

Vermeld Uw naam, adres, postcode, studierichting en jaar van inschrijving. Bladzijden nummers en aantal ingeleverde bladen vermelden.

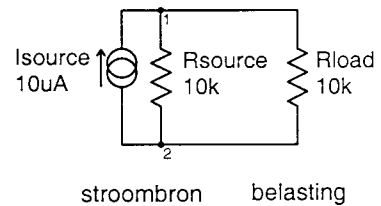
Tentamen Elektronica op 18-08-2000

- Dit tentamen bestaat uit 6 opgaven - controleer dit
- Vergeet niet grootheden te specificeren en eenheden te vermelden
- Grafieken dienen te worden voorzien van coördinaatassen met bijbehorende eenheden

OPGAVE 1:

Figuur 1A toont een schakeling van een (niet-ideale) stroombron $I_{\text{source}} = 10 \mu\text{A}$ met een uitgangsimpedantie $R_{\text{source}} = 10 \text{ k}\Omega$, die belast is met een ohmse weerstand $R_{\text{load}} = 10 \text{ k}\Omega$. Om stroom en spanning te meten beschikt men over twee (niet-ideale) meters, elk met een inwendige weerstand van eveneens $10 \text{ k}\Omega$.

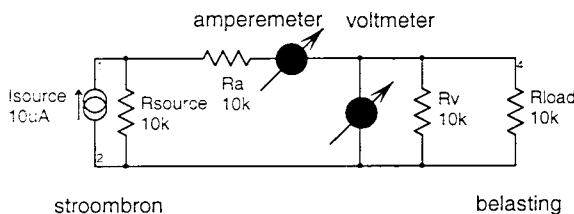
Bedenk dat de inwendige weerstand van de ideale amperemeter oneindig klein, en die van de ideale voltmeter oneindig groot is.



stroombron belasting

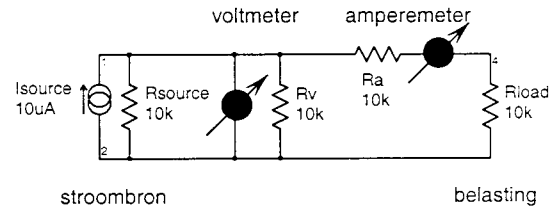
Figuur 1A.

- (5 punten) Bereken de stroom door en de spanningsval over de weerstand R_{load} .
- (5 punten) Bereken stroom en spanning die de meters aanwijzen als zij geplaatst zijn zoals aangegeven in figuur 1B. Hoe groot zijn de relatieve fouten?
- (5 punten) Bereken stroom en spanning die de meters aanwijzen als zij geplaatst zijn zoals aangegeven in figuur 1C. Hoe groot zijn de relatieve fouten?



stroombron belasting

Figuur 1B.

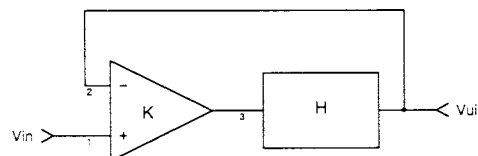


stroombron belasting

Figuur 1C.

OPGAVE 2:

Een regelsysteem is opgebouwd volgens figuur 2A. De overdracht H is gegeven in de vorm van Bode-diagrammen voor $\text{mod}(H)$ en $\text{arg}(H)$ in figuur 2B respectievelijk figuur 2C. De versterkingsfactor $K = 10$ is onafhankelijk van de frequentie.



Figuur 2A.

- (5 punten) Bepaal de fasemarge.
- (5 punten) Bepaal de versterkingsmarge.
- (5 punten) Toon aan dat voor de grootte van het relatieve verschilsignaal geldt:

$$\left| \frac{v_{\text{uit}} - v_{\text{in}}}{v_{\text{in}}} \right| = \frac{1}{|1 + KH|}$$
- (5 punten) Bepaal het frequentiebereik waarin het relatieve verschilsignaal kleiner is dan 20%.

