

OROLOGIO ELETTRONICO DIGITALE

a cura di Gianni Brazzoli - parte prima

I piccoli "blackout", ovvero le interruzioni momentanee nell'erogazione dell'energia di rete, sono frequenti, di notte, ma in verità non provocano troppi fastidi ai semplici cittadini, almeno a quelli che non si devono alzare proprio durante quei minuti di sospensione. L'unica seccatura, quando le disconnessioni si verificano quasi ogni notte, è dover regolare gli orologi elettronici, o sveglie, ogni mattina. Se infatti viene a mancare l'alimentazione, i "digidigiclock" normalmente in uso, smettono di funzionare, ed indicano con il lampeggio che l'ora indicata è inesatta, in seguito, quando l'energia "torna". Un fastidio nel fastidio, è che la sveglia predisposta, non funziona. Per evitare questi disturbi, i più moderni orologi-sveglia digitali impiegano una batteria interna che fa avanzare regolarmente la base dei tempi anche se manca la rete, ed in tal modo, non appena l'energia è nuovamente erogata, manifestano nuovamente l'ora esatta, in modo del tutto automatico. Descriviamo appunto un orologio che non risente del "mini-black-out" e nemmeno di quelli prolungati.

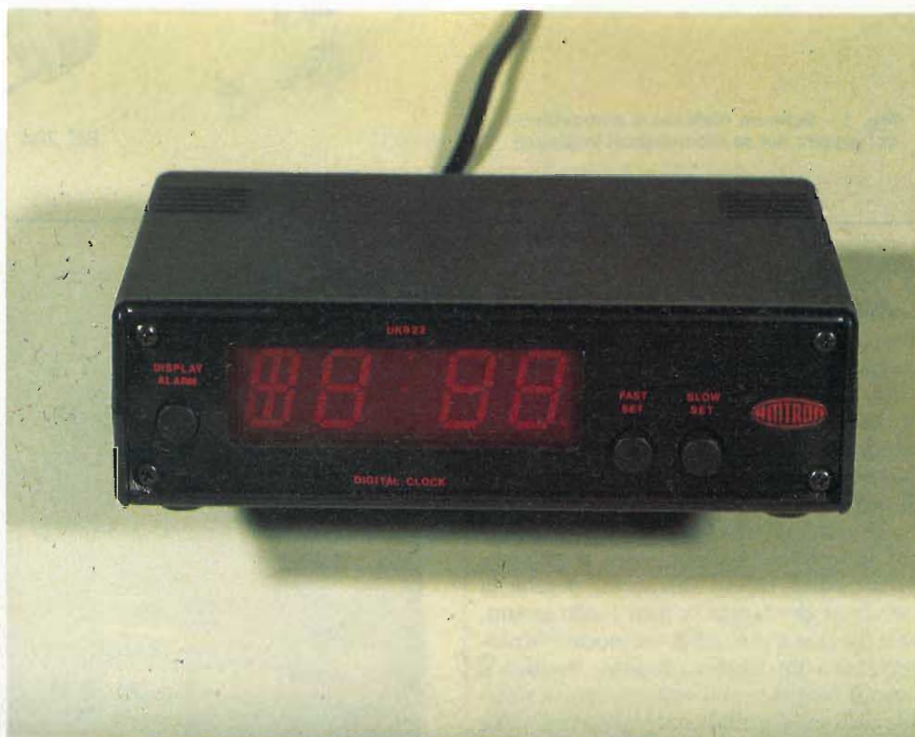
Molti di coloro che impiegano orologi digitali da polso, vedono avvicinarsi il ritorno dell'ora legale con una certa uguaglianza, perchè la regolazione del display con la differenza di sessanta minuti è un'operazione seccante.

Molti "digidigiclock" che abbiamo visto, per la rimessa a punto presentano non poche difficoltà; si tratta di quei "multifunzioni" che necessitano dell'azionamento di due pulsantini alla volta, e hanno minuti e secondi che non rientrano in passo nemmeno con la migliore buona volontà; gli elusivi secondi, in questi, scorrono rapidamente e fanno sempre sbagliare lo "zero" dei minuti, cosicché dopo diversi tentativi, i proprietari finiscono per maledire l'elettronica, i cristalli liquidi, i quarzi o soprattutto quei dannati di progettisti giapponesi che realizzano simili "dispettosi" aggeggi.

Addirittura, ci è successo di trovare occupato il numero telefonico dell'ora esatta, il 28 febbraio, perchè evidentemente, con il cambio della data, vi erano chissà quante migliaia di possessori di orologi digitali intenti a "combattere all'ultimo sangue" con i pulsantini, tenendo impegnato il servizio SIP per lunghi periodi, invece che il "controllino" solito.

Inutile continuare, perchè chi reca al polso un complicato LCD-clock sa bene

di cosa parliamo e gli altri è difficile che comprendano la rabbiosa frustrazione di chi riesce a bloccare sul quadrante le ore 24.00..



Aspetto dell'orologio elettrico digitale UK 822 a realizzazione ultimata.

