

1. 概要

「びるる」は、スタンドアローンですぐ使える、お手軽PLLシンセサイザ・モジュールです。定格・仕様についてはカタログを参照して下さい。

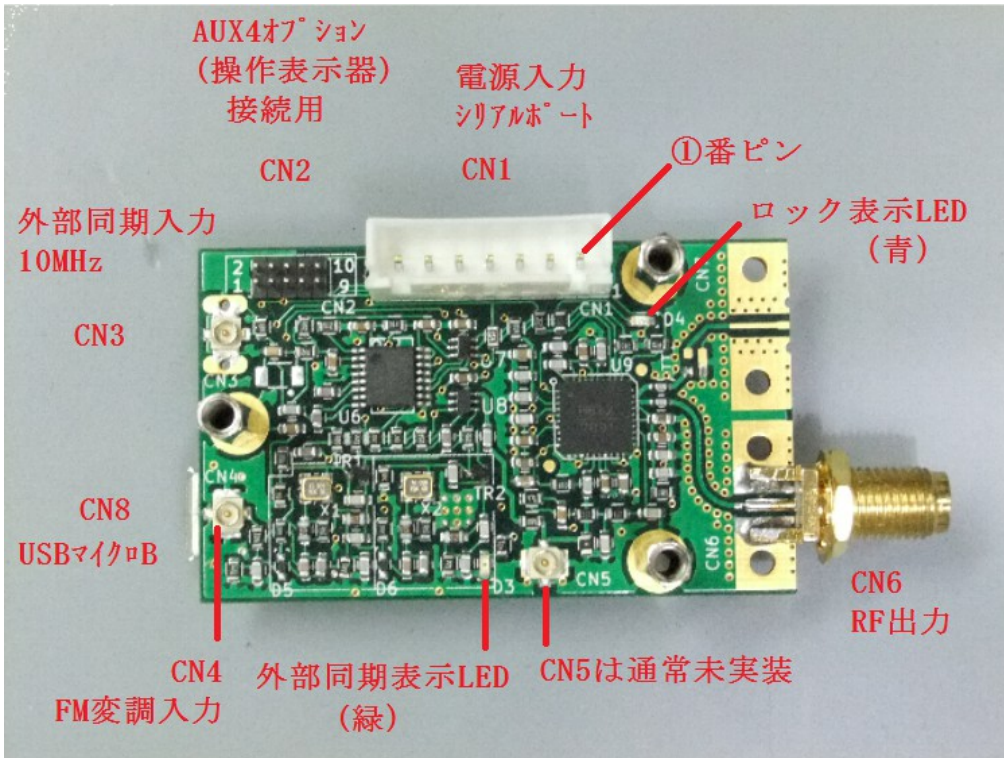


Fig.1 「びるる」PLL833E 外観

2. ブロック図

