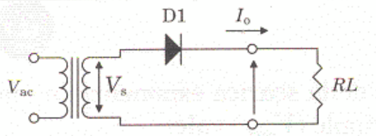
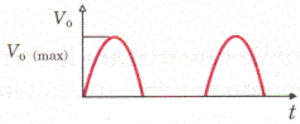
APPUNTI ALIMENTATORI

RADDRIZZATORE A SEMIONDA





$$V_{o\,(dc)} = \frac{V_{s\,(max)}}{\pi}$$

$$V_{RM} > V_{s\,(max)}$$

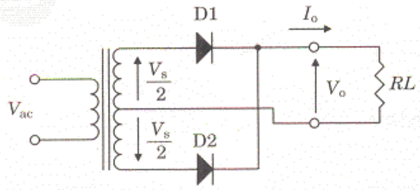
$$I_{FM} > \frac{V_{s\,(max)}}{RL}$$

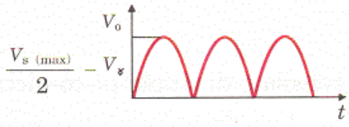
$$I_{o\,(dc)} = \frac{V_{s\,(max)}}{\pi \cdot RL}$$

$$r = 121\%$$

$$R_o = r_s + R_f$$

RADDRIZZATORE A ONDA INTERA CON PRESA CENTRALE





$$V_{o\,(dc)} = 2 \times \frac{V_{s\,(max)}}{\pi}$$

$$V_{RM} > 2 \times V_{s\,(max)}$$

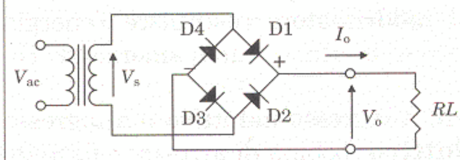
$$I_{FM} > 2 \times \frac{V_{s\,(max)}}{RL}$$

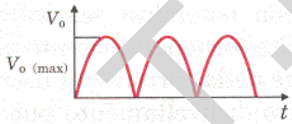
$$I_{o\,(dc)} = \frac{2 \times V_{s\,(max)}}{\pi \cdot RL}$$

$$r = 48\%$$

$$R_o = \frac{r_s}{2} + R_f$$

RADDRIZZATORE A ONDA INTERA A PONTE DI GRAETZ





$$V_{o\,(dc)} = 2 \times \frac{V_{s\,(max)}}{\pi}$$

$$V_{RM} > V_{s\,(max)}$$

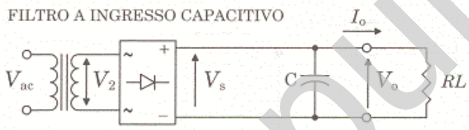
$$I_{FM} > \frac{2 \times V_{s\,(max)}}{RL}$$

$$I = \frac{2 \times V_{s\,(max)}}{\pi \cdot RL}$$

$$r = 48\%$$

$$R_o = r_s + 2 \times R_f$$

FILTRO A INGRESSO CAPACITIVO



$$V_{o\,(dc)} = V_{s\,(max)} - \frac{I_o}{4\,f \cdot C}$$

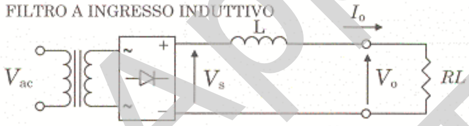
$$R_o = \frac{1}{4\,f \cdot C}$$

$$Z_o \cong X_C = \frac{1}{w \cdot C}$$

$$I_{D\,(max)} = V_{s\,(max)} \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{f \cdot C}{RL}}$$

$$\text{ripple} = \frac{2,9}{C \cdot RL}$$

FILTRO A INGRESSO INDUTTIVO



$$V_{o\,(dc)} = 2\,\frac{V_{s\,(max)}}{\pi}$$

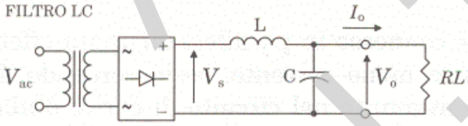
$$R_o = 2\,r_d + r_s + R_{ind}$$

$$Z_o \cong X_L = 2\,\pi \cdot f \cdot L$$

$$I_{D\,(max)} = 2\,I_o$$

$$\text{ripple} = \frac{RL}{3\sqrt{2}\,w\,L}$$

FILTRO LC



$$V_{o\,(dc)} = \frac{V_{s\,(max)}}{\pi}$$

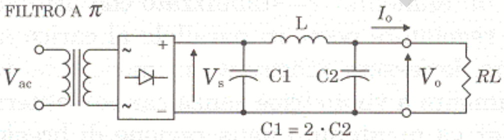
$$R_o = 2\,r_d + r_s + R_{ind}$$

$$Z_o \cong X_C = \frac{1}{w \cdot C}$$

$$I_{D\,(max)} = 2\,I_o$$

$$\text{ripple} = \frac{1,2}{L \cdot C}$$

FILTRO A π



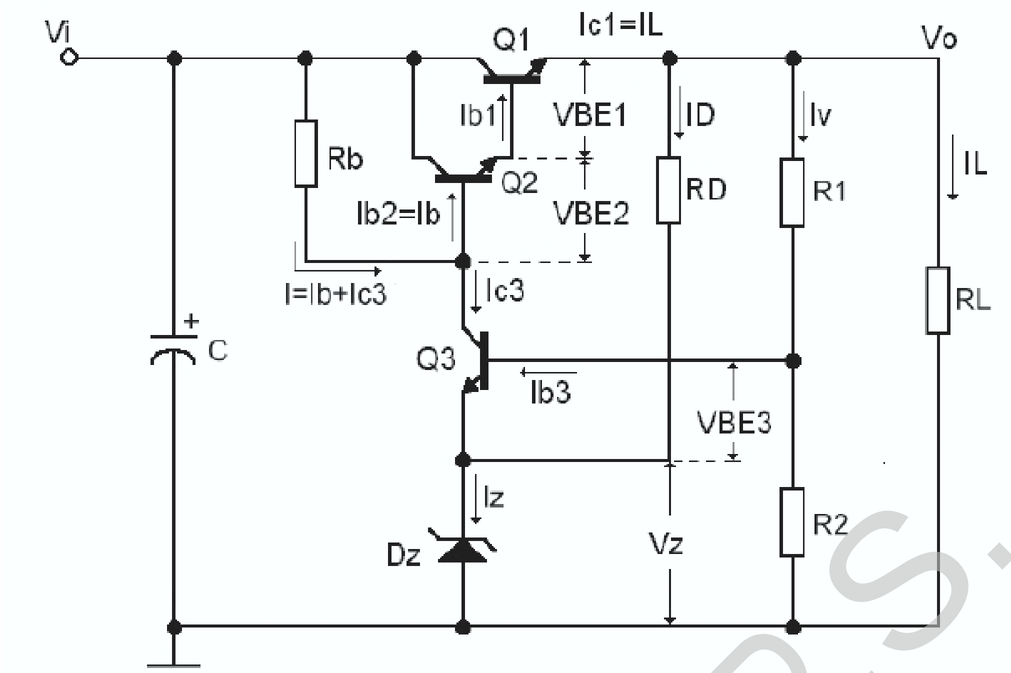
$$V_{odc} = V_{s\,(max)} - \frac{I_o}{4\,f \cdot C1} - R_{ind} \cdot I_o$$

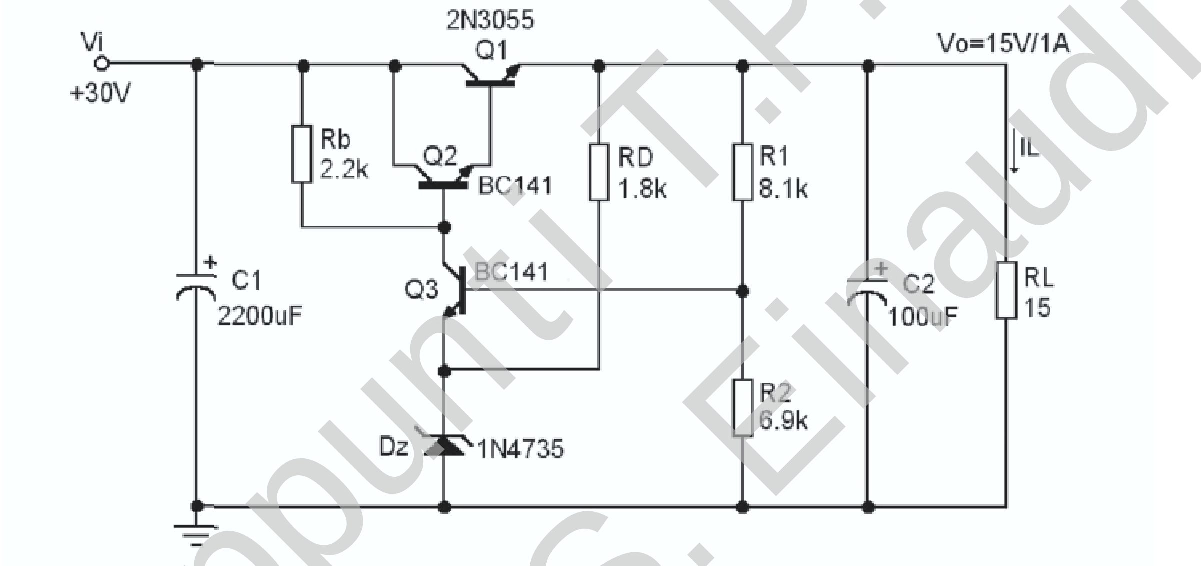
$$R_o = \frac{1}{4\,f \cdot C1} + R_{ind}$$

$$Z_o \cong X_{C2} = \frac{1}{w \cdot C2}$$

$$I_{D\,(max)} = 2\,I_o$$

$$\text{ripple} = \frac{5,7}{C1 \cdot C2 \cdot L \cdot RL}$$

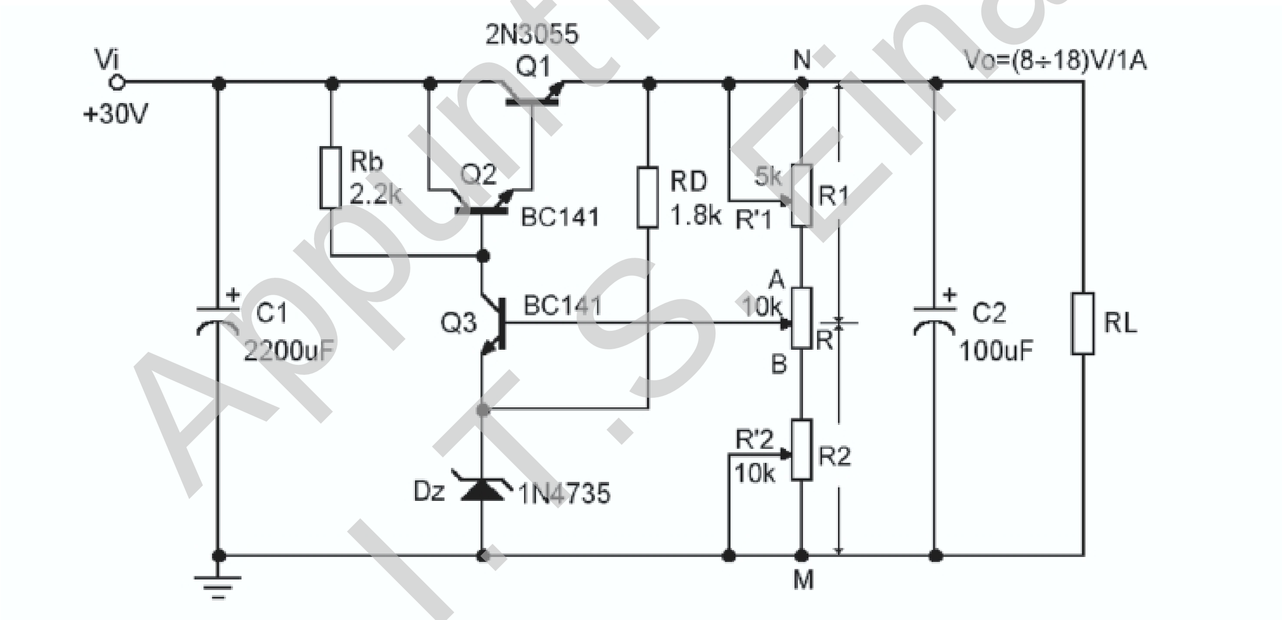




Stadio regolatore completamente dimensionato per una V_o = 15 V e una corrente I_L = 1 A

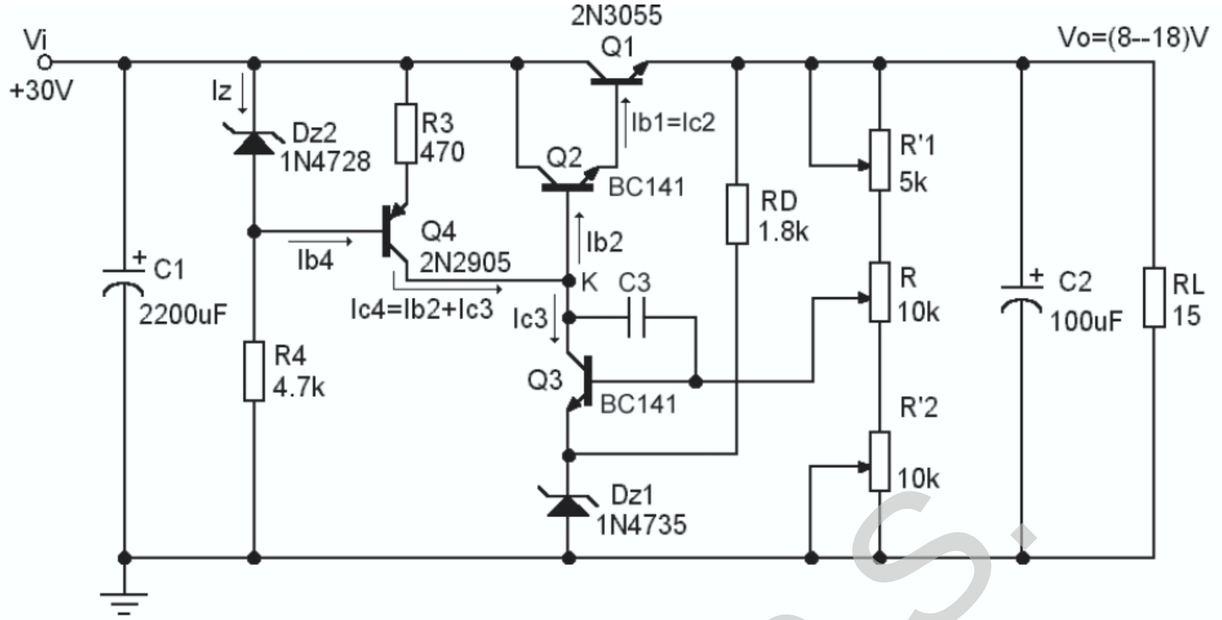
1. $Vi = (1{,}5 \div 2)\ Vomax$
2. $PQ1 = (Vi - Vo)\ IL = (Vi - Vo)\ Ic1$
3. $Vz \leq 0{,}5\ Vo$
4. $Ib2 = Ib = Ic1 / hFEtot = IL / (hFE1 \cdot hFE2)$
5. $Ic3 = (1 \div 5) mA$
6. $I = Ib + Ic3$
7. $Rb = [Vi - (Vo + 1{,}4)] / I$
8. $Ib3 = Ic3 / hFE3$
9. $Iv = (20 \div 100)\ Ib3$
10. $R1 + R2 = Rv = Vo / Iv$
11. $R2 = (Vz + VBE3) / Iv$
12. $R1 = Rv - R2$
13. $RD = (Vo - Vz) / Iz$

