

東京地区用 1087

取扱説明書

F601 シグナル・アベレージャ

目 次

はじめに	1
1. 点 検	1
2. 標準付属品	1
3. 使用前の一般的注意事項	1
概 要	2
本装置の機能	2
仕 様	6
パネル面の説明	7
1. フロントパネル	7
2. リアパネル	9
操作説明	10
1. オート・デジタイザとの組合せ	10
2. オート・デジタイザとの接続方法	11
3. 演算中・演算結果をモニターする場合の 入出力信号接続方法	12
4. 操 作 法	13
(1) オートモード	13
(2) マニュアルモード	16
5. 誤操作のエラー検出	17
外部機器との接続	18
1. GP-1B によるホストコンピュータとの接続	18
2. DATA IN ポート	18
3. DATA OUT ポート	18
オプション	23

F601 取扱説明書

今回は、株式会社オートニクス製のオート・デジタイザ及シグナルアベレージャを購入いただきまことにありがとうございました。此の取扱説明書を読んでいただき、本器のもっている機能と性能を十分に生かし、いつまでもご愛用下されば、私共にとってこれに勝る喜びはございません。

はじめに

1. 点検

開梱したら、まず輸送中の破損がないかどうかの点検をして下さい。とくにパネル面のスイッチ、端子類に注意して下さい。破損していたり、仕様通り動作しない場合は、販売代理店または本社に直接ご連絡下さい。

2. 標準付属品

電源ケーブル	1
BNC-BNC ケーブル	1
PIO ケーブル 30 cm	1
ヒューズ(1A)(本体予備スペースに内蔵)	1
3P-2P変換プラグ	1
取扱説明書	1

3. 使用前の一般的注意事項

1) 電源 AC100V $\pm$ 10% 以内、50/60Hz で使用して下さい。

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。プラグにはアダプタがついておりますので、コンセントに接続して下さい。アースは確実に取っていただくことが原則です。

3) ヒューズの交換 本体予備スペースに収納

4) 使用環境について

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

5) 衝撃について

本器には、水晶振動子が使用されていますので極度の機械的衝撃を与えないように注意して下さい。

概 要

雑音に埋もれた周期性のある連続信号を抽出するために、デジタルサンプリングして記憶する波形記憶装置と結合したアベレージャを使用する方法はすぐれた S N 比改善法として一般に高く評価されています。

F601 シグナルアベレージャは、株式会社オートニクス製波形記憶装置オート・デジタイザと組み合わせて、S N 比改善に威力を発揮する装置です。

本器は、単純平均加算 (Summation Averaging) 方式を採用しており、デジタイザで捕えられた信号を算術的に加算していきます。また、除算は 2^n 回ごとにビットシフトにより行います。ノイズをランダムと仮定すると、アベレージングにより、S N 比は N (N はアベレージング回数) に比例して改善されます。(写真 1 参照)

本器は以下述べるように、アベレージャとして持つべきすべての機能を備えており、オート・デジタイザと同様に信頼性が高く応用範囲がひろげられるユニークな製品としてご使用いただけるものと信じております。

本装置の機能

詳細説明に入る前に、本器の持っている機能を大まかに纏めておいていただくために項目別に機能の簡単な説明をさせていただきます。

□加算平均処理機能 (ランダムノイズの除去)

1) 演算回数設定による自動演算

演算回数が $2^0 \sim 2^{21}$ 回 (1 ~ 1,048,576 回) まで 2^n ごとに設定できます。

2) 無限大回数加算平均処理 (極微小信号の抽出)

演算回数を設定せず手動ストップするまで加算平均する。雑音に深く埋もれている極微小信号の抽出に有効。

3) 手動加算平均処理 (選択加算)

オート・デジタイザで捕えたデータを一度目視観測した後に選択加算し平均処理する。この場合の演算回数は任意で最高加算回数は 255 回までです。

□減算処理機能（同期性ノイズの除去）

加算平均処理でランダムノイズの除去はできても、同時に同期性ノイズが重畳している場合はアベレージングのみでは除去できません。この場合信号成分を除いた同期ノイズを記憶させアベレージング加算回数だけ減算させれば同期性ノイズも鮮やかに除去されます。（写真2参照）

□拡大縮小機能（スケラーモード）

此の機能は微小信号を拡大して見る時に特に有効です。

本装置には4Kワード（標準）で1ワードは32ビットで構成されています。スケラーモードとは、32ビットで構成されているデータの $2^0 \sim 2^{31}$ 間の任意の18ビット（本装置の分解能）をビットシフトにより選択して出力させることができるモードのことです。

オートスケラーの場合は上位（MSB）側12ビットが自動的に出力されます。

手動スケラーモードの場合は、 $2^n + 11 \sim 2^n$ （ n は設定値）を任意に選択して出力させることができます。

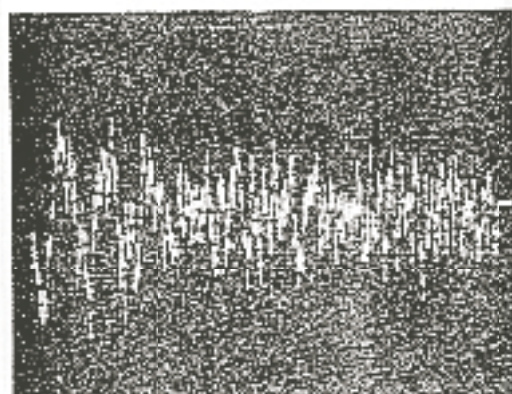
□データ転送機能

本装置は、ホストコンピュータによってコントロールされるオート・デジタイザからの制御信号によってリモート制御ができるとともに、ホストコンピュータにデータを自動転送することができます。その方法に次の二通りがあります。

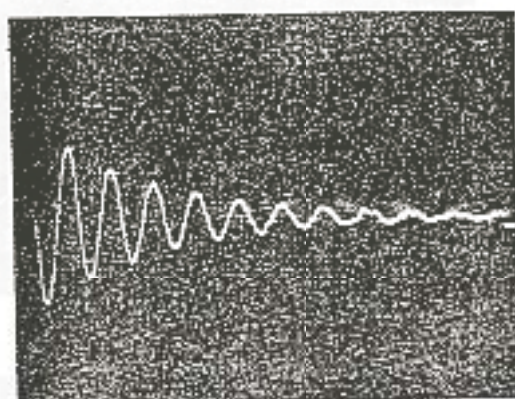
- 1) GP-IBによる転送
- 2) PIOポートによる転送

S/N比改善の様相 (写真1)

