

I Prova scritta
Testo 2.

1. In un circuito a transistor, la retroazione con misura della tensione in uscita e sottrazione di una corrente in ingresso:
 - a) Stabilizza il guadagno di transconduttanza, aumenta l'impedenza di ingresso e di uscita
 - b) Stabilizza il guadagno di transimpedenza, aumenta l'impedenza di ingresso e di uscita
 - c) Stabilizza il guadagno di transimpedenza, riduce l'impedenza di ingresso e di uscita
 - d) Stabilizza il guadagno di transconduttanza, riduce l'impedenza di ingresso e di uscita
 - e) Nessuno dei precedenti

 2. Quali delle seguenti affermazioni relative ad un trasmettitore LVDS sono corrette?
 - a) Trasmette una corrente tipica di $\pm 2\text{mA}$ tra due uscite differenziali
 - b) Permette di trasmettere segnali veloci a distanze più grandi di un circuito LVTTTL
 - c) Per trasmettere un segnale ha bisogno di un riferimento di massa in comune con il ricevitore LVDS
 - d) Nessuna delle affermazioni è corretta

 3. Il valore della permeabilità magnetica del vuoto in H/m è:
 - a) 1.60×10^{-19}
 - b) $4\pi \times 10^{-7}$
 - c) 8.85×10^{-14}
 - d) 1.38×10^{-23}

 4. La frequenza di attenuazione a 3dB di un filtro passa basso L-R è:
 - a) $1/(R \times L)$
 - b) $2\pi \times R/L$
 - c) $R/(2\pi \times L)$
 - d) $2\pi \times R \times L$
-
5. Una resistenza per montaggio a foro passante ha le seguenti bande colorate: blu, grigio, giallo, argento. Che valore e che tolleranza sono indicate?
 - a) 680 k Ω , $\pm 10\%$
 - b) 470 k Ω , $\pm 10\%$
 - c) 68 M Ω , $\pm 5\%$
 - d) 47 k Ω , $\pm 5\%$

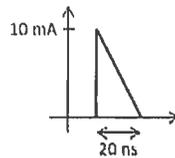
 6. Per la dissaldatura di un componente si può usare:
 - a) La pasta disossidante
 - b) La calza di rame
 - c) Il filo di stagno

7. Un transistor BJT in configurazione base comune amplifica:

- a) La corrente in ingresso al circuito
- b) La tensione in ingresso al circuito
- c) Sia la tensione che la corrente in ingresso al circuito

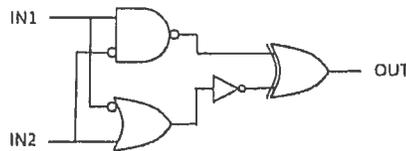
8. Un condensatore di bypass viene usato per ridurre il transitorio di tensione sul pin di alimentazione di un circuito integrato. Se il condensatore ha un valore di 10 nF ed il circuito ha un assorbimento transitorio di corrente di forma triangolare con una ampiezza di 10 mA ed una durata di 20 ns quale è il valore della caduta di tensione transitoria ai capi del condensatore?

- a) 1 mV
- b) 2 mV
- c) 10 mV
- d) 20 mV



9. L'uscita del seguente circuito è:

- a) Sempre 1
- b) IN1
- c) IN2 invertito
- d) Sempre 0
- e) Nessuna delle precedenti



10. Un generatore di corrente trasmette un treno di impulsi di ampiezza 10 mA e durata di 50 μ s ad una frequenza di 100 Hz. Il segnale viene ricevuto da un circuito che ha una impedenza di ingresso di 50 Ohm: quale è l'energia trasmessa dal generatore in un'ora di funzionamento?

- a) 9 mJ
- b) 25 mJ
- c) 90 mJ
- d) 250 mJ

11. (40 punti) Si disegni il circuito equivalente di un condensatore e si discutano brevemente le sue componenti parassite.

12. (40 punti) Si elenchino cinque specifiche di un amplificatore operazionale dandone per ognuna la definizione.

13. (20 punti) Quali sono le differenze tra una FPGA ed un microcontrollore e quando conviene usarne una rispetto all'altro e viceversa.