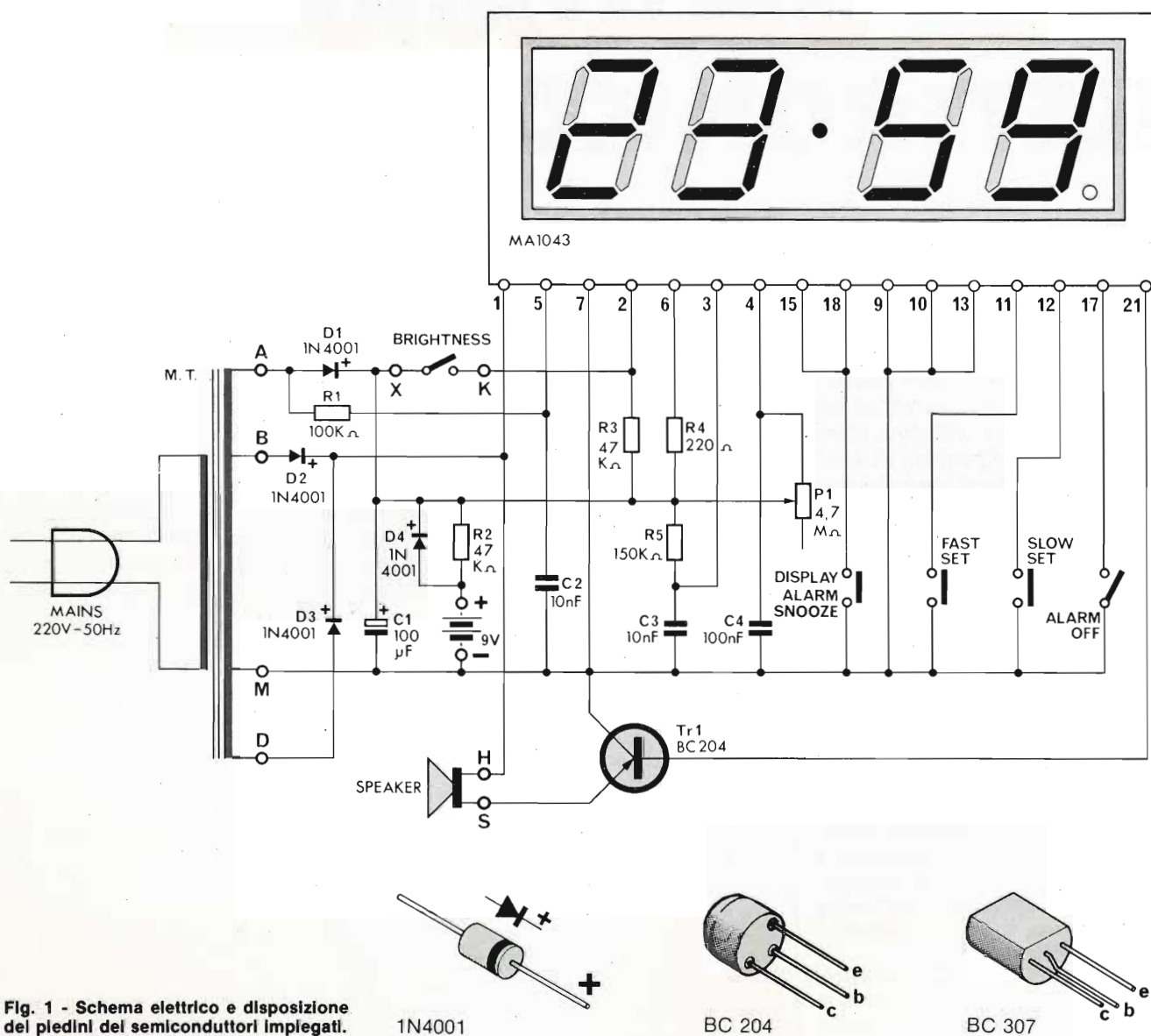
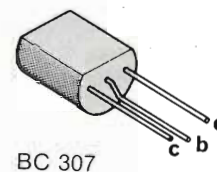
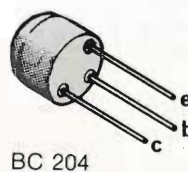
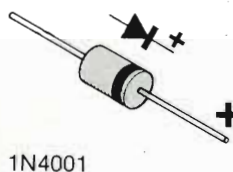
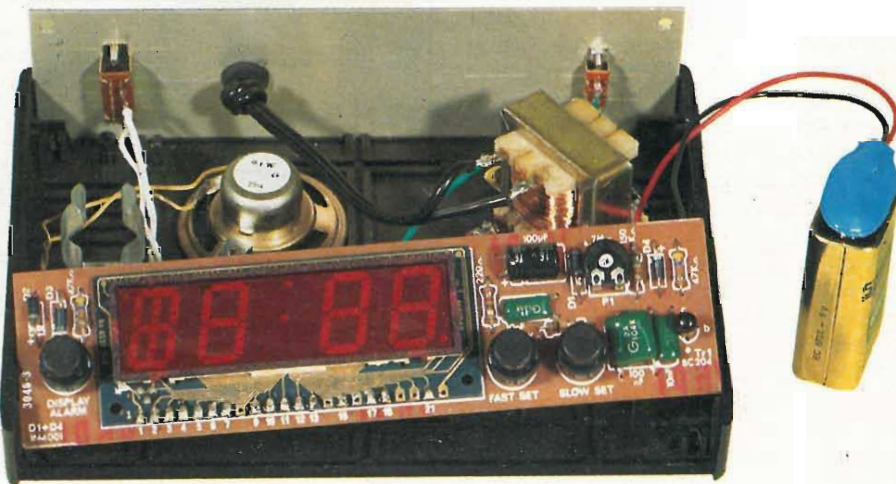


Fig. 1 - Schema elettrico e disposizione dei piedini dei semiconduttori impiegati.



