

LCD 1/1000 Stopwatch CRONOMETRO MILLESIMALE

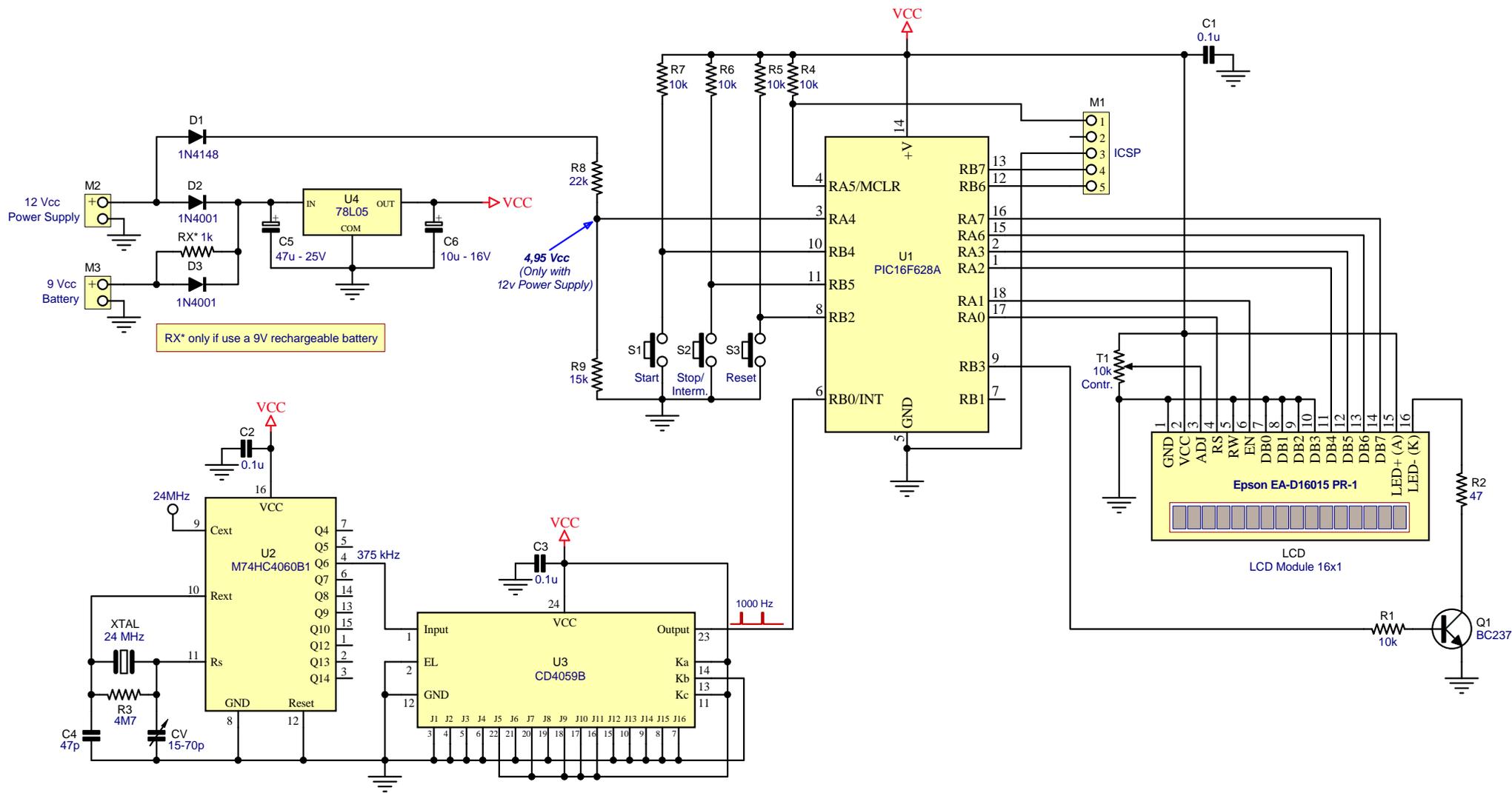
with PIC16F628A microcontroller and LCD Module



