

USB接続
周波数カウンタ基板
DACS-2500KB-FRE3
取扱説明書



DACS

機器使用に関する注意と警告

- (1) 接続の間違い、または操作の誤りによって、万一、対象となる相手方装置、または本装置のいずれかが故障しても、本装置は一切の責任を負いません。
- (2) 本装置を接続することにより、対象機器の電気的な回路状態が変化する場合は、直ちに本装置の使用を中止してください。
- (3) 本装置から、対象機器となる装置に異常電圧等がかかり、相手方装置が故障した場合においても、本装置は、相手方装置に関する一切の責任を負いません。
- (4) 本装置を使用した機器の安全に関しては、お客様にて十分な対策を立ててください。本装置を使用した機器の異常動作によるトラブルに関しては、本装置は一切の責任を負いません。

目次

1.	機能と構成		1
2.	カウンタ設定コマンド Mコマンド	(PC → DACS-2500KB)	6
3.	カウンタ値入力データ形式	(DACS-2500KB → PC)	9
4.	フィルタ設定コマンド Tコマンド	(PC → DACS-2500KB)	10
5.	入力極性設定コマンド Yコマンド	(PC → DACS-2500KB)	11
6.	PWMパルス出力コマンド Pコマンド	(PC → DACS-2500KB)	12
7.	デジタル出力コマンド Wコマンド	(PC → DACS-2500KB)	14
8.	デジタル入力データ形式	(DACS-2500KB → PC)	16
9.	サンプリング間隔設定コマンド Iコマンド	(PC → DACS-2500KB)	17
10.	リピート応答間隔設定コマンド Jコマンド	(PC → DACS-2500KB)	18
11.	カウンタ動作		19
	カウンタ動作の概要		19
	最高周波数が20MHzを超える場合の周波数計測方法		20
	(1) カウンタのスタート/ストップ		21
	(2) カウンタリセット		21
	(3) カウンタ動作モードの指定		22
	(4) 周波数計測およびパルス間隔計測モードの指定		23
	(5) ゲート機能		25
	(6) カウント最終指定値にて停止		26
	(7) カウンタ番号とデータ欄のLow/High word指定		26
	(8) 入力信号とカウンタ動作		27
12.	カウンタ値の自動リピート応答機能動作		28
	自動リピート応答機能の利用手順		28
	自動リピート応答機能でのホールドレジスタ値		31
	自動リピート応答機能でカウント入力の周波数算出		32
	自動リピート応答機能で2信号の時間差検出		33
13.	入出力信号仕様		34
	CN1 デジタル入出力コネクタ		34
	CN2 USBコネクタ		39
	CN3 電源出力コネクタ		39
14.	ID番号の設定とランプの説明		40
15.	サンプルプログラム（ソースリスト添付）の動作		41
	通常モードのサンプルプログラム	D25KDIFRE	41
	リピート応答モードのサンプルプログラム	D25KBCNT_AR	46
	DACS-2500KB-FRE3 製品内容		49

1. 機能と構成

DACS-2500KB-FRE3 周波数カウンタ基板は、6個の32bit長カウンタを備えており、カウンタ値の読取りおよび各カウンタのコントロールを、パソコンのUSBインターフェイスを用いて、簡単な文字列操作にて行うことができます。

各カウンタは、内蔵している正確なタイミングのゲート信号にて、最高120MHzまでのパルス信号の周波数を計測することができます。

また、20MHzまでのUP/DOWNカウント、10MHzまでのエンコーダA相/B相信号によるカウントなど、パルス数カウンタ、位置計測カウンタとしても動作します。

パソコン側からみると

このボードをUSBに接続すると、アプリケーションプログラムからは、高速版増設COMポートとして扱うことができます。たとえば、標準にてCOM1とCOM2をもっているパソコンでは、COM3がこのボードに対応する増設COMポートとなります。このボードを複数台接続すると、COM3、COM4、COM5 …… というように、COMポートが増えてゆきます。

また、ダイレクト版とよばれているデバイスドライバを使用すると、COMポートではなく、独自のUSBデバイスとして使用することができます。この場合は、基板と共に供給するドライバ独自の関数を用いて、基板とのREAD/WRITEを実行することになります。

READ/WRITEのデータ形式は

パソコンからは、たとえばデジタル出力の場合、W02A5B67☒といったアスキーコードの文字列を送信して、デジタル出力（24bit分）の設定を行います。ボードはこの応答として、R01C4D58☒といった文字列で、ボードのデジタル入力（24bit分）をパソコンに返します。カウンタ関連の機能についても、これと同様に、パソコンよりコマンド文字列を送信して、ボードが文字列を応答するという形式になります。



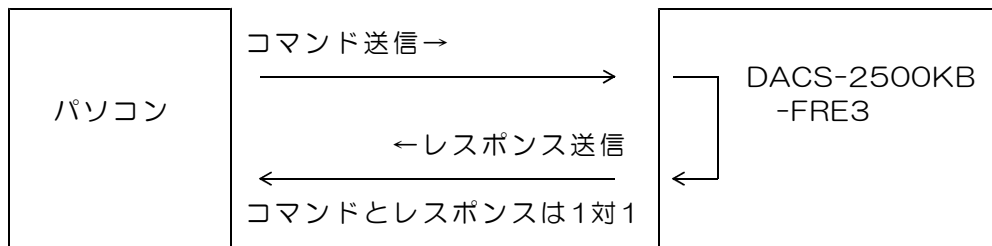
本ボードでは、FPGAとよばれる高密度集積回路を使用し、すべての動作を、ハードウェア論理回路にて並列に実行しています。これにより、すべての機能は、仕様に記述しているタイミングにて、高速かつ正確に動作します。

データ送受信のハンドシェイク方式と自動リピート送信について

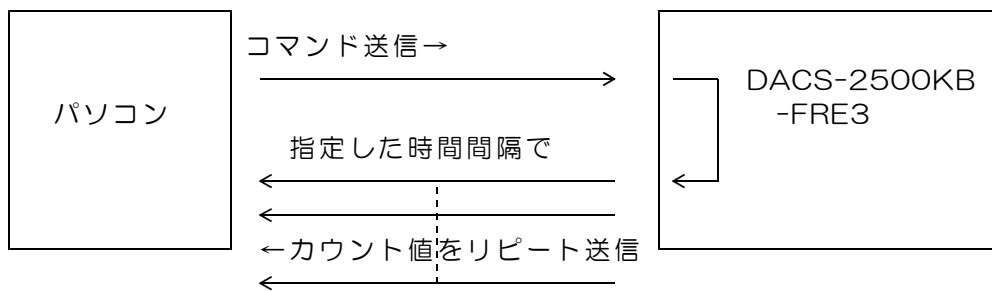
通常は、パソコンよりコマンドを送信し、パソコンは本ボードからの応答を受信する方法で動作します。コマンドとレスポンスは1対1の対応です。

DACS-2500KB-FRE3 には、ハンドシェイク方式とは別に、指定した時間間隔でカウント値をパソコンに送信する機能があります。この機能により、ハンドシェイク方式よりも短かく正確な時間間隔で、カウント値とその変化を取得することができます。

さらに、64MHzの内部クロックを使用した、パルス周期の精密な連続計測が可能となっています。詳細は 12項「カウンタ値の自動リピート応答機能」をご覧ください。



ハンドシェイク方式



リピート送信機能

カウンタ機能概要

1	カウンタ個数	6個 すべてのカウンタに下記2～5項の機能があります。
2	カウンタビット長	メインカウンタ 32bit + フロントカウンタ 7bit
3	動作モード	周波数カウント パルス周期計測 パルス幅計測 エンコーダ信号A/B相カウント UP/DOWNカウント
4	入力信号最高周波数	周波数カウントモード 120MHz 4種類の計測ゲート間隔 10ms / 0.1s / 1s / 10s エンコーダ信号A/B相カウントモード 10MHz UP/DOWNカウントモード 20MHz
5	その他	最終カウント値指定可能 分周パルス出力機能 入力極性反転機能 フィルタ設定機能 基準クロック出力 21.333MHz 1MHz 周波数計測ゲート信号用出力 0.5Hz テスト用A/B相信号出力 10.666MHz 1KHz 周波数カウント用ゲート信号と各出力の周波数確度 ±20ppm(25℃) ±100ppm(0～50℃)

デジタル入出力機能

1	パソコンとの接続	USBインターフェイス 同時接続数 最大16 通信形式 アスキー文字列によるコマンド送信と アスキー文字列によるレスポンス受信
2	デジタル入力	非絶縁 24bit TTLレベル (5V系/LVTTLに接続可能)
3	デジタル出力	非絶縁 24bit TTLレベル TTL接続時 最大負荷電流 2.5mA フォトカプラ接続時 最大電流 12mA 出力電圧 最大 3.3V 短絡電流 20mA
4	動作速度 (目安)	コマンド送信とレスポンス受信の最大繰返し周波数 仮想COMドライバ使用時 50Hz ダイレクトドライバ使用時 1KHz リピート応答最小間隔 100μs (目安)
5	電源	パソコンからUSBケーブルにて供給 (別電源不要) 消費電流 40mA (デジタル出力の負荷電流がない場合) デジタル出力に負荷電流が流れる場合は、 その電流値分が電源電流として増加します。
6	動作周囲温度	0~50℃

DACS-2500KB-FRE3 の24bitのデジタル出力のうち、DO23~DO12は、カウンタ設定コマンドを送信した時点から、カウンタテスト用出力および分周パルス出力となります。初期状態では、出力0 (low) となっており、カウンタ設定コマンドを送信するまでは、汎用デジタル出力用として動作します。

DO11~DO0は、カウンタテスト用出力および分周パルス出力と、汎用デジタル出力用を、コマンドで選択します。カウンタテスト用出力および分周パルス出力を選択するまでは、汎用デジタル出力用となっています。

**** 周波数カウンタとして動作させる場合にご注意ください ****

周波数カウンタの動作で、フロントカウンタの分周機能を使用した場合 (分周値を1/1以外に設定した場合は、カウント入力のみが入力側となり、そのほかの UP/DOWN入力、リセット入力、ゲート入力は無効となります。また無効となったこれらの入力は、隣接するチャンネルからのノイズ誘導による影響を減少させるため、出力側に自動的に切り替わって、Low (OV) にドライブされます。分周機能を使用する場合、無効となったこれらの入力は、必ずOVに接続してください。

構成

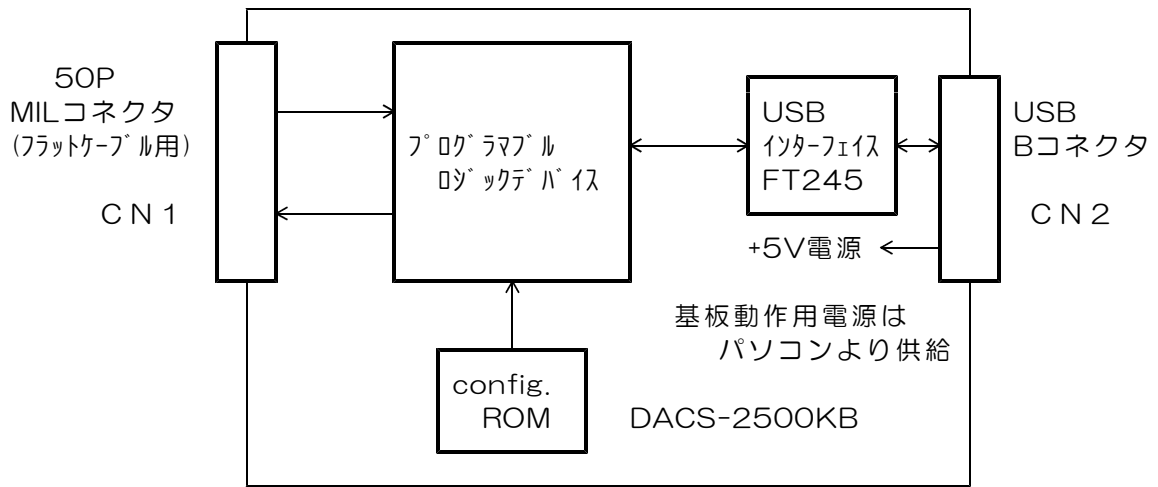


図1.1 DACS-2500KB-FRE3 ブロック図

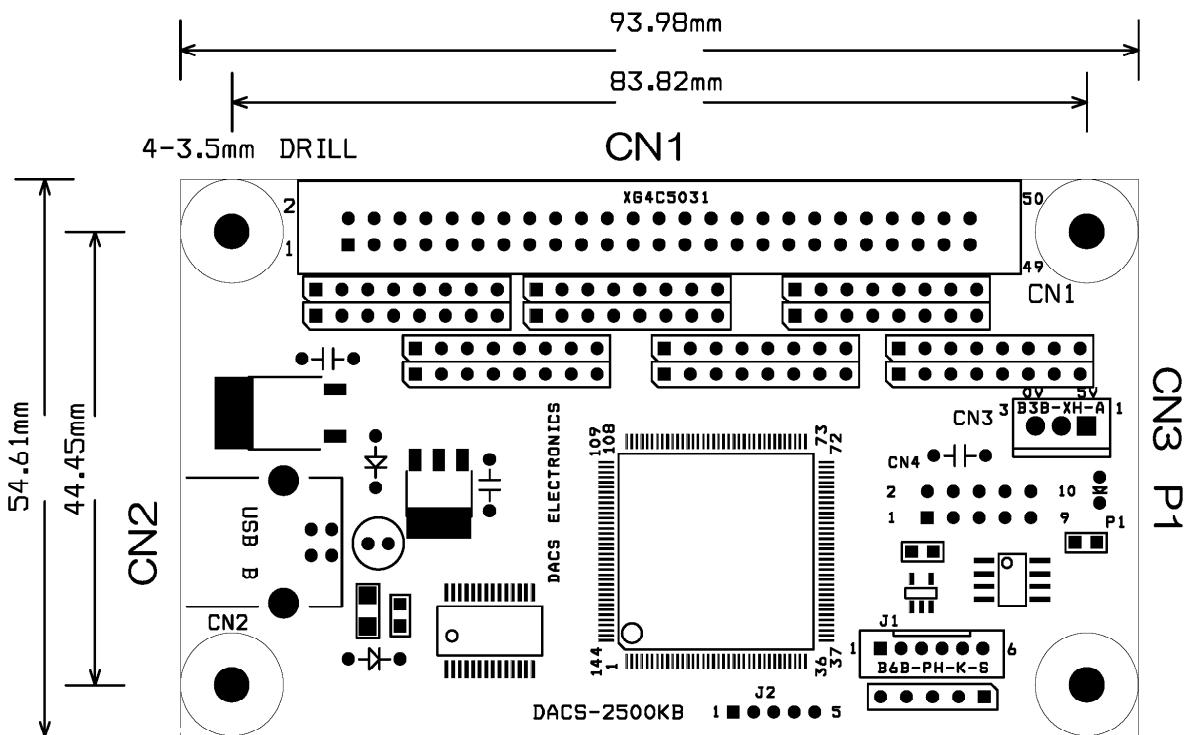
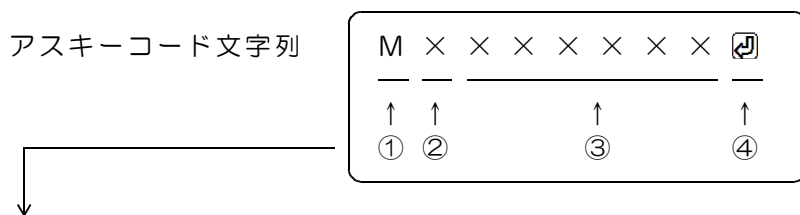


図1.2 DACS-2500KB-FRE3 外形図

2. カウンタ設定コマンド

(PC → DACS-2500KB)