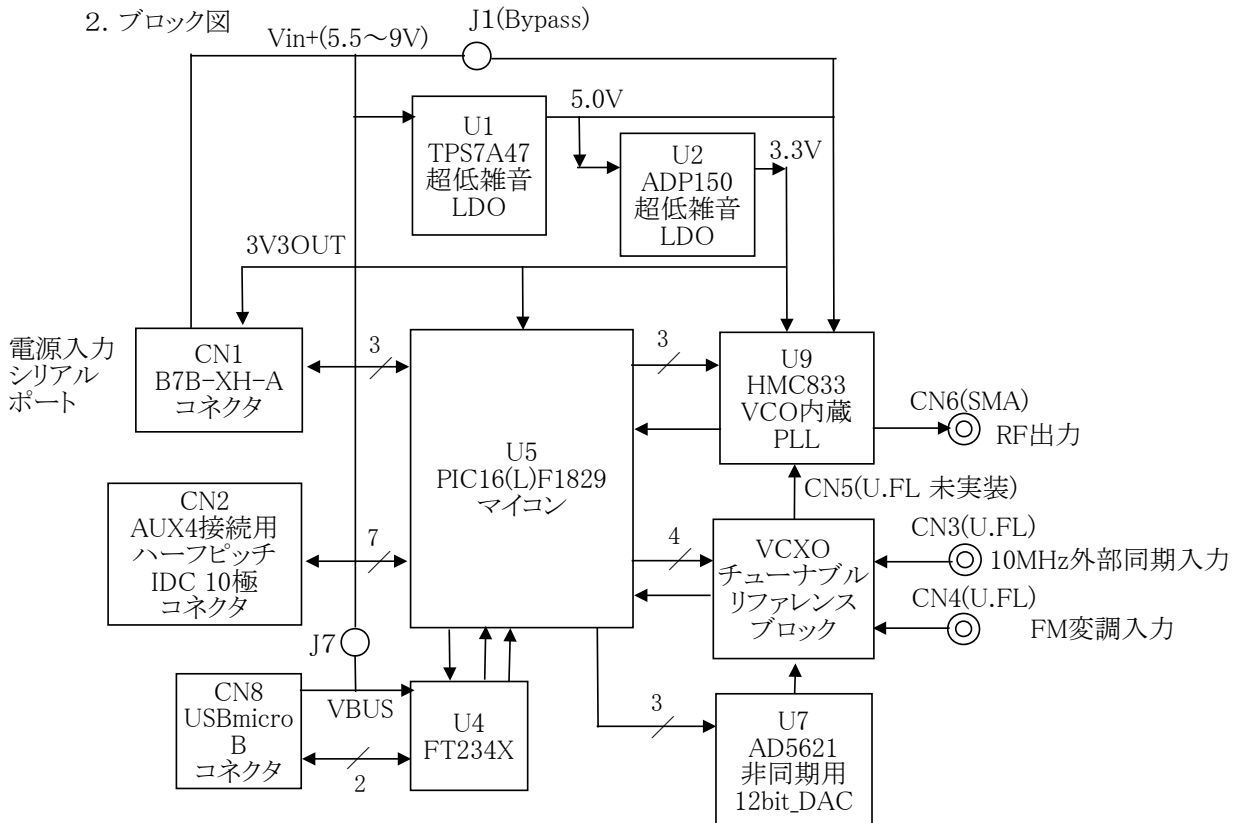


Fig.2 PLL833E ブロック図

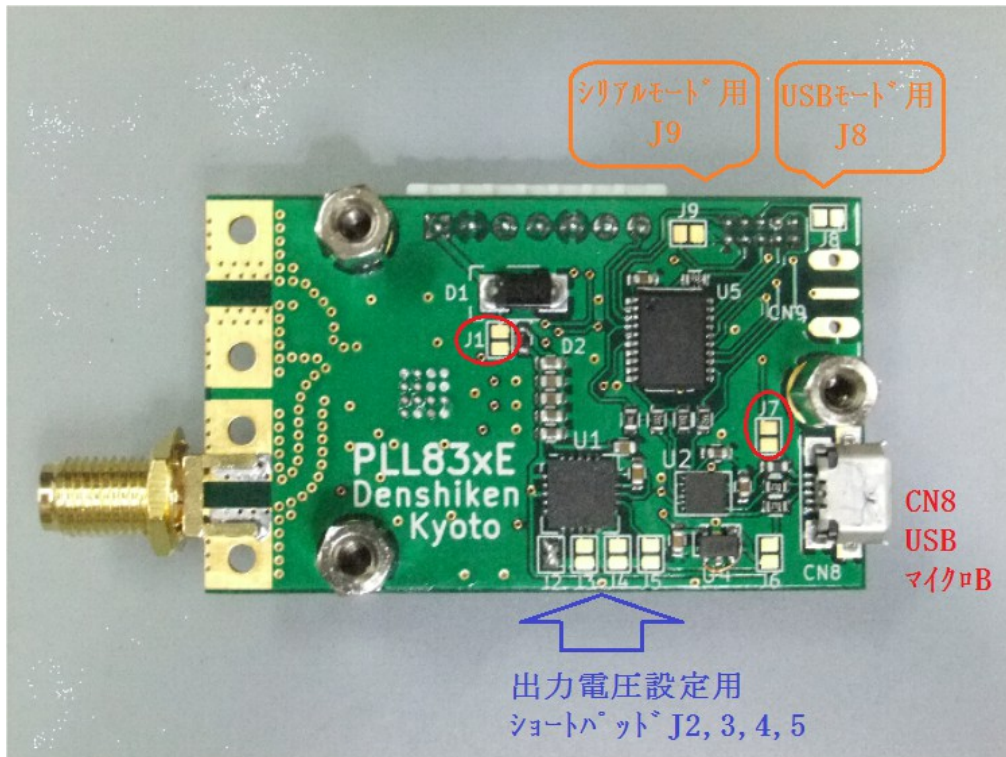


Fig.3 半田面のショートパッド配置。USBパワーとはJ7で分離されている。  
(J6は使用しないで下さい)

