

**SURVOLTORE CINESE****RIFERIMENTI**

<i>Genere</i>	<i>DATA</i>	<i>Generalità</i>	<i>Note</i>	<i>Distribuzione</i>
<i>radio</i>	<i>novembre 2020</i>	<i>Survoltore per anodica</i>		<i>Af, web</i>

GENERALITA'

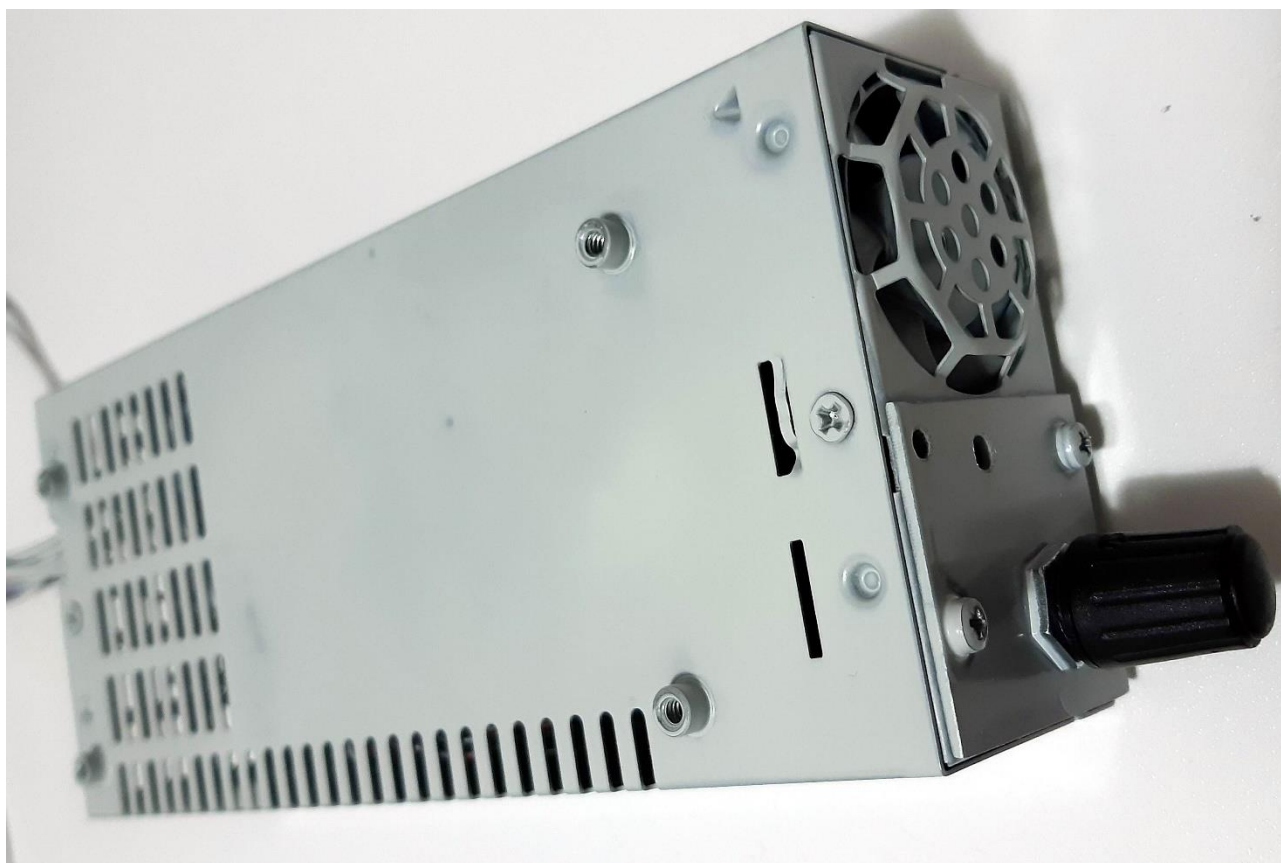
Ho visto ed acquistato da un noto sito di vendita on-line un semplice da survoltore, da 12 Volt a 200 .. 300 Volt, su piastrino di circuito stampato.

12V to 220V Step UP Power Module 40W DC-AC Boost Inverter Module Power ReguWZ1

Prezzo: EUR 2,79

Figura 1, la descrizione in internet

L'utilizzo è, per esempio, per produrre l'anodica in ricevitori a valvole alimentandoli dal 12 .. 13 volt di stazione, ad un costo contenuto.



Qui riporto una nota con le prime impressioni appena ricevuto l'oggetto.

Niente da dire sui tempi di consegna, 33 giorni è nella media. Semmai la descrizione già al momento dell'ordine appare un po' vaga, i traduttori automatici spesso scrivono castronerie, ma dato il basso costo si può provare.

Su quattro piastrelle di circuito stampato ricevute tutte sono state saldate con talmente poco stagno che sono arrivate con i finali che ciondolano nei fori. Rifatte tutte le saldature, ovviamente.