Anche i "fratelli maggiori" di tali orologi, vale a dire i modelli con o senza sveglia "da comodino" LED, se del tipo *tradizionale* danno le loro brave seccature. In certe stagioni dell'anno, infatti, in molte zone d'Italia, la rete luce di notte "va-e-viene", mancando per pochi minuti, o diversi minuti.

Gli orologi LED *tradizionali* (ripetiamo il termine, vedremo poi il perché), risentono di questi distacchi, perché la loro base dei tempi se non è alimentata, non funziona più, ed in tal modo l'orologio segna un orario inesatto, mentre il settore sveglia, a sua volta, suona in ritardo, causando grandi patemi a chi si deve recare a scuola o al lavoro. È inutile dire che il più piccolo black-out rende neces-



Vista interna dell'orologio elettronico digitale UK 822 dell'Amtron.

saria una completa rimessa a punto.

Gli orologi *tradizionali* della "seconda generazione" proprio per evitare indicazioni erronee, comprendono un commutatore elettronico che se vi è stata una intermittenza nella rete, fa lampeggiare il display indicando l'inesattezza, ma anche questo accorgimento non risolve il problema.

Abbiamo molto battuto sull'indicazione "tradizionale": ora vedremo il perché. Gli orologi da tavolo o da comodino muniti di sveglia di nuovo tipo, sono concepiti in modo diverso.

Come? Beh, mutuano la tecnologia dei modelli automobilistici, come dire che se l'alimentazione principale manca il display si spegne, ma la base dei tempi continua a funzionare a spese di una batteria interna, cosicché la misura del tempo, anche se invisibile continua.

Più praticamente, se la rete-luce è disponibile, il lavoro è "normale": la base dei tempi da un impulso al secondo, la logica di conteggio elabora il pilotaggio ed un sistema di codifica-decodifica produce l'accensione dei segmenti LED che servono, manifestando istante per istante l'ora esatta.

Se la rete manca, un commutatore MOS "distacca" gli stadi che hanno un elevato assorbimento, come dire quelli che pilotano il display ed i LED medesimi, mentre, al tempo stesso, a "velocità elettronica" la base dei tempi è commutata su di una batteria ricaricabile interna, mantenuta sempre sotto tensione, quindi sempre alla massima efficienza, ed il conteggio prosegue come se nulla fosse. Con questa tecnica, il nucleo centrale del sistema, il "vero" orologio rimane sempre in passo, anche se la rete manca per ore, considerato che il circuito che conta i tempi ha un assorbimento trascurabile.

Non appena il "black-out" termina, avvengono automaticamente tutte le commutazioni inverse, ed il display *non si riaccende ad un'ora qualunque*, bensì sempre a quella esatta, come se la rete non fosse mai mancata. Al tempo stesso, la sveglia resta operante, quindi non vi sono frenetiche vestizioni, liti per l'uso dei servizi igienici e simili. *Naturalmente, non vi è alcuna regolazione da rifare.* L'orologio passa ad un livello di automazione superiore.

Abbiamo già detto che l'idea-base deriva dagli orologi "in modulo" da qualche tempo utilizzati nelle autovetture, che continuano a "macinare" minuti anche quando il motore è fermo, spegnendo il display per non scaricare la batteria nelle fermate lunghe, e l'analoga risulterà ancora più stretta osservando lo schema elettrico del nostro "digiclock" con sveglia per impieghi casalinghi che appare nella figura 1.

ELENCO COMPONENTI DEL KIT AMTRON UK 822

R1	= resistore da 100 k Ω , $\pm$ 5% - 0,25 W
R2-R3	= resistori da 47 k Ω , $\pm$ 5% - 0,25 W
R4	= resistore da 220 Ω , $\pm$ 5% - 0,25 W
R5	= resistore da 150 k Ω , $\pm$ 5% - 0,25 W
P1	= trimmer da 4,7 M Ω
C1	= condensatore elettrolitico da 100 μ F - 16 V
C2-C3	= condensatori elettrolitici da 100 μ F $\pm$ 10% - 100 V
C4	= condensatore in poliestere da 100 μ F $\pm$ 10% - 100 V
D1-D2-D3-D4	= diodi 1N4001 o equivalenti
TR1	= transistor BC 204 oppure BC 307
1	= display MA1043
2	= pulsanti neri
1	= pulsante rosso
1	= circuito stampato
1	= trasformatore
1	= altoparlante da 25 Ω o da 16 Ω , $\varnothing$ 40 mm
1	= contenitore
1	= pannello frontale
Varie	= tutto il materiale necessario alla realizzazione del kit.

Anche nel nostro, tutta la circuiteria principale fa corpo unico con il display LED. In sostanza, si ha un modulo integrato a larga scala che compie ogni funzione, ed al quale mancano solo pochi accessori esterni per avere un orologio completo. Tale modulo, MA1043, appare in alto, nello schema, e conviene prendere buona nota dei relativi terminali. Al piedino 1 giunge l'alimentazione del display, che è ricavata dalla rete tramite il trasformatore M.T. e i diodi rettificatori D2 e D3. Non serve alcun particolare filtraggio. La base dei tempi interna, è alimentata tramite la presa "A" del trasformatore, il diodo D1 ed il condensatore C1.

Non appena manca la rete, l'alimentazione per la base dei tempi è fornita dalla batteria da 9 V tramite il D4, ed il conteggio prosegue tramite il circuito interno, l'oscillatore del quale ha la frequenza finemente trimmabile con il P1.

