UN ALIMENTATORE per MICROCOMPUTER Z80

In questo articolo vi presentiamo un alimentatore idoneo a fornire tutte le tensioni richieste dal nostro microcomputer, comprese quelle relative alle schede di interfaccia che inseriremo un domani sul « bus » di espansione per poter utilizzare il registratore a cassette, il video, la tastiera alfanumerica e l'eventuale stampante.

Quando sul n. 68 vi abbiamo presentato il nostro microcomputer vi abbiamo detto che per l'alimentazione di questo progetto si richiedeva una tensione stabilizzata di 5 volt positivi rispetto alla massa più una tensione di 12 volt positivi e una di 12 volt negativi sempre rispetto alla massa.

Vi abbiamo inoltre precisato che i 12 volt negativi debbono essere sempre forniti con un leggero anticipo rispetto alle altre tensioni, pena la distruzione automatica della EPROM.

Ci siamo però dimenticati di precisare che le correnti indicate in tale articolo si riferivano solo alle prime tre schede perché quando sul BUS di espansione aggiungeremo altre interfaccia, non sarà più sufficiente una corrente di 1,5 ampère sul ramo dei 5 volt, bensì su questo ramo occorreranno almeno 4 o 5 ampère ed è proprio in previsione di questo che progettando il nostro alimentatore, abbiamo cercato di realizzarlo con caratteristiche tali da risultare idoneo per qualsiasi futura esigenza.

Inutile infatti costruire un alimentatore da 3 ampère quando poi, man mano che si aggiungono delle schede, si sa già che sarà necessario sostituirlo con un secondo oppure con un terzo triplicando così la spesa complessiva.

Meglio partire subito con uno da 6 ampère, anche se sembrerà per ora sproporzionato, però avere la certezza che questo potrà sopportare qualsiasi carico aggiuntivo senza denotare cedimenti, in modo tale da poter ampliare il nostro microcomputer aggiungendo ogni volta sul BUS (cioè sul circuito stampato LX381) le sole schede di interfaccia.

In pratica le tensioni che il nostro alimentatore può fornire sono le seguenti:

