

仕様書

品名 デジタル位相検波器
型名 DPHD-03F

改版履歴

rev1.0 2016年3月29日
rev1.1 2017年1月23日
構成図誤記訂正
rev1.2 2018年1月26日
CN1 説明追加

株式会社 ディエステクノロジー
埼玉県朝霞市北原 2-9-10
TEL 048-468-6094
FAX 048-468-6210
URL: <http://www.dst.co.jp/>

目 次

1.概要	.....	3
2.仕様	.....	3
3.構成	.....	4
4.外観図	.....	5
5.位相測定モード	.....	6
6.測定出力	.....	6
7.インターフェース仕様	.....	7
8.制御コマンド	.....	7
9.出荷検査	.....	7
10.保証	.....	7
11.その他	.....	7

1. 概要

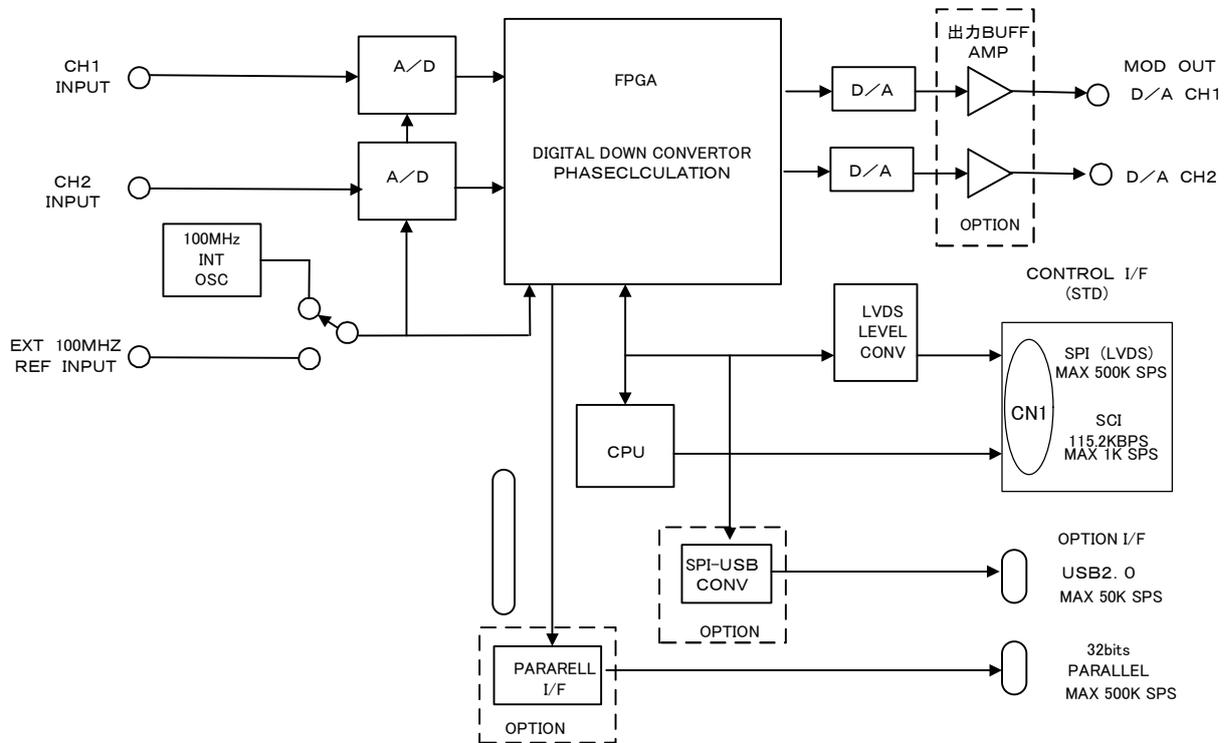
DPHD-03Fは10KHz～20MHzの2系統の信号間または1系統の送受信間の位相／振幅を測定できる装置でデジタル処理により広いダイナミックレンジで微小な位相測定が可能です。

