

## *SOMMARIO*

PREFAZIONE .....	1
TRASMETTITORE .....	2
CARATTERISTICHE DELL'MC145026 .....	2
STADIO OSCILLATORE .....	2
STADIO CODIFICATORE E STADIO SELETTORE DI LIVELLI .....	2
BLOCCO OSCILLATORE.....	3
BLOCCO TRASMETTITORE.....	4
SCHEMA ELETTRICO.....	4
RICEVITORE A RAGGI INFRAROSSI .....	5
Rilievi all'Oscilloscopio .....	7

## *TRASMETTITORE RICEVITORE A RAGGI INFRAROSSI LX817-818*

*Apostoli Gianluca*

*Bordin Michele*

*Maffei Enrico*

5AI TIEE 1993-94

IPSIA Moretto Brescia

## **PREFAZIONE**

La prova da noi realizzata e' composta da due circuiti:

- 1) TRASMETTITORE A RAGGI INFRAROSSI
- 2) RICEVITORE

L'abbinamento dei due ci permettera' di realizzare un telecomando a 4 canali, utile per pilotare un qualsiasi circuito ad una distanza massima di 6 metri.

Prendiamo ora in esame in maniera specifica i due circuiti.

## **TRASMETTITORE**

Il circuito trasmettitore puo' essere studiato in tre blocchi principali: un blocco codificatore, un oscillatore, un trasmettitore.

### **BLOCCO CODIFICATORE**

Il blocco codificatore e' costituito dall'integrato IC1, dai ponticelli J1-J2-J3-J4-J5, e dai pulsanti P1-P2-P3-P4. Per l'analisi di questo blocco e' necessario lo studio dell'integrato encoder MC145026.

## **CARATTERISTICHE DELL'MC145026**

L'encoder puo' essere suddiviso in tre blocchi principali: stadio oscillatore, stadio codificatore, stadio selettore dei livelli.

### **STADIO OSCILLATORE**

Lo stadio oscillatore determina la frequenza di lavoro dello stadio codificatore. La frequenza di lavoro e' determinata dai valori delle due resistenze e del condensatore collegati ai piedini 11- 12- 13, servirà per ottenere gli impulsi di clock necessari per il funzionamento dello stadio decodificatore. Questa frequenza è possibile calcolarla utilizzando la seguente formula applicata alla rete circuitale istituita sui piedini 11-12-13:

$$f = \frac{1}{2.3 \cdot R_{tc} \cdot C_{tc1}}$$

ove  $C_{tc1} = C_{tc} + 20\text{pF}$

nel nostro caso specifico tale frequenza è di  $f = 2803\text{Hz}$

E' da tenere presente che questo stadio e di conseguenza tutto l'encoder funziona solamente quando il piedino 14 è collegato a massa.

### **STADIO CODIFICATORE E STADIO SELETTORE DI LIVELLI**

Questo stadio fa il controllo dello stato degli ingressi, mentre lo stadio rivelatore di livelli associa ad ogni stato degli ingressi una combinazione di due impulsi.

In questo modo l'encoder potrà trasmettere serialmente un dato trinario a parole di 9 bit che è definito dallo stato degli ingressi.

I seguenti ingressi possono assumere tre stati 0-1-NEUTRO dando la possibilità di selezionare 19683 combinazioni diverse di dati trasmessi all'encoder. Per quanto riguarda la parte codificatrice, ogni qual volta l'oscillatore gli fornisce 8 impulsi per ogni ingresso, legge lo stato degli ingressi e lo trasmette allo stato selettore di livelli che assegna ad ogni stato una combinazione di due impulsi

come segue: lo stato a circuito aperto, da un impulso lungo seguito da uno più corto, un livello alto da due impulsi lunghi consecutivi, e un livello basso da due impulsi corti consecutivi.