12 volt negativi rispetto alla massa con una corrente max di **2 ampère**

12 volt positivi rispetto alla massa con una corrente max di **2 ampère**

5 volt positivi rispetto alla massa con una corrente max

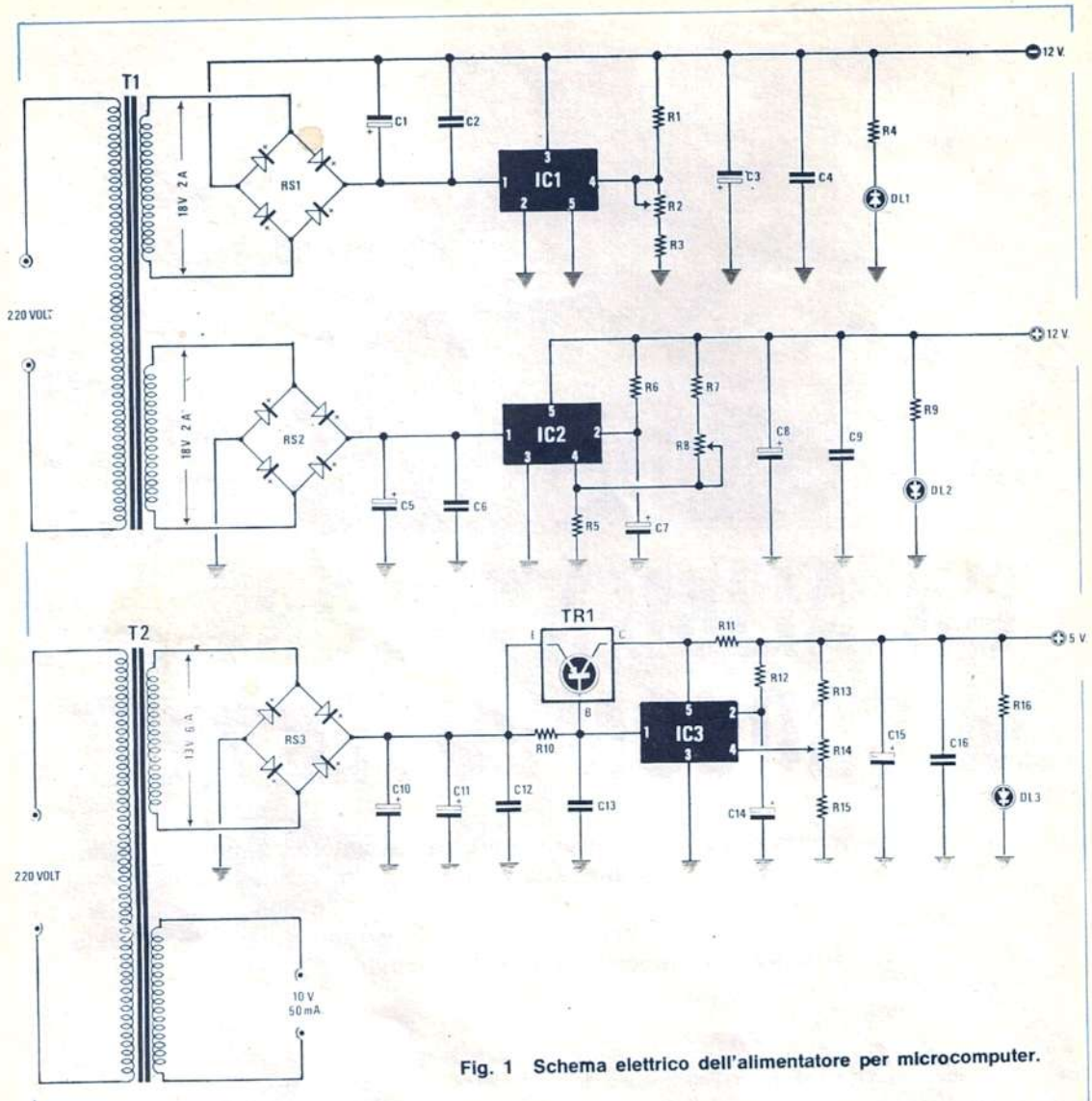


Fig. 1 Schema elettrico dell'alimentatore per microcomputer.

Componenti

R1 = 1.000 ohm 1/2 watt
R2 = 2.200 ohm trimmer
R3 = 2.200 ohm 1/2 watt
R4 = 820 ohm 1/2 watt
R5 = 1.000 ohm 1/2 watt
R6 = 470 ohm 1/2 watt
R7 = 2.200 ohm 1/2 watt
R8 = 2.200 ohm trimmer
R9 = 820 ohm 1/2 watt
R10 = 4,7 ohm 3 watt a filo
R11 = 0,1 ohm 7 watt a filo
R12 = 1.000 ohm 1/2 watt
R13 = 150 ohm 1/2 watt
R14 = 1.000 ohm trimmer
R15 = 330 ohm 1/2 watt
R16 = 220 ohm 1/2 watt
C1 = 3.000 mF elettr. 35 volt
C2 = 100.000 pF a disco
C3 = 47 mF elettr. 25 volt
C4 = 100.000 pF a disco
C5 = 3.000 mF elettr. 35 volt
C6 = 100.000 pF a disco
C7 = 100 mF elettr. 25 volt
C8 = 47 mF elettr. 25 volt
C9 = 100.000 pF a disco
C10 = 3.000 mF elettr. 35 volt
C11 = 3.000 mF elettr. 35 volt
C12 = 100.000 pF a disco
C13 = 470.000 pF poliestere
C14 = 220 mF elettr. 25 volt
C15 = 47 mF elettr. 25 volt
C16 = 100.000 pF a disco
DL1-DL2-DL3 = diodi led
IC1 = integrato tipo L200
IC2 = integrato tipo L200
IC3 = integrato tipo L200
RS1 = ponte raddrizzatore B80.C5000
RS2 = ponte raddrizzatore B80.C5000
RS3 = ponte raddrizzatore 26MB5A
TR1 = darlington PNP tipo BDX54
T1 = trasformatore 70 watt
prim. 220 volt secondari 18 volt
2 ampère 18 volt 2 ampère
T2 = trasformatore 70 watt
prim. 220 volt secondari 13 volt
6 ampère 10 volt 50 milliampère

di **6 ampère**

10 volt alternati con una corrente max di **50 mA** che sfrutteremo per i sincronismi.