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.

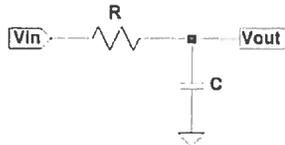
I Prova scritta
Testo 1.

1. In un circuito a transistor, la retroazione con misura della tensione in uscita e sottrazione di una tensione in ingresso:
 - a) Stabilizza il guadagno di corrente, aumenta l'impedenza di ingresso e riduce l'impedenza di uscita
 - b) Stabilizza il guadagno di tensione, aumenta l'impedenza di ingresso e riduce l'impedenza di uscita
 - c) Stabilizza il guadagno di tensione, riduce l'impedenza di ingresso ed aumenta l'impedenza di uscita
 - d) Stabilizza il guadagno di corrente, riduce l'impedenza di ingresso ed aumenta l'impedenza di uscita
 - e) Nessuno dei precedenti

2. Quali delle seguenti affermazioni relative ad un ricevitore LVDS sono corrette?
 - a) Può essere usato solo con segnali differenziali
 - b) Permette di trasmettere segnali veloci a distanze più grandi di un circuito LVTTTL
 - c) Ha un intervallo di modo comune in ingresso da +0.2V a +2.2V
 - d) Nessuna delle affermazioni è corretta

3. Il valore della costante dielettrica del vuoto in F/cm è:
 - a) 1.60×10^{-19}
 - b) $4\pi \times 10^{-7}$
 - c) 8.85×10^{-14}
 - d) 1.38×10^{-23}

4. La frequenza di attenuazione a 3dB di un filtro passa basso R-C è:
 - a) $1/(R \times C)$
 - b) $2\pi/(R \times C)$
 - c) $1/(2\pi \times R \times C)$
 - d) $2\pi \times R \times C$



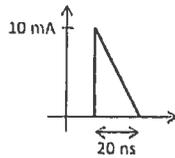
5. Una resistenza per montaggio a foro passante ha le seguenti bande colorate: rosso, viola, nero, oro. Che valore e che tolleranza sono indicate?
 - a) 270 Ω , $\pm 5\%$
 - b) 47 Ω , $\pm 10\%$
 - c) 470 Ω , $\pm 10\%$
 - d) 27 Ω , $\pm 5\%$

6. La temperatura di fusione usata per la saldatura manuale a stagno dei componenti è:
 - a) Attorno a 450 $^{\circ}\text{C}$
 - b) Attorno a 350 $^{\circ}\text{C}$
 - c) Attorno a 250 $^{\circ}\text{C}$

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

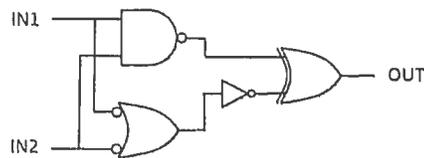
7. Un transistor BJT in configurazione collettore comune amplifica:
- La corrente in ingresso al circuito
 - La tensione in ingresso al circuito
 - Sia la tensione che la corrente in ingresso al circuito
8. Un condensatore di bypass viene usato per ridurre il transitorio di tensione sul pin di alimentazione di un circuito integrato. Se il circuito ha un assorbimento transitorio di corrente di forma triangolare con una ampiezza di 10 mA ed una durata di 20 ns quale valore deve avere il condensatore per avere nel transitorio una caduta di tensione uguale esattamente ad 1 mV?

- 200 nF
- 2 μ F
- 100 nF
- 1 μ F



9. L'uscita del seguente circuito è:

- Sempre 1
- IN1
- IN2 invertito
- Sempre 0
- Nessuna delle precedenti



10. Una resistenza da 1 KOhm è collegata ad un generatore di impulsi che trasmette un clock con una frequenza di 10 KHz, una ampiezza di 1V ed un duty cycle del 20%: quale è l'energia fornita dal generatore in un minuto?
- 12 mJ
 - 2 mJ
 - 1.2 mJ
 - 200 μ J
11. (40 punti) Si discutano concisamente le regole da seguire per progettare un circuito stampato multistrato che sia realizzabile con successo.
12. (40 punti) Si descrivano succintamente i circuiti integratore e differenziatore ideali basati su amplificatori operazionali e si spieghi perché generalmente non vengono mai impiegati in questo modo, mostrandone la versione pratica.
13. (20 punti) Quali sono le differenze principali tra un convertitore A/D di tipo flash ed uno ad approssimazioni successive?

