



ALIMENTATORE DIGITALE 0÷30V-2,5A

UK 666

Alimentatore da laboratorio, stabile e maneggevole. Possibilità di regolazione continua della tensione su tutta la gamma da 0 a 30 V. Limitazione efficace della corrente a soglia regolabile da 0 a 2,5 A. Letture digitali dei valori di tensione e corrente su due strumenti separati con precisione di tre cifre.

Presentazione solida ed elegante con possibilità di montaggio su rack oppure di appoggio su banco di lavoro. Elemento di potenza abbondantemente dimensionato per servizio continuo.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione della rete:	220 Va.c. 50-60 Hz
Tensione erogata:	0-30 Vc.c.
Corrente massima (in funzionamento continuo):	2,5 A
Regolazione di carico:	0,15%
Ripple residuo:	<1 mV

Solo poco tempo fa sono cominciati ad apparire i cosiddetti circuiti integrati a grande scala (LSI) che hanno permesso di far scendere in maniera decisiva i prezzi di apparecchiature che prima erano esclusivo appannaggio di laboratori altamente sofisticati. Tra questi un esempio formidabile è costituito dagli strumenti digitali che, nel

corso di qualche anno sono diminuiti di prezzo di almeno due ordini di grandezza. Il risultato è che ora la comoda, precisa, inequivocabile indicazione digitale delle misure di grandezze fisiche è alla portata di tutti. Non ci vorrà molto che la maggioranza disimparerà a leggere le deviazioni angolari di una lancetta, a cominciare dall'orologio, per finire con tutti gli strumenti del laboratorio. Oltre alla precisione il sistema di visualizzazione digitale ha anche altri vantaggi consistenti soprattutto nell'assoluta assenza di parti mobili.

L'alimentatore vero e proprio deve le sue eccellenti caratteristiche elettriche all'impiego di un circuito integrato che riunisce su un solo chip tutto quanto occorre per una precisa regolazione della tensione e della corrente, ad eccezione delle parti di potenza. La precisazione e gli accorgimenti per rendere la regolazione indipendente dai fattori esterni, quali la temperatura, la variazione della tensione d'ingresso e la variazione del carico, richiederebbero un numero molto elevato di elementi circuitali, se non fossero compresi nel circuito integrato.

Il circuito integrato usato in questo alimentatore si comporta come uno zener di alta precisione e compensato per tutte le tensioni del campo di regolazione. La potenza di uscita dell'integrato è notevole, anche se, per raggiungere la potenza finale di questo alimentatore sono necessari ulteriori stadi di amplificazione. L'efficace sistema di limitazione della corrente rende inutili tutte le protezioni che una volta si usavano per assicurare il circuito contro bruciature dei componenti di potenza dovute a sovraccarico o cortocircuiti ai morsetti. Un segnalatore a LED evidenzia l'azione del limitatore.

La reiezione della tensione di ronzio

(ripple) è ottima, ed il circuito è anche provvisto di un sistema di filtraggio per ogni tipo di disturbi interni e provenienti dall'esterno.

Questo insieme di qualità eccezionali rendono questo apparecchio molto adatto all'alimentazione di sistemi digitali, microcalcolatori, amplificatori operazionali ed altre apparecchiature.

La presenza di due strumenti per la misura contemporanea della tensione e della corrente permette di evidenziare continuamente queste due grandezze fondamentali per poter avere un'indicazione chiara a tutte le condizioni di esercizio.

SCHEMA ELETTRICO (Fig.1)

La tensione di rete viene applicata al primario del trasformatore di alimentazione tramite un interruttore di rete SW ed un fusibile di protezione FUSE. Il secondario del trasformatore di alimentazione dispone di tre sezioni, due delle quali sono destinate all'alimentazione degli strumenti digitali ed una all'alimentatore vero e proprio. La bassa tensione proveniente da quest'ultima sezione del secondario passa attraverso un raddrizzatore a ponte di Graetz (BR1).

Il condensatore C3 provvede ad un primo livellamento della tensione raddrizzata, quindi viene fatta passare attraverso la resistenza R1 ed il diodo D3. La caduta di tensione ai capi di questi due componenti è proporzionale alla corrente ed è molto stabile al variare della temperatura grazie all'andamento contrario delle curve di variazione della caduta di tensione in rapporto alla temperatura.

La tensione di riferimento proporzionale alla corrente, ed opportunamente polarizzata dal partitore P2, P1, R6 viene applicata alla base di Tr2 che, aumentando la corrente al suo collettore diminuisce la polarizzazione di Tr4 e quindi del transistor serie di potenza Tr3, non permettendo di superare in quest'ultimo il valore di corrente predisposto mediante P1. Dal cursore di P1 viene anche derivata la polarizzazione di base di Tr1 che conduce quando conduce Tr2 e quindi provoca l'accensione del LED LIMITING quando interviene la limitazione di corrente.