Come già precisato i 12 volt negativi vengono erogati nel nostro alimentatore con un leggero anticipo rispetto ai 12 volt positivi e ai 5 volt in modo tale da non correre il rischio di mettere fuori uso la EPROM.

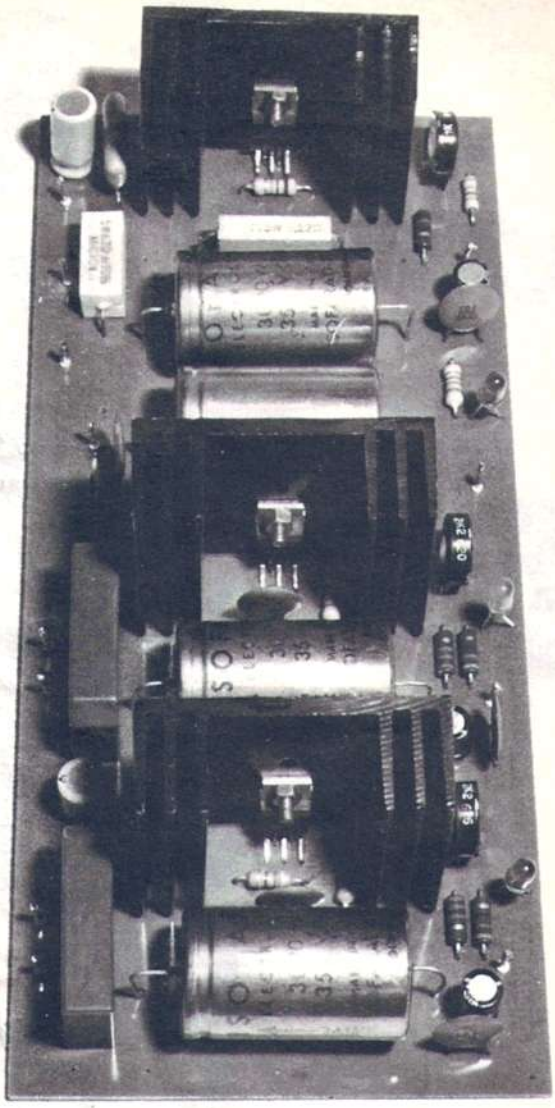
SCHEMA ELETTRICO

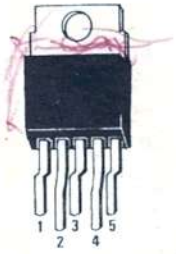
Lo schema elettrico, visibile in fig. 1, ci fa subito notare che i trasformatori da impiegare in questo circuito sono due: il primo, vedi T1, dispone di due secondari entrambi da 18 volt 2 ampère che sfrutteremo per ricavarci la tensione dei 12 volt positivi e quella dei 12 volt negativi; il secondo, vedi T2, dispone ancora di due secondari però questa volta uno è da 13 volt 6 ampère e lo sfrutteremo per ricavarci la tensione stabilizzata dei 5 volt mentre l'altro, che sfrutteremo per i sincronismi, è da 10 volt 50 mA.

Le tensioni dei 18 volt, raddrizzate da un ponte B80.C5000 (vedi RS1-RS2) e filtrate da un condensatore elettrolitico da 3.000 mF (C1 e C5), vengono applicate ciascuna all'ingresso di un integrato stabilizzatore L200 (IC1 e IC2), però mentre il piedino 2 di IC1 è collegato direttamente alla massa, sul piedino 2 di IC2 troviamo applicata una rete a resistenza e capacità costituita da R6 e dal condensatore elettrolitico C7.

In pratica questo condensatore e questa resistenza ci permettono di determinare il ritardo nell'erogazione dei 12 volt positivi rispetto a quelli negativi, infatti finché il condensatore C7 non si sarà completamente caricato, in uscita non risulterà presente la tensione richiesta, mentre sul ramo negativo questo avverrà istantaneamente.