SERVICE MANUAL & INSTRUCTIONS *MANUALE TECNICO e ISTRUZIONI*

(07/2017)

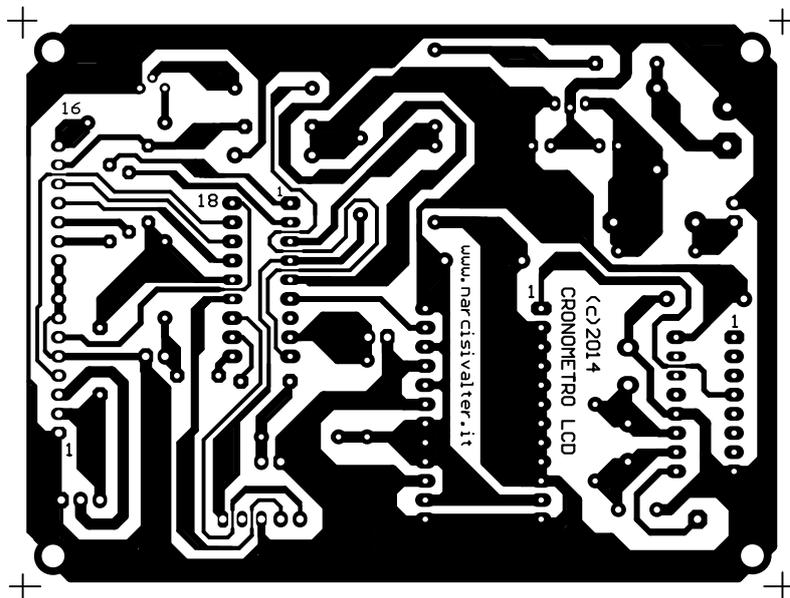




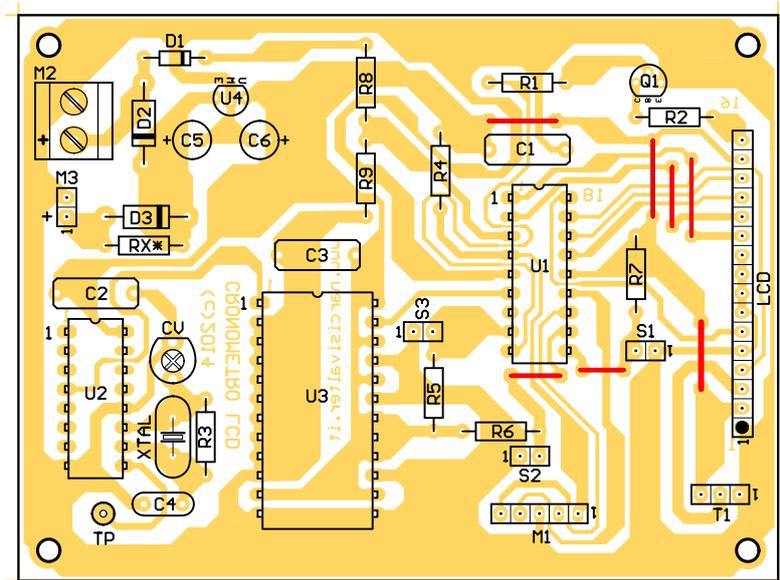
<i>Author:</i> Valter Narcisi - San Benedetto del Tronto (AP)				
<i>Project:</i> Cronometro Millesimale LCD a Microcontrollore			<i>Year:</i> 2014	
<i>Size:</i> —	<i>DWG no.</i> 1	<i>Rev.:</i> 1	<i>Scale:</i> 1:1	<i>Sheet:</i> 1 of 1
<i>Note:</i> http://www.narcisivalter.it/progetti/cronometro-LCD.html				