1 Si fissa una tensione V_i di ingresso pari, per esempio, a due volte la massima tensione voluta in uscita. Si pone quindi: Vi = 2 x 15 = 30 V
2 Si determina la potenza che deve dissipare il BJT *Q1* in serie al carico: PQ1 = (30 – 15) x 1 = 15 W
3 Per la tensione di riferimento fornita dal diodo zener, dovendo essere Vz ≤ 0,5 x 15 = 7,5 V, si utilizzerà un diodo zener con Vz = 6,2 V.
4 Utilizzando per *Q1* il BJT 2N3055 al quale può assegnarsi un h_{fe1min} pari a 40, e per *Q2* un BC141 a cui può assegnarsi un h_{fe2min} pari a 100, si ricava la corrente di base *Ib* = *Ib2* del BJT *Q2* in funzione della corrente *Ic* di collettore che è pressoché eguale alla corrente *IL* = 1 A richiesta dal carico. Si ha quindi:
Ib2 = *Ib* = 1 / (40 x 100) = 250 μA
5 Si pone quindi pari a 5 mA la corrente *Ic3* di collettore del BJT *Q3*. Per quest'ultimo si potrà ancora utilizzare un BC141 (h_{FE3} = 100).
6 Si calcola quindi la corrente *I* = *Ib* + *Ic3* che circola nella resistenza *Rb*. Si ha: *I* = (5 + 0,25) mA = 5,25 mA
7 Si calcola quindi il valore da attribuire alla resistenza *Rb*. Si ricava:
Rb = [30 – (1,4 + 15)] / (5,25 x 10^{-3}) = 2590
Si approssimerà questo valore al valore normalizzato immediatamente inferiore. Si porrà quindi *Rb* = 2.2 k.
8 Si determina quindi il valore della corrente di base del BJT *Q3*. Avendo attribuito a questo BJT un guadagno h_{FE3} = 100, per *Ic3* = 5 mA, si ottiene per *Ib3*: *Ib3* = (5 x 10^{-3}) / 100 = 50 μA
9 Si pone ora la corrente *Iv* nelle resistenze *R1*, *R2* pari, per esempio a 20 volte la corrente *Ib3* e si ricava così: *Iv* = 20 x 50 x10^{-6} = 1 mA
10 Si calcola quindi la resistenza totale (*R1* + *R2*). Si ottiene: *R1* + *R2* = 15 / 10^{-3} = 15 k
11 Per *Vz* = 6,2 V e *Vbe3* = 0,7 V, il valore da attribuire alla resistenza *R2* è pari a:
R2 = (6,2 + 0,7) / 10^{-3} = 6,9 k
12 Si calcola il valore da attribuire alla resistenza *R1*: *R1* = 15000 – 6900 = 8,1 k
13 Si ricava infine il valore della resistenza *RD* ponendo *ID* = 5 mA. Si ottiene:
RD = (15 – 6,2) / (5 x 10^{-3}) = 1760



Circuito pratico dello stadio regolatore per tensione di uscita variabile nel quale, agendo sui trimmer R'₁ e R'₂, si fissano le tensioni massima e minima di uscita

$$V_o = (V_z + V_{BE3}) \cdot \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$$

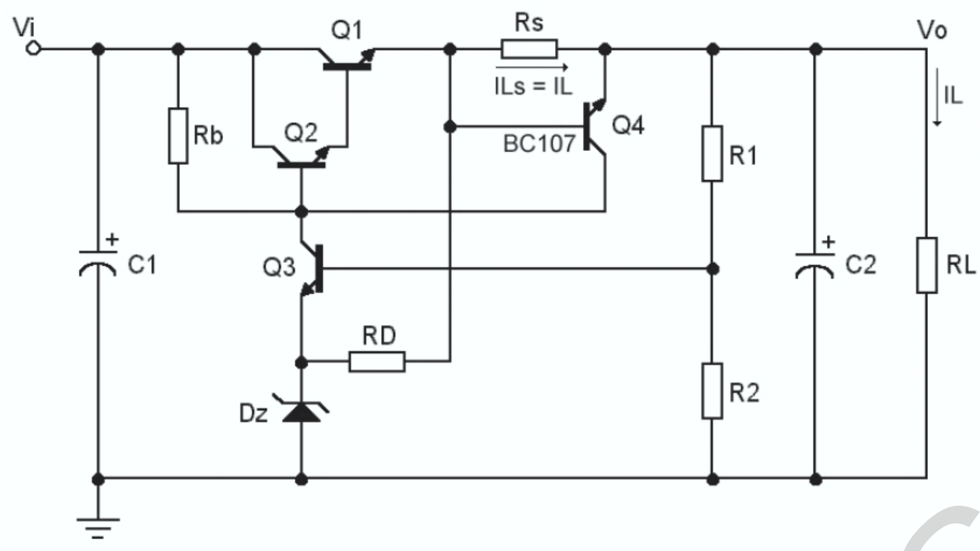


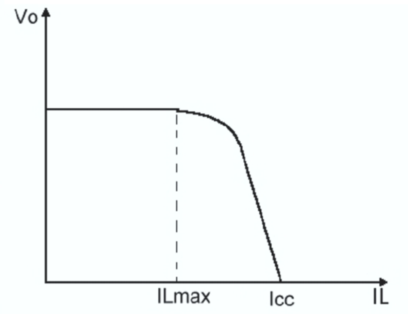
Il preregolatore costituito dal BJT Q_4, dalle resistenza R_3 e R_4 e dal diodo zener D_{z2} si comporta come una resistenza R_b di valore teoricamente infinito

$R3 = (Vz2 – VBE4) / I$
$I = Ic4 = (Ib2 + Ic3)$

$R4 = (Vi – Vz2) / (Ib4 + Iz2)$ @ $R4 = (Vi – Vz2) / Iz2$

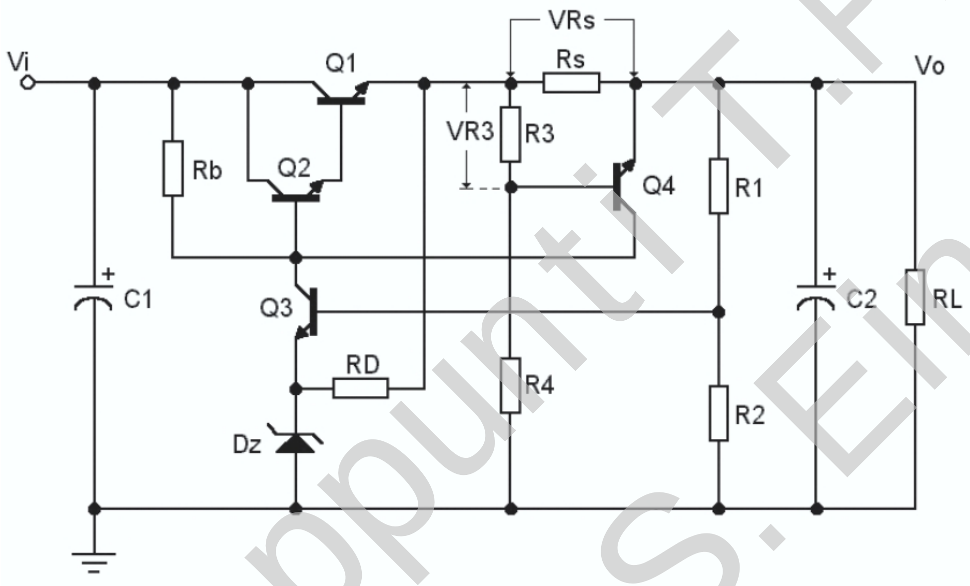
$PQ1 = (Vi – VomIn) \times IL$
$PQ2 = (Vi – VomIn) \times Ic2 = (Vi – VomIn) \times (Ib2 \cdot hFE2)$
$PQ3 = (Vi – Vz1) \times Ic3$
$PQ4 \geq (Vi – VomIn) \times Ic4.$

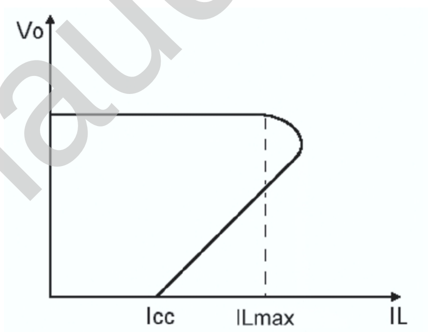




Caratteristica di regolazione della protezione a limitazione di corrente

Rs = VBE4 / ILmax = 0,7 / ILs



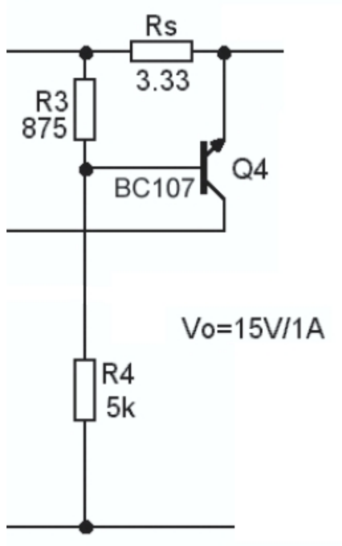


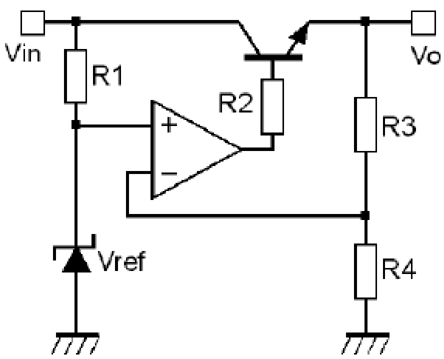
Caratteristica di regolazione della protezione in foldback

Rs = (1,11 · VBE4) / Icc

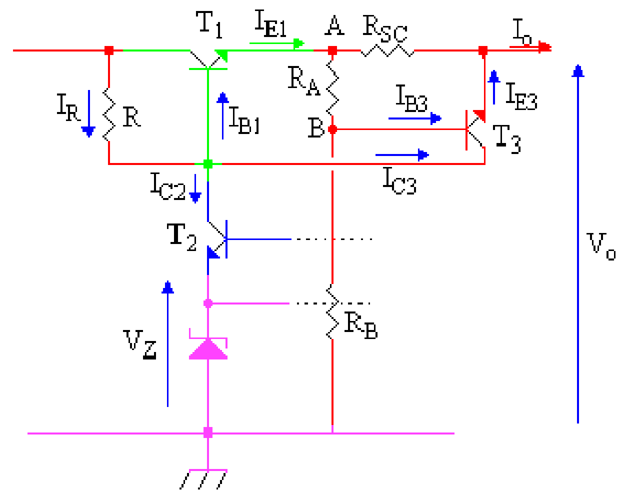
R3 /R4 = (Rs IL – VBE4) / (Vo + VBE4)

R4 = (5 ÷ 20) kΩ





Vo = Vref(1 +R3/R4)



Se R_L diminuisce, I_o aumenta

$V_{RSC} = I_o \times R_{SC}$ *aumenta*

$V_{RSC} = V_{RA} + V_{BE3}$.

Quando V_{RSC} raggiunge un valore tale per cui T_3 diventa ON

Una parte di I_{B1} viene shuntata

Ricaviamo Io osservando che

$V_{RSC} = V_{RA} + V_{BE3}$ *e quindi*

$I_o * R_{SC} = V_{RA} + V_{BE3}$

Si ricava V_{RA}:

$$V_{RA} = V_A - V_B$$

$$V_{RA} = V_A - V_B = I_o \cdot R_{SC} + V_o - \frac{V_A}{R_A + R_B} \cdot R_B \quad ;$$

ma:

$$I_o \cdot R_{SC} (= V_{RA} + V_{BE3}) = I_o \cdot R_{SC} + V_o - \frac{V_A}{R_A + R_B} \cdot R_B + V_{BE3}$$

Semplificando:

$$\frac{V_A}{R_A + R_B} \cdot R_B = V_o + V_{BE3}$$

Dato che $V_A = I_o \times R_{SC} + V_o$, la precedente diventa:

$$\frac{I_o \cdot R_{SC} + V_o}{R_A + R_B} \cdot R_B = V_o + V_{BE3}$$

Ricaviamo I_o:

$$I_o \cdot R_{SC} \cdot R_B + V_o \cdot R_B = V_o \cdot (R_A + R_B) + V_{BE3} \cdot (R_A + R_B)$$

$$I_o \cdot R_{SC} \cdot R_B = V_0 \cdot R_A + V_{BE3} \cdot (R_A + R_B)$$

$$I_o = \frac{V_0 \cdot R_A + V_{BE3} \cdot (R_A + R_B)}{R_{SC} \cdot R_B}$$

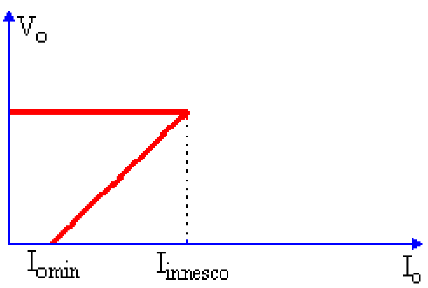
L'andamento della tensione Vo in funzione di Io stavolta è il seguente:

Da quest'ultima espressione si deduce che mentre nel caso

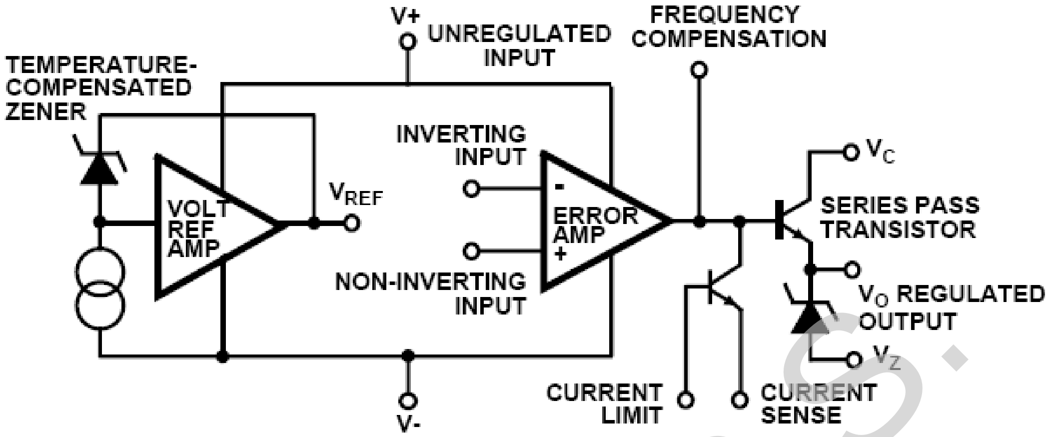
$$I_o = \frac{V_{BE3}}{R_{SC}}$$

I_o dipende da V_o, quando $V_o = 0$, I_o si abbasserà sino al valore

$$I_{omin} = \frac{V_{BE3} \cdot (R_A + R_B)}{R_{SC} \cdot R_B}$$

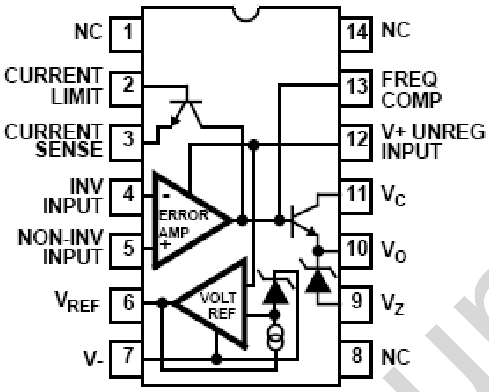


CA – LM 723

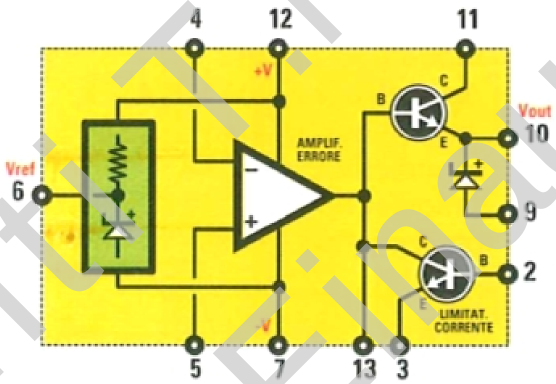


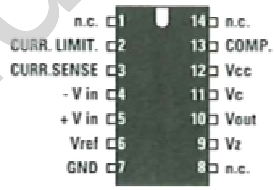
Pinouts

CA723 (PDIP)
TOP VIEW



CURRENT LIMITER





µA 723
LM 723
MC 1723

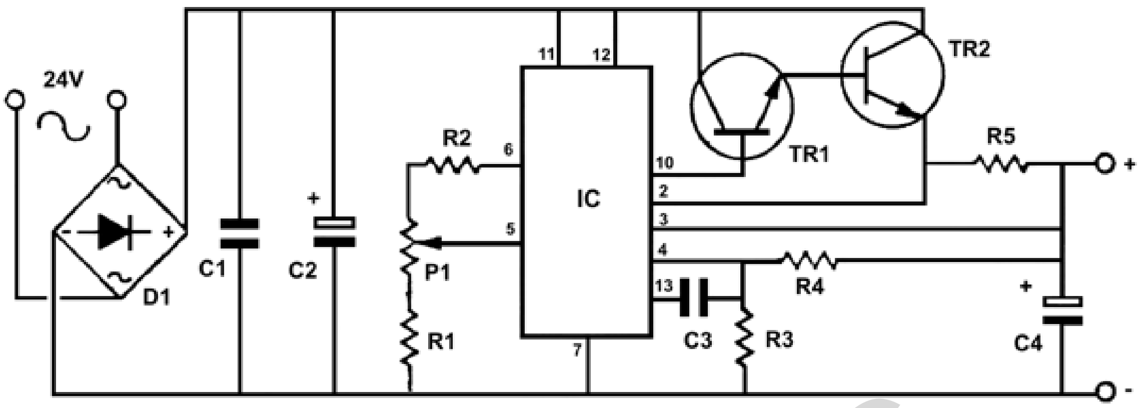
3-30 V/2.5 A Stabilized power supply

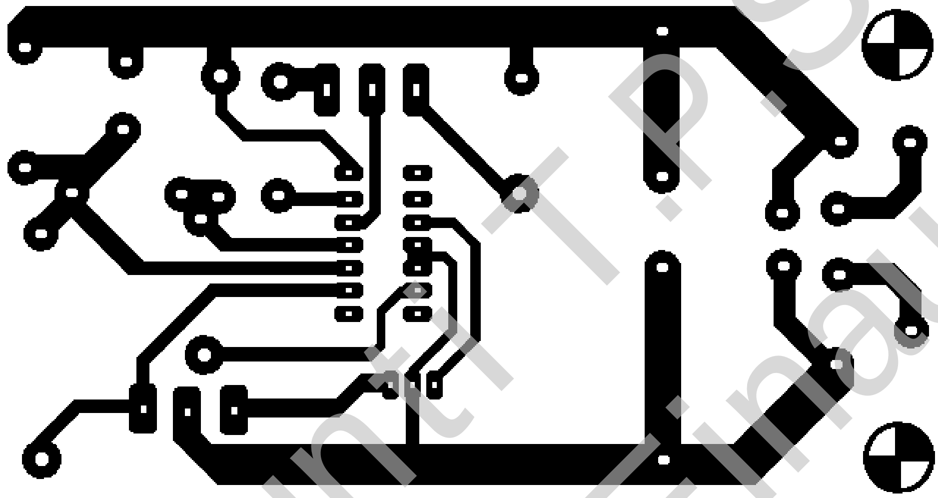
Technical Specifications - Characteristics

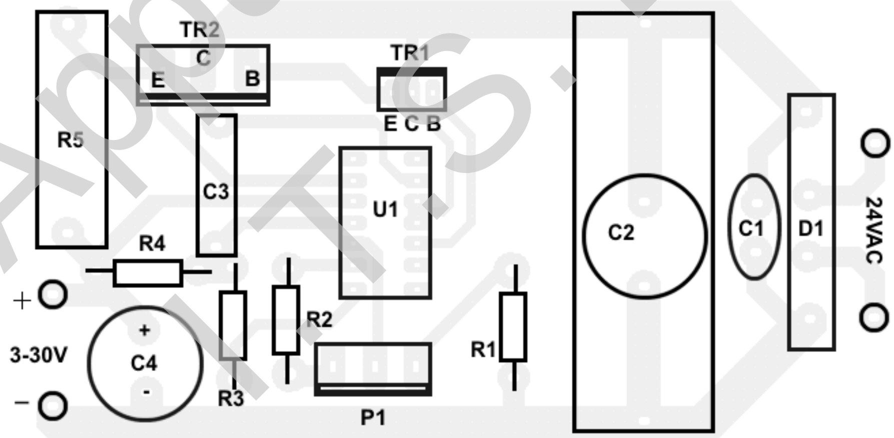
Input voltage: 24V DC

Output current: 2.5 A

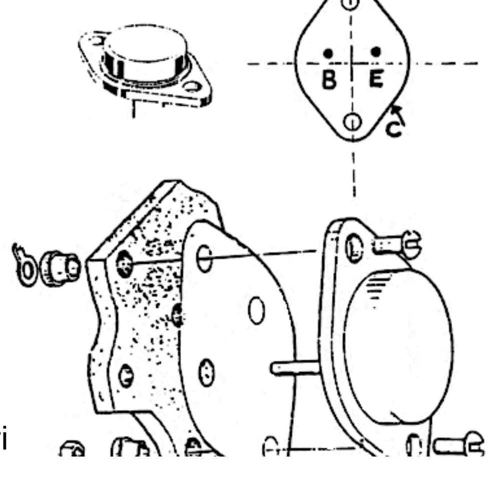
Output volytage: 3-30V





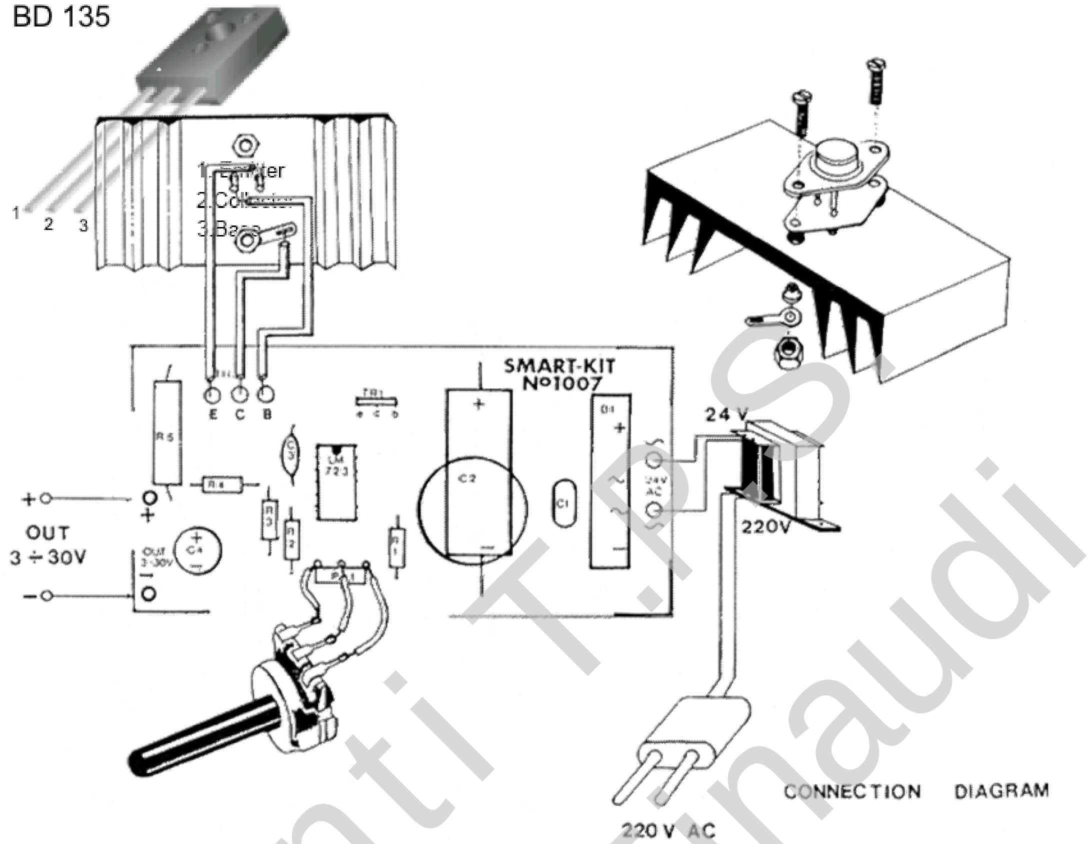


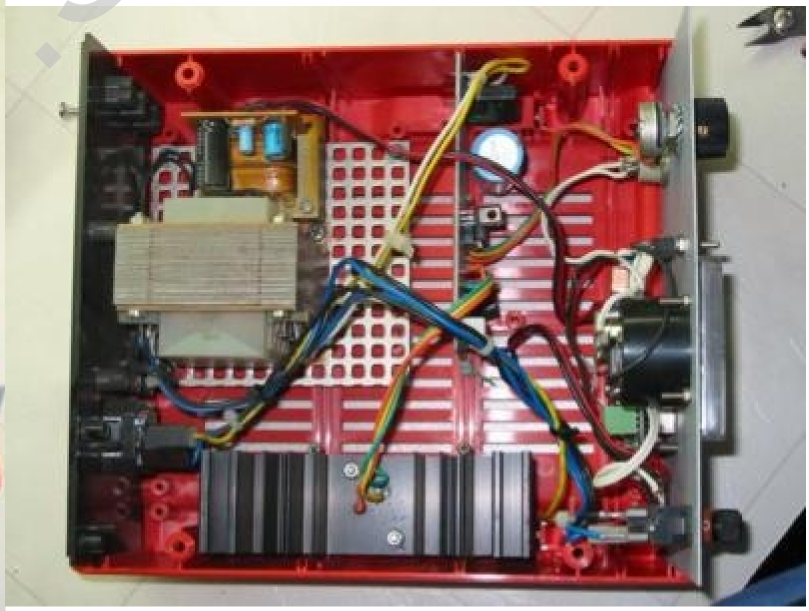
2N3055

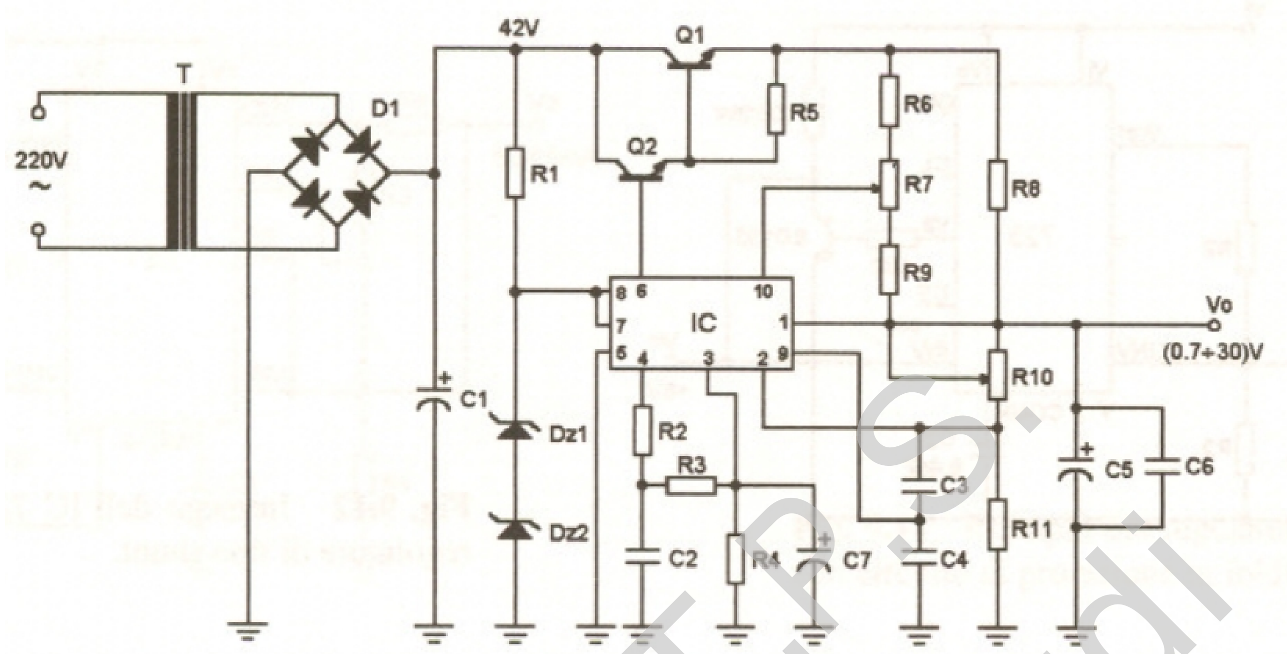


R1 = 560R 1/4W
R2 = 1,2 K 1/4W
R3 = 3,9 K 1/4W
R4 = 15K 1/4W
R5 = 0,15R 5W
D = B40 C3300/2200, 3A rectifier bridge
P1 = 10K potesiometer
IC = LM723

C1 = 100nF
C2 = 2200uF 35-40V
C3 = 100 pF
C4 = 100uF/ 35V
TR1 = BD 135
TR2 = 2N3055


BD 135
1
2
3
1.Emitter
2.Collector
3.Base
E C B
SMART-KIT
Nº1007
24 V
220V
+
OUT
3 ÷ 30V
−
CONNECTION DIAGRAM
220 V AC

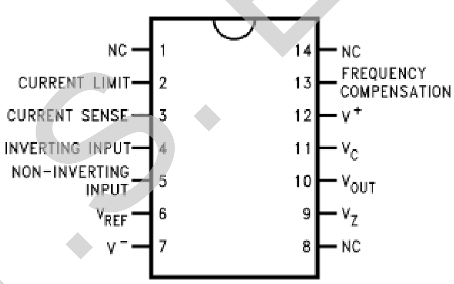




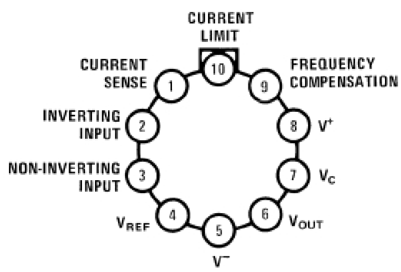
Vu = 0.7 – 30 V – 2 A

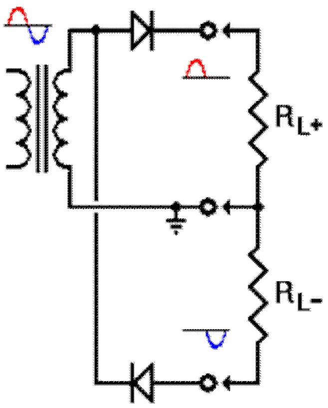
R1 = 220 Ω/1 W
R2 = 4,7 k Ω
R3 = 5,6 k Ω
R4 = 1 k Ω
R5 =1 k Ω
R6 = 10 k Ω -- 0 Ω
R7 = pot. lineare da 1 kΩ -- 10 kΩ
R8 =0,5 Ω /5 W
R9 = 330 Ω -- 18 kΩ
R10 = potenz. lineare da 50 k Ω
R11 = l k Ω
C1 = 4700 μF/70 VL
C2 = 0,1 μF
C3 = 470 pF
C4 = 0,1 μF
C5 = 220 μF/50 VL
C6 = 0,1 μF a1 poliestere
C7 = 4,7 μF/I5VL
D1 = Ponte a diodi B80C3300
Dz1 = Dz2 = Diodi zener da 18 V/IW
Q1 = 2N3055
Q2 = 2N1711
IC = μA723 (o equivalente)
T = Trasformatore di alimentazione con secondario per 30 V /2 A.
N. B. Tutte le resistenze, se non diversamente specificato, sono da 1/2 W
R6-7-8 = i primi valori indicati sono per un controllo di 200mA, i secondi valori permettono un controllo di 800 mA tra 1,3A a 2,1A.

