GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

TECHNIKA (ELEKTRIES) HG

Possible Answers / Moontlike Antwoorde
Feb / Mar / Maart 2006

L.W. Enige korrekte redenasie

VRAAG 1
ELEKTRIESE WISSELSTROOM-TEORIE

1.1 Plaas 'n kapasitor in parallel met die toevoer. (2)

1.2 Dit is by daardie frekwensie waar

- $X_L = X_c$.
- impedansie Z die minimum is.
- stroom I ? maksimum is. (3)

1.3 Frekwensie: Dit is die getal siklusse wat in een sekonde by ? sekere punt verby beweeg. Gemeet in Hz. (2)

Periode: Dit is die tydsduur vir een volledige siklus gemeet in sekondes. (2)

1.4 Die weerstandwaarde R en die toevoerspanning. (2)

1.5.1 $X_L = 2 \Pi FL$

$= 2 \times 3,14 \times 50 \times 200 \times 10^{-3}$

$= \xrightarrow{62,83\,\Omega}$

$X_C = \dfrac{1}{2\Pi FC}$

$= \dfrac{1}{2 \times \Pi \times 50 \times (100 \times 10^{-6})}$

$= \xrightarrow{31,83\,\Omega}$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$\sqrt{10^2 + (62,83 - 31,83)^2}$

$\sqrt{1061}$

$= \underline{\underline{32,57\ \Omega}}$ (9)

1.5.2 $\cos \emptyset = \frac{R}{Z}$

$= \frac{10}{32,57}$

$= \underline{\underline{0,307}}$ (2)

1.5.3 $I_T = \frac{V_T}{Z}$ $\emptyset = \cos^{-1} 0,307$

$= \frac{250}{32,57}$ $= \underline{\underline{72,12°}}$

$= \underline{\underline{7,67\ amp}}$

R = Resistance
r = Reactance
I = Current
I_r = Reactive Current

$I_r = I_T \sin \emptyset$

$= 7,67 \sin 72,12°$

$= \underline{\underline{7,3\ amp}}$ (7)

1.6.1 $Q = \frac{X_C}{R}$ $X_C = \frac{1}{2 \Pi FC}$

$Q = \frac{578,7}{5}$ $= \frac{1}{2\Pi \times (550 \times 10^3) \times (500 \times 10^{-12})}$

$Q = \underline{\underline{115,7}}$ $= \underline{\underline{578,7\ \Omega}}$ (5)

1.6.2 $V_T = I_T \times R_T$ $I_C = \frac{V_T}{X_C}$

$= (50 \times 10^{-6}) \times 5$ $= \frac{250 \times 10^{-6}}{578,7}$

$= \underline{\underline{250 \times 10^{-6}\ volt}}$ $= \underline{\underline{0,432 \times 10^{-6}\ amp}}$ (4)

1.7.1 $R = \frac{V_T}{I_T}$

$= \frac{50}{5}$

$= \underline{10\ \Omega} \rightarrow$ (3)

1.7.2 $Z = \frac{V_T}{I_T}$

$= \frac{140}{7}$

$= \underline{20\ \Omega} \rightarrow$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2}$

$= \sqrt{20^2 - 10^2}$

$= \underline{17{,}32\ \Omega} \rightarrow$

$X_L = 2\Pi FL$

$L = \frac{X_L}{2\Pi F}$

$= \frac{17{,}32}{2 \times 3{,}14 \times 60}$ = 0,0459 H = $\underline{45{,}9\ \text{mH}} \rightarrow$ (9)

[50]

VRAAG 2
ENKEL- EN DRIEFASIGE WISSELSTROOM-STELSELS

2.1

- Vir dieselfde grootte raamwerk lewer 3-fase baie meer drywing.
- 3-fase-alternators het dieselfde grootte aandrywing nodig.
- 3-fase-alternators kan maklik in parallel gekoppel word.
- 3-fase-motors doeltreffender en groter draaimoment.
- 3-fase veelsydiger $\rightarrow$ lyn- en fasewaardes. (Enige 3) (3)

2.2 Dit is die watt-lose drywing.

- Produk van V en I en word gemeet in VA.
- Die drywing waarvoor betaal word.
- Neem nie drywingsfaktor in ag nie effektiwiteit.) (2)

2.3 Om te kompenseer vir die hoë spanningsvalle a.g.v. IR^2-verliese. (2)

2.4.1 $E_F = \frac{E_L}{\sqrt{3}}$

$= \frac{380}{\sqrt{3}}$

$= \xrightarrow{219{,}39 \text{ volt}}$ (3)

