

Le note che seguono sono soprattutto dirette ai CWisti che, possessori di una linea Geloso, si ostinano, come me, ad usarla per il solo piacere di effettuare un QSO alla vecchia maniera.

La lettura, oltre che effettuarsi per semplice curiosità, può anche incontrare l'interesse, dei neofiti nel campo delle applicazioni dei transistori, e di quanti abbiano la necessità di far scattare elettronicamente un relay per qualsivoglia applicazione magari utilizzando il "garbage" cioè quel materiale riposto e dimenticato in fondo ad un cassetto con classifica "da buttare" ma ancora lì perché "...potrebbe sempre servire".

Adesso veniamo al punto.

Nella linea Geloso, costituita da G4/216-G4/228-G4/229 (rispettivamente RX, TX ed alimentatore con circuiteria ausiliaria), passando in trasmissione, viene ad essere disattivato il ricevitore, come è consuetudine, rimuovendone la tensione anodica tramite apertura di contatti di un apposito relay. Questo è un fatto logico e scontato; meno scontato ed ancor meno logico è che, durante la manipolazione CW, ciò avvenga in preciso sincronismo con il movimento del tasto con conseguente deleteria azione sui circuiti anodici del ricevitore sottoposti alla estenuante ancorché inutile tortura di vedersi togliere e restituire tensione anodica a cadenza telegrafica!

Un po' per divertimento, un po' con l'intento di evitare questo logorante stress (oltre che fastidio per l'operatore), è stato realizzato il circuito a seguire che, in buona sostanza, consiste nell'aggiunta di un secondo relay, comandato dal relay principale con apposita elettronica, che al primo abbassarsi del tasto toglie l'anodica al ricevitore lasciandolo in stand by fino a circa due secondi dopo che è cessata l'azione sul tasto stesso.

...E che ci vuole! ...mi par di sentire.

Ci vuole che, nell'intento di non manomettere l'originale (che costituisce legge non scritta ma operante fra i collezionisti) e volendo utilizzare i circuiti preesistenti, bisognava "aggiungere" un qualcosa adatto allo scopo, poco ingombrante e, all'occorrenza, da rimuovere senza lasciar traccia.

Una prima piccola difficoltà, diciamo pretenziosamente "progettuale", consisteva nel fatto che il circuito ausiliario da aggiungere doveva essere attivato non dalla chiusura di un contatto, bensì dalla sua apertura. Quindi, detto alla maniera digitale, occorreva invertire la logica di controllo del relay ausiliario... poca cosa se si vuole, ma andava considerata. Altro fattore imprescindibile è stato poi quello di utilizzare solo materiale immediatamente sotto mano!

Partendo da questo presupposto, sono stati allora impiegati tre transistor ed un relay, il tutto con alimentazione derivata dai 6,3 volt di accensione filamenti raddrizzata con semplice ponte e livellata da un condensatore elettrolitico.

Nel caso in questione, il *Convento* passava solo un generico relay a 6 Volt ed alcuni *transistori al germanio* e, per di più *PNP*! Diciamo subito però che lo schema è adattabile ai più comuni transistori al silicio NPN e che il tutto dovrebbe poter funzionare semplicemente invertendo la polarità dell'alimentazione, dell'elettrolitico C e del diodo D ed, eventualmente, adattando opportunamente le resistenze di polarizzazione.

Il circuito è quello in figura del quale se ne evince il funzionamento dopo sommaria osservazione.

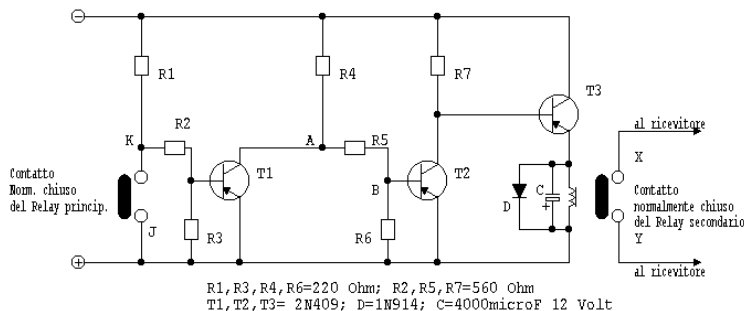


Fig. 1

Partendo da sinistra si nota il contatto normalmente chiuso del relay principale; in queste condizioni, la base del primo transistor è allo stesso potenziale dell'emettitore per cui in esso non vi è passaggio di corrente e risulta interdetto, costituendo così, visto dal collettore, un circuito aperto e quindi ininfluente sul partitore di

tensione (R4 R5 R6) posto immediatamente a valle ed a cui è collegato il secondo transistor. Quest'ultimo, grazie alla polarizzazione di base derivata ai capi di R6, va in conduzione il che, in prima approssimazione, porta il proprio collettore allo stesso potenziale dell'emettitore. Come

conseguenza anche la base del terzo transistor (connessa al collettore del precedente) viene portata al potenziale del proprio emettitore, anch'esso allora non conduce e quindi resta interdetto. Detta interdizione comporta la mancanza di flusso di corrente nella bobina del relay secondario posta in serie all'emettitore. Questo resta perciò diseccitato, mantenendo in posizione un proprio contatto del tipo "normalmente chiuso" che ripete, in definitiva, la situazione imposta dal relay principale.