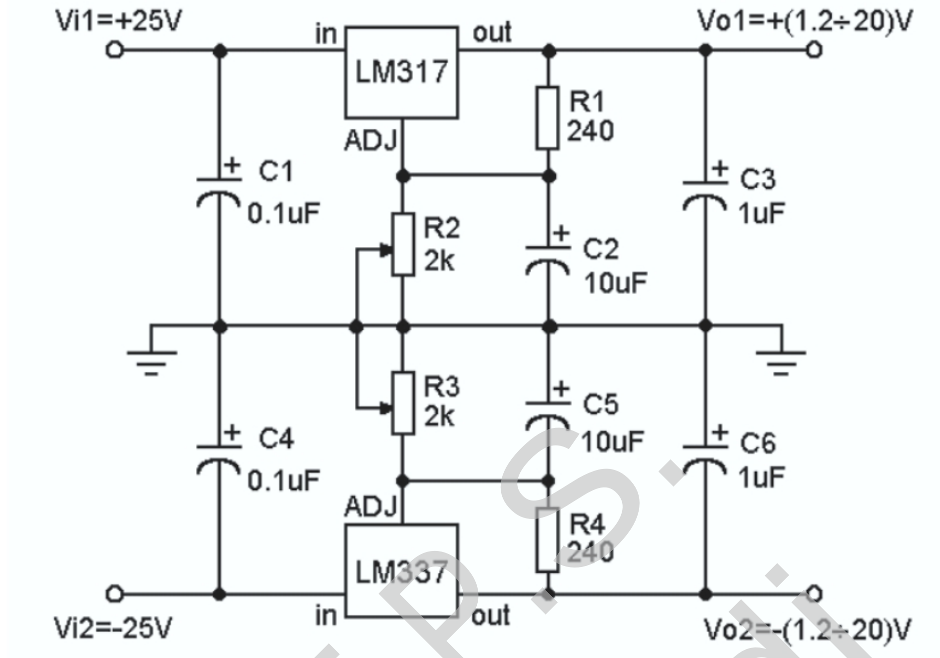
Dual-In-Line Package

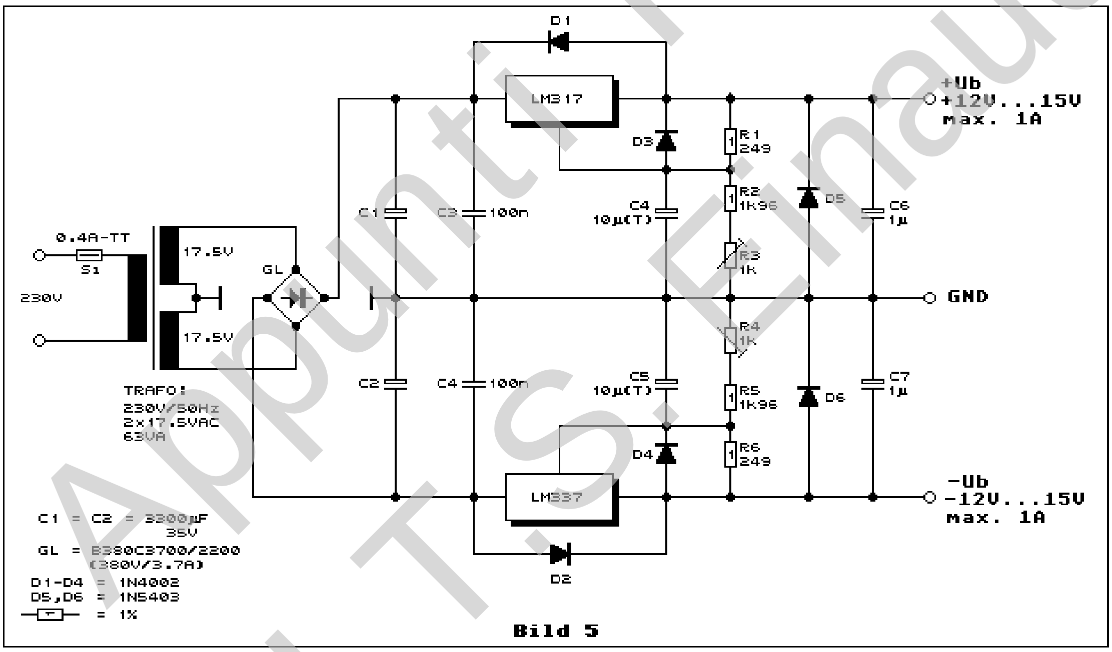


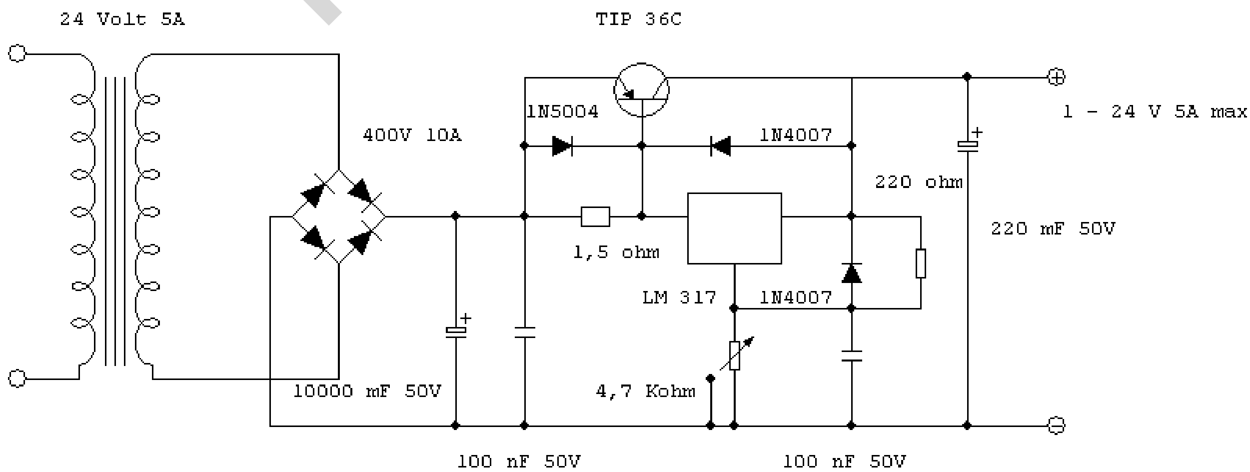
Metal Can Package



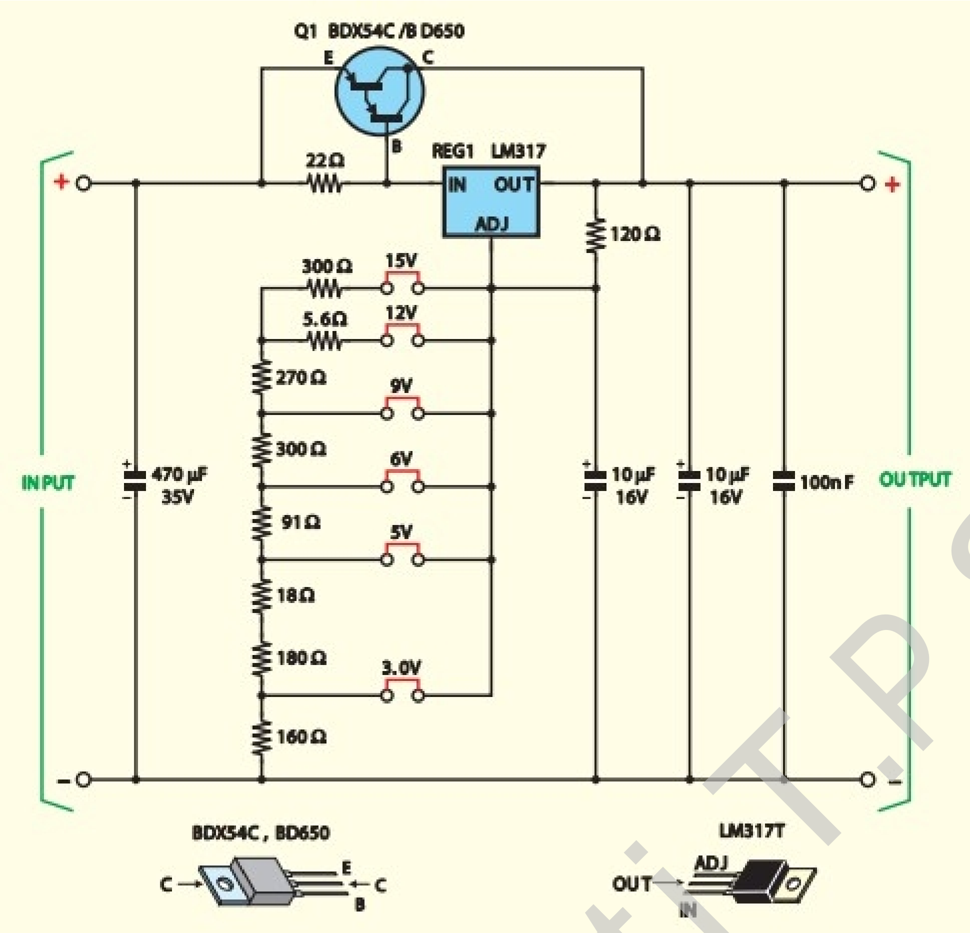








Il transistor dev'essere munito di aletta di raffreddamento
di generose dimensioni



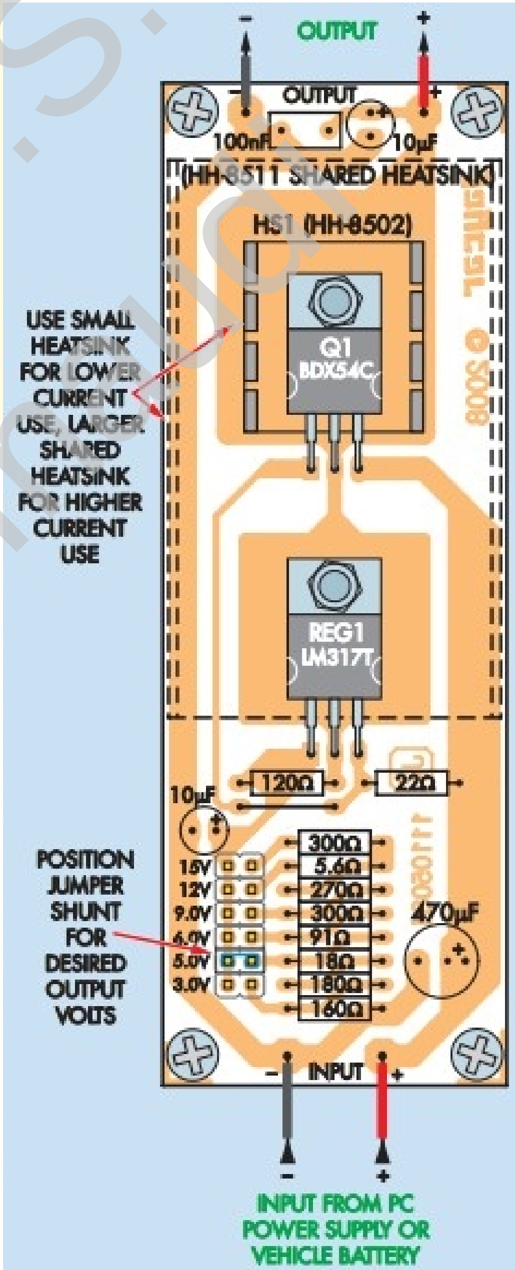
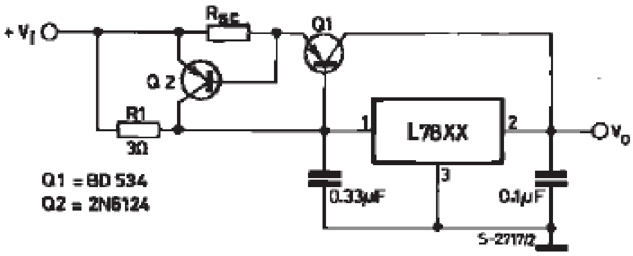


Table 1: Voltage Adaptor Output Current Ratings

Input Volts	Output Volts	Vin – Vout	Maximum output current		
			With HH-8502 heatsink (on board)	With HH-8511 heatsink (on board)	With Q1 on HH-8566 heatsink, off board
6V	3V	3V	830mA	2A	2.8A
12V	3V	9V	275mA	660mA	940mA
	5V	7V	350mA	850mA	1.2A
	6V	6V	415mA	1A	1.4A
	9V	3V	830mA	2A	2.8A
24V	3V	21V	115mA	280mA	400mA
	5V	19V	130mA	310mA	440mA
	6V	18V	135mA	330mA	470mA
	9V	15V	160mA	400mA	560mA
	12V	12V	200mA	500mA	700mA
	15V	9V	275mA	660mA	940mA

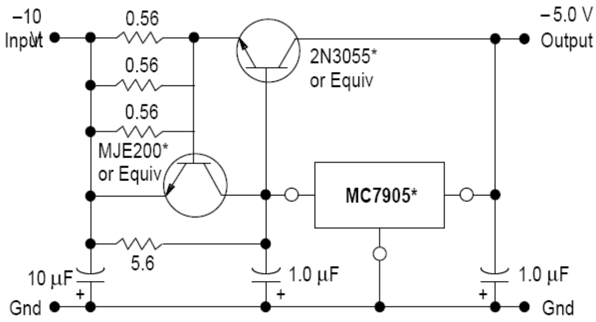


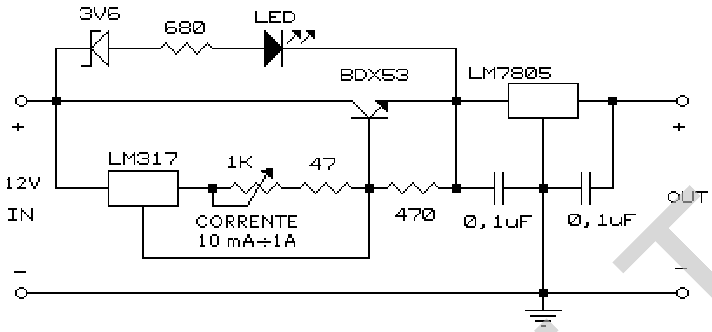
$$R_{SC} = \frac{V_{BEQ2}}{I_{SC}}$$

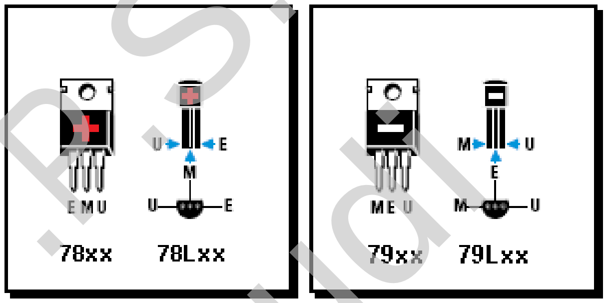
High Output Current with Short Circuit Protection.

