GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

TECHNIKA (ELEKTRIES) HG

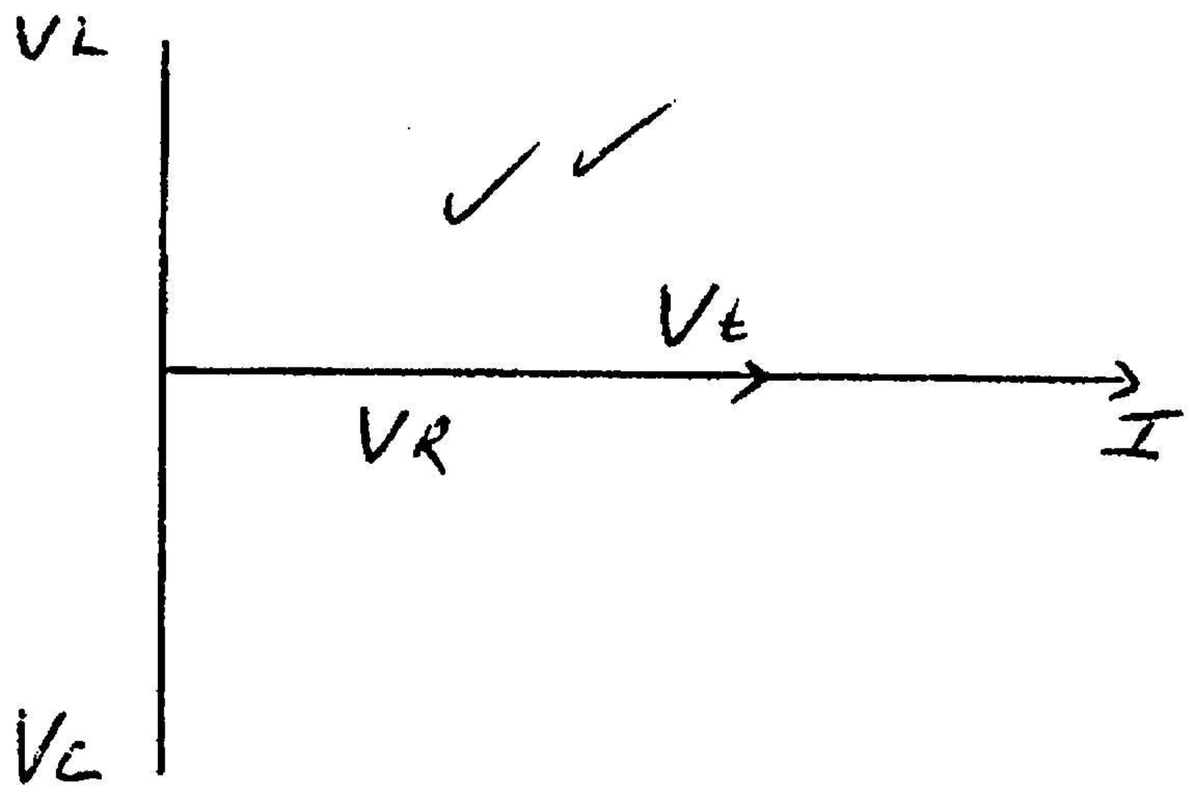
LET WEL: Alle logiese benaderings en gevolgtrekkings moet volle krediet ontvang.

VRAAG 1
WISSELSTROOMTEORIE

1.1 Dit is 'n reguit lyn met 'n pylpunt wat grootte en rigting aandui. (1)

1.2 $XL = 2\pi fL$ as die frekwensie toeneem sal die induktiewe reaktansie toeneem.
Dus die stroomvloei in die las verklein (word kleiner) en andersom. (2)

1.3



* Hoek Ø = 0°
* VL = V_C
* Vt = V_R en infase

(4)

1.4.1 $X_L = 2\pi fL$

$= 2 \times 3,14 \times 50 \times 0,15$

$= \underline{47,12\ \Omega}$ →

$X_C = \frac{1}{2\pi fc}$

$= \frac{1}{2 \times 3,14 \times 50 \times 100 \times 10^{-6}}$

$= \underline{31,83\ \Omega}$ →

$Z = R^2 + (X_L - X_C)^2$

$= 12^2 + (233,784)$

$= \underline{19,44\ \Omega}$ →

(9)

1.4.2 $\cos = \frac{R}{Z}$

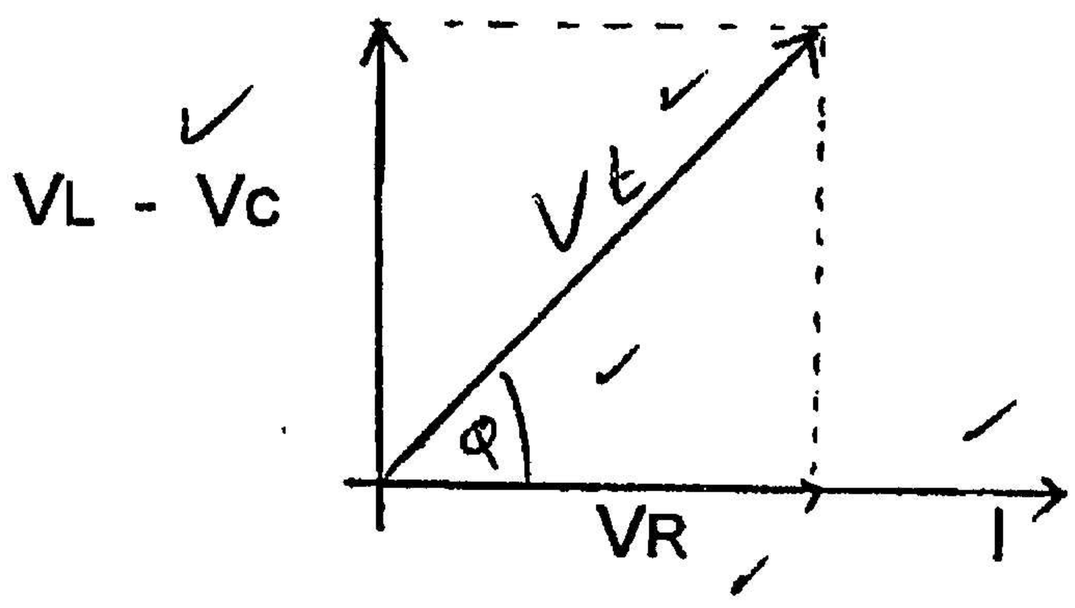
$= \frac{12}{19,44}$

$= 0,617$

$\emptyset = \cos^{-1} 0,617$

$= \underline{51,9°}$ (3)

1.4.3



(+2) vir positiewe kwadrant.

(7)

1.4.4 Die induktiewe reaktansie sal verhoog
(Oorwegend induktief) as die frekwensie toeneem. (1)

1.5.1 $\emptyset = \frac{X_C}{R}$

$X_C = \frac{1}{2\pi fc} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 550 \times 10^3 \times 500 \times 10^{-12}}$

$= \underline{578,78\ \Omega}$

$\emptyset = \frac{X_C}{R} = \frac{578,78}{5} = \underline{115,7}$

of $\frac{I}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

$\underline{115,7}$ (4)

