



informa@iw1axr.eu

Questo articolo è stato pubblicato su....



Saldatore portatile

Una stazione di saldatura portatile, con la regolazione della temperatura, batteria e carica batterie interno, adatto a stili di fabbricazione... cinese, muniti di PTC

di Daniele Cappa IW1AXR

Non un saldatore a pile, quegli oggettini di 6 – 8W che stanno nel taschino, ma una vera stazione in grado di funzionare per una o due ore con uno stilo da 50 – 60W. Il tutto realizzato nella massima economia.

Gli antefatti, ho usato per anni un saldatore a gas, fino alla sua completa resa... altri esemplari non mi soddisfacevano, poca potenza, tempi di riscaldamento biblici. Stufo del filo lungo lungo ho deciso per una stazione saldante anomala... a batterie.

I requisiti del sistema

La realizzazione doveva essere portatile, con un peso ragionevole... il prototipo pesa 3520 grammi, deve utilizzare batterie economiche in grado di fornire una ragionevole autonomia, deve utilizzare stili standard, quelli che si acquistano in rete per poche monetine!

La soluzione...

Uno stilo di una stazione commercializzata sotto varie etichette, nello specifico "pennino stilo saldatore ricambio ZD-418 24V 60W per stazione ZD-8916-8917, spinotto a 4 poli" questo il titolo dell'inserzione, costo 18 euro scarsi. Lo spinotto è un comune quattro poli, identico al comunissimo quattro poli per microfoni CB, meglio così... connettori non ne mancano certo. Lo stilo ha una resistenza dichiarata in ceramica e un sensore di temperatura PTC la cui resistenza varia da 50 Ω a temperatura ambiente fino a

quasi 200 Ω quando supera i 400 gradi, con una variazione ragionevolmente lineare. Lo stilo utilizzato raggiunge la temperatura massima in 50 secondi, non è un istantaneo, ma si difende bene.

Le batterie sono due al piombo gel, da 12V 2,3Ah, quelle comunemente usate nella sirena dell'antifurto di casa. Il carica batterie è quanto di più minimo sia possibile, trasformatore, ponte e resistenza di limitazione realizzata con una comune lampadina 12V 4W, ex luce di posizione dell'auto. Il trasformatore è minuscolo, 300mA circa, la corrente di carica si attesta intorno a 100mA, perfetta per una ricarica molto lenta o tampone

Lo stilo assorbe dalle due batterie mediamente 3A, un poco di più da freddo e poco meno da caldo, con cui ci si aspetta una autonomia ragionevole. Il regolatore accende e spegne lo stilo

secondo necessità: nei momenti di non utilizzo il periodo in cui lo stilo è acceso è tra il 10 e il 20%, secondo la temperatura impostata. Il solo regolatore assorbe 12mA a 12V.

Il contenitore è un ex hard disk SCSI esterno, fornito di alimentatore a commutazione a 12V, ovviamente rimosso. E' provvisto di interruttore, alcuni LED e una comoda maniglia.

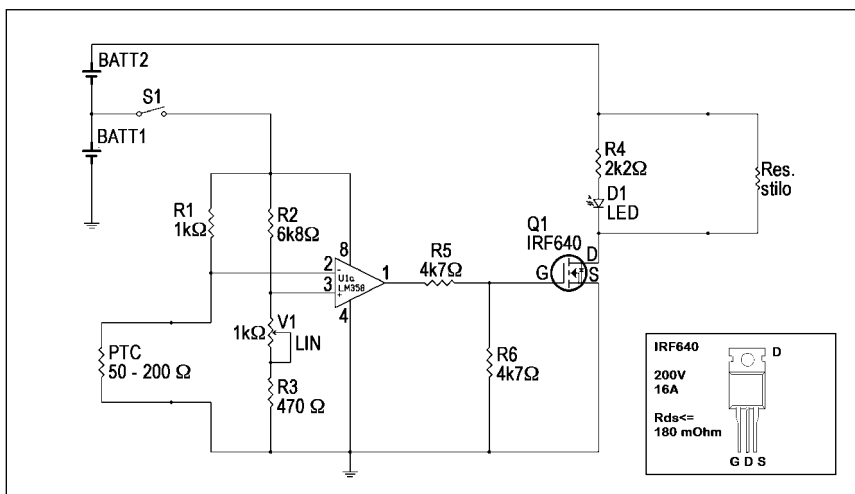
Il regolatore

In rete si trovano molti progetti per realizzare stazioni di saldatura, ma poco o nulla di analogico. Pic, Arduino, display e LCD si sprecano. Le mie esigenze erano orientate verso un semplice regolatore, una manopola, un operazionale e un MOSFET.

