



Università degli studi di Firenze, anno accademico 2006 – 2007

Corso di Elettronica Industriale

Gruppo N° 4:

Davide Cesare
Tamburini Cristian
Castellucci Ilaria

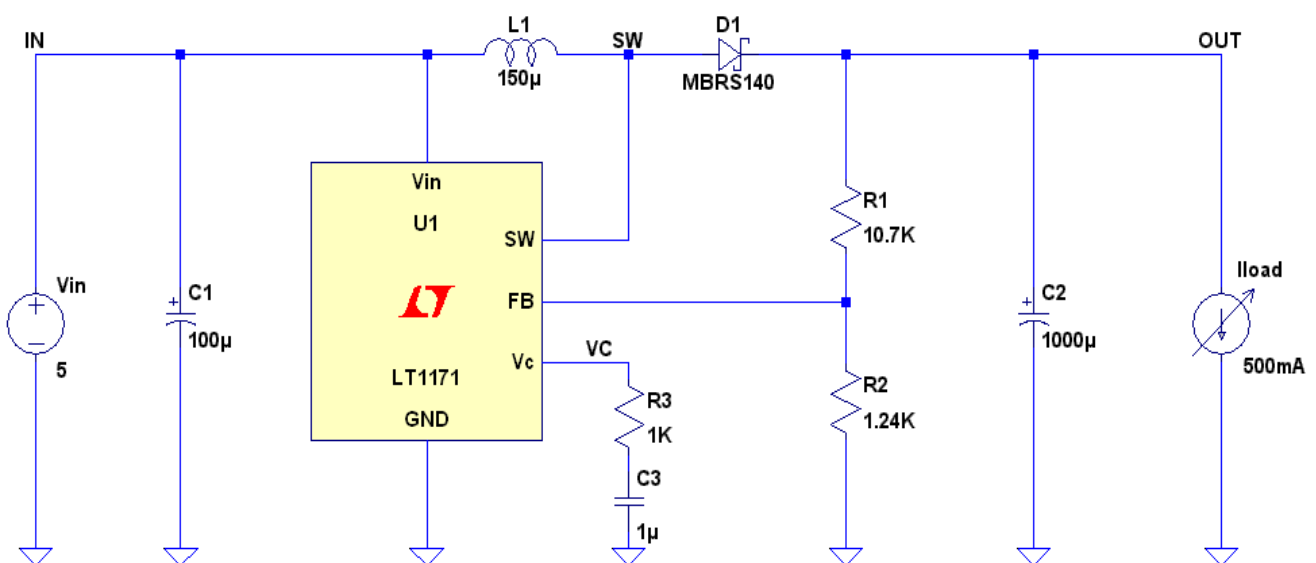
Questo documento è rilasciato con licenza di libera copia e distribuzione dal team di www.ingegnerando.it la riproduzione è permessa in tutte le sue forme a patto che non serva per fini di lucro e che sia citata la provenienza e l'autore.

Esercitazione convertitore DC-DC

In questa esercitazione è stato studiato e simulato il funzionamento dell'integrato LT1171 usato per realizzare un convertitore switching di tipo Boost da 5V a 12V assorbendo dal carico una corrente di 500mA.

Questo regolatore switching è molto versatile e può essere usato per svariate applicazioni, qualunque tipo di convertitori sia buck che boost, carica batterie, pilotaggio di bjt e mos e qualsiasi applicazione necessiti di un pilotaggio switching.

In questo caso è stato utilizzato il seguente schema elettrico:



Possiamo notare come i parametri parassiti dei componenti influenzano in modo negativo il rendimento totale del sistema.

