La Procedura di Sintonia

La potenza massima da utilizzare durante le operazioni di accordo in HF e sulla banda dei 6 metri, deve essere limitata a 100 W. L'SWR a ponte deve essere connesso tra l'uscita del Transceiver e l'accordatore o un eventuale amplificatore di potenza.

È necessario prima di tutto assicurarsi che le connessioni siano corrette, e che la potenza gestibile dal carico fittizio sia almeno pari alla potenza di uscita del Transceiver.

Dopo di che possiamo porre l'interruttore posto sul pannello frontale nella posizione TUNE e attivare il comando di trasmissione regolando la potenza di uscita in modo da ottenere una deviazione dell'indice dello strumento pari al 50% della scala, anche se questa condizione non risulta particolarmente critica e non presenta un impatto significativo sull'accuratezza dell'accordo.

Osservando l'indicazione dello strumento, iniziate ad accordare l'antenna nel modo suggerito dal costruttore dell'accordatore, o secondo la modalità che utilizzate normalmente. Non appena ci avvicineremo alle condizioni ottimali di adattamento, vedremo l'indice dello strumento portarsi verso lo zero e raggiunto tale valore, possiamo considerare conclusa l'operazione.

Disattiveremo a questo punto il comando di trasmissione e porteremo il deviatore posto sul pannello frontale dell'SWR a ponte nella posizione OPERATE. Questo provoca la sconnessione del ponte di misura dalla linea di trasmissione che viene posta in connessione diretta con l'uscita del Transceiver.

E' possibile misurare la precisione del sistema di rilevamento della condizione di bilanciamento, utilizzando un misuratore di SWR di precisione, posto sulla linea che collega il Transceiver al misuratore di SWR a ponte. L'obiettivo da raggiungere durante la costruzione è quello di assicurare che nel momento in cui si ottiene un bilanciamento del ponte, l'impedenza del sistema costituito da accordatore linea di trasmissione e antenna, sia effettivamente di 50 Ω. La scala dello strumento è del tutto arbitraria ed indica esclusivamente la presenza di una tensione a RF di diverso valore sui rami del ponte.

La verifica delle condizioni di azzeramento nei confronti di un ROSmetro di riferimento, va effettuata su tutto il campo operativo di frequenza, e se la costruzione è stata eseguita correttamente, otterremo una lettura pari a zero in corrispondenza di un rapporto di onde stazionarie pari 1,0:1 indicato dal ROSmetro.

Conclusioni

Tenendo in considerazione il costo contenuto, la complessità o meglio la semplicità del circuito e della costruzione, possiamo affermare che questo indicatore di SWR a ponte, è un accessorio indispensabile per chi utilizza un accordatore manuale. Ponendo una buona attenzione durante la fase realizzativa, lo strumento è in grado di fornire all'utilizzatore, una soluzione che, in modo rapido e preciso, consente di ottimizzare in una modalità priva di interferenze, il sistema di trasmissione sulle bande HF e dei 6 metri.

Note

1 - R. Hart, "The Antenna Noise Bridge", QST, dicembre 1967, pagine 39-41.

2 - La combinazione tra il ponte di misura e la resistenza di campionamento posti in parallelo ad un carico fittizio di 50 Ω dà come risultato finale, un VSWR pari a circa 1,03:1 visto dal Transceiver.

Giorgio Vanin • IN3IYD
E-mail: giorgio.vanin@set.tn.it
Francesco Vanin • IW3AMD

Generatore di codice BCD, per l'impostazione del valore della frequenza di sintonia del ricevitore Teletron TE 704C-F/FS

IL VALORE della frequenza di sintonia del ricevitore Teletron TE 704C-F/FS è impostabile - con risoluzione pari a 10 hertz - nell'intervallo compreso tra 10 kHz e 600 kHz, e nell'intervallo compreso tra 1,5 MHz e 30 MHz; la selezione del modo d'impostazione della frequenza di sintonia dipende dal collegamento attuato tra due piedini presenti nel connettore "Fernbedienungsanschluss" (connessioni per il controllo a distanza) posto sul pannello posteriore. Il valore della frequenza di sintonia può essere impostato in due modi: o usando i sette commutatori (riportanti i numeri interi compresi tra 0 e 9) posti sul pannello anteriore, oppure usando gli "ingressi logici BCD", presenti nel connettore "controllo a distanza".