① M または m カウンタ設定コマンド識別文字コード

M (大文字) のときカウンタ番号 0~2 が対象
m (小文字) のときカウンタ番号 3~5 が対象

② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 小文字も可)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0

③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)
カウンタの動作内容を指定
左端より bit23~20 右端が bit3~0

カウンタ番号0~2はコマンド識別文字にM (大文字) を指定した場合
括弧内のカウンタ番号3~5はコマンド識別文字にm (小文字) を指定した場合

bit23 ~20	カウンタ番号とデータ欄のLow/High word指定
	0 : カウンタ0 (3) 番指定 データ欄はLow word
	1 : カウンタ0 (3) 番指定 データ欄はHigh word
	2 : カウンタ1 (4) 番指定 データ欄はLow word
	3 : カウンタ1 (4) 番指定 データ欄はHigh word
	4 : カウンタ2 (5) 番指定 データ欄はLow word
	5 : カウンタ2 (5) 番指定 データ欄はHigh word
	6 : カウンタ0 (3) 番ホールドレジスタ Low word読取指定
	7 : カウンタ0 (3) 番ホールドレジスタ High word読取指定
	8 : カウンタ1 (4) 番ホールドレジスタ Low word読取指定
	9 : カウンタ1 (4) 番ホールドレジスタ High word読取指定
(16進数)	A : カウンタ2 (5) 番ホールドレジスタ Low word読取指定
(16進数)	B : カウンタ2 (5) 番ホールドレジスタ High word読取指定

□ 標準動作モードでは、ホールドレジスタには、各カウンタのゲート信号入力の立下りで、対応するカウンタの値をホールドします。
ゲート信号は基板内部の4種類 (10ms, 0.1s, 1s, 10s) と、外部入力のいずれかを選択できます。後述の、bit20を0 (Low word指定) とした場合の説明をご覧ください。

パルス間隔計測モードを有効とした場合の動作は、
1 1 項 (4) 周波数計測およびパルス間隔計測モードの説明をご覧ください。

□ 自動リピート動作モードでは、ホールドレジスタには、64MHz内部クロックのカウンタ値を、各カウンタのカウント入力でホールドします。
1 2 項「カウンタ値の自動リピート応答機能」をご覧ください。

**** bit20を0 (Low word指定) とした場合 ****

bit19	カウンタスタート	ON:スタート	OFF:無指定
bit18	カウンタストップ	ON:ストップ	OFF:無指定
bit17	リセット入力無効設定 またはフロントカウンタ分周値およびゲート信号選択指定		
bit16	カウンタリセット	ON:リセット	OFF:無指定

以上bit19~16の指定は、カウンタ番号にて指定したカウンタの全ビット (Low/High wordともに) が対象となります。

→ bit19またはbit18のいずれもOFFのときで
bit17をONとすると、

フロントカウンタ分周値およびゲート信号選択となります。
bit15~0の指定が、カウント最終指定値ではなく、
分周値とゲート信号選択指定になります。

カウンタ0番の設定例 M002 x x ☑
x x 部分 bit15~8 は下表ゲート信号選択データ

→ bit19およびbit18のいずれかがONのとき
bit17はリセット入力信号無効設定となります。

bit17 ON:リセット入力信号無効 OFF:有効 (初期値)

bit15~0の指定はカウント最終指定値となります。

(bit15~0は省略可能)

この機能は、エンコーダZ相による原点設定に使用します。

例 M008 ☑ リセット入力信号有効でカウンタ0番スタート
M00A ☑ リセット入力信号無効でカウンタ0番スタート
M004 ☑ リセット入力信号有効でカウンタ0番ストップ
M006 ☑ リセット入力信号無効でカウンタ0番ストップ

bit15~0	カウント最終指定値 Low word またはフロントカウンタ分周値およびゲート信号選択
---------	--

→ bit17を1でかつ、bit19とbit18のいずれも0のとき ←

bit15~12	フロントカウンタ分周値 0 : 1/1 (初期値) 1 : 1/2 2 : 1/4 3 : 1/8 4 : 1/16 5 : 1/32 6 : 1/64 7 : 1/128 8以上は無効 エンコーダA/B相入力動作のときは、 本欄の指定に関係なく、分周値は1/1になります。
bit11~8	ゲート信号選択 0 : 外部 (初期値) 分周値が1/1のときのみ外部可 1 : 内部 0.1s 2 : 内部 1s 3 : 内部 10s 4 : 内部 10ms 5以上は無効
bit7~0	無効 (省略可能)
そのほかのとき ←	
bit15~0 (省略可能)	カウント最終指定値 Low word データ範囲 0000~FFFF (初期値はFFFF)

**** bit20を1 (high word指定) とした場合 ****

bit19	カウンタ動作モードの指定 ON : エンコーダA/B相入力動作 OFF ; UP/DOWN動作 (初期状態)
bit18	パルス間隔計測モード ON にて有効 (初期値OFF)
bit17	ゲート機能有効 ON にて有効 (初期値OFF)
bit16	カウント最終指定値にて停止 ON にて停止 (初期値OFF) パルス間隔計測モード指定のときは、 ゲート信号入力のフィルタ機能解除としても使用 ON にて解除 (初期値OFF) ゲート信号入力のフィルタ機能については 11項(4)周波数計測およびパルス間隔計測モードの 「ゲート入力信号のチャタリング防止について」を ご覧ください。

以上bit19~16の指定は、カウンタ番号にて指定したカウンタの全ビット (Low/High wordともに) が対象となります。

bit15~0	カウント最終指定値 High word データ範囲 0000~FFFF (初期値はFFFF)
---------	---

データの省略

③項bit19~0を省略することができます。

省略した場合、カウンタ値またはレジスタ値の読取りのみの指定となり、bit19~16, bit15~0については、設定値の変更をしません。

カウンタ値読取りのみを行う場合のデータ省略例

M00☑ カウンタ0の Low word を読取る指定
M01☑ カウンタ0の High word
⋮
M04☑ カウンタ2の Low word
M05☑ カウンタ2の High word

M06☑ カウンタ0のホールドレジスタ Low word
M07☑ カウンタ0のホールドレジスタ High word
⋮
M0A☑ カウンタ2のホールドレジスタ Low word
M0B☑ カウンタ2のホールドレジスタ High word

m00☑ カウンタ3の Low word
m01☑ カウンタ3の High word
⋮
m04☑ カウンタ5の Low word
m05☑ カウンタ5の High word

m06☑ カウンタ3のホールドレジスタ Low word
m07☑ カウンタ3のホールドレジスタ High word
⋮
m0A☑ カウンタ5のホールドレジスタ Low word
m0B☑ カウンタ5のホールドレジスタ High word

④ 区切りマーク

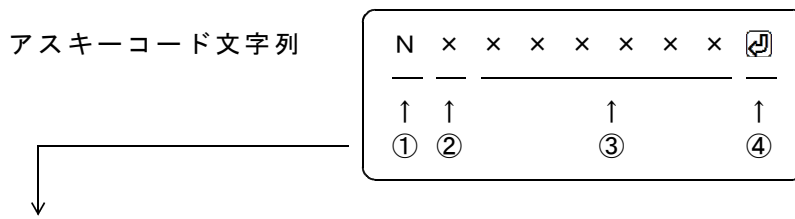
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。

通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

使用上の区別については、15項「サンプルプログラムの動作」をご覧ください。

3. カウント値入力データ形式 (DACS-2500KB → PC)

カウンタ設定コマンドの応答としてDACS-2500KBがホストに送信します。
 応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。



- ① N (大文字) または n (小文字) カウント値応答識別文字コード
 N (大文字) のときカウンタ番号 0~2 が対象
 n (小文字) のときカウンタ番号 3~5 が対象
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
 設定したID番号により決まる。 出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (大文字)
 指定カウンタのカウント値 左端より bit23~20 右端が bit3~0

カウント値応答識別文字 N (大文字) の場合は、カウンタ番号0~2
 カウント値応答識別文字 n (小文字) の場合は、括弧内のカウンタ番号3~5

bit23~20 カウンタ番号とデータ欄Low/High wordの区別

- 0 : カウンタ0 (3) 番 データ欄はLow word
- 1 : カウンタ0 (3) 番 データ欄はHigh word
- 2 : カウンタ1 (4) 番 データ欄はLow word
- 3 : カウンタ1 (4) 番 データ欄はHigh word
- 4 : カウンタ2 (5) 番 データ欄はLow word
- 5 : カウンタ2 (5) 番 データ欄はHigh word

- 6 : カウンタ0 (3) 番 ホールドレジスタ Low word
- 7 : カウンタ0 (3) 番 ホールドレジスタ High word
- 8 : カウンタ1 (4) 番 ホールドレジスタ Low word
- 9 : カウンタ1 (4) 番 ホールドレジスタ High word
- (16進数) A : カウンタ2 (5) 番 ホールドレジスタ Low word
- (16進数) B : カウンタ2 (5) 番 ホールドレジスタ High word

ホールドレジスタには、各カウンタのゲート信号入力の立下りで、
 対応するカウンタのそのときの値をホールドします。
 パルス間隔計測モードを有効とした場合の動作は、
 11項 (4) 周波数計測およびパルス間隔計測モードの説明を参照ください。

bit19~16 常に0

bit15~0 カウント値のLowまたはHigh word
 データ範囲 0000~FFFF

対応するコマンドデータの省略があっても、応答内容には省略はなく、
 常に固定長です。

- ④ 区切りマーク アスキー OD (H) キャリッジリターンコード
 または & 文字コード
 対応するコマンドの末尾と同じコードを返します。

4. フィルタ設定コマンド

(PC → DACS-2500KB)

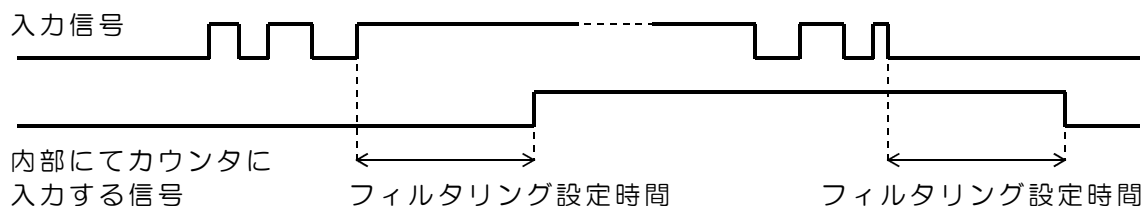
各カウンタ入力信号のフィルタリング設定をします。

フィルタリング設定は各カウンタごと別々に行います。各カウンタに設定した数値は、カウント入力信号（またはA相入力）とカウント方向入力信号（またはB相）に共通に働きます。

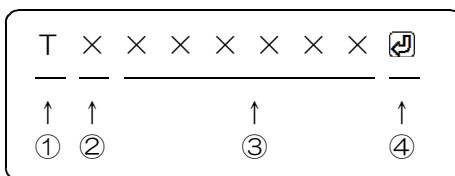
フィルタ設定コマンドにてフィルタリング機能有効として、フィルタリング時間を指定すると、指定した時間よりも短い時間の入力変化があっても、カウンタ内部では入力変化があったとはみなしません。指定時間以上の長い入力変化があった場合に、入力変化があったと判断します。

(注) リセット入力信号にはフィルタリング機能は働きません。

また、ゲート入力信号のフィルタリングは、このコマンドでは設定できません。カウンタ設定コマンド（Mコマンド、mコマンド）にて有効/無効のみを指定します。



アスキーコード文字列



- ① T (大文字) フィルタリング設定 識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 英字は小文字も可)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 左端より bit23~20 右端が bit3~0

<u>bit23</u>	フィルタリング機能 (指定番号のカウンタのみ対象)
	1: 有効 0: 無効
<u>bit22~20</u>	フィルタリング時間単位 (指定番号のカウンタのみ対象)
	0: 0.25μs 1: 0.125μs 2: 62.5ns
	3: 31.25ns 4: 15.625ns
<u>bit19~16</u>	カウンタ番号指定
	0: カウンタ0番 2: カウンタ1番 4: カウンタ2番
	6: カウンタ3番 8: カウンタ4番 A: カウンタ5番
<u>bit15~0</u>	フィルタリング時間 (指定番号のカウンタのみ対象)
	設定範囲 0000~FFFF (16進数) 0~65535
	単位 bit22~20で指定した時間単位
	(設定した数値) + 1 がフィルタリング時間となります。
- ④ 区切りマーク
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

例 T0820063(CR) カウンタ1番に 0.25μs × (99+1) = 25μsを設定

このコマンドの応答は、先頭の識別文字がVとなったVレスポンスとして、受信したデータを、そのままエコーとして返します。 応答例 V0820063␣

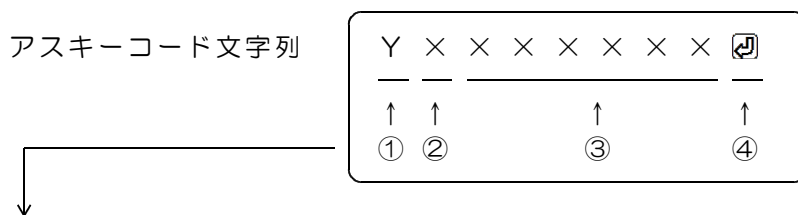
応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

5. 入力極性設定コマンド

(PC → DACS-2500KB)

デジタル入力信号の極性を、各bitごとに設定します。電源投入時には、すべてのbit t が正論理（反転なし）となっています。すなわち、このコマンドにて全bitに0を指定した状態と同じになっています。

絶縁アダプタ基板 DACS-2570などを組み合わせて使用した場合、電源投入後の初期状態では、入力OPENにて入力読取値は”1”となります。たとえばリセット信号などを、入力CLOSEにてアクティブとしたい場合に、このコマンドにて入力論理を反転させて使用します。



① Y（大文字） 入力極性設定 識別文字コード

② 0～9, A～F 基板識別IDコード（16進数文字表記 大文字）
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0

③ 左端より bit23～20 右端が bit3～0

bit23～0 各bitにデジタル入力に対応しています。

bit23	: デジタル入力bit23の極性設定	
	0: ノーマル（初期値）	1: 反転
bit22	: デジタル入力bit22の極性設定	
	0: ノーマル（初期値）	1: 反転
	⋮	
bit1	: デジタル入力bit1の極性設定	
	0: ノーマル（初期値）	1: 反転
bit0	: デジタル入力bit0の極性設定	
	0: ノーマル（初期値）	1: 反転

④ 区切りマーク

アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

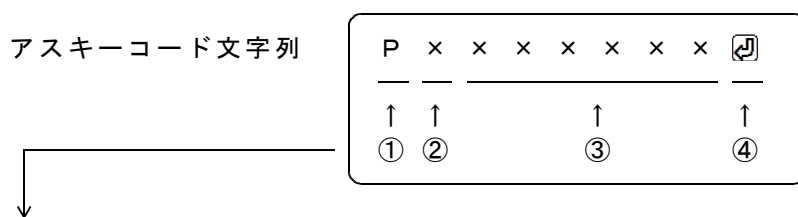
使用上の区別については、15項「サンプルプログラムの動作」をご覧ください。

このコマンドの応答は、先頭の識別文字がVとなったVレスポンスとして、受信したデータを、そのままのエコーとして返します。

応答例 V0001000☒

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

6. PWMパルス出力コマンド (PC → DACS-2500KB)



- ① P (大文字) PWMパルス出力識別文字コード
- ② 0～9, A～F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 000000～FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)
出力する内容を指定
左端より bit23～20 右端が bit3～0

bit23～16 汎用デジタル出力

bit23～16デジタル出力に対応し、
デジタル出力コマンドと同じ動作

bit15 PWMパルス出力開始 2chとも開始対象になります。

bit14 PWMパルス出力停止 2chとも停止対象になります。

bit13 未使用

bit12 チャンネル指定

(bit11～0に指定したパルス幅データのチャンネル番号をセット)

