタと比較器の基準信号入力コネクタをケーブルで接続します。
- ③ 比較器のメータ・レンジを設定します。
 - TR 5840** の場合は、 10^{-8} レンジ
 - TR 5840A** の場合は、 10^{-8} レンジ
 - TR 5840B** の場合は、 10^{-9} レンジ
 - TR 5840C** の場合は、 10^{-9} レンジ
 - TR 5840D** の場合は、 10^{-10} レンジ
- ④ 比較器のメータの振れが、規定の安定度内にはいるように、本器の背面パネルにある **INT. X'TAL ADJ.** を調整します。

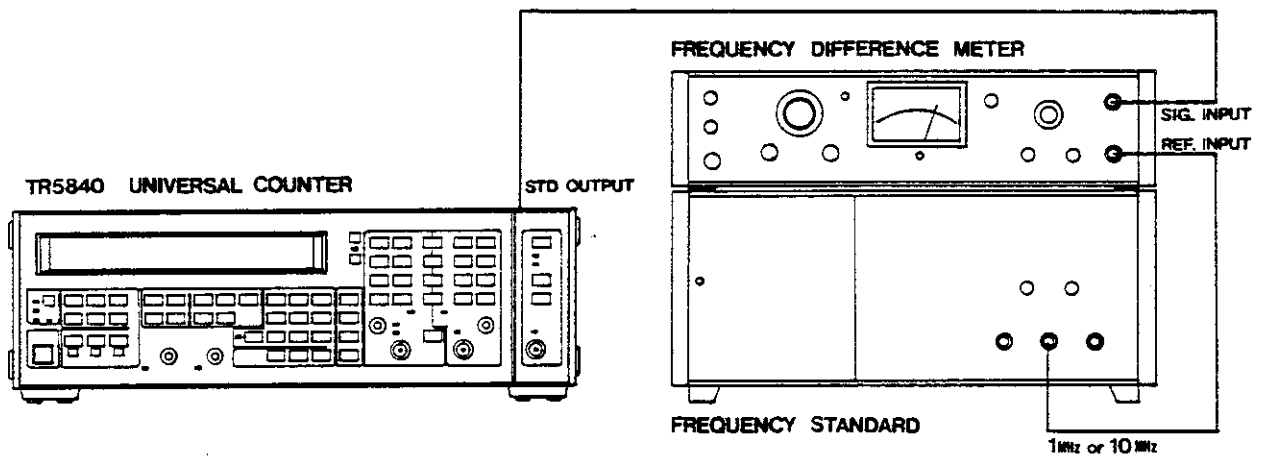


図 7-4 標準器と比較器を使用した校正

MEMO



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a thin black border, intended for writing the memo's content.

第8章 GP-IB インタフェース

8-1 概 要

TR 5840 シリーズ ユニバーサル・カウンタは、標準仕様の場合、GP-IB データ出力が内蔵されていますから、IEEE規格 488-1978 の計測バス GP-IB に接続することができます。

この章では、GP-IB データ出力の規格および機能について説明してあります。

8-2 GP-IBの概要

GP-IBは、測定器とコントローラおよび周辺機器などと簡単なケーブル（バス・ライン）で接続できるインタフェース・システムです。

GP-IBは、従来のインタフェース方法にくらべて拡張性に優れ、使いやすく、また電氣的、機械的、機能的に他社製品とも互換性がありますから1本のバス・ケーブルによって簡単なシステムから高い機能をもった自動計測システムまで構成できます。

GP-IBシステムにおいては、まずバス・ラインに接続している個々の構成機器の各々の“アドレス”を設定しておかなければなりません。これらの各機器は、コントローラ、トーカー（TALKER；話し手）、リスナ（LISTENER；聞き手）の3種の役目のうち、1つまたはそれ以上の役目を受け持つことができます。

システムの動作中は、ただ1つの“話し手”だけがデータをバス・ラインに送出することができ、複数の“聞き手”がそのデータを受取ることができます。

コントローラは、“話し手”と“聞き手”のアドレスを指定して、“話し手”から“聞き手”にデータを転送したり、またコントローラ自身（“話し手”）から“聞き手”に測定条件などを設定したりします。

各機器間のデータ転送には、ビット・パラレル、バイト・シリアル形式の8本のデータ・ラインが使用され、非同期で両方向への伝送が行なわれます。非同期システムのため、高速の機器と低速の機器を自由に混在して接続することができます。

機器間で送受されるデータ（メッセージ）には、測定データや測定条件（プログラム）、各種コマンドなどがあり、ASCIIコードが使用されます。

GP-IBには、前記の8本のデータ・ラインのほかに、機器間の非同期のデータ送受を制御するための3本のハンド・シェーク・ラインと、バス上の情報の流れを制御するための5本のコントロール・ラインがあります。

- ハンド・シェーク・ラインには、次のような信号を使用します。

DAV (Data Valid)	データの有効状態を示す記号
NRFD (Not Ready For Data)	データの受信可能状態を示す記号
NDAC (Not Data Accepted)	受信完了状態を示す記号

- コントロール・ラインには、次のような信号を使用します。

ATN (Attention)	データ・ライン上の信号が、アドレスまたはコマンドであるが、あるいはそれ以外の情報であるかを区別するために使用する信号
IFC (Interface Clear)	インタフェースをクリアするための信号
EOI (End or Identify)	情報の転送終了時に使用する信号
SRQ (Service Request)	任意の機器からコントローラにサービスを要求するために使用する信号
REN (Remote Enable)	リモート・プログラム可能な機器をリモート制御する場合に使用する信号

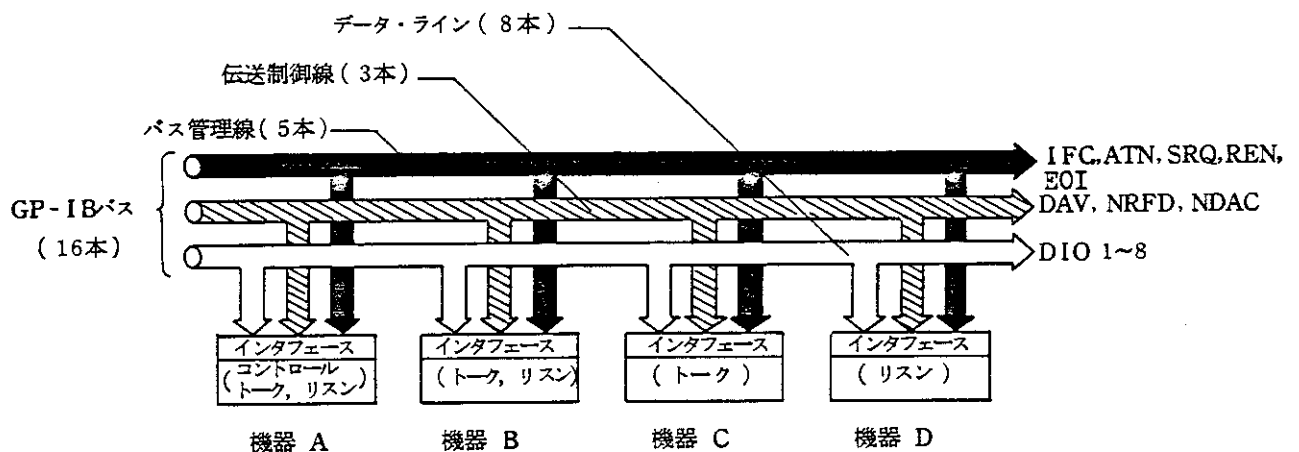


図 8-1 GP-IB の概要

8-3 規 格

8-3-1 GP-IB仕様

準 拠 規 格：IEEE規格 488-1978

使用コード：ASCIIコード, ただしパックド・フォーマット時はBCD(8-4-2-1)コード

論理レベル：論理0 “High”状態 +2.4 V以上

論理1 “Low”状態 +0.4 V以下

信号線の終端：16本のバス・ラインは、下図のようにターミネイトされています。

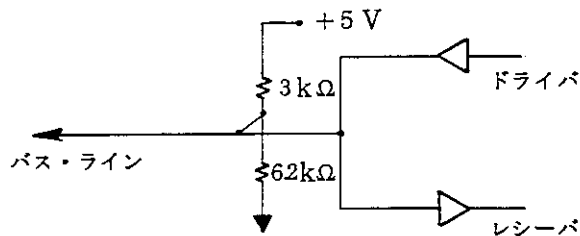


図8-2 信号線の終端

ドライバ仕様：オープン・コレクタ形式

“Low”状態出力電圧；+0.4 V以下, 48 mA

“High”状態出力電圧；+2.4 V以上, -5.2 mA

レシーバ仕様：+0.6 V以下で“Low”状態

+2.0 V以上で“High”状態

バス・ケーブルの長さ：全バス・ケーブルの長さ（バスに接続される機器数）は、
×2 m以下で、しかも20 mを越えてはならない。

アドレス指定：背面パネルのアドレス選択スイッチによって、31種類のトーク・アドレス／リスン・アドレスを任意に設定できる。また「TALK ONLY」モードの指定が可能