Due partitori collegati ai due ingressi di un normale LM358 sono il cuore del regolatore, uno è col-

Foto 1 - La stazione finita





Schema regolatore

legato al PTC dello stilo, l'altro al potenziometro che decide la temperatura impostata. L'uscita dell'operazionale è alta, quindi la resistenza dello stilo è alimentata dal MOSFET, quando il pin 3 ha un potenziale maggiore del pin 2. All'accensione il PTC dello stilo ha un valore di resistenza pari a circa 50 ohm, il potenziometro sarà regolato in qualsiasi posizione e il pin 3 ha una tensione maggiore del pin 2. Lo stilo viene acceso e si scalda fino a raggiungere una situazione di equilibrio in cui lo stilo è alimentato a brevi intervalli, evidenziati da brevi lampeggi del LED in parallelo alla resistenza dello stilo. Spostando il potenziometro verso temperature più alte lo stilo si riaccende, spostandolo verso valori più bassi rimane spento fino a raggiungere una nuova situazione di equilibrio.

Come abbiamo visto prima l'alimentazione è fornita da due batterie da 12V, poste in serie per alimentare lo stilo. L'alimentazione del regolatore è prelevata, tramite un interruttore, dal ponte che unisce le due batterie, quindi a 12V. Le batterie sono identiche, scaricandosi diminuisce la tensione disponibile, ma i due partitori sono alimentati insieme, dunque le tensioni di riferimento diminuiscono pari passo con l'alimentazione principale. Del resto lo scopo era di avere una regolazione della temperatura utile nelle diverse situazioni, accontentandosi della precisio-

ne raggiunta, non ci si aspetta certo la discriminazione del singolo grado... Il funzionamento è analogo alle stazioni analogiche della nota marca tedesca dallo stilo celeste.

Lo stilo è alimentato da un MOSFET, nello specifico un IRF640 (ne ho molti... grazie Beppe) le cui caratteristiche sono, per il nostro uso, ampiamente sovradimensionate. È montato su un modesto dissipatore, in realtà scalda lievemente all'accensione, quando la resistenza dello stilo è fredda e assorbe una corrente maggiore, e nelle commutazioni. Merito della capacità di gate non proprio bassissima.

Foto 2 - La stazione assemblata



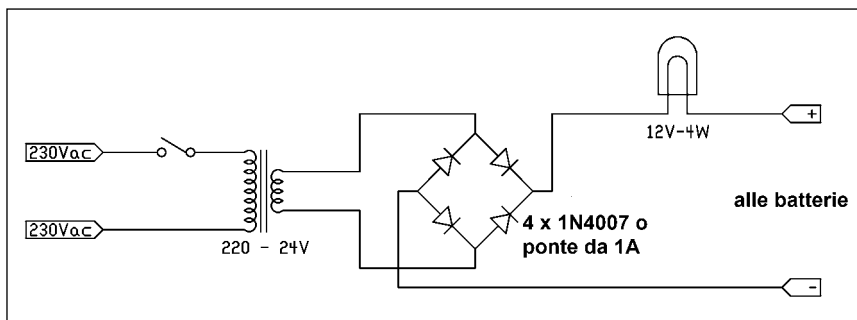
Il tutto è montato, con il suo kit di isolamento, su un piccolo dissipatore di alluminio 5 x 5 cm, anche lui recuperato da un alimentatore a commutazione passato a miglior vita.

Il regolatore trova posto su un francobollo di millefori sostenuta direttamente dai piedini del potenziometro, si tratta di un esemplare a variazione lineare, da 1 kohm, in seguito vedremo come modificare il tutto per adeguare il funzionamento ad altri valori. Come abbiamo visto il cuore del regolatore è costituito dai due partitori formati rispettivamente da R1 con il PTC dello stilo e da R2 con V1 + R3.

Per dimensionare il partitore è necessario conoscere la resistenza del PTC a temperatura ambiente e a quella che riteniamo sia la massima temperatura, a noi utile, dello stilo.

Misuriamo dunque la resistenza del PTC a temperatura ambiente, ovvero a freddo. Alimentiamo lo stilo per un minuto, non andrei oltre con l'alimentazione diretta senza regolatore, alla tensione nominale e ripetiamo la misura. Come ordine di idee lo stilo dovrebbe iniziare a fondere la lega di stagno già dopo 20 - 30 secondi dall'accensione.

