



Controllare un segnale infrarosso

Spesso si deve verificare la presenza di un segnale infrarosso oppure un segnale ad onda quadra. È sempre possibile un controllo tramite oscilloscopio: in sua assenza ecco come fare

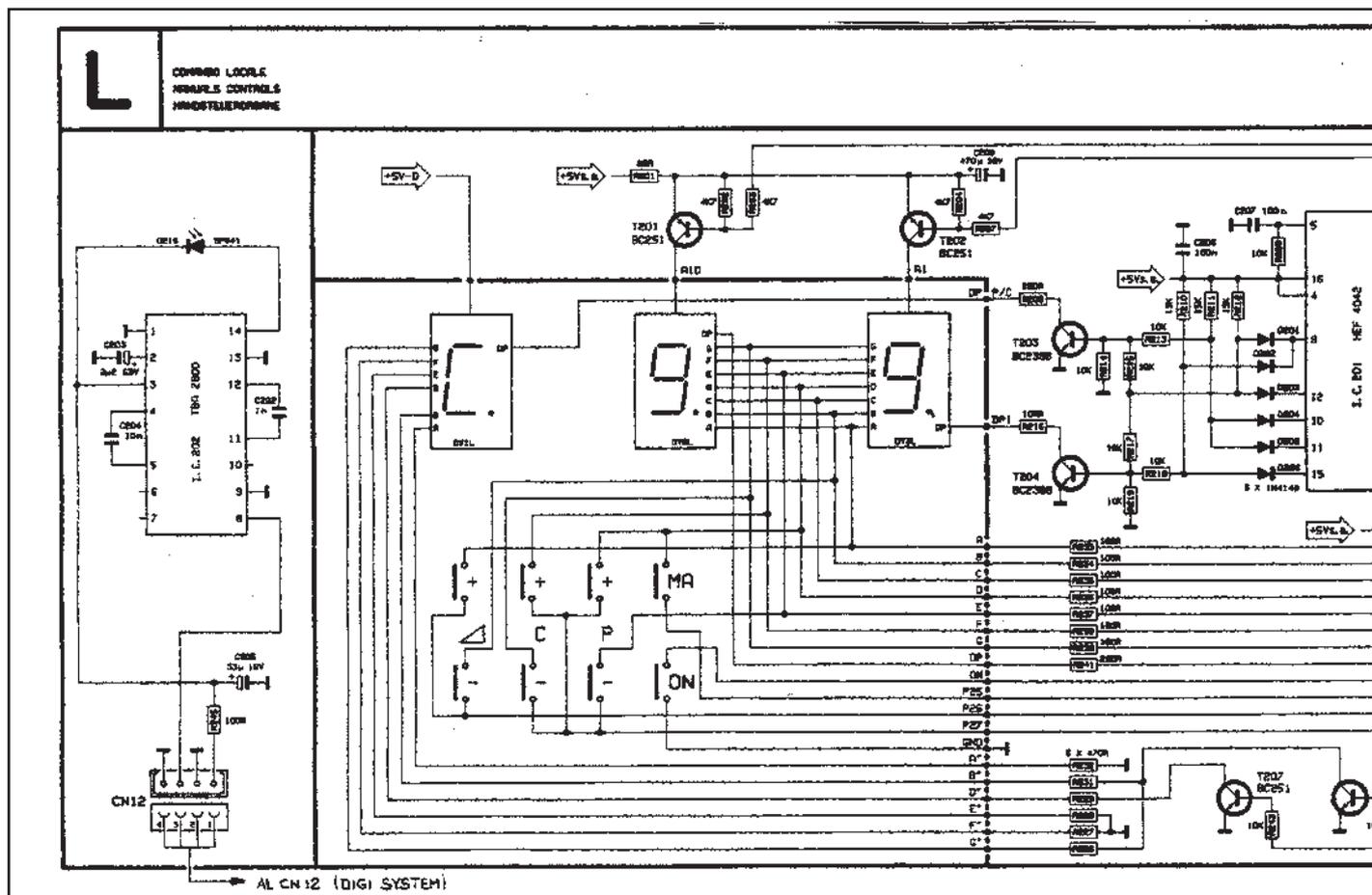
a cura di Flavio Criseo

Uno degli obiettivi principali de "Il Cinescopio" è quello di essere sempre vicino ai propri lettori. Ultimamente sono pervenute in Redazione delle lettere che chiedevano come e cosa fare per controllare e/o seguire un treno d'onda; in particolar modo quando il segnale è infrarosso. Come esempio si veda lo schema di Fig. 1 (tratto da Ed. Antonelliana, Vol. 56, pag. 233) relativo al TVC Sinudyne Atlante 2850; lo

