

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 インヘレントと呼びます。

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, r1l
```

```
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)

右下のロータリーエンコーダは 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。

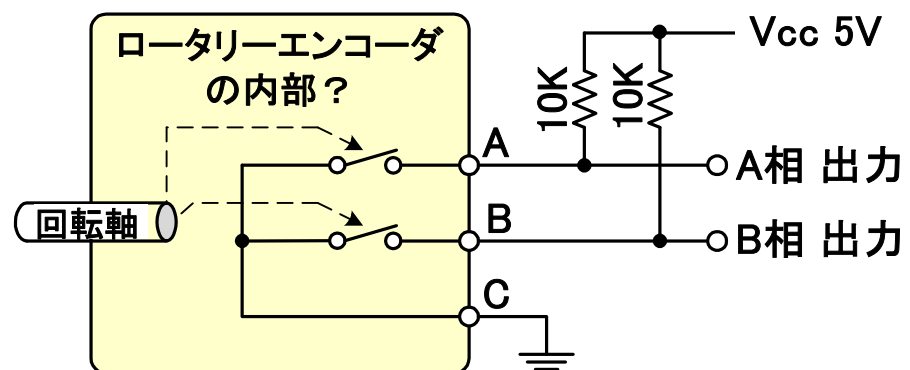
低価格の機械式の物は 軸にツマミを付けて ひとが ツマミを回して 数値を入力したりする 用途で使われます。 どちらかというと大雑把な 使い方だと思います。

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ンサー出力の 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 10K Ω 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。



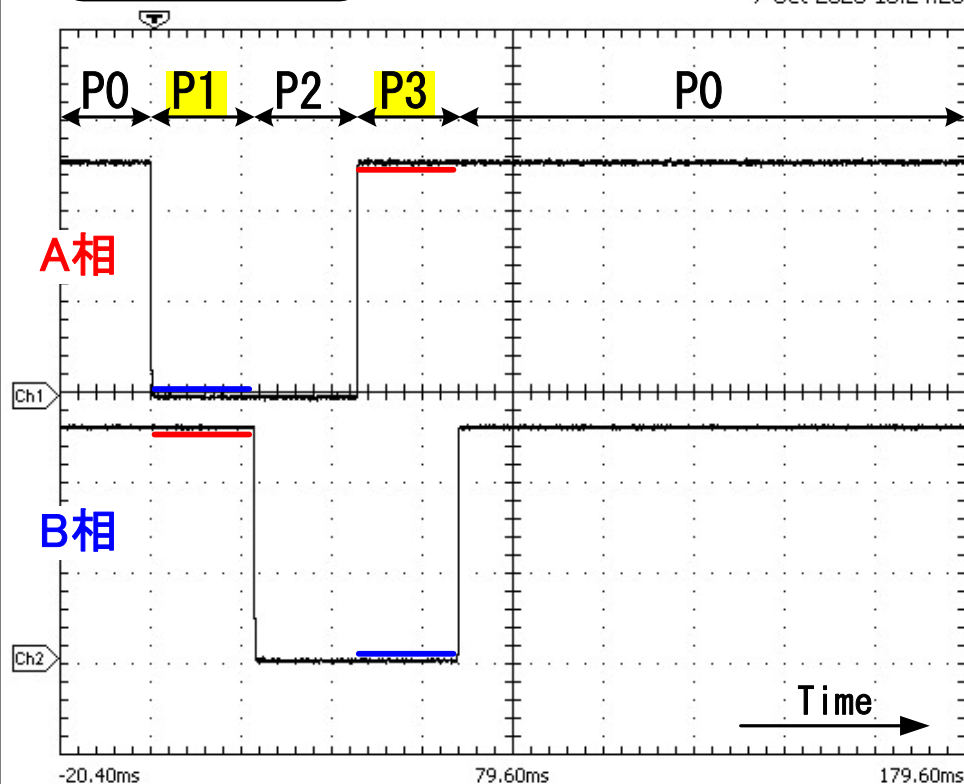
上記の回路で 軸は 手で回し 2相の出力を USBオシロで 観測してみたいと思います。