Nello schema principale, i pulsanti P1-P2-P3-P4 permettono di inviare una volta premuti un segnale positivo sui piedini 6-7-9-10, che serviranno per selezionare i vari canali. Se si preme uno dei pulsanti, nel ricevitore si accenderà il diodo led e si ecciterà il relè relativo a questo canale, se si dovessero premere contemporaneamente più pulsanti si attiveranno di conseguenza i relè dei canali selezionati. I ponticelli J1-J2-J3-J4-J5, i cui terminali centrali risultano collegati rispettivamente ai piedini 1-2- 3-4-5 dell'integrato IC1 e gli estremi collegati uno a massa e l'altro al positivo dell'alimentazione, ci permettono di ottenere la chiave codificatrice di trasmissione.

### ***BLOCCO OSCILLATORE***

Il blocco oscillatore è costituito dal transistor TR1, il cui collettore è collegato al piedino 14 di IC1, che assolve alla duplice funzione di cortocircuitare tale piedino a massa quando viene premuto uno dei qualsiasi pulsante, e attraverso la NAND di IC2 sblocca l'oscillatore esterno da 50KHz, che è costituito da una NAND, dalla R3, da C4-C5 e dall'impedenza Jaf1 da un millihenry. Il blocco oscillatore permette di generare una portante a 50KHz che viene utilizzata per ottenere una maggiore potenza di trasmissione. Dalla NAND IC2-A che serve per modulare il segnale codificato proveniente dal piedino 15 di IC1 a una portante di 50KHz, segnale che verrà poi applicato sull'ingresso della NAND IC2-C, che ripristinerà i livelli originali.

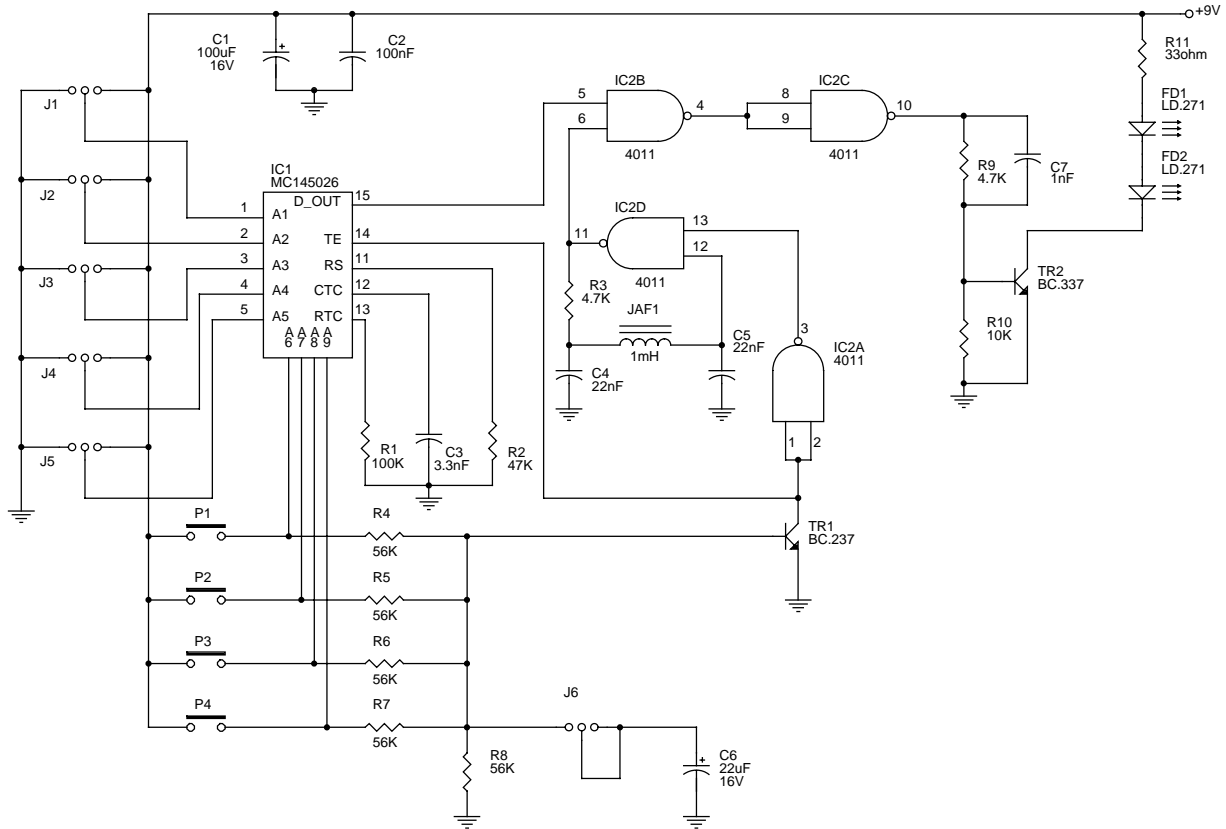
Il condensatore elettrolitico C6, che collegato ai due terminali estremi del ponticello J6, ci permette di scegliere due diverse condizioni di funzionamento:

1) Se la spina femmina chiude tale ponticello in modo da collegare in parallelo alla R8 il C6, quando viene premuto uno qualunque dei tasti da P1 a P4, questo condensatore si caricherà, quindi non appena rilasceremo tale tasto la tensione immagazzinata, mantenendo alimentato il TR1, prolungherà per alcuni istanti il funzionamento del trasmettitore, che consentirà quindi la diseccitazione immediata del relè nel ricevitore.

2) Se la spina femmina non chiude tale ponticello, C6 viene escluso e non appena solleviamo il pulsante di comando, il ricevitore cesserà immediatamente di funzionare e poichè il ricevitore avrà ricevuto come ultimo comando il codice di abilitazione del canale relativo al tasto premuto, manterrà il relè eccitato. Per diseccitarlo sarà sufficiente premere un qualsiasi altro pulsante.

## BLOCCO TRASMETTITORE SCHEMA ELETTRICO

Il blocco trasmettitore riportato qui sotto permette, tramite dei diodi led a raggi infrarossi, la trasmissione del segnale di uscita dal piedino 15 di IC1.

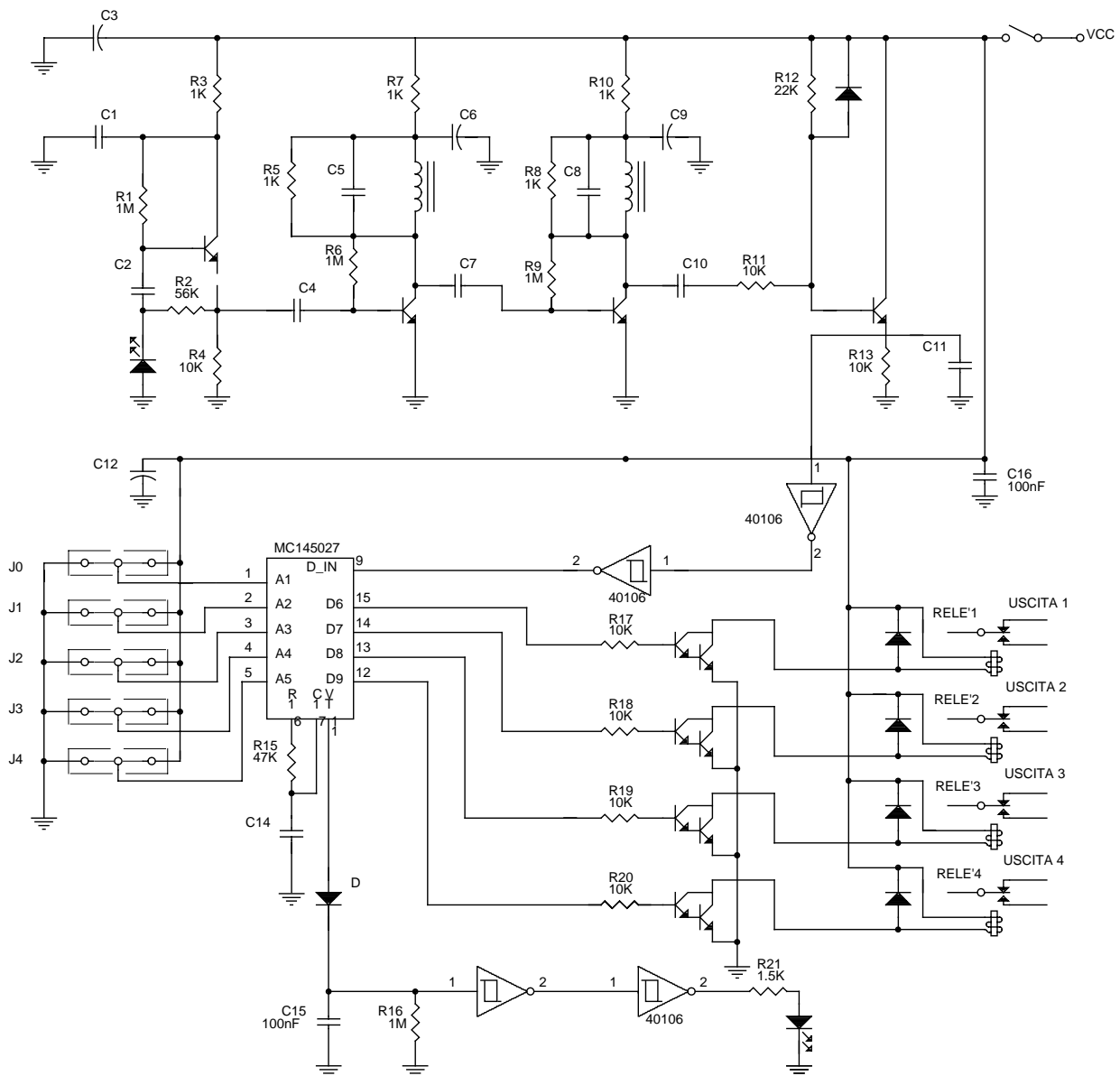


Il segnale in uscita dalla porta IC2-C giungerà attraverso la R9 e C7 sulla base di TR2, utilizzando come stadio amplificatore di corrente, pilotando così i due diodi led trasmettenti all'infrarosso collegati in serie al collettore. Il circuito è alimentato con una normale pila 9V. Le resistenze R9-R10 servono come resistenze polarizzatrici dello stadio amplificatore, il condensatore C7 è una capacità di speed up ovvero serve per accelerare la commutazione del bjt compensando in alte frequenze la capacità che viene a crearsi tra base ed emettitore. La resistenza R11 serve, in fine da limitatore di corrente, limita cioè i picchi di corrente che possono presentarsi ai capi dei diodi trasmettitori distruggendoli.