コネクタ：24ピンGP-IBコネクタ

57-20240-D35（アンフェノール社製品相当品）

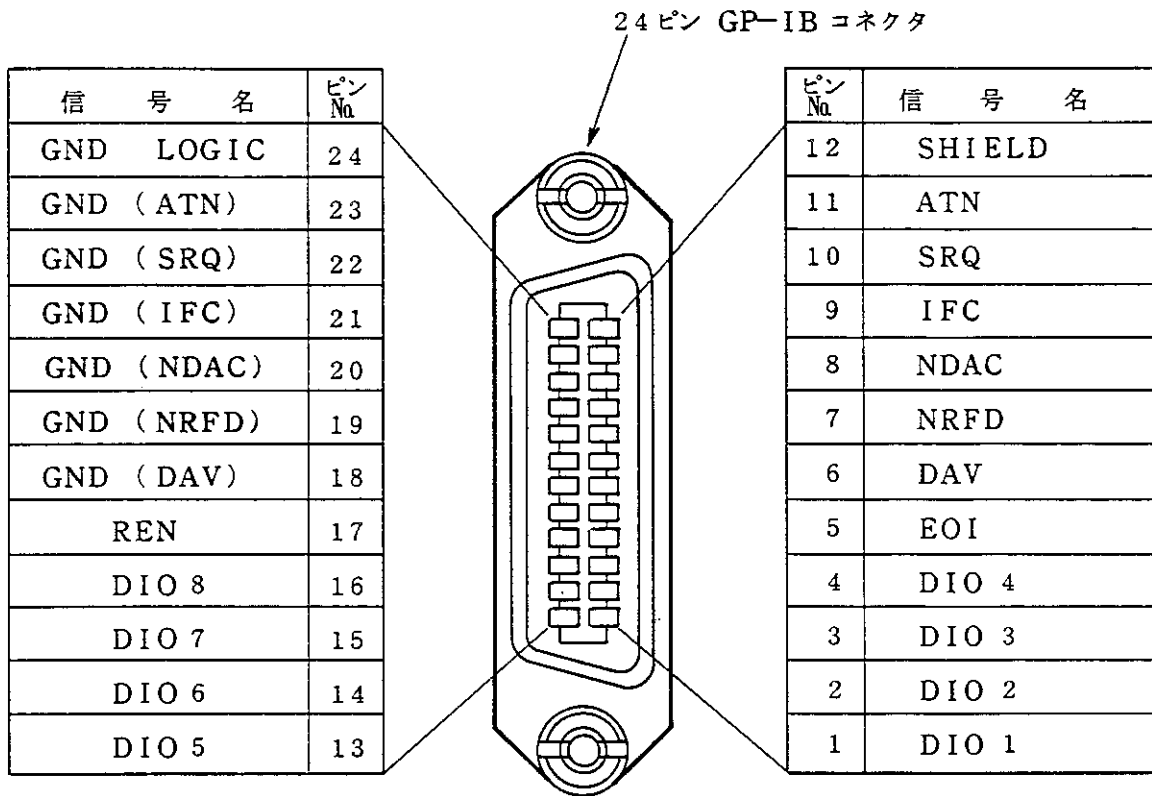


図 8-3 GP-IB コネクタ・ピン配列

8-3-2 インタフェース機能

表 8-1 インタフェース機能

コード	機能および説明
SH1	ソース・ハンド・シェーク機能
AH1	アクセプタ・ハンド・シェーク機能
T5	基本的トーカー機能, シリアル・ポール機能, トーク・オンリ・モード機能, リスナ指定によるリスナ解除機能
L4	基本的リスナ機能, トーカー指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート機能
PP0	パラレル機能はありません
DC1	デバイス・クリア機能 ("SDC", "DCL" コマンドの使用が可能)
DT1	デバイス・トリガ機能 ("GET" コマンドの使用が可能)
C0	コントローラ機能はありません

④ 指数部符号 E+/- nn

a **FUNCTION** が **F, P, TI** に設定されている場合

" E+ 00 " 10⁰
 " E+ 03 " 10³
 " E+ 06 " 10⁶
 " E+ 09 " 10⁹
 " E- 03 " 10⁻³
 " E- 06 " 10⁻⁶
 " E- 09 " 10⁻⁹
 " E- 12 " 10⁻¹²

b **FUNCTION** が **F.R, T.R** に設定されている場合

" E+/- nn "

└──┬──┘
 └──────────┘ 表示部の指数表示と同じ

c **FUNCTION** が **PH** に設定されている場合

" E+ 00 "

⑤ CR (キャリッジ・リターン) / LF (ライン・フィード) (**EOI**)

注2 ヘッダ部は、背面パネルのアドレス・スイッチ **HEADER** を「0」に設定しますと、スペース・コードを3文字出力します。

なお、トリガ・レベル・モニタに対するフォーマットは次のようになります。

ASCII FORMAT (LEV)

0 1	2 3 4 5	6	7 8 9 10	11	12 13	14 15 16	17	18 19 20 21	22 23
└─┘	└─┬─┘	└─┘	└─┬─┘	└─┘	└─┬─┘	└─┬─┘	└─┘	└─┬─┘	└─┬─┘
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

- | | | |
|--------------|---------------|-----------------|
| ① ヘッダ | ⑤ スtring・デリミタ | ⑨ B入力トリガ・レベル |
| ② スペース | ⑥ ヘッダ | |
| ③ データ符号 | ⑦ スペース | ⑩ CR/LF (EOI) |
| ④ A入力トリガ・レベル | ⑧ データ符号 | |

[例]

AL₋₋₋₋+1.23, BL₋₋₋₋-1.23 CRLF

(EOI)

出力フォーマット例

F 9.999999600
00E+06

F ; 周波数測定

P 100.0000040
00E-09

P ; 周期測定

TI 1.115520000
00E-03

TI ; 時間間隔測定

PH 010.6200000
00E+00

PH ; 位相測定

TR 9.600000000
00E-01

TR ; 時間比測定

FR 1.000000000
00E+01

FR ; 周波数比測定

FA 9.999999610
00E+06

FA ; 周波数測定 統計演算 平均値 ($\bar{AVE.}$)

FS 0.100000000
00E+00

FS ; 周波数測定 統計演算 標準偏差 ($\bar{STD.}$)

FX 9.999999700
00E+06

FX ; 周波数測定 統計演算 最大値 ($\bar{MAX.}$)

FN 9.999999500
00E+06

FN ; 周波数測定 統計演算 最小値 ($\bar{MIN.}$)

AL +1.68, BL
-1.67

トリガ・モニタ出力例

AL -0.27, BL
-0.12

AL ; A入力レベル

BL ; B入力レベル

AL -1.68, BL
+1.64

(単位は Volt)

AL -0.02, BL
-0.00

8-3-4 トーカ・フォーマット-2

パックド・フォーマット ON(P0)時のデータ出力フォーマットを以下に示します。このフォーマットは、BCD 2組を出力し、全部で9バイト出力です。

PACKED FORMAT

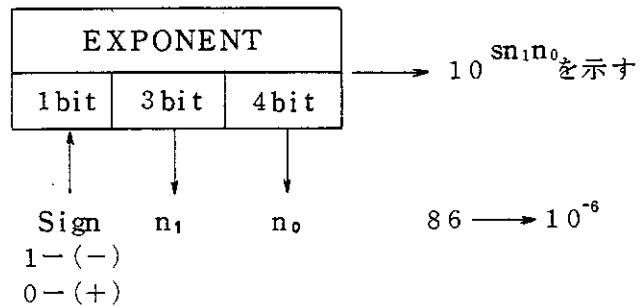
Fast Byte	FUC	STA		① ; Overflow bit ② ; Data Sign bit
	D.P	1	2	
	10^{11}	10^{10}		
	10^9	10^8		
	10^7	10^6		
	10^5	10^4		
	10^3	10^2		
	10^1	10^0		
Last Byte	EXPONENT			

FUC(4 bit)	
0	F
1	P
2	T.I
3	P.H
4	F.R
5	T.R

STA(4 bit)	
0	\bar{X}
1	MAX
2	MIN
3	σ
4	なし

D. P	
0	10^{11} 桁にある
1	10^{10} 桁にある
2	10^9 桁にある
3	10^8 桁にある

1.2	OVF	Sign
0	なし	(+)
1	なし	(-)
2	あり	(+)
3	あり	(-)



8-3-5 リスナ・フォーマット (プログラム・コード)

(1) 測定用開始指令

プログラム・コード“ E ”によって、測定開始を指令することができます。
また、“ GET ”コマンドでも同様に測定の開始を指令することができます。

(2) SRO 発信モード

プログラム・コード“ SO ”“ S1 ”によって、SRQ(サービス要求)発信モードを指定することができます。

SO モード：SRQ を発信するモードです。

測定終了時に、トーカに指定されている場合はそのままデータを送出し、SRQ を発信しませんが、トーカに指定されていない場合は SRQ を発信します。

S1 モード：SRQ を発信しないモードです。

各コマンドによる状態の変化を下表に示します。

コマンド	トーカ (ランプあり)	リスナ (ランプあり)	SRQ (ランプあり)	ステータス	送 出 データ	リモート 設定値
POWER ON	クリア	クリア	クリア	クリア	クリア	初期化
IFC	クリア	クリア	/	/	/	/
“DCL”; “SDC”または“C”	/	/	クリア	クリア	クリア	初期化
“GET”または“E”	/	/	/	送出データ有の ビットをクリア	クリア	/
本器に対するトーカ指定	セット	クリア	/	/	/	/
トーカ解除指定	クリア	/	/	/	/	/
本器に対するリスナ指定	クリア	セット	/	/	/	/
リスナ解除指定	/	クリア	/	/	/	/
シリアル・ポーリング	/	/	クリア	/	/	/