I transistori Tr4 e Tr3 sono montati in circuito Darlington e formato il regolatore serie della corrente principale. Sulla polarizzazione di base del driver Tr4 agisce, attraverso la resistenza R8, anche il circuito di regolazione della tensione, nel senso di opporre ad una diminuzione della tensione ai capi della resistenza del carico esterno (e quindi ai morsetti di uscita) un aumento della conducibilità di Tr3. A dosare la polarizzazione di base di Tr4 in dipendenza della tensione di uscita provvede il circuito integrato IC3. In questo componente vengono confrontate tra di loro una determinata parte della tensione di uscita presente alla presa del partitore di precisione P4, P5, P3, R12, R14, ed una parte della tensione di riferimento prodotta all'interno dell'integrato presente alla presa del partitore R11-R13. Il confronto avviene sulle entrate invertente e non invertente dell'amplificatore operazionale di errore integrato in IC3. Il segnale risultante, pilota il regolatore principale tra il piedino 11 di IC3 e la massa. Un secondo amplificatore operazionale integrato in IC3 amplifica la tensione di riferimento di uno zener anche lui integrato e compensato in temperatura, facendo in modo che quest'ultimo componente sia percorso da una corrente costante. Quindi la tensione ai capi dello Zener che, come è noto, varia leggermente con la corrente, rimarrà assolutamente stabile.

Dato che IC3 non può essere alimentato con una tensione che superi i 40 V e dato che la tensione pulsante ai capi di IC3 ha un valore di cresta che supera questo valore, si è previsto uno Zener (DZ1) che stabilizza la tensione d'ingresso dell'integrato ad un valore di 12 V circa per caduta sulla resistenza R4.

La compensazione in frequenza è ottenuta tramite lo Zener DZ2 che blocca ogni variazione di tensione al piedino 13 di IC3.

La tensione di uscita viene misurata dallo strumento digitale C.S.3, mentre la corrente passante viene misurata dall'analogo strumento C.S.2, che indica la caduta di tensione sulla resistenza shunt R9 in serie al carico.

GLI STRUMENTI DIGITALI

Si tratta di due circuiti identici, e quindi descriveremo solo il voltmetro. IC4 ed IC5 provvedono a tutte le funzioni caratteristiche di un voltmetro digitale, ossia l'amplificazione d'ingresso, la generazione della

doppia rampa, il confronto con la tensione di riferimento, la generazione degli impulsi di conteggio, il conteggio degli impulsi nella parte discendente della doppia rampa (il cui numero è proporzionale alla tensione d'ingresso) e la decodifica per il display. Vari circuiti interni di notevole complessità stabilizzano l'insieme e particolarmente il settore di campionamento, dalle variazioni della temperatura.

I componenti esterni necessari sono in numero limitato, e precisamente il condensatore C9 che stabilisce la costante di tempo dell'integratore, il trimmer P7 che stabilisce il punto di zero ed un secondo trimmer P9 che fissa il valore di fondo scala. Dato che gli integrati sono costruiti in tecnologia MOS e quindi non sono capaci di forti correnti di uscita, i transistori Tr5, Tr6, e Tr7 adattano la corrente dei display a quella ammessa nella decodifica integrata. Il voltmetro è previsto per un fondo scala di 99.9 V e l'amperometro per un fondo scala di 9.99 decimi di volt, in quanto la corrente di 1A provoca su R9 la caduta di 0,1 V.

Nel caso del voltmetro l'adattamento della scala avviene mediante il partitore R16-R17, mentre l'indicazione dell'amperometro è lasciata al valore originale di 999 mV f.s., adattando il valore visualizzato mediante l'opportuna disposizione del punto decimale.

L'alimentazione dei due strumenti avviene prelevando la tensione alternata dai due avvolgimenti secondari supplementari del trasformatore M.T., raddrizzandola ad una semionda mediante i diodi D1 e D2. I due regolatori integrati IC1 ed IC2 provvedono a stabilizzare il valore della tensione di alimentazione degli strumenti a + 5 V. Il condensatore C11 all'uscita ha funzione antidisturbo.

MECCANICA

Il circuito completo dell'alimentatore è disposto su 5 circuiti stampati, dei quali quattro riservati agli strumenti. Tutta l'apparecchiatura è contenuta entro un robusto mobiletto metallico adatto anche al montaggio su rack.

Sul pannello anteriore si notano le due finestrelle dei display digitali, il LED indicatore di sovracorrente, la manopola di regolazione del limitatore di corrente e quelle per la regolazione sia grossolana che fine della tensione di uscita.