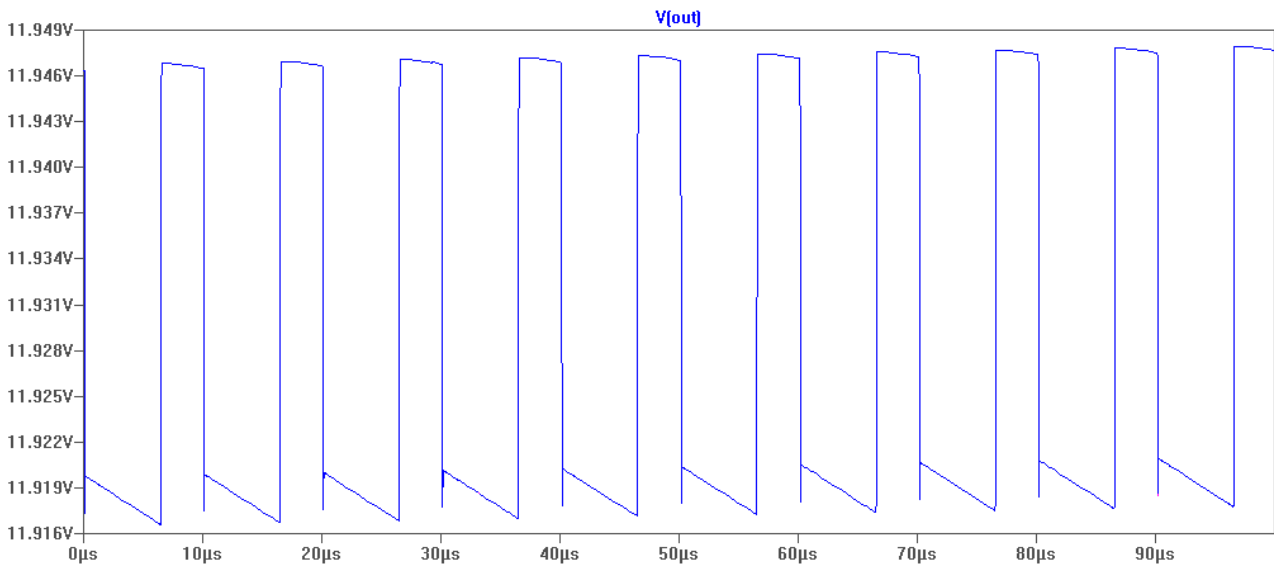
Variando il valore della resistenza serie e parallelo della induttanza L1 sono stati ricavati i seguenti valori di rendimento:

R serie [Ω]	R parallelo [Ω]	Rendimento
0,02	5000	87,7%
0,1	5000	85,7%
0,02	50000	88,3%
0,1	50000	85,2%

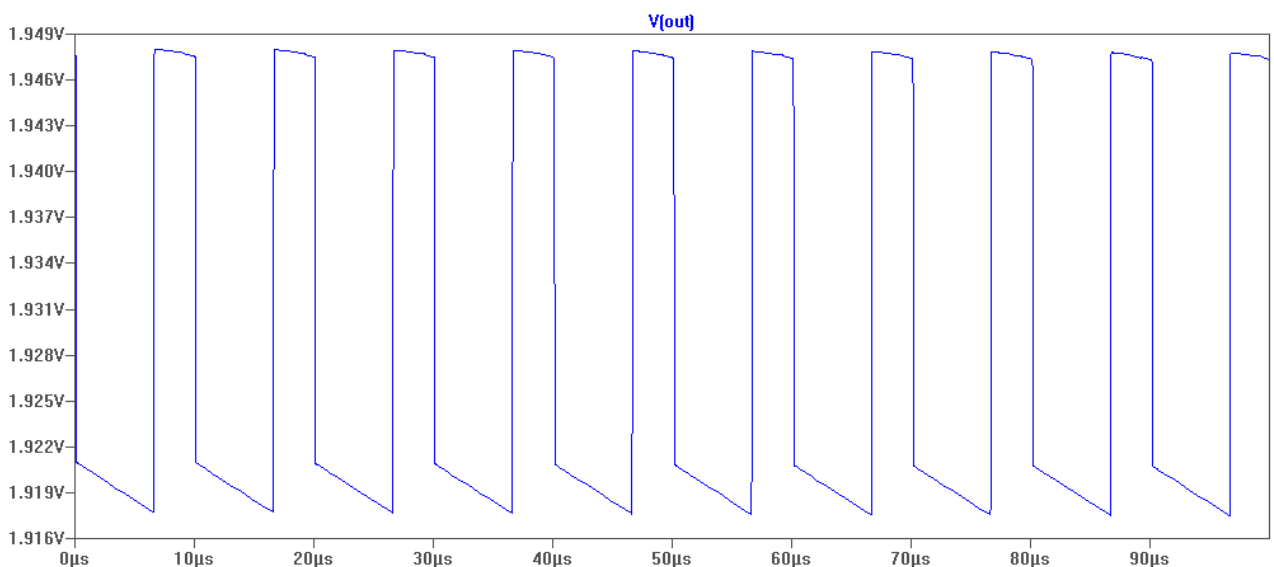
Come è possibile vedere dalla tabella il parametro parassita che influenza di più il rendimento del sistema è la resistenza serie dell'induttanza in quanto variando entrambe ci circa un fattore 10 il rendimento varia molto di più in funzione essa.