注意：斜線 (/) の欄は、以前の状態が変化しないことを示します。

DCL ; Device Clear

SDC ; Selected Device Clear

GET ; Group Execute Trigger

表 8-2 各コマンドによる状態の変化

(3) ファンクションおよび測定レンジなどの設定

		A ch. Cont.	B ch. Cont.	Device Clear	C ch. Cont.	Device Trigger	FUNCTION	EVENT		SAMPLE No STATISTICS	ENTRY Cont.	TRIG. LEVEL Cont.	Packed Format	SO/SI SAMPLE RATE
	BIN	41	42	43	44	45	46	47	49	4A	4B	4C	50	53
BIN	ASCII	A	B	C	D	E	F	G	I	J	K	L	P	S
30	0	1MΩ	1MΩ				F	10 ⁰	IL ON	10 ⁰ (SPN)	0	0	PACFMT ON	S0 (SRQ)
31	1	50Ω	50Ω				P	10 ¹	IL OFF	10 ¹ (SPN)	1	1	PACFMT OFF	S1 (SRQ なし)
32	2	×10	×10		×10		T.I	10 ²	LEV ON	10 ² (SPN)	2	2		
33	3	×1	×1		×1		PH	10 ³	LEV OFF	10 ³ (SPN)	3	3		
34	4	AC	AC				T.R	10 ⁴	MONI ON	10 ⁴ (SPN)	4	4		F. SAMP ON
35	5	DC	DC				F.R	10 ⁵	MONI OFF		5	5		F. SAMP OFF
36	6	(+)	(+)					10 ⁶	SYN	\bar{X}	6	6		HOLD (SR)
37	7	(-)	(-)				INP A	10 ⁷	ASY	σ	7	7		LOW (SR)
38	8	LPF ON			ANS ON		INP B	10 ⁸	COM	MAX	8	8		MID (SR)
39	9	LPF OFF			ANS OFF		INP C	<0.01s	SEP	MIN	9	9		FAST (SR)
3A	:							<0.1s						
3B	;							<1s						
3C	<										ENT ON			
3D	=										OFF-SET	PRE-SET		
3E	>										ENT OFF			
3F	?													

※1 ※2

※1 ASCII (-) は符号反転

※2 ASCII (-) は(-) 符号

注 空スペースはすべて無視

(a) ファンクションの設定

コード	測定ファンクション
F0	F (周波数測定)
F1	P (周期測定)
F2	T.I (時間間隔測定)
F3	P.H (位相測定)
F4	T.R (時間比測定)
F5	F.R (周波数比測定)
F7	INPUT A (A入力)
F8	INPUT B (B入力)
F9	INPUT C (C入力)

(b) INPUT A 入力条件の設定

コード	入力条件
A0	IMPEDANCE 1M Ω
A1	IMPEDANCE 50 Ω
A2	SENSITIVITY $\times 10$
A3	SENSITIVITY $\times 1$
A4	COUPLING MODE AC
A5	COUPLING MODE DC
A6	SLOPE +
A7	SLOPE -
A8	LPF ON
A9	LPF OFF

(c) INPUT B 入力条件の設定

コード	入力条件
B0	IMPEDANCE 1M Ω
B1	IMPEDANCE 50 Ω
B2	SENSITIVITY $\times 10$
B3	SENSITIVITY $\times 1$
B4	COUPLING MODE AC
B5	COUPLING MODE DC
B6	SLOPE +
B7	SLOPE -

(d) INPUT C 入力条件の設定

コード	入力条件
D2	SENSITIVITY $\times 10$
D3	SENSITIVITY $\times 1$
D8	ANS ON
D9	ANS OFF

(e) その他入力系の設定

コード	入力条件
16	SYN.
17	ASY.
18	COM.
19	SEP.

(f) EVENT, GATE TIME の設定

コード	イベント, ゲート・タイム
G0	EVENT 10^0
G1	EVENT 10^1
G2	EVENT 10^2
G3	EVENT 10^3
G4	EVENT 10^4
G5	EVENT 10^5
G6	EVENT 10^6
G7	EVENT 10^7
G8	EVENT 10^8
G9	GATE TIME $<.01$
G:	GATE TIME $<.1$
G;	GATE TIME <1

(g) SAMPLE NUMBER, STATISTICS の設定

コード	統計演算ファンクション, サンプル数
J0	SAMPLE NUMBER 10^0
J1	SAMPLE NUMBER 10^1
J2	SAMPLE NUMBER 10^2
J3	SAMPLE NUMBER 10^3
J4	SAMPLE NUMBER 10^4
J6	STATISTICS \bar{X} (平均値)
J7	STATISTICS σ (標準偏差値)
J8	STATISTICS MAX. (最大値)
J9	STATISTICS MIN. (最小値)

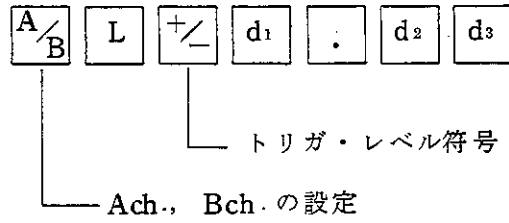
(h) サンプル・レートの設定

コード	サンプル・レート
S4	FAST SAMPLING ON
S5	FAST SAMPLING OFF
S6	SAMPLE RATE HOLD
S7	SAMPLE RATE SLOW
S8	SAMPLE RATE MID
S9	SAMPLE RATE FAST

(i) 状態の設定

コード	ファンクション
I0	INP. LOC. ON
I1	INP. LOC. OFF
I2	LEV. ON
I3	LEV. OFF
I4	MNR ON
I5	MNR OFF
S0	SRQ ON
S1	SRQ OFF
P0	Packed Format ON
P1	Packed Format OFF

(j) トリガ・レベルの設定



d ₁	d ₂	d ₃	レベル
0	0	0	0 V
0	0	1	0.0 1 V
0	0	2	0.0 2 V
1	5	9	1.5 9 V
1	6	0	1.6 0 V

“ L = ” に設定しますと PRESET となります。

(k) ENTRY, OFFSET の設定

K < = > OFFSET

K < - > ENTRY データの符号反転

K < n₁ n₂ n₁₂ >

└──────────┘
12桁の数値を設定する

注：12桁以上の数値を入れた場合は、初めの数値は無視されます。

例 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 と入れた場合、

3 4 5, 6 7 8, 9 0 1, 2 3 4 が入力数値となります。

K < - n₁ n₂ n₁₂ > として数値を設定することもできます。

注 意

1. “ - ” は、符号反転に用いるため、前回の ENTRY 数値の符号が (-) のときに、(-) を入れますと、数値符号は (+) になります。
2. “ K ” のコードを使用する場合は、必ず < > を入れて下さい。

※ 初期値について

本器の **POWER ON**時, およびコントローラからユニバーサル・コマンド
“DCL”, アドレス指定コマンド**“SDC”**, プログラム・コード**“C”**を受
 信した場合には, 各設定は以下の初期値になります。

FUNCTION	F	(LED点燈)
INPUT	A	(LED点燈)
STATISTICS	設定なし	(全部の LED消燈)
SAMPLE NUMBER	10⁰	(LED点燈)
GATE TIME	<. 01	(LED点燈)
MNR		(LED点燈)
(INP. LOC)	OFF	(LED消燈)
INPUT A の入力条件		
IMPEDANCE	1MΩ	(LED点燈)
SENSITIVITY	× 10	(LED点燈)
COUPLING MODE	AC	(LED点燈)
SLOPE	+	(LED点燈)
10MHz / 100MHz	10MHz	(LED点燈)
SYN.	ON	(LED点燈)
LPF	OFF	(LED消燈)
SAMPLE RATE	MED モード	
TRIGGER LEVEL	PRESET モード	
サービス・リクエスト	S1 (SRQなし)	
データ出力コード	P1 (パックド・フォーマット OFF)	

(4) サービス要求

サービス要求の要因：

測定終了によってデータが発生した場合

ステータス・バイト：

サービス要求が発生した場合，本器はコントローラからのシリアル・ポーリングにレスポンスして，以下のステータス・バイトをコントローラに送信します。

(MSB) D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1

0	1	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

D1 = "1"
測定終了ビット

注) S1 モード (SRQ OFF) では，本器の D7 は "1" になりません。

8-4 GP-IB 取扱方法

8-4-1 構成機器との接続について

GP-IB システムは，複数の機器によって構成しますので，とくに以下の点に注意して，システム全体の準備を行なって下さい。

- (1) **TR 5211** シリーズ，コントローラ，周辺機器などの取扱説明書などを参考にして接続する前に各機器の状態（準備）および動作を確認して下さい。
- (2) 測定器との接続ケーブルおよびコントローラなどと接続するバス・ケーブルは，必要以上に長くしないように注意して下さい。また，バス・ケーブルの長さは，規格を越えない範囲で使用して下さい。全バス・ケーブルの長さは，（バスに接続される機器数）× 2m 以下で，しかも 20m を越えないようにして下さい。
なお，アドバンテストでは標準バス・ケーブルとして以下のケーブルを用意しています。

表 8-3 標準バス・ケーブル（別売）

長さ	名称
0.5 m	408 JE-1 P5
1 m	408 JE-1 01
2 m	408 JE-1 02
4 m	408 JE-1 04

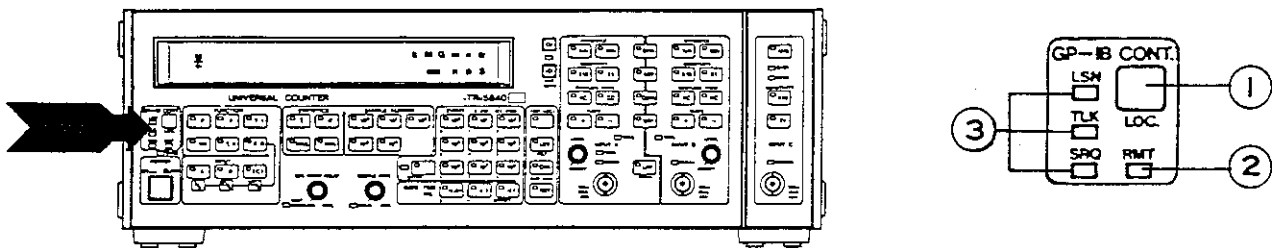
(3) バス・ケーブルを接続する場合は、3個以上のコネクタを重ねて使用しないで下さい。また、コネクタ止めねじで確実に固定して下さい。

バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、1個のコネクタに雌雄両方のコネクタがついており、重ねて使用できます。

(4) 各構成機器の電源条件、接地状態、また必要な場合は設定条件などを確認してから、各構成機器の電源を投入して下さい。

バスに接続されているすべての機器の電源は、必ず「ON」に設定して下さい。もし、電源を「ON」に設定していない機器がありますと、システム全体の動作は保証されません。

8-4-2 パネル面の説明



正面パネル 図 8-4 GP-IB CONT. パネルの説明

① LOC. (Local)

リモート・コントロール状態からローカル状態に変更する場合に使用します。キー・スイッチを押しますと、LOC., リモートを交互に繰り返します。

注 意

LOC. スイッチを押して、ローカルに設定した場合は、コントローラがリモートを要求しないかぎりリモート状態になりません。また、LOC. スイッチを押した時点のリモート内容は、本器の **POWER** スイッチを **OFF** にしないかぎり保存されています。

② **RMT** (Remoto)

本器の設定が、正面パネルからではなくコントローラからの命令で設定されている場合に点燈します。この場合には、正面パネルのキー・スイッチによる設定はできません。

③ **GP-IB** ステータス・ランプ

本器が **GP-IB** でコントロールされている場合、デバイスとしての状態を示す LED です。

LSN (Listen) ; 本器がデータを受信するリスナの状態であることを示す LED です。

TLK (Talk) ; 本器がデータを送信するトーカの状態であることを示す LED です。

SRQ (Service Request) ; 本器がコントローラに対してサービス要求を発信している状態であることを示す LED です。

背面パネル

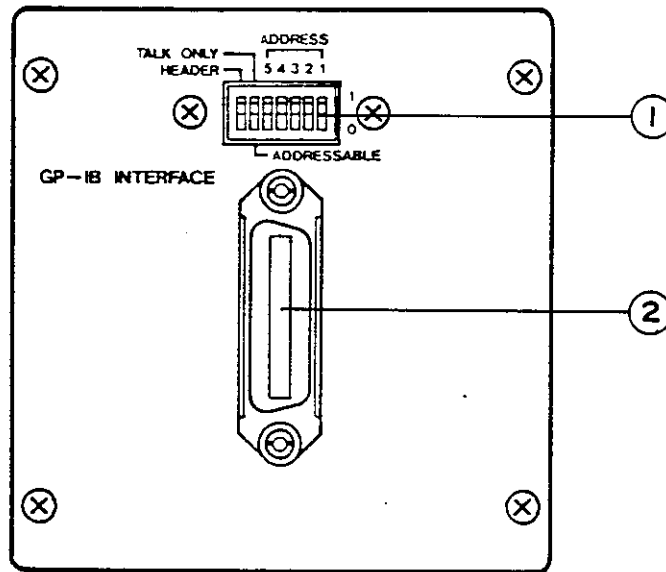


図 8-5 GP-IB INTERFACE パネルの説明

① ADDRESS スイッチ

本器のバス上のアドレス（トーカーまたはリスナ・アドレス）を設定するための DIP スイッチです。第 1 ビットから第 5 ビットまでは、本器のアドレス・コードを設定します。第 6 ビットを **ADDRESSABLE** に設定しますとコントローラからのアドレス指定が可能になります。**TALK ONLY** に設定しますと、**ADDRESS 1~5** の設定とは無関係になり、本器は“話し手”に固定されます。第 7 ビットを“1”に設定しますとデータ送出のときにヘッダが送出され、“0”に設定しますとヘッダ部はスペース・コードとなります。

② GP-IB コネクタ

バス・ケーブル接続用の 24 ピン・コネクタです。

ピギバック形コネクタですので、標準バス・ケーブルを積み重ねて使用することができますが、3 個以上のコネクタを重ねて使用しないで下さい。

8-4-3 アドレスの設定

GP-IB システムにおける本器のトーク・アドレスおよびリスン・アドレスは、背面パネルの **ADDRESS** スイッチによって設定します。

このスイッチは、7ビット（7ポジション）の DIP スイッチであり、**ADDRESS 1~5**の5つのビット（ポジション）によって、31種類の中の任意のアドレスを設定します。

たとえば、[図 8-6]の場合は、「00100」に設定されていますから10進では“4”になります。ASCIIコードで表わしますと、[表 8-4]に示すようにトークの場合“D”，リスナの場合“\$”のアドレスになります。

第6ビットを **ADDRESSABLE** に設定しますと、コントローラなどからのアドレス指定が本器で設定しているアドレス（**ADDRESS 1~5**）と一致した場合のみレスポンスすることができます。

TALK ONLY に設定しますと、**ADDRESS** で設定されているアドレスとは無関係になり、本器は“話し手”に固定されます。

第7ビットを1に設定しますと、データ送出的とき3文字で構成されているヘッダを送り出します。また、0に設定しますと3文字ともスペース・コードになります。

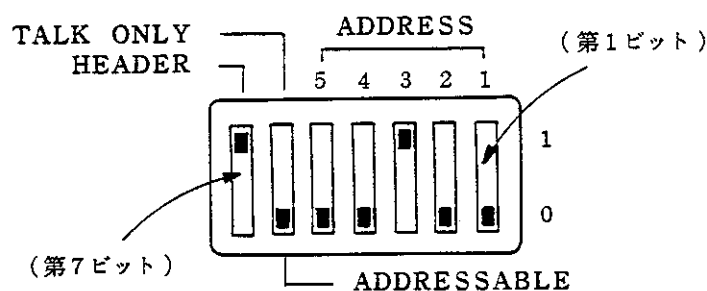


図 8-6 アドレス・スイッチ

表 8-4 アドレス・コード表

ASCII コード キャラクタ		ADDRESS スイッチ					10進コード
LISTEN	TALK	A5	A4	A3	A2	A1	
SP	@	0	0	0	0	0	00
!	A	0	0	0	0	1	01
"	B	0	0	0	1	0	02
#	C	0	0	0	1	1	03
\$	D	0	0	1	0	0	04
%	E	0	0	1	0	1	05
&	F	0	0	1	1	0	06
'	G	0	0	1	1	1	07
(	H	0	1	0	0	0	08
)	I	0	1	0	0	1	09
*	J	0	1	0	1	0	10
+	K	0	1	0	1	1	11
,	L	0	1	1	0	0	12
-	M	0	1	1	0	1	13
.	N	0	1	1	1	0	14
/	O	0	1	1	1	1	15
0	P	1	0	0	0	0	16
1	Q	1	0	0	0	1	17
2	R	1	0	0	1	0	18
3	S	1	0	0	1	1	19
4	T	1	0	1	0	0	20
5	U	1	0	1	0	1	21
6	V	1	0	1	1	0	22
7	W	1	0	1	1	1	23
8	X	1	1	0	0	0	24
9	Y	1	1	0	0	1	25
:	Z	1	1	0	1	0	26
;	[	1	1	0	1	1	27
<	\	1	1	1	0	0	28
=	]	1	1	1	0	1	29
>	~	1	1	1	1	0	30

8-5 動作上の一般的注意事項

(1) オンリ・モード使用上の注意

オンリ・モードで本器を使用する場合には、背面パネルの **ADDRESS** スイッチを必ず **TALK ONLY** の位置に設定し、バス・ラインで接続されている相手側の機器のアドレス・モードもオンリ・モードに設定して下さい。ただし、オンリ・モードを使用する場合には、コントローラを同時に使用（動作）しないようにして下さい。

本器では、オンリ・モードにおいてコントローラを使用した場合、コントローラからの指令は無視され、正常な動作を保証していません。

(2) 動作中における停電

本器を含む GP-IB システムの動作中に、停電（瞬時停電も含む）が発生した後の正常動作は保証していません。通常、復電後はすべて初期化されます。また、システムを構成している他の機器においても、停電時の処理は注意して下さい。

(3) 機器間でデータ転送中におけるコントローラの割込み

GP-IB システムでは、コントローラ以外の機器間でのデータの転送が可能です。

機器間でデータ転送中（ハンド・シェイクの途中）において、コントローラがシリアル・ポール・モードに切換えとか、または新たにリスナの追加などのために割込みをする場合には、機器間でのデータ転送を中断し、コントローラの割込み動作を優先させます。割込み処理が終了しますと、以前のデータ転送を継続します。