Un numero (intero, positivo) può essere espresso usando la numerazione binaria: al numero - espresso usando la numerazione binaria - può esser associato un gruppo di simboli logici.

Un simbolo logico identifica - univocamente - lo stato logico: generalmente, lo stato logico "basso" è rappresentato tramite la cifra zero [0], lo stato logico "alto" è rappresentato tramite la cifra uno [1].

A volte, il termine "bit" è usato per indicare il simbolo logico presente in un gruppo di simboli; il termine "parola" è usato per indicare un gruppo composto da più simboli logici.

Un numero decimale (intero, positivo) si potrà esprimere - usando la numerazione binaria - mediante un gruppo di simboli logici. Il "valore" attribuito a ciascun simbolo logico, sarà funzione della sua posizione all'interno della parola.

Se il gruppo di simboli è scritto in modo che il simbolo iniziale (posto all'estremità sinistra della parola) sia il "meno significativo" (questo simbolo è indicato, a volte, con la sigla LSB [Least Significative Bit]), la cifra associata allo stato logico del primo simbolo sarà il moltiplicatore del valore [2^0=1], la cifra associata allo stato logico del secondo simbolo, sarà il moltiplicatore del valore [2^1=2], la cifra associata allo stato logico del terzo simbolo, sarà il moltiplicatore del valore [2^2=4]; la cifra associata allo stato logico del simbolo avente (nella "parola") posizione [n] sarà il moltiplicatore del valore [$2^{(n-1)}$]. Il numero decimale associato al gruppo di simboli logici, sarà pari alla somma dei valori attribuiti (nel modo ora descritto) a ciascun simbolo logico.

Ad esempio, al gruppo di simboli logici [001101] sarà attribuito il valore del numero decimale:

$$(0*2^0)+(0*2^1)+(1*2^2)+$$
$$+(1*2^3)+(0*2^4)+$$
$$+(1*2^5) = (0*1)+(0*2)+$$
$$+(1*4)+(1*8)+(0*16)+$$
$$+(1*32)=(0+0+4+8+0+32)=44$$

Mediante un gruppo composto da 4 simboli logici, si possono esprimere i numeri interi (decimali, positivi) compresi tra 0 e 15.

Per esprimere - con numerazione binaria - un numero decimale intero, positivo, compreso tra 0 e 9, si useranno i primi 10 valori tra quelli esprimibili mediante una "parola" composta da 4 "bit". Quando un numero decimale, intero, positivo, compreso tra 0 e 9, è espresso mediante i primi 10 valori associati ad una "parola" composta da 4 "bit", si dice su di esso è stata eseguita la "codificazione BCD" (Binary-Coded Decimal).

Il termine "digit" é usato per indicare il gruppo di quattro simboli logici associato alla "codificazione BCD" di un numero decimale, intero, positivo, compreso tra 0 e 9.

Nel ricevitore Teletron TE 704C-F/FS, mediante i sette commutatori (riportanti i numeri interi compresi tra 0 e 9), o mediante gli "ingressi logici BCD" (presenti nel connettore "controllo a distanza"), è possibile impostare qualsiasi numero intero compreso tra 0 e $3*10^6$: al numero impostato corrisponde il valore della frequenza di sintonia, espressa in decine di hertz.

Qualora il valore della frequenza di sintonia sia impostato mediante i sette commutatori riportanti i numeri interi compresi tra 0 e 9 (posti sul pannello frontale) dovranno essere collegati tra loro i piedini 37 e 36 del connettore "controllo a distanza".