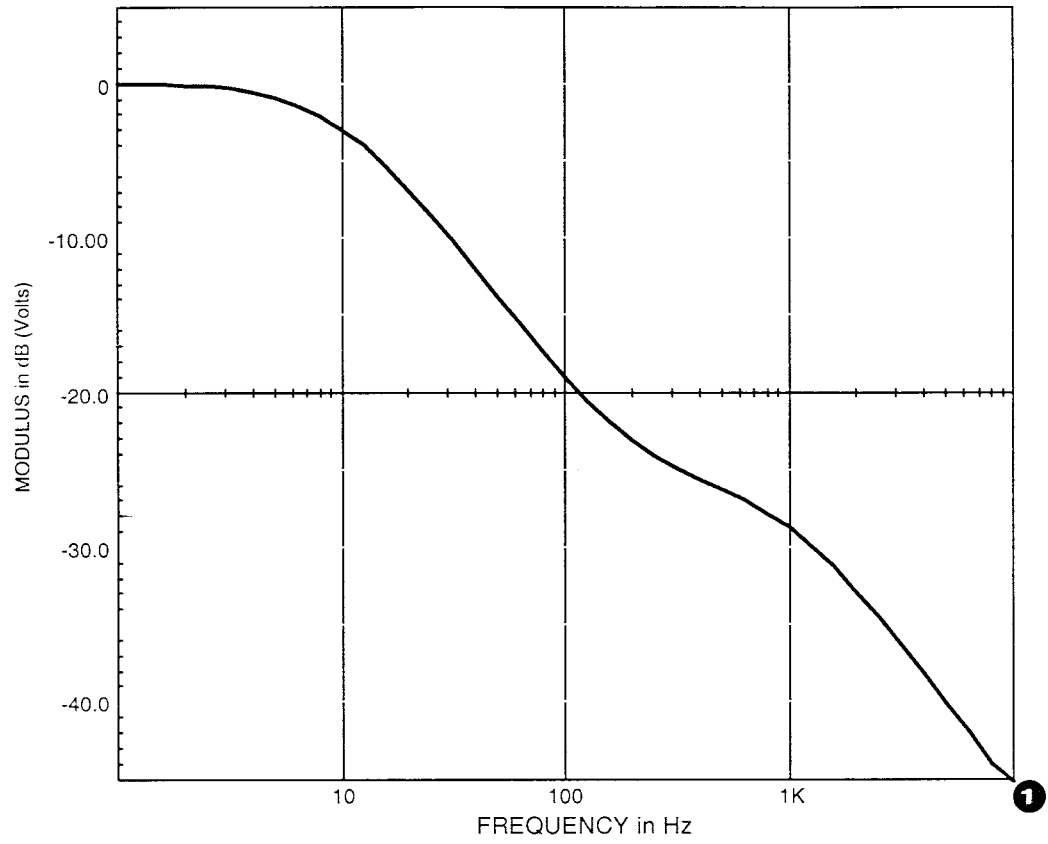


Figure 2B.

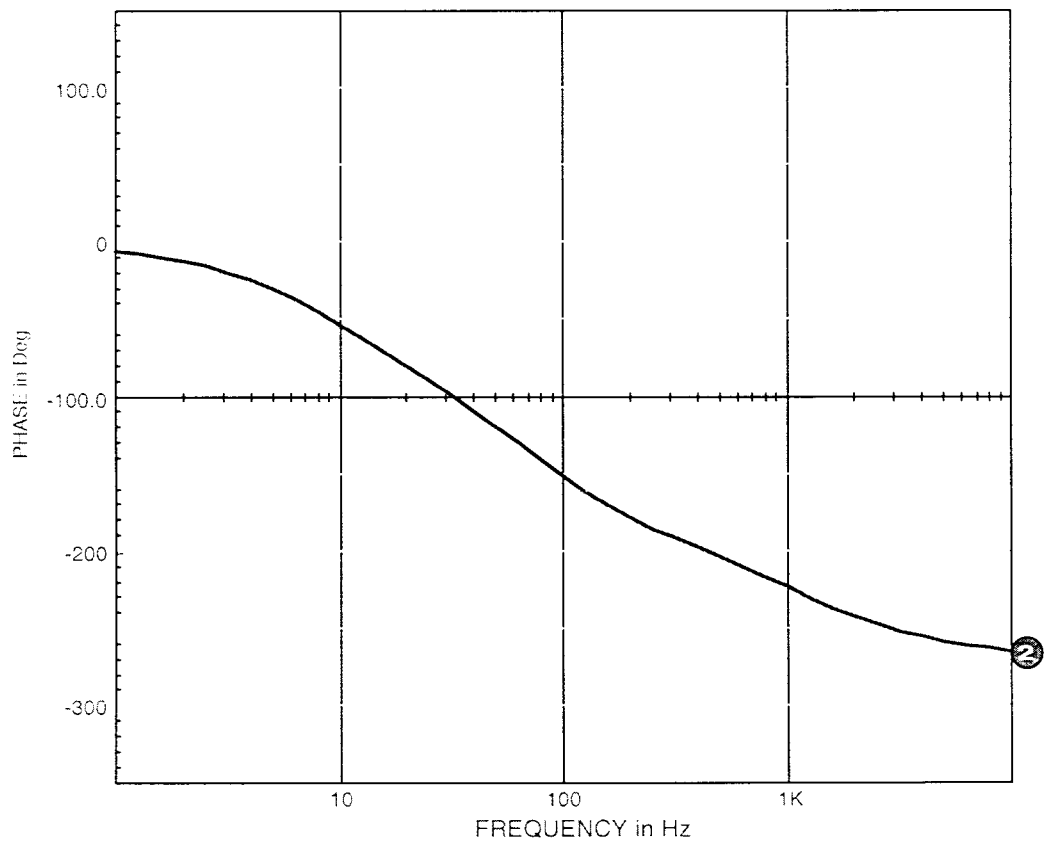
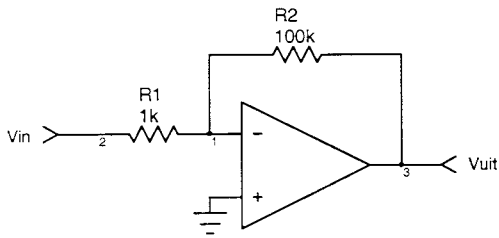