2.4.2 $I_F = I_L$

$= \xrightarrow{10 \text{ amp}}$ (3)

2.4.3 $P = \sqrt{3}\, I_L\, E_L \cos\varnothing$

$\text{Cos}\varnothing = \frac{P}{\sqrt{3}\, I_L\, E_L}$ of cos Ø = $\frac{P}{P_S}$

$= \frac{3\,000}{\sqrt{3} \times 10 \times 380}$

$= \xrightarrow{0{,}46}$ (3)

2.4.4 $Z_F = \frac{V_F}{I_F}$

$= \frac{219{,}3}{10}$

$= \xrightarrow{21{,}94\ \Omega}$ (3)

2.4.5 $R_F = Z_F \times \cos \varnothing$

$= 21{,}94 \times 0{,}46$

$= \xrightarrow{10\ \Omega}$ (3)

2.5.1 $I_a = I_T \cos \varnothing$

$= 100 \times 0{,}7$

$= \xrightarrow{70 \text{ amp}}$ (3)

2.5.2 $P_S = I_T \times V_T$

$= 100 \times 500$

$= \xrightarrow{50\,000 \text{ VA}}$ (3)

2.5.3 $\cos \emptyset = 0,7$

$\emptyset = \cos^{-1} \times 0,7$

$= \xrightarrow{45,57°}$

$I_r = I_T \sin \emptyset$ I = Current

$= 100 \times \sin 45,57°$ r = reactive

$= \xrightarrow{71,4 \text{ amp}}$ I_r = Reactive Current (4)

$P_a = I_T \times V_T \times \cos \emptyset$ P = P active

$= 100 \times 500 \times 0,7$ P = Pa

$= 100 \times 500 \times 0,7$

$= \xrightarrow{35\,000 \text{ W}}$ (3)

[35]

VRAAG 3
TRANSFORMATORS

3.1

- Sekondêre kant van stroomtransformator mag nooit as ? oop kring gelaat word, terwyl primêr stroom dra nie.
- I_2 N_2 is nul.
- MMK van I_1 N_1, wel beskikbaar.
- Groot vloed koppel met sekondêre wikkeling.
- Groot spanning oor sekondêre wikkeling.
- Lewensgevaarlik, histerese-verlies, werwelstroomverlies met toename in hitte wat isolasie smelt. (6)

3.2 Olieverkoeling
Lugverkoeling (2)

3.3

- Minder windings (koperbesparing)
- Fisies kleiner
- Gerieflik – tap verskillende spanningswaardes af
- Doeltreffender met min spanningvariasie. (Een van bogenoemdes) (2)

3.4.1 $E_L = \sqrt{3}\, E_F$

$= \sqrt{3} \times 6\,600$

$= \xrightarrow{11431,5 \text{ volt}}$ (3)

3.4.2 $E_{LA} = E_L$

$= \xrightarrow{11431,5 \text{ volt}}$ (3)

3.4.3 $Eph = \frac{E_L}{\sqrt{3}}$

$= \frac{11\ 431,5}{\sqrt{3}}$

$= \underline{\underline{6\ 600\ V}}$ (3)

3.4.4 $\frac{E_{F1}}{N_1} = \frac{E_{F2}}{N_2}$

$E_{P2} = \frac{E_{F1} \times N_2}{N_1}$

$= \frac{6\ 600 \times 1}{50}$

$= \underline{\underline{132\ volt}}$ (3)

3.4.5 $E_{L2} = \sqrt{3}\ E_{F2}$

$= \sqrt{3} \times 132$ (3)

[25]

VRAAG 4
WISSELSTROOM-MOTORS

4.1 $N_S = \frac{f}{p}$

Dus frekwensie en getal pare pole.
(Grootte van die las) (3)

4.2

- Ster-delta : Windings eers in ster dan op 75% volspoed oor na delta.
- Sleepringmotor-aansitter – (Eksterne weerstande) Soos spoed toeneem, word weerstandwaarde kleiner gemaak.
- Outotransformator : Spanning word trapgewys verhoog, namate spoed toeneem. (Enige twee) (4)

4.3

- Die kontakpunte sal nie oopmaak in die geval van ? kragonderbreking nie.
- Dus kan die verbruiker beseer word as die masjien weer aanskakel met die herstel van die kragtoevoer. (3)