1.5.2 $XL = X_C$

$= \underline{578{,}78\ \Omega} \rightarrow$

$XL = 2\pi fL$

$L = \frac{XL}{2\pi f}$

$= \frac{578{,}78}{2 \times 3{,}14 \times 550 \times 10^3}$

$= \underline{0{,}000157\ H} \rightarrow$

$Z = \frac{L}{CR}$

$= \frac{0{,}000167}{500 \times 10^{-12} \times 5}$

$= \underline{66800\ \Omega} \rightarrow$

$Vt = It \times Z$ of $\emptyset = \frac{Is}{It}$

$= 50 \times 10^{-6} \times 66800$ $Is = 115 \times 50 \times 10^{-6}$

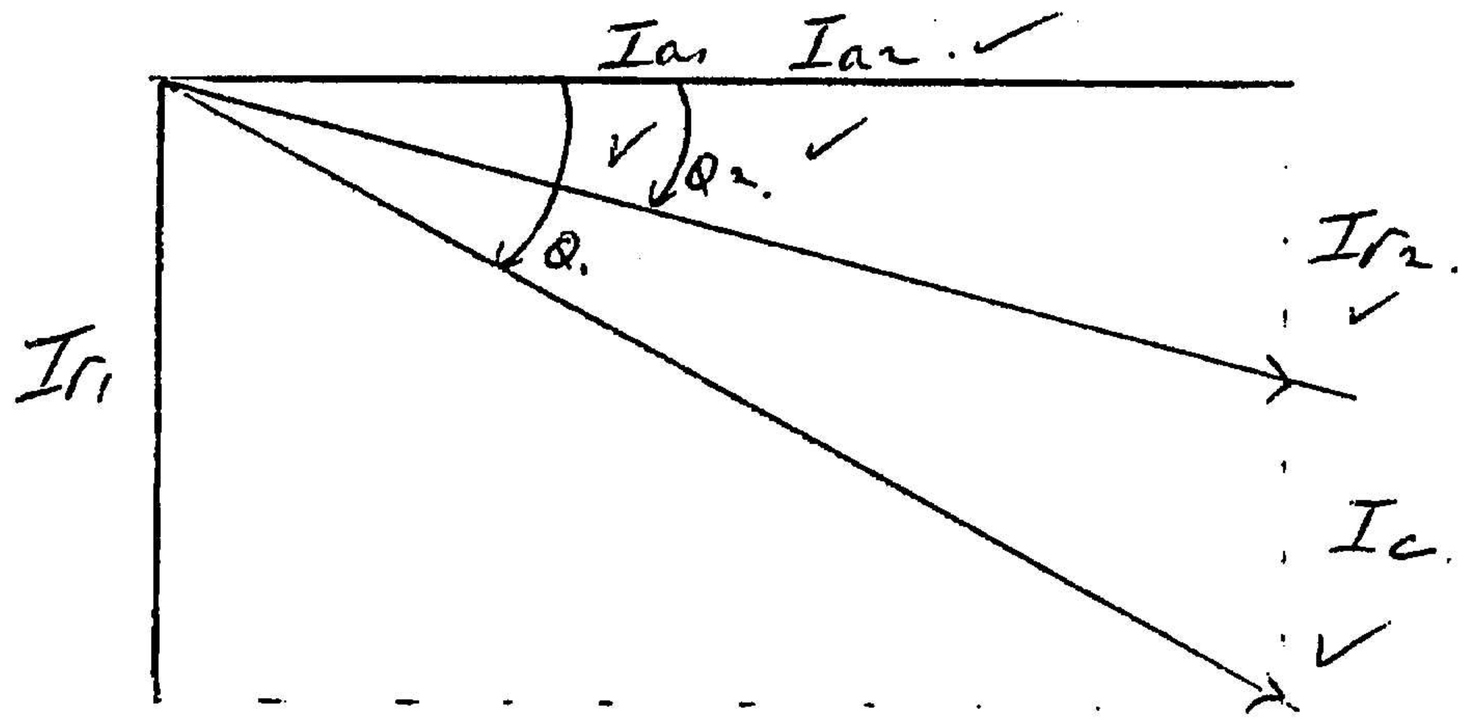
$= \underline{3{,}34\ V} \rightarrow$ $= \underline{5{,}78\ mA} \rightarrow$

$Is = Vt\sqrt{\frac{C}{L}}$

$Vt\sqrt{\frac{500 \times 10^{-12}}{0{,}000167}}$

$= \underline{5{,}78\ mA} \rightarrow$ (8)

1.6 Skaal 1 cm = 2 Amp $\cos \emptyset = 0{,}866$ $\emptyset = 30°$



(5)

1.6.1 Ia = 21 A (2)

1.6.2 Ir = 12 A (2)

1.6.3 Ic = 6 A (2)

[50]

VRAAG 2
EEN- EN DRIEFASIGE WISSELSTROOMSTELSELS

2.1.1 $P_{UIT} = \sqrt{3}\, E_L\, I_L \cos\phi$ x

$$I_L = \frac{P_{UIT}}{\sqrt{3}\, E_L \cos\phi \text{ x}}$$

$$= \frac{20 \text{ x } 10^3}{1{,}73 \text{ x } 380 \text{ x } 0{,}95 \text{ x } 0{,}9}$$

$$= \underline{35{,}45 \text{ Amp} \rightarrow} \qquad (4)$$

2.1.2 $$If = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{35{,}54}{1{,}73}$$

$$= \underline{20{,}52 \text{ A} \rightarrow} \qquad (3)$$

2.1.3 Ef = EL

= 380 V → (2)

2.1.4 Cos Ø = 0,95

Ø = cos Ø$^{-1}$ 0,95

= 18,19° → (2)

2.1.5 $$Zf = \frac{Vf}{If}$$

$$= \frac{380}{20{,}52}$$

$$= \underline{18{,}5\ \Omega \rightarrow} \qquad (3)$$

2.1.6 $$\text{Cos } Ø = \frac{R}{Z}$$

R = Z cos Ø

= 18,51 x 0.95

= 17,58 Ω → (3)

2.1.7 Xf = Z sin Ø

= 18,51 x sin 18,19°

= 5,78 Ω → (3)

2.2.1 Ps = I x V

= 30 x 220

= 6600 VA → (3)

2.2.2 Pa = I x V x Cos Ø

= 30 x 220 x 0,8

= 5 280 Watt → (3)

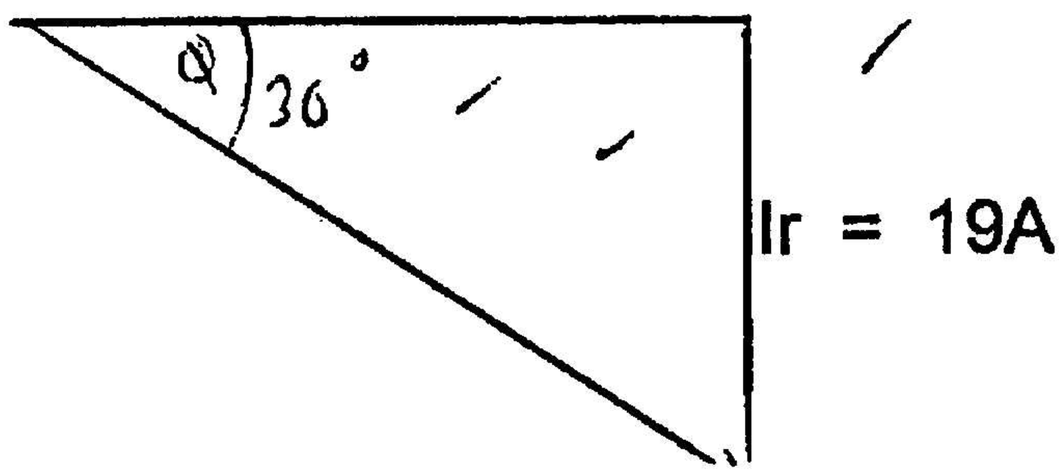
2.2.3 Cos Ø = 0,8

Ø = cos-1 x 0,8 of $\text{Cos } Ø = \frac{p}{Ps}$

= 36,86 → (3)

2.2.4 Skaal 1 cm = 5 A

1a = 24,5 A



(5)

2.2.5 Deur 'n spoel in parallel met die toevoer of las te koppel omdat die kring oorwegend kapasitief is. (2)

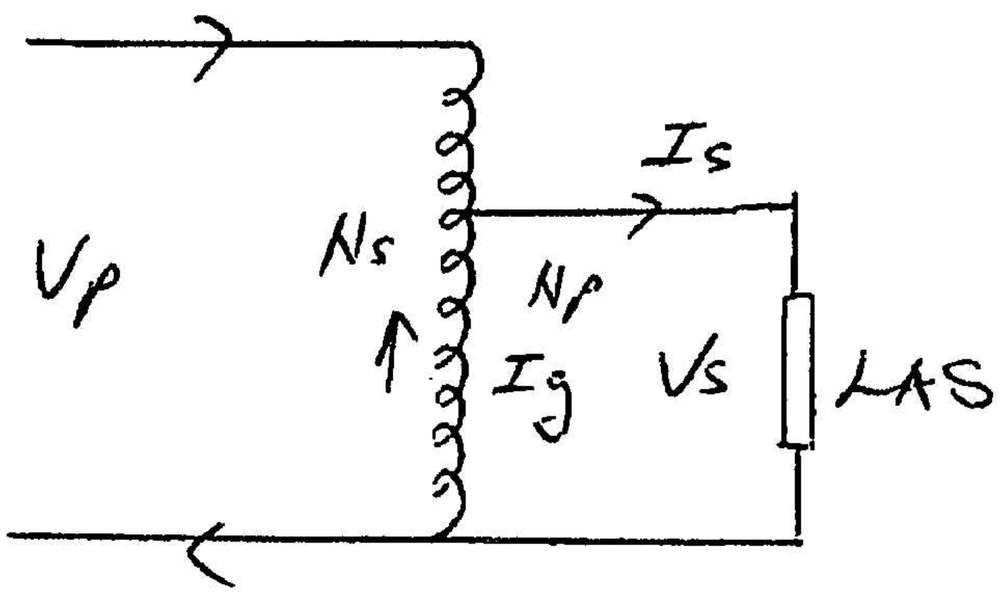
2.3

- Driefase alternators het dieselfde grootte / aandrywing nodig as enkelfase.
- Driefase motors het meer wringkrag en hoër draaimoment as dieselfde grootte enkelfasemotors.
- Driefase veelsydiger: Lyn en fasewaardes as enkelfasige.
- Eenfasemasjiene ingewikkelder as duurder en driefase.
- Driefase-alternator kan maklik in parallel geskakel word. (5)