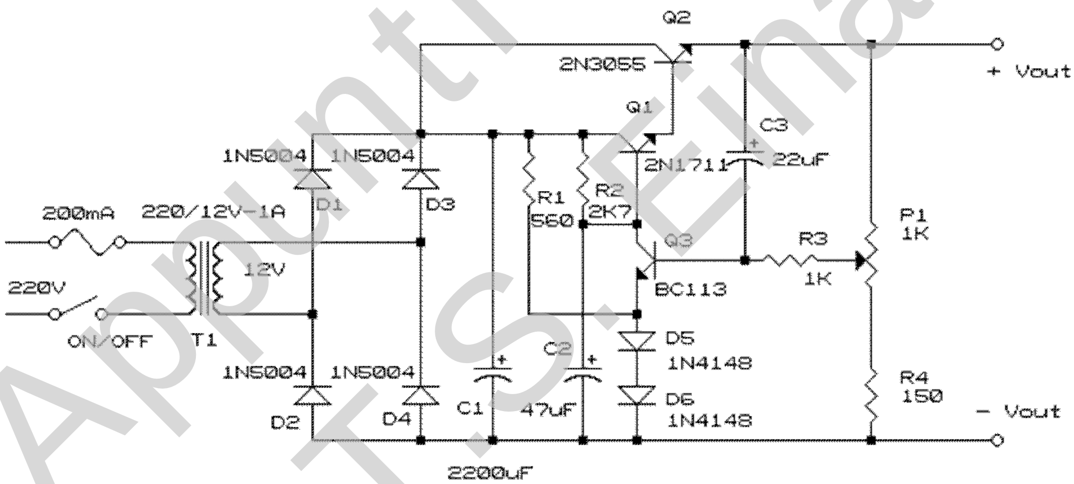
Current Boost Regulator

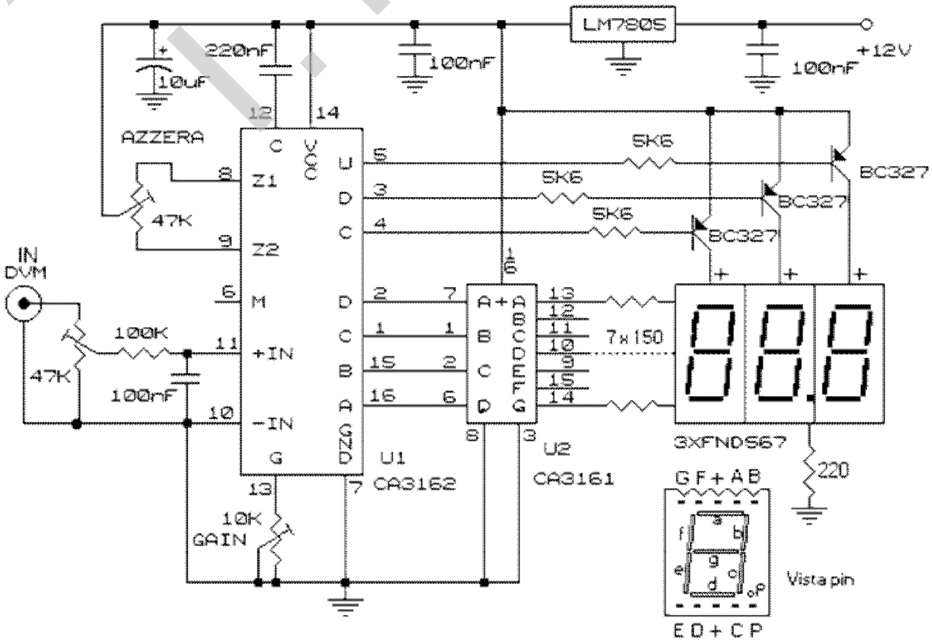
(−5.0 V @ 4.0 A, with 5.0 A Current Limiting)



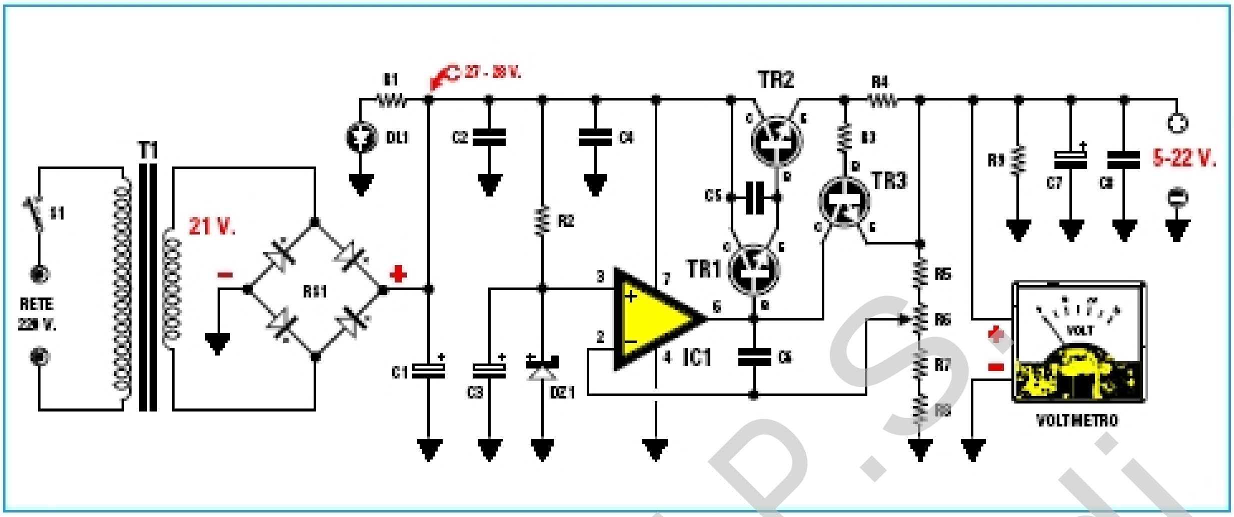




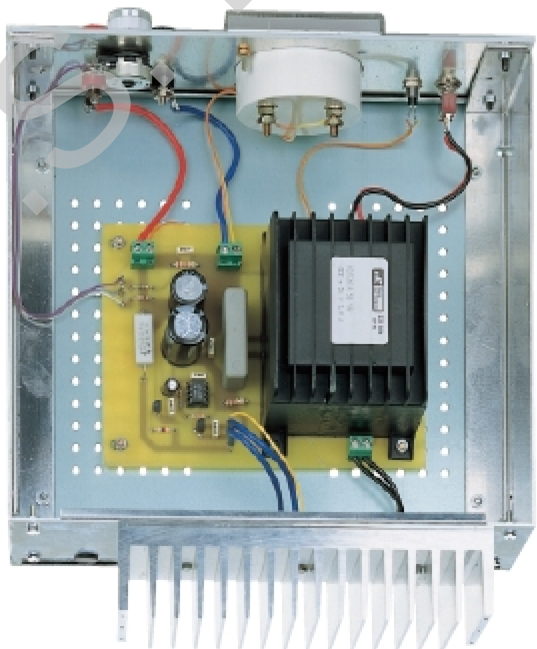


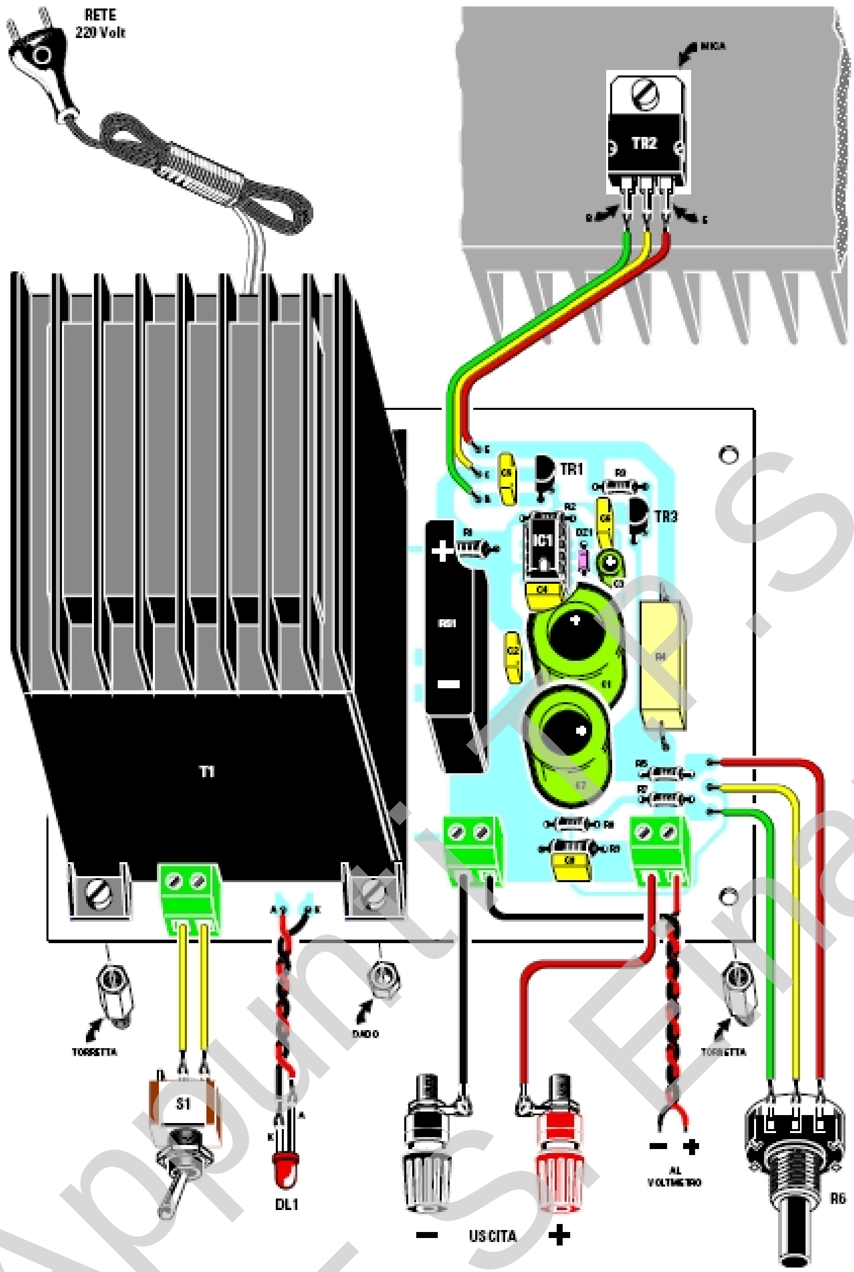


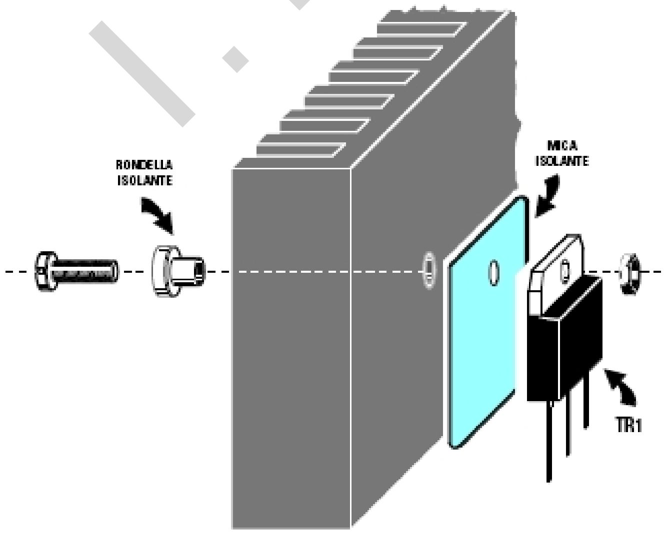
ALIMENTATORE VARIABILE da 5 a 22 VOLT 2 AMPER

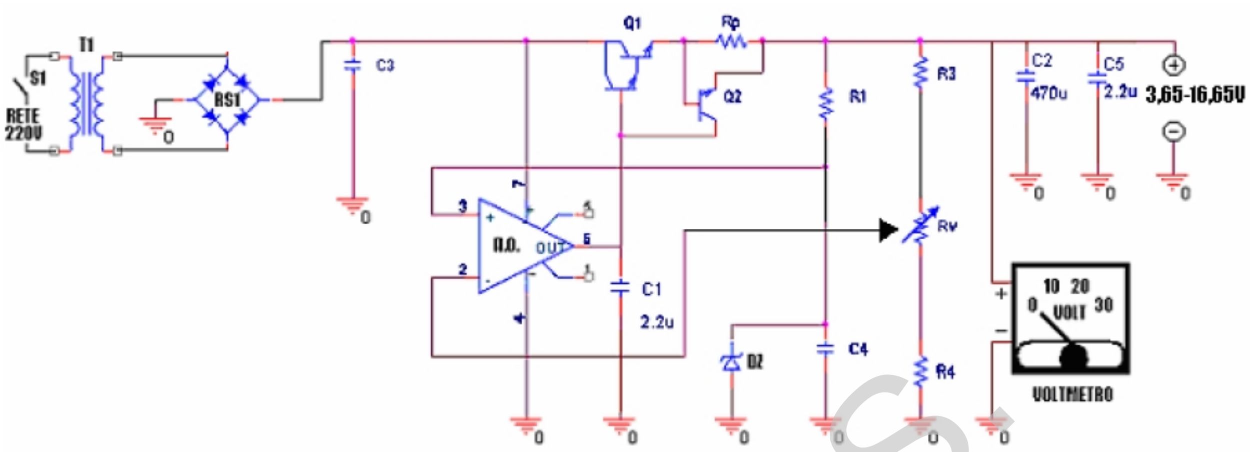


R1 = 2.200 ohm 1/2 watt
R2 = 3.300 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 0,27 ohm 3 watt
R5 = 1.000 ohm
R6 = 4.700 ohm pot. lin.
R7 = 560 ohm
R8 = 1.000 ohm
R9 = 2.200 ohm 1/2 watt
C1 = 2.200 µF elettrolitico
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100 µF elettrolitico
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 3.300 pF poliestere
C6 = 3.300 pF poliestere
C7 = 220 µF elettrolitico
C8 = 100.000 pF poliestere
RS1 = ponte raddrizz. 80 V. 3 A.
DL1 = diodo led
DZ1 = zener 4,3 volt 1/2 watt
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo TIP.33
TR3 = NPN tipo BC.547
IC1 = integrato tipo LS.141
T1 = trasform. 50 watt (T050.03)
sec. 21 V. 2,5 A.
S1 = interruttore
Voltmetro = f.s. 30 V.




RETE
220 Volt
MICA
TR2
TR1
TR3
IC1
RS1
T1
S1
DL1
USCITA
AL
VOLTMETRO
R6
TORRETTA
DADO


RONDELLA
ISOLANTE
MICA
ISOLANTE
TR1

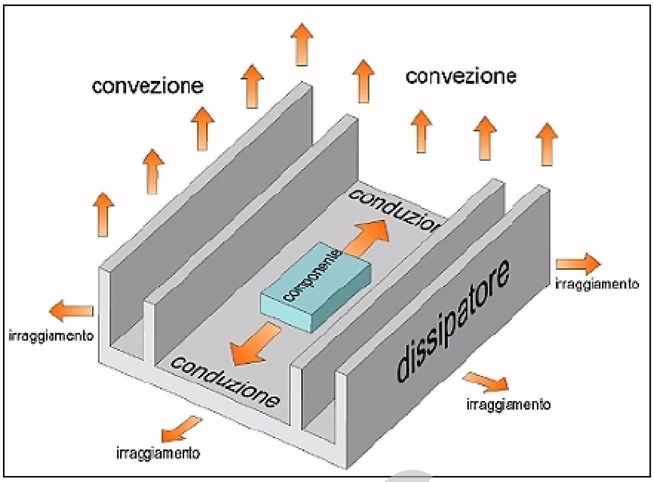


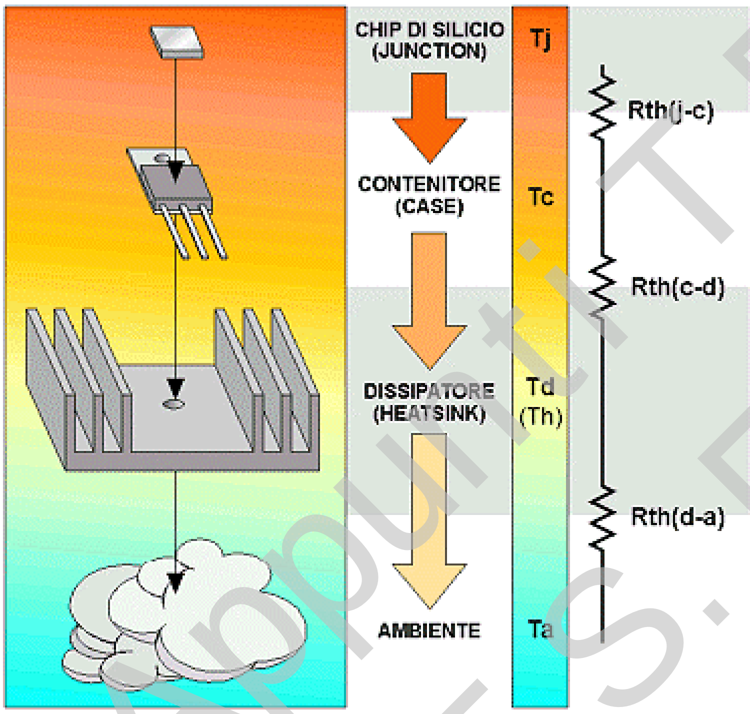
ELENCO COMPONENTI

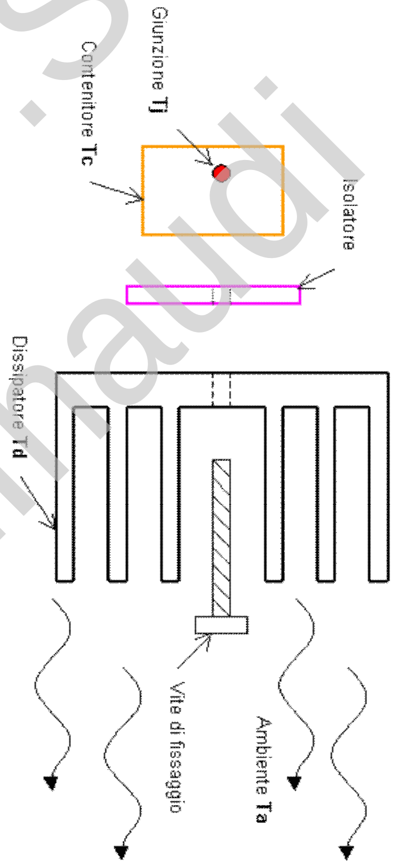
R1= 1200 ohm 1/2W
R3= 820 ohm
R4= 4700 ohm
Rp=0,47 ohm 4W
Rv= potenz. lineare 10 Kohm
C1= 2,2 μF
C2= 470 μF
C3= 3300 μF 50V
C4= 100 nF 63V ceram.
C5= 2,2 μF
RS1= ponte raddrizz. KBL04
DZ= 1N750 4,7V 0,5W
Q1= darlington TIP122
Q2= BC547
A.O.= integrato tipo LM 741
T1= trasform. 60W sec.15V 4A

