

CMS 5310

高分解能・スキャンニング・A/D・コンバータ  
(デュアル・スロープ)  
**取扱説明書**

5310-04 版

**明星電気株式会社**

守谷工場

〒 302-01 茨城県北相馬郡守谷町守谷甲 249の1

☎ 守谷 (02974)8-1111番 (代)

本社

〒 112 東京都文京区小石川二丁目5番7号 (佐々木ビル)

☎ 東京 (03)814-5111 番 (代)

## 目 次

1 .	概要	2 頁
2 .	規格	3 頁
3 .	構成	4 頁
4 .	系統図	4 頁
5 .	外観図	4 頁
6 .	ファンクション・コード	4 頁
7 .	取扱説明	5 頁
8 .	インタフェース	9 頁
9 .	重量	10 頁
10 .	電力	10 頁
11 .	取扱注意事項	11 頁
図 1	D A D C 系統図	13 頁
図 2	D A D C パネル面図	14 頁
図 3	F(0)・A(i)&F(1)・A(i)リード・データ・フォーマット	15 頁
図 4	F(4)・A(0)リード・データ・フォーマット	15 頁
図 5	F(6)・A(0)リード・データ・フォーマット	16 頁
図 6	F(16)・A(0)ライト・データ・フォーマット	16 頁
図 7	D A D C マニュアル設定部の設定方法	17 頁
図 8	D A D C タイミング・チャート	18 頁
表 1	D A D C ファンクション・コード	19 頁
表 2	モジュール・スロット設定表	20 頁
表 3	入力コネクタ・ピン・アサイメント	21 頁
表 4	入出力変換表	22 頁

## 1 概要

CMS 5310 はシングル幅の両面シールド・カバー付 CAMAC モジュールとして構成された 2 重積分型の 32 チャンネル・スキヤニング・A/D・コンバータです。スキヤニングは、内部及び外部スキヤンが可能でマニュアルで切替えることができます。又 CAMAC ライト・コマンドによりチャンネルをホールドし、指定された 1 チャンネルをスキヤニングのタイミングで A/D 変換することが可能です。入力電圧スケールは 3 種類用意されており、マニュアルで選択できます。入力回路は差動入力となっており、チャンネル切替方式はブレーク・ビフォア・メークです。

本モジュールに使用している A/D 変換器は、2 重積分型であり、50 [Hz] 又は 60 [Hz] の商用電源周波数とフェーズ・ロックしたクロックを用いることができるため入力部に雑音除去用のフィルタを必要としません。またフェーズ・ロックを外して、50 [Hz] 又は 60 [Hz] の自走クロックで動作させることもできます。いずれもマニュアルで選択できます。

出力データは [12 ビット] + [サインビット] の 13 ビット分解能となっており、TWO'S COMPLEMENT コードで出力されます。なお外部スキヤンのときは A/D 変換が完了した時点で READY 信号を出力し、外部スキヤン用入力信号 EXT IN と同期をとることができます。

出力データをリード・コマンドにより読み込むとき、13 ビット・データ以外に、モジュール内のディップ・スイッチによりセットされたスケール・データとモジュール・スロットがタグとして付いています。又、ホールド・チャンネル・アドレスや、モジュール認識番号とモジュール・ステータスをモジュール・スロット及びスケール・データのタグ付で読むことができます。

入力コネクタはDサブ・シリーズのDCSP-JB37Pで、モジュール前面パネルに2個設けています。CH0～CH15の入力コネクタにはREADY出力が含まれCH16～CH31の入力コネクタにはEXT INが含まれています。従って外部スキャンで使用される場合にはそれらの信号を外部接続側で引き出す必要があります。なお、商用電源周波数の入力コネクタは2ピン同軸コネクタ（スーナ社の22QLM12-0-1）をモジュール後面パネルに設けています。

本モジュールは商用電源周波数雑音を受けやすい環境における32チャンネルの各々独立している、アナログ・データの計測に適しています。

## 2 規格

- [1] 略称 : HADC
- [2] モデル : CMS 5310-04
- [3] モジュール認識番号 : 4
- [4] モジュール幅 : 1幅
- [5] 入力電圧 : 下記のスケールが選択できます。
  - + 10.2375 [V] ~ - 10.2400 [V] (2.5 mV)
  - + 5.11875 [V] ~ - 5.12000 [V] (1.25 mV)
  - + 2.559375 [V] ~ - 2.560000 [V] (0.625 mV)
- [6] 入力回路 : 差動入力
- [7] チャンネル数 : 32チャンネル
- [8] 出力データ : 13ビット TWO'S COMPLEMENT
- [9] 精度 : ±4 DIGIT
- [10] 入力インピーダンス : 10Mオーム以上