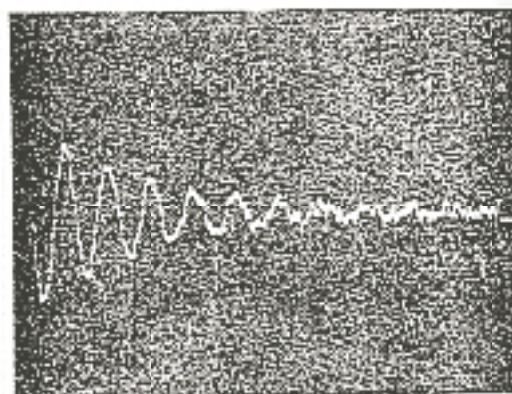
原 信 号



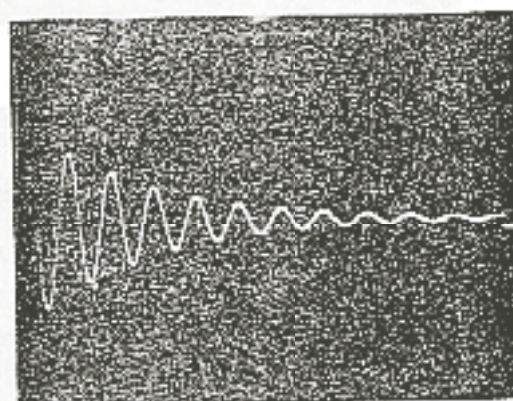
1.0 24 回平均



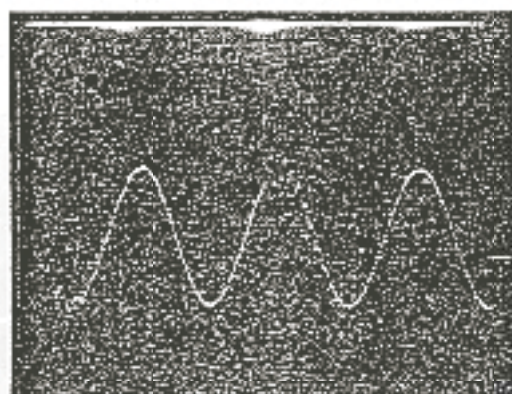
64 回 平均



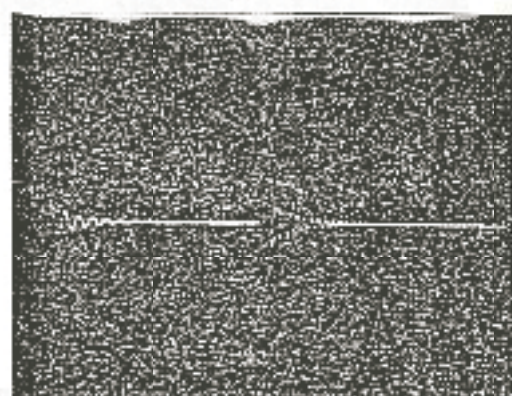
16384 回平均



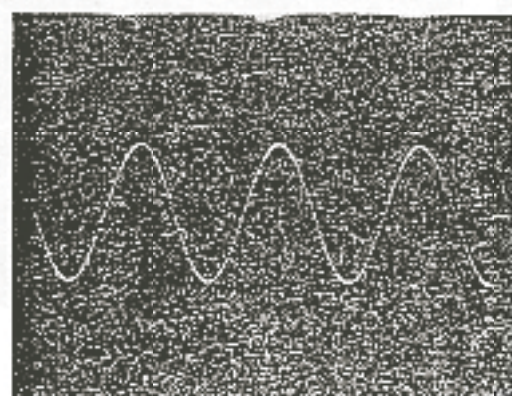
同期性ノイズ除去の模様（写真2）



原 信 号



ノイズ成分



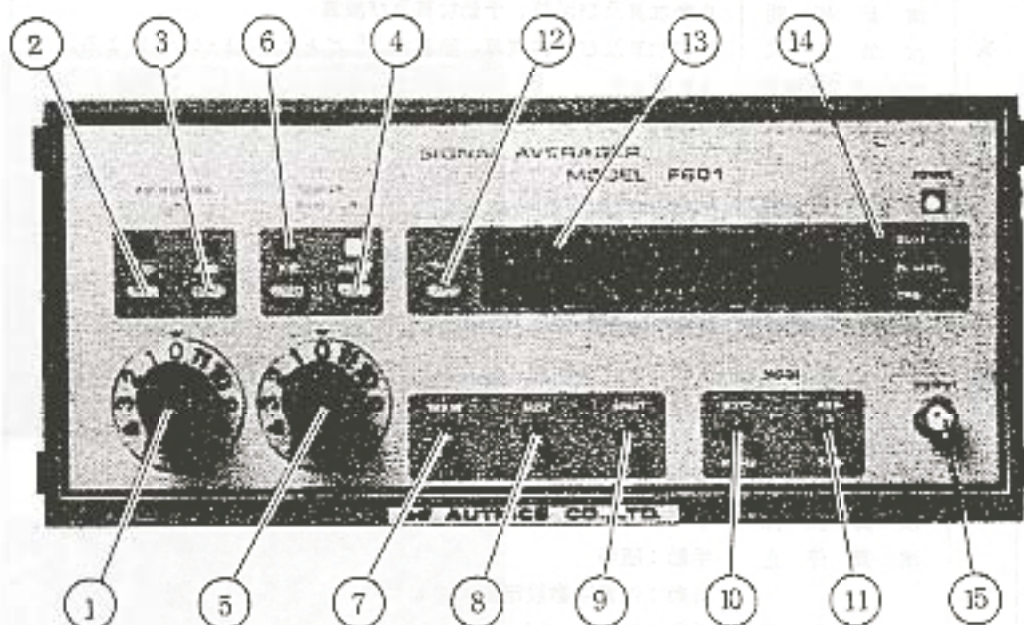
ノイズ除去の結果

仕 様

演算部	演算機能 演算方式 データ長(分解能) 記憶容量 演算速度 演算回数	自動加算及び減算、手動加算及び減算 単純加算及び単純減算、除算は 2^n ごとにビット・シフトによる。 12ビット 32ビット4Kワード(1K、2K、4Kの切替つき)オプション16Kワード 1 μ sec/ワード 最高1,048,576回
制御部	演算回数設定 演算モード設定 スケールモード設定 (拡大・縮小) 演算開始 演算停止 演算再開 マルチ・チャンネル	1、2、4、8、………1,048,576回 2^n ステップ21段ロータリ・スイッチ切替、フリーラン(手動ストップまで無限大回数演算) 加算/減算: スイッチ切替 手動加算: 1回宛アークをモニタした上で加算するか否かの判断可能 $2^2 \sim 2^9$ の間の12ビットをロータリ・スイッチにて任意に選択可能($2^1 \sim 2^0$, $2^9 \sim 2^8$ ……… $2^1 \sim 2^0$ まで21段) 手動またはリセット(オート・デジタイザのGP-1Bを介して) 手動: 随時 自動: 演算回数設定値に達した時 手動リスタート・スイッチによる オート・デジタイザ(ファススレーブ方式)と組み合わせて最高10チャンネルまでのマルチ化が可能
表示部	演算回数表示 動作状態表示	7桁7セグメント表示 BUSY: 演算中点灯 END: 演算終了時点灯 NORMAL LEVEL: 出力が正規レベルである時点灯
入出力部	アナログ出力 パラレル I/O GP-1B 出力 入力部	正規レベルの時±5Vフルスケール(12ビットDA出力) 演算過程のモニタ可能 30芯マルチ・ケーブルにより12ビットパラレルおよびステータス信号 オート・デジタイザを介して外部CPUと出力可能 オート・デジタイザのパラレル I/O 出力からケーブルで結合
構造	外形寸法 重量	約270(W)×120(H)×382(D)mm(突起部含まず) 約4.5kg