Se il valore della frequenza di sintonia è impostato mediante gli "ingressi logici BCD" (presenti nel connettore "controllo a distanza" che è posto sul pannello posteriore del ricevitore) dovranno essere collegati tra loro i piedini 37 e 6 di detto connettore; inoltre, i sette commutatori riportanti i numeri interi compresi tra 0 e 9 (posti sul pannello frontale) dovranno essere tutti posti sulla cifra 0.

La "parola" costituente il codice BCD da trasferire al ricevitore TE 704C-F/FS (mediante gli "ingressi logici BCD" presenti nel connettore "controllo a distanza"), è composta da 26 simboli logici: gli stati logici dei simboli (costituenti la "parola") sono caratterizzati dal livello logico "alto" pari a +12 volt, e dal livello logico "basso" pari a zero volt.

Ciascuna cifra componente un numero (decimale, intero, positivo) può essere "codificata BCD".

Dato un numero decimale, intero, positivo, maggiore di nove, il suo "codice BCD" sarà composto da un numero intero, maggiore di uno, di gruppi di 4 simboli logici.

Così come in un numero decimale il "valore" attribuito a ciascuna cifra è funzione della sua posizione, in un gruppo di simboli logici costituenti un codice BCD il valore attribuito a ciascun gruppo di 4 simboli logici ("digit") sarà funzione della posizione del gruppo all'interno della "parola".