Al momento dell'apertura del contatto del relay principale accade praticamente l'inverso di quello che si è detto in precedenza. Infatti, all'apertura del suddetto contatto, la base del primo transistor viene polarizzata direttamente ponendolo in saturazione. Ciò porta la base del secondo transistor approssimativamente al potenziale del proprio emettitore, interdicendone il funzionamento ed isolando di fatto il collettore di T2 dall'emettitore. Questo, in successione, comporta il ristabilirsi della polarizzazione diretta fra base ed emettitore del terzo transistor tramite R7 il quale ora conduce corrente che scorrendo nella bobina del relay secondario lo eccita e ne apre il contatto normalmente chiuso, ripetendo quindi l'azione del relay principale.

Ora, prima di dare dei dettagli pratici su come materialmente intervenire sull'apparato, può essere utile una rispolverata sulle modalità con cui è stato scelto il valore dei componenti del circuito. Da notare che in questo senso, l'impiego dei transistor al germanio mi ha costretto a soffermarmi con più attenzione sulla determinazione dei componenti a causa della più bassa tensione di soglia della giunzione al Ge.

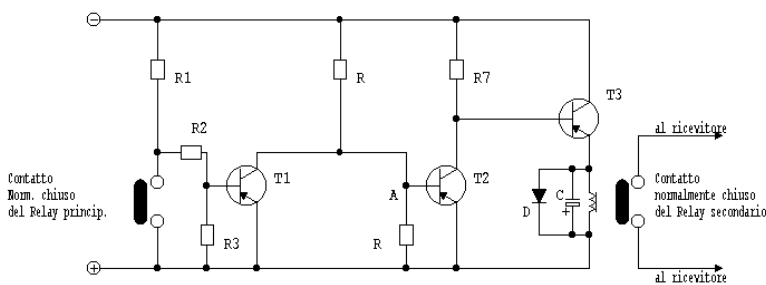


Fig. 2

Per i meno esperti (i più introdotti a questioni teorico-tecniche possono saltare il tutto a piè pari e passare direttamente alle modifiche sul G228/229) chiariamo che la tensione di soglia per una giunzione è quel valore di tensione oltre la quale attraverso di essa scorre corrente. Tipicamente questo valore è di circa 0,2 Volt per

giunzioni al germanio e di circa 0,6 Volt per quelle al silicio.

L'aver trascurato questa banale proprietà fisica (che poi banale non è affatto in quanto scomoda nozioni di meccanica quantistica) ha comportato un blocco del funzionamento apparentemente "inspiegabile" in una prima bozza di realizzazione del circuito (Fig.2). Nella prima stesura, infatti, il collettore del primo transistor era collegato direttamente alla base del secondo, base correttamente polarizzata a sua volta secondo il metodo classico delle due resistenze (vedi figura 2). Con contatto del relay principale aperto, come su accennato, il primo transistor va in saturazione per cui il potenziale del suo collettore si porta approssimativamente sul valore di quello esistente sull'emettitore. Questo *approssimativamente* va però interpretato pensando che la tensione fra collettore ed emettitore, con il transistor in saturazione, non si annulla totalmente, ma assume il valore imposto dalla giunzione collettore-base (circa 0,2 Volt) più quella base-emettitore (anche essa sui 0,2 Volt) per un totale (quando va bene) di 0,4 Volt. Ecco allora che, tenendo presente quanto appena detto, l'inspiegabile comincia a spiegarsi!

Infatti, il secondo transistor che avrebbe dovuto interdirti invece ancora conduce grazie alla presenza sulla base di quei 0,4 Volt, praticamente il doppio di quanto necessario per polarizzare direttamente una giunzione base-emettitore al germanio! Misurando velocemente con un comune tester la tensione base-emettitore, vedendo la lancetta praticamente vicina allo zero, non si riusciva a capire come mai il transistor che avrebbe dovuto essere interdetto fosse invece permanentemente in conduzione, dandone magari la colpa a difetto del transistor, ad improbabili campi esterni od a vaghe autooscillazioni. Invece erano proprio quei 0,4 Volt, scarsamente rivelati dal tester, a cui il transistor rispondeva con corretto seppur inaspettato comportamento!

Scoperto l'inghippo, immediato il provvedimento correttivo costituito da un ulteriore partitore di tensione (R5 ed R6) calcolato in modo da costringere la base ad assumere un livello di tensione inferiore a 0,2 Volt a tasto abbassato, il che, finalmente, metteva d'accordo le aspettative.