Sempre sul pannello anteriore vediamo l'interruttore generale di rete, i morsetti di uscita e la boccia di terra. Due robuste maniglie permettono un agevole spostamento dello strumento.

Sul pannello posteriore è montato il transistor di potenza ed il relativo dissipatore termico. Il transistor è protetto esternamente da un opportuno cappuccio isolante.

Si notano inoltre sul pannello posteriore il portafusibile e l'uscita del cordone di rete.

MONTAGGIO DELL'UK 666

Per prima cosa alcuni consigli destinati a coloro che non hanno ancora una sufficiente esperienza di montaggio su circuito stampato. Nelle figure 2, 3, 4, e 5 si possono osservare sia l'andamento delle piste di rame viste in trasparenza che la disposizione dei vari componenti. La disposizione dei componenti è riportata in serigrafia su tutti i circuiti stampati.

I vari componenti vanno montati con il corpo aderente alla superficie del circuito stampato, salvo in casi specifici.

Infilare i terminali nei fori e saldarli alle rispettive piazzole delle piste di rame.

I terminali sovrabbondanti devono essere tagliati con un tronchesino ad un'altezza di uno o due millimetri dal livello delle piste.

L'esecuzione delle saldature è il punto più importante del montaggio.

Il saldatore non deve avere una potenza eccessiva (circa 40W) per non surriscaldare o bruciare i componenti ed il circuito stampato.

Per i circuiti integrati, che sono tutti dotati di zoccolo e per i display, usare un saldatore a punta sottile di potenza inferiore. Specialmente qui occorre fare la massima attenzione a non formare ponti di stagno tra piste adiacenti.

I componenti polarizzati devono essere montati nel corretto orientamento secondo le istruzioni date di volta in volta.

Non usare pasta salda od altri disossidanti chimici ma eventualmente ravvivare con una lametta i terminali troppo ossidati.

I transistori e le resistenze di potenza maggiore al mezzo watt devono essere montati con il corpo ad una certa distanza dalla superficie, in modo da permettere la libera circolazione dell'aria di raffreddamento.

Alla fine di ciascuna fase di montaggio eseguire un accurato controllo per eliminare eventuali errori.

PRIMA FASE: Montaggio dei componenti sul circuito stampato principale (Fig. 2)

- Montare il ponticello in filo nudo indicato da una linea continua sulla serigrafia.
- Montare le resistenze ad alta dissipazione R1 ed R9 con il corpo distante tre o quattro millimetri dalla superficie del circuito stampato, oppure in posizione verticale a seconda del componente fornito.
- Montare gli ancoraggi per circuito stampato nei fori marcati A, B, C, D, e, b, c, E, F, G, H, K, L, M, N, P, Q, S, T, U, V, Z, 1, 1, 1.
- Montare le resistenze R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R10, R11, R12, R13, R14, R15.

- Montare i diodi D1, D2, D3 e gli Zener Dz1 e Dz2 (D1 è di dimensioni maggiori rispetto a D2-D3). Questi componenti sono polarizzati ed il terminale positivo (catodo) è contrassegnato da un anellino sull'involucro. Questo terminale dovrà essere infilato nel foro marcato + sul circuito stampato.
- Montare i terminali resistivi P2 e P3.
- Montare e saldare lo zoccolo per il circuito integrato IC3. La tacca di riferimento pratica sullo zoccolo deve corrispondere al contrassegno serigrafato sul circuito stampato.
- Infilare a pressione l'integrato IC3 nello zoccolo, facendo coincidere la tacca sul contenitore con quelle dello zoccolo e del circuito stampato. Attenzione a non piegare qualche piedino.
- Montare i transistori Tr1 e Tr2. I terminali di emettitore, base e collettore devono essere correttamente inseriti nei fori marcati e, b, c sul circuito stampato.
- Con riferimento alla fig. 9 montare il transistor driver (2) Tr4 al dissipatore (3) interponendo uno strato di grasso al silicone e fissando con una vite M3x6 (4) e relativo dado M3 (5). Inserire i terminali nei fori marcati e, b, c, sul circuito stampato facendo appoggiare il dissipatore al piano del C. S. quindi saldare.
- Sempre con riferimento alla fig. 9 montare i due integrati (6) IC1 e IC2 fissandoli ai rispettivi dissipatori con vite M3x6 e dadi, dopo aver interposto uno strato di grasso al silicone. I terminali i, g, o, devono essere correttamente inseriti nei rispettivi fori marcati sul circuito e i dissipatori appoggiati al piano del C.S. stesso, quindi saldare.

Attenzione: nel montaggio di Tr4, IC1 e IC2, la parte metallica di questi componenti deve essere rivolta verso i relativi dissipatori.

