

POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SECONDA SESSIONE 2006 – VECCHIO ORDINAMENTO
PROVA UNICA del 28 novembre 2006

ELETTRONICA

Le nuove tecnologie applicate in ambiente automobilistico richiedono talvolta la necessità di avere tensioni elevate per l'azionamento di attuatori vari.

In questo ambito il candidato progetti un convertitore con le seguenti caratteristiche:

Tensione di ingresso	8V – 18V
Tensione di uscita regolabile a scatti	100V-150V-200V-250V
Tensione di ripple picco picco in uscita	<2V
Corrente di uscita (per tutti i livelli di tensione)	da 0 a 180mA

Il circuito progettato deve sopportare le sovratensioni indicate dalla SAE in tabella 2, e poter lavorare a temperature ambiente 0 C – 70 C. Sull'uscita del convertitore sono collegati dei condensatori elettrolitici per un totale di 470 μ F, che possono essere usati come (parte del) filtro di uscita. La tensione di uscita è selezionata da 2 bit provenienti da una logica di controllo. La corrispondenza parola-tensione è libera.

Table 2. Typical Transients Encountered in the Automotive Environment			
Length of Transient	Cause	Energy Capability	Possible Frequency of Application
		Voltage Amplitude	
Steady State	Failed Voltage Regulator	∞	Infrequent
		+18 V	
5 Minutes	Booster starts with 24 V battery	∞	Infrequent
		± 24 V	
4.5–100 ms	Load Dump — i.e., disconnection of battery during high charging rates	≥ 10 J	Infrequent
		≤ 125 V	
≤ 0.32 s	Inductive Load Switching Transient	< 1 J	Often
		–300 V to +80 V	
≤ 0.2 s	Alternator Field Decay	< 1 J	Each Turn-Off
		–100 V to –40 V	
90 ms	Ignition Pulse Disconnected Battery	< 0.5 J	≤ 500 Hz Several Times in vehicle life
		≤ 75 V	
1 ms	Mutual Coupling in Harness	< 1 J	Often
		≤ 200 V	
15 μ s	Ignition Pulse Normal	< 0.001 J	3 500 Hz Continuous
		3 V	
	Accessory Noise	≤ 1.5 V	50 Hz to 10 kHz
	Transceiver Feedback	= 20 mV	R.F.

Il candidato

- 1) progetti e dimensioni il convertitore (inclusi gli eventuali magnetici), indicando valori e stress di tutti i componenti attivi e passivi, includendo anche le protezioni di cortocircuito sull'uscita.
- 2) effettui una selezione dei componenti da cataloghi commerciali (se disponibili) o indichi i criteri di selezione dei componenti, stimando le perdite complessive del circuito.
- 3) progetti il controllore del circuito, incluso il pilotaggio degli elementi attivi, discutendo la scelta della banda del sistema
- 4) dimensioni gli eventuali filtri di ingresso per soddisfare le emissioni condotte misurate con LISN 50Ω $50\mu\text{H}$ riportate in appendice

Per la sufficienza si richiedono almeno 3 punti svolti.

Appendice

Limiti massimi di emissioni condotte.

Banda frequenza	150 kHz – 500 kHz	0.5 MHz – 30 MHz
Tensione efficace	79 dB(μV)	73 dB(μV)