Lo stesso discorso vale ovviamente anche per i 5 volt positivi (vedi IC3) in quanto anche in questo caso abbiamo una resistenza (R12) e un condensatore elettrolitico (C14) collegati al piedino 2 dell'integrato L200 pertanto anche qui, finché non si sarà caricato completamente tale con-





L200

BDX54

In alto. Foto dell'alimentatore e montaggio ultimato con le tre alette impiegate per raffreddare gli integrati L.200 in primo piano.
Per quanto concerne il darlington BDX.54 (vedi TR1 sullo schema elettrico) questo andrà fissato all'esterno sopra un'aletta di dimensioni idonee a dissipare una potenza di circa 40-50 watt.
Il ponte raddrizzatore RS3 potremo invece fissarlo direttamente sul pannello posteriore del mobile, se questo è di metallo.

Fig. 2 Di lato. Connessioni dell'integrato stabilizzatore L200 e del Darlington BDX54.

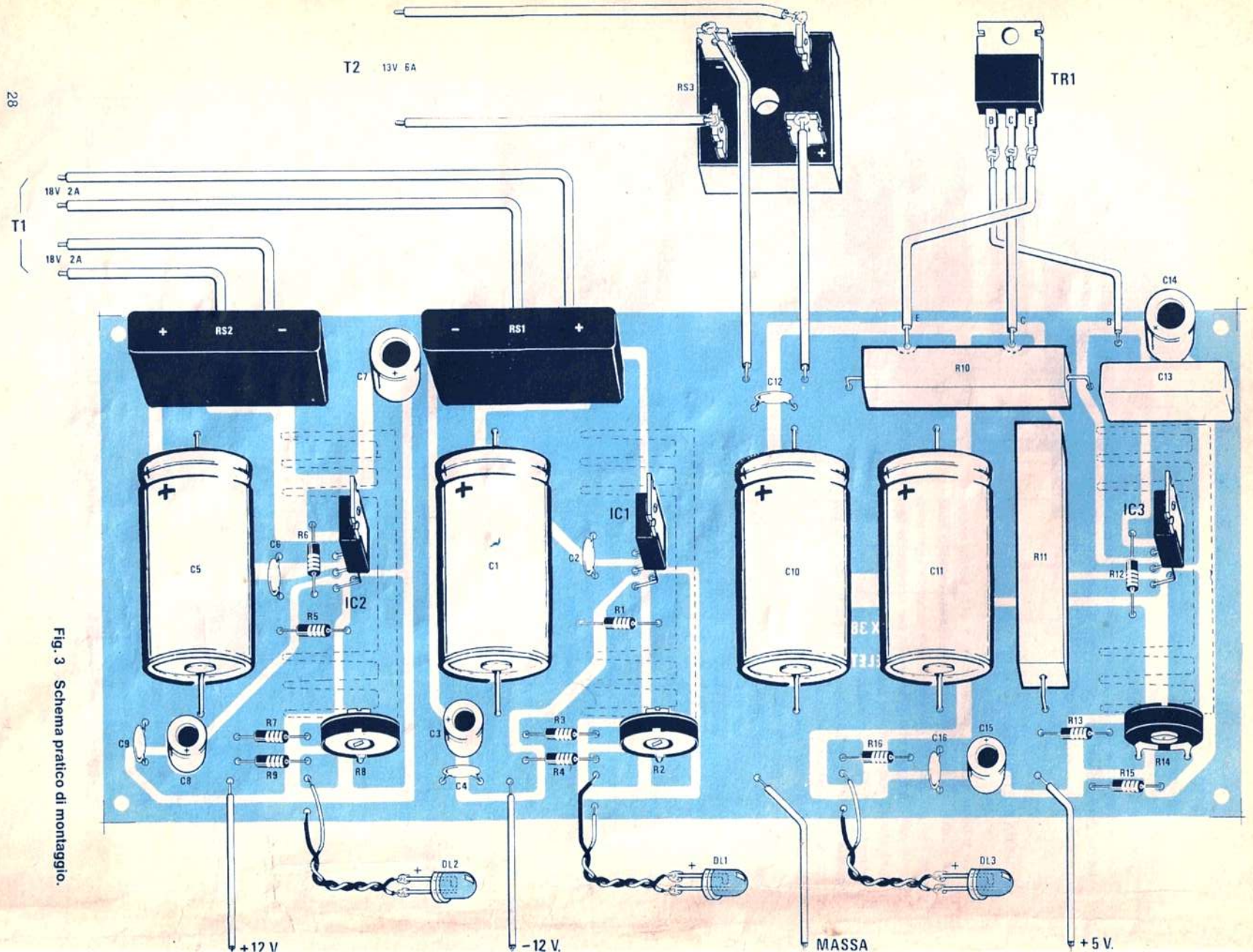


Fig. 3 Schema pratico di montaggio.

densatore, in uscita non potremo prelevare la tensione richiesta.

