



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE SENIOR
SERTIFIKAAT**

GRAAD 11

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

MODEL 2017

MEMORANDUM

PUNTE: 200

Hierdie memorandum bestaan uit 22 bladsye en 'n 2 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met veelvoudige antwoorde impliseer dat enige relevante, aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
 - 2.1 Alle berekeninge moet die formule toon.
 - 2.2 Vervanging van waardes moet korrek toegepas word.
 - 2.3 Alle antwoorde MOET die korrekte eenheid insluit om oorweeg te word.
 - 2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, met dien verstande dat die antwoord korrek moet wees.
 - 2.5 Wanneer 'n verkeerde antwoord in 'n daaropvolgende antwoord gebruik moet word, word die eerste antwoord as verkeerd beskou. Indien die verkeerde antwoord egter verder korrek toegepas word moet die nasiener die antwoord weer uitwerk met die verkeerde waardes. Indien die kandidaat daarna die aanvanklik verkeerde antwoord korrek toepas, moet die kandidaat volpunte vir daaropvolgende korrekte berekeninge kry...
3. Hierdie memorandum is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe interpretasies moet oorweeg word en op meriete nagesien word. Hierdie beginsel moet konsekwent deur alle onderwysers toegepas word.

VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 1.1 Regulasies is 'n stel reëls ✓ wat die Wet op Beroepsgesondheid omskryf en ondersteun. ✓✓ (2)
- 1.2 Inligtingsteken ✓ (1)
- 1.3 Geen masjienskerms ✓
Swak beligting
Swak ventilasie (1)
- 1.4 Ergonomika binne die Wet op Beroepsgesondheid hanteer kwessies van veilige en effektiewe wisselwerking tussen die werker en werksomgewing ✓ gereedskap ✓, materiaal, stelsels en take ✓ (2)
- [6]**

VRAAG 2: GEREEDSKAP EN MEETINSTRUMENTE

- 2.1 Fasemeting ✓
Frekwensiemeting ✓
Spanningsmeting (2)
- 2.2 Die klampmeter is veiliger en makliker om te gebruik ✓ aangesien dit nie nodig is om fisies aan die kring te verbind om metings te maak nie. ✓ (2)
- 2.3 Om die tappe te krimp ✓, krimpringe en proppe te vervorm om drade te las ✓
Om tappe en krimpringe stewig aan geleiers vas te maak. (2)
- [6]**

VRAAG 3: GS-MASJIENE

- 3.1 'n Generator skakel elektriese energie om na meganiese energie ✓, terwyl 'n motor meganiese energie na elektriese energie omskakel. ✓ In 'n generator word 'n as vas aan die rotor deur 'n meganiese krag gedraai en elektriese stroom word in die ankerwikkings geproduseer, terwyl die as van 'n motor deur die magnetiese kragte wat tussen die anker en die veld ontwikkel, gedraai word. Stroom moet aan die ankerwikkeling voorsien word. (4)
- 3.2 Stator ✓
Poolskoën ✓
Veldwikkeling ✓
Laer
As
Borsel (3)
- 3.3 3.3.1 Die doel is om stroom wat oor die veld beweeg, te dra, ✓ en daardeur aswringkrag in 'n roterende masjien te ontwikkel ✓ of krag in 'n lineêre masjien en tweedens om elektromotoriese krag te ontwikkel. ✓ (3)
- 3.3.2 Die doel is om die stroomrigting in die anker ✓ konstant te laat verander om die korrekte magnetiese veld ✓ te handhaaf wat beweging van die anker verseker. ✓ (3)

- 3.4 Ankerreaksie is die invloed van ankervloed✓ op die hoofveld wat vervorming van die hoofveld veroorsaak. ✓ (2)
- 3.5 Weerstands-/Resistiewe Kommutasie✓ en EMK-kommutasie✓ (2)
- 3.6 3.6.1 Aansit van motorvoertuigenjins✓, aandryf van hyskrane, treine, wensasse, trembusse en ander elektriese voertuie. (1)
- 3.6.2 Staalrolmeulens✓, snymasjiene, ponsmasjiene en skeermasjiene (1)
- 3.7 Koperverliese✓, magnetiese verliese✓ en meganiese verliese (2)
- 3.8
- $$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \quad \checkmark$$
- $$\text{but } P_{in} = VI \quad \checkmark$$
- $$= 12 \times 0,125 \quad \checkmark$$
- $$= 1,5 W \quad \checkmark$$
- $$\eta = \frac{1,4}{1,5} \div 100 \quad \checkmark$$
- $$= 93,33\% \quad \checkmark$$
- (5)
[26]