Variando la resistenza serie del condensatore C2 da $0,02\Omega$ a $0,1\Omega$ il rendimento complessivo del sistema è rimasto invariato (87,7%) ma la potenza dissipata dal componente è aumentata del 477% passando da 9mW a 43mW.

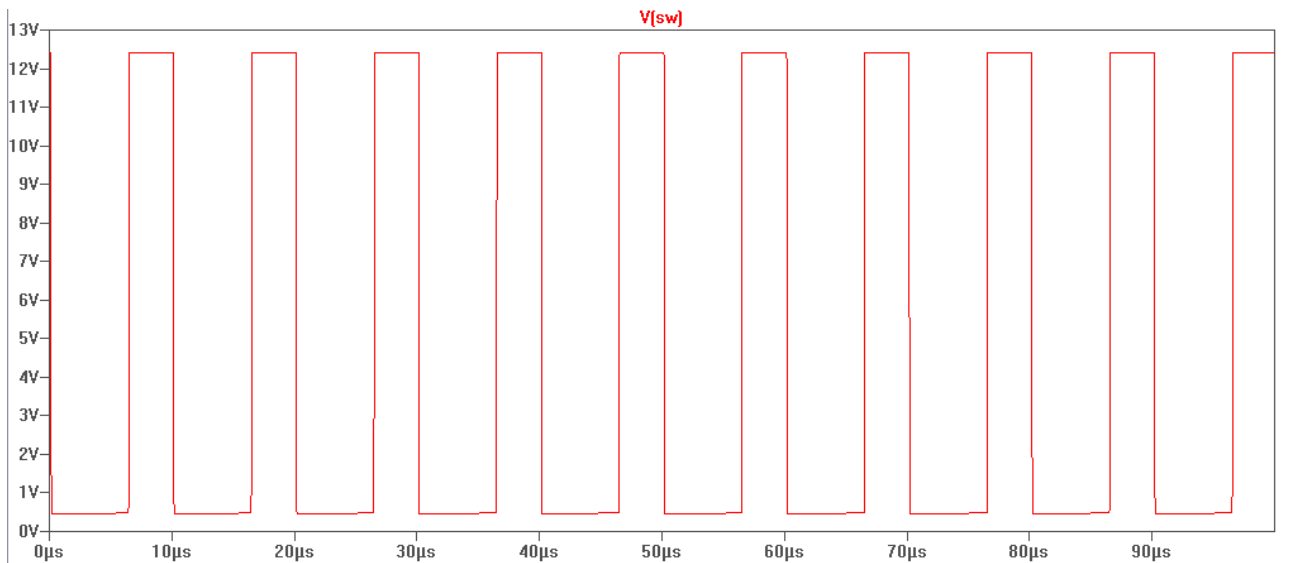
Un'altra prova eseguita è stata il sostituire il diodo Schottky con un diodo ideale, il che ha comportato un diminuire del rendimento da 87,7% a 85,3%.