A proposito di quest'ultimo stadio dobbiamo inoltre far notare che essendo in questo caso le correnti in gioco molto elevate (circa 5-6 ampère) abbiamo dovuto impiegare un ponte raddrizzatore (RS3) molto più robusto rispetto ai precedenti, non solo ma non essendo in grado l'integrato di erogare da solo tutta la corrente richiesta, abbiamo dovuto collegargli in parallelo un darlington di potenza PNP di tipo BDX.54 (vedi TR1).

Tutti e tre gli alimentatori dispongono di una spia luminosa ottenuta con un diodo led (vedi DL1-DL2-DL3) per consentirci di verificare visivamente se esiste tensione in uscita.

Ogni alimentatore dispone inoltre di un proprio trimmer di taratura che ci permetterà di regolare la tensione stabilizzata presente in uscita esattamente sul valore richiesto.

REALIZZAZIONE PRATICA

Poiché gli integrati L200 debbono venir raffreddati in modo adeguato e poiché sarebbe risultato scomodo, disponendo gli stessi di 5 terminali, collocarli al di fuori del circuito stampato, nel progettare quest'ultimo abbiamo fatto in modo che risultasse idoneo a ricevere pure le alette di raffreddamento.

All'esterno monteremo quindi solo il darlington DBX.54 il quale, dovendo dissipare una maggiore quantità di calore, richiede ovviamente un'aletta di dimensioni più elevate e lo stesso dicasi per il ponte raddrizzatore RS3 che momentaneamente, essendo le correnti in gioco ancora piuttosto basse, potremo lasciare anche libero ma un domani, quando avremo acquistato anche il mobile, dovremo ricordarci di fissare con un bullone alla parete posteriore di questo in modo che funga da aletta dissipatrice.

Tutti gli altri componenti, cioè resistenze, condensatori, trimmer e ponti raddrizzatori B80.C5000 troveranno posto insieme ai tre integrati e relative alette sul circuito stampato LX380, visibile a grandezza ridotta sotto lo schema pratico di fig. 3.

Il montaggio non presenta nessuna difficoltà ed il funzionamento dell'alimentatore è assicurato purché ci si attenga alle regola che ora vi forniremo:

1) Ricordatevi che i condensatori elettrolitici hanno una polarità da rispettare, quindi prima di stagnarli alle relative piste sullo stampato controllate attentamente di aver inserito il terminale + e il terminale — esattamente nel foro che gli spetta.

2) Quando fisserete il transistor darlington BDX54 sulla relativa aletta, ricordatevi che la **parte metallica** del suo involucro è collegata elettricamente al **terminale di collettore**, quindi per evitare cortocircuiti accidentali interponete sempre fra le due superfici metalliche a contatto una mica isolante e relativa rondella di plastica.

3) Quando stagnerete al circuito stampato la resistenza R11 da 0,1 ohm 7-10 watt, cercate di tenere il suo corpo sollevato dalla vetronite di almeno un paio di millimetri in modo tale che il calore da essa generato durante il funzionamento non carbonizzi la vetronite stessa.

4) Ricordate inoltre che l'uscita dei 5 volt deve erogare correnti sull'ordine dei 5-6 ampère, quindi per evitare cadute di tensione indesiderate utilizzate sia per i collegamenti con l'emettitore e il collettore di TR1, sia per i collegamenti con il ponte raddrizzatore e con il BUS, del filo di rame di sezione adeguata.

Precisiamo che con queste correnti è necessario che il filo disponga di un diametro di almeno 1,7 mm tuttavia nel caso non riusciste a trovarlo, potrete impiegare al suo posto 3 fili da 1 mm. in parallelo.

Usando del filo di sezione inadeguata questo potrà surriscaldarsi a tal punto da fondere lo stagno sulle saldature con conseguenze facilmente immaginabili.

