



informa@iwlaxp.eu

Questo articolo è stato pubblicato su....



Timer per RTX

L'RTX in auto come va alimentato?

di Daniele Cappa IW1AXR

Una premessa dettata dal buon senso...

L'impianto del ricetrasmittitore in auto si riduce al cavo di antenna e all'alimentazione, quest'ultima dovrà essere curata in modo particolare. Dal manuale di istruzioni del ricetrasmittitore ricaviamo la corrente necessaria alla trasmissione a piena potenza, è una quantità di corrente considerevole che richiede fili di sezione adeguata. Uno sguardo al cavo di alimentazione originale potrà darci una mano nella scelta della sezione necessaria. Il negativo potrà indifferentemente essere prelevato direttamente dalla batteria o da un punto di massa della scocca dell'auto nei pressi della posizione che avremo scelto per la radio. Il positivo andrà invece prelevato dal polo positivo della batteria, interponendo un portafusibile (e un fusibile) di adeguate dimensioni.

Per far tutto a regola d'arte è necessario che il cavo che porta l'alimentazione dalla batteria al ricetrasmittitore sia di colore rosso, ovviamente la radio funziona con qualsiasi colore, ma affinché chiunque sia in grado di capire che quel filo proviene direttamente dal positivo dell'accumulatore di bordo è bene rispettare le regole... forniremo questo cavo di una guaina, lo faremo passare con cura sfruttando i passaggi originali e lo fermeremo con molta cura (utilizzando molte fascette e niente nastro adesivo)

al resto dell'impianto elettrico. Inevitabilmente lungo i fili di alimentazione avremo connettori, anelli di massa e quanto altro. Dopo averli crimpati con la pinza adatta provvederemo a saldarli tutti a stagno.

E' bene non trascurare queste ultime precauzioni, sicuramente ci eviteranno futuri danni o malfunzionamenti.

Fin qui nulla di strano, poche righe che illustrano quanto andrebbe sempre fatto, anche se rimane un dubbio... Il nostro RTX è montato fisso in auto, dunque posso alimentarlo direttamente dalla batteria, così come descritto qui sopra, anche se... sono distratto (tanto) e lo dimentico acceso. Va bene, la soluzione è banale, alimento un robusto relè sotto chiave e tramite i suoi contatti fornisco corrente alla radio! Ora non la dimentico più accesa, ma se desidero utilizzarla ad auto ferma sono costretto a tenere il quadro acceso e neanche questo mi piace. Pensandoci bene non mi piace neppure che questa sia accesa durante l'avviamento! Mi sto già insultando da solo, pensando a quanto riesco a complicare una cosa semplice come un filo che fa dalla batteria alla radio.

L'ideale sarebbe che la radio si potesse accendere solo qualche momento dopo dell'auto e che rimanesse accesa per un tempo ragionevole, o regolabile, anche dopo che l'auto è stata spenta.

Questo se da un lato mi impedisce di accendere il ricetrasmittitore nello stesso momento dell'auto, dall'altro mi consente di terminare il QSO a pistoni fermi senza correre il rischio di dimenticarla accesa per qualche giorno.

Il tutto deve durare anni, essere molto affidabile e più semplice possibile.

Lo schema elettrico, più semplice di così...

Il cuore di tutto è un integrato CMOS, qualsiasi cosa che contenga due o più porte NAND, NOR o NOT. Servono insomma due inverter CMOS.

Il tutto funziona sul tempo di carica e scarica di un condensatore elettrolitico di adeguata capacità posto all'ingresso di una porta logica a tecnologia CMOS. Questa scelta è obbligatoria, non solo perché il CMOS lo si può alimentare direttamente con la tensione di bordo, consuma poco o nulla, ma anche perché la sua elevata impedenza di ingresso ci permette di realizzare un timer anche per tempi piuttosto lunghi con pochissimi componenti. La precisione che ne otteniamo non è delle migliori, ma per l'uso al quale è destinato questo non rappresenta un problema.