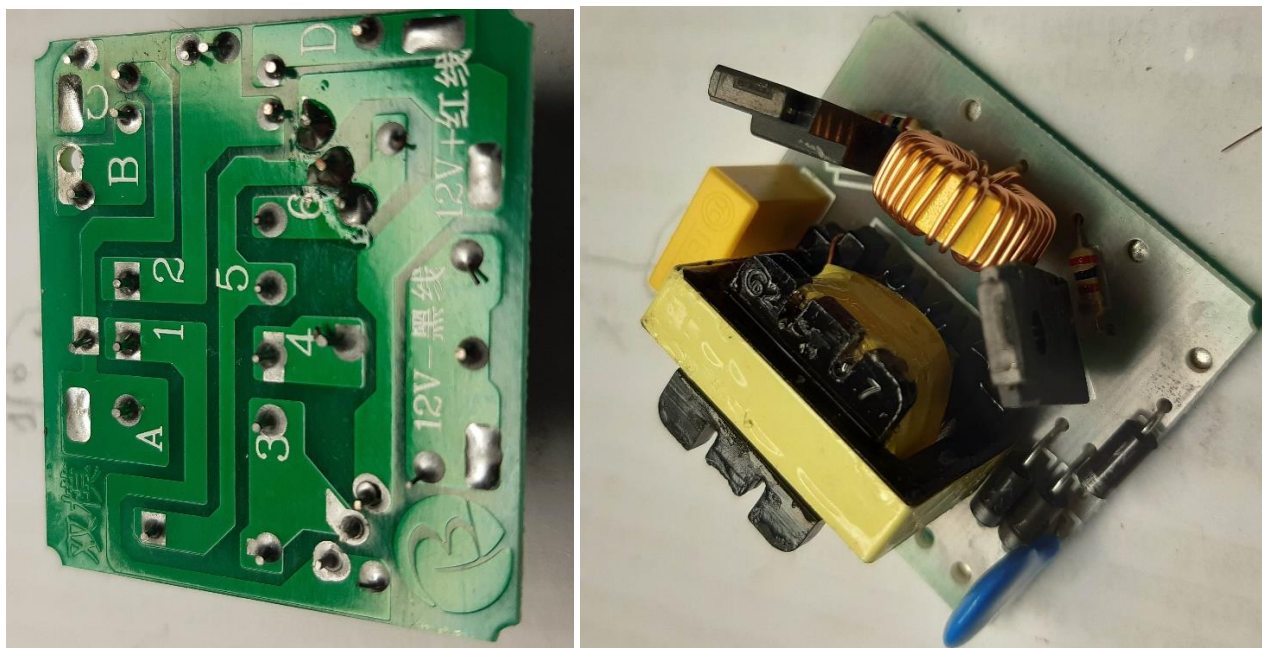


Figura 2, come arrivato, a sx notare un finale risaldato e l'altro con saldature rotte

I componenti impiegati sono ridotti all'essenziale, non un condensatore di pulizia sull'ingresso, e neppure un condensatore di filtro sull'uscita. Però funzionano, e hanno un buon rendimento anche. Bisogna vedere il rumore elettrico prodotto però.

PRESTAZIONI

Dice uscita 220. A vuoto sono più di 350, con un carico di 4700 scende a 260V e circa 50 mA (15 Watt). In ingresso 17 Watt, non scalda, pare buono. Resa di 88%. Peccato però, la voce iniziale power regul chissà a cosa si riferisce.

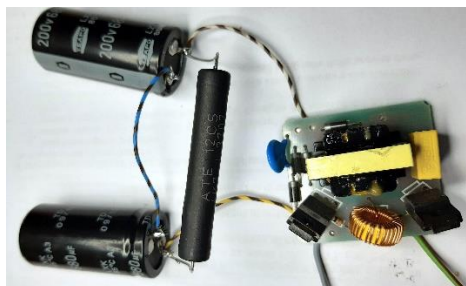


Figura 3, prove con carico 4700 Ohm

Con un carico di due 4700 in parallelo ovvero 2350 Ohm la tensione cala a 235 Volt, per circa 100 mA e 23.5 Watt. Il consumo da 12.6V è di 27 Watt, ovvero 3.5 Watt vengono dissipati tra transistor, trasformatore e rettificatore. La resa è 87% leggermente calata. La frequenza è calata a 20 kHz.

I transistor sono appena tiepidi al tatto.

SCHEMA ELETTRICO

È un oscillatore a nucleo saturato, ed oscilla a circa 25 – 30 kilohertz. Senza carico verso i 30, con carico max verso 20 kHz.

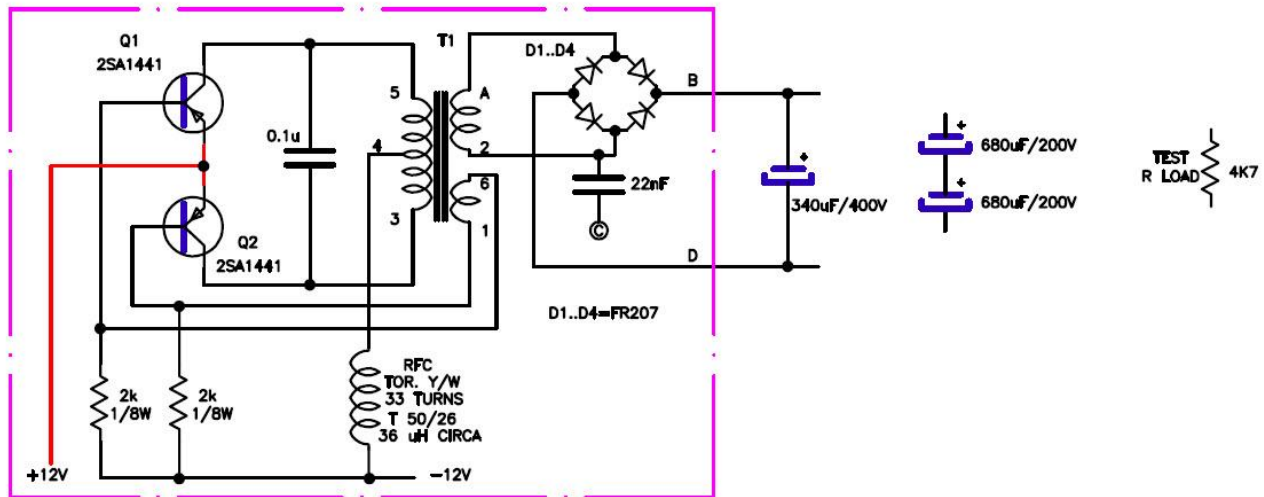


Figura 4, schema elettrico

Il rettificatore è un ponte di graetz con 4 diodi tipo FR207, 2A veloci e con 1000 Volt di limite.