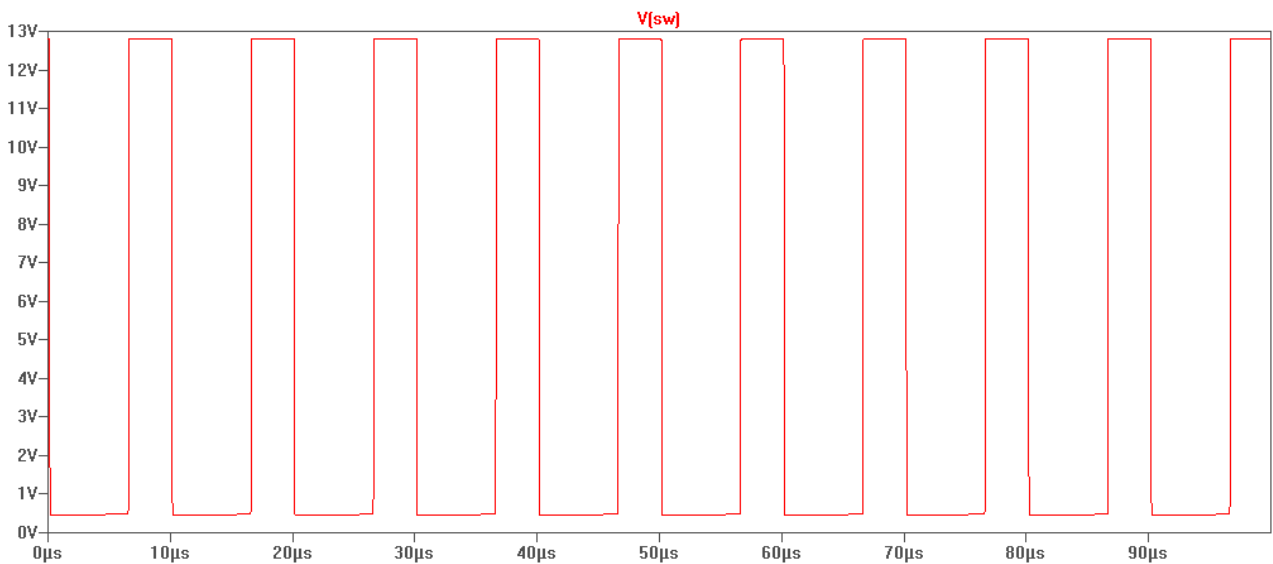
Tensione di Uscita con diodo Schottky



Tensione di Uscita con diodo Ideale



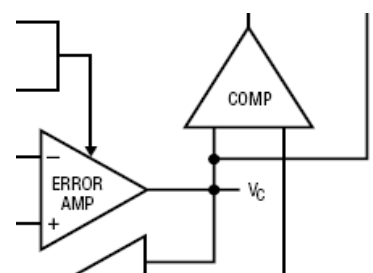
Tensione all'interruttore con diodo Schottky



Tensione all'interruttore con diodo Schottky

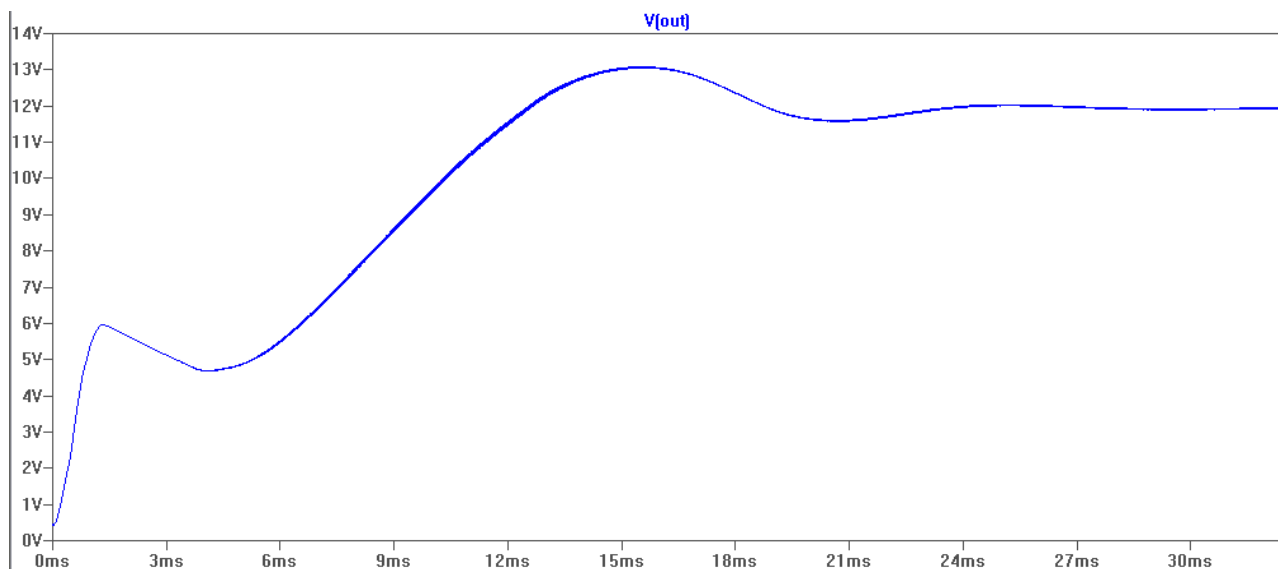
Dai grafici della tensione su uscita ed interruttore possiamo vedere i differenti valori di soglia del diodo Schottky e di un diodo tradizionale, il quale deve dissipare quasi il doppio della potenza rispetto all'altro, 420mW contro 241mW.