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

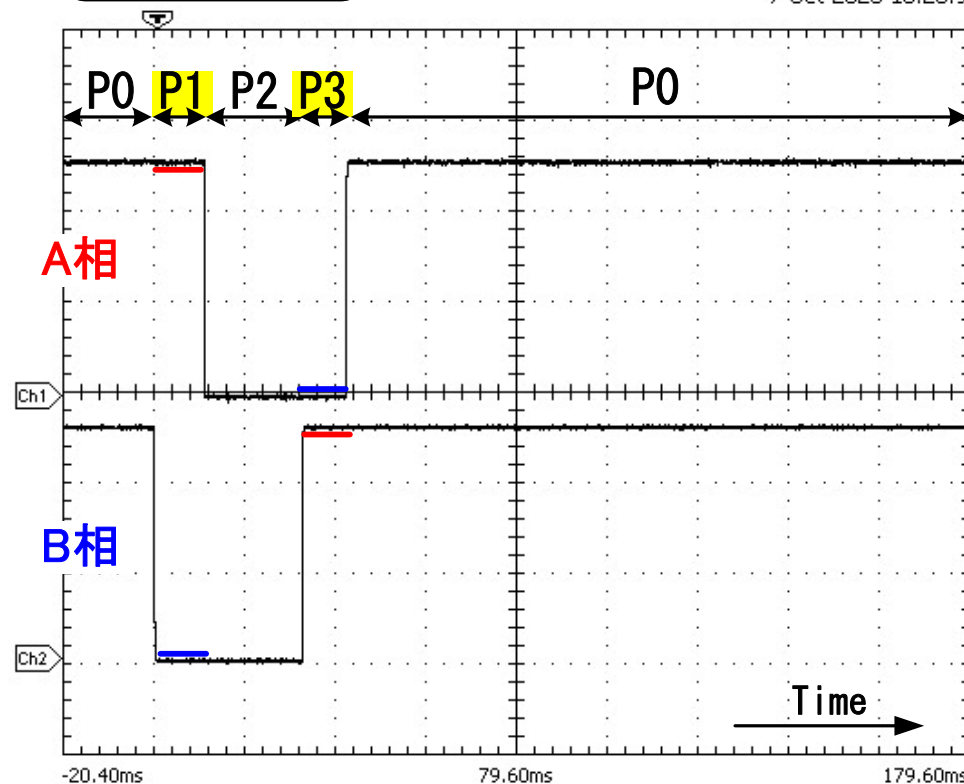
最新サンプルが A=L、B=Hであれば、CW

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

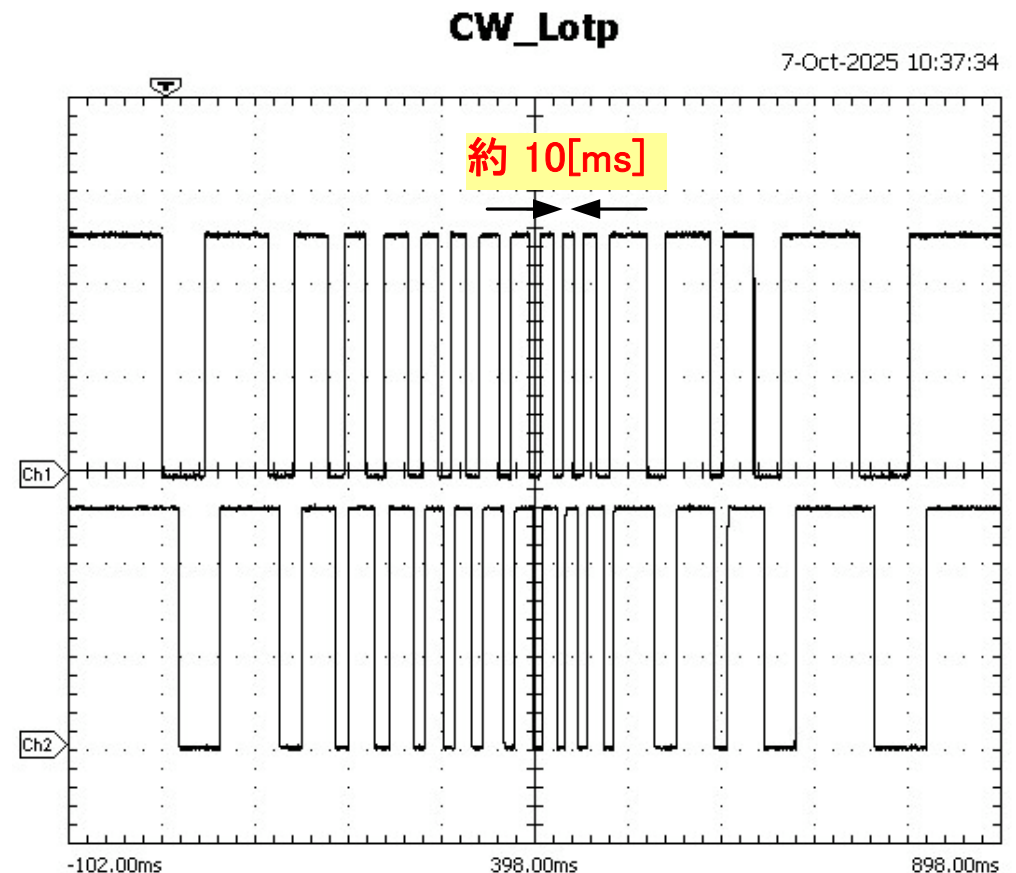
1サンプル前が A=L、B=Lで 最新サンプルが A=L、B=Hなら CCW

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 Ω のプルアップ抵抗と、小容量コンデンサで 時定数 数ミリ秒の 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にです。

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。