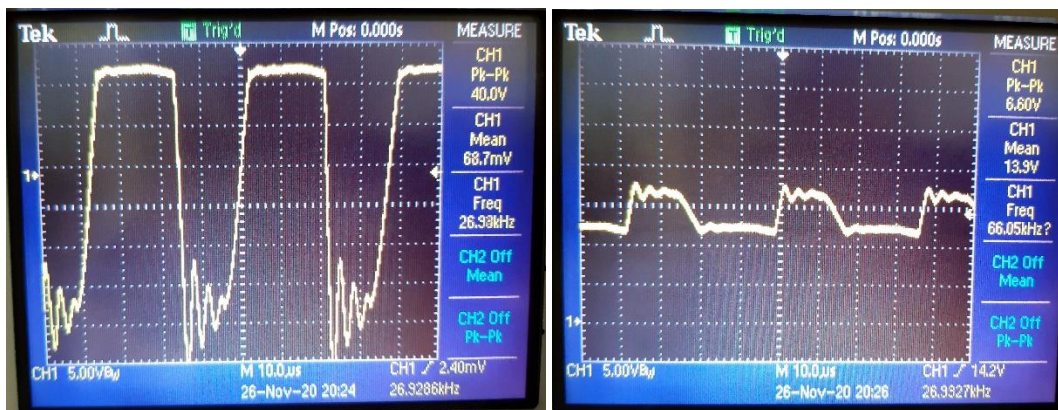


Figura 5, forma d'onda su collettore e su base.

COMPONENTI

TRANSISTOR

I transistor sono un tipo per commutazione, veloci, e con una bassa tensione di collettore in saturazione. PNP, 2SA1441 presumo di origine giapponese, in contenitore TO220 tutto plastico.

DESCRIPTION

- Collector-Emitter Sustaining Voltage-
: $V_{CE(SUS)} = -60V(\text{Min})$
- High DC Current Gain-
: $h_{FE} = 100(\text{Min}) @ (V_{CE} = -2V, I_C = -1A)$
- Low Saturation Voltage-
: $V_{CE(sat)} = -0.3V(\text{Max}) @ (I_C = -3A, I_B = -0.15A)$

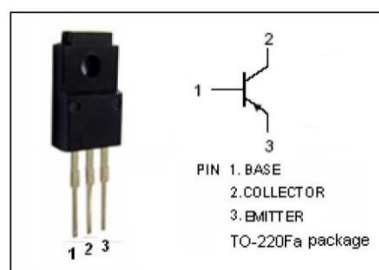


Figura 6, DATI BJT

RETTIFICATORE

Maximum Ratings

- Operating Temperature: -55°C to +150°C
- Storage Temperature: -55°C to +150°C

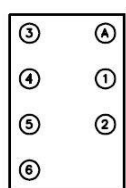
Microsemi Catalog Number	Device Marking	Maximum Recurrent Peak Reverse Voltage	Maximum RMS Voltage	Maximum DC Blocking Voltage
FR201	FR201	50V	35V	50V
FR202	FR202	100V	70V	100V
FR203	FR203	200V	140V	200V
FR204	FR204	400V	280V	400V
FR205	FR205	600V	420V	600V
FR206	FR206	800V	560V	800V
FR207	FR207	1000V	700V	1000V

Figura 7, dati di transistor e diodi

TRASFORMATORE

Il trasformatore ha nucleo in ferrite. Non si vede la gradazione.

Ho misurato le induttanze dei singoli avvolgimenti da cui si può ricavare approssimativamente il rapporto di spire.



T1 LATO REOFORI

avvolgimento	induttanza				rapporto spire calcolati		
coll 4-3	112	uH		ht	collettore	collettore	basi
coll 4-5	112	uH		10.774	1	1.103355	1
basi 1-6	92	uH					
ht A-2	13	mH					

Figura 8, dati misurati e calcolati di T1

I rapporti di spire calcolati non sembrano verosimili, ma non ho intenzione di smontarlo per contarle.

MONTAGGIO

La piastrina originale non ha fori di fissaggio e di conseguenza il montaggio è difficoltoso. L'uso di dissipatore per i finali è scomodo.

Il trasformatore in ferrite è il pezzo più pregiato. Ho notato che i piedini sono posizionati in modo che possa essere montato su una piastra già forata a passo 2.54 mm.

In quel modo si può avere un montaggio più pratico per il fissaggio e per il filtraggio del rumore.