Invece che una batteria ricaricabile, si può anche utilizzare una pila dalla lunga durata; la corrente di carica non è critica visto che è limitata dalla R2. Il modulo, da un doppio circuito di sincro; quando la rete è presente, si utilizza il sincro a 50 Hz che giunge al terminale 5. L'oscillatore che da luogo alla sveglia, ha una frequenza determinata dalla costante di tempo di R5 e C3, che in certa misura possono anche essere variati. Poiché, come abbiamo già detto, la circuiteria principale è MOS, l'ampiezza degli impulsi "alarm" (sveglia) disponibili al terminale 21, non è bastevole per azionare direttamente un cicalino o altro tipo di diffusore, quindi il transistor TR1 serve come interfaccia, o se si vuole, come "amplificatore" della corrente. Il TR1 è del tipo PNP per adattarsi al segno delle tensioni disponibili, ed aziona l'altoparlante

(SPEAKER) direttamente.

L'interruttore "BRIGHTNESS" (luminosità) serve per predisporre il display al funzionamento giorno-notte; in pratica riduce la elettroluminescenza emessa nelle ore notturne e la esalta di giorno per una migliore visibilità a distanza.

L'interruttore "DISPLAY - ALARM SNOOZE" serve per poter fare un sonnellino. In pratica, suona la sveglia, premendo questo pulsante, si tacita immediatamente il richiamo, ed entra in funzione un temporizzatore interno che da luogo ad un nuovo ciclo di sveglia dopo nove minuti esatti.

L'interruttore "ALARM - OFF" serve per escludere il funzionamento della sveglia se non interessa.

I pulsanti FAST-SET" e "SLOW-SET" servono per mettere a punto l'orologio non appena la realizzazione è ultimata; come abbiamo detto, in seguito saranno impiegati molto di raro.

L'orologio ha un'estetica molto piacevole, come si vede nelle fotografie di testo, senza fronzoli, ma che armonizza con pressoché ogni arredamento moderno.

Poiché, come sappiamo, tutta la circuiteria relativa alla base dei tempi, al sistema di conteggio, alla codifica ed alla decodifica per il display è compresa nel modulo MA 1043, il montaggio del complesso è talmente facile da poter essere intrapreso anche da un principiante manualmente abile. Comunque, non vogliamo restringere troppo le note relative rendendole poco comprensibili, ed altrettanto per quelle di collaudo e regolazione iniziale.

Preferiamo quindi dividere il commento in due parti e la seconda apparirà sul prossimo numero. Per le modalità d'acquisto vedere pagina n. 98.

OROLOGIO ELETTRONICO DIGITALE

a cura di Gianni Brazoli - seconda parte

Descriviamo il montaggio dell'orologio-sveglia da tavolo o da "comodino" dell'ultima generazione (o insensibile ai "black-out"), che per la parte elettrica abbiamo trattato nel numero scorso.

Avevamo detto che la realizzazione pratica dell'orologio, grazie al modulo "MA 1043" che incorpora quasi tutta la circuiteria, o almeno la stragrande maggioranza degli stadi più delicati, può essere affrontata anche da parte di chi ha ben poca esperienza, in fatto di montaggi. Con le note che seguono, vedremo di ribadire il concetto.

Vediamo innanzitutto la figura 1; si tratta del circuito stampato che comprende il modulo ed i componenti accessori,

compresi i controlli dall'impiego più comune, che sono a pulsante.

All'esterno, come si vede nella figura 2, rimangono ben poche parti "ingombranti": la batteria (o pila) che è continuamente caricata in tampone e subentra alla rete quando questa manca per alimentare il circuito della base dei tempi; l'altoparlante; il trasformatore d'alimentazione; gli interruttori che servono per regolare luminosità e per includere-escludere la sveglia. Questi ultimi sono montati sul

pannello posteriore.

Logicamente l'assemblaggio inizierà dal circuito stampato.

Su questo si monteranno le resistenze fisse, da R1 ad R5, ponendole bene aderenti alla superficie plastica, poi i diodi, facendo attenzione alla polarità, che indicata anche in calce al circuito elettrico: figura 1 nella prima parte.

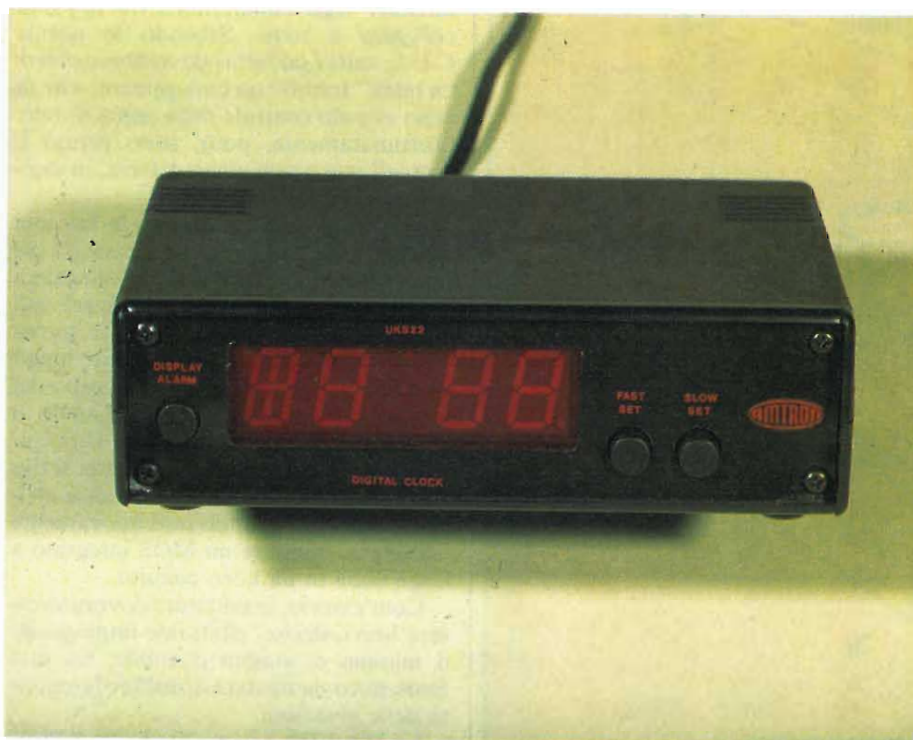
I condensatori, devono essere montati orizzontalmente; se per C2, C3 e C4 ciò non rappresenta alcun problema, nel caso dell'elettrolitico C1, è necessario lasciare i terminali un po' lunghi, in modo da poterlo poi piegare comodamente. I terminali hanno una ben precisa polarità come nel caso di qualunque altro elettrolitico, che deve essere rispettata. Si veda l'indicazione relativa nella figura 1.