stesso discorso è applicabile a qualsiasi modello. Per questo telaio, il Sig. Vincenzo ci chiede:

"Posso controllare il segnale che arriva al ricevitore? Con quale strumento posso seguirlo?"

Poiché non so se è colpa del TBA2800 o del CCU-SEI 03, ove arriva il segnale IR, come posso fare per essere sicuro nella sostituzione di eventuali componenti in avaria?"



Cosa si può fare

Un modo sicuro e rapido per verificare la presenza di un eventuale treno di impulsi ad onda quadra.

Premesso che ci sia stato un attento controllo di tutti i contatti elettrici (saldature comprese), la tecnica che mi accingo a descrivere può essere impiegata per controllare un qualunque treno di impulsi, fermo restando che lo stesso non sia a frequenza troppo elevata, nel qual caso è bene l'impiego dell'oscilloscopio oltre il MHz.

Come ho accennato, l'ideale è sempre l'oscilloscopio ma, se non è disponibile, si può provare a fare così: guardando il pin 3 del connettore CN12 visibile nello schema di Fig. 1, si può vedere come il segnale entra nel microcontrollore I.C. 20 attraverso il diodo D210.

L'alimentazione del ricevitore IR IC202 proveniente dal pin 1 dello stesso connettore è di 5 V.



Per un segnale digitale IR, il valore massimo (si intende il valore di picco) di un singolo impulso, facente parte di un treno d'onda, è normalmente di 5 V o poco inferiore ai 5V (non a caso il TBA è alimentato a 5 V); quindi, all'uscita del pin 8 dell'I.C. 202 (alias TBA2800), ci si deve aspettare una tensione massima nell'intorno dei 5 V.

Se il controllore è in avaria nella sezione d'ingresso IR, il treno può essere "scaricato" verso massa quindi, per essere sicuri di non sbagliare diagnosi, bisogna isolare gli stadi.

Dissaldi il pin 8 del TBA2800 in modo da poter connettere la base di uno stadio a transistore ad emettitore comune dimensionando, come appreso specificato, i componenti necessari per ottenere la saturazione del transistore all'arrivo del livello alto del segnale IR: guardando la Fig. 2 si vede che, al giungere di un segnale a 5 V, il BC547B satura accendendo il led posto come carico sul collettore.

Imponga una $V_{ce-sat} = 0,2 \text{ V}$; consideri che un normale diodo led assorbe circa 10 mA (non è raro trovare in commercio led che assorbano anche 15 o 20 mA) e che richiede una polarizzazione di tensione con valori compresi fra 1,4 V e 2,5 V, scegliendo un valore intermedio (per esempio $V_d = 1,8 \text{ V}$), possiamo scrivere:

$$V_{CC} = V_{(ce-sat)} + V_d + R_c \cdot I_c$$

da questa abbiamo:

$$R_c = \frac{V_{CC} - V_{(ce-sat)} - V_d}{I_c} = \frac{5 \text{ V} - 0,2 \text{ V} - 1,8 \text{ V}}{10 \cdot 10^{-3} \text{ A}} = 300 \Omega$$

Impiegando un resistore commerciale di 330Ω e riefettuando i calcoli per la corrente abbiamo una $I_c = 9,09 \text{ mA}$.

Valore leggermente inferiore di quello stabilito in precedenza, ma ancora sufficiente per l'accensione del led.

La corrente di base è governata dall'equazione:

$$I_b = \frac{I_c}{h_{fe}}$$

possiamo quindi sapere la **minima** corrente necessaria per portare il transistore in saturazione.