一般仕様	電源 動作温度 湿度 雰囲気 付属品	AC100V±10% 50/60Hz 動作時0℃～+40℃、保存時-20℃～+70℃ 85%RH以下 腐蝕性ガスを含まぬ大気中 信号ケーブル、電源ケーブル、取扱説明書1部

パネル面の説明

1. フロントパネル



① AV. NUMBER ダイヤル

演算回数指定ダイヤルです。演算回数は 2^n ごとに設定されます。ダイヤル "n" を指定すると 2^n 回の演算終了后自動的に停止します。

② AV. NUMBAR +10

演算回数を増加設定させるスイッチです。①の演算回数指定ダイヤルに+10された数字が "n" になります。 ($0 \leq n \leq 20$)

③ AV. NUMBAR FREE

無限大回数加算スイッチです。⑧のストップスイッチが押されるまで無限に加算平均を行うものです。

④ SCALER AUTO

オートスケラースイッチです。通常は此の状態で使用します。加算回数の増加に応じてシフト操作による除算を自動的にを行います。

- ⑤ SCALER DIAL 手動スケラードイアルです。此のダイヤルによってビットシフト量が選択できます。加算データの拡大縮小を手動で行う場合に用います。
- ⑥ SCALER +10 ビットシフトを増加させるスイッチで、⑤のスケラードイアルのシフト量に更に10ビット上積みされます。
- ⑦ ERASE メモリクリアスイッチで、演算開始時に初期設定として行います。
- ⑧ STOP 加算停止スイッチです。手動加算モードで使用されている時は、加算回数で除算した結果が出力されます。
- ⑨ START 演算開始スイッチです。⑦のERASEスイッチの後にスタートスイッチを押すと最初のデータから演算の開始となります。⑩のストップスイッチを押した後にスタートスイッチを押すと再スタートとなり前の演算データに上積みされて演算が再開されます。
- ⑪ AUTO/MANU. 演算モード切替スイッチです。AUTO は連続自動演算となり、MANU. では⑨のスタートスイッチを押すごとに1回宛加算（又は減算）を行います。
- ⑫ ADD/SUB 加算モードか減算モードかを切替えるスイッチです。
- ⑬ + / - ⑬の演算回数表示ディスプレイは、加算モードの時+が表示され、減算モードの時は-が表示されますが、+演算回数又は-演算回数が何回であったかを見たい時に使用します。
- ⑭ 7 セグメント 演算回数表示

⑭ ステータス表示

BUSY : 演算動作中点灯

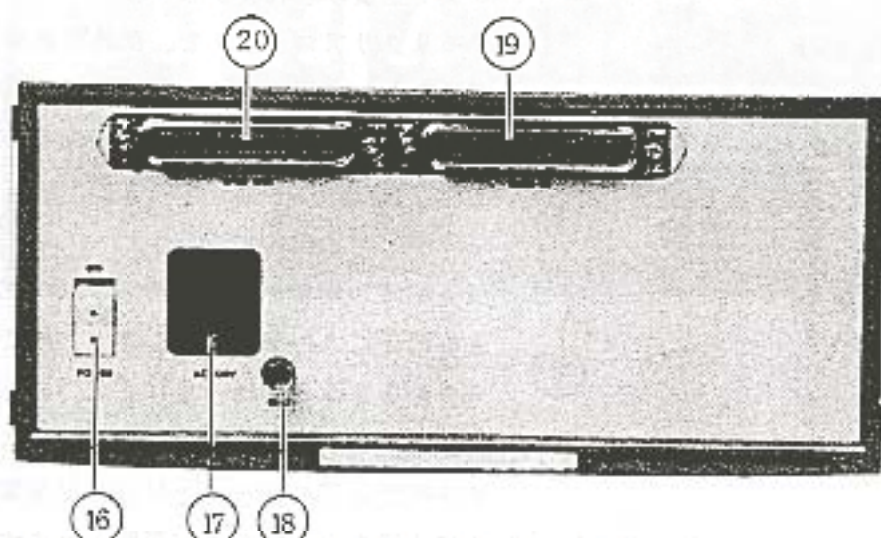
N. LEVEL : 出力電圧が正規レベルの時
点灯

END : 演算終了時点灯

⑮ BNC コネクター

演算データのアナログ出力接続

2. リアパネル



⑯ 電源スイッチ

⑰ AC 100V 50/60Hz コネクター(予備フューズ格納)