Si può proseguire con i pulsanti, facendo attenzione all'appiattimento nella sagoma che si vede nella figura 1 e che rappresenta la chiave d'inserzione. Di seguito si cablerà il transistor 1 ed il regolatore trimmer P1.

Abbiamo lasciato come buon'ultima la parte più importante di tutte, a dire il modulo MA 1043.

Abbiamo già detto che questo è un MOS a larga scala, quindi è necessario trattarlo con le precauzioni del caso. Prima di tutto, lo si deve posizionare sullo stampato con la massima cura, controllando che tra i collegamenti ed i fori previsti vi sia la completa rispondenza. Per le interconnessioni, dal terminale 1 al 21, s'impiegheranno dei tratti di filo nudo; per esempio vanno bene quelli tagliati via dai resistori e dai condensatori perché eccedono la lunghezza necessaria.

Attenzione, però; moduli MOS, avendo un'impedenza d'ingresso elevatissima su pressoché tutti i terminali, sono tradizio-



Aspetto dell'orologio elettrico digitale UK 822 a realizzazione ultimata.

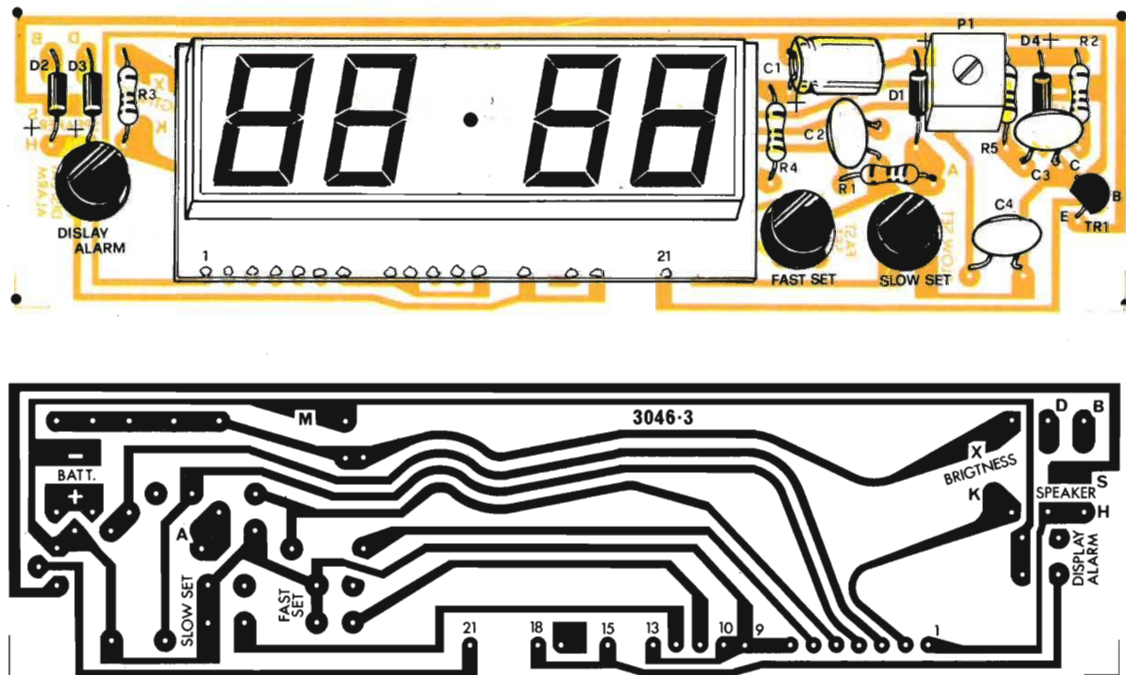


Fig. 1 - Schema di di montaggio dell'UK822 sopra, basetta a circuito stampato in scala 1:1 rosso.

