



AMTRON
UK 820

OROLOGIO DIGITALE

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Tensione di rete:**
117 o 234 V \pm 10%
- Potenza assorbita:** 10 W
- Tensione di uscita dall'alimentatore:**
+5 V per gli integrati, +200 V per l'accensione dei tubi indicatori (Nixie), 180 V c.a. per il generatore d'impulsi.
- Circuiti integrati impiegati:**
5x7441 -
7x7490 - 2x7400 - 1x7473 -
- Transistori impiegati:**
2xBSF99 - BC107
- Regolatore di tensione impiegato:**
L005T1
- Diodi impiegati:** 2x1N914 - 10D4
- Ponte raddrizzatore impiegato:**
W 005
- Tubi Nixie impiegati:**
6xZM 1334 K
- Indicazioni:** ore, minuti, secondi
- Dimensioni:** 90 x 177 x 163 mm

L Amtron è lieta di iniziare, con questo orologio elettronico digitale, la presentazione di una serie di scatole di montaggio impieganti i più moderni dispositivi elettronici: i circuiti integrati digitali o a logica binaria.

All'UK 820, infatti, faranno seguito altri modelli di orologi e sveglie digitali, frequenzimetri e voltmetri sempre digitali, fino a giungere alla realizzazione più complessa di un piccolo calcolatore, capace di eseguire le quattro operazioni con numeri interi e decimali ad otto cifre.

Al momento di redigere queste note di commento ci si è posto un problema non facile da risolvere: iniziare, spiegando in cosa consista la logica binaria e quali siano le sue leggi, per poi passare a descrivere il funzionamento dei vari tipi di integrati usati nel circuito; oppure optare per un altro modo di procedere di origine americana, chiamato «Black box» o «Scatola nera». Considerando poi che con il primo sistema avremmo riempito un centinaio di pagine, anche trattando l'argomento per sommi capi, abbiamo per forza di cose optato per il secondo, che più semplicemente considera le operazioni logiche eseguite dai vari blocchi del circuito, ignorando co-

me gli stessi siano costituiti internamente e quale sia il loro funzionamento: da questo il nome di Black box, per indicare dei blocchi chiusi, con solo un ingresso ed una uscita, in cui è presente un segnale modificato, rispetto a quello in ingresso, in conformità alla funzione logica eseguita dal circuito.

Iniziamo pertanto rappresentando in **fig. 1** lo schema a blocchi del circuito, ed esaminando le operazioni eseguite dalle varie parti.

Il primo blocco è costituito dall'alimentatore che fornisce le tensioni necessarie al funzionamento del circuito ed anche gli impulsi a 50 Hz che comanderanno tutto l'orologio.

Riguardo alle tensioni continue richieste dal circuito, notiamo che i 200 V necessari alle nixie sono forniti da un normalissimo circuito raddrizzatore ad una semionda, come potete vedere dal circuito elettrico di **fig. 2**.

Mentre per ottenere i 5 V stabilizzati necessari ad alimentare tutti gli integrati abbiamo usato un recentissimo circuito stabilizzatore, integrato anch'esso: il tipo L005T1 della S.G.S. che, in un contenitore T03, raggruppa tutti i componenti di un circuito stabilizzatore di tensione ad altissima precisione. Con l'impie-

Un nuovo modo di leggere l'ora senza dover valutare la posizione delle lancette. L'orologio digitale permette la lettura immediata delle ore, dei minuti e dei secondi in modo da evitare qualsiasi errore di valutazione. La precisione è garantita dalla costanza della frequenza della rete elettrica. Il circuito utilizza modernissimi circuiti integrati per il trattamento delle informazioni in logica binaria che portano al risultato di indicare il trascorrere del tempo. I tubi indicatori sono del tipo a scarica in gas raro. La precisione è molto elevata (dell'ordine di qualche secondo al mese) e comunque non ottenibile con i normali orologi a bilanciere.

go di tale componente abbiamo potuto semplificare al massimo la parte alimentatrice di bassa tensione che nel suo complesso viene ad essere costituita, oltre che dall'L005T1 suddetto, solo dal raddrizzatore a ponte BRW005, dai condensatori di filtro elettrolitici C30 e C35 e dal condensatore ceramico C40 che abbiamo inserito nel circuito per evitare oscillazioni di alta frequenza, che potrebbero far scattare a caso i circuiti contatori.