⑱ アース端子

⑲ データ入力コネクター(オート・デジタイザと接続)

⑳ データ出力コネクター(外部機器へ接続する場合に使用する)

第②章 操作説明

②-1 オート・デジタイザとの組合せ操作

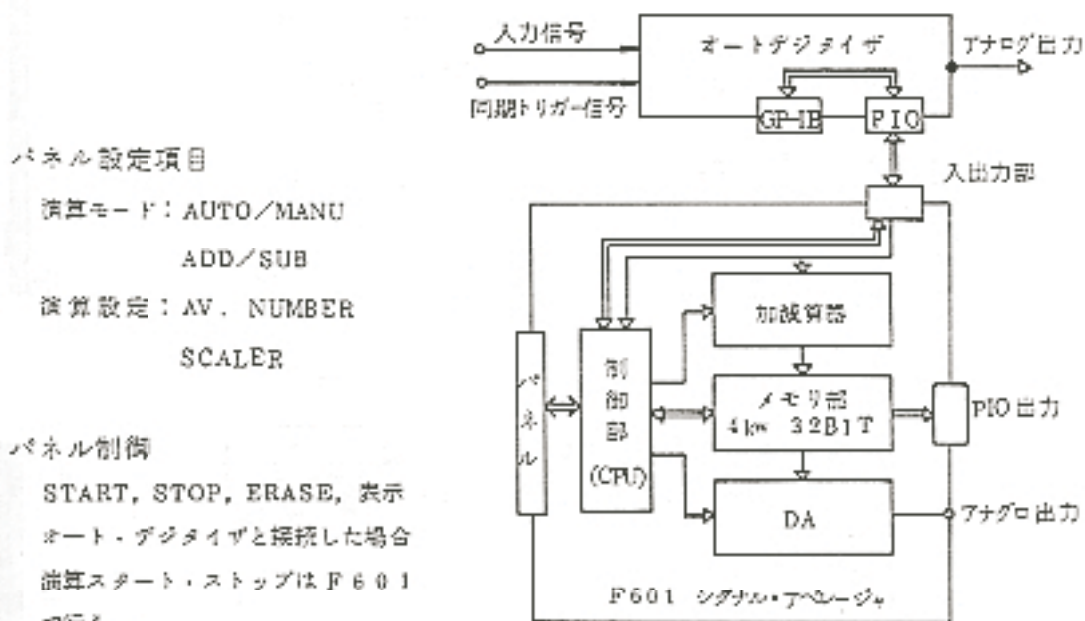
②-1-1 F601 シグナル・アベレージャは、オート・デジタイザとの組合せ操作によって所期のデータが得られます。

従ってオート・デジタイザの操作法を十分に理解した上で本装置の操作を行っていたいかなければなりません。

電源は、F601 シグナル・アベレージャを先に ON して、S210/S121 オート・デジタイザを ON して下さい。

オート・デジタイザの操作法については、S210、S121 の取扱説明書によっていただきますが、ここではその関連のみについて述べます。

先ず、ブロック図を参照して下さい。



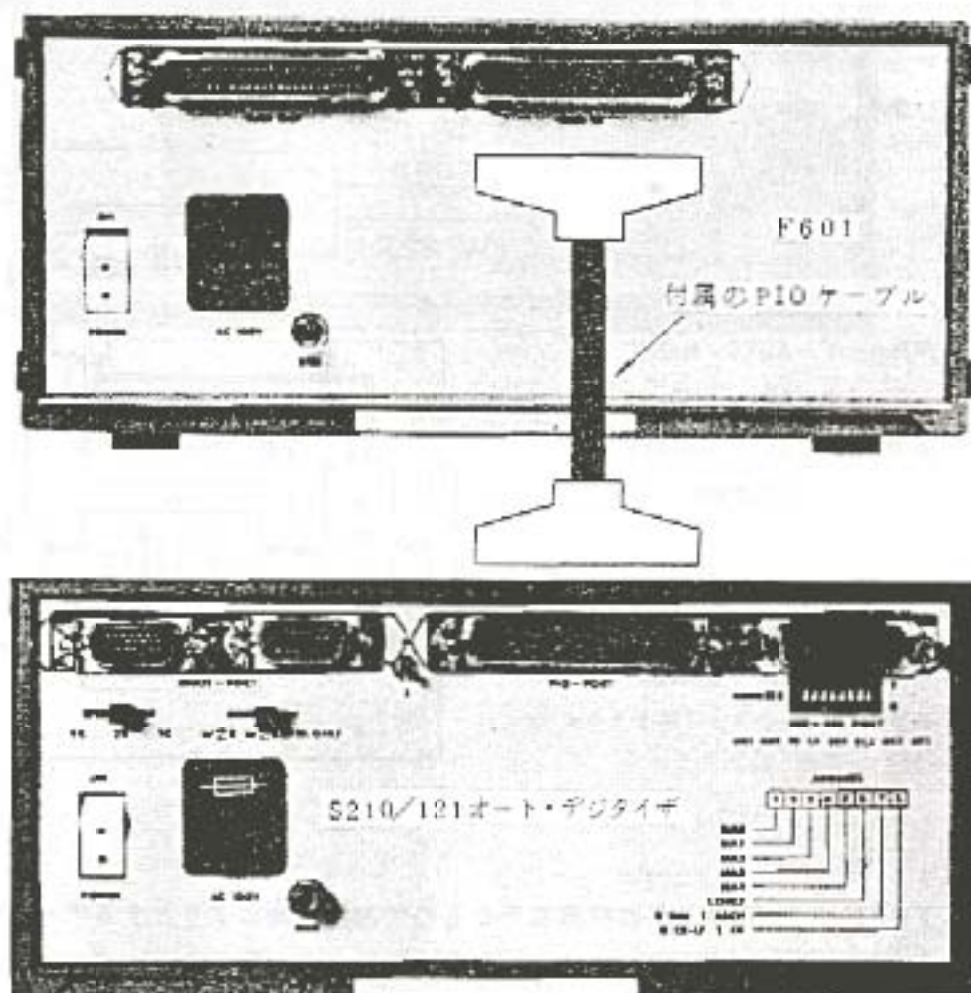
F601 は、図のように演算器そのもので加算平均しようとするデータは、オート・デジタイザの PIO 出力部から受け取ります。従ってノイズ成分を含んだ入力信号及トリガー信号はオート・デジタイザに入力させることになりますので、