ロックインアンプ、高精度位相測定、距離測定などに応用できます。

2. 仕様

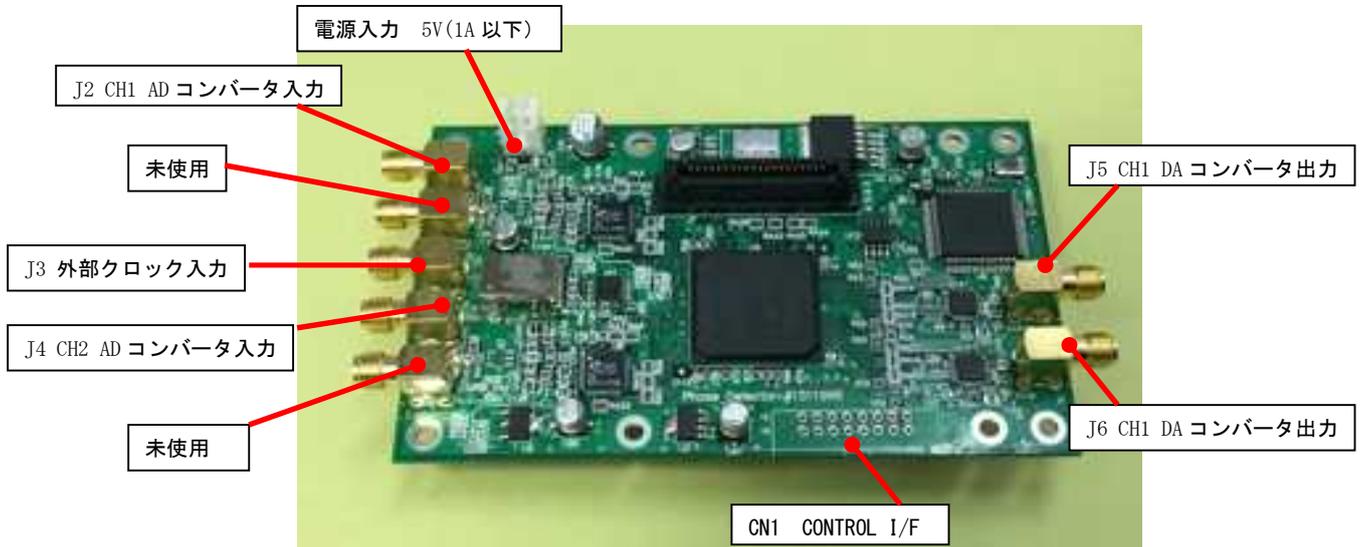
(1)入力周波数範囲	10KHz～20MHz
(2)周波数設定分解能	1Hz
(3)入力CH数	2CH(SMAコネクタ)
(4)入力インピーダンス	50Ω
(5)最大入力動作レベル	-40dBm～+10dBm 備考:入力レベル低下で残留ジッターは増加
(6)ベースバンドLPF 遮断周波数	10Hz～200KHz ただしサンプリング周波数の1/100以上、入力周波数の1/4以下
(8)D/A出力	2CH(SMAコネクタ) レベル:0.25V _{p-p} @50Ω 機能:REF信号出力、アナログ位相出力、アナログ振幅出力
(9)サンプリング速度	100、500、1K、5K、10K、50K、100K、500K SPS
(10)振幅出力ビット数	16ビット
(11)位相データビット数	16ビット (360度/2 ¹⁶)分解能
(12)制御インターフェース	(1)SCI (標準実装) 調歩同期シリアルデータ レベルは3.3V CMOS、 通信速度 115.2KBPS、8ビット、1ストップビット、 パリティなし サンプル速度は最大1KHz SPS まで対応 (2)SPI (標準実装) LVDSレベルの3線式同期通信でサンプル速度は 500KSPまで対応。 (3)USB2.0 (オプションボード #1 実装時) サンプル速度は最大50KHz SPS まで対応 (4)パラレルデータ (オプションボード #2 実装時) 16ビットパラレル出力でサンプル速度は 最大500KHz SPS まで対応
(13)外部REF入力	100MHz -6～+10dBm 矩形波又はサイン波
(14)内部クロック安定度	±25ppm
(15)電源	+5V 1A以下
(16)動作温度範囲	0～50度
(17)外形寸法	115x70x20mm (WDH) オプションボードなしの場合 115x70x35mm (WDH) オプションボード実装の場合