- Montare il ponte raddrizzatore Br1 in modo che i terminali +, ~, ~, - siano inseriti nei fori corrispondentemente marcati.
- Montare i condensatori a dielettrico plastico C6 e C7 in posizione verticale.
- Montare in posizione verticale i condensatori elettrolitici C1, C2, C3, C4, C5 e C8. Trattandosi di componenti polarizzati, fare attenzione al contrassegno positivo o negativo stampigliato sull'involucro.

SECONDA FASE: Montaggio dei componenti sul circuito stampato CS2 Ampere (Fig. 3)

Attenzione: per il montaggio dei CS2 e CS3, rispettare solo la serigrafia riportata nelle fig. 3 e 4.

- Montare i 4 ponticelli di filo nudo.

- Montare la resistenza R18.
- Montare in posizione verticale i due trimmer P8 e P10.
- Montare i due zoccoli per circuito integrato. La tacca di riferimento praticata sullo zoccolo deve corrispondere al contrassegno serigrafato sul circuito stampato.
- Montare i transistori Tr8, Tr9, Tr10. I terminali di emettitore, base e collettore devono essere correttamente inseriti nei fori marcati e, b, c sul circuito stampato.
- Montare in posizione verticale il condensatore C10.
- Eseguire il collegamento in trecciola isolata tra i punti H ed E. Il ponticello deve avere una lunghezza sufficiente da permettere il comodo inserimento di IC7 nel suo zoccolo.
- Infilare nei rispettivi zoccoli i circuiti integrati IC6 ed IC7. Attenzione a far coincidere la tacca di riferimento con la corrispondente tacca sullo zoccolo ed il contrassegno sul circuito stampato. Trattandosi di circuiti MOS bisogna far attenzione a non toglierli dall'imballo antistatico fino al momento del montaggio, e di non toccare i piedini con le mani.

TERZA FASE: Montaggio dei componenti sul circuito stampato CS3 Volt (Fig. 4)

- Montare i sei ponticelli di filo nudo.
- Montare le resistenze R16, R17, R19.
- Montare in posizione verticale i due trimmer P7 e P9.
- Montare i due zoccoli per circuito integrato. La tacca di riferimento praticata sullo zoccolo deve corrispondere al contrassegno serigrafato sul circuito stampato.
- Montare i transistori Tr5, Tr6 e Tr7. I terminali di emettitore, base e collettore devono essere correttamente inseriti nei fori marcati e, b, c sul circuito stampato.
- Montare in posizione verticale il condensatore C9.
- Eseguire i due collegamenti in trecciola isolata da H ad F e da D a B. I ponticelli devono avere una lunghezza sufficiente da permettere il comodo inserimento degli integrati negli zoccoli.
- Infilare nei rispettivi zoccoli i circuiti integrati IC4 ed IC5. Attenzione a far coincidere la tacca di riferimento con la corrispondente tacca sullo zoccolo ed il contrassegno sul circuito stampato.

Trattandosi di circuiti MOS bisogna fare attenzione a non toglierli dall'imballo antistatico fino al momento del montaggio, e di non toccare i piedini con le mani.

QUARTA FASE: Montaggio dei display (Fig. 5 e 6)

Il montaggio deve essere fatto allo stesso modo sui due circuiti stampati dei display. Ogni passo deve quindi essere ripetuto due volte.

- Montare sul circuito stampato (1) i tre display (2) LD1, LD2, ed LD3 curandone il corretto orientamento.
- Interconnettere i circuiti stampati dei display (1) con le basette relative al CS2 AMPERE e CS3 VOLT (3). I collegamenti saranno fatti con degli spezzoncini di filo rigido (4) lunghi circa 25mm, che uniranno i punti con numeri identici. I due circuiti stampati vanno sistemati paralleli tra loro in modo che i fili di collegamento rimangano dritti e soprattutto non si tocchino fra loro. La distanza finale tra la basetta (1) e la basetta (3) dovrà essere di 17÷20mm.