入力増巾部の設定、サンプリングクロック、タイミングシフト、トリガー部の設定はすべてオート・デジタイザ側で行います。

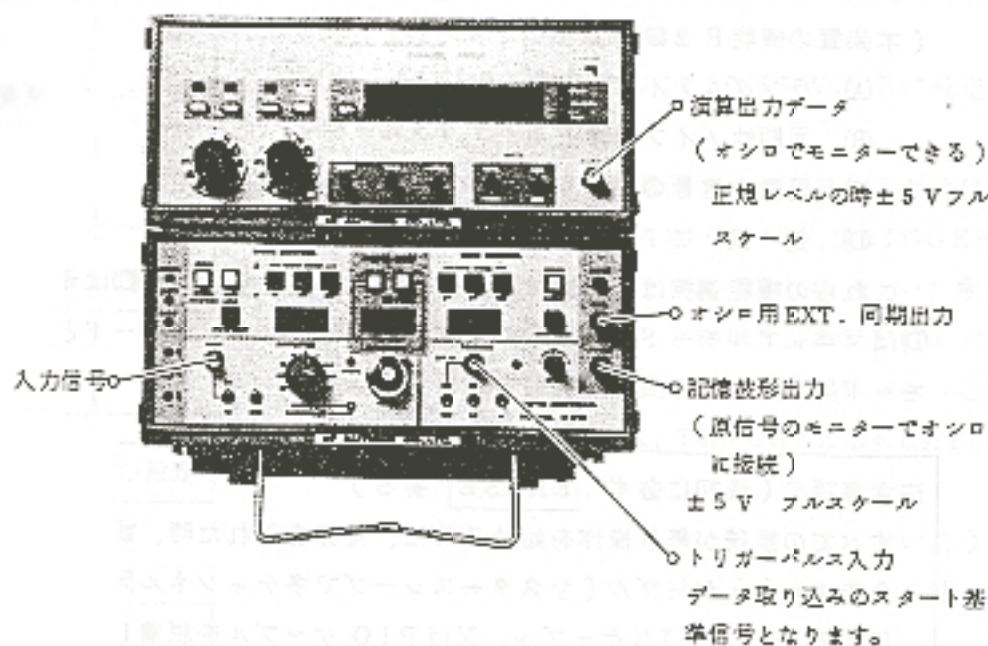
アペレージャ側で設定するものは、演算モード（スケラー含む）と演算回数のみです。但し、演算スタート、ストップ等の制御はアペレージャ側で行いますので、オート・デジタイザの方で正しい設定がなされていれば簡単に所期のデータが得られます。

尚、GP-1Bによる制御はオート・デジタイザを介して行います。

2. オート・デジタイザとの接続方法



3. 演算中演算結果をモニターする場合の入出力信号接続方法



電源	OUT	演算出力	オシロ用同期出力
データ	データ取り込み	データ	データ取り込み

4. 操作法

いよいよ具体的な操作方法について述べます。前項まで述べてきたことを読んでおいていただければ、ご理解が早いのではないかと思います。

F601シグナル・アベレージャの処理機能として次のものがあります。

(本装置の機能P 2参照)

- (A) ランダムノイズの除去
- (B) 同期性ノイズの除去
- (C) 微小信号の抽出
- (D) 選択加算

これらの機能選択は、演算モードの設定で行えます。(A)～(C)はオートモード、(D)はマニュアルモードで行うものです。此の項ではオートモードとマニュアルモードに別けて操作法を説明して行きます。

注意事項 (最初に必ず **ERASE** する)

すべての接続が終り操作を始める前に、電源を入れた時、或いは何かの都合でマルチ・ケーブル(マスタースレーブで多チャンネル同期運転時に使用する)、GP-IBケーブル、又はPIOケーブルを脱着した時には、必ず **ERASE** することを忘れないで下さい。

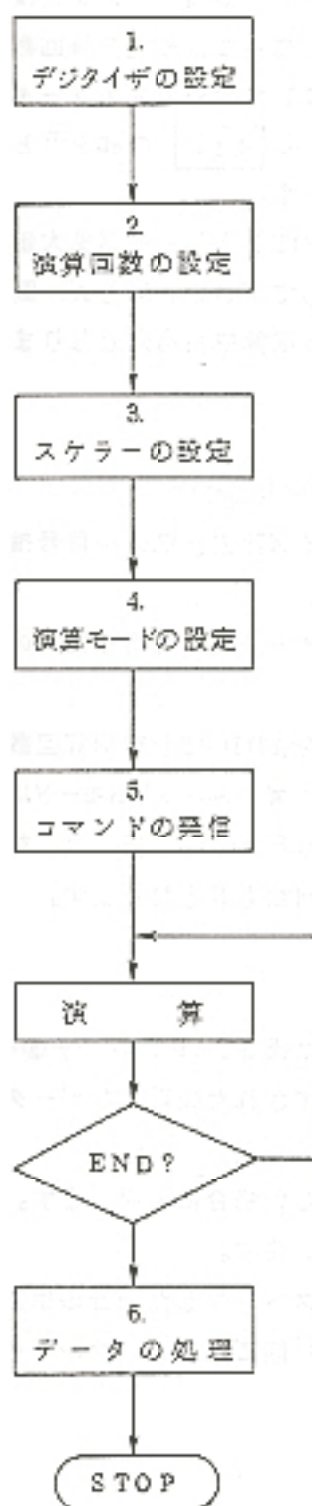
(1) オートモード

オートモードは以下述べる設定を行えば、スタートスイッチにてスタートさせれば、設定演算回数になった時に自動的にストップし演算結果データが出力されます。その際3項で述べた入出力信号をオシロスコープに接続しておけば、演算中の途中経過を監視観測することができます。