4.4 Rooi, Geel, Blou.
of
R G B (2)

4.5.1 $f = \frac{I}{T}$

$= \frac{1}{0,02}$

$= \xrightarrow{50\ Hz}$ p = poles pares = 4/2 = 2 (2)

4.5.2 $N_S = \frac{f}{p}$

$= \frac{50}{2}$

$= \xrightarrow{25\ r/s}$

= 1 500 rpm (sinchrone spoed)

$N_R = N_S - (N_R \times 5)$

$= 25 - (25 \times 0,4)$

$= 25 - 1$

$= \xrightarrow{24\ r/s}$

OF

$= \xrightarrow{25\ r/s}$ $= \xrightarrow{1440\ r/min}$ (4)

4.6.1 $P_A = V_T \times I_T \times \cos Ø$

$= 380 \times 15 \times 0,85$

$= \xrightarrow{4845\ watt}$ (3)

4.6.2 $I_A = I_T \cos Ø$

$= 15 \times 0,85$

$= \xrightarrow{12,75\ amp}$ (3)

4.6.3 $\cos Ø = 0,85$

$Ø = \cos^{-1} 0,85$

$= 31,78°$

$I_R = I_T \sin Ø$

$= 15 \times \sin 31,78°$

$= \xrightarrow{7,9\ amp}$ (4)

[28]

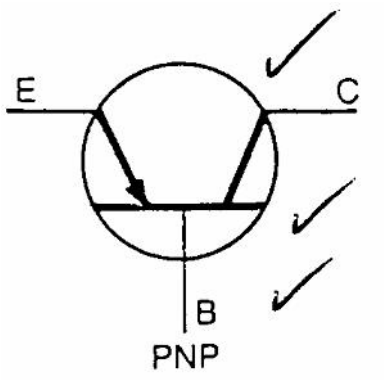
VRAAG 5
HALFGELEIERS

5.1.1 Lig sal nie brand nie, omdat daar wel toevoerspanning is, maar geen hekpuls nie en BSG is afgeskakel. (3)

5.1.2 Lig gaan nou aanskakel, genoeg toevoerspanning en positiewe hekpuls, dus skakel BSG aan. (3)

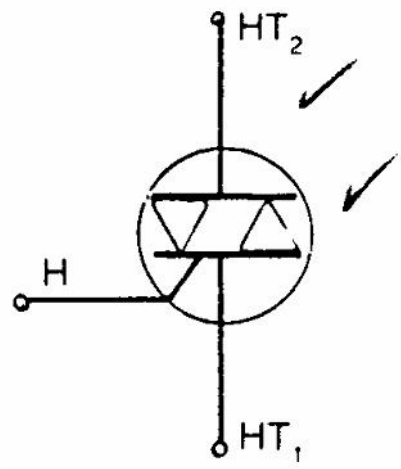
5.1.3 Lig bly brand, toevoerspanning is nie onderbreek nie en BSG word aangeskakel gehou deur genoegsame houstroom. (3)

5.2.1 PNP-transistor.



Skets = 1
Simbole = 1 (2)

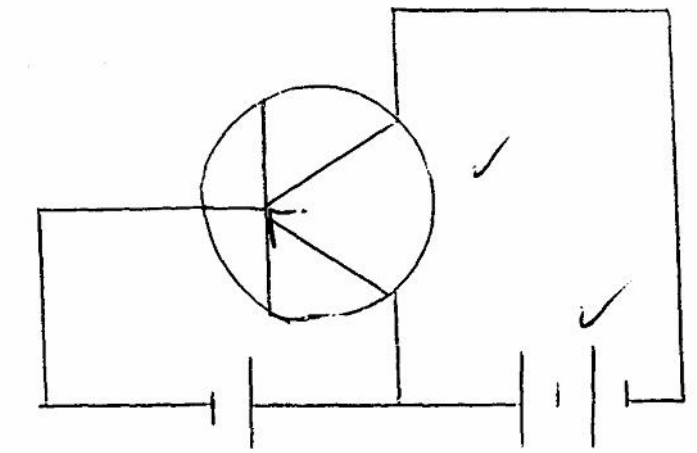
5.2.2 Triak



(2)

5.3

- Meevoorspanning tussen basis en emittor.
- Teenvoorspanning tussen basis en kollektor.
- Genoegsame basisstroom.
- Genoegsame toevoerspanning. (Enige twee)



OF

Bloktransistor

(4)