Sempre per scongiurare tale pericolo

sono previsti all'ingresso del trasformatore T1 dei filtri costituiti dalle impedenze Z1 e Z2 e dai condensatori C5, C10, C15, C20 che hanno il compito di impedire che eventuali disturbi di rete, prodotti dal funzionamento di motori o dall'azionamento di interruttori, giungano ai contatori.

Infine dal secondario a 180 V del trasformatore vengono prelevati anche gli impulsi a 50 Hz necessari, come abbiamo detto prima, al regolare avanzamento dell'orologio.

Il blocco divisore per 50 è costituito da due integrati del tipo 7490, detti decadi di conteggio, la cui funzione logica è di dividere per 10 la frequenza dei segnali in ingresso. In particolare, essi sono internamente costituiti da un divisore per 5 e da uno per 2, che in totale operano appunto la divisione per 10 suddetta.

C'è però la possibilità di ottenere che i due divisori suddetti lavorino indipendentemente, se è necessario, come nel nostro caso, ottenere una divisione per 5. Infatti, dallo schema elettrico di fig. 2,

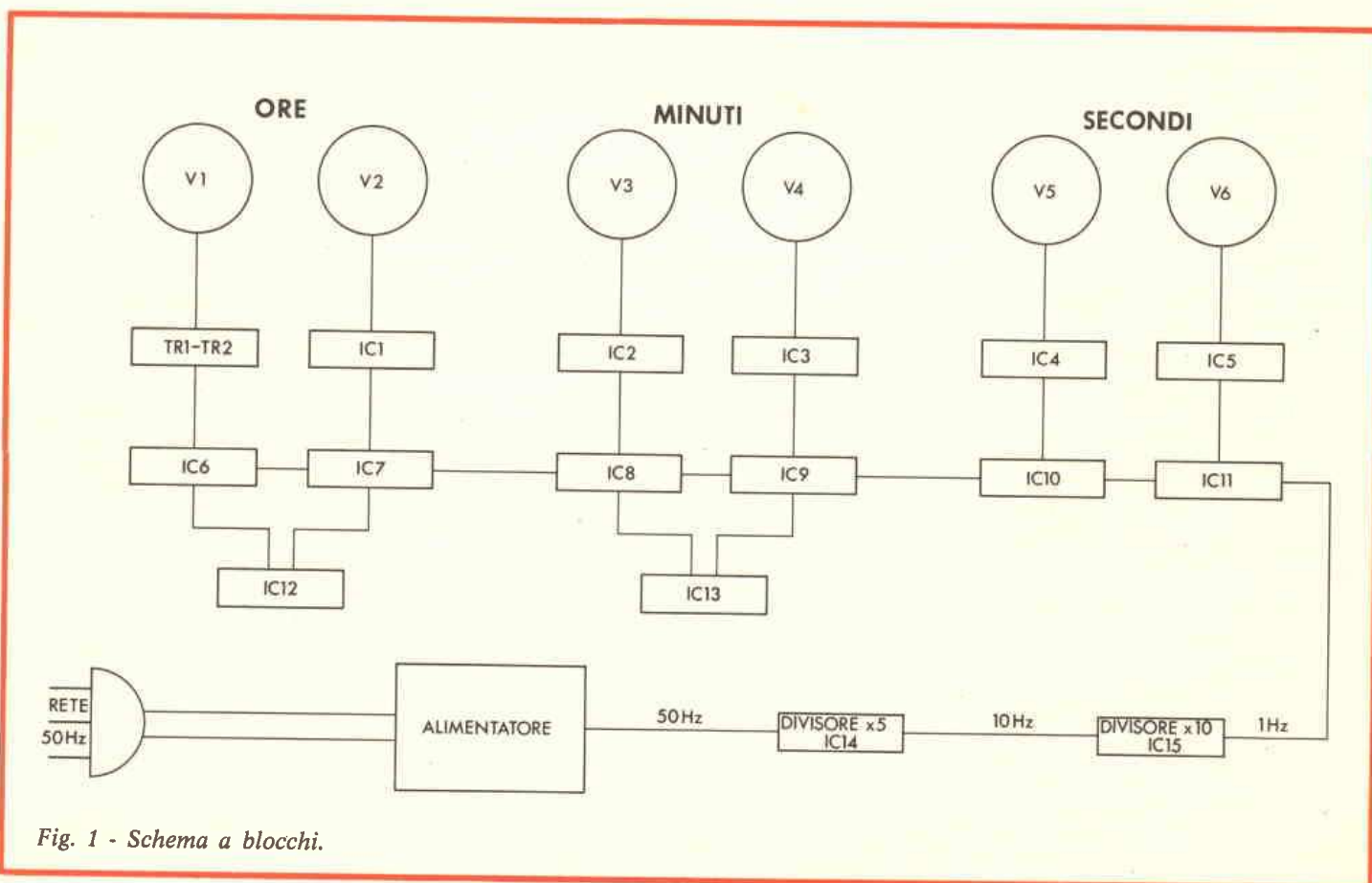


Fig. 1 - Schema a blocchi.