3. 構成



4.外観図

4-1 コネクタ配置



4-2 取り付け穴寸法



4-3 CONTROL I/F (CN1) ピン配置

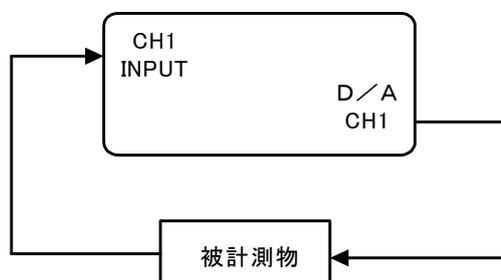
ピン	用途	備考
1, 3	3.3V	
2, 8	GND	
4	FPGA IO	未使用
5	UART TXD	
6	UART RXD	
7	MPU IO	未使用
9	LVDS_SDI-	
10	LVDS_SDI+	
11	LVDS_SCK+	
12	LVDS_SCK-	
13	LVDS_SDO-	
14	LVDS_SDO+	
15	LVDS_CS-	
16	LVDS_CS+	

5. 位相測定モード

測定モードは下記の2つのモードがあります。

(1) ロックインアンプモード

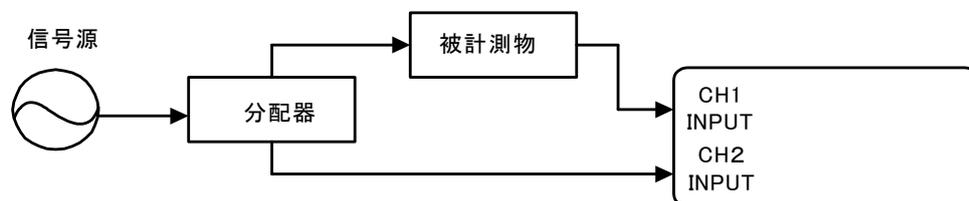
ロックインアンプモードでは送信信号は被計測物を介して入力端子に与えます。これにより被計測物の振幅および位相の変動が精度良く測定できます。



(2) 2CH位相比較モード

DPHD-03Fの受信周波数を信号源の周波数に合わせ信号源の一部をCH2の入力に、CH1は被計測物を介してCH1の入力に与えます。DPHD-03FはCH1とCH2の位相差を精度良く測定することが可能

になります。この場合に信号源の周波数とDPHD-03Fの受信周波数は同期していなくても測定が可能になります。



6. 測定出力

測定できる項目は測定モードにもより下記の項目が出力可能です。

(1) ロックインアンプモード

CH1の位相、CH1の振幅

D/A CH2は位相差又は振幅のアナログ出力が可能になります。

(2) 2CH位相比較モード

CH1とCH2の差分位相、CH1の内部基準との位相差、CH2と内部基準との位相差

CH1の振幅、CH2の振幅、

D/A CH1とD/A CH2は上記の測定項目をアナログで出力できます。

7. インターフェース仕様

外部装置からDPH-03Fの制御とデータの取得のためにインターフェースが3通り用意されています。

7-1. SCI 調歩同期シリアルデータ

最大1KSPSまでのデータの取得に使用します。通信速度 115.2KBPSの調歩同期シリアルデータです。レベルは3.3VCMOSレベルですのでPCのCOMMポートに接続する場合は別途RS232Cレベルコンバータ(LVC-232)が必要になります。

制御コマンドでDPH-03Fの制御および位相、振幅データの取得ができます。

7-2. SPI 3線式同期通信シリアルデータ

高速(最大500KSPS)のデータの取得に使用します。

LVDSレベルでFPGAあるいはCPIのSPIと接続できます。

制御コマンドでDPH-03Fの制御および位相、振幅データの取得ができます。

7-3. USB2.0 I/F

SCIでのデータ取得速度より高速なサンプルレートでデータを取得したい場合にはオプションボード#1のデータボードを実装して最大50KSPSまでのデータの取得ができます。