一般的には、機器間でデータ転送を行なう場合には、コントローラがこのデータ転送の状態を認識できるようにプログラミングして下さい。

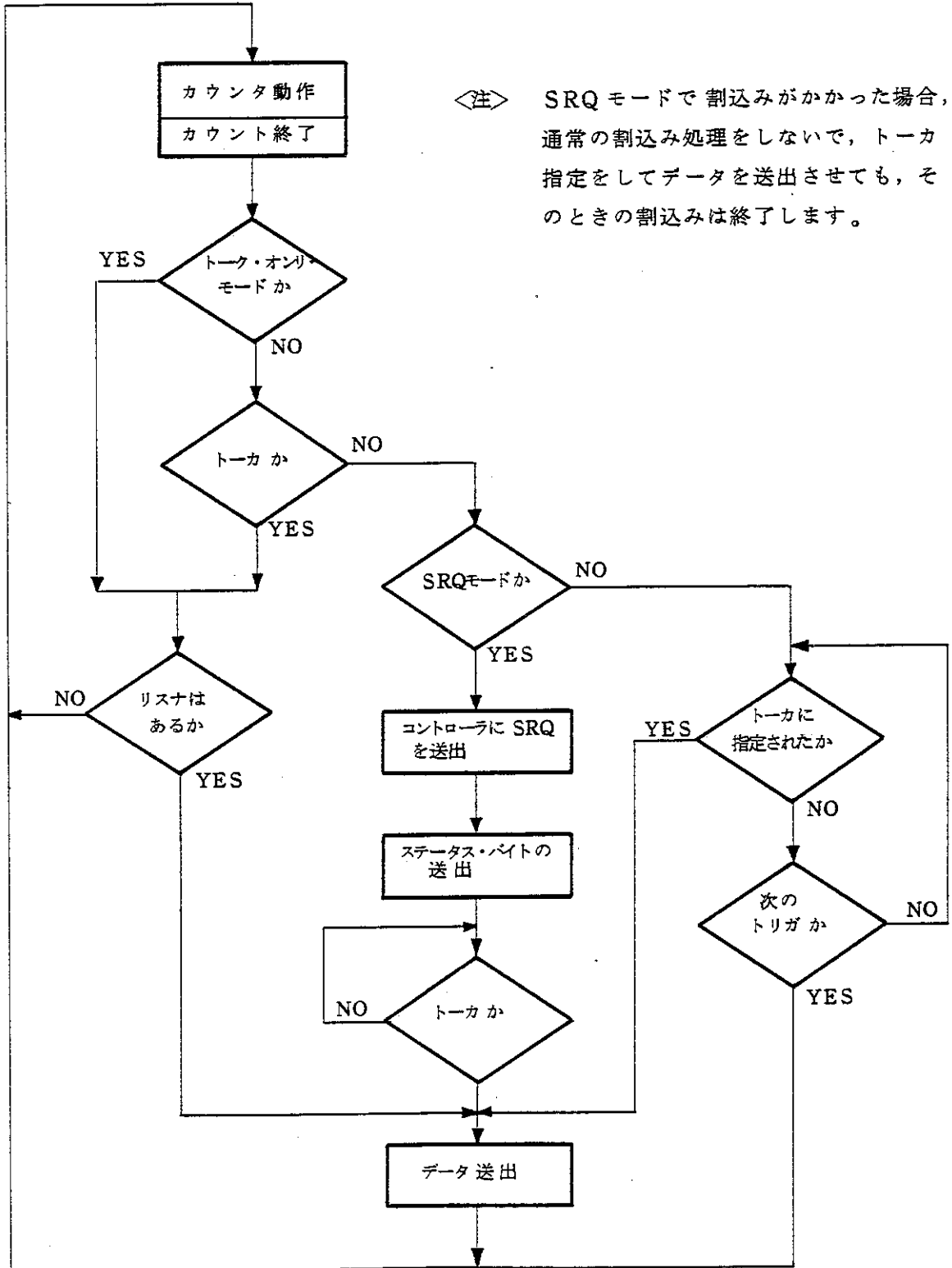
(4) 動作中における **ADDRESS** スイッチ設定変更の注意

動作中に本器の **ADDRESS** スイッチの設定を変更した場合には、その設定は無視され、旧アドレスが適用されます。したがって、**ADDRESS** スイッチの変更は、電源を **ON** する前に設定して下さい。

TALK ONLY-ADDRESSABLE スイッチも **ADDRESS** スイッチと同様です。

HEADER は、動作中に切換えますと切換えに応じて動作します。

(5) 概略動作フロー・チャート (データ送出)



◁注> SRQ モードで 割込みがかかった場合、
通常の割込み処理をしないで、トーク
指定をしてデータを送出させても、そ
のときの割込みは終了します。

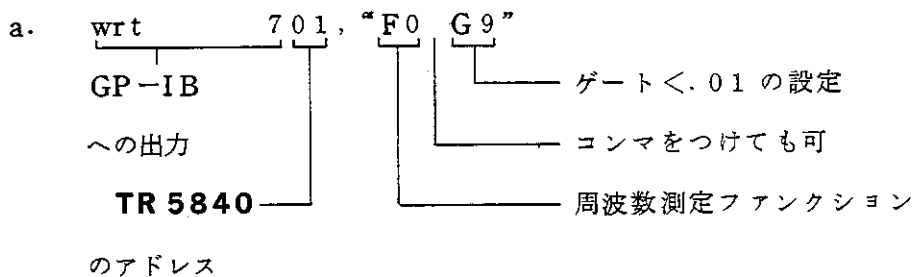
(6) プログラミングと注意事項

プログラミングを行なう場合は、[8-3-3, 8-3-4]項 トーカ・フォーマット、および[8-3-5]項 リスナ・フォーマットを参照して下さい。

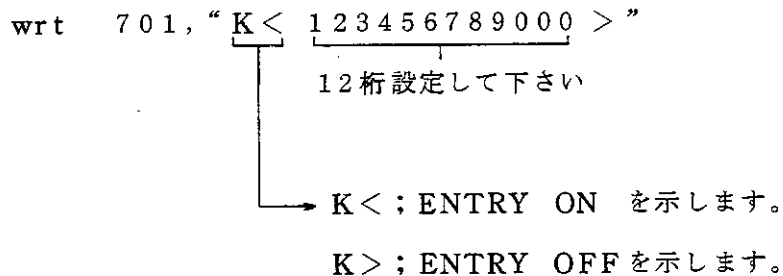
ファンクションなどの設定は、コントローラからの送信にしたがって順次行なわれます。したがって、通常キーを押す順序と同様にプログラミングをします。

ここでは、HP-9825Aを使用した場合のプログラム例によって説明します。

(6)-1 リモート・プログラム例

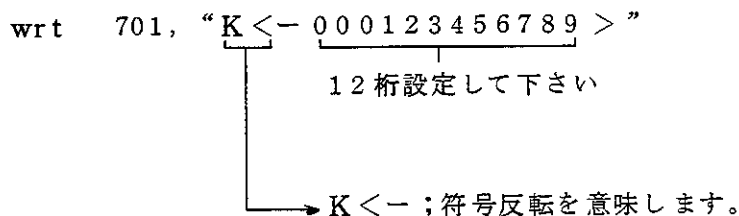


b. ENTRY プログラム-1



注意：小数点，単位は **TR 5840** 本体で決まります。 [2-12]項参照

c. ENTRY プログラム-2



符号反転だけのプログラムは、

`wrt 701, "K<- >"`

で行なうことができます。

d. ENTRY プログラム-3

wrt 701, "K<=>"

K = ; オフセット入力を示します。

e. ENTRY プログラム-4

1.234.....MHzを入力する際、目安のために小数点をつけて入力することができます。

wrt 701, "K<1.234.567.890.00>"

注意：小数点，単位は **TR 5840** 本体で決まります。

f. トリガ・レベル設定プログラム-1

wrt 701, "AL 1.23 BL -1.00"
① ② ③ ④

- ① AL ; A入力トリガ・レベル
- ② 1.23 ; 1.23 V を意味します。
- ③ BL ; B入力トリガ・レベル
- ④ -1.00 ; -1.00 Vを意味します。

また、次のようなプログラムでの設定も可能です。

wrt 701, "AL1.23 BL-1.00"

g. トリガ・レベル設定プログラム-2

wrt 701, "AL = BL ="

B入力プリセットを示します。
A入力プリセットを示します。

h. INPUT A/B/C 入力条件の設定プログラム

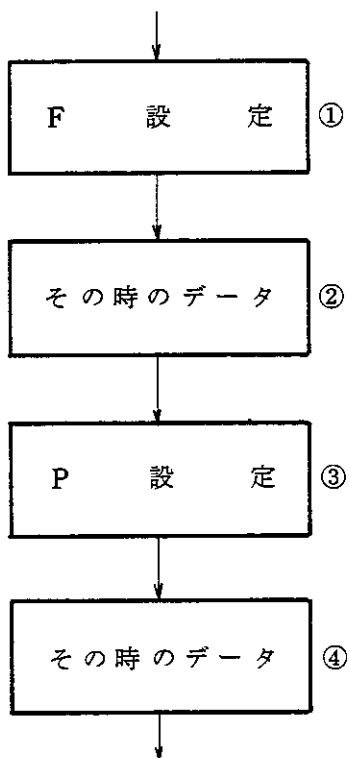
wrt 701, "A13569 B1357 D39"
A入力 B入力 C入力

A13569 ; INPUT A の入力条件 50 Ω, × 1, DC, +, LPFOFF の連続設定

B1357 ; INPUT B の入力条件 50 Ω, × 1, DC, - の連続設定

D39 ; INPUT C の入力条件 × 1, ANS - OFF の連続設定

(6)ー2 ファンクションなどのパラメータ測定を行なう場合



- ① wrt 701, "S6F0" ; ホールド設定,
F設定
 wait 1 ; ファンクションまたは入力回路などの
 セツトリング・タイム
 trg 701 ; GET
- ② red 701, A
- ③ wrt 701, "F1" ; P設定
 wait 1 (ホールドはそのまま)
 trg 701
- ④ red 701, A

(6)ー3 “E” コマンドによる測定 (ファンクションなどの変更がない場合)

```

0 wrt 701, "S6F1E" ; ホールド, P, GET
1 red 701, A ; flt 9 ; TR 5840 トーカ指定
2 prt A
3 gto 0
  