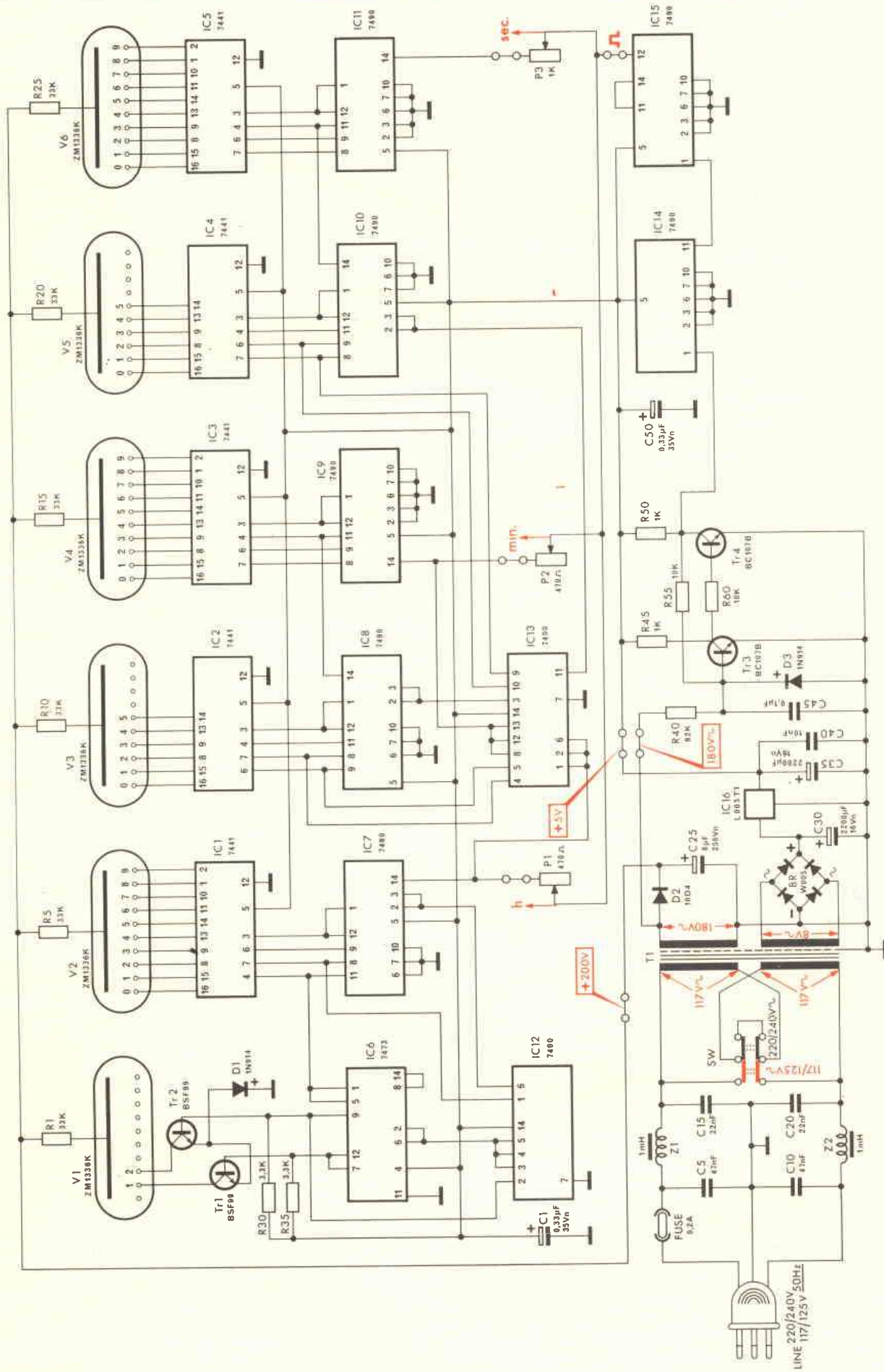


Fig. 2 - Schema elettrico.

notiamo che l'IC14 è stato usato proprio come divisore per 5. Infatti, gli impulsi a 50 Hz sono applicati al piedino 1, che corrisponde internamente all'ingresso del divisore per 5.

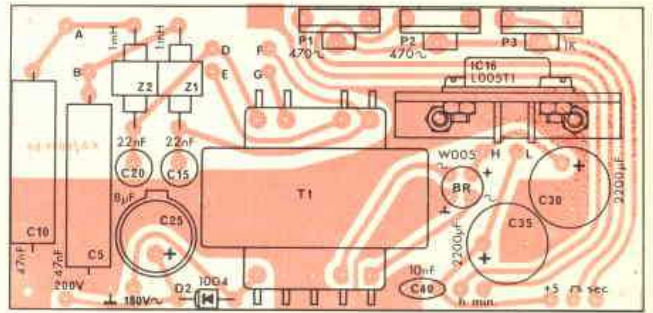
L'uscita, che viene quindi inviata all'IC15, è al piedino 11, che corrisponde al terminale di uscita del divisore per 5 suddetto. Avremo quindi che in uscita all'IC14 avremo un segnale di frequenza pari a 10 Hz ($50 : 5 = 10$ Hz) mentre la sezione del divisore per 2 resterà inutilizzata.

L'integrato IC15 invece viene adoperato per intero in quanto è necessario effettuare una divisione per 10 ($10 : 10 = 1$ Hz) per ottenere finalmente il segnale ad 1 Hz. Per questo il piedino 11 è collegato esternamente al 14, mentre il terminale di uscita in questo caso è il 12 che viene collegato al circuito contatore vero e proprio.

I filtri di ingresso, il trasformatore T1, gli alimentatori di bassa ed alta tensione, sono contenuti in un'unica basetta, come è visibile dagli schemi pratici di montaggio. Il circuito squadratore, i divisori per 50, il circuito contatore e le valvole nixie di visualizzazione sono invece contenuti in una seconda basetta di circuito stampato a doppia faccia, che ci ha permesso di racchiudere in uno spazio veramente ridotto ben 15 circuiti integrati, 4 transistori e 6 valvole nixie.