LS 42 GC JH

I Prova scritta
Testo 3.

1. In un circuito a transistor, la retroazione con misura della corrente in uscita e sottrazione di una tensione in ingresso:
 - a) Stabilizza il guadagno di transconduttanza, riduce l'impedenza di ingresso e di uscita
 - b) Stabilizza il guadagno di transimpedenza, aumenta l'impedenza di ingresso e di uscita
 - c) Stabilizza il guadagno di transimpedenza, riduce l'impedenza di ingresso e di uscita
 - d) Stabilizza il guadagno di transconduttanza, aumenta l'impedenza di ingresso e di uscita
 - e) Nessuno dei precedenti

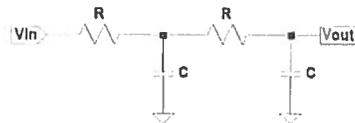
2. Quali delle seguenti affermazioni relative allo standard LVDS sono corrette?
 - a) Trasmette una corrente tipica di $\pm 4\text{mA}$ tra due uscite differenziali
 - b) Ha bisogno di una resistenza di terminazione sul ricevitore
 - c) Per trasmettere un segnale non ha bisogno di un riferimento di massa in comune tra il trasmettitore ed il ricevitore
 - d) Nessuna delle affermazioni è corretta

3. Il valore della costante di Boltzmann in J/K è:

- a) 1.60×10^{-19}
- b) $4\pi \times 10^{-7}$
- c) 8.85×10^{-14}
- d) 1.38×10^{-23}

4. Quale è la pendenza del diagramma di Bode del circuito R-C-R-C dopo la frequenza di taglio?

- a) 6 db/ottava
- b) 10 db/decade
- c) 12 db/ottava
- d) 20 db/decade



5. Una resistenza per montaggio a foro passante ha le seguenti bande colorate: arancio, bianco, verde, oro. Che valore e che tolleranza sono indicate?

- a) $560\text{ k}\Omega$, $\pm 10\%$
- b) $390\text{ k}\Omega$, $\pm 10\%$
- c) $5.6\text{ M}\Omega$, $\pm 5\%$
- d) $3.9\text{ M}\Omega$, $\pm 5\%$

6. Durante la saldatura di un componente il flussante serve a:

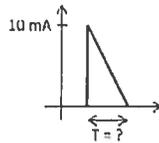
- a) Lubrificare la piazzola ed il terminale del componente
- b) Bloccare il terminale del componente sulla piazzola in modo che non si sposti
- c) Eliminare le ossidazioni dalla piazzola e dal terminale del componente

7. Un transistor BJT in configurazione emettitore comune amplifica:

- a) La corrente in ingresso al circuito
- b) La tensione in ingresso al circuito
- c) Sia la tensione che la corrente in ingresso al circuito

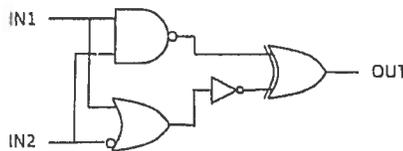
8. Un condensatore di bypass viene usato per ridurre il transitorio di tensione sul pin di alimentazione di un circuito integrato. Se il condensatore ha un valore di 10 nF ed il circuito ha un assorbimento transitorio di corrente di forma triangolare con una ampiezza di 10 mA, quale deve essere la durata dell'impulso per avere una caduta di tensione transitoria ai capi del condensatore di 1 mV?

- a) 1 ns
- b) 2 ns
- c) 10 ns
- d) 20 ns



9. L'uscita del seguente circuito è:

- a) Sempre 1
- b) IN1
- c) IN2 invertito
- d) Sempre 0
- e) Nessuna delle precedenti



10. Un generatore di tensione sinusoidale da 40 Vpp e frequenza di 50 Hz viene usato per riscaldare un liquido tramite una resistenza da 50 Ohm. Quale è l'energia erogata dal generatore in un minuto?

