

## Experiências com chaves *thumbweel* em PLLs



As chaves *thumbweel* (de girar) ou *pushweel* (de apertar) são utilizadas para programar em código binário BCD 8421, ou seja, quatro bits com o mais significativo igual a 8 e o menos significativo igual a 1, totalizando um valor decimal de  $(8 + 4 + 2 + 1) = 15$ .

Programando assim unidade, dezena, centena e até milhar para o divisor “N” do PLL.

Partindo dessa premissa, estou interessado em fazer a substituição do seletor de canais de alguns transeptores da faixa do cidadão por três chaves thumbweel BCD 8421, para ter um melhor aproveitamento de canais.

A intenção é utilizar equipamentos da faixa do cidadão com o PLL uPD858 para operar na faixa de 10 metros e também para utilizá-los como f.i. de transversores e conversores, pois os rádios PX tem uma excepcional qualidade de recepção e transmissão, são robustos e de baixo custo, o que os torna uma interessante opção para o radioamador experimentador.

Pesquisando um pouco mais sobre esse PLL, verifiquei que o uPD858 é dividido em três blocos :

<http://malzev.tripod.com/comp/upd858.htm>

*“Each decimal group can only have a maximum of 4 bits. In this IC there are only 10 rather than 12 program pins so the Hundreds Group can never be worth more than  $(1 + 2) \times 100$  or 300. Just figure the total binary value of each group in the usual way, multiply it by 1, 10, or 100 as appropriate, then add all the groups together: Ones Group + Tens Group + Hundreds Group, etc.*

*Since each group has a value, the sum of the groups is the N-Code. For Ch.1, the group sum is  $1 + (10 + 80) = 91$ . Try the math yourself for the other channels. Also notice that Pin 22 is permanently grounded (logic "0") since its BCD weight is "200", but we never need a code bigger than "135."  $(100 + 30 + 5)$ . By using all ten pins (pins 13-22) you see there's a potential frequency capacity of  $(9 + 90 + 300) = 399$  channels if you could program them all. This fact has been put to great use in modifications! Once again, the uPD858 chip had the excess capacity for possible use elsewhere.”*

Dessa forma o **uPD858** tem quatro pinos que apenas correspondem às unidades e assim por diante, quatro para dezenas e dois para centenas, portanto é possível fazer a substituição do seletor de canais pelos três *thumbweels*.

Para não fazer besteira, devemos fazer antes um teste prático: tendo como base a “tabela verdade” do **uPD858**, vou montar fios em três *thumbweels*, ligando o “C” em 5 volts.

Dessa forma, podemos fazer a leitura dos pontos de tensão positiva e ver se “coincidem” com a tabela verdade do PLL em questão, simulando a chave seletora de canais. Ou seja, simular a chave.

Portanto, o problema está resolvido !

O De Marco, PY2WM, o Wagner, PY2CAC e o Luiz, PY2TMC me alertaram pra outra coisa: os pinos do PLL que não estiverem “altos” não poderão ficar “flutuantes”, pois devem ficar aterrados. Dessa forma, terei que fazer aterramentos de “*pull-down*”, aterrando todas as trilhas do PLL.

Quanto aos outros PLLs (MB8719, MC145106P e PLL02A), tem arquitetura diferente, e uma modificação com chaves *thumbweel* torna-se bem mais complexa...

Tenho alguns rádios da faixa do cidadão com o PLL **uPD858** que pretendo alterar para uma melhor cobertura de frequência. Como estarei utilizando um frequencímetro externo com f.i. programável, a leitura de frequência não será problema.

Alguns colegas me sugeriram montar um circuito com chaveamento por PIC, ou algum outro tipo de chaveamento digital. No entanto, por não ter a menor familiaridade com circuitos digitais, e não vou me atrever a tentar algo nesse sentido.

Dessa forma, a solução mais simples que tenho é a utilização de três chaves *thumbweel*.