Prima di passare all'esame del circuito contatore, vediamo di spiegarci in breve il meccanismo di avanzamento delle cifre, anche per comprendere meglio le operazioni logiche svolte dai vari integrati. Teniamo presente che il nostro orologio deve essere in grado di contare le ore, minuti e secondi, fino alle 23. 59' 59", per passare quindi a 00. 00'. 00" in corrispondenza delle ore

Fig. 3 - Serigrafia del C.S. relativo alla parte alimentazione.



24, e riprendere nuovamente il conteggio. Avremo pertanto bisogno innanzi tutto di 6 contatori, per quante sono le cifre da rappresentare.

In particolare, considerando per ora le due cifre dei secondi avremo bisogno di un contatore o divisore per 10, in corrispondenza della cifra delle unità dei secondi, e di un contatore o divisore per 6 in corrispondenza delle decine.

Tali contatori sono proprio gli integrati IC11 ed IC10: il loro funzionamento in conformità di quanto sopra è facilmente spiegabile. Consideriamo innanzi tutto il susseguirsi delle cifre dei secondi in un normale orologio. Partendo dalla posizione di 00 secondi avremo che al primo impulso del bilanciere (o della base dei tempi nel nostro caso), l'orologio segnerà 01 secondi e così via fino a 09 secondi, quando la cifra delle unità si azzerà mentre quella delle decine segna il numero 1, per cui avremo 10 secondi.

