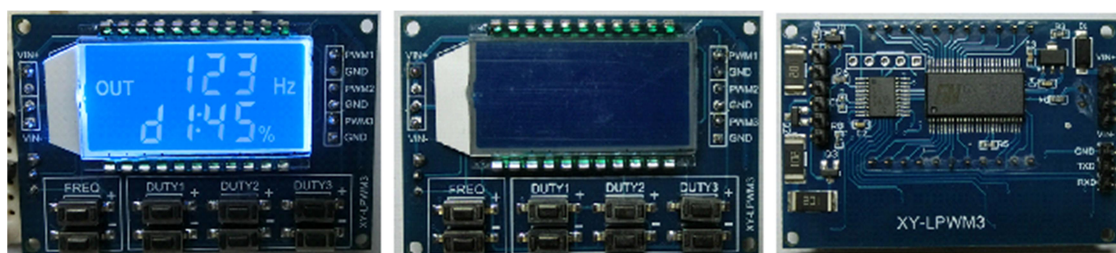
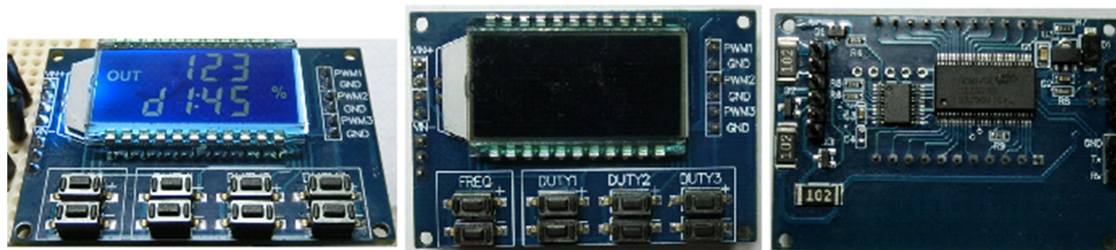


- 1 このソフト(XY-LPWM3 コントローラー)について :
XY-LPWM3 モジュールの周波数と各 Duty 比をロータリーエンコーダを使って簡単に変更設定できるようにするものです。
- 2 はじめに :
XY-LPWM3 モジュールは3つの独立した Duty 比出力端子があり、周波数を 1Hz から 150KHz, 各 Duty 比を 0% から 100% までデジタル変化させて出力するもので、その値を固定して使うには便利だが、変更をタクトスイッチで行うため希望する値に設定するのは大変。そこでロータリーエンコーダを使って容易に変更・設定できるようにした。
- 3 使用した主な部品 :
XY-LPWM3
ATMEGA328P-PU
16Mhz 水晶
ロータリーエンコーダ
その他回路図の通り
参照 : doc_030 XY-LPWM3 Controller circuit diagram. pdf
- 4 hex ファイルの書き込みについて : (*リンク参照)
 - 4.1 *hex ファイル書き込み方法
<https://www.youtube.com/watch?v=92mLS5qzsn0&pp=0gcJCU8LAYcqIYzv>
 - 4.2 使用したソフト :
Windows 11 25H2
Arduino IDE 2.3.10
ArduinoISP Writer 2.2
*ArduinoISP Writer2.2 ダウンロード
<https://www.vector.co.jp/soft/winnt/util/se526385.html>
*ArduinoISP Writer2.2 使い方
<https://www.youtube.com/watch?v=MB37MLMxjU0>
- 5 XY-LPWM3 について :
このモジュールには複数の異なるバージョン(?)が存在するが規格が不明。
周波数及び Duty 比の読取りが“read”(小文字)で動作するものと“READ”(大文字)で動作するものがあり、出力される形式もそれぞれ異なる。
液晶に表示される形式が一定ではない(Hz, KHz 表示されるもの、されないもの)。
- 6 使用したモジュール及び重大なバグについて
次の2種類を使用したけど、どちらにもシリアル通信を行う上で重大なバグが存在する。

doc_060 XY-LPWM3_module 使用したモジュールの種類. png



上：モジュール(A)