Per integrare lo studio del circuito abbiamo rilevato, tramite un oscilloscopio elettronico alcune onde.

# RICEVITORE A RAGGI INFRAROSSI

## SCHEMA ELETTRICO



Per descrivere il suddetto circuito prendiamo per primo in esame il diodo FD1. Questo diodo (BPW.50) totalmente schermato per la luce visibile, capterà solamente gli impulsi all'infrarosso emessi dal trasmettitore trattato in precedenza. Il transistor TR1 ha il compito di un normale preamplificatore in corrente. Il segnale sull'emettitore di questo transistor, verrà applicato, tramite C4, sulla base di TR2 accordato, tramite l'impedenza JAF1 e il condensatore C5, sulla frequenza di 50Khz.

Questo secondo stadio effettuerà una prima amplificazione selettiva solo delle frequenze uguali a 50Khz, così qualsiasi altra frequenza non disturberà la nostra ricezione.

Per rendere più sensibile tale ricevitore abbiamo aggiunto un terzo stadio preamplificatore, TR3, sempre accordato sulla stessa frequenza tramite la JAF2 e il condensatore C8. Il quarto transistor, un PNP, che chiamiamo TR4 viene utilizzato per svolgere una triplice funzione, cioè come stadio rivelatore-rettificatore, come squadratore per ottenere degli impulsi in uscita "puliti" e come amplificatore in corrente. Il segnale digitale disponibile sull'emettitore di TR4 verrà applicato sull'ingresso dell'inverter a trigger di Schmitt IC2/B che lo squadrerà ulteriormente, verrà poi invertito di livello logico da IC2/A. Il segnale sull'uscita di quest'ultimo (PIN 6) verrà applicato sul

piegino d'ingresso 9 cioè del decodificatore M.145027. Questo integrato se riceverà degli impulsi codificati , con la stessa chiave del ricevitore li decodificherà, diversamente li ignorerà. Anche in questo secondo integrato i piedini 1-2-3-4-5 potranno essere programmati tramite i connettori J1-J2-J3-J4-J5 come segue:

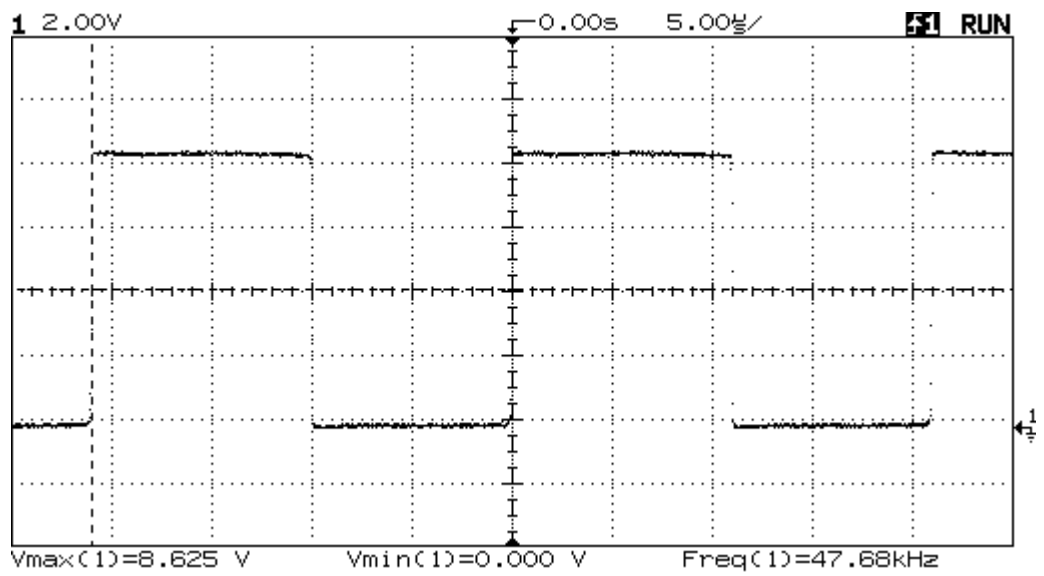
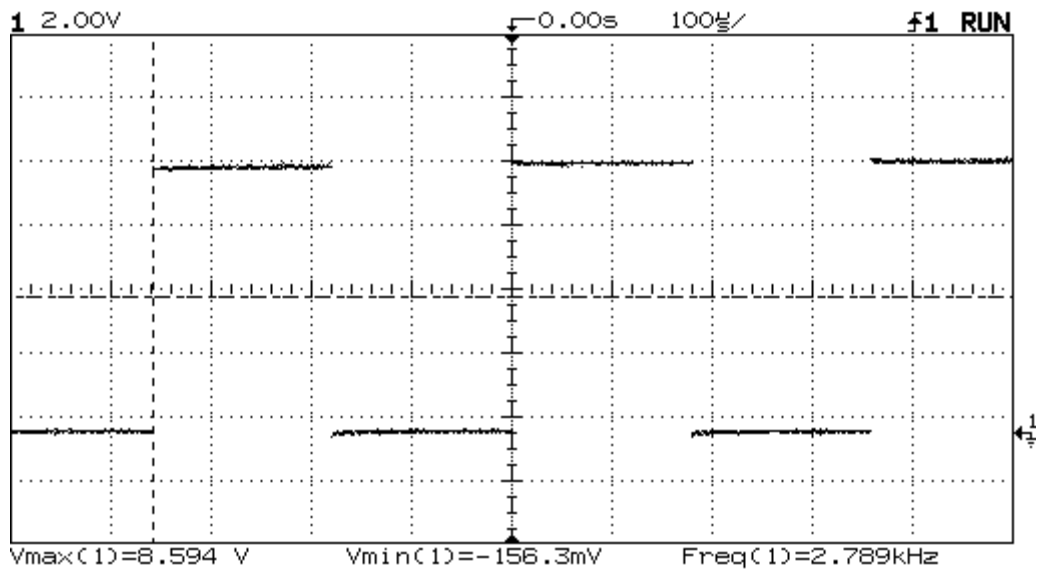
- 1) piedino cortocircuitato a massa
- 2) piedino connesso al positivo
- 3) piedino aperto