Analogamente si avranno 20, 30, 40 50 secondi, fino al momento in cui da 59 secondi si passerà a 1 minuto e 00 secondi: ovvero le cifre dei secondi si azzerano, fornendo contemporaneamente un impulso di avanzamento alla cifra delle unità dei minuti.

Tenendo presente quanto sopra ed anche quanto detto a proposito del circuito

divisore per 50, comprenderemo facilmente il funzionamento di questa prima parte di circuito, che come vedremo è del tutto eguale a quella relativa ai minuti.

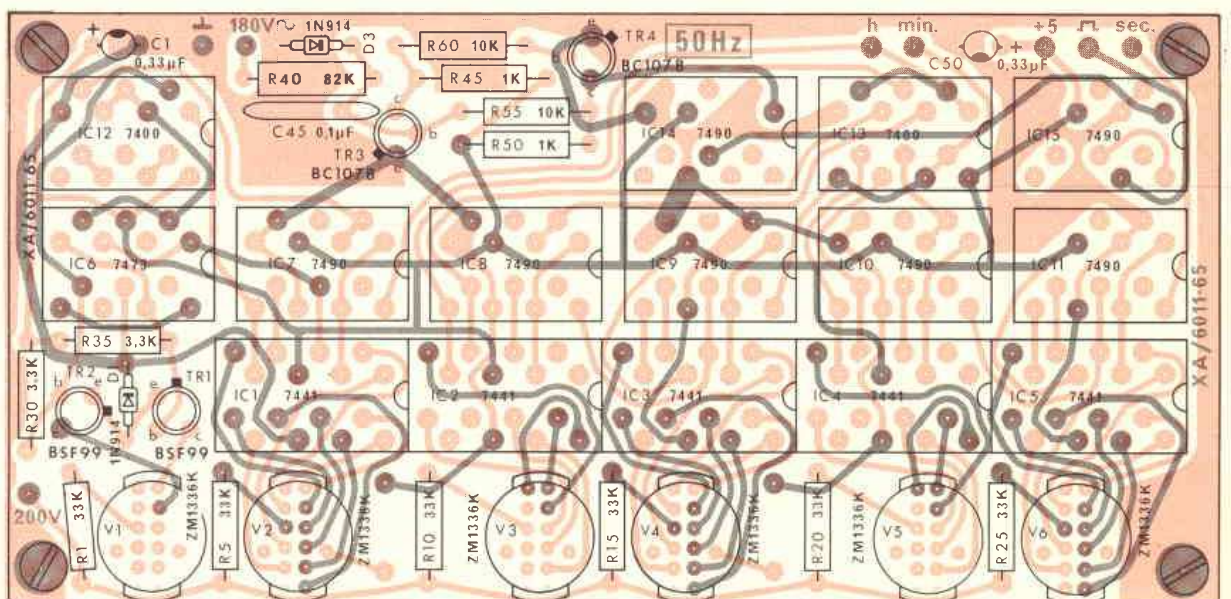
Il circuito formato da IC10 ed IC11 deve in pratica essere un divisore per 60 ed in particolare IC11 sarà un divisore per 10 in grado di contare le unità dei secondi da 0 a 9, mentre IC10 sarà un divisore per 6 che conterà gli impulsi forniti da IC11 ogni 10 secondi.

Passando allo schema elettrico notiamo infatti che IC11 è collegato in maniera simile ad IC15: l'unica differenza consiste nel fatto che si è preferito operare prima la divisione per 2 e quindi quella per 5.

Un'altra differenza fra IC11 e IC15 consiste nella presenza di 4 uscite in corrispondenza dei piedini 8, 9, 11, 12, che risultano collegati ad IC5. Questi terminali rendono possibile la visualizzazione del conteggio che viene effettuato all'interno dell'integrato.

Ovviamente in IC14 ed IC15 essi sono rimasti inutilizzati in quanto non ci interessava visualizzare i decimi ed i cinquantesimi di secondo, mentre nei contatori delle ore, minuti e secondi questi terminali di visualizzazione vengono collegati ad integrati del tipo 7441 detti «decodificatori».

Fig. 4 - Serigrafia del C.S. relativo alla parte orologio digitale.