0: 第1チャンネル(デジタル出力bit0)

1: 第2チャンネル(デジタル出力bit1)

bit11～0 パルス幅データ

0～4095 単位 1 μ s

繰返し周波数は、50Hz。

参考：1500 μ sがRCサーボのセンタ位置

16進数に該当しない文字を指定した場合、その位置のデジタル出力は、直前に送信したコマンドの同一位置のデータとなります。

これを、4bit単位の Don't Care として利用することができます。

(注意) 直前のコマンドとは異なる種類のコマンドを送信する場合に、Don't Care を利用すると、出力が不正になります。

データの省略

③項のデータのすべて、あるいはその途中からを省略することができます。

省略した場合は、上記のDon't Care と同じ扱いになります。

④ 区切りマーク

アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。

通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

使用上の区別については、15項「サンプルプログラムの動作」をご覧ください。

動作

DACS-2500KB-FRE3基板は、基板識別IDコードが一致するPコマンドを受信すると、指定内容に従って、PWMパルス出力制御を実行し、さらにデジタル出力コマンド（Wコマンド）と同様にデジタル入力をラッチします。

ラッチした入力データは、デジタル入力データ形式（Rレスポンス）に記述する形式にて、レスポンスとしてホストに返します。入力データのラッチタイミングは、デジタル出力コマンドの場合と同じです。

デジタル出力bit23～16は、デジタル出力コマンドと同じように、指定内容の出力となります。ただし、カウンタ機能を使用しているときは、デジタル出力bit23～16はカウンタ用出力となります。

デジタル出力bit15～2は、このコマンドを受信しても変化しません。

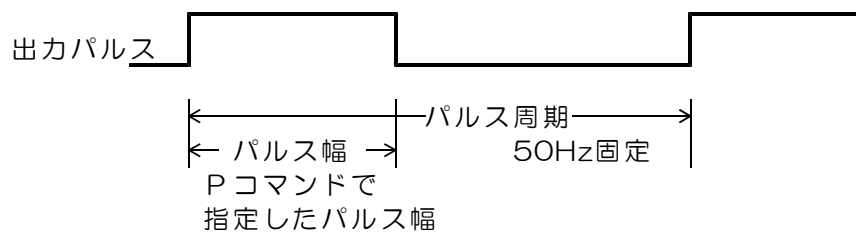
デジタル出力bit1～0は、PWMパルス出力開始指定にてパルス出力となり、PWMパルス出力停止指定にて、通常のデジタル出力動作（以前に受信したデジタル出力コマンドの指定内容を出力）となります。

mコマンドで、デジタル出力bit11～0をカウンタ用出力側に選択しているときは、デジタル出力bit1～0は、PWMパルス出力とはなりません。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

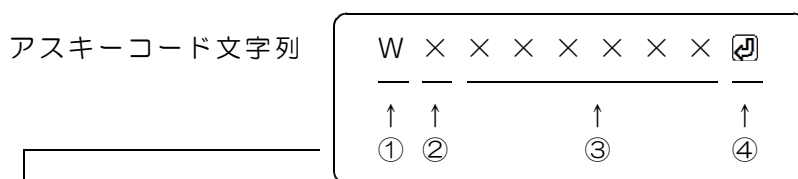
PWMパルス出力 指定データ幅（単位 $1\mu\text{s}$ ）のパルスを、繰返し周波数 50Hz にて連続出力します。
 $1500\mu\text{s}$ がRCサーボのセンタ位置です。
サーボの可動範囲があるため、
実質的には $1000\sim 2000$ の範囲が有効となります。

デジタル出力bit0
デジタル出力bit1

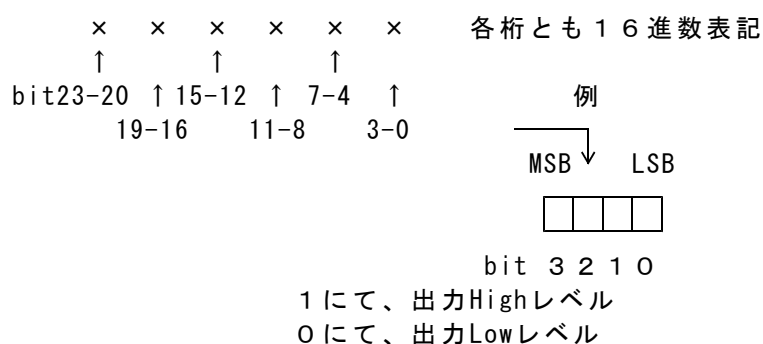


7. デジタル出力コマンド

(PC → DACS-2500KB)



- ① W (大文字) デジタル出力コマンド識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (英字は小文字も可)
デジタル出力する内容を指定。



16進数に該当しない文字を指定した場合。
その位置のデジタル出力は、直前に送信したコマンドの同一位置のデータとなります。
これを、4bit単位の Don't Care として利用することができます。

データの例 W1X12XXX☒

デジタル出力の選択

カウンタ機能を使用しない場合 (電源投入から、一度もMコマンドまたはmコマンドでカウンタ設定をしない場合)、このWコマンドで汎用デジタル出力として使用できます。

Mコマンドまたはmコマンドを使用すると、
bit15~12 はカウンタ用テスト出力固定となります。

Mコマンドを使用すると、その後は、bit23~16 がカウンタ0~2の分周出力となります。

bit23~16、bit11~0は、それぞれ、Mコマンドまたはmコマンドのデジタル出力選択機能を使用して、(1)カウンタの分周出力とするか、(2)Wコマンドによる汎用デジタル出力とするかを指定することができます。

データの省略

③項のデータのすべて、あるいはその途中からを省略することができます。省略した場合は、上記のDon't Care と同じ扱いになります。

データの例 W1☐ W1A8☐

デジタル出力の変更（指定）なしに、デジタル入力読取りを行う場合

bit23～20の指定位置に、文字R（大文字）を指定すると、出力データを変更しないで、入力データの取得のみを指定することができます。

データの例 WOR☐ または WOR00000☐

④ 区切りマーク

アスキー OD（H） キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。

通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

使用上の区別については、15項「サンプルプログラムの動作」をご覧ください。

動作

DACS-2500KBは、基板識別IDコードが一致するWコマンドを受信すると、直ちにデータ内容に従ってデジタル出力を実行します。この出力は、次のコマンドを受信するまで変化しません。

（参考）電源投入時には、すべてのデジタル出力がLowになっています。

このコマンドの受信を完了した時点で、入力データをラッチし、デジタル入力データをホストに返します。レスポンスのデータ形式は、デジタル入力データ形式に記述しています。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

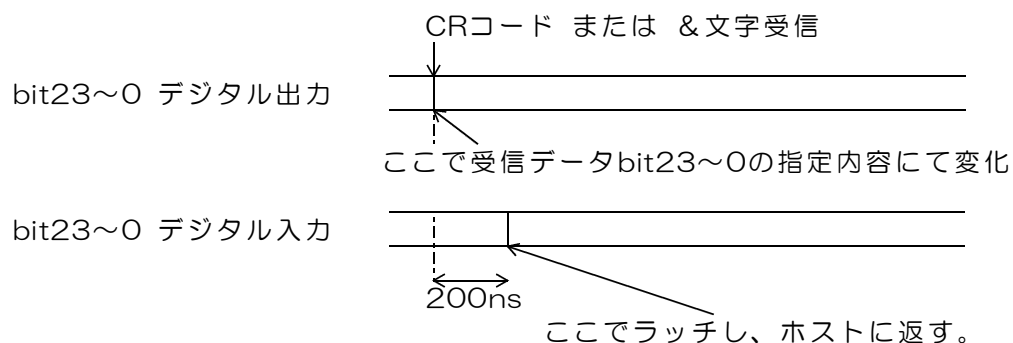
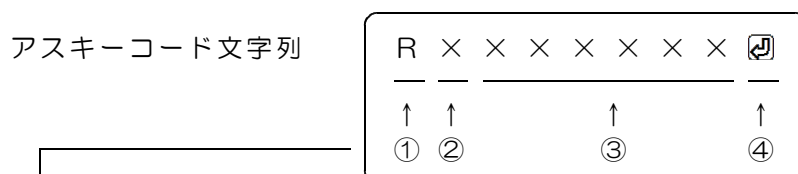


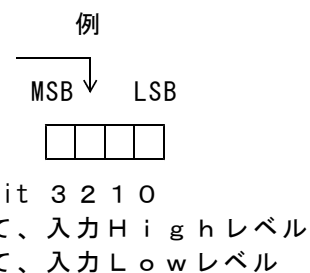
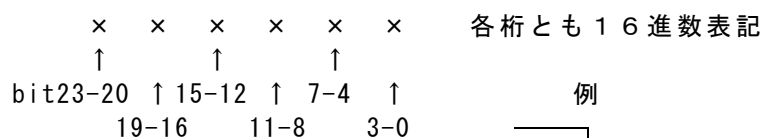
図7. 1 デジタル出力コマンド受信時の動作

8. デジタル入力データ形式 (DACS-2500KB → PC)

ご注意 本項にて説明するデジタル入力データ形式は、パソコンから送信するコマンドではありません。パソコンから送信する「Wコマンド」などに、DACS-2500KB が応答するデータ形式を説明しています。



- ① R (大文字) デジタル入力応答識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
設定したID番号により決まる。出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (大文字)
デジタル入力内容。



対応するコマンドデータの省略があっても、応答内容には省略はなく、常に固定長です。

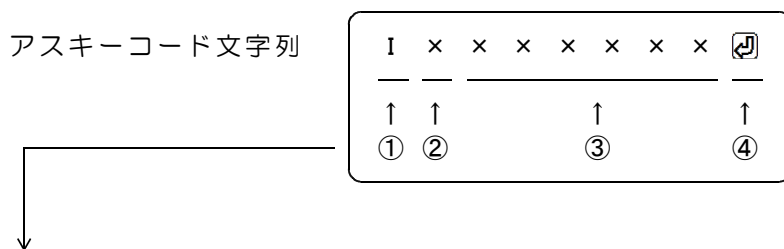
- ④ 区切りマーク アスキー OD (H) キャリッジリターンコード
または & 文字コード
対応するコマンドの末尾と同じコードを返します。

動作

DACS-2500KBは、基板識別IDコードが一致するWコマンドを受信すると、デジタル入力信号をラッチし、レスポンスとして、本形式にて、データをホストに返します。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

9. サンプリング間隔設定コマンド (PC → DACS-2500KB)



- ① I (大文字 アイ) サンプリング間隔設定コマンド識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)

受信データを実行する間隔を指定。

単位 $1 \mu s$ 設定範囲 $5 \sim 1,048,575 \mu s$

正確な値を設定する場合の注意

実際の実行間隔は、ここに指定する間隔に、
(送信文字数+1) $\times 0.5 \mu s$ が加算されます。

電源投入時には最小値になっています。

(注) 実行間隔に $10 \mu s$ 以下を設定した場合、レスポンス送信と基板内部
処理が重なるため、正確な実行間隔とはなりません。

- ④ 区切りマーク
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。
使用上の区別については、15項「サンプルプログラムの動作」をご覧ください。

動作

DACS-2500KBは、基板識別IDコードが一致する I コマンドを受信すると、
データ内容に従って「受信データの実行間隔」を設定します。

この実行間隔は、コマンドと次に続くコマンド間の実行待ち時間となります。

実行間隔は、このコマンドを受信した直後から、その後に受信するコマンドすべてに
ついて有効になります。

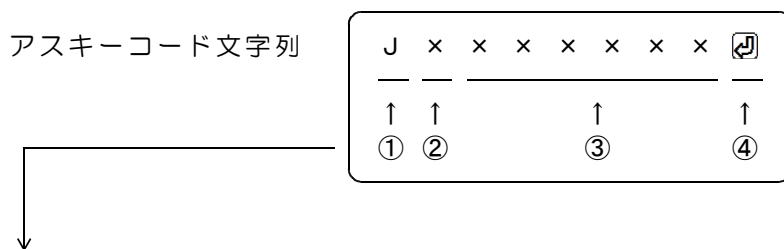
DACS-2500KBは、受信バッファに蓄積しているデータを、この間隔にて順次実行し
てゆきます。

受信バッファに蓄積できる文字数は、CRコードを含めて128文字分です。

この I コマンドは、Wコマンドと同様に、デジタル入力をラッチし、レスポンスとし
てホストに入力データを返します。入力データのラッチタイミングは、デジタル出力
コマンドの場合と同じです。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

10. リピート応答間隔設定コマンド (PC → DACS-2500KB)



① J (大文字 ジェイ) リピート応答間隔設定コマンド識別文字コード

② 0～9, A～F 基板識別IDコード (16進数文字表記 小文字も可)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0

③ 000000～FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)

受信データを実行する間隔を指定。

単位 $1\mu\text{s}$ 設定範囲 $5 \sim 16,777,215\mu\text{s}$

電源投入時には最小値になっています。

④ 区切りマーク

アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。

通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

動作

DACS-2500KBは、基板識別IDコードが一致するJコマンドを受信すると、データ内容に従って「リピート応答間隔」を設定します。Jコマンドを受信しただけで、カウンタ値の自動リピート応答を開始することはありません。

このJコマンドは、Wコマンドと同様に、デジタル入力をラッチし、レスポンスとしてホストに入力データを返します。入力データのラッチタイミングは、デジタル出力コマンドの場合と同じです。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

自動リピート応答機能については、

12項「カウンタ値の自動リピート応答機能」をご覧ください。

1 1. カウンタ動作

カウンタ動作の概要

DACS-2500KB-FRE3 周波数カウンタ基板は、基板識別IDコードが一致する M (m) コマンドを受信すると、指定されたカウンタを指示内容に従って設定します。さらに。その時の指定カウンタのカウント値 (32bit分) をラッチし、ラッチしたデータを識別文字コード N (n) の文字列データとしてホストに返します。

カウント値のラッチ動作とは、カウント値を送信データ用として保持する動作です。ラッチ動作があっても、カウンタそのものの動作には影響はありません。

Low wordを指定したM (m) コマンド送信にて、Low/High wordともに (32bit分を) ラッチします。この後に続く、High wordを指定したM (m) コマンド送信では、カウント値のラッチを実行しません。この機能により、(1) Low word指定、(2) High word指定の順にてカウント値を読取ることにより、正確なデータを読取ることができます。この逆の順序でデータを読取ると、カウンタ値のLow wordからHigh word への桁上がりがあったときに、正常なデータを読取ることができませんので注意が必要です。

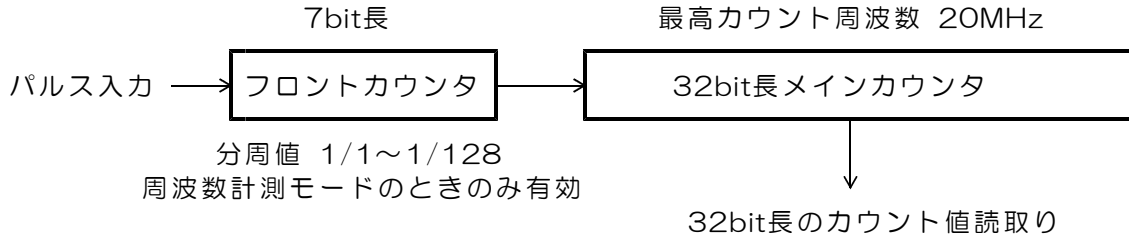
また、16bit長のカウント範囲にて使用する場合は、常にLow word 指定としてM (m) コマンドを送信することにより、High word側を意識しないでカウント値を読取ることが可能です。