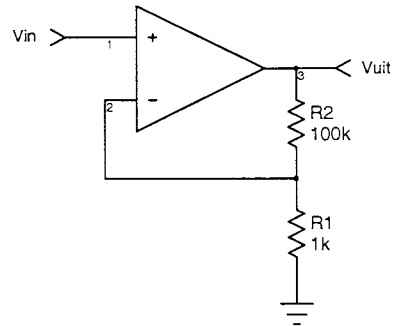
Figure 2C.

OPGAVE 3:

In onderstaande versterkerschakelingen zijn ideale OPAMPs gebruikt.



Figuur 3A.



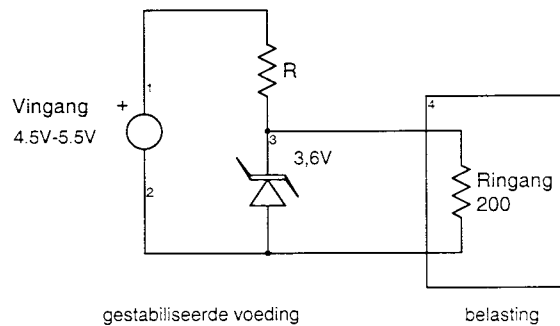
Figuur 3B.

- (5 punten) Hoe groot is de ingangsimpedantie van de schakeling in figuur 3A ?
- (5 punten) Hoe groot is de ingangsimpedantie van de schakeling in figuur 3B ?

OPGAVE 4:

Een circuit met een ingangsimpedantie van 200Ω moet worden aangestuurd met een spanning van 3,6 volt. Daartoe wordt een spanningsbron, waarvan de uitgangswaarde varieert tussen 4,5 en 5,5 volt, gestabiliseerd met behulp van een Zener-diode (zie het schema in figuur 4).

- (5 punten) Bereken de maximale waarde van de weerstand R waarbij onder alle omstandigheden - dus ook als de ingangsspanning minimaal is - voldoende stroom naar de belastingsweerstand vloeit.
- (5 punten) Breken het vermogen dat maximaal in de weerstand R wordt gedissipeerd. Ga hierbij uit van de onder a) verkregen waarde van R, dan wel van een fictieve waarde van 100Ω mocht u het antwoord op de vorige vraag schuldig zijn gebleven.
- (5 punten) Bereken het vermogen dat maximaal in de Zener-diode wordt gedissipeerd.



Figuur 4.

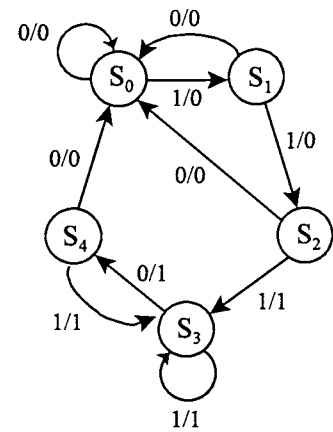
OPGAVE 5:

- (5 punten) Schrijf het octale getal 7046_8 in hexadecimale notatie.
- (5 punten) Schrijf het decimale getal 7046_{10} in hexadecimale notatie.

OPGAVE 6:

Een automaat met een 1-bit ingang en een 1-bit uitgang wordt beschreven door het toestanden-diagram in figuur 5. De overgangen verlopen synchroon met de negatieve flank van een kloksignaal en zijn in het diagram gemerkt met een label X/Y, waarbij X de ingangswaarde vóór de overgang en Y de uitgangswaarde ná de overgang is.

- a) (5 punten) Stel een toestandentabel op met de volgende kolommen: huidige toestand, huidige uitgangswaarde, ingangswaarde(n), volgende toestand, volgende uitgangswaarde.
- b) (10 punten) Ontwerp een circuit dat voldoet aan de beschrijving van de automaat. Maak hierbij gebruik van JK-flipflops van het type master-slave.
- c) (5 punten) Geef een elektronische realisatie van het ontwerp.



Figuur 5.

JK-flipflop.

Q_{n-1}	Q_n	J	K
0	0	0	×
0	1	1	×
1	0	×	1
1	1	×	0

J	K	clk	Q_n	$\overline{Q_n}$	
0	0		Q_{n-1}	$\overline{Q_{n-1}}$	no change
0	1		0	1	reset
1	0		1	0	set
1	1		Q_{n-1}	$\overline{Q_{n-1}}$	toggle