### 3 構成

本モジュールの構成は、次の通りです。

[1]	本体 (CMS 5310-01)	1	式
[2]	収容ケース	1	式
[3]	付属品		
	① シールド・カバー	2	個
	(本体に実装してあります。)		
	② ステーション・ナンバ・シール	1	組
	(1～25 各 1枚)		
[4]	検査成績書	1	部
[5]	取扱説明書	1	部

### 4 系統図

本モジュールの系統図を図1に示します。

### 5 外観図 (パネル面図)

本モジュールのパネル面図を図2に示します。

### 6 ファンクション・コード

本モジュールのファンクション・コードを表1に示します。

## 7 取扱説明

### 7.1 N表示

モジュール前面パネルのLED (N) 表示は、本モジュールがアクセスされた時、約1秒間点灯します。LEDは緑色です。

### 7.2 LOCK表示

モジュール前面パネルのLED (LOCK) 表示は、外部クロックによりA/D変換器のクロックが電源周波数にフェーズ・ロックした時点灯します。従って常に点灯している状態が正常な動作です。電源周波数を後面パネルのコネクタより入力していない場合は、内部クロックで動作しますので、たまたまフェーズ・ロックして点灯することがあります。通常は外部クロックを使用していない場合にモジュール内のスイッチによりLOCK表示を切離して使用しますのでLOCK表示は点灯しません。LEDは赤色です。

### 7.3 RDY表示

モジュール前面パネルのLED (RDY) 表示は、A/Dコンバータが変換を完了した時点灯します。次のA/D変換が開始すると消灯します。内部スキャンニングの場合は、点灯している時間が非常に短いため点滅して見えます。50 [Hz] のクロックを使用している場合は約15 [ms] 間点灯し、約65 [ms] 消灯しています。60 [Hz] の場合は約2 [ms] 間点灯し、約65 [ms] 間消灯しています。LEDは赤色です。

### 7.4 EXT表示

モジュール前面パネルのLED (EXT) 表示は、スキャンニングの制御が外部である時点灯しています。スキャンニングが外部の場合はモジュール内のスイッチを外部側にセットします。その時EXT表示も点灯します。スキャンニングを内部側にセットすると、EXT表示は切離され点灯しません。LEDは赤色です。

## 7.5 OVR表示

モジュール前面パネルのLED(OVR)表示は、入力電圧が規格をオーバーしている時点灯します。従ってOVR表示が点灯している時は、入力電圧を下げて規格内とするか、入力レンジを適切な値にセットする必要があります。LEDは赤色です。

## 7.6 F(0)・A(i) コマンド動作

F(0)・A(i) コマンドによりチャンネル0～チャンネル15のデータを読み込むことができます。i = 0～15によりチャンネル0～チャンネル15のデータを読み込みます。リード・データ・フォーマットを図3に示します。

## 7.7 F(1)・A(i) コマンド動作

F(1)・A(i) コマンドによりチャンネル16～チャンネル31のデータを読み込むことができます。

リード・データ・フォーマットは図3に示す通りです。

## 7.8 F(4)・A(0) コマンド動作

F(4)・A(0) コマンドにより、F(16)・A(0) コマンドで書き込まれたホールド・チャンネルのアドレスを読み返すことができます。

リード・データ・フォーマットを図4に示します。

## 7.9 F(6)・A(0) コマンド動作

F(6)・A(0) コマンドによりモジュール認識番号とモジュール・ステータスを読み込むことができます。

リード・データ・フォーマットを図5に示します。

#### 7.10 F(16)・A(0) コマンド動作

F(16)・A(0) コマンドにより32チャンネルの内任意の1チャンネルを指定(ホールド・チャンネルの指定)してそのチャンネルのみA/D変換を行なうことができます。本コマンドが実行されると現在実行されているA/D変換のデータは無効とし、ライト・パルスを禁止します。本コマンドが発行されるタイミングの最悪状態を考慮して次のライト・パルスも禁止します。従って最大2チャンネル分の変換時間後にホールド・チャンネルのA/D変換が開始されます。その他のチャンネルは本コマンド以前にA/D変換されたデータがホールドされています。本コマンドにより指定されたチャンネルは高時間分解能が得られます。ライト・データ・フォーマットを図6に示します。

#### 7.11 F(25)・A(0) コマンド動作

F(25)・A(0) コマンドによりホールド・チャンネルの指定を解除し、チャンネル0からのスキヤニング・モードにセットします。

#### 7.12 C及びZコマンド動作

C及びZコマンドはF(25)・A(0) コマンドと同等の動作を行いません。

#### 7.13 Power ON 動作

モジュールに電源が投入されると、F(25)・A(0) コマンドと同等の動作を行いません。

#### 7.14 モジュール・スロットの設定

プリント基板の部品面のシールド・カバーを外して図7に示すデジタル・スイッチSW1をセットします。モジュール・スロットは任意に設定可能です。表2を参照して下さい。



#### 7.15 スキャンニング設定

プリント基板の部品面のシールド・カバーを外して図7に示すデジタル・スイッチSW1の6番スイッチをONにすると外部(EXT)スキャン動作、OFFで内部(INT)スキャン動作になります。