USB I/Fのドライバーソフトが用意されていますのでPC側でデータ取得ソフトをユーザー側で開発する必要があります。

7-4. パラレルインターフェース

USB I/F よりさらに高速なデータの取得が必要な場合はオプションボード#2のデータボードを実装して最大500KSPS までのデータの取得ができます。

制御は SCI あるいは USB で行い位相、振幅データのみパラレルポートに出力されます。PC 側でのデータの取得は高速の I/O ボード(コンテック社、NI 社)に接続できます。

8. 制御コマンド

別途規定

9. 出荷検査

2の電氣的仕様について全数検査します。

10.保証

納入後1年経過までの期間に製造者の製造上、設計上の不適切さによる瑕疵が発見された場合は製造者の責任において修理もしくは交換をおこなうものとします。ただし誤った取り扱いで破損した場合はその限りではありません。

11.その他

10-1.本製品は CMOS デバイスを使用しておりますので静電気により破損をうけやすい場合があります。

10-2.過電圧を与えないでください。モジュールが破損することがあります。破損した場合は9.の保証の限りではありません。有償にての修理となります。

- ・ 本マニュアルの記載事項は予告なく変更する場合がございます。
- ・ 本マニュアルの一部または全部を当社に無断で転載または複製することを禁じます。
- ・ 使用者が事故などによる損害が生じた場合当社では一切の責任を負いません。
- ・ 本資料の記載内容は工業所有権その他の権利の実施に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- ・ 本マニュアル記載の回路等の使用に起因する第三者の工業所有権に関して当社ではその責任を負いません。

デジタル位相検波器 DPHD-03F

シリアル伝送仕様書

改版履歴

Rev1.0 2016/10/18 初版

株式会社 ディエステクノロジー

埼玉県朝霞市北原 2-9-10

TEL 048-470-7030 FAX 048-470-7022

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

Title : デジタル位相検波器 DPHD-03F シリアル伝送仕様書

株式会社 ディエステクノロジー

Product Name : DPHD-03F

Rev: 1.0

1 of 11

1. シリアル伝送フォーマット

1.1. 送受信コード

使用するコードは基本的に ASCII コードである。

数値パラメータは全て 16 進数 (HEX) か 10 進数 (DEC) とする。

アルファベットは全て大文字のアスキーキャラクタとする。

'A' ~ 'F' のアルファベットは必ず英大文字を使用してください。制御コードは 0Dhex と 0Ahex のみ使用します。

ターミネータは [CR] (0Dhex) とする。

説明では 0Dhex なら <0Dh> と HEX コードは表記し、_ (アンダーバー) はスペース <20h> の意味です。

装置側では 0Ahex コードを受信しても無視しますので、テキストファイルでコマンド/データを送ることが可能です。

1.2. コマンドに対する受信異常レスポンス

1.2.1. 無応答 (レスポンスなし)

通信エラー等でコマンドが完了していない場合は無応答状態となります。

送信側でコマンドを送信してから 1 秒以上経過しても受信正常レスポンスが返らないとき、この送信を放棄してください。

1 以上経過後に再度コマンド等を送信してください。

※ 再送する前にダミーで CR (ターミネータ) を送ってください

1.2.2. 受信異常レスポンス

・異常レスポンス

? [1 バイトエラーコード] <0Dh><0Ah>

1 バイトエラーコードは 1 バイトの HEX コードをアスキーコード 2 バイトに変換したものです。

02hex のエラーコードの場合は

? 02<0Dh><0Ah>

と返ってきます。

エラーコードの意味は対応する BIT に 1 がセットされていればエラーです。

- ・ BIT0 コマンドエラー (該当コマンドがない) : 正常受信が出来なかったのでコマンドを再送する
- ・ BIT1 パラメータエラー : パラメータが正しくないのでコマンドを再送する
- ・ BIT2 設定エラー : 現在の設定・状態ではそのコマンドは実行不可能
- ・ BIT3 予約 (未使用)
- ・ BIT4 予約 (未使用)
- ・ BIT5 予約 (未使用)
- ・ BIT6 予約 (未使用)
- ・ BIT7 シリアル受信バッファオーバーフロー : 受信バッファがオーバーフロー