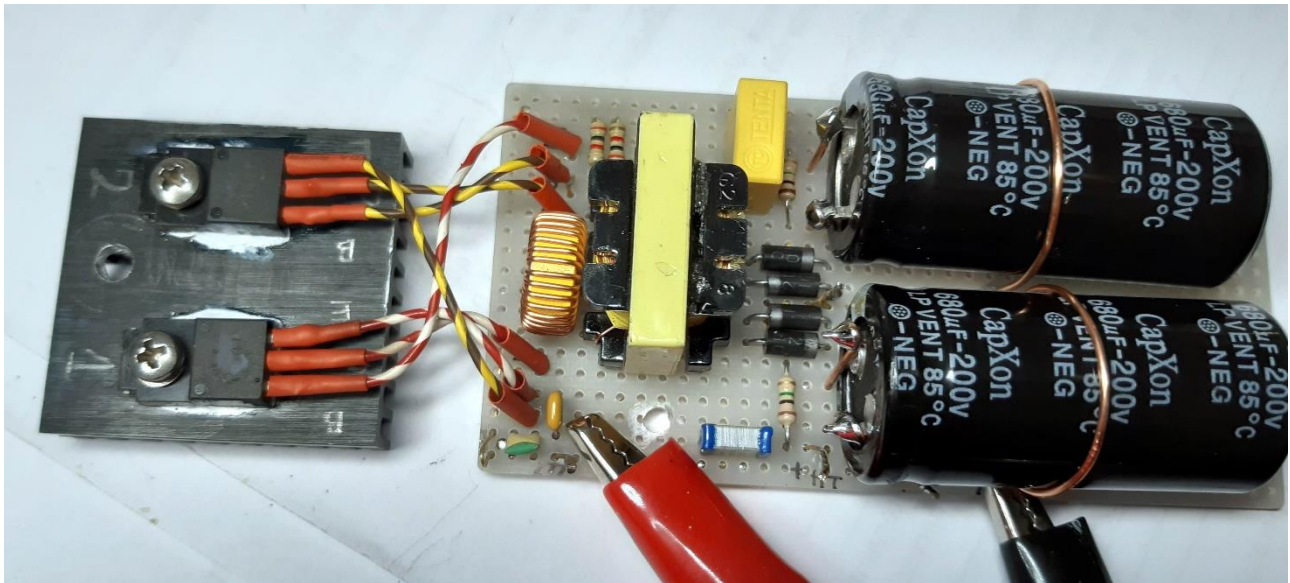


Figura 9, inverter ri-dislocato

REGOLATORE DI TENSIONE

Per avere un'uscita stabilizzata ho impiegato un regolatore di tensione. Ciò comporta una perdita di rendimento totale ma diversamente una tensione non minimamente stabilizzata sarebbe inutilizzabile in pratica.

Il negativo della tensione elevata è in comune con il negativo della bassa tensione (12V) in ingresso. Non va però allo chassis.

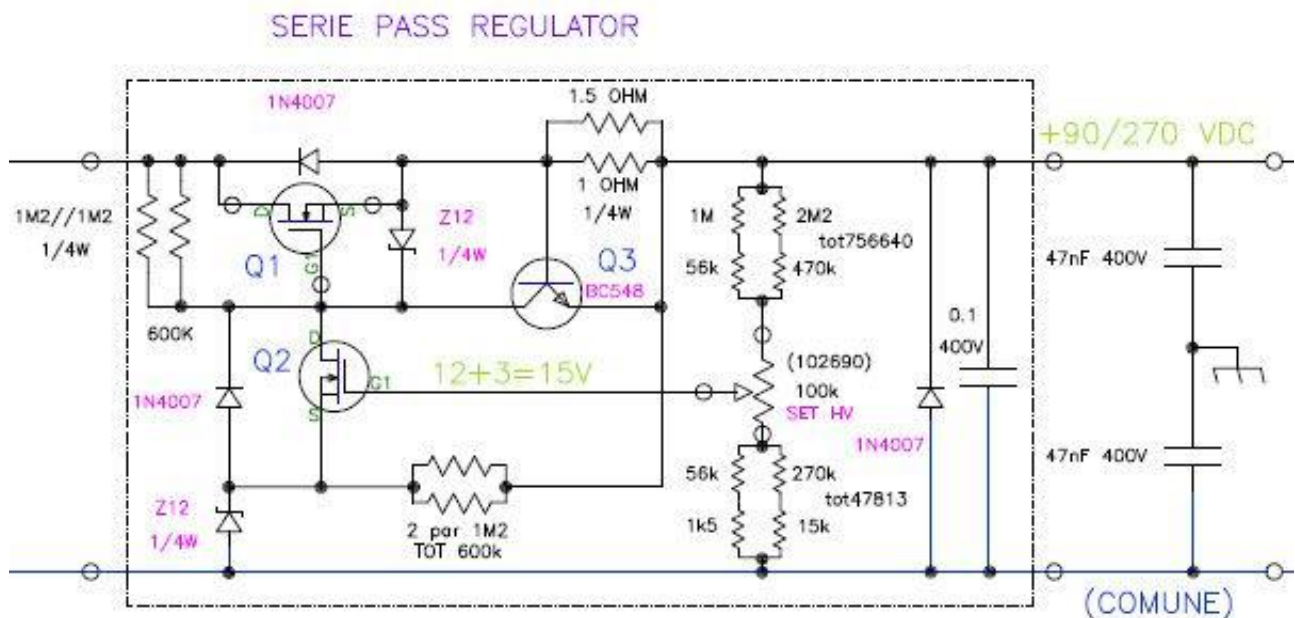


Figura 10, schema del regolatore di tensione

Lo schema è convenzionale: mosfet regolatore series pass, protezione per supero corrente (non fold-back), riferimento con diodo ZENER e mosfet (circa 15V), circuito potenziometrico per la regolazione di Vout da 90 a 270.

In realtà a 270 il prelievo di corrente possibile è basso, poiché il generatore (inverter) cala di tensione vistosamente, avendo il suo massimo a circa 230 Volt.