[41]

VRAAG 3
TRANSFORMATORS

3.1.1



(3)

3.1.2 $\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2}$

$V_2 = \frac{N_2 V_1}{N_1}$

$= \frac{100 \times 200}{550}$

$= \underline{218{,}18 \text{ V}} \rightarrow$ (4)

3.1.3 $I_s = \frac{P_{UIT}}{V_5}$

$= \frac{750}{218{,}18}$

$= \underline{3{,}44 \text{ Amp}} \rightarrow$ (4)

3.1.4 * Kleiner + ligter as konvensionele transformator
* Veelsydiger – Verskillende spannings
* Goedkoper (Een van bogenoemde)

Any two (2)

3.2 Die sekondêre kant van die transformator moet eers gekortsluit word voordat die ammeter verwyder kan word – (Oorverhitting / Isolasie smelt) (2)

3.3.1 $ELA = Ef1$ **of** $EL_A = \sqrt{3}\, Ef_A$

$= \underline{6{,}6\ kV}\rightarrow$ $= \underline{11{,}4\ kV}\rightarrow$

$\frac{N_1}{N_2} = \frac{Ef_1}{Ef_2}$ $EL_A = Ef_l$

$= 11{,}4\ kV$

$Ef_2 = \frac{N_2 x\ Ef_1}{N_1}$ $Ef2 = \frac{1 x 11{,}4 x 10^3}{17{,}5}$

$= \underline{651{,}4\ V}\rightarrow$

$EL_2 = \sqrt{3} x\ Ef_2$

$= \underline{1126{,}9\ V}\rightarrow$ (9)

3.3.2 $P_{UIT} = \sqrt{3}\ EL_2 x\ IL_2 x \cos\theta.$

$IL_2 = \frac{P_{UIT}}{\sqrt{3} x\ EL_2 x \cos\theta x}$

$= \frac{20 x 10^3}{1{,}73 x 1126{,}9 x 0{,}8 x 9{,}7}$

$= \underline{13{,}2\ A}\rightarrow$

Please indicate where you are allocating marks with appropriate ticks. (5)
[29]

VRAAG 4
WISSELSTROOMMOTORS

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

$= \frac{50}{2}$

$= \underline{25\ r/sek}\rightarrow$ of $\underline{1500\ r/min}\rightarrow$ (3)

4.2 Aantal poolpare. Sinchrone spoed. (Glip) (2)

4.3 Geen EMK gaan dan geïnduseer word nie. Het dit nodig vir magnetiese krag tussen rotor en stator. (4)

4.4 Sodat die aansitkring, of 'n gedeelte daarvan, aan- en af kan skakel tydens 'n sekere spoed van die motor. (2)

4.5.1 P_{UIT} = I x V_C cos Ø

= 15 x 380 x 0,85

= 4845 Watt → (3)

4.5.2 Ia = It cos Ø

= 15 x 0,85

= 12,75 Amp →

Ir = It sin Ø

= 15 x sin 31,78

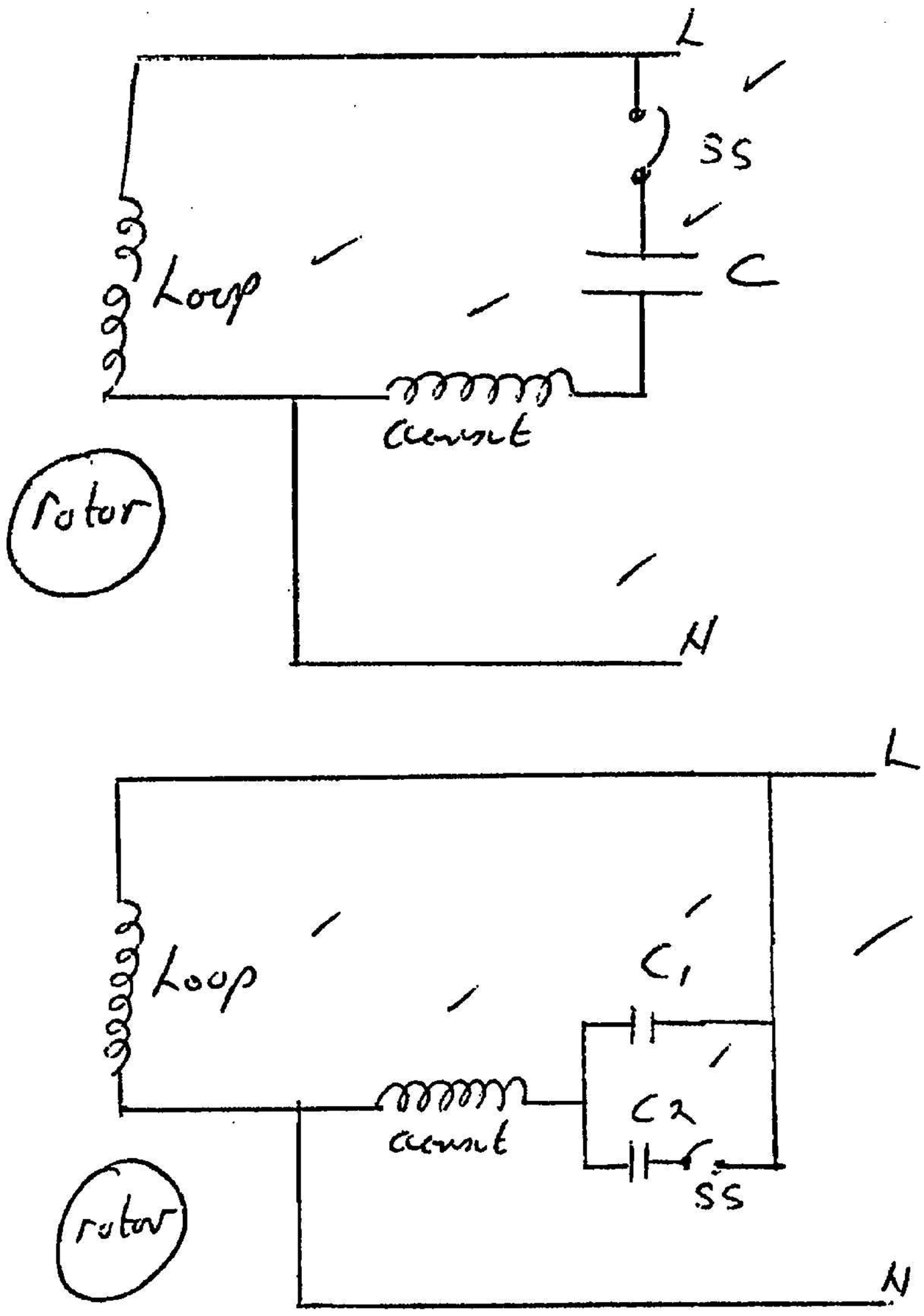
= 7,899 Amp →

cos Ø = 0,85

Ø = $\cos^{-1}$ x 0,85

= 31,78° → (6)