5.4

- Positiewe hekpuls / genoegsame houstroom.
- Meevoorspanning tussen anode en katode. (4)

5.5 Triak

Wisselstroom-skakelaar (Kan stroom in beide rigtings gelei)

BSG

Gelykstroom-skakelaar. (Anode moet positief wees t.o.v. katode) (2)

[23]

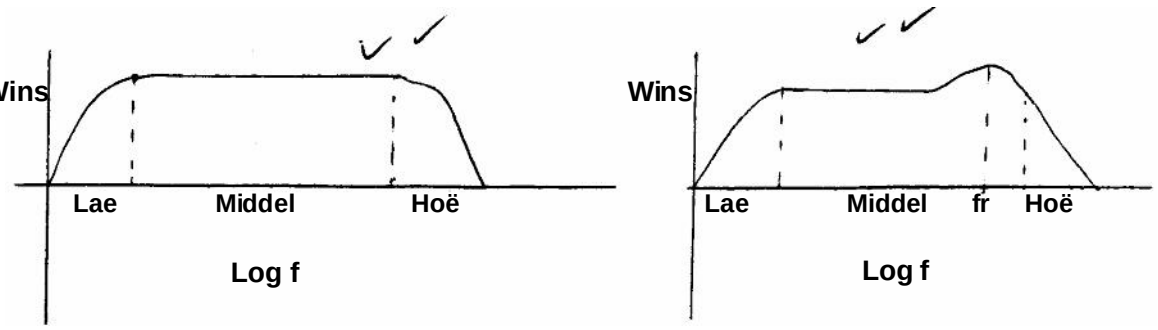
VRAAG 6

6.1.1 (a) 0 V
(b) 6 V (4)

6.1.2 (a) 6 V
(b) 0 V (4)

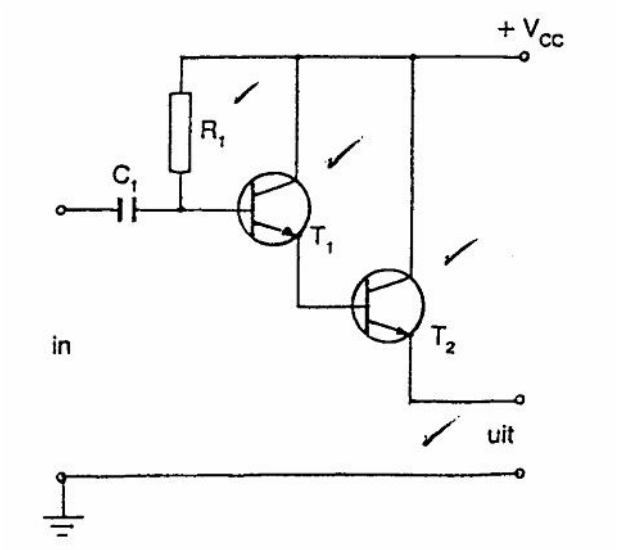
6.2 Winsregulering
Ruis verminder
meer stabiel (keer termiese weghol) (2)

6.3



(4)

6.4

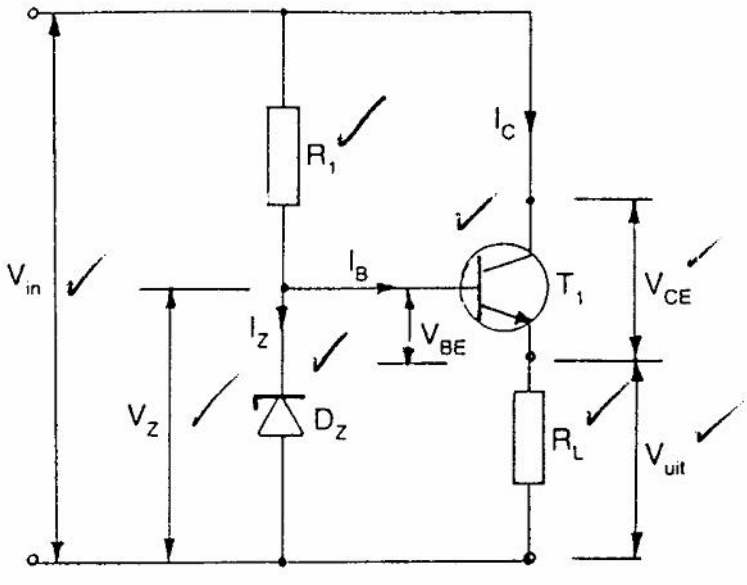


(4)
[18]