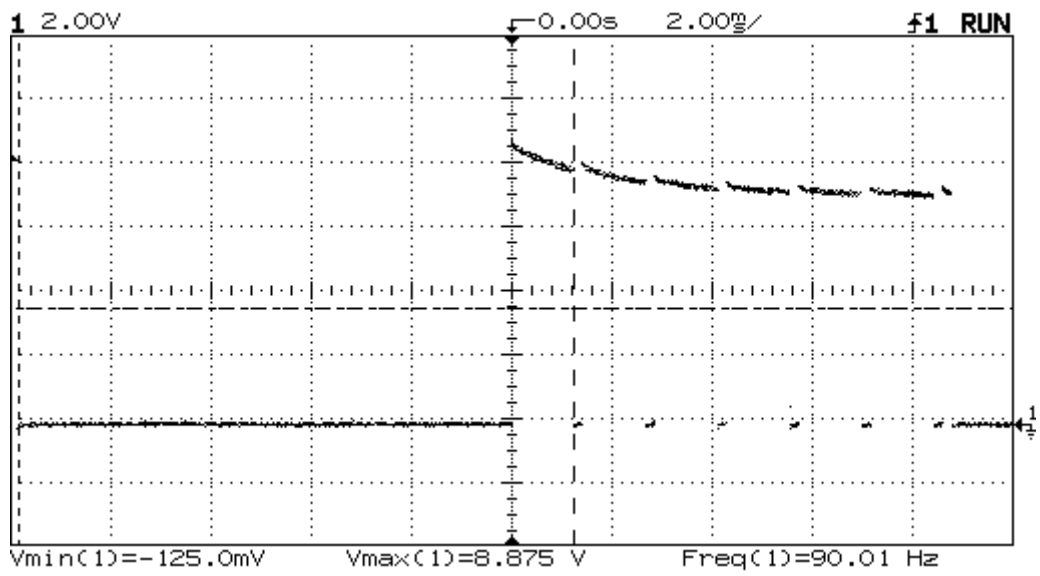
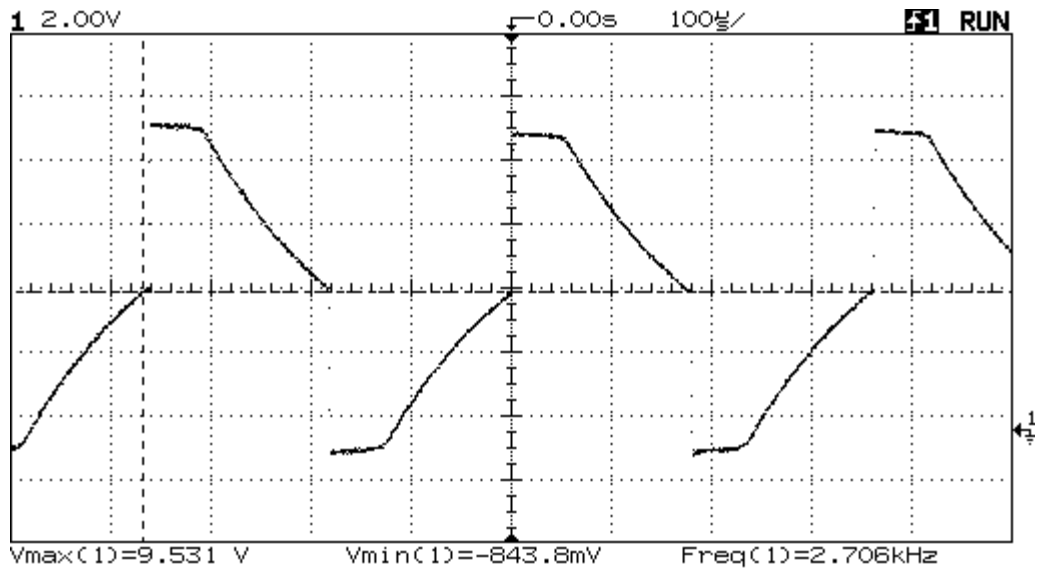
Pertanto, se desideriamo che l'integrato ricevente IC1 decodifichi gli impulsi emessi dal trasmettitore, si dovranno collocare i ponticelli femmina come sono stati predisposti nel trasmettitore.