LCD Stopwatch Component list

Designator	Component
C1	0.1u
C2	0.1u
C3	0.1u
C4	47p
C5	47u - 25V
C6	10u - 16V
R1	10k
R2	47
R3	4M7
R4	10k
R5	10k
R6	10k
R7	10k
R8	22k
R9	15k
RX*	1k
T1	10k Trimmer
CV	15-70p
D1	1N4148 or equivalent
D2	1N4001 or equivalent
D3	1N4001 or equivalent
XTAL	24 MHz Xtal
Q1	BC237
U1	PIC16F628A
U2	M74HC4060B1
U3	HEF4059BP (CD4059)
U4	78L05 (100mA)
LCD	LCD Module Epson EA-D16015 PR-1
S1	N.A. switch
S2	N.A. switch
S3	N.A. switch
M1	5 way (for ICSP)
M2	2 way terminal
M3	2 way terminal

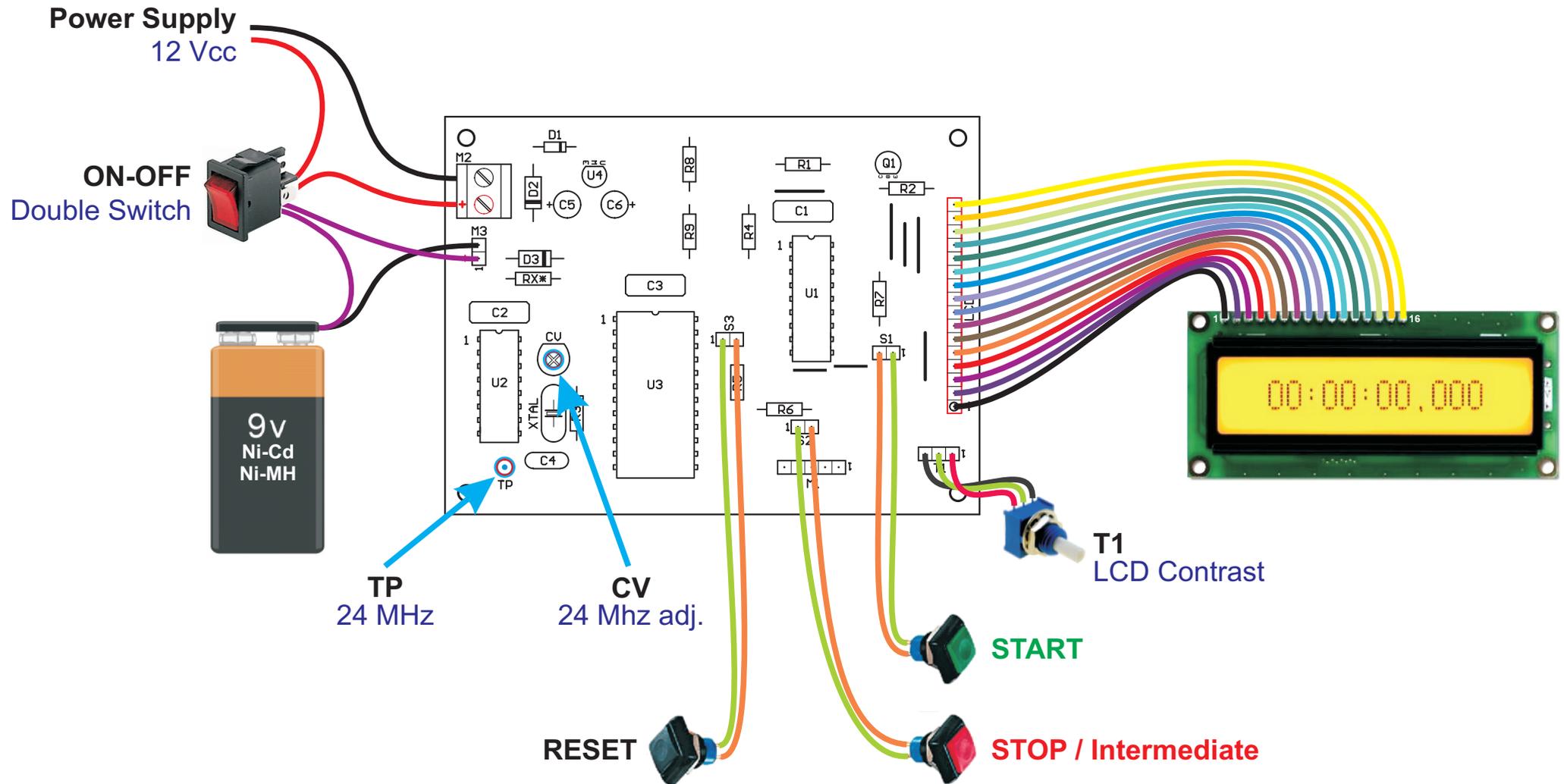


MASTER (Copper side)