QUINTA FASE: Montaggio dei componenti sul pannello frontale (Fig. 7)

- Sul pannello frontale (1) montare la boccia di massa (2), bloccandola con il dado (4) interponendo il terminale ad occhiello (3).
- Montare i due serratili di uscita (5) fissando a sinistra quello di colore rosso (+). Tra i serratili (5) ed il pannello (1) interporre la boccia isolante (6). Sul perno del serratilo che sporge dalla parte posteriore del pannello (1) infilare la boccia isolante (7), avvitare e stringere il dado (8), inserire il terminale ad occhiello (9) e bloccare il tutto con il dado (10).
- Montare sul pannello (1) il microdeviatore a levetta (11), inserendo il contro dado (12) e la rondella dentellata (13). Inserire l'interruttore nel foro del pannello (1) e avvitare il dado (14) fino a che la bussola filettata risulti a filo della faccia esterna del dado (14). Il bloccaggio va fatto stringendo con una chiave il contro dado (12).
- Piegarli i contatti dell'elemento posteriore del potenziometro doppio (15) come indicato in figura e montarlo al pannello (1) interponendo il distanziale (16) e bloccando con il dado (17).
- Montare sull'alberino del potenziometro (15) la manopola (18).
- Montare sul pannello (1) il potenziometro (19) orientando i contatti come indicato in figura. Interporre il distanziale (20) e bloccare con il dado (21).
- Montare sull'alberino del potenziometro (19) la manopola (22).
- Montare anche l'altro potenziometro come il precedente.
- Inserire a scatto la ghiera (23) ed in essa inserire, mantenendo la polarità come indicato, il diodo LED (24).
- Incollare gli schermi colorati (25) per i display al pannello (1).

SESTA FASE: Assemblaggio del pannello posteriore (Fig. 8)

- Sul dissipatore termico (1) montare il transistor di potenza (4). Per prima cosa spalmare della pasta termoconduttrice al silicone sulle due facce della piastrina di mica (5) ed appoggiarla al dissipatore (1), in modo che le forature coincidano. In seguito appoggiare il transistor (4), il copritransistor (2) e inserire nei fori le viti M3x16 (3). Sulle viti e dall'altro lato del dissipatore (1), inserire le boccole isolanti (6), le rondelle piane (7), il terminale ad occhiello (8), le rondelle dentate (9) ed i dadi M3 (10), nota bene: il terminale ad occhiello va infilato nella vite di fissaggio (3). Prima di stringere i dadi (10) assicurarsi che i piedini del transistor non tocchino il dissipatore.
- Saldare ai due piedini del transistor (4) ed al terminale (8) tre spezzoni di treccia isolata di colore diverso e lunghi circa 12 cm. Prendere nota dei terminali ai quali corrispondono i diversi colori.
- Fissare il dissipatore completo (1) al pannello posteriore (11) mediante le quattro viti M3x6 (13), bloccare con i dadi M3 (14) avendo cura di far passare prima i tre fili di connessione del transistor attraverso il passacavo (12) da inserire nell'apposito foro del pannello.
- Sul pannello posteriore (11) montare il portafusibile (15) bloccandolo con la ghiera filettata (18). Inserire il fusibile (16) e chiudere con il tappo (17).
- Fissare al pannello il cordone di rete (20), lasciandolo sporgere verso l'interno per circa 15 cm., mediante il fermacavo a scatto (19).

SETTIMA FASE: Assemblaggio del mobiletto (Fig. 9)

- Fissare al circuito stampato (1) i quattro distanziali esagonali (7) mediante le quattro viti M3x6 (8).
- Fissare il circuito stampato (1) al telaio in lamiera (9) mediante le sole due viti M3x6 (10).
- Fissare al telaio (9) la fiancata (16) mediante le due viti M3x6 (17) che si avviano nei distanziali esagonali (7).
- Fissare al telaio (9) la fiancata (18) mediante le due viti M3x6 (19) e relativi dadi (20).
- Fissare al telaio (9) il trasformatore di alimentazione (11) orientato come in figura. Allo scopo inserire dalla parte inferiore le due viti M4x10 (12), inserire le rondelle piane (13), le rondelle dentellate (14) e bloccare il tutto con i due dadi M4 (15).
- Montare sulla fiancata destra (18) il terminale ad occhiello (21) fissandolo con la vite autofilettante 2,9x6,5 (22).
- Fissare le quattro squadrette (24) ai circuiti dei display completi del CS2 AMPERE (23) e del CS3 VOLT. Per il fissaggio usare le quattro viti M3x6 (25) interponendo le rondelle isolanti (26) e

bloccando con i dadi M3 (27). Attenzione: il solo circuito del display è interessato a questo fissaggio.

- Fissare gli strumenti digitali (23) al telaio (9) mediante le squadrette (24) con le quattro viti M3x6 (28) e relativi dadi M3 (29).
- Fissare il pannello anteriore (30) alle fiancate (16) e (18) mediante le quattro viti autofilettanti 2,9x9,5 (31).
- Fissare al pannello anteriore (30) le due maniglie (32) mediante le quattro viti autofilettanti 2,9x6,5 (33).
- Fissare il pannello posteriore (34) alle due fiancate (16) e (18) usando le quattro viti autofilettanti 2,9x9,5 (35).
- Inserire sul bordo inferiore del telaio (9) il profilato antivibrante in gomma (36).

