
ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

TR5821/22/23/23H

ユニバーサル・カウンタ

取扱説明書

MANUAL NUMBER FOJ-8311232S01

禁無断複製転載

© 1981 年 株式会社アドバンテスト

初版 1981 年 8 月 25 日

Printed in Japan

発行日 2003年2月3日

Customer Notice No. FEJ-8440082A00

ACアダプタ標準添付廃止について

この度、当社製品をより安全にご使用いただくため、ACアダプタ（3ピン→2ピン変換アダプタ）の製品への標準添付を廃止いたします。
従来、日本国内では、3ピンの電源コンセントが少なかったため、電源ケーブルにACアダプタを添付してきましたが、下記理由により、この度の標準添付廃止となりました。

- 当社製品は、筐体（ケース）を接地することにより、お客様が安全に使用できるよう設計されています。
- 日本国内、特に商工業地域での電源コンセントの3ピン化が進んでいます。

当社製品を安全にご使用いただくため、電源ケーブルは、保護接地を備えた3ピン電源コンセントに接続して下さい。

●取扱説明書のACアダプタに関する記載

取扱説明書の標準付属品、あるいは電源ケーブルの項にACアダプタが付属品として記載されていますが、上記により付属していません。

●筐体接地の必要性

当社の製品は、必ず筐体（ケース）を接地して使用するよう設計されています。筐体を接地しないと、浮遊インピーダンス、または、電源ノイズ・フィルタの回路構成により、筐体が比較的高い電位になることがあります（図1）。これにより、**感電、被測定物の破壊、製品に接続される機器の故障**を招く恐れがあります。これらの事故を防ぐため、以下の注意を守って下さい。

注意

1. 筐体を接地するため、電源ケーブルは、保護接地を備えた3ピン電源コンセントに接続して下さい。
2. 当社製品に接続する機器も、筐体を接地して下さい。

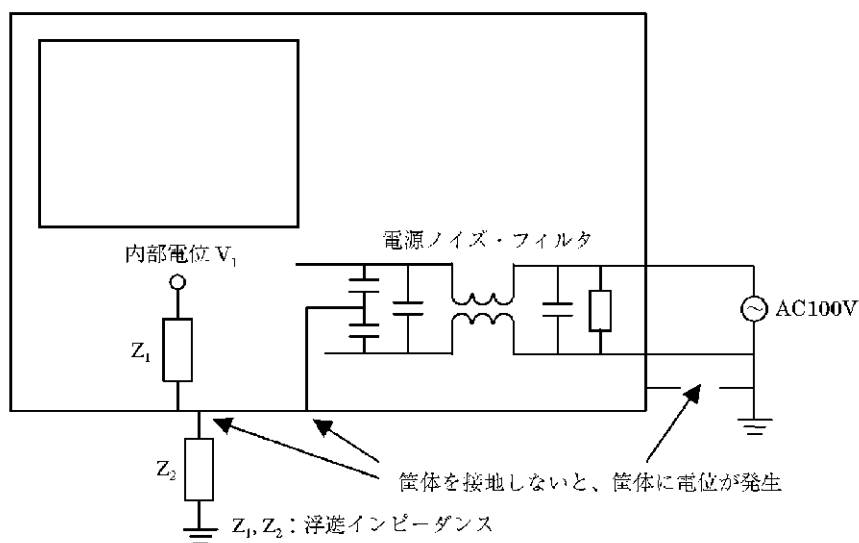


図1 筐体設置の必要性

本器を安全に取り扱うための注意事項

本器の機能を十分にご理解いただき、より効果的にご利用いただくために、必ずご使用前に取扱説明書をお読み下さい。また、本器の誤った使用、不適切な使用等に起因する運用結果につきましては、当社は責任を負いかねますのでご了承下さい。

本器の操作・保守等の作業を行う場合、誤った方法で使用すると本器の保護機能がそこなわれることがあります。常に安全に心がけてご使用頂くようお願い致します。

■危険警告ラベル

アドバンテストの製品には、特有の危険が存在する場所に危険警告ラベルが貼られています。取り扱いには十分注意して下さい。また、これらのラベルを破いたり、傷つけたりしないで下さい。また、日本国内で製品を購入し海外で使用する場合は、必要に応じて英語版の危険警告ラベルをお貼り下さい。危険警告ラベルについてのお問い合わせは、当社の最寄りの営業所までお願いします。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下のとおりです。

- 危険： 死または重度の障害が差し迫っている。
- 警告： 死または重度の障害が起こる可能性がある。
- 注意： 軽度の人身障害あるいは物損が起こる可能性がある。

■基本的注意事項

火災、火傷、感電、怪我などの防止のため、以下の注意事項をお守り下さい。

- 電源電圧に応じた電源ケーブルを使用して下さい。ただし、海外で使用する場合は、それぞれの国の安全規格に適合した電源ケーブルを使用して下さい。また、電源ケーブルの上には重いものをのせないで下さい。
- 電源プラグをコンセントに差し込むときは、電源スイッチを OFF にしてから奥までしっかり差し込んで下さい。
- 電源プラグをコンセントから抜くときは、電源スイッチを OFF にしてから、電源ケーブルを引っぱらずにプラグを持って抜いて下さい。このとき、濡れた手で抜かないで下さい。
- 電源投入前に、本器の電源電圧が供給電源電圧と一致していることを確認して下さい。
- 電源ケーブルは、保護導体端子を備えた電源コンセントに接続して下さい。保護導体端子を備えていない延長コードを使用すると、保護接地が無効になります。
- 3ピン-2ピン変換アダプタ（弊社の製品には添付していません）を使用する場合は、アダプタから出ている接地ピンをコンセントのアース端子に接続し、大地接地して下さい。また、アダプタの接地ピンの短絡に注意して下さい。
- 電源電圧に適合した規格のヒューズを使用して下さい。
- ケースを開けたままで本器を使用しないで下さい。

本器を安全に取り扱うための注意事項

- 規定の周囲環境で本器を使用して下さい。
- 製品の上に物をのせたり、製品の上から力を加えたりしないで下さい。また、花瓶や薬品などの液体の入った容器を製品のそばに置かないで下さい。
- 通気孔のある製品については、通気孔に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、落としたりしないで下さい。
- 台車に載せて使用する場合は、ベルト等によって落下防止を行って下さい。
- 周辺機器を接続する場合は、本器の電源を切ってから接続して下さい。

■取扱説明書中の注意表記

取扱説明書中で使用している注意事項に関するシグナル・ワードとその定義は以下のとおりです。

危険： 重度の人身障害（死亡や重傷）の恐れがある注意事項

警告： 人身の安全／健康に関する注意事項

注意： 製品／設備の損傷に関する注意事項または使用上の制限事項

■製品上の安全マーク

アドバンテストの製品には、以下の安全マークが付いています。



： 取扱注意を示しています。人体および製品を保護するため、取扱説明書を参照する必要がある場所に付いています。



： アース記号を示しています。感電防止のため機器を使用する前に、接地が必要なフィールド・ワイヤリング端子を示しています。



： 高電圧危険を示しています。1000V 以上の電圧が入力または出力される場所に付いています。



： 感電注意を示しています。

■寿命部品の交換について

計測器に使用されている主な寿命部品は以下のとおりです。

製品の性能、機能を維持するために、寿命を日安に早めに交換して下さい。

ただし、製品の使用環境、使用頻度および保存環境により記載の寿命より交換時期が早くなる場合がありますので、ご了承下さい。

なお、ユーザによる交換はできません。交換が必要な場合は、当社または代理店へご連絡下さい。

製品ごとに個別の寿命部品を使用している場合があります。

本書、寿命部品に関する記載項を参照して下さい。

主な寿命部品と寿命

| 部品名称 | 寿命 |
|-----------------|------|
| ユニット電源 | 5年 |
| ファン・モータ | 5年 |
| 電解コンデンサ | 5年 |
| 液晶ディスプレイ | 6年 |
| 液晶ディスプレイ用バックライト | 2.5年 |
| フロッピー・ディスク・ドライブ | 5年 |
| メモリ・バックアップ用電池 | 5年 |

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

- 本器は、電源が入った状態で持ち運んだり、衝撃や振動を与えないで下さい。
ハード・ディスクの内部は、情報を記録するディスクが高速に回転しながら、情報の読み書きを行っているため、非常にデリケートです。
- 本器は、以下の条件に合う場所で使用および保管をして下さい。
 極端な温度変化のない場所
 衝撃や振動のない場所
 湿気や埃・粉塵の少ない場所
 磁石や強い磁界の発生する装置から離れた場所
- 重要なデータは、必ずバックアップを取っておいて下さい。
 取扱方法によっては、ディスク内のデータが破壊される場合があります。また、使用条件によりますが、ハード・ディスクには、その構造上、寿命があります。
 なお、消失したデータ等の保証は、いたしかねますのでご了承下さい。

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

有害物質： (1) PCB (ポリ塩化ビフェニール)
 (2) 水銀
 (3) Ni-Cd (ニッケル-カドミウム)
 (4) その他

シアン、有機リン、六価クロムを有する物およびカドミウム、鉛、砒素を溶出する恐れのある物 (半田付けの鉛は除く)

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

- 腐食性ガスの発生しない場所
- 直射日光の当たらない場所
- 埃の少ない場所
- 振動のない場所
- 最大高度 2000 m

本器を安全に取り扱うための注意事項

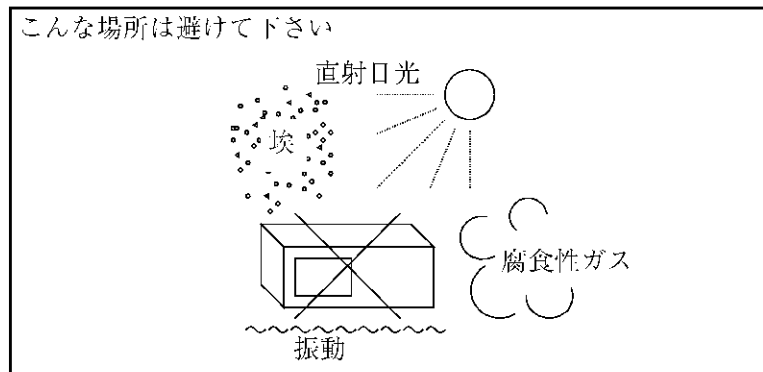


図-1 使用環境

●設置姿勢

本器は、必ず水平状態で使用して下さい。
本器は内部温度上昇をおさえるため、強制空冷用のファンを搭載しております。
ファンの吐き出し口、通気孔をふさがらないで下さい。

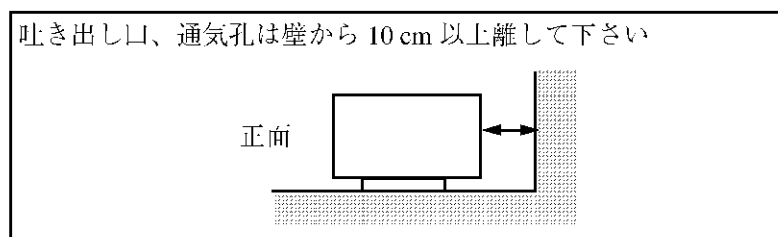


図-2 設置

●保管姿勢

本器は、なるべく水平状態で保管して下さい。
本器を立てた状態で保管する場合、または運搬時、一時的に立てた状態で置く場合、
転倒しないよう注意して下さい。衝撃・振動により転倒する恐れがあります。

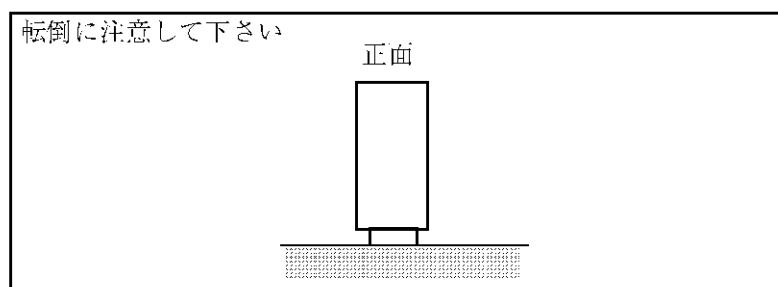
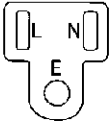

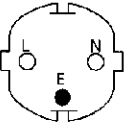
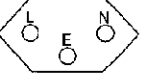
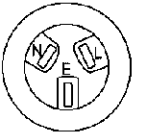

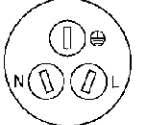


図-3 保管

- IEC61010-1 で定義される、主電源に典型的に存在する過渡過電圧および汚染度の分類は、以下のとおりです。
IEC60364-4-443 の耐インパルス（過電圧）カテゴリ II
汚染度 2

■電源ケーブルの種類

「電源ケーブルの種類」の記述が本文中にある場合には、以下の表に置き替えてお読み下さい。

| プラグ | 適用規格 | 定格・色・長さ | 型名 (オプション No.) |
|---|--|------------------|---|
|  | PSE: 日本 電気用品安全法 | 125V/7A 黒、2m | ストレート・タイプ A01402 アングル・タイプ A01412 |
|  | UL: アメリカ CSA: カナダ | 125V/7A 黒、2m | ストレート・タイプ A01403 (オプション 95) アングル・タイプ A01413 |
|  | CEE: ヨーロッパ DEMKO: デンマーク NEMKO: ノルウェー VDE: ドイツ KEMA: オランダ CEBEC: ベルギー OVE: オーストリア FIMKO: フィンランド SEMKO: スウェーデン | 250V/6A 灰、2m | ストレート・タイプ A01404 (オプション 96) アングル・タイプ A01414 |
|  | SEV: スイス | 250V/6A 灰、2m | ストレート・タイプ A01405 (オプション 97) アングル・タイプ A01415 |
|  | SAA: オーストラリア ニュージーランド | 250V/6A 灰、2m | ストレート・タイプ A01406 (オプション 98) アングル・タイプ ---- |
|  | BS: イギリス | 250V/6A 黒、2m | ストレート・タイプ A01407 (オプション 99) アングル・タイプ A01417 |
|  | CCC: 中国 | 250V/10A 黒、2m | ストレート・タイプ A114009 (オプション 94) アングル・タイプ A114109 |

目 次

第1章 概 説

- 1-1 概 要..... 1-1
- 1-2 使用上の一般的注意..... 1-2

第2章 規 格

- 2-1 電气的性能..... 2-1
- 2-2 一般仕様..... 2-3
- 2-3 オプションおよびアクセサリ..... 2-4
- 2-4 付 属 品..... 2-5

第3章 取扱方法

- 3-1 使用前の準備および一般的注意事項..... 3-1
- 3-2 パネル面の説明..... 3-5
- 3-3 基本的な操作方法..... 3-12
 - 3-3-1 自己診断機能..... 3-12
 - 3-3-2 エラー・メッセージ..... 3-13
 - 3-3-3 パネル・スイッチ・チェック..... 3-14
 - 3-3-4 周波数測定..... 3-15
 - 3-3-5 周期測定..... 3-18
 - 3-3-6 時間間隔測定..... 3-18
 - 3-3-7 周波数比測定..... 3-19
 - 3-3-8 積算計数..... 3-20
 - 3-3-9 マスキング機能について..... 3-21
 - 3-3-10 高周波ヒューズの交換方法..... 3-22

第4章 GP-IB インタフェース

- 4-1 概 要..... 4-1
- 4-2 GP-IB の概要..... 4-1
- 4-3 規 格..... 4-3
- 4-4 データ・フォーマット..... 4-5
- 4-5 GP-IB 取扱方法..... 4-10
- 4-6 プログラミングと注意事項..... 4-15

第5章 動作説明

| | | |
|-----|----------|-----|
| 5-1 | 概要 | 5-1 |
| 5-2 | 各ブロックの動作 | 5-1 |
| 5-3 | 測定確度について | 5-7 |

第6章 校正

| | | |
|-----|---------------|-----|
| 6-1 | 概要 | 6-1 |
| 6-2 | 校正の方法 | 6-1 |
| 6-3 | 温度と電源変動による安定度 | 6-2 |

第7章 カルキュレーション・ユニット (アクセサリ)

| | | |
|-----|---------------------|-----|
| 7-1 | 各部の名称と機能 | 7-1 |
| 7-2 | カルキュレーション・ユニットの取付方法 | 7-2 |
| 7-3 | 操作例 | 7-4 |
| 7-4 | 使用上の注意 | 7-5 |

第8章 オプション

| | | |
|-----|----------------------------|-----|
| 8-1 | BCD出力 | 8-1 |
| 8-2 | D/Aコンバータ | 8-4 |
| 8-3 | 高安定度基準発振器 (TR5823/5823Hのみ) | 8-5 |

エレクトロニック・カウンタ用語解説

ラック・マウント組立図

第1章 概 説

1-1 概 要

TR5821/5822/5823/5823Hは小型、廉価ながら中級機相当の性能を有するユニバーサル・カウンタです。自己診断機能や各種の演算によるデータ処理(**TR1644**による)を可能にしました。またその他のインタフェースとしてGP-IB, BCD(TTL)出力, アナログ出力(D/Aコンバータ)が用意されていますので各種のシステムに対応することができます。

TR5821は120MHzまでの周波数測定ができるユニバーサル・カウンタで,**TR1644**(別売)を併用することによって任意の形での結果表示が得られます。

TR5822は,**TR5821**の基本性能にGP-IBインタフェースを内蔵し、システムを安価に構成することができます。

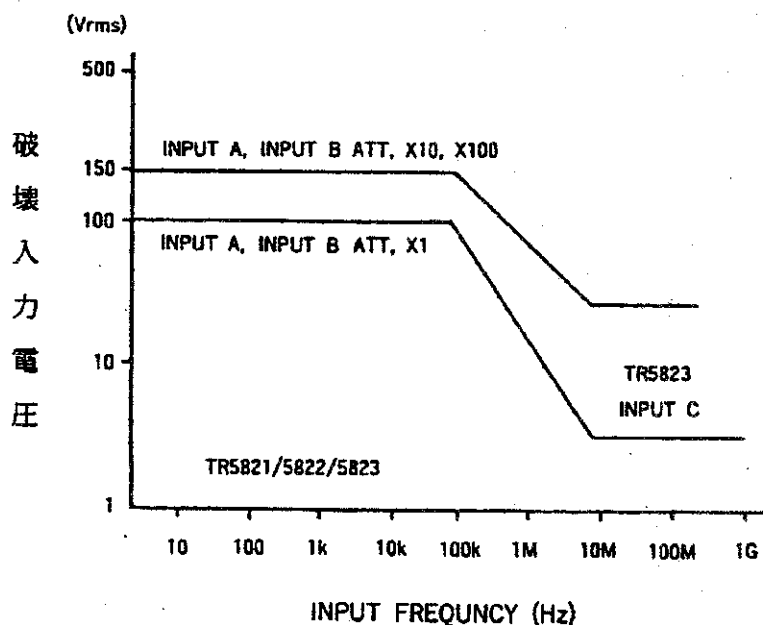
TR5823は,**TR5821**の基本性能に高周波測定機能(1.3GHz)を加え、またバースト信号測定機能も備えています。

TR5823Hは,**TR5823**の機能に加え、高安定度発振器(エージング・レート 5×10^{-8} /日)を標準装備しています。

なお、本文の中に記載している**TR5823**は**TR5823H**の機能も含んでいます。

1-2 使用上の一般的注意

1. POWER スイッチを ON に設定しますと、自己診断機能が自動的に実行され、不良があった場合は“E01, E07, E10”のエラー・メッセージが約2秒間表示されます。
また、RESET スイッチを ON に設定した状態で POWER スイッチを ON に設定しますと、パネル面の各スイッチのチェック動作が実行されます。
2. 周波数測定 (FREQ. B/TR5821, TR5822, TR5823, TR5823H) において、急激な入力周波数の切り替えがあった場合、切り替えのタイミングで測定時間が長くなることがあります。
3. 破壊入力電圧 (DAMAGE INPUT LEVELS)



第2章 規 格

2-1 電氣的性能

周波数測定 (FREQ. A)

測定範囲：10Hz～120MHz

計数時間：10ms, 0.1s, 1s, 10s

単位表示：Hz, kHz, MHz

測定確度：±1カウント±基準時間確度

周波数測定 (FREQ. B)

測定範囲：1mHz～50MHz

計数時間：10ms (9ms～0.1s) ただし10Hz未満は入力周波数の

1周期時間, 表示桁5桁

0.1s (90ms～1s) ただし1Hz未満は入力周波数の

1周期時間, 表示桁6桁

1s (0.9s～10s) ただし0.1Hz未満は入力周波数の

1周期時間, 表示桁7桁

10s (9s～100s) ただし10mHz未満は入力周波数の

1周期時間, 表示桁8桁

単位表示：mHz, Hz, kHz, MHz

測定確度：±(トリガ誤差/10^m) ±1カウント±基準時間確度

(10^mは測定周期数。P.5-10参照)

(注) 急激な入力周波数の切り替えがあった場合、
切り替えのタイミングで測定時間が長くなる
ことがあります。

周波数測定 (FREQ. C)(TR5823)

測定範囲：100MHz～1300MHz (1/20 プリスケール)

計数時間：20ms, 0.2s, 2s, 20s

単位表示：Hz, kHz, MHz, GHz

測定確度：±1カウント±基準時間確度

周期測定 (PERIOD B) (平均測定時を含む)

測定範囲：20ns～999.99999s

倍率 (10^n)： 10^0 , 10^1 , 10^2 , 10^3

タイム・ユニット：100ns

単位表示：ns, μ s, ms, s

測定精度： \pm (トリガ誤差/ 10^n) \pm 1カウント \pm 基準時間精度

時間間隔測定 (T.I. A→B)

測定範囲：200ns～999.99999s

倍率 (10^n)： 10^0 , 10^1 , 10^2 , 10^3

タイム・ユニット：100ns

単位表示：ns, μ s, ms, s

測定精度： \pm (トリガ誤差/ $\sqrt{10^n}$) \pm 1カウント \pm 基準時間精度

デッド・タイム：50ns

周波数比測定 (RATIO A/B)

測定範囲：DC～50MHz

倍率 (10^n)： 10^0 , 10^1 , 10^2 , 10^3

単位表示： μ , m, k, M

測定精度： \pm (B入力トリガ誤差/ 10^n) \pm 1カウント \pm A入力精度

積算計数 (TOT. A)

計数範囲：DC～50MHz

計数容量：0～99999999

入力仕様

INPUT A/B

入力感度：25mVrms DC～100MHz

55mVrms 100MHz～120MHz

感度切換： $\times 1$, $\times 10$, $\times 100$

入力電圧範囲：25mVrms～500mVrms ($\times 1$ において)

破壊入力電圧：100Vrms($\times 1$), 150Vrms($\times 10$, $\times 100$) DC～100kHz

5Vrms($\times 1$), 50Vrms($\times 10$, $\times 100$) 100kHz～120MHz

入力結合モード：DC結合, AC結合, AUTO(AC結合)

入力インピーダンス：約1M Ω // 30pF, COM.A 約500k Ω

パルス分解能：10ns

トリガ・レベル：約-1V～+1V連続可変，**AUTO**モードではトリガ・レベルが自動的に被測定信号波高値の半値幅に設定される。

トリガ・スロープ：+，-に切換え可能。

コモン／セパレート：**COM.**側にて入力A，Bが共通入力となる。**SEP.**側にてA，Bはそれぞれ独立入力となる。

マスキング：約0.1ms～0.1s，マスク・タイムはCHECK時モニタ可能。

重畳ノイズ除去：100kHzローパス・フィルタ。

INPUT C (TR5823のみ)

入力感度：20mVrms 100MHz～1300MHz

感度切換：×1，×10

入力電圧範囲：20mVrms～500mVrms (×1において)

破壊入力電圧：5Vrms (保護ヒューズ付)

入力結合モード：AC結合

入力インピーダンス：50Ω

バースト・モード：**BURST**スイッチにてバースト信号の測定が可能

重畳ノイズ除去：ANS (Auto Noise Suppressor) によって自動的に除去
(ON-OFF 切換)

基準時間

内部基準周波数：10MHz

周波数安定度：エージングレート $\pm 5 \times 10^{-7}$ /月

温度特性 $\pm 5 \times 10^{-6}$ (0°C～+40°C)

電源変動 $\pm 2.5 \times 10^{-7}$ (100V±10%)

内部基準出力：周波数10MHz，出力電圧1Vp-p～2Vp-p

出力インピーダンス 約500Ω

外部基準入力：周波数10MHz，入力電圧1Vp-p～10Vp-p

入力インピーダンス 約500Ω

2-2 一般仕様

計数容量：10進8桁

表示方式：緑色7セグメントLED，記憶表示方式

サンプル・レート：50ms またはホールド

自己チェック：内部の基準信号によって計数動作チェック

使用環境範囲：温度0°C～+40°C，湿度85%以下

保存温度範囲：-20°C～+70°C

電 源：90-110 V, 108-132 V, 198-242 V, 216-250 V

50Hz~400Hz

消 費 電 力：40VA以下 (TR5821/22/23)

外 形 寸 法：約240(幅)×88(高)×280(奥行)mm

質 量：3.5kg以下 (TR5821)

4 kg以下 (TR5822/23)

2-3 オプションおよびアクセサリ

GP-IBデータ出力&リモート・コントロール

準 拠 規 格：IEEE STD.488-1978

インタフェース・ファンクション：

ソースおよびアクセプタ・ハンドシェーク

トーカー/リスナ機能

サービス要求機能

デバイス・クリア機能

使用コード：ASCIIコード

リモート・プログラム可能な機能：

ファンクション

ゲート時間/倍率

ホールド

BCDデータ出力

デ ー タ：デジット・パラレル

出 力 桁 数：仮数部7桁, 指数部1桁

出 力 レベル：TTL, 正論理

D/Aコンバータ (TR1644 必要)

出 力 電 圧：0.999Vフルスケール

変 換 桁 数：連続した任意の3桁

出 力 端 子：バインディング・ポスト

出 力 イ ン ピ ー ダ ン ス：約1k Ω

ファンクションのTOTにおいて、DA出力はされません。

高安定度基準発振器

安定度：エージングレート 5×10^{-8} / 日

温度特性 $\pm 1 \times 10^{-7}$ ($0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$)

内部基準出力，外部基準入力仕様は標準基準時間に同じ。

TR1644 カルキュレーション・ユニット

演算モード：± (加減算)，× (乗算)，÷ (除算)，DAC (D/A コンバータ・モード)，比較モード，デルタ，Max，Min，%，スケーリング

“=” キーによる設定値同士の演算 (±，×，÷)

設定桁数：設定 仮数 8 桁，指数 1 桁

表示 8 桁

インタフェースは**TR5821**以外，すべてに一種類のみ内蔵可能(工場オプション)

| 型名 | 製品コード | 内蔵インタフェース |
|----------------|-----------|------------------------|
| TR5822 | 5822-GP | GPIB付 |
| | 5822-BCD | BCD出力付 |
| | 5822-DA | D/Aコンバータ付 (別にTR1644必要) |
| TR5823 | 5823 | GPIB付 |
| | 5823-GP | BCD出力付 |
| | 5823-BCD | |
| TR5823H | 5823H | GPIB付 |
| | 5823H-GP | BCD出力付 |
| | 5823H-BCD | |

2-4 付属品

- (1) 電源ケーブル (A01402) 1
- (2) 入力ケーブル (A01036-1500) 1
- (3) 入力ケーブル (MI-03) 1
- (4) スロー・ブロー・ヒューズ (T0.4A) (AC100V, 120V)* 2
- (5) 高周波ヒューズ (TR5823/5823Hのみ) 2
- (6) 取扱説明書 1

*220V, 240V の場合は T0.2

- (7) キャリング・ケース (TR16202A) (別売)

第3章 取扱方法

3-1 使用前の準備および一般的注意事項

3-1-1 点 検

本器がお手許に届きましたら、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、破損していたり仕様通り動作しない場合は、横浜営業所内CE本部フロント係または最寄りの営業所にご連絡下さい。

3-1-2 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て、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。

3-1-3 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使用して下さい。梱包材料をすでに紛失したときは、次のように行って下さい。

- (1) 本器をビニールなどで包みます。
- (2) 5mm以上の厚さを持つ段ボール箱を用い、この段ボール箱の内側に緩衝材を40mm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のち付属品を入れ、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。

3-1-4 使用前の一般的注意

(1) 電 源

電源電圧は出荷時に設定しており、背面パネルの電源ケーブルの出ているところに表示してあります。AC100V±10%以内（仕様により120V、220V±10%、240V±10%）、電源周波数50Hz～400Hz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**STBY**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

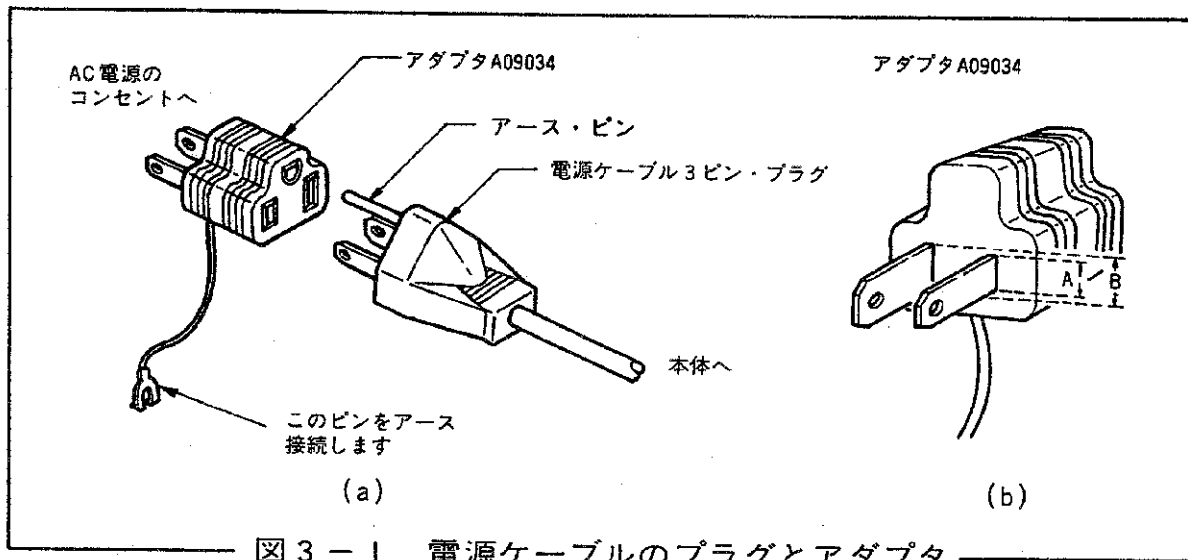
ースになっています。

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3-1 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A09034は、電気用品取締法に準拠しています。