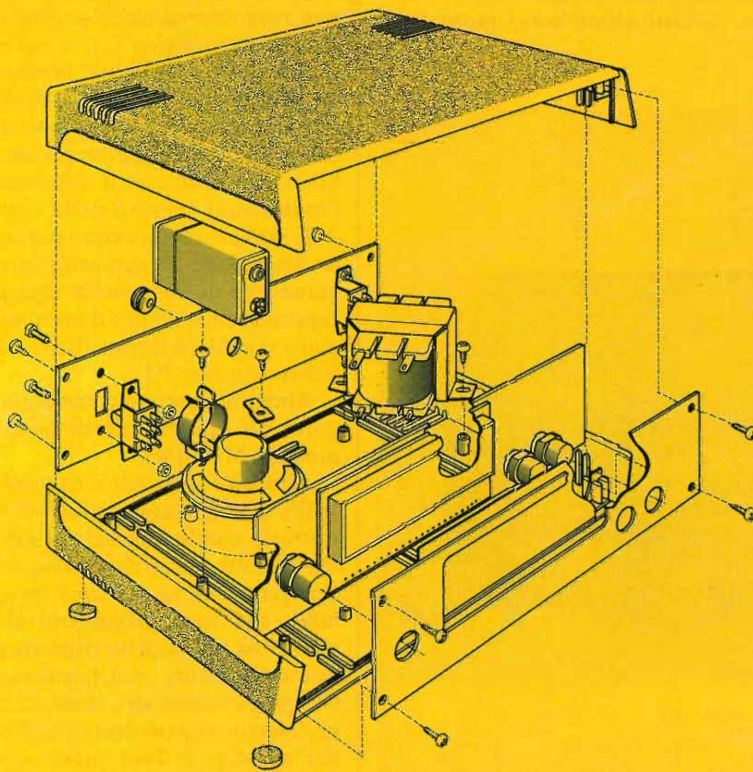


Fig. 2 - Assemblaggio generale dell'orologio elettronico digitale.

nalmente fragili. Non sopportano le sovratensioni statiche prima di tutto. Le interconnessioni con lo stampato, devono quindi essere eseguite con un saldatore, non solo di piccola potenza e adatto a lavorare sugli stampati, *ma con la punta collegata a terra*. Secondo le norme C.E.I., tutti i saldatori dovrebbero essere "a terra" tramite un collegamento che fa capo al polo centrale della spina di rete. Sfortunatamente, però, sono proprio le prese di rete a non essere a terra, in moltissimi casi.

In altre parole, in queste, la boccia centrale è lasciata non connessa (!). Se non si è certi che la presa sia collegata a regola d'arte, conviene avvolgere sul gambo metallico che sostiene la punta calda un comune filo flessibile lungo qualche metro, e portare l'altro capo del filo ad un termosifone, un rubinetto o altro punto sicuramente a terra. Una volta che il modulo sia ben collegato, il filo potrà essere tolto, rammentandosi dell'accorgimento quando sarà nuovamente necessario montare un MOS integrato a larga scala in un altro circuito.

Com'è ovvio, le saldature dovranno essere brevi, decise, effettuate impiegando il minimo di stagno possibile, ma non tanto poco da mettere in dubbio la validità delle giunzioni.

Lo MA 1034, è fornito con una pellicola protettiva che ricopre i display, e che

deve essere tolta ultimata la fase del lavoro.

A questo punto, il circuito stampato sarà soggetto ad un attento controllo, osservandolo anche in trasparenza, e paragonandolo alla figura 2, poi, al momento, lo si metterà da parte.

Si eseguirà di seguito un po' di lavoro meccanico, fissando le varie parti sul fondo della scatola-contenitore. Si inizierà dall'altoparlante che è tenuto in posizione da una laminetta "Faston" e dalla vite autofilettante.

Si passerà poi al supporto elastico della pila o batteria, che è bloccato tramite la

vite. La pila o batteria (se si impiega una pila, è bene scegliere un elemento Hellesens-G.B.C. "serie nera" a lunga durata) sarà poi innestata nel suo supporto, come si vede nella figura.

Messo il loco il trasformatore, controllando l'orientamento nella figura 3, si può passare al circuito stampato che era riposto.

Per quest'ultimo, nell'involucro, sono previste due guide, o scanalature, nelle quali s'innesta. Naturalmente, il display dovrà essere orientato verso l'esterno.

Sul frontalino s'incollerà il filtro rosso, quindi il tutto sarà montato definitiva-

mente sul fondo con le viti autofilettanti. Per serrare le viti, proprio perchè si tratta di elementi che si "fanno strada" nella plastica, occorrerà esercitare un certo sforzo, sul cacciavite.

A parte, sul pannello posteriore si monteranno i due interruttori a slitta con le viti ed i relativi dadi.

Inserito il passacavo a pressione, anche il pannello posteriore potrà essere fatto scivolare nelle sue guide, poi bloccato con le viti autofilettanti.

Ora è possibile eseguire l'interconnessione generale, che si vede nei dettagli nella figura 3.

Non si tratta certo di un lavoro che presenti qualche difficoltà, ma, logicamente, serve un'ottima attenzione; specie per non sbagliare qualche piazzola dello stampato; un errore del genere potrebbe causare danni catastrofici. Lo abbiamo detto spesso, e non abbiamo alcun ritegno a ripeterci: quando si va verso la conclusione di un montaggio, in tutti i principianti (ma *non solo* nei principianti) subentra la "fretta di provare" che è una *pessima* consigliera. Il desiderio di vedere "come funziona" un dispositivo o apparato, fa commettere le dimenticanze più banali, gli errori più incredibili Calma quindi, e ponderazione.

Meglio dar tempo al tempo ed eseguire un collaudo che non divenga uno spettacolo pirotecnico.

E parliamo anzi proprio del collaudo, e della messa a punto.

Come abbiamo detto in precedenza, quando è assente la rete, l'orologio funziona tramite un oscillatore interno autonomo, alimentato dalla batteria (o pila) e regolato, per ciò che riguarda la frequenza, dalla costante di tempo del P1 e C4.

