

un pezzo da Museo l'orologio Solari & C.



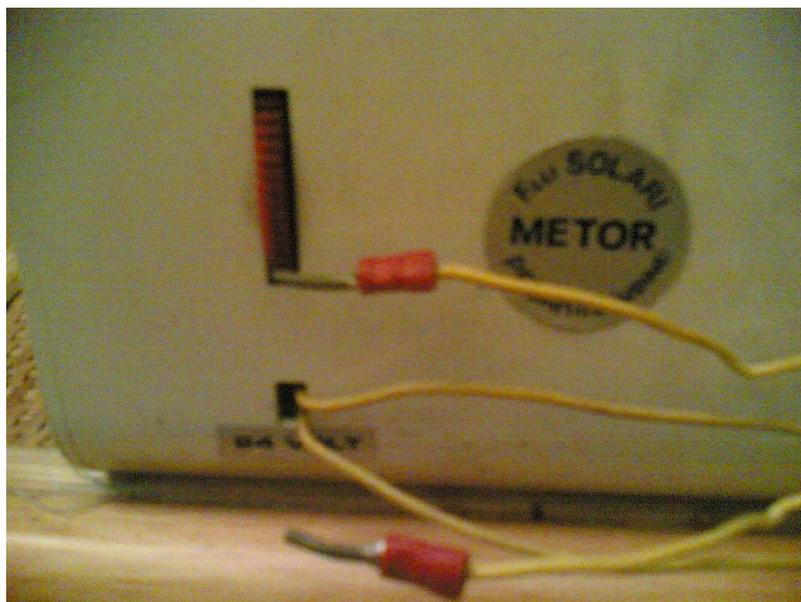
Introduzione

Girando per i mercatini dell'usato, talvolta si trovano i vecchi orologi della ditta "Solari" di Udine. Erano i più diffusi orologi con indicazione numerica dell'ora, fin quando non arrivarono i dispositivi con display luminoso. L'impianto era governato da una parte centralizzata che gestiva l'ora esatta, sincronizzandosi con una fonte esterna, e che inviava i segnali di comando ai terminali di visualizzazione oraria, come quello della foto, posizionati nei corridoi e nelle stanze degli edifici direzionali.

Per poterlo riattivare, occorre costruire un dispositivo che rigeneri i necessari segnali di controllo: qualche anno fa ne ideai uno che funziona ancora, anche se è rimasto sulla breadboard, e ne discussi sommariamente nel newsgroup "free .it .professioni .orologiai". Oggi voglio provare a descriverne il funzionamento.

Una breve descrizione dell'orologio indicatore

Il terminale indicatore è azionato da magneti che muovono i ruotismi che controllano la caduta delle "palette" indicatrici delle ore e dei minuti; posteriormente è presente un ruotino per l'avanzamento manuale; infine, ci sono ovviamente i due fili che andranno collegati al nostro circuito.



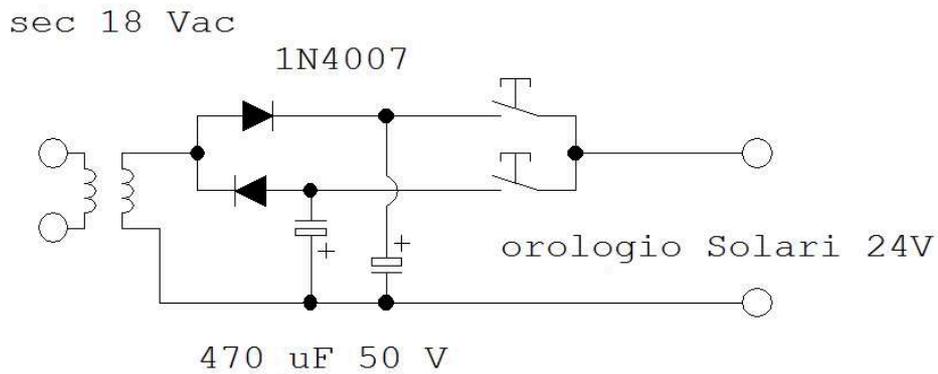
Si puo' considerarlo un motore passo passo a una sola fase che ruota quando riceve una serie di impulsi a 24 Vcc, lunghi un centinaio di millisecondi e soprattutto a fase alternata. La sequenza di azionamento è la seguente:

impulsi	filo A	filo B
1°	+ 24 V	0
2°	0	+ 24 V
3°	+ 24 V	0
4°	0	+ 24 V

e così via di seguito.