VRAAG 7
SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

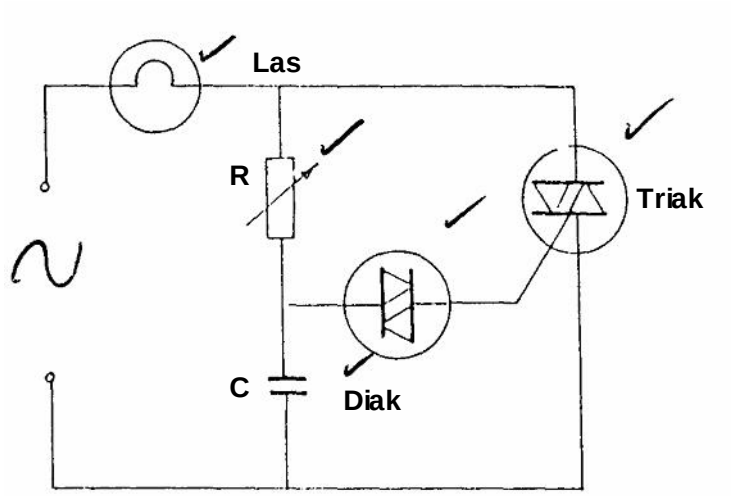
7.1 ? Gereguleerde kragbron is ? kragbron waarvan die afvoerspanning konstant bly, selfs al varieer die waarde van die lasweerstand of toevoerspanning. (2)

7.2



Transistor T_1 in serie met las R_L.
Die hardheid waarmee die transistor aanskakel, bepaal die waarde van die uitsetspanning.
As V_{in} styg – styg stroom deur Zener wat basis harder aanskakel. Interne weerstand van T_1 daal en uitsetspanning herstel na die verlangde waarde. (10)

7.3



Meer as 180° van die golf kan beheer word. (6)
[18]

VRAAG 8
OSSILLATORS

8.1 Die impedansie-aanpassing-eienskappe tydens natuurlike ossillasie van ? kristal word gebruik om positiewe terugvoer aan die resoneerkring te verskaf. (2)

8.2 Wanneer meganiese druk op ? voorbereide skyf van die kristal uitgeoefen word, sal ? emk oor die teenoorgestelde vlakke van die skyf ontwikkel. (2)

8.3.1 Kristalbeheerde Hartley-ossillator (2)

8.3.2 Spanningsverdeler-netwerk om mee-voorspanning aan transistor T te verskaf. (4)

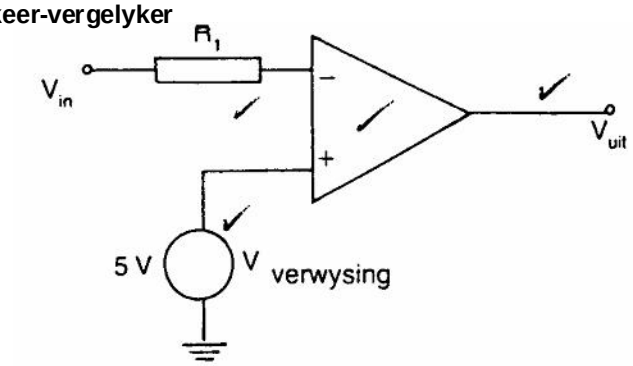
8.3.3 C_1 en L_1 (2)

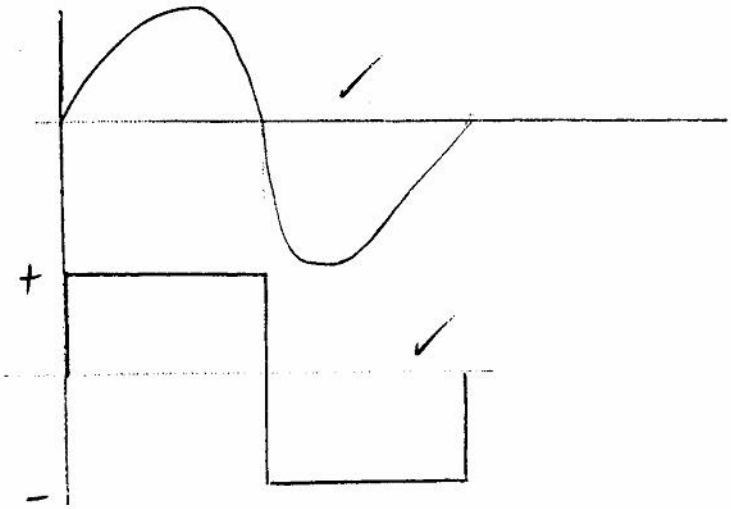
8.3.4 Kristal (2)

