

前回の お詫びと 読み上げ

前回 223の動画で 公開後に気付いたのですが、一部不備がありました。

223の動画 12ページの右側 アドレッシングモードの説明の先頭で、12ページ右側を 読み上げないで、すぐに 次のページに 飛んでいた事が、後で分かりました。申し訳ありませんでした。 内容は 右の赤枠内の 内容です。

ここで 改めて読み上げます。

アドレッシングモードとは オペランドに関わる種類のような物です。

一番単純なものは NOP命令や RTS命令 のようなオペランドが 無い物で インヘントと呼びます。

次に第一オペランドに 即値というか 固定的な数値を 置くアドレッシングモードで イミディエイトと呼びます。 データの初期値とか 先頭アドレスとかを 数値で 第一オペランドに 置きます。 R8Cの場合は 即値を 識別するために # を 値の前に 付けます。
例を 示します。

```
mov.b #30, r11  
mov.w #0400h, r2  
mov.w #cnt_1, r2 ; シンボルも可能です。
```

ロータリーエンコーダとは

ロータリーエンコーダーには、回転する軸が付いていて、その軸が回転する事により、その回転方向が 時計方向 CWか、反時計方向 CCWか そしてどの程度回転したかを 2つの位相のずれたパルスを出力する事で 判定出来るようにしたものです。

パルスの分解能は 使用するロータリーエンコーダの仕様により、異なります、右上のロータリーエンコーダは、機械式接点によりパルスを出力します。1回転で 24パルスの分解能です。 比較的安価です。(秋月電子で 200円)

右下のロータリエンコーダは フォトインタラプタを 2つ内蔵した 円盤型のスリットで 非接触で 光を遮る事により 2相のパルスを出します。 1回転600パルスで 高分解能です。
機械式に比べ 価格は 1桁以上 高いです。



前ページの 2つの ロータリーエンコーダは 根本的に 用途が異なると思います。

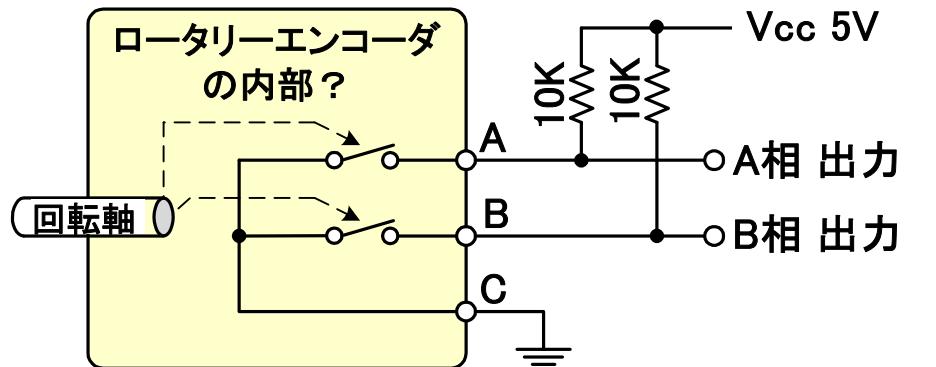
低価格の機械式の物は 軸にツマミを付けて ひとが ツマミを回して 数値を入力したりする 用途で使用します。 どちらかというと大雑把な 使い方と思います。

それに対し 非接触の光型は 自動工作機 械などの用途で 軸の回転を 高精度で検出 する高信頼性の用途で 使用する物と思われ ます。

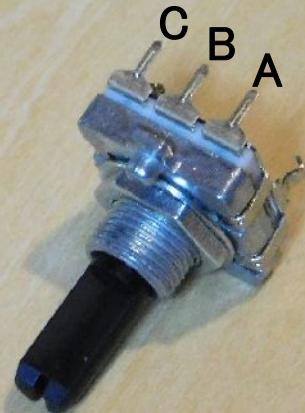
で、今回は 低価格の機械式ロータリーエン コーダを 使って 実験を行います。

ロータリーエンコーダは 一種の検出器 セン サーと みなされます。 この手の軸の回転を検 出するセンサーには 回転速度だけを検出する ものと、回転速度と 回転方向を検出する2つ の物が あります。 回転速度だけの検出の場合セ ソルタ出力の パルスは 1相だけです。