OTTAVA FASE: Cablaggio (Fig. 10)

- Collegare il filo (3) del primario del trasformatore di alimentazione (1) al punto W del portafusibile sul pannello posteriore (2).
- Collegare il filo (4) del primario del trasformatore di alimentazione (1) al punto X dell'interruttore POWER montato sul pannello anteriore (29).
- Collegare i fili (5) e (6) del secondario del trasformatore (1) ai punti D e C del circuito stampato (43). (fili colore grigio).
- Collegare i fili (7) e (8) del secondario del trasformatore (1) ai punti B e A del circuito stampato (43). (fili colore blu).
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (9) il punto R del portafusibile montato sul pannello posteriore (2) con il punto R dell'interruttore POWER montato sul pannello anteriore (29).
- Collegare il filo marrone (11) del cordone di rete (10) al punto Y dell'interruttore POWER montato sul pannello anteriore (29).
- Collegare il filo blu (12) del cordone di alimentazione (10) al punto Z dell'interruttore POWER sul pannello anteriore (29).

Collegare il filo giallo-verde (14) del cordone di rete (10) al terminale ad occhiello fissato sulla fiancata (13).

- Collegare i fili (15) e (16) del secondario del trasformatore (1) ai punti E e F del circuito stampato (43). (fili colore rosso).
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (18) il punto INPUT del circuito stampato (17) C.S.3 al punto S del circuito stampato (43).
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (19) il punto S del circuito stampato (43) al serratilo di uscita positivo.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (20) il punto Z del circuito stampato (43) al serratilo di uscita positivo.

- Collegare il condensatore C11 (21) tra il serratilo di uscita negativo e la boccola di massa.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (22) il punto L del circuito stampato (43) al serratilo di uscita negativo.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (23) il punto V. del circuito stampato (43) al punto + del circuito stampato (17) C.S.3.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (24) il punto U del circuito stampato (43) al punto L del circuito stampato (17) C.S.3.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (26) il punto T del circuito stampato (43) al punto + del circuito stampato (25) C.S.2.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (27) il punto L del circuito stampato (43) al punto D del circuito stampato (25) C.S.2.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (28) il punto N del circuito stampato (43) al punto L del circuito stampato (25) C.S.2.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (30) il contatto di inizio corsa del potenziometro P5 con il contatto centrale (piegato) del potenziometro esterno P4.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (31) il contatto di fine corsa del potenziometro P5 al contatto centrale (non piegato) del potenziometro interno P4.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (32) il punto P del circuito stampato (43) al contatto centrale del potenziometro P5.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (33) il punto Q del circuito stampato (43) al contatto di inizio corsa (piegato) del potenziometro esterno P4.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (34) il punto L del circuito stampato (43) al contatto di fine corsa (non piegato) del potenziometro interno P4.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (35) il punto M del circuito stampato (43) al terminale positivo (catodo) del diodo LED montato sul pannello anteriore (29).
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (36) il punto L del circuito stampato (43) all'altro terminale del diodo LED.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (37) il punto H del circuito stampato (43) al contatto di inizio corsa del potenziometro P1.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (38) il punto K del circuito stampato (43) al contatto centrale del potenziometro P1.
- Collegare con uno spezzone di treccia isolata (39) il punto G del circuito stampato (43) al contatto di fine corsa del potenziometro P1.
- Connettere il filo (40) proveniente dall'emettitore del transistor di potenza

al punto "e" del circuito stampato (43).

- Connettere il filo (41) proveniente dalla base del transistor di potenza al punto "b" del circuito stampato (43).
- Connettere il filo (42) proveniente dal collettore del transistor di potenza al punto "c" del circuito stampato (43).

NONA FASE: collaudo e messa a punto

Dopo aver eseguito un accurato controllo del montaggio e del cablaggio, si può collegare senz'altro l'alimentatore alla rete elettrica. Accendere l'apparecchio ponendo in ON l'interruttore POWER. Gli indicatori a LED dei display si accenderanno, però, salvo casi eccezionali, l'indicazione non sarà significativa, ed apparirà una cifra casuale non corrispondente all'effettivo valore della tensione e della corrente.

Per prima cosa girare a fondo scala in senso antiorario tutti e tre i potenziometri del pannello frontale (regolazione di tensione fine e grossolana e limitatore di corrente). Posizionare al centro tutti i trimmer P2-P3-P7-P8-P9-P10. Mettere in corto

circuito i due morsetti di uscita (OUTPUT + e -) con uno spezzone di filo di rame nudo.

In questo modo l'indicazione del voltmetro dovrà essere 00,0 V.

Se questo non si verifica regolare il trimmer P7 di C.S.3 fino ad azzerare l'indicazione.