```

注意：コントローラの動作直後に、1～2回、データの取込みミス可能性があります。

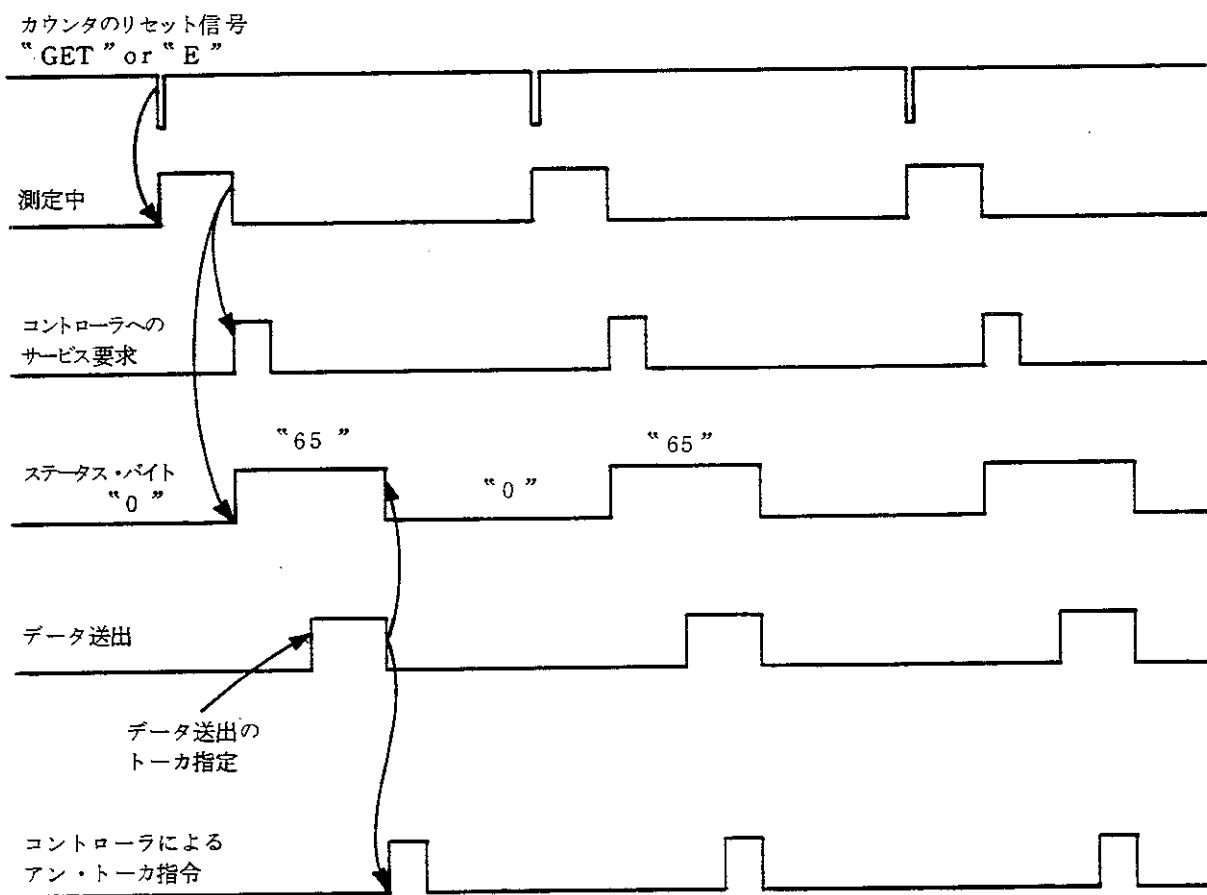
(6) - 4 注意事項

① (INP. LOC) について

このキー・スイッチを押すことによって入力条件 (A, B 入力の $50\Omega/1M\Omega$, $\times 10/\times 1$, AC/DC, トリガ・レベル, C 入力の $\times 10/\times 1$, ANS ON/OFF) は手動設定できますが, OFF に設定 (対応する LED が消燈) することによって以前のリモート状態になります。

② 本体のホールド・モード時における統計演算については, プログラム例を参照して下さい。

(7) サービス要求時における動作

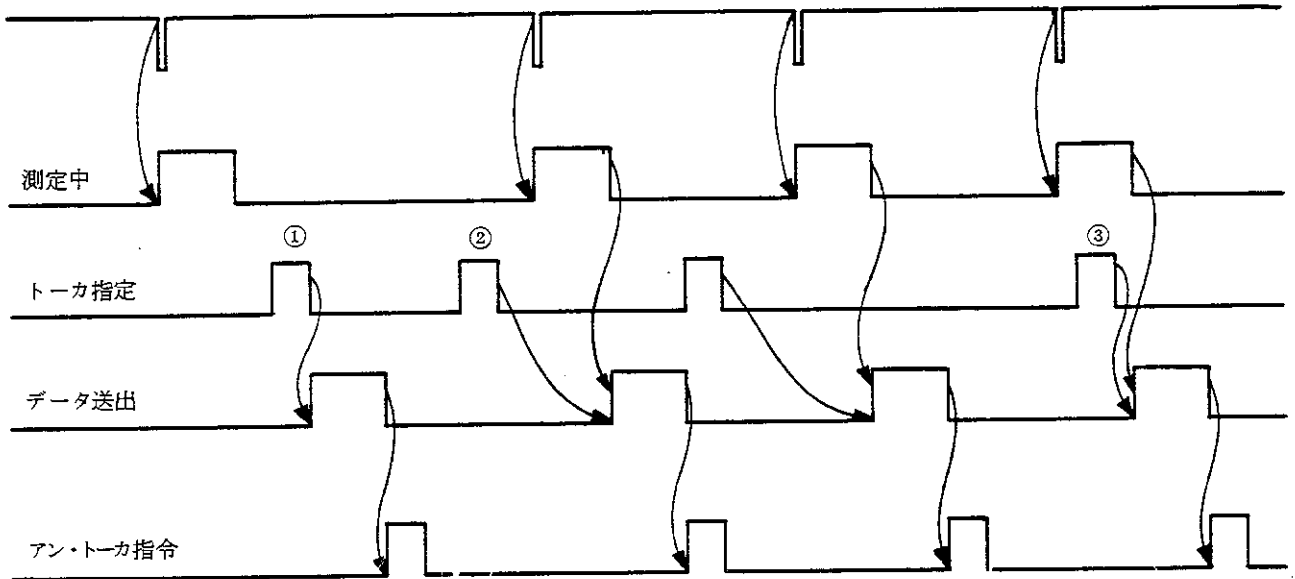


(" GET " または " E " コードによって, リスナ指定でトーカー解除, またはアン・コマンドを送る)

(8) トーカ指定によるデータ送出手のタイミング

トーカ指定によるデータ送出手のタイミングは以下のようにになります。 **TR 5840** がトーカとなりますと、データを送出手する時期は測定終了時または測定終了後1回のみデータ送出手ができます。

TR 5840内部
測定開始サイクル



(“GET”または“E”コードで測定開始指令を行なえば、とくにアン・トーカ指令は必要ありません。リスナ指定によってトーカ解除となります。)

- ① 測定終了後、トーカに指定されたとき(ただちにデータ出力を行なう)
- ② 1回データ送出手をしてから、トーカに指定されたとき(次の測定が終了したときデータ出力を行なう)
- ③ 測定中にトーカに指定されたとき(測定終了後、データ出力を行なう)

(9) プログラム例

(9)-1 ファンクション設定後，TR 5840 をトーカー指定し，データ送出行なう場合。

プログラム例

```
0: dim A#[30]
1: wrt 701, "FIG5
  88"
2: red 701, A$
3: prt A$;sec 1
4: wait 1000
5: sto 2
6: end
#4087
```

プログラムの説明

- 0 : ヘッダから 24 キャラクタ全部を格納することを定義する。
- 1 : P (周期) 測定，EVENT 10⁵，サンプル・レート MED 設定。
- 2 : データの取入れ。
- 3 : データのプリント出力。
- 4 : 1 秒の待ち時間。
- 5 : ライン 2 へ戻り，データの取入れを行なう。

データ出力

```
P      99.99999900
00E-09

P      99.99999900
00E-09

P      99.99999900
00E-09

P      99.99999900
00E-09

P      99.99999900
00E-09
```

データ出力の説明

- P : 周期測定を示すヘッダ。
- E-09 : ns を示す。

(9)-2 24 キャラクタの出力を作る場合。

プログラム例とデータ

```

0: clr 701
1: wrt 701, "S6"
2: tra 701
3: rdb(701)→A;
   fxd 0
4: prt A
5: if A=10;ato 7
6: ato 3
7: end
*12792

```

```

70
32
32
32
32
32
57
46
57
57
57
57
57
57
57
54
48
48
48
48
69
48
48
54
13
10

```

プログラムの説明

- 0 : **TR 5840** を初期状態に設定。
- 1 : ホールド設定。
- 2 : **GET** コマンド。
- 3 : 1バイトずつデータを取入れる。
- 4 : プリント出力。
- 5 : LFのチェック。
- 6 : LFでなければライン3へ戻る。

データ出力の説明

		ASCII		
70 :	F		48 :	0
32 :	┌		48 :	0
32 :	┌		69 :	E
32 :	┌		43 :	+
32 :	┌		48 :	0
57 :	9		54 :	6
46 :	· (D.P)		13 :	CR
57 :	9		10 :	LF
57 :	9			
57 :	9			
57 :	9			
57 :	9			
57 :	9			
54 :	6			
48 :	0			
48 :	0			

(9)-3 パックド・フォーマットの設定およびデータ出力例

プログラム例とデータ

```

0: 9→X
1: wrt 701, "P0"
2: wrt 701, "S6F2
  J1J6G9E"
3: rdb(701)→A;
  fxd 0
4: prt A
5: X-1→X
6: if X=0;ato 8
7: ato 3
8: spc 1
9: ato 0
10: end
*295

```

```

32
0
17
17
151
0
32
0
131
32
0
17
19
09
114
112
0
131
32
0
17
19
35
2
112
0
131