異常レスポンスが返ってきましたら、必要に応じてコマンドやデータの再送処理を行ってください。

※1 本ユニットのコマンド・ポートはスレーブ動作ですので勝手にデータを送信することはありません

Title : デジタル位相検波器 DPHD-03F シリアル伝送仕様書

株式会社 ディエステクノロジー

Product Name : DPHD-03F

Rev: 1.0

2 of 11

2. 制御コマンド (コマンド・ポート)

2.1. 制御コマンド一覧

項目	コマンド	データ範囲	備考
位相差測定	QPHD	0000h~FFFFh	返値
位相測定	QPH	0000h~FFFFh	返値
振幅測定	QPW	0000h~FFFFh	返値
位相・振幅連続測定	QC	コマンド説明参照	
位相・振幅連続測定終了	QQ		
受信周波数設定	FRQ	000010000~020000000	
ローパスフィルタ設定	LPF	0~21	
サンプリング速度設定	SRATE	0~7	
ローパスフィルタ設定相対表表示	QLPF	コマンド説明参照	
サンプリング設定相対表表示	QSRATE	コマンド説明参照	
内部・外部クロック切り替え	CLKSEL	0~1	
D/A CH1 出力データ選択	DA1SEL	0~13	
D/A CH2 出力データ選択	DA2SEL	0~13	
測定データ選択	DATA	0~3	
設定データ表示	PARA	コマンド説明参照	
バージョン表示	VER	コマンド説明参照	
設定保存	SAVE		
エコー ON/OFF	ECHO	0~1	
ヘルプ	HELP	コマンド説明参照	

2.2. 制御コマンド説明

2.2.1. 位相差測定コマンド

測定した位相値 CH1-CH2 (差分) を取得します

- ・ コマンド QPHD<0Dh>
- ・ 正常レスポンス xxxx<0Dh><0Ah>

xxxx = 0000h~FFFFh (Signed データ/2's コンプリメンタリ)

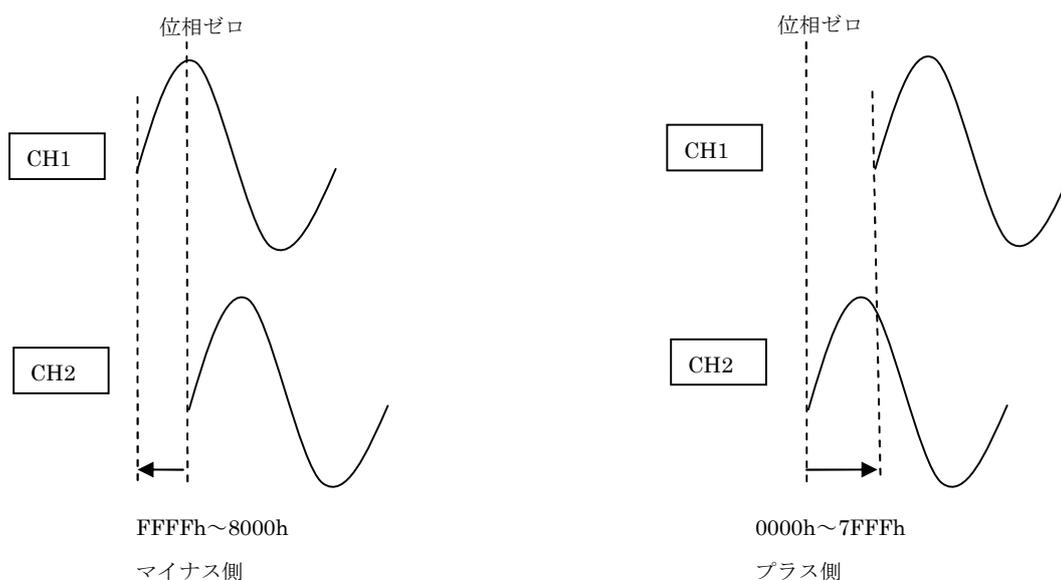
7FFFh → +180° - 1LSB (1LSB=360° / 2¹⁶)