Appena accendiamo il quadro dell'auto forniamo corrente al diodo D1 e, attraverso R1 carichiamo il condensatore C1. Quando questo ha raggiunto circa $\frac{2}{3}$ della tensione di alimentazione (dunque circa 8V) la prima porta commuta e il relè si eccita permettendo l'accensione della radio. La R1 decide il tempo necessario all'accensione della radio dopo che è stato acceso il quadro dell'auto, con R1 da 10k Ω e C1 da 1000 μ F otteniamo circa 10 secondi, con la R2 da 2,2 M Ω è bene non andare oltre i 100k Ω per la R1... anche se un minuto e mezzo sembra eccessivo come tempo di accensione... Negli istanti successivi la tensione ai capi di C1 continua crescere, compatibilmente con il valore

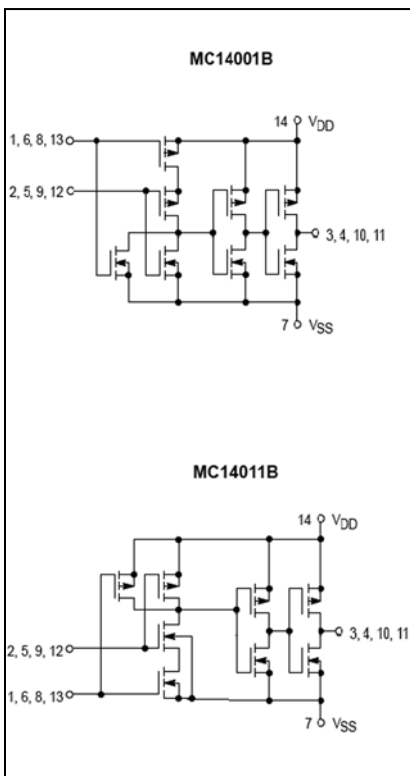


Fig. 1 - Ingresso delle porte CMOS 4001 4011

del partitore di tensione formato da R1 e R2, fino alla completa carica di C1. Quando spegniamo il quadro dell'auto il condensatore si scarica solamente su R2, il diodo D1 gli impedisce di scaricarsi attraverso R1, essendo ora il condensatore completamente carico e il valore della resistenza molto più alto anche il tempo im-

piegato a scaricarsi è maggiore, la radio rimarrà dunque accesa per un tempo che potrebbe arrivare ad alcune ore... Non sono previste tarature, dunque i due tempi vanno regolati in sede di montaggio utilizzando il valore dei componenti di volta in volta necessari.

Il relè che fornisce l'alimentazione alla radio dovrà essere dimensionato alla corrente necessaria, a costo di impiegare un esemplare "automobilistico" da 30 A. In questo caso il transistor dovrà essere di dimensioni adeguate, la corrente necessaria alla bobina di questi oggetti è spesso notevole e potrebbe tranquillamente superare i 300 mA.

Come abbiamo visto lo schema è molto semplice, timer analoghi funzionano da quasi vent'anni senza che si sia mai evidenziato alcun problema, il sistema è poco elegante, i tempi non hanno una grande precisione e sono

fortemente influenzati dalla tensione di alimentazione, tuttavia il basso consumo a riposo e l'affidabilità ne fanno la configurazione ideale per i nostri attuali usi. Sullo schema elettrico i collegamenti più spessi sono eseguiti con filo di adeguata sezione, adatti all'assorbimento dell'RTX

Due parole su questo tipo di timer...

Utilizzo spesso timer di questo tipo, tutti basati su porte CMOS, prediligo il 4001 e il fratello 4011... con gli ingressi collegati insieme diventano degli inverter, altrimenti lo si utilizza per le necessità del momento.

Le porte CMOS utilizzano dei MOSFET, come si vede il NOR (4001) come il NAND (4011) ne utilizzano due ogni ingresso, dunque il nostro timer funziona esclusivamente sul piccolissimo assorbimento delle porte... che può cambiare da un costruttore all'altro come da un esemplare all'altro... per questo si utilizza una resistenza tra l'ingresso e massa.