Dissipatori

Rthja=(Tj-Ta)/Pd





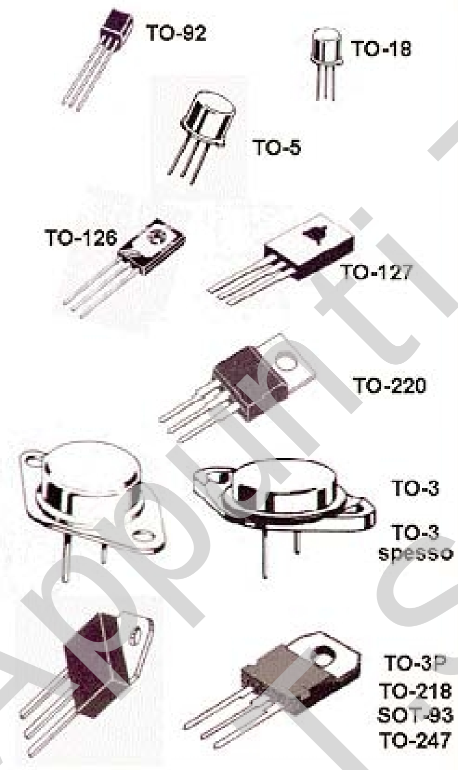


Tjmax - Tamax = Pdmax · (Rthjc + Rthcd + Rthda)

Tjmax è la massima temperatura di giunzione specificata dal costruttore
Tamax è la massima temperatura ambiente raggiungibile
Pdmax è la potenza massima dissipabile

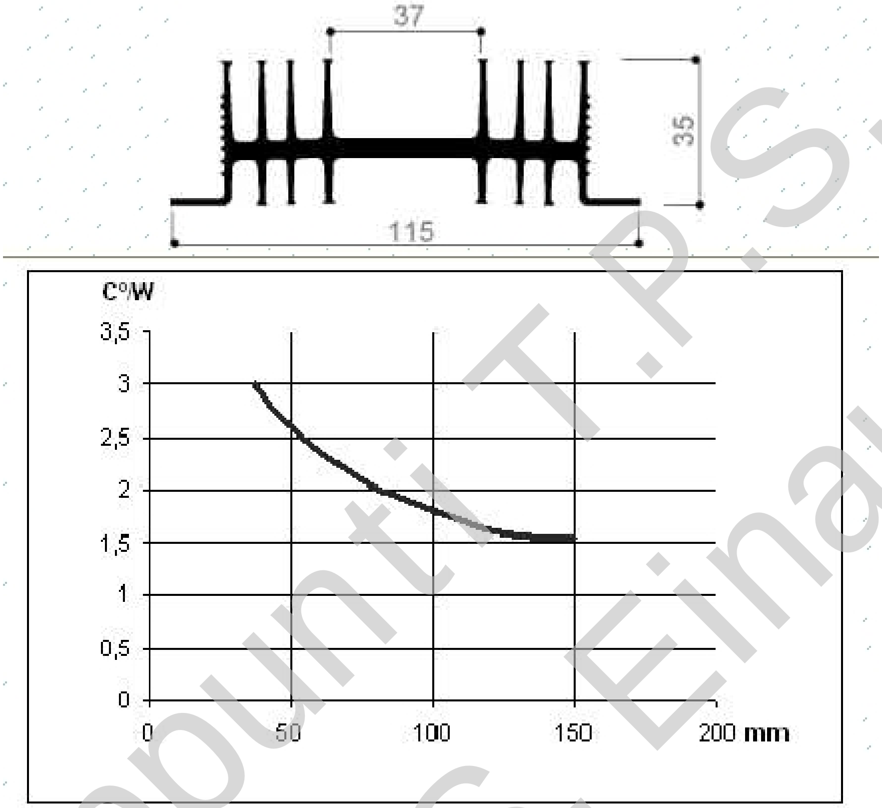
Rthjc è la resistenza termica fra giunzione e contenitore (indicata dal costruttore sul foglio tecnico del dispositivo)
Rthcd è la resistenza termica fra contenitore e dissipatore (dovuta al tipo di contatto fra i due e alla eventuale presenza di fogli isolanti o di grasso)
Rthda è la resistenza termica dissipatore-ambiente ricavata dal catalogo dei dissipatori

contenitore	Rthcd [°C/W]			
	metallo – metallo		metallo – mica – metallo	
	diretto	con grasso	diretto	con grasso
TO 220	1	0,6	2	1,3
TO 126	1,5	1	2,5	1,5
TO5 -TO39	1	0,8	1,5	1,2
TO 3P	0,5	0,3	1	0,8
TO 3	0,2	0,1	0,5	0,3



package	Rth(j-a) (°C/W)	Pdmax Ta =25°C	Rth(j-c) (°C/W)	Pdmax Tc =25°C	Icmax DC
TO-92 / TO-18	200	0.6 W	80	1.6 W	1 A
TO-5	160	0.9 W	80	1.6 W	1 A
TO-126	90	1.4 W	2.8	45 W	6 A
TO-127	80	1.6 W	1.3	100 W	15 A
TO-220	65	2 W	1.2	125 W	35 A
TO-3	50	3 W	0.7	175 W	60 A
TO-3 spesso	38	3.3 W	0.5	350 W	70 A
TO-3P TO-218 SOT-93 TO-247	50	2.5 W	1	150 W	75 A

http://www.omar-alluminio.it/Principale_dissipatori.htm



Formule utilizzate:

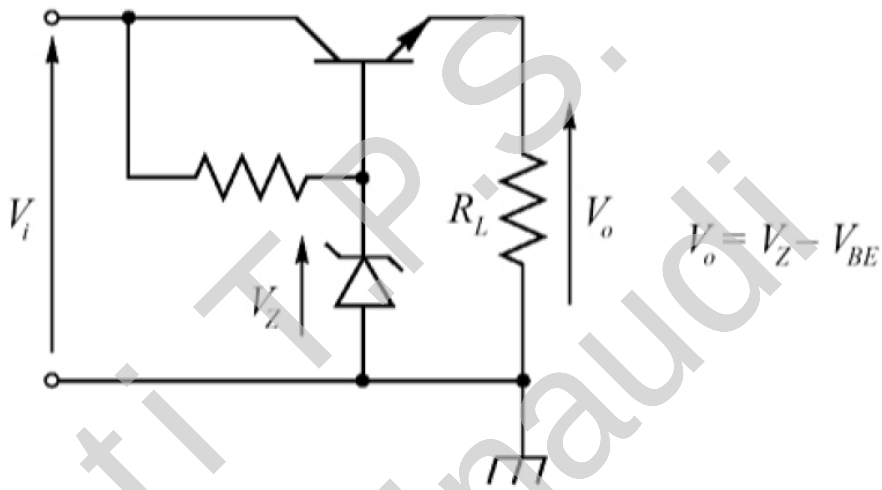
Se Rja < (Tj-Ta)/Pd non serve il dissipatore altrimenti:

Rda = [(Tj-Ta)/Pd] – Rjc - Rcd dal cui valore si determina il dissipatore

Tc = Ta + Pd·(Rcd+Rda) temperatura raggiunta dal transistor

Td = Ta + Pd·Rda temperatura raggiunta dal dissipatore

Nel regolatore di tensione di figura



Il BJT è percorso da una corrente Ic=1,5 A ed è sottoposto a una tensione Vce=6 V. Sapendo che il BJT è incapsulato in un contenitore TO-220 con Rthja=70 °C/W e Rthjc=2,1 °C/W, che la massima temperatura ammessa per il chip è Tj(max)=150°C e che la temperatura ambiente è Ta=40 °C, si verifica se è necessario un dissipatore e, nel caso, quale resistenza termica questo deve avere.

Soluzione

Dopo avere calcolato la potenza dissipata Pdmax = Ic Vce = 9 W, si ottiene:

se $P_{D\max} \leq \dfrac{T_{j\max} - T_a}{R_{thja}}$ **non occorre dissipatore**

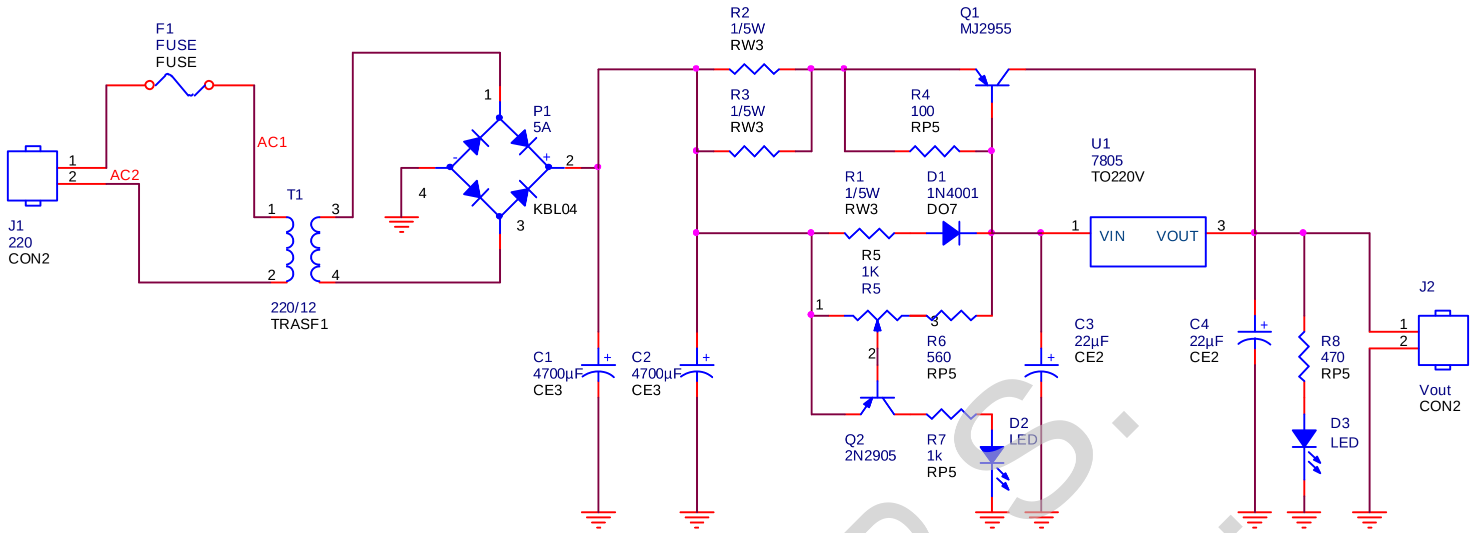
In questo caso è assolutamente necessario applicare al transistore un dissipatore. La sua resistenza termica deve essere calcolata mediante:

$$R_{thda} \leq \frac{T_{j\max} - T_a}{P_{D\max}} - R_{thjc} - R_{thcd}$$

Scegliendo un montaggio diretto metallo metallo con Rthcd = 1 si deve utilizzare un dissipatore da 9°C/W o 8 °C/W.

Verifiche:

Tc = Ta+Pd·(Rthcd + Rthda) **temperatura raggiunta dal transistor**
Td = Ta+Pd· Rthda **temperatura raggiunta dal dissipatore**



Vu = 5 V *Iu = 3 A*

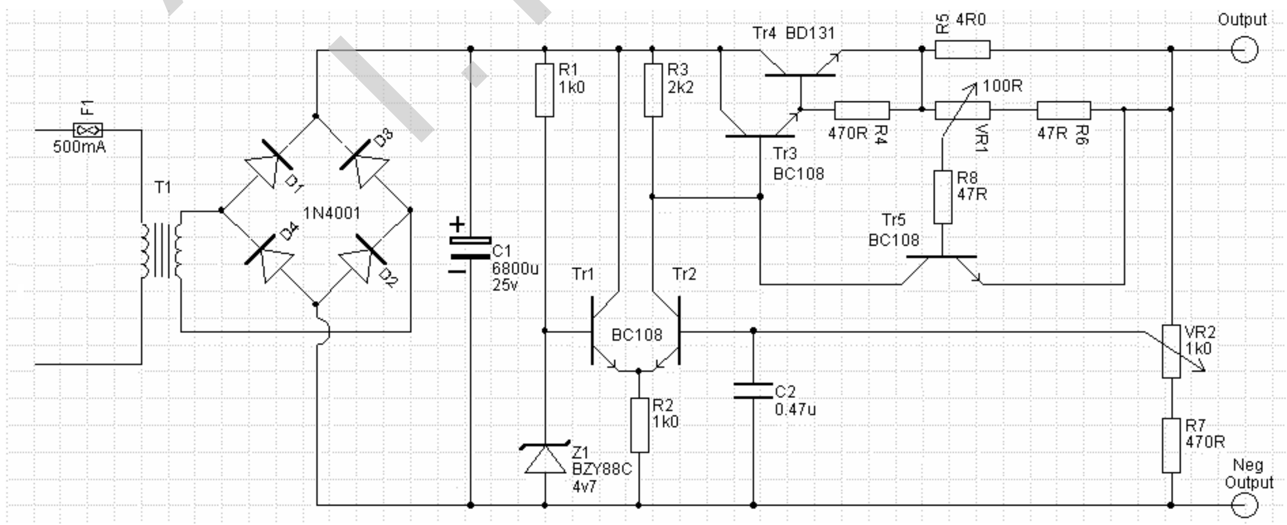
R2//R3 = 0.5 Ohm *R1=1Ohm >* *Icq1= 2A* *Iu1 = 1°*

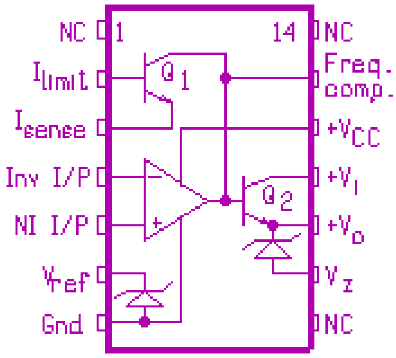
Trasformatore *Vmax sec = 15V* *Veff =10,6V* *Peff = 60 VA*

Pu1 = 5,3 W
Rthjamax = (Tj – Ta)/Pu1 = (125-60)/5,3 = 12,3 °C/W *(Rthja u1 = 54 °C/W serve dissipatore)*
Rthda< Rthjamax – Rthjc – Rthcd = 12,3 – 4 - 1 = 7,3 °C/W