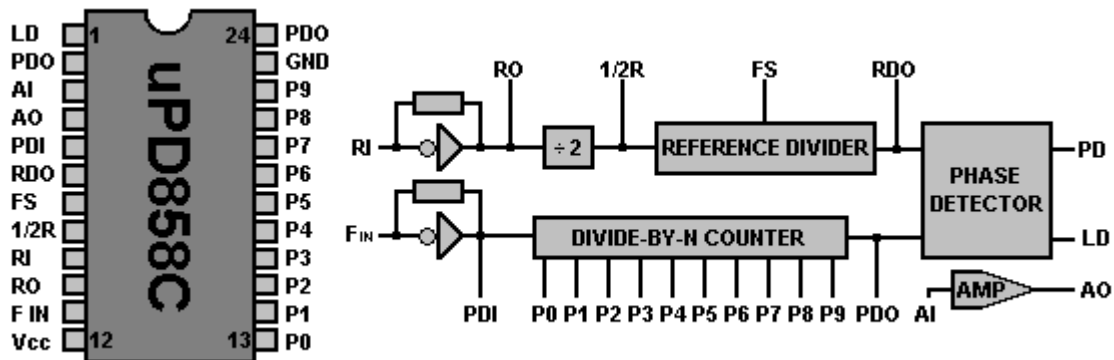
Minha intenção é retirar todos os fios que saem dos pinos de programação do PLL e vão para o seletor de canais e liga-los a três *thumbweels*, ou seja, para unidades, dezenas e centena.

Espero que com isso possa ter um seletor mais prático para aproveitar uma maior cobertura de canais.

Estou ciente de que a leitura de canais na chave será pelo código N do *thumbweel*, que no caso dos rádios com o PLL **uPD858** o Código N é **91** para o canal 1 a 135 para o Canal 40.

Fiz um esboço de ligação de chaves *thumbweel* para o PLL **uPD858**, que utiliza pinos de programação **BCD**, divididos em três blocos (unidades, dezenas e centenas), com o diagrama de ligações que imagino ser correto.

## uPD858



| Pino | Nome   | Descrição                                       |
|------|--------|---|
| 1    | LD     | Loop Detector output - HIGH=Unlocked LOW=Locked |
| 2    | PD out | Phase Detector output                           |
| 3    | AI     | Loop filter Amplifier Input                     |
| 4    | AO     | Loop filter Amplifier Output                    |
| 5    | PDI    | Programable Divider Input                       |
| 6    | RDO    | Reference Divider Output                        |
| 7    | FS     | Frequency Select input: HIGH= 10kHz - LOW=5kHz  |
| 8    | 1/2R   | Reference frequency divided by 2                |
| 9    | RI     | Reference oscillator Input (X-tal)              |
| 10   | RO     | Reference oscillator Output (X-tal)             |
| 11   | FIN    | VCO Oscillator Input                            |
| 12   | Vcc    | Positive Power Supply (+5Volt)                  |
| 13   | P0     | BCD programmable input 0                        |
| 14   | P1     | BCD programmable input 1                        |
| 15   | P2     | BCD programmable input 2                        |
| 16   | P3     | BCD programmable input 3                        |
| 17   | P4     | BCD programmable input 4                        |
| 18   | P5     | BCD programmable input 5                        |
| 19   | P6     | BCD programmable input 6                        |
| 20   | P7     | BCD programmable input 7                        |
| 21   | P8     | BCD programmable input 8                        |
| 22   | P9     | BCD programmable input 9                        |
| 23   | GND    | Ground  |
| 24   | PO     | Programable Divider Output                      |

O **uPD858** tem 10 pinos de programação, ou seja, 10 bits **BCD**, com 399 programações possíveis.

|                                    |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| <b>PLL uPD858 - número do pino</b> | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>17</b> | <b>18</b> | <b>19</b> | <b>20</b> | <b>21</b>  | <b>22</b>  |
| <b>Peso Binário</b>                | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>4</b>  | <b>8</b>  | <b>10</b> | <b>20</b> | <b>40</b> | <b>80</b> | <b>100</b> | <b>200</b> |

No caso do **uPD858**, imagino que as ligações dos *thumbweel* fiquem da seguinte forma:

| <b>Thumbweel 1</b>  | <b>Thumbweel 2</b>   | <b>Thumbweel 3</b>     |
|---------------------|----------------------|------------------------|
| <b>C + 5 volts</b>  | <b>C + 5 volts</b>   | <b>C + 5 volts</b>     |
| <b>1 P0 pino 13</b> | <b>10 P4 pino 17</b> | <b>100 P8 pino 21</b>  |
| <b>2 P1 pino 14</b> | <b>20 P5 pino 18</b> | <b>200 P9 pino 22</b>  |
| <b>4 P2 pino 15</b> | <b>40 P6 pino 19</b> | <b>400 sem conexão</b> |
| <b>8 P3 pino 16</b> | <b>80 P7 pino 20</b> | <b>800 sem conexão</b> |

Onde :

Terminais do *Thumbweel* (C (comum), 1, 2, 4 e 8) estão na **cor preta**.