```

プログラムの説明

- 0 : 9 キャラクタの出力を定義する。
- 1 : パックド・フォーマットの指定 "P0"
- 2 : ホールド, T. I, サンプル数 10^0 , \bar{X} , $\langle .01$ を設定後, プログラム "E" で GET する。
- 3 : 1 バイトずつデータ取入れ。
- 4 : プリント出力
- 5 : キャラクタ数をデクリメントする。
- 6 : 9 キャラクタの送出完了?
- 7 : ライン 3 へ戻る。
- 8 : プリントにスペースを入れる。
- 9 : ライン 0 へ戻る。

データ出力の説明

	H	L	H	L
32	0010, 0000		T. I	\bar{X}
0	0000, 0000		D.P11桁,	OVFなし +
17	0001, 0001		BCD1 (12桁)	BCD1 (11桁)
17	0001, 0001		BCD1 (10桁)	BCD1 (9桁)
151	1001, 0111		BCD9 (8桁)	BCD7 (7桁)
0	0000, 0000		BCD0 (6桁)	BCD0 (5桁)
32	0010, 0000		BCD2 (4桁)	BCD0 (3桁)
0	0000, 0000		BCD0 (2桁)	BCD0 (1桁)
131	1000, 0011		指数部 10^0 桁: 3 指数部 10^1 桁: 0 指数部 符号 -	

測定結果 1.11197002000 ms

(9)ー4 固定ファンクション設定後、ゲート時間などをパラメータ設定し測定する場合

プログラム例とデータ

```

0: dim A#[30],
   B#[30],C#[30]
1: wrt 701,"S615
   "
2: ent "SETS
   THE KEY REM.COD
   E",C#
3: wrt 701,C#;
   prt C#
4: ent "SETS
   THE PARAM. REM.
   CODE",A#
5: wrt 701,A#;
   prt A#
6: wait 1
7: tra 701
8: red 701,B#;
   prt B#;:sec 1
9: sto 4
10: end
*15694

```

```

F0
G9A1359
F 9.9999999200
00E+06

```

```

G:
F 9.999999930
00E+06

```

```

G:
F 9.999999992
00E+06

```

プログラムの説明

- 0 : 文字入力などによるコントローラ格納領域を定義する。
- 1 : ホールド, MNR OFF の設定。
- 2 : } 固定ファンクションの設定。
- 3 : }
- 4 : } パラメータ・ファンクションの設定。
- 5 : }
- 6 : セットリング・タイム1 ms を設定。
- 7 : GET
- 8 : データ取入れ, プリント出力。
- 9 : パラメータ変更のためライン4に戻る。

データ出力の説明

- F0 : 固定ファンクションFを設定。
- G9A1359 : ゲート時間<.01, A入力条件 50 Ω, ×1, DC, LPF-OFF の設定。
- G:: ゲート時間<.1 を設定。
- G:: ゲート時間<1 を設定。

注意 : A入力に信号を入れておくこと。

(9)ー5 ホールド・モードによる統計演算を行なう場合(統計演算の同時表示)

プログラム例とデータ

```
0: dim A$(30)
1: wrt 701, "S6F1
   G3J1J6E"
2: red 701, A$
3: prt A$
4: lcl 701
5: src 1
6: sto 2
7: end
*14542
```

```
P A 100.0000100
00E-09
```

```
P S 0.030000000
00E-12
```

```
P X 100.0001000
00E-09
```

```
P N 100.0000000
00E-09
```

測定準備

- ① 本体を **HOLD** にマニュアル設定する。
- ② プログラムで設定するファンクションをあらかじめ本体でマニュアル設定する。

プログラムの説明

- 0 : 測定データを格納する領域を定義する。
1 : **HOLD, P, EVENT** 10^3 , サンプル数 10^1 , \bar{X} を設定する。
GET する。

注意: マニュアル設定を必ずしておく事。

- 2 : データの取入れ。
3 : プリンタ出力
4 : **TR 5840** をローカルにする。
5 : ライン2へ戻る。

データ出力と操作

PA: コントローラ **RUN** により, 集録データ1000回の平均値が出力される。

σキーをマニュアル設定する。

PS: 集録データ1000回の標準偏差値が出力される。

MAX. キーをマニュアル設定する。

PX: 集録データ1000回の最大値が出力される。

MIN. キーをマニュアル設定する。

PN: 集録データ1000回の最小値が出力される。

(9)ー6 プログラムによってファンクションなどの設定を行ない、SRQによってデータを読み込む場合

プログラム例とデータ

```
0: dim A#[30]
1: clr 701
2: oni 7, "SRQ"
3: wrt 701, "F0J1
  J6S0S6G3E"
4: eir 7
5: jmp 0
6: "SRQ":rds(7)+
  S;if bit(7,S)=0
  ;ato 8
7: if bit(6,rds(
  701));ato 12
8: wait 5000
9: tra 701
10: eir 7
11: iret
12: red 701, A#
13: prt A#;spc 1
14: ato 8
15: end
*15162
```

```
F A 9.999959000
00E+06
```

```
F A 9.999957000
00E+06
```

```
F A 9.999956000
00E+06
```

```
F A 9.999956000
00E+06
```

```
F A 9.999956000
00E+06
```

```
F A 9.999957000
00E+06
```

```
F A 9.999957000
00E+06
```

プログラムの説明

- 0: データを格納する領域を定義する。
- 1: **TR 5840** を初期状態に設定。
- 2: 割込み処理ルーチンを定義。
- 3: F, サンプル数 10^1 , \bar{X} , データ出力モードを S0, ホールド, EVENT 10^3 を設定する。GETする。
- 4: 割込みをイネーブルにする。
- 5: 割込みを待つ。
- 6: **TR 5840** が接続されているポート"7"からの割込みかどうか判断する。
- 7: **TR 5840** からの割込みかどうかをポーリングする。
- 8: 5秒待つ。
- 9: GETする(測定開始)
- 10: 割込みをイネーブルする。
- 11: 割込み処理ルーチンからメイン・ルーチンへ戻る。
- 12: データの取入れを行なう。
- 13: プリンタ出力する。
- 14: ライン8へ戻る。

データ出力の説明

FA: 周波数測定, 統計演算平均値を示すヘッダである。

- (9)-7 SRQをONにして、必要なときにコントローラからトリガをかけ、データ要求に応じてコントローラはデータを取入れ、プリント出力する。(サンプル・プログラムのため、コントローラは他の仕事をしないで待機状態にある)

プログラム例とデータ

```

0: fxd 2
1: rem 701
2: clr 701
3: dim A#[30]
4: wrt 701;"F1J1
  J6S0S6G3E"
5: oni 7;"SRQ"
6: eir 7;120
7: "main routine
  ":dsp "waitine"
8: sto 6
9: "SRQ":rds(701
  )+S
10: prt "STATUS"
  ,S
11: red 701,A#;
  prt A#;dsp A#;
  spc 1
12: wait 2000
13: dsp "waitine"
  "
14: wait 5000
15: tra 701
16: iret
17: end
*17742

```

```

STATUS      65.00
P A 100.0000200
00E-09

```

```

STATUS      65.00
P A 100.0004800
00E-09

```

```

STATUS      65.00
P A 100.0004300
00E-09

```

```

STATUS      65.00
P A 100.0004300
00E-09

```

```

STATUS      65.00
P A 100.0004300
00E-09

```

プログラムの説明

- 0: 小数点以下2桁を指定
- 1: **TR 5840** をリモート状態にする。
- 2: **TR 5840** を初期状態にする。
- 3: データ格納領域を定義する。
- 4: P, サンプル数 10^1 , \bar{X} , データ送出モード S0, ホールド, EVENT 10^3 を設定し, GETする。
- 5: 割り込み処理ルーチンを定義する。
- 6: 周辺機器の割り込みを可能にする。
- 7: WAITING の表示。
- 8: 割り込みを待つ。
- 9: ステータス・バイトを読む。
- 10: STATUS, とステータス・バイトをプリント出力する。
- 11: データを取入れプリント出力する。
- 12: 2秒待つ。
- 13: WAITING を表示。
- 14: 5秒待つ。
- 15: 測定開始。
- 16: 割り込み処理ルーチンからメイン・ルーチンへ戻る。

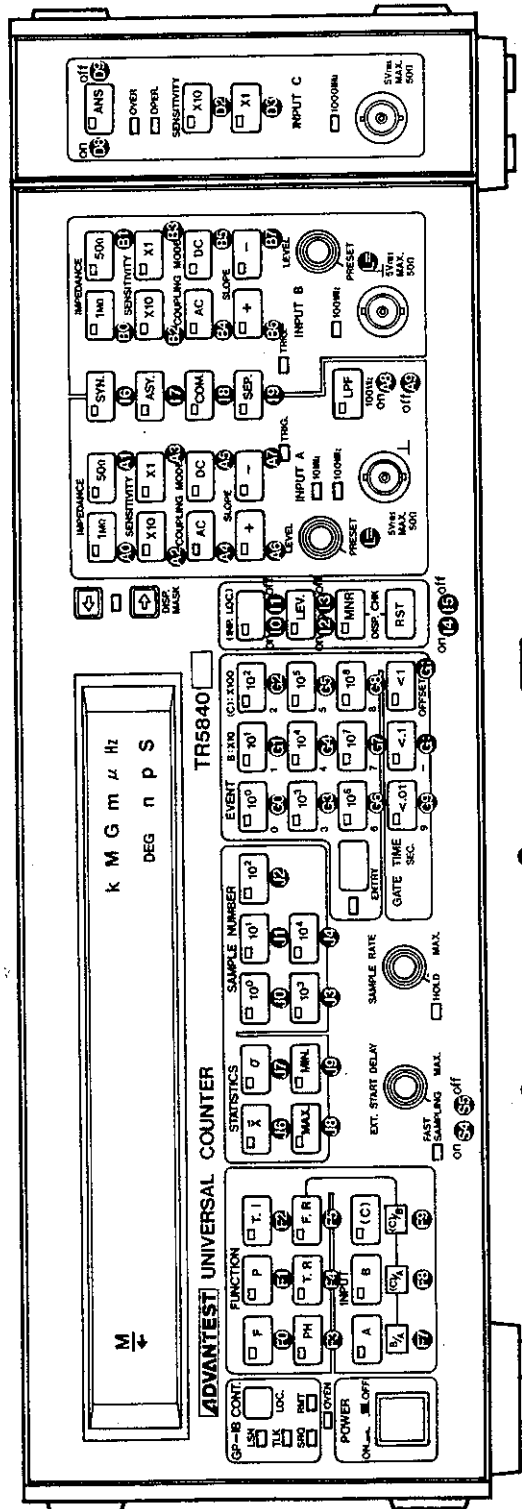
データ出力の説明

```

STATUS 65.00 ; 0 1 0 0 0 0 0 1
                D8D7D6D5D4D3D2D1
                S0モード┌
                        │
                        └─測定終了モード─┘