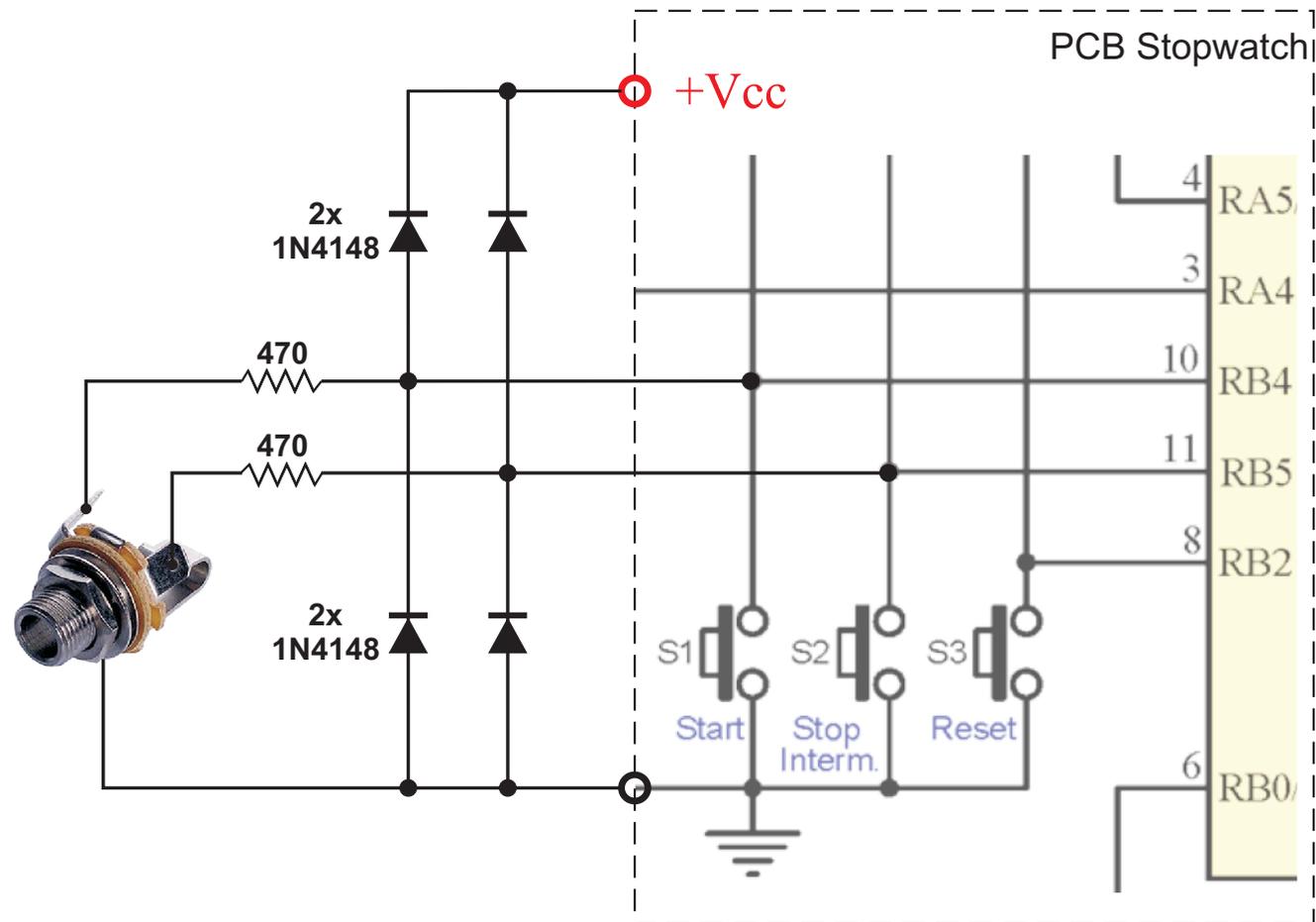


PCB layout (100 x 75 mm)

WIRING



EXTERNAL SWITCHES



COMANDI e USO (per Moduli LCD 16x1)

All'accensione, dopo le classiche scritte di copyright, il display visualizza il seguente valore:



00:00:00.000

La **retroilluminazione** è sempre accesa quando il cronometro è alimentato dalla rete: al contrario, quando il cronometro è alimentato solo dalla batteria da 9V, la retroilluminazione del display si spegne durante il conteggio (in questo modo è possibile "allungare" l'autonomia della batteria stessa).

START Quando si preme il pulsante **START**, il cronometro avvia il conteggio "mascherando" le ultime 3 cifre (quelle dei millisecondi) al posto delle quali sono visualizzati 3 trattini come visibile nell'immagine seguente (nella nuova versione **firmware 3.0** e successive, i trattini non sono più visualizzati e al loro posto ci saranno i millisecondi in tempo reale, come in un normale cronometro):



00:09:19.---

STOP Quando si preme il pulsante **STOP**, il valore istantaneo viene "congelato" sul display (tempo parziale), compresi i millisecondi: questo è il tempo intermedio nel formato **HH:MM:SS.mmm**



P 00:09:28.118

Per indicare che il cronometro sta visualizzando un tempo intermedio, sul display, a sinistra, appare anche la lettera "P" (Pause).