4.6

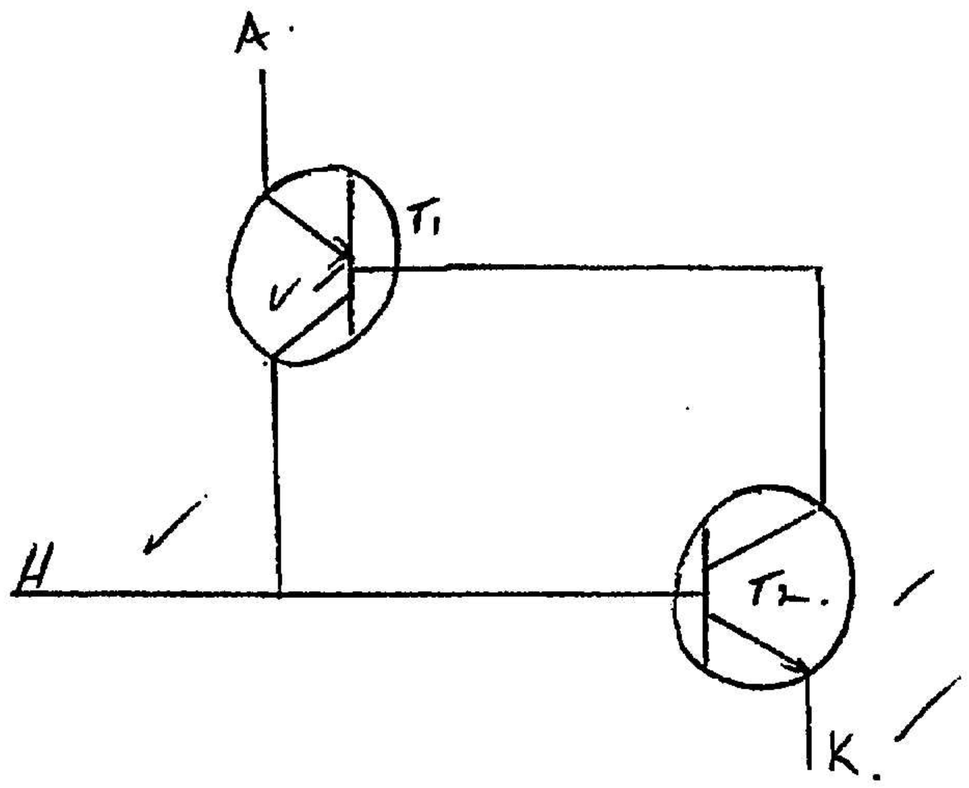


(10)
[30]

VRAAG 5
HALFGELEIERS / SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

5.1

* Positief op basis van T_2
* T_2 skakel aan en laat T_1 aanskakel
* Anode – Katodestroomvloei



(5)

5.2.1 Nee: Meevoorspanning op basis van T_1 onderbreek. (2)

5.2.2 * Gelykstroom blokkeerder: Sodat die gelykstroomspanning van basis T_1 nie insetsein beïnvloed nie.

* Laat wisselspanning van inset deur. (2)

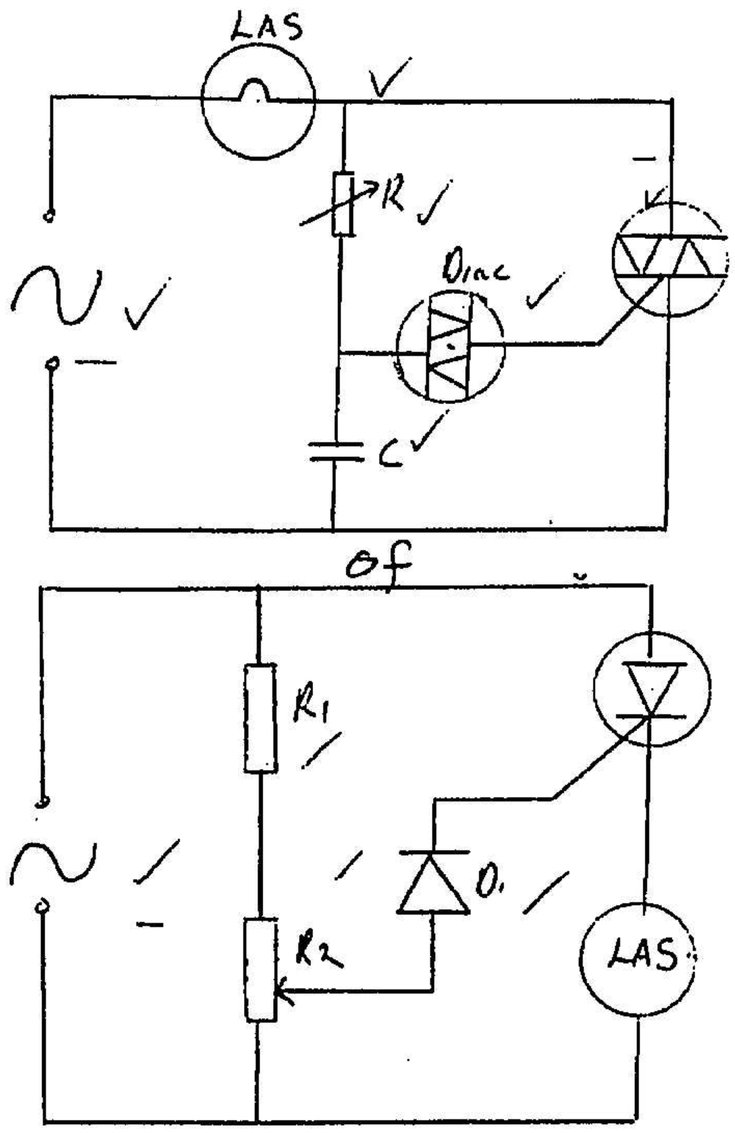
5.3 * Gedurende die positiewe helfte van die insetsein skakel die transistor T_1 harder aan.

* Kollektorstroom deur R1 is groot en veroorsaak 'n groot spanningsval.

* Uitsetspanning verklein: Dus 180° uitfase.

* Vorm: Slegs groter amplitude: a.g.v. versterking.

(Enige TWEE feite) (2)