Una verifica preliminare

Prima di iniziare è bene accertarsi che l'orologio indicatore in nostro possesso sia del tipo a 24 Volt, che abbia i meccanismi funzionanti e i magneti efficienti: per questo occorre allestire il circuito qui sotto.



TEST for Solari - by double_wrap

Si collega l'orologio indicatore e si preme brevemente uno dei due pulsanti, se non succede nulla vuol dire che siamo partiti con la fase sbagliata, premendo l'altro pulsante l'indicatore dovrebbe avanzare di un minuto. A questo punto basta pigiare i pulsanti in sequenza per veder avanzare i minuti. Se proprio non vuol saperne di avanzare allora vuol dire che abbiamo comperato un bel soprammobile, in fondo ce n'è uno simile esposto al Museum of Modern Art di New York, per la cronaca è il Cifra 3 disegnato da Gino Valle nel 1966.

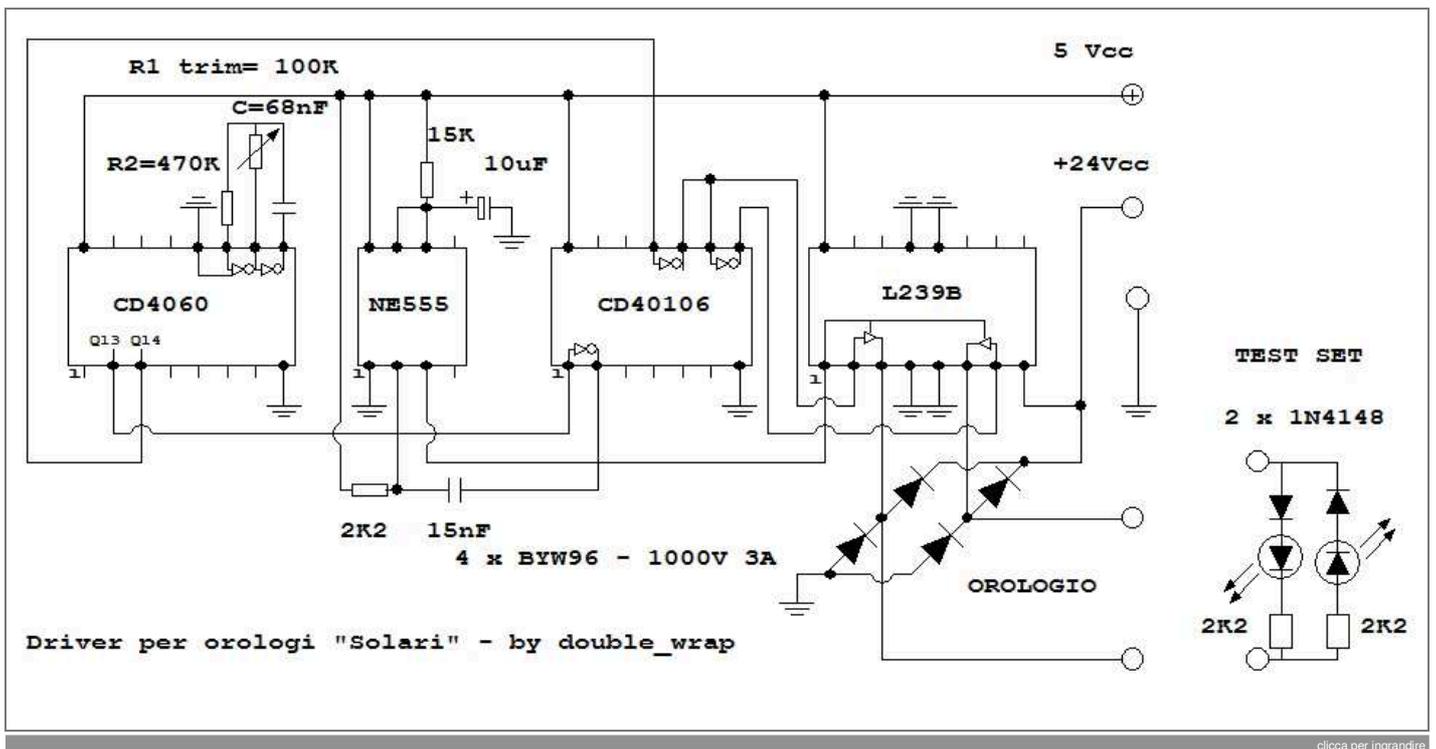


CIFRA 3 - ditta

Solari &C. SpA Udine

Il circuito di generazione dei segnali

Lo schema presentato è quasi un diagramma di montaggio, ma partiamo dal principio.