#### 7.16 LOCK表示切替

プリント基板の部品面のシールド・カバーを外して図7に示すデジタル・スイッチSW1をセットします。SW1の7番スイッチをONにするとLOCK表示LEDが接続され、OFFにすると切離すことができます。

#### 7.17 入力電圧レンジ設定

プリント基板の部品面のシールド・カバーを外して図7に示すデジタル・スイッチSW2を図中の指定によりセットします。

#### 7.18 フェーズ・ロック切替

プリント基板の部品面のシールド・カバーを外して図7に示すデジタル・スイッチSW3をセットします。PLL(C2)の位置にすると、後面パネルより入力した電源周波数とフェーズ・ロックしたクロックをA/D変換に用いることができます。FREE(C1)の位置にすると50 [Hz] 又は60 [Hz] の自走クロックで動作させることになります。

#### 7.19 50 [Hz] / 60 [Hz] 切替

プリント基板の部品面のシールド・カバーを外して図7に示すデジタル・スイッチSW3をセットします。50 Hz (C3) の位置にすると50 [Hz]、60 Hz (C4) の位置にすると60 [Hz] の自走クロックで動作します。但しPLL(C2)の位置の時は外部より入力した電源周波数とフェーズ・ロックしたクロックで動作しますので、自走クロックでは動作しません。

#### 7.20 タイミング・チャート

A/D変換のタイミング・チャートを図8に示します。

## 8 インタフェース

### 8.1 CH0-15コネクタ

モジュール前面パネルのCH0-15入力コネクタは、Dサブ・シリーズのDCSP-JB37Pです。コネクタのスクリーロック装置としてD20418-2を使用しています。従って計装側はDC-37Sにユニバーサル・ジャンクション・シェルDC110963-4とスクリーロック装置D20419が使用できます。コネクタのピン・アサイメントを表3に示します。

### 8.2 CH16-31コネクタ

モジュール前面パネルのCH16-31入力コネクタは、Dサブ・シリーズのDCSP-JB37Pです。コネクタのスクリーロック装置としてD20418-2を使用しています。従って計装側はDC-37Sにユニバーサル・ジャンクション・シェルDC110963-4とスクリーロック装置D20419が使用できます。コネクタのピン・アサイメントを表3に示します。

### 8.3 6.3V AC IN コネクタ

モジュール後面パネルの6.3V AC IN コネクタはA/D変換のクロックとして電源周波数とフェーズ・ロックしたクロックを用いるための外部入力コネクタです。コネクタは2ピンの同軸コネクタでスーナ社の22QLM12-0-1です。従って計装側のコネクタはスーナ社の11QLM12-0-10cや16QLM12-0-10c等が使用できます。

### 8.4 アナログ入力回路

32チャンネルのアナログ信号はマルチプレックスされ差動増幅器に入力されます。入力回路は高インピーダンスとなっておりモジュール電源がOFFになった場合でも高入力インピーダンスが保たれ出力源より電流を消費しません。

### 8.5 EXT IN

EXT INの入力回路は50 [Ω] インピーダンスのトランス結合で5 [V]、2 [μs] のパルスを入力します。このパルスはスキッピングの外部同期として使用されます。

### 8.6 READY

READYの出力回路は50 [Ω] インピーダンスのトランス結合で5 [V]、2 [μs] のパルスを出力します。このパルスは外部スキップの時に同期をとるための信号で、A/D変換の変換準備が完了していることを表します。READY信号が出力される前にEXT INを入力しても動作は行なわれません。

### 8.7 出力

A/D変換されたデータは、13ビット TWO'S COMPLEMENT CODEで出力されます。入出力変換表を表4に示します。

## 9 重量

本モジュールの重量は、約0.8Kgです。

## 10 電力

+ 6 [V]	:	1.40 [A]
+ 24 [V]	:	0.05 [A]
- 24 [V]	:	0.03 [A]