上：モジュール(B)

6.1 モジュール(A)：

このモジュールは“read”(小文字)で動作する。

100KHz から 150KHz の間の値を指定するセットコマンド(“Fx.x.x”)を送り、“read”コマンドで設定内容を確認すると、このモジュールの書式では周波数情報は“F1.0.0”から“F1.5.0”でなければなら
ないところ、“F100”から“F150”となっていて(出力周波数は 100KHz から 150KHz)、100Hz から 150Hz
の場合と全く同じになっている。

参照：doc_061 XY-LPWM3_module (A) の重大バグ例. png

これが原因で本ソフトでは次のような不具合が発生する。

本ソフトでは電源ON又はリセット時に“read”(小文字)コマンドを送ってモジュール内の情報を受
信してソフト内の初期変数値としている。そのため、この時例えば液晶では100KHz を表示して
いてもソフト内での周波数は100Hz となっていて差異が生じている。ここから1Hz 下げる操
作を行うと液晶表示は999Hz (1KHz 以上下げると001Hz) となり、1Hz 上げる操作を行うと101Hz
となる。以後の操作は正常に働く。

6.2 モジュール(B)：

このモジュールは“READ”(大文字)で動作する。

65.6KHz から 99.9KHz の間を指定してセットコマンド(“Fxx.x”)を送り、“READ”コマンドで設定内
容を確認すると指定した値と全く異なる値が受信、表示される。また出力周波数も指定したものでは
なく、表示された値のものになっている。例えば“F65.6”を送信した後“READ”を送信するとこのモ
ジュールの書式では周波数情報として“F:65600”でなければならないが、“F:064”(64Hz)が返される。

参照：doc_062 XY-LPWM3_module (B) の重大バグ例. png

セットコマンド、“READ”、LCD 表示、出力周波数の関係は次の通りとなっている（一部のみ表示）。
説明例：セットコマンド“F:65.6”(KHz)を送ると“READ”(大文字)で受信できた周波数情報は“F:64”(Hz)となり LCD には“064”(Hz)と表示され、出力は 64Hz となる。

“F65.6”	→ “F:64”	→ “064”	確認	(64Hz) F. COUNTER で確認
“F69.9”	→ “F:4364”	→ “4.36”	確認	(4.36KHz) F. COUNTER で確認
“F70.0”	→ “F:4464”	→ “4.46”	確認	(4.46KHz) F. COUNTER で確認
“F99.9”	→ “F:34364”	→ “34.3”	確認	(34.3KHz) F. COUNTER で確認

これが原因で本ソフトでは次の不具合が発生する。

本ソフトでは電源 ON 又はリセット時に“READ”(大文字)コマンドを送ってモジュール内の情報を受信してソフト内の初期変数値としている。また周波数及び各 Duty 比を変更して表示するのにセットコマンドを送っている。例えば 65.5KHz を表示している正常な状態から 65.6KHz にするために 0.1KHz 上げる操作を行うと LCD 表示は 064 (Hz) となり出力も 64Hz になるが、本ソフト内部周波数変数は 65.6KHz になる。この状態から今度は 0.1KHz 下げる操作を行うと表示は 65.5 (KHz) となり出力周波数も本ソフト内の周波数変数も 65.5KHz になり正常に復帰する。従って本ソフトでは 65.6KHz から 99.9KHz までの周波数を出力することができないことになるので、この範囲の周波数を出力するにはモジュールのボタン操作で行ってください。この場合には LCD の表示周波数は変化するが本ソフト内部周波数変数は変化しないので、差異が生じる。そのため次に本ソフトで周波数の変更を行う時は差異があることに留意してください。

また、ボタン操作で例えば表示を 70.0 (KHz) にして電源 OFF した場合、次に電源 ON すると表示も出力も本ソフトの内部周波数変数も 70.0KHz となるが、ここから 1KHz 下げる操作を本ソフトで行うと内部周波数変数が 69.9KHz となるので表示及び出力周波数も 4.36 (KHz) となる。