さらに、High word側のみを続けて読取った場合には、連続した2回目以降のHigh word読取動作で、無条件にラッチを実行します。これにより、High word のみを連続して読取ることも可能です。

M00	カウンタ0の Low word を読取る指定
M01	カウンタ0の High word
M02	カウンタ1の Low word
M03	カウンタ1の High word
M04	カウンタ2の Low word
M05	カウンタ2の High word
M06	カウンタ0のホールドレジスタ Low word
M07	カウンタ0のホールドレジスタ High word
M08	カウンタ1のホールドレジスタ Low word
M09	カウンタ1のホールドレジスタ High word
M0A	カウンタ2のホールドレジスタ Low word
M0B	カウンタ2のホールドレジスタ High word
m00	カウンタ3の Low word を読取る指定
m01	カウンタ3の High word
m02	カウンタ4の Low word
m03	カウンタ4の High word
m04	カウンタ5の Low word
m05	カウンタ5の High word
m06	カウンタ3のホールドレジスタ Low word
m07	カウンタ3のホールドレジスタ High word
m08	カウンタ4のホールドレジスタ Low word
m09	カウンタ4のホールドレジスタ High word
m0A	カウンタ5のホールドレジスタ Low word
m0B	カウンタ5のホールドレジスタ High word

最高周波数が20MHzを超える場合の周波数計測方法 (最高周波数120MHz)

6個あるカウンタには、それぞれにカウント入力信号を分周するフロントカウンタ（7bitカウンタ）があります。フロントカウンタは、メインの32bitカウンタに入力するカウント信号の周波数を下げる目的があります。メインの32bitカウンタの最高カウント周波数は、20MHzです。たとえば最高120MHzのパルス信号をカウントするためには、フロントカウンタの分周値を1/8とします。これにより、メインの32bitカウンタに入力する信号の最高周波数が15MHzとなり、120MHzまでの周波数計測が可能となります。



フロントカウンタの分周値を 1/8 として120MHzのパルス周波数を計測した場合、32bitメインカウンタのホールドレジスタ値は次のようになります。

ゲート周波数	10ms を指定した場合	$120,000,000 \times 0.01 / 8 =$	150,000
	0.1s	$120,000,000 \times 0.1 / 8 =$	1,500,000
	1s	$120,000,000 \times 1 / 8 =$	15,000,000
	10s	$120,000,000 \times 10 / 8 =$	150,000,000

それぞれのゲート周波数にて、上記の値が計測分解能になります。計測絶対精度は内部ゲート信号周波数の精度（±20ppm 25℃）に依存します。

分周機能を使用した場合のカウント入力以外の入力について

フロントカウンタの分周機能を使用した場合（分周値を1/1以外に設定した場合）は、カウント入力のみが入力側となり、そのほかの UP/DOWN入力、リセット入力、ゲート入力は無効となります。また無効となったこれらの入力は、隣接するチャンネルからのノイズ誘導による影響を減少させるため、出力側に自動的に切り替わって、Low (OV) にドライブされます。分周機能を使用する場合、無効となったこれらの入力は、必ずOVに接続してください。

各カウンタの入力信号

カウンタ番号						分周機能を使用しない	分周機能を使用する
0	1	2	3	4	5		
デジタル入力bit							
0	4	8	12	16	20	カウント入力	カウント入力
1	5	9	13	17	21	UP/DOWN入力	出力側となってLow (OV)
2	6	10	14	18	22	リセット入力	出力側となってLow (OV)
3	7	11	15	19	23	ゲート入力	出力側となってLow (OV)

(注) 出力側への自動切り替えは、分周機能を1/1以外に指定したチャンネルごとに設定されます。

フロントカウンタのフィルタ機能について

フィルタ設定コマンド（Tコマンド）で、該当カウンタのフィルタ機能を有効とすると。フロントカウンタには、約32MHzのフィルタがかかります。

フィルタ設定コマンドのフィルタ設定値は、メインカウンタのみに有効となります。

(1) カウンタのスタート/ストップ

M (m) コマンドの bit19 にて、カウンタをスタート状態とし、bit18にてストップ状態とします。このとき、bit20をOFFとして、M (m) コマンドを送信します。

スタート/ストップの指定は、カウンタ番号にて指定したカウンタの、32bit分 (Low/High wordとも) が対象となります。

カウンタをストップしたときは、ストップした時点のカウント値を保持します。

カウンタをスタートしたときは、保持しているカウント値に続けてカウントを実行します。

M008	カウンタ0番がスタートします。
M028	カウンタ1番がスタートします。
M048	カウンタ2番がスタートします。
m008	カウンタ3番がスタートします。
m028	カウンタ4番がスタートします。
m048	カウンタ5番がスタートします。
M004	カウンタ0番がストップします。
M024	カウンタ1番がストップします。
M044	カウンタ2番がストップします。
m004	カウンタ3番がストップします。
m024	カウンタ4番がストップします。
m044	カウンタ5番がストップします。

(2) カウンタリセット

M (m) コマンドの bit16 をONとすると、カウンタリセット (0クリア) となります。このとき、bit20をOFFとして、M (m) コマンドを送信します。カウンタ番号にて指定したカウンタの、Low/High wordとも対象となります。

リセット指定は、M (m) コマンドを送信した時点で有効となり、その後はOFF扱いとなります。リセット解除の目的で、bit16をOFFとしたデータを送信する必要はありません。電源投入直後のカウント値は、0となっています。

M001	カウンタ0番がカウント値0となります。
M021	カウンタ1番がカウント値0となります。
M041	カウンタ2番がカウント値0となります。
m001	カウンタ3番がカウント値0となります。
m021	カウンタ4番がカウント値0となります。
m041	カウンタ5番がカウント値0となります。

デジタル入力信号のリセット入力ONでも同様に、カウンタをリセットできます。電源投入直後のカウント値は0となっています。

カウンタリセット入力有効/無効設定の利用法

M (m) コマンドの bit17 をONとすると、デジタル入力信号のカウンタリセット入力が無効となります。この機能は、ロータリーエンコーダのZ相 (原点位置) 入力にて、原点設定を実行する場合などに使用します。

初期状態では、カウンタリセット入力は有効となっています。

M00A	カウンタ0番のリセット入力が無効。カウンタがスタート。
M006	カウンタ0番のリセット入力が無効。カウンタがストップ。
(注) M000 M002 はリセット有効/無効設定に使用できません。	
以下カウンタ1番~2番も同様	

M02A	カウンタ1番のリセット入力が無効。カウンタがスタート。
M026	カウンタ1番のリセット入力が無効。カウンタがストップ。
m00A	カウンタ3番のリセット入力が無効。カウンタがスタート
m006	カウンタ3番のリセット入力が無効。カウンタがストップ
(注) m000 m002 はリセット有効/無効設定に使用できません。	

以下、カウンタ4番～5番も同様

m02A	カウンタ4番のリセット入力が無効。カウンタがスタート。
m026	カウンタ4番のリセット入力が無効。カウンタがストップ。

ロータリーエンコーダのZ相入力での原点設定を行う例

Z相をカウンタリセット入力に接続しておき、原点設定を実行する場合、まず、カウンタリセット入力有効として、エンコーダを回転させます。カウンタ値はZ相パルス位置にてリセット（カウント値0）となります。リミットスイッチなどの入力変化をみて、ロータリーエンコーダの回転を停止させ、続いてリセット入力を無効にすると、その後はZ相位置にてカウンタがリセットされることはありません。カウント値は、リセット入力を無効とする前の、最後のZ相パルス位置からの正確な値となります。

(3) カウンタ動作モードの指定

M (m) コマンドの bit19 にて指定します。

このとき、bit20をONとして、M (m) コマンドを送信します。カウンタ番号にて指定したカウンタの、Low/High wordとも対象となります。

エンコーダA/B相入力動作 エンコーダより出力するA相およびB相パルスを入力して、UP/DOWNカウントを実行します。エンコーダA/B相カウントモードのときは、フロントカウンタの分周値指定は無効となります。（分周値は無条件に1/1となります。）

UP/DOWN動作（初期状態） カウントパルスとUP/DOWNステート信号を入力して、UP/DOWNカウントを実行します。

M018	カウンタ0番の動作モードを、エンコーダA/B相入力とします。
M010	カウンタ0番の動作モードを、UP/DOWN動作とします。
M038	カウンタ1番の動作モードを、エンコーダA/B相入力とします。
M030	カウンタ1番の動作モードを、UP/DOWN動作とします。
M058	カウンタ2番の動作モードを、エンコーダA/B相入力とします。
M050	カウンタ2番の動作モードを、UP/DOWN動作とします。
m018	カウンタ3番の動作モードを、エンコーダA/B相入力
m010	カウンタ3番の動作モードを、UP/DOWN動作
m038	カウンタ4番の動作モードを、エンコーダA/B相入力
m030	カウンタ4番の動作モードを、UP/DOWN動作
m058	カウンタ5番の動作モードを、エンコーダA/B相入力
m050	カウンタ5番の動作モードを、UP/DOWN動作

(4) 周波数計測およびパルス間隔計測モードの指定

M (m) コマンドの bit18 にて指定します。
このとき、bit20をONとして、M (m) コマンドを送信します。
カウンタ番号にて指定したカウンタの、Low/High wordとも対象となります。

M (m) コマンドの bit18をONとして、パルス間隔計測モードを有効にすると、
その後は、ゲート入力信号の立下がりにより、カウンタがリセットされます。
またリセット直前のカウント値は、別の内部32bitレジスタにホールドされるようになります。
すなわち、ゲート入力信号の立下がり時のカウンタ値が、このレジスタにホールド
されます。

この状態で、M (m) コマンドの、bit23~20 (カウンタ番号とデータ欄の
Low/High word指定) を、6~11 (16進数B) としてコマンドを送信すると、DACS
-2500KB-FRE3 からは、カウンタホールド値を応答として返してきます。

周波数計測

M (m) コマンドのbit20をOFF、bit17をONとしてゲート信号を選択します。
ゲート信号は、内部にて発生させている4種類の周波数と、外部ゲート信号の
いずれかを選択できます。

この状態で、ゲート機能無効 (注参照) にて、パルス間隔計測モードを有効に
すると、パルス周波数を計測することができます。

- (注) ここに記述する「ゲート機能」とは、計測するパルス入力信号を、
カウンタに入力するかどうかを決める機能です。
ゲート機能無効のときは、パルス入力信号を、常にカウンタに入力します。

MO14	カウンタ0番が周波数計測モードとなります。
MO34	カウンタ1番が周波数計測モードとなります。
MO54	カウンタ2番が周波数計測モードとなります。
m014	カウンタ3番が周波数計測モードとなります。
m034	カウンタ4番が周波数計測モードとなります。
m054	カウンタ5番が周波数計測モードとなります。

MO0202	カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を 1/1 とします。 カウンタ0番の内部ゲート信号を1秒とします。
MO2202	カウンタ1番を上記内容に設定します。
MO4202	カウンタ2番を上記内容に設定します。
m00202	カウンタ3番を上記内容に設定します。
m02202	カウンタ4番を上記内容に設定します。
m04202	カウンタ5番を上記内容に設定します。。

20MHzを超える (120MHzまでの) パルス信号の周波数計測

32bitメインカウンタは、最高で20MHzまでのパルスカウントとなっています。
これを超える周波数の計測は、フロントカウンタの分周機能が必要となります。
M (m) コマンドのbit20をOFF、bit17をONとして、フロントカウンタの
分周値を選択します。分周値の初期値は1 (分周なし) です。
そのほかの動作は、上記の周波数計測と同じです。

**** **重要** ****

分周値を1以外に設定した場合は、カウント入力のみが入力側となり、そのほか
の UP/DOWN入力、リセット入力、ゲート入力は無効となります。また無効と
なったこれらの入力は、出力側に自動的に切り替わって、Low (OV) にドライ
ブされます。分周機能を使用する場合、無効となったこれらの入力は、必ず
OVに接続してください。

M014	カウンタ0番が周波数計測モードとなります。
M034	カウンタ1番が周波数計測モードとなります。
M054	カウンタ2番が周波数計測モードとなります。
m014	カウンタ3番が周波数計測モードとなります。
m034	カウンタ4番が周波数計測モードとなります。
m054	カウンタ5番が周波数計測モードとなります。

M00232	カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を 1/8 とします。 カウンタ0番の内部ゲート信号を1秒とします。
M02232	カウンタ1番を上記内容に設定します。
M04232	カウンタ2番を上記内容に設定します。
m00232	カウンタ3番を上記内容に設定します。
m02232	カウンタ4番を上記内容に設定します。
m04232	カウンタ5番を上記内容に設定します。。

パルス周期計測

カウント入かに、デジタル出力bit12の基準クロック（1MHz）を接続します。
ゲート機能無効にて、パルス間隔計測モードを有効にすると、ゲート入力信号のパルス周期を計測することができます。
この方法での周期計測の分解能は1 μ sです。

M014	カウンタ0番が周期（周波数）計測モードとなります。
M034	カウンタ1番が周期（周波数）計測モードとなります。
M054	カウンタ2番が周期（周波数）計測モードとなります。
m014	カウンタ3番が周期（周波数）計測モードとなります。
m034	カウンタ4番が周期（周波数）計測モードとなります。
m054	カウンタ5番が周期（周波数）計測モードとなります。

フロントカウンタ分周値とゲート信号選択を変更している場合は、
さらに、以下のコマンド送信が必要です。

M00200	カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。 カウンタ0番のゲート信号を外部信号とします。（初期値）
M02200	カウンタ1番を上記内容に設定します。
M04200	カウンタ2番を上記内容に設定します。
m00200	カウンタ3番を上記内容に設定します。
m02200	カウンタ4番を上記内容に設定します。
m04200	カウンタ5番を上記内容に設定します。。

パルス幅計測

カウント入かに、デジタル出力bit12の基準クロック（1MHz）を接続します。
ゲート機能有効にて、パルス間隔計測モードを有効にすると、ゲート入力信号のパルス幅を計測することができます。
ゲート機能有効のときは、ゲート信号がONのときのみパルス入力信号をカウンタに入力し、ゲート信号がOFFのときはカウンタに入力しません。
この方法でのパルス幅計測の分解能は1 μ sです。

M016	カウンタ0番がパルス幅計測モードとなります。
M036	カウンタ1番がパルス幅計測モードとなります。
M056	カウンタ2番がパルス幅計測モードとなります。
m016	カウンタ3番がパルス幅計測モードとなります。
m036	カウンタ4番がパルス幅計測モードとなります。
m056	カウンタ5番がパルス幅計測モードとなります。

フロントカウンタ分周値とゲート信号選択を変更している場合は、さらに、以下のコマンド送信が必要です。

M00200	カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。 カウンタ0番のゲート信号を外部信号とします。(初期値)
M02200	カウンタ1番を上記内容に設定します。
M04200	カウンタ2番を上記内容に設定します。
m00200	カウンタ3番を上記内容に設定します。
m02200	カウンタ4番を上記内容に設定します。
m04200	カウンタ5番を上記内容に設定します。。

ゲート入力信号のチャタリング防止について

ゲート入力信号の立上がりおよび立下がり時に、チャタリング（リングング）があると、そのときの短いパルス状入力を正規のパルスとみて、パルス間隔の計測をしてしまいます。チャタリングのあるゲート入力信号を使用すると、パルス幅もしくはパルス周期が、正規のパルス幅（周期）ではなく、0またはそれに近い小さな値となって返ってくる場合があります。

この問題を解決するために、パルス幅計測モードでは、カウンタをリセットをするタイミングである、ゲート入力信号の立下がり時で、ゲート入力信号が、 $256\mu\text{s}$ の間、連続してlow状態となることを確認しています。すなわち、チャタリングがおさまってから、カウンタリセットを実行するようになっています。