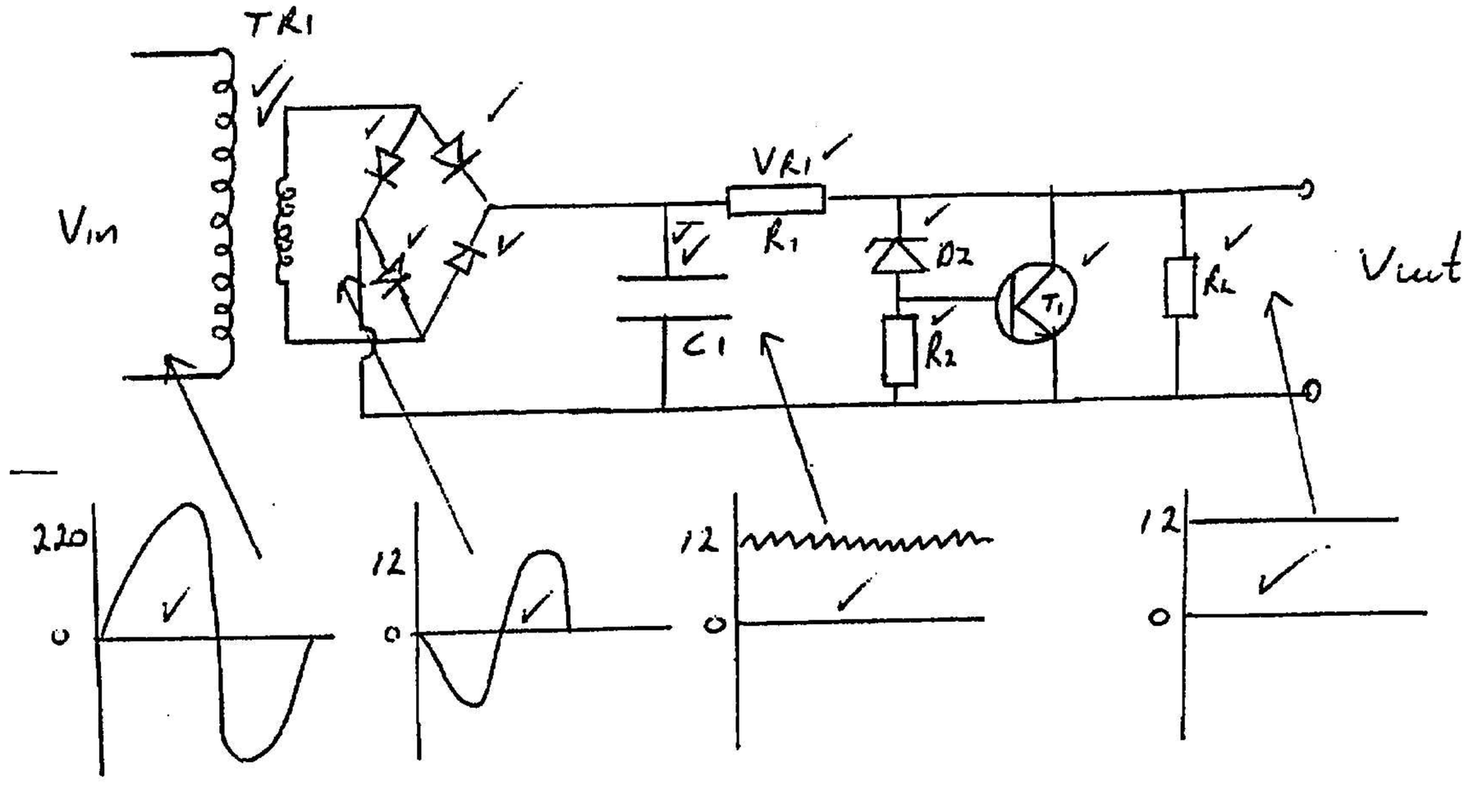
(2) Vir korrek gekoppel

90° of 180° fase beheer.

(8)

5.4 'n Gereguleerde kragbron is 'n kragbron waarvan die afvoerspanning konstant bly selfs al varieër die waarde van die lasweerstand of toevoerspanning. (3)

5.5



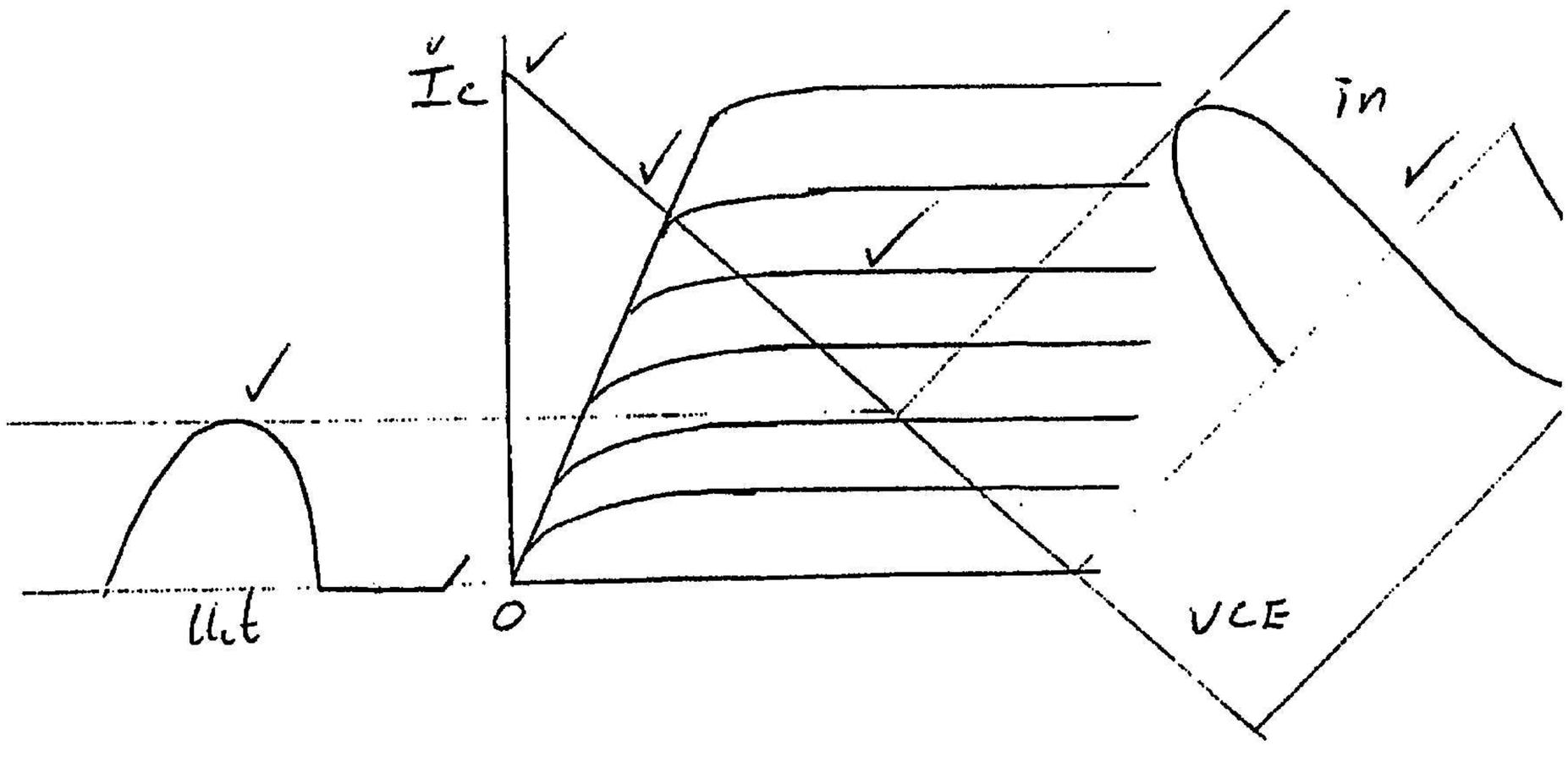
(18)
[40]

VRAAG 6
VERSTERKERS

6.1.1 Transformatorkoppeling (1)

6.1.2 Spanningsval oor RL vir 'n wisselende uitset (1)

6.2



Klas B – versterking (5)

6.3 Punt op Ic – as

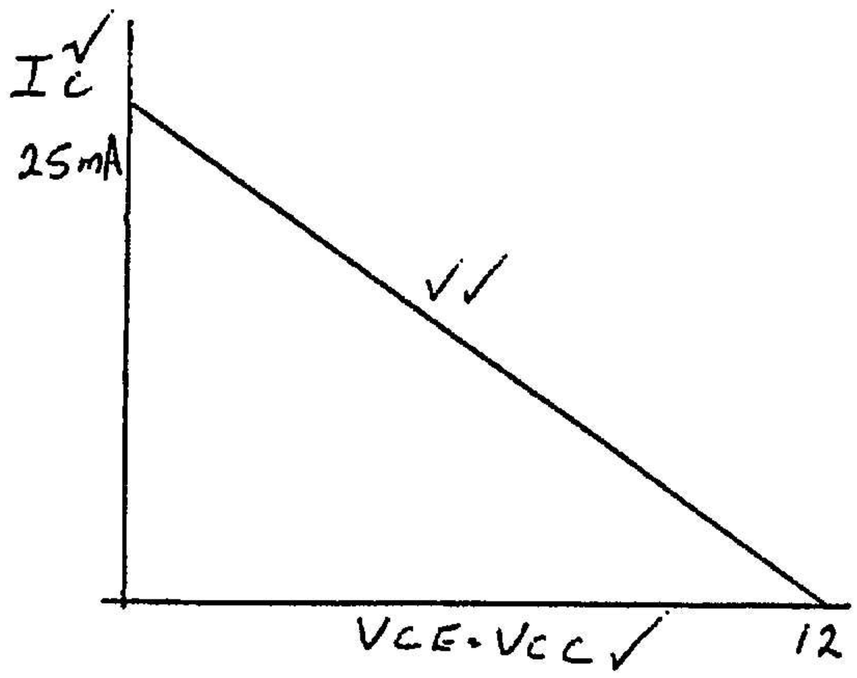
$$Ic = \frac{Vcc}{RL} = \frac{12}{470} = \underrightarrow{25mA}$$

