

C-TS 105型
8CH TDC モジュール
(超高分解能ロングレンジマルチヒット)
取扱説明書

平成26年 11月 10日

株式会社 テクノランドコーポレーション

〒190-1212

東京都西多摩郡瑞穂町殿ヶ谷 902-1

電話 : 042-557-7760

FAX : 042-557-7727

E-mail : info@tcnland.co.jp

URL : <http://www.tcnland.co.jp/>

序

本説明書は、超高分解能ロングレンジタイプの8CH TDCモジュールについての操作方法を記述します。

1. 機能概要

本TDCは主に次の機能を有します。

- ・ 8CHの時間測定回路があります。
- ・ 各CHの測定可能な時間は、 $0 \sim 10 \mu s$ で、最大分解能は10psです。
- ・ STARTは各CH共通です。
- ・ 測定値は23ビットのデジタル値(実数)に変換されます。
- ・ START・STOP信号は、FAST NIM信号です。
- ・ 各信号は、フロントパネルのLEMO型コネクタより入力され、入力インピーダンスは 50Ω です。
- ・ CLEAR信号入力があり、フロントのLEMO 型コネクタより入力されます。FAST NIM信号で、入力インピーダンスは 50Ω です。

2. 機能詳細

C-ST 105型は、8CH分のTDC機能を有したTDCモジュールです。TDCは23ビットで、測定可能な時間は $10 \mu s$ です。

START信号が入力されると、STOP信号の入力がイネーブルとなり、STOP信号が入力されたCHの変換が開始されます。各CHの変換時間は測定レンジ経過後、約 $1.5 \mu s$ です。

変換の途中でクリア信号かCAMACクリアファンクション(F(9))入力されると変換は中止され、初期化されます。

F(16)A(0)で設定する規定時間が経過するとLAMが発生し、CAMACファンクションF(8)によりテストできます。また、LAMがENABLEの時はデータベースにLAMが出力されます。

また、マルチヒット機能を使用することで最大32HITまでの信号を計測することができます。この場合の時間分解能は27psとなります。

HITしたCHは、F(1)A(0)で読み出すことができます。

<TDCの主な仕様>

- *測定範囲 : $0s \sim 10 \mu s$
- *分解能 : 10ps/ch(最大)
- *測定方法 : 内部TDC回路にて、基準クロックより時間幅を計算
- *演算時間 : 約 $1.5 \mu s$
- *直線性 : $\pm 70ps$
- *測定データ : 23BIT実数

4. CAMACファンクション

N・F(0)A(0-7) : CH0-CH7のデータ読み出し

N・F(1)A(0) : HIT CHの読み出し(“0”のときHIT)

N・F(1)A(1) : LFフラグの読み出し(オプション) *1

N・F(1)A(2) : Irフラグ、Errフラグの読み出し(オプション) *1

N・F(2)A(0-3) : CH0-CH7のHIT数の読み出し

サブアドレス	読出しチャンネル
0	CH0、CH1
1	CH2、CH3
2	CH4、CH5
3	CH6、CH7

データ構造	
偶数チャンネル(0、2、4、6)のHIT数データ R1～R8	奇数チャンネル(1、3、5、7)のHIT数データ R9～R16

N•F(8)A(0) : TEST LAM

N・F(9)A(0) : イニシャライズ、計測中止、HIT CHクリア

N・F(10)A(0) : ALU TRIGGER(オプション) *1

N・F(16)A(0) : 最大測定時間の設定($1\mu s \sim 10\mu s$ まで、 $1\mu s$ 単位)

N•F(17)A(0) : 0-15BIT Register Load

N•F(17)A(1) : 15-23BIT Register Load

N・F(18)A(0-15) : 24-31BIT Register Load & Write
アドレス=A(0-15)

N•F(24)A(0) : DISABLE LAM

N・F(25)A(0) : 計測スタート(Start,Stop入力をイネーブル)

N, F(25)A(1) : TDC イニシャライズ & セットアップ(オプション) *1

N·F(26)A(0) : ENABLE LAM

*1 : オプション機能で、本モジュールには実装されていません

5. 入力信号

(1) STAR信号入力

入力数 : 1
信号論理 : FAST NIM信号
入力インピーダンス : 50Ω
最小入力信号幅 : 5ns
入力コネクタ : レモタイプ (RA00250)

(2) STOP信号入力

入力数 : 8CH
信号論理 : FAST NIM信号
入力インピーダンス : 50Ω
入力信号幅 : 5ns
コネクタ : レモタイプ (RA00250)

(3) CLEAR入力

信号論理 : FAST NIM信号
入力インピーダンス : 50Ω
最小入力信号幅 : 100nS
コネクタ : レモタイプ (RA00250)