パルス幅計測 --- パルスカウント可否を決めるゲート入力信号自体には、このフィルタ機能は働きませんので、パルス幅計測の精度には影響ありません。

パルス周期計測 --- ゲート入力のHigh->Low変化から、正確に $256\mu\text{s}$ 後にカウンタリセットを実行し、毎回これを繰り返しますので、パルス周期計測値には影響しません。

パルス間隔計測モードでのゲート入力信号のパルス幅最小値

ON側 $0.25\mu\text{s}$ OFF側 $256\mu\text{s}$

(注) OFF側にて、上記値以下の短いパルスが連続すると、ON側が連続しているものとみなします。

パルス間隔計測モードでのゲート入力信号のフィルタ機能の解除方法

Mコマンドのbit18をONとして、パルス間隔計測モードを指定するときに、bit16を同時にONとすると、フィルタ機能を解除できます。
このときのゲート入力信号のOFF側パルス幅最小値は、 $0.5\mu\text{s}$ となります。

(5) ゲート機能

M (m) コマンドの bit17 をONとするとゲート機能が有効となります。
このとき、bit20をONとして、M (m) コマンドを送信します。カウンタ番号にて指定したカウンタの、Low/High wordとも対象となります。

ゲート機能が無効のときは、ゲート信号入力は無効となります。
ただし、パルス間隔計測モードのときは、ゲート入力信号は上記(4)項の機能として動作します。

ゲート機能が有効のときは、ゲート信号入力ON (1) にてカウント動作を開始し、ゲート信号入力OFF (0) にてカウント動作を停止します。
M (m) コマンドにてスタート/ストップを制御した場合と同じ動作となります。

(6) カウント最終指定値にて停止

M (m) コマンドの bit16 をONとすると、カウント値がカウント最終指定値となったときにカウントを停止する機能が有効となります。

このとき、bit20をONとして、M (m) コマンドを送信します。カウンタ番号にて指定したカウンタの、Low/High wordとも対象となります。

この機能が有効の場合は、

UPカウントの場合	カウント最終値にて停止します。 ただし、この状態からのDOWNカウントは機能します。
DOWNカウントの場合	カウント値0にて停止します。 ただし、この状態からのUPカウントは機能します。

この機能が無効の場合は、

UPカウントの場合	カウント最終値のつぎに、カウンタは0に戻り、つづけて、カウントを継続します。
DOWNカウントの場合	カウント値0のつぎに、カウンタはカウント最終値となり、つづけて、カウントを継続します。

カウント最終値を初期状態 (FFFF FFFF) にて使用した場合、32bit長のカウンタとして動作します。「カウント最終指定値にて停止」する機能を、無効 (初期状態) にて使用してください。

UPカウントの場合	カウント最終値 FFFF FFFF (16進数) のつぎに、0に戻り、つづけて、カウントを継続します。
DOWNカウントの場合	カウント値0のつぎに、カウント値 FFFF FFFF (16進数) となり、つづけて、カウントを継続します。

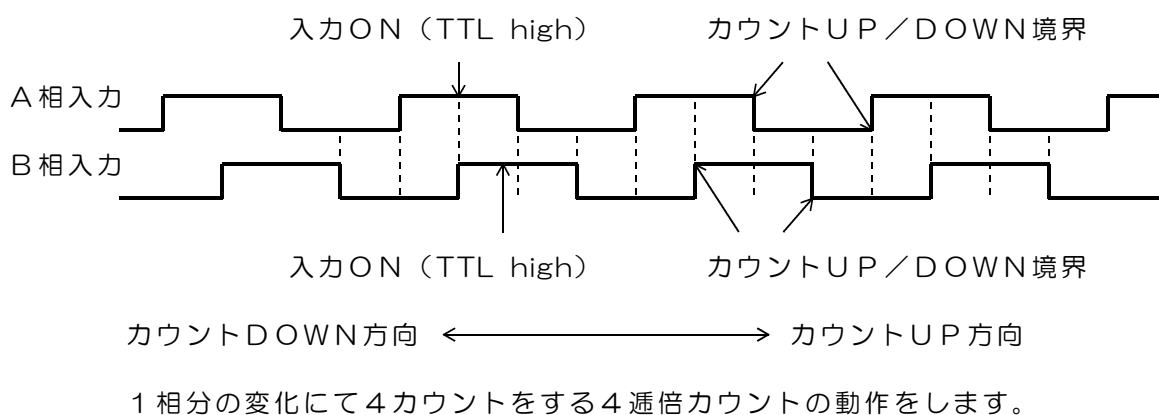
(7) カウンタ番号とデータ欄のLow/High word 指定

M (m) コマンドの bit23~20 にて指定します。データ欄のLow/High word の区別指定は、M (m) コマンドの bit15~0 に指定するデータが、32bit長の Low word/High word のいずれになるかを指示するものです。また、DACS-2500KB-FRE3基板が応答するカウント値も、ここで指定した側のwordデータとなります。

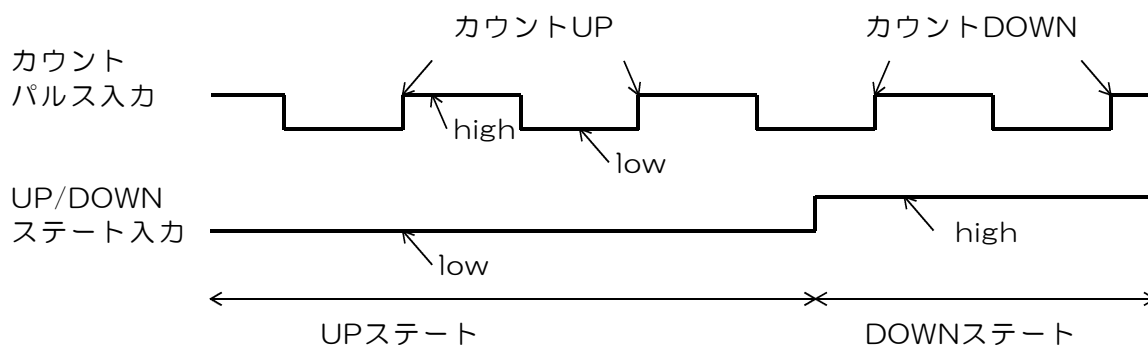
M0001000☑	カウンタ0番のカウント最終値low Wordを16進数の1000 (H) とした例。
M0110010☑	カウンタ0番のカウント最終値High Wordを16進数の0010 (H) とした例。 カウント最終指定値にて停止させます。 以下カウンタ1番~2番も同様
m0001000☑	カウンタ3番のカウント最終値low Wordを16進数の1000 (H) とした例。
m0110010☑	カウンタ3番のカウント最終値High Wordを16進数の0010 (H) とした例。 カウント最終指定値にて停止させます。 以下カウンタ4番~5番も同様

(8) 入出力信号とカウンタ動作

エンコーダA/B相入力動作



UP/DOWN入力動作



入力パルスの最小パルス幅について

フロントカウンタを使用しない分周率1/1の場合

入力パルスの最小パルス幅は、high側およびlow側ともに、20ns 以上が必要です。

入力最大周波数は 50%dutyのパルスで 20MHzです。

また、エンコーダA/B相入力信号の場合は、high側およびlow側ともに、40ns 以上（A/B相の位相差は 20ns 以上）が必要となります。50%dutyのパルスで、入力最大周波数は 10MHz です。

フロントカウンタを使用する場合

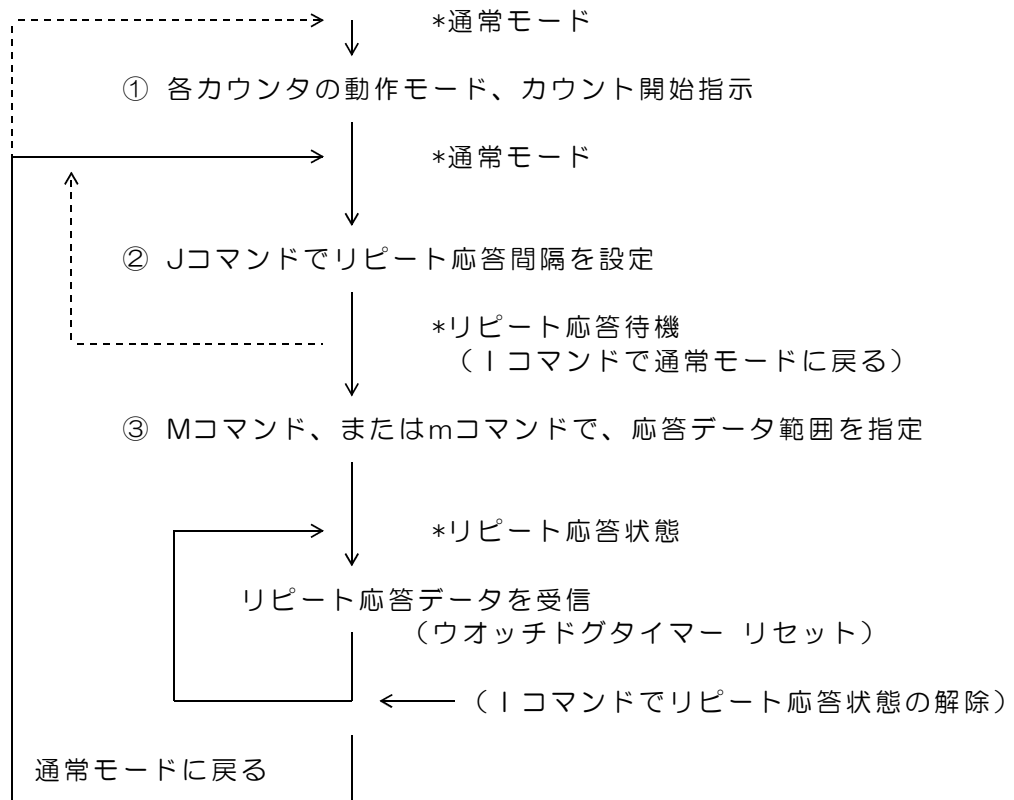
概ね50%duty比のパルスを入力してください。

12. カウンタ値の自動リピート応答機能

自動リピート応答機能の利用手順

DACS-2500KB-FRE3 には、ハンドシェイク方式とは別に、指定した時間間隔でカウンタ値をパソコンに送信する機能があります。この機能により、ハンドシェイク方式よりも短かく正確な時間間隔で、カウンタ値とその変化を取得することができます。さらに、64MHzの内部クロックを使用した、パルス周期の精密な計測が可能となっています。

リピート応答は、(1) カウンタ0~2 あるいは (2) 拡張カウンタ3~5 のいずれかを選択した動作となります。両グループを同時に動作させることはできません。



カウンタ値の自動リピート応答 利用手順

(1) 各カウンタの動作モード、カウント開始指示などは、リピート応答を開始する前に設定しておきます。

(2) Jコマンドでリピート応答間隔を設定します。


このコマンドを送信すると、ボードはリピート待機状態となります。

例 J00000C8☒ リピート間隔 200 μ s とする

(3) Mコマンド、またはmコマンドで、応答データ範囲を指定します。

このコマンドを送信すると、ボードはリピート応答状態となります。













続いて、(4) 項のデジタル入力でデータ応答条件成立にて、リピート応答を開始します。

M O x  Mコマンドにてカウンタグループ0～2を指定

↑

x : 0～B (16進数) 送信データ範囲

カウンタ0番のLow wordから始めて、指定した範囲のデータを続けて応答します。各データの送信時間間隔は、Jコマンドで指定した間隔です。指定範囲の最後の次は、カウンタ0番のLow wordにもどって応答します。





- 0  カウンタ0の Low word
- 1  カウンタ0の High word
- 2  カウンタ1の Low word
- 3  カウンタ1の High word
- 4  カウンタ2の Low word
- 5  カウンタ2の High word
- 6  カウンタ0のホールドレジスタ Low word
- 7  カウンタ0のホールドレジスタ High word
- 8  カウンタ1のホールドレジスタ Low word
- 9  カウンタ1のホールドレジスタ High word
- A  カウンタ2のホールドレジスタ Low word
- B  カウンタ2のホールドレジスタ High word

m O x  mコマンドにて拡張カウンタグループ3～5を指定


↑

x : 0～B (16進数) 送信データ範囲


カウンタ3番のLow wordから始めて、指定した範囲のデータを続けて応答します。各データの送信時間間隔は、Jコマンドで指定した間隔です。指定範囲の最後の次は、カウンタ3番のLow wordにもどって応答します。

- 0  カウンタ3の Low word
- ↓
- 5  カウンタ5の High word
- 6  カウンタ3のホールドレジスタ Low word
- ↓
- B  カウンタ5のホールドレジスタ High word

(4) デジタル入力でのデータ応答条件

M O x  にてカウンタグループ0～2を指定した場合、

デジタル入力bit23 ON (論理1) にて、リピート応答を開始します。
デジタル入力bit23 OFF (論理0) で、リピート応答を中断し、ON (論理1) となると、再びリピート応答を開始します。
デジタル入力とは無関係にリピート応答を行う場合は、デジタル入力bit23 を常にON (論理1) としておきます。

m O x  にてカウンタグループ3～5を指定した場合、

デジタル入力bit11 ON (論理1) にて、リピート応答を開始します。
デジタル入力bit11 OFF (論理0) で、リピート応答を中断し、ON (論理1) となると、再びリピート応答を開始します。
デジタル入力とは無関係にリピート応答を行う場合は、デジタル入力bit11 を常にON (論理1) としておきます。

(5) リピート応答データ

リピート応答データの形式は、リピート状態 (bit19~16) を除いて、ハンドシェイク方式の応答と同じです。詳細は各データの解説欄をご覧ください。
区切りマークは &文字 で、最後のデータのみ CRコードとなります。

カウンタグループ0~2の場合
 カウンタグループ3~5の場合

N x x x x x x x &
 n x x x x x x x &

リピート状態		
1: 正常	2~E: 送信欠落回数	F: 欠落過大
2以上の場合は、通信能力不足により、指定間隔にてリピートできていない状態です (参考 O: 通常モード時の応答)		

各コマンドを送信した場合のリピート応答データ例

例1 **MOO** カウンタ0の Low word のみをリピート応答
 応答データ例 NO003456 1データのみにて区切り文字は
 このデータをJコマンドで指定した時間間隔でリピート応答

例2 **MO1** カウンタ0の Low word の応答に続いて、
 カウンタ0の High word を、指定した時間後に応答し、続けて、指定した
 時間間隔でリピート。

応答データ例 NO003456 &
 NO104567 &
 NO0089AB &
 NO10CDEF &

指定時間間隔 }
 指定時間間隔 } 区切り文字 &
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 } 区切り文字 &

例3 **MOB** カウンタ0の Low word の送信に続いて、
 カウンタ2の ホールドレジスタ High word までの12個のデータを、指定し
 た時間間隔で応答し、続けて、指定した時間間隔でリピート。

応答データ例 NO003456 &
 NO104567 &
 NO2089AB &
 NO30CDEF &

↓

NOA089AB &
 NOB0CDEF &
 NO001234 &
 NO105678 &

指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 } 区切り文字 &
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }

例4 **mOB** カウンタ3の Low word の送信に続いて、
 カウンタ5の ホールドレジスタ High word までの12個のデータを、指定し
 た時間間隔で応答し、続けて、指定した時間間隔でリピート。

応答データ例 nO003456 &
 nO104567 &
 nO2089AB &
 nO30CDEF &

↓

nOA089AB &
 nOB0CDEF &
 nO001234 &
 nO105678 &

指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 } 区切り文字 &
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }
 指定時間間隔 }