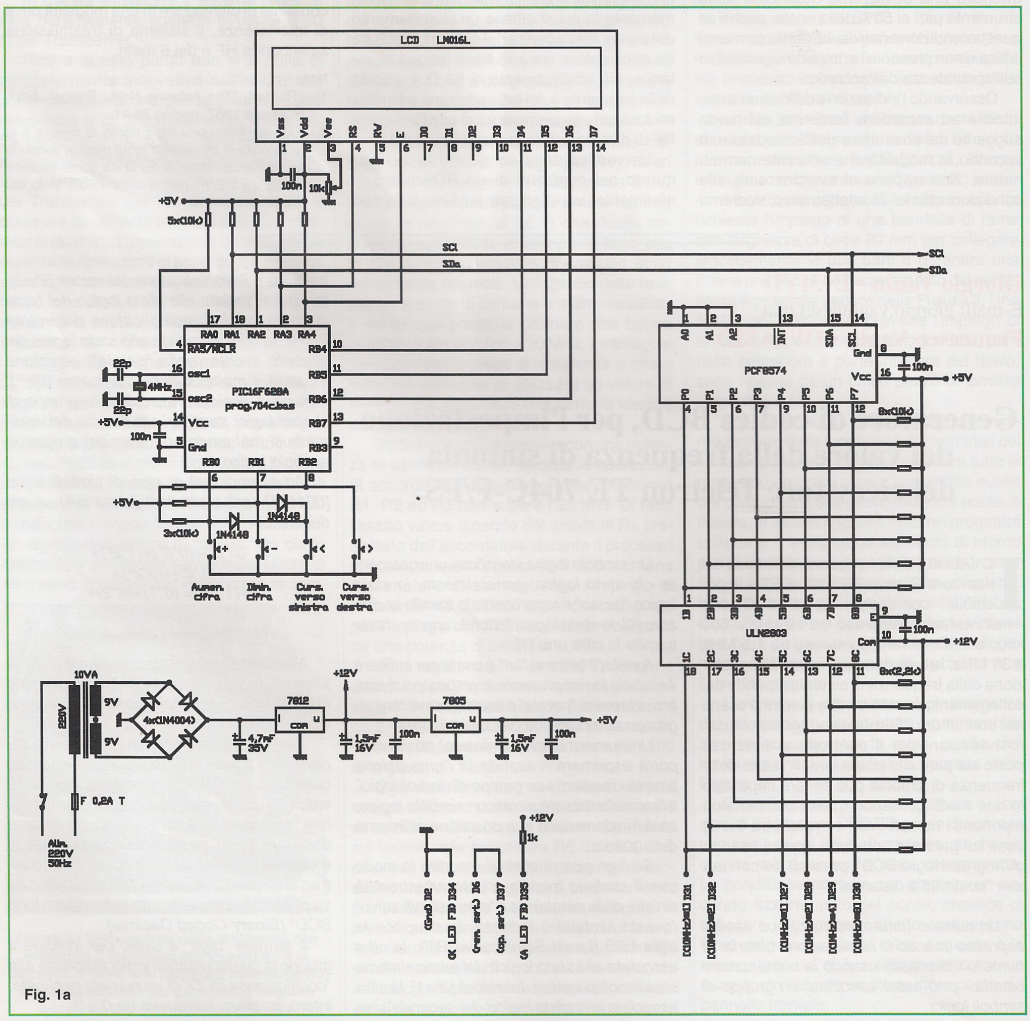


Fig. 1a

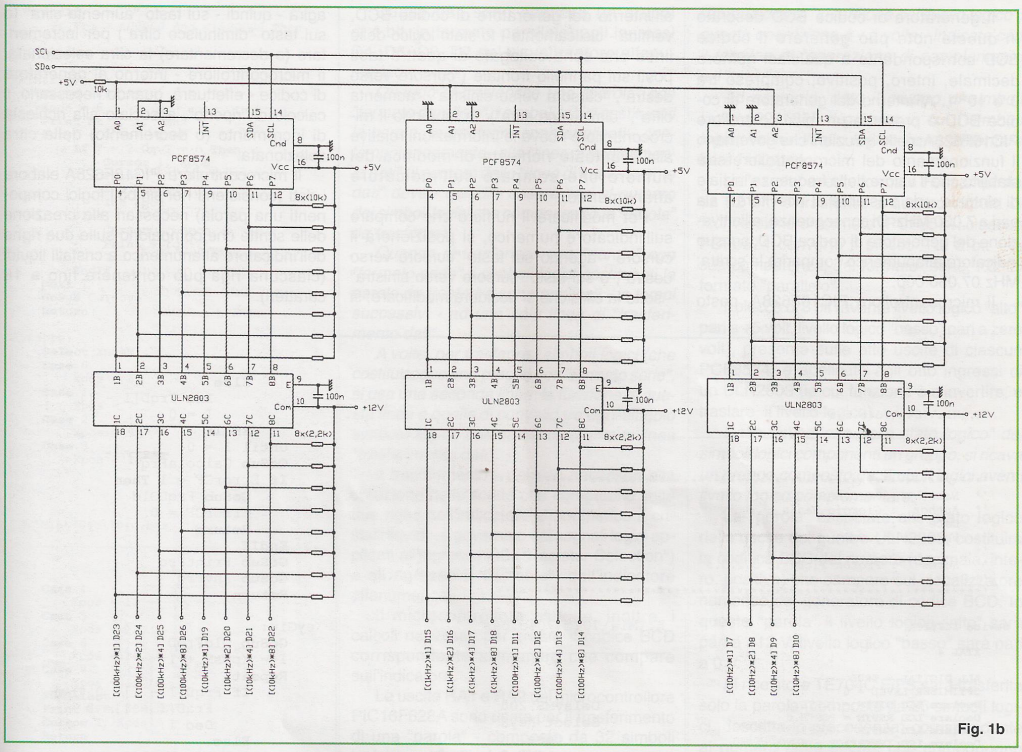


Fig. 1b

Se la parola - composta dall'insieme di più gruppi di quattro simboli - è scritta in modo che il gruppo iniziale di quattro simboli (posto all'estremità sinistra della parola) sia il "più significativo" (questo gruppo di quattro simboli è indicato, a volte, con la sigla MSD [Most Significative Digit]), e se si numera - partendo da sinistra verso destra - con i numeri [1, 2, 3, ..., n] - la posizione dei gruppi composti da 4 simboli logici, il valore numerico (decimale, complessivo) del gruppo di 4 simboli logici avente posizione (n) sarà pari al moltiplicatore del valore [10^0=1], il valore numerico (decimale, complessivo) del gruppo di 4 simboli logici avente posizione (n-1) sarà pari al moltiplicatore del valore [10^1=10], il valore numerico (decimale, complessivo) del gruppo di 4 simboli logici avente posizione (n-2) sarà pari al moltiplicatore del valore [10^2=100]; il valore numerico (decimale, complessivo) del gruppo di 4 simboli logici avente posizione (1) sarà pari al moltiplicatore del valore [$10^{(n-1)}$]. Il numero decimale, associato al "codice BCD", sarà pari alla somma dei valori attribuiti (nel modo ora descritto) a ciascun gruppo di 4 simboli logici.