- a) 48 kJ
- b) 12 kJ
- c) 960 J
- d) 240 J

11. (40 punti) Si discutano le tecniche che possono essere impiegate nella trasmissione di segnali per minimizzare l'accoppiamento di interferenze elettromagnetiche nei cavi che connettono due circuiti.

12. (40 punti) Si spieghi sinteticamente cosa è l'isteresi, perché si usa in un comparatore e come può essere ottenuta in un componente che ne è sprovvisto.

13. (20 punti) Si descriva le interfacce digitali disponibili negli ADC commerciali per la connessione con FPGA o microcontrollori.

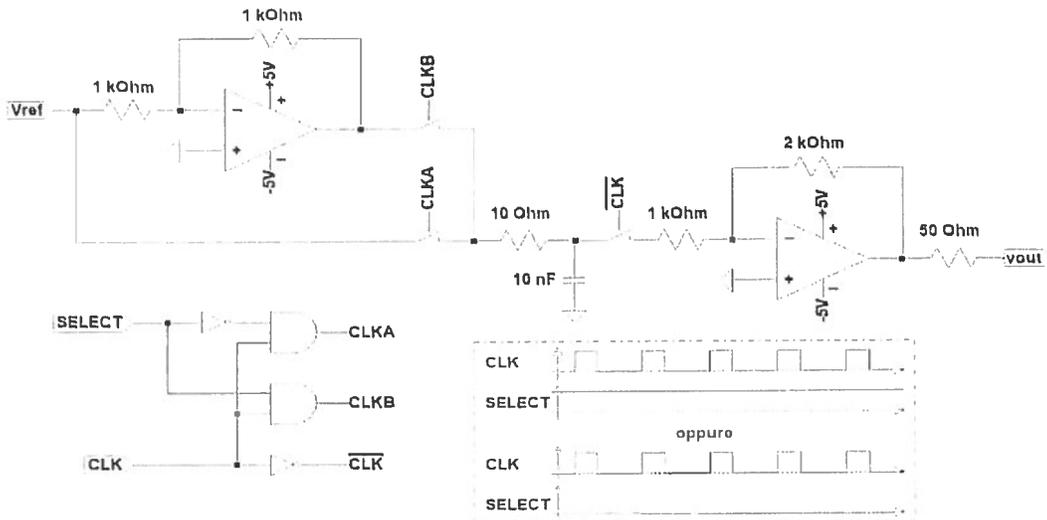
LS SZ YL R

M.6

II Prova scritta
Testo 2.

Descrivere concisamente il funzionamento del seguente circuito e calcolarne l'uscita quando $V_{ref} = +1V$ in funzione dei segnali SELECT e CLK. Quali sono la frequenza massima del clock CLK ed il suo duty cycle minimo a questa frequenza affinché il condensatore raggiunga 1% del valore finale nei due stati? A cosa può servire la resistenza da 50 Ohm in uscita al secondo amplificatore operazionale? Si considerino gli amplificatori operazionali e gli interruttori (che sono chiusi quando il segnale di controllo è alto) come elementi ideali, inoltre si supponga $V_{ref} \geq 0V$. NOTA: l'amplificatore operazionale, se non saturo, mantiene i suoi ingressi allo stesso potenziale.

Dovendo realizzare tale circuito, completandolo con un sistema di controllo da un computer, si descriva in breve quali precauzioni si prenderebbero per scegliere i componenti, gli strumenti usati per progettare il circuito stampato, come si testerebbe il circuito ed una sua possibile applicazione.