8.3.5 Die natuurlike frekwensie van die kristal en dié van die ossillator moet ooreenstem, sodat ? serieresonansie-toestand verkry kan word. (2)
[16]

VRAAG 9
OPERASIONELE VERSTERKERS

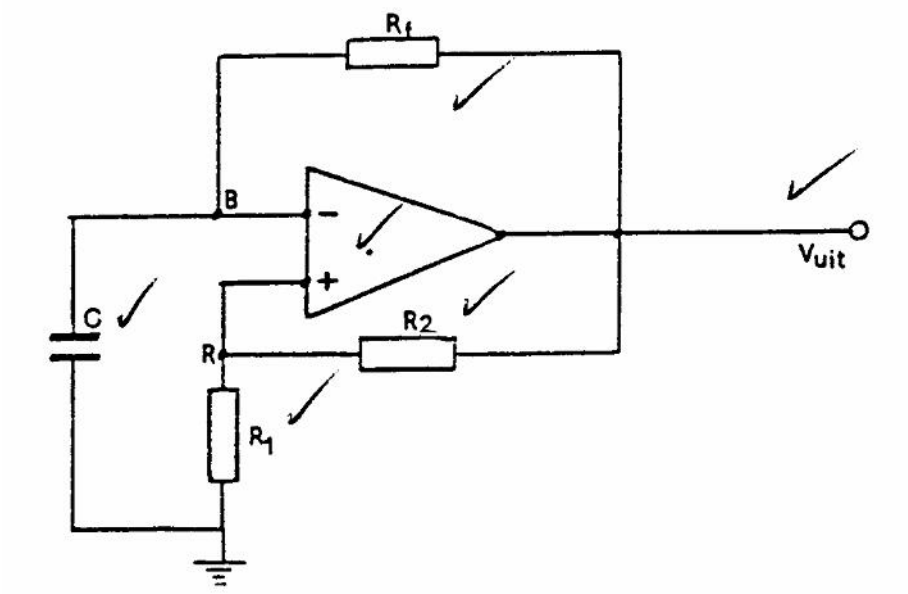
9.1 **Omkeer-vergelyker**





(6)

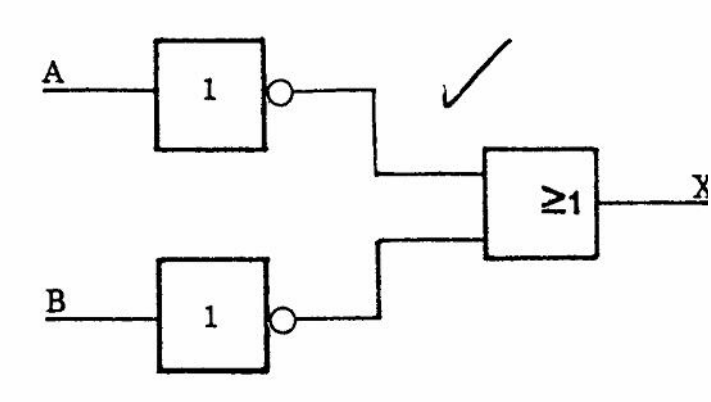
9.2



(6)
[12]

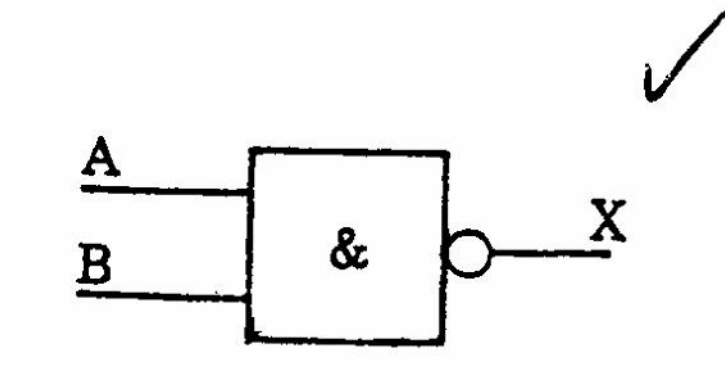
VRAAG 10
REKENAARBEGINSELS

10.1 $X = A + B$



A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	X
0	0	1	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	0