Abbiamo ora i due valori estremi che assume il PTC del nostro sti-



Schema caricabatterie

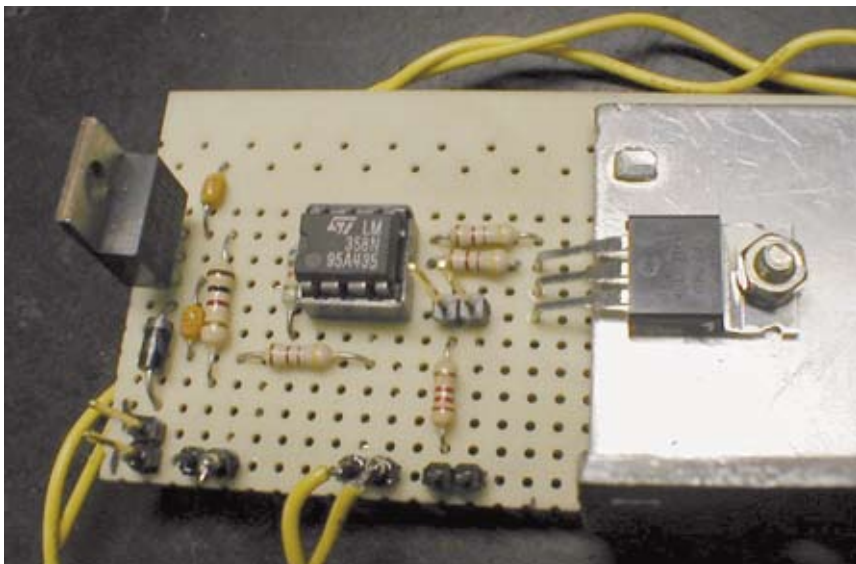


Foto 3 - Il regolatore della versione non portatile

lo: la loro differenza dovrà essere equivalente al valore del potenziometro. Nel mio caso avevo 50 e 200 Ω , la differenza è 150 Ω e questo avrebbe dovuto essere il valore del potenziometro con cui regolare la temperatura... già, ma in casa un esemplare di tale valore non c'era, che fare? Aumentiamo tutto in proporzione rispetto al potenziometro in nostro possesso.

Quello utilizzato è da 1000 Ω , dunque circa sette volte di più della variazione resistiva del PTC: aumentiamo gli altri elementi del partitore a destra di sette volte rispetto a quello a sinistra.

Dunque la R1 è da 1k Ω , la R2 sarà da 6k8. La R3 equivale alla resistenza a freddo, nel nostro caso 50 Ω per 7 fa 350 Ω ... anche se non ci serve regolare la temperatura dello stilo partendo dalla temperatura ambiente, dunque la R3 sarà un poco più alta, 470 Ω ci permettono di par-

tire da una temperatura minima intorno al centinaio di gradi. 680 Ω porteranno la temperatura minima a 150 gradi. Utilizzeremo il valore di questa resistenza per regolare la temperatura minima che riterremo più opportuna.

Il discorso è analogo nel caso si dovesse sostituire lo stilo con altri esemplari dalle caratteristiche diverse.

Ovviamente abbiamo metodi meno empirici per il calcolo.

Ammettendo che l'impedenza di ingresso dell'operazionale sia trascurabile rispetto ai valori delle resistenze che utilizzeremo, dobbiamo calcolare la tensione in uscita dai due partitori nella diverse situazioni.

La tensione in uscita dal primo partitore vale $(V_{lim} \times PTC)/(R1 + PTC)$

Per il secondo vale $(V_{lim} \times (V1 + R3))/(V1 + R3 + R2)$

Oppure calcoliamo la corrente che scorre in ogni partitore e con questa la caduta di tensione che

si ha sul ramo collegato a massa. Lo scopo è ottenere i valori estremi, ovvero a potenziometro tutto chiuso e tutto aperto, corrispondenti alla resistenza del PTC alle due temperature che abbiamo deciso essere i due estremi di funzionamento.

La temperatura possiamo rilevarla con un termometro munito di sonda K, anche quello del tester cinese.

L'appetito vien mangiando... se non serve portatile

Se non ci serve una stazione portatile possiamo semplificare la cosa. Come alimentatore è comodo utilizzare un ex alimentatore da PC portatile, più piccolo, leggero e quasi certamente disponibile rispetto al trasformatore classico senza dimenticarci la possibilità di razzolare nell'isola ecologica! La tensione di uscita dovrebbe essere superiore ai 18V, comunque entro i 24V nominali dello stilo. La corrente necessaria deve essere superiore ai 3 A. Alimentiamo il regolatore tramite un normalissimo 7812, come abbiamo visto l'assorbimento è molto basso. Solamente il gruppo MOSFET - stilo è alimentato direttamente dall'alimentatore esterno. In questo caso l'interruttore di accensione sarà posto sull'alimentazione dalla rete.

Il secondo prototipo visibile nelle foto è stato assemblato in quest'ottica.

A parte il potenziometro tutti i componenti trovano posto su un ritaglio di millefori, compreso il MOSFET e il suo modesto dissipatore.

Il funzionamento è assolutamente identico alla versione portatile, anche se in questo caso il potenziometro è un 10 k Ω lineare, i valori del partitore collegato al pin 3 dell'operazionale sono stati adattati semplicemente aumentando di dieci volte il valore di R2 e R3 portandoli rispettivamente a 68k e 4700 Ω .

Il tutto sarà, prima o poi, chiuso in un contenitore di recupero, magari di un ex alimentatore da PC, già provvisto di spina e interruttore.