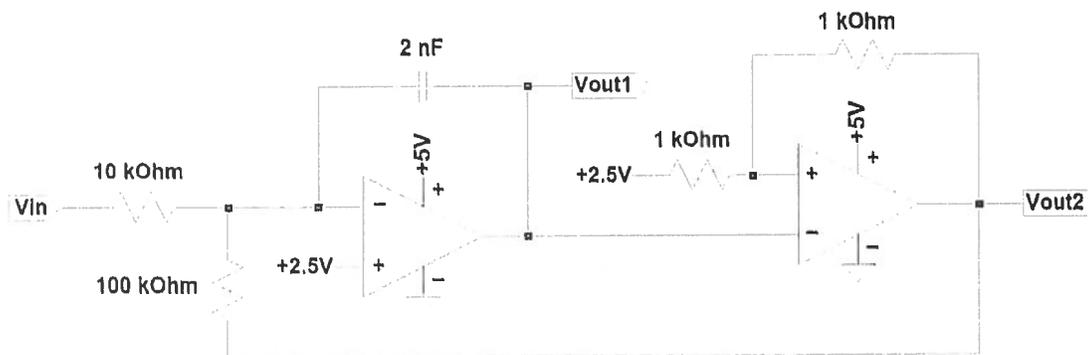


LS GZ YL PR

Il Prova scritta
Testo 1.

Descrivere concisamente il funzionamento del seguente circuito e calcolare l'uscita quando $V_{in} = 2.5V$. Quale è l'intervallo di tensioni ammesse all'ingresso affinché il circuito continui a funzionare correttamente? Si considerino gli amplificatori operazionali come elementi ideali. NOTA: l'amplificatore operazionale, se non saturo, mantiene i suoi ingressi allo stesso potenziale. Si faccia attenzione al fatto che il secondo amplificatore è configurato con una retroazione positiva.

Dovendo realizzare tale circuito, completandolo con un sistema di controllo da computer, si descriva in breve quali precauzioni si prenderebbero per scegliere i componenti, gli strumenti usati per progettare il circuito stampato, come si testerebbe il circuito ed una sua possibile applicazione.



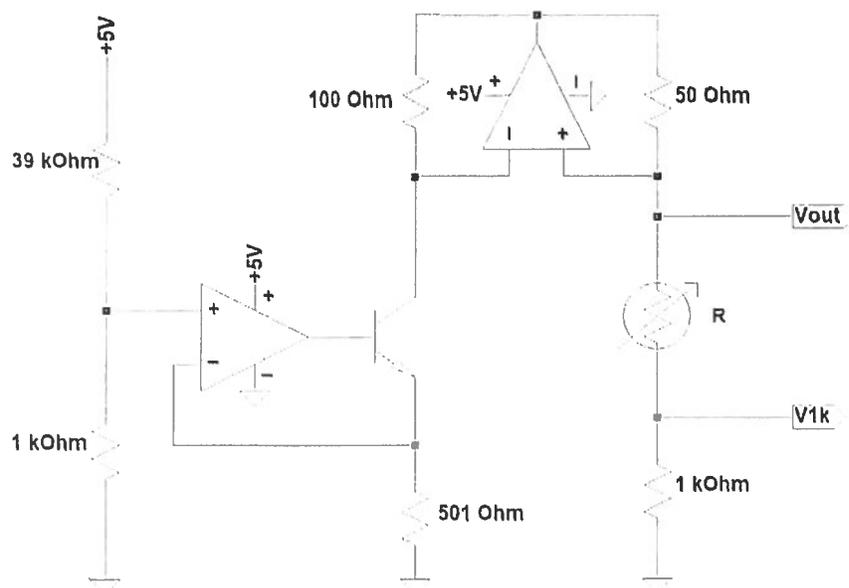
SS GZ ye RR

Au. 8

Il Prova scritta
Testo 3.

Descrivere concisamente il funzionamento del seguente circuito. Quale è l'intervallo di valori che può assumere la resistenza variabile affinché il circuito continui a funzionare correttamente? Come si può misurare con precisione il valore della resistenza R? Si considerino gli amplificatori operazionali come elementi ideali e si trascuri la corrente di base del transistor. NOTA: l'amplificatore operazionale, se non saturo, mantiene i suoi ingressi allo stesso potenziale.

Dovendo realizzare tale circuito, completandolo con un sistema di acquisizione controllato da un computer, si descriva in breve quali precauzioni si prenderebbero per scegliere i componenti, gli strumenti usati per progettare il circuito stampato, come si testerebbe il circuito ed una sua possibile applicazione.



SS GZ GR R