4000h → +90°

0000h → 0°

C0000h → -90°

8000h → -180°



2.2.2. 位相測定コマンド

CH を指定して測定した位相値を取得します

位相値は FPGA 内部 NCO との比較となります。

- ・ コマンド QPHc<0Dh>
- ・ 正常レスポンス xxxx<0Dh><0Ah>

xxxx = 0000h~FFFFh (Signed データ/2's コンプリメンタリ)

2.2.3. 振幅測定コマンド

CH を指定して測定した振幅値を取得します。

- ・ コマンド QPw<0Dh>
- ・ 正常レスポンス xxxx<0Dh><0Ah>

c = 1 : CH1 2 : CH2
xxxx = 0000h~FFFFh (Unsigned データ/ストレートバイナリ)

2.2.4. 位相・振幅連続測定コマンド

測定した位相・振幅を連続で取得します。

位相・振幅は DATA コマンドで選択したデータとなります。

取得更新レートはサンプリングレートと同じになります。

シリアルでの最高速度が1ksps以上のため、本コマンド実行時サンプリングレートが1ksps以上の場合は1kspsに変更されます。

※このコマンド実行中は位相・振幅測定終了コマンド (QQ) 以外は無視されます。

- ・ コマンド QC<0Dh>
- ・ 正常レスポンス xxxx_xxxx<0Dh><0Ah>

xxxx_xxxx<0Dh><0Ah>

・
・
・

xxxx_xxxx<0Dh><0Ah>

xxxx_xxxx<0Dh><0Ah>

① ②

・
・
・

①…位相値

xxxx = 0000h~FFFFh (Signed データ/2^s コンプリメンタリ)
(1LSB=360° / 2¹⁶)

②…振幅値

xxxx = 0000h~FFFFh (Unsigned データ/ストレートバイナリ)

2.2.5. 位相・振幅連続測定終了コマンド

QC コマンドで開始した連続測定を終了します。

- ・ コマンド QQ<0Dh>
- ・ 正常レスポンス * <0Dh><0Ah>

2.2.6. 受信周波数設定コマンド

受信周波数 (NCO) を設定します。

- ・ コマンド FRQ_ dddddddd<0Dh>
- ・ 正常レスポンス * <0Dh><0Ah>

dddddddd = 000010000~020000000 (Hz)

2.2.7. ローパスフィルタ設定

FPGA 内ローパスフィルタを設定します。

ローパスフィルタカットオフ周波数 F_c は、現在設定されているサンプリング周波数 F_s に対しての割合 F_c/F_s で設定されます。

設定値と F_c/F_s の関連は下表となります。

100ksps で設定値が 17 の場合は $F_c=100k*0.2=20kHz$ となります。

- ・ コマンド LPF_dd<0Dh>
- ・ 正常レスポンス * <0Dh><0Ah>

設定値	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Fc/FS	0.01	0.012	0.014	0.017	0.02	0.024	0.028	0.034	0.04	0.048	0.056

設定値	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Fc/FS	0.068	0.08	0.1	0.12	0.14	0.17	0.2	0.24	0.28	0.34	0.4

2.2.8. サンプリング速度設定

サンプリング速度を設定します。

設定値とサンプリング速度の関係は下表となります。

正確な測定を行うためにはサンプリング速度は受信周波数の 1/2 以下としてください。

- ・ コマンド SRATE_d<0Dh>
- ・ 正常レスポンス * <0Dh><0Ah>

設定値	0	1	2	3	4	5	6	7
サンプリング周波数	500ksps	100ksps	50ksps	10ksps	5ksps	1ksps	500sps	100sps