## 11 取扱注意事項

- [1] 本モジュールの動作温度範囲は $10^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ で、保存温度範囲は $0^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ となっていますので、それらの範囲外で使用又は保存に注意して下さい。
- [2] 動作電圧は $\pm 24\text{V}\pm 1\%$ 、 $+6\text{V}\pm 2.5\%$ となっていますのでクレート電源電圧が規格内であることを確認して使用して下さい。
- [3] 壁に水滴が付着する様な高湿度中では信頼性を低下させますので、使用しないで下さい。
- [4] 過大入力の最大電圧は $\pm 25\text{V}$ です。この範囲を越えるとマルチプレクサを破損することがありますので過大入力に注意して下さい。入力インピーダンスが高いため、高い電圧を信号ラインに誘起することがあります。信号ラインには必ずシールド線を使用して、シールドを接地して下さい。
- [5] 入力レンジの設定は図7に示すSW2により行ないますが、SW2をC3にすると、C1または、C2にかかわらず入力電圧スケールは $+10.2375[\text{V}]\sim -10.2400[\text{V}]$ となります。しかし通常はC1及びC3の位置に設定した場合に、 $+10.2375[\text{V}]\sim -10.2400[\text{V}]$ の入力電圧スケールとしております。
- [6] スキャンニングの外部同期としてEXT INを使用する場合にはREADY信号を受信した後、EXT IN用のパルスを出力して下さい。READY信号を受信する前にEXT IN用のパルスを出力しても受けつけられません。
- [7] アナログ入力回路は高インピーダンスとなっていますので、その周辺の絶縁には充分注意して下さい。
- [8] 本モジュールには同相雑音に対しての除去作用がありますが、スパイク状のノイズ又は高周波ノイズに対してはA/D変換時に誤差を生じる事があります。又、電源周波数の整数倍のノイズに対して $78\text{dB}$ 以上の雑音除去効果がありますが、接地点に対して $10\text{V}$ 以上の電圧

が生じた場合には除去範囲外となり誤差の原因になりますので注意して下さい。

[9] 後面パネルの 6.3V AC IN コネクタに入力する電圧は、6.3[Vrms] であることを確認して下さい。誤って100[Vrms] の電圧を入力すると破損しますので注意して下さい。更に入力電圧が低すぎると動作しないことがありますので注意して下さい。