Punt of V_{CE} – as

$V_{CE} = V_{CC}$

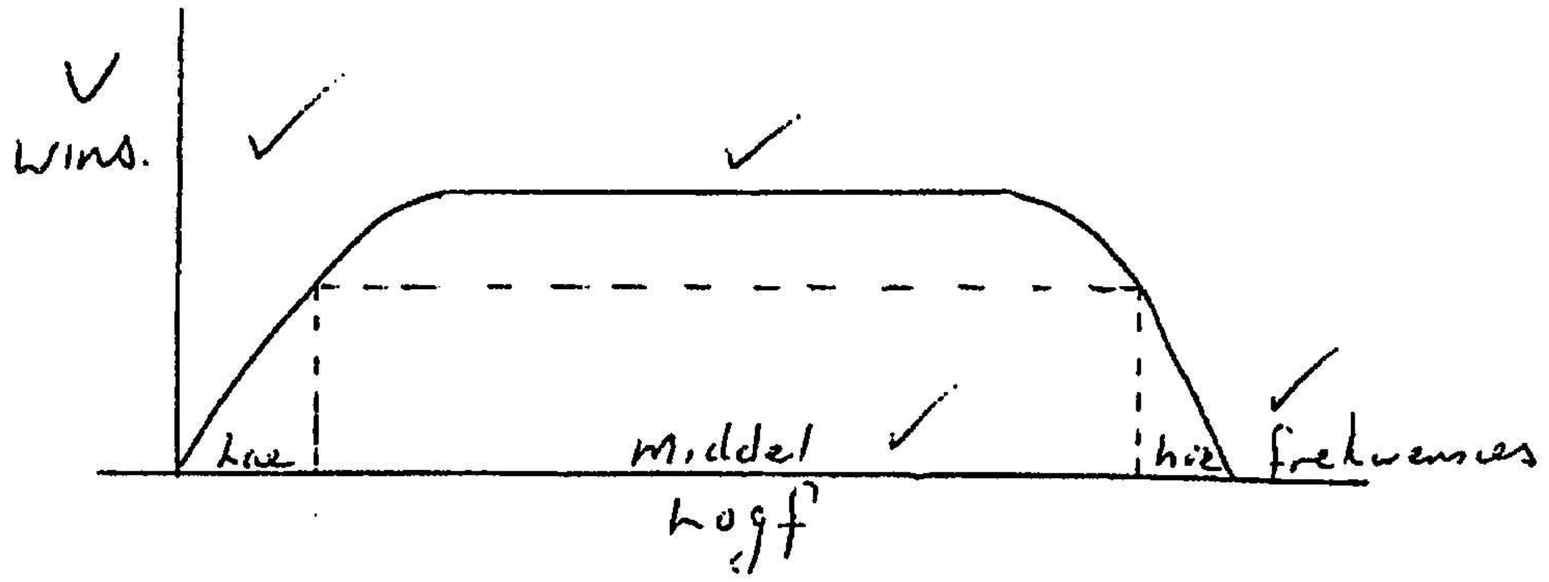
$= \underline{12\ V}\rightarrow$

Please indicate where you are allocating marks with appropriate ticks.



(9)

6.4



(4)

[20]

VRAAG 7
OSSILLATORS

7.1 Kristalbeheerde Hartley-ossillator (2)

7.2
* Spanningsverdeling voorspanningsnetwerk
* Verskaf korrekte voorspanning aan T_1
* Skakel die transistor aan by die regte werkspanning (Enige TWEE) (4)

7.3 C_1 en L_1 (2)

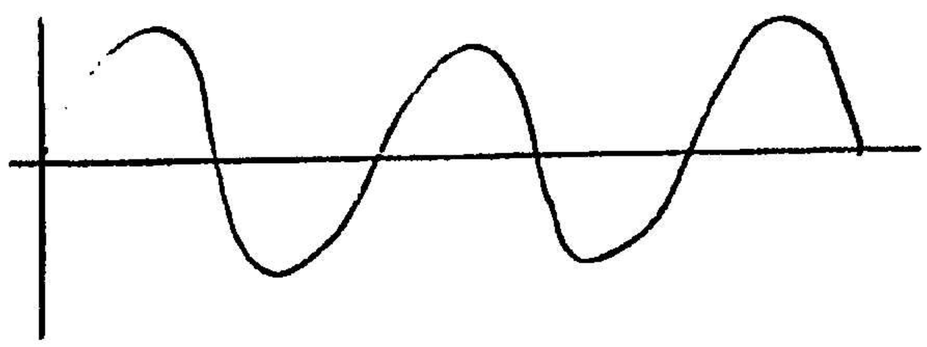
7.4 Kristal (2)

7.5 Natuurlike frekwensie van kristal stem ooreen met die ossillatorfrekwensie. (2)

7.6
* Die impedansie van kristal verander sodanig dat dit terugkoppeling beheer.
* As die afvoerfrekwensie begin afwyk van die kristalfrekwensie is daar 'n toename in impedansie van die kristal en afname in die terugkoppelings. Afvoerfrekwensie bly stabiel. (4)

7.7 Om ossillasie positief te laat bly en NIE te laat wegsterf nie. (2)

7.8

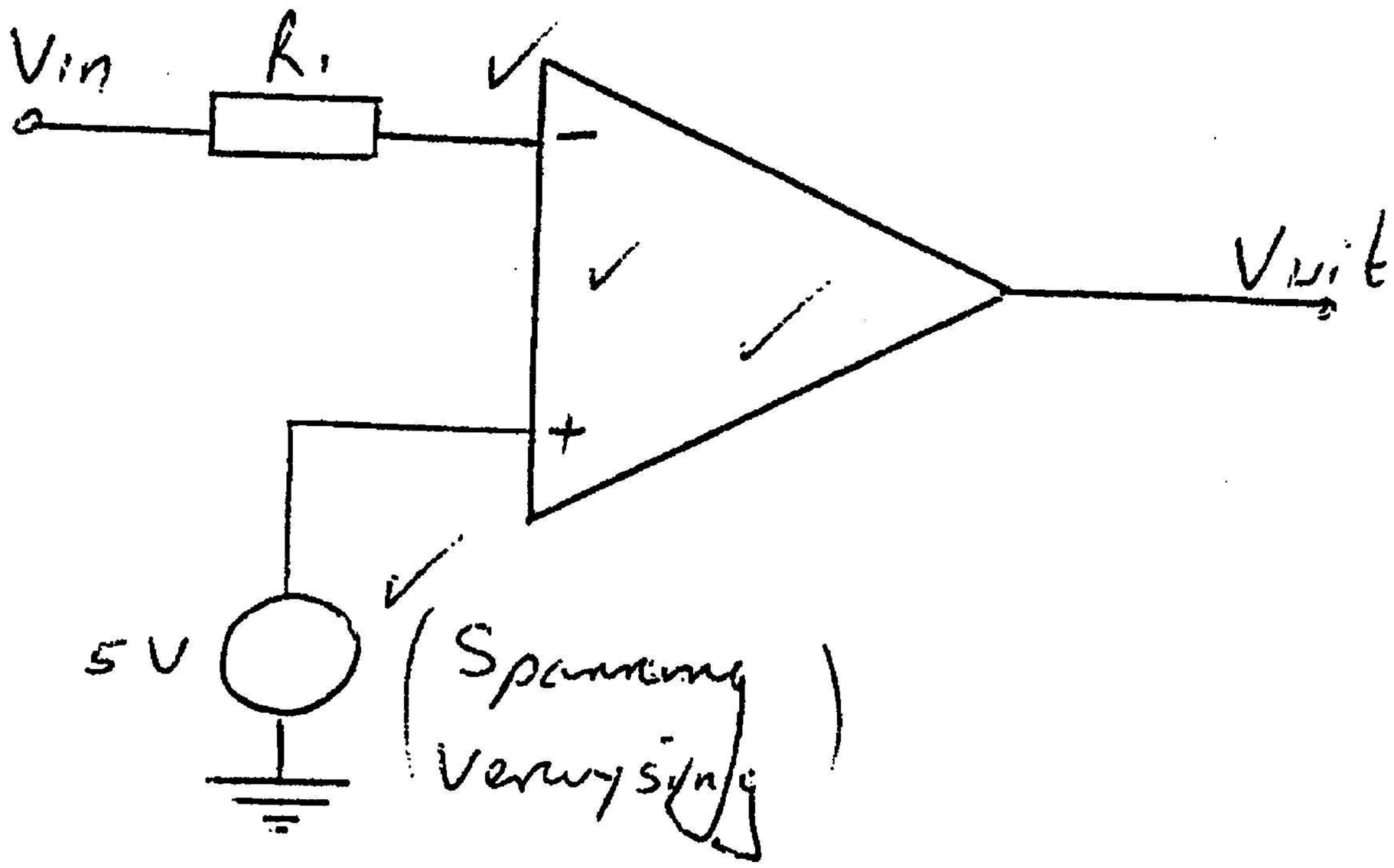


(2)