Si è detto **minima** perché sono ammissibili anche valori di correnti più elevati che porterebbero comunque il transistore in saturazione, con la differenza che quest'ultima sarebbe sempre più profonda a seconda dell'intensità della corrente di base impressa.

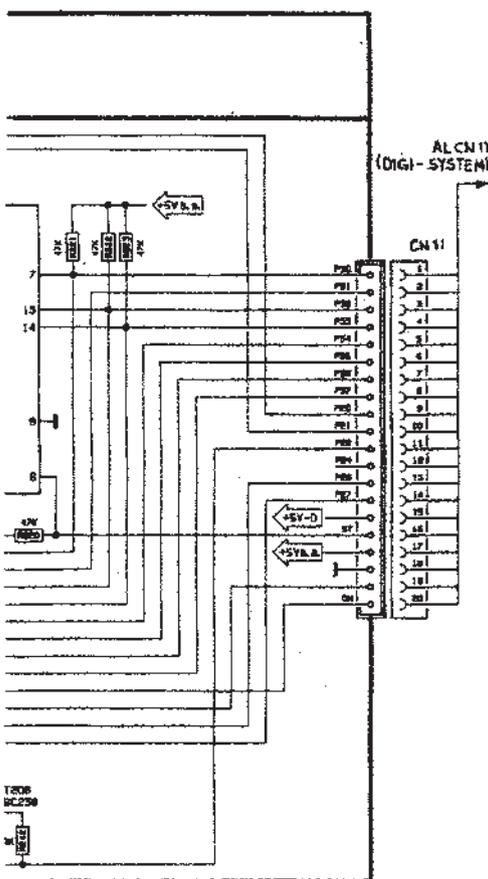
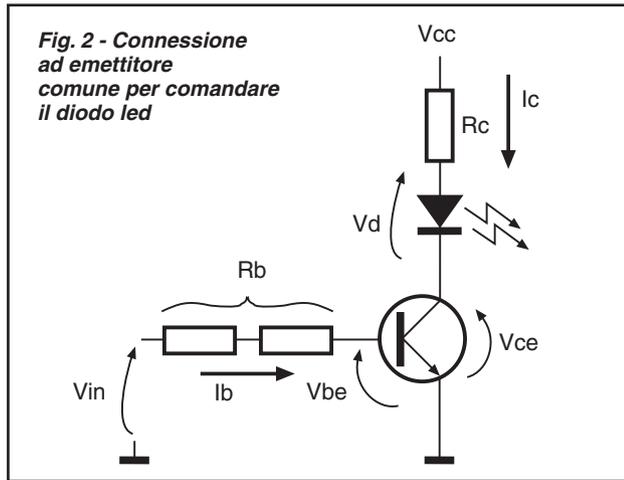


Fig. 1 - Schema elettrico del comando locale



È buona norma però inserire nel calcolo un h_{fe} minimo (di norma specificato dal costruttore) per assicurarsi una corrente più che sufficiente a saturare il transistor.

Avendo scelto un BC547B, il costruttore indica un $h_{fe_{minimo}}$ pari a 90.

Per quanto detto abbiamo:

$$I_b = \frac{I_c}{h_{fe_{min}}} = \frac{9.09 \cdot 10^{-3} \text{ A}}{90} \cong 100 \mu\text{A}$$

Normalmente, per garantire ulteriormente la saturazione, si può raddoppiare il valore trovato ma, per poter "vedere meglio" la variazione del treno d'onda tramite il led, consiglio l'impiego del valore appena calcolato per dimensionare R_B .

L'equazione necessaria è: $V_{in} = R_B \cdot I_B + V_{(be \text{ on})}$ dalla quale si ricava

$$R_B = \frac{V_{in} - V_{(be \text{ on})}}{I_b} \cong 42 \text{ k}\Omega$$

che è possibile ottenere con due resistori in serie da 20 kΩ e 22 kΩ rispettivamente.