(A)～(C)の機能選択は演算回数の設定、スケラーの設定、演算モードの設定により決定され次表のようになります。

オートモードの場合の設定内容

機能	設定	演算回数	スケラー	モード
(A) ランダム・ノイズ除去		2^n 設定	AUTO	ADD
(B) 同期ノイズ除去		2^n 設定	AUTO	SUB
(C) 微小信号抽出		FREE	$2^{04H} \sim 2^n$ 設定	ADD



1. デジタイザの設定（デジタイザの取扱説明書参照）

- トリガースソーススイッチをEXTに選択し入力信号に同期したパルスをEXT TRIGGER INに入力してトリガーランプが点灯するようトリガーレベルを設定します。

- SPECIAL FUNCTIONをWRITE Rに設定します。

- 入力信号を捕える最適エリアを定めるために、入力レンジ、WRITE CLOCK, TRIGGER DELAYを設定します。（C）の微小信号抽出機能では、拡大したい部分が中央に位置するようにオフセットボリューム（Y軸方向）とWRITE CLOCK, TRIGGER DELAY（X軸方向）をセットする必要があります。

此の際フルスケール・オーバにならないようにレベルを合せることは云うまでもありません。

2. 演算回数の設定

- 演算回数の設定はAV. NUMBERダイアル（フロントパネル① AV. NUMBER +10 ②）で設定します。

①のダイアルと②の +10 のスイッチの和をnとすると加算回数Nは $N = 2^n$ となります。

- AV. NUMBER FREE（フロントパネル③）はCの微小信号抽出の時にのみONします。

3. スケラーの設定

- SCALERは本装置内蔵の32ビットメモリーの連続した任意の12ビットを選択する機能です。此の機能により捕えた波形のY軸方向の拡大縮小が行えます。

• (A), (B)のランダムノイズ除去では、スタートする前にスクレーは
AUTO ONに設定する必要が有ります。従って、設定演算回数終了
後AUTO(フロントパネル④)をOFFにして始めてスクレーダイア
ルが有効となり、ダイヤル⑤とスイッチ⑥の+10の和を N とす
ると $2^{N+11} \sim 2^N$ ビットの波形が出力されます。

• (C)の極微小信号抽出の場合はAUTO④をOFFとして最速拡大値をダ
イヤル⑤と+10スイッチ⑥にて設定して下さい。即ち(A), (B)の場
合と違って(C)の場合には⑤⑥のスイッチは演算中も有効となります。

4. 演算モードの設定

- AUTO/MANU. スイッチ⑩はAUTOに設定します。
- ADD/SUB スイッチ⑪は(A)ランダムノイズ除去、(C)微小信号抽出で
はADDにして使用します。
- (B)同期性ノイズ除去ではADD/SUB スイッチ⑪の使用法は次のよう
になります。

ランダム及同期性ノイズを含んだ原信号をADDで設定加算回数だけ
演算した後、信号成分を除いた同期性ノイズのみをSUBモードにして
入力させます。此の時、ランダムノイズも含んでいる場合は、加算回
数を N としますとSUBモードにした減算回数も N となります。

5. コマンドの発信

- 動作開始は、ERASEスイッチ⑦を押した後STARTスイッチ⑧をON
にします。此の操作によりメモリはクリアされた後新たなデータが記
憶されて行きます。
- STOPスイッチ⑨は演算を途中で停止したい場合に使用します。
再スタートはSTARTスイッチ⑧にて行います。

※注意 オートモードの場合に演算を途中ストップした場合の出力はノ
ーマルレベルになりません。(2 N 回ごとにノーマルレベルに
なります)

(2) マニュアルモード

マニュアルモードは、デジタイザで記憶した波形をオシロスコープで目視観測した後選択加算させることができる機能です。除算は、オートモードの場合には高速演算を必要とするのでシフト方式ですがマニュアルモードの場合は内蔵CPUが除算を行いますので任意回数の加算でもノーマルレベルの出力が得られます。但し加算回数の上限は255回となります。

1. デジタイザの設定（オート・デジタイザの取扱説明書参照）

オートモードと同様ですが、SPECIAL FUNCTIONをSTOREモードにして下さい。その他のモードでは誤動作しますので注意して下さい。

2. 演算回数の設定

すべて無効になります。

3. スケラーの設定

すべて無効になります。

4. 演算モードの設定

- AUTO/MANU スイッチ⑬をMANU にします。
- ADD/SUB スイッチ⑭をADDにして下さい。

5. コマンドの発信

- イニシャルスタートは、ERASEスイッチ⑦とSTARTスイッチ⑧を押します。
- 目視判定後、加算する場合はSTARSスイッチ⑨を押しますとF601にデータが転送されます。此の時F601のモニター波形はシフト操作による除算を行いますので 2^N 回以外の時は正規レベルになりません。
- ストップスイッチ⑩を押すと加算終了となり自動的にCPUによる除算が開始され数秒後にモニターに正規レベルの波形が出力されます。

5. 誤操作のエラー検出

表 示	誤 操 作 内 容
□ 1	モード ADD で、既に "A" 回数で得られたデータが表示されたまま ERASE せずに START した場合。"A" > "B" に設定し直し ERASE せずに START した場合。
	"A" < "C" に設定し直した場合は ERASE の必要はなく、現在までの演算結果に更に上乗せ演算を行います。
□ 2	モード SUB で ADD 演算回数を越えて START した時。
□ 3	モード SUB , AV. NUMBER FREE で START した時。
□ 4	モード MANU で STOP (CPU演算) 後、モードを AUTO にして START した場合。モードを変えた時は ERASE を行って下さい。
□ 5	本器に接続されているオート・デジタイザがWRモードに設定されていない時。(MANU モードを除く)

外部機器との接続

1. GP-IBによるホストコンピュータとの接続

F601シグナル・アベレージャの演算結果データは、オート・デジタイザ S210/121を介してGP-IBによるデータ自動転送ができます。

詳細はオート・デジタイザの取扱説明書にすべて記載されていますのでここでは省略します。

2. DATA IN ポート

オート・デジタイザのPIOポートにのみ接続可能です。オート・デジタイザのPIOポートの説明を参照して下さい。

3. DATA OUT ポート

GP-IBによらず、このポートを利用して外部コントローラにインターフェイスを介して接続が可能です。

このポートの持っている機能は次の通りです。

- ① 外部コントローラ等へデータを転送する。
- ② オート・デジタイザ（本体）の書き込み、読み出しの制御。
- ③ アベレージャ（F601）の演算スタート、読み出しスタートの制御。