$X = A \,.\, B$



A	B	A . B	X
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

[6]

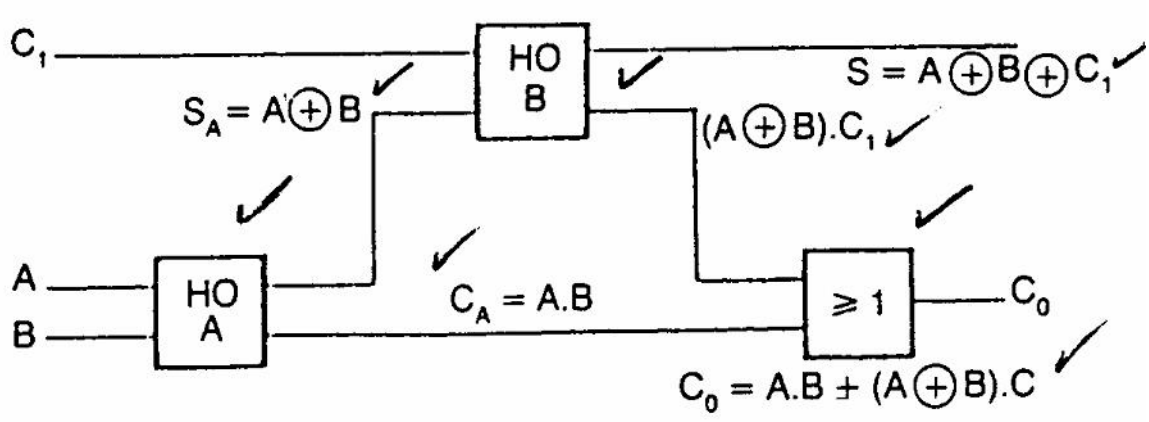
10.2 X = (A.B.C) + (A.B)

= (AB + A) . (AB + B) . (AB + C) (distribusie)

= A . B . AB + C (absorbsie)

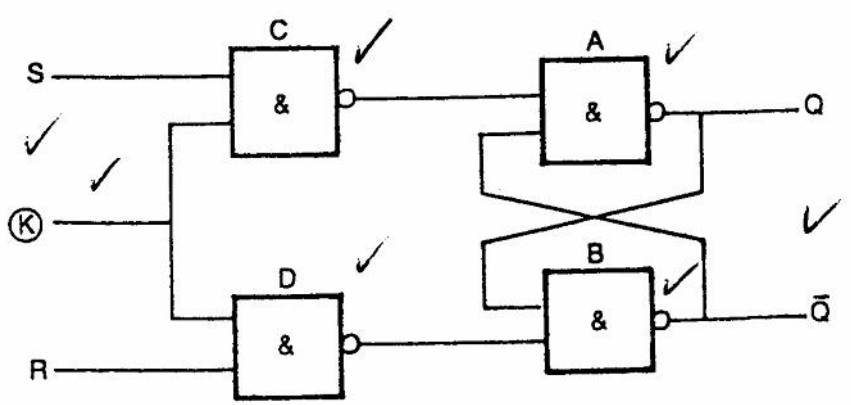
= $\xrightarrow{AB + C}$ (5)

10.3



Volopteller (8)

10.4



(7)

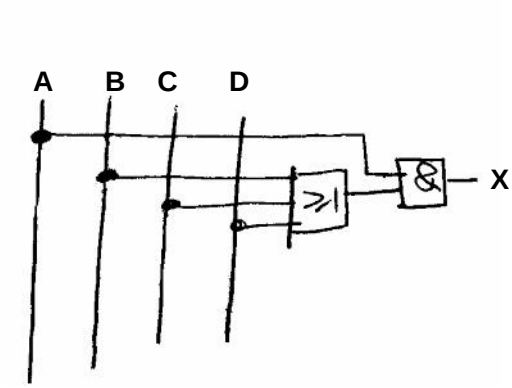
10.5.1

A	B	C	D	X
0 0	0 0	0 0	0 1	0 0
0 0	0 0	1 1	0 1	0 0
0 0	1 1	0 0	0 1	0 0
0 0	1 1	1 1	0 1	0 0
1 1	0 0	0 0	0 1	0 1
1 1	0 0	1 1	0 1	1 1
1 1	1 1	0 0	0 1	1 1
1 1	1 1	1 1	0 1	1 1

½ punt elk (6)