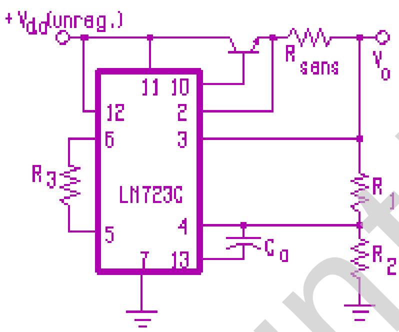
Pq1 = 12,2 W
Rthjamax = (Tj – Ta)/Pq1 = (150-60)/12,2 = 7,4 °C/W
Rthda< Rthjamax – Rthjc – Rthcd = 7,4 – 1,5 - 0,5 = 5,4 °C/W

Vu regolabile [3-15] Limitatore di corrente regolabile [0.5-1A]



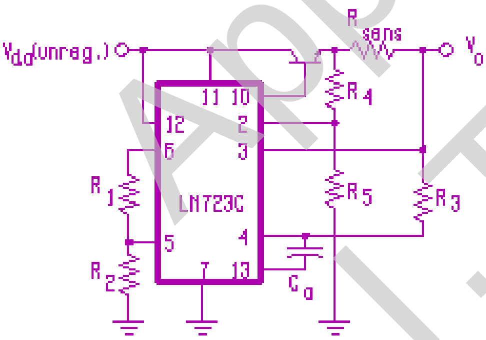


$$V_o = \frac{V_{ref}(R_1 + R_2)}{R_2} \qquad R_3 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \qquad R_{sens} = \frac{0.7}{I_{max}}$$



Scegli R1 + R2 = 10 k, Cc = 100 pF, R1 potenzimetro se Vo variabile

LM723 in Low-Voltage Configuration

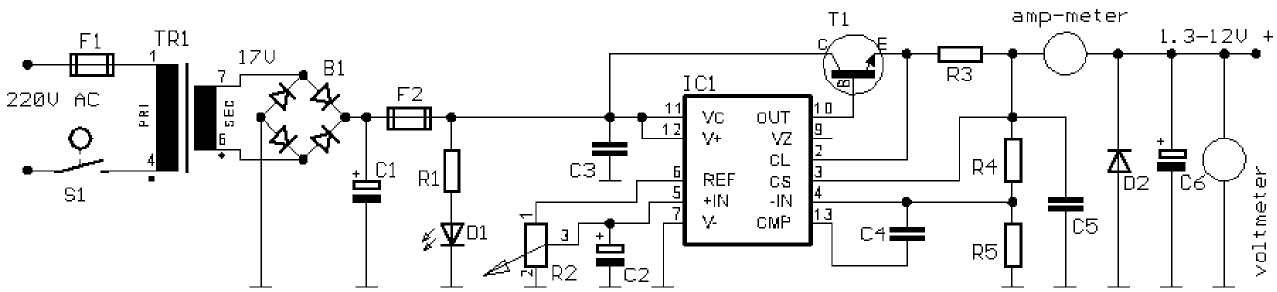


con fold back current limiting

$$V_o = \frac{R_2 V_{ref}}{R_1 + R_2}$$

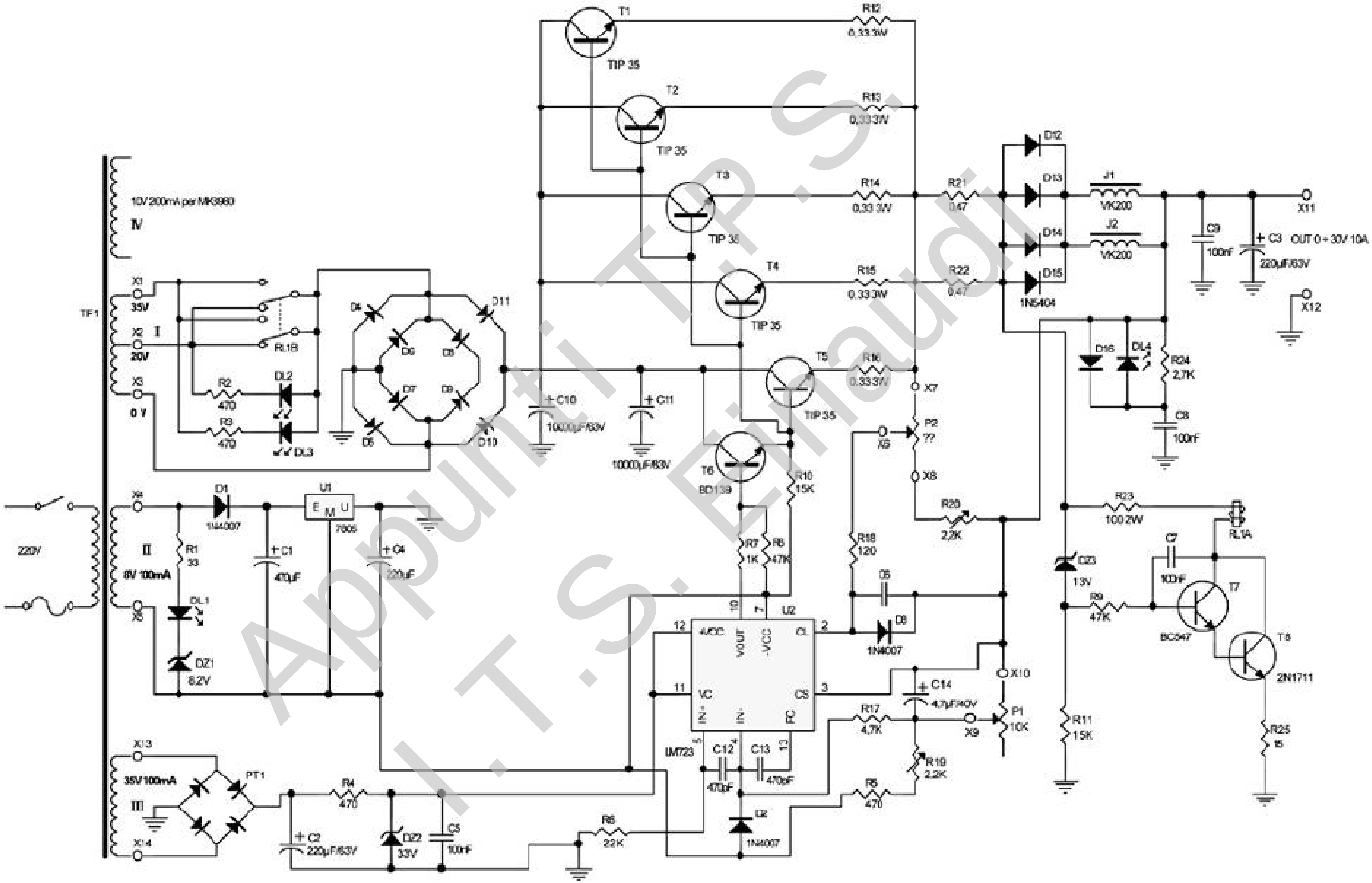
$$I_{L(\max)} = \frac{R_4 V_o + 0.7(R_4 + R_5)}{R_5 R_{sens}} \qquad I_{short} = \frac{0.7(R_4 + R_5)}{R_5 R_{sens}}$$

$$R_{sens} = \frac{0.7 V_o}{I_{short}(V_o + 0.7) - 0.7 I_{L(\max)}} \qquad V_o' = \frac{0.7 R_L (R_4 + R_5)}{R_5 R_{sens} - R_4 R_L}$$

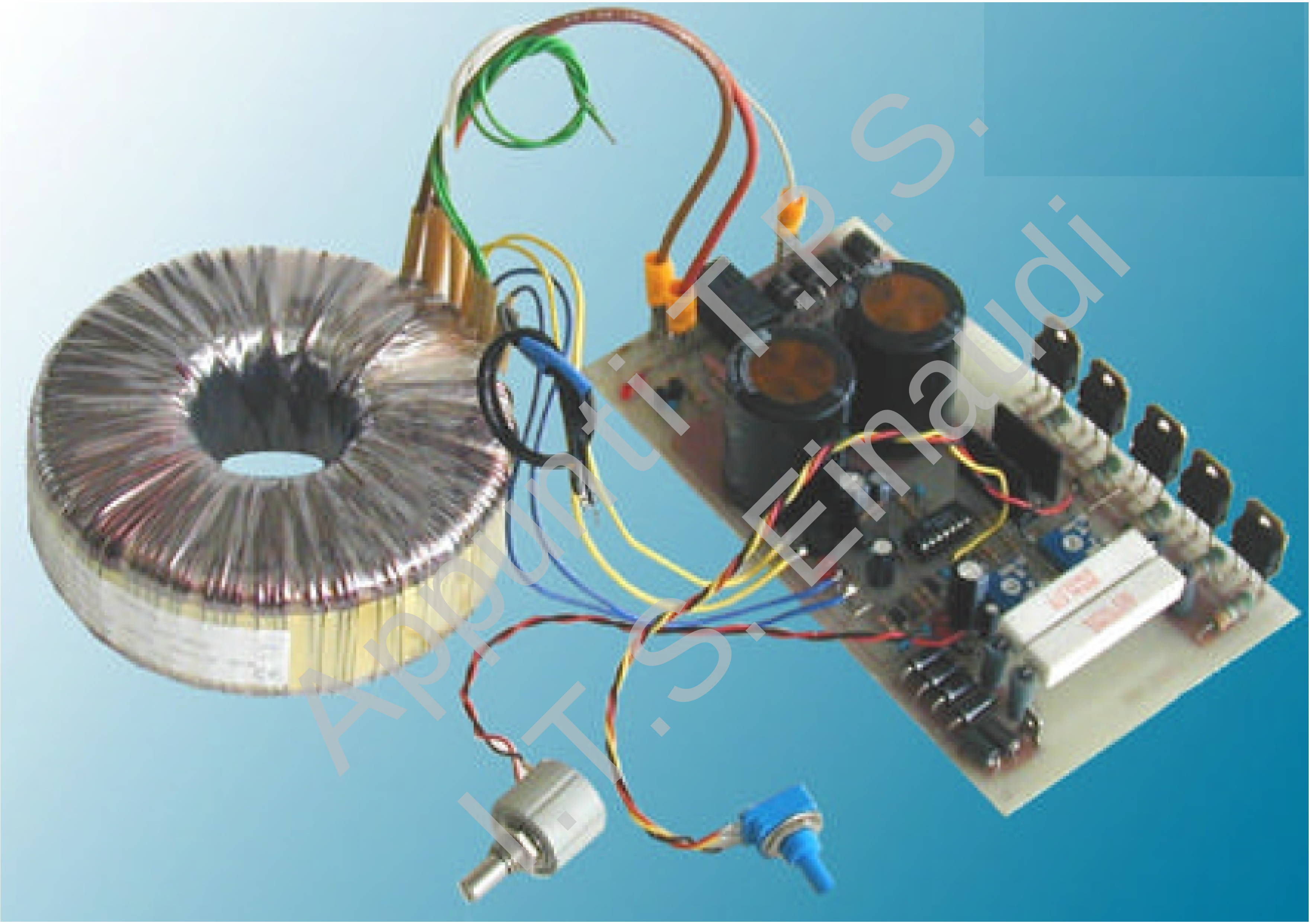


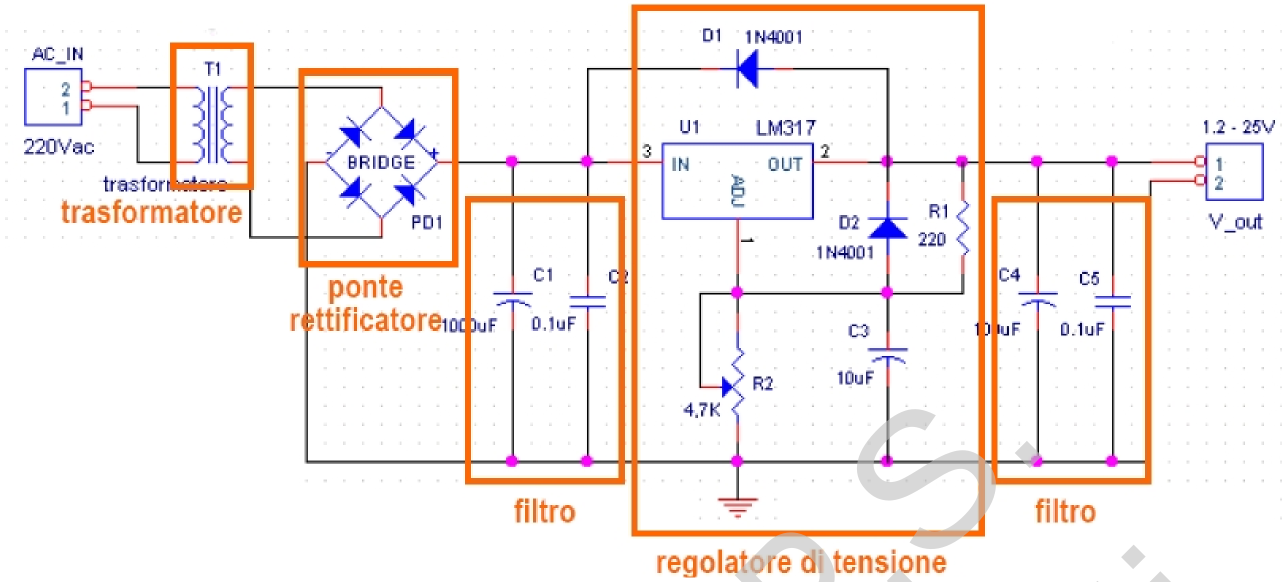
Vmin = (R4 + R5) / (R5*1.3)
Vmax = (7.15 / R5) * (R4 + R5)
Imax = 0.65/R3
Max. Power on R3: 0.42/R3
Min. Input DC Voltage (pin 12 to pin 7): Vmax + 5

B1 40V/2.5A
C1 2200uF (3300uF)
C2 4.7uF
C3 100nF
C4 1nF
C5 330nF
C6 100uF
D1 Green LED
D2 1N4003
F1 0.2A F
F2 2A
IC1 LM723
R1 1k
R2 Pot. 5k
R3 0.56R/2W
R4 3.3k
R5 4.7k
S1 250V/1A
T1 2N3055 on a heatsink 5K/W
TR1 220V/17V/1.5A