Togliere quindi il ponticello di corto circuito dai morsetti di uscita e si noterà che la tensione non scende completamente a zero, in quanto è necessario un pur minimo assorbimento da parte del carico. È invece l'amperometro che deve scendere a zero: in caso diverso regolare il trimmer P10 di C.S.2.

Girare a fondo scala (senso orario) il regolatore di tensione grossolano e quello fine. Disporre all'uscita un voltmetro campione di sufficiente precisione, regolare P3 di C.S.1 fino a che il voltmetro campione segna 30 V, quindi regolare P9 di C.S.3 fino a che anche il voltmetro digitale dell'alimentatore segna 30,0V.

Posizionare i due regolatori di tensione COARSE e FINE al minimo ed il regolatore di CURRENT LIMITER al massimo. Applicare ai morsetti di uscita un amperometro con portata minima di 2,5A.

Posizionare i due potenziometri regolatori di tensione a circa metà corsa quindi

regolare P2 di C.S.1 in modo che l'indicazione dell'amperometro applicato ai morsetti di uscita sia di 2,5A. Regolare P8 di C.S.2 fino ad ottenere la medesima lettura di 2,5A anche sull'indicatore digitale dell'alimentatore.

L'accensione del led LIMITING indica che l'apparecchio lavora in limitazione.

Evitare il funzionamento prolungato alla massima corrente ed a bassa tensione e curare che ci sia una buona circolazione dell'aria sulle alette del dissipatore termico del transistor di potenza.

DECIMA FASE: chiusura del contenitore (Fig. 9)

- Fissare a pressione sul fondello (37) i quattro piedini antigraffio in gomma (38).
- Posizionare il fondello (37) sulle fiancate (16) e (18) e fissarlo mediante le quattro viti autofilettanti 2,9 x 9,5 (39).
- Montare il coperchio (40) fissandolo alle fiancate (16) e (18) mediante le quattro viti autofilettanti 2,9 x 9,5 (41).

ELENCO COMPONENTI

Quant.	Sigla	Descrizione	Codice
1	R1	Resist. a filo $1\Omega \pm 10\%$ 10W	16-2-609-10
1	R9	Resist. a filo $0,1\Omega \pm 10\%$ 2W	16-3-108-42
3	R3-R4-R15	Resist. str. carb. $2,2K\Omega \pm 5\%$ 1 W	17-2-222-23
3	R2-R6-R7	Resist. str. carb. $100\Omega \pm 5\%$ 0,25 W	17-0-101-23
1	R10	Resist. str. carb. $47\Omega \pm 5\%$ 0,25 W	17-0-470-23
1	R8	Resist. str. carb. $4,7 K\Omega \pm 5\%$ 0,25 W	17-0-472-23
1	R5	Resist. str. carb. $220 K\Omega \pm 5\%$ 0,25 W	17-0-224-23
2	R11-R14	Resist. str. carb. $22 K\Omega \pm 5\%$ 0,25 W	17-0-223-23
1	R13	Resist. str. carb. $68 K\Omega \pm 5\%$ 0,25 W	17-0-683-23
1	R12	Resist. str. carb. $82 K\Omega \pm 5\%$ 0,25 W	17-0-823-23
1	R16	Resist. str. carb. $1 M\Omega \pm 5\%$ 0,25 W	17-0-105-23
1	R17	Resist. str. carb. $10 k\Omega \pm 5\%$ 0,25 W	17-0-103-23
2	R18-R19	Resist. str. carb. $150 \Omega \pm 5\%$ 0,25 W	17-0-151-23
1	C3	Cond. elett. $3300 \mu F$ 50 V	07-1-864-33
2	C1-C2	Cond. elett. $1000 \mu F$ 16 V	07-1-934-10
1	C8	Cond. elett. $1000 \mu F$ 35 V	07-2-016-40
2	C4-C5	Cond. elett. $100 \mu F$ 16 V	07-1-933-10
1	C6	Cond. cer. a disco $470 pF$ 50 V	08-0-601-47
1	C7	Cond. pol. $0,1 \mu F$ 100 V	04-2-510-10
1	C11	Cond. pol. $0,22 \mu F$ 100 V	04-2-510-22
2	C9-C10	Cond. pol. met. $220 nF$ 100 V	04-2-800-22
1	P2	Trimmer res. $1 K\Omega$ m.o. 0,2W	15-3-102-11
1	P3	Trimmer res. $47 K\Omega$ m.o. 0,2W	15-3-473-11
2	P8-P9	Trimmer $10 K\Omega$ m.v.	15-3-103-31
2	P7-P10	Trimmer $47 K\Omega$ m.v.	15-3-473-31
1	P4	Pot. $470 \Omega + 470 \Omega/A$ lin.	13-5-471-71
2	P1-P5	Pot. $2,2 K/A$ 0,5W	13-5-222-51
1	D3	Diodo 1N5402	79-0-485-26
2	D1-D2	Diodo 1N4002	79-0-483-01
1	DZ1	Diodo zener PL12Z	79-7-000-12
1	DZ2	Diodo zener PL9,1Z	79-7-000-09
1	BR1	Ponte raddrizzatore KBL005	77-8-102-74
1	LED	Diodo led rosso	79-8-523-50
1	IC3	Circuito integrato L123 B1 (LM723)	77-8-101-74
2	IC5-IC7	C.I. CA3161E	78-2-370-00
2	IC4-IC6	C.I. CA3162E	78-2-371-00
2	IC1-IC2	C.I. UA78 M05	77-8-102-75
4	-	Zoccoli a 16 piedini	28-0-172-00
1	-	Zoccolo a 14 piedini	28-0-173-00
7	TR1-TR5-TR6-TR7-TR8-TR9-TR10	Trans. BC307	78-0-549-00
1	TR2	Trans. BC160	79-6-311-40
1	TR4	Trans. BD140 (BD440)	78-0-703-00
1	TR3	Trans. 2N3055	79-0-266-50
6	LD1÷LD6	Display FND507 (TIL701)	78-2-925-00
2	CS2-CS3	Circuiti stampati base	63-1-457-30
2	-	Circuiti stampati per display	63-1-434-30
1	CS1	Circuito stampato	63-1-529-90
1	M.T.	Trasformatore di alimentazione	44-4-301-83