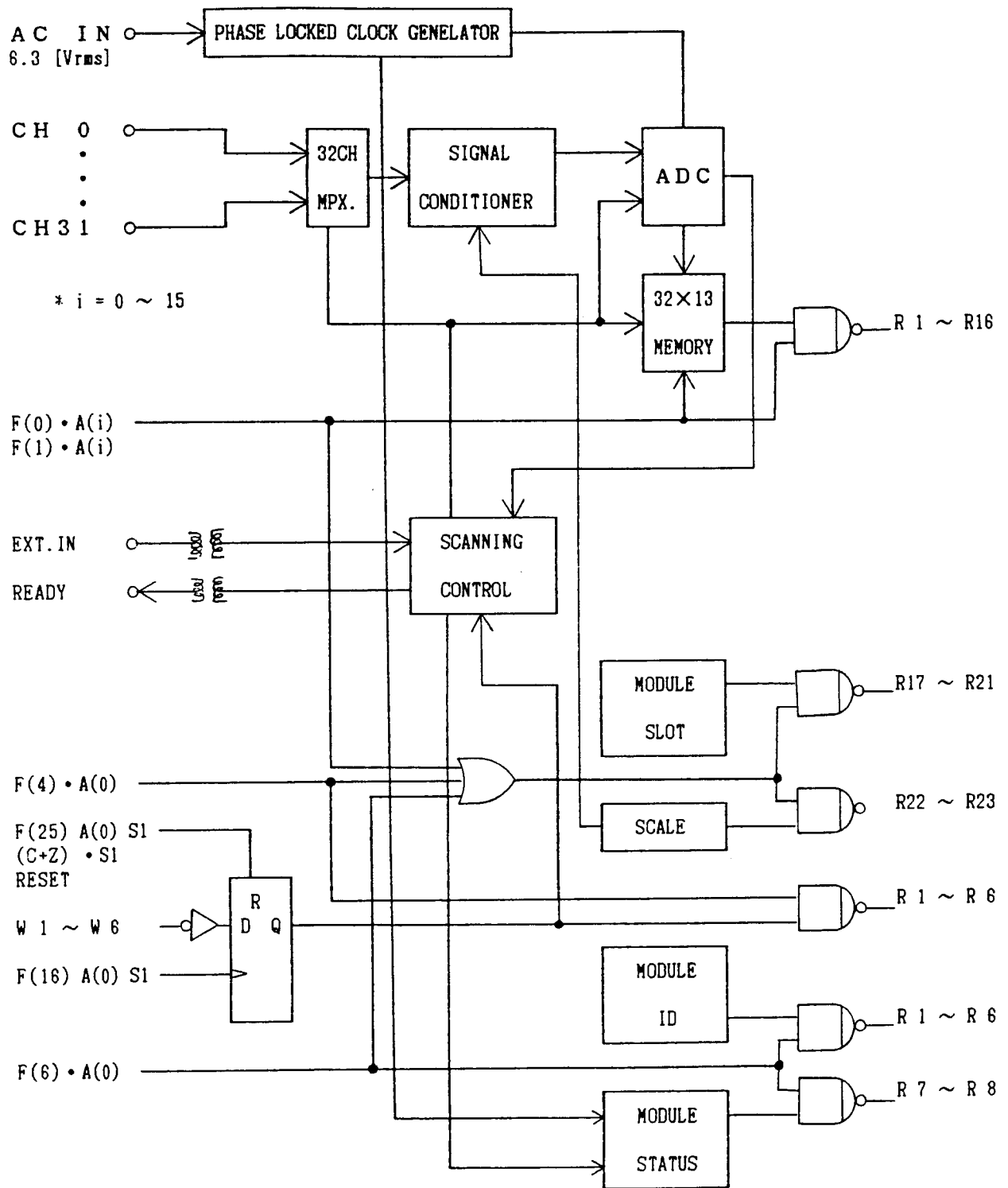


図1 高分解能・スキャンニング・A/D・コンバータ（デュアル・スロープ）系統図

前面パネル図

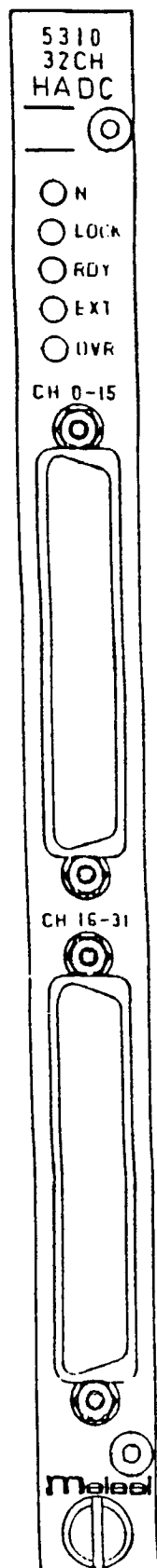
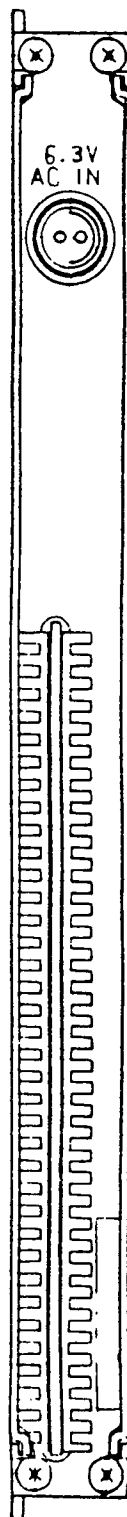
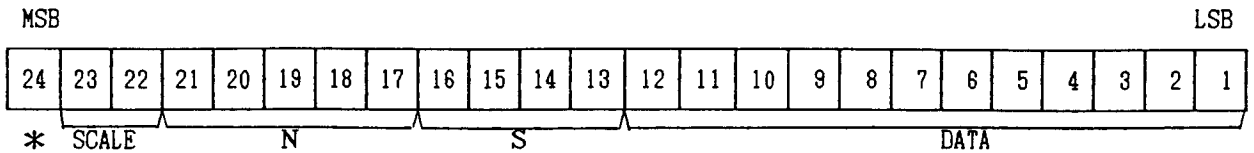


図 2

HADCパネル図面

後面パネル図





SCALE : スケール・データ

N : モジュール・スロット

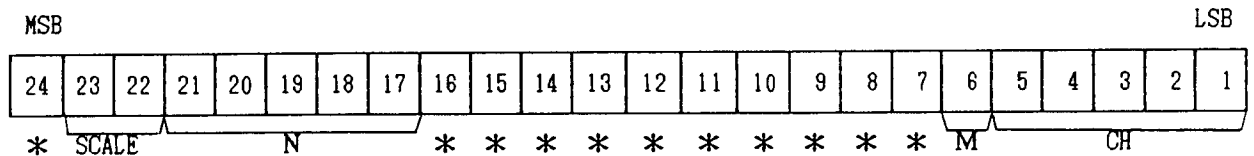
SCALE	23	22
+ 2.559375 [V] ~- 2.560000 [V]	0	0
+ 5.11875 [V] ~- 5.12000 [V]	0	1
+10.2375 [V] ~-10.2400 [V]	1	0
+10.2375 [V] ~-10.2400 [V]	1	1

N	21	20	19	18	17
1	0	0	0	0	1
23	1	0	1	1	1

S & DATA : サイン・ビット・データ及び12ビット・データ

DATA VALUE	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
+FS-1LSB	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+ FS : +10.2400 [V] + 5.1200 [V] +2.5600 [V]
+FS-2LSB	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
+1LSB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	- FS : -10.2400 [V] - 5.1200 [V] - 2.5600 [V]
ZERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1LSB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-FS+1LSB	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
-FS	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