Ad esempio, al codice BCD [101011101001] sarà attribuito il valore del numero decimale:

$$[(1*2^0)+(0*2^1)+(1*2^2)+(0*2^3)]*10^2+$$
$$+[(1*2^0)+(1*2^1)+(1*2^2)+(0*2^3)]*10^1+$$
$$+[(1*2^0)+(0*2^1)+(0*2^2)+(1*2^3)]*10^0=$$
$$=[(1*1)+(0*2)+(1*4)+(0*8)]*100+[(1*1)+$$
$$+(1*2)+(1*4)+(0*8)]*10+[(1*1)+(0*2)+(0*4)+$$
$$+(1*8)]*1=(1+0+4+0)*100+(1+2+4+0)*$$
$$*10+(1+0+0+8)*1=500+70+9=579$$

Il valore massimo della frequenza di sintonia del ricevitore Teletron TE 704C-F/FS è pari a 30 MHz; ne viene che la cifra delle decine di MHz può assumere solo i valori 0, 1, 2, 3.

Il costruttore del ricevitore ha previsto che gli "ingressi logici BCD" (da usare per trasferire il codice BCD al ricevitore TE 704-F/FS) fossero 26: questo numero non è un multiplo intero di 4, in quanto - del numero esprimente le decine di MHz - è previsto siano trasferiti (al ricevitore) solo i due soli simboli logici (che indicheremo - rispettivamente - con [x], e con [y]) che consentono di codificare, con numerazione binaria, i numeri decimali 0, 1, 2, 3. Conseguentemente - nella parola costituente il codice BCD da trasferire al ricevitore - il gruppo di simboli "più significativo" sarà composto da due soli due simboli logici, ed avrà forma [xy] (con [x] si è indicato il LSB): i circuiti logici interni al ricevitore considereranno costantemente pari a zero la cifra associata allo stato logico degli altri due bit costituenti il "digit" che esprime il valore delle decine di MHz. Formalmente, detto "digit" avrà forma [xy(00)].

Il generatore di codice BCD descritto in queste note può generare il codice BCD corrispondente a qualsiasi numero decimale, intero, positivo, compreso tra 0 e 10^8-1. All'interno del generatore di codice BCD è presente un microcontrollore PIC16F628A; nelle istruzioni che governano il funzionamento del microcontrollore si è stabilito che il valore della frequenza iniziale di sintonia - da trasferire al ricevitore - sia pari a 7,030 MHz. Di conseguenza, all'attivazione del generatore di codice BCD, sul suo indicatore alfanumerico comparirà la scritta: MHz 07.030.000.

Il microcontrollore PIC16F628A, posto all'interno del generatore di codice BCD, verifica - ciclicamente - lo stato logico delle linee che sono collegate ai quattro tasti posti sul pannello frontale ("cursore verso destra", "cursore verso sinistra", "aumenta cifra", "diminuisce cifra"): in tal modo il microcontrollore riceve le informazioni relative alla eventuale richiesta di modifica del numero che compare sull'indicatore alfanumerico.

Per modificare il numero che compare sull'indicatore numerico, si posizionerà il cursore - agendo sul tasto "cursore verso destra", o sul tasto "cursore verso sinistra" - sotto la cifra che si desidera modificare; si agirà - quindi - sul tasto "aumenta cifra" (o sul tasto "diminuisce cifra") per incrementare (o decrementare) la cifra selezionata. Il microcontrollore - interno al generatore di codice - effettuerà, quando necessario, il calcolo di "riporto", associato alla richiesta di incremento (o decremento) della cifra selezionata.