(6) リピート応答状態の解除

上記(3)項のコマンド送信にてリピート応答状態となると、それ以後、本ボードはI(アイ)コマンド以外は、受け付けなくなります。

リピート応答状態のウォッチドグタイマーによる解除

リピート応答状態となってから、およそ60秒で、リピート応答状態が解除となり、通常のハンドシェイク方式に戻ります。

このウォッチドグタイマーによる解除を阻止するためには、タイマー時間内になにか1文字(文字0など)を送信してください。例えば、30秒程度の繰返しで、文字0を送信すると、リピート応答を継続することができます。

リピート応答状態の強制解除

I(アイ)コマンド送信にて、リピート応答状態を即時解除できます。(送信中の応答データがあるときは、そのデータの送信終了後に解除となります。)

(7) リピート応答間隔の最小値

リピート応答間隔は、パソコンの動作速度により制限されることがあります。また、多重処理を行っている場合、短いリピート応答間隔では動作しないことがあります。

リピート応答間隔は、 $100\mu\text{s}$ が最小値の目安です。 $10\mu\text{s}$ 程度でも動作はしますが、パソコンとの通信速度の限界にて、概ね、 $100\mu\text{s}$ 以下ではデータの欠落が発生します。データの欠落は、受信した応答データのリピート状態欄(5)項参照)で検出できます。

自動リピート応答機能でのホールドレジスタ値

自動リピートモードでのホールドレジスタ値は、標準モードの場合とは異なり、64MHz内部カウンタのホールド値となります。ホールドタイミングは次の図のようになります。図はカウンタ0の例です。カウンタ0~2、拡張カウンタ3~5の全てについて、同じ構成になっています。

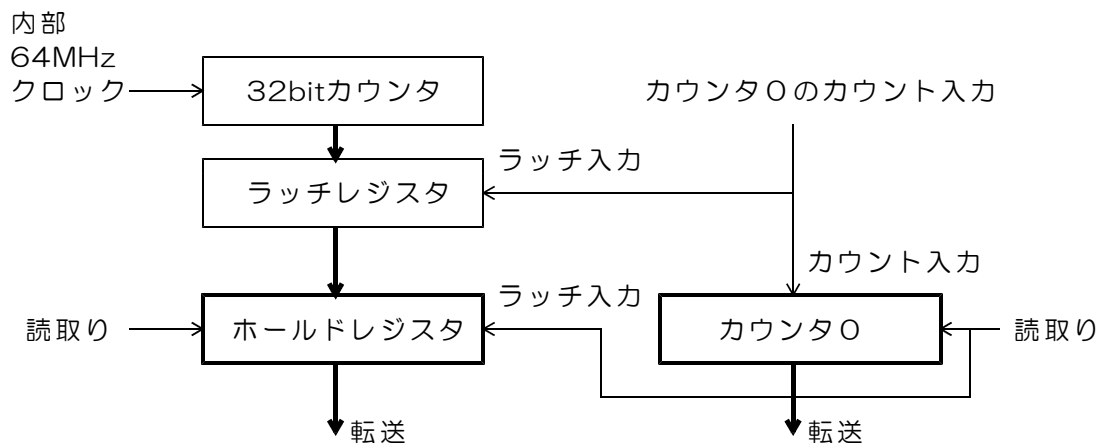


図12.1 自動リピートモードでのホールドレジスタ

ホールドレジスタには、カウンタ値を読取った時刻直前で、カウンタ入力のあった時点の64MHzカウンタ値がセットされます。この機能により、各サイクルで転送されるカウンタ値の差分値と、ホールドレジスタ値の差分値から、短いサンプリング間隔で、カウント入力の精密な周波数を連続して算出することができます。

自動リピート応答機能でカウント入力の周波数算出

カウンタ0の例（カウンタ0～2、拡張カウンタ3～5、全て同じ）

各サイクルで転送される

カウンタ0の値	カウンタ0のホールドレジスタ値
C0	H0
C1	H1
C2	H2
⋮	⋮
Cm	Hm
Cn	Hn

カウンタ値の差分値 $C_n - C_m$
 ホールドレジスタ値の差分値 $H_n - H_m$

$$\text{カウント入力1サイクルあたりの64MHzカウント値} = \frac{H_n - H_m}{C_n - C_m}$$

カウント入力の周波数（自動リピート転送サイクル時間での平均値）

$$\frac{64000000 \times (C_n - C_m)}{(H_n - H_m)} \quad \text{単位 Hz}$$

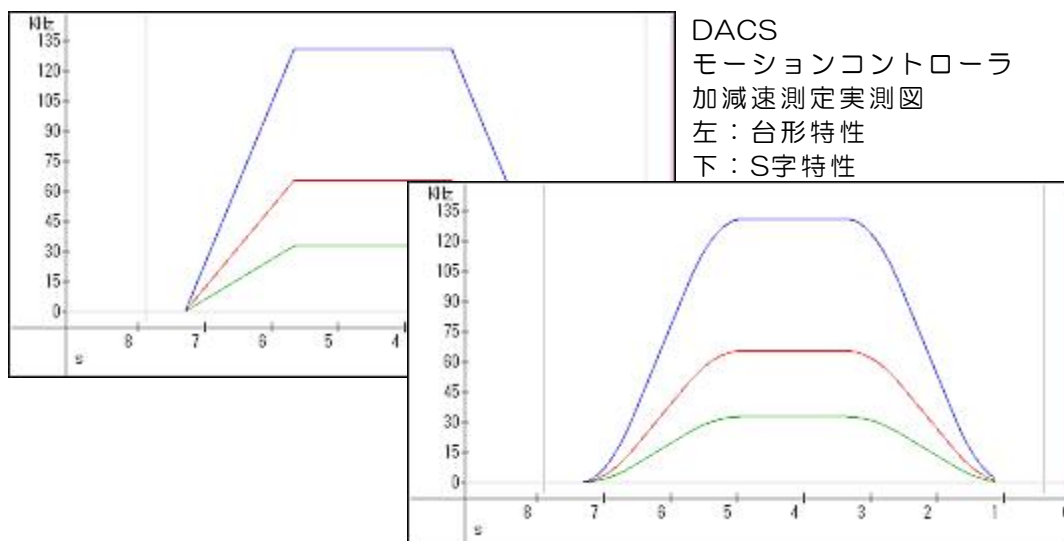


図 12. 2 自動リピートモードでの周波数変化測定例

自動リピート応答機能で2信号の時間差検出

2つの信号を、以下、A信号およびB信号とよびます。
A信号の立上がりエッジから、B信号の立上がりエッジまでの時間検出方法です。

カウンタ0のカウンタ入力に A信号
カウンタ1のカウンタ入力に B信号を接続します。

カウンタ動作モードを、UP/DOWN動作（初期状態）とします。

自動リピート応答の各サイクルで転送されるカウンタ値は、下図のようになります。
N、Mは、各カウンタの開始前の値です。

B信号がONとなってから、次のA信号がONとなるまでの時間は、
[自動リピート応答間隔]×[データ転送数]よりも長いこと（目安1ms以上）が、
この方式で検出できる前提となります。

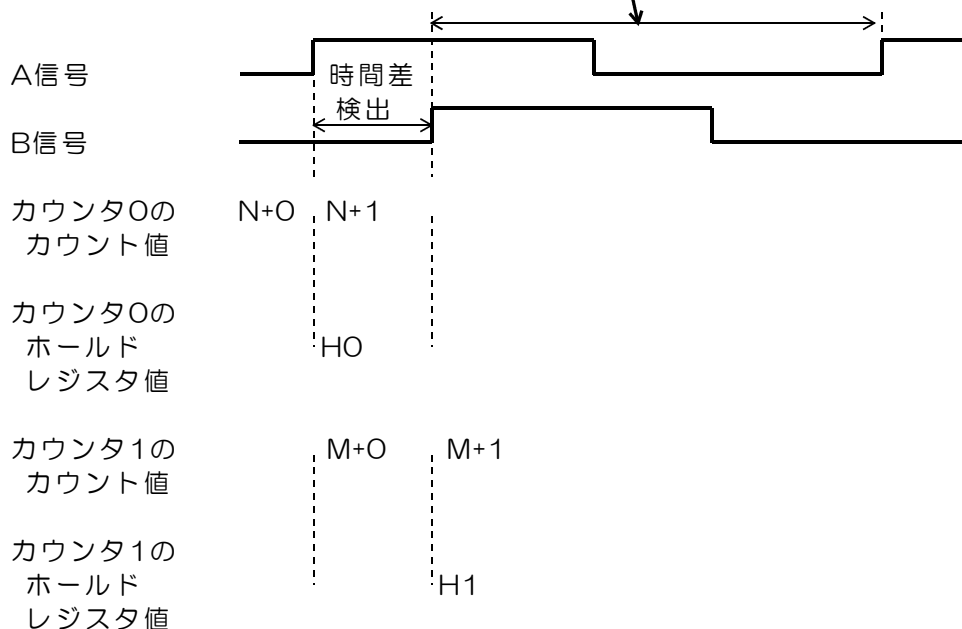


図 1 2. 3 自動リピートモードでの2信号の時間差検出

カウンタ0のカウンタ値が N+1 となったときのホールドレジスタ値 H0
カウンタ1のカウンタ値が M+1 となったときのホールドレジスタ値 H1

$$\text{2信号の時間差} = \frac{H1 - H0}{64.0} \quad \text{単位 } \mu\text{s}$$

（ご参考1）内部クロック 64MHz の分解能にて測定できます。
分解能（目安）20ns 精度 ±20ppm（25℃）

（ご参考2）カウンタ2を追加使用して、3信号の時間差を検出することもできます。

1 3. 入出力信号仕様

CN1 デジタル入出力コネクタ（50Pフラットケーブル用）信号配置

基板側 型式 オムロン XG4C5031

ケーブル側 型式 オムロン XG4M5030

（注）ケーブル側コネクタは別売品です。

2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49
△																								

1	デジタル入力	bit 0 (LSB)	2	デジタル入力	bit 1
3	デジタル入力	bit 2	4	デジタル入力	bit 3
5	デジタル入力	bit 4	6	デジタル入力	bit 5
7	デジタル入力	bit 6	8	デジタル入力	bit 7
9	デジタル入力	bit 8	10	デジタル入力	bit 9
11	デジタル入力	bit 10	12	デジタル入力	bit 11
13	デジタル入力	bit 12	14	デジタル入力	bit 13
15	デジタル入力	bit 14	16	デジタル入力	bit 15
17	デジタル入力	bit 16	18	デジタル入力	bit 17
19	デジタル入力	bit 18	20	デジタル入力	bit 19
21	デジタル入力	bit 20	22	デジタル入力	bit 21
23	デジタル入力	bit 22	24	デジタル入力	bit 23 (MSB)
25	0V		26	0V	
27	デジタル出力	bit 0 (LSB)	28	デジタル出力	bit 1
29	デジタル出力	bit 2	30	デジタル出力	bit 3
31	デジタル出力	bit 4	32	デジタル出力	bit 5
33	デジタル出力	bit 6	34	デジタル出力	bit 7
35	デジタル出力	bit 8	36	デジタル出力	bit 9
37	デジタル出力	bit 10	38	デジタル出力	bit 11
39	デジタル出力	bit 12	40	デジタル出力	bit 13
41	デジタル出力	bit 14	42	デジタル出力	bit 15
43	デジタル出力	bit 16	44	デジタル出力	bit 17
45	デジタル出力	bit 18	46	デジタル出力	bit 19
47	デジタル出力	bit 20	48	デジタル出力	bit 21
49	デジタル出力	bit 22	50	デジタル出力	bit 23 (MSB)

周波数カウンタ基板専用として、デジタル入出力を、次のように配置しています。

デジタル入力	bit 0	カウンタ番号 0	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	1	カウンタ番号 0	UP/DOWNステート入力 0:UP 1:DOWN または、エンコーダB相入力
	2	カウンタ番号 0	カウンタリセット入力 0:通常 1:リセット
デジタル入力	bit 4	カウンタ番号 0	ゲート入力 0:停止 1:カウント有効
	bit 4	カウンタ番号 1	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	5	カウンタ番号 1	UP/DOWNステート入力 または、エンコーダB相入力
	6	カウンタ番号 1	カウンタリセット入力
	bit 7	カウンタ番号 1	ゲート入力

デジタル入力	bit 8	カウンタ番号 2	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	9	カウンタ番号 2	UP/DOWNステート入力 または、エンコーダB相入力
	10	カウンタ番号 2	カウンタリセット入力
	11	カウンタ番号 2	ゲート入力
デジタル入力	bit 12	カウンタ番号 3	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	13	カウンタ番号 3	UP/DOWNステート入力 または、エンコーダB相入力
	14	カウンタ番号 3	カウンタリセット入力
	15	カウンタ番号 3	ゲート入力
デジタル入力	bit 16	カウンタ番号 4	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	17	カウンタ番号 4	UP/DOWNステート入力 または、エンコーダB相入力
	18	カウンタ番号 4	カウンタリセット入力
	19	カウンタ番号 4	ゲート入力
デジタル入力	bit 20	カウンタ番号 5	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	21	カウンタ番号 5	UP/DOWNステート入力 または、エンコーダB相入力
	22	カウンタ番号 5	カウンタリセット入力
	23	カウンタ番号 5	ゲート入力

(注1) 各入力を無接続（解放状態）としておくと、入力が0もしくは1に確定しません。わずかなノイズにより、low/high を繰り返すこともあります。このため、カウンタとして使用する場合は、各入力を0または1の確定するTTLレベルの信号源に接続してください。

使用しない入力は、必ず、0Vに接続してください。

(注2) 周波数カウンタの動作で、フロントカウンタの分周機能を使用した場合（分周値を1/1以外に設定した場合）は、カウント入力のみが入力側となり、そのほかのUP/DOWN入力、リセット入力、ゲート入力は無効となります。また無効となったこれらの入力は、出力側に自動的に切り替わって、Low（0V）にドライブされます。

(注3) カウンタを使用しない場合、各入力はデジタル入力として使用できます。また、カウンタを使用している状態でも、カウントパルスなどの各入力をデジタル入力として読取ることができます。

デジタル出力の選択について

カウンタ機能を使用しない場合（電源投入から、一度もMコマンドまたはmコマンドでカウンタ設定をしない場合）、汎用デジタル出力として使用できます。

Mコマンドまたはmコマンドを使用すると、

bit15~12 はカウンタ用テスト出力固定となります。

Mコマンドを使用すると、bit23~16 がカウンタ0~2の分周出力となります。

bit23~16、bit11~0 は、それぞれ、Mコマンドまたはmコマンドのデジタル出力選択機能を使用して、（1）カウンタの分周出力とするか、（2）Wコマンドによる汎用デジタル出力とするかを指定することができます。

デジタル出力	bit 12	基準クロック出力 1MHz 50%duty *パルス幅計測用のクロック入力などに使用
	13	基準クロック出力 0.5Hz 50%duty *周波数計測用のゲート信号などに使用
	14	エンコーダ疑似信号 A相出力 1KHz
	15	エンコーダ疑似信号 B相出力 1KHz

デジタル出力	bit 16	カウンタ番号 0	分周パルス出力
	17	カウンタ番号 0	UP/DOWNステート 0:UP 1:DOWN
デジタル出力	bit 18	カウンタ番号 1	分周パルス出力
	19	カウンタ番号 1	UP/DOWNステート
デジタル出力	bit 20	カウンタ番号 2	分周パルス出力
	21	カウンタ番号 2	UP/DOWNステート
デジタル出力	bit 22	未使用（カウンタ機能を使用すると常時1出力）	
	23	未使用（カウンタ機能を使用すると常時1出力）	

デジタル出力	bit 0	基準クロック出力 21.333MHz 50%duty
	1	基準クロック出力 0.5Hz 50%duty
	2	エンコーダ疑似信号 A相出力 10.666MHz
	3	エンコーダ疑似信号 B相出力 10.666MHz