Variando la resistenza R3 sul pin Vc riusciamo a controllare il tempo che impiega il sistema per andare a regime. In particolare più il valore di tale resistenza è alto e più i fronti d'onda che arrivano al comparatore sono ripidi, quindi il sistema è più rapido, al contrario, più il valore della resistenza è piccolo e più i fronti sono smussati, quindi il sistema

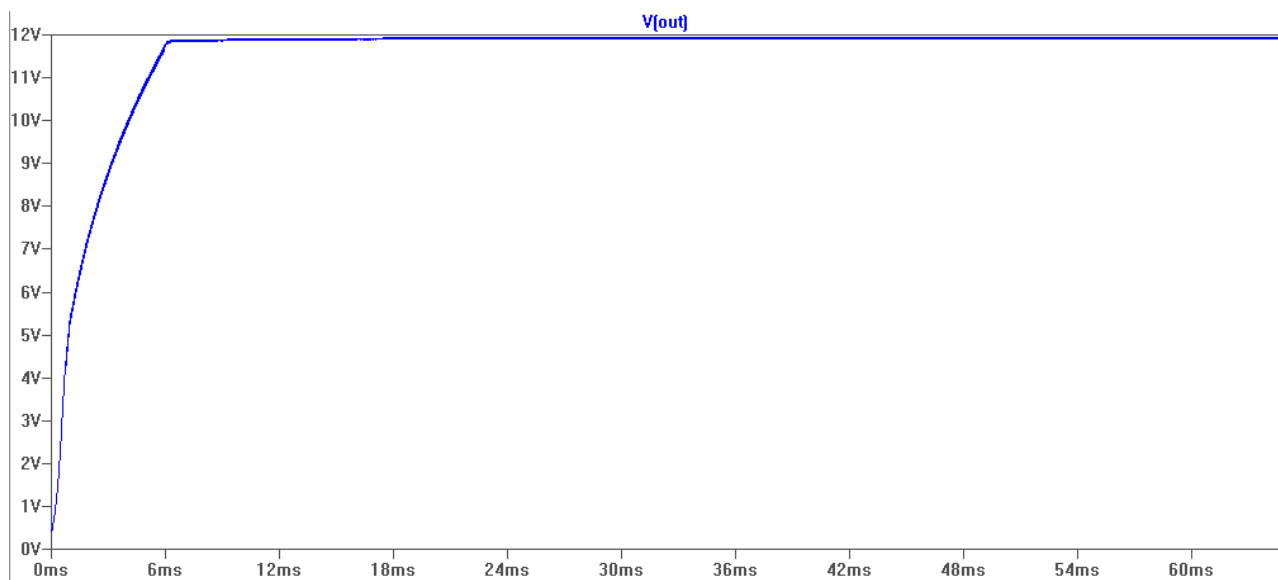


è più lento ad arrivare a regime. Questa funzione prende il nome di softstart.