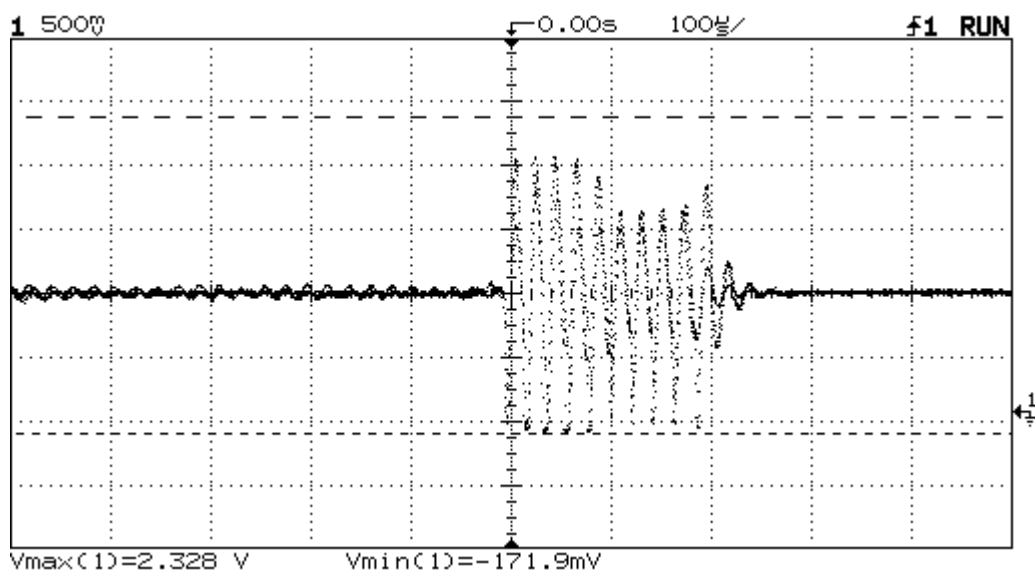
Se uno solo di questi ponticelli risulta diverso, integrato non lo accetterà, quindi non riusciremo mai a eccitare nessuno dei quattro relè. Sottolineiamo questo particolare perchè se una minuscola goccia di stagno cortocircuitasse a massa o al positivo uno di questi piedini, farlo funzionare diventerebbe quasi impossibile. In presenza di un simile errore si dovrebbero controllare tutte le tensioni presenti sui piedini 1-2-3-4-5 dell'integrato trasmettente e su quello ricevente, per individuare in quale dei due circuiti è presente il corto. Ammesso che tutto ciò non si verifichi e che il circuito risulti perfetto, premendo nel trasmettitore P1, ci ritroveremo sul piedino 15 di IC1 una tensione positiva che, polarizzando alla base di TR5, lo porterà in conduzione, facendo così eccitare il relè 1 posto sul suo collettore. Premendo P2 ci ritroveremo una tensione positiva sul piedino 14, premendo P3 questa tensione risulterà presente sul piedino 13 e premendo P4 sul piedino 12. Su ognuno di questi quattro uscite abbiamo un transistor Darlington ed il relativo relè, con i quali potremo comandare lampade, piccoli carichi o altri circuiti che richiedano l'apertura o la chiusura di un contatto elettrico. Gli ultimi due inverter siglati IC2/C e IC2/D, collegati in serie al piedino di uscita 11 di IC1, ci serviranno per accendere un led quando il ricevitore capterà un segnale codificato.

Poichè la corrente massima assorbita con tutti i quattro relè è circa 200mA, dovremo scegliere un alimentatore in grado di erogare un qualcosa in più del richiesto. A riposo il circuito assorbe 7mA. Riportiamo ora i rilievi ottenuti tramite l'oscilloscopio dei due circuiti

## Rilievi all'Oscilloscopio







aa