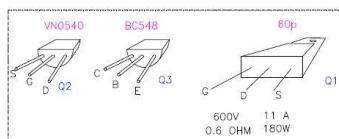


Figura 11, semiconduttori utilizzati

CALCOLO DEL PARTITORE DI REGOLAZIONE

Molti componenti elettronici, una volta detti tradizionali, stanno scarseggiando perché obsoleti e non più utilizzati dall'industria moderna.

Vale quindi la regola dell'arrangiarsi con quel che c'è. E ciò influisce nel modo in cui si progetta a livello amatoriale.

Per esempio non è fattibile calcolare il partitore da zero, scoprire che ci serve un potenziometro da 150 kohm, e comprarlo nel negozio più vicino. Andrebbe già bene se avesse un potenziometro qualsiasi e di buona fattura.

Questo appunto mi serve anche per ricordare i semplici passi da svolgere per calcolare il partitore partendo dalle tensioni da regolare in uscita (min e max), dalla tensione di riferimento e dal potenziometro disponibile. Più volte mi sono trovato a rifare i ragionamenti da capo, innervosito per la perdita di tempo.

Il consueto foglio EXCEL accompagna la procedura di computo. Lo descrivo brevemente. Se qualcuno che legge volesse il file mi scriva. Le abbreviazioni e l'impostazione sono molto personali, può non piacere ad altri.

calcolo con partitore cha mantiene costante la corrente, potenziometro a R variabile									
rpotenz	100000	ohm	rpotenz	102690			rh	1056000	
vh	60	volt	vh	277			rl	57500	
vl	20	volt	vl	88			rpot	102690	
var v	40	volt	var v	189			vref	14.6	
v ref	15	volt	v ref	14.6			vh	308.8065043	
i part	0.0004	ampere	i part	0.0018			vl	110.8457082	
rl	37500	ohm	rl	7932.7			ih	0.000253913	
rh	12500	ohm	rh	39881			il	9.11418E-05	
w tot part	0.024	watt	w tot part	0.5098	watt		w tot part h	0.078409999	watt
w rh	0.002	watt	w rh	0.1351	watt		w tot part l	0.010102674	watt
w rl	0.006	watt	w rl	0.0269	watt				
w pot	0.016	watt	w pot	0.3479	watt				
somma	0.024	watt	somma	0.5098	watt				
calcolo con il potenziometro a cursore, la Rtot rimane costante e la corrente varia									
rh/rl h	19.00018		vh/vr=nh	18.973					
rh/rl l	7.000024		vl/vr=nl	6.0274					
rh	1166666		rtot	907143	ohm				
rl	66666		rl	47813	ohm				
rtot	1333332		rh	756640	ohm				
voh	300.0027		chkrtot	907143					
vol	120.00036		chk voh	277	volt max				
voh/vol	2.500015		chk vol	88	volt min				
vol/voh	0.3999976		w max part	0.0846	watt				
			corr max part	0.0003	ampere				

Figura 12, layout del foglio di calcolo

Ci sono basilarmente due tipi di partitore. Il primo, quello con la corrente costante nel partitore per tutte le tensioni in uscita, come quelli utilizzati nei regolatori a tre terminali, come LM317 per esempio. Il potenziometro viene utilizzato come resistenza variabile.

Un secondo tipo con le tre resistenze in serie, R_h , potenziometro, R_l . La resistenza totale rimane fissa, la corrente nel partitore varia a seconda della tensione di uscita.

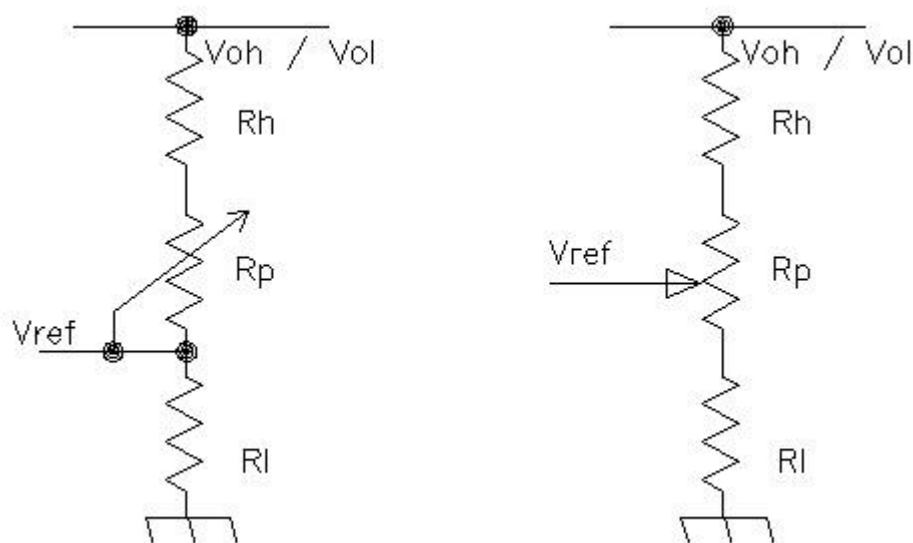


Figura 13, due tipi di partitore

Entrambi i tipi con il regolatore in funzione hanno sul cursore del potenziometro la tensione di riferimento (circa 15 V verso il comune). In ogni nodo le correnti che entrano sono uguali a quelle che escono. E verso il mosfet la corrente è nulla.

La scelta tra i due tipi potrebbe essere solo un fatto di simpatia, ma nel caso del potenziometro che ho a disposizione il primo tipo sarebbe stato un partitore che consuma molta potenza (1/2 Watt al max). Questo aspetto non è gradito perché il calore sviluppato farebbe cambiare valore alle resistenze stesse o sciupare lo struscio all'interno del potenziometro.