図3 HADC F(0)・A(i) & F(1)・A(i) リード・データ・フォーマット



\* : 無効ビット  
M : モード

SCALE : スケール・データ  
CH : チャンネル・アドレス

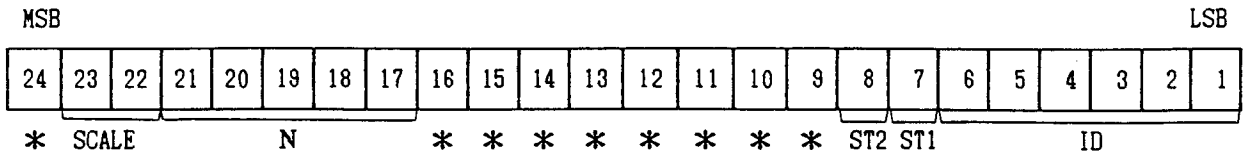
N : モジュール・スロット

M	6
スキャン	0
ホールド	1

CH	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0
31	1	1	1	1	1

図4 HADC F(4)・A(0) リード・データ・フォーマット

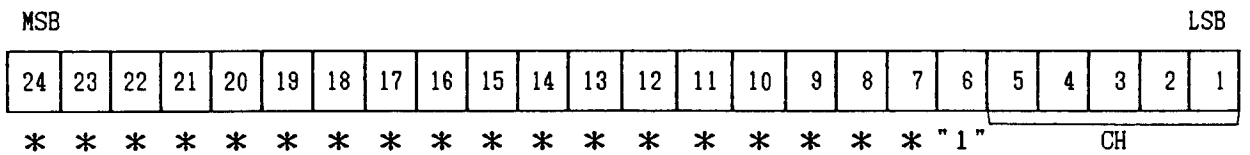




\* : 無効ビット      SCALE : スケール・データ      N : モジュール・スロット  
 ST1 : Free Run ["1"] / Line Sync ["0"]      ST2 : INT Scan ["0"] / EXT Scan ["1"]  
 ID : モジュール認識番号

ID	6	5	4	3	2	1
4	0	0	0	1	0	0

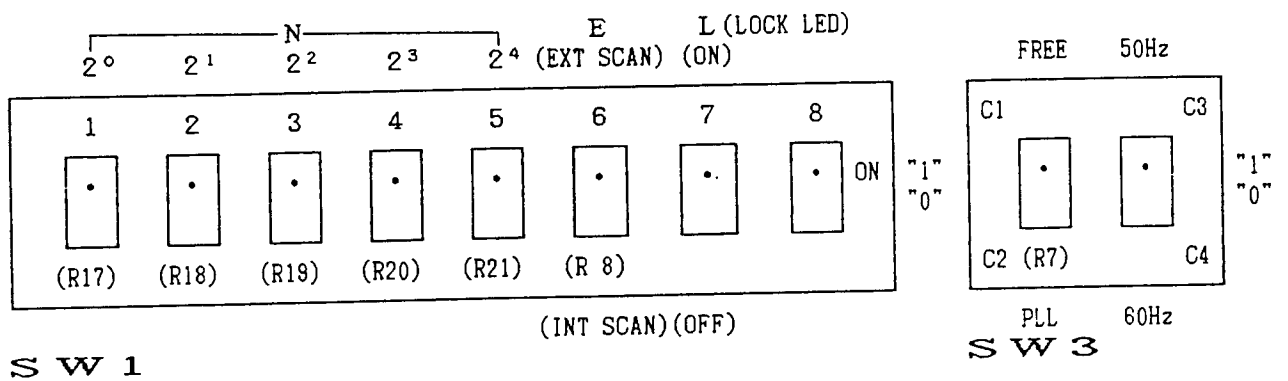
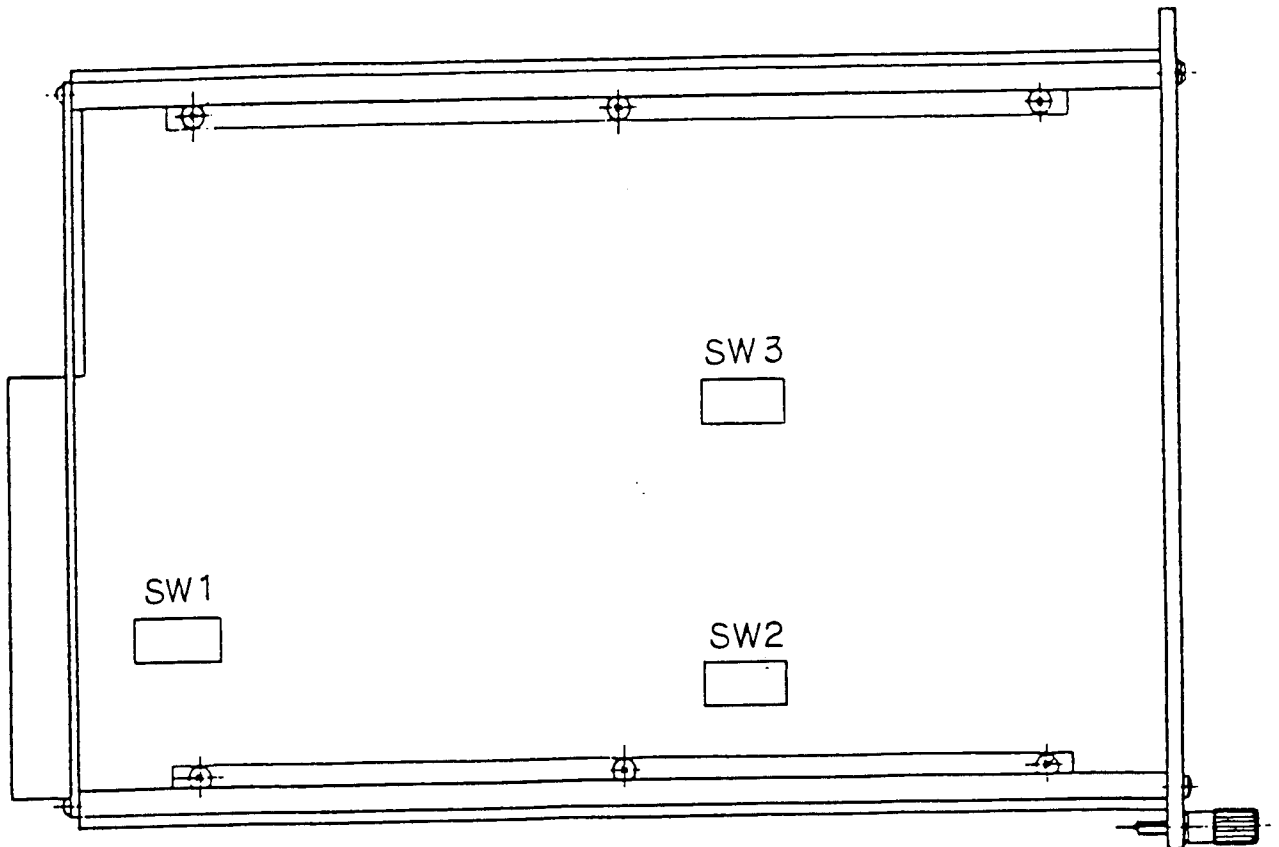
☒5 HADC F (6) ・ A (0) リード・データ・フォーマット