Scendendo nei dettagli, cominciamo a determinare la corrente assorbita dalla bobina del relay secondario; essa si trova dividendo la tensione di lavoro della bobina (6 Volt) per la sua resistenza che nel mio caso, misurata col tester, è 50 Ohm. La corrente che ne risulta è 120 mA; questa è la corrente che dovrà scorrere in T3 rappresentando detta bobina il suo carico. Ora occorre determinare la resistenza per la polarizzazione di base R7 per pilotare T3 per la corrente richiesta; R7 deve risultare minore del prodotto del beta (amplificazione) del transistor per la resistenza di carico. Nel nostro caso il beta (misurato) è grosso modo 60 (per i transistori d'uso generale può andare da 50 a 100) che moltiplicato per 50 (resistenza della bobina relay) dà 3000 Ohm. A questo

punto, dovendo essere $R7 < 3000 \text{ Ohm}$ e per essere certo di mandare T3 in saturazione, scelgo per essa 560 Ohm ; in questo modo, si ha una corrente di base di circa 10 mA che sicuramente satura T3 e fa scattare il relay (per consentirne la temporizzazione, in parallelo alla bobina del relay va posto un condensatore elettrolitico di 4000 microfarad , $12/25 \text{ Volt}$ lavoro, rispettandone la polarità, più un comune diodo al Si in contropolarizzazione).



Figura 3 - La gloriosa e mitica linea Geloso

Per la polarizzazione della base di T2 la cosa è un tantinello più complicata per quanto detto in precedenza a proposito delle tensioni di soglia. Infatti, per far aprire e chiudere con certezza T2 occorre essere un po' farmacisti nella determinazione delle resistenze di polarizzazione di base. Con T1 in saturazione, una volta aperto il contatto del relay principale, il punto segnato con A dovrebbe andare a potenziale di emettitore (cioè tensione nulla), invece così non è, in quanto A resterebbe fra $0,2$ e $0,4 \text{ Volt}$ se non di più rispetto all'emettitore. E' chiaro che in questo modo T2 non si interdirà mai per la presenza sulla sua base di questa tensione; ecco il perché (fig. 1) delle resistenze R5 ed R6 poste in partitore di tensione. Infatti, con T1 saturo, ammesso che in A ci siano fino a $0,5 \text{ Volt}$, in B avremmo:

$$(0,5 \text{ Volt} / (560 + 220)) * 220 = 0,1 \text{ Volt} \text{ (legge di Ohm applicata al tronco di partitore R5,R6)}$$

assolutamente insufficiente a superare la tensione di soglia di $0,2 \text{ Volt}$ e quindi interdicendo finalmente T2 con sicurezza.

Per quanto riguarda T1 si può ripetere la configurazione valida per T2, anche se non proprio necessaria (al posto di R1,R2 se ne può sostituire una da 820 Ohm); infatti, per l'azione del contatto meccanico del relay principale, il punto K viene cortocircuitato sul comune senza tanti complimenti, per cui certamente il suo potenziale sarà nullo rispetto all'emettitore costringendo T1 all'interdizione.

Detto questo, passiamo alle modifiche vere e proprie. Allora, azionando il tasto od il "push to talk" vengono aperti o chiusi i contatti normalmente posti sul #3 e #5 della morsettiera del G229 (alimentatore) che, secondo lo schema originale di intercollegamento unità, si dovrebbero collegarsi con i morsetti #5 e #6 posti sul G4/216 (ricevitore) interrompendone o meno l'anodica. Orbene, sui morsetti #3 e #5 del G229 vanno saldati (dal lato interno del telaio) due fili che poi andranno collegati indifferentemente uno al punto J e l'altro al punto K dello schema 1. I punti X ed Y andranno invece connessi ad una nuova morsettiera a due morsetti da aggiungere sul telaio del G229 (alimentatore) oppure, per un lavoro più pulito, ad una presa con spina a vite, sempre da sistemare sul telaio del G229, da cui far partire un cavetto bipolare terminante con due spine a banana per il collegamento con le boccole #5 e #6 del ricevitore G4/216.

L'alimentazione a 6 Volt alternata, derivata fra il morsetto #5 della morsettiera del G229 (alimentatore) e la massa, alimenterà a sua volta un piccolo circuito raddrizzatore a ponte che fornirà tensione continua al circuitino in questione. Un accorgimento, per impedire inopportuni collegamenti sui morsetti #3 e #5 dell'alimentatore (già utilizzati), può essere quello di rimuoverne le relative due viti e di riavvitarle a fondo corsa nella medesima posizione ma dalla parte interna del telaio.

La costruzione pratica, dati i pochi componenti, non presenta nessuna difficoltà e, come nel mio caso, può essere realizzata su una basetta di vetronite per circuiti sperimentali da ancorare dove si vuole sul telaio del G229.

E questo, per il momento, è tutto, restando all'occorrenza disponibile per informazioni e consigli tecnici per quanti fossero interessati a ripristinare una linea Geloso, che, al di là di qualsiasi considerazione, ha costituito pietra miliare per il Radiantismo nazionale e non.

QRF fer new QST. 73 de IØDBF, Francesco.