2.2.9. ローパスフィルタ設定相対表表示

LPF コマンド設定値と Fc/Fs の相対表を表示します。

・コマンド QLPF<0Dh>

LPF コマンド設定値と Fc/Fs の相対表を表示

2.2.10. サンプリング速度設定相対表表示

SRATE コマンド設定値とサンプリング速度の相対表を表示します。

・コマンド QSRATE<0Dh>

SRATE コマンド設定値とサンプリング速度の相対表を表示

2.2.11. 内部・外部クロック切り替え

内部クロック及び外部クロック動作を切り替えます。

正常なクロックが入力されていない場合、コマンドはエラーとなり内部クロックで動作をします。

・コマンド CLKSEL_d<0Dh>

・正常レスポンス *<0Dh><0Ah>

・クロック異常時レスポンス "External Clock is not valid

d = 0: 内部クロック

1: 外部クロック

2.2.12. D/A CH1 出力データ選択

D/A CH1 の出力を選択します。

・コマンド DA1SEL_dd<0Dh>

・正常レスポンス *<0Dh><0Ah>

dd=0: 無出力

01: NCO(sin)

02: NCO(cos)

03: CH1 q 値

04: CH1 i 値

05: CH2 q 値

06: CH2 i 値

07: CH1 位相

08: CH2 位相

Title : デジタル位相検波器 DPHD-03F シリアル伝送仕様書

株式会社 ディエステクノロジー

Product Name : DPHD-03F

Rev: 1.0

7 of 11

09: CH1-CH2 位相差

10: CH1 振幅

11: CH2 振幅

12: CH1 AD 値

13: CH2 AD 値

2.2.13. D/A CH2 出力データ選択

D/A CH2 の出力を選択します。

- ・ コマンド DA2SEL_dd<0Dh>
- ・ 正常レスポンス *<0Dh><0Ah>

dd=0: 無出力

01: NCO(sin)

02: NCO(cos)

03: CH1 q 値

04: CH1 i 値

05: CH2 q 値

06: CH2 i 値

07: CH1 位相

08: CH2 位相

09: CH1-CH2 位相差

10: CH1 振幅

11: CH2 振幅

12: CH1 AD 値

13: CH2 AD 値

2.2.14. 測定データ選択

QC コマンドにより連続測定時に表示するデータを選択します。

- ・ コマンド DATA_x<0Dh>
- ・ 正常レスポンス *<0Dh><0Ah>

x=0: CH1-CH2 位相差・CH1 振幅

1: CH1-CH2 位相差・CH2 振幅

2: CH1 位相・CH1 振幅

3: CH2 位相・CH2 振幅

2.2.15. 設定データ表示コマンド

現在の設定値を表示します。

- ・ コマンド **PARA<0Dh>**
- ・ 表示項目
 - LPF 設定値
 - サンプル速度
 - 受信 (NCO) 周波数
 - D/A CH1 出力設定値
 - D/A CH2 出力設定値
 - 内部・外部クロック選択
 - 測定データ設定値

2.2.16. バージョン表示コマンド

バージョン情報を表示します。

- ・ コマンド **VER<0Dh>**
- ・ 正常レスポンス ***<0Dh><0Ah>**
 - Ver d.d<0Dh><0Ah>
 - Date dddd/dd/dd<0Dh><0Ah>

2.2.17. 保存コマンド

下記設定値を保存します。

- ・ コマンド **SAVE<0Dh>**
- ・ 正常レスポンス ***<0Dh><0Ah>**
 - LPF 設定値
 - サンプル速度
 - 受信 (NCO) 周波数
 - D/A CH1 出力設定値
 - D/A CH2 出力設定値
 - 内部・外部クロック選択
 - 測定データ設定値
 - エコーON/OFF