Dopo la pressione del pulsante **STOP**, il conteggio non si ferma giacché il Microcontrollore continua a ricevere gli impulsi da 1 millisecondo sulla Porta **RBO/INT** e, di conseguenza, continua ad aggiornare le variabili anche se sul display il conteggio appare fermo.

START Premendo di nuovo il pulsante **START**, il display ricomincia a visualizzare Ore, Minuti, Secondi in tempo reale (con i trattini al posto dei millisecondi e senza la lettera "P") come se il conteggio non si fosse mai arrestato (nella nuova versione **firmware 3.0** e successive, i trattini non sono più visualizzati e al loro posto ci saranno i millisecondi in tempo reale, come in un normale cronometro):



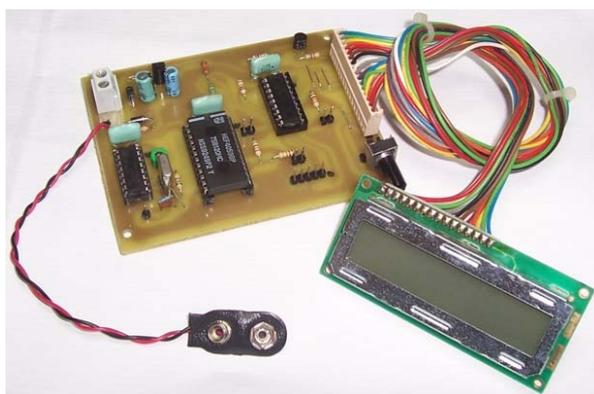
00:10:19.---

RESET Per azzerare il display, è necessario prima fermare il conteggio premendo il pulsante **STOP** e poi premere il pulsante **RESET**: in questo modo, il display torna a visualizzare nuovamente la schermata iniziale con tutti zeri:



00:00:00.000

Con il trimmer **T1** (4,7K oppure 10K logaritmico) si regola il contrasto del display. Questo trimmer (oppure un mini-potenzimetro) va collegato con 3 spezzoni di filo sull'apposito connettore e posizionato in maniera tale che possa essere sempre accessibile anche quando il contenitore è chiuso.