7 操作説明：

参照：doc_071 XY-LPWM3 Controller.png（本体及び各部品配置）

7.1 電源 ON (又はリセット) すると最初に“read”(小文字)を送信し、受信した情報から周波数及び各 Duty 比を読み取る。読み取れなかった場合は LED (FREQ, DUTY1, DUTY2, DUTY3) が高速点滅し (“READ”(大文字)で働くモジュールを使った場合には必ず高速点滅が発生することになる)、次に、“READ”(大文字)を送信し、受信した情報から周波数及び各 Duty 比を読み取りプログラム内の各初期変数値にする。この時、各成分を分析して得られた文字数分だけ各 LED (FREQ, DUTY1, DUTY2, DUTY3) が点滅した後、LED0 と FREQ が点灯して待機状態になる。この待機状態ではロータリエンコーダを回転しても周波数及び各 Duty 比は変更できない(ロックされた状態)。

7.2 SW3 を押す毎に DUTY1、DUTY2、DUTY3、FREQ と点灯が移動すると同時に各 Duty 比も表示される。この時、点灯している LED が操作対象になっていることを表す。

7.3 SW1 又は SW2 を押すと LED1 から LED5 のどれかが点灯する。この点灯している LED はロータリーエンコーダを 1 ステップ回転させた場合の周波数又は Duty 比の変化量を次の通り表す。

LED1 : 1Hz 又は 1%

LED2 : 10Hz 又は 10% (Duty 比は 10%/Step が最大値)

LED3 : 100Hz

LED4 : 1,000Hz (1KHz)

LED5 : 10,000Hz (10KHz)

7.4 周波数の変更 :

FREQ が点灯している時に SW1 又は SW2 を押して変化量を選択する。

ロータリーエンコーダを回転して周波数を増減する。

7.5 Duty 比の設定変更 :

SW3 を押して操作対象にする DUTY1, DUTY2, DUTY3 のどれかを点灯させる。

SW1 または SW2 を押して変化量を選択する。Duty 比は 10%/Step が最大値。

ロータリーエンコーダを回転して DUTY 比を増減する。

8 その他

セットコマンド ("F000") が正常に働くモジュールもあるが本ソフトでは使用できない様にした。

本ソフトは "read" (小文字) 及び "READ" (大文字) どちらのコマンドでも働くモジュールに対応した。

9 重要注意・依頼事項

前述した通り、使用した 2 つのモジュールにはシリアル通信機能に重大なバグがあり、これを利用する本ソフトに重大な不具合を生じさせる。このことを十分理解したうえで本ソフトを利用してください。

10 デモ動画について :

使用したのはモジュール (B) と名付けた "READ" (大文字) コマンドで働くもの。

リセットボタンを押してモジュールの情報を得てソフトの初期値とする。

123 (Hz), D1:40, D2:50, D3:60 から 987 (Hz), D1:60, D2:50, D3:40 に変更するデモ。

参照 : doc_100 XY-LPWM3 demo video.mp4

11 XY-LPWM3 の事前チェックについて :

使用するモジュールがどのような規格 (?) であるかやモジュールのバグを確認する場合は以下の方法でチェックしてしてください。

参照 : doc_110 XY-LPWM3_module のチェック.txt

12 添付 : XY-LPWM3 Controller.zip

(圧縮ファイルの内容)

XY-LPWM3 Controller (Folder)

readme.txt

XY-LPWM3_module_controller.hex

documents (Folder)

doc_001 XY-LPWM3 使用説明.pdf

doc_030 XY-LPWM3 Controller circuit diagram.pdf

doc_060 XY-LPWM3_module 使用したモジュールの種類.png

doc_061 XY-LPWM3_module (A) の重大バグ例.png

doc_062 XY-LPWM3_module (B) の重大バグ例.png

doc_071 XY-LPWM3 Controller.png

doc_100 XY-LPWM3 demo video.mp4

doc_110 XY-LPWM3_module のチェック.txt

doc_111 XY-LPWM3_module_check_circuit_diagram.pdf

doc_112 XY-LPWM3_module_check.ino.txt

以上