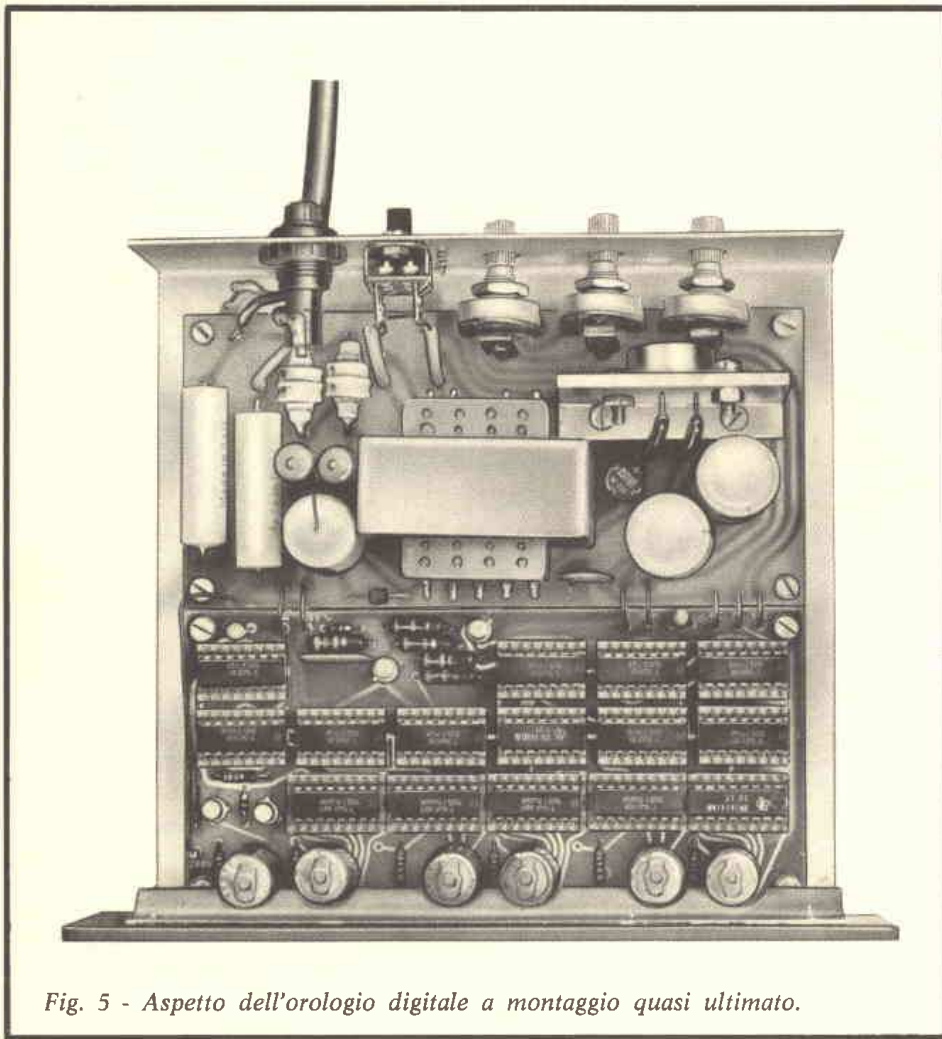


Fig. 5 - Aspetto dell'orologio digitale a montaggio quasi ultimato.

Essi svolgono il compito di decodificare gli impulsi presenti sui terminali di cui sopra, dal codice binario a quello decimale, e quindi comandano le cifre delle nixie. In definitiva man mano che al piedino di ingresso 14 dell'integrato IC11 giungono gli impulsi ad 1 Hz, esso li conta e contemporaneamente sulla nixie V6 leggeremo i numeri dallo 0 al 9.

Giunti al decimo impulso in entrata, la nixie suddetta tornerà a zero in corrispondenza dell'azzerarsi di IC11, mentre sul terminale di entrata di IC10 sarà presente un impulso di riporto e la V5 segnerà il numero uno: in definitiva, dopo il 9 leggeremo ovviamente 10.

Il conteggio di IC10 avverrà egualmente ad IC11, salvo per il fatto che in esso fermeremo il conteggio a 5 in modo da leggere al massimo 59 secondi, per passare quindi, sempre tramite gli impulsi di riporto, a leggere 01 minuti e 00 secondi.