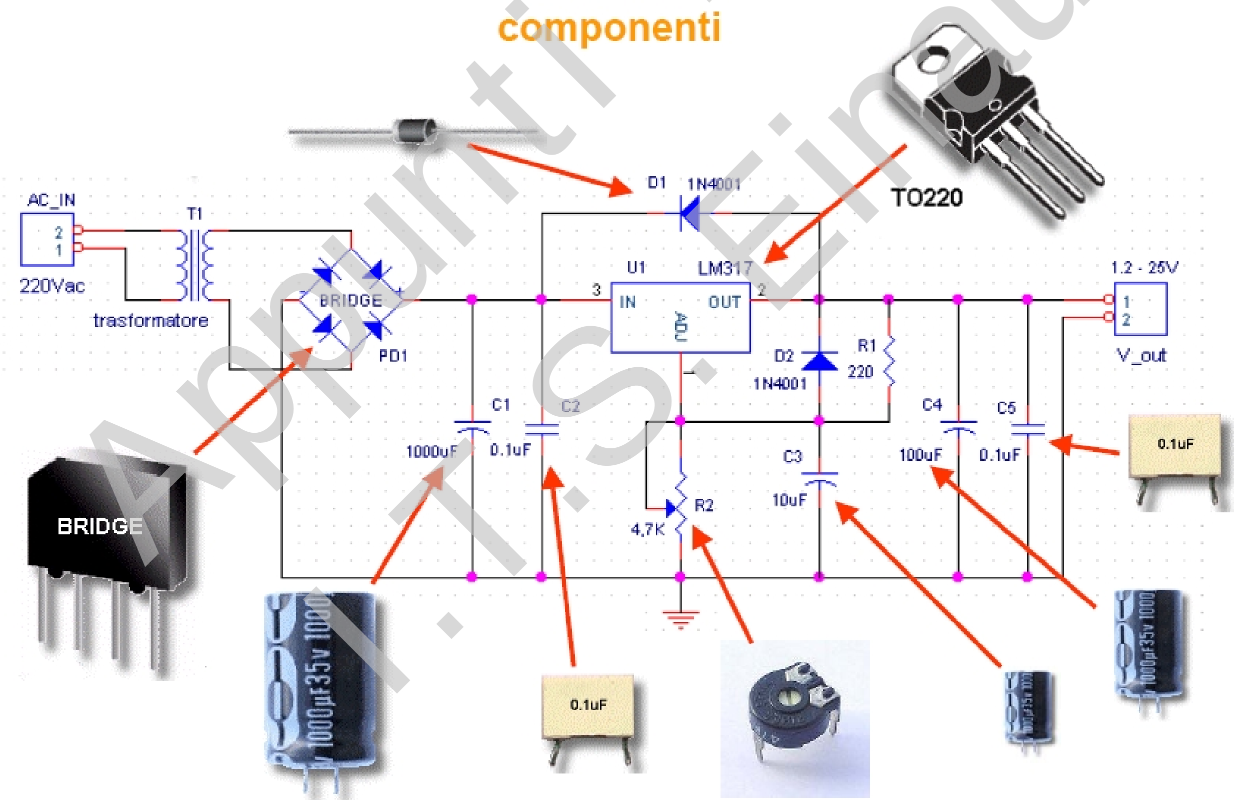

T1
TIP 35
R12
0,33 3W
T2
TIP 35
R13
T3
TIP 35
R14
0,33 3W
R21
0,47
D12
D13
J1
VK200
X11
T4
TIP 35
R15
0,33 3W
R22
0,47
D14
D15
1N5404
J2
VK200
C9
100nF
C3
220µF/63V
OUT 0 ÷ 30V 10A
X12
TF1
10V 200mA per MK3980
IV
X1
35V
X2
20V
I
X3
0 V
R1.1B
R2
470
R3
470
DL2
DL3
D4
D5
D6
D7
D8
D9
D10
D11
C10
10000µF/63V
C11
10000µF/63V
T5
TIP 35
R16
0,33 3W
X7
P2
??
X6
X8
T6
BD139
R10
15K
D16
DL4
R24
2,7K
C8
100nF
220V
X4
D1
1N4007
U1
E M U
7805
C1
470µF
C4
220µF
II
8V 100mA
X5
R1
33
DL1
DZ1
8,2V
R7
1K
R8
47K
R18
120
R20
2,2K
C6
D8
1N4007
U2
LM723
+VCC
VOUT
-VCC
CL
VC
CS
IN+
IN-
FC
C12
470pF
C13
470pF
D2
1N4007
R6
22K
R17
4,7K
R19
2,2K
R5
470
C14
4,7µF/40V
X10
P1
10K
X9
R23
10 2W
RL1A
DZ3
13V
C7
100nF
R9
47K
T7
BC547
T8
2N1711
R11
15K
R25
15
X13
35V 100mA
III
X14
PT1
R4
470
C2
220µF/63V
DZ2
33V
C5
100nF

C1	470µF	Condensatore elettrolitico
C2, C3	220µF/63V	Condensatore elettrolitico
C4	220µF/16V	Condensatore elettrolitico
C5,C6,C7,C8,C9	100nF	Condensatore multistrato
C10, C11	10000µF/63V	Condensatore elettrolitico
C12, C13	470pF	Condensatore a disco
C14	4,7µF/40V	Condensatore elettrolitico
D1, D2, D3	1N4007	Diodo 1000V 1A
D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11	P600	Diodo 600V 6A
D12, D13, D14, D15	1N5404	Diodo 400V 3A
D16	AA118	Diodo 1000V 1A
DL1,DL4		Diodo led rosso 5mm
DL2, DL3		Diodo led rosso 3mm
DZ1	6,2V	Diodo zener
DZ2	33V	Diodo zener
DZ3	13V	Diodo zener
J1, J2	VK200	Impedenza VK200
P1	10K	Potenziometr multigiri
P2	2,2K	Potenziometro lineare
PT1	PONTE1A	Ponte raddrizzatore 1A
R1	33	Resistenza ¼W 5%
R2, R3, R4, R5	470	Resistenza ¼W 5%
R6	22K	Resistenza ¼W 5%
R7	1K	Resistenza ¼W 5%
R8, R9	47K	Resistenza ¼W 5%
R10, R11	15K	Resistenza ¼W 5%
R12, R13, R14, R15, R16	0,33 3W	Resistenza 3W 5%
R17	4,7K	Resistenza ¼W 5%
R18	120	Resistenza ¼W 5%
R19, R20	2,2K	Trimmer PT15 orizzontale
R21, R22	0,47 10W	Resistenza 10W 5%
R23	100 2W	Resistenza 2W 5%
R24	2,7K	Resistenza ¼W 5%
R25	15	Resistenza ¼W 5%
RL1		Rele doppio scamblio 12V
T1, T2, T3, T4, T5	TIP 35	Transistor NPN 100V 25A
T6	BD139	Transistor npn
T7	BC547	Transistor NPN
T8	2N1711	Transistor NPN 50V 500mA
U1	7805	



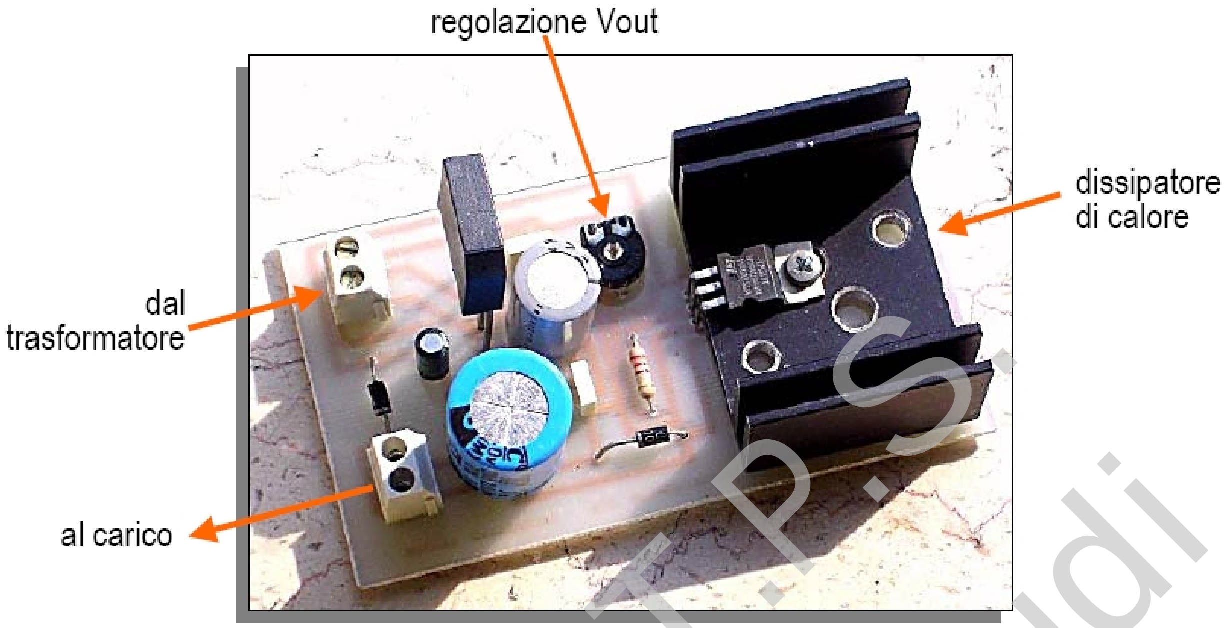


AC_IN
220Vac
T1
trasformatore
BRIDGE
PD1
ponte rettificatore
D1 1N4001
U1 LM317
IN OUT ADJ
D2 1N4001
R1 220
C1 1000uF
C2 0.1uF
C3 10uF
R2 4,7K
C4 100uF
C5 0.1uF
1.2 - 25V
V_out
filtro
filtro
regolatore di tensione

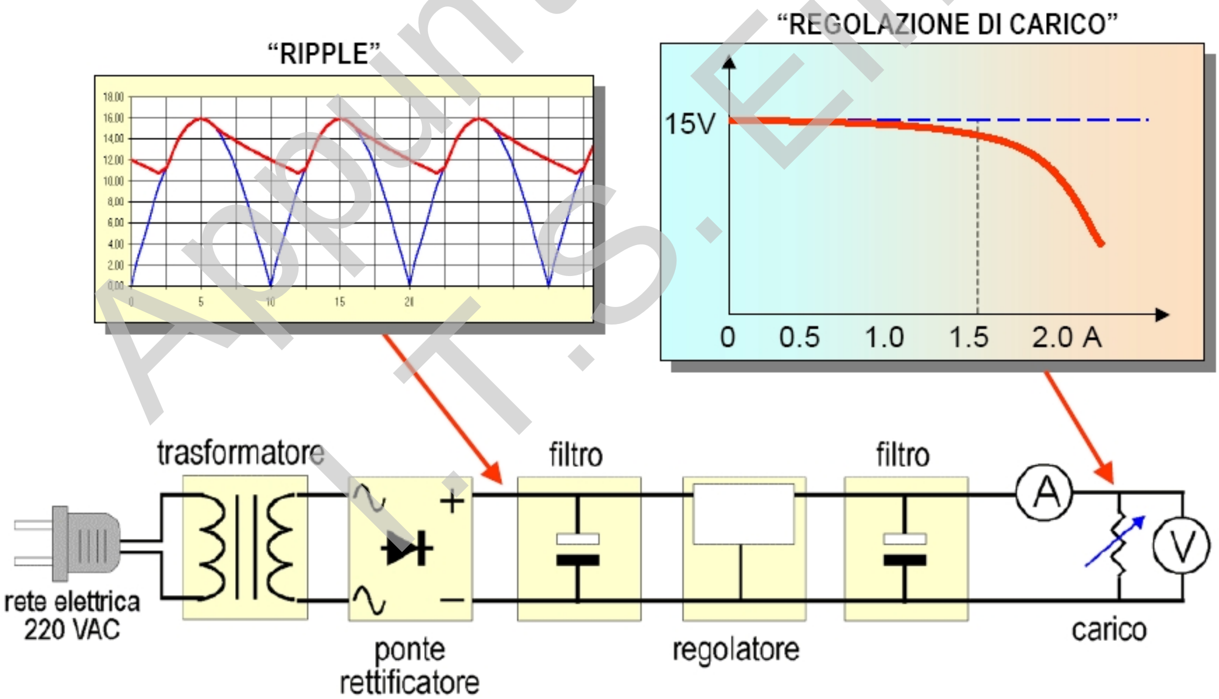


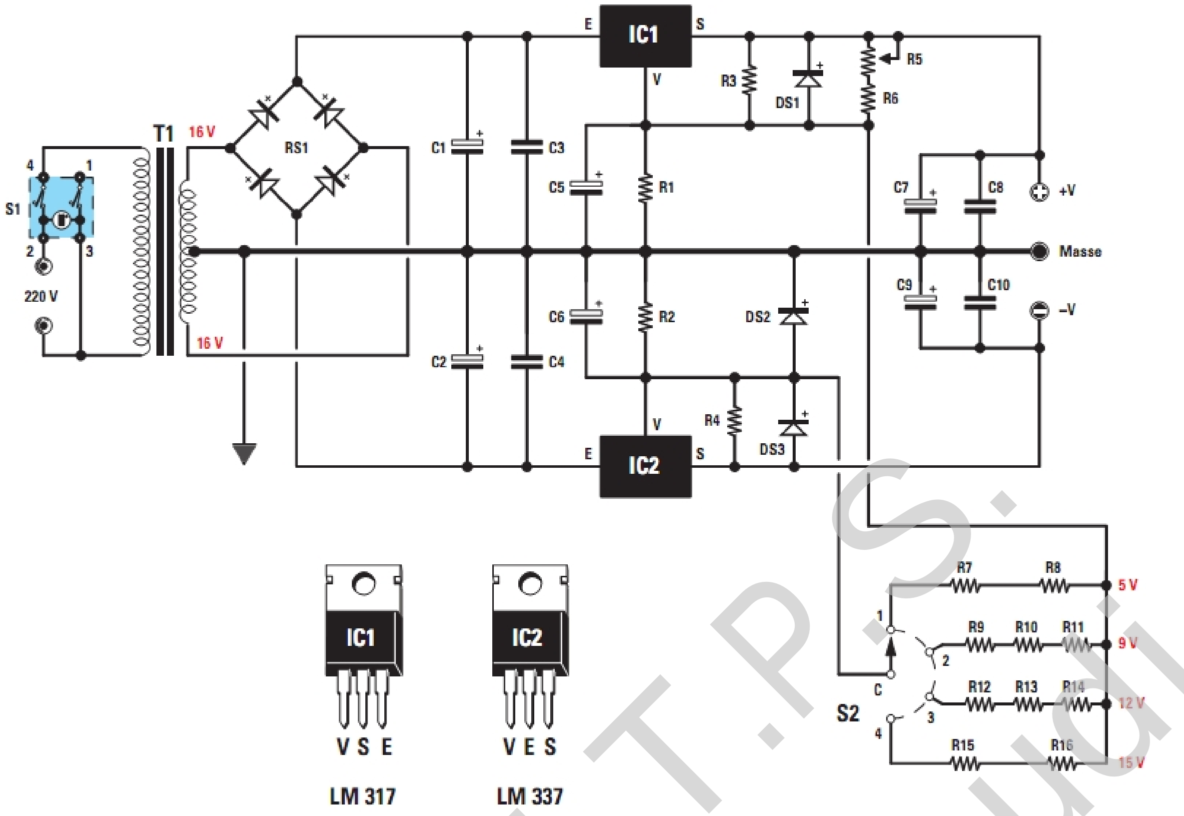
componenti
TO220
AC_IN
220Vac
T1
trasformatore
BRIDGE
PD1
D1 1N4001
U1 LM317
IN OUT ADJ
D2 1N4001
R1 220
C1 1000uF
C2 0.1uF
C3 10uF
R2 4,7K
C4 100uF
C5 0.1uF
1.2 - 25V
V_out
BRIDGE
0.1uF
0.1uF
1000µF35v

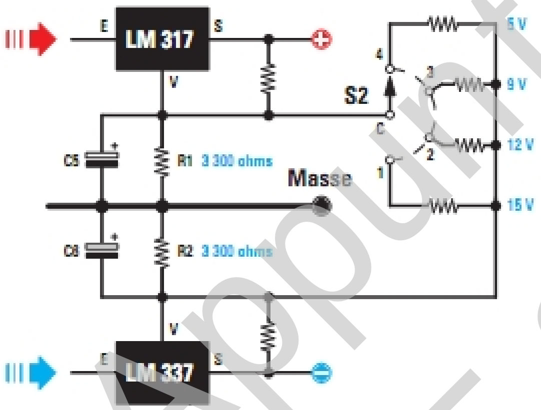
basetta



misure per il collaudo







[(5 : 1,25) – 1] x 220 = 660 ohms
[(9 : 1,25) – 1] x 220= 1 364 ohms
[(12 : 1,25) – 1] x 220 = 1 892 ohms
[(15 : 1,25) – 1] x 220 = 2 420 ohms

R1 = 3,3 kΩ
R2 = 3,3 kΩ
R3 = 390 Ω
R4 = 220 Ω
R5 = 500 Ω trimer
R6 = 220 Ω
R7 = 150 Ω
R8 = 1,5 kΩ
R9 = 150 Ω
R10 = 1,2 kΩ
R11 = 3,3 kΩ
R12 = 8,2 kΩ
R13 = 330 Ω
R14 = 330 Ω
R15 = 150 Ω
R16 = 18 kΩ

C1 = 4 700 µF électrolytique
C2 = 4 700 µF électrolytique
C3 = 100 nF polyester
C4 = 100 nF polyester
C5 = 10 µF électrolytique
C6 = 10 µF électrolytique
C7 = 220 µF électrolytique
C8 = 100 nF polyester
C9 = 220 µF électrolytique
C10 = 100 nF polyester
DS1 = Diode 1N4007
DS2 = Diode 1N4007
DS3 = Diode 1N4007
IC1 = Régulateur LM317
IC2 = Régulateur LM337
RS1 = Pont redresseur
T1 = Transfo. 50 W (T050.04)
Prim. 220 V
Sec. 2 x 16 V 1,5 A
S1 = Inter. avec voyant
S2 = Commutateur rotatif
3 circuits 4 positions