以上3つの機能のあることを頭において次頁以降の説明を見ていただくと理解が早いと思います。

DATA OUT ポート

図面中の記号は、

(1) ピン配列

使用コネクタ・57-40500D39 (DDK製)

ピン番号

1	DIO 2^0 (LSB)	
2		
12	DIO 2^{11} (MSB)	
13	WRITE (OUT)	
14	READ BUSY (OUT)	
15	$\overline{\text{DATA EN}}$ (IN)	
16	MEMORY CLOCK	(OUT)
17	$\overline{\text{EXT W-CLOCK EN}}$	(IN)
18	EXT W-CLOCK	(IN)
19	$\overline{\text{EXT R-CLOCK EN}}$	(IN)
20	EXT R-CLOCK	(IN)
21	$\overline{\text{AVR END}}$	(OUT)
22	$\overline{\text{AVR STT}}$	(IN)
23	$\overline{\text{AVR STT}}$	(OUT)
24	$\overline{\text{WRITE STT}}$	(IN)
25	$\overline{\text{READ STT}}$	(IN)
26		
3	GND	
38		
39	$\overline{\text{GP AVR OUT}}$	(OUT)
40	$\overline{\text{GP AVR STT}}$	(OUT)
41	CPU BUS (2^0)	(OUT)
4		
48	CPU BUS (2^0)	(OUT)
49	START LOAD UP	(OUT)
50	" LOW	(OUT)

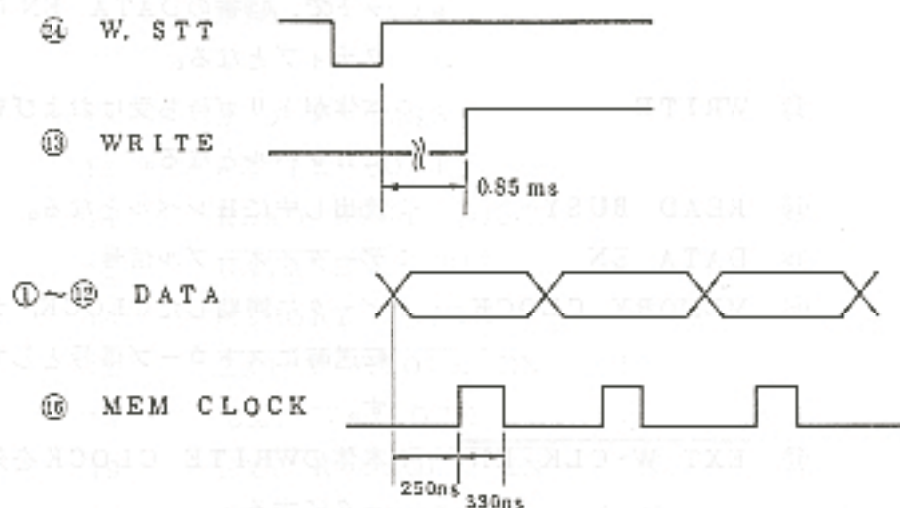
(2) 信号説明 (ここで表す本体とは、本器(F601)に接続されるオート・デジタイザを指す)

ピン番号 信号名

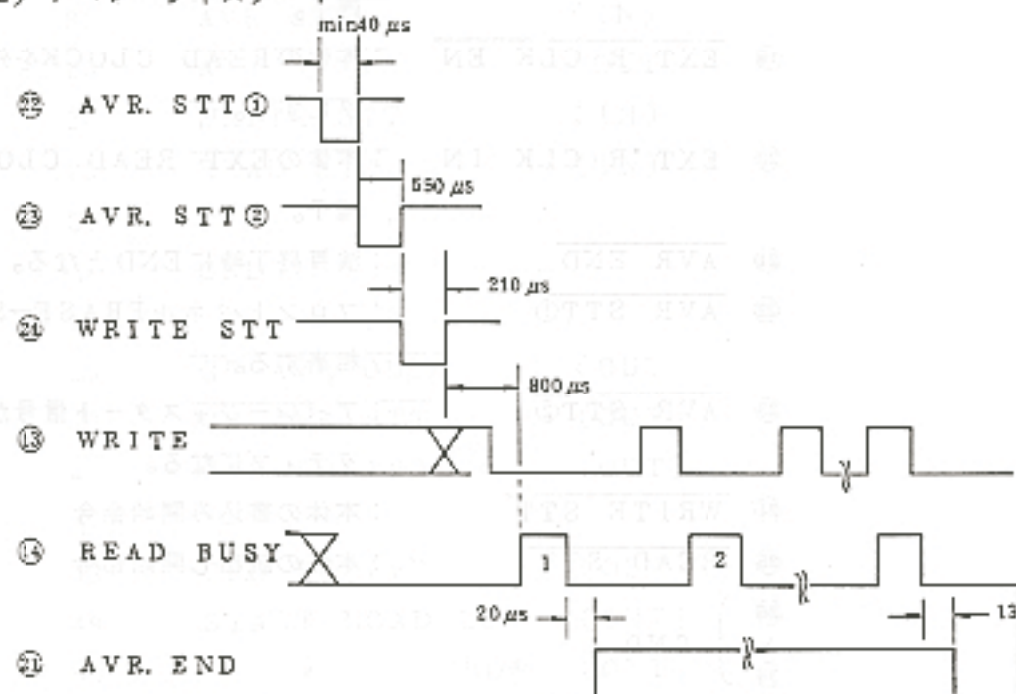
①～⑬	DIO	：データ出力ライン3ステートアウトプットで、⑬番のDATA ENによりアクティブとなる。
⑭	WRITE	：本体がトリガ待ち受けおよび書き込み中にHレベルとなる。
⑮	READ BUSY	：読出し中にHレベルとなる。
⑯	DATA EN	：データイネーブル信号
⑰	MEMORY CLOCK	：データに同期したCLOCK、データの転送時にストローク信号として使います。
⑱	$\overline{\text{EXT W·CLK EN}}$	：本体のWRITE CLOCKを外部クロックにする。
⑲	EXT W·CLK IN	：本体のEXT WRITE CLOCK入力端子。
⑳	$\overline{\text{EXT R·CLK EN}}$	：本体のREAD CLOCKを外部クロックにする。
㉑	EXT R·CLK IN	：本体のEXT READ CLOCK 入力端子。
㉒	$\overline{\text{AVR END}}$	：演算終了時にENDとなる。
㉓	$\overline{\text{AVR STT①}}$	：フロントパネルERASE→STARTに相当する。
㉔	$\overline{\text{AVR STT②}}$	：アベレージスタート信号が入るとアクティブになる。
㉕	$\overline{\text{WRITE STT}}$	：本体の書き込み開始命令
㉖	$\overline{\text{READ STT}}$	：本体の読出し開始命令
㉗ ㉘ ㉙	} GND	
㉚ ㉛ ㉜		
㉝ ㉞ ㉟		
㊱ ㊲ ㊳	} アベレージユニット制御信号	
㊴ ㊵ ㊶		
㊷ ㊸ ㊹		