Per ottenere questo si sfruttano altri due terminali dell'integrato, detti di «reset» per mezzo dei quali è possibile in qualsiasi momento riportare a zero il contatore e fargli ricominciare il conteggio.

Tali terminali corrispondono ai piedi-

ni 2 e 3; per ottenere quanto sopra è sufficiente che tali terminali, normalmente collegati a massa durante il conteggio, vengano, anche per un istante «sollevati da massa», ovvero collegati ai + 5 V.

Tale operazione è affidata ad una delle «porte logiche» contenute in IC13. Come vedete dallo schema elettrico infatti, i piedini 9 e 10 di IC13 sono collegati agli 8 e 9 di IC10, mentre l'11 è collegato appunto ai piedini 2 e 3 suddetti, uniti tra di loro. Tralasciando, come detto all'inizio, di spiegarvi in dettaglio il funzionamento di queste porte, vediamo come avvenga tale operazione di «resettaggio».

In corrispondenza del 6° impulso di riporto, presente al suo ingresso, l'integrato IC10 dovrebbe immagazzinarlo e trasferire ad IC4 gli impulsi di visualizzazione, in modo da leggere su V5 e V6 il numero 60, dopo il 59. In realtà noi vogliamo, come detto sopra, che dopo il 59 si legga 00.

Tenendo presente che in corrispondenza del numero 6 gli impulsi di visualizzazione sono presenti sui terminali 8 e 9 di IC10, noi vi abbiamo collegato la porta logica di IC13, in modo che, nell'istante in cui dovremmo legge-

re il numero 60, avviene l'azzeramento di IC10 medesimo, che contemporaneamente manda un impulso ad IC9, e leggiamo appunto 01 minuti e 00 secondi, come volevamo.

Il funzionamento della parte contatrice dei minuti è identica ovviamente a quella dei secondi, dovendo anch'essa contare fino a 59 minuti. In corrispondenza di 59 minuti e 59 secondi si ha contemporaneamente l'azzeramento di IC8 ed IC10, ed un impulso di riporto all'ingresso di IC7, per cui leggeremo: 01 ore, 00 minuti, 00 secondi.

Riguardo ad IC6 c'è da dire che, dovendo il conteggio delle decine delle ore, essere necessariamente limitato ai numeri 1 e 2 abbiamo, per ragioni di economia, usato un contatore a 2 e per lo stesso motivo abbiamo preferito usare una decodifica a transistori, costituita da TR1, TR2 e dai componenti ad essi relativi.

Dunque il conteggio proseguirà normalmente fino alle ore 23, 59 minuti e 59 secondi. In tale istante, se esso proseguisse normalmente, avremmo erroneamente 24 ore, quindi 25, e così fino a 29, quando il contatore a due delle decine si azzererebbe normalmente. E' chiaro invece che il conteggio deve azzerarsi alla mezzanotte, per riprendere con le ore 01, 02 e così via.

Per ottenere questo, penso lo abbiate già intuito dallo schema elettrico, abbiamo usato un'altra porta logica IC12, che in corrispondenza dell'orario suddetto, azzerà IC6 ed IC7 tramite i loro terminali di reset, mentre all'azzeramento di IC8 ed IC10 ci pensano le porte di IC13.

Solo con questi accorgimenti abbiamo che dopo le ore 23, 59 minuti e 59 secondi, leggiamo 00 ore, 00 minuti, 00 secondi, in corrispondenza della mezzanotte, per poi riprendere il conteggio delle ore di un altro giorno.

Per terminare l'analisi dello schema elettrico, spieghiamo la funzione dei trimmer P1, P2, P3. Essi servono semplicemente a porre in orario l'orologio: per mezzo di essi infatti è possibile inviare gli impulsi ad 1 Hz, oltre che ad IC11, come nel normale funzionamento, anche ad IC9 ed IC7, ottenendo un avanzamento rispettivamente di 1 minuto e di 1 ora ad ogni impulso, cioè ogni secondo. Più avanti vi spiegheremo quali sono le semplici operazioni per la messa a punto dell'ora.

OPERAZIONI DI MONTAGGIO

Come sempre le scatole di montaggio sono corredate da chiarissimi disegni e viste serigrafiche dei circuiti stampati.

Prezzo netto imposto L. 37.500