デジタル出力	bit 4	カウンタ番号 3	分周パルス出力
	5	カウンタ番号 3	UP/DOWNステート 0:UP 1:DOWN
デジタル出力	bit 6	カウンタ番号 4	分周パルス出力
	7	カウンタ番号 4	UP/DOWNステート
デジタル出力	bit 8	カウンタ番号 5	分周パルス出力
	9	カウンタ番号 5	UP/DOWNステート
デジタル出力	bit 10	未使用（カウンタ機能を使用すると常時1出力）	
	11	未使用（カウンタ機能を使用すると常時1出力）	

（注4） 分周パルス出力は、カウント値が最終値となると、low → high または high → low と変化します。

すなわち、指定カウント値の2倍周期のパルスを出力します。

DOWNカウントではカウント値が0となったときに変化します。

UP/DOWN動作（初期状態）

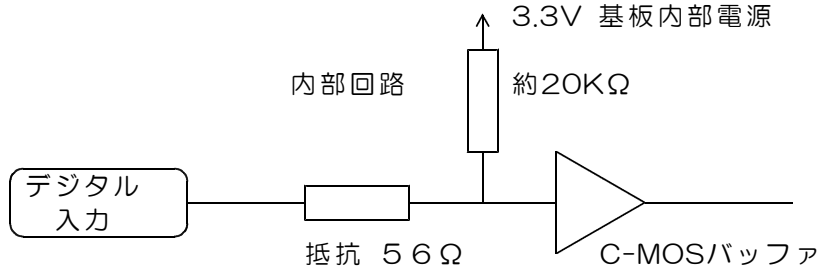
分周パルス出力の周期 = (入力パルスの周期) × (指定最終値+1) × 2

エンコーダA/B相入力動作

分周パルス出力の周期 = (入力パルスの周期) × (指定最終値+1) / 2

「カウント最終指定値にて停止」を指定している場合は、出力が変化した時点で同一方向のカウントを停止します。分周パルスにはなりません。

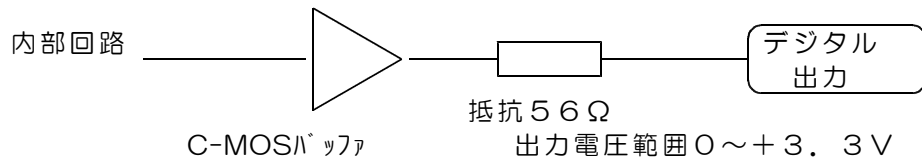
デジタル入力回路



入力電圧範囲 0～+4V (推奨) 0～+5V (許容範囲)
入力電流 入力端子から接続機器方向へ 0.2mA以下
入力電圧が +4V を超えると、基板内部の過電圧保護回路により、次の電流が本基板側に流れます。5V入力するとき 1V / 56Ω
しきい値 TTLレベル High Level 最小値 +1.7V
Low Level 最大値 +0.7V
High Level : 論理1 Low Level : 論理0

(警告) 入力電圧範囲を超える電圧または負電圧を入力すると、ボードに使用してあるプログラムロジックデバイスが壊れます。該当する入力回路部分だけでなく、デバイス全体の機能が壊れます。

デジタル出力回路



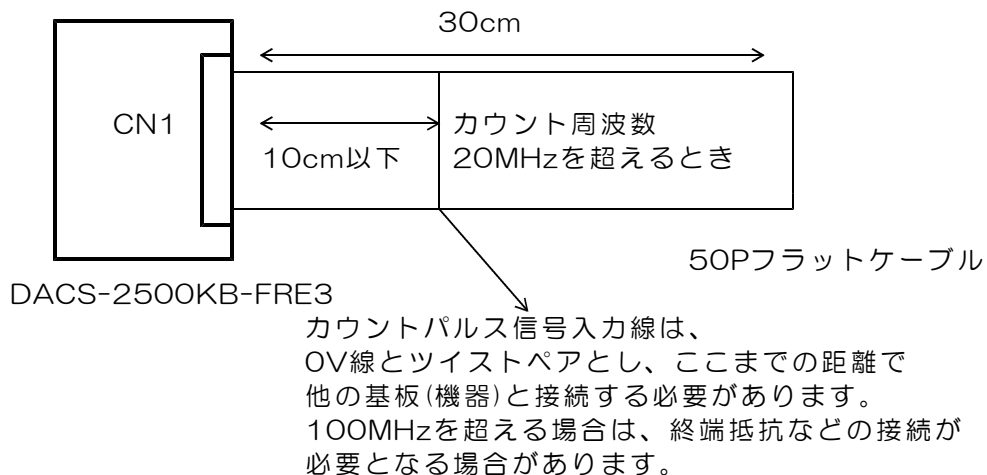
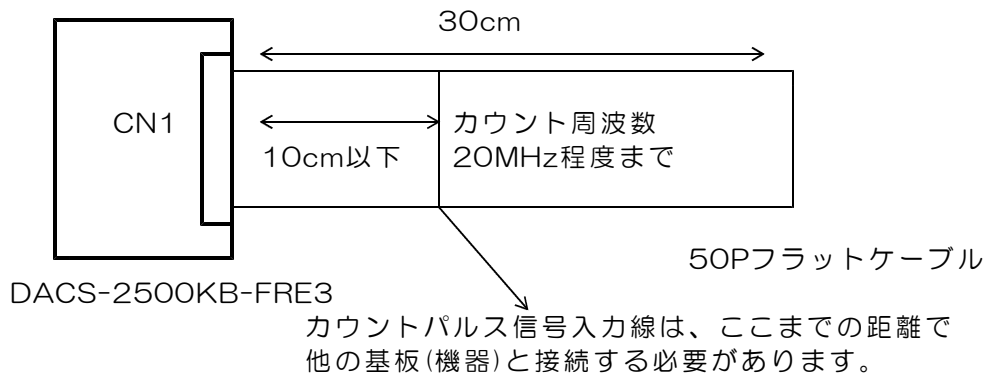
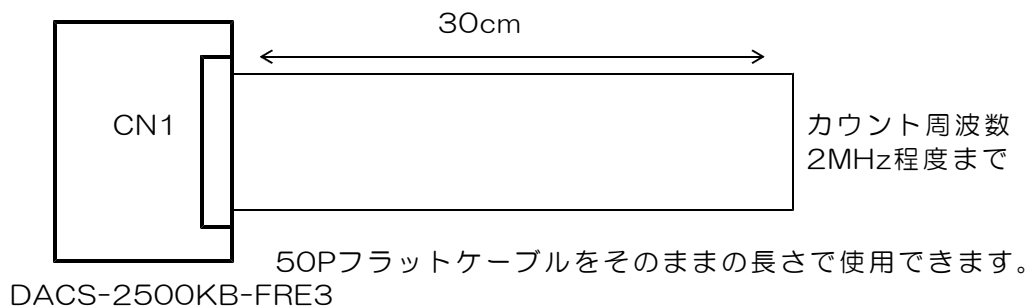
出力電圧範囲 0～+3.3V
TTL接続時
最大負荷電流 2.5mA
フォトカプラ接続時
最大電流 1.2mA
(注意) 出力電圧のHighレベルは、最小値で+2.4V、最大値で+3.3Vとなっています。

カウントパルス入力の接続に関するご注意

別売品の30cmフラットケーブル（50P）を使用する場合、カウントパルス入力の最高周波数にご注意ください。

30cmの長さをそのまま使用できるのは、入力信号の周波数が、おおむね2MHzまでです。それ以上の周波数にて使用する場合は、10cm以下の長さに短くして使用してください。特に100MHzを超える周波数の場合は、カウントパルス入力の信号線を、50Pフラットコネクタのほぼ付け根付近にてほかの信号線と分離し、0V線とツイストペアとし、できるだけ短い距離にて終端抵抗を取り付けるなどの工夫が必要となります。

また、ユニットタイプ（ABSケース入り）のDACS-2500KBC-FRE3 の場合は、ケース内部にて、基板からケース取付けの中継コネクタまでに、5cmほどのケーブル長がありますので、接続可能な距離は、さらに5cmほど短くなります。



C N 2 USBコネクタ (Bタイプ)

(注) USBケーブルは、別途に準備ください。

- 1 +5V電源入力 (消費電流 40mA デジタル出力負荷電流0のとき)
- 2 USBデータ (-)
- 3 USBデータ (+)
- 4 0V

C N 3 電源出力コネクタ (3P アダプタ基板への電源供給用)

- 1 +5V電源出力 (最大出力電流 300mA)
- 2 +3.3V電源出力 (最大出力電流 +5Vとの合計値で 300mA)
- 3 0V

(注) デジタル出力総電流値分が、使用可能な電流値より減少します。

1 4. ID番号の設定とランプの説明

(1) ID番号の設定

パソコンよりツールにてID番号を設定します。
製品をパソコンにUSB接続した状態で、ダウンロードにてご提供するツールを使用して、0～Fの番号を設定します。

初期状態では0番となっています。ボードを1枚のみ使用する場合、ID番号の設定は不要です。

ID番号設定ツールのファイル名 **DacsIDset.exe**
dacs2500KB¥DacsIDset のフォルダにあります。
操作方法は簡単です。readme.txt をご覧ください。

設定したID番号は、基板上の、例えばUSBコネクタ上面などに明示しておいてください。

(2) LEDランプの表示

デジタル出力の最上位ビット bit23 がON (1) となると、LEDランプP1が点灯します。
Mコマンドを送信して、カウンタ動作が有効になっている場合も点灯します。

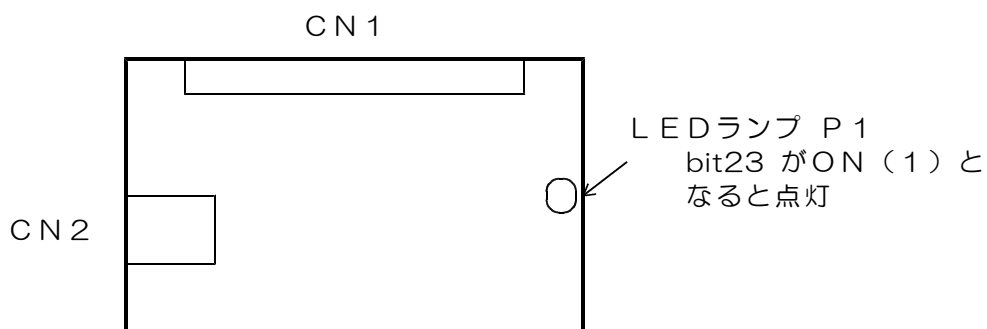


図 1 4. 1 LEDランプの位置

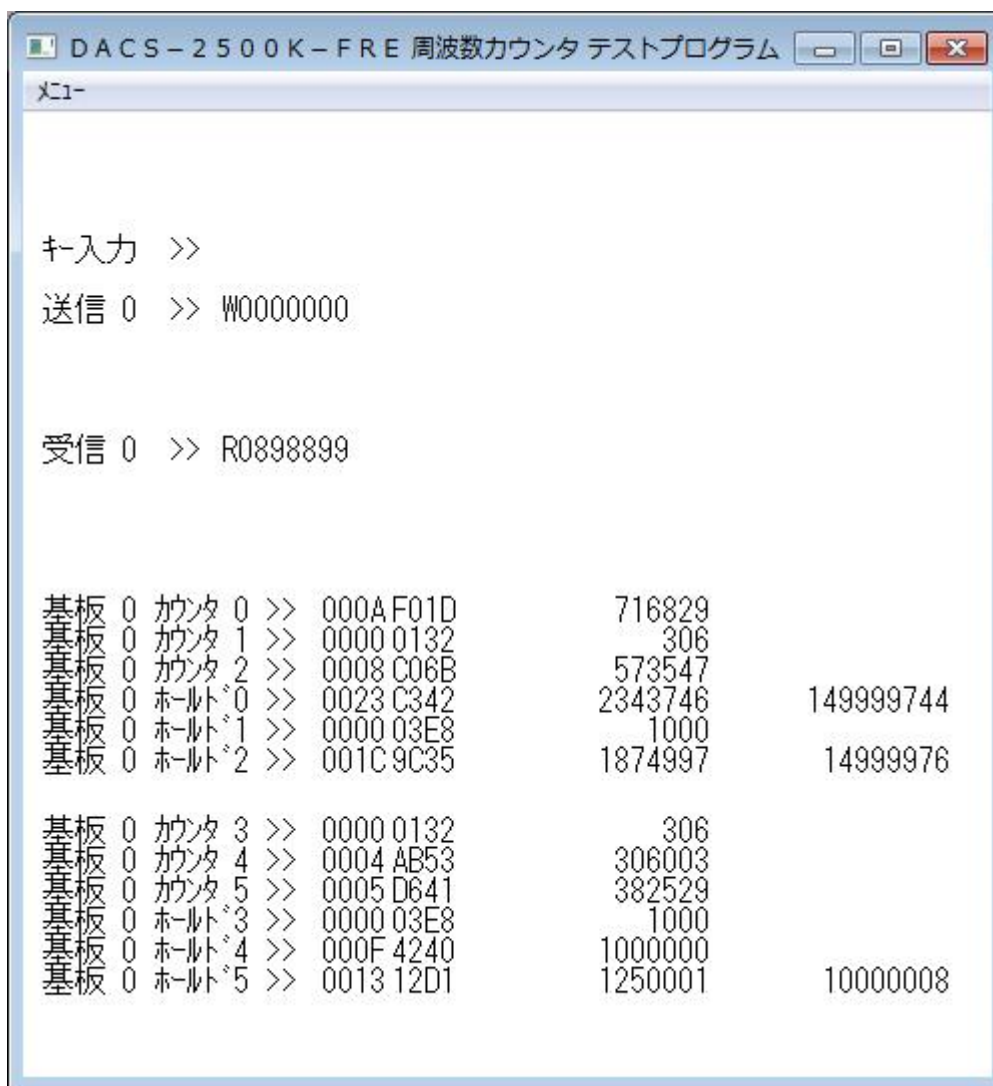
15. サンプルプログラム（ソースリスト添付）の動作

サンプルプログラムを動作させる前に、DACS-2500KB-FRE3 のデバイスドライバをインストールしてください。サンプルプログラムを動作させる場合にインストールするドライバは「ダイレクトドライバ」です。インストール方法の詳細は、「ドライバインストール手順説明書」を参照してください。

ID番号は0番としておきます。下記は、ID番号を0とセットした場合の説明となっています。0番以外のID番号を設定した場合は、ID指定欄を設定した番号に置き換えて読んでください。

フォルダ dacs2500KB_FRE¥DISK3 にある、実行ファイル D25KDIFRE.exe をダブルクリックして、サンプルプログラムを起動してください。

カウンタ機能テスト例



```
DACS-2500KB-FRE 周波数カウンタ テストプログラム
メニュー

キー入力 >>
送信 0 >> W0000000

受信 0 >> R0898899

基板 0 カウンタ 0 >> 000AF01D          716829
基板 0 カウンタ 1 >> 0000 0132          306
基板 0 カウンタ 2 >> 0008 C06B          573547
基板 0 ホールト 0 >> 0023 C342          2343746      149999744
基板 0 ホールト 1 >> 0000 03E8          1000
基板 0 ホールト 2 >> 001C 9C35          1874997      14999976

基板 0 カウンタ 3 >> 0000 0132          306
基板 0 カウンタ 4 >> 0004 AB53          306003
基板 0 カウンタ 5 >> 0005 D641          382529
基板 0 ホールト 3 >> 0000 03E8          1000
基板 0 ホールト 4 >> 000F 4240          1000000
基板 0 ホールト 5 >> 0013 12D1          1250001      10000008
```

- (1) W0000000 と入力し、デジタル出力コマンドを送信してみます。デバイスが正常に動作していれば、R0----- というデータが受信できます。 -- 部分は、デジタル入力状況により異なります。