Il secondo tipo è superiore, più adattabile, ma richiede attenzione nel calcolo che non è immediatamente intuitivo. Sbagliare significa avere un potenziometro che da max a min imposta valori di tensione non voluti. Infatti al primo tentativo, sbrigativo, volevo un range da 90 a 270 V e il risultato è stato da 120 a 310!

Talvolta in passato ho messo dei trimmer per R_h e R_l ma la regolazione porta via ugualmente tempo e non è facile, così mi sono riscritto la procedura. Il disegno sotto aiuta a capire come si svolge il ragionamento. Sopra alla riga centrale si presenta il caso relativo alla tensione in uscita per il massimo. Sotto per il minimo.



Figura 14, rapporti di resistenza nel partitore



Con il cursore del potenziometro tutto verso la tensione regolata (in uscita si avrà la tensione minima) il rapporto tra V_o e V_{ref} è pari al rapporto tra la resistenza R_h e la somma di R_p e R_l .

Con il cursore tutto verso il lato comune (tensione in uscita massima) tra R_h+R_p e R_l c'è un altro rapporto. R_{totale} è la somma delle tre resistenze h , pot , e l .

R_p , la resistenza del potenziometro è nota e misurabile. Come si vede dalla figura sopra il suo valore corrisponde alla differenza tra due frazioni di R_{totale} . Con delle proporzioni si possono ottenere i valori di R_{totale} e anche R_l e R_h .

Nell'esempio sopra R_{pot} è uguale a $\frac{1}{8} - \frac{1}{20}$ del totale. $\frac{\dots}{8 \cdot 20} = \frac{20-8}{160} = \frac{3}{40}$

La proporzione $\frac{3}{40} : R_{pot} = 1 : R_{totale}$. $R_{totale} = \frac{R_{totale} \cdot 1}{\frac{3}{40}} = \frac{R_{totale} \cdot 40}{3} = \frac{100000 \cdot 40}{3}$

Risultato: $R_{tot}=1333333$ ohm.

Con altre simili proporzioni si trovano i valori di R_h e R_l .

Il valore delle due frazioni alla base di tutto il ragionamento deriva dalla osservazione che il rapporto tra tensione di uscita regolata e tensione di riferimento è uguale al rapporto tra rami superiore e inferiore del circuito partitore. 300/15 fa 20, e il cursore sarà ad un ventesimo del totale.

Queste semplici formule immesse in un foglio EXCEL ci permettono di trovare il risultato molto velocemente.

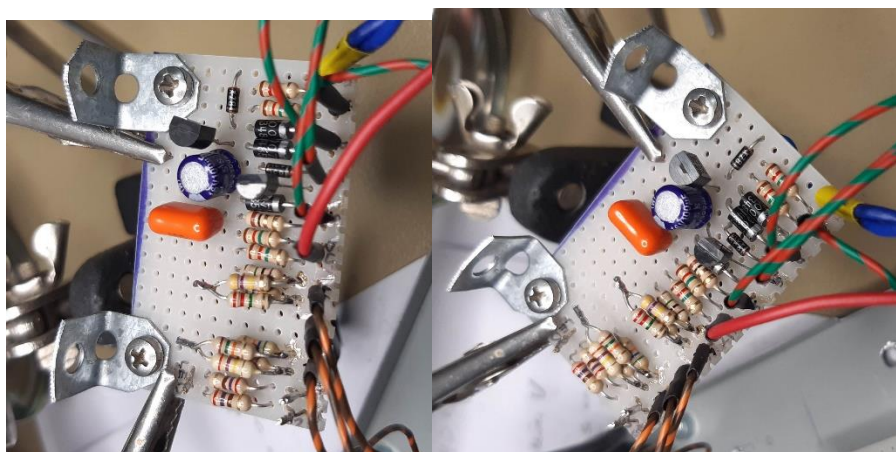
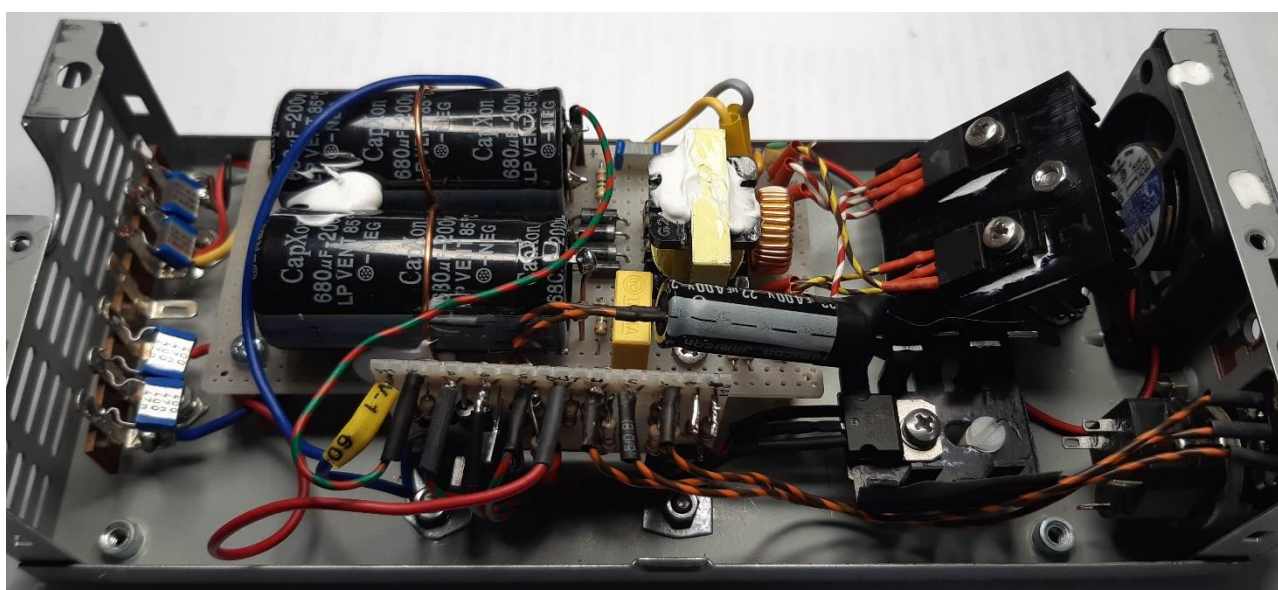
rpotenz	100000	
vh	300	
vl	120	
var v	180	
v ref	15	
i part	0.0018	
rl	8333.33	
rh	58333.3	
w tot part	0.54	watt
w rh	0.189	watt
w rl	0.027	watt
w pot	0.324	watt
somma	0.54	watt