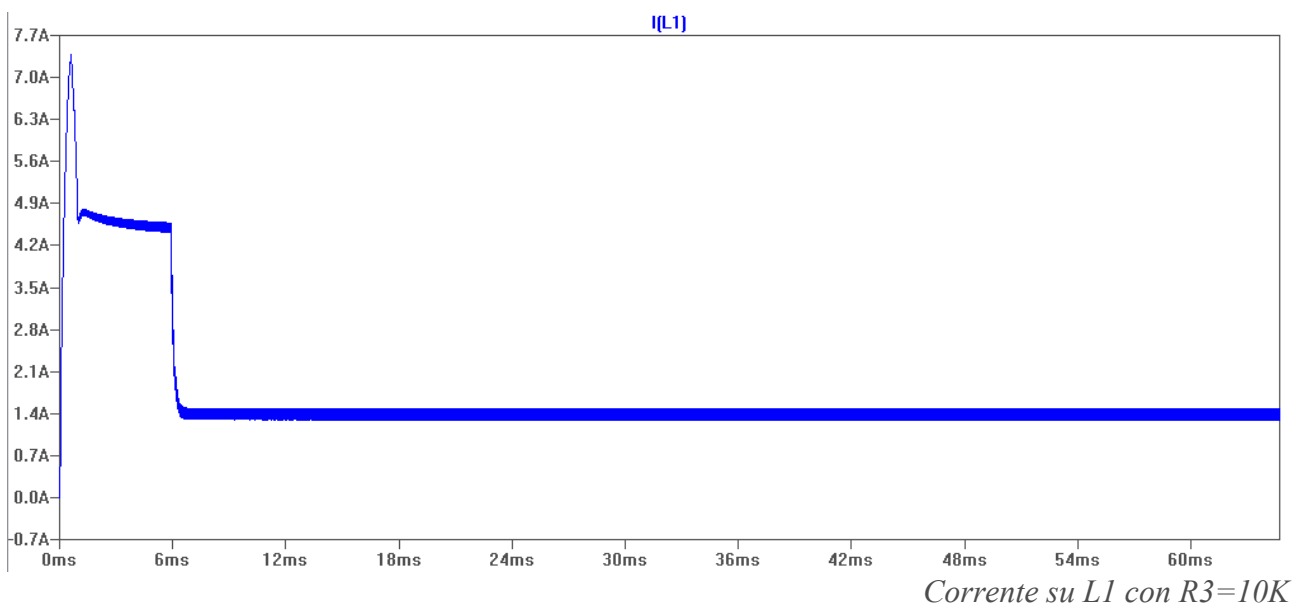
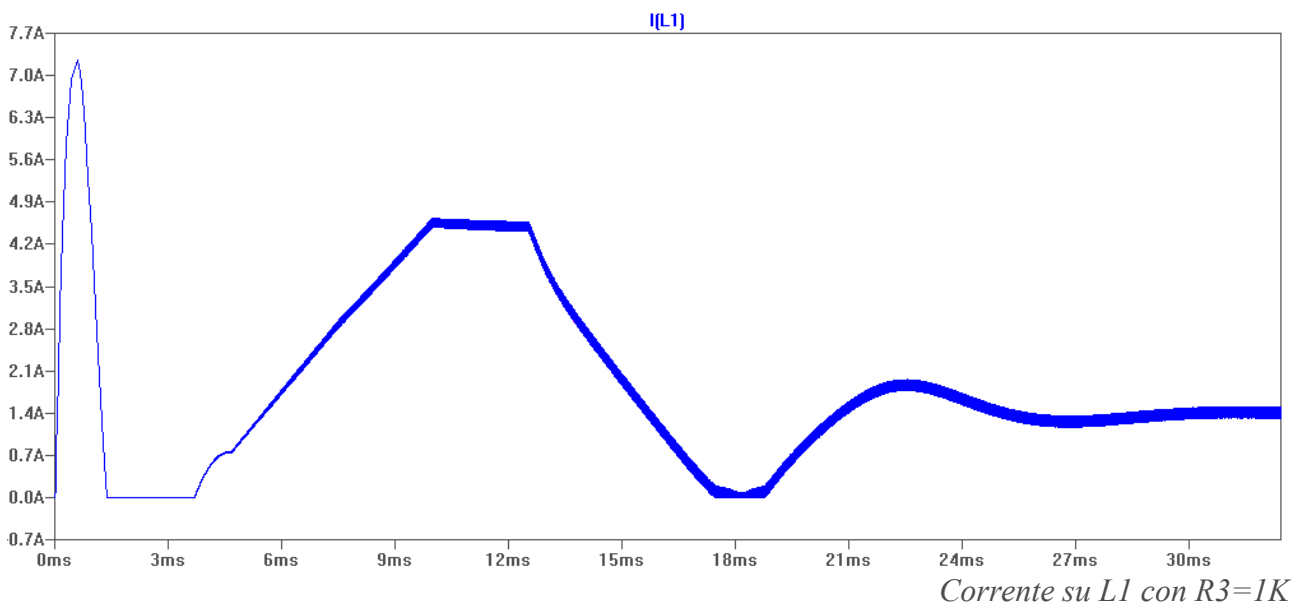
Quanto descritto sopra è possibile vederlo graficamente sui grafici delle forme d'onda sotto riportati.



Tensione di Uscita con $R3=1K$



Tensione di Uscita con $R3=10K$



Il valore dell'uscita del regolatore è determinato dal rapporto delle resistenze R1 ed R2 secondo la legge: $V_{OUT} = ((R_1/R_2) + 1) \cdot V_{REF}$ con $V_{REF} = 1,25V$

Facendo gli adeguati calcoli si trova che con $R_1=8,66K$ e $R_2=1,24K$ si ottiene una tensione di uscita pari a 10V.

In questa situazione il rendimento sale a 89,2% perché i componenti e quindi le loro resistenze parassite devono dissipare meno potenza.