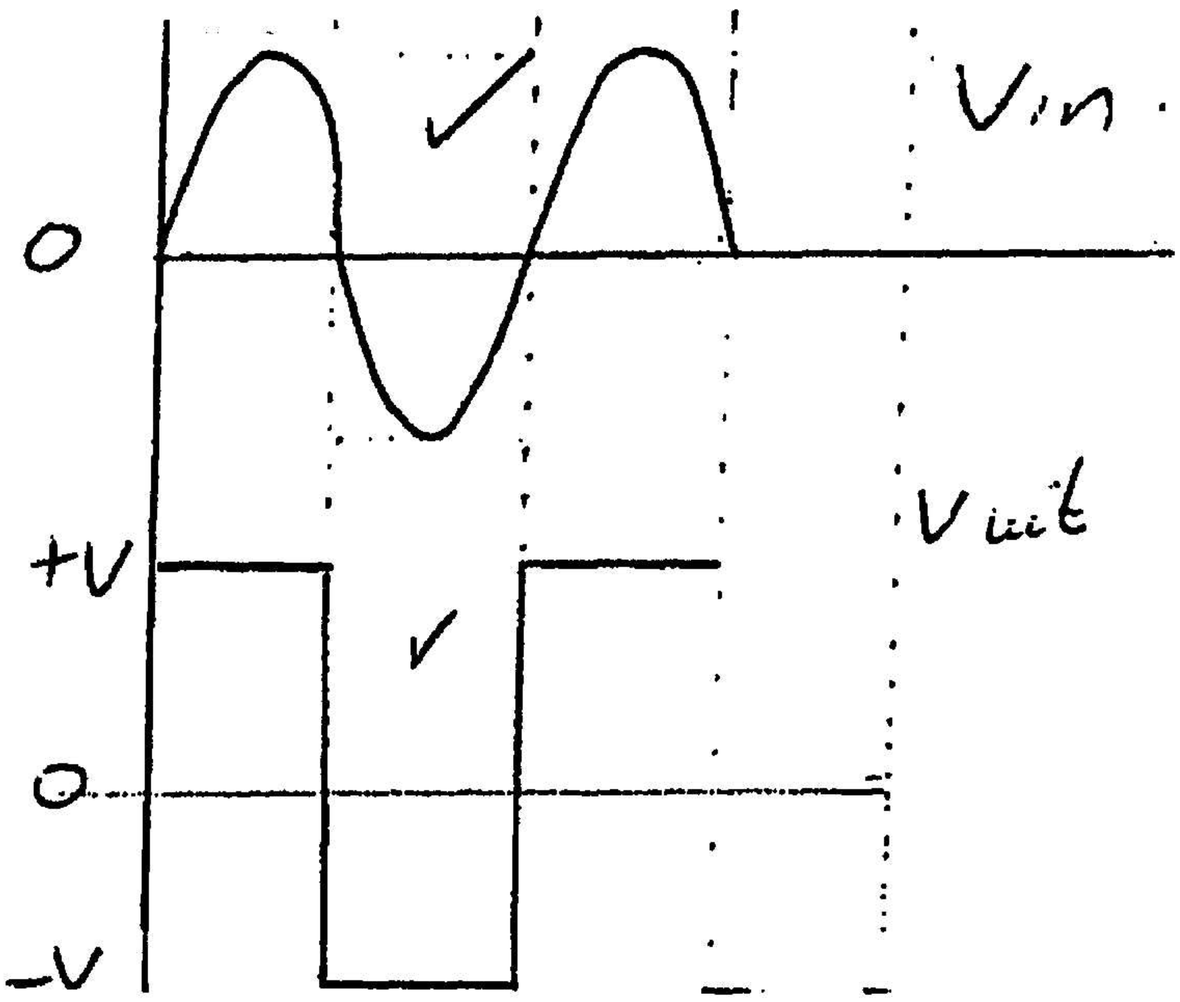
[20]

VRAAG 8
OPERASIONELE VERSTERKERS

8.1

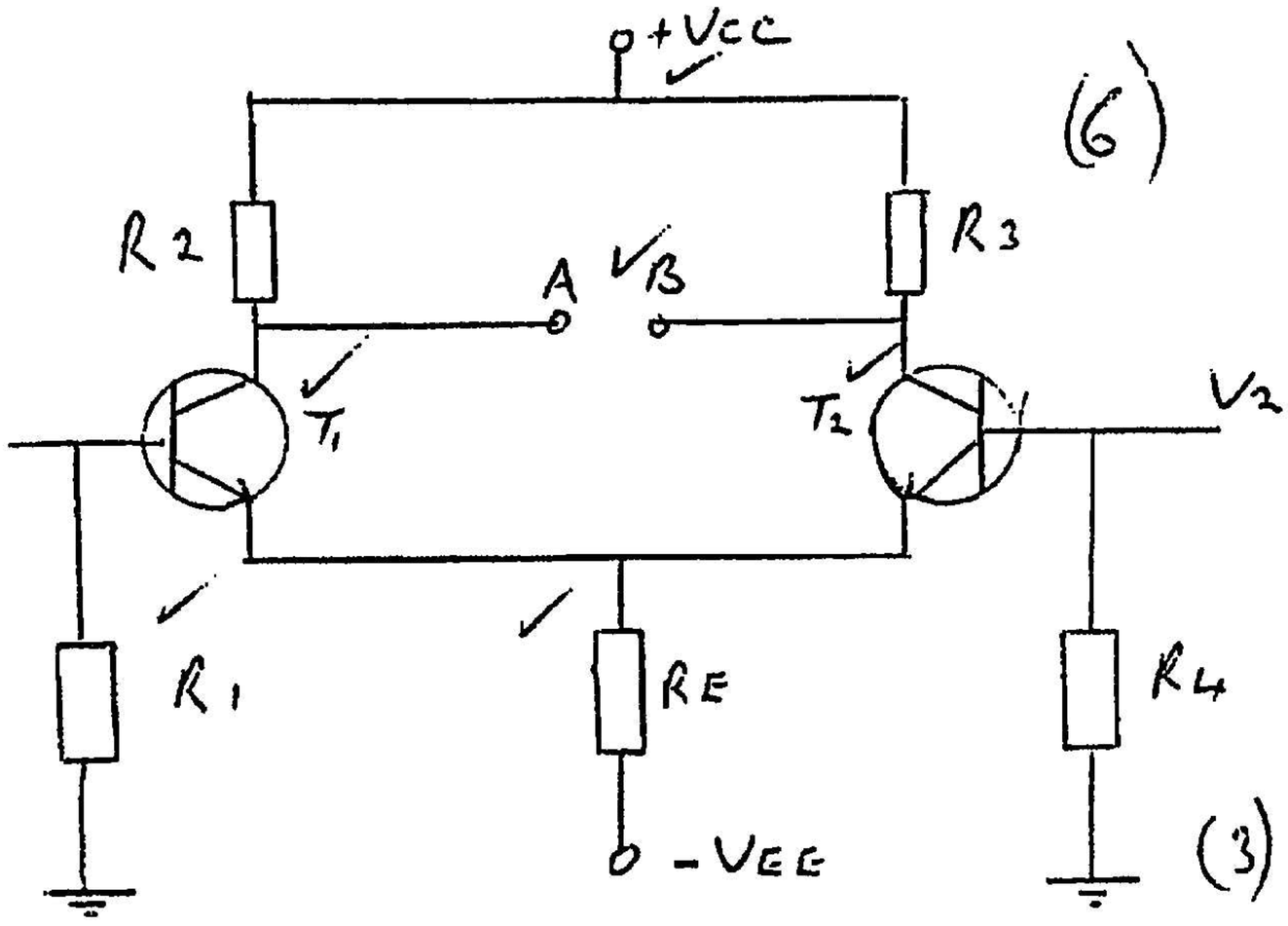


Omkeervergelyker



(6)

8.2



(6)