VRAAG 4: ENKELFASE-WS-OPWEKKING

- 4.1 Vloeddigtheid verwys na die aantal vloedlyne✓ in 'n gegewe area en word in Weber per vierkante✓ meter (Wb/m^2) of Tesla (T) gemeet. (2)
- 4.2 Wisselstroom (WS) vloei eers in een rigting✓ en dan in die teenoorgestelde rigting deur die kring✓ en verander voortdurend amplitude✓. (Wanneer 'n sein se polariteit verander, d.i. die sein wissel tussen positief en negatief, dan is hierdie sein 'n wisselstroomsein (WS). WS-spanning wissel polariteit heen en weer. Gelykstroom vloei slegs in een rigting✓ teen 'n konstante waarde. ✓ (4)

- 4.3 'n Geleier word binne 'n permanente magnetiese veld geplaas. ✓
 Wanneer die geleier geroteer word, sal dit volgens Faraday se wet van binne 'n stroom ontwikkel. ✓
 Hoe nader die geleier aan die pool beweeg, hoe groter is die geïnduseerde emk. ✓
 Wanneer die geleier verby die pool beweeg, sal die geïnduseerde spanning verminder as gevolg van 'n afname van die vloeddigheid. ✓
 Wanneer die geleier na 'n punt beweeg waar dit die minste vloed ondervind, sal die emk nader aan of gelyk aan 0V wees. ✓
 Wanneer die geleier verder na die teenoorgestelde pool beweeg, sal die vloed wat dit ondervind, 'n emk laat ontwikkel in die teenoorgestelde rigting as dié van die aanvanklike pool. ✓
 Hierdie proses herhaal totdat alle beweging gestop word.
 Die sein kan deur die volgende formule voorgestel word: $e = E_{\max} \sin \theta$ (5)

4.4 $H = \frac{NI}{\ell}$ ✓
 $= \frac{350 \times 200 \times 10^{-6}}{40 \times 10^{-6}}$ ✓
 $= 1.75 \text{ A/m}$ ✓ (3)

4.5 $B = \frac{\Phi}{A}$ ✓
 $= \frac{2,7 \times 10^{-3}}{9 \times 10^{-4}}$ ✓
 $= 3 \text{ T}$ ✓ (3)

4.6 4.6.1 $f = \text{aantal omwentelinge per minuut}$ ✓
 $= \frac{1400}{60}$ ✓
 $= 23,33 \text{ Hz}$ ✓ (3)

4.6.2 $E_m = 2\pi BANfN$ ✓
 $= 2\pi \times 0,5 \times 60 \times 10^{-4} \times 23,33 \times 150$ ✓
 $= 65,96 \text{ V}$ ✓ (3)

4.6.3 $e = E_m \sin \theta$ ✓
 $= 65,96 \times \sin 68^\circ$ ✓
 $61,13 \text{ V}$ ✓ (3)
[26]