Abbiamo bisogno di un impulso lungo 150 millisecondi con periodo di un minuto per azionare i magneti e di un segnale simmetrico con periodo di due minuti per l'inversione di fase. Usiamo un CD4060, divisore a 14 stadi, configurato con oscillatore RC. Ci servono 120 secondi in uscita quindi l'oscillatore deve essere a 136.05 Hz :

- $T = 1 / (136.53 \text{ Hz} / 2^{14}) = 120 \text{ sec}$
- Dal data sheet $f = 1 / (2.2 * R1 * C)$ e $R2 = 2 \sim 10 R1$.
- Usiamo $C = 68 \text{ nF}$, $R1 = 100 \text{ K}$ trimmer multigiri e $R2 = 470 \text{ K}$
- Con il trimmer a metà corsa $f = 1 / (2.2 * 68 * 10^{-9} * 50 * 10^3) = 120 \sim 150 \text{ Hz}$ in funzione delle tolleranze
- poi aggiusteremo la frequenza a 136.5 Hz tarando il trimmer

Per invertire la polarità degli impulsi ci occorre un driver full bridge: usiamo mezzo L293B e lo facciamo governare dalle uscite Q13 e Q14 del CD4060.

L'uscita Q14 (periodo due minuti) pilota due inverter di un CD40106 che comandano in opposizione di fase i pin 2 e 7 di ingresso del L293B.

quando il Q14 del CD4060 è alto potremo avere <0> sul pin 3 e <+24> sul pin 6

quando il Q14 del CD4060 è basso potremo avere <+24> sul pin 3 e <0> sul pin 6

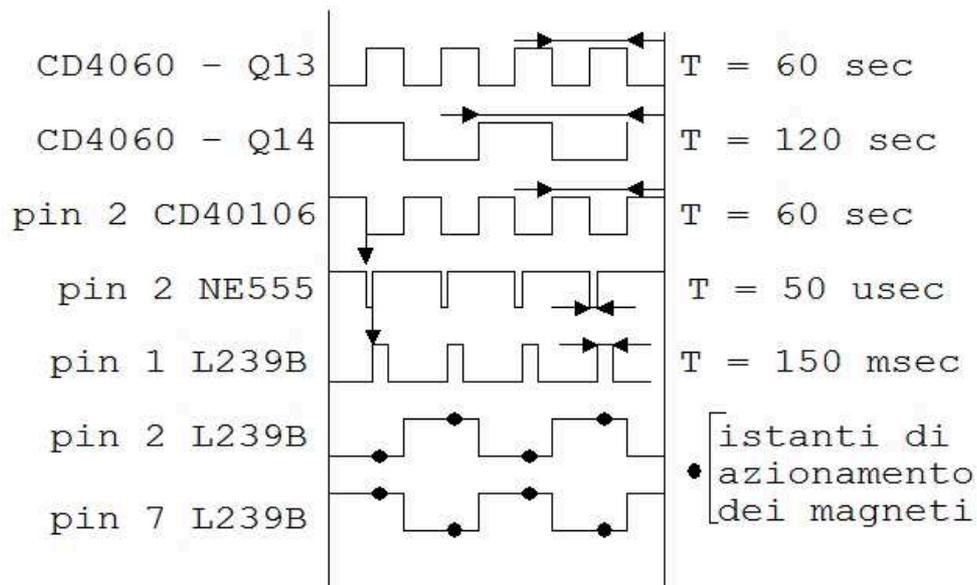
Il driver L293B ha l'ingresso di controllo del pin 1 collegato all'uscita del monostabile NE555, che a riposo è a livello basso, quindi i pin di uscita 3 e 6 dell' L293B saranno in stato "aperto" e non avremo nessuna tensione presente finchè il pin 1 non andrà a livello alto.

L'uscita Q13 (periodo un minuto) attraverso il terzo inverter del CD40106 e la rete RC ($R = 2K2$, $C = 15nF$) pilota il monostabile NE555 che genera un impulso di circa 150 millisecondi ($10 \mu F * 15 K \approx 150 \text{ msec}$) ed abilita le uscite del driver L293B: dai pin 3 e 6 uscirà l'impulso che farà avanzare l'indicatore di un minuto.

L'inverter ci serve per posizionare l'impulso a metà del segnale di inversione di fase, in tal modo evitiamo la coincidenza con le commutazioni del bridge nel L293B.

Il driver L293B ha quattro diodi veloci BYW96 (1000 V 3A) collegati sulle uscite per tagliare i picchi di extratensione dovuti al carico induttivo dei magneti.