### 3. CN1コネクタ接続表

端子番号	信号名	説明	ポート名	PICKkit3との接続
1	Vin+	電源入力端子5.5~9V(6Vを推奨)		
2	GND	パワーグランド		
3	TXD	シリアルポート出力(3.3Vスイング)	RA1	⑤PGC(ICSPCLK)
4	RXD	シリアルポート入力(3.3Vスイング)	RA0	④PGD(ICSPDAT)
5	GND	信号用共通グランド		③VSS(GND)
6	3V3OUT	参照電圧(電流の余裕はありません)		②VDDターゲット
7	MCLR	リセット端子(Low Active)	RA3	①MCLR/VPP

Table.1 CN1: B7B-XH-A(基板側ヘッダ)、ハウジング: XHP-7(日圧)

シリアルモードには③~⑤番ピンを使う。必要なら、⑦ピンでリセットも可能。プロトコルはUSBと同じ。  
CN1はPICKkit3との接続を兼ねていて、RA1, RA0との接続のため、TXD, RXDは5Vトレントではありません。

### 4. 電源供給

電源として、安定化されたDC5.5~9V(6Vを推奨)をCN1の①②間に供給して下さい。  
スイッチング方式のACアダプタを用いる場合はLPFを通してノイズを除去して下さい。  
電源の雑音は位相雑音となってRF出力に現れますので、クリーンな電源を用いたところです。  
電源をCN1から供給せずにUSBから供給したい場合は、(ノイズなどの点で推奨しませんが)  
ショートパッド【J1】と【J7】をオンにします。

### 5. CN2信号表(ハーフピッチIDC10極ヘッダ)

端子番号	信号名
1	+3.3V
2	GND
3	RC0
4	RC1
5	RA0
6	RA1
7	RA2
8	RA4
9	GND
10	RA5

CN2はAUX4オプションを接続するためのコネクタです。  
フラットケーブルの赤い端を端子番号1に合わせます。  
RC0とRC1はi2Cインターフェースの表示器用です。  
RA0~RA5はそれぞれ押しボタンSW1~SW5に繋がります。  
RA0~RA5はマイコンの入力端子となっていて、マイコン内部でそれぞれ100kΩ程度の弱いプルアップに設定されています。  
従って通常はHighレベル、SW1~SW5の押し下げにより、GNDに短絡されると、Lowレベル(不論理で真)となります。  
これらSW1~SW5の状態により、次のようなブートコードの形成が可能となり、起動(電源投入)時のコードに従ってそれぞれの動作に入ります。

6. ブートコードと動作モード(“-”は off すなわち オープン、“on”は Low レベル、“x”は任意)

ブートコード	動作モード	Mode	Down	Up	Right	Left
		SW5	SW4	SW3	SW2	SW1
0	通常モード	-	-	-	-	-
1	Sweep_mode	-	-	-	-	on
2	USB_mode	-	-	-	on	-
3	Updater_mode	-	-	-	on	on
4	Serial_mode	-	-	on	-	-
5	(予備)	-	-	on	-	on
6	VCXO_test	-	-	on	on	-
7	DAC_adj	-	-	on	on	on
0x8..0x1f	BCD_mode	x	on	x	x	x
0x10..0x13	4ch_mode	on	-	-	x	x
		RA5	RA4	RA2	RA1	RA0

AUX4オプションが接続されていれば、SW1～SW5のボタンを押しながら電源投入することで、各ブートコードの動作に入ることが出来ます。

例えばSW1(L)を押しながら起動すれば、Sweep\_mode動作となります。

ブートコード: 3、5、6、7 は保守用です。

なお、USB\_mode と Serial\_mode については他の方法でブートコードを設定することも出来ます。

USB\_mode はショートパッド【J8】により、また Serial\_modeは【J9】により設定が可能です。

さらに、USB\_mode はCN1の③と⑤を接続することによっても設定可能です。(RA1をLowに)

ブートテーブルに挙げられている機能のうち、従来機種種のUSB制御モードのコードがこの機種では、シリアルモード(4)に変更されてることにご注意ください。

7. 外部同期動作での接続

外部同期動作で使用するには、

CN3(U.FL)から高精度(10MHz ±20ppm以内)の基準信号を入力します。

オプションのAUX4-2のTCXOは常温で-0.5ppm程度のものが大半です。

外部同期動作か非同期動作かは起動(電源投入/リセット解除)時に決まりますので、

あらかじめ基準信号を入力した上で起動して下さい。(AUX4-2の場合は同時でOK)