A09034は、〔図3-1 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、コンセントに差し込むときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。

A09034が、使用するコンセントに接続できないときは、別売のアダプタKPR-13をお求め下さい。



(3) ヒューズの交換

電源ヒューズは、背面パネルの電源コネクタ内にありますので確認して下さい。

電源ヒューズの確認または交換は、以下のように行なって下さい（適用ヒューズは表 3-1 を参照）。また電源電圧を変更する場合には、ボルテージ・セレクタをラジオ・ペンチ等で手前に引き抜き、使用する電源電圧に設定します。手前に表示されている数字が、使用する電源電圧です。

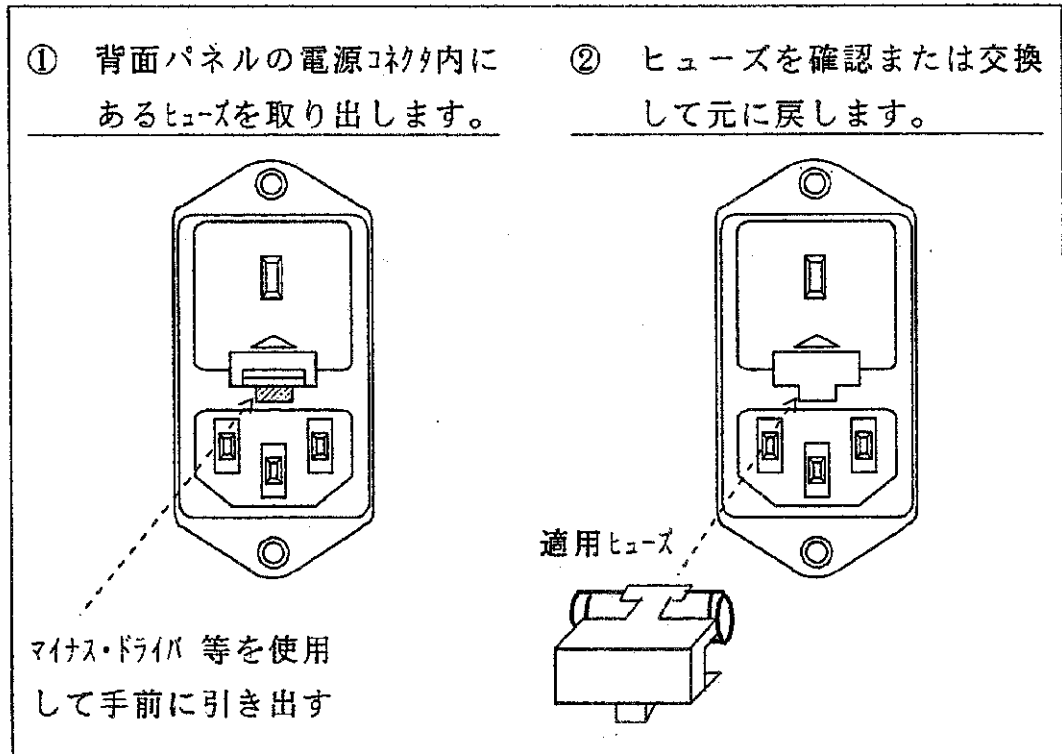


表 3-1 商用電源電圧と本器の設定電源電圧の設定

| 電源電圧 | 本器の設定電源電圧表示 | 適用ヒューズ |
|------|-------------|------------|
| 100V | 100 | T0.4A/250V |
| 120V | 120 | |
| 220V | 220 | T0.2A/250V |
| 240V | 240 | |

(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避けて下さい。また、周囲温度 $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 、湿度85%以下の場所で使用して下さい。

(5) 衝撃について

本器には水晶振動子が使用されていますので、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。

(6) **STBY** について

本器のプラグがコンセントに接続されると、基準発振回路が作動し、スタンバイ状態となります。プラグを電源から抜かない限り、**STBY** 状態から **POWER ON** 後ただちに測定が可能となります。また、基準発振器では特に温度補償を行なっていませんので、本器を電源に接続した **STBY** 状態にしておきましても **POWER ON** 後〔図6-2〕のように変化しますので注意して下さい。

(7) 基準時間信号の選択について

基準時間信号は、背面パネルの **INT. STD OUT./EXT. STD IN.** 切換スイッチにより内部、外部いずれの信号でも使用できます。**INT. STD OUT.** では内部基準時間信号が選択されると同時に、内部基準時間信号が出力されます。また、**EXT. STD IN.** では外部基準時間信号の入力 ($1\text{V}_{\text{p-p}} \sim 10\text{V}_{\text{p-p}}$, 500Ω , 10MHz) が可能です。




3-2 パネル面の説明

3-2-1 TR5821/5822 のパネル面 (図3-2 参照)

① POWER

■**STBY** で本体電源はオフとなりますが、プラグがコンセントに接続されていますと、基準発振器は作動しています。■**ON** で本体電源がオンとなります。

② FUNCTION

機能選択キーで  を押す度に **CHECK**→**FREQ.**→**PERIOD**→**T.I.**→**RATIO**→……とランプが移動します。ランプが点灯しているところに本器の機能が選択されます。 では  と逆にランプが移動します。

RESET は②を参照

TOT. の場合、 を押すたびにゲートが開閉します。その他のファンクションでは  スイッチは **RESET** として働きます。

③ GATE

計数動作のモニタランプで計数 (測定) 中にランプが点灯します。計数時間が速いときは、点灯時間が短いため消えたように見えます。

④ OVER

測定結果が計数容量を越えた場合、ランプが点灯します。

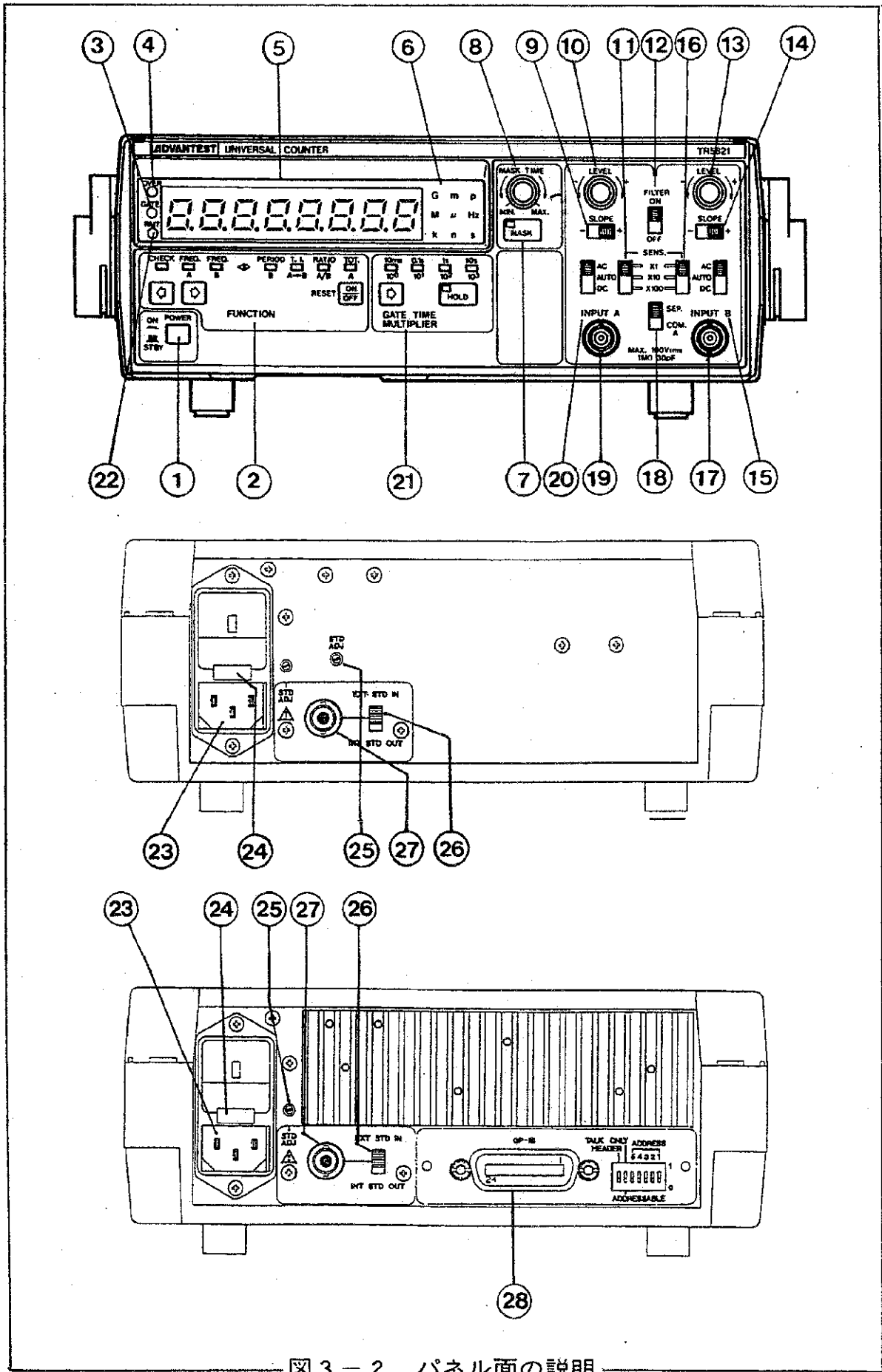



図 3 - 2 パネル面の説明

- ⑤ 数字表示部
8桁の緑色7セグメントLED表示器です。
- ⑥ 単位表示部
測定結果の単位を表示します。
- ⑦ **MASK**
 を押すとスイッチ内のランプが点灯し、測定信号にマスキングがかかります。このマスキング時間は、⑧のつまみで設定します。
(ただし **FREQ. A** はマスキングされません)
- ⑧ **MASK TIME**
マスキング時間を設定するボリュームです。
- ⑨ **SLOPE**
トリガ点の傾斜を選択するスイッチで+で正、-で負の傾斜をトリガ点に設定します。
- ⑩ **LEVEL**
被測定信号を適当なレベルでトリガするためのつまみで、トリガ電圧を約-1V~+1Vの範囲で可変できます。
- ⑪ **SENS.**
感度切換スイッチで被測定信号を適正なレベルに選択します。
- ⑫ **FILTER**
ON にしますと、両チャンネルに約100kHzのローパス・フィルタが入ります。
- ⑬ **LEVEL**
⑩参照
- ⑭ **SLOPE**
⑨参照
- ⑮ **AC-AUTO-DC**
入力結合モードの選択で、**DC** 以外では、共に直流分をカットして入力回路に接続されます。また **AUTO** の場合、トリガ電圧は被測定電圧のほぼ半値電圧に自動的に設定されます。
DC では、直流成分も入力回路へ導かれます。
- ⑯ **SENS.**
⑪参照
- ⑰ **INPUT B**
Bチャンネルの入力コネクタです。

⑱ **SEP./COM. A**

SEP. の場合 A, B 共に独立の入力となり, **COM. A** では A チャンネル側の信号が両チャンネルに共通の被測定信号となります。





⑲ **INPUT A**

A チャンネルの入力コネクタです。

⑳ **AC-AUTO-DC**

⑮参照

㉑ **GATE TIME/MULTIPLIER**

計数時間(**CHECK, FREQ.A, FREQ.B**) および平均測定時間倍率 (**PERIOD, T.I., RATIO**) の設定用で  を押す度に $10\text{ms}/10^0 \rightarrow 0.1\text{s}/10^1 \rightarrow 1\text{s}/10^2 \rightarrow 10\text{s}/10^3 \rightarrow 10\text{ms}/10^0 \rightarrow \dots$ とランプが移動し, 点灯しているところに計数時間または倍率が設定されます。 を押してスイッチ内のランプが点灯しますと, 1 回だけ計数し停止します。ホールドの状態では **RESET** を押すとそのたびに計数し, 停止します。 を押すと  となり, ホールド機能を解除します。**RESET** は, 本器の動作を初期化 (機能は変わらない) します。

㉒ **RMT**

本器がリモート状態にあるとき, **RMT** ランプが点灯します。このときパネル・キーを押しても何ら変化しません。(GP-IB リモート・コントロールの場合)

㉓ **AC100V**

使用電源電圧を表示しています。100V, 120V, 220V は $\pm 10\%$, 240V は $+4\%$, -10% の範囲で御使用下さい。

㉔ **TO.4A**

使用ヒューズの定格を表示しています。スロー・ブロー 0.4A ヒューズを使用します (100V, 120V)。ただし, 220V, 240V では 0.2 A を使用します。

㉕ **STD ADJ.**

内部基準発振器の校正用トリマです。

㉖ **INT. STD OUT./EXT. STD IN.**

内部基準発振器と外部基準信号入力の切換スイッチで, **INT. STD OUT.** では内部基準発振器が選択され, ㉗に出力されます。**EXT. STD IN.** に設定しますと㉗に入力された外部基準信号により本器が作動します。

㉗ 基準信号入出力コネクタ。㉖を参照。

② GP-IB コネクタ

GP-IB システムと接続することによって、外部から本器のファンクション、ゲート時間/倍率、ホールドをコントロールするときに使用します。

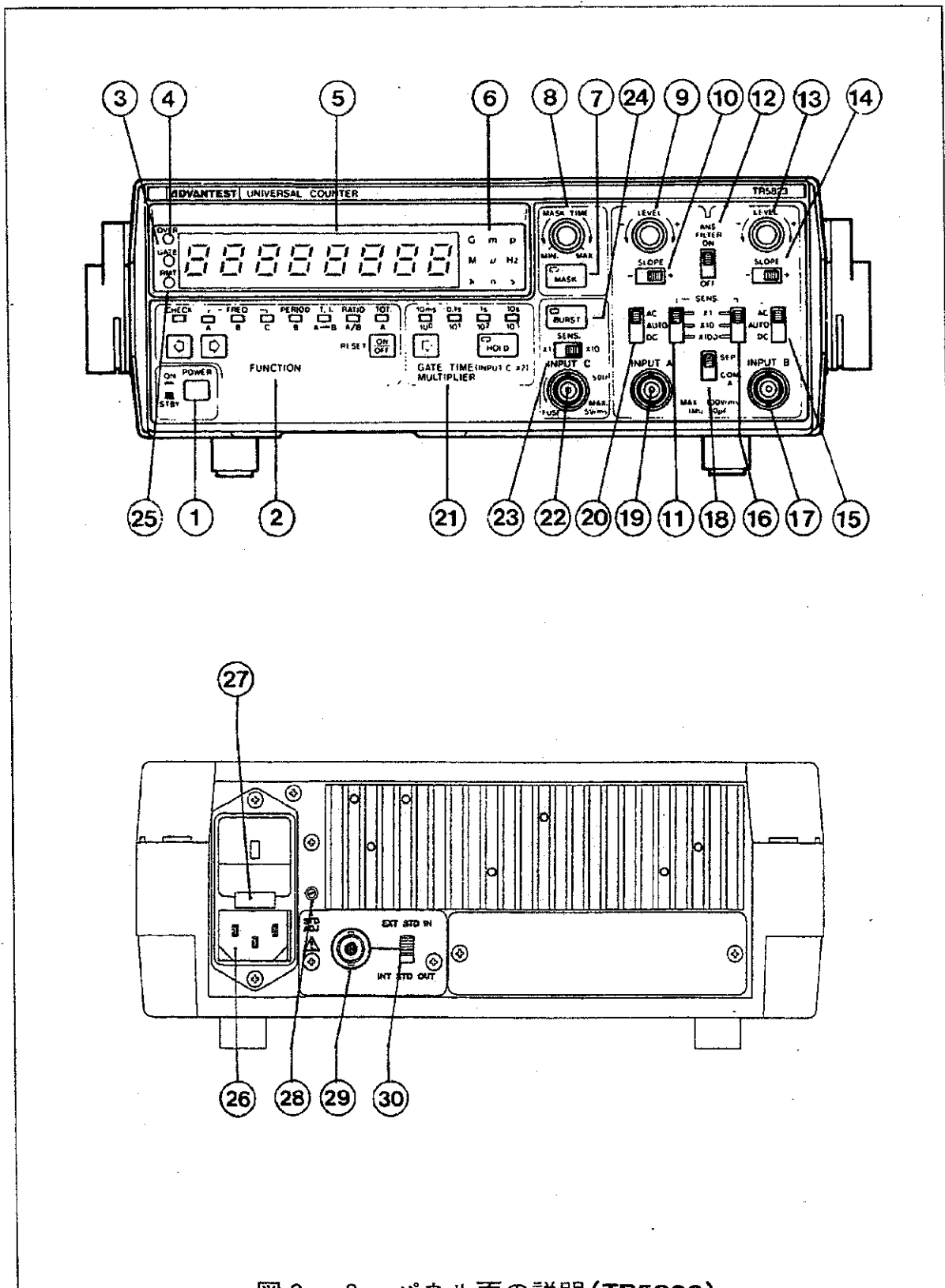






図 3 - 3 パネル面の説明 (TR5823)

3-2-2 TR5823 のパネル面 (図3-3 参照)

① POWER

■STBY で本体電源はオフとなりますが、プラグがコンセントに接続されていますと、基準発振器は作動しています。■ON で本体電源がオンとなります

② FUNCTION

機能選択キーで  を押す度に CHECK → FREQ. → PERIOD → T.I. → RATIO → …… とランプが移動します。ランプが点灯しているところに本器の機能が選択されます。また  では  と逆にランプが移動します。TOT. の場合、 を押すたびにゲートが開閉します。その他のファンクションでは RESET として働きます。RESET は⑫を参照。

③ GATE

計数動作のモニタ・ランプで計数 (測定) 中にランプが点灯します。

④ OVER

測定結果が計数容量を越えた場合、ランプが点灯します。


⑤ 数字表示部

8桁の緑色7セグメントLED表示器です。

⑥ 単位表示部

測定結果の単位を表示します。

⑦ MASK

 を押すとスイッチ内のランプが点灯し、測定信号にマスキングがかかります。このマスキング時間は⑧のつまみで設定します。(ただし FREQ. A, FREQ. Cはマスキングされません。)

⑧ MASK TIME

マスキング時間を設定するつまみです。

⑨ LEVEL

被測定信号を適当なレベルでトリガするためのつまみで、トリガ電圧を約 $-1\text{V} \sim +1\text{V}$ の範囲で可変できます。

⑩ SLOPE

トリガ点の傾斜を選択するスイッチで+で正、-で負の傾斜をトリガ点に設定します。

⑪ SENS.

感度切換スイッチで被測定信号を適正なレベルに選択します。

⑫ ANS / FILTER

ON でA, B両チャンネルに約100kHzのローパス・フィルタが入ります。

またCチャンネルのANS機能がONします。

⑬ **LEVEL**

⑨参照

⑭ **SLOPE**

⑩参照

⑮ **AC-AUTO-DC**

入力結合モードの選択で、**DC**以外では共に直流分をカットして入力回路に接続されます。また**AUTO**の場合、ドリフト電圧は被測定電圧のほぼ半値に自動的に設定されます。

DCでは直流成分も入力回路へ導かれます。

⑯ **SENS.**

感度切換スイッチで被測定信号を適正なレベルに選択します。

⑰ **INPUT B**

Bチャンネルの入力コネクタです。

⑱ **SEP./COM.A**

SEP.の場合、A、Bともに独立の入力となり、**COM.A**では、Aチャンネル側の信号が両チャンネルに共通の被測定信号となります。

⑲ **INPUT A**

Aチャンネルの入力コネクタです。

⑳ **AC-AUTO-DC**

⑮参照

㉑ **GATE TIME/MULTIPLIER**

TR5821/5822 ㉑と同様ですが、**FREQ.C**のとき計数時間は2倍となります。


㉒ **INPUT C**

Cチャンネルの入力コネクタです。

㉓ **SENS.**

⑯参照

㉔ **BURST**

 を押しますとスイッチ内のランプが点灯し、バースト信号の測定が可能となります。また、**MASK** と併用しますと測定開始点を可変できます。

㉕ **RMT**

TR5821/TR5822 ㉕と同様です。(GP-IB オプションのみ)

㉖～㉓

TR5821/5822 ㉖～㉗と同様です。

3-3 基本的な操作方法

3-3-1 自己診断機能 (CHECK)

ここでは TR5820 シリーズの使用方法を機能ごとに説明してあります。TR5820 シリーズ共用のため、それぞれの機種名を確認の上、操作して下さい。図は便宜上 TR5823 で代表させてあります。

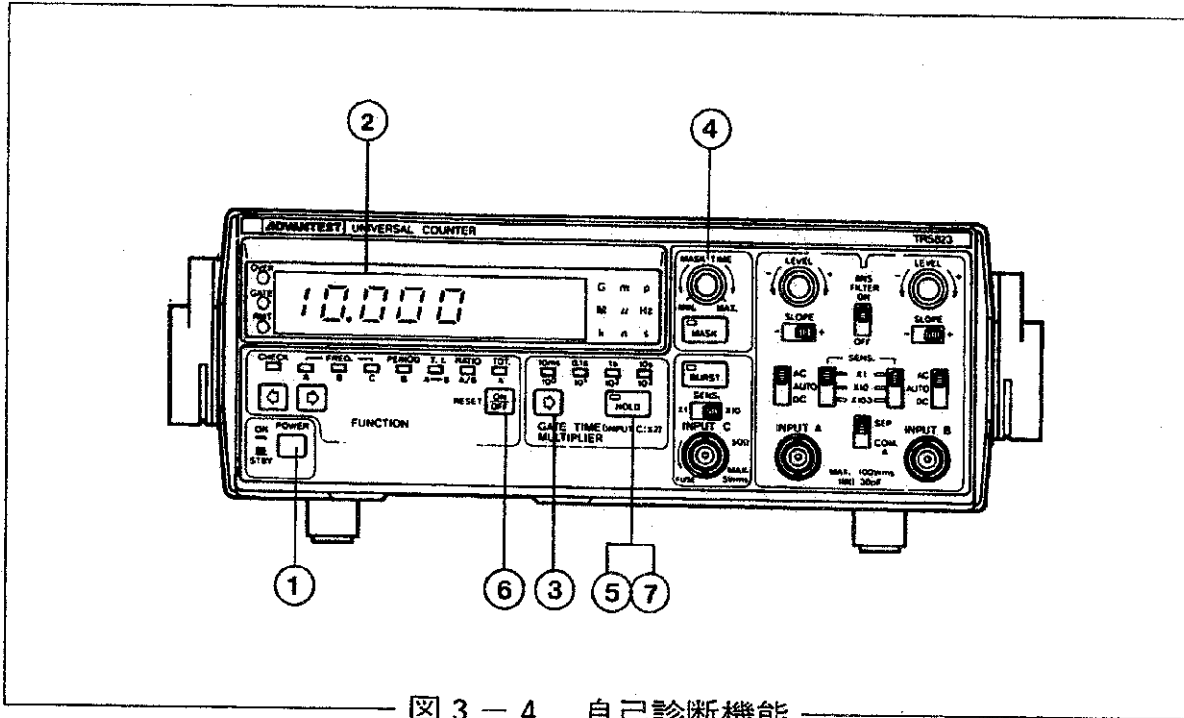


図 3-4 自己診断機能

電源を ON にする前に「3-1-4 使用前の一般的注意」を確認して下さい。

- ① **POWER** を ON にしますと自己診断機能が働き、マイクロプロセッサと 2つの LSI および基準信号の有無などをチェックします。もしそれらにエラーが生じなければ、直ちにすべてのランプ（ただし **GATE** および小数点を除く）を点灯（約 2 秒）しランプ・チェックを行ないます。

その後本器は、**FUNCTION**……………CHECK

GATE TIME……………10ms

その他の機能……………OFF

に初期設定されます。

- ② この時表示は 10.000MHz を表示し、**GATE** ランプが点滅します。

- ③ **GATE TIME** を押すと以下の表示に変わります。

| | | |
|-------------------------------|-----------|-----|
| | 10.000 | MHz |
| <input type="checkbox"/> 0.1s | 10.0000 | MHz |
| <input type="checkbox"/> 1 s | 10.00000 | MHz |
| <input type="checkbox"/> 10s | 10.000000 | MHz |

- ☐ で再び10ms **GATE TIME** に設定して下さい。
- ④ **MASK** を押すとスイッチ内のランプが点灯します。**MASK TIME** つまみを左右に回し切ると表示が約100 μ s~100ms 変化します。
MASK を押してマスキング機能を解除します。
- ⑤ **HOLD** を押して **HOLD** にします。このとき **GATE** ランプが消灯します。
- ⑥ **RESET** を押すと一回だけ **GATE** ランプが点滅します。
- ⑦ **HOLD** を押してホールドを解除します。このとき **GATE** ランプが再び点滅を始めます。

3-3-2 エラー・メッセージ

エラー・メッセージは自己診断時および演算上あるいはデータ設定上のエラーが発生した場合表示されます。自己診断時のエラー・メッセージは約2秒程表示され、**CHECK** 動作（エラーによって動かない場合もある）に移ります。演算上またはデータ設定上のエラー・メッセージが表示されると、そのまま停止状態となります。〔表3-1〕にエラー・メッセージを示しますが、各エラーの原因にはここに記された故障箇所以外の場合もあります。

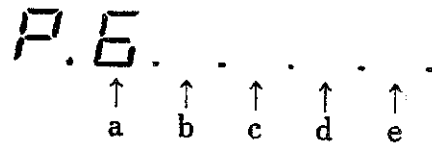
表3-2 エラー・メッセージの種類とその異常箇所

| エラー・メッセージ | 異常箇所 |
|-----------|---|
| E 01 | マイクロ・プロセッサ(ROM, RAM) |
| E 07 | 水晶発振器または、切換えスイッチを EXT. STD IN. に設定時、外部基準信号入力がない。 |
| E 10 | パネル・スイッチ |
| E 21 | DAC時EXPがない |
| E 22 | DAC時・がある |
| E 23 | ディスプレイ上限オーバ |
| E 24 | ディスプレイ上限オーバ(P.7-6 注(9)) |
| E 25 | 測定値またはデータがゼロ |




(注意) **POWER** スイッチを **ON** にして、電源ケーブルの差込みプラグを1秒未満間隔で抜き差ししますと“E 07”のエラー・メッセージが出る場合がありますが、これは不良ではありません。水晶発振器が発振に時間を要するために発生しているものです。

3-3-3 パネル・スイッチ・チェック

RESET キーを押したまま電源スイッチを ON にしますと、以下の表示を行ない、パネル・スイッチ・チェック・モードとなります。



各スイッチを押しますと、a～e桁にスイッチに対応した数字が表示されます。スイッチを押しても数字が点灯しない場合、または本来対応すべき以外の数字が表示される場合には、スイッチの不良が考えられます。

| 桁 表示 | a | b | c | d | e |
|---------|---|---|-----|-----|-----|
| 0 | FUNCTION  | 0 | 5 | ± | = |
| 1 | FUNCTION  | 1 | 6 | × | EXP |
| 2 | MASK | 2 | 7 | ÷ | SFT |
| 3 | BURST | 3 | 8 | DAC | C |
| 4 | GATE TIME  | 4 | 9 | COM | RD |
| 5 | HOLD | . | +/- | OFF | EXE |
| 6 | RESET | | | | |

TR1644 のキー

3-3-4 周波数測定

(1) FREQ. A (10Hz~120MHz) (TR5821/5822/5823)

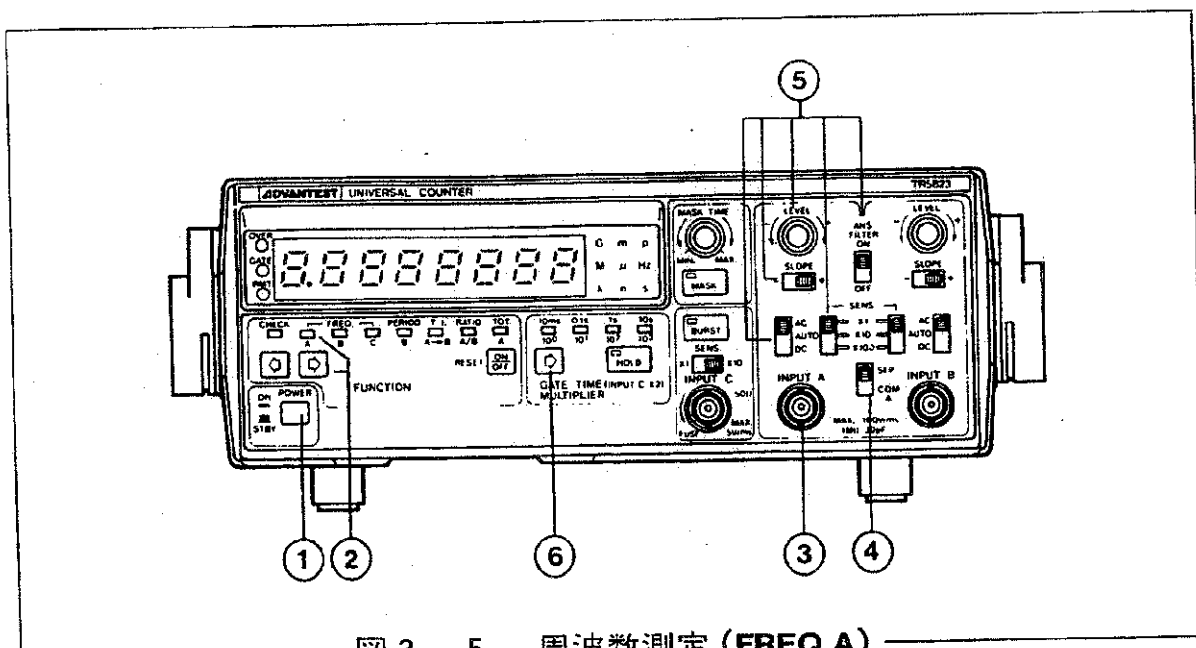


図 3-5 周波数測定 (FREQ.A)

- ① POWER スイッチを ON にして、CHECK 動作を確認します。
- ② FUNCTION を FREQ. A に設定します。
- ③ INPUT A に被測定信号を接続します。
- ④ SEP./COM. A スイッチを SEP. に設定します。
- ⑤ 被測定信号に合わせて、各スイッチを設定します。
- ⑥ 必要精度に応じて GATE TIME を選択します。

(2) FREQ. B (1 mHz~50MHz) (TR5821/5822/5823)

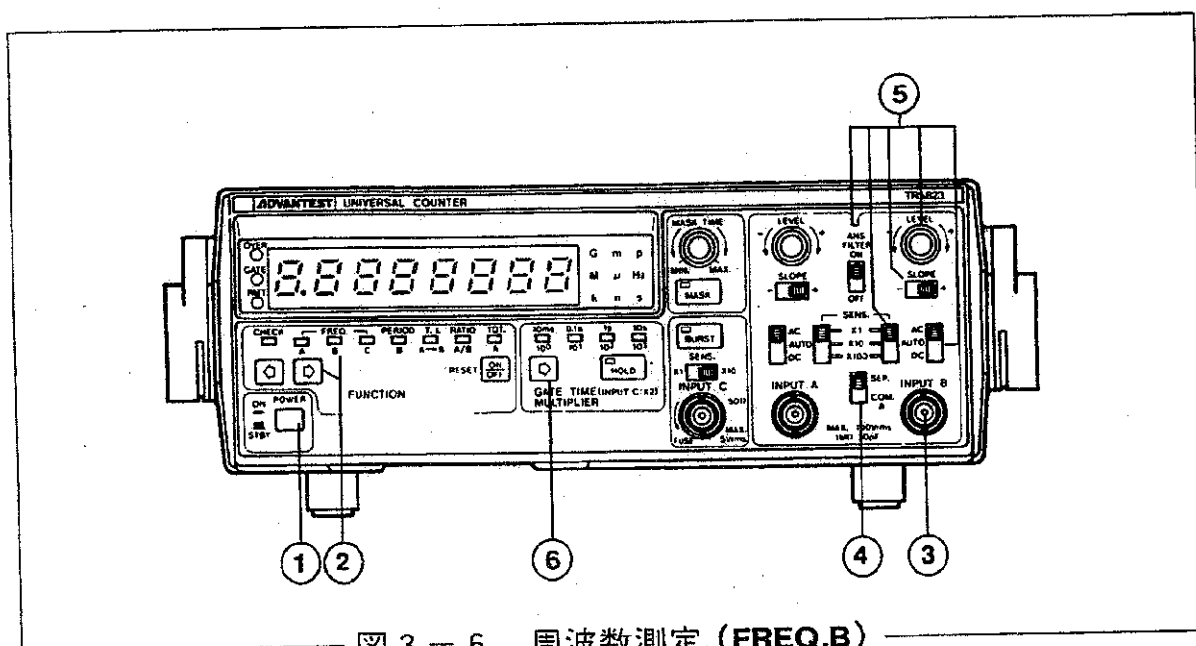


図 3-6 周波数測定 (FREQ.B)

- ① **POWER** スイッチを **ON** にして, **CHECK** 動作を確認します。
- ② **FUNCTION** を **FREQ. B** に設定します。
- ③ **INPUT B** に被測定信号を接続します。
- ④ **SEP./COM. A** スイッチを **SEP.** に設定します。
- ⑤ 被測定信号に合わせて, 各スイッチを設定します。
- ⑥ 必要精度に応じて **GATE TIME** を選択します。

(3) **FREQ. C** (100MHz~1300MHz) (TR5823)

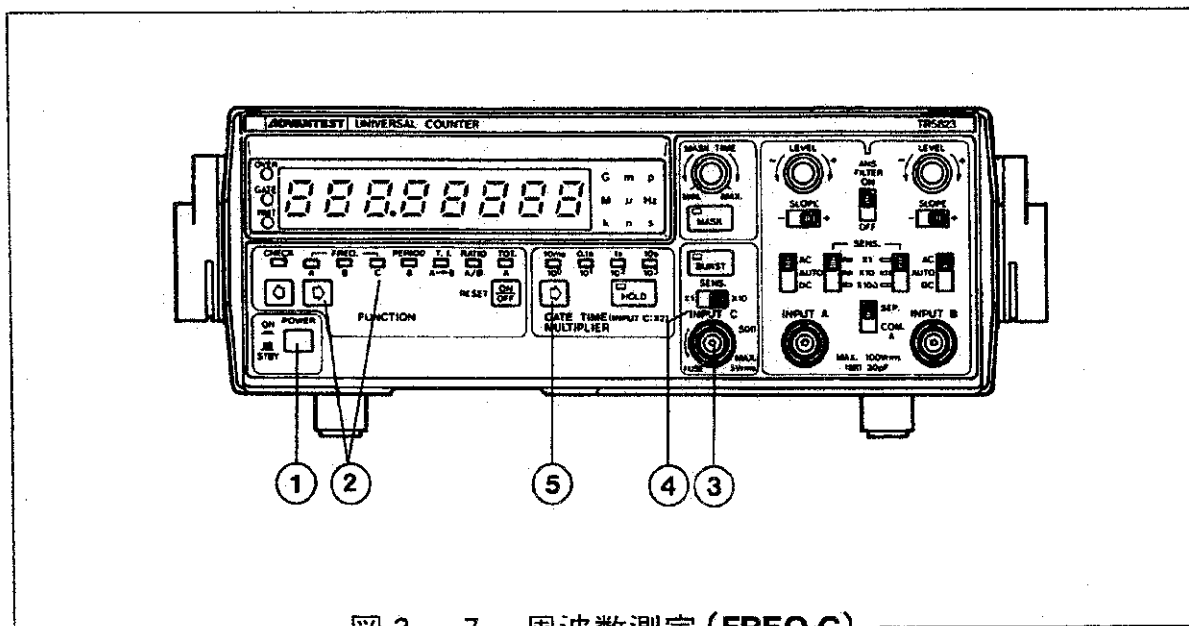


図 3 - 7 周波数測定 (FREQ.C)

- ① **POWER** スイッチを **ON** にして, **CHECK** 動作を確認します。
- ② **FUNCTION** を **FREQ. C** に設定します。
- ③ **INPUT C** に被測定信号を接続します。
- ④ 被測定信号に応じて入力感度を設定します。
- ⑤ 必要精度に応じて **GATE TIME** を選択します。 **FREQ. C** のときの **GATE TIME** は, それぞれ 20ms, 0.2s, 2s, 20s となります。

(4) バースト波の測定 (FREQ. C) (TR5823)

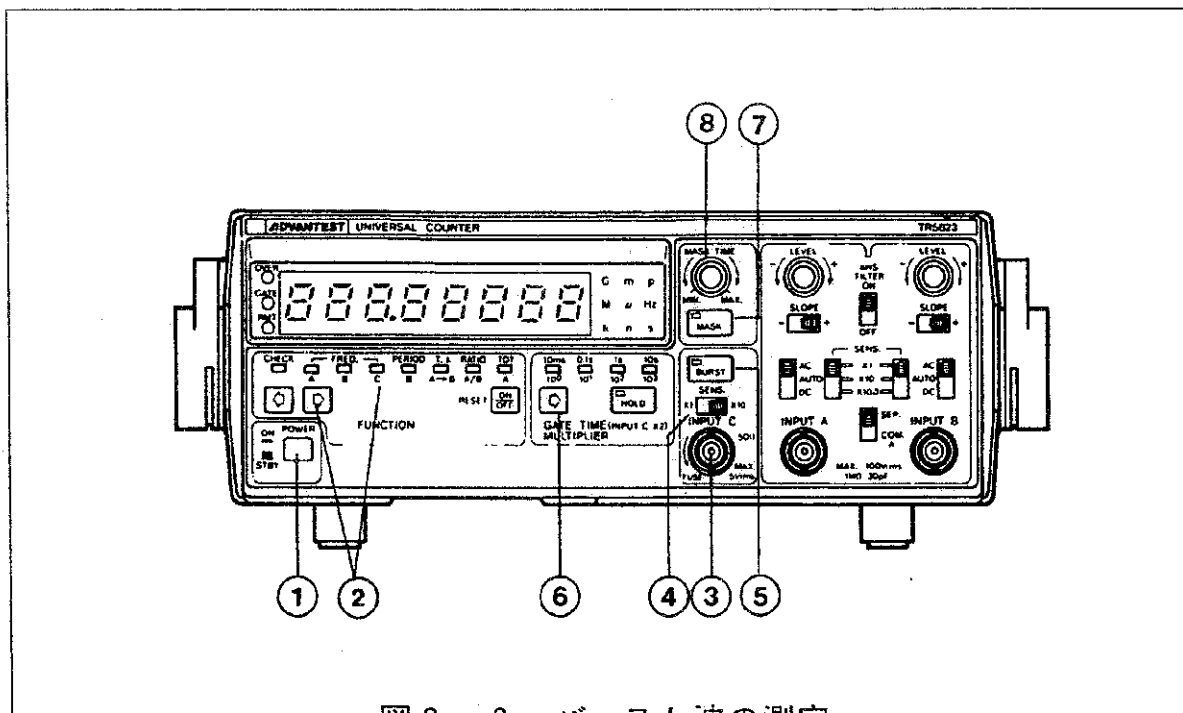
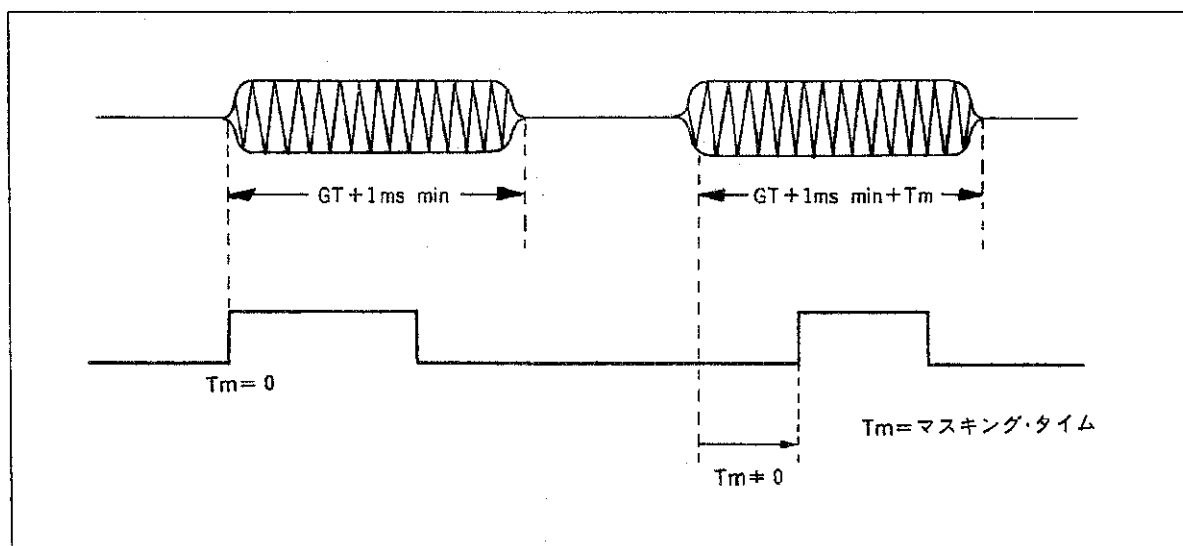


図 3 - 8 バースト波の測定

- ① **POWER** スイッチを **ON** にして、**CHECK** 動作を確認します。
- ② **FUNCTION** を **FREQ. C** にします。
- ③ **INPUT C** に被測定信号を接続します。
- ④ 被測定信号に応じて入力感度を設定します。
- ⑤ 表示がバラつくのを確認し、**BURST** スイッチを押します。
- ⑥ 必要精度に応じて、**GATE TIME** を選択します。ただし、バースト幅が **GATE TIME** より長いことが必要です。
- ⑦ **MASK** を押しますと、ディレイ・スタート (**MASK TIME**つまみ⑧で設定した時間だけ遅れて計数がスタートする) がかけられます。



3-3-5 周期測定 (PERIOD B)

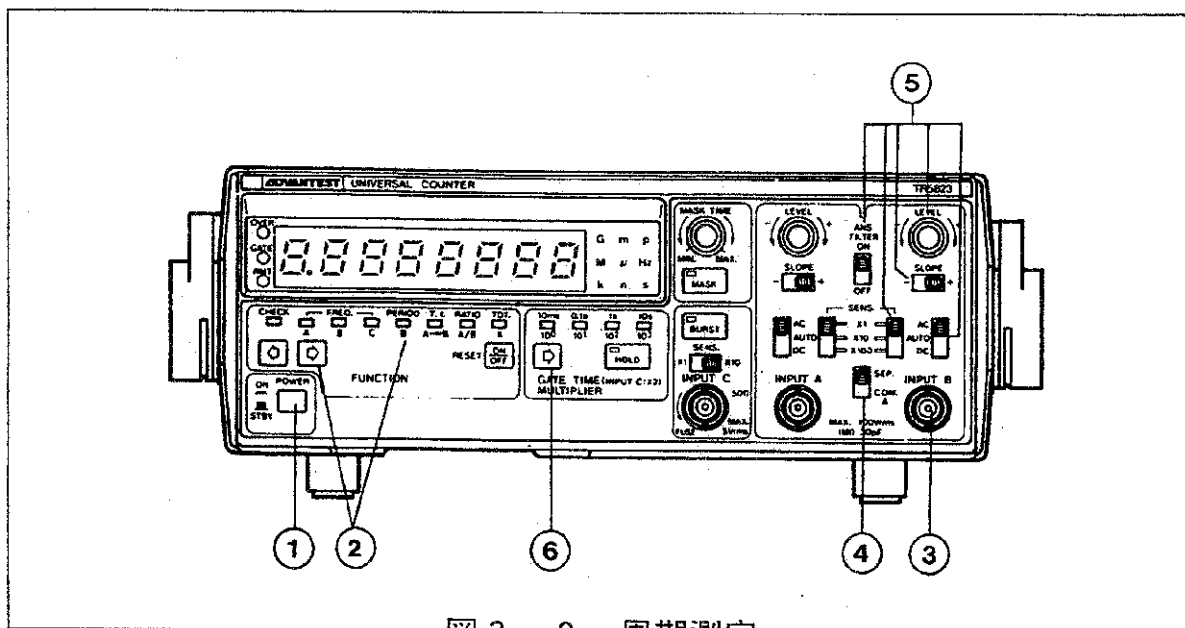


図 3-9 周期測定

- ① **POWER** スイッチを **ON** にして, **CHECK** 動作を確認します。
- ② **FUNCTION** を **PERIOD B** に設定します。
- ③ **INPUT B** に被測定信号を接続します。
- ④ **SEP./COM. A** スイッチを **SEP.** に設定します。
- ⑤ 被測定信号に合わせて, 各スイッチを設定します。
- ⑥ 必要精度に応じて **MULTIPLIER** を選択します。

3-3-6 時間間隔測定 (T.I. A→B)

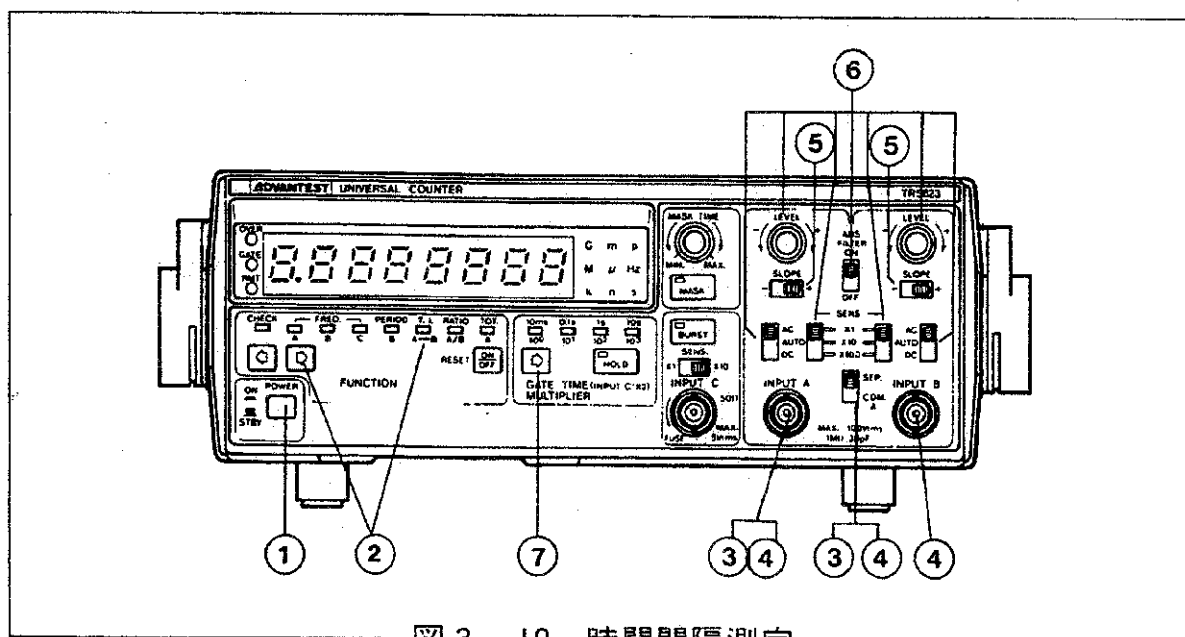


図 3-10 時間間隔測定

- ① **POWER** スイッチを **ON** にして、**CHECK** 動作を確認します。
- ② **FUNCTION** を **T.I. A→B** に設定します。
- ③ 単一被測定信号の場合、**INPUT A** に被測定信号を接続し、**SEP./COM. A** スイッチを **COM. A** に設定します。
- ④ 被測定信号が2つの場合、スタート信号（時間的に発生が早い方）を **INPUT A** に、ストップ信号（時間的に発生が遅い方）を **INPUT B** に接続し、**SEP./COM. A** スイッチを **SEP.** に設定します。
- ⑤ スロープ上のスタート点、ストップ点に合わせて **SLOPE** スイッチを設定します。
- ⑥ 被測定信号に合わせて、各スイッチを設定します。
- ⑦ 必要精度に応じて **MULTIPLIER** を選択します。

3-3-7 周波数比測定 (RATIO A/B)

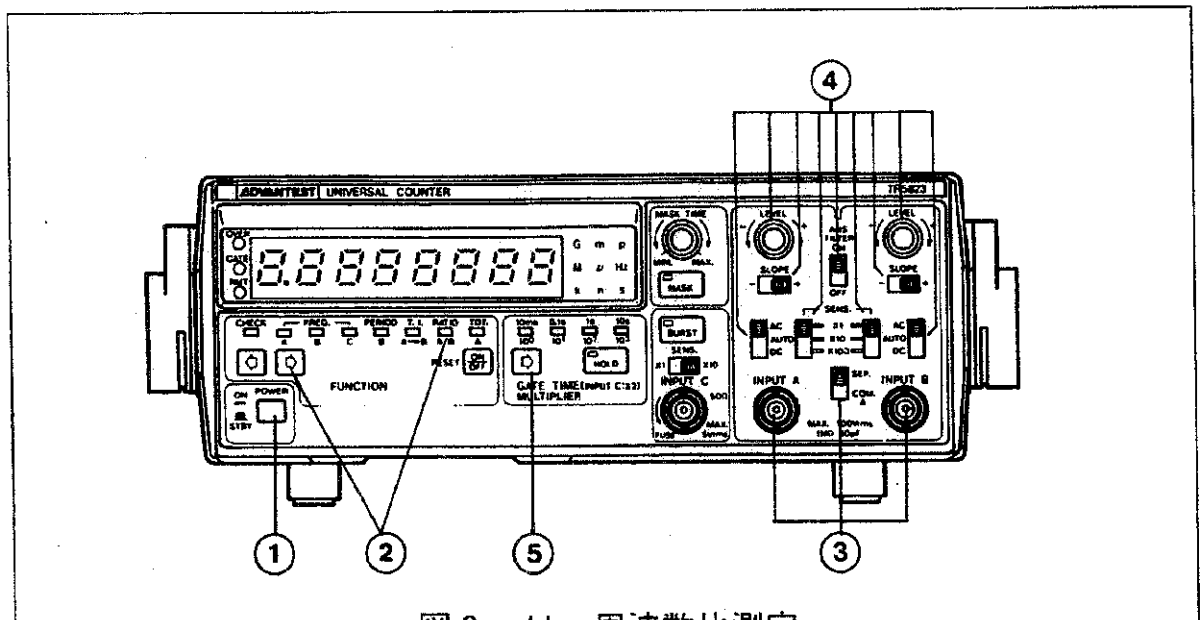


図 3-11 周波数比測定

- ① **POWER** スイッチを **ON** にして、**CHECK** 動作を確認します。
- ② **FUNCTION** を **RATIO A/B** に設定します。
- ③ **SEP./COM. A** スイッチを **SEP.** にして、**INPUT A**、**INPUT B** に被測定信号を接続します。
- ④ 被測定信号に合わせて、各スイッチを設定します。
- ⑤ 必要精度に応じて、**MULTIPLIER** を選択します。

3-3-8 積算計数 (TOT. A)

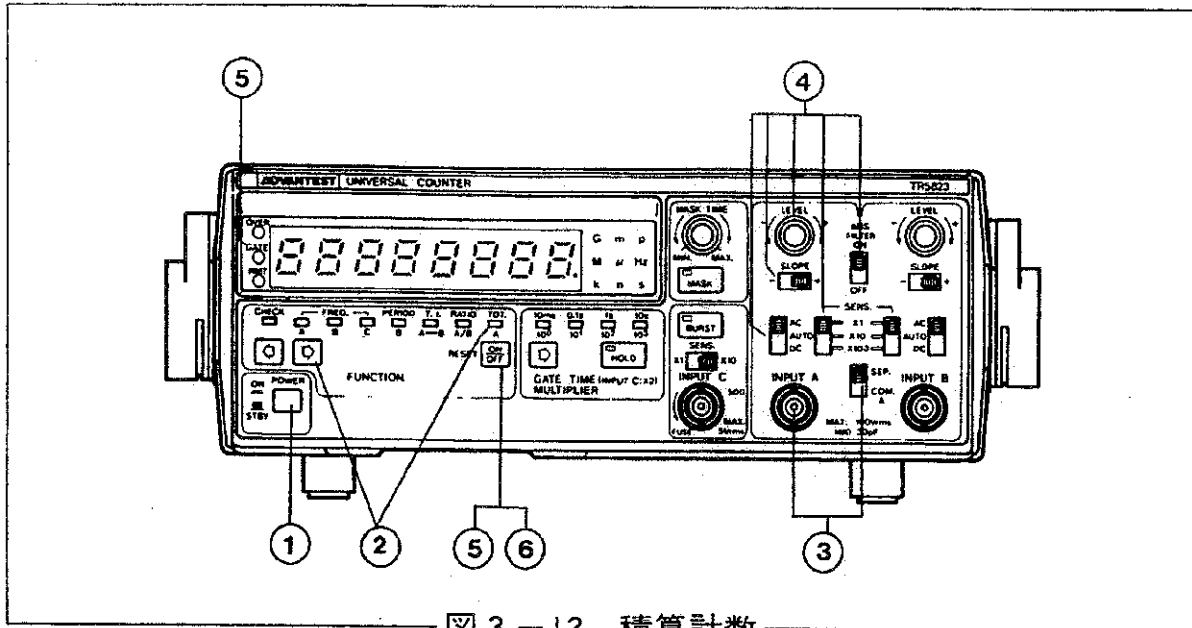


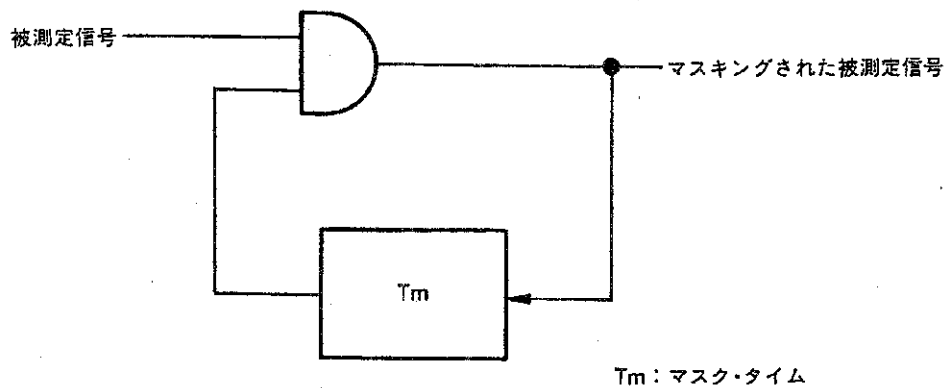
図 3-12 積算計数

- ① **POWER** スイッチを **ON** にして, **CHECK** 動作を確認します。
- ② **FUNCTION** を **TOT. A** に設定します。
- ③ **SEP./COM. A** スイッチを **SEP.** にして, **INPUT A** に被測定信号を接続します。
- ④ 被測定信号に合わせて, 各スイッチを設定します。
- ⑤ スイッチを押すと, 表示部の **GATE** ランプが点灯し, 計数を開始します。
- ⑥ 再び を押すと計数が停止し, **GATE** ランプが消灯するとともに最終計数値を表示します。
- ⑦ の場合は, 前回積算値はリセットされ, の場合は, 前回積算値に連続して積算されます。また, 計数結果が表示容量 (8桁) を越えますと表示部の **OVER** ランプが点灯します。

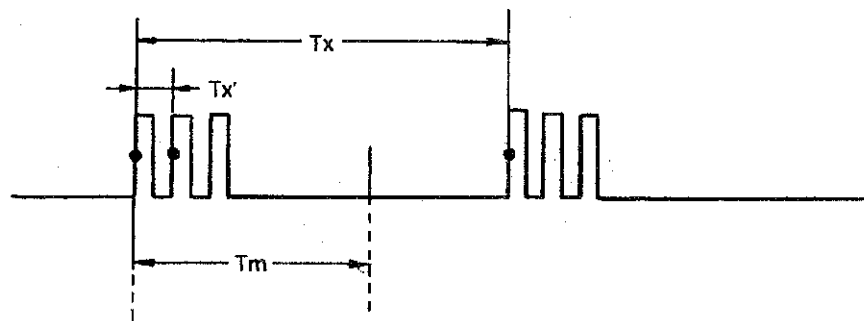
注意 : **FREQ.B**, **PERIOD**, **T.I.**, **RATIO** 測定において, 測定結果が計数容量 (999.99999秒以上, あるいは時間間隔測定においては200ns未満) を越えた場合は誤動作を生じます。なおこのときは, **OVER** ランプは点灯しませんので御注意下さい。また, 上記仕様以外の状況が発生しますとシステム・シーケンスが停止する場合がありますが, そのときはパワー・スイッチを入れなおすか, リセット・スイッチを押すことによってシステム・シーケンスを復帰させることができます。

3-3-9 マスキング機能について

マスキングとは、被測定信号でトリガされるマスキング回路によって被測定信号をインヒビットすることで、トリガとなる被測定信号以後のマスク・タイム期間だけ被測定信号を無視します。



下図のような被測定信号の T_x を測定したい場合、**MASK** オフでは、 T_x' を測定してしまいますが、**MASK TIME** を T_m に設定しますと T_x を測定することができます。



マスキングは、**FREQ. B**, **PERIOD B**, **T.I. A→B**, **RATIO A/B**, **TOT. A** のファンクションで有効です。

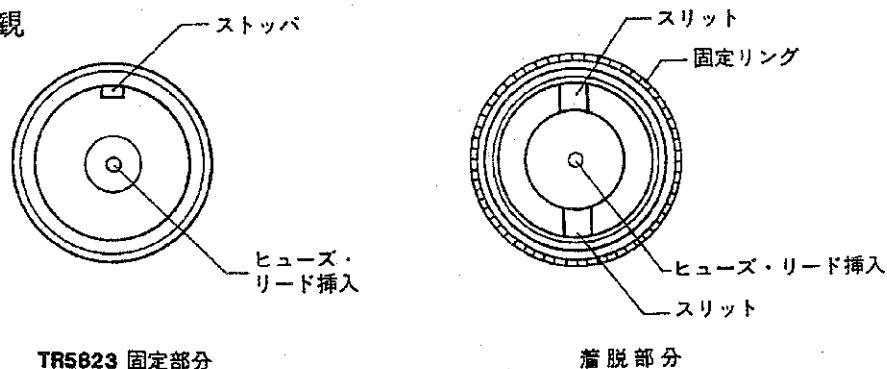
3-3-10 高周波ヒューズの交換方法

TR5823 の INPUT C は、ヒューズ内蔵型コネクタとなっています。保護ヒューズ交換時におけるコネクタの取扱いは、以下のように行なって下さい。

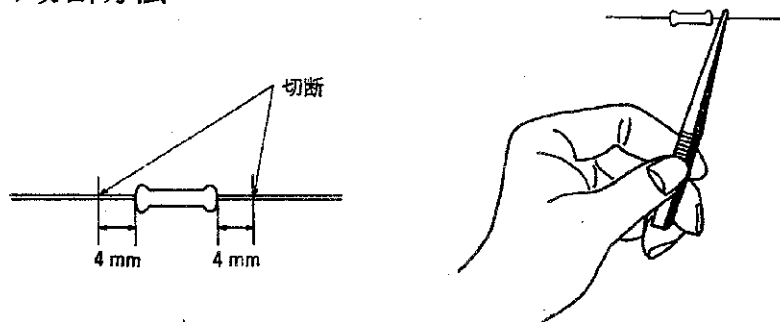
(1) ヒューズ規格

| 部品番号 | 規 格 | 製 造 元 | 取 扱 商 社 |
|---------|------------------------------------|------------|-----------------------|
| 251.125 | Axial leads 1/8A サブミニチュア・ピコヒューズ | リッテル・ヒューズ社 | エヴィック商会, 日本ヘルツ社 など |

(2) コネクタ外観



(3) ヒューズの切断方法



切断には、鋭利なニッパなどを使用します。そのときには右図のようにピンセットなどではさむことによって、ヒューズ本体にストレスがかからないようにして下さい。

(4) 交換手順

- ① 着脱部の固定リングを反時計方向にまわしてはずします。
- ② 破損ヒューズを取り除きます。
- ③ 前記の要領で切断したヒューズを着脱部分の中央の穴に挿入します。
(ヒューズまたは着脱部をまわすようにすると、挿入が容易に行なえます。)
- ④ TR5823 固定部のストッパと着脱部のスリットを合わせて、ヒューズを固定部に挿入します。
- ⑤ 着脱部固定リングを時計方向に軽くまわします。
- ⑥ 固定リングを堅く締めます。

第4章 GP-IB インタフェース

4-1 概 要

TR5820 シリーズのうち、TR5822 は標準で、TR5823 はオプションで GP-IB インタフェースが内蔵されますので、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 インタフェースの規格および機能について説明してあります。

4-2 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本のハンドシェイク・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。

●ハンドシェイク・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か、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)……………インター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

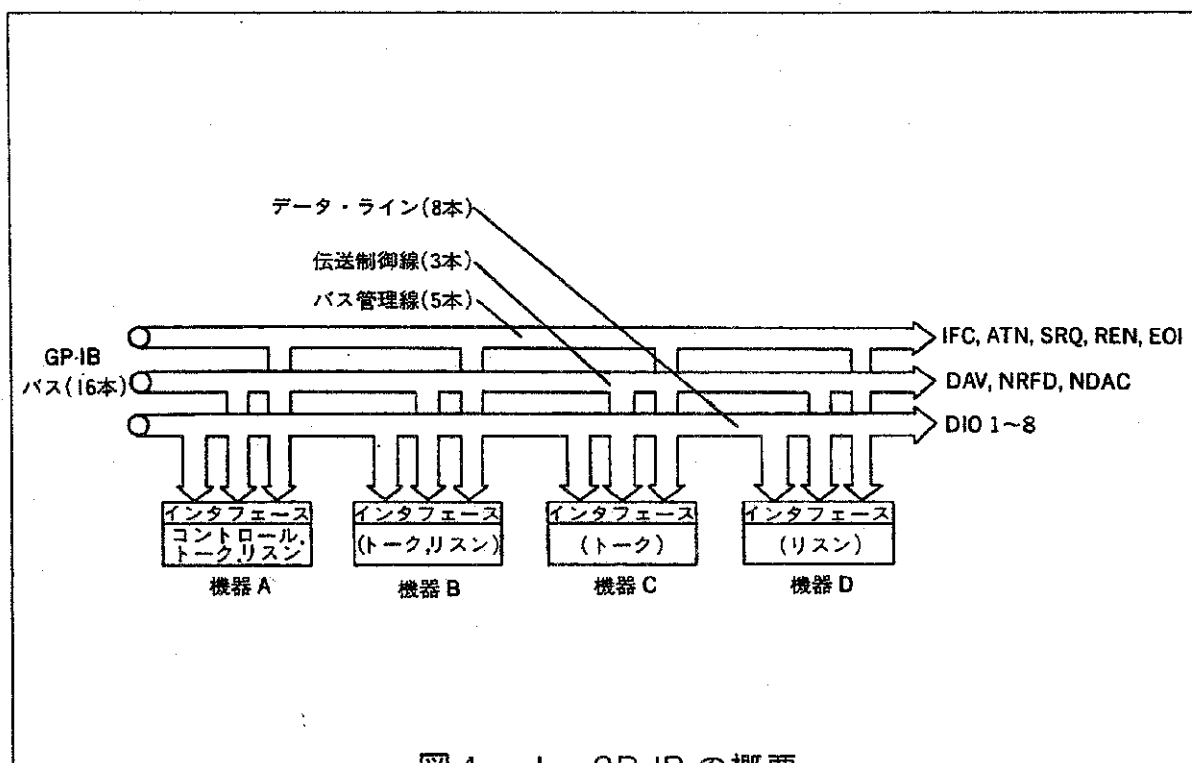


図 4 - 1 GP-IB の概要

4-3 規 格

4-3-1 GP-IB 仕様

準拠規格：IEEE規格488-1978

使用コード：ASCIIコード

論理レベル：論理0 “High” 状態 +2.4V以上

論理1 “Low” 状態 +0.4V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。

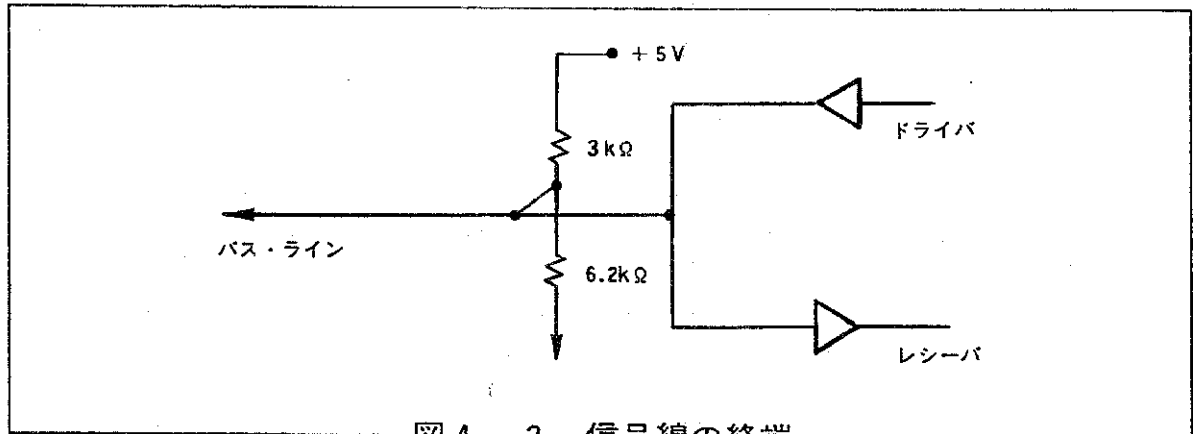


図 4 - 2 信号線の終端

ドライバ仕様：オープン・コレクタ形式

“Low” 状態出力電圧：+0.4V以下，48mA

“High” 状態出力電圧：+2.4V以上，-5.2mA

レシーバ仕様：+0.6V以下で “Low” 状態

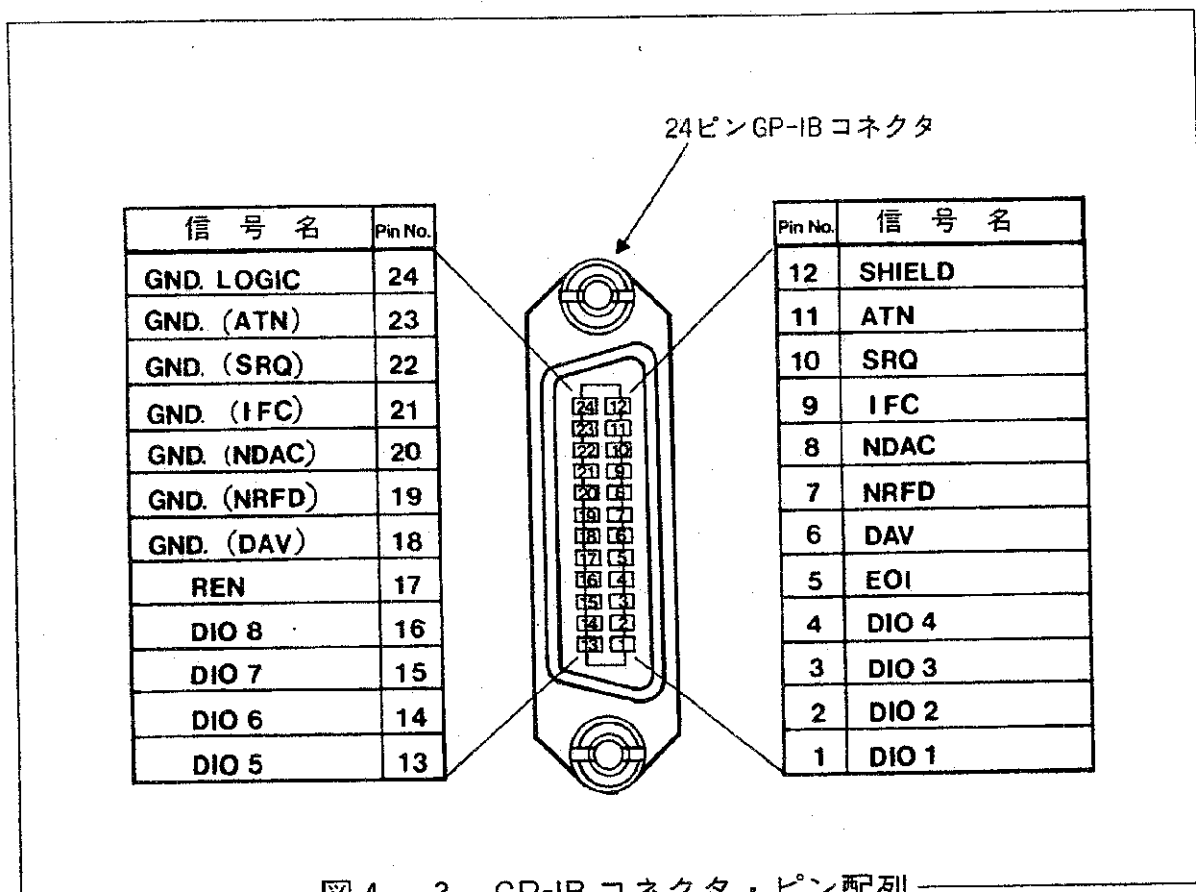
+2.0V以上で “High” 状態

バス・ケーブルの長さ：全バス・ケーブルの長さは、（バスに接続される機器数）× 2 m以下で、しかも20m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

57LE-20240-77C OD3519（第一電子工業社）



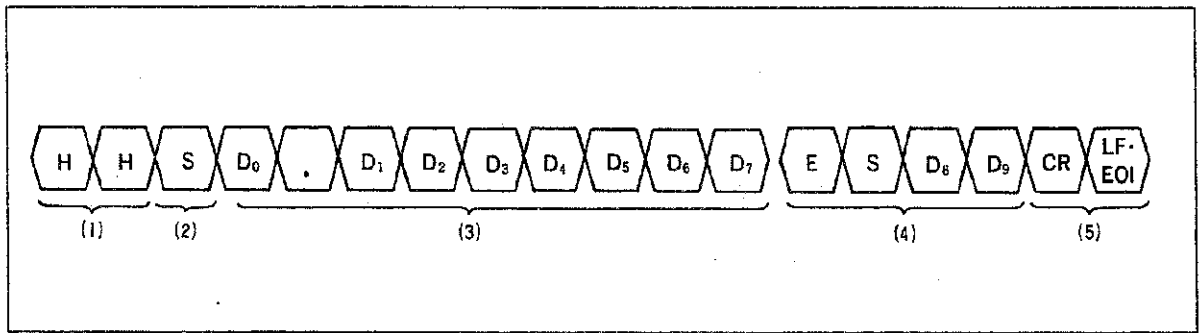
4-3-2 インタフェース機能

表 4 - 1

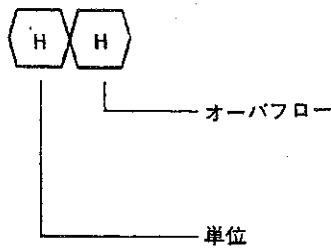
| コード | 機能および説明 |
|-----|--|
| SH1 | ソース・ハンド・シェーク機能 |
| AH1 | アクセプタ・ハンド・シェーク機能 |
| T5 | 基本的トーカー機能, シリアル・ポール機能, トーク・オンリ・モード機能, リスナ指定によるトーカー解除機能 |
| L4 | 基本的リスナ機能, トーカー指定によるリスナ解除機能 |
| SR1 | サービス要求機能 |
| RL1 | リモート機能 |
| PP0 | パラレル・ポール機能はありません |
| DC1 | デバイス・クリア機能 (“SCD”, “DCL” コマンドの使用が可能) |
| DT1 | デバイス・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 |
| E1 | オープン・コレクタ・ドライバ使用 |

4-4 データ・フォーマット

4-4-1 トーカ・フォーマット (データ出力フォーマット)



(1) ヘッダ部



“O” : オーバフローしている。

“□” : オーバフローしていない。

“F” : 出力データの単位が“Hz”であることを示す。

測定ファンクションが

{ CHECK
FREQ. A
FREQ. B
FREQ. C

の時に出力する。

“S” : 出力データの単位が“sec.”であることを示す。

測定ファンクションが

{ PERIOD B
TIME INTERVAL

の時に出力する。

“□” : 出力データに単位がないことを示す。

測定ファンクションが

{ RATIO
TOTALIZE

の時出力する。

(2) データ符号

＋の時 “ ” (スペース)

－の時 “－”

(3) データ

データ (8桁) + 小数点 (1桁)

小数点の位置は前から2桁目に固定されます。

(4) 指数部符号・データ

{ E +15
 }
{ E +00
 }
{ E -12

(5) データ・デリミタ

Ⓐ : CR/LF・EOI

Ⓑ : LF

Ⓒ : EOI (最後のデータと同期)

上記Ⓐ～Ⓒの3種類のデリミタをプログラムで選択できます。

※ヘッダ部は背面パネルのアドレス・スイッチの **HEADER** を **OFF** にすると
スペース・コードが2文字出力されます。

4-4-2 リスナ・フォーマット (リモート・コード)

(1) ファンクション設定コード

| コード | ファンクション |
|--------|---------------|
| F 0 | CHECK |
| F 1 | FREQ. A |
| F 2 | FREQ. B |
| F 3(※) | FREQ. C |
| F 4 | PERIOD |
| F 5 | TIME INTERVAL |
| F 6 | RATIO |
| F 7 | TOTALIZE(OFF) |
| F 8 | TOTALIZE(ON) |

(※) **TR5822** の場合には“F3”は設定されますが、FREQ. Cがありませんので動作を行いません。

(2) ゲート・タイム (マルチプライア) 設定コード

| コード | ゲート・タイム(マルチプライア) |
|-----|------------------|
| G 0 | 10ms (×1) |
| G 1 | 100ms (×10) |
| G 2 | 1s (×100) |
| G 3 | 10s (×1000) |

(3) デリミタ設定コード (出力時のデリミタ)

| コード | デリミタ |
|------|-----------|
| DL 0 | CR/LF・EOI |
| DL 1 | LF |
| DL 2 | EOI |

(4) SRQ 設定コード

| コード | 機能 |
|-----|------------|
| S 0 | SRQ を出す。 |
| S 1 | SRQ を出さない。 |

(5) HOLD 設定コード

| コード | 機能 |
|-----|---------|
| S 2 | HOLD 解除 |
| S 3 | HOLD |

(6) その他のコード

| コード | 機能 |
|-----|-------------------|
| E | トリガ (GET と同じ) |
| C | クリア (DCL・SDC と同じ) |

※ GET…………測定開始

SDC } ……機器の初期化
DCL }

(7) コードの認識

リモート・コードは有効なコード以外は無視します。

(例)○“F9”等は“9”を無視して次のデータを読み込みます。

(“F”はまだ有効)

F90 は F0 と認識されます。

○“G510”は G1 と認識されます。

“5”を入力した時点で“G5”は、有効ではないので“5”を無視して次のデータ“1”を入力します。“G1”が有効なのでこの時点で“G1”を設定します。

○“FG32”は“G3”と認識されます。

“FA32”は“F3”と認識されます。

有効なアルファベットが入力され("F"), 有効なコード (F3) が形成される前に, また有効なアルファベット (G) が読み込まれた場合には, 後から入力されたアルファベット (G) が有効となり, 前のアルファベット (F) は無視されます。

4-4-3 初期値

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ようにになります。

| | |
|------------|----------------|
| ファンクション | CHECK |
| ゲート・タイム | 10ms |
| デリミタ | CR/LF・EOI |
| サービス・リクエスト | S1 (SRQ を出さない) |
| ホールド | S2 (ホールドしない) |

MASK, BURSTは現状の設定を保持します。

ただし, POWER ON時にはOFFになります。

4-4-4 入力時のデリミタ

入力時のデリミタは "LF" もしくは "CR・LF" です。"EOI" しか出力しないコントローラをご使用のときは, プログラム・コードの最後に "P" を入れて下さい。

(例) "FIGIS3EP"

4-4-5 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。

4-5 GP-IB 取扱方法

4-5-1 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) **TR5820** 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）× 2 m 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 4-2 標準バス・ケーブル(別売)

| 長 さ | 名 称 |
|------|-----------|
| 0.5m | 408JE-1P5 |
| 1m | 408JE-101 |
| 2m | 408JE-102 |
| 4m | 408JE-104 |

- (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。
- (5) バス・ケーブルを着脱する際には、必ず電源ケーブルをコンセントから外して行なうようにして下さい。

4-5-2 パネル面の説明

(1) 本器がリモートに設定されると、パネル左上の **RMT** ランプが点灯します。

(2) **RMT** ランプが点灯している時には、

FUNCTION 切換スイッチ

GATE TIME 切換スイッチ

RESET スイッチ

HOLD スイッチ

MASK スイッチ

BURST スイッチ

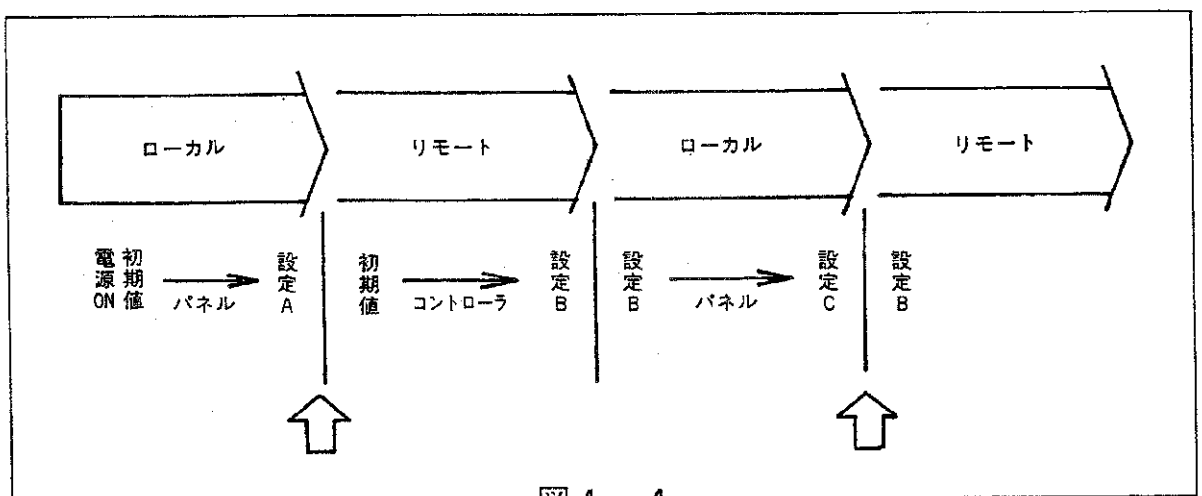
は使用できなくなります。

また、アクセサリの **TR1644** カルキュレーション・ユニットのすべてのキー・スイッチも使用できません。

入力部のスライド・スイッチおよびつまみは、**RMT** 時も有効です。

(3) コントローラで本器をリモート状態からローカル状態にした時点のリモート内容（ファンクション等）は、本器の **POWER** スイッチを **OFF** にしない限り、保存されています。

POWER ON の時には初期値がリモート内容として保存されます。したがって、ローカル状態にしてパネル・スイッチでファンクション等の設定を変更した場合、再び本器をリモート状態にすると、保存されていたリモート内容を設定しますので設定が変わります（ローカルからリモートにただけで、ファンクション等まで変更されるように見えます）。（〔図4-4〕の矢印部分）



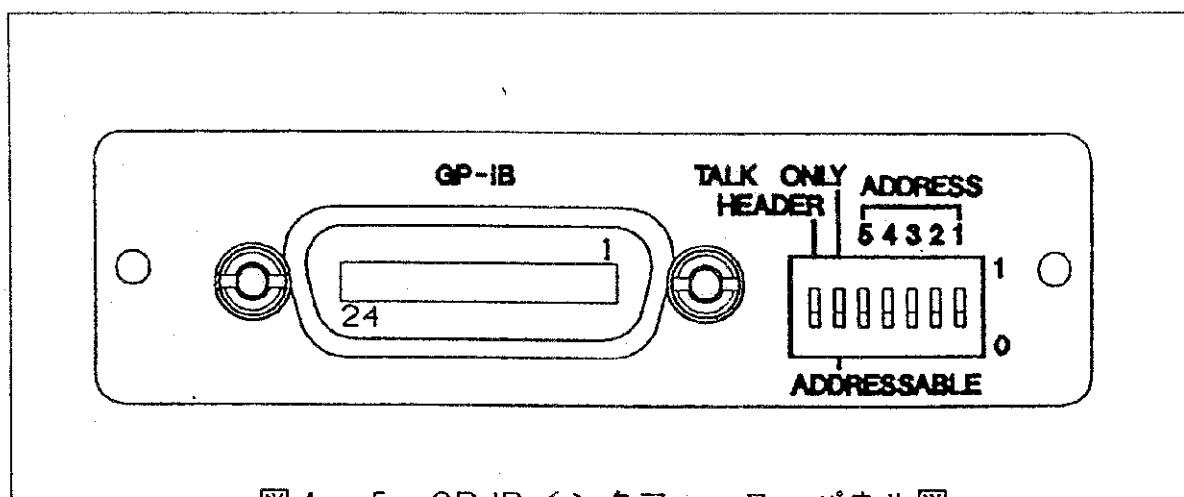


図4-5 GP-IB インタフェース・パネル

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。

4-5-3 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ナ・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4-5〕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4-3〕に示すようにトーカーの場合“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2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2文字ともスペース・コードになります。

表4-3 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 |

4-5-4 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おりません。

(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おりません。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。

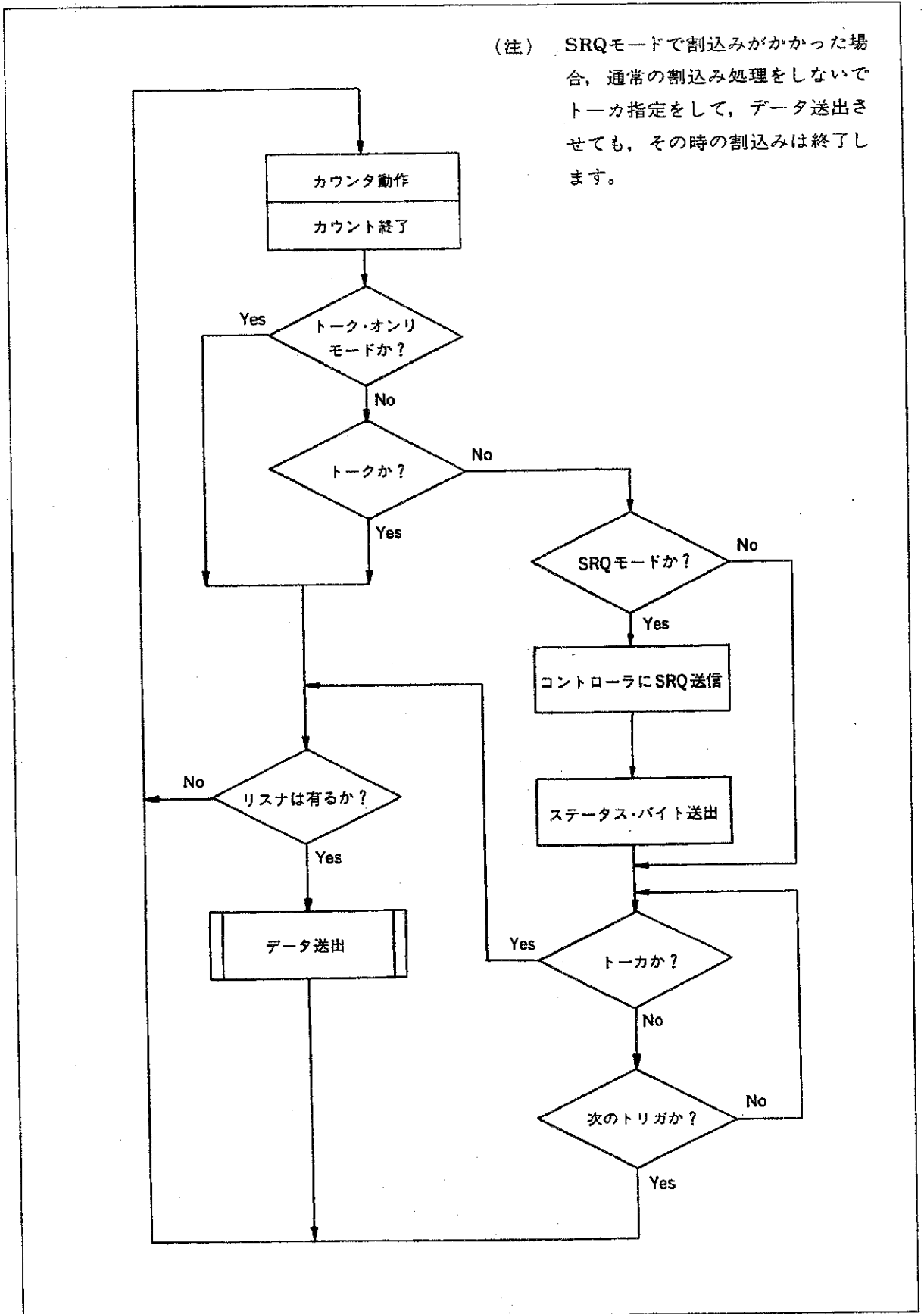
(3) 機器間でデータ転送中におけるコントローラの割込み

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。

4-6 プログラミングと注意事項

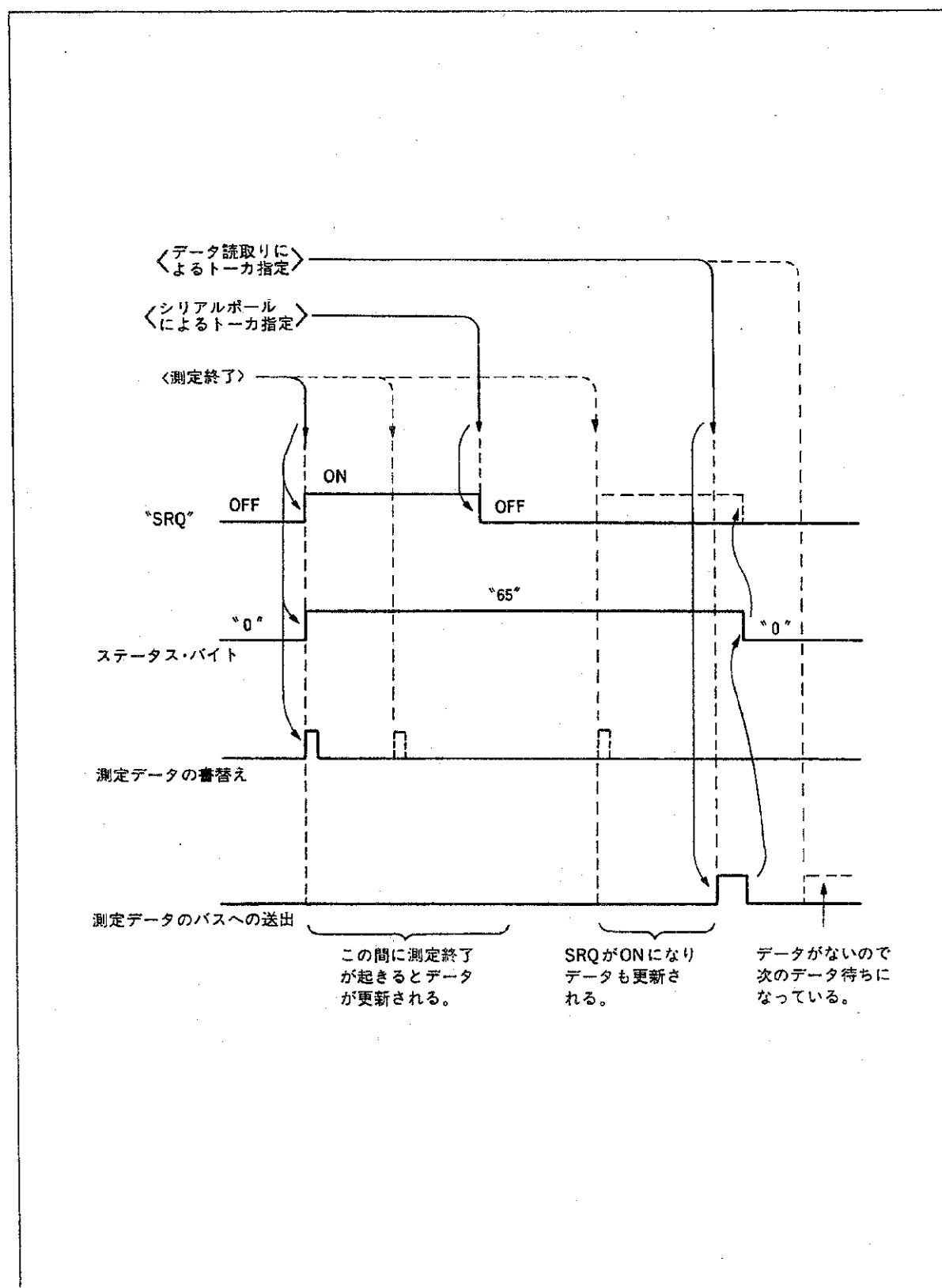
4-6-1 概略動作フロー・チャート (データ送出)



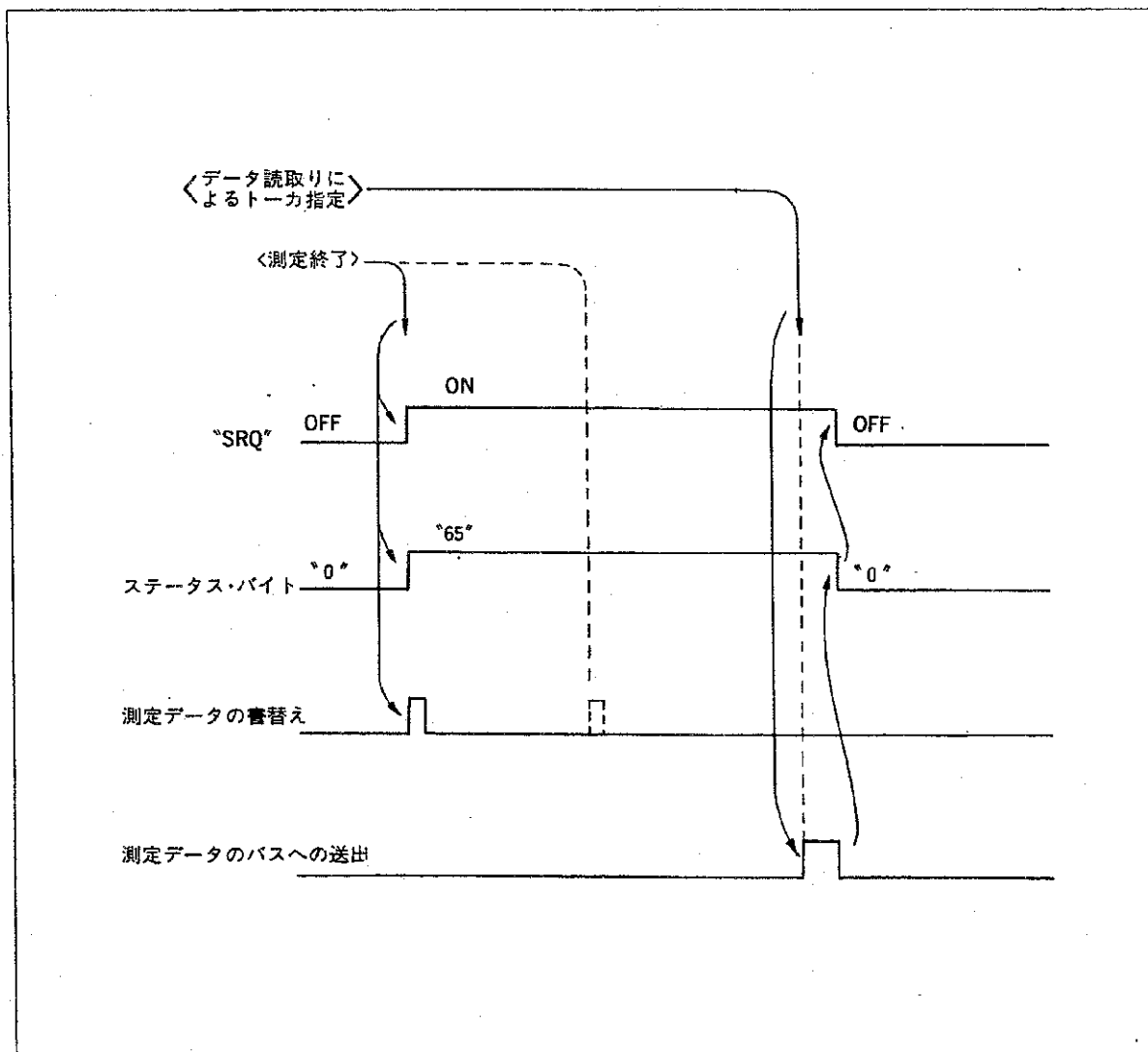
4-6-2 サービス要求時の動作

測定終了によるサービス要求の発生においては以下のような動作を行ないますので、プログラム作成時に注意して下さい。

(1) シリアル・ポーリングする場合

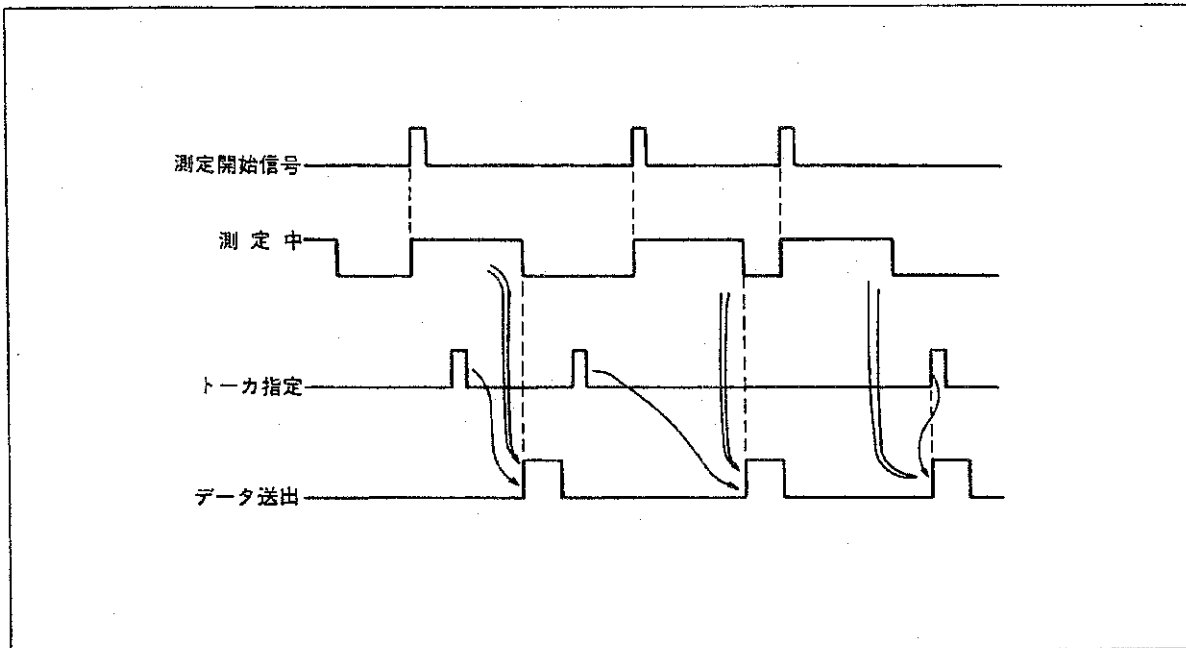


(2) シリアル・ポールを使用しない場合

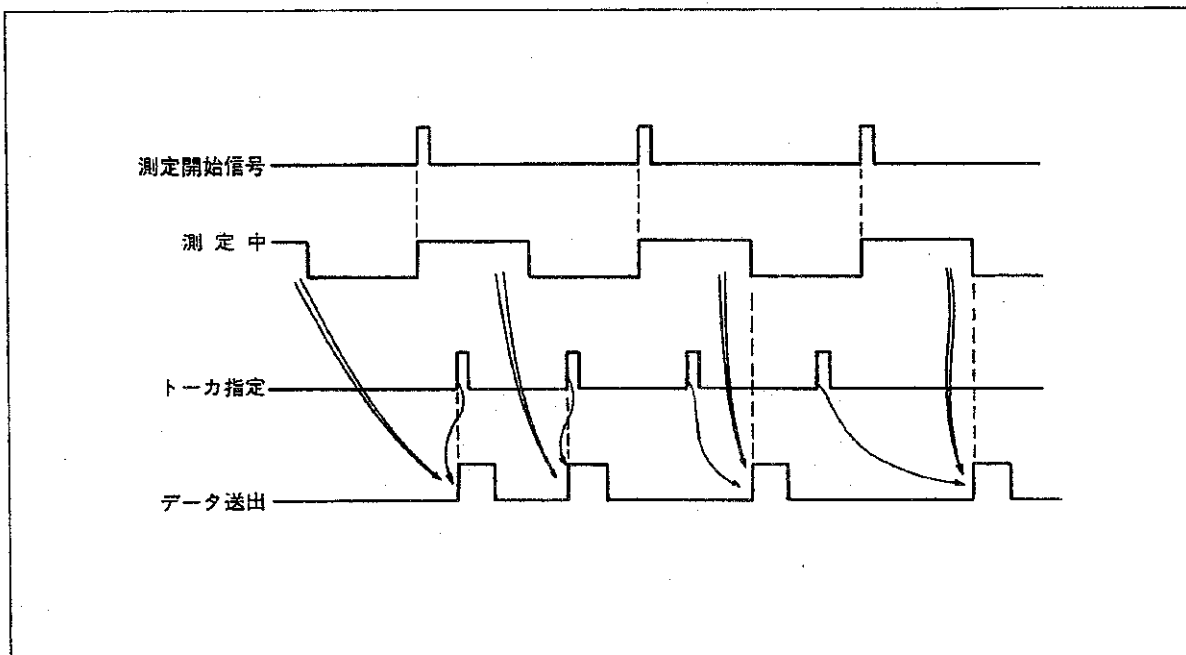


4-6-3 データ送出のタイミング

(1) プログラムによって測定を開始する場合



(2) 手動またはフリー・ランによって測定を開始する場合



4-6-4 プログラム例

ここでは2種類のコントローラを使って同じ動作をさせた場合のプログラム例を示します。このプログラムですべての測定ファンクションの動作が行なわれますので、テスト用として使用して下さい。

(1) A入力, ゲート時間<0.1s, ホールドに設定し, トリガをかけて測定データを取り込みます。

① PC9801シリーズによる例(MS-DOS版N88BASIC)

● プログラム

```
1000  
1010 ISET IFC  
1020 ISET REN  
1030 CNT=8  
1040 PRINT @CNT;"C"  
1050 PRINT @CNT;"F1,G1,S8"  
1060 PRINT @CNT;"E"  
1070 INPUT @CNT;A$  
1080 PRINT A$  
1090 GOTO 1060  
1100 END
```

● 説明

| | |
|------|----------------------------------|
| 1010 | インタフェース・クリア |
| 1020 | リモート・イネーブル |
| 1030 | 本器のアドレスを変数に設定 |
| 1040 | 本器をクリアする |
| 1050 | 本器の設定 A入力, ゲート時間<0.1s, ホールド状態 |
| 1060 | トリガ (測定開始指令) |
| 1070 | 測定データの読み取り |
| 1080 | 測定データのCRT表示 |
| 1090 | ライン1060行へ戻る |
| 1100 | プログラム終了 |

● データ

| |
|-----------------|
| F 1.2345000E+06 |
| F 1.2345000E+06 |
| F 1.2345000E+06 |
| F 1.2345000E+06 |

② HP-200シリーズによる例

● プログラム

```
1000 !  
1010 Cnt=708  
1020 CLEAR Cnt  
1030 OUTPUT Cnt;"F1,G1,S3"  
1040 TRIGGER Cnt  
1050 ENTER Cnt;A$  
1060 PRINT A$  
1070 GOTO 1040  
1080 END
```

● 説明

| | |
|------|----------------------------------|
| 1010 | 本器のアドレスを変数に設定 |
| 1020 | 本器をクリアする |
| 1030 | 本器の設定 A入力, ゲート時間<0.1s, ホールド状態 |
| 1040 | トリガ (測定開始指令) |
| 1050 | 測定データの読み取り |
| 1060 | 測定データのCRT表示 |
| 1070 | ライン1040行へ戻る |
| 1080 | プログラム終了 |

● データ

```
F 1.2345000E+06  
F 1.2345000E+06  
F 1.2345000E+06  
F 1.2345000E+06
```

- (2) S Qモードにして、コントローラから必要なときにトリガをかけて測定を行いません。コントローラは、測定が終了するまでは別の仕事を実行できます。測定が終了すると本器からサービス要求があり、データを読み取って再び別の仕事に戻ることができます。なお、この例ではサービス要求を発信するのは本器のみとします。

① PC 9 8 0 1 シリーズによる例 (非MS-DOS版N 8 8 BASIC)

● プログラム

(1/2)

```
1000 '
1010 DFF SEG=&H60
1020 A%=PEEK(&H9F3)
1030 A%=A% AND &HBF
1040 POKE &H9F3,A%
1050 ISET IFC
1060 ISET REN
1070 CMD DELIM=0
1080 CNT=8
1090 ON SRQ GOSUB *SRQRoutine
1100 PRINT @CNT;"C"
1110 PRINT @CNT;"F1,G2,S0"
1120 '
1130 '***** MAIN ROUTINE *****
1140 SRQ ON
1150 FOR I=1 TO 1000 :NEXT I
1160 PRINT @CNT;"E"
1170 FLAG=0
1180 IF FLAG=1 THEN 1160
1190 GOTO 1180
1200 END
```



```

1210
1220 ***** SRQ ROUTINE *****
1230 *SRQRoutine
1240     POLL 8, S
1250     IF S<>65 THEN 1300
1260     INPUT @CNT;A$
1270     PRINT "STATUS="+STR$(S)
1280     PRINT "FREQ="+A$+" Hz"
1290     FLAG=1
1300     SRQ ON
1310     RETURN

```

● 説明

| | |
|------|--------------------------|
| 1010 | PC9801のGP-IB内のSRQクリア |
| 5 | (注) MS-DOS版N88BASICでは、 |
| 1040 | 1010 : DEF SEG=SEGPtr(7) |
| 1050 | インタフェース・クリア |
| 1060 | リモート・イネーブル |
| 1070 | デリミタをCR+LFにする |
| 1080 | 本器のアドレスを変数に設定 |
| 1090 | SRQルーチンの先頭番地を指定する |
| 1100 | 本器の設定 |
| | A入力, ゲート時間<0.1s, ホールド状態 |
| 1140 | SRQ受信の許可 |
| 1150 | ウェイト時間 |
| 1160 | トリガ (測定開始指令) |

| | |
|------|--|
| 1170 | 割り込み処理終了フラグをクリア |
| 1180 | 割り込み処理および割り込み待ちの処理ループ |
| 1190 | ↓ |
| 1200 | プログラム終了 |
| 1240 | シリアル・ポール |
| 1250 | 出力可能データ発生サービス要求が発生されていない 場合には1300行へ行く |
| 1260 | 測定データの読み取り |
| 1270 | ステータス・バイトのCRT表示 |
| 1280 | 測定データのCRT表示 |
| 1290 | 割り込み処理終了フラグをセット |
| 1300 | SRQ受信の許可 |
| 1310 | メイン・ルーチンに戻る |

● データ

```

STATUS= 65
FREQ=1.2345000E+06 Hz
STATUS= 65
FREQ=1.2345000E+06 Hz
STATUS= 65
FREQ=1.2345000E+06 Hz

```

第5章 動作説明

5-1 概要

本器は、マイクロプロセッサを中心に2つのLSIと表示用ICおよび入力回路から成っています。中心のマイクロプロセッサは2つのLSIを測定のために制御し、得られたデータを処理して表示用IC、あるいは外部インタフェース回路へ送じます。またパネル・スイッチの制御を行ない、パネルからの情報により測定機能を変更します。このように本器は、完全にマイクロプロセッサ制御の下に動作しています。また本器は、マイクロプロセッサ自体による自己診断機能を持っています。図5-1にブロック図を示します。

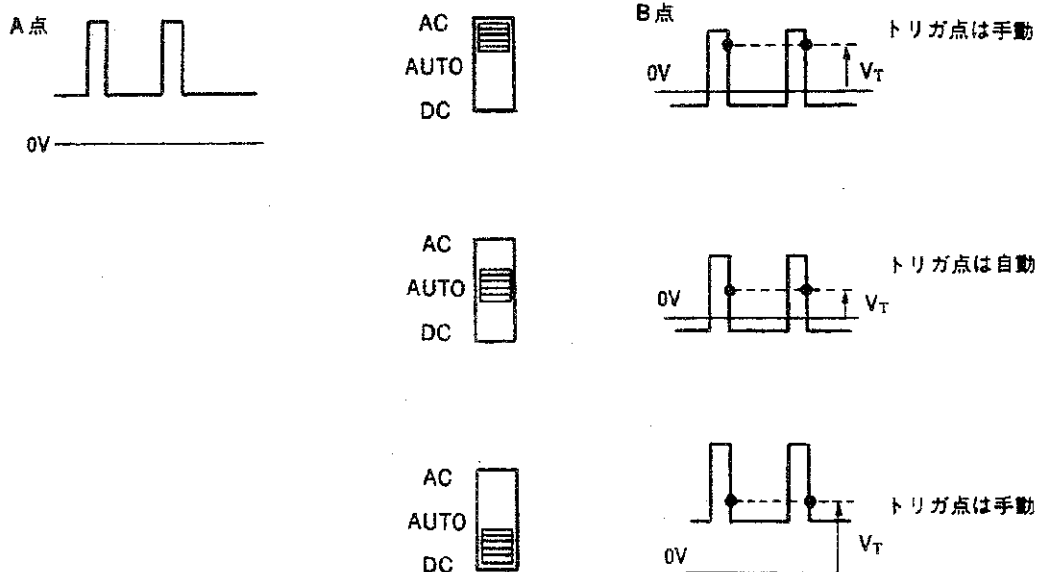
5-2 各ブロックの動作

5-2-1 入力回路

入力回路は、任意の被測定信号を後段の論理回路が、正しく動作できるような波形に変換する役割を持っています。そのために、**AC-AUTO-DC**、**SENS.**、**FILTER**、**LEVEL**、**SEP./COM. A**、**SLOPE**などの機能を持っています。

(1) AC-AUTO-DC

図5-1中のA点の波形が下の図のようであるとき、**AC-AUTO-DC**の選択によって図の右のように波形変化をさせて整形を行ないます。**AC**では直流成分をカットして、**AUTO**ではそのうえトリガ点を振幅の約半値



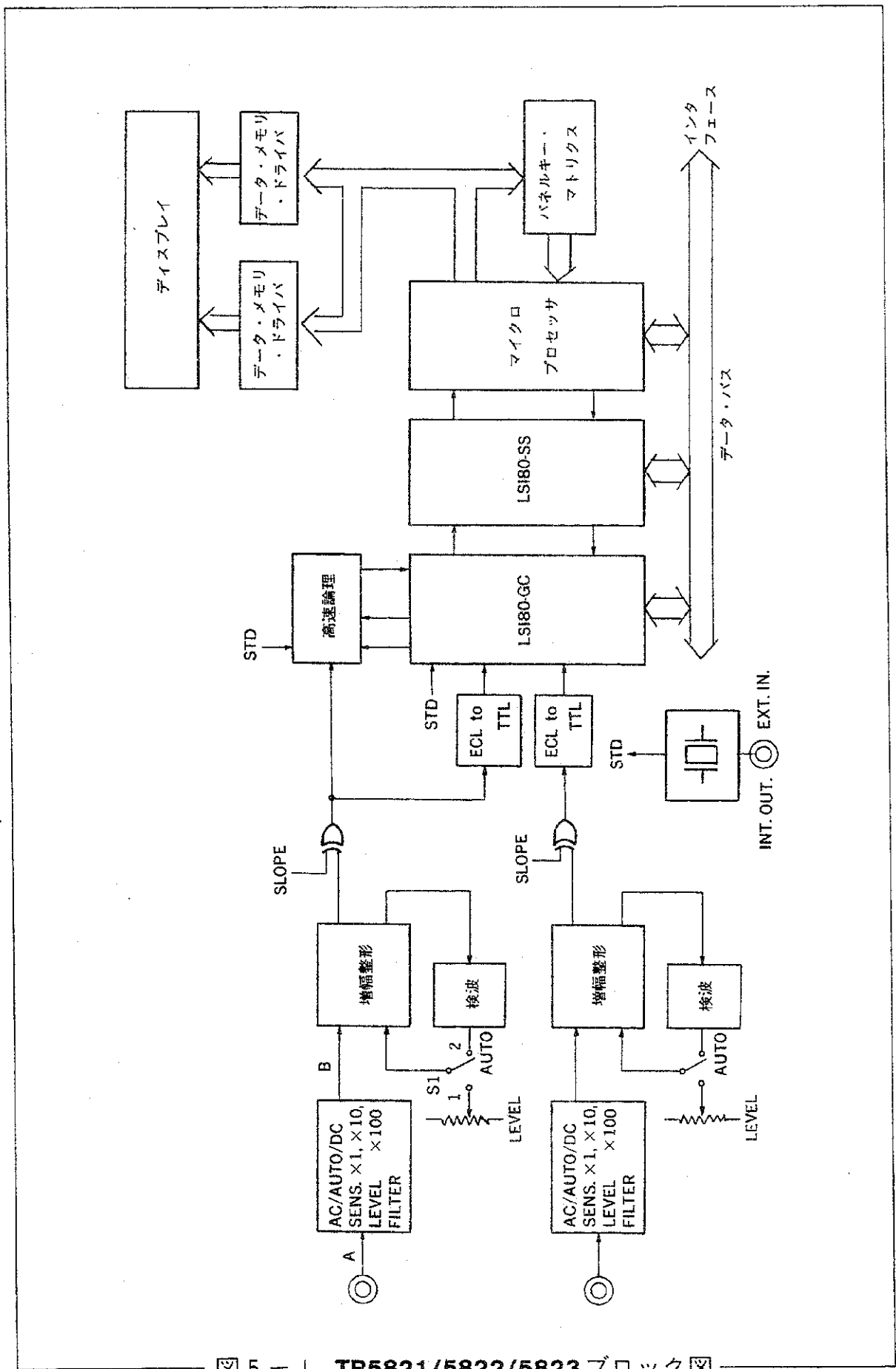
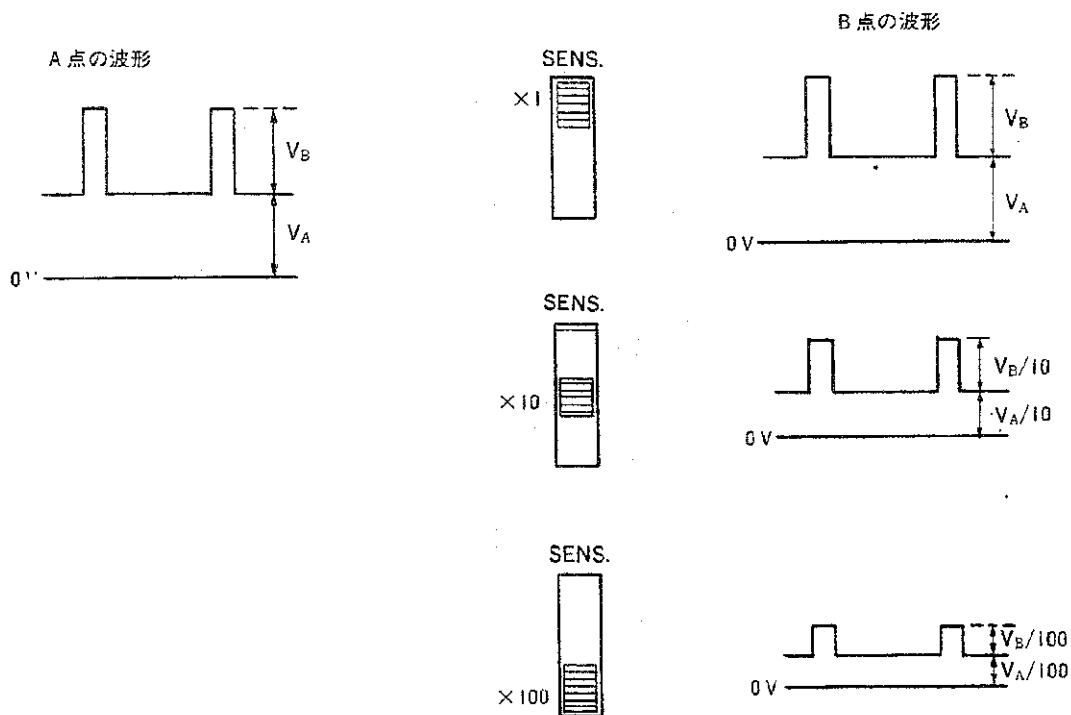


図 5 - 1 TR5821/5822/5823 ブロック図

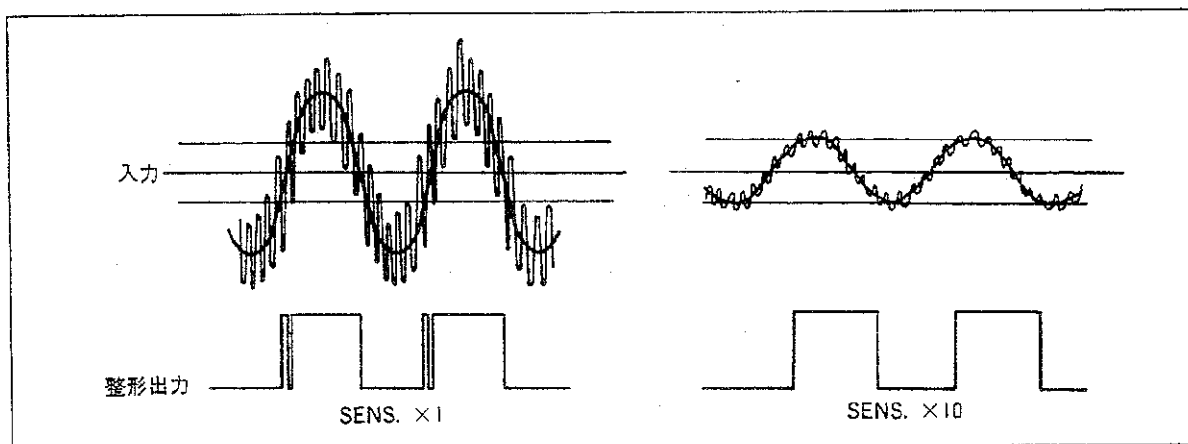
点に自動設定し、また **DC** では入力波形をそのまま整形回路へ送ります。

(2) **SENS.**

整形回路への振幅を感度電圧と最大入力電圧の範囲に調整するための減衰器です。



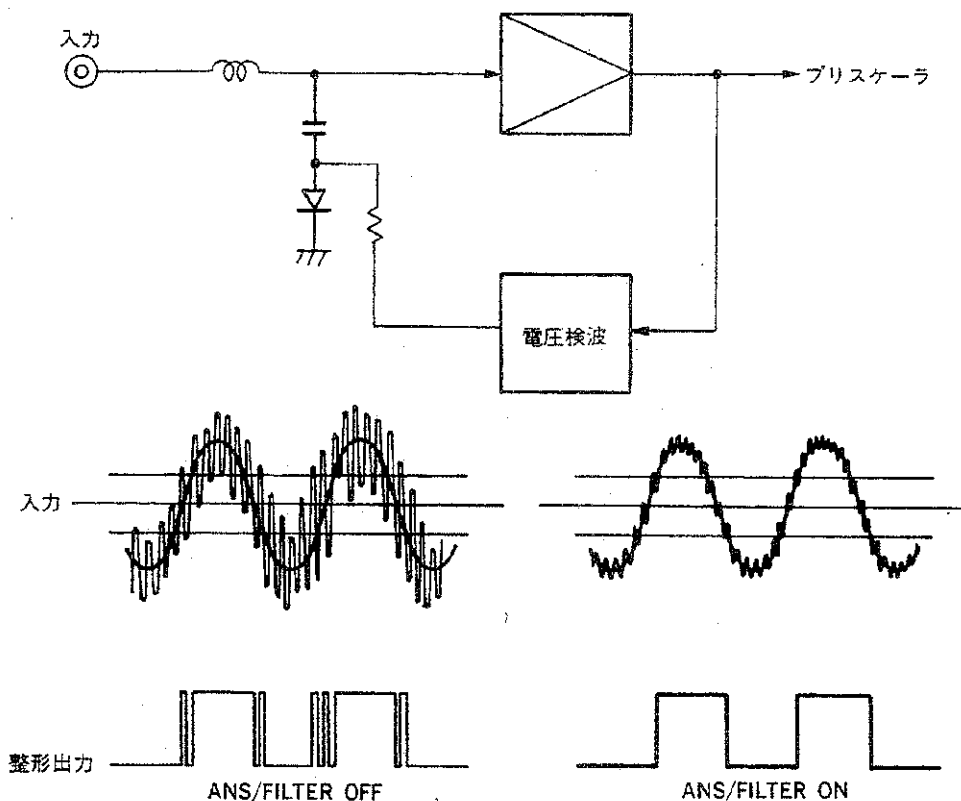
SENS. を適正に選ばないと計数しなかったり、最大入力電圧以上の入力が入った場合トリガ点がずれたりします。また減衰器は、ノイズ除去にも効果があります。(周波数測定 **FREQ. A, C** において)



(3) **FILTER**

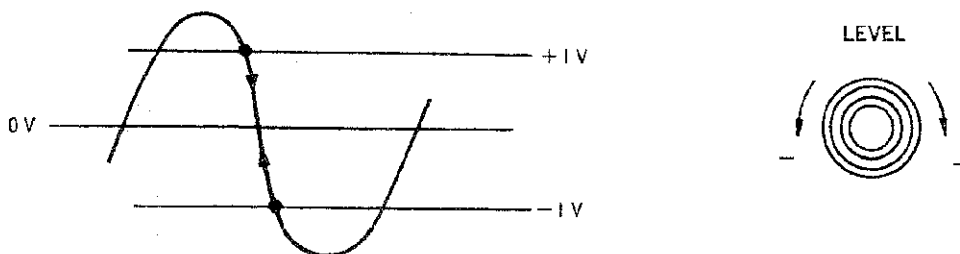
一般的にカウンタの入力に使用されるフィルタはローパス・フィルタで、

TR5821/22/23 では、約 100kHz のカットオフ周波数を持っています。
 TR5823 の INPUT C には ANS 機能があり、被測定信号に追従してフィルタが変化します。



(4) LEVEL

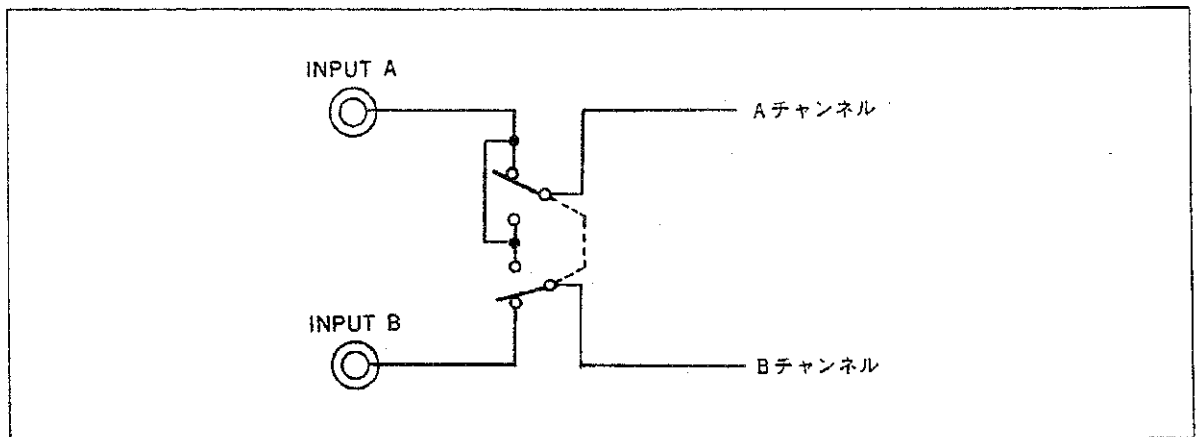
トリガレベルは、約 +1 V ~ -1 V の範囲で変化します。つまり入力電圧の +1 V ~ -1 V の範囲でトリガ点を設定できます。また、SENS. ×10, ×100 では見かけ上、入力電圧の +10V ~ -10V, +100V ~ -100V が可変範囲となります。



(5) SEP./COM. A

各入力チャンネルに対応した入力コネクタを持っていますが、例えば単一信号の時間間隔を測る場合、各入力コネクタには同一の信号を入力す

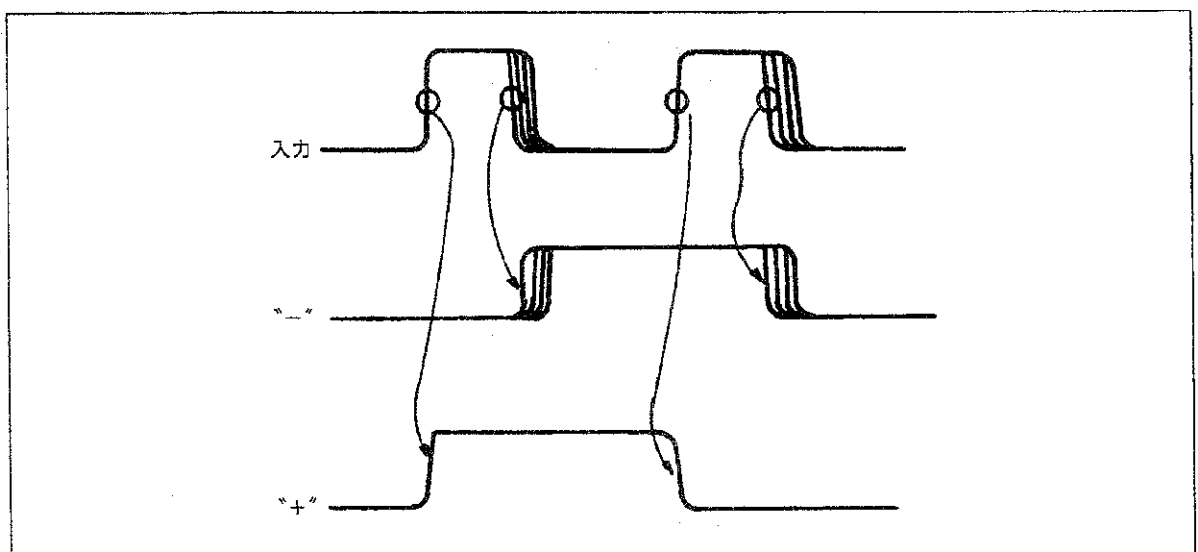
る訳ですからこの時 **COM. A** にしますと、**INPUT A** コネクタの信号がAチャンネルと同時にBチャンネルにも供給されます。ただし **COM. A** では入力インピーダンスは約500k Ω 、並列容量も約60pFと変化します。また、TR5821/22/23には、**FREQ. A** と **FREQ. B** の2つの周波数モードがあり、1MHzを境にしてそれ以上の周波数では **FREQ. A** が、それ以下の周波数では **FREQ. B** の方が精度が良いので、広い周波数範囲に渡って高い精度で測定したい場合、**COM. A** にして **FREQ. A** と **FREQ. B** を適宜切換えて測定が行なえます。



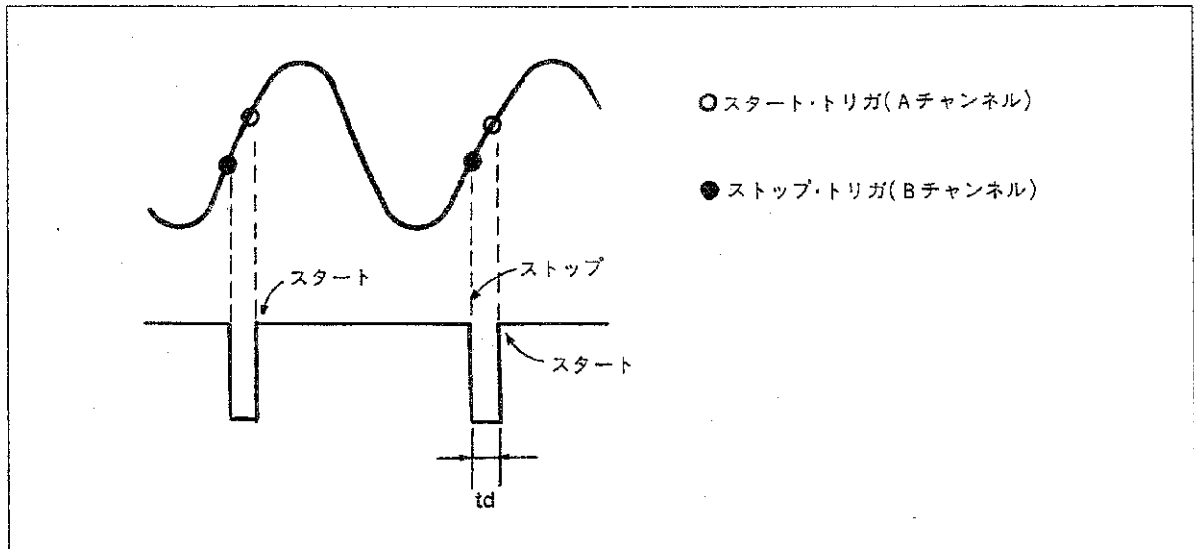
上図のように入力コネクタの直後で切換えていますので、各チャンネルの **AC-AUTO-DC**、**SENS.**、**SLOPE**、**LEVEL** は独立して設定が行なえます。

(6) **SLOPE**

時間間隔測定以外のファンクションではあまり使用されませんが、スロープによってジッタ量が異なる場合有効です。例えば、周期測定では、実質的には同一スロープでの時間間隔測定なので、ジッタが存在すれば



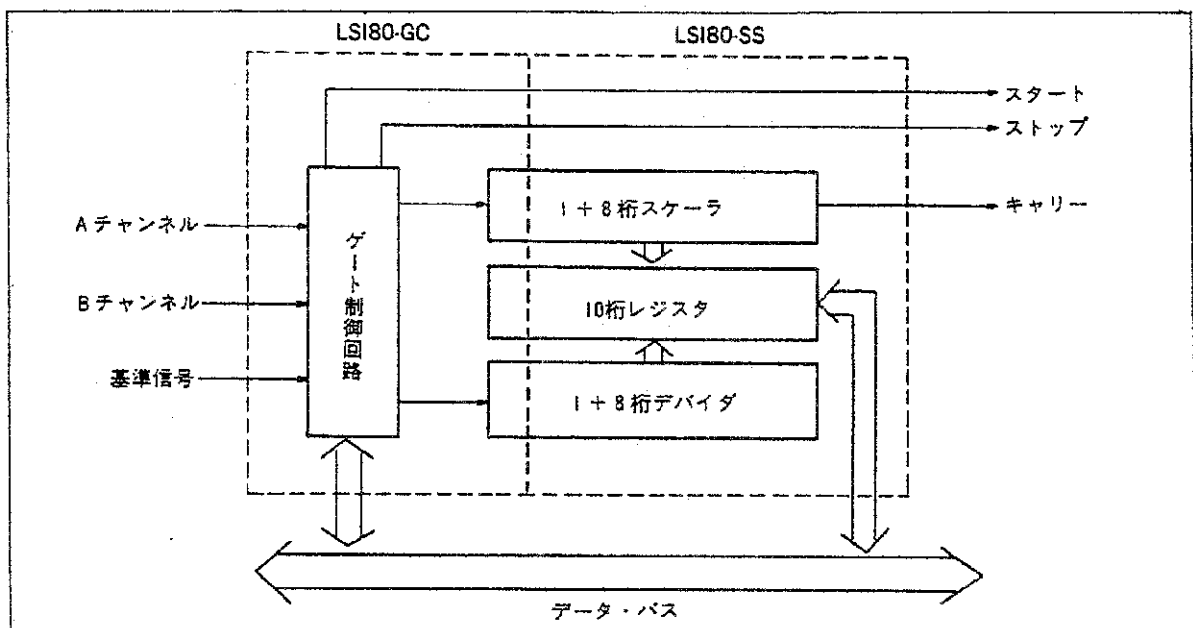
当然測定値も不安定になります。したがって前図のように“-” “+” スロープで測定点を選択することにより安定な測定が行なえます。



トリガ・レベルによって上図のようにスタート・トリガ、ストップ・トリガを設定できますが、ストップ・トリガとスタート・トリガの間の時間 (td; デッド・タイム) は必ず守る必要があります。

5-2-2 LSI80-GC/SS

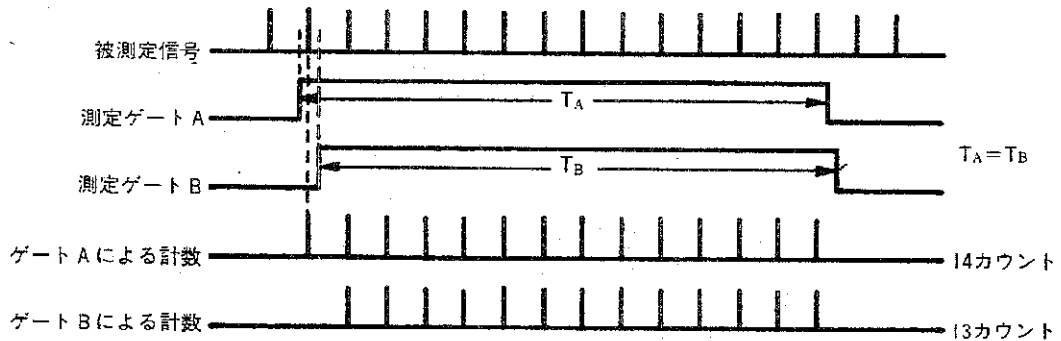
この2つのLSIで基本的なカウンタを構成します。これらの制御はデータ・バスを介してマイクロプロセッサにより行なわれます。LSI80-GCは、LS-TTL LSIで500ゲートの集積規模を持ち、計数動作スピードは60MHz以上で、外部に1/2スケアラを配することにより120MHzの計数動作を実現しています。また、LSI80-SSはC-MOS LSIで2000ゲートの集積規模、12MHz以上の動作速度を持ち、LSI80-GCに接続されます。



5-3 測定確度について

5-3-1 周波数測定 (FREQ. A, C)

この測定方式は、単位時間当りの被測定信号のくり返し数を計数し、それを周波数 (C/S=Hz) に表示するので、いわゆる量子化誤差が発生します。これは下図によるもので最下位桁に±1カウントの誤差を生じます。



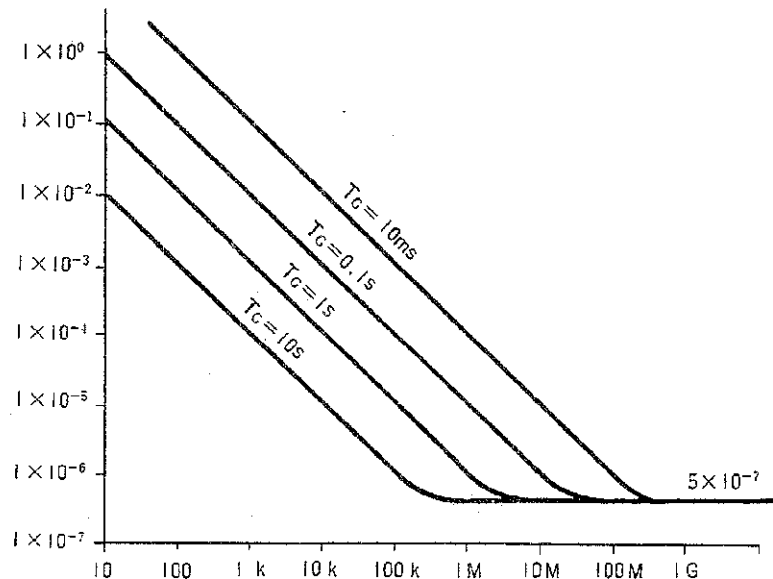
これを式で表わすと

$$\frac{1}{f_x \times T_G} = \text{表示最下位桁の} \pm 1 \text{ カウント}$$

f_x : 被測定周波数 (Hz)

T_G : 測定時間 (s)

となり、被測定周波数、測定時間に対する確度は下図のようになります。また、**FREQ. C** の場合は、1/20 プリスケールですので同一の **GATE TIME** で 1 桁悪くなります。



5-3-2 周波数測定 (FREQ. B)

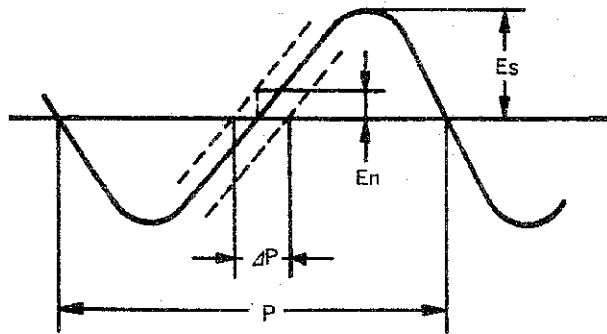
低周波数を高精度で測定する場合、一番経済的で応答も早いのが、周期測定結果を逆算するいわゆるレシプロカル方式です。本器は、コントローラとしてのマイクロプロセッサが逆算して周波数を表示します。このレシプロカル方式の欠点は、被測定信号への重畳ノイズが直接精度に影響をおよぼすことです。下図のような重畳ノイズを想定しますと、そのときの誤差（トリガ誤差という）は、

$$\text{トリガ誤差} = \frac{\Delta P}{P} = \frac{E_n}{\pi E_s \cdot f} \dots\dots\dots ①$$

E_n : ノイズ電圧

E_s : 被測定信号電圧

f : 入力周波数



で表わされます。 E_n/E_s 比が小さければ小さいほど精度が向上します。しかし本器には当然、内部ノイズが存在しますのでこの点も考慮して精度決定をしなければなりません。

本器の内部ノイズは $100\mu V_{rms}$ 以下です。したがって被測定信号中に全くノイズがないとすれば、 $100mV_{rms}$ 入力するとき

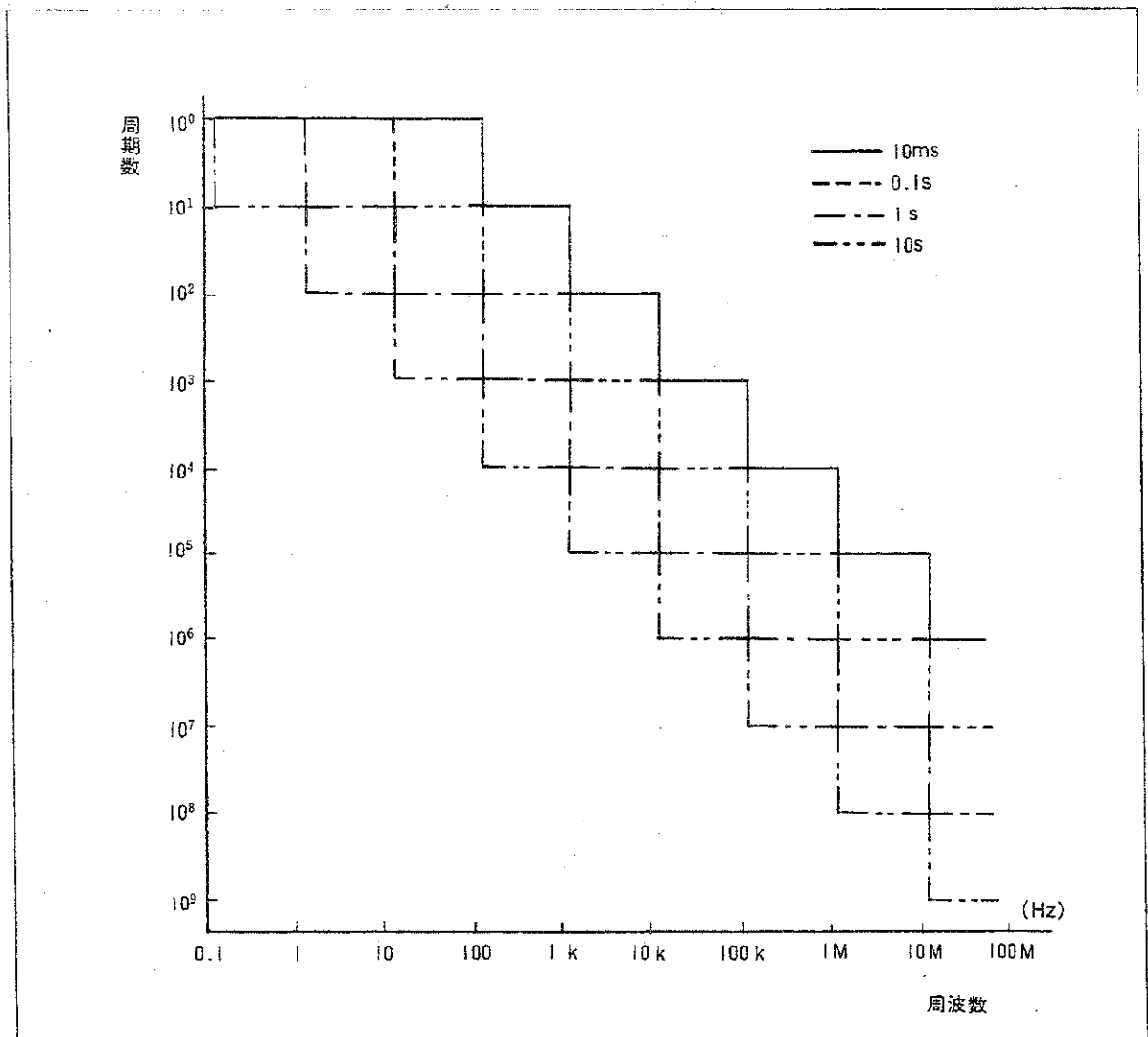
$$\text{トリガ誤差} = \frac{100 \times 10^{-6}}{\pi \times 100 \times 10^{-3} \times f} = \frac{3.2 \times 10^{-4}}{f} \dots\dots\dots ②$$

でこれ以上精度を取るためには、平均測定をする必要があります。つまり、上図の P を 10^n 周期間延長すればトリガ誤差も平均化されますので、

$$\text{トリガ誤差} = \frac{1}{10^n} \times \frac{E_n}{\pi E_s \cdot f} \dots\dots\dots ③$$

となります。

本器では、これを自動的に行ないますので周波数が高いほど測定精度が上がります。被測定周波数、測定時間に対する測定周期数は、次図のようになります。



ただし、表示桁数は10msで5桁、0.1sで6桁、1s、10sではそれぞれ7桁、8桁となります。

5-3-3 周期測定 (PERIOD B)

周波数測定 (FREQ. B) と基本的に同じなので前項5-3-2を参照下さい。

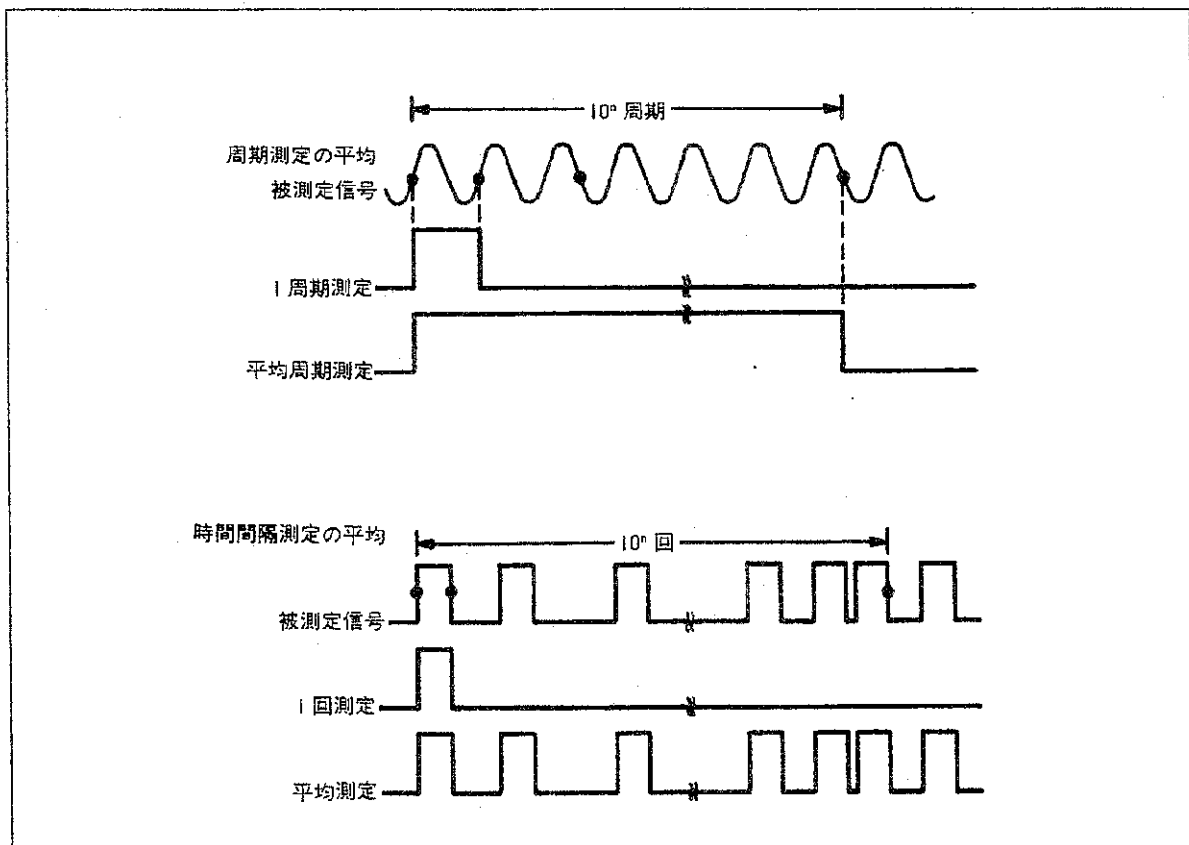
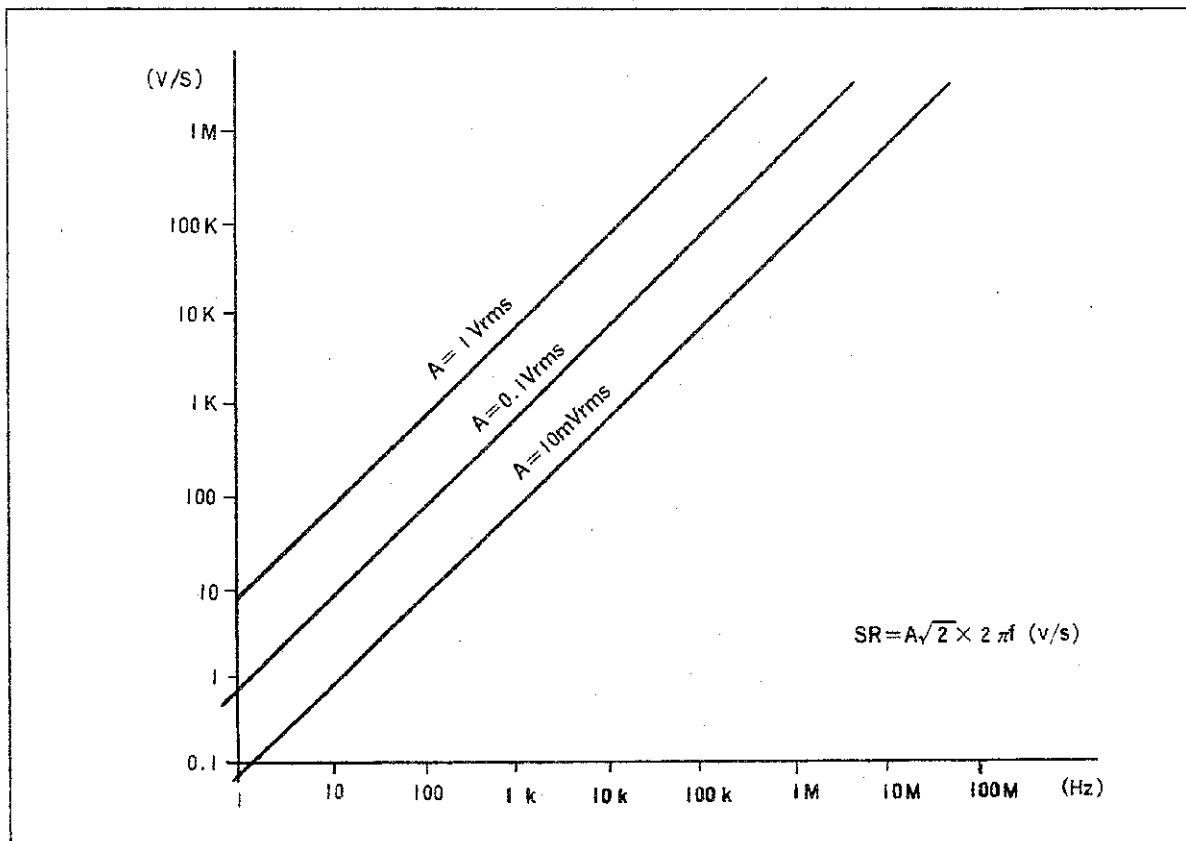
5-3-4 時間間隔測定 (T.I. A→B)

基本的には、周波数測定 (FREQ. B)、周期測定 (PERIOD B)と同様で、被測定信号によって測定時間が決定されますのでトリガ誤差が生じ、同様の式によって算出されます。①式は正弦波の場合ですが、パルスの場合スルーレート (SR) で表現した方が分かり易いのでそれを用いて、トリガ誤差を表わしますと、

$$\text{トリガ誤差} = \frac{1.4 \times \sqrt{(\text{カウンタ内部ノイズ})^2 + (\text{入力重畳ノイズ})^2}}{\text{SR}} \quad (\text{Sec} \cdot \text{rms})$$

となります。

下図に正弦波のSR、振幅と周波数の関係を示します。



また周期測定では、平均数 (10^n) に対してトリガ誤差は $1/10^n$ に低減されると述べましたが、時間間隔測定では平均数 (10^n) に対してトリガ誤差は、 $1/\sqrt{10^n}$ しか低減されません。これは周期測定とは前図のように異なる平均のとり方をするためです。つまり、周期測定では測定の開始から終了まで計数は連続的に行なわれますが、時間間隔測定では図のように計数がとぎれ、その度に ± 1 カウント誤差が生ずるためです。したがって、非常に安定した被測定信号の場合は平均化はされません。

第6章 校 正

6-1 概 要

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、内部基準時間を発生させる水晶発振器の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、定期的に周波数標準器で校正したり、使用環境に注意をすることが必要となります。

6-2 校正の方法

校正の方法は種々ありますが、ここでは一番簡単な方法を述べます。校正に必要な機器は、10MHz、 1×10^{-9} 以上の確度を有する周波数標準器です。

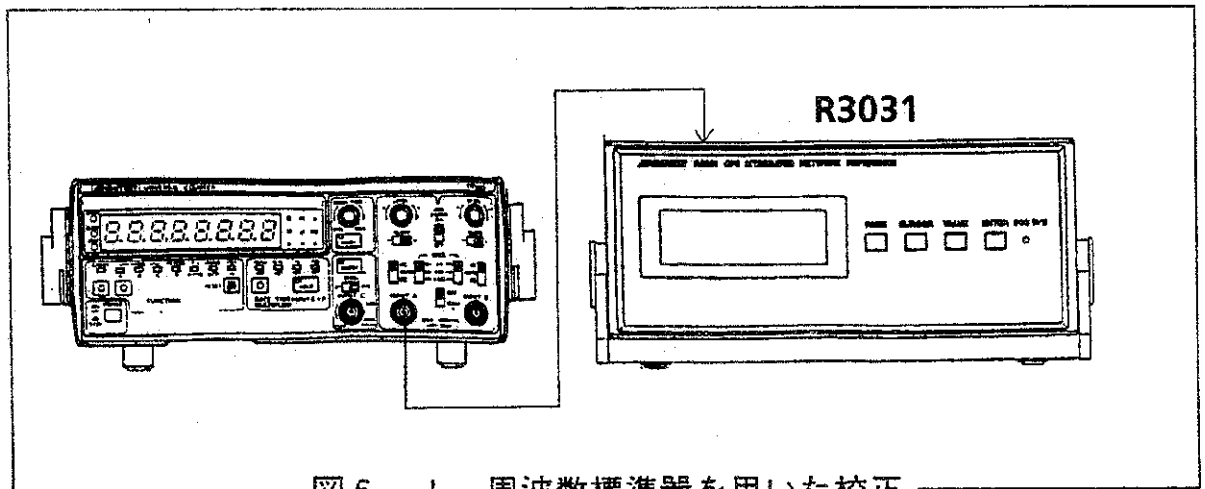


図 6 - 1 周波数標準器を用いた校正

周波数標準器の出力を本器の **INPUT A** に接続します。本器の **FUNCTION** を **FREQ. A**、**GATE TIME** を 1s にそれぞれ設定します。入力部のスイッチを入力信号に合わせて設定しますと、

10.0000nn MHz

と表示されます。

10.000000 MHz

となるように、背面パネルの **STD ADJ.**によって調整します。

この方法では、 1×10^{-7} の確度で校正が行なえます。

また、**GATE TIME** を 10s にしますと 1×10^{-8} の確度で校正が行なえます。

6-3 温度と電源変動による安定度

本器に使用されている基準信号発振器は、特に温度補償が施されておられません。したがって、**POWER ON** による温度上昇変化や電源変動による内部温度変化が、基準信号発振器の安定度に影響をおよぼします。

本器のウォームアップおよび電源変動の標準的な値を次に示します。

立上り時間は $\pm 5 \times 10^{-7}$ に入るまでに **TR5821** の場合、25分、**TR5822/5823** の場合、15分かかります。

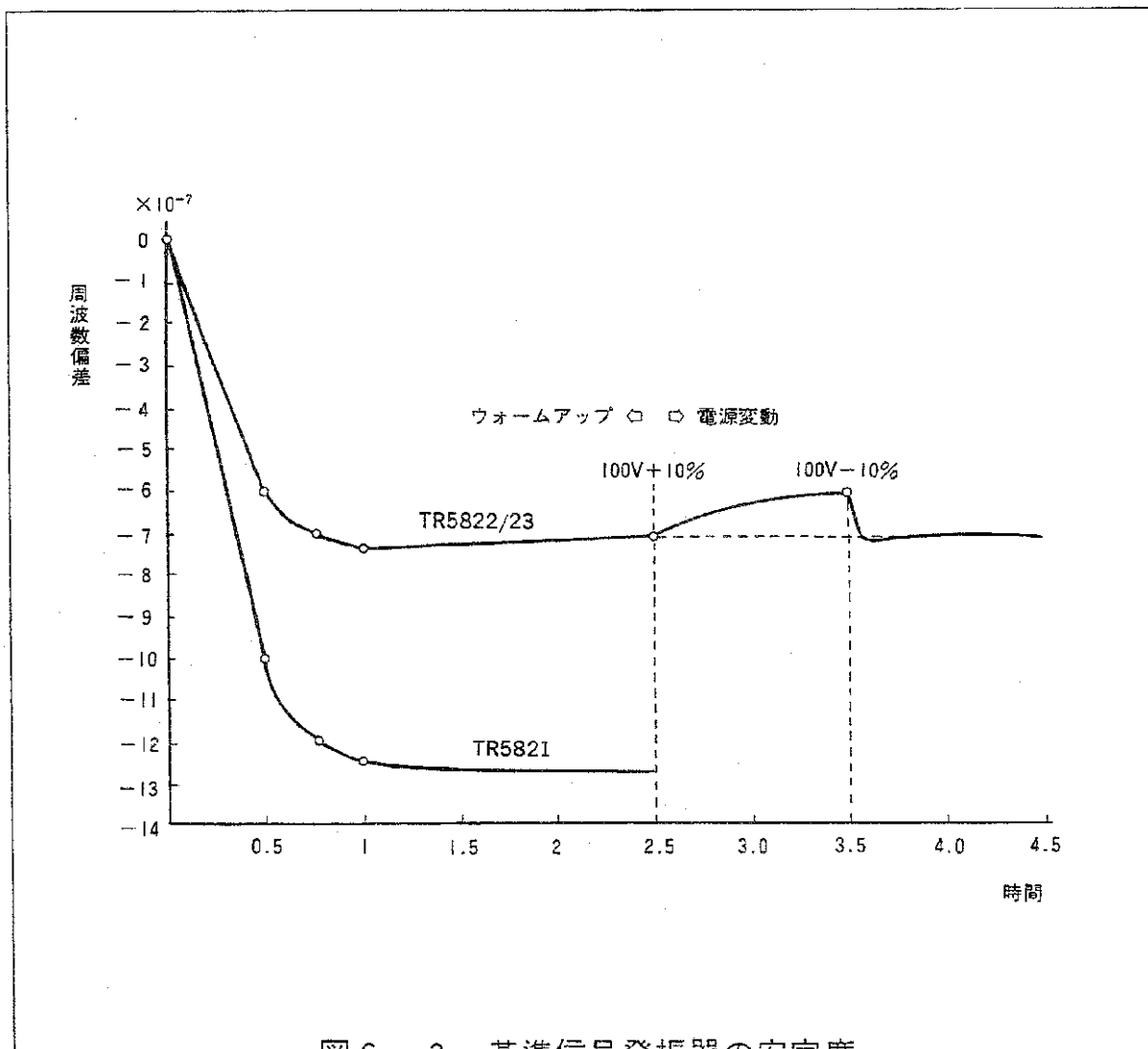


図 6 - 2 基準信号発振器の安定度

第7章 カルキュレーション・ユニット(TR1644) (アクセサリ)

7-1 各部の名称と機能

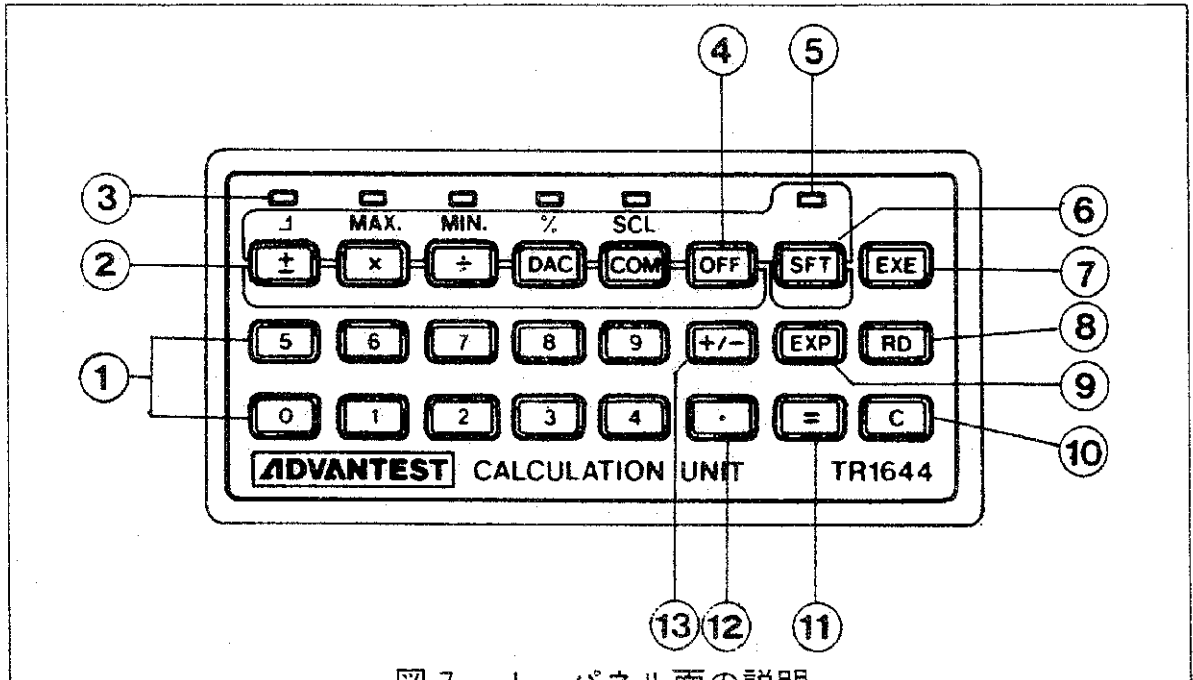
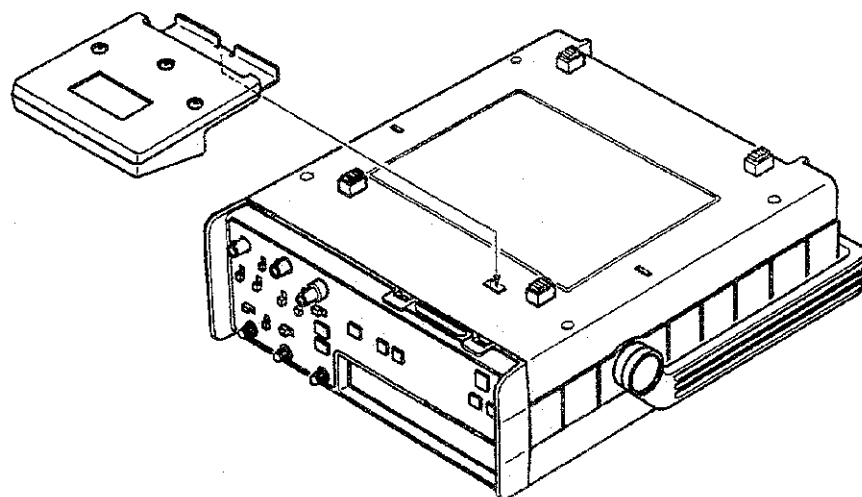
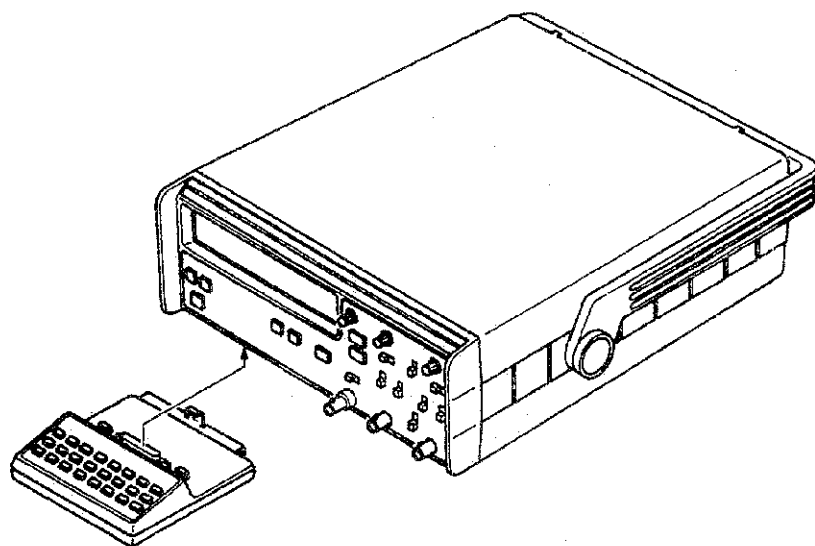


図 7-1 パネル面の説明

- ①置数キー：数値を設定するキーです。
- ②関数キー：計算式通りに押します。[EXE] (測定値との演算) または [=] を押せば解が表示されます。
- ③関数モニタ：実行中の関数を表示します。
- ④関数解除キー：計算機能が解除されます。
- ⑤シフト・モニタ：シフト・キーをモニタします。
- ⑥SFT(SHIFT)キー：キー上部の関数(黒茶色の部分)が指定できます。
- ⑦EXE(EXECUTE)キー：測定値との計算を実行します。
- ⑧RD(READ)キー：すでに置数(H, Lレジスタの内容)されたデータを読み出します。
- ⑨EXP(EXPONENT)キー：指数項を設定します。
- ⑩C(CLEAR)キー：表示をクリアします。
- ⑪= キー：マニュアル計算による答が表示されます。
- ⑫. キー：小数点を設定します。
- ⑬+/- キー：+, -を交換します。

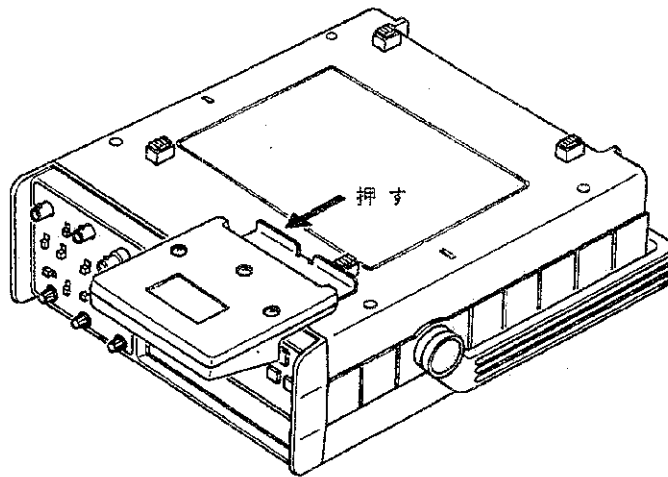
7-2 カルキュレーション・ユニットの取付方法



下面図

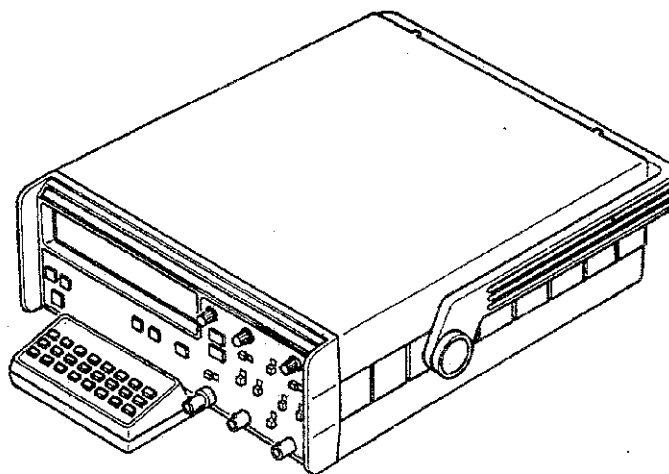
- ①金属部分のツメを外側に引出した状態にします。
- ②金属部分の中央のツメとカウンタ裏面の四角形の凹部、および雌雄のコネクタをそれぞれ合わせて本体に押し込みます。

③金属部分を **TR1644** 側
に押しつけてロックします。



下面図

TR1644 が本体に
取付けられた状態



7-3 操作例

① 測定動作中カルキュレーション・ユニットのキーを押すと **CR** を表示します。**CR** が表示されて初めてカルキュレーション・ユニットのキーが有効となります。通常は、**C** を押してから置数して下さい。

② マニュアル計算の実行

1. $12.3 \times 10^3 - 23 \times 10^2 = 10.0 \times 10^3$
 12.3 **EXP** 3 **+** **+/-** 23 **EXP** 2 **=** 10.000000 k
2. $12 \times 6 = 72$
 12 **×** 6 **=** 72.000000
3. $15 \div 0.3 = 50$
 15 **÷** 0.3 **=** 50.000000
4. $13.56 \div 12$ 13.56 **÷** 12 **=** 1.1300000
 $13.56 \div 3$ 3 **=** 4.5200000

③ 測定値との計算 (CHECK, 10ms 動作における説明です)

+ 測定値の和をとる。差は、負の設定値を加える。
 -1.23 **EXP** 6 **+** **EXE** 8.770M

× 測定値に定数を乗ずる
 60 **×** **EXE** 600.00M

÷ 測定値で定数を除算する
 1 **÷** **EXE** 100.00 n

DAC 分解能の固定とオフセット (D/A 変換モード)
 -500 **EXP** 4 **DAC** **EXE** 500.
└──┬──┘ LSD の位

COM 設定値との大小判定 (比較モード)
 11 **EXP** 6 **COM** **C** 9 **EXP** 6 **COM** **EXE** ×××In×××
Hレジスタへストア H→L Lレジスタへストア (In)

(Hレジスタ, Lレジスタの内容 10×10^6 を中心に変えると Hi, In, Lo の表示ができる)

| | | |
|----|----------------|---------------|
| Hi | $H \leq x$ | 表示の設定値と測定値の関係 |
| In | $H > x \geq L$ | |
| Lo | $x < L$ | |

| | | |
|------------|---|--|
| Δ | 新測定データ-旧測定データ → 表示 | |
| | + SFT EXE | 10.000M ↓ 0.00 ↓ 0.00 ↓ 0.00 |
| MAX | 最大値の測定 | |
| | × SFT EXE | 10.000M |
| MIN | 最小値の測定 | |
| | ÷ SFT EXE | 10.000M |
| % | %偏差の測定 (9 MHz に対して) | |
| | 9 EXP 6 DAC SFT EXE | 11.11 |
| SCL | 複合計算 (x ± L) / H | |
| | 10 COM C +/- 9.5 EXP 6 COM SFT EXE | 50.00k |
| | Hレジスタへストア Lレジスタにストア | |
| OFF | 計算機能を解除 | |

7-4 使用上の注意

- (1) Δ, MAX., MIN. を実行後, 他の計算を実行する場合は, 必ず数値を設定してからにして下さい。誤設定の時は**POWER**を入れ直して下さい。
- (2) 設定範囲は, ±9999.9999E±9 です。
- (3) **C** キーによってH, Lレジスタが選択されますが, **COM** と **SCL** のみで, その他の関数ではHレジスタのみが表示されます。
- (4) 設定データは, 仮数部8桁, 指数部1桁で以下のフォーマットで表示されます。

-12345678.E-9 H

表示桁

- RD** キーを押すと右に1桁ずつ移動し, 以下の表示で停止します。


-12345 H

- (5) 設定データは(4)で示した通りですが、結果の表示はこれとは異なります。数値部は最大8桁で-符号が点灯した場合7桁、小数点は上位3桁のどれかで位取りは G, M, k, m, μ , n, p (10^9 , 10^6 , 10^3 , 10^{-3} , 10^{-6} , 10^{-9} , 10^{-12} に相当) で表示します。

例えば, 123456.78 は

123.45678 k
-123.4567 k

と表示します。

- (6) **SFT** キーによる関数は、数値を設定することに関数キー→**SFT** キーを実行して下さい。関数キーを押すとシフト機能(ランプ)が解除(消灯)されるためです。
- (7) 本体が **CHECK** , または **TOT.** では計算機能は無効となります。
- (8) **OVER** のランプが点灯した場合、結果は無効となります。**OVER** が点灯しないように **GATE TIME/MULTIPLIER** を設定して下さい。
- (9) **SCL** (SCALING) 複合計算において $x \pm L$ の結果がゼロの場合、**ERR** を表示して停止します。偏差(たとえば, ppmで表示)などを連続的に測定する場合、 $x \pm L \neq 0$ のような L の値を選択するか、または、選択値(x)のデータ桁が設定値(L)のそれより短くなるように **GATE TIME/MULTIPLIER** を設定して下さい。

第8章 オプション

8-1 BCD 出力

(1) 性能

データ容量：仮数7桁，指数1桁，単位

データ出力：1-2-4-8

単位出力：1-2-4-8

出力レベル(TTL)：ロー・レベル 0V~+0.4V,

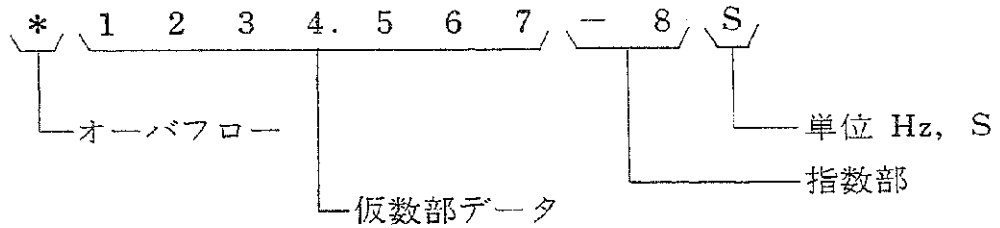
ハイ・レベル +2.4V~+5.25V

出力コネクタ：第一電子工業(株)製 57-40500相当品

(2) 出力信号表

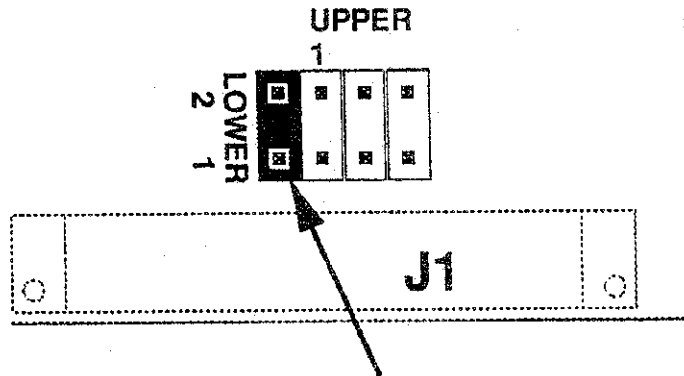
| | | | | |
|----|----------|----|----------|-----------------|
| 1 | GND (0V) | 26 | 2^0 | } $\times 10^4$ |
| 2 | 2^0 | 27 | 2^1 | |
| 3 | 2^1 | 28 | 2^2 | |
| 4 | 2^2 | 29 | 2^3 | |
| 5 | 2^3 | 30 | 2^0 | } $\times 10^5$ |
| 6 | 2^0 | 31 | 2^1 | |
| 7 | 2^1 | 32 | 2^2 | |
| 8 | 2^2 | 33 | 2^3 | |
| 9 | 2^3 | 34 | 2^0 | } $\times 10^6$ |
| 10 | 2^0 | 35 | 2^1 | |
| 11 | 2^1 | 36 | 2^2 | |
| 12 | 2^2 | 37 | 2^3 | |
| 13 | 2^3 | 38 | 2^0 | } ファンクション |
| 14 | 2^0 | 39 | 2^1 | |
| 15 | 2^1 | 40 | 2^0 | } 単位 |
| 16 | 2^2 | 41 | 2^1 | |
| 17 | 2^3 | 42 | 2^2 | |
| 18 | 2^0 | 43 | 2^3 | } 小数点 |
| 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) | |

(3) 印字フォーマット

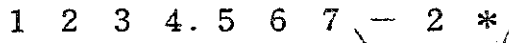


仮数部データは、表示上位7桁で、小数点位置は、上位4桁目（下図を参照してBCD OUTPUTボード〔BLB-020959〕上のLOWER文字のミニジャンプを差し換えることにより、表示下位7桁に切換わります。このとき小数点は上位3桁目になる）に位置します。

指数部は1桁分しかありませんので2桁の指数の場合には、次に示すような表示となります。また、単位sのときはrpmと印字されます。



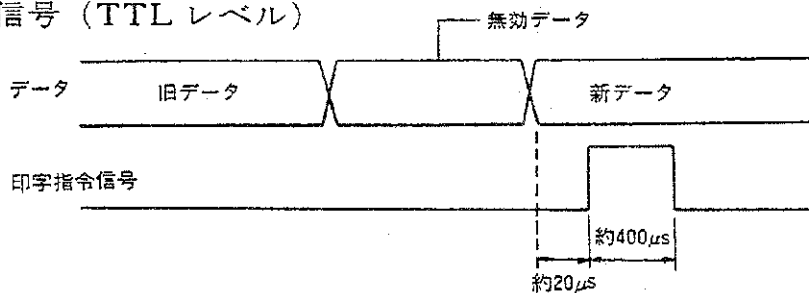
J 3 の位置の 1 pin, 2pin間へ取り付ける



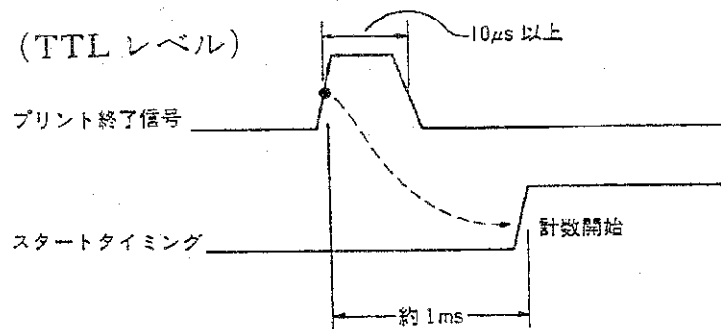
$\times 10^{-12}$ を示す (無単位の場合)

注意：FREQ.B では表示桁数にかかわらず常に7桁のデータが印字されます。

(4) 印字指令信号 (TTL レベル)



(5) プリント終了信号 (TTL レベル)



(6) **COM** モード (TR1644 を使用して)

GO/NO-GO 判定を本器のディスプレイによらないで行なう場合 (ブザーなど) を考えて電気信号 (10⁶桁目) で出力します。

COM モードでの表示に対応した電気信号 (コード) を以下に示します。

| | | | | |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Hi | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Ln | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Lo | 0 | 0 | 1 | 0 |
| / | 2 ⁰ | 2 ¹ | 2 ² | 2 ³ |

10⁶ 桁

(7) データ出力コード

| 出力名 | プリンタ印字 | コード | | | |
|----------------------------|-------------------------------|-----|---|---|---|
| | | 8 | 4 | 2 | 1 |
| データ (仮数部 および 指数部) | 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 |
| | — | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 小数点 | 10 ³ | | 1 | 0 | 1 |
| | 10 ⁴ (LOWER) | | 1 | 1 | 0 |
| ファンクション | *(オーバフロー) | | | 0 | 1 |
| | スペース | | | 1 | 1 |
| 単位 | Hz | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | s | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | スペース | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | rpm(sの時の指数部10 ¹ 位) | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | *(無単位の時の指数部10 ¹ 位) | 1 | 1 | 0 | 0 |

8-2 D/A コンバータ (TR1644 併用)

(1) 性能

出力電圧：0.999Vフルスケール

変換桁数：3桁

変換確度：±0.2% of f.s. (23°C ±5°Cにて)

(温度係数150ppm/°C)

出力インピーダンス：1kΩ

出力形式：バインディング・ポスト

(2) 操作方法

CHECK 動作で説明 (CHECK 10ms) します。

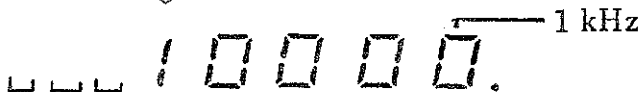
CHECK 時の表示 10.000MHz

の下3桁を D/A 変換する場合、

最下位桁の位取りを設定することにより 1kHz 分解能の D/A 変換が行なわれます。

0 **EXP** 3 **DAC** **EXE**




表示 

この3桁を D/A 変換

これにオフセットを加える場合 (例 500)

500 **EXP** 3 **DAC** **EXE**



この3桁を D/A 変換

つまり

オフセット項 **EXP** 変換する3桁の下位桁の位 **DAC** **EXE**
8桁 1桁

(注) ①オフセット項には小数点を入れない。

②必ず **EXP** で位取りを指定する。

①, ②を守りませんとエラー・メッセージ E 21または22が発生します。

8-3 高安定度基準発振器 (TR5823 のみ) (TR5823H では標準仕様)

(1) 性能

内部基準周波数: 10MHz

エージングレート: 5×10^{-8} /日

温度安定度: 1×10^{-7} 0°C ~ +40°C

内部基準出力: 周波数10MHz, 出力電圧 1 V_{p-p} ~ 2 V_{p-p}

出力インピーダンス約500Ω

外部基準入力: 周波数10MHz, 入力電圧 1 V_{p-p} ~ 10V_{p-p}

入力インピーダンス約500Ω

エレクトロニク・カウンタ用語解説

ANS Automatic Noise Suppressor

アドバンテストの特許技術で、測定信号に重畳してくるノイズ分だけを自動的に排除する回路のことである。

ALC Automatic Level Control

入力端子から広帯域増幅器の出力までの温度ドリフトによる回路上の直流変動分を検出し、補正する機能のこと。

アベレーシング機能 Averaging

エレクトロニク・カウンタでのアベレーシング機能は、通常2通りの回路方法が採用されている。その1つは、時間間隔測定において毎回の被測定時間間隔を計数回路で計数し、蓄積する方法であり、この場合測定精度は、 N を測定回数とすれば $\pm 1 \text{ カウント} / \sqrt{N}$ が一つの要因となる。他の1つは、周期測定の場合で被測定周期信号でゲートを作り、そのゲートを内部基準時間で時間測定を行う方法である。この場合の測定精度は $\pm 1 \text{ カウント} / N$ が一つの要因となる。いずれもエレクトロニク・カウンタの測定精度を向上させることが目的であるが、機器内部にもつ固有の誤差要因（たとえば、2入力間の伝搬遅延時間差、整形回路ヒステリシス幅等）は改善できないため、有効測定回数の上限は限定される。また、アベレーシング機能を採用するとき $\pm 1 \text{ カウント}$ 誤差が全くランダム性を有することの保証が必要であるが、通常カウンタでは被測定信号をそのまま計数ゲート回路へ導く場合、内部基準時間とは全く非同期であるため、誤差はランダム発生しているものとして扱ってよい。

エキスパンディング・レシプロカル方式 Expanding Reciprocal Method

エレクトロニク・カウンタで、周期測定を行いその後逆数演算（ $1/\text{周期}$ ）を実行し周波数単位で表示する方式をレシプロカル方式と呼んでいる。この方式の特徴は、周期測定を行う際の内部基準時間まで高分解能・高精度周波数測定が可能なことである。たとえば、基準時間を $100 \times 10^{-9} \text{ s}$ とすれば、1秒測定時間（ゲート）で被測定周波数（但し10MHz以下）を測定すれば常に

7桁の表示が可能である。この方式を使い1秒測定時間（ゲート）で10桁の表示を得るためには、内部基準時間は $100 \times 10^{-12} \text{s}$ （10GHzに相当）が必要となる。この10GHz基準時間を等価的に実現するために、タイム・エキスパンダ方式を採用し、レシフロカル方式との併用で高分解能・高精度周波数測定を実現するのがこの方式である。（注※タイム・エキスパンダ方式参照のこと）

オート・トリガ機能 Automatic trigger setting

シュミット入力波形の高レベルと低レベルの両方のピーク値を検出し、それに応じた電圧を差動増幅器の入力側の片方にバイアス帰還することによって、どのようなデューティ・サイクルのパルス信号が来ても常に波高値の半値の点にトリガ・レベル設定が自動的に行なわれるようにしたもの。これによって、オフセット電圧を有したりデューティ・サイクルの異なった微小パルスなどのトリガ・レベル設定を容易にし、誤測定を最小にとどめることができる。

オート・フィルタ機能 Automatic filter

入力信号周波数に追従して自動的にフィルタの遮断周波数を切換え、入力信号の重畳ノイズまたはランダムに存在するノイズに対して、誤測定を防止する機能。ANS機能は重畳ノイズに対しては大きな効果を期待できるが、ランダム・ノイズやインパルス・ノイズ、または信号より大きなノイズに対しては効果が薄いため、その欠点を補うことができる。

オーブン・ランプ Oven Lamp

AC電源がラインに接続されることによって、パワー・スイッチに関係なく、水晶発振器の恒温槽ヒータおよび内部基準回路が作動するのを示すランプである。

計数分解能 Counting Resolution

表示の最下位桁の値を言うが、測定時間により分解能は異なる。通常のカウンタで測定時間1秒の場合、分解能は1Hzである。

計数時間 Gate Time

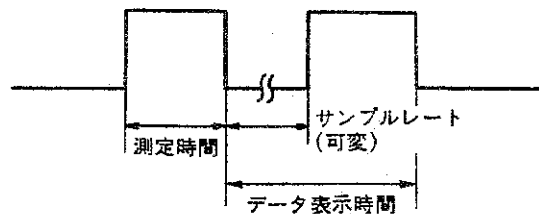
カウンタが入力信号を測定している時間のことで、「ゲート時間」とも呼ばれ、この時間中は通常「ゲートランプ」と呼ばれるものが点灯し、計数時間中であることを使用者に知らせるようになっている。

COM-SEP スイッチ

時間間隔測定するとき、被測定信号によって切替えるスイッチ。COM.に設定するとスタート側とストップ側が内部で接続され、被測定信号が1つの場合、有効である。SEP.では、スタート側とストップ側が各々独立し、この場合は被測定信号として、スタート信号とストップ信号の2つが必要である。(COM.: Common, SEP.: Separate)

サンプル・レート Sample Rate

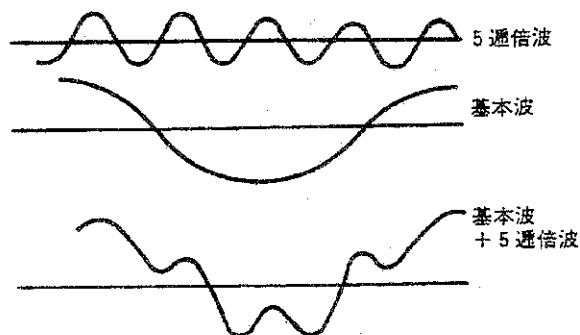
測定結果の表示時間を連続的に変化させることができる機能である。実際にはカウンタの分解能によって測定時間が決まってしまうので、このサンプル・レート機能によって、測定終了してから、次に測定を開始するまでの時間を可変して、表示時間を任意に変化することができるようになっている。したがって、データ表示時間を可変するには、サンプル・レートを可変すれば良いことになる。



$$\text{データ表示時間} = \text{測定時間} + \text{サンプルレート時間}$$

帯域幅 Bandwidth

エレクトロニック・カウンタにとってノイズは誤計数の原因となり、感度との兼合いで十分に配慮する必要がある。帯域幅スイッチは、図に示すような高周波成分を、10MHzとか5MHzのローパス・フィルタを用いて除去するものである。とくに逡倍回路などで、その発振や逡倍波を測定する際に有効である。

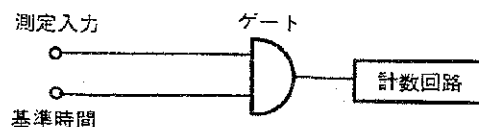


タイム・エキスパンダ方式 Time Expander Method

エレクトロニック・カウンタ内部基準時間（たとえば10MHz）と被測定時間間隔、あるいは一周期時間との関係で生ずる±1カウント誤差を有効時間量として扱う。被測定時間の前縁で発生する端数時間を ΔT_1 とし、後縁で発生する端数時間を ΔT_2 とすると被測定時間 T_x は、 $T_x = N \cdot T_0 \pm \Delta T_1 - \Delta T_2$ となる。（但し T_0 は内部基準時間、 N は正の整数）ここで発生する端数時間を高速時間-電圧変換器でアナログ電圧に変換後、高速高精度でA/D変換することにより $\Delta T_1 - \Delta T_2$ を100倍、あるいは1,000倍の精度で読取ることができる。この事は、基準時間を $100 \times 10^{-9} \text{s}$ とすれば、 T_x は $1 \times 10^{-9} \text{s}$ または $100 \times 10^{-12} \text{s}$ の分解能に相当している。このように端数時間拡大をすることがタイム・エキスパンダ方式である。

直接計数方式 Direct Counting

直接計数方式は図のように周波数の定義通りの測定方法であり、可聴周波数からUHF帯まで広く用いられている。直接計数方式の周波数測定上限は、ゲートと計数回路の周波数分解能で決まる。半導体素子の性能向上と実装回路技術の進歩によって、現在1GHzの直接計数方式カウンタがある。



トラヘット方式 TRAHET Method

アドバンテストの特許技術（U.S. PAT. No.3932814）でトランスファ変換方式とヘテロダイン変換方式の利点をいかし、直線性がきわめてよいYIG同調発振器を用いたものである。

トリガ・レベル Trigger Level

周波数カウンタに信号を入力しても、それを信号としてカウンタで感知し、測定するにはあるレベル（しきい値とも呼ぶ）を入力信号が横切る必要がある。このレベルをトリガ・レベルと言ひ、通常はボリュームなどでこのレベ

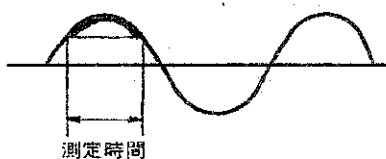
ルを可変できるようにになっている。

トリガ・スロープ Trigger Slope

周波数カウンタで入力信号を感知するには、条件を二つ満たさなければならぬ。一つは、トリガ・レベルを信号が横切ることと、もう一つは、設定されているトリガ・スロープと、入力信号のスロープ（傾き）が合致することである。つまりトリガ・スロープがプラス（+）に設定されている時、入力信号は、トリガ・レベルをマイナス（-）方向より、プラス（+）方向に横切ると、カウンタは信号として感知するようになっている。

トリガ・モニタ出力 Trigger Monitor Output

カウンタで時間間隔を測定する場合、その補助手段として、トリガ・モニタ回路より出力される信号である。オシロスコープを併用すると測定している時間だけ波形に輝度変調がかけられる。（ただし、Z軸変調端子のあるオシロスコープのみ）下図のように測定している部分が明るく見える。



内部基準時間／外部基準時間 Int./Ext. Time Base

周波数カウンタは時間を測定したり、一定時間内のパルス数を数えたりするので、正確な測定結果を得たいのであれば、正確な時間を発生する「物」が必要で、これを基準時間発生器と呼ぶ。ほとんどのカウンタは基準時間発生器として水晶発振器を内蔵し、内部基準時間発生器としている。つまりこの発生器の正確さが、周波数カウンタの正確さとなる。そこで、内蔵の発生器よりさらに正確な発生器が外部にあれば、その発生器の出力をカウンタ内蔵の発生器の代りに置き換えれば、カウンタの測定確度がさらに向上する。この外部の発生器のことを外部基準時間と呼ぶ。

入力結合方式 Input Coupling

入力直流信号分をカットし、交流成分だけを通す交流結合方式（AC結合とも

呼ぶ) と、低周波を測定したりするための直流結合方式 (DC 結合方式) の二通りの方式がある。

ヒステリシス Hysteresis

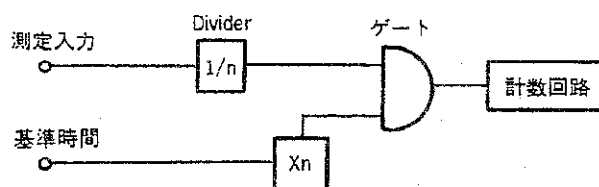
相互に関連をもつ 2 つの量の一方を変化したとき、同じ値であるにもかかわらず、増加した場合と減少した場合とによって他方の量が異なる値をとるとき、この量はヒステリシスをもっているという。

平均時間間隔, 平均周期測定 Time Interval Average, Period Average

カウンタでは、周期、時間間隔などの測定ができますが、1 回の測定では入力信号にノイズが入ったり、不安定だったりすると、表示がバラバラして大変見にくくなり、また測定値もあまり信用がおけなくなる。そこで 10 回、100 回と測定値の平均をとることによって、ノイズの影響や、入力変動の影響などを少なくする機能をカウンタに持たせている。この機能を 1 回だけの測定の場合と分けて、平均周期、平均時間間隔などと呼ぶ。また、平均測定を行うと、その回数分だけ測定時間も長くなる。

プリ・スケール方式 Prescale Method

プリ・スケール方式は図のように分周器で入力を $1/n$ の周波数に分周したのち計数する方式である。分周器で $1/n$ にして計数すると計数結果の表示も $1/n$ になるので、基準時間を n 倍して測定周波数を表示するようになっている。このため、直接計数方式に比べて計数時間が n 倍必要で、同じ計数時間では分解能は $1/n$ しか得られない。プリ・スケール方式の測定周波数上限は、分周器の周波数分解能で決まる。ゲートは $1/n$ の周波数で動作するので、直接計数方式よりも高い周波数を測定できる。現在 1.5GHz のプリ・スケール方式カウンタがある。



捕獲時間 Acquisition Time

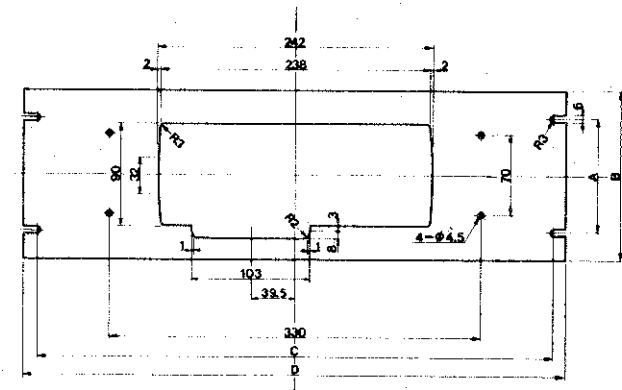
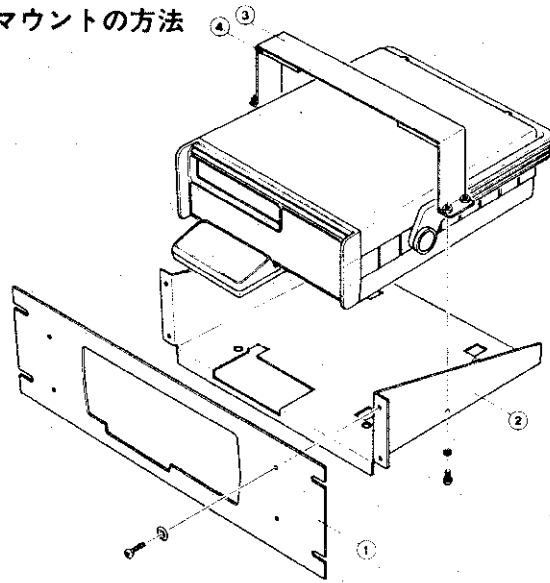
捕獲時間はカウンタにリセットをかけてから計数動作を開始するまでの時間を意味する。

普通のカウンタではこの時間はほぼゼロだがマイクロ波帯のカウンタでは、ある時間必要とする。アドバンテストの **TR5200** シリーズの例では入力信号に対してカウンタ内部の発振器のフェーズ・ロックがかかるまでの時間を言う。

マスキング機能 Masking

入力回路に与えられた信号をすべて整形出力させ、その信号から任意の時間をインヒビットすることによってノイズ成分の大小に関係なく、必要な信号のみを取り出せるようにした機能で、これのマスク・タイムを適当に設定することによって、リレー・スイッチのチャタリング・ノイズを含んだ信号、被測定信号にノイズを含んだ信号、変調信号などの測定を行なうことができる。

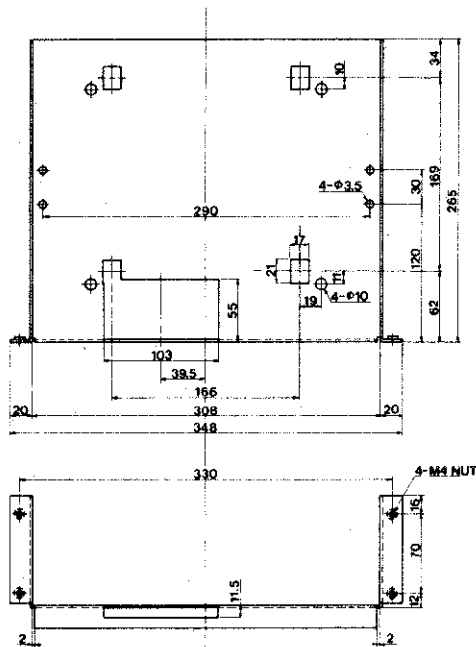
ラック・マウントの方法



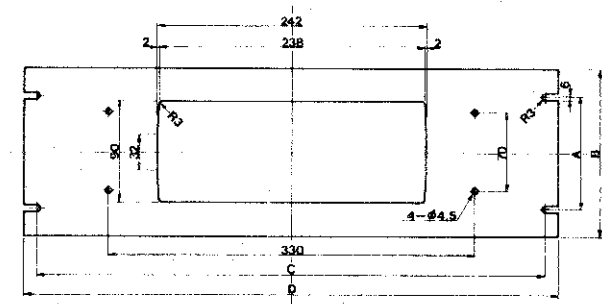
TR1644 装着用

パネル①の寸法図

シャーシ②の寸法図

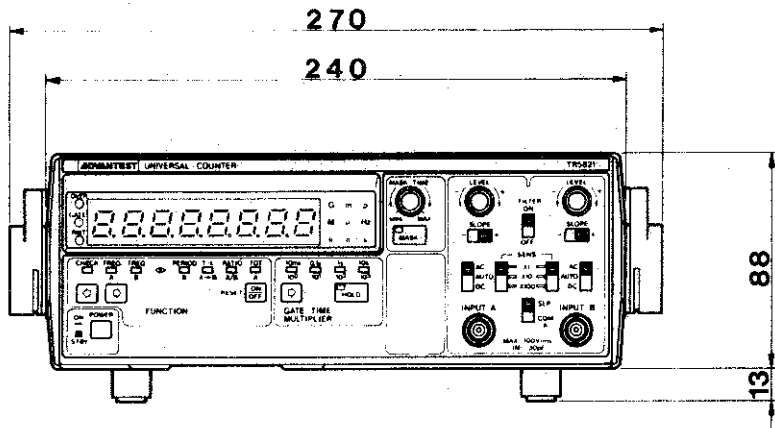


TR5820 シリーズ単独用

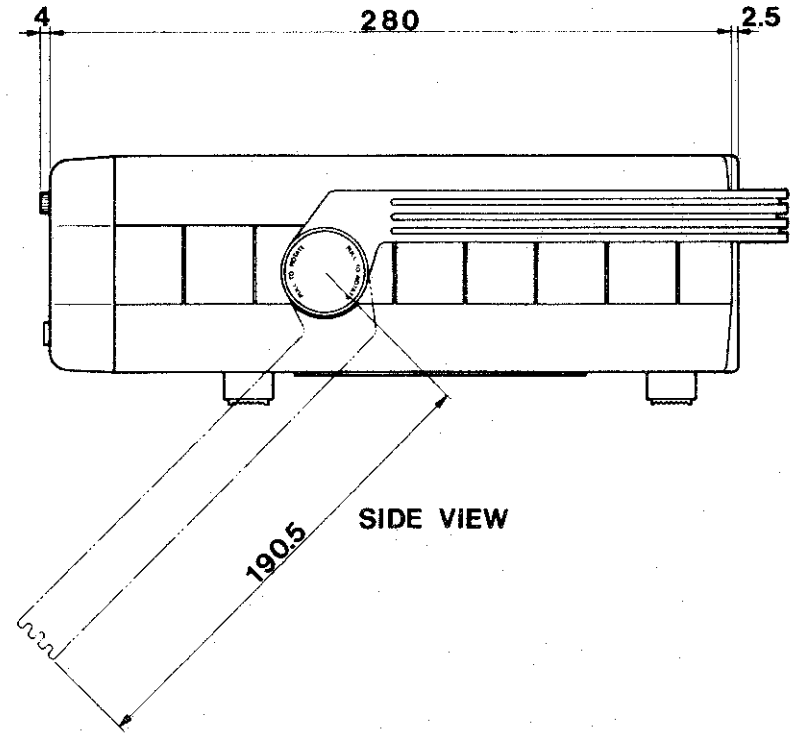


単位 mm

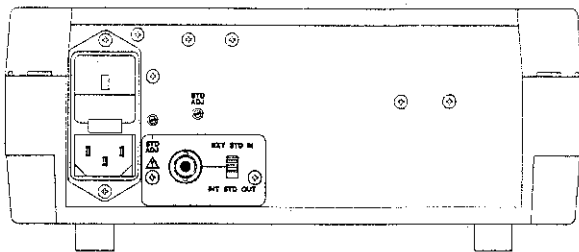
| 品名 | 製品コード | A | B | C | D |
|------------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| パネル・マウント・セット(②+③+④) | A 02006 | | | | |
| ラック・マウント・パネル(E I A 規格) | A 02407 | 89 | 132 | 458 | 482 |
| | A 02408 (TR1644付) | | | | |
| ラック・マウント・パネル(J I S 規格) | A 02208 | 100 | 149 | 456 | 480 |
| | A 02209 (TR1644付) | | | | |



FRONT VIEW



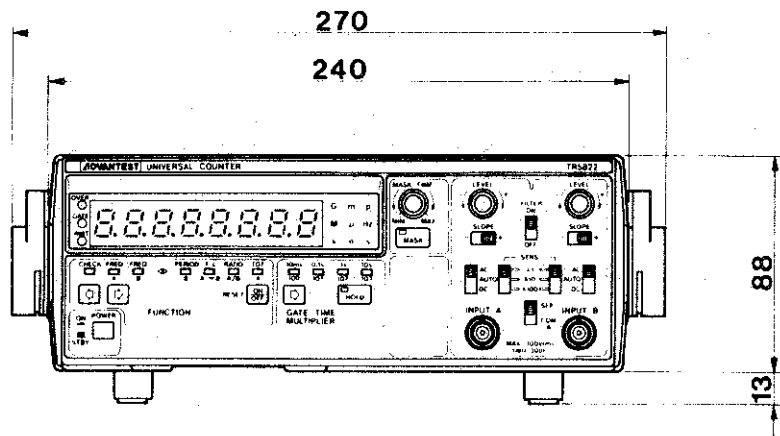
SIDE VIEW



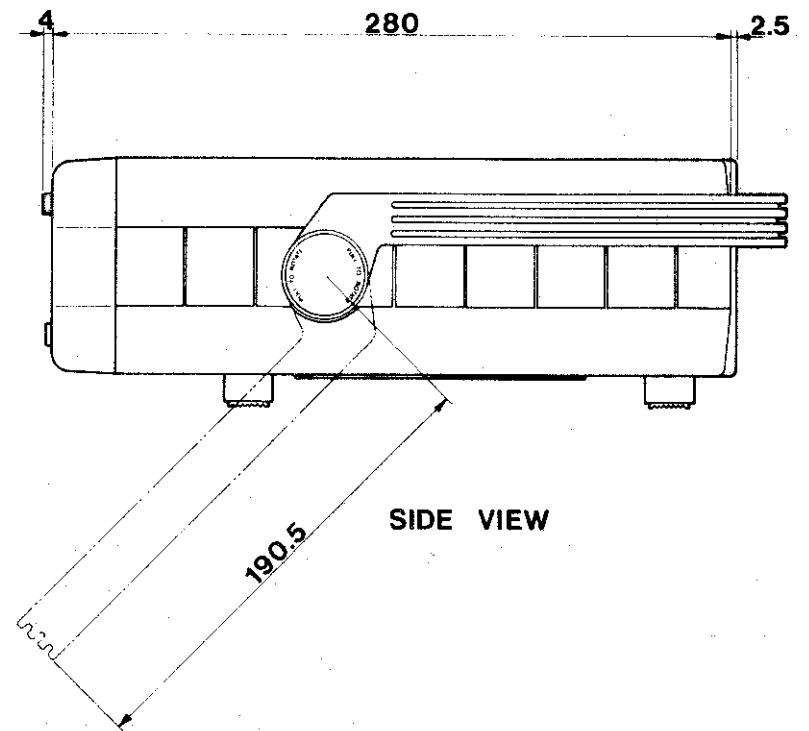
REAR VIEW

Unit:mm

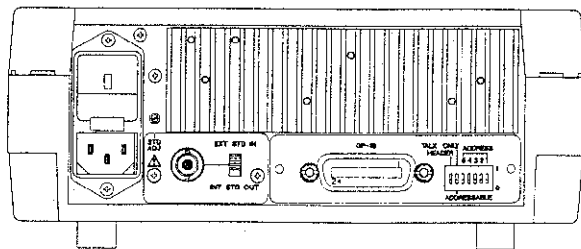
TR5821
EXTERNAL VIEW



FRONT VIEW



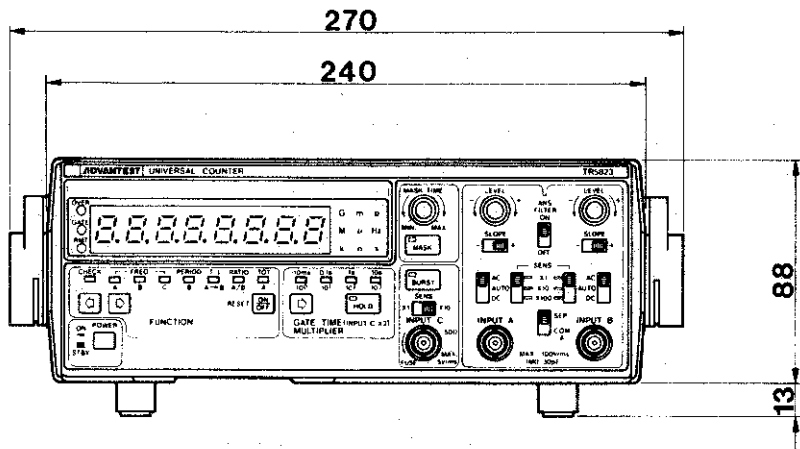
SIDE VIEW



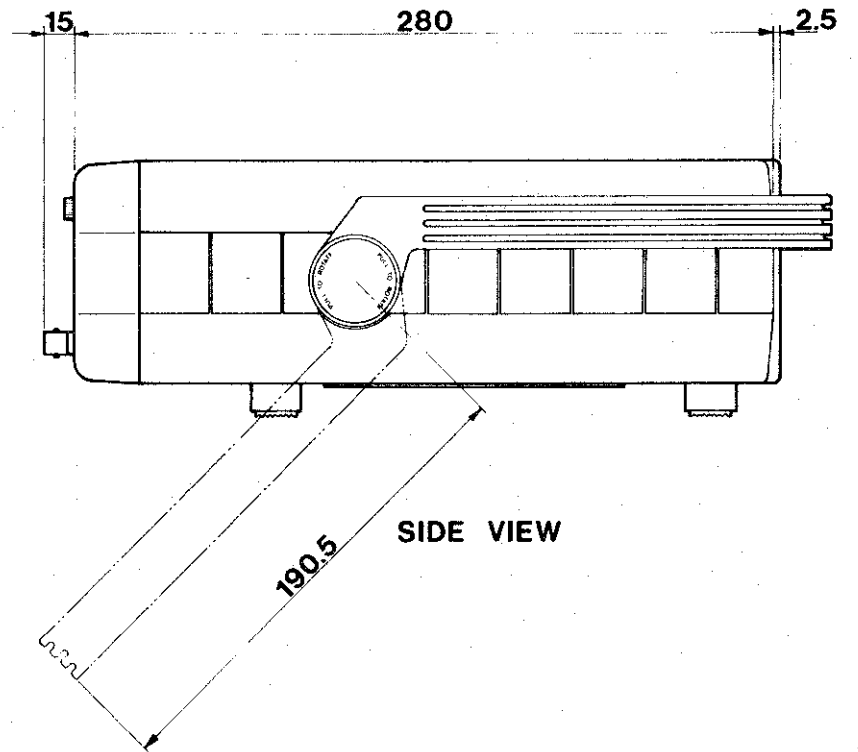
REAR VIEW

Unit:mm

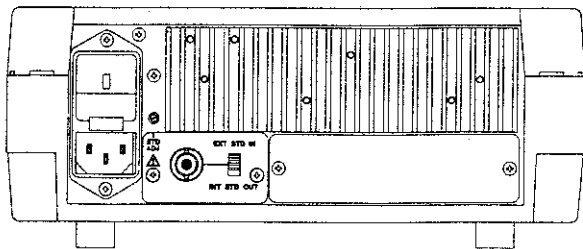
TR5822
EXTERNAL VIEW



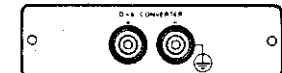
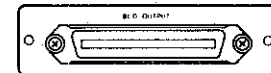
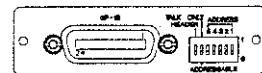
FRONT VIEW



SIDE VIEW

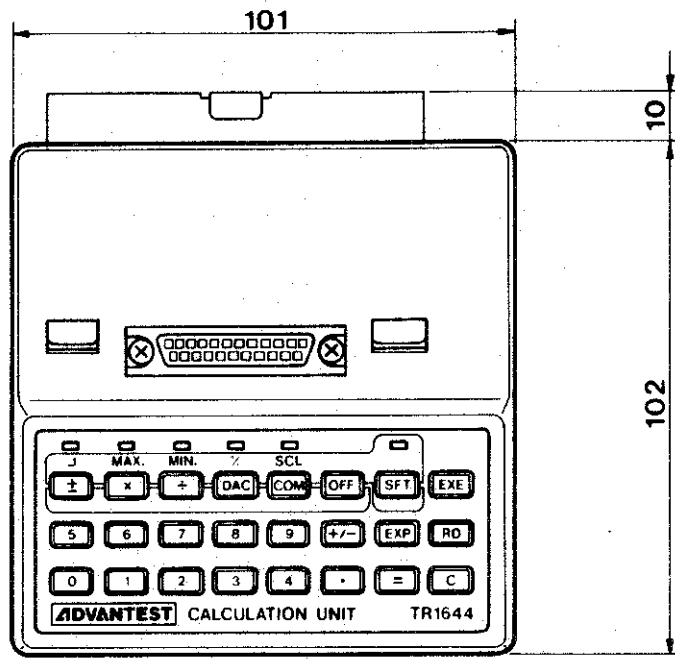


REAR VIEW

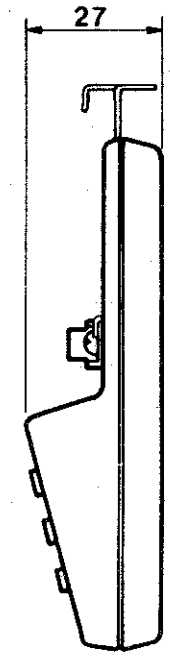


Unit: mm

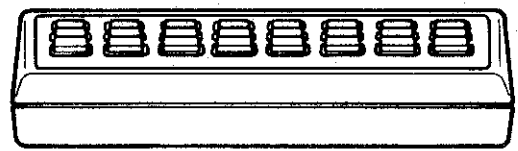
TR5823
EXTERNAL VIEW



TOP VIEW



SIDE VIEW



FRONT VIEW

Unit:mm

TR1644
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こと
- 許可なく複製、修正、改変を行うこと
- 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こと

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収日)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トでは、工場から出荷された製品の保守に対し、カスタマ・エンジニアを配置しています。

カスタマ・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ト 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ない場合があります。

アドバンテストでは、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ト

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