È quindi necessario aggiustare una volta per tutte il trimmer potenziometrico; lo si porterà a metà corsa, e si collegherà al terminale 4 del modulo un frequenzimetro o un oscilloscopio (ovviamente, la massa del terminale d'ingresso dello strumento andrà a quella dell'orologio, che è rappresentata dal terminale "M" del trasformatore). Connessa la pila o batteria, che in precedenza era stata inserita sul suo supporto a molla, e al momento lasciando libera la spina di rete, si ruoterà il P1 sin che si legge esattamente la frequenza di 20 Hz. Se la base dei tempi dell'oscilloscopio è tarata in millisecondi, il valore corrispondente è 20 ms.

Ove non si disponga di strumenti, e non sia possibile effettuare la regolazione presso un amico o conoscente (in pratica non vi è sperimentatore che non ne conosca un altro, più esperto e più dotato di attrezzature), la regolazione potrà essere effettuata per tentativi. In tal caso, l'orologio sarà lasciato in funzione per un cer-

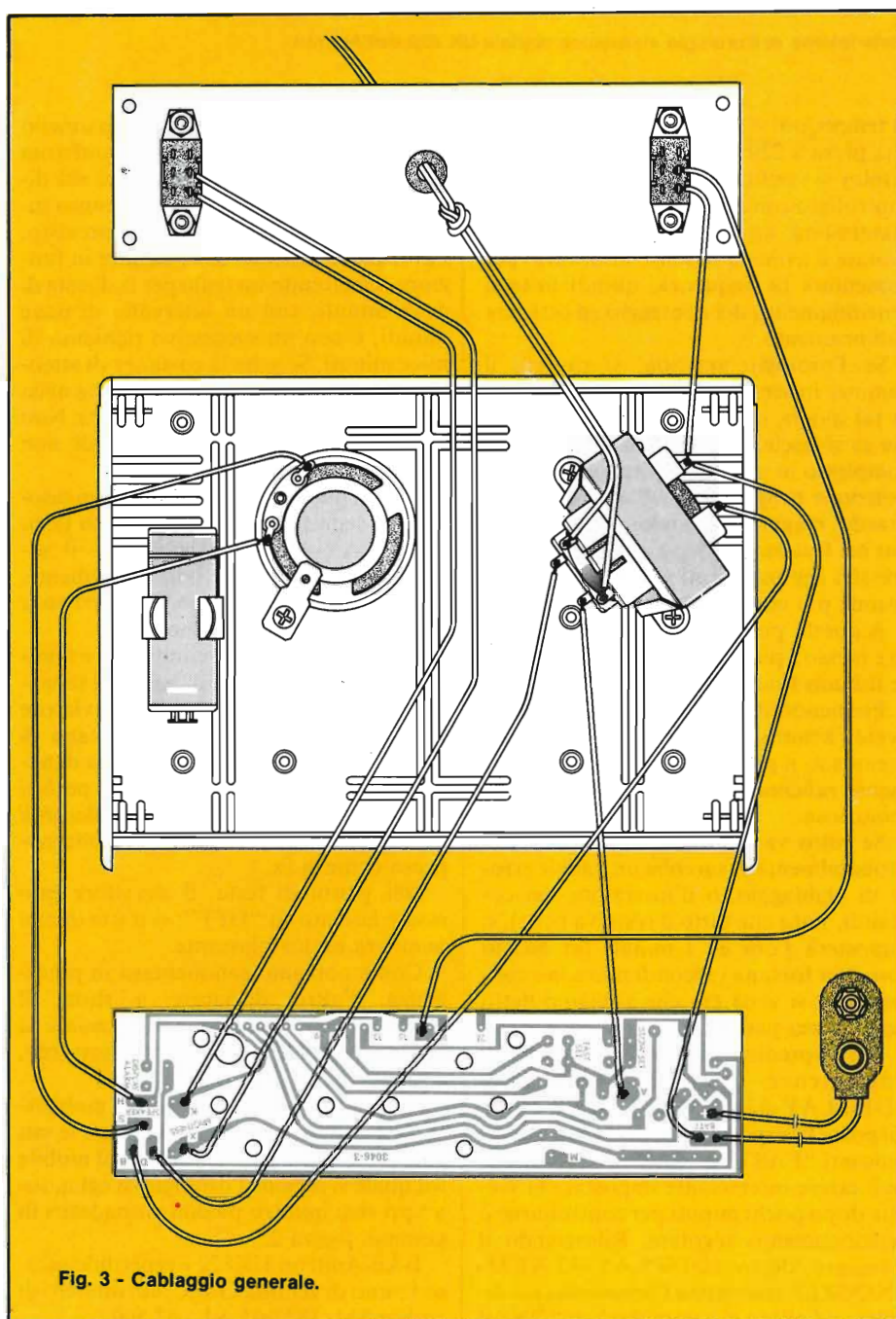


Fig. 3 - Cablaggio generale.