基準信号を検出して外部同期動作に入ると、緑色LED(D3)が点灯し、液晶表示には「E」が出ます。

スペアナの内蔵カウンタと基準出力を用いれば周波数の相対精度が読めるでしょう。

8. 非同期動作

基準信号が不検出の場合は非同期動作となり、D3は点灯せず、液晶表示には「I」と出ます。

非同期動作では、VCXOの周波数はU7(DAC)によって制御されます。

DACの制御電圧はDAC\_adjモードによってあらかじめ設定が可能です。(スペアナでの観測を推奨)

DAC\_adjモードでは3000.0000MHzと2999.9999MHzの2周波の制御電圧を設定します。

SW1(L)を押すと3000.0000MHz用のEEメモリ値が読み出され、SW2(R)では2999.9999MHz用の

EEメモリ値が読み出されます。SW3(U)を押すごとに増大し、SW4(D)で減少し、SW5(M)で保存します。

VCXOを非同期で使う場合は温度ドリフトは避けられません。調整中にも動くことをご承知下さい。

9. 変調入力ポート

CN4(変調入力: U.FL)は使わない時はオープンで構いません。

変調信号を入力する際は、DC～300Hzをカットする必要があります。

10. USBモード

ブートコードが「2」となるように設定し、USBポートとパソコンをUSBケーブルで繋ぎます。

初回はデバイスドライバのインストールを求められますので、インストールして置きます。

デバイスドライバの正常動作を確認してからCN1電源を投入し、その後、Windowsアプリ

「PLxVCP」を起動します。COMポートのリストに当該番号を確認して「接続する」をクリック。

「PLL833E??接続中」が表示されれば正常。操作終了後は「切断する」をクリックしてから

アプリを閉じます。最後に本機の電源とUSBを切って終了です。

11. Serialモード

ブートコードの違いと、CN1へのロジックレベル接続であることを別にすれば、

USBモードと全く同様です。

## 12. AUX4オプションを用いた「通常モード」での操作方法

### ■ 通常モード

SW1～5の各入力全てがオフの状態（電源再投入）すると、この動作モードとなります。入力を全てオフにするためには、CN1の③⑤間ジャンパやJ8をオフする必要があります。ロータリーエンコーダはSW3～4と並列に作用しますので、繋いでいる場合には要注意です。ロータリーエンコーダがクリック点以外で停止していた場合は、「Encorder」と表示されるので点検して下さい。

### 【カーソル表示】

電源を投入すると、約1秒間バージョン画面が表示された後、初回は“0”(チャンネル・ゼロ)の表示画面になります。このとき、「周波数」の特定の桁位置にカーソル(アンダーライン)があるはずで、カーソルの位置は変更操作可能な表示項目の選択を表しています。

### 【Mボタン】

SW5(Mode) ボタンを押すと、その都度カーソルが他の表示項目の位置に循環移動し、選択項目の変更が出来ます。即ち、「周波数」→「出力レベル」→「チャンネル」と反時計回りに移動し、再び「周波数」に戻ります。

### 【エンコーダ】

それぞれの項目において、エンコーダによる Up/Down(時計/反時計回り)の操作により、各項目値の変更が出来ます。エンコーダがクリック位置以外で停止すると、その後の操作に支障が出ますので、ご注意下さい。

### 【周波数】

「周波数」位置においては、SW1(Left), SW2(Right) により周波数増減の桁位置を左右に移動出来ます。またSW1(Left) を押したままエンコーダを操作すると、桁位置(カーソル)を左右に素早く移動出来ます。その場合SW1(Left) を押した直後は1桁右に移動してしまいましたが、エンコーダなら直ぐに取り戻せます。SW1(Left) を離れた状態でエンコーダを操作すれば、その桁位置での周波数増減が行なえます。エンコーダの操作速度により、周波数の増減速度も加速します。周波数の設定値が過大あるいは過小になり、PLLロック周波数範囲を逸脱すると、やがて「アンロック」状態となり、その旨の表示「U」が出ます。さらに過大あるいは過小になり、設定制限値に達すると、その値に制限されます。設定制限値は下限が20MHz、上限が8000MHzとしてあります。

### 【X または /】

この表示項目は「eXactFrequencyMode」を要求することを表し、「X」に設定すると、周波数精度が優先され、「/」に設定すると、スプリアスの抑圧が優先されます。「X」に設定してあっても、実際に「eXactFrequencyMode」が適用されるのは、10kHzステップ以上の場合、即ち、基本波周波数換算において、下位2桁(1kHzと100Hzの桁)が“00”の場合です。