回転速度と 回転方向を検出するセンサーは パルスを 2相で出力します。 一般的に ロータ リーエンコーダのパルスは A相 B相と呼ばれま す。 今回使用する機械式ロータリーエンコーダ の3つの端子には 左から A B Cと 名前が 付けてあります、A B は そのまま A相 B相の パルス出力で Cは コモンで Gndに 接続のよ うです。 メーカーの資料では 電源は 5Vで A相 B相の出力を 10KΩで Pullupするよう に 書いてあります。 まずは ロータリーエンコーダ 単体で、動かしてみましょう。



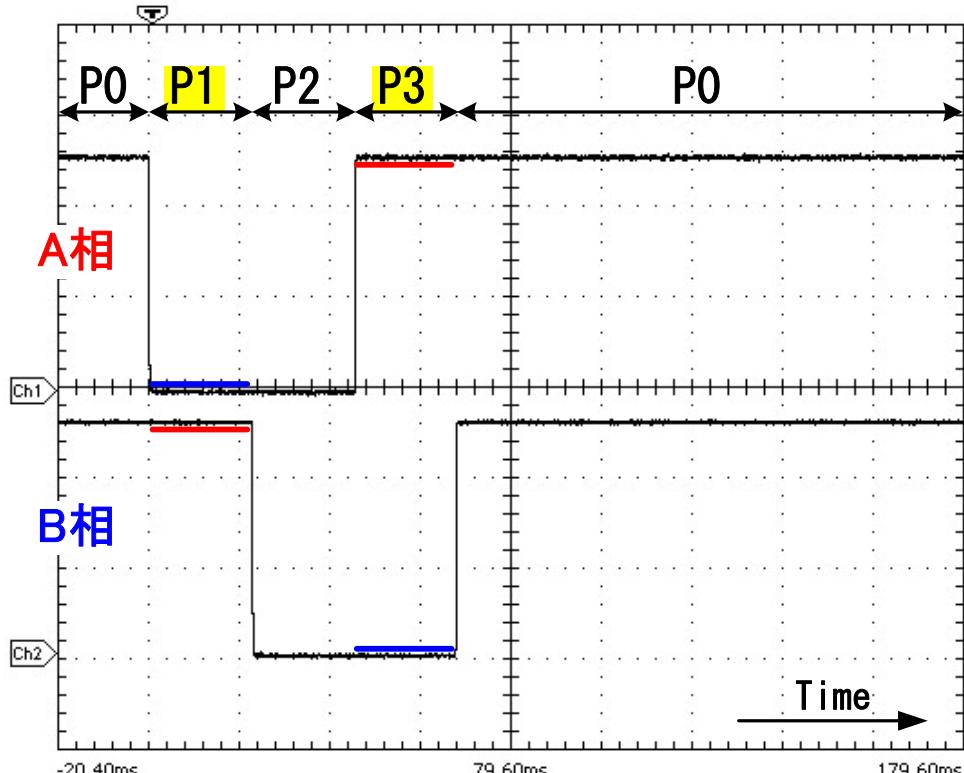
上記の回路で 軸は 手で回し 2相の出力を
USBオシロで 観測してみたいと思います。