- (2) さらに、この応答により、接続しているデバイスのID番号が確定しますので、この後、サンプルプログラムが、下記コマンド文字列を、50msのくり返しにて、自動的に送信し続けます。

```
MO0 & MO1 & MO2 & MO3 & MO4 & MO5 &  
(上の行から続く) MO6 & MO7 & MO8 & MO9 & MOA & MOB &  
(上の行から続く) m00 & m01 & m02 & m03 & m04 & m05 &  
(上の行から続く) m06 & m07 & m08 & m09 & mA & mB
```

このコマンドは、各コマンドの区切りマークを&文字として、1行の文字列で送信しています。最後の文字のみCRコードになっています。これにより、複数のコマンド（またはレスポンス）を、1パケットで送受信できますので、コマンドとレスポンスの送受信時間を短縮することができます。

MO0 はLowWordデータの転送指示
MO1 はHighWordデータの転送指示
カウンタ0番から2番まで続く。

MO6~MOBはカウンタ0~2の
ホールドレジスタ値の転送指示

m00 はLowWordデータの転送指示
m01 はHighWordデータの転送指示
カウンタ3番から5番まで続く。

m06~m0Bはカウンタ3~5の
ホールドレジスタ値の転送指示

- (3) 上記の、MO0 & ~MOB & m00 & ~m0B 送信データの応答として、デバイスから文字列 NO----- & が12個分、
n0----- & が12個分、返ってきます。
(最後の応答の区切り文字は & となります。)

サンプルプログラムは、このデータ文字列の先頭文字がNまたはnであることを確認し、各カウンタ値を画面表示します。左側が8桁の16進数表示、中央が10進数表示です。表示くり返し時間は、(2)項の送信データの送くり返し時間と同じ50msです。

最初は、カウンタがスタートしていませんので、カウンタ値はすべて0となっています。

ホールド0~5という表示は、カウンタ0~5番のホールドレジスタの値です。

- (4) 各カウンタのカウント入力に、適当な信号源を接続してください。
「DACS-2500KB-FRE3 周波数カウンタ基板」には、試験用のクロック出力を準備していますので、この信号出力を利用することもできます。

****** 重要 ****** 各カウンタには、カウントパルス入力のほかに、UP/DOWNステート入力、カウンタリセット入力、ゲート入力の合計4信号があります。カウントパルス入力以外を使用しない場合は、その他の信号は、必ずOVに接続してください。未接続状態とすると、カウンタは正常な動作をしません。

- (5) 次のようにキー入力を行うと、各カウンタをスタートすることができます。
先頭文字を小文字のmとすると、カウンタ番号3～5が対象となります。

M008	カウンタ0がスタートします。
M028	カウンタ1番がスタートします。
M048	カウンタ2番がスタートします。
m008	カウンタ3番がスタートします。
m028	カウンタ4番がスタートします。
m048	カウンタ5番がスタートします。

次のようにキー入力を行うと、各カウンタをストップすることができます。

M004	カウンタ0番がストップします。
M024	カウンタ1番がストップします。
M044	カウンタ2番がストップします。
m004	カウンタ3番がストップします。
m024	カウンタ4番がストップします。
m044	カウンタ5番がストップします。

次のようにキー入力を行うと、各カウンタをリセットできます。

M001	カウンタ0番がカウント値0となります。
M021	カウンタ1番がカウント値0となります。
M041	カウンタ2番がカウント値0となります。
m001	カウンタ3番がカウント値0となります。
m021	カウンタ4番がカウント値0となります。
m041	カウンタ5番がカウント値0となります。

以下、(6)項 パルス間隔(パルス周期)計測
(7)項 パルス周波数計測
(8)項 パルス幅計測
(9)項 エンコーダA/B相カウント をご覧ください。

- (6) 次のようにキー入力を行って、パルス間隔計測モードとします。

M014	カウンタ0番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
M008	カウンタ0番がスタートします。
M034	カウンタ1番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
M028	カウンタ1番がスタートします。
M054	カウンタ2番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
M048	カウンタ2番がスタートします。
m014	カウンタ3番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
m008	カウンタ3番がスタートします。
m034	カウンタ4番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
m028	カウンタ4番がスタートします。
m054	カウンタ5番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
m048	カウンタ5番がスタートします。

カウンタ0の、ゲート入力信号の立下がりから、次の立下がりまでのカウント数を、ホールド0として表示します。

基準クロック(1MHz)をカウンタ0番のクロック入力に接続していれば、

ホールド0の表示値は、1 μ s単位でのゲート入力信号のパルス周期となります。

同様に、カウンタ1～5の、ゲート入力信号の立下がりから、次の立下がりまでのカウント数を、ホールド1～5として表示します。

(7) 次のようにキー入力を行って、周波数計測モードとします。

- M00262 カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を1/64とします。
カウンタ0番の内部ゲート信号を1秒とします。
M014 カウンタ0番が周波数計測モードとなります。
M008 カウンタ0番がスタートします。

これにて、120MHzまでのパルス周波数を計測できます。
画面の例では、ホールド0番の中央の数値が、
1秒間に32bitメインカウンタがカウントした数値（10進数）、
右端の数値は、入力した分周値とゲート間隔から、
パソコンソフトウェアにて算出した実周波数です。

- M02202 カウンタ1番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。
カウンタ1番の内部ゲート信号を1秒とします。
M034 カウンタ1番が周波数計測モードとなります。
M028 カウンタ1番がスタートします。

- M04203 カウンタ2番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。
カウンタ2番の内部ゲート信号を10秒とします。
M054 カウンタ2番が周波数計測モードとなります。
M048 カウンタ2番がスタートします。

- m00212 カウンタ3番のフロントカウンタ分周値を1/2とします。
カウンタ3番の内部ゲート信号を1秒とします。
m014 カウンタ3番が周波数計測モードとなります。
m008 カウンタ3番がスタートします。

- m02231 カウンタ4番のフロントカウンタ分周値を1/8とします。
カウンタ4番の内部ゲート信号を0.1秒とします。
m034 カウンタ4番が周波数計測モードとなります。
m028 カウンタ4番がスタートします。

- m04240 カウンタ5番のフロントカウンタ分周値を1/16とします。
カウンタ5番のゲート信号を外部入力とします。
m054 カウンタ5番が周波数計測モードとなります。
m048 カウンタ5番がスタートします。

(8) 次のようにキー入力を行って、パルス幅計測モードとします。

- M016 カウンタ0番がパルス幅計測となります。
カウンタ0の、ゲート入力信号ON期間のカウント数を、
ホールド0として表示します。
基準クロック（1MHz）をカウンタ0番のクロック入力に接続
していれば、ホールド0の表示値は、1μs単位でのゲート入力
信号のパルス幅（ON期間）となります。
フロントカウンタ分周値とゲート信号選択を変更している場合は、
M00200 カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。
カウンタ0番のゲート信号を外部信号とします。（初期値）
M008 カウンタ0番がスタートします。

m016 カウンタ3番がパルス幅計測となります。
m008 カウンタ3番がスタートします。

(9) 次のようにキー入力を行って、エンコーダA/B相カウントモードとします。

M018	☑	カウンタ0番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
M008	☑	カウンタ0番がスタートします。
M038	☑	カウンタ1番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
M028	☑	カウンタ1番がスタートします。
M058	☑	カウンタ2番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
M048	☑	カウンタ2番がスタートします。
m018	☑	カウンタ3番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
m008	☑	カウンタ3番がスタートします。
m038	☑	カウンタ4番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
m028	☑	カウンタ4番がスタートします。
m058	☑	カウンタ5番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
m048	☑	カウンタ5番がスタートします。

****** 重要 ******

エンコーダA/B相入力ときは、必ずA相とB相信号の両方を接続してください。
たとえば、カウンタ番号0の場合は、bit0にA相を、bit1にB相を接続します。
片側だけの信号を接続した場合は、カウント値が0と1を往き来するだけで、正常にカウント動作をしません。

(10) カウント最終値を設定する例

カウンタ0番を設定するときの例

M0001000	☑	カウンタ0番のカウント最終値low Wordを16進数の 1000 (H) とします。
M0100010	☑	カウンタ0番のカウント最終値High Wordを16進数の 0010 (H) とします。
M0190010	☑	カウンタ0番のカウント最終値High Wordを16進数の 0010 (H) とします。 カウンタ0番の動作モードを、エンコーダA/B相入力とします。また、カウント最終指定値にて停止させます。

カウンタ3番を設定するときの例

m0001000	☑	カウンタ3番のカウント最終値low Wordを16進数の 1000 (H) とします。
m0190010	☑	カウンタ3番のカウント最終値High Wordを16進数の 0010 (H) とします。 カウンタ3番の動作モードを、エンコーダA/B相入力とします。また、カウント最終指定値にて停止させます。

このほかの設定機能の詳細は、M (m) コマンドの説明の項を参照ください。

リピート応答モードのサンプルプログラム D25KBCNT_AR

フォルダ「**dacs2500KB_CNT**」「**DISK3**」「**D25KBCNT_AR**」にある、実行ファイル**D25KBCNT_AR.exe**をダブルクリックして、サンプルプログラムを起動してください。

カウンタ機能テスト例

- (1) W00000000 と入力し、デジタル出力コマンドを送信してみます。
デバイスが正常に動作していれば、R00000000 というデータが受信できます。
00000000 部分は、デジタル入力状況により異なります。



- (2) **重要** 各カウンタの動作モード、カウント開始をキー入力にて送信します。
リセット入力は、Yコマンドを使用して無効にしておいてください。
操作方法は、通常モードのサンプルプログラムと同じです。

- (3) Jコマンドでリピート応答間隔を設定します。

右の図は、J000000C8 とキー入力して、リピート応答間隔 200μs を設定した例です。



- (4) Mコマンドで応答データ範囲を指定します。

右の図は、MOB と入力して、カウンタ0の LowWord から、カウンタ2のホールド HighWord までを指定した例です。
これにて、カウンタ0からカウンタ2までの、すべてのデータをリピート応答しています。

重要
リピート応答動作は、デジタル入力 bit23 が ON (1) のときです。



画面表示について

- 間隔 : リピート応答状態
1にて正常
2以上の場合は、リピート間隔が短くてデータ欠落の状態です。
- 最大値 : リピート間隔の最大値
- 継続中 : ウォッチドグタイマを解除しながら動作しています。
ESCキーを押すと、タイマの有効/無効の切り替えができます。
- 差分 : リピート間隔でのカウンタ値の差分値 (増減値)
- 周波数 : 14項の「自動リピート応答機能でカウント入力の周波数算出」の
計算式で算出した周波数です。単位 Hz

ご参考

mOB と入力すると、カウンタ3~5が対象となります。

(5) 計測データの保存

最大65536行 (計測範囲を1行) の計測データをPCメモリ上に保存しています。65536を超えると、最後の行に上書きとなります。(注) このデータ保存はサンプルプログラムの機能です。Mコマンドまたはmコマンドを送信すると、保存データを消去します。



メニューから「計測データ保存」を選択すると、CSV形式でファイル保存します。

ファイル名 D25KBCNT.csv 保存データ例

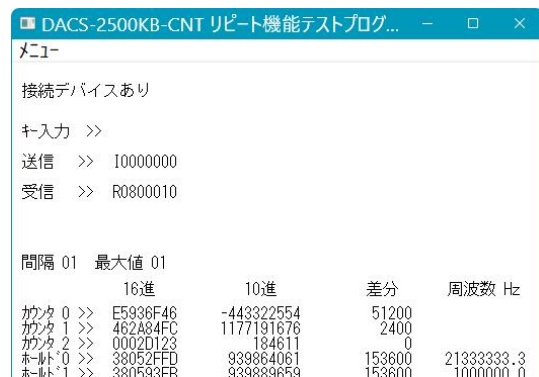
```
-665786554,1166763676,184606,272472061,272497659,203846236  
-665735354,1166766076,184606,272625661,272651259,203846236  
-665684154,1166768476,184606,272779261,272804859,203846236  
-665632954,1166770876,184606,272932861,272958459,203846236  
-665581754,1166773276,184606,273086461,273112059,203846236
```

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
カウンタ0 カウンタ1 カウンタ2 ホールド0 ホールド1 ホールド2

(6) I (アイ) コマンドでリピート応答状態を解除

I00000000 または IO
(最初の文字は 大文字のアイ) とキー入力すると、リピート応答状態が解除となります。

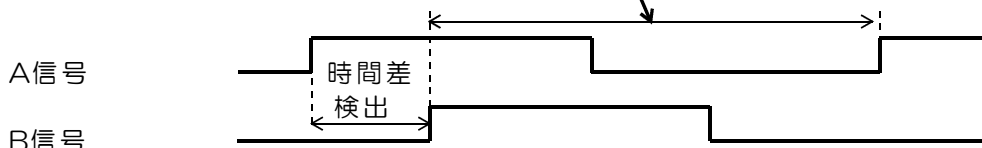
リピート応答の再開は、(3) 項の J コマンド送信から操作をします。リピート間隔を変更しない場合でも、再度、J コマンドの送信が必要です。



(7) 2信号の時間差検出

時間差を検出する2信号を、以下、A信号およびB信号とよびます。
 A信号の立上がりエッジから、B信号の立上がりエッジまでの時間を検出します。
 カウンタ0のカウント入力に A信号
 カウンタ1のカウント入力に B信号を接続します。

B信号がONとなってから、次のA信号がONとなるまでの時間は、
 [自動リPEAT応答間隔]×[データ転送数]よりも長いこと(目安1ms以上)が、
 この方式で検出できる前提となります。



カウンタ動作モードを、UP/DOWN動作(初期状態)とします。
 リPEAT応答が停止している状態から、(2)～(4)項と同様に、次のように入力します。

- 重要** (1) リセット入力は、Yコマンドを使用して無効にしておいてください。
 (2) リPEAT応答を有効にするため、デジタル入力bit23をONとします。

- M008 カウンタ0のカウントを開始します。
 M028 カウンタ1のカウントを開始します。
 J0000064 リPEAT応答の繰返し時間を設定します。
 この例では100μsです。
 M09 カウンタ1のホールド値(High word)までの
 データ転送を指定します。
 これにて、100μs × 10回 = 1ms の
 データ転送繰返し時間となります。

これ以降、画面下段に
 時間差 >> ----- を表示します。

間隔 01	最大値 01	継続中		差分	周波数 Hz
	16進	10進			
カウンタ 0 >>	0000005D	93		0	
カウンタ 1 >>	0000005C	92		0	
カウンタ 2 >>	00000000	0		0	
ホールド 0 >>	A9AA488C	-1448458100		0	
ホールド 1 >>	AD7AD88D	-1384458099		0	0.5

間隔 01	最大値 01	継続中		差分	周波数 Hz
	16進	10進			
カウンタ 0 >>	00003714	14100		1	
カウンタ 1 >>	00003710	14096		1	
カウンタ 2 >>	00000000	0		0	
ホールド 0 >>	2232C00C	573751308		64000	1000.0
ホールド 1 >>	22333D0C	573783308		64000	1000.0

時間差 >> 1000000.0 μs

↑

時間差 1 秒の例

時間差 500 μs の例 → 時間差 >> 500.0 μs

DACS-2500KB-FRE3 製品内容

製品の名称	USB接続カウンタ基板 DACS-2500KB-FRE3
標準構成	DACS-2500KB-FRE3 基板 1枚 デジタル入出力接続用ケーブルは別売です。 USBケーブルは別売です。 デバイスドライバ/サンプルプログラム/取扱説明書は ダウンロードにて

製造販売	ダックス技研株式会社 ホームページ https://www.dacs-giken.co.jp
------	--

DACS25KBFRE24C15A