### 【出力レベル】

「出力レベル」位置においては、[+5dBm]、[+2dBm]、[-1dBm]、[-4dBm]の4段階と、[--dBm](Mute)、[---dBm](VCOオフ) に切替えることが出来ます。[--dBm] は完全なオフではなく、基本波では-40dBm程度の残留レベルがありますが、[---dBm](VCOオフ)ではVCOが停止して消費電流も激減します。またこの時は、PLLもロックしませんので、「U」表示(アンロック)となります。

### 【チャンネル】

「チャンネル」位置においては、記憶チャンネルが0～9の範囲で切り替わります。各チャンネルの周波数と桁位置、出力レベルは、チャンネルごとに記憶され、電源を切断しても、再投入後には、保持された状態が回復されます。また、電源切断時のチャンネル番号も、再投入時に回復されます。(レジューム機能)

### 【ロック表示】

液晶表示画面の右上に表示される1文字「E/I/U」の何れかは、それぞれ「外部同期検出/非同期/アンロック」を表します。外部同期が検出されてPLLロック状態の時は「E」、外部同期が検出されず、非同期(内部同期)でPLLロック状態の時は「I」、外部同期/非同期(内部同期)に拘らず、PLLのロック周波数範囲を逸脱した時は「U」の表示となります。TCXOモジュールを接続した場合も「E」表示となります。

### ■ 「Encorder」の表示が出たら

通常の動作で起動するには、電源投入時にSW1～SW5(CN1コネクタ接続表を参照)がOFFでなければなりません。ロータリーエンコーダがクリック点以外で停止していた場合にはその条件が満たされません。もし、クリック点以外で停止していた場合は「Encorder」の表示出たり、「BCD\_mode」など、ほかの動作で起動してしまうこととなります。このような場合はロータリー・エンコーダがクリック点以外で停止していないか、点検して下さい。正常なクリック点に戻して再起動すれば通常動作に戻るはずで、

その他のモードについてはサポート情報欄を参考して下さい。

■ Sweep\_mode

■ BCD\_mode

■ 4ch\_mode

### 13. AUX4オプションの液晶表示(8桁×2行、AQM0802を使用)

メモリ・チャンネル番号			eXact_Frequency表示(Xまたは/)				周波数(2桁)[GHz]	
出力レベル(3桁)[dBm]				同期状態				
0		+	5	/	E		6	
0	0	0	.	0	0	0	0	
周波数(3桁)[MHz]			周波数(3桁)[kHz]			周波数@100Hz		

### 14. 環境／組み込み

非同期動作では、環境温度も周波数精度に影響しますので、なるべくなら、空調された室内でのご使用をお勧めします。  
また、ケース内に組み付けるばあいには、放熱にも配慮して下さい。

基板取付用ネジ・スペーサ類(ヒロスギ)の部品リスト

ヒロスギ.ASB2611-3E	3個	
ヒロスギ.CB-2602E	3個	
ヒロスギ.DSB6062BE	3個	
ヒロスギ.F-2606-S1E	3個	(AUX4オプションありの場合)

3個の取り付け穴のピッチは24x35mmです。(別資料:PLL535A\_コネクタと穴位置.xpsも参照)

### 15. 保証

納入後6ヶ月間は、使用者側の責による場合を除き、原則、無料で修理いたします。  
ただし、弊社への片道分の送料はご負担願います。  
また原価率が高いため、万一、HMC833の交換が必要となって、交換を希望される場合には、保証期間内であっても、1,500円(HMC833の価格の約半分に相当)のご負担をお願い致します。  
なお、納入後2週間以内の初期不良の場合は宅急便またはゆうパック着払いにてお送り下さい。

### 16. ファームウェアのアップデート

ファームウェアのアップデートは、本体を郵送頂いてご返送する方法があります。あるいは、ユーザー様において、ブートコード3を用い、パソコンから行なって頂くことも可能です。  
なお、輸送の際には導電マットや帯電防止加工済みのポリ袋／エアキャップ、あるいはアルミホイルなどを用いて静電気対策を行なって下さい。  
D-subスペーサ(六角)を回すには、【5.0mm】のナット回し(ボックスドライバー)が必要です。

「サポート情報」欄(<http://web.kyoto-inet.or.jp/people/kadoh/denshiken/support.html>)もご覧下さい。