時計回り

CW_1p

7-Oct-2025 10:24:28



CW 時計回り

P0: A=H, B=H

P1: A=L, B=H

P2: A=L, B=L

P3: A=H, B=L

1サンプル前が A=H、B=H で
最新サンプルが A=L、B=H であれ

ば、CW

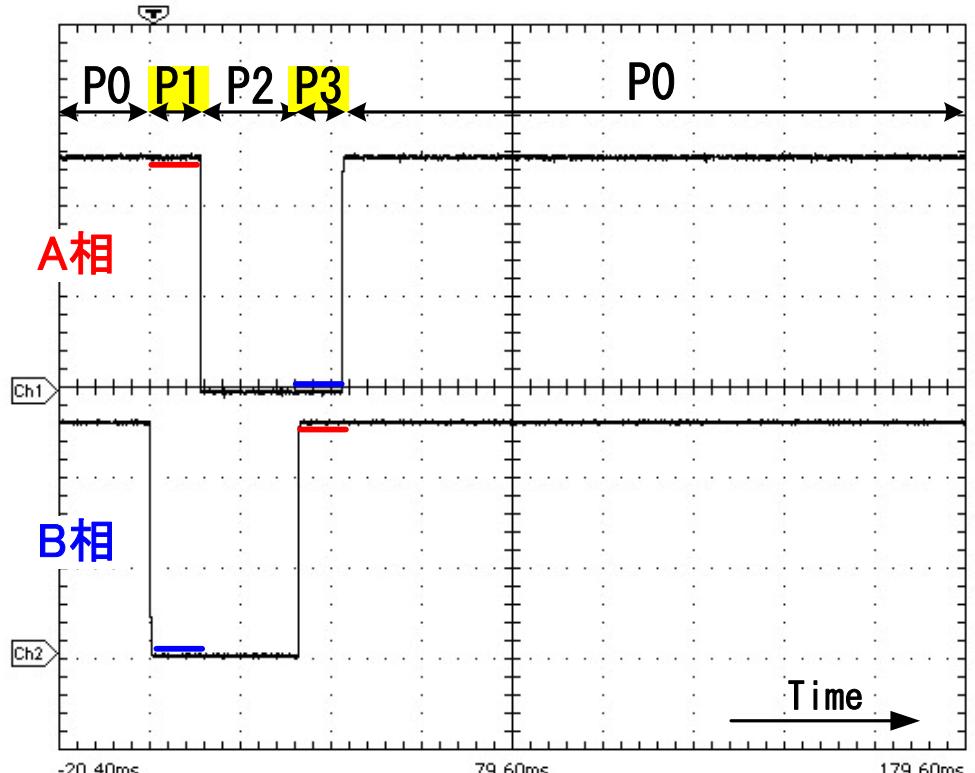
1サンプル前が A=L、B=L で 最新

サンプルが A=H、B=L であれば CW

反時計回り

CCW_1p

7-Oct-2025 10:26:9



CCW 反時計回り

P0: A=H, B=H

P1: A=H, B=L

P2: A=L, B=L

P3: A=L, B=H

1サンプル前が A=H、B=H で
最新サンプルが A=H、B=L であれ

ば、CCW

1サンプル前が A=L、B=L で 最新

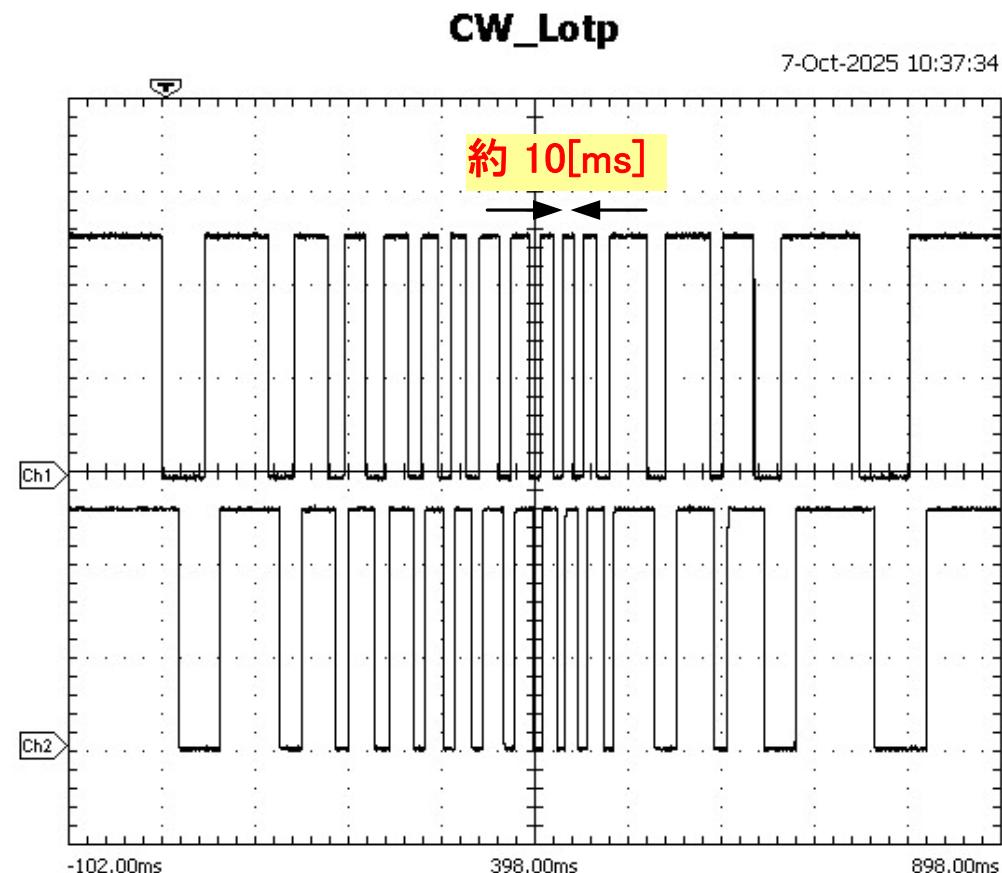
サンプルが A=L、B=H なら CCW

2相の信号を取り込む サンプルレイトは？

前述の A相 B相の信号を取り込む際に定周期のサンプリングを行う場合、最高速のパルス幅を規定し その信号を安定して取り込めるサンプリング周波数を決めます。

右のオシログラフは 手で早く回した時のオシログラフです。 最も早い部分のパルス幅は 約 10[ms]です。 そして2つのパルスの位相差が 90度ぐらいで 位相差も認識する必要があるので サンプルレイトは 500Hzとします。 やや早いですが R8Cで 大丈夫と思います。 百円R8Cマイコン R8C/M120Aを 使って実験を行ないます。