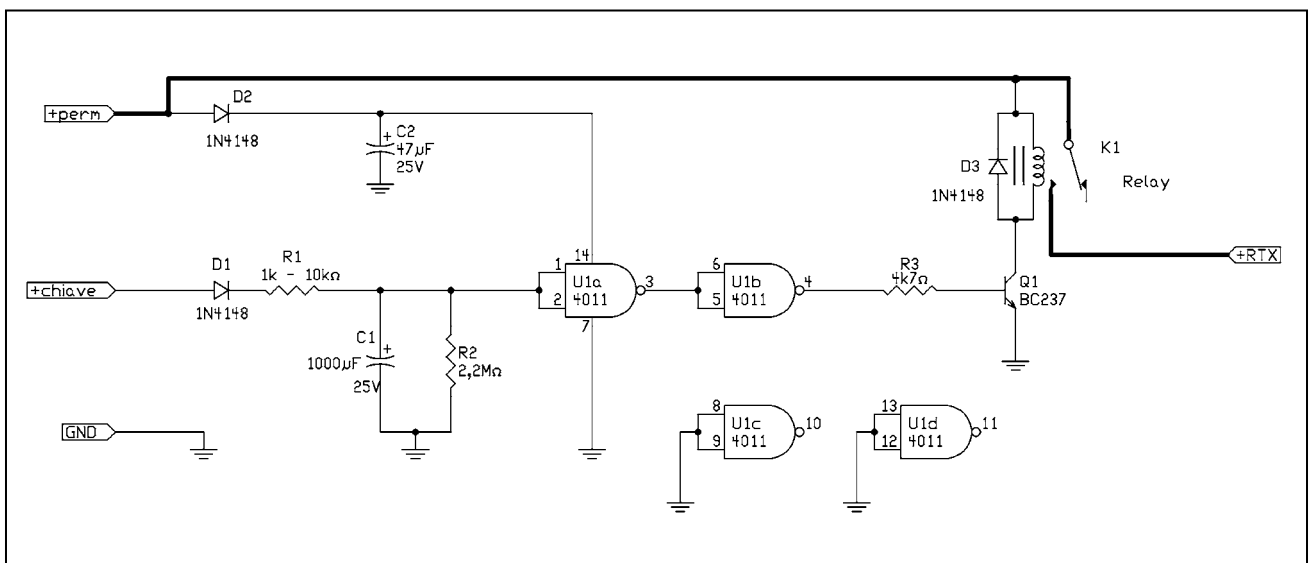
La porta CMOS ha una impedenza di ingresso che è quantificabile intorno ai 5 MΩ, due ingressi in parallelo evidentemente dimezzano questo valore.

Il calcolo della costante di tempo, $t = R \times C$ per calcolare il tempo del nostro timer risulta poco pre-

Elenco componenti

- R1 = 1k - 10kΩ
- R2 = 2,2 MΩ
- R3 = 4700 Ω
- C1 = 1000 - 2200 μF 25V
- C2 = 47 μF 25V
- D1 = D2 = D3 = 1N4148
- Q1 = BC237
- U1 = CD4011 o CD4001
- Relè 12V 1 scambio, adatto all'assorbimento della radio
- Contenitore, anche plastico

Fig. 2 - Lo schema elettrico del timer.



ciso, l'impiego di una resistenza esterna di valore più basso minimizza questo problema.

Il tutto si basa sulla commutazione tra i due livelli logici... gli integrati CMOS, riconoscono come livello logico "0" una tensione inferiore od uguale ad $\frac{1}{3}$ di quella di alimentazione, e come livello logico 1, una tensione superiore od uguale ai $\frac{2}{3}$ di quella di alimentazione. Nel mezzo esiste una zona di incertezza in cui la porta potrebbe commutare in uno dei due stati logici, questa commutazione potrebbe variare da un integrato all'altro. Dunque se il chip è alimentato a 12V valori di tensione compresi tra i 4 e gli 8 volt, sono considerati come livello logico incerto, e non significa quindi che non avverranno commutazioni, ma che se avverranno saranno non facilmente prevedibili e non avverranno su ogni integrato alla stessa tensione.

Nel circuito di prova la commutazione da livello zero a uno avveniva appena sopra gli 8V, mentre il ritorno tra livello uno e zero appena sotto i 7,5V, con una fascia di incertezza molto bassa, questi valori sarebbero sicuramente diversi anche solo sostituendo l'integrato

Viste queste premesse è bene considerare livelli di tensione idonei, dunque dobbiamo fare in modo che il livello alto sia "certamente alto" e che quello basso sia realmente tale.

Il calcolo della costante di tempo prevede la carica del condensatore al 63% della capacità, e la scarica al 37% della capacità... con cui la tensione ai capi del condensatore assume valori di tensione simili a quelli di commutazione del CMOS...