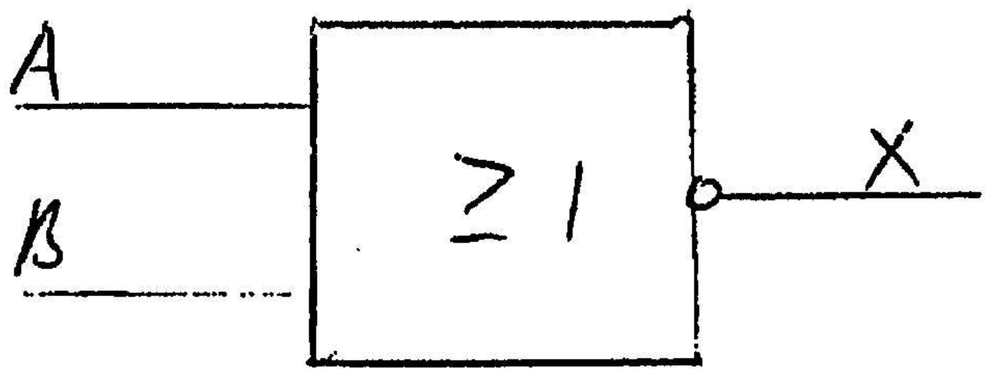
* Uitsette A en B se potensiaal sal groter word as V_1 en V_2 verskil.
* T_1 skakel harder aan T_2 skakel sagter aan.
* Hoe groter die verskil tussen V_1 en V_2 hoe groter A en B. (9)

(3)

[15]

VRAAG 9
REKENAARBEGINSELS

9.1



A	B	$\overline{A+B}$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(3)

9.2.1 Optelstroombaan vir 'n halfopteller. (1)

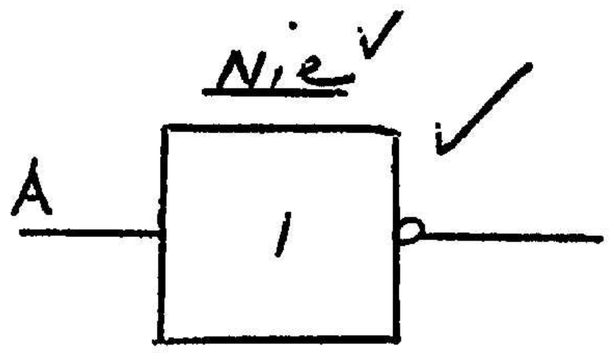
9.2.2 (1) $A + B$

(2) $\overline{A \cdot B}$

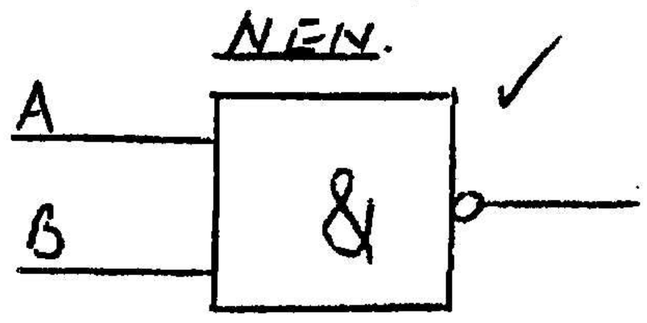
(3) $(A + B)\ (\overline{A \cdot B})$ (3)

9.2.3 Uitsluitende of hek ($X = A \oplus B$) (2)

9.3



A	X.
0	1
1	0.



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

9.4 Gestel: Hoof is A
Adjunkhoofde B en C

9.4.1

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

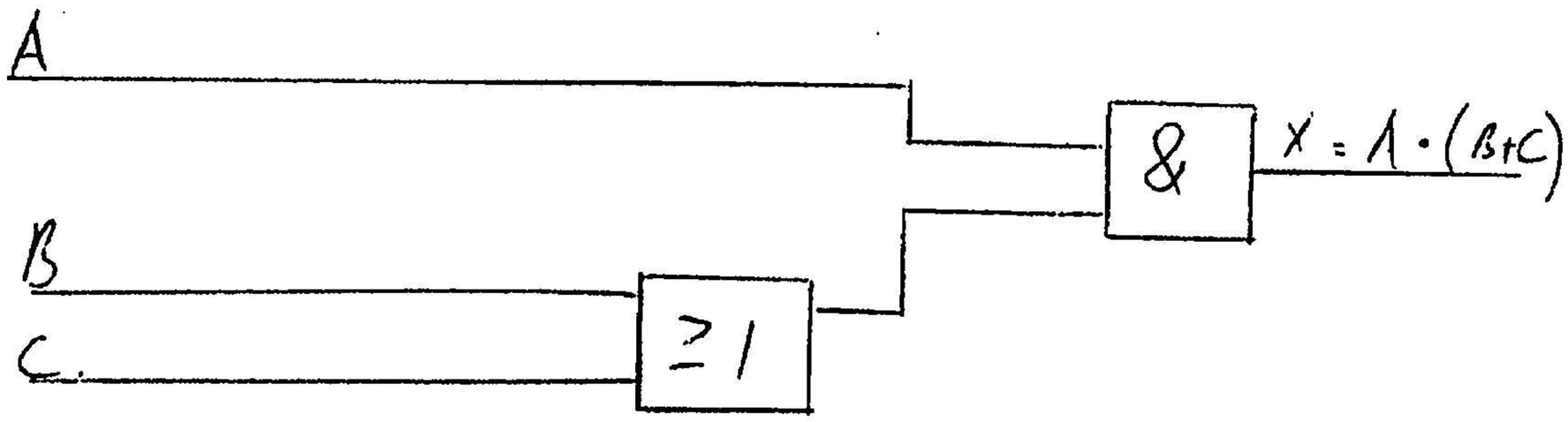
(3)

9.4.2 A . B + A . C (2)

9.4.3 A . B + A . C

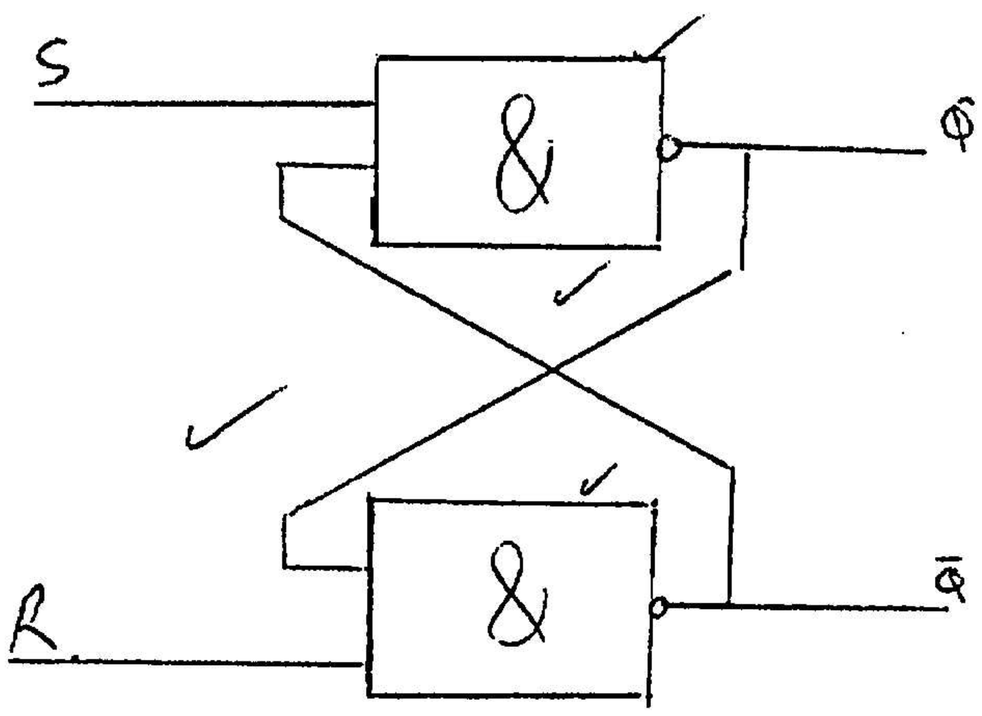
A . (B + C)
Distribusiereël (4)

9.4.4



(3)

9.5



(5)
[35]

VRAAG 10

10.1
(1) Verwysingspanning
(2) Vergelyker
(3) Bistabiele multivibrator
(4) Teller
(5) Vertooneenheid
(6) Weerstand van die induktansie
(7) Induktansie
(8) Lae waarde resistor (8)

10.2 Meet: Frekwensie
Amplitude
Stroom / Spanning
Periodieke tyd
Vertoon golfvorms (2)
(enige TWEE) **[10]**

VRAAG 11

Enige plakkaat wat 'n onveilige toestand uitbeeld.
Bv. Ventilasie, beligting, skerms wat ontbreek, nat vloere, swak kennisgewingsborde, ens.
2 punte / maatreël. (10)
[30]

TOTAAL: 300