Nel calcolo si è tenuto conto di una $V_{in} = 5 \text{ V}$ e una $V_{be} = 0,7 \text{ V}$ (anche se per alcuni transistori è lecita una $V_{be} = 0,65 \text{ V}$ è possibile porre in prima approssimazione una V_{be} di 0,7 V).

Prelevi la +5 V dal pin 1 del CN12 per polarizzare il collettore del transistor e ne connetta la base al pin 8 del TBA (avendo isolato il pin 8 come prima indicato).

L'emettitore del nostro transistor, ovviamente, va portato a massa del telaio.

Digitando i tasti del telecomando può controllare visivamente se il led effettua dei piccoli lampeggi oppure se rimane spento completamente. Se il led si accende in modo intermittente, perché segue il treno d'onda in arrivo dal TLC, allora dedichi le dovute attenzioni sul controllore oppure su C220, C200, C230 (vedi Fig. 3).

Se il led rimane spento, prima di sostituire il TBA2800 provi i componenti C204, C202, C203 nonché D216.

È possibile applicare questo stesso metodo all'uscita di un qualsiasi stadio infrarosso; va comunque tenuto in considerazione che, in questo modo, si rileva la presenza di un treno d'onda quadra e non la sua correttezza.

C'è anche da dire che, se il telecomando è quello del TVC sottoposto all'intervento, difficilmente ci si deve aspettare una staratura dello stadio ricevente anche perché i vecchi ricevitori, con filtri selettivi che necessitano di tarature, sono stati accantonati ormai da tempo.

È bene sempre tener presente che un segnale infrarosso può:

1. essere presente (in tal caso al 99% è da ritenersi corretto nella sua forma);
2. non essere presente (in tal caso ci si deve preoccupare se è cortocircuitato a massa dalla sezione ricevente oppure dallo stadio successivo ad essa).

Voglio ricordare che, anche se a molti può sembrare scontato, di verificare la corretta polarizzazione dell'integrato (o di eventuali transistori gravitanti nella sezione IR).

Sperando di essere stato d'aiuto al Sig. Vincenzo e a tutti i lettori con lo stesso problema porgo i più cordiali saluti restando sempre a disposizione, nei limiti del possibile, per ulteriori verifiche. □

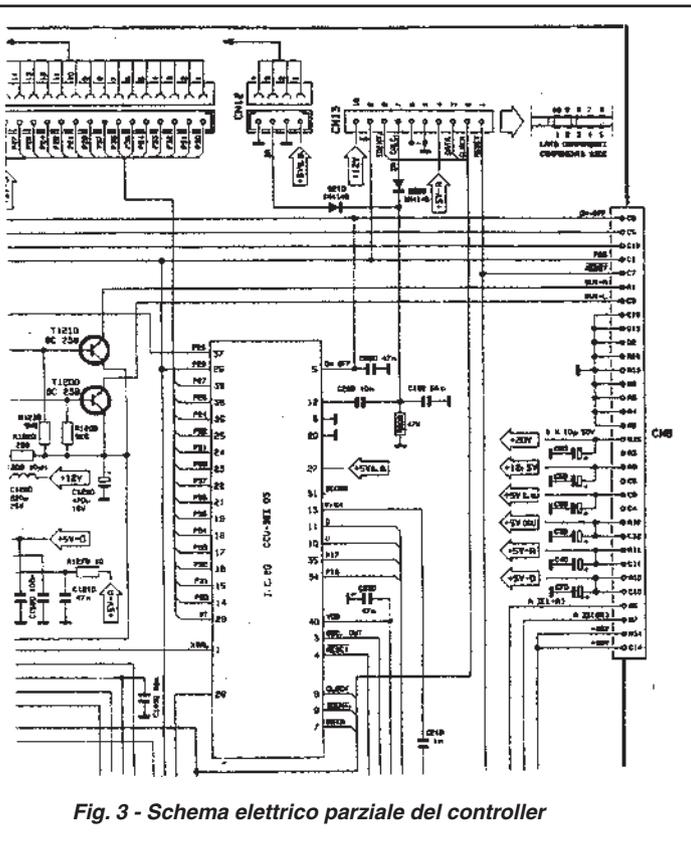


Fig. 3 - Schema elettrico parziale del controller