Ovvero... il calcolo teorico è molto, troppo impreciso. Vediamo dunque di sbrigarci con un calcolo veloce, sicuramente impreciso e tecnicamente non corretto, ma che ci porterà a valori indicativamente corretti, o almeno nell'ordine di grandezza voluto. Prendiamo ad esempio un inverter CMOS messo insieme dai due ingressi di un 4011, resistenza di scarica $R2$ pari a $2,2\text{ M}\Omega$ ($4,7\text{ M}\Omega$ è il massimo valore da utilizzarsi) e condensatore elettrolitico $C1$ da $2200\ \mu\text{F}$.

Si ottiene un tempo di poco superiore a 50 minuti (3000 secondi).

Effettuando il calcolo inverso della costante di tempo ($3000 / C$) sembrerebbe che il valore della impedenza di ingresso in parallelo con la resistenza esterna sia pari a 1,36 megaohm.

Sullo stesso circuito utilizziamo un elettrolitico $C1$ da $1000\ \mu\text{F}$ con cui otteniamo un tempo di circa 21 minuti (1260 secondi / $1000\ \mu\text{F}$), la nostra resistenza equivalente vale ora 1,26 megaohm. Se consideriamo che la precisione dei condensatori elettrolitici è indegna abbiamo ottenuto un risultato accettabile, ma

valido solamente in questa configurazione.

Con queste premesse a cosa serve tutto questo discorso?

Il classico 555 trito e ritrito, visto in tutte le salse, anche dove non serve a nulla, ha una buona precisione, tipicamente intorno all'1%, a volte anche migliore. Le tolleranze dei componenti che gli stanno intorno fanno cadere la teoria a precisioni ben più modeste.

Il timer realizzato con una sola porta CMOS ha precisioni più modeste, i tempi sono influenzati da cause esterne, non solo temperatura, ma anche il valore dell'alimentazione, influenzano in modo pesante il tempo di attività del timer.

Non dobbiamo poi dimenticarci che il condensatore su cui si basa tutto il sistema va caricato... e questa operazione richiede un tempo finto, anche lui non brevissimo, che incide su quello di uscita... già... possiamo avere due tempi in un solo timer... uno necessario alla carica del condensatore e l'altro corrispondente alla sua scarica... non male.

Tutte queste problematiche rendono il tutto poco preciso, ma non sempre è necessaria una precisione assoluta! La luce delle scale accesa per 180 o per 185 secondi non comporta alcun problema... così come la nostra radio accesa per 15 o per 16 minuti dopo aver spento l'auto non comporta alcun problema.

Foto 1 - Il prototipo

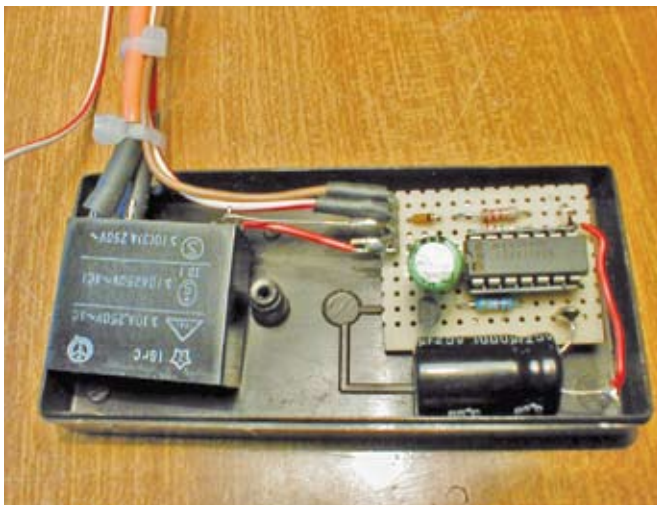
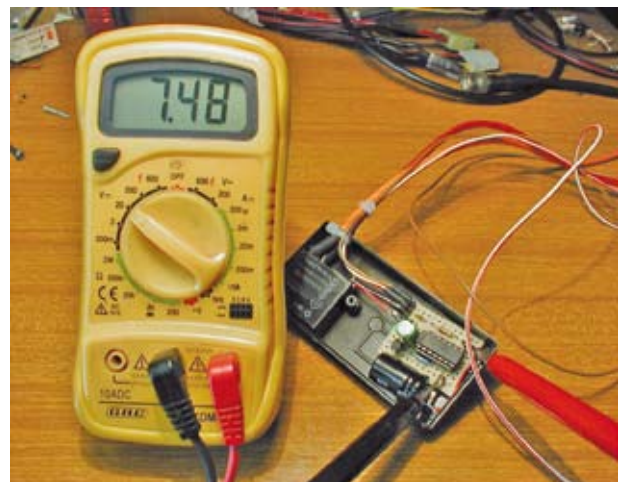


Foto 2 - La commutazione, a questa tensione il CMOS commuta e la radio si spegne



Prima di concludere la parentesi teorica vediamo alcuni consigli pratici.