vh/vr=nh	20	
vl/vr=nl	8	
rtot	1333333	ohm
rl	66666.7	ohm
rh	1166667	ohm
chkrtot	1333333	
chk voh	300	volt max
chk vol	120	volt min
w max part	0.0675	watt
corr max part	0.00023	ampere

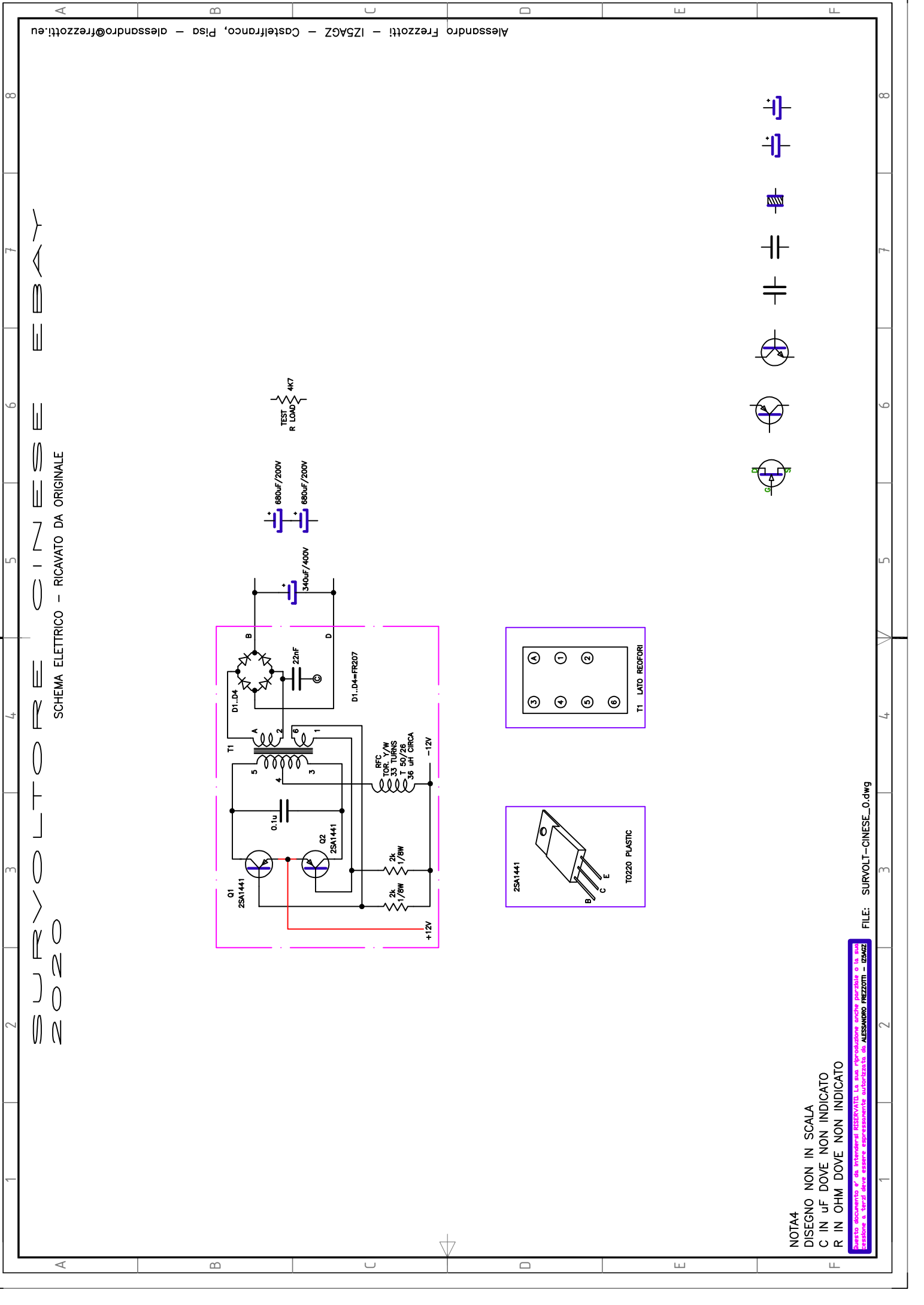
Figura 15, esempio con V_{out} 300 e 120 V

L'esempio sopra mostra appunto una simulazione di potenziometro da 100k, tensioni alta e bassa di 300 e 120 Volt scelti per semplicità di esempio. A sinistra, oltre ai dati iniziali, il calcolo per il primo tipo che si vede fa consumare ben 300 milliWatt sul potenziometro, che soffrirebbe. A destra, con le semplici proporzioni si trovano i valori delle resistenze del partitore ed una serie di chk per la verifica della correttezza del calcolo.