**Pinos de Programação P0 a P9** estão na **cor verde**.

**Pinos do PLL uPD858** estão na **cor azul**.

Ou seja :

- no terminal **C** do primeiro *thumbweel* (unidades) eu conectaria uma tensão de **5 volts**
- no terminal **1** do primeiro *thumbweel* (unidades) o pino de programação **P0** (**pino 13** do uPD858)
- no terminal **2** do primeiro *thumbweel* (unidades) o pino de programação **P1** (**pino 14** do uPD858)
- no terminal **4** do primeiro *thumbweel* (unidades) o pino de programação **P2** (**pino 15** do uPD858)
- no terminal **8** do primeiro *thumbweel* (unidades) o pino de programação **P3** (**pino 16** do uPD858)
- no terminal **C** do segundo *thumbweel* (dezenas) eu conectaria uma tensão de **5 volts**
- no terminal **1** do segundo *thumbweel* (dezenas) o pino de programação **P4** (**pino 17** do uPD858)

- no terminal **2** do segundo *thumbwheel* (dezenas) o pino de programação **P5 (pino 18** do uPD858)
- no terminal **4** do segundo *thumbwheel* (dezenas) o pino de programação **P6 (pino 19** do uPD858)
- no terminal **8** do segundo *thumbwheel* (dezenas) o pino de programação **P7 (pino 20** do uPD858)
- no terminal **C** do terceiro *thumbwheel* (centena) eu conectaria uma tensão de **5 volts**
- no terminal **1** do terceiro *thumbwheel* (centena) o pino de programação **P8 (pino 21** do uPD858)
- no terminal **1** do terceiro *thumbwheel* (centena) o pino de programação **P9 (pino 22** do uPD858)

Por ter pouca prática em eletrônica digital, pretendo fazer algo muito simples, ou seja, algo mais “mecânico” do que eletrônico.

Com a possibilidade de substituição do seletor de canais por três chaves *thumbwheel*, o máximo que terei que fazer será soldar 12 fios, ou seja, numa visão mais simplória, tecnicamente com 24 pontos de solda terei uma modificação para uma maior cobertura de canais, sem saltos.

Sei que o correto é fazer um programador com PIC e *display* digital para escolher a frequência exata, mas não tenho conhecimentos técnicos suficientes para isso. E pedir para algum amigo fazer tal projeto não faz sentido, pois um trabalho como esse custará mais caro que o próprio transceptor em questão.

A intenção é brincar, por pura higiene mental. Sequer terei tempo para operar. Quero apenas aperfeiçoar um PX para poder usá-lo como uma boa f.i. de transverter.

Ao realizar essa modificação com *thumbwheel*, dessoldarei o seletor de canais deixando um conector para uma rápida reversão, e farei outro conector com um cabo flat até um conector discreto atrás do rádio, um DB25, por exemplo. Daí farei a ligação para as chaves *thumbwheel* instaladas numa discreta caixinha, possivelmente num gabinete de frequencímetro com *offset* programável que já tenho para essa finalidade.

Tecnicamente não é uma solução inteligente, mas é o máximo que conseguirei fazer.

Colocando o conector desse tipo no PLL, poderei também utilizar o rádio com o programa do Alexandar Malzev, o **WIN Transceiver**, que está na página :

<http://malzev.tripod.com/>

Diga-se de passagem, muito mais simples e eficiente que chaves *thumbweel*...

Dados do PLL **uPD858**, com 399 programações :

<http://malzev.tripod.com/comp/upd858.htm>

Datasheet de uma chave *thumbweel* :

[http://www.ittcannon.com/media/pdf/catalogs/Leaf/SW\\_thumbwheel\\_3.pdf](http://www.ittcannon.com/media/pdf/catalogs/Leaf/SW_thumbwheel_3.pdf)

Antes de fazer a instalação do *thumbweel* do radio, pretendo montá-lo para teste, ligando o contato “C” em 5 volts e verificando se os demais contatos (**8, 4, 2 e 1**) correspondem as tensões do código N, conferido para ver se coincidem com a tabela verdade do radio. Esta foi a forma mais simples de “simular” os pinos de programação do PLL que consegui imaginar.

Adinei, PY2ADN