Il condensatore C1 su cui si basa il funzionamento del tutto va caricato, nel nostro esempio si carica attraverso R1 posta in serie a un diodo D1, è un 1N4148. Questi due componenti sono indispensabili, il diodo impedisce al condensatore di scaricarsi attraverso la stessa alimentazione che lo ha caricato, mentre la resistenza limita la corrente (quindi il tempo) di carica. Un elemento di valore modesto, 470 – 1000 μ F ha un picco di corrente di carica elevato, in grado di rovinare in pochissimo tempo i contatti di un relè o friggere un eventuale transistor, dunque la resistenza è indispensabile! Se è necessario che il condensatore si carichi in fretta ne utilizzeremo una di basso valore, 47 μ limitano il picco di corrente di carica a meno di 250 mA ($V/R...$) con cui un elemento enorme da 4700 μ F si carica in poco più di 200 ms. Se ne utilizziamo uno da 47 μ F i tempi si abbassano di conseguenza fino a 2 ms. Sono tempi brevi, ma finiti, terribilmente più lunghi del periodo necessario al trigger del 555!

L'uscita di una porta CMOS andrà sempre bufferizzata da un transistor, ne basta uno solo per comandare un relè, ma il chip non è in grado di farlo da se. Anche in questo il 555 è in vantaggio, potendo pilotare autonomamente carichi modesti. Un vile NPN con 4700 Ω in base basta a

comandare un relè adatto alla tensione di alimentazione; non dimentichiamo mai il diodo in parallelo alla bobina del relè, ci salva il transistor dalla extratensione generata dalla bobina durante la fase di rilascio.

Una precisazione.. le porte impiegate sono due perché si tratta di una porta NAND, quindi se i due ingressi sono a livello logico alto la sua uscita sarà bassa.. dunque l'inverter successivo riporta semplicemente le cose alle condizioni originali, ovvero sull'uscita del secondo inverter ritroviamo lo stato logico presente sugli ingressi del primo inverter, ovvero ai capi del condensatore.

Le porte non utilizzate hanno gli ingressi posti a massa.

Il montaggio

Come sempre il tutto è stato montato su un ritaglio di millefori formato francobollo, C1 è stato montato su dei pin che ne permettono la sostituzione "al volo". Il circuitino è veramente minuscolo e la sua realizzazione è adatta a chiunque tenga in mano un saldatore da più di 10 minuti.

I componenti utilizzati sono di facile reperibilità, come già detto il chip potrà essere indifferentemente, se vogliamo rispettare la piedinatura, un CD4001 o un CD4011. Altrimenti qualsiasi elemento in grado di riprodurre la porta logica NOT andrà più che

bene. Il transistor dovrà essere dimensionato alla corrente richiesta dalla bobina del relè, i due diodi sono indispensabili, D1 impedisce che il C1 si scarichi sull'impianto dell'auto e D2 protegge il transistor dalle sovratensioni provocate dalla bobina del relè nel momento del rilascio,

Come espresso all'inizio il montaggio in auto andrà eseguito con cura e attenzione. L'unica incognita è trovare un filo su cui è presente una tensione a quadro acceso, partendo dal filo di uscita della chiave di accensione possiamo provare sull'ingresso dell'interruttore del lunotto termico, o sull'ingresso dell'interruttore delle luci di stop così come sull'ingresso del comando delle luci di posizione... con il tester non sarà difficile trovare sulla scatola fusibili un filo che faccia al caso nostro.

Il tutto potrà essere inscatolato utilizzando contenitori di recupero, l'importante è che in auto sia collocato in una posizione al riparo dall'umidità.

Ringraziamenti

E' il turno di Beppe, iwlego e Andrea, IWIGAP che hanno involontariamente provocato il montaggio del prototipo e la relativa stesura di queste poche righe.