\* : 無効ビット  
 CH : チャンネル・アドレス

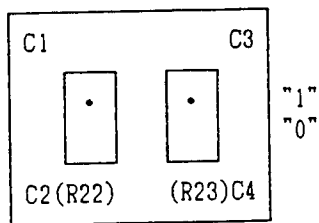
CH	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0
31	1	1	1	1	1

☒6 HADC F (16) ・ A (0) ライト・データ・フォーマット



SW 1

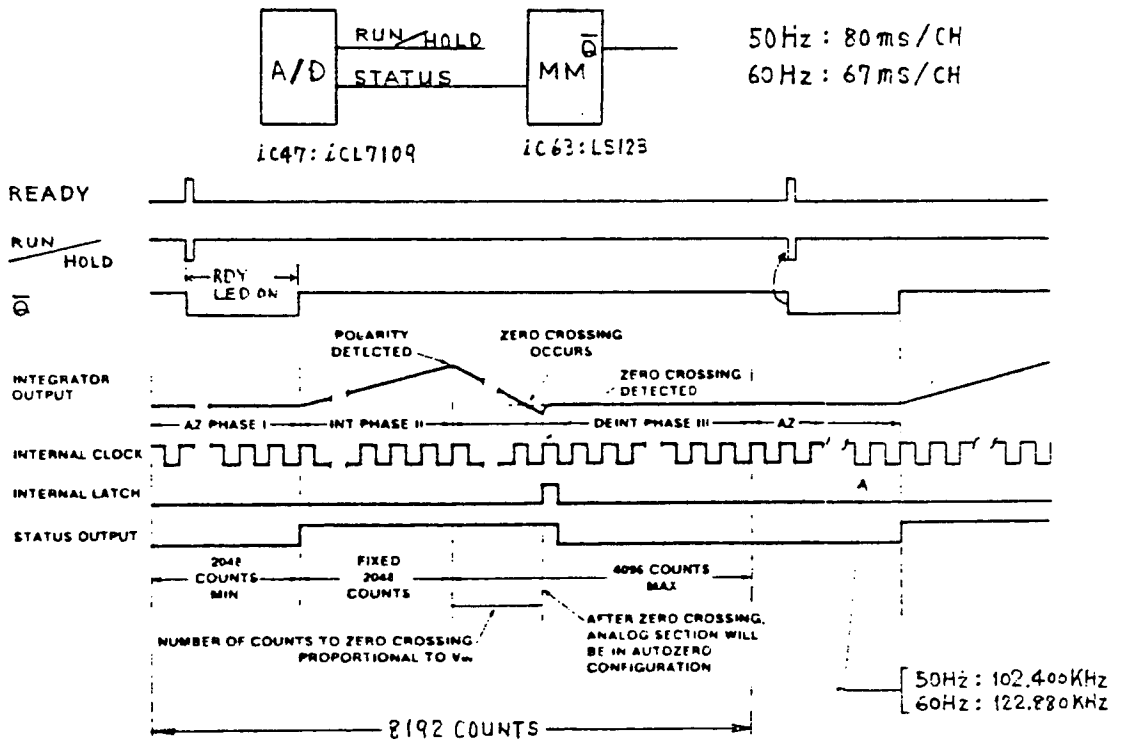
SW 3



SW 2

位置	入力電圧レンジ	R23	R22
C2&C4	+ 2.559375 [V] ~ - 2.560000 [V]	0	0
C1&C4	+ 5.11875 [V] ~ - 5.12000 [V]	0	1
C2&C3	+10.2375 [V] ~ -10.2400 [V]	1	0
C1&C3	+10.2375 [V] ~ -10.2400 [V]	1	1

図7 HADCマニュアル設定部の設定方法



8 HADC タイミング・チャート

表 1 H A D C ファンクション・コード

Command	Q	Action
F (0) • A(i)	1	Reads data of CH 0~CH15.
F (1) • A(i)	1	Reads data of CH16~CH31.
F (4) • A(0)	1	Reads the hold channel address.
F (6) • A(0)	1	Reads the module identification and status.
F (16) • A(0)	1	Writes the hold channel address.
F (25) • A(0)	1	Clears the hold channel address register and sets the scanning mode from CH0.
C + Z	0	Clears the hold channel address register and sets the scanning mode from CH0.
<p>Notes : 1. <math>i = 0 \sim 15</math>                  2. Power on action : RESET ( C + Z 動作と同様 )                  3. C 及び Zを除く上記コマンドに対して、X=1 とします。</p>		

表 2 モジュール・スロット設定表

N	SW 1				
	1 (R17)	2 (R18)	3 (R19)	4 (R20)	5 (R21)
1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0
3	1	1	0	0	0
4	0	0	1	0	0
5	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0
7	1	1	1	0	0
8	0	0	0	1	0
9	1	0	0	1	0
10	0	1	0	1	0
11	1	1	0	1	0
12	0	0	1	1	0
13	1	0	1	1	0
14	0	1	1	1	0
15	1	1	1	1	0
16	0	0	0	0	1
17	1	0	0	0	1
18	0	1	0	0	1
19	1	1	0	0	1
20	0	0	1	0	1
21	1	0	1	0	1
22	0	1	1	0	1
23	1	1	1	0	1

表3 入力コネクタ・ピン・アサインメント

ピン番号	CH 0~15入力信号	CH16~31入力信号	備考
1	CH 0 +	CH16 +	
2	CH 0 -	CH16 -	
3	CH 1 +	CH17 +	
4	CH 1 -	CH17 -	
5	CH 2 +	CH18 +	
6	CH 2 -	CH18 -	
7	CH 3 +	CH19 +	
8	CH 3 -	CH19 -	
9	CH 4 +	CH20 +	
10	CH 4 -	CH20 -	
11	CH 5 +	CH21 +	
12	CH 5 -	CH21 -	
13	CH 6 +	CH22 +	
14	CH 6 -	CH22 -	
15	CH 7 +	CH23 +	
16	CH 7 -	CH23 -	
17	Ready	EXT IN	
18	Ready RTN	EXT IN RTN	
19	GND	GND	
20	CH 8 +	CH24 +	
21	CH 8 -	CH24 -	
22	CH 9 +	CH25 +	
23	CH 9 -	CH25 -	
24	CH10 +	CH26 +	
25	CH10 -	CH26 -	
26	CH11 +	CH27 +	
27	CH11 -	CH27 -	
28	CH12 +	CH28 +	
29	CH12 -	CH28 -	
30	CH13 +	CH29 +	
31	CH13 -	CH29 -	
32	CH14 +	CH30 +	
33	CH14 -	CH30 -	
34	CH15 +	CH31 +	
35	CH15 -	CH31 -	
36	GND	GND	
37	GND	GND	

表4 入出力変換表

入力電圧	リード・データ															
	R16	R15	R14	R13	R12	R11	R10	R9	R8	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1
+10.2375 (+FS-1LSB)	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
+ 0.0025 (+1LSB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- 0.0025 (-1LSB)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-10.2375 (-FS+1LSB)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
-10.2400 (-FS)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0