(3) タイミングチャート

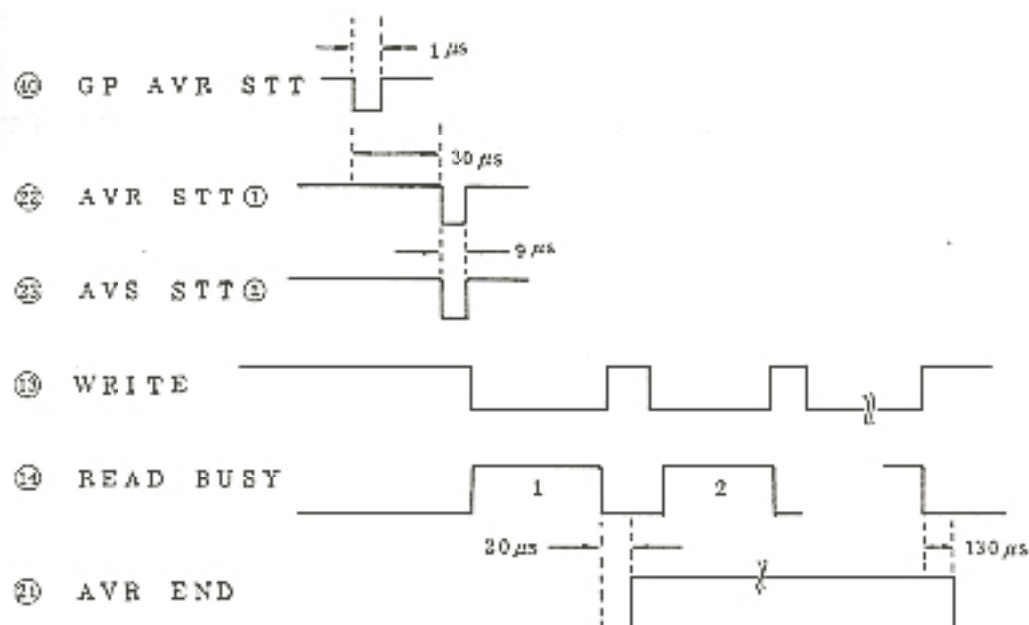
- 1) 書き込み (W. STT は、アベレージ F601 を介して、本体オート・デジタイザに出力される。但し、アベレージ F601 が BUSY 中は受けつけない。)



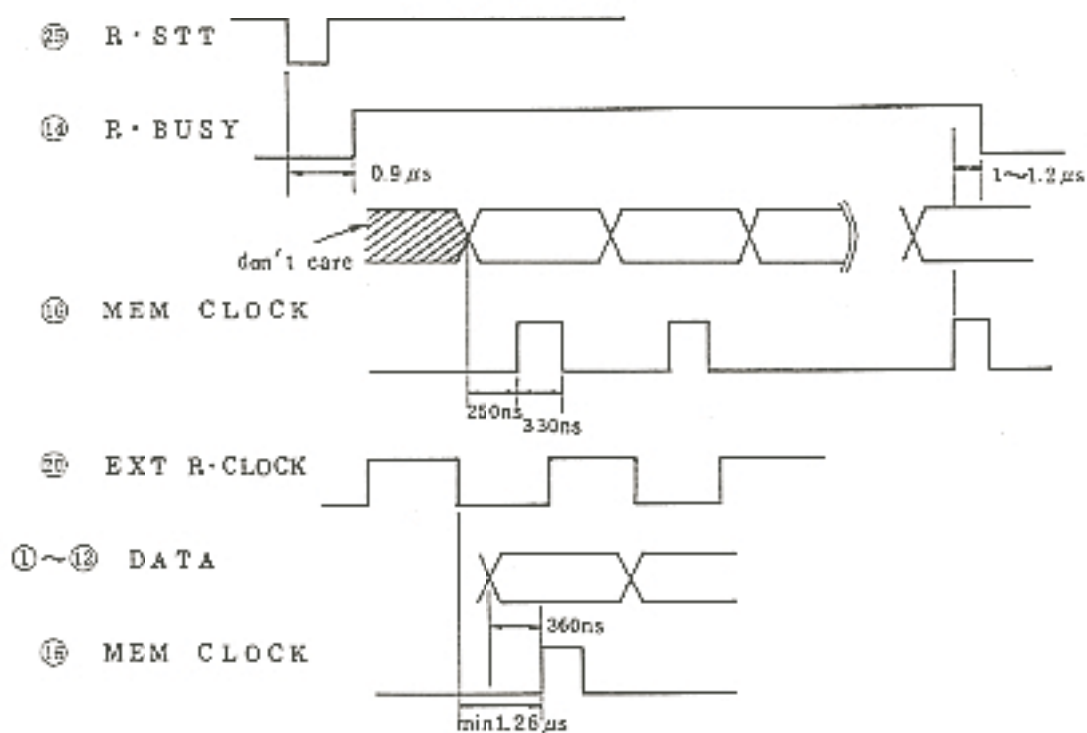
2) アベレージスタート



3) リモートによるアペレージャスタート



4) 読み出し



オプション

記憶容量 16Kワード

本体であるオート・デジタイザを16Kワードに増設して同時にF6017アペレージャを16Kワードまで増設することが可能です。