2.2.18. エコーON/OFF

ON の時、送信されてきた文字をエコーバックします。

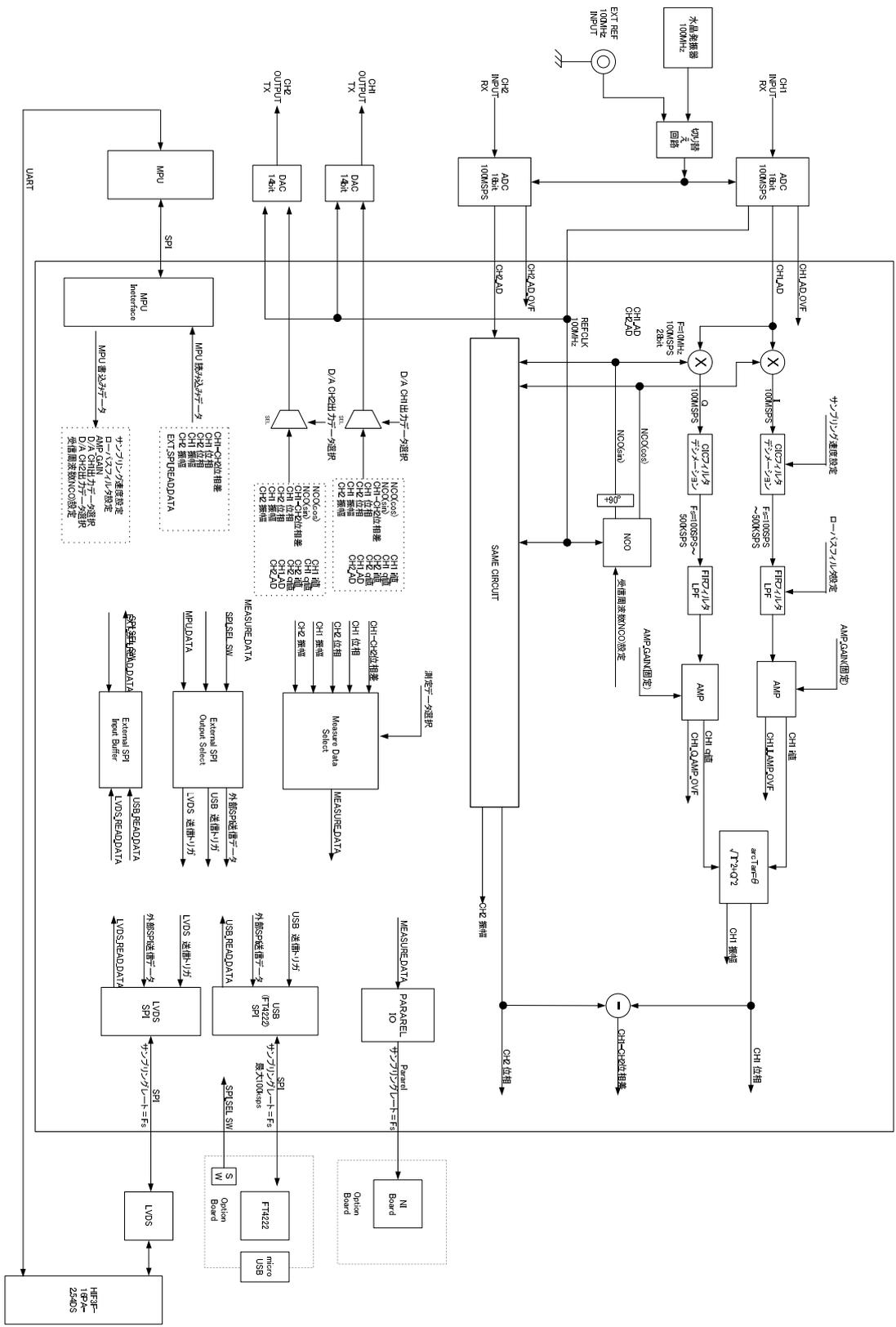
- ・コマンド ECHO_d<0Dh>
- ・正常レスポンス *<0Dh><0Ah>
 - d = 1 ECHO オン
 - d = 0 ECHO オフ

2.2.19. ヘルプ表示コマンド

コマンドのヘルプ表示

- ・コマンド HELP<0Dh>

構成図



Title : デジタル位相検波器 DPHD-03F シリアル伝送仕様書

株式会社 ディエステクノロジー

Product Name : DPHD-03F

Rev: 1.0

11 of 11