PRIMARIO = 230VAC
SECONDARIO =

2x10VAC + 40VAC

120W

ELENCO COMPONENTI

Quant.	Sigla	Descrizione	Codice
1	SW	Microdeviatore	40-3-201-09
1	-	Serrafilo nero	26-2-092-00
1	-	Serrafilo rosso	26-2-090-00
1	-	Serrafilo di terra	26-0-070-00
3	-	Manopola	21-0-045-00
2	-	Piastrine di plexiglass rosso	62-1-490-60
1	-	Dissipatore per 2N3055	41-1-358-40
1	-	Dissipatore	41-1-530-40
1	-	Portafusibile da pannello	40-2-320-04
1	-	Fusibile 5x20 0,5A semiritardato	31-1-616-00
1	-	Mica per transistor	25-0-001-00
2	-	Isolatori per transistor	25-0-065-00
1	-	Copritransistor per 2N3055	25-0-562-00
1	-	Fermacavo nero	23-4-482-02
1	-	Cavo rete nero	10-0-215-01
2	-	Terminale ad occhiello $\varnothing 3,2 \times 15$	24-1-570-00
1	-	Coperchio	62-1-482-10
1	-	Fondello	62-1-482-11
2	-	Fiancate	62-1-390-41
1	-	Pannello frontale	62-1-529-20
1	-	Pannello posteriore	62-1-529-50
2	-	Maniglia	41-1-428-70
4	-	Squadrette supp. C.S. display	62-1-530-30
1	-	Staffa supp. C.S. e trasformatore	62-1-530-20
4	-	Distanziatori esag. L=10	23-3-329-00
25	-	Viti M3x6	40-2-300-59
27	-	Ancoraggi per C.S.	24-0-280-00
19	-	Dadi M3	23-1-474-00
2	-	Rondelle piane $\varnothing 3,2 \times 0,5$	23-1-950-00
2	-	Viti M4x10	23-0-815-02
2	-	Rondelle piane $\varnothing 4 \times 9$	23-1-960-00
2	-	Rondelle dentellate $\varnothing 4$	23-1-730-00
2	-	Dadi M4	23-1-475-00
2	-	Viti M3x16	23-0-760-00
5	-	Viti autof. 2,9x6,5	40-2-300-43
1	-	Gommino passacavo nero	23-4-910-00
4	-	Gommini	62-1-389-00
3	-	Distanziatori per pot. L=4	41-1-007-04
1	-	Confezione stagno	49-4-901-10
cm 60	-	Filo rigido $\varnothing 0,7$	12-0-280-00
cm 30	-	Trecciola isolata 6 colori	12-0-990-00
1	-	Boccola per led	40-2-303-46
1	-	Terminale ad occhiello $\varnothing 6$	24-1-588-00
2	-	Dissipatori	41-1-530-80
16	-	Viti autof. 2,9x9,5	40-2-300-58
cm 13	-	Profilato in gomma	62-1-396-80
4	-	Rondelle isolate $\varnothing 3,2$	23-2-160-00
7 cm.	-	Tubetto sterling $\varnothing 7$	11-1-130-00