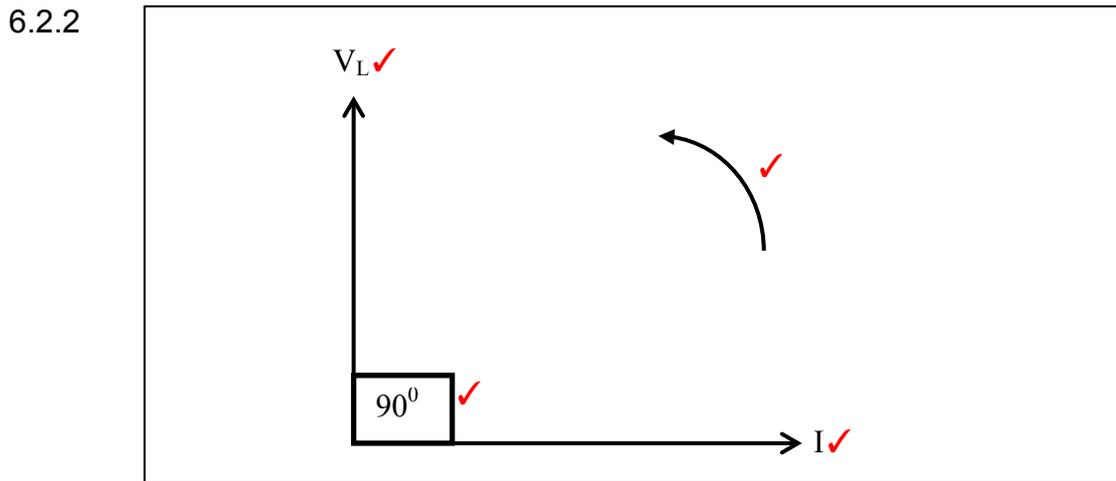
VRAAG 5: ENKELFASETRANSFORMATORS

- 5.1 Kerntipe✓
Manteltipe✓ (2)
- 5.2 5.2.1 Outotransformator: Reguleer transmissielynspannings na die verlange waarde✓ **OF**
Gebruik in lae kragtoepassings om kringe met verskillende spanningsklasse te verbind (1)
- 5.2.2 Middeltaptransformator: Bedien gelykrieterskringe/kragbronne ✓ (1)
- 5.3 Lenz se wet stel dat die geïnduseerde elektriese stroom in 'n rigting vloei✓ sodanig dat dit teen die verandering werk wat dit geïnduseer het. ✓ (2)
- 5.4 Die werking van 'n transformator berus op die beginsel van wedersydse induksie (Faraday se wet van wedersydse induksie).
Wanneer 'n wisselspanning op die primêre wikkeling toegepas word, word 'n wisselvloed in die kern verwerk✓ wat daarin 'n emk met dieselfde frekwensie induseer. ✓ Dit staan as wedersydse induksie bekend. Indien 'n las aan die sekondêre wikkeling verbind word, sal 'n stroom daardeur vloei. ✓ Krag word dus heeltemal magneties van die primêre na die sekondêre wikkeling oorgedra. ✓. (6)
- 5.5 Koperverliese ✓
Ysterverliese ✓
Diëlektriese verliese ✓
Swervverliese (3)
- 5.6 5.6.1 $\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s}$ ✓
 $\frac{15}{1} = \frac{2200}{V_s}$ ✓
 $V_s = 146.68V$ ✓ (3)
- 5.6.2 Primêre stroom
 $S = V_p \times I_p$ ✓
 $I_p = \frac{S}{V_p}$ ✓
 $= \frac{50000}{2200}$ ✓
 $= 22.73A$ (3)
- 5.6.3 Sekondêre stroom
 $\frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$ ✓
 $\frac{15}{1} = \frac{I_s}{22.73}$ ✓
 $I_s = 340.91A$ (3)

[24]

VRAAG 6: RLC-kring

- 6.1 6.1.1 Nul grade (0°) ✓
(Die spanning en stroomgolfvorm is in fase met mekaar) (1)
- 6.1.2 Negentig grade (90°) ✓
(Die stroom lei die spanningsgolfvorm met 'n kwartsiklus) (1)
- 6.2 6.2.1 Wanneer die frekwensie verhoog, sal die induktiewe reaktansie verhoog ✓ en die stroom verminder ✓ (2)



- 6.3 6.3.1 $X_L = 2 \pi f L$ ✓
 $= 2 \times 3.142 \times 50 \times 47 \times 10^{-3}$ ✓
 $= 14.77 \Omega$ ✓ (3)
- 6.3.2 $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$ ✓
 $= \sqrt{12^2 + 14.77^2}$ ✓
 $= 19.03 \Omega$ ✓ (3)
- 6.3.3 $I_s = \frac{V}{Z}$ ✓
 $= \frac{220}{19.03}$ ✓
 $= 11.56 \text{ A}$ ✓ (3)
- 6.3.4 $\text{Cos}\theta = \frac{R}{Z}$ ✓
 $= \frac{12}{19.03}$ ✓
 $\theta = 50.91^\circ$ ✓ (3)
- 6.3.5 $P = V \times I \times \text{Cos}\theta$ ✓
 $= 220 \times 11.56 \times \text{Cos}50.91$ ✓ of $P = I^2 \times R$
 $= 1.603 \text{ kW}$ ✓ $= 11.56 \times 12$
 $= 1.603 \text{ kW}$ ✓ (3)
- 6.3.6 Die frekwensieverandering sal nie die waarde van die weerstand beïnvloed nie. ✓ (1)

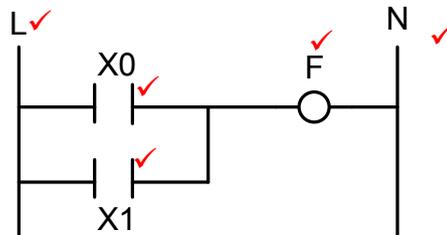
[24]

VRAAG 7: BEHEERTOESTELLE

- 7.1 Elektriese toerusting/kring word ontwerp om onder sekere omstandighede/aanslae te werk✓ en beskerming word verskaf om te verseker dat indien die omstandighede/aanslae oorskry word, die beskerming in werking tree en dus die kring/toerusting beveilig. ✓ (2)
- 7.2 7.2.1 In 'n elektriese kragstelsel beskerm oorstroombeveiliging die las teen oormatige oorstroom ✓ en oormatige hitteontwikkeling en die risiko van brand of ander skade aan toerusting.✓ (2)
- 7.2.2 'n Terugstelbare oorbelasting laat toe vir die spoedige herstel van krag na 'n fouttoestand. ✓ (1)
- 7.3 Die doel van nulspanningsbeskerming is om outomatiese heraanst✓ van 'n motor na 'n kragonderbreking ✓ te voorkom of in geval van 'n spanningsval wat 'n motor kan beskadig.✓ In geval van onvoldoende spanningstoevoer, sal die spoel nie die kontakte genoegsaam kan bekrag nie en sal dit outomaties losgelaat word.✓ (4)
- 7.4 7.4.1 Die funksie van die spoel is om die kontakte op die kontaktoer✓ oop en toe te maak✓
(Wