
ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

取扱説明書

TR 5212P / 5213P

マイクロ波周波数カウンタ

MANUAL NUMBER

0252 OB 311

禁無断複製転載

© 1983 株式会社アドバンテスト

目 次

第1章 概 説

1-1. 概 要	1-1
1-2. 特 長	1-1

第2章 規 格

2-1. 電氣的性能	2-1
2-2. 一般仕様	2-6
2-3. オプション	2-6
2-4. 付 属 品	2-7

第3章 操作方法

3-1. 概 要	3-1
3-2. 使用前の準備および一般的注意事項	3-1
3-2-1. 点 検	3-1
3-2-2. 保 管	3-1
3-2-3. 輸送する場合の注意	3-1
3-2-4. 使用前の一般的注意事項	3-2
3-3. パネル面の説明	3-4
3-4. 基本的な操作方法	3-13
3-4-1. 自己チェックによる動作チェック	3-13
3-4-2. 停電時（瞬時停電を含む）の自己チェック動作について	3-15
3-5. A入力測定	3-15
3-5-1. [10mHz～10MHz]周波数測定（連続波）	3-15
3-5-2. [10MHz～550MHz]周波数測定（連続波）	3-17
3-5-3. 積算計数	3-17
3-5-4. パルス幅測定	3-18
3-6. B入力測定	3-19

3-6-1.	[500MHz~18(26)GHz]周波数自動測定(連続波)	3-19
3-6-2.	捕獲時間について	3-19
3-6-3.	ACQ 再捕獲モード	3-20
3-6-4.	[500MHz~18(26)GHz]周波数のマニュアル測定	3-20
3-7.	バースト波測定	3-22
3-7-1.	バースト波キャリア周波数測定	3-22
3-7-2.	バースト波キャリア周波数測定時におけるNON-STORAGE MODE	3-23
3-7-3.	変調パルス幅測定	3-24
3-7-4.	繰返し周波数測定	3-25
3-8.	同期トリガ・モード	3-26
3-8-1.	INT/EXT/LINE モード	3-26
3-8-2.	DELAYED GATE モード	3-28
3-9.	演算表示(キーボードの操作方法)	3-29
3-9-1.	演算機能の設定および解除のアルゴリズム	3-29
3-9-2.	オフセット表示(OFS)	3-30
3-9-3.	A, B入力測定値間の演算表示	3-31
3-9-4.	除算表示(÷)	3-33
3-9-5.	乗算表示(×)	3-33
3-9-6.	スケーリング表示	3-34
3-9-7.	百万分率(PPM)	3-34
3-9-8.	コンパレータ機能(COMP)	3-35
3-9-9.	最大値(MAX), 最小値(MIN), 変化幅(ΔF)表示	3-35
3-9-10.	統計演算	3-36
3-9-11.	移動差値表示	3-40
3-9-12.	チェック機能	3-40
3-9-13.	スペクトラム・アナライザのマーカ周波数の表示	3-41
3-10.	コマンド/エラー・メッセージ	3-46
3-10-1.	表示部の最上位桁に表示されるコマンド・メッセージ	3-46
3-10-2.	表示部の最下位桁に表示されるコマンド・メッセージ	3-47
3-10-3.	表示部に表示されるコマンド・メッセージ	3-48

3-10-4. エラー・メッセージ	3-49
3-11. 測定応用例	3-50
3-11-1. IF オフセット表示による無線機の周波数測定	3-50
3-11-2. 無線機の高精度受信周波数測定	3-50
3-11-3. 中継局 (STL や FPU) の FM 偏移量の測定	3-51
3-11-4. 電子レンジ用マグネトロンが発振周波数測定	3-53

第4章 性能試験

4-1. 概要	4-1
4-2. 性能試験を行なう前の準備	4-1
4-3. 自己チェックによる動作チェック	4-2
4-4. 測定器を用いた性能試験	4-3
4-4-1. INPUT A の周波数範囲と入力感度のチェック	4-3
4-4-2. INPUT A のパルス幅測定範囲のチェック	4-4
4-4-3. INPUT B の周波数範囲の入力感度のチェック	4-5
4-4-4. 積算計数	4-6
4-4-5. パースト波キャリア周波数測定	4-7
4-4-6. パースト波パルス幅測定	4-9

第5章 保守・点検および校正方法

5-1. 概要	5-1
5-2. 保守および修理を行なう場合の注意	5-1
5-3. 本器を移動する場合の注意	5-1
5-4. 通常の動作チェック方法	5-1
5-5. 内部基準時間精度の校正	5-2
5-6. INPUT A コネクタのヒューズの交換方法	5-4
5-7. 故障診断	5-5

第6章 動作説明

6-1. 概要	6-1
6-2. 測定の原理	6-1

第7章 GP-IB インタフェース (オプション01)

7-1. 概要	7-1
---------------	-----

7-2. GP-IB の概要	7-1
7-3. 規 格	7-3
7-3-1. GP-IB 仕様	7-3
7-3-2. インタフェース機能	7-4
7-3-3. トーカ・フォーマット(データ出力フォーマット)	7-5
7-3-4. リスナ・フォーマット(プログラム・コード)	7-7
7-4. GP-IB 取扱方法	7-12
7-4-1. 構成機器との接続について	7-12
7-4-2. パネル面の説明	7-13
7-4-3. アドレスの設定	7-15
7-5. 動作上の一般的注意事項	7-17
7-6. プログラムの方法	7-19
7-7. プログラム例	7-22
7-8. D/A OUT, AUX IN/OUT	7-28
第8章 BCD 平行・データ出力(オプション02)	
8-1. 概 要	8-1
8-2. BCD 出力	8-1
8-2-1. 性 能	8-1
8-2-2. 出力信号表	8-2
8-2-3. TR 6198 デジタル・レコーダとの接続	8-2
8-2-4. データ出力フォーマット	8-4
8-3. D/A OUT (オプション01と共通)	8-5
8-3-1. 性 能	8-5
8-3-2. 表示と出力電圧との関係	8-5
8-3-3. 変換桁の移動	8-6
8-4. AUX IN/OUT (オプション01と共通)	8-6

目 次

2-1	入力周波数に対する測定時間, 分解能, 周期数	2-2
2-2	パルス幅と最高分解能の関係	2-4
3-1	電源ケーブルのプラグとアダプタ	3-2
3-2	ヒューズの交換	3-3
3-3	パネル面の説明	3-12
3-4	入力結合モードの設定方法	3-16
3-5	トリガ・レベル可変範囲と最大入力信号振幅の関係	3-16
3-6	バースト波測定	3-23
3-7	変調パルス幅測定	3-24
3-8	EXT GATE モード	3-27
3-9	EXT START モード	3-27
3-10	DELAYED GATE モード	3-28
3-11	本器のキー・スイッチ部	3-29
3-12	スペクトラム・アナライザとの接続方法(1)	3-41
3-13	スペクトラム・アナライザとの接続方法(2)	3-42
3-14	スプリアス信号が無視できない場合の接続例	3-45
3-15	FM 偏移量測定における最適 GATE 時間	3-52
4-1	バースト波キャリア周波数測定における機器の接続図	4-7
5-1	標準器による校正方法	5-3
6-1	TR5212P/13P ブロック・ダイアグラム	6-4
7-1	GP-IB の概要	7-2
7-2	信号線の終端	7-3
7-3	GP-IB コネクタ・ピン配列	7-4

7-4	パネル面の説明	7-14
7-5	ADDRESS スイッチ	7-15
7-6	概略動作フローチャート	7-18
7-7	サービス要求時における動作	7-21
7-8	トーカー指定によるデータ送出手のタイミング	7-21
8-1	TR6198 との接続	8-2
8-2	データ出力タイミング	8-3

表 の 目 次

2-1	TR5212P/13P の性能諸元	2-1
2-2	基準時間安定度	2-5
3-1	AUX IN/OUT コネクタの各ピンの説明	3-9
3-2	A, B 入力測定値間演算のキー操作例	3-32
3-3	統計演算におけるコマンド・メッセージ	3-38
3-4	キー・スイッチと表示の対応表	3-41
3-5	スペクトラム・アナライザ型式とコマンド・データ	3-43
4-1	性能試験に必要な機器	4-1
4-2	性能試験に必要な工具, 治具	4-2
7-1	インタフェース機能	7-4
7-2	分解能に対するフォーマットの変化	7-7
7-3	標準バス・ケーブル (別売)	7-12
7-4	アドレス・コード表	7-16
8-1	出力信号表	8-2

第 1 章 概 説

1-1. 概 要

TR5212P, TR5213P マイクロ波周波数カウンタは、トランスファ変換方式とヘテロダイン変換方式のそれぞれの長所を生かしたアドバンテスト独自の“デジタル **TRAHET**”方式の採用に加え、低周波を高分解能で測定できるレシプロカル方式を採用した、コスト・パフォーマンスにすぐれた製品です。

また、本器はとくにレーダなどのパルス変調波の精密測定を目的とし、繰返し周波数の高分解能測定機能はもちろんのこと、搬送波周波数の高分解能測定機能およびパルス幅測定機能も備えています。

1-2. 特 長

- (1) 超広帯域 10 mHz ~ 18 GHz (26 GHz) , 高感度設計
- (2) パースト波の測定ができます。
- (3) マイクロ波帯域の周波数の 1 Hz 分解能が 1 秒で得られます。
- (4) レシプロカル方式によって、低周波数の高分解能測定ができます。
- (5) パルス幅の測定ができます。
- (6) 演算機能が豊富です。

周波数オフセット表示, 差値計数表示, 周波数偏差 (Δf), 百万分率, 標準偏差, 最大値ホールド, 最小値ホールド, 加減乗除算

- (7) デジタル・コンパレータ機能を内蔵しています。
- (8) 表示部は緑色系の大形 LED で 12 桁固定小数点方式です。
- (9) 高安定度水晶発振器が内蔵できます。
- (10) GP-IB インタフェース, BCD データ出力, アナログ・データ出力のオプションが用意されており, システム・ユースとしてのアプリケーションが豊富です。

MEMO



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

第 2 章 規 格

2-1. 電氣的性能

表 2-1 TR5212P/13P の性能諸元

項目	INPUT A		INPUT B
	入力		
周波数測定範囲	10 MHz ~ 10 MHz (DC 結合) 10 Hz ~ 10 MHz (AC 結合)	10 MHz ~ 550 MHz	500 MHz ~ 18 GHz (TR5212P) 500 MHz ~ 26 GHz (TR5213P)
入力インピーダンス	約 1 MΩ // 60 pF 以下	約 50 Ω	約 50 Ω
入力感度	25 mVrms	25 mVrms	-20 dBm (500 MHz ~ 18 GHz) -15 dBm (18 GHz ~ 26 GHz)
入力アテネータ	0 dB, 20 dB	ANS (ON, OFF)	AUTO, ON (約 20 dB)
測定最大入力	500 mVrms / ATT. 0 dB 5 Vrms / ATT. 20 dB	500 mVrms / ANS OFF. 5 Vrms / ANS ON	0 dBm
破壊入力	5 Vrms (1 MHz ~ 10 MHz) 10 Vrms (400 Hz ~ 1 MHz) 100 Vrms (DC ~ 400 Hz)	5 Vrms	+10 dBm
入力結合モード	DC/AC	AC	AC
トリガ・レベル	約 -1 V ~ +1 V 連続可変 (-10 V ~ +10 V / ATT. 20 dB)		
分解能 / 計数時間	図 2-1 参照	10 MHz / 0.1 μs ~ 0.1 Hz / 10 s ディケード切換え	10 MHz / 0.1 μs ~ 0.1 Hz / 10 s ディケード切換え
測定精度	± (トリガ誤差 / 周期数) ± 1 カウント土基準時間精度 (周波数は図 2-1 参照)	± 1 カウント土基準時間精度	± 1 カウント土基準時間精度 残留安定度土 1/10 × 測定周波数 (GHz) カウント rms
測定方式	レンプロカル方式	直接計数方式	デジタル TRAHET 方式によるへ テロダイナミクス変換後、直接計数
入力コネクタ		BNC 型	N 型 (TR5212P) N 型変換付 SMA 型 (TR5213P)

注) トリガ誤差: S/N 比 40 dB 以上の正弦波入力に対して ± 0.3 % 以下

INPUT B 入力アテネータ AUTO 設定時、最小感度レベル入力時の VSWR は、通常

3 : 1 以下ですが AUTO ATT 動作時、あるいは ATT ON 時には VSWR は悪化します。

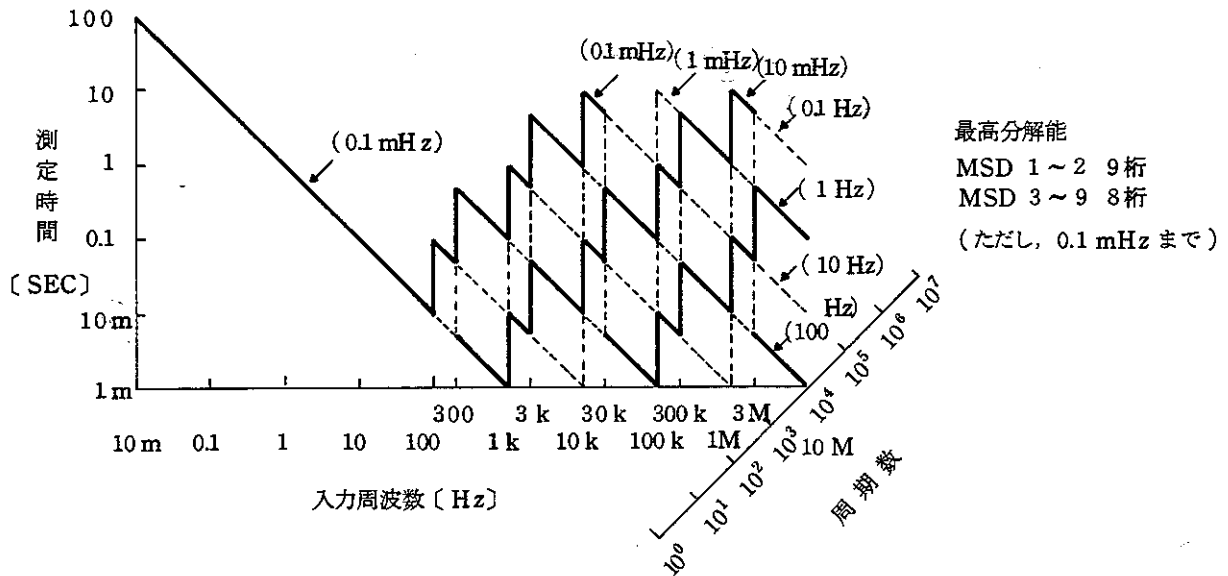


図 2-1 入力周波数に対する測定時間, 分解能, 周期数

積算計数 [INPUT A (~10MHz)]

計数範囲: DC ~ 10MHz

計数容量: 0 ~ 10¹⁰ - 1

パルス幅測定 [INPUT A (~10MHz)]

測定範囲: 50ns ~ 1s

10パルス平均測定分解能: 10ns

単位表示: μs 固定表示

測定精度: (±トリガ誤差 / √10) ± 1カウント ± 基準時間精度

注) トリガ誤差

$$\pm \frac{0.0025}{\text{信号スロープ (V/}\mu\text{s)}} \pm \frac{2 \times (\text{ノイズのピーク電圧})}{\text{信号スロープ (V/}\mu\text{s)}} [\mu\text{s}]$$

測定モード [INPUT B]

A U T O: 捕獲時間; 約 300ms (リセットからカウント開始まで)

FM許容度; 最悪 10MHz p-p

MANUAL : キー設定周波数の固定バンド

・ 捕獲動作なし

バンド幅 (FM許容度) ; $\pm 125\text{MHz}$ 以上 ($1.4\text{GHz} \sim \frac{18}{26}\text{GHz}$)

$\pm 25\text{MHz}$ 以上 ($0.5\text{GHz} \sim 1.4\text{GHz}$)

パルス変調波キャリア周波数測定 [**MANUAL** モード]

測定範囲 : $100\text{MHz} \sim 550\text{MHz}$ [**INPUT A**]

$500\text{MHz} \sim 18\text{GHz}$ [**INPUT B**] (**TR5212P**)

$500\text{MHz} \sim 26\text{GHz}$ [**INPUT B**] (**TR5213P**)

パルス幅 : $100\text{ns} \sim 0.1\text{s}$ (内部同期)

$50\text{ns} \sim 0.1\text{s}$ (外部同期)

パルス繰返し周波数 (f_R) : $10\text{Hz} \sim 5\text{MHz}$

最高分解能 : [図 2-2] 参照

確 度 : ± 1 カウント \pm 基準時間確度 $\pm \frac{0.04}{\text{GW}} \text{Hz rms} \pm 1 \text{kHz}$

校正時間 : $(50\mu\text{s} + \frac{1}{f_R}) \times (\frac{1}{\text{分解能}} \times \frac{1}{\text{GW}}) \times (1 + \frac{1}{\text{分解能}} \times \frac{1}{\text{GW}}) + 20\text{ms}$

測定時間 : $(50\mu\text{s} + \frac{1}{f_R}) \times (\frac{1}{\text{分解能}} \times \frac{1}{\text{GW}})^2$

表示単位 : **Hz, kHz, MHz, GHz** 固定表示

注) **GW** : ゲート幅 (内部同期の時は変調パルス幅から約 50ns をひいた値)

変調パルス幅測定

分 解 能 : 10ns

確 度 : $30\text{ns} \pm$ 基準時間確度

表示単位 : μs 固定表示

注) カウンタの入力感度レベルにおけるパルス幅を表示する。

同期トリガ・モード

I N T : 内部検波出力に同期してゲートが開閉する。

EXT START : 外部からの信号でゲートが開く。ただし、内部検波出力が ON
の時のみトリガ可能。

入力信号レベル (正弦波入力も可)

+1.5 Vを中心に 2 V_{p-p}以上, 10 V_{p-p}以下
ただし, 直流阻止された正弦波入力信号の場合は,
2 V_{p-p}以上, 10 V_{p-p}以下

パルス幅

1 μs以上

ただし, 正弦波入力信号 100 kHz以下

EXT GATE : 外部からの信号でゲートが開閉する。

入力信号レベル

TTL 負論理

パルス幅

50 ns ~ 0.1 s

L I N E : 電源周波数に同期してゲートが開く。ただし, 内部検波出力が ON
の時のみトリガ可能。

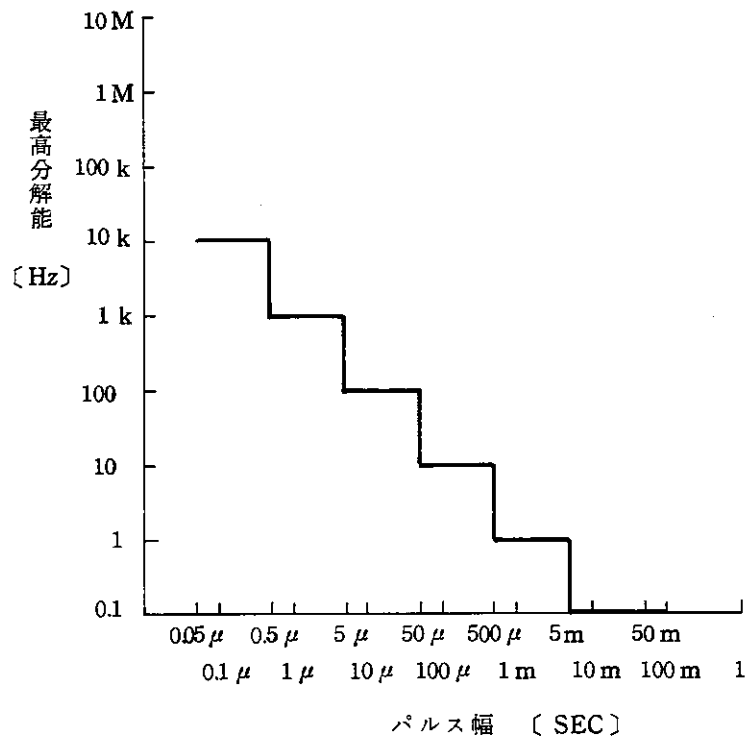


図 2-2 パルス幅と最高分解能の関係

サンプル・レート：50ms～5s連続可変，**HOLD**

ディレイ時間：25μs～30ms連続可変および**OFF**

(**INT/EXT/LINE** トリガよりカウント開始まで)

基準時間

基準時間安定度：〔表2-2〕参照

基準時間出力：10MHz，1V_{p-p}以上

出力インピーダンス 約50Ω

外部基準周波数：1MHz，2MHz，2.5MHz，5MHz，10MHz 1V～10V_{p-p}

入力インピーダンス 約500Ω

表2-2 基準時間安定度

	標準仕様	オプション21	オプション22	オプション23
エージング・レート (長期安定度)	2×10 ⁻⁸ /日	5×10 ⁻⁹ /日	2×10 ⁻⁹ /日	5×10 ⁻¹⁰ /日
	8×10 ⁻⁸ /月	5×10 ⁻⁸ /月	2×10 ⁻⁸ /月	1×10 ⁻⁸ /月
	(1×10 ⁻⁷ /年) (24時間動作後)	(8×10 ⁻⁸ /年) (24時間動作後)	(5×10 ⁻⁸ /年) (48時間動作後)	(2×10 ⁻⁸ /年) (48時間動作後)
温度安定度 (25℃±25℃)	±5×10 ⁻⁸	±5×10 ⁻⁸	±1×10 ⁻⁸	±5×10 ⁻⁹
※1 立上がり特性 (規定時間)	±5×10 ⁻⁸ (30分)	±2×10 ⁻⁸ (1時間)	±1×10 ⁻⁸ (1時間) (±4×10 ⁻⁹)※3	±1×10 ⁻⁸ (1時間) (±1×10 ⁻⁹)※3
※2 再現性 (規定時間)	±5×10 ⁻⁸ (30分)	±3×10 ⁻⁸ (1時間)	±2×10 ⁻⁸ (1時間) (±1×10 ⁻⁸)※4	±1.5×10 ⁻⁸ (1時間) (±5×10 ⁻⁹)※4

※1 電源投入後，規定時間経過後の周波数と，さらに24時間経過後の周波数との差。

※2 電源を切った後，24時間以内に電源を再投入した場合で，電源を切る直前の周波数と電源再投入規定時間経過後の周波数との差。

※3 電源を切った後，24時間以内に電源を再投入した場合で，電源投入24時間経過後の周波数とさらに24時間経過後の周波数との差。

※4 電源を切る直前の周波数と，電源再投入24時間経過後の周波数との差。

STD IN/OUTコネクタ：BNC型

メモリ・バックアップ：ACラインに電源が供給されているかぎり，メモリはバック

アップされる。また、電源ケーブルを抜いても内部 Ni-Cd 電池が充電された状態では、約 2 週間バックアップされる。なお、Ni-Cd 電池の充電には、2～3 日かかる。

AUX INPUT/OUTPUT

入出力機能：ゲート信号出力，検波出力，外部リセット信号入力，測定終了信号出力（レベル：TTL レベル）

演算機能：最大値ホールド，最小値ホールド，偏移（デビエーション最大値－最小値），標準偏差，アベレージング，デジタル・コンパレート GO/NG 判定，**TR4110** シリーズのマーカ周波数表示，百万分率，加減乗除算

2-2. 一般仕様

表示：緑色 7 セグメント LED（高さ約 11mm）による記憶表示

使用温度範囲：0℃～+40℃

湿度：85%以下

保存温度範囲：-20℃～+70℃

電源：AC100V(120V, 220V)±10%，240V $\begin{smallmatrix} +4 \\ -10 \end{smallmatrix}$ %設定可能
50/60Hz

消費電力：110VA以下

外形寸法：約 255(幅)×132(高さ)×400(奥行)mm

重量：約 10kg

2-3. オプション

(1) GP-IB インタフェース（オプション 01）

IEEE std. 488-1978 に準拠

表示のデータ出力，および正面パネルのすべてのキー設定の外部制御可能

(2) BCD 平行・データ出力（オプション 02）

TTL 正論理

表示の下 9 桁が BCD 平行出力され，**TR6198** デジタル・レコーダに接続可能

(3) オプション 01 / 02 共通仕様

D/A変換アナログ出力：

変換桁数；表示されている下3桁

出力電圧； $-4.995\text{V} \sim +4.995\text{V} \pm 0.2\%$ / フルスケール

出力インピーダンス； 100Ω 以下 ただし，負荷 $10\text{k}\Omega$ 以上

デジタル・コンパレータ出力：TTL負論理，オープン・コレクタ

2-4. 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	1
(2) 入力ケーブル	MI-04	1
(3) 入力ケーブル	A01002 (TR5213Pのみ)	1
(4) ヒューズ	DFT-AG1R6A-1 (1.6A) (AC100V, 120V)	1
	または DFT-AHR8A-1 (0.8A) (AC220V, 240V)	1
(5) 電源ケーブル	DCB-DD0717A-1	1
(6) 接続コネクタ	JCS-AC014PX02-1	1
(7) 取扱説明書		1

MEMO



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

第 3 章 操作方法

3-1. 概要

この章では、本器を使用する場合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。

3-2. 使用前の準備および一般的注意事項

3-2-1. 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。

3-2-2. 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。

3-2-3. 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。

3-2-4 使用前の一般的注意事項

(1) 電源

電源電圧は、**AC LINE** コネクタ内のカードによって、AC100V, 120V, 220V \pm 10%, および 240V $\begin{matrix} +4\% \\ -10\% \end{matrix}$ に設定することができます。日本国内出荷時は AC100V 用に設定してあります。電源周波数は 50Hz あるいは 60Hz 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場合は、アダプタから出ている線〔図 3-1〕、または本器の背面パネルにある **GND** 端子を必ず外部のアースと接続して下さい。

電源ケーブルには、アダプタ KPR-13 が取り付けられています。他に、KPR-16 が付属しています。この KPR-16 は、図に示すように左右の電極の幅 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。KPR-16 が使用するコンセントに接続できない場合は、付属のアダプタ KPR-13 を使用して下さい。なお、昭和 59 年 4 月出荷分からは、KPR-13 は付属されません。

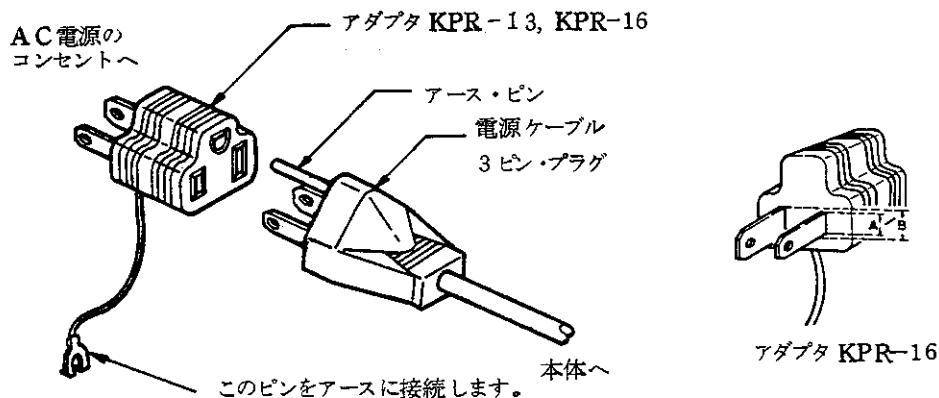


図 3-1 電源ケーブルのプラグとアダプタ

(3) ヒューズの交換および電源電圧の設定

電源ヒューズは、本器背面パネルの **AC LINE** コネクタ内に収納されています。

ヒューズを交換する場合は、**AC LINE** コネクタから電源ケーブルを外し、**AC LINE** コネクタの右側のヒューズ・ボックスのプラスチック・カバーを左にスライドさせます。**FUSE PULL**と書かれたレバーを手前に引きますと、ヒューズが取り外せます。必ず、電源電圧に合った規格のヒューズと交換して下さい。使用電源電圧を変更して使用する場合は、ヒューズ下のカードを再設定します。ヒューズを取り外しますと、**FUSE PULL**レバーの下に設定電圧値（**100V, 120V, 220V, 240V**）の書かれたカードが見えます。カードの向き、表裏を変えて、使用する電源電圧が上面の左側に来るようにカードを差し込んで下さい。差し込んだ状態で読み取れる電圧値が設定された電圧値です。

このとき、使用する電源電圧によってヒューズの規格が異なりますので、必ず正しい規格のヒューズと交換して下さい。

AC100V, 120V 1.6A スロー・ブロー・ヒューズ

AC220V, 240V 0.8A スロー・ブロー・ヒューズ

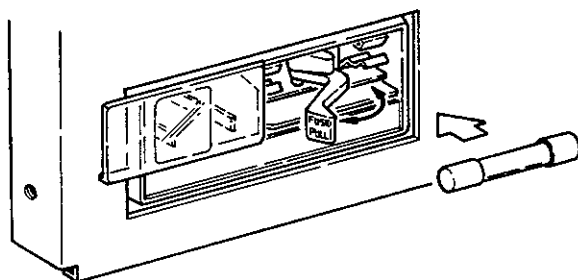


図 3-2 ヒューズの交換

(4) 基準発振器の予熱について

本器は、電源ケーブルをコンセントに差し込みますと、直ちに内蔵の水晶発振器と恒温槽ヒータおよび10MHz通倍回路に電力が供給されて、正面パネルの**OVEN**ランプが点灯します。このとき、背面パネルの**STD IN/OUT**コネクタからは、10MHz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、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勧めします。

注 意

本器は、**POWER** スイッチが **OFF** に設定されていても、電源ケーブルがコンセントに接続されていますと電力が供給されます。本器の電源を完全に **OFF** にするためには、電源ケーブルをコンセントから外して下さい。

(5) パネル面設定メモリについて

本器は、電源を **OFF** にしても電源が供給されているかぎり、**OFF** にする直前のパネル面の設定をメモリに保持しています。

また、電源ケーブルをコンセントから外しても、内蔵の Ni-Cd 電池によって、約 2 週間はメモリ内容を保持します。

Ni-Cd 電池を満充電するためには、2～3日を必要とします。

(6) 使用環境について

埃の多い場所や、直射日光下、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℃～+40℃、湿度 85%以下の場所で使用して下さい。

(7) 冷却通風

本器の冷却通風は、上下の通風穴から吸込み、背面パネルのファンより吹き出しています。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。

(8) 衝撃について

本器には水晶振動子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に取扱いには十分に注意をして下さい。

3-3. パネル面の説明

〔図 3-3〕を参照して下さい。

図に示した番号順に、各部の持つ機能について説明します。

正面パネル

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し込みますと **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しますと **OFF** となり、電源が切れます。なお、電源ケーブルがコンセントに接続

されているかぎり、**POWER** スイッチの **ON**、**OFF** に関係なく、基準発振器、10MHz 逡倍回路、恒温槽ヒータおよび内部メモリには電源が供給されており、**OVEN** ランプが点灯しています。

② **MASTER RESET** スイッチ


すべてのキー設定値および内部メモリをクリアし、初期設定値に再設定するためのスイッチです。

本器が **GP-IB** リモート状態にあるとき、このスイッチを1回押しますと、ローカル状態に設定され、**REMOTE** ランプが消えます。

また、このスイッチは、 のランプ点灯時には **CHECK** 動作を行いません。

③ **RESET** スイッチ

手動でカウンタ動作をリセット状態にするスイッチです。このスイッチを押しますと表示がクリアされ、再測定に入ります。また、**HOLD** に設定してある場合は、このスイッチを押しますと、1回のみ測定を行いません。

積算計数測定では、このスイッチを1回押しますと、表示が " " となり積算計数を開始し、再度押しますと積算が停止します。また積算計数の場合、**HOLD** に設定してありますと、表示値はリセットされず、前測定値にさらに加えて積算されます。

④ **SAMPLE RATE** つまみ

測定の繰返し時間を調整するつまみです。**OFF** の位置で約0.05秒となり、**MAX** の位置で約5秒となります。

また、**MANUAL** 設定で **HOLD** しているときは、**DELAYED GATE** つまみとなります。

⑤ **HOLD** スイッチ

このスイッチを押しますとランプが点灯し、測定動作が止り、表示を保持します。ただし、現在の測定動作が終了した時点でホールドとなります。

再度押しますとランプが消え、ホールドが解除されます。

⑥ **RESOLUTION** スイッチ

測定の分解能を設定するスイッチです。UP-DOWN方式ですので、表示を見ながら適当な分解能を設定することができます。

⑦ **INPUT SELECT** スイッチ **A**

A入力を選択するスイッチです。Aスイッチを押しますとランプが点灯し、A入力の周波数を測定し、表示します。

⑧ **INPUT SELECT** スイッチ **B**

B入力を選択するスイッチです。Bスイッチを押しますとランプが点灯し、B入力の周波数を測定し、表示します。

⑨ **INPUT A** コネクタ [BNC 型]

INPUT SELECT スイッチを **A** に設定した場合、この入力コネクタに接続された被測定信号を測定します。測定周波数範囲は、10 MHz～550 MHz です。また、このコネクタには入力保護ヒューズが内蔵されています。ヒューズの交換は [5-6. **INPUT A** コネクタのヒューズの交換方法] を参照して下さい。

⑩ **INPUT B** コネクタ

INPUT SELECT スイッチを **B** に設定した場合、この入力コネクタに接続された被測定信号を測定します。

TR5212P は、測定周波数範囲 500 MHz～18 GHz で N 型コネクタです。

TR5213P は、測定周波数範囲 500 MHz～26 GHz で N 型変換付きの SMA 型コネクタです。

⑪ **ATT** スイッチ

A入力測定用のスイッチで、[10 MHz～10 MHz] バンド測定時におけるアッテネータ切換え用スイッチです。このスイッチを1回押すごとに **0 dB** と **20 dB** の設定が交互に行なえ、それぞれ **0 dB**、**20 dB** ランプが点灯します。

また、[10 MHz～550 MHz] バンド測定時には、**ANS** 設定用スイッチとなります。1回押すごとに **ANS ON** と **OFF** の設定が交互に行なえ、それぞれ **ON**、**OFF** ランプが点灯します。通常は、**ANS ON** に設定して使用します。

⑫ **RF ATT** スイッチ

B入力用のアッテネータ切換え用スイッチです。このスイッチを1回押すごとに **AUTO** と **20 dB** の設定が交互に行なえ、それぞれ **AUTO**、**20 dB** ランプが点灯します。通常は、**AUTO** に設定して使用します。

⑬ **10mHz～10MHz 10MHz～550MHz** スイッチ

A入力の測定周波数バンド切換えスイッチです。

〔10mHz～10MHz〕バンドを選択した場合、入力インピーダンスが約1MΩとなり、**LEVEL**つまみが有効となります。

〔10MHz～550MHz〕バンドを選択した場合、入力インピーダンスが約50Ωとなり、AC結合となります。

また、バンドの設定は、それぞれのランプの点灯によって表わされます。

⑭ **LEVEL** つまみ

A入力で〔10mHz～10MHz〕バンドを選択した場合に、入力のトリガ・レベルを調整するつまみです。可変範囲は約-1V～+1Vです。また、このつまみを反時計方向に“カチッ”と音がするまで回しますと、入力はAC結合となります。

⑮ 表示部

12桁の大形LED(高さ約11mm)で測定結果を表示します。また、本器は各種の演算機能を有しているため、それぞれの演算機能に応じたメッセージを左端1桁に表示します。

⑯ ←ランプ

表示の単位系列を表わすためのランプです。INPUT A〔10mHz～10MHz〕周波数測定では、上側のランプが点灯し、ランプと同列の**MHz**、**kHz**、**Hz**、**mHz**の単位系列で表示を読みます。また、その他の周波数測定では、下側のランプが点灯し、ランプと同列の**GHz**、**MHz**、**kHz**、**Hz**の単位系列で表示を読みます。

⑰ **READY** ランプ

入力信号が測定可能な状態であることを示すランプです。演算動作中あるいはMANUALにて周波数測定範囲を設定する途中の状態では、信号が入力されていても、測定は行なわれません。このランプが点灯していると、測定状態の設定が完了していることを示し、入力信号があれば測定を行ないます。また、消灯中は測定状態にありませんので、キー設定を完了させて下さい。

⑮ **COUNTING** ランプ

本器が測定動作を行なっていることを示すランプです。

INPUT A〔10MHz～550MHz〕バンド測定では、**COUNTING**ランプは、**RESOLUTION**で決められたゲート時間だけ、入力のあるなしにかかわらず点灯し、測定中であることを示します。

INPUT A〔10mHz～10MHz〕バンド測定では、入力信号によってゲートが開閉しますので、**COUNTING**ランプは、入力信号でトリガされることによって点灯します。

積算計数では、積算開始から積算終了までの間、**COUNTING**ランプは点灯します。

B入力測定では、入力がない場合および捕獲時間中は点灯せずに、捕獲動作後、ゲート時間だけ点灯します。

注 意

1. ゲート時間が短い場合、**COUNTING**ランプは、点灯の確認を容易にするため実際のゲート時間より長く点灯させています。
2. B入力測定で**EXT. GATE**使用時は、入力信号がなくても**COUNTING**ランプは点灯します。

⑯ **REMOTE** ランプ

オプションのGP-IBインタフェースによって、本器の設定が外部から設定されていることを示すランプです。

⑰ **OVEN** ランプ

水晶発振器に電力が供給されていることを示すランプです。電源ケーブルがコンセントに接続されていますと、**POWER**スイッチを**OFF**に設定しましても、**OVEN**ランプは点灯しています。このときは、水晶発振器、恒温槽ヒータ、10MHz逡倍回路およびメモリ・バックアップが機能しており、背面パネルの**STD IN/OUT**コネクタから10MHzの基準時間信号が出力されています。

⑱ キー・スイッチ

本器に演算機能を行なわせるため、およびB入力を手動測定（単一帯域周波数測

定)するためのスイッチ群です。〔3-9. 演算表示(キーボードの操作方法)〕を参照して下さい。

背面パネル

② 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、またはこの接地用端子を接地して下さい。(図3-1参照)

② AC LINE コネクタ

本器に電力を供給するためのコネクタです。この中には電源ヒューズが収納されており、また、使用電源電圧設定を切り換える機能が付いています。ヒューズの交換、電源電圧設定変更のときは、〔3-2-4. (3) ヒューズの交換および電源電圧の設定〕を参照して下さい。

② AUX IN/OUT コネクタ

測定結果をアナログ信号として取り出す場合、GO/NO GO のコンパレート結果を出力する場合、スペクトラム・アナライザを併用しての超高感度精密周波数測定と多目的に使用できます。

コネクタはアンフェノール57-40140型です。

表3-1 AUX IN/OUT コネクタの各ピンの説明

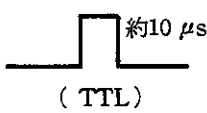

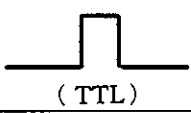
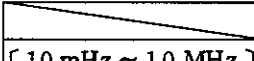

ピン番号	信号名	論理	説明
1			
2	COUNTER END	 (TTL)	測定終了時に出力される。
3	EXT. RESET	 4V~15V	外部リセット信号入力。 1回の信号で1回測定を行なう。 (正面パネルのHOLDスイッチ使用)
4	GATE OUT	 (TTL)	ゲート信号が出力される。
5			
6	D/A OUT (オプション01/02) 付の場合のみ	-4.995V~+4.995V	表示の下3桁のD/A変換アナログ出力

表 3-1 AUX IN/OUT コネクタの各ピンの説明 (続き)

ピン番号	信号名	論理	説明									
7	OV (オプション 01/02 付の場合のみ)		アナログ・アース (D/A OUT のアースに使用)									
8	INPUT SELECT D ₀	 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td></td> <td>D₀</td> <td>D₁</td> </tr> <tr> <td>[10 mHz ~ 10 MHz]</td> <td>L</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>[10 MHz ~ 550 MHz]</td> <td>L</td> <td>H</td> </tr> </table>		D ₀	D ₁	[10 mHz ~ 10 MHz]	L	L	[10 MHz ~ 550 MHz]	L	H	オプション 02 付の場合のみ、この信号入力にて測定帯域を変更可能。
	D ₀	D ₁										
[10 mHz ~ 10 MHz]	L	L										
[10 MHz ~ 550 MHz]	L	H										
9	INPUT SELECT D ₁	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>INPUT B</td> <td>H</td> <td>L</td> </tr> </table> TTL レベル	INPUT B	H	L							
INPUT B	H	L										
10												
11	内部検波信号	 (TTL)	INPUT SELECT スイッチで選択された入力信号の検波出力。 ただし、[10 mHz ~ 10 MHz] バンド時は機能しない。									
12	コンパレータ HIGH	接地信号レベル (オープン・コレクタ 7416 相当)	オプション 01/02 付の場合のみコンパレータ OFF で両出力とも HIGH レベル。									
13	コンパレータ LOW											
14	GND	0 V	ロジック信号接地用アース端子。									

⑤ TRIG MODE スイッチ

パルス変調波測定、FM 偏移測定などを行なう場合に、同期モードを選択するためのスイッチです。EXT GATE, EXT START, INT, LINE の 4 種類の設定ができます。[3-8. 同期トリガ・モード] を参照して下さい。

⑥ EXT IN コネクタ

TRIG MODE スイッチによって EXT GATE, EXT START が選択された場合の、外部信号入力コネクタです。

信号は、以下のとおりです。

EXT GATE: TTL レベル

EXT START: +1.5 V を中心に 2 V_{p-p} 以上 10 V_{p-p} 以下

⑦ STD EXT/INT 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、または外部からの基準信

号を入力するかを選択設定するスイッチです。

INTに設定しますと内部の水晶発振器で動作します。

EXTに設定しますと外部からの1MHz, 2MHz, 2.5MHz, 5MHz または10MHzの基準時間信号で動作します。ただし、この場合は**EXT**に設定してから外部基準時間信号を入力して下さい。

⑳ **STD ADJ**

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トリマです。

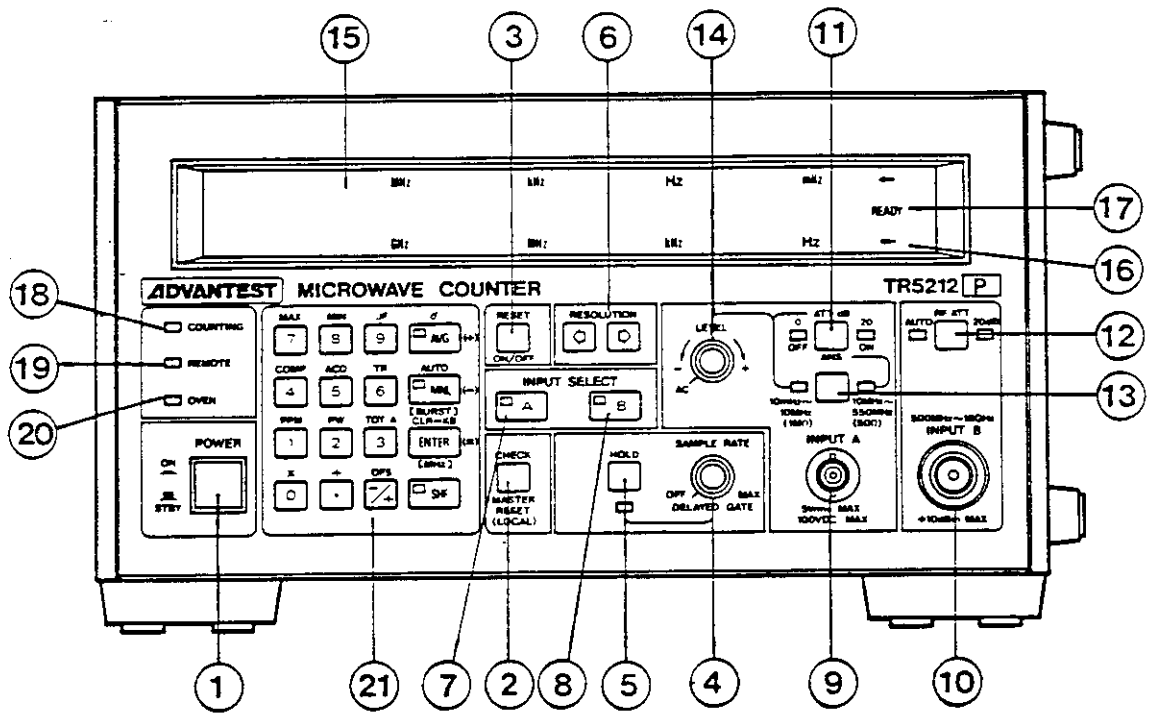
㉑ **STD IN/OUT** コネクタ

STD EXT/INT スイッチを**EXT**に切り換えた場合、外部から基準時間信号を入力するコネクタです。基準時間信号は1MHz, 2MHz, 2.5MHz, 5MHz, 10MHzのいずれかの周波数で、振幅は1V~10V_{p-p}です。入力インピーダンスは約500Ωです。

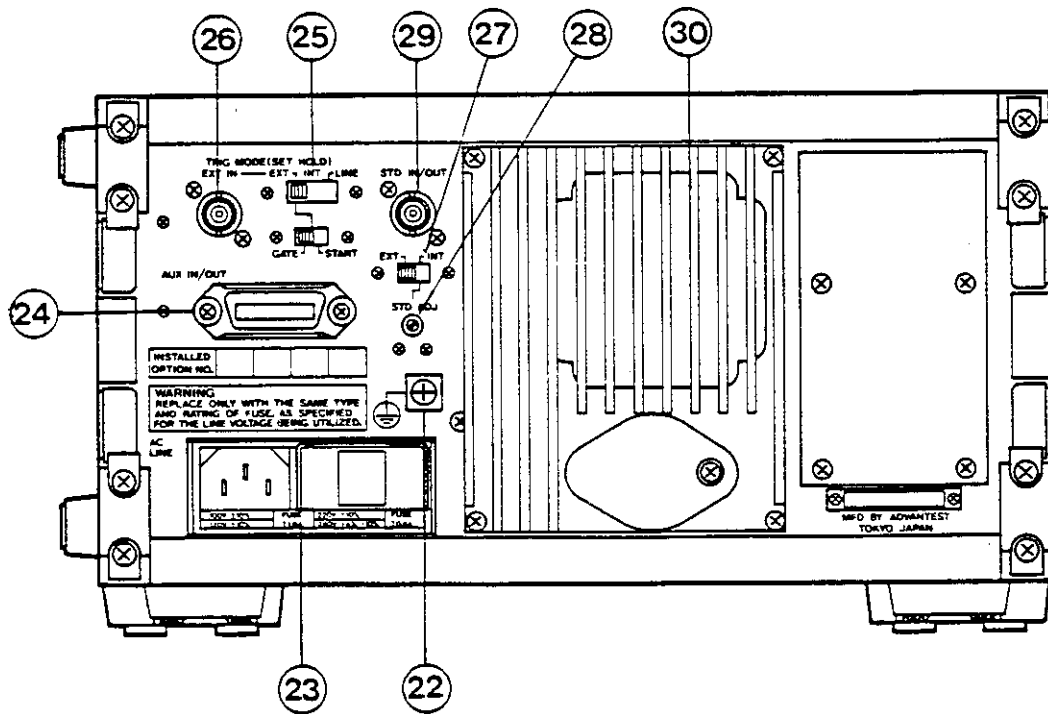
INTに切り換えた場合は、内部の水晶発振器の10MHzが出力されます。振幅は1V_{p-p}以上で、出力インピーダンスは約50Ωです。

㉒ **ファン・モータ**

本器の内部の温度上昇をおさえるためのファン・モータです。吹出し式になっています。



正面パネル



背面パネル

図 3-3 パネル面の説明


3-4. 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。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) 背面パネルの **AC LINE** コネクタ内の表示電圧が、使用電源電圧と同じであることを確認します。次に、正面パネルの **POWER** スイッチが **OFF** になっていることを確認してから、電源ケーブルの一方を **AC LINE** コネクタに、もう一方を電源コンセントに接続します。
- (2) 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** 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 IN/OUT** コネクタに基準時間信号を入力します。
- (3) **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、全桁の全セグメントおよび **COUNTING** ランプを除く全 LED ランプが点灯します。ランプのチェックは、この状態のとき、目視によって行ないません。
- (4) 全桁点灯後、本器の ROM, RAM および内部回路のチェックが自動的に行なわれます。不良があった場合はエラー・メッセージを表示しますので確認をして下さい。エラー・メッセージにつきましては、[3-10. コマンド / エラー・メッセージ] を参照して下さい。

3-4-1. 自己チェックによる動作チェック

本器が正常な場合は、**POWER ON** 後、メモリに保持されている設定（前回 **POWER OFF** する前の設定）になります。もし、電源ケーブルが長時間コンセントから外されていた場合は、次のように初期設定されます。

- (1)  スイッチを押して、以下の初期設定になることを確認します。

RESOLUTION	100 Hz
INPUT SELECT	B
SAMPLE RATE	HOLD解除
表 示	 
B INPUT	AUTO 動作
演算機能	すべて OFF



- (2)  を押しランプを点灯させ、次に  を押します。これによって、キー・スイッチと表示のチェック動作が行なえます。〔3-10. コマンド/エラー・メッセージ〕を参照して下さい。
- (3) さらにもう一度、(2)のキー・スイッチ設定を繰り返します。これによって、表示は次のようになります。

100.000.0

- (4) **SAMPLE RATE**つまみを回して、**COUNTING**ランプの点滅の繰返し速度が変化することを確認します。
- (5) **RESOLUTION**スイッチを切り換えて、表示が次のようになることを確認します。

RESOLUTION

10MHz	0.10
1MHz	100.
100kHz	100.0
10kHz	100.00
1kHz	100.000.
100Hz	100.000.0
10Hz	100.000.00
1Hz	100.000.000.
0.1Hz	100.000.000.


- (6) 自己チェック動作を解除するためには   と設定するか、または **INPUT SELECT** スwitchの **A** か **B** を押します。

3-4-2. 停電時（瞬時停電を含む）の自己チェック動作について

停電があった場合、本器は、復電後ただちに **POWER** スイッチを **ON** にしたときと同じ状態になり、自己チェックを行なった後、停電前の設定となります。

3-5. A入力測定

3-5-1. [10mHz～10MHz]周波数測定（連続波）

- (1)  を押します。
- (2) **INPUT SELECT** スイッチの **A** を押します。
- (3) [10mHz～10MHz]バンドに設定します。
- (4) 入力信号の大きさに応じて **ATT** スイッチを設定します。
- (5) **INPUT A** コネクタに被測定信号を印加します。

注 意

破壊レベル以上の電圧を印加しないで下さい。

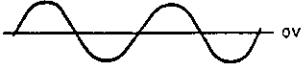
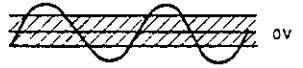

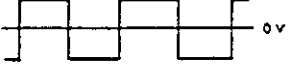

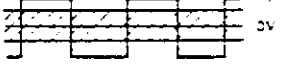

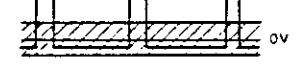
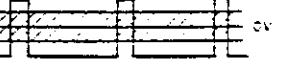
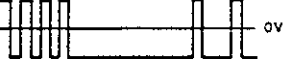

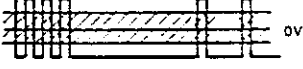
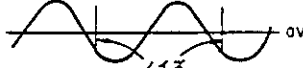
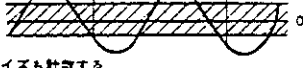
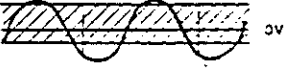
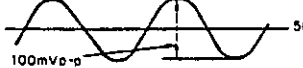
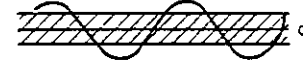
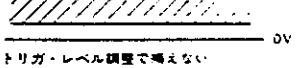
INPUT A [10mHz～10MHz]バンド

5 Vrms	(1MHz～10MHz)
10 Vrms	(400 Hz～1 MHz)
100 Vrms	(DC～400 Hz)

- (6) **LEVEL** つまみを反時計方向に回して **AC** の位置に設定するか、またはつまみを左右に回してトリガ・レベルを調整して下さい。このとき、トリガ・レベルが適当であれば、**COUNTING** ランプが点灯し、測定を行ないます。トリガ・レベルにつきましては、〔図3-4〕、〔図3-5〕を参照して下さい。

注 意

1. **LEVEL** つまみが **AC** 設定で測定できる周波数範囲は、入力信号が正弦波の場合、10 Hz～10 MHzです。
2. ゲートが開き、**COUNTING** ランプが点灯しても、トリガ・レベル調整中の場合は、測定を行なわないことがあります。

入力信号波形	A C 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≠50%) 	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 ノイズも計量する 	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 	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 3-4 入力結合モードの設定方法

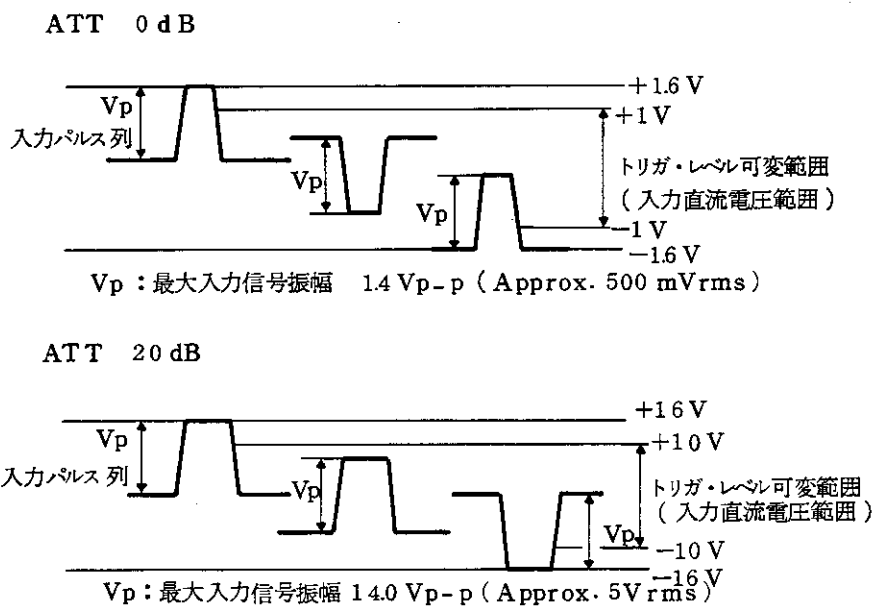





図 3-5 トリガ・レベル可変範囲と最大入力信号振幅の関係

- (7) **RESOLUTION**スイッチで測定結果の分解能を選択設定します。UP-DOWN方式ですので、 を押しますと、1回ごとに1桁ずつ分解能が下がります。(測定時間が短くなります。) また、 を押しますと、分解能は1桁ずつ上がります。(測定時間が長くなります。)
- (8) 必要に応じて **SAMPLE RATE**つまみを希望の位置に設定し、測定の繰返し速度を調整します。

3-5-2. [10MHz~550MHz]周波数測定(連続波)



- (1)  を押します。
- (2) **INPUT SELECT**スイッチの **A** を押します。
- (3) [10MHz~550MHz]バンドには、すでに設定されています。
- (4) **INPUT A** コネクタに被測定信号を印加します。

注 意


破壊レベル以上の電圧を印加しないで下さい。










INPUT A[10MHz~550MHz]バンド

5Vrms max.











- (5) **RESOLUTION**スイッチで測定結果の分解能を選択設定します。UP-DOWN方式ですので、 を押しますと、1回ごとに1桁ずつ分解能が下がります。(測定時間が短くなります。) また、 を押しますと、分解能は1桁ずつ上がります。(測定時間が長くなります。)
- (6) 必要に応じて **SAMPLE RATE**つまみを希望の位置に設定し、測定の繰返し速度を調整します。

3-5-3. 積算計数

- (1)  を押します。
- (2) **INPUT SELECT**スイッチの **A** を押します。
- (3) [10mHz~10MHz]バンドに設定します。
- (4) 入力感度に応じて **ATT** スイッチを設定します。


- (5) **INPUT A** コネクタに入力信号を接続します。
- (6) **LEVEL** つまみでトリガ・レベルを調整します。入力信号の周波数が表示されます。
- (7)  を押しランプを点灯させ、次に  を押します。
- (8)  を押します。**COUNTING** ランプが点灯し、計数を開始します。
- (9) 再度  を押します。**COUNTING** ランプが消え、計数値を保持します。
- (10) 再度  を押しますと前回の積算値はリセットされて、 設定の場合は、前回積算値に連続して積算されます。また、計数（演算）結果が容量（ $10^{10}-1$ ）を越えますと、表示部に“”が点灯します。
- (11) 周波数測定にもどす場合は、再度  を押しランプを点灯させ、 を押すか、または **INPUT SELECT** スイッチの **A** か **B** を押して下さい。これで入力周波数測定にもどります。

3-5-4. パルス幅測定

- (1)  を押します。
- (2) **INPUT SELECT** スイッチを **A** に設定します。
- (3) [10mHz ~ 10MHz] バンドに設定します。
- (4) 入力感度に応じて **ATT** スイッチを設定します。
- (5) **INPUT A** コネクタに入力信号を接続します。
- (6) **LEVEL** つまみでトリガ・レベルを調整します。入力信号の周波数が表示されます。
- (7)  を押しランプを点灯させ、次に  を押します。
- (8) 極性の変更は、 を使用します。正極性のパルス幅を測定中に（コマンド表示は ） を押しますと、負極性のパルス幅測定となります（コマンド表示は ）。再度  を押しますと、正極性となります。測定結果は μs 固定表示となり、分解能は 10ns です。
- (9) 周波数測定にもどす場合は、再度  を押しランプを点灯させ、 を押すか、または **INPUT SELECT** スイッチの **A** か **B** を押して下さい。これで入力周波数測定にもどります。

3-6. B入力測定

3-6-1. [500MHz~18(26)GHz]周波数自動測定(連続波)



- (1)  を押します。
- (2) **INPUT SELECT** スイッチは、すでに **B** に設定されています。
- (3) **INPUT B** コネクタに 被測定信号を印加します。

注 意


破壊レベル以上の電力を印加しないで下さい。

INPUT B

+10 dBm max.

- (4) 周波数が表示されます。
- (5) **RESOLUTION** スイッチで測定結果の分解能を選択設定します。UP-DOWN方式ですので、 を押しますと、1回ごとに1桁ずつ分解能が下がります。(測定時間が短くなります。)また、 を押しますと、分解能は1桁ずつ上がります。(測定時間が長くなります。)
- (6) 必要に応じて **SAMPLE RATE** つまみを希望の位置に設定し、測定の繰返し速度を調整します。

3-6-2. 捕獲時間について

捕獲時間は、**INPUT B AUTO** モードにおいて、 を押してから計数動作を開始するまでの時間を意味し、約 300 ms です。

また、一度信号を捕獲してから、信号の周波数が規格のバンド幅[※]以上変動した場合は、再度、約 300 ms の捕獲時間を必要とします。一度信号を捕獲した後は、**SAMPLE RATE** つまみで設定した繰返し時間(約 50 ms ~ 5 s) で測定を続けます。

※規格のバンド幅



±125MHz (1.4GHz ~ $\frac{18}{26}$ GHz)

±25MHz (0.5GHz ~ 1.4GHz)


入力信号にスプリアスが多く含まれている場合や、入力レベルが大きくて誤測定

する場合には、B入力のマニュアル測定が有効です。

3-6-3. ACQ再捕獲モード

入力信号周波数が急激に変化する場合などは、繰返し捕獲動作を行なうACQモードを使用して下さい。 を押しランプを点灯させ、 を押しますと、10回の測定に1回再捕獲を行ないます。



3-6-4. [500MHz~18000GHz]周波数のマニュアル測定

AUTOモードにおいては、[3-6-2. 捕獲時間について]に示しました捕獲時間を必要としますが、マニュアル測定の場合( を押しますとランプが点灯します。)は、捕獲時間を必要としません。また、被測定周波数の概略周波数(前回に規定したバンド幅以内)がわかっていると、マニュアル設定によって本器を概略周波数で計数動作の待機状態にしておくことができます。

このB入力マニュアル設定による方法は、パルス変調波測定の場合や、スプリアス信号や入力レベルが大きいため誤動作する場合などに有効です。

この場合、**HOLD**状態にしますと、バースト波測定の設定となります。


設定方法


- ①  を押します。
- ② **INPUT SELECT** スイッチは**B**に設定されています。
- ③  を押しますと前回の設定データが表示されます。このデータは、初期設定(500MHz)のものか、**AUTO**モード測定時に動作していた周波数か、またはマニュアル設定した周波数です。

- ④  

マニュアル動作の周波数を設定します。単位はMHzです。

設定できる数値は5桁で、500~18000(26000)です。

 を押すことによって、設定した周波数がメモリに格納されます。



数値を設定しないで  を押しますと、前回のデータがそのまま格納されます。

AUTOモードに戻す場合は、



と設定します。

注 意

 のランプが点滅し、表示部の **READY** ランプが点灯していない場合は、再度  を押すことによって、**AUTO**に戻ります。

例：4 GHz をマニュアル設定によって測定する場合

この場合は、3875 MHz ~ 4125 MHz の周波数を測定することができます。



- ⑤ **INPUT B** コネクタに被測定信号を印加します。

注 意

破壊レベル以上の電力を印加しないで下さい。

INPUT B


+10 dBm max.

- ⑥ **RESOLUTION** スイッチで測定結果の分解能を選択設定します。UP-DOWN 方式ですので、 を押しますと、1 回ごとに 1 桁ずつ分解能が下がります。(測定時間が短くなります。) また、 を押しますと、分解能は 1 桁ずつ上がります。(測定時間が長くなります。)
- ⑦ 必要に応じて **SAMPLE RATE** つまみを希望の位置に設定し、測定の繰返し速度を調整します。

3-7. バースト波測定

TR5212P/13Pは、パルス変調波信号のキャリア周波数、変調パルス幅、繰返し周波数などの測定が可能です。トリガ・モードの選択(3-8.節)も可能ですが、まず内部(INT)モードの場合について説明します。

3-7-1. バースト波キャリア周波数測定

- (1) 背面パネルの **TRIG MODE** スイッチを **INT** に設定します。
- (2)  を押します。
- (3) **INPUT SELECT** スイッチの **A** または **B** を押します。
- (4) ホールド状態にします。(**HOLD** スイッチは ON/OFF の繰返し式になっています。スイッチの下にあるランプが点灯しているときにホールド状態です。)
- (5) 正面パネルの **SAMPLE RATE** つまみを“カチッ”と音がするまで反時計方向いっぱい回して **OFF** に設定します。
- (6) 被測定信号の概略周波数(規定バンド幅*以内)をマニュアル・データとして、キー設定によって入力します。

* 規定バンド幅

± 125 MHz (1.4 GHz ~ $\frac{18}{26}$ GHz)



± 25 MHz (500 MHz ~ 1.4 GHz)

例：7 GHz でマニュアル測定を行なう場合(7 GHz の固定バンド周波数カウンタとなります。)

注 意

A 入力の場合、マニュアル・データはとくに指定する必要がないため、

  と設定します。

これによって、マニュアル設定の計数待機状態となります。

- (7) **INPUT SELECT** スイッチによって選択された入力コネクタに、入力信号を接続します。なお、この場合入力レベルに十分注意をして下さい。パルス変調波の場合、その信号のピーク値がカウンタの破壊レベル以下でなければなりません。

- (8) **RESOLUTION** スイッチで必要分解能に設定します。これによって、パルス幅と分解能に応じて、自動的にアベレージ・モードに移行し平均化回数を設定して、測定を行ないます。ただし、〔図 2-2〕に示しますパルス幅と最高分解能の関係以上に分解能を設定しますと、エラー表示され、〔図 2-2〕に示します最高分解能で測定を行ないます。

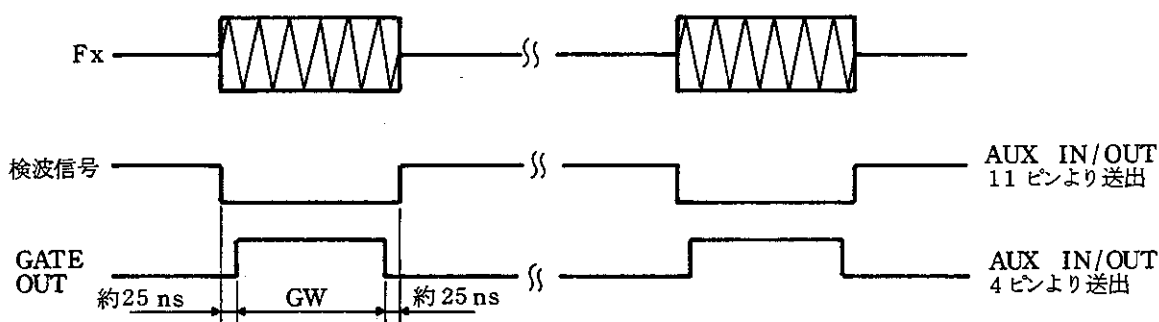


図 3-6 バースト波測定

注 意

バースト波のパルス幅が狭い ($0.5 \mu\text{s}$ 以下) 場合や、繰返し周波数が低い場合には、**AUTO RF ATT** が有効に動作しないことがありますので、入力レベルに応じて **RF ATT** を **20dB** に設定して下さい。

3-7-2. バースト波キャリア周波数測定時における NON-STORAGE MODE

バースト波キャリア周波数測定時に〔3-9-10. 統計演算〕におきましてサンプル数を 1 (“ $n = 10E0$ ”) に設定しますと、自動アベレージング・モードにて測定途中の演算結果が表示されます。

この場合、アベレージングは完了していませんのでコマンド・メッセージとして “ $\overline{\text{—}}$ ” が表示されます。“ $\overline{\text{—}}$ ” が消えるか、または他のコマンド・メッセージが表示されたときが測定終了時点の結果となり、その後は移動平均化法によって、常にアベレージングされた結果が表示されます。(すなわち、スムージング動作を行ないます。)

スタート時点を変更するときは を押します。これは 1 回のアベレージング

測定に長い時間を要する場合（パルス幅が狭く、繰返し周波数が低い場合）に有効です。

この機能の設定および解除は次のように行ないます。

設定： AG 0 ENTER

解除： AG AG

3-7-3. 変調パルス幅測定

〔3-7-1.〕の操作を行なった後、次の操作を行ないます。

- (1) SW 2 と設定します。
- (2) 10ns分解能で μ s単位で表示されます。この場合、測定パルス幅はカウンタの入力感度レベル以上のパルス幅となりますので、立上がり時間、立下がり時間が長い入力信号の場合には、入力レベルに応じて測定パルス幅が変化します。

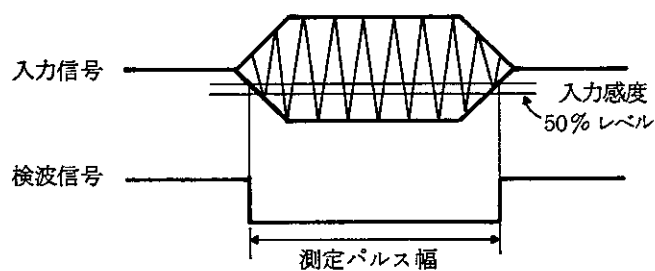


図 3-7 変調パルス幅測定

- (3) パルス幅測定モードを解除するためには、再度 SW 2 と設定するか、または **INPUT SELECT** スイッチの **A** か **B** を押します。

3-7-4. 繰返し周波数測定

〔3-7-1.〕の操作を行なった後、次の操作を行ないます。

- (1) 背面パネルの **AUX IN/OUT** コネクタの検波出力を **INPUT A** コネクタに接続します。(11ピン
14ピン アース)
- (2) **INPUT SELECT** スイッチの **A** を押します。
- (3) 〔**10mHz ~ 10MHz**〕バンドに設定します。
- (4) **ATT** を **20dB** に設定します。
- (5) ホールドを解除します。
- (6) **LEVEL** つまみでトリガ・レベルを調整します。
- (7) **RESOLUTION** スイッチで分解能を設定します。この場合の測定時間と分解能の関係は、〔図2-1〕, 〔図2-2〕に示すとおりです。

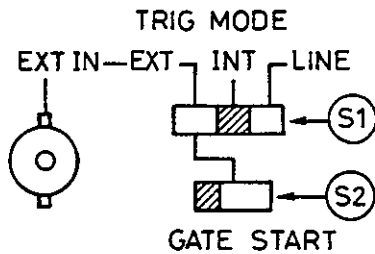
3-8. 同期トリガ・モード

3-8-1. INT/EXT/LINEモード

本器は種々の測定対象に対応するため、ゲートの開閉を自由に制御することができるように設計されており、背面パネルの **TRIG MODE** スイッチによって、そのモードを選択することができます。

なお、この機能はバースト波測定モード設定時に有効です。

(1) INT

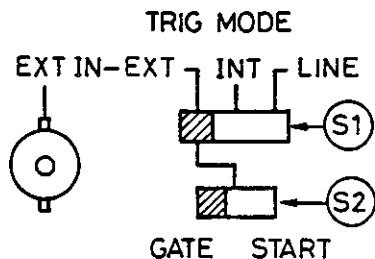


被測定バースト波に自動同期して測定する通常の場合は、外部同期信号を要せず、背面パネルの **TRIG MODE** スイッチの S1 を **INT** の位置に設定します。この場合、S2 は **GATE** または **START** のどちらの位置でもかまいません。

これによって、本器のゲートは内部検波信号によって開閉し、ゲート時間は内部検波信号より約 50

ms 狭くなっています。ただし、ゲートは必ず信号の立ち上がりで開きますので、入力信号が連続波では、ゲートは開きません。

(2) EXT GATE



背面パネルの **TRIG MODE** スイッチの S1 を **EXT** の位置に、S2 を **GATE** の位置に設定します。EXT IN コネクタに 50 ns 以上のゲート信号を入力します。

これによって、本器は **EXT IN** コネクタに入力された信号が LOW レベルの間ゲートを開きます。信号は最小 50 ns です。

なお、**EXT GATE** 設定時は、被測定信号の入力がない場合でも、**EXT IN** コネクタに入力される信号によってゲートが開閉します。

[図 3-8] に示す信号は **AUX IN/OUT** コネクタに出力されていますが、それぞれの信号は内部遅延差があり、検波信号とゲート信号の間ではゲート信号が 50 ~ 100 ns 程度遅れて出力されます。

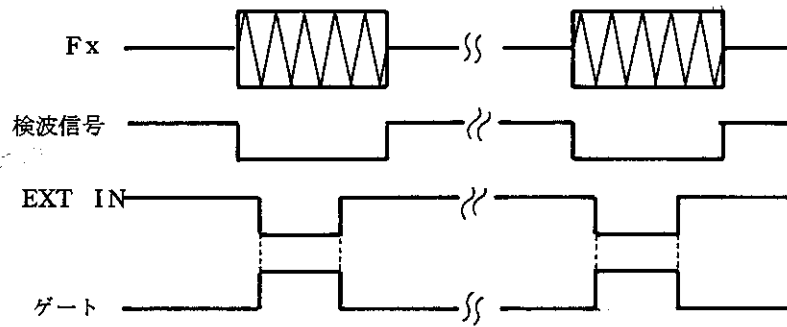
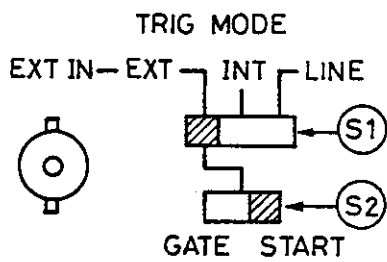


図 3-8 EXT GATE モード

(3) EXT START



背面パネルの **TRIG MODE** スイッチの S1 を

EXT の位置に、S2 を **START** の位置に設定します。**EXT IN** コネクタに $1\mu\text{s}$ 以上のトリガ信号を入力します。

これによって、本器は **EXT IN** コネクタに入力された信号が **LOW** レベルになったときゲートを開き、内部検波信号が **HIGH** レベルになったときゲートを閉じます。ただし、トリガは内部検波

信号が **ON (LOW)** の場合のみ可能です。

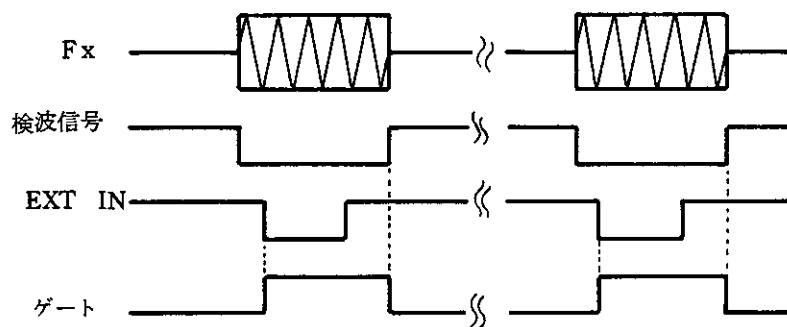
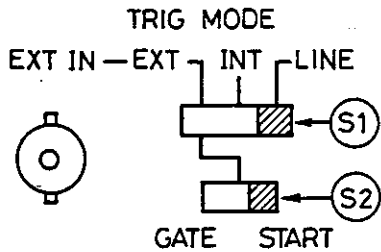


図 3-9 EXT START モード

(4) LINE



背面パネルの **TRIG MODE** スイッチの S1 を **LINE** の位置に設定します。この場合、S2 は **GATE** または **START** のどちらの位置でもかまいません。
 これによって、本器のゲートは電源周波数に同期して開きます。ただし、内部検波信号が OFF (HIGH) の場合は、トリガ不可能です。

注 意

どのモードにおいても、正面パネルで設定した分解能の逆数の時間の方が内部検波信号（外部ゲート信号）より短い場合は、分解能の逆数でゲートが閉じます。

3-8-2. **DELAYED GATE** モード

- (1) 正面パネルの **DELAYED GATE** つまみを反時計方向に回して **OFF** の位置に設定しますと、前述の4種のトリガ・モードにおいて、それぞれのトリガ信号に対して遅れがなく、ゲートが開きます。
- (2) **DELAYED GATE** つまみを可変範囲で使用しますと、入力トリガ信号は 25 μ s ~ 30 ms の遅延の後に信号とみなされます。

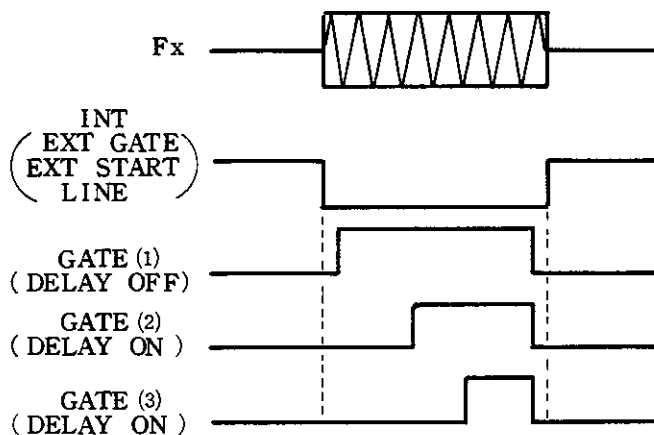


図 3-10 **DELAYED GATE** モード

3-9. 演算表示 (キーボードの操作方法)

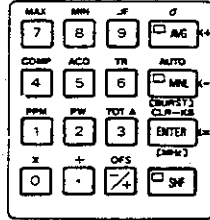
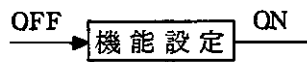


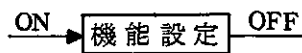
図 3-11 本器のキー・スイッチ部

3-9-1. 演算機能の設定および解除のアルゴリズム

(1) データが不要な機能の場合

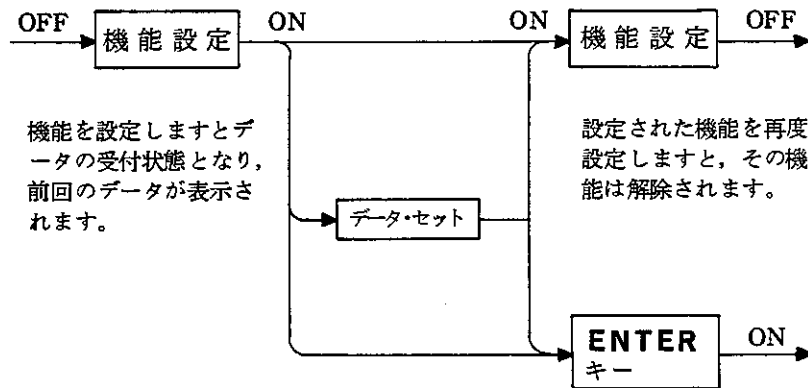


OFF になっている機能を設定しますと、その機能は ON になります。



ON になっている機能を設定しますと、その機能は OFF になります。

(2) データが必要な機能の場合



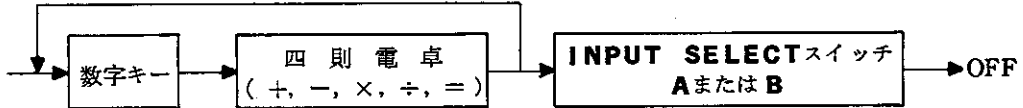
機能を設定しますとデータの受付状態となり、前回のデータが表示されます。

設定された機能を再度設定しますと、その機能は解除されます。

ENTER キーを押しますと、データが入力されたならばそのデータをセットし、データが入力されていないならば前回のデータを使ってその機能が ON になります。

(3) 電卓機能の場合

数字キーから押し始めますと、8桁×8桁の四則電卓となります。



演算子は、 , , , , を使用し、解除する場合は **INPUT SELECT** スイッチの **A** または **B** を押します。

例：144.48×3 を求める場合

と設定しますと、

“ 433.44 ”

と表示されます。

INPUT SELECT スイッチの **A** または **B** を押しますと、解除されます。

3-9-2. オフセット表示 (OFS)

A入力またはB入力の測定値に一定の値を加算または減算して表示することができます。

(1) オフセット・データの設定

オフセット・データはすべての桁にわたって設定することができ、**MHz** 単位で入力します。ただし、測定分解能以下の桁は表示されません。

また、**INPUT A** [10mHz～10MHz] では、**kHz** 単位となります。


例：1234MHzをオフセット・データとして入力する場合

-50kHzをオフセット・データとして入力する場合





(2) オフセット・データの確認




オフセット・データを設定した測定において、オフセット・データを確認したい場合は、 と押しますとオフセット・データが表示されます。

オフセット・データを変更しない場合はそのまま を押し、変更する場合は数字キーによってオフセット・データを設定し、 を押します。また、オフ




セット・データの極性も変更する場合は、数字キーを押す前に  を押します。

(3) オフセット演算の中止

オフセット演算を中止させる場合は     と押します。

なお、オフセット・データは、オフセット演算を中止させてもメモリに格納されています。再度そのデータでオフセット演算を行なう場合は、   と押します。







(4) オフセット・データのクリア

誤ったデータを設定した場合は、   と押してオフセット・データをクリアします。新しいデータは、続けて入力することができます。

3-9-3. A, B入力測定値間の演算表示

- (1) A入力周波数とB入力周波数をそれぞれ交互に測定して、両測定値の加算値または減算値を表示することができます。

例：A入力測定値 + B入力測定値を行なう場合

- ① **INPUT SELECT** スイッチの  を押します。
- ②   と押します。前回のオフセット・データが入力されている場合は、それを表示します。
- ③ **INPUT SELECT** スイッチの  を押します。
表示は “ **b c o u n t e r** ” となります。
- ④  を押します。B入力周波数がオフセット・データとしてセットされ、表示がA入力周波数 + B入力周波数の値となります。また、極性は  を押した後に入力します。

なお、**INPUT B** に入力がありませんと、表示は行なわれません。

〔表3-2〕にいくつかの例を示します。

表 3-2 A, B 入力測定値間演算のキー操作例

演算	キー操作
A - B	\boxed{A} \boxed{SF} $\boxed{\frac{OFS}{+}}$ \boxed{B} $\boxed{\frac{-}{-}}$ \boxed{ENTER}
B + A	\boxed{B} \boxed{SF} $\boxed{\frac{OFS}{+}}$ \boxed{A} \boxed{ENTER}
B - A	\boxed{B} \boxed{SF} $\boxed{\frac{OFS}{+}}$ \boxed{A} $\boxed{\frac{-}{-}}$ \boxed{ENTER}
A + A	\boxed{A} \boxed{SF} $\boxed{\frac{OFS}{+}}$ \boxed{A} \boxed{ENTER}

オフセット演算を中止させる場合は、 \boxed{SF} $\boxed{\frac{OFS}{+}}$ \boxed{SF} $\boxed{\frac{OFS}{+}}$ と押します。

注 意

極性は、前回のデータのままです。データを変更する場合は、必ず極性を確認して下さい。

- (2) A入力測定値およびB入力測定値をオフセット・データとして使用することができます。

例：A入力で周波数ドリフトを見る場合

- ① **INPUT SELECT** スイッチの \boxed{A} を押します。
- ② \boxed{SF} $\boxed{\frac{OFS}{+}}$ と押します。このとき、オフセット・データがありますとそれを表示しますが、設定は行なわれません。
- ③ \boxed{SF} \boxed{A} と押します。オフセット・データが設定されます。
このとき、 \boxed{SF} $\boxed{\frac{OFS}{+}}$ を押す直前の測定値が表示されます。
- ④ $\boxed{\frac{-}{-}}$ \boxed{ENTER} と押します。A- (A初期値) の値が表示されます。

オフセット演算を中止させる場合は、 \boxed{SF} $\boxed{\frac{OFS}{+}}$ \boxed{SF} $\boxed{\frac{OFS}{+}}$ と押します。

B入力の測定結果を使用する場合は、例の①において \boxed{B} を押し、③において \boxed{SF} \boxed{B} と押します。

- (3) [3 - 9 - 2.(1)~(3)], [3 - 9 - 3.(1), (2)] の演算を同時に行なうことができます。

表示 = (A or B) ± (A or B) ± (A or B) 初期値 ± (K) 設定値

例 : (B 入力測定値) + (A 入力測定値) - (B 入力初期値) - 30MHz を行なう場合

- ① **INPUT SELECT** スイッチの B を押します。(B 入力初期値測定)

② SW $\frac{OFF}{\div}$ A ENTER

SW $\frac{OFF}{\div}$ SW B $\frac{OFF}{\div}$ ENTER

SW $\frac{OFF}{\div}$ $\frac{OFF}{\div}$ 3 0 ENTER

と続けて設定します。

オフセット演算を中止させる場合は、 SW $\frac{OFF}{\div}$ SW $\frac{OFF}{\div}$ と押します。ただし、この場合は全項目が解除され、個別に解除することはできません。

3 - 9 - 4. 除算表示 (÷)

A 入力または B 入力の測定値を一定値で除算し、表示することができます。

例 : B 入力の測定値を 125 で除算し、表示させる場合

- ① **INPUT SELECT** スイッチの B を押します。

② SW $\frac{+}{\cdot}$ と押します。前回のデータが表示されます。

③ 1 2 5 ENTER と押します。(B 入力測定値) ÷ 125 の値が表示されます。

演算を中止させる場合は、 SW $\frac{+}{\cdot}$ SW $\frac{+}{\cdot}$ と押します。

除算データは、0.001 から 99999.999 までの値です。

3 - 9 - 5. 乗算表示 (×)

A 入力または B 入力の測定値を一定値で乗算し、表示することができます。

例 : A 入力の測定値を 18 で乗算し、表示させる場合

- ① **INPUT SELECT** スイッチの A を押します。

② SW $\frac{\times}{\circ}$ と押します。前回のデータが表示されます。

③ 1 8 ENTER と押します。(A 入力測定値) × 18 の値が表示されます。

演算を中止させる場合は、 $\boxed{\text{SF}}$ $\boxed{\overset{\times}{0}}$ $\boxed{\text{SF}}$ $\boxed{\overset{\times}{0}}$ と押します。

乗算データは、0.001 から 99999.999 までの値です。

3-9-6. スケーリング表示

オフセット表示と除算表示を組み合わせてスケーリング演算を行なうことができます。

$$\text{スケーリング} = \frac{Fx \pm K}{D}$$

Fx : A入力測定値またはB入力測定値
 K : 一定値
 D : 一定値

設定は次のように行ないます。

- ① $\pm K$ をオフセット演算機能で入力します。

$\boxed{\text{SF}}$ $\boxed{\overset{\text{OFF}}{\div}}$ $\pm K$ $\boxed{\text{ENTER}}$

- ② D を除算機能で入力します。

$\boxed{\text{SF}}$ $\boxed{\overset{\div}{\cdot}}$ D $\boxed{\text{ENTER}}$

これによって、スケーリング表示となります。

演算を中止させる場合は、

$\boxed{\text{SF}}$ $\boxed{\overset{\text{OFF}}{\div}}$ $\boxed{\text{SF}}$ $\boxed{\overset{\text{OFF}}{\div}}$ (オフセット OFF)

$\boxed{\text{SF}}$ $\boxed{\overset{\div}{\cdot}}$ $\boxed{\text{SF}}$ $\boxed{\overset{\div}{\cdot}}$ (除算 OFF)

と押します。

3-9-7. 百万分率 (PPM)

A入力またはB入力の測定値を基準値からの偏差百万分率で表示することができます。

例：B入力で10 GHz に対する偏差百万分率を求める場合

- ① **INPUT SELECT** スイッチの $\boxed{\text{B}}$ を押します。
② $\boxed{\text{SF}}$ $\boxed{1}$ と押します。前回の基準値データが表示されます。
③ $\boxed{1}$ $\boxed{0}$ $\boxed{0}$ $\boxed{0}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ と押します。

$$\frac{(\text{B入力測定値} - \text{基準値})}{\text{基準値}} \times 10^6$$

の値が表示されます。

例：測定データを基準値として偏差百万分率を求める場合

① \square_{SF} \square_1 \square_{SF} \square_8 \square_{ENTER} と押します。

演算を中止させる場合は、 \square_{SF} \square_1 \square_{SF} \square_1 と押します。

3-9-8. コンパレータ機能 (COMP)

HIGHレベルとLOWレベルを設定して、測定値がその範囲内にあるかどうかをチェックすることができます。なお、HIGHレベルおよびLOWレベルの設定桁数は全桁です。極性の設定も可能です。

測定値をチェックした結果は、次のように表示されます。

測定値 > HIGHレベル : "H" (最下位桁)

HIGHレベル \geq 測定値 \geq LOWレベル : 表示なし

測定値 < LOWレベル : "L" (最下位桁)

例：HIGHレベルを11MHz、LOWレベルを9MHzにそれぞれ設定する場合

① \square_{SF} \square_4 と押します。表示部には前回のHIGHレベルが表示され、かつ最上位桁にコマンド・メッセージ "H" が表示されます。

② \square_1 \square_1 \square_{ENTER} と押します。これによって、新しいHIGHレベルが設定されます。また、表示部には前回のLOWレベルが表示され、かつ最上位桁にコマンド・メッセージ "L" が表示されます。

③ \square_9 \square_{ENTER} と押します。これによって、コンパレート・レベルが設定されます。また、このときオプション01または02が装着してありますと、背面パネルのAUX IN/OUTコネクタからHIGH信号(12pin)、LOW信号(13pin)が送出されます。

コンパレータ機能を中止させる場合は、 \square_{SF} \square_4 \square_{SF} \square_4 と押します。




3-9-9. 最大値 (MAX), 最小値 (MIN), 変化幅 (ΔF) 表示

測定値の最大値、最小値、変化幅(最大値-最小値)を表示することができます。



また、統計演算スイッチ \square_{AG} とともに \square_7^{MAX} , \square_8^{MIN} , \square_9^{Δ} スイッチを使用しますと、サンプル回数を指定することができます。なお、サンプル回数が指定されていない場合は、 \square_{AG} のランプが消えており、ある時点からの最大値、最小値、



変化幅を無限に求め続けます。

(1) 最大値 (MAX) 表示


  と押します。この時点より測定値の最大値を表示し続けます。また、最大値の測定開始点を変更したい場合は、 を押して下さい。この時点から新たに測定値の最大値を表示します。

(2) 最大値 (MAX) 表示から最小値 (MIN) または変化幅 (ΔF) 表示に変更する場合

  と押しますと最小値を表示します。

  と押しますと変化幅を表示します。

なお、この場合の測定開始点は、最大値の測定開始点と同じです。つまり、ある時点からの最大値、最小値、変化幅は、キー設定の切換えによってそれぞれ表示することができます。

測定開始点を変更する場合は、 を押して下さい。

最大値、最小値、変化幅表示を中止させる場合は、表示されている状態を再度設定します。この場合、コマンド・メッセージを確認して下さい。

最大値 (MAX) : 


最小値 (MIN) : 

変化幅 (ΔF) : 

3-9-10. 統計演算



サンプル回数を設定し、そのサンプル回数内での平均値、最大値、最小値、変化幅、標準偏差を表示することができます。

(1) 設定方法

 を押しますと、表示が次のようになります。



" n = 10E2 0.1.2.3.4."



ここで、"n" はサンプル回数を、"E" は指数表示を表わします。指数を、"0"、"1"、"2"、"3"、"4"の中から選択し、サンプル回数を決定して下さい。



たとえば、サンプル回数を1000回に設定する場合は、  と押します。



これによって、サンプル回数 1000 回での平均値が表示されます。



統計演算の表示を他に変更する場合は、その機能を設定します。


たとえば最大値を表示させる場合は、  と押します。この場合、最大値はサンプル回数分の測定が終了した時点で表示されます。ただし、ホールド状態にして測定を完了しておきますと、前回の測定値をすぐに演算表示します。



最小値を表示させる場合は、  と押します。

変化幅を表示させる場合は、  と押します。

標準偏差を表示させる場合は、  と押します。



平均値表示にもどす場合は、  と押します。

また、サンプル回数のリセットは  を押すことによっても行なえます。表示機能の選択のキー設定では行なわれません。

統計演算を中止させる場合は、  と押します。

(2) サンプル回数の説明

a. “” を設定した場合

特殊モードとなります。すなわち、パルス変調波のキャリア周波数を測定する場合、自動アベレージング・モードに移行したときそのアベレージングの途中経過が表示されます。この場合、アベレージングが終了するまでは、コマンド・メッセージとして “” が表示されています。“” が消えるか、または他のコマンド・メッセージが表示されたとき、アベレージングを終了した測定結果となります。

また、パルス変調波測定以外では、サンプル回数 = 1 となり、通常動作と同じです。

b. “” を設定した場合

サンプル回数 = 10 となります。

c. “” を設定した場合

サンプル回数 = 100 となります。

d. “” を設定した場合

サンプル回数 = 1000 となります。

e. "U" を設定した場合

サンプル回数 = 10000 となります。

(3) コマンド・メッセージ

表 3-3 統計演算におけるコマンド・メッセージ

キー設定	コマンド・メッセージ	
	最上位桁	最下位桁
2		A
7	n	A
8	U	A
9	d	A
	5	A

(4) 統計演算の設定例

例：測定値を 100 回サンプルし、その中の平均値，最大値，最小値，変化幅，標準偏差を表示させる場合

- ① 2 と押します。これによって、サンプル回数が 100 回に設定されます。
- ② を押します。サンプル回数分の測定が終了しますと、ホールド状態となり平均値が表示されます。
- ③ 7 と押します。最大値が表示されます。
- ④ 8 と押します。最小値が表示されます。
- ⑤ 9 と押します。変化幅が表示されます。
- ⑥ と押します。標準偏差が表示されます。

注 意

1. バースト波測定モードでは、ホールド状態の設定はできません。
2. バースト波測定モードでは、表示桁の下の桁まで演算を行なっていますので、変化幅の表示において±1カウントの誤差を生じることがあります。

(5) 統計演算の総測定時間

1回のデータ処理に必要な演算時間は、約30msです。したがって、統計演算の総測定時間は、

TOTAL(s) = (1回の測定時間) × (サンプル回数) + 0.03 × (サンプル回数)
となります。

たとえば、1回の測定時間100ms、サンプル回数100回の場合(連続波, 10Hz分解能)では、

$$\begin{aligned} \text{TOTAL(s)} &= 0.1 \times 100 + 0.03 \times 100 \\ &= 13(\text{s}) \end{aligned}$$

となります。

(6) 演算式

1回の測定が完了しますと、次のデータが保存されます。

$$A = T_{x1}$$

$$B = \text{MAX}(T_{xi} - T_{x1})$$

$$C = \text{MAX}(T_{x1} - T_{xi})$$

T_{x1} : 初期値

$$D = \sum_{i=2}^K (T_{xi} - T_{x1})$$

i : サンプルの i 回目

$$E = \sum_{i=2}^K (T_{xi} - T_{x1})^2$$

K : サンプル回数

サンプル回数分の測定が終了しますと、次の演算を行ない、結果が表示されます。

$$\text{平均値 (AVG)} = A + \frac{D}{K}$$

$$\text{最大値 (MAX)} = A + B$$

$$\text{最小値 (MIN)} = A - C$$

$$\text{変化幅 (\Delta F)} = B + C$$





$$\text{標準偏差 (\sigma)} = \sqrt{\frac{1}{K-1} (E - \frac{D^2}{K})}$$

3-9-11. 移動差値表示

現在の測定値から前回の測定値を減算して、その結果を表示することができます。

表示 = $T_{xi} - T_x(i-1)$ (T_x :測定データ, i :サンプル i 回目)

これは、発振器等の短期安定度を見る場合などに有効です。



  と押すことによって設定され、再度   と押すことによって解除されます。

3-9-12. チェック機能



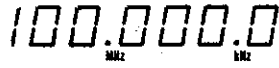
(1) セルフ・チェック機能





POWER ON時に自動的に実行され、エラーがある場合は、エラー・メッセージを表示します。〔3-10. コマンド/エラー・メッセージ〕を参照して下さい。

(2) キー・スイッチと表示のチェック

  と押すことによって、キー・スイッチと表示のチェックを行なうことができます。各キー・スイッチを押したとき、〔表3-4〕に示すような表示となることを確認して下さい。また、この場合、表示と各LEDは点滅状態となります。(ただし、**COUNTING**ランプは消灯、**OVEN**ランプは点灯の状態です)

(3) 計数動作のチェック

再度   と押しますと、計数動作のチェック・ルーチンに入ります。表示は、 となります。〔3-4-1. 自己チェックによる動作チェック〕を参照して下さい。

チェック機能を解除する場合は、もう一度   と押すか、または **INPUT SELECT** スイッチの  か  を押して下さい。

注 意

チェック機能を設定しますと、今までの演算機能等はすべて解除され、初期設定となった後、チェック状態に入ります。

表 3-4 キー・スイッチと表示の対応表

キー・スイッチ	表示 (全桁)	キー・スイッチ	表示 (全桁)	キー・スイッチ	表示 (全桁)
0	0	8	8	☐	H
1	1	9	9	☐	L
2	2	.	A	☐ A	P
3	3	☐	b	☐ B	I
4	4	ENTER	[	HOLD	r
5	5	☐ VM	d	ATT 0dB ANS	-
6	6	☐ AG	E	☐	0
7	7	RESET	ブランク	10MHz ~ 100MHz (100%) 100MHz ~ 5.5GHz (50%) RF ATT	.

3-9-13. スペクトラム・アナライザのマーカ周波数の表示

本器は、スペクトラム・アナライザと併用して、マーカ点の周波数を測定することができます。この場合、オフセット機能、乗算・除算の演算機能を使用しますので、今まで設定されていたオフセット機能等は解除されます。そして、各スペクトラム・アナライザに応じて、新たに各機能が設定されますので注意して下さい。

(1) スペクトラム・アナライザとの接続方法

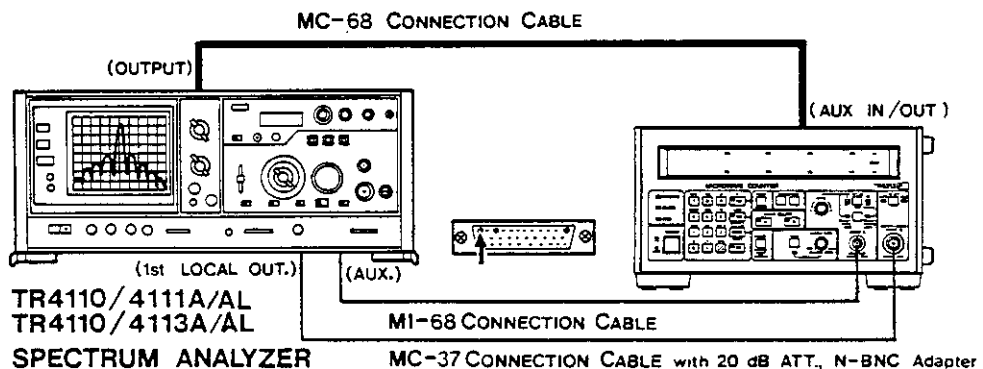


図 3-12 スペクトラム・アナライザとの接続方法(1)

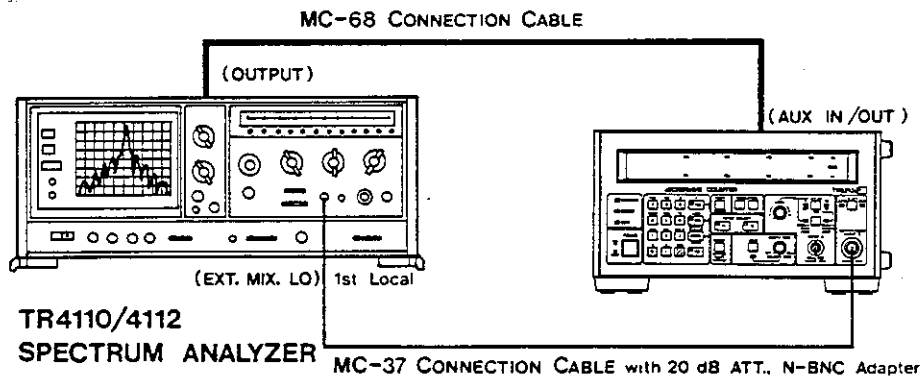


図 3-13 スペクトラム・アナライザとの接続方法(2)

(2) 設定方法

本器をB入力でホールド状態に設定し、スペクトラム・アナライザの CRT ディスプレイ上にマーカが出ることを確認します。

a. TR4111/13のAまたはLバンドの場合

- ① キャリブレーションはローカル・フィードスルーによって行なわれますので、ローカル・フィードスルーの頂点にマーカを合わせ、A入力に設定し、周波数測定を確認し、再度B入力に設定します。(スペクトラム・アナライザの **DISPERSION / DIV.**、**BANDWIDTH** を小さく設定するほど、高精度のキャリブレーションが行なえます。)

- ② と押します。"Connection" と表示されます。

- ③ スペクトラム・アナライザのコマンド・データを入力します。

たとえば **TR4113** の Aバンド (0 ~ 1.7 GHz) の場合は

と押します。

これによって、マーカ点の周波数 0 を表示し、演算プログラムが設定され、キャリブレーションが終了します。

スペクトラム・アナライザのコマンド・データにつきましては、〔表 3-5〕を参照して下さい。

- ④ このバンド内の任意のマーカ点の周波数が測定できます。

- ⑤ 解除するには と押します。

表 3-5 スペクトラム・アナライザ型式とコマンド・データ

スペクトラム・アナライザ型式	コマンド・データのキー設定
TR4113 Aバンド(0~1.7GHz)	[4] [1] [1] [3] [.] [0] [ENTER]
TR4113 Lバンド(0~15MHz)	[4] [1] [1] [3] [.] [1] [ENTER]
TR4111 Aバンド(0~1.7GHz)	[4] [1] [1] [1] [.] [0] [ENTER]
TR4111 Bバンド(1.5GHz~3.5GHz)	[4] [1] [1] [1] [.] [1] [ENTER]
TR4111 Cバンド(2.5GHz~4.5GHz)	[4] [1] [1] [1] [.] [2] [ENTER]
TR4111 Lバンド(0~15MHz)	[4] [1] [1] [1] [.] [3] [ENTER]
TR4112 1 ⁻ バンド(0.01GHz~4.0GHz)	[4] [1] [1] [2] [.] [0] [ENTER]
TR4112 1※ ⁻ バンド(3.6GHz~7.5GHz)	[4] [1] [1] [2] [.] [1] [ENTER]
TR4112 1※ ⁺ バンド(4.7GHz~8.6GHz)	[4] [1] [1] [2] [.] [2] [ENTER]
TR4112 2※ ⁻ バンド(7.7GHz~15.2GHz)	[4] [1] [1] [2] [.] [3] [ENTER]
TR4112 1 ⁺ バンド(8.3GHz~12.2GHz)	[4] [1] [1] [2] [.] [4] [ENTER]
TR4112 2 ⁻ バンド(4.2GHz~12.1GHz)	[4] [1] [1] [2] [.] [5] [ENTER]
TR4112 2 ⁺ バンド(12.4GHz~20.2GHz)	[4] [1] [1] [2] [.] [6] [ENTER]
TR4112 n [±] バンド	1 ⁺ バンドまたは1 ⁻ バンドを設定した後 [OFF] [0] n [ENTER]

b. TR4111のBまたはCバンドの場合

この場合、ローカル・フィードスルーはCRTディスプレイ上に現われませんが、
マーカを任意の位置において

[OFF] [6] [4] [1] [1] [1] [.] [1] (または [2]) [ENTER]

と押すことによって、このバンド内の任意のマーカ点の周波数が測定できます。
ただし、キャリブレーションは行なわれていません。正確な周波数測定を行なう
場合は、既知周波数信号をTR4111に入力し、既知周波数スペクトラムにマー
カを合わせて、本器の表示値と既知周波数との差をオフセット設定することによ

リキャリブレーションを行ないます。

c. TR4112の場合

1⁻バンド (0.01 GHz ~ 4.0 GHz) でローカル・フィードスルーの頂点にマーカを合わせ、

OFF **6** **4** **1** **1** **2** **.** **0** **ENTER**

と押し、キャリブレーションを終了させた後、希望のバンドへ切り換えます。

OFF **6** **4** **1** **1** **2** **.** (**1** ~ **6**) **ENTER**

バンド内の任意のマーカ点の周波数が測定できます。

1⁻バンド (0.01 GHz ~ 4.0 GHz) で測定を行なう場合は、設定を切り換える必要はありません。

注 意

TR4112 (1^{*-}バンド, 1^{*+}バンド, 2^{*-}バンド) を使用する場合の測定系のキャリブレーションは、既知周波数スペクトラムにマーカを合わせて、本器の表示値と既知周波数との差をオフセット設定することにより行ないます。

(3) マーカ周波数の測定における注意事項

- a. 本器とスペクトラム・アナライザを接続した場合、マーカ点は CRT スケール内に設定して使用して下さい。
- b. 本器とスペクトラム・アナライザを接続した場合、CRT ディスプレイ上のノイズ・レベルが約 10 dB 持ち上がる場合があります。
このノイズ・レベルの持ち上がりが測定に支障をきたす場合は、スペクトラム・アナライザの **MARKER POSITION** ボリュームを時計方向いっぱいに戻し、本器の **POWER** スイッチを **OFF** にします。
- c. 本器とスペクトラム・アナライザを接続した場合、本器からの各種スプリアス信号がスペクトラム・アナライザに浸入することがあります。このスプリアス信号のレベルが、測定上スペクトラム・アナライザの CRT ディスプレイ上で無視できない場合は、本器の入力端にアイソレーション・アンプを挿入して下さい。
TR4110/4111A, 4113A の場合、1st. LOCAL 出力コネクタは背面パネルにあります。

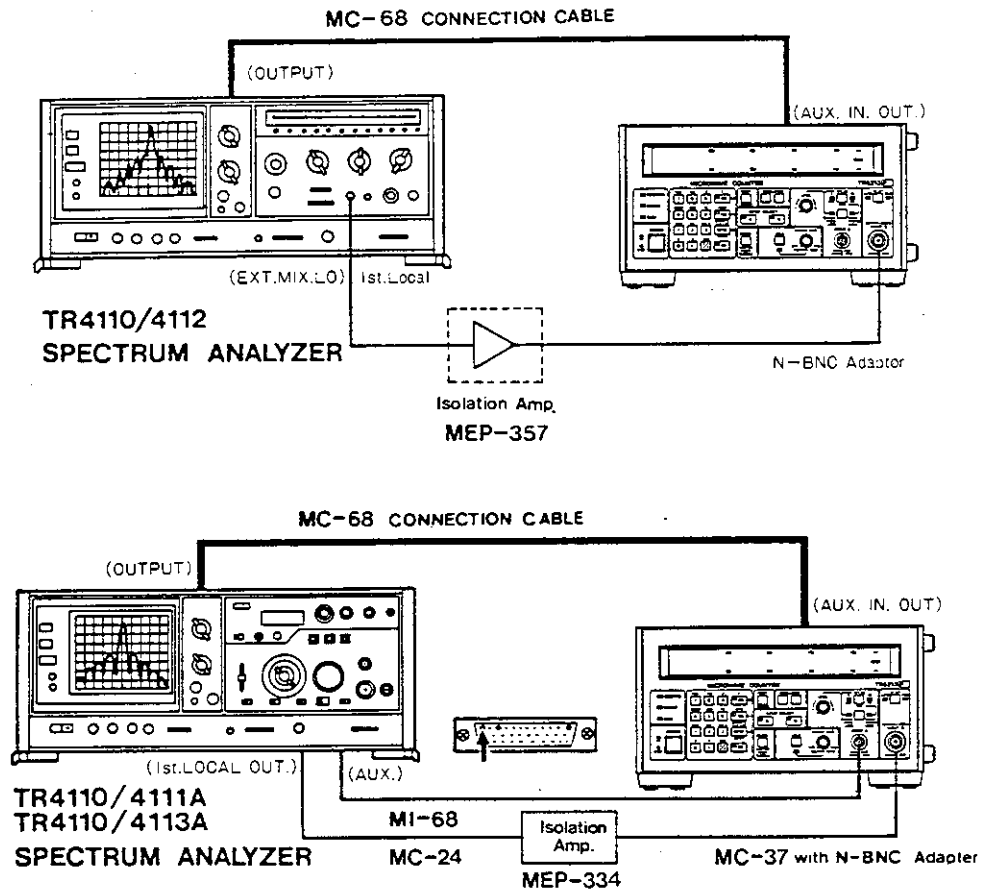


図 3-14 スプリアス信号が無視できない場合の接続例

3-10. コマンド/エラー・メッセージ

3-10-1. 表示部の最上位桁に表示されるコマンド・メッセージ

(1) 測定中に表示されるコマンド・メッセージ

表示	意味
E	エラー（ゼロでの除算等）
O	オーバ（演算容量のオーバ）
≡	バースト波のアベレージングの途中
+	パルス幅測定 of 正極性
-	パルス幅測定 of 負極性または測定結果 of マイナス
t	トータライズ測定（TOT A）
.	オフセット，乗算，除算，移動差値表示
[	コンパレータ表示（COMP）
P	百万分率表示（PPM）
σ	標準偏差表示（σ）
d	変化幅表示（ΔF）
U	最小値表示（MIN）
∩	最大値表示（MAX）

注 意

2つ以上の機能が設定された場合は，優先度の高いもの（上記の表において上から記述されている）が表示され，他は“・”で代表されます。

(2) 機能設定中（データ入力中）に表示されるコマンド・メッセージ

表示	意味
.	オフセット設定
∩	除算設定
H	乗算設定
P	百万分率（PPM）設定
H	コンパレータ（COMP）設定中の第1回目
L	コンパレータ（COMP）設定中，上限値設定後
-	極性のマイナス

3-10-2. 表示部の最下位桁に表示されるコマンド・メッセージ

表示	意味
H	コンパレータ（COMP）設定中において測定値が上限値以上
L	コンパレータ（COMP）設定中において測定値が下限値以下
μ	パルス幅測定中の単位（μs）
A	統計演算設定中

注 意

最下位桁に 0.1 Hz の測定値が表示される場合，コマンド・メッセージは
“.” となります。

3-10-3. 表示部に表示されるコマンド・メッセージ

(1) " n=10E2 01234 "

統計演算を設定したときに表示され、指数を 0, 1, 2, 3, 4 の中から選びサンプル回数を決定します。

(2) " DATA Err Lo "

キーから入力したデータが、本器が要求するデータより低いことを意味します。

(3) " DATA Err HI "

キーから入力したデータが、本器が要求するデータより高いことを意味します。

(4) " End OF UP "

分解能設定の切換えにおいて、すでに最高分解能に設定されており、それ以上、上がらない場合を意味します。

(5) " End OF down "

分解能設定の切換えにおいて、すでに最低分解能に設定されており、それ以上、下がらない場合を意味します。

(6) " OFFSET DATA "

オフセットを設定したとき、前回のメモリ・データがない場合に表示されます。

(7) " CP DATA Err "

コンパレータ入力データのエラーです。HIGHレベルがLOWレベルより低い場合などに表示されます。この場合、正しいデータに変更して下さい。

(8) " A countEr "

INPUT A からの測定結果をオフセット・データとして使用する場合に表示されます。

(9) " b countEr "

INPUT B からの測定結果をオフセット・データとして使用する場合に表示されます。

(10) " d ISPLAY "

キー・スイッチと表示のチェックのプログラムを実行していることを意味します。適当なキーを押しますと、そのキーに対応した表示が全桁に点灯します。

(1) "PUSH Error"

定義されていない順序でキーを押した場合、その動作は無視され、次のキー入力を待ちます。

(2) "Connection"

スペクトラム・アナライザとの接続を意味します。スペクトラム・アナライザのコマンド・データを入力します。

3-10-4 エラー・メッセージ

本器に不良がありますと、次のようなエラー・メッセージが表示されます。

この場合は、CE フロントまたは最寄りの営業所にご連絡下さい。

所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

Error I.O. FF

Error I.O. 00

Error IC-1

Error IC-2

Error IC-3FF

Error IC-300

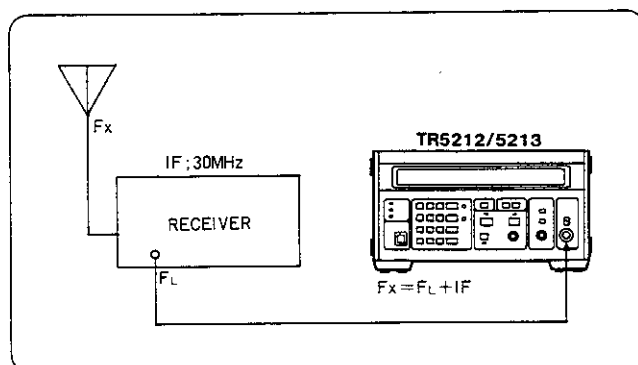
LOCAL Error

3-11. 測定応用例

3-11-1. IFオフセット表示による無線機の周波数測定

本器のIFオフセット表示機能を用いて、無線機の受信周波数測定ができます。操作は、ヘテロダイン受信機のIF周波数をオフセット周波数として、キー・ボードより入力し、ローカル周波数を測定することによって、受信周波数を表示します。

この例は、“3-9-2. オフセット表示”の応用例であり、操作方法はこのオフセット・データとして、受信周波数がローカル周波数より高い場合はIF周波数をそのまま使用し、また受信周波数がローカル周波数より低い場合はIF周波数をマイナス・データとして使用します。

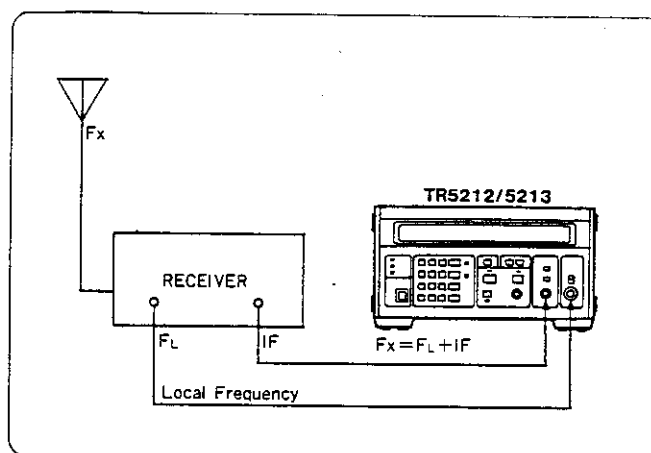


3-11-2. 無線器の高精度受信周波数測定

本器はA入力周波数とB入力周波数またはC入力周波数（TR5214のみ）のうちの、任意の2入力周波数をそれぞれ交互に測定し、この両測定値の和あるいは差を表示させることができます。したがって、ヘテロダイン受信機のIF信号とローカル信号とをそれぞれA入力あるいはB入力またはC入力（TR5214のみ）に接続して、受信周波数を正確に直読できます。

この例は、“3-9-3. A, B入力測定値間の演算表示”の応用例であり、操作方法は受信周波数がローカル周波数より高い場合はIF周波数をそのまま使用し、また受信周波数がローカル周波数より低い場合はIF周波数をマイナス・デ

ータとして使用します。



3-11-3. 中継局 (STL や FPU) の FM 偏差量の測定

本器は、豊富な演算機能によって、簡単に FM 偏差量の測定ができます。

(1) 内部サンプル・レートを使用する方法

この方法は、もっとも簡単な方法であり、通常はこの方法を用います。操作方法は通常の連続波の測定と同様に接続し、演算機能として、“3-9-9. 最大値 (MAX), 最小値 (MIN), 変化幅 (ΔF) 表示”の項を使用します。

この項 ΔF の測定を行なうことによって FM 偏差量が自動的に測定できます。このときの最適ゲート時間は図 3-15 に示します。

この方法は、内部サンプル・レートと FM 変調信号が非同期の場合にのみ有効ですので同期状態が気になる場合はサンプル・レートつまみをランダムに回して下さい。また、測定精度を上げるためには多数回の測定を行なって下さい。

(2) 外部スタート信号を使用する方法

この方法は、バースト波測定の変形であり、“3-8. 同期トリガ・モード”の中の EXT. START の項に従い、さらに“3-8-2. DELAYED GATE モード”の項によります。測定手順としてはまず最大値 (MAX) に設定し、 Delay つまみを回して最大値を測定します。次に最小値 (MIN) に設定し、 Delay つまみを回して最小値を測定します。そして変化幅 (ΔF) に設定しますと、FM 偏差量を求めることができます。また、最大値測定のとに変化幅 (ΔF) に

設定し、ディレイつまみを回して変化幅 (ΔF) が最大になるようにします。これによっても FM 偏移量を求めることができます。このときの最適ゲート時間はやはり図 3-15 に示しますとおりです。

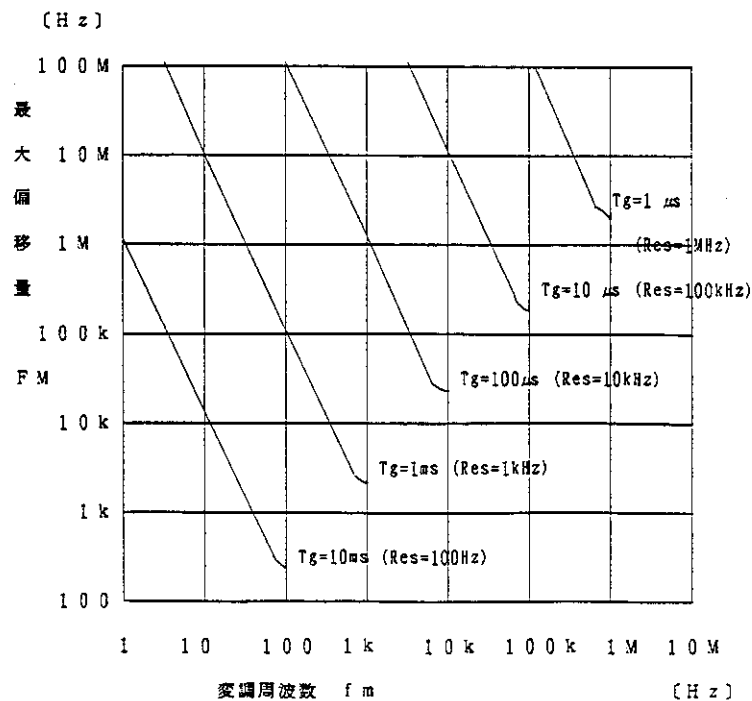
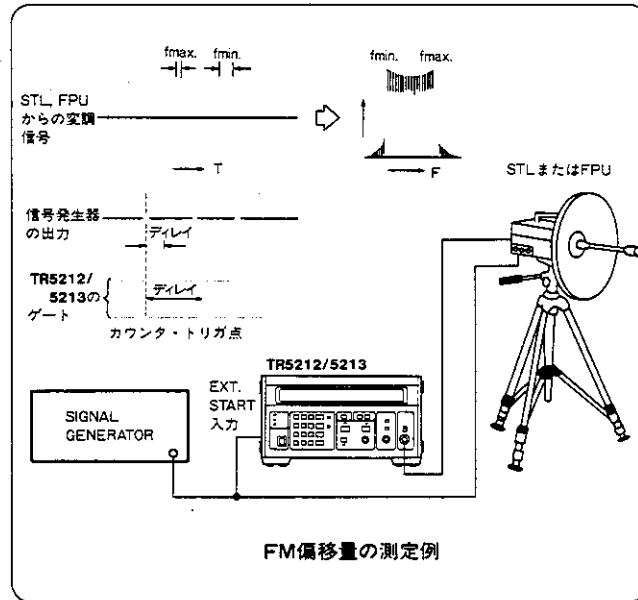
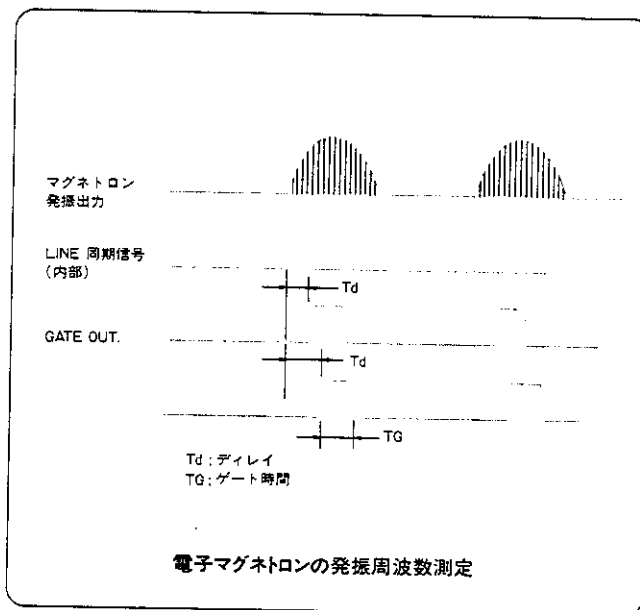


図 3-15 FM 偏移量測定における最適 GATE 時間 (± 2 カウント誤差)

3-11-4. 電子レンジ用マグネトロンの発振周波数測定

電子レンジ用マグネトロンは通常電源周波数に同期した断続発振であるため、従来の周波数カウンタでは測定することが困難でした。本器では電源周波数に同期したゲート信号による測定ができるため、この測定が容易に行なえます。この測定は、“3-7. パースト波測定”の一例であり、LINEトリガを使用した例です。



MEMO



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

第 4 章 性能試験

4-1. 概要

この章では、**TR5212P**、**TR5213P** マイクロ波周波数カウンタの性能試験の方法について説明してあります。

4-2. 性能試験を行なう前の準備

性能試験に必要な機器，工具を以下に示します。

機器は，〔表 4-1〕に示したものが，あるいは同等以上の性能をもつ機器を使用して下さい。

表 4-1 性能試験に必要な機器

使用機器	性能
信号発生器	周波数 10MHz～18GHz (26GHz) 出力レベル 0 dBm～-30 dBm 出力インピーダンス 50Ω (10MHz以下は他の値でも可能) 出力レベル・フラットネス ±0.5 dB 周波数確度 ±0.01 % PRF出力 パルス変調幅 0.5 μs 以上
オシロスコープ	周波数範囲 100MHz 入力感度 10 mV/DIV. 以上
定電圧電源	出力電圧 +5V 出力電流 10 mA 以上
高周波パワー・メータ	周波数 100 kHz～18 GHz 感度 -30 dBm～+10 dBm 確度 ±0.5 dB
パルス発生器	パルス幅 50 ns～0.1 s 出力レベル 5 Vp-p 以上
パルス変調器	周波数範囲 100MHz～18GHz (26GHz) オン/オフ比 40 dB 以上 最小RFパルス幅 50 ns 以下


表 4-2 性能試験に必要な工具, 治具

製品名	ストック№	備考
入力ケーブル	MI-02	BNC-BNC
入力ケーブル	MI-04	N-N
接続ケーブル	MC-36	BNC-UM
接続ケーブル	MC-37	BNC-SMA
接続ケーブル	MC-68	14ピン-50ピン
接続ケーブル	MO-09	24ピン-24ピン
接続ケーブル	MO-01	50ピン-50ピン
変換アダプタ	JUG 201	NP-BNC J
UM-UM直線アダプタ		UM-QA-JJ
調整用ボード		SZ 456

4-3. 自己チェックによる動作チェック

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, このチェックを行いません。〔3-4-1.〕を参照して下さい。

4-4. 測定器を用いた性能試験

ここでは、各種測定器を用いて本器の主要な性能を試験する方法について説明してあります。〔3-2-4. 使用前の一般的注意事項〕および〔4-2. 性能試験を行なう前の準備〕を参照して下さい。初期設定は  を押します。

4-4-1. INPUT A の周波数範囲と入力感度のチェック


規 格：周波数範囲 10 MHz ~ 550 MHz

入力感度 25 mVrms

使用機器：信号発生器 (SG)

高周波パワー・メータ

交流電圧計

- (1)  を押し、次のように設定しなおします。

INPUT SELECT スイッチ **A**

ANS スイッチ **ON**

周波数バンド切換えスイッチ **[10MHz ~ 550MHz]**

SAMPLE RATE つまみ **OFF**

- (2) 信号発生器 (SG) の周波数を 550 MHz に設定し、高周波パワー・メータに接続して、出力レベルが 25 mVrms となるように設定します。
- (3) 上記設定レベルの信号発生器の出力を、本器の **INPUT A** コネクタに接続します。このとき、本器の表示部に入力周波数が表示されることを確認します。また、表示のばらつきが信号発生器の安定度 ± 1 カウントであることも確認して下さい。
- (4) 信号発生器の周波数を変え、出力レベルを合わせて、本器が正常に計数することを確認します。これは、550 MHz から 10 MHz まで行ないます。
- (5) 次のように設定を変更します。

ATT **0 dB**

周波数バンド切換えスイッチ **[10MHz ~ 10MHz]**

- (6) 信号発生器の出力を交流電圧計に接続し、出力レベルが 25 mVrms となるように設定します。
- (7) 上記設定レベルの信号発生器の出力を、本器の **INPUT A** コネクタに接続しま

す。

- (8) **LEVEL**つまみを反時計方向に回して **AC** の位置に設定したとき、本器が正常に計数することを確認します。また、このときの表示のばらつきは、信号発生器の安定度とトリガ誤差になります。

〔10MHz～10MHz〕バンドでは、本器はレシプロカル方式で動作していますので、通常の方式のカウンタに対して高分解能であり、表示単位は表示部の上側の値 (MHz, kHz, Hz, mHz) になります。

- (9) **LEVEL**つまみを -1V～+1V の範囲で回して、正常に計数する範囲があることを確認し、その範囲の中心の位置に **LEVEL**つまみを設定します。
- (10) 信号発生器の周波数を変え、出力レベルを合わせて、本器が正常に計数することを確認します。これは、10MHz から 10mHz まで行ないます。


4-4-2. **INPUT A** のパルス幅測定範囲のチェック

規 格：パルス幅 50ns～1s

トリガ・レベル -1V～+1V

使用機器：パルス発生器 (PG)

オシロスコープ

- (1)  を押し、次のように設定しなおします。

INPUT SELECT スイッチ **A**

ATT スイッチ **0dB**

周波数バンド切換えスイッチ **〔10MHz～10MHz〕**

SAMPLE RATE つまみ **OFF**

- (2)   と押します。

- (3) パルス発生器 (PG) の出力を次のように設定します。

パルス幅：50ns (正極性パルス)

出力レベル：75mV p-p

オフセット電圧：0V

繰返し周波数：10MHz

- (4) パルス発生器の出力を **INPUT A** コネクタに接続し、**LEVEL**つまみを回して、

パルス幅を μs 単位で表示することを確認します。

- (5) **LEVEL**つまみを時計方向いっぱい(ACの手前の位置まで)に回し、パルス発生器の出力のオフセット電圧を変えて、本器が正常に動作する電圧を求め、オシロスコープと接続して、オフセット電圧が約+1Vであることを確認します。
- (6) **LEVEL**つまみを反時計方向いっぱい(ACの手前の位置まで)に回し、パルス発生器の出力のオフセット電圧を変え、本器が正常に動作する電圧を求め、このオフセット電圧が約-1Vであることを確認します。
- (7) を押します。これによって、負極性パルス幅を測定し、表示部に“-”を表示することを確認します。また、このときの表示値が、繰返し周期から(4)で表示した正極性パルス幅を差し引いた値となっていることを確認します。
なお、この正負の極性は、 を1回押すごとに反転します。
- (8) パルス幅と繰返し周期を変え、本器が正常に動作することを確認します。

4-4-3. INPUT B の周波数範囲と入力感度のチェック

規格：周波数範囲 500MHz ~ 18GHz (TR5212P)
500MHz ~ 26GHz (TR5213P)

入力感度 -20 dBm (500MHz ~ 18GHz)
-15 dBm (18GHz ~ 26GHz)

使用機器：信号発生器 (SG)

高周波パワー・メータ

- (1) を押して初期設定の状態にします。
INPUT SELECT スイッチ **B**
RF ATT スイッチ **AUTO**
SAMPLE RATE つまみ **OFF**
- (2) 信号発生器の周波数を 18GHz に設定し、高周波パワー・メータに接続して、出力レベルが -20 dBm となるように設定します。
- (3) 上記設定レベルの信号発生器の出力を、本器の **INPUT B** コネクタに接続します。このとき、本器の表示部に入力周波数が表示されることを確認します。また、表示のばらつきが、信号発生器の安定度 ± 1 カウント $\pm \frac{1}{10} \times$ 入力周波数 (GHz)

であることも確認して下さい。











- (4) 信号発生器の周波数を変え、出力レベルを合わせて、本器が正常に計数することを確認します。これは500MHzまで行ないます。
- (5) **TR5213P**では、26GHz～18GHzまで入力感度-15dBmで正常に計数することを確認します。

4-4-4. 積算計数

規 格：計数範囲 DC～10MHz

計数容量 0～10¹⁰-1

使用機器：パルス発生器（PG）

- (1)  を押し、次のように設定しなおします。
INPUT SELECT スイッチ …………… **A**
周波数バンド切換えスイッチ …………… **[10MHz～10MHz]**
- (2) パルス発生器（PG）の出力を次のように設定します。
パルス幅：50ns（正極性パルス）
出力レベル：75mVp-p
オフセット電圧：0V
繰返し周波数：10MHz
- (3) 上記設定のパルス発生器の出力を、本器の **INPUT A** コネクタに接続し、
LEVELつまみを回してトリガ・レベルを合わせます。表示部には入力信号周波数が表示されます。
- (4)  と  とを押します。このとき、表示が " " となることを確認して下さい。
- (5)  を押しますと、計数が開始されます。表示値が増加することを確認して下さい。
- (6) 再度  を押しますと、計数は停止します。表示値が保持されることを確認して下さい。
- (7) さらにもう一度  を押しますと、計数値はクリアされます。再び0から計数が開始されることを確認して下さい。
- (8) 次にもう一度  を押して計数を停止させ、   と押した場合、表示

値が前回の計数結果に続いて積算されることを確認します。

4-4-5. パースト波キャリア周波数測定

規格：周波数範囲 100MHz ~ $\frac{18}{26}$ GHz

パルス幅 100ns ~ 0.1s (内部同期)


50ns ~ 0.1s (外部同期)

使用機器：信号発生器 (SG)

パルス発生器 (PG)

パルス変調器

高周波パワー・メータ

- (1)  を押して初期設定の状態にします。

INPUT SELECT スイッチ **B**

RF ATT スイッチ **AUTO**

SAMPLE RATE つまみ **OFF**

- (2) 信号発生器の周波数を 18 GHz に設定し、〔図 4-1〕のように接続します。

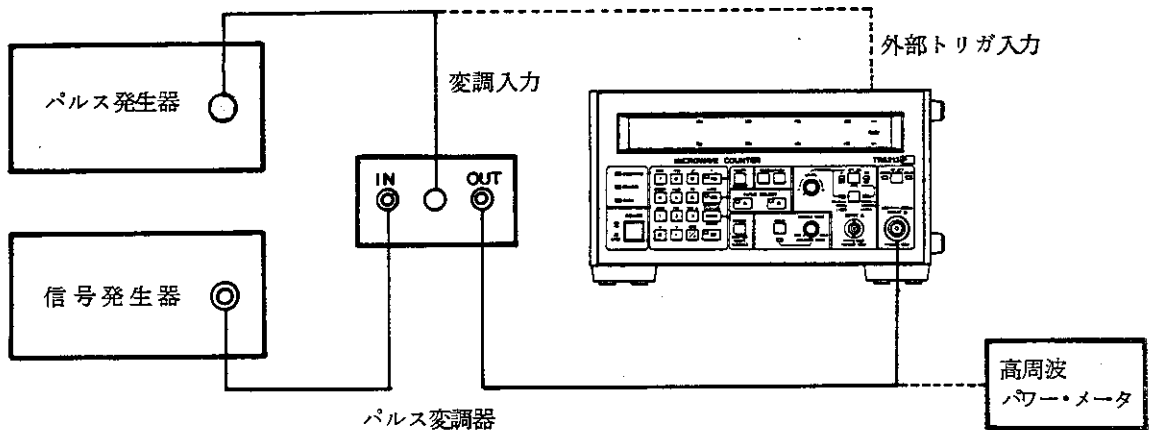








図 4-1 パースト波キャリア周波数測定における機器の接続図

- (3) パルス変調器の変調を OFF にすることによって、RF 信号を連続波にします。
パルス変調器の出力を高周波パワー・メータで測定し、その測定値が -20 dBm となるように、信号発生器の出力を調整します。
- (4) 上記設定レベルのパルス変調器の出力を、本器の **INPUT B** コネクタに接続します。このとき、本器の表示部に入力周波数が表示されることを確認します。
- (5) 本器をバースト波キャリア周波数測定モードに設定します。
- ①   と押します。
 - ②  を押し、ホールド状態にします。
 - ③ **DELAYED GATE** つまみを反時計方向に回し、**OFF** に設定します。
 - ④ 背面パネルの **TRIG MODE** スイッチを **INT** に設定します。
- (6) **RESOLUTION** スイッチで分解能を 10 MHz に設定します。
- (7) パルス発生器の出力を 100 ns に設定し、パルス変調器の変調を ON にします。
このとき、本器が正常に計数を行ない、入力周波数を 10 MHz 単位で表示することを確認します。
- (8) パルス発生器の出力を 1 μ s に設定します。
- (9) **RESOLUTION** スイッチの  を押すごとに 1 MHz、 100 kHz、 10 kHz および 1 kHz の桁まで測定することを確認します。
ただし、 10 kHz の桁まで表示するのに必要な測定時間は最低 0.5 秒ですが、 1 kHz の桁まで表示するのに必要な測定時間は最低 50 秒です。
- (10) パルス変調器の変調を OFF に設定します。
- (11) 本器の背面パネルの **TRIG MODE** スイッチを **EXT GATE** に設定し、 50 ns に設定したパルス発生器の出力を **EXT IN** コネクタに接続します。
パルス信号は TTL 負論理です。パルス発生器の出力インピーダンスが 50 Ω の場合は、本器の **EXT IN** コネクタに 50 Ω 貫通型終端器を付けて下さい。
- (12) **RESOLUTION** スイッチで分解能を 10 MHz に設定したとき、本器が正常に計数を行ない、入力周波数を 10 MHz 単位で表示することを確認します。
- (13) **RESOLUTION** スイッチの  を 1 回押し、分解能 1 MHz の測定を行なうことを確認します。さらに、 を押すごとに 100 kHz、 10 kHz の分解能になることを確認します。

また、このときの表示が、

精度： ± 1 カウント \pm 基準時間精度 $\pm \frac{0.04}{GW}$ [Hz rms] ± 1 kHz

以内であることを確認します。GWは、**EXT IN** コネクタに印加された、パルス発生器の出力信号のパルス幅です。

- ⑭ パルス発生器のパルス幅と本器の分解能を変更して、表示精度を確認します。
- ⑮ 信号発生器の出力周波数と本器のマニュアル設定の周波数を変更して、(1)～⑭の操作を行ないます。
- ⑯ ⑮の操作を繰り返します。
- ⑰ A入力に対しても、(1)～⑯の操作を行ないます。この場合、周波数範囲は100 MHz～550 MHzです。

4-4-6. バースト波パルス幅測定


規 格：パルス幅 0.1 μ s ~ 0.1 s

使用機器：信号発生器 (SG)

パルス発生器 (PG)

パルス変調器




高周波パワー・メータ

- (1)  を押して初期設定の状態にします。

INPUT SELECT スイッチ **B**
RF ATT スイッチ **AUTO**
SAMPLE RATE つまみ **OFF**

- (2) 信号発生器の周波数を 18 GHz に設定し、[図 4-1] のように接続します。
- (3) パルス変調器の変調を OFF にすることによって、RF 信号を連続波にします。パルス変調器の出力を高周波パワー・メータで測定し、その測定値が -20 dBm となるように、信号発生器の出力を調整します。
- (4) 上記設定レベルのパルス変調器の出力を、本器の **INPUT B** コネクタに接続します。このとき、本器の表示部に入力周波数が表示されることを確認します。
- (5) 本器をバースト波キャリア周波数測定モードに設定します。

- ①   と押します。

- ②  を押し、ホールド状態にします。
- ③ **DELAYED GATE** つまみを反時計方向に回し、**OFF** に設定します。
- ④ 背面パネルの **TRIG MODE** スイッチを **INT** に設定します。
- (6)   と押します。
- (7) パルス発生器の出力を 100 ns に設定し、パルス変調を行いません。このとき、 μ s 単位で 10 ns 分解能の表示を行なうことを確認します。
- (8) パルス発生器のパルス幅を変更して、表示を確認します。

第 5 章 保守・点検および校正方法

5-1. 概要

この章では、**TR5212P**、**TR5213P** マイクロ波周波数カウンタの基本的な動作チェックや、保守・点検における注意事項および校正方法などについて説明してあります。動作不良で修理された後も、動作チェックおよび校正を行なってから使用して下さい。

5-2. 保守および修理を行なう場合の注意

保守・点検あるいは修理を行なうために本器のケースをあける場合は、**POWER** スイッチを **OFF** にし、電源ケーブルをコンセントから外して下さい。

電源トランスや電源部の安定化回路は、**POWER** スイッチを **OFF** にしましても、基準時間発振器 (X'tal OSC.) に常に電源を供給していますので、電源ケーブルをコンセントから外したとき以外は、絶対に手を触れないで下さい。

5-3. 本器を移動する場合の注意

本器には水晶振動子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に取扱いには十分に注意をして下さい。

5-4. 通常動作チェック方法

本器は **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ます。〔3-4. 基本的な操作方法〕を参照して下さい。

また、動作中においては各種のエラー・メッセージやコマンド・メッセージが表示されます。〔3-10. コマンド/エラー・メッセージ〕を参照して正確に操作して下さい。

5-5. 内部基準時間精度の校正

本器において、測定精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精度にあります。この精度は、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、本器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を精度が保証される標準器で校正することが必要です。

本器の測定精度は、水晶発振器の発振周波数の精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、その設定した精度が低い値であれば、測定結果も設定した精度以上にはなりません。

たとえば、 2×10^{-8} /日という超高安定度をもつ水晶発振器を、 1×10^{-6} の精度で校正したとします。この結果、精度の変動は 1×10^{-6} から1日に 2×10^{-8} という微小なものになりますが、測定精度は 1×10^{-6} 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、 2×10^{-8} /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いえます。また、上記の場合と逆の校正方法の場合、精度がいかに高く設定されても、安定度が悪ければ高精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精度は常に同じ程度に合わせることを、最も有効な校正方法といえます。

(1) 校正に必要な機器

周波数標準器

出力：1MHzまたは10MHz

精度： 1×10^{-10} 以上

周波数比較器

(2) 校正上の注意

a.本器は、電源投入後24時間の予熱時間をとって下さい。

b.校正用機器は、規定の予熱時間をとって下さい。

(3) 校正方法

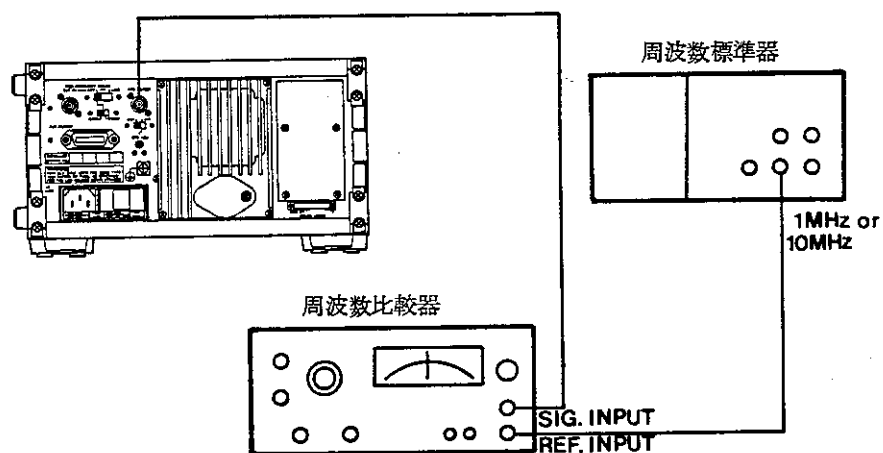


図 5 - 1 標準器による校正方法

- ①本器の背面パネルにある **STD EXT/INT** スイッチを **INT** に設定し、**STD IN** /**OUT** 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。
標準仕様の場合は、 10^{-8} レンジ
オプション 21 の場合は、 10^{-9} レンジ
オプション 22 の場合は、 10^{-9} レンジ
オプション 23 の場合は、 10^{-10} レンジ
にそれぞれ設定します。
- 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 **STD ADJ** を調整します。

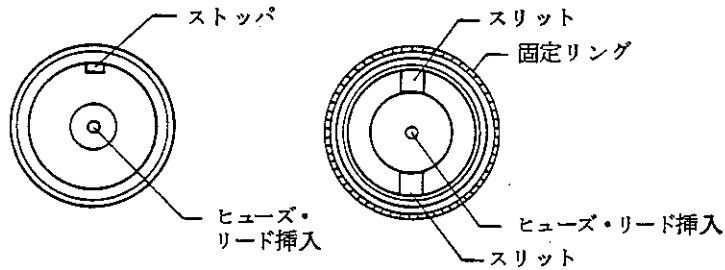
5-6. INPUT A コネクタのヒューズの交換方法

本器の **INPUT A** コネクタは、ヒューズ内蔵型となっています。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) ヒューズの規格

部 品 名	TR Stock No	規格名	製造元	取扱商社
サブミニチュア・ ピコヒューズ Axial Leads 1/8A	DFS-AGR125 A-1	275.125	リッテル・ ヒューズ社	エヴィック商会 日本ヘルツ社など

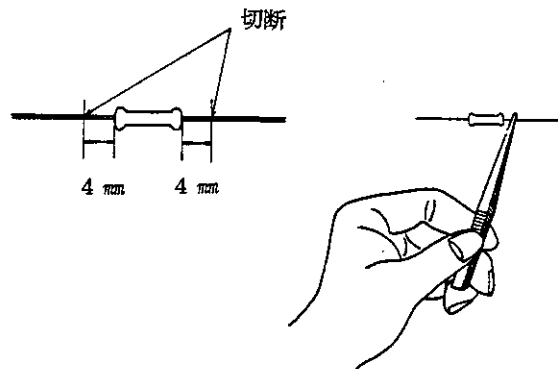
(2) コネクタ外観



TR 5212P/13P 固定部分

着脱部分

(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。そのときは上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回して外します。
- 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

は着脱部を回すようにすると、挿入が容易に行なえます。)

- ④本器の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回します。
- ⑥固定リングを堅く締めます。

5-7. 故障診断

現 象	点 検 箇 所
表示が全く出ない。	<ul style="list-style-type: none"> •電源ケーブル, 電源ヒューズを点検する。
表示が初期化されない。	<ul style="list-style-type: none"> •背面パネルの STD EXT/INT スイッチが EXT に設定されていないか。 EXT に設定されている場合は, 外部信号が接続されているか点検する。
チェック動作時に100MHzを表示しない。	<ul style="list-style-type: none"> •正面パネルの COUNTING ランプが点滅しない場合 ボードBGF-010892, BGF-010897を点検する。 •正面パネルの COUNTING ランプが点滅するが表示が出ない場合 ボードBGF-010893を点検する。
A入力でカウントしない。	<ul style="list-style-type: none"> •入力ヒューズを点検する。 •〔10MHz～550MHz〕バンドでカウントしない場合 ボードBGF-010893を点検する。 •〔10mHz～10MHz〕バンドでカウントしない場合 ボードBGB-011161を点検する。
B入力でカウントしない。	<ul style="list-style-type: none"> •MEP-361を点検する。

MEMO



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

第 6 章 動作説明

6-1. 概要

この章では、**TR5212P**、**TR5213P** マイクロ波周波数カウンタの測定の原理および全体の構成について説明してあります。

6-2. 測定の原理

A入力は、周波数帯域によって測定方式が異なります。

〔10mHz～10MHz〕バンドでは、レシプロカル方式を採用しています。入力信号は、0dB/20dBのアッテネータを通り、アンプに入ります。このアンプは差動増幅器であり、もう一方の入力には、**LEVEL**つまみの電圧の出力が印加されています。アンプの出力は、ゲート信号を発生させるため $\frac{1}{10^n}$ 分周器に導かれ、この分周器は、分解能に応じて 10^n 周期数のゲート信号を発生します。そして、ゲート信号中のクロックの数をスケーラ I にて計数し、このスケーラのデータを μ CPU によって逆数演算することにより、周波数表示をしています。

〔10MHz～550MHz〕バンドでは、直接計数方式を採用しています。

入力部は、ノイズによるミスカウントを防ぐため ANS (automatic noise suppressor) 回路になっています。つまり、入力レベルの大小にかかわらず、シュミット・トリガ回路の入力のレベルが一定になるように、アッテネータを制御することによって、ノイズの振幅をシュミット・トリガ回路の感度レベル以下に減衰させます。シュミット・トリガ回路による整形出力は、ゲートに導かれます。このゲートは、クロックを $\frac{1}{10^n}$ 分周器に導いて作られたゲート時間だけ開いて、スケーラ I に信号を送ります。そして、スケーラ I に入ったデータは、 μ CPU によって演算表示されます。

B入力は、500MHz～18GHz (26GHz) の帯域を持つマイクロ波入力で、デジタル **TRAHET** 方式によってヘテロダイン周波数変換後、直接計数されます。

高調波ミキサ (Harmonics Mixer) は、ローカル周波数の整数倍と入力周波数との差の IF 周波数を発生します。この IF 周波数は、IF AMP. で増幅された後、ゲ

ートを通り、スケーラ I で直接計数されます。ローカル信号は、電圧制御発振器 (VCO) によって発生します。μCPU からのデータをアナログ制御電圧に変換して、ローカル周波数を掃引させます。

被測定入力周波数 F_x とローカル周波数 F_L と IF 周波数 F_{if} との関係式は、

$$|F_x - NF_L| = F_{if}$$

となります。これにより高調波ミキサの次数 N は、

$$N = \partial F_{if} / \partial F_L$$

となります。つまり、ローカル周波数の変化分に対する IF 周波数の変化量から、高調波ミキサの次数 N が決定されます。また、ローカル周波数は、基準周波数に位相同期させています。したがって、入力周波数 F_x は、

$$F_x = NF_L \pm F_{if}$$

を μCPU で演算することによって、基準時間周波数の確度で測定することができます。

また、被測定周波数の概略値を正面パネルのキー・スイッチでマニュアル設定することによって、被測定周波数が入力されたとき、IF 周波数が IF AMP. の帯域内に発生するようにローカル周波数を設定することができます。この状態では、マニュアル設定された周波数での計数待機状態になっていますので、IF 検波信号を同期信号として計数を開始させることができます。この方法により、パルス変調波のキャリア周波数を測定することができます。

本器は、とくにこのパルス変調波測定用に開発された製品であり、同期信号として内部検波信号の他に電源同期信号と外部同期信号があり、これらはゲート・マルチプレクサで選択されます。また、狭いパルス幅にもゲート信号を同期させるため、PLL (Phase locked loop) によって 100MHz のクロックを発生させています。雑音電圧を PLL 中に印加して、各ゲートごとに位相をランダムに変化させることによって、被測定信号とゲート信号とのランダム性を確保しています。

各測定値がランダムな場合のアベレージングによる分解能は、平均化則によって

$$\text{分解能} = \text{単一測定分解能} / \sqrt{\text{測定回数}}$$

となります。

本器の分解能をパルス波パルス幅の逆数の周波数以下に設定しますと、スケーラ II

の測定回数から μ CPU によって平均化則による必要測定回数を求めることにより、設定分解能に応じた最短の測定を自動的に行なうことができます。つまり、この方式によって、真のアベレージングによる高分解能の自動測定が実現されます。

μ CPU は、ROM に書き込まれた測定ルーチン・プログラムにしたがって各部をコントロールし、計数回路からのデータを演算表示します。また、データ出力や GP-IB も μ CPU からのバスに接続されており、 μ CPU で所定のフォーマットに整えられて外部に送出されます。

参考文献

「相関函数およびスペクトル—その測定と応用」

P423 ~ P436 AD変換器の非同調誤差の相関器への応用

東大出版会 昭和43年2月25日 初版発行

第7章 GP-IB インタフェース (オプション 01)

7-1. 概要

TR5212P, **TR5213P** マイクロ波周波数カウンタは、オプション 01 を内蔵することによって 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、オプション 01 の規格および機能について説明してあります。

※ General Purpose Interface Bus

7-2. 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を簡単なケーブル (バス・ライン) で接続することが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比べて拡張性に優れ、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おのおの“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、ひと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、ただひとつの“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”がそのデータを受け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。

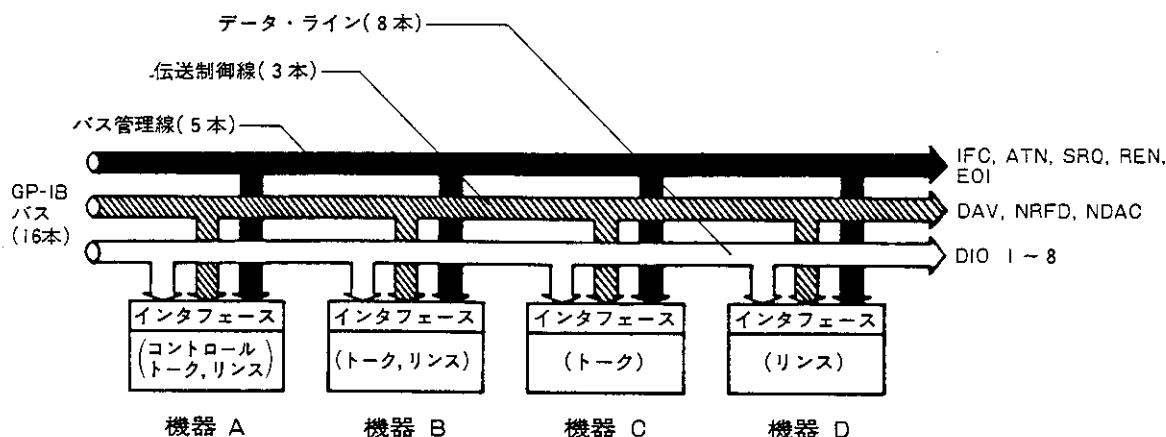


図 7-1 GP-IBの概要

- 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信号
NRFD	(not ready for data)	データの受信不可能状態を示す信号
NDAC	(not data accepted)	受信未完了状態を示す信号
- 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)	インタフェースをクリアするための信号
EOI	(end of 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

7-3. 規 格

7-3-1. 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。

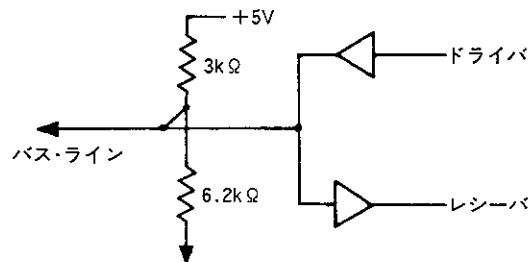


図 7-2 信号線の終端

ドライバ仕様：3ステート形式

“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)

×2m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。

コネクタ：24ピンGP-IBコネクタ

57-20240-D35A (アンフェノール社製品相当品)

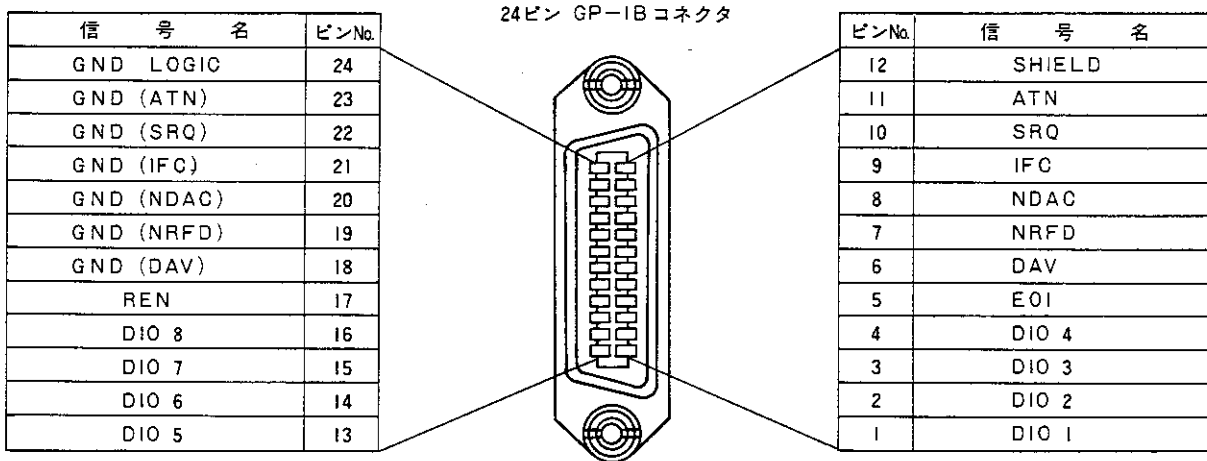


図 7-3 GP-IB コネクタ・ピン配列

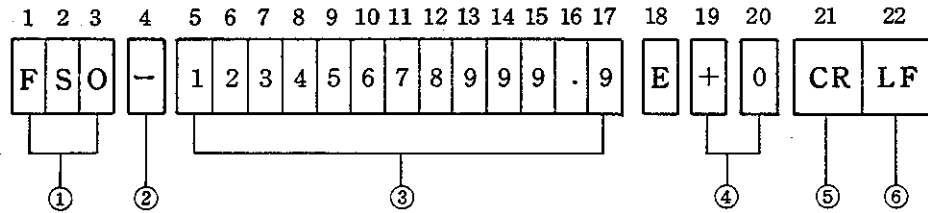
7-3-2. インタフェース機能

表 7-1 インタフェース機能

コード	機能および説明
SH1	ソース・ハンドシェイク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェイク機能
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/ローカル切換え機能
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
E2	3ステート・バス・ドライバ使用

7-3-3. トーカ・フォーマット (データ出力フォーマット)

以下に示す一般的フォーマットによってデータを送出します。



① ヘッダ部

- | | | | |
|--------------|---|------------------------------|---------|
| 第1ヘッダ | [| F : 周波数 (単位 Hz) |] |
| | | S : 秒 (単位 SEC) | |
| | | P : 百万分率 | |
| | | T : 積算 | |
| 第2ヘッダ | [| S : オフセット ON または除算, 乗算, 移動差値 |] |
| | | ┌ : 上記が OFF | |
| 第3ヘッダ | [| O : オーバ |] 優先度 1 |
| | | H : HIGH | |
| | | L : LOW |] 優先度 2 |
| | | P : PASS | |
| | | A : 平均値 | |
| | | X : 最大値 (MAX) |] 優先度 3 |
| | | N : 最小値 (MIN) | |
| | | D : 変化幅 (ΔF) | |
| S : 標準偏差 (σ) | | | |
| | [| ┌ : 上記が OFF |] |

注 意

同時に条件が発生した場合は優先度 1, 2, 3 の順にコマンドが入り, 他は無視されます。

② データ符号

“スペース”のとき+

“-”のとき-

③ データ (12桁) + 小数点 (1桁)

データがリーディング・ゼロ (ゼロ・ブランキングされているときのゼロ) の場合は0を送出し、スペースではありません。

④ 指数部符号

+0 10^0

+3 10^3

+6 10^6

+9 10^9

-3 10^{-3}

-6 10^{-6}

⑤ キャリッジ・リターン

⑥ ライン・フィード

注 意

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。

デリミタは通常 **CRLF & EOI** ですが、コントローラからのコマンドによって変更できます。

B入力において、連続波測定時の分解能 (ゲート時間) を変化させた場合、出力フォーマットは [表 7-2] のようになります。

表 7-2 分解能に対するフォーマットの変化

分解能	F S O	- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 9 9 . 9	E + 0	CRLF
10MHz	F _ _	_ 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 . 3 4	E + 9	CRLF
1MHz	F _ _	_ 0 0 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 .	E + 6	CRLF
100 kHz	F _ _	_ 0 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 . 6	E + 6	CRLF
10 kHz	F _ _	_ 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 . 6 7	E + 6	CRLF
1 kHz	F _ _	_ 0 0 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 .	E + 3	CRLF
100 Hz	F _ _	_ 0 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 . 9	E + 3	CRLF
10 Hz	F _ _	_ 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 . 9 9	E + 3	CRLF
1 Hz	F _ _	_ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 9 9 .	E + 0	CRLF
0.1 Hz	F _ _	_ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 9 9 . 9	E + 0	CRLF

7-3-4. リスナ・フォーマット (プログラム・コード)

(1) ファンクションの設定

コード	内 容
F0	A入力
F1	B入力
F2	A入力…… 10MHz ~ 550MHz 50Ω
F3	A入力…… 10mHz ~ 10MHz 1MΩ
F4	トータライズ測定 (TOT A)
F5	パルス幅測定 (PW)
F6	分解能アップ (RESOLUTION UP)
F7	分解能ダウン (RESOLUTION DOWN)
F8	ENTER
F9	クリア・データ (CLR-KB)

注 意

オフセット・データなどを入力するために ENTER (コード "F8") を設定しますと、通常の動作になるまで約 10ms かかります。したがって、約 10ms 後に次の動作を行なって下さい。

(2) 分解能および表示桁数の設定

コード	分解能 (B入力またはA入力の 10MHz~550MHz) (RESOLUTION)	表示桁数(A入力の10mHz~10 MHz)	
		MSD 1~2	MSD 3~9
G0	10MHz		
G1	1MHz		
G2	100 kHz		
G3	10 kHz		
G4	1 kHz	6	5
G5	100 Hz	7	6
G6	10 Hz	8	7
G7	1 Hz	9	8
G8	0.1 Hz		

※表示桁は最低 0.1 mHz です。測定周波数が低い場合は、上記の表示桁数分表示
されないことがあります。

(3) オフセット, 除算, 乗算等の設定

コード	内 容
00	オフセット (OFS)
01	除算 (÷)
02	乗算 (×)
03	百万分率 (PPM)
04	コンパレータ (COMP)
05	捕獲動作 (ACQ)
06	スペクトラム・アナライザ指定 (TR)
07	移動差値
08	A測定結果のデータ
09	B測定結果のデータ

(4) 統計演算およびファンクション

コード	内 容
A0	平均値 (統計演算) ON
A1	平均値 (統計演算) OFF
A2	標準偏差 (σ)
A3	最大値 (MAX)
A4	最小値 (MIN)
A5	変化幅 (ΔF)
A6	ATT 0dB (ANS OFF)
A7	ATT 20dB (ANS ON)
A8	RF ATT AUTO
A9	RF ATT 20dB

(5) マニュアル測定の設定

コード	内 容
M0	マニュアル ON
M1	マニュアル OFF

(6) 測定状態およびファンクションの設定

コード	内 容
S0	サービス要求 ON
S1	サービス要求 OFF
S2	ホールド解除
S3	ホールド設定
S4	RESET (TOT A ON/OFF)
S5	MASTER RESET)
S6	CHECK

S0 モード：サービス要求 (**SRQ**) を発信するモードです。測定終了前にトーカー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、トーカーに指定されていない場合は、**SRQ** を発信します。

S1 モード：サービス要求 (**SRQ**) を発信しないモードです。

(7) デリミタの設定

コード	内 容
DL0	CRLF & EOI
DL1	LF
DL2	EOI

(8) その他

コード	内 容
SH	SHIFT KEY
E	測定開始指定
C	デバイス・クリア
-	マイナス極性 (極性反転)
.	小数点
0~9	数 字

GP-IB コマンド	内 容
GET	測定開始指令
DCL	デバイス・クリア
SDC	デバイス・クリア
REMOTE	リモート
LOCAL	ローカル

(9) 初期設定

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、各設定は次のように

なります。(MASTER RESETと同様)

項 目	初 期 値
入 力	B (F1)
分解能	100 Hz (G5)
SRQ発信モード	発信しない (S1)
サンプル・レート	ホールド解除 (S2)
演算機能	すべてOFF
B入力	AUTO動作

00 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 (LSB)

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

D1 = "1" 測定終了ビット

注 意

S1モード(SRQを発信しない)では、本器のD7は"1"になりません。

7-4. GP-IB取扱方法

7-4-1. 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) 本器、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 7-3 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は、必ず電源ケーブルをコンセントから外して行なって下さい。

7-4-2. パネル面の説明

〔図7-4〕を参照して下さい。

正面パネル

① REMOTE ランプ

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灯します。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。

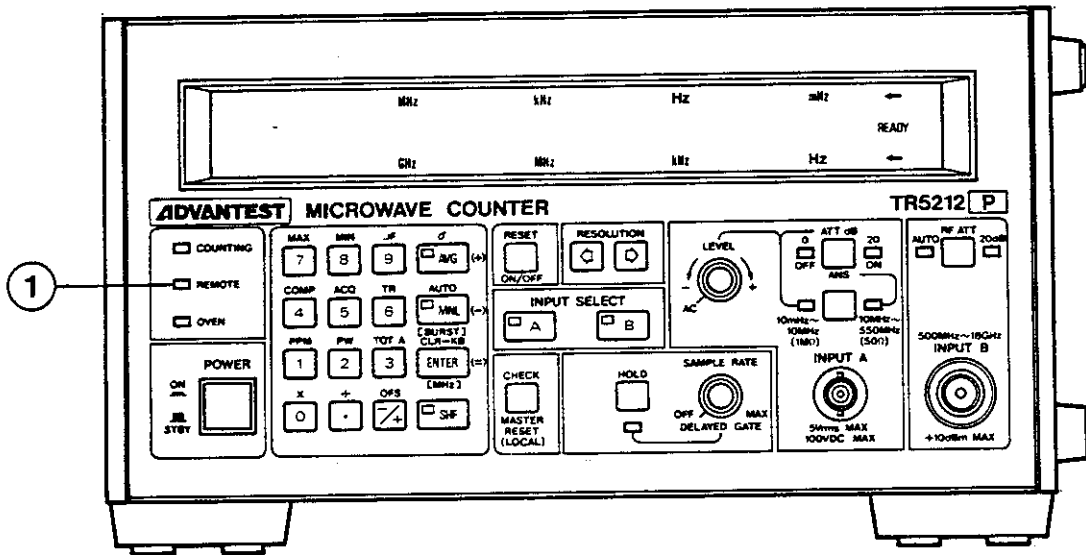
背面パネル

② ADDRESS スイッチ

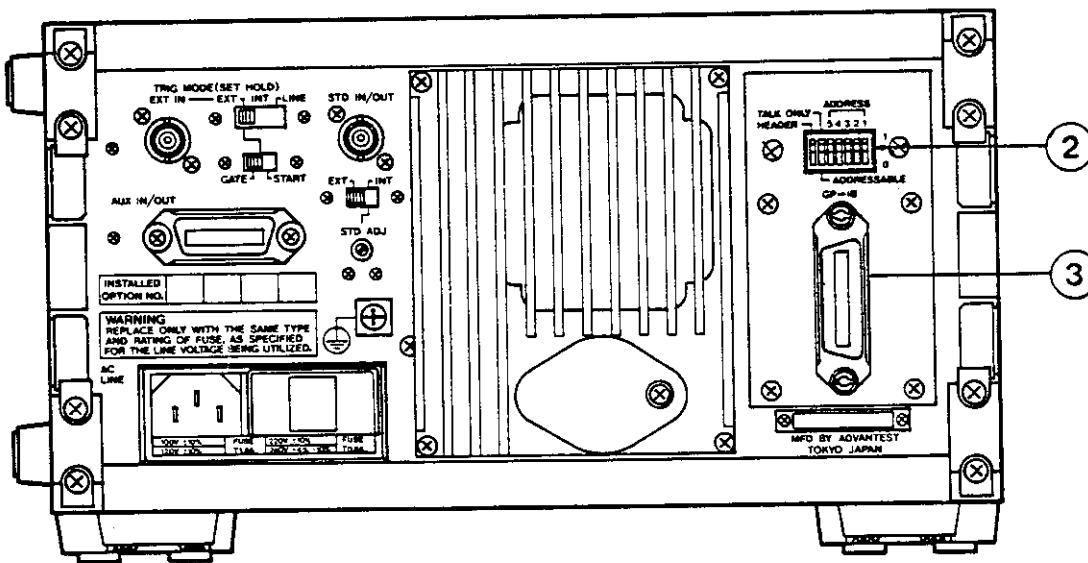
本器のバス上のアドレス（トーカーまたはリスナー・アドレス）を設定するためのDIPスイッチです。第1ビットから第5ビットまでは、本器のアドレス・コードを設定します。第6ビットを **ADDRESSABLE** に設定しますと、コントローラからのアドレス指定が可能になります。**TALK ONLY** に設定しますと、**ADDRESS 1~5** の設定に無関係となり、本器は“話し手”に固定されます。第7ビットを **1** に設定しますと、データ送出的ときにヘッダが送出され、**0** に設定しますと、ヘッダ部はスペース・コードとなります。

③ 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。



正面パネル



背面パネル

図 7-4 パネル面の説明

7-4-3. 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7-5〕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7-4〕に示しますようにトーカーの場合「D」、リスナーの場合「\$」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。

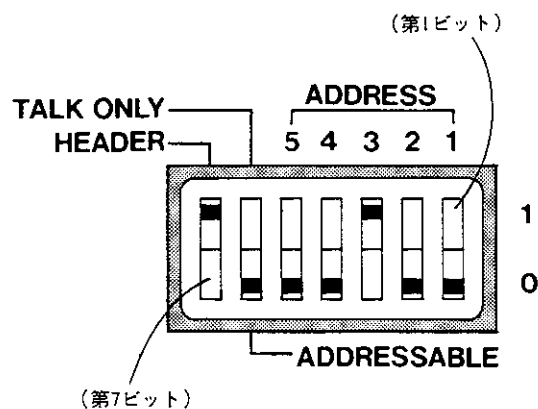


図 7-5 **ADDRESS** スイッチ

表7-4 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

7-5. 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、インタフェースは初期化されます。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・モードに切り換えるとか、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。

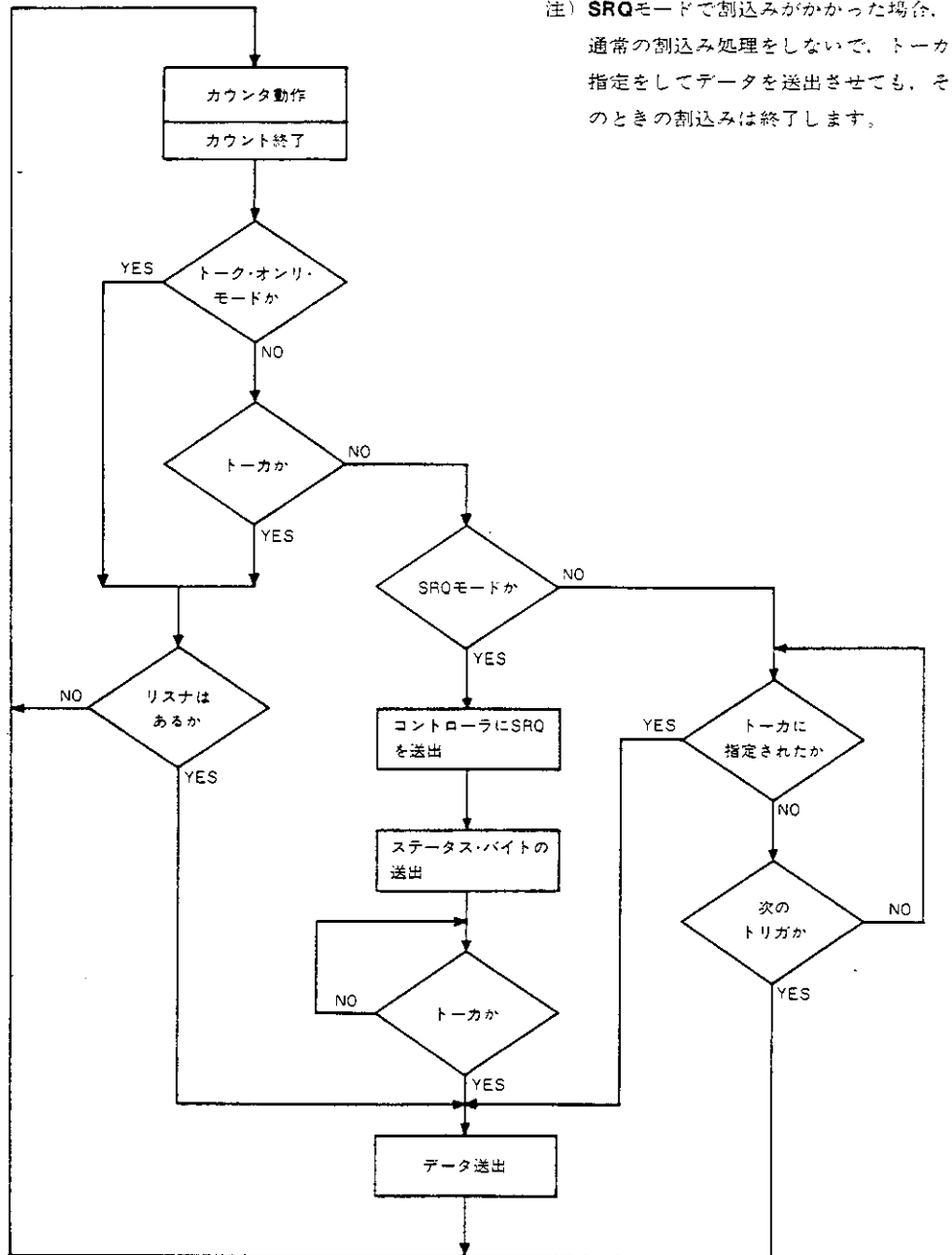
(4) 動作中における **ADDRESS** スイッチの設定変更の注意

動作中に本器の **ADDRESS** スイッチの設定を変更した場合には認識されず、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、電源を投入する前に設定して下さい。通電中に変更したい場合は、電源を一度切り、再度投入して下さい。

TALK ONLY-ADDRESSABLE スイッチも **ADDRESS** スイッチと同様です。**HEADER** は、動作中に切り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、トークア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。

図7-6 概略動作フローチャート

注 意

SRQモードで割込みがかかった場合、通常の割込みを処理しないで、トークア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。

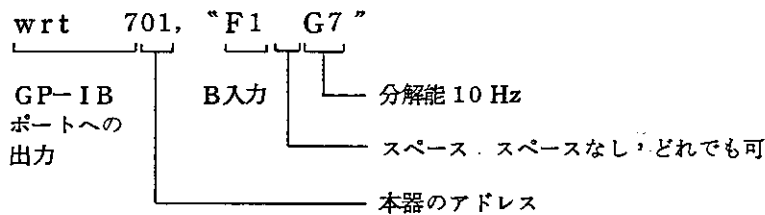
7-6. プログラムの方法

ファンクションおよびレンジなどの設定は、コントローラからのコードの送信に従って順次設定されます。

したがって、通常パネル・キーを押す順序と同様にそのキーに対応するコードや数字をコントローラから送信します。すなわち、A入力であればそれに対応するコード“F0”を、分解能 10 Hz であれば“G6”を送信します。

次に、HP-9825Aを使用した場合のプログラム例を示します。

- (1) B入力で分解能を 1 Hz に設定する。



- (2) B入力でホールドし、分解能を 1 Hz に設定する。適当なときにトリガをかけて測定を行ない、測定データをAレジスタに取り入れる。

```

wrt 701, "F1 S3 G7"
:
:
trg 701
red 701, A
:
:
  
```

- (3) A入力でオフセット 500 MHz を加算する。

```

wrt 701, "F0 00 500 F8"
└── 単位はMHz
  
```

- (4) B入力で設定されているものから、オフセット 3.3 MHz を減算する。

```

wrt 701, "O0-3.3 F8"
  
```

注) ENTERコード“F8”は、それが設定されてから約 10 ms 後に動作が終了しますので、その後に次の動作のコードを入れて下さい。

```

wrt 701, "O0-3.3 F8"
wait 10
wrt 701, "G8" または wrt 701, "G8 O0-3.3 F8"
とプログラムします。
  
```


- (5) B入力において、現在の周波数からのドリフトを見る。

```
wrt 701, "0009-F8"
```

または

```
wrt 701, "00SHF1-F8"
```

- (6) コンパレータ HIGH:2000MHz, LOW:1999MHz を設定する。

```
wrt 701, "O42000F8"
```

```
wait 10
```

```
wrt 701, "1999F8"
```

注) 最初にコンパレータをセットし、HIGHレベル・データを入れます。そして、

10ms待ち、次にLOWレベル・データを入れます。

- (7) マニュアル10GHzを設定する。

```
wrt 701, "M010000F8"
```

- (8) サービス要求時における動作

〔図7-7〕を参照して下さい。

- (9) トーカ指定によるデータ送出のタイミング

トーカ指定によるデータ送出のタイミングは〔図7-8〕のようになります。本器がトーカとなりますと、データを送出する時期は測定終了時または測定終了後1回のみデータ送出ができます。(“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。)

〔図7-8〕を参照して下さい。

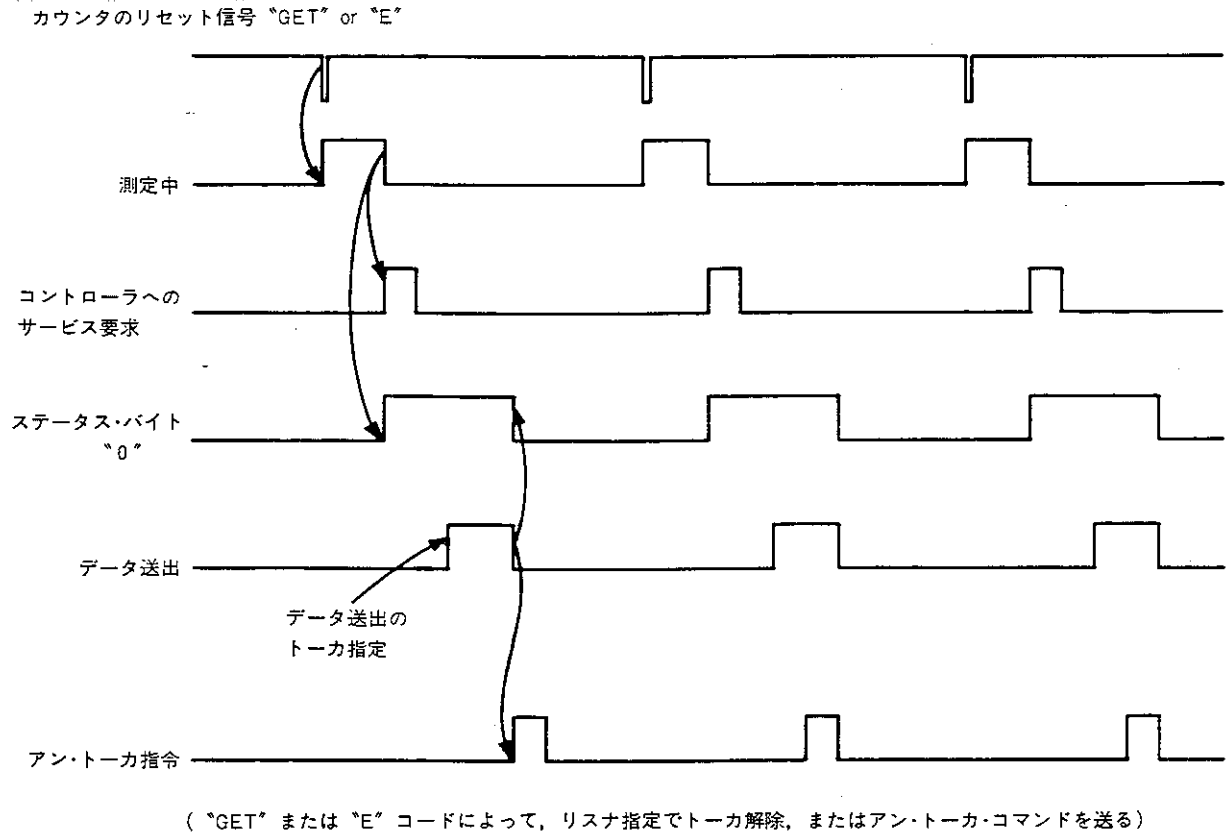
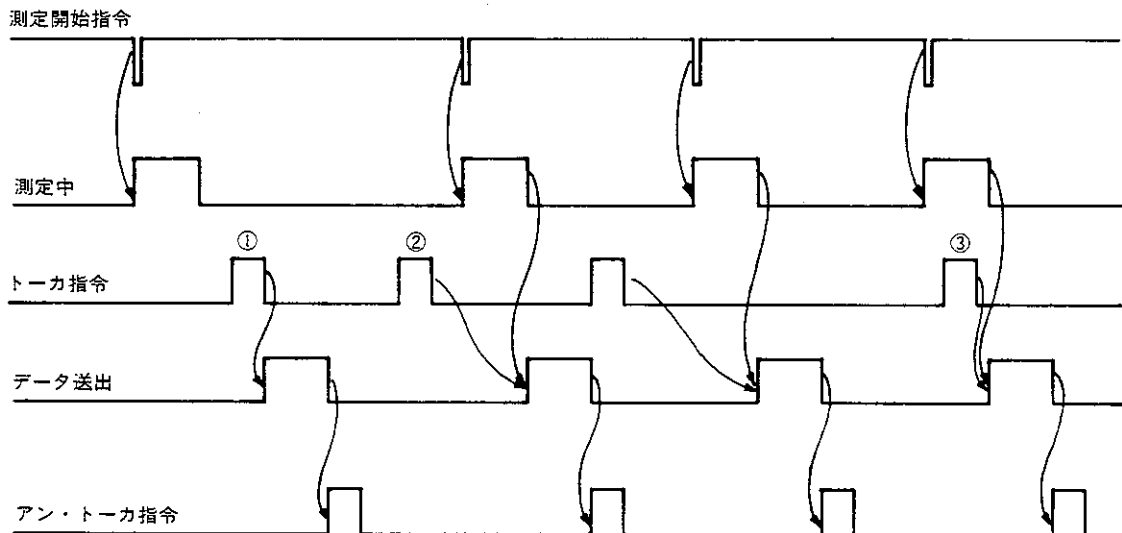


図 7-7 サービス要求時における動作



- 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)

図 7-8 トーカ指定によるデータ送出のタイミング

7-7. プログラム例

- (1) B入力, 分解能 10 Hz, ホールドに設定し, 10sec おきにトリガをかけてデータを取る。

a. HP-9825 A による例

• プログラム

```
0: clr 701
1: wrt 701; "FIG6
  33"
2: tra 701
3: red 701; A
4: prt A
5: wait 10000
6: sto 2
*8143
```

0 : 本器をクリアする。

1 : B入力, 分解能 10 Hz, ホールドの設定

2 : トリガ (測定開始指令)

3 : データの読取り

4 : データのプリント・アウト

5 : 10secの待ち時間

6 : ライン 2 へ戻る。

• データ

```
12345333790.0
12345348430.0
12345367020.0
12345396340.0
12345418190.0
12345439150.0
12345462650.0
12345489350.0
```

b. HP-85 による例

• プログラム

```
5 CLEAR 701
10 OUTPUT 701 ; "FIG6S3"
20 TRIGGER 701
30 ENTER 701 ; A
40 PRINT A
50 WAIT 10000
60 GOTO 20
70 END
```

5 : 本器をクリアする。

10 : B入力, 分解能 10 Hz, ホールドの設定

20 : トリガ (測定開始指令)

30 : データの読取り

40 : データのプリント・アウト

50 : 10secの待ち時間

60 : ライン 20 へ戻る。

• データ

```
12345860950  
12345862620  
12345857320  
12345866500  
12345860980  
12345865480  
12345864080
```

(2) 出力データを出力フォーマットどおりにプリント・アウトする。

a. HP-9825 A による例

• プログラム

```
0: dim A#[30]  
1: clr 701  
2: wrt 701, "F193  
  G6"  
3: tra 701  
4: red 701, A#  
5: prt A#  
6: wait 10000  
7: ato 3  
#4239
```

0 : ディメンジョンの定義 (入力バイト数以上)

1 : 本器のクリア

2 : B 入力, 分解能 10 Hz, ホールドの設定

3 : トリガ (測定開始指令)

4 : データの読取り (文字列として入力する)

5 : データのプリント・アウト

6 : 10 sec の待ち時間

7 : ライン 3 へ戻る。

• データ

```
F 0012346092.2  
9E+3  
F 0012346105.6  
0E+3  
F 0012346124.3  
7E+3  
F 0012346145.3  
5E+3  
F 0012346163.5  
6E+3
```

b. HP-85 による例

• プログラム

10 DIM A\$(30)	10 : ディメンジョンの定義 (入力バイト以上)
20 CLEAR 701	20 : 本器のクリア
30 OUTPUT 701 ; "F1S3G6"	30 : B入力, 分解能 10Hz, ホールドの設定
40 TRIGGER 701	40 : トリガ (測定開始指令)
50 ENTER 701 ; A\$	50 : データの読取り (文字列として入力する)
60 PRINT A\$	60 : データのプリント・アウト
70 WAIT 10000	70 : 10sec の待ち時間
80 GOTO 40	80 : ライン 40 へ戻る。
90 END	

• データ

```
F 0012345999.58E+3
F 0012346000.31E+3
F 0012345999.34E+3
F 0012346007.62E+3
F 0012345997.70E+3
F 0012346003.97E+3
F 0012346006.20E+3
F 0012346006.05E+3
```

- (8) 本器をフリー・ラン状態にしておき、10secに1回データを読み取り、プリント・アウトする。

a. HP-9825 A による例

• プログラム

0: rem 7	0 : リモート・ラインを真にする。
1: wrt 701; "CF1G 7023F8"	1 : 本器をクリアし, B入力, 分解能 1Hz, 測定 値×3を設定する。
2: wait 10	2 : ENTER (F8) コマンドの実行のため, 10ms の待ち時間
3: red 701; A	3 : データの読取り
4: prt A	4 : データのプリント・アウト
5: cmd 7; "_"	5 : 一度トーカーに指定されるとそのままですので,
6: wait 10000	
7: sto 3	
*31944	

アン・トーカの指定

6 : 10secの待ち時間

7 : ライン3へ戻る。

•データ

```
37037990676.0  
37037975445.0  
37037964972.0  
37037983734.0  
37037976876.0  
37037967963.0  
37037976768.0  
37037989470.0
```

b. HP-85 による例

•プログラム

```
10 REMOTE 7  
20 OUTPUT 701 ; "CF1G7023F8"  
30 WAIT 10  
40 ENTER 701 ; A  
50 PRINT A  
60 SEND 7 ; UNT  
70 WAIT 10000  
80 GOTO 40  
90 END
```

10 : リモート・ラインを真にする。

20 : 本器をクリアし, B入力, 分解能 1Hz, 測定値×3を設定する。

30 : **ENTER (F8)** コマンドの実行のため, 10msの待ち時間

40 : データの読取り

50 : データのプリント・アウト

60 : 一度トーカに指定されるとそのままですので,

アン・トーカの指定

70 : 10secの待ち時間

80 : ライン40へ戻る。

•データ

```
37038013095  
37038039120  
37038023532  
37038009318  
37038005919  
37038005952  
37038026430
```

(4) (A入力+B入力)の測定を10secに1回行ない、プリント・アウトする。

a. HP-9825Aによる例

• プログラム

```
0: clr 701
1: wrt 701, "FIG6
  8300F0F8"
2: wait 10
3: tra 701
4: rad 701, A
5: prt A
6: wait 10000
7: ato 3
#28395
```

- 0 : 本器をクリアする。
- 1 : B入力, 分解能 10 Hz, ホールド, オフセット, A入力の設定
- 2 : **ENTER (F8)** コマンドの実行のため, 10 ms の待ち時間
- 3 : トリガ (測定開始指令)
- 4 : データの読取り
- 5 : データのプリント・アウト
- 6 : 10 sec の待ち時間
- 7 : ライン 3 へ戻る。

• データ

```
12846886690.0
12846896100.0
12846926360.0
12846939140.0
12846946730.0
12846967230.0
12846995150.0
12847012390.0
```

b. HP-85による例

• プログラム

```
10 CLEAR 701
20 OUTPUT 701 ; "FIG68300F0F8"
30 WAIT 10
40 TRIGGER 701
50 ENTER 701 ; A
60 PRINT A
70 WAIT 10000
80 GOTO 40
90 END
```

- 10 : 本器をクリアする。
- 20 : B入力, 分解能 10 Hz, ホールド, オフセット, A入力の設定
- 30 : **ENTER (F8)** コマンドの実行のため, 10 ms の待ち時間
- 40 : トリガ (測定開始指令)
- 50 : データの読取り

60 : データのプリント・アウト

70 : 10secの待ち時間

80 : ライン 40 へ戻る。

• データ

```
12845987480
12845986520
12845992090
12845990970
12845993710
12845992040
12845990040
```

- (5) **SO** 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ないます。コントローラは、測定が終了するまでは別の仕事の実行できます。測定が終了しますと本器からサービス要求があり、データを読み取り、再び別の仕事にもどることができます。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。

• プログラム

```
0: rem 7
1: clr 701
2: wrt 701, "F1G6S0S300-1000F8"
3: oni 7, "SRQ"
4: "MAIN ROUTINE":
5: "WAIT":eir 7,128
6: for I=1 to 2000
7: dsp I
8: next I
9: tra 701
10: sto "WAIT"
11: "SRQ":rds(701)÷S
12: wrt 6, "STATUS = ", S
13: red 701, A
14: wrt 6, "Freq. = ", A, " Hz"
15: iret
16: end
*7655
```

0 : リモート・ラインを真にする。

1 : 本器をクリアする。

2 : B入力, 分解能 10 Hz, サービス要求 ON, ホールド, オフセット-1000MHz の設定

3 : 割込みがあったら, ラベル "SRQ" へとぶ。

4 : ラベル (通常, 以下がメイン・ルーチンとなる)

5 : 割込みを可能とする。

6 : I を 1 から 2000 までカウントする。

7 : I のディスプレイ

8 : I = I + 1 を実行

9 : I = 2000 を越えたら, トリガを 1 回かける。

10 : メイン・ルーチンの仕事をするため, ラベル "WAIT" へとぶ。

11 : 割込みがあると, ここにとんでくる。ステータス

• バイトを読み取る。

12 : ステータス・バイトのプリント・アウト

(ポート 6 はプリンタ)

13 : データの読取り

14 : データのプリント・アウト

15 : 割込み用リターン

• データ

```
STATUS =          65.00
Freq. =    521300000.00 Hz
STATUS =          65.00
Freq. =    521300000.00 Hz
STATUS =          65.00
Freq. =    521300000.00 Hz
STATUS =          65.00
Freq. =    521300000.00 Hz
STATUS =          65.00
Freq. =    521300000.00 Hz
STATUS =          65.00
Freq. =    521300000.00 Hz
STATUS =          65.00
Freq. =    521300000.00 Hz
STATUS =          65.00
Freq. =    521300020.00 Hz
STATUS =          65.00
Freq. =    521300010.00 Hz
```

7-8. D/A OUT, AUX IN/OUT

D/A OUT につきましては〔8-3. D/A OUT〕を、AUX IN/OUT につきましては〔3-3. パネル面の説明〕、〔8-4. AUX IN/OUT〕をそれぞれ参照して下さい。

第8章 BCDパラレル・データ出力（オプション02）

8-1. 概要

BCDパラレル・データ出力は、測定データをBCDパラレルで出力しています。そのため、**TR6198**デジタル・レコーダに直接接続し表示値を自動印字記録することや、データ処理装置に表示値を入力することができます。

出力データは、表示最下位桁から9桁のみ出力されています。

D/A出力は、表示下3桁をD/Aコンバータを通しアナログ出力として、背面パネルより出力しています。

8-2. BCD出力

8-2-1. 性能

データ容量：データ9桁，ファンクション1桁，単位，小数点

データ出力：1-2-4-8 正論理

単位出力：1-2-4-8 正論理

出力レベル：LOWレベル 0V~+0.4V

HIGHレベル +2.4V~+5.0V

(オープン・コレクタ+10 k Ω プルアップ付)
7407相当品

出力コネクタ：第一電子工業(株)製57-40500相当品

ビジー信号入力：LOWレベルにてデータ出力

8-2-2. 出力信号表

表 8-1 出力信号表

ピンNo.	信号名	ピンNo.	信号名
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	印字指令信号出力
23	2^1	48	プリント終了信号入力
24	2^2	49	ビジー信号入力
25	2^3	50	GND (0V)

8-2-3. TR6198 デジタル・レコーダとの接続

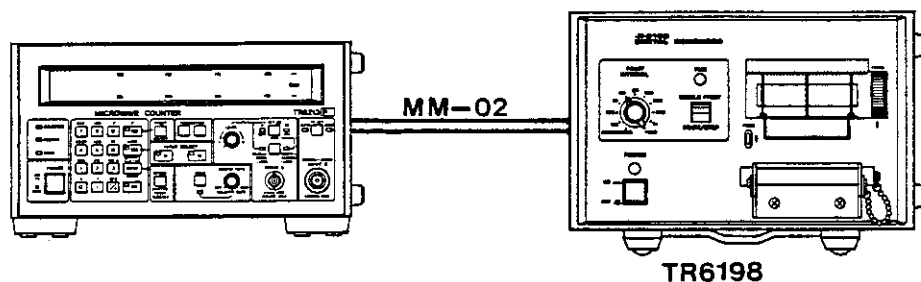


図 8-1 TR6198 との接続

- (1) 接続ケーブルは **MM-02** を使用し、〔図 8-1〕のように接続します。

印字指令信号出力とプリント終了信号入力を使用する場合は、本器をホールド状態 ( を押す) に設定し、**RESET** スイッチ () を押します。

これによって本器は測定を開始し、測定が終了しますとデータをプリンタに出力します。プリント出力が終わりますとプリンタからスタート信号 (プリント終了信号) が入りますので、連続的にデータが出力されます。

なお、その他の使用方法につきましては、**TR6198** デジタル・レコーダの取扱説明書を参照して下さい。

- (2) データ出力タイミング

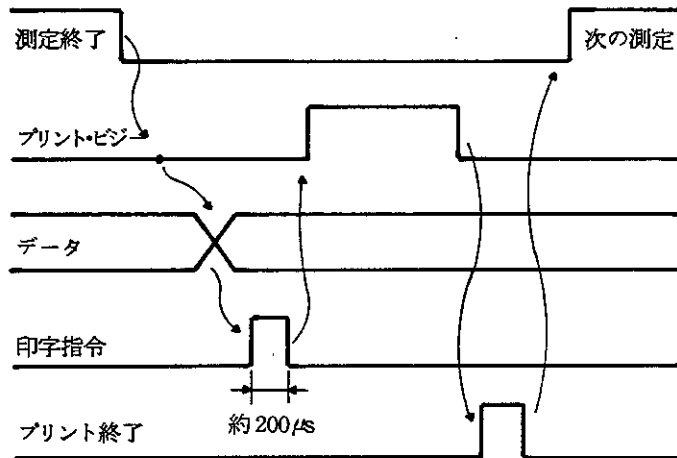


図 8-2 データ出力タイミング

注 意

1. BCD 出力が出力されるためにはビジー信号が **LOW** レベルであることが必要です。ビジー信号を使用しない場合は、本器側 49 ピンを **GND** (50 ピン) に接続します。
2. 本器側よりの印字指令信号は、データが変更され新しいデータが確定されてから (約 $20 \mu\text{s}$ 後), 正極性の $200 \mu\text{s}$ のパルスとして出力されます。
3. 本器への入力信号であるプリント終了信号 (本器のスタート信号) は、正極性で $10 \mu\text{s}$ 以上のパルス幅が必要です。

8-2-4. データ出力フォーマット

* 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . Hz

ファンクション データ 小数点 単位

ファンクション

	2 ¹	2 ⁰
*	0	1
-	1	0
スペース	1	1

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
ブランク	1	1	1	1

小数点

位置	2 ³	2 ¹	2 ⁰
10 ⁰	0	0	0
10 ¹	0	0	1
10 ²	0	1	0
10 ³	0	1	1
10 ⁴	1	0	0
10 ⁵	1	0	1
10 ⁶	1	1	0
10 ⁷	1	1	1

単位

	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
GHz	0	0	1	1
MHz	1	0	0	1
kHz	0	0	0	1
Hz	1	1	1	0
μs	0	1	1	0
スペース	1	1	1	1

B入力で連続波測定時における分解能を変化させた場合、出力フォーマットは次のようになります。

分解能	データ	単位	小数点			単位			
			2 ³	2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
10 MHz	0000012.34	GHz	0	1	0	0	0	1	1
1 MHz	000012345.	MHz	0	0	0	1	0	0	1
100 kHz	00012345.6	MHz	0	0	1	1	0	0	1
10 kHz	0012345.67	MHz	0	1	0	1	0	0	1
1 kHz	012345678.	kHz	0	0	0	0	0	0	1
100 Hz	12345678.9	kHz	0	0	1	0	0	0	1
10 Hz	2345678.99	kHz	0	1	0	0	0	0	1
1 Hz	34567899.9	Hz	0	0	0	1	1	1	0
0.1 Hz	45678999.9	Hz	0	0	1	1	1	1	0

8-3. D/A OUT (オプション 01 と共通)

AUX IN/OUT コネクタ (出力 6 ピン, GND 7 ピン) より D/A 出力が出ています。この機能は, 表示の下 3 桁を D/A コンバータを通して出力されるものです。

なお, オフセット演算の場合はマイナス表示もあるため, D/A 出力は, プラス, マイナスに動作するようにしてあります。

8-3-1. 性能

変換桁数: 表示されている下 3 桁

出力電圧: $-4.995\text{V} \sim +4.995\text{V}$

$\pm 0.2\%$ / フルスケール

(約 5mV / 1 カウント)

出力インピーダンス: $100\ \Omega$ 以下

ただし, 負荷 $10\ \text{k}\Omega$ 以上

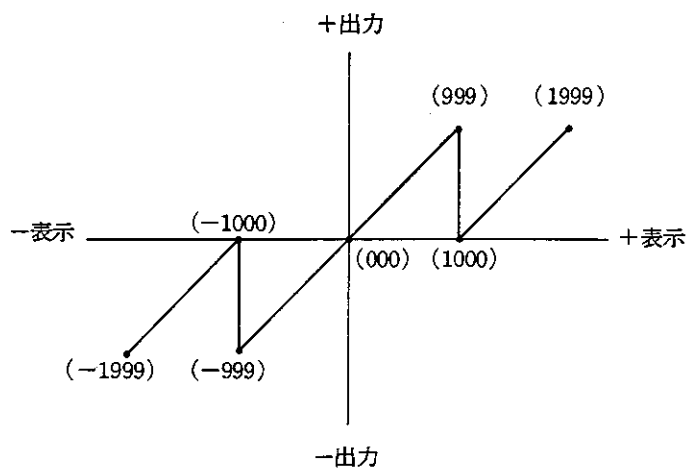
出力端子: **AUX IN/OUT** コネクタ

出力 6 ピン

GND 7 ピン





8-3-2. 表示と出力電圧との関係



表示	電圧 (V)
+999	+4.995
0	0
-999	-4.995



8-3-3. 変換桁の移動

変換桁は、マスタ・リセットで表示されている下3桁の設定となりますが、次の操作によって変換桁を上位桁に移動させることができます。

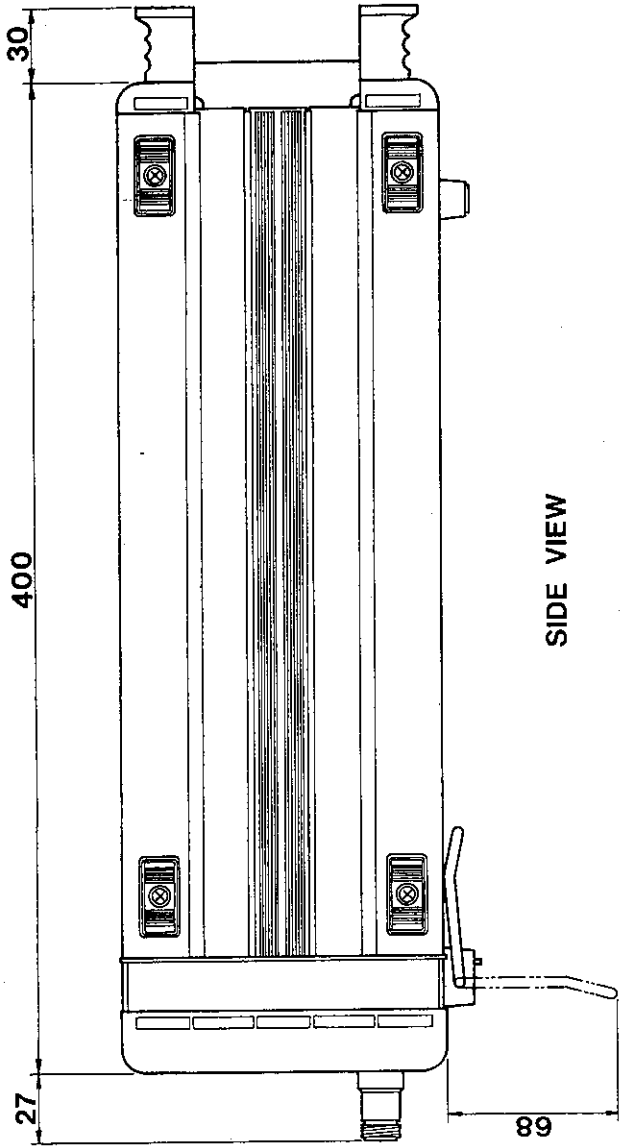
  と押しますと、“ **DAC UP 1** ”と約1.5秒表示され、変換桁3桁分が1桁上位に移動します。さらに   と押しますと、1桁ずつ上位桁に移動し、最大9桁移動させることができます。（ただし、最上位桁3桁分以上へは移動しません。）

再び下位桁にもどす場合、  と押しますと1桁ずつ下位桁に移動します。そして、“ **DAC UP 0** ”が表示されたとき、変換桁は表示されている下3桁の設定となります。

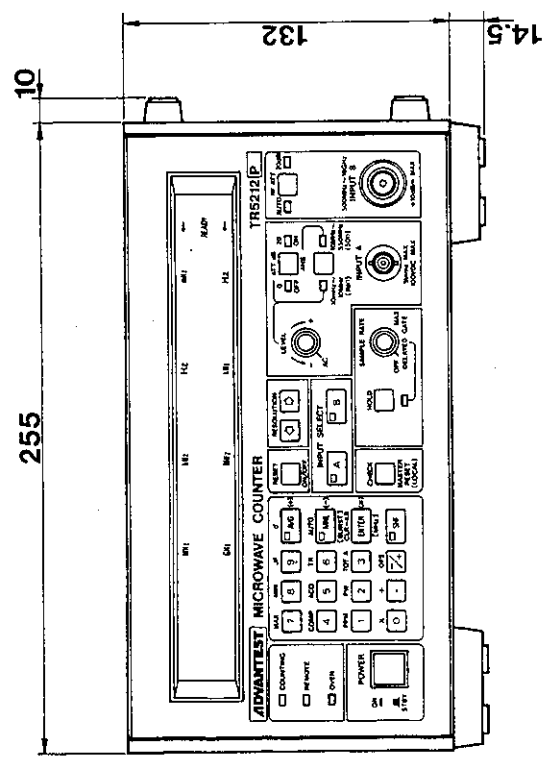
8-4. AUX IN/OUT (オプション01と共通)

オプション01または02を付加することによって、次の信号が **AUX IN/OUT** に追加されます。詳細につきましては、[3-3. パネル面の説明] を参照して下さい。

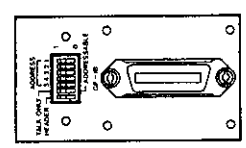
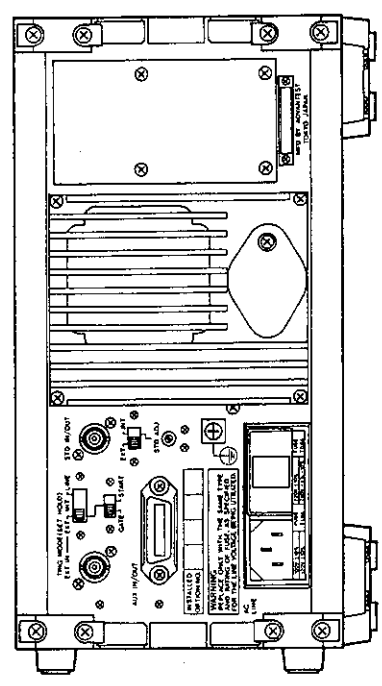
信 号 名	
D/A OUT	(オプション01/02)
INPUT SELECT D ₀	(オプション02)
INPUT SELECT D ₁	(オプション02)
コンパレータ HIGH	(オプション01/02)
コンパレータ LOW	(オプション01/02)



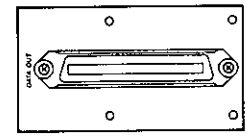
SIDE VIEW



FRONT VIEW

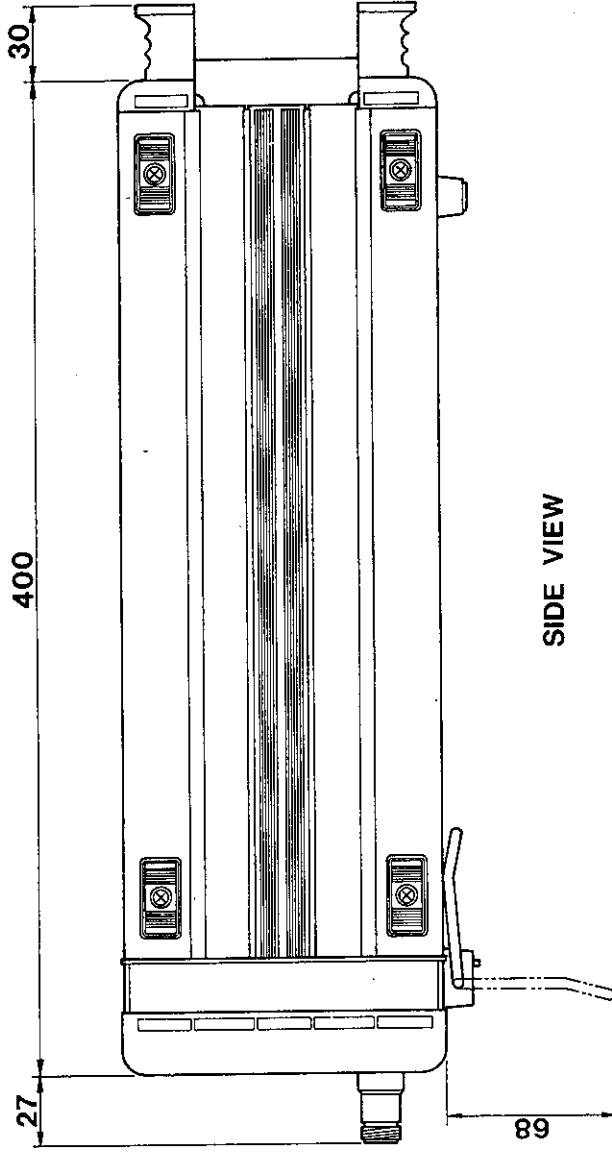


GP-IB PANEL

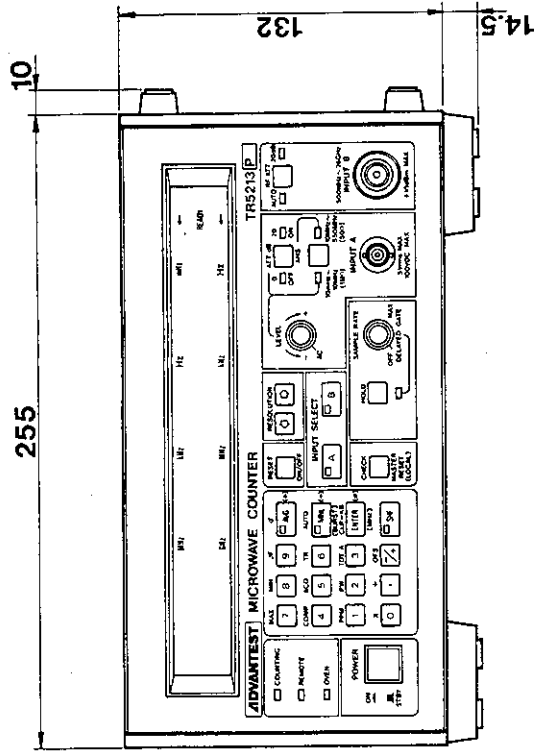


DATA OUT PANEL

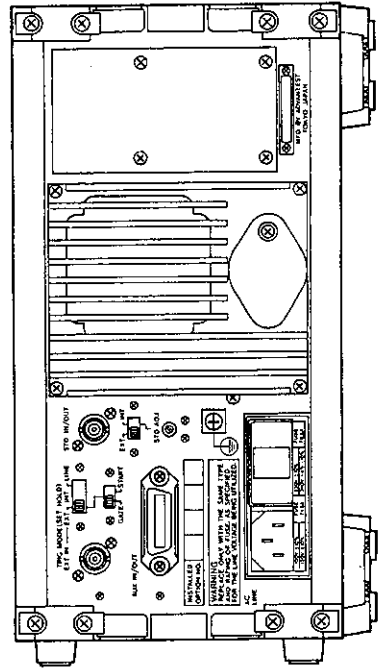
TR5212P
EXTERNAL VIEW



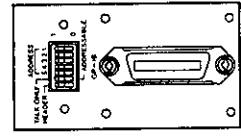
SIDE VIEW



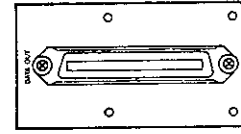
FRONT VIEW



REAR VIEW



GP-IB PANEL



DATA OUT PANEL

TR5213P
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トでは、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ません場合があります。

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