```

PA; 周期測定で、統計演算平均値を示すヘッダである。



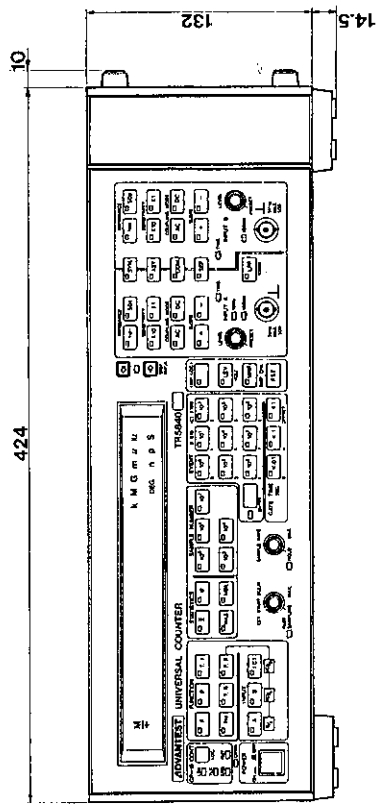
GP-IB CONT. GEN. ILL. OFFEN

- SRQ on off
- SRQ Packed Format on off
- SRQ Packed Format on off
- EXT. START DELAY on off
- EXT. SAMPLING MAX. on off
- FAST SAMPLING MAX. on off
- SAMPLE RATE Hold Slow Med. Fast
- OFFSET OFFSET ENTRY Data +/- Inverted

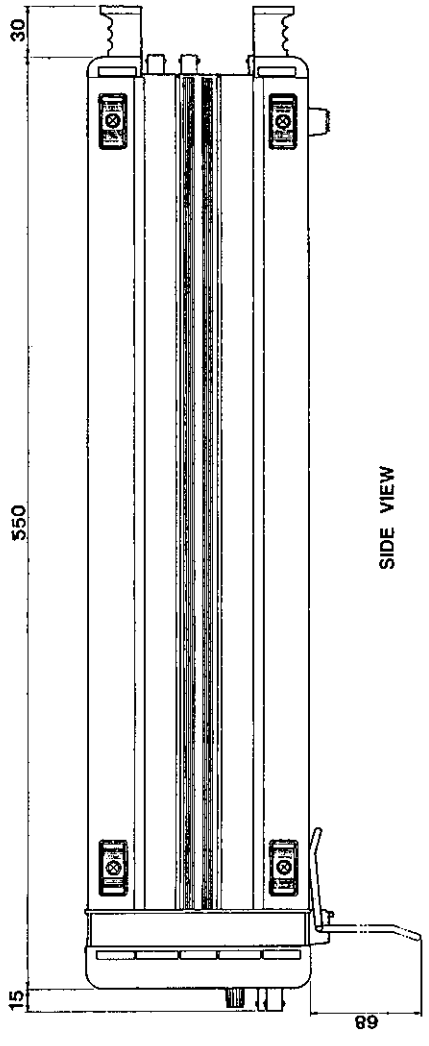
ADVANTEST UNIVERSAL COUNTER

TR5840

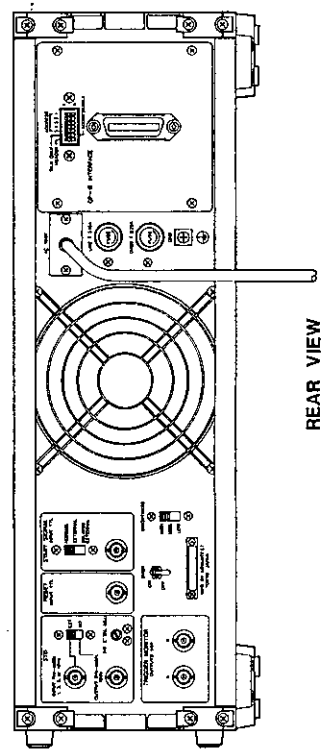
GP-IB CONT. GEN. ILL. OFFEN



FRONT VIEW



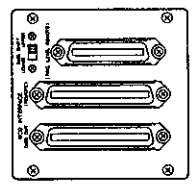
SIDE VIEW



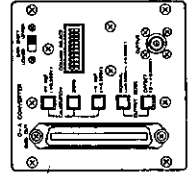
REAR VIEW



INPUT C



BCD INTERFACE



D-A CONVERTER

TR5840
EXTERNAL VIEW

本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

本製品に含まれるソフトウェア（以下本ソフトウェア）のご使用について以下のことにご注意下さい。

ここでいうソフトウェアには、本製品に含まれる又は共に使用されるコンピュータ・プログラム、将来弊社よりお客様に提供されることのある追加、変更、修正プログラムおよびアップデート版のコンピュータ・プログラム、ならびに本製品に関する取扱説明書等の付随資料を含みます。

使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

弊社は、本ソフトウェアを本製品上または本製品とともに使用する限りにおいて、お客様に使用を許諾するものといたします。

禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

- 本製品使用目的以外で使用する事
- 許可なく複製、修正、改変を行う事
- リバース・エンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルなどを行う事

免責

お客様が、本製品を通常の用法以外の用法で使用したことにより本製品に不具合が発生した場合、およびお客様と第三者との間で著作権等に関する紛争が発生した場合、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

保証について

製品の保証期間は、お客様と別段の取り決めがある場合または当社が特に指定した場合を除き、製品の納入日(システム機器については検取日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

- 当社が認めていない改造または修理を行った場合
- 支給品等当社指定品以外の部品を使用した場合
- 取扱説明書に記載する使用条件を超えて製品を使用した場合(定められた許容範囲を超える物理的ストレスまたは電流電圧がかかった場合など)
- 通常想定される使用環境以外で製品を使用した場合(腐食性の強いガス、塵埃の多い環境等による電気回路の腐食、部品の劣化が早められた場合など)
- 取扱説明書または各種製品マニュアルの指示事項に従わずに使用された場合
- 不注意または不当な取扱により不具合が生じた場合
- お客様のご指示に起因する場合
- 消耗品や消耗材料に基づく場合
- 火災、天変地異等の不可抗力による場合
- 日本国外に持出された場合
- 製品を使用できなかったことによる損失および逸失利益

当社の製品の保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

保守に関するお問い合わせについて

長期間にわたる信頼性の保証、国家標準とのトレーサビリティを実現するためにアドバンテスでは、工場から出荷された製品の保守に対し、カスタム・エンジニアを配置しています。

カスタム・エンジニアは、故障などの不慮の事故は元より、製品の長期間にわたる性能の保証活動にフィールド・エンジニアとしても活動しています。

万一、動作不良などの故障が発生した場合には、当社のMS(計測器)コールセンターにご連絡下さい。

製品修理サービス

- 製品修理期間
製品の修理サービス期間は、製品の納入後10年間とさせていただきます。
- 製品修理活動
当社の製品に故障が発生した場合、当社に送っていただく引取り修理、または当社技術員が現地に出張しての出張修理にて対応いたします。

製品校正サービス

- 校正サービス
ご使用中の製品に対し、品質および信頼性の維持を図ることを目的に行うもので、校正後の製品には校正ラベルを貼付けし、品質を保証いたします。
- 校正サービス活動
校正サービス活動は、株式会社アドバンテス カスタマサポートに送っていただく引取り校正、または当社技術員が現地に出張しての出張校正にて対応いたします。

予防保守のおすすめ

製品にはエレクトロニクス部品およびメカニカル部品の一部に寿命を考慮すべき部品を使用しているため、定期的な交換を必要とします。適正な交換期間を過ぎて使用し発生した障害に対しては、修理および性能の保証ができません場合があります。

アドバンテスでは、このようなトラブルを未然に防ぐため、予防保守が有効な手段と考え、予防保守作業を実施する体制を整えています。

各種の予防保守を定期的実施することで、製品の安定稼働を図り、不意の費用発生を防ぐため、年間保守契約による予防保守の実施をお勧めいたします。

なお、年間保守契約は、製品、使用状況および使用環境により内容が変わりますので、最寄りの弊社営業支店にお問い合わせ下さい。

ADVANTEST

<http://www.advantest.co.jp>

株式会社アドバンテス

本社事務所
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 03-3214-7500 (代)

第4アカウント販売部(東日本)
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 0120-988-971
FAX: 0120-988-973

第4アカウント販売部(西日本)
〒564-0062 吹田市垂水町3-34-1
TEL: 0120-638-557
FAX: 0120-638-568

★計測器に関するお問い合わせ先

(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器関連全般)

MS(計測器)コールセンタ ☎ TEL 0120-919-570
FAX 0120-057-508
E-mail: icc@acs.advantest.co.jp