Una volta montato tutto l'alimentatore dovremo collegare le due uscite a 18 volt del primo trasformatore agli ingressi dei ponti raddrizzatori RS1-RS2 e l'uscita a 13 volt del secondo trasformatore all'ingresso del ponte raddrizzatore RS3.

Gli avvolgimenti primari dei due trasformatori andranno invece accoppiati in parallelo e **collegati ad un unico interruttore** di rete perché impiegando due diversi interruttori si potrebbe correre il rischio di sbagliare l'ordine di accensione e fornire così tensione prima a T2 che a T1, una manovra questa che come sapete è assolutamente sconsigliabile per la EPROM.

Accoppiandoli insieme come noi consigliamo la tensione di rete dei 220 volt giungerà sempre contemporaneamente ai due primari quindi in uscita, grazie al temporizzatore interno, giungeranno per primi i 12 volt negativi come richiesto, poi i 12 positivi e i 5 volt positivi.

Non collegate l'alimentatore al microcomputer subito dopo aver effettuato una **prova a vuoto**, cioè senza carico in uscita, perché in questo caso, se non darete tempo ai condensatori di scaricarsi, il temporizzatore interno non potrà svolgere le sue funzioni e le tensioni potranno giungere alla EPROM non nell'ordine richiesto.

Proprio per tale motivo, dopo qualsiasi prova a vuoto, **ricordatevi sempre di scaricare i condensatori** presenti creando un cortocircuito in uscita per esempio tramite la punta di un cacciavite.

Ovviamente una volta che l'alimentatore sarà collegato al microcomputer questo inconveniente non potrà più verificarsi perché in tal caso, considerato l'assorbimento del circuito, tutti i condensatori dopo pochi secondi risulteranno completamente scarichi.

NOTE DI TARATURA

Una volta terminato il montaggio, prima di collegare l'alimentatore all'ingresso del BUS, dovremo ricordarci di

effettuare le necessarie tarature e per ottenere questo ci sarà assolutamente indispensabile un tester o un voltmetro elettronico.

1) prendete una resistenza da 1.000 ohm e collegatela ai due fili d'uscita dei -12 volt applicandogli in parallelo il vostro tester commutato sulla portata 15 volt fondo scala (se la lancetta tendesse a deviare in senso antiorario dovrete ovviamente invertire i puntali)

2) regolate con un cacciavite il cursore del trimmer R2 fino a leggere sul tester esattamente una tensione di 12 volt

3) spostate ora la resistenza da 1.000 ohm sull'uscita relativa ai + 12 volt e dopo avergli collegato in parallelo il tester commutato sempre sulla portata 15 volt fondo scala, ruotate il cursore del trimmer R8 fino a leggere ancora una volta 12 volt

4) applicate la resistenza e il tester sull'uscita dei + 5 volt e ruotate il trimmer R15 fino a leggere sullo strumento esattamente questa tensione.

A questo punto il vostro alimentatore è pronto per essere collegato al microcomputer tuttavia, come già anticipato in precedenza, prima di farlo ricordatevi di spegnerlo e scaricare i condensatori.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX380 in fibra di vetro già forato e completo di disegno serigrafico L. 7.500

Tutto il materiale occorrente cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, led, integrati e relative alette, ponti raddrizzatori, darlington e relativa aletta, trasformatori L. 61.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

BOX DI RESISTENZE UK 414 W

Questo dispositivo, consiste di un complesso di resistenze commutabili, dalla potenza di 1/3 di W, e dal valore, tra i terminali esterni, selezionabile tra 5 Ω ed 1 MΩ. Grazie alla particolare concezione tecnica, il fattore induttivo parassitario è ridottissimo, così come la capacità in gioco.

Il box UK 414 W, serve quindi altrettanto bene al professionista della riparazione, così come a chi progetta circuiti elettronici, sia per diletto che come esercizio continuo della disciplina.

Con il box UK 414 W, si possono verificare i risultati dei calcoli, si può riscontrare l'effetto pratico che ha un dato valore resistivo in circuito, si possono compiere esperienze e rintracciare dei valori-guida.

Raramente, con un costo così limitato si può acquistare un dispositivo tanto utile...