Il microcontrollore PIC16F628A elabora i dati (consistenti nei simboli logici componenti una parola) necessari alla creazione delle scritte che compaiono sulle due righe dell'indicatore alfanumerico a cristalli liquidi (ciascuna riga può contenere fino a 16 caratteri).

H:\Mia\704c\704c.bas

```
'*****************************************************************
'*  Name    : 704C.BAS                                           *
'*  Author  : Giorgio Vanin                                      *
'*  Date    : Marzo                                              *
'*  Version : 1.0                                                *
'*          :                                                    *
'*  Notes   : Proton PicBasic 3.2.5.5                            *
'*          :                                                    *
'*****************************************************************

Device 16F628A

    XTAL 4

    ALL_DIGITAL = TRUE
    OPTIMISER_LEVEL = 6
    Declare LCD_DTPIN = PORTB.4
    Declare LCD_RSPIN = PORTB.0
    Declare LCD_ENPIN = PORTB.3
    Declare LCD_INTERFACE = 4
    Declare LCD_LINES = 2
    Declare LCD_TYPE = 0
    Declare LCD_COMMANDUS 4000
    Declare LCD_DATAUS   250
    PORTB_PULLUPS = TRUE

    Dim Tmp As Byte
    Dim TmpOld[8] As Byte
    Dim Frq As DWord
    Dim Frq704C As DWord
    Dim KeyN As Byte
    Dim Xpos As Byte
    Dim Xpos As Byte
    Dim XposM As Byte
    Dim FrqD[8] As Byte
    Dim Pw As DWord
    Dim T As Byte
    Dim I As Byte
    Dim ErrorCF As Bit
    Dim DataBit As Bit
    Dim Nu As Float
    Dim old As Byte
    Dim new As Byte
    Dim var1 As Byte

    Symbol SDA = PORTB.1
    Symbol SCL = PORTB.2

main:
    TRISA=%00000111
    DelayMS 500
    Cls
    Print At 1, 1, "V 1.0 16/10/2008"
    DelayMS 2000
    Cls
    GoSub CaricaFrq
    ErrorCF = 0
    GoSub CalcolaFrq
    GoSub PrintFrq
    GoSub InvFrq
    While 1 = 1
        KeyN = 0
        KeyN = KeyN + PORTA.0
        KeyN = KeyN + PORTA.1 * 2
        KeyN = KeyN + PORTA.2 * 4
        KeyN = 7 - KeyN
```

H:\Mia\704c\704c.bas

```
        DelayMS 200
        Select KeyN
            Case 1
                GoSub KeySu
            Case 2
                GoSub KeyGiu
            Case 3
                GoSub KeyDestra
            Case 4
                GoSub KeySinistra
        EndSelect
    Wend
    End

KeySinistra:
    If XposM < 6 Then
        Inc XposM
    Else
        XposM = 0
    EndIf
    GoSub Cursore
    Return

KeyDestra:
    If XposM > 0 Then
        Dec XposM
    Else
        XposM = 6
    EndIf
    GoSub Cursore
    Return

KeySu:
    GoSub OldFrqD
    I = XposM + 1
    Repeat
        If FrqD[I - 1]= 9 Then
            FrqD[I - 1]= 0
            Dec I
        Else
            Inc FrqD[I - 1]
            I = 0
        EndIf
    Until I = 0
    GoSub CalcolaFrq
    If ErrorCF = 1 Then
        GoSub FrqDOld
        ErrorCF = 0
        Return
    EndIf
    GoSub PrintFrq
    GoSub InvFrq
    Return

KeyGiu:
    GoSub OldFrqD
    I = XposM + 1
    Repeat
        If FrqD[I - 1]= 0 Then
            FrqD[I - 1]= 9
            Dec I
        Else
            Dec FrqD[I - 1]
            I = 0
        EndIf
    Until I = 0
```