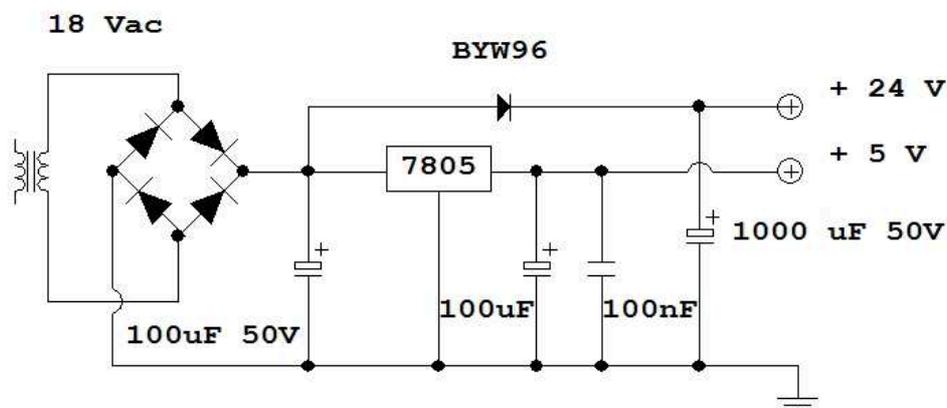
Il ciclo completo si ripete ogni due minuti, uno per ciascuna fase, avremo quindi la nostra sequenza di impulsi con la giusta durata, frequenza e con la fase alternata.



L'alimentazione

Occorre un secondario da 18 Vac 500 mA da cui ricavare i 5 Vcc con un regolatore LM7805 e i 24 Volt, con un condensatore da almeno 1000uF 50 volt, che saranno utilizzati per la sola durata dell'impulso.

Il diodo è un BYW96, giusto per cautelarsi dai ritorni di extratensione dei magneti.



Facciamo partire l'orologio

Ricordatevi di effettuare la prova preliminare vista sopra!

- posizionare il trimmer multigiri R1 a metà corsa
- collegare l'alimentazione
- collegare il Test Set e verificare che i due diodi led si accendano per un breve istante alternativamente ogni minuto
- per evitare di attendere ogni volta due minuti si possono spostare provvisoriamente le connessioni sul CD4060 da Q13 (pin 2) e Q14 (pin 3) a Q9 (pin 13) e Q10 (pin 15), così i led lampeggeranno ogni circa 4 secondi.
- ruotare il trimmer multigiri per avere un impulso ogni 60 secondi: con il trimmer a 20 giri ogni giro modifica il periodo di circa 6 secondi, quindi la taratura è su un quarto di giro intorno al punto ottimale: agevole anche se noiosa.
- collegare l'indicatore al circuito e se non si avvia al primo impulso aspettate il secondo: deve mettersi in fase
- se ancora non parte invertite i fili dell'orologio indicatore.

Adesso è possibile godersi il passare del tempo e soprattutto ascoltare il "clunch" dell'orologio ogni minuto, anche di notte

La lista dei componenti

<ul style="list-style-type: none">• <u>GENERATORE</u>• L293B dual full bridge 1 A• CD4060 14 stages counter• CD40106 hex schmitt trigger• NE555 single timer• 4 x diodo BYW96 1000 V 3 A• trimmer multigiri 100K• R 470K 1/4 W• R 2K2 1/4 W• R 15K 1/4 W• C 68nF 50 V• C 15nF 50 V• C 10 uF 25 V	<ul style="list-style-type: none">• <u>TEST SET</u>• 2 x Led rossi• 2 x diodo 1N4148• 2 x R 2K2 1/4 W•• <u>ALIMENTATORE</u>• ponte 100V 2 A• LM 7805• Diodo BYW96• C 0.1uF 100 V• C 100uF 25 V• C 100uF 50 V• C 1000uF 50 V
---	---

I costi stimati

Integrati e led	5 euro
Resistenze , condensatori, diodi	5 euro
Trasformatore	5 euro

La reperibilità dei componenti

Tutti i componenti sono facilmente reperibili: alcuni li ho trovati in casa nel magic-box, altri alle fiere dell'elettronica.

La documentazione

- CD40106 www.fairchildsemi.com/ds/CD/CD40106BC.pdf
- NE555 www.fairchildsemi.com/ds/LM/LM555.pdf
- L293B <http://www.st.com/st-web-ui/static/active/en/resource/technical/document/datasheet/CD00000058.pdf>
- CD4060 www.fairchildsemi.com/ds/CD%2FCD4060BC.pdf