**È IN
EDICOLA**

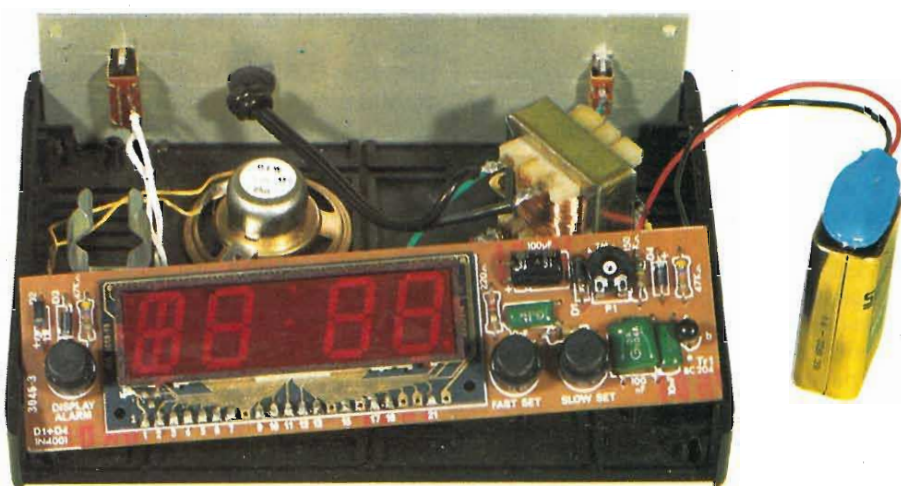
SELEZIONE di Marzo

SELEZIONE

RADIO TV HI-FI ELETTRONICA

DA 25 ANNI LA PIÙ APPREZZATA
RIVISTA DI ELETTRONICA

- **SPECIALE: MIXER VIDEO**
- **SISTEMA PER MIGLIORARE IL DETTAGLIO DELLE IMMAGINI TV**
- **GLI OP/AMP a "BI-FET" INVADONO IL CAMPO DEI "741"**
- **LA NUOVA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE**
- **"MINI-MOSFET" CONVERTITORE PER LA BANDA DEI DUE METRI**
- **BASIC MICROCOMPUTER Z81**



Vista Interna dell'orologio elettronico digitale UK 822 dell'Amtron.

to tempo, poi si inserirà la spina di rete in una presa a 220 V, e con l'accensione del display si verificherà l'ora. Se l'orologio, controllato con un "campione" da polso, manifesterà un certo ritardo, si dovrà ruotare il trimmer in senso antiorario per aumentare la frequenza, quindi tutto il funzionamento del conteggio ed ottenere l'allineamento.

Se l'orologio anticipa, si ruoterà il trimmer in senso antiorario. Procedendo in tal modo, occorrono alcuni tentativi, ma se si lascia funzionare a sufficienza il complesso in modo da poter osservare la riduzione progressiva nell'anticipo o nel ritardo, magari dedicandosi ad altri compiti nel frattempo, dopo una serie di progressivi aggiustamenti si otterrà una precisione più che accettabile.

A questo punto, l'orologio è collaudato e messo a punto. Resta solo da verificare il buon funzionamento dei controlli.

Premendo il pulsante "FAST" si deve avere l'avanzamento veloce dell'orario, e premendo il pulsante "SLOW" l'avanzamento rallentato per una regolazione più minuziosa.

Se tutto va bene (nel caso contrario, probabilmente vi sarebbe un banale errore di cablaggio, o d'inserzione dei comandi, visto che tutto il resto va bene), si imposterà l'ora ed i minuti (in questo caso, per fortuna i secondi non sono contemplati: si veda ciò che abbiamo detto nella prima parte!).

Per la predisposizione della sveglia, si deve tener premuto il pulsante "DISPLAY-ALARM-SNOOZE" e predisporre l'orario di richiamo ancora con i pulsanti "FAST" e "SLOW". All'inizio, può essere interessante impostare la sveglia dopo pochi minuti per controllarne il funzionamento regolare. Rilasciando il pulsante detto (DISPLAY-ALARM-SNOOZE), riapparirà l'ora esatta, sul display, ed allora si commuterà su "ON" il

deviatore "ALARM" fissato sul pannello posteriore. Al tempo stesso, a conferma che il comando è stato raccolto, sul display, lato destro, apparirà un punto luminoso. Trascorso il tempo previsto, l'avvisatore acustico deve entrare in funzione, emettendo un trillo per la durata di nove minuti, con un intervallo di nove minuti, e con un successivo richiamo di nove minuti. Se si ha la costanza di attendere, si vedrà che la sveglia si alterna nella fase attiva e di riposo *per ben un'ora*. Non vi sono scuse, impossibile dire di non averla udita!

Per chi può permettersi ancora un pisolino, in seguito, premendo il solito tasto "DISPLAY-ALARM-SNOOZE" il segnale s'interromperà immediatamente, per riprendere, immancabile, dopo i nove minuti di temporizzazione.

Per non disturbare i conviventi e familiari, non appena entra in azione il segnale, si può portare su "OFF" il deviatore slitta "ALARM" salvo rammentarsi di rimetterlo su "ON", la sera, prima di addormentarsi. Per questa funzione però ci si può fidare delle mogli; sono *implacabili* nel ripristinare la sveglia, una volta appreso come si fa.

Nei giorni di festa, il deviatore può essere lasciato su "OFF"; si tratta di una manovra molto rilassante.

Come abbiamo rammentato in precedenza, l'altro deviatore a slitta, il "BRIGHTNESS" serve per attenuare la luminosità del display per le ore notturne, o ad esaltarla, di giorno.

Eseguiti gli ultimi controlli, il mobiletto sarà definitivamente chiuso con le viti autofilettanti. Per non graffiare il mobile sul quale si depone l'orologio-sveglia, sono previsti quattro piedini autoadesivi in gomma, figura 2.

Il kit Amtron UK822 è reperibile presso i punti di vendita G.B.C. col numero di codice SM/1822-05 a L. 47.500.