H:\Mia\704c\704c.bas

```
    GoSub CalcolaFrq
    If ErrorCF = 1 Then
        GoSub FrqDOld
        ErrorCF = 0
        Return
    EndIf
    GoSub PrintFrq
    GoSub InvFrq
    Return

CalcolaFrq:
    Pw = 1
    Frq = 0
    For T = 0 To 7
        Frq =  Frq + FrqD[7-T] * Pw
        Pw = Pw * 10
    Next T
    If Frq < 10000 Then
        ErrorCF =1
        Print $FE, $0C
        Print At 2, 2, "Oltre Min Freq"
        DelayMS 1000
        Print At 2, 1, "                "
        GoSub Cursore
    EndIf
    If Frq > 30000000 Then
        ErrorCF =1
        Print $FE, $0C
        Print At 2, 2, "Oltre Max Freq"
        DelayMS 1000
        Print At 2, 1, "                "
        GoSub Cursore
```

```
    EndIf
'    If Frq > 600000 And <1500000 Then

    Return

PrintFrq:
    Print $FE, $0C
    Xpos = 6
    Print At 1, 2, "MHz "
    For T = 0 To 7 Then
        If T = 2 Or T = 5 Then
            Cursor 1, Xpos
            Print ".", @FrqD[T]
            Inc Xpos
            Inc Xpos
        Else
            Cursor 1, Xpos
            Print @FrqD[T]
            Inc Xpos
        EndIf
    Next T
    GoSub Cursore
    Return

Cursore:
    Select XposM
    Case 0
        Xpos = 6
    Case 1
        Xpos = 7
    Case 2
        Xpos = 9
    Case 3
        Xpos = 10

H:\Mia\704c\704c.bas
---------------------------------------------------------------

    Case 4
        Xpos = 11
    Case 5
        Xpos = 13
    Case 6
        Xpos = 14
    Case 7
        Xpos = 15
    EndSelect
    Print $FE, $0E
    Cursor 1, Xpos
    Return

InvFrq:
    var1 = 255 - (FrqD[0] + FrqD[1] * 16)
    I2COUT SDA, SCL, %01000000 , [ var1 ]
    var1 = 255 - (FrqD[2] + FrqD[3] * 16)
    I2COUT SDA, SCL, %01000010 , [ var1 ]
    var1 = 255 - (FrqD[4] + FrqD[5] * 16)
    I2COUT SDA, SCL, %01000100 , [ var1 ]
    var1 = 255 - (FrqD[6] + FrqD[7] * 16)
    I2COUT SDA, SCL, %01000110 , [ var1 ]
    Return

OldFrqD:
    T = 8
    Repeat
        Dec T
        TmpOld[T - 1] = FrqD[T - 1]
    Until T = 0

    Return

FrqDOld:
    T = 8
    Repeat
        Dec T
        FrqD[T - 1] = TmpOld[T - 1]
    Until T = 0

    Return

CaricaFrq:
    FrqD[0] = 0
    FrqD[1] = 7
    FrqD[2] = 0
    FrqD[3] = 3
    FrqD[4] = 0
    FrqD[5] = 0
    FrqD[6] = 0
    FrqD[7] = 0

    Return
```

Fig. 2

Questi dati sono applicati (in gruppi di 4 bit, in formato parallelo) agli ingressi D4, D5, D6, D7 del visualizzatore alfanumerico.

Quando si trasferisce una "parola" con "formato parallelo", i simboli logici costituenti la parola da trasferire sono applicati - contemporaneamente - alle "linee di trasferimento dati" (il numero delle "linee di trasferimento dati" deve - quindi - essere pari al numero dei simboli logici che compongono la "parola" da trasferire).

Quando si trasferisce una "parola" con "formato serie", i simboli logici costituenti la parola da trasferire sono applicati - in tempi successivi - ad una sola linea di "trasferimento dati".

A volte, per trasferire i simboli logici (che costituiscono una parola) con "formato serie", si usa una seconda linea: la funzione di questa linea è quella di convalidare ogni singolo simbolo logico trasmesso mediante la linea "trasferimento dati".

Il trasferimento - dei dati necessari alla creazione delle scritte che compaiono sulle due righe dell'indicatore alfanumerico a cristalli liquidi - è governato dai segnali logici applicati all'ingresso RS ("Register Selection") e all'ingresso E ("Enable") dell'indicatore alfanumerico.

Il microcontrollore esegue, inoltre, i calcoli necessari per creare il codice BCD corrispondente al numero che compare sull'indicatore.

Le uscite RA1 e RA2 del microcontrollore PIC16F628A sono usate per il trasferimento di una "parola" - composta da 32 simboli logici - avente formato I²C.

Il formato I²C (Inter Integrated Circuit) è un modo di trasferimento dati (aventi formato serie): esso prescrive la modalità temporale con cui devono essere trasferiti i simboli logici costituenti la parola da trasferire ("protocollo"), ed il "modo di connessione" tra i circuiti interconnessi (il modo di connessione I²C prevede la presenza di due linee per il trasferimento dei dati - denominate "serial clock [SCl]" e "serial data" [SDa] - e della linea "supply ground [Gnd]"; il potenziale delle linee [SDa] e [SCl] è misurato rispetto la linea [Gnd]).

I simboli logici, che compongono questa parola di 32 bit, hanno livello logico complementare al livello logico del codice BCD che sarà trasferito al ricevitore.

Per passare, da un gruppo di simboli logici, al gruppo in cui i simboli logici hanno livello logico complementare, si eseguirà (sui simboli logici del gruppo iniziale) l'operazione di "inversione del livello logico": questa operazione è - a volte - indicata con il termine di "operazione di complemento a 1".

Ad esempio, dato il gruppo di simboli logici [001101], il gruppo in cui i simboli logici hanno livello logico complementare sarà [110010].

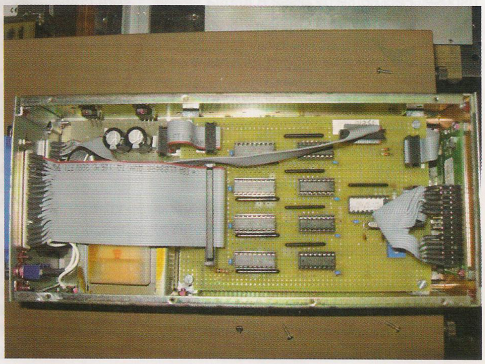
La "parola" avente formato I²C, composta da 32 bit, è trasferita a quattro circuiti di "conversione di formato" PCF8574: ciascun PCF8574 converte il blocco - di 8 bit - di sua competenza, dal formato "serie, I²C" al formato "parallelo".

Il blocco di 8 bit (avente livello logico "alto" pari a +5 volt, livello logico "basso" pari a zero volt), presente sulle otto uscite di ciascun PCF8574, è applicato agli otto ingressi di un ULN2803 (la cui funzione è d'invertire, e traslare, il livello logico).

Dalla "inversione dello stato logico" dei simboli logici componenti un gruppo, si ricava un gruppo composto da simboli logici aventi livello logico complementare.

La "parola" associata allo stato logico delle uscite dei quattro ULN2803, costituirà la codifica BCD del numero (decimale, intero, positivo) che compare sul visualizzatore numerico del generatore di codice BCD. In questa "parola" il livello logico "alto" sarà pari a +12 V, livello logico "basso" sarà pari a 0 V.

Al ricevitore TE704C F/FS sarà trasferita solo la parola (composta da 26 simboli logici, descritta in precedenza) corrispondente al numero delle decine che compongono il numero (compreso tra 0 e $3*10^7$) che è visualizzato sull'indicatore alfanumerico del generatore di codice BCD.

Lo schema elettrico del generatore di codice BCD è riportato nelle **Figure 1a** e **1b**.

Le istruzioni che governano il funzionamento del microcontrollore PIC16F628A sono state compilate usando il programma "Proton PicBasic 3.2.5.5"; la **Figura 2** riporta la lista di dette istruzioni.