Inoltre come si nota la potenza dissipata dall'intero partitore è decisamente contenuta. Si possono fare numerose simulazioni, misurando i potenziometri a disposizione per selezionare quello più adatto.



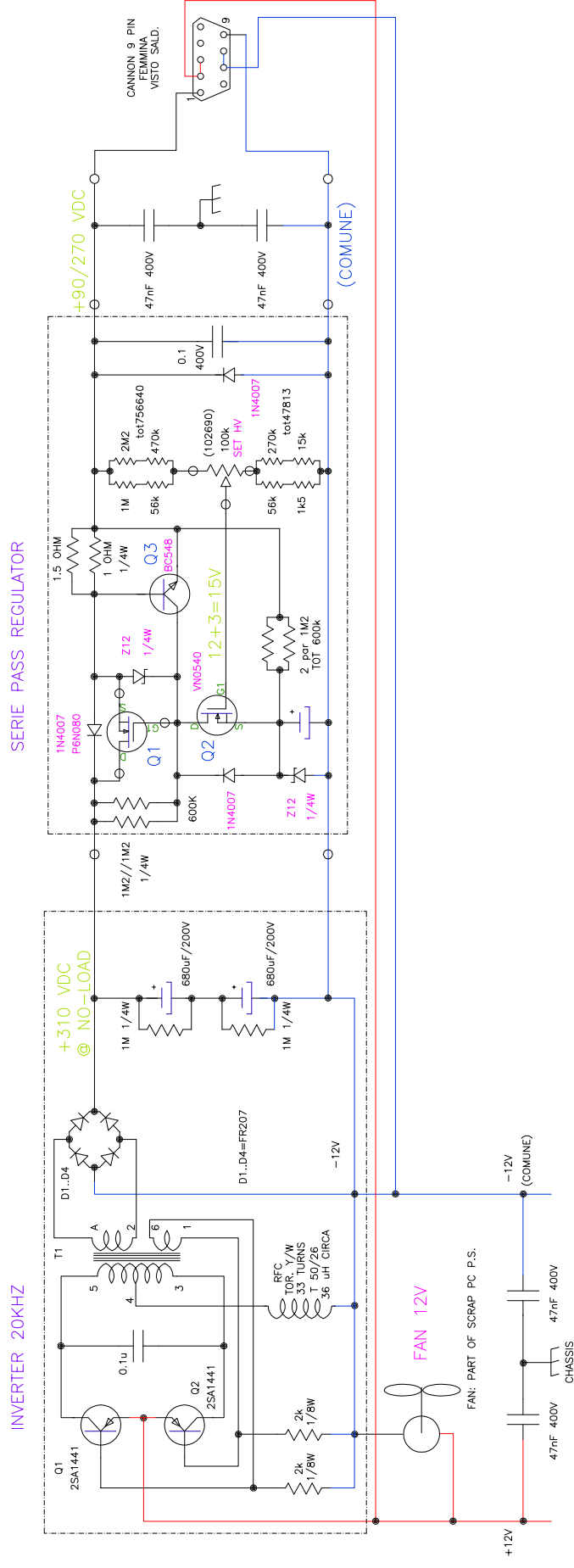
Buon divertimento, Alessandro Frezzotti



PER RADIO RX SCHEMA ELETTTRICO 2020
 RELAZIONE AZIONATA 2020
 >

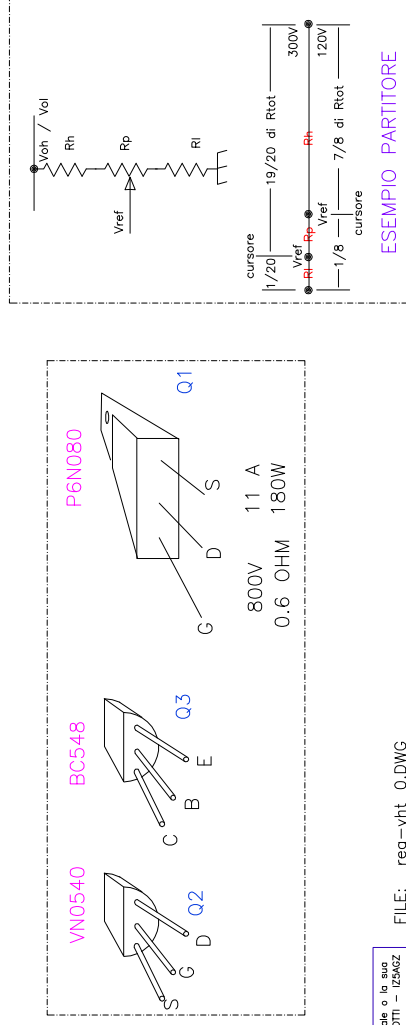
[illegible]

ALIMENTATORE 12VDC – HT STAB. 90/270V – 100mA



NOTA4
DISEGNO NON IN SCALA
C IN uF DOVE NON INDICATO
R IN OHM DOVE NON INDICATO

Questo documento e' da intendersi RISERVATO. La sua riproduzione anche parziale o la sua cessione a terzi deve essere espressamente autorizzata da ALESSANDRO FRIZZOTTI - 175AGZ



FILE: req-vht_0.DWG

PRINTED CKT – COMPONENT SIDE

piastra serie pass req.

COMMON D S POT POT COM

INPUT	G	OUTP	POT	+12
LIVE			CLIPS	

[illegible]

— ○
— ○
— ○
— ○
— ○
— ○
— ○
— ○
— ○
— ○
— ○