10.5.2 A (B + C + D) = X (3)

10.5.3

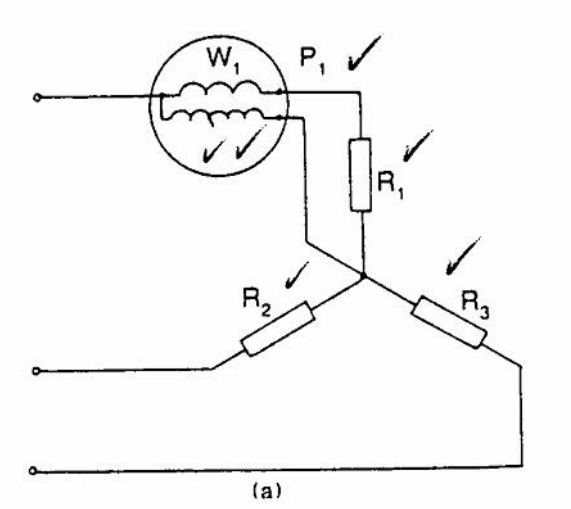


(5)
[40]

VRAAG 11
MEETINSTRUMENTE

11.1
A = Vertoon-eenheid
B = Teller
C = Konstantespanning-bron
D = Versterker
E = Kapasitor (5)

11.2



(6)
(2)

11.3 Meet:
Spanning
Frekwensie
Periodieke tyd **[13]**

VRAAG 12
BEROEPSVEILIGHEID

12.1 Eerstens die verbruiker, werker, kollega, jyself
Tweedens die werkgewer. (2)

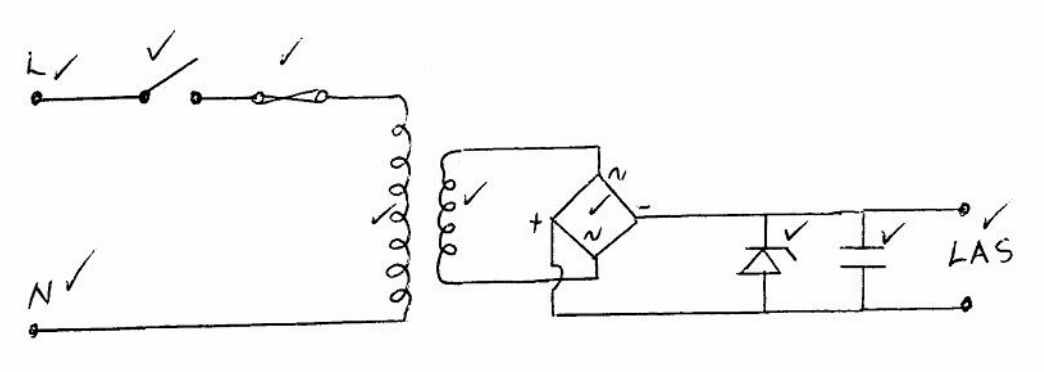
12.2

- Trek latekshandskoene aan of beskerm hande met waterdigte bedekking. (plastieksak)
- Plaas drukking op die wond.
- Verbind, indien moontlik.
- Ontbied hulp.
- Maak beseerde gemaklik. (6)

[8]

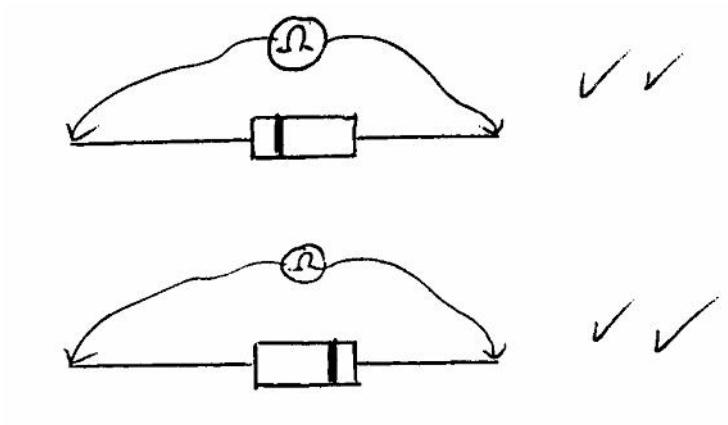
VRAAG 13
PRAKTIES

13.1



(10)

13.2 Daar mag slegs een lesing op die multimeter wees, (op die weerstand-skaal).



(4)

[14]

TOTAAL: 300