まず、第一段階として、A相 B相のパルスから、正転パルス、逆転パルスを作ります。
という事で パルス入出力の マイコン足ピンを



決める必要があります。A相と B相の入力は P3_3、P3_4を 使用します。 正転、逆転パルス出力は P3_5、P3_7を 使用します。

R8C/M120A I/O 割り付け			
内容	ポート	Dir	ピン番号
A相パルス 入力	P3_3	In	11
B相パルス 入力	P3_4	In	10
正転パルス出力	P3_5	Out	9
逆転パルス出力	P3_7	Out	2
I2C/SCL	P4_5	Out	12
I2C/SDA	P4_2	In/Out	1

正転パルス出力は 正転時にのみ パルスが
出ます。 逆転パルス出力は 逆転時にのみ
パルスが 出ます。

I2Cの信号は OLEDを接続する用途で 使用
します。

それと今回 この機械式のロータリーエンコーダは、接点のチャタリングとかは 起きないのだろうかと ちょっと気にしていました。 デジタルテスターで 導通を計ると 回した瞬間 導通が 発生し数秒の時間の経過にて 抵抗値が滑らかに上がっていく事を 確認しました。

最初 なんだこれ。 と思いましたが 接点に
パラって 小容量のコンデンサを 入れてあるよう
な反応です。 $10K\Omega$ のプルアップ抵抗と、小容
量コンデンサで 時定数 数ミリセンドの 積分
回路を 入れてあるような感じでした。

よって この積分回路により 細かいチャタリン
グを 吸収させるという事のようです。

オシロ波形を見ると ちょっとバタつく事もある
ので、完全に吸収できる訳では無いけど ある程
度チャタリングを吸収出来る。 という事でしょう。