LA NUOVA VERSIONE (per Moduli LCD 16x2)

Nel sito (alla pagina www.narcisivalter.it/progetti/cronometro-LCD.html) è possibile scaricare una nuova versione firmware per Moduli LCD a due righe (16 caratteri per 2 righe). Per questa versione ho utilizzato il display della Fordata siglato **FDCC-1602D** (sostituibile con il modulo della Wintek siglato **WM-C1602N**)

I comandi, ovviamente, sono gli stessi, ma il funzionamento è leggermente diverso dal momento che in questo caso è possibile sfruttare 2 righe anziché una sola. Inoltre è stata implementata anche la Modalità di conteggio (vedi **MODE**).

- All'accensione il display appare come visualizzato nella seguente immagine:

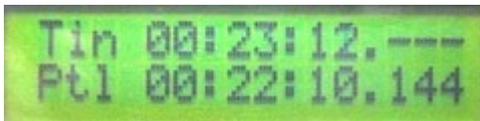


(**Tin** = Tempo Istantaneo, **Ptl** = Tempo Parziale)

- Premendo **START**, il cronometro avvia il conteggio visualizzandolo sulla prima riga ((nella nuova versione **firmware 3.0** e successive, i trattini non sono più visualizzati e al loro posto ci saranno i millisecondi in tempo reale, come in un normale cronometro):



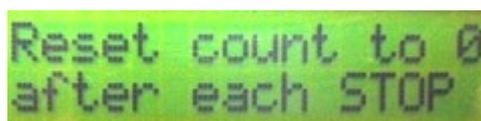
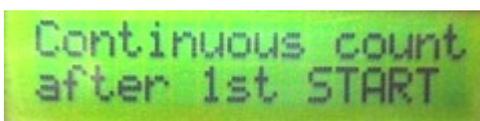
- Premendo **STOP**, il tempo intermedio è visualizzato e memorizzato sulla seconda linea (compresi i millisecondi) mentre sulla prima riga il conteggio continua senza fermarsi:



Ad ogni **STOP**, sulla seconda linea appare sempre il nuovo tempo intermedio. Per fermare il cronometro è sufficiente premere il pulsante **RESET** il quale azzererà anche i tempi riportandoli entrambi al valore **00:00:00.000** (come all'accensione).

Avendo a disposizione 2 righe sul display, ho inserito anche la modalità di conteggio (**MODE**) per selezionare la quale è sufficiente tenere premuto il pulsante **RESET** e contemporaneamente premere il pulsante **STOP**.

Ad ogni combinazione, sul display saranno visualizzati (alternativamente) i seguenti messaggi per circa 1 secondo:



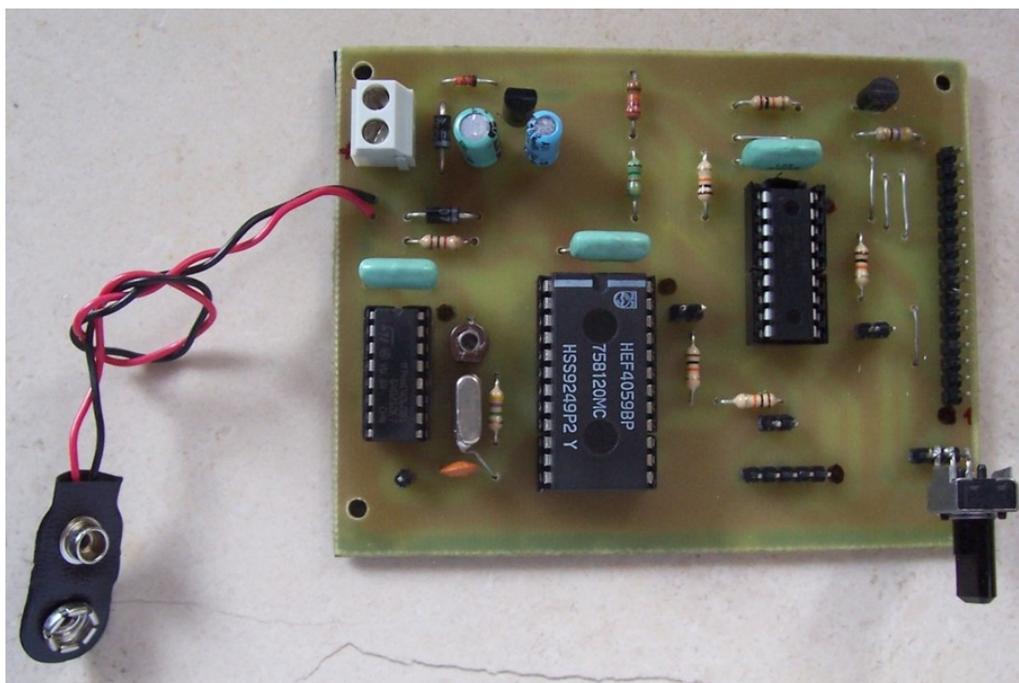
- **Continuous count after 1st START** - Il cronometro funzionerà come descritto sopra: il tempo istantaneo non si ferma mai a meno che non si prema il pulsante **RESET**.
- **Reset count to 0 after each STOP** - Con questa modalità, il tempo istantaneo sulla prima riga viene ri-azzerato ogni volta che si preme il pulsante **STOP**: sulla seconda riga, appare sempre il tempo intermedio. In questa modalità, le scritte sul display sono differenti, come mostrato nella successiva immagine:



(Str = Start, Stp = Stop)

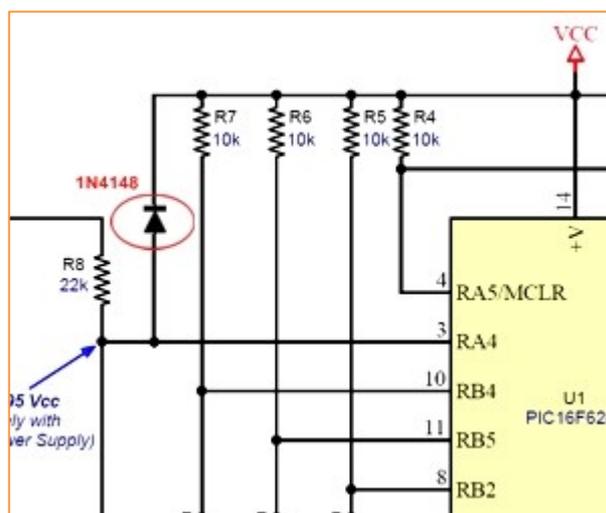
La modalità di funzionamento **MODE** viene memorizzata automaticamente sulla Eprom del microcontrollore: così facendo, ad ogni accensione, il cronometro funzionerà con l'ultima modalità impostata dall'utente.

Quando il cronometro funziona SOLO con la batteria da 9V è possibile spegnere (e accendere) la retroilluminazione del display semplicemente premendo il pulsante **START**.



ERRATA CORRIGE e AGGIORNAMENTI

Per evitare danni al microcontrollore, consiglio di applicare un diodo **1N4148** tra il piedino 3 (**RA4**) e la VCC (vedi immagine a destra): questo diodo ha funzione di cortocircuitare al positivo qualsiasi potenziale superiore ai +5V che dovessero presentarsi sul piedino 3 del microcontrollore.



Con il nuovo **firmware 3.0** (scaricabile sul sito) e versioni successive, non sono più visualizzati i trattini "---" ma i millisecondi in tempo reale, così come avviene in qualsiasi altro cronometro.