6. セットアップ

C-TS105の内部TDC回路に対して、各種レジスタをセットする必要があります。

以下の手順で内部レジスタの初期化を行います。 *1

下記の例は、1BIT 分解能が27psで32HITまでのマルチヒットで計測する場合です。

WDATAはすべて16進数表示です。

```
F=17 : A=0 : WDATA=&hAB 、 F=17 : A=1 : WDATA=0
F=18 : A=0
F=17 : A=0 : WDATA=&h620 、 F=17 : A=1 : WDATA=&h62
F=18 : A=1
F=17 : A=0 : WDATA=&h2004 、 F=17 : A=1 : WDATA=&h6
F=18 : A=2
F=17 : A=0 : WDATA=0 、 F=17 : A=1 : WDATA=0
F=18 : A=3
F=17 : A=0 : WDATA=0 、 F=17 : A=1 : WDATA=&h200
F=18 : A=4
F=17 : A=0 : WDATA=0 、 F=17 : A=1 : WDATA=0
F=18 : A=5
F=17 : A=0 : WDATA=0 、 F=17 : A=1 : WDATA=&h800
F=18 : A=6
F=17 : A=0 : WDATA=&h1FB4 、 F=17 : A=1 : WDATA=0
F=18 : A=7
F=17 : A=0 : WDATA=0 、 F=17 : A=1 : WDATA=&h7FF
F=18 : A=11
F=17 : A=0 : WDATA=0 、 F=17 : A=1 : WDATA=0
F=18 : A=12
F=17 : A=0 : WDATA=0 、 F=17 : A=1 : WDATA=0
F=18 : A=14
F=17 : A=0 : WDATA=&h1 、 F=17 : A=1 : WDATA=&h240
F=18 : A=4
F=9 : A=0
```

測定レンジ(TDCのフルスケール)はF(16)A(0)で1 μ 秒刻みで10 μ 秒まで設定することができます。

例) F=16 : A=0 : WDATA=5 の場合、フルスケールは5 μ 秒となります。

7. 測定・読み出し手順

(1) セットアップ終了後、F(9)A(0)を実行します。

(2) F(25)A(0)で計測を開始します。

注) F(25)A(0)を発行した時点からSTOP信号が計数されます。ですのでSTART信号が入力されなくてもSTOP信号が入るとマルチヒットカウンタは計数されますので注意してください。

これを避けるためには、外部回路を使用してSTART信号が入力された後STOP信号が有効になるような回路を導入する必要があります。

(3) START信号が入力されると、測定が開始されます。

(4) STOP信号が入力されると、そのCHのTDC回路とALUが変換を開始し、設定レンジ終了後約 $1.5\mu\text{s}$ 後に変換が終了し、変換終了フラグが立ちます。この時点でHITしたCHの計算は完了しており、直接レジスタから変換値を読み出すことができます。

設定計測時間内に入力されたSTOP信号は最大32個まで時間変換され内部メモリに書き込まれます。

HITしたCHはF(1)A(0)で読み出すことができます。

各CHのHIT数は、F(2)A(n) $n=0\sim7$ で読み出すことができます。

(5) また、このときにLAMが発生し、F(8)でTESTすることができます。

(6) F(0)A(HIT CH)で、23BITデータを読み出します。

これをF(2)A(n)で読み出された回数分繰り返します。

(7) 全てのHIT CHを読み出すとHIT CH情報はクリアされます。

(8) F(9)を実行しSTART信号入力待ちとなりますが、F(25)A(0)を実行するまで計測はできません。

8. 最大測定時間の設定

F(16)A(0)で、最大測定時間を設定することができます。従来のTDCと違い、測定時間を変えても、時間分解能は変化しません。測定時間を設定しないとTDCは動作しません。

F(16)A(0) W1— W4

1 0 0 0 : $1\mu\text{s}$

0 1 0 0 : $2\mu\text{s}$

|

|

1 0 0 1 : $9\mu\text{s}$

0 1 0 1 : $10\mu\text{s}$

9. データの計算

F(0)A(HIT CH)で読み出したデータは、下記の計算式で実際の時間データに変換されます。

CAMACで24BITデータとして読み出した値をWDATA とすると

$$\text{測定値} = \text{WDATA} \times 27.4348 \div 1000 \text{ (ns)}$$

10. LAM発生条件

測定可能な状態になった後、START信号が入力されF(16)A(0)で設定した時間が経過するとLAMが発生します。

オプションで、STOP信号が入力された場合にLAMが発生することもできます。

LAMはF(8)A(0)で調べることができます (TEST LAM機能)

以上

お問い合わせ先 : 株式会社 テクノランドコーポレーション

技術開発 TEL 042-557-7760

FAX 042-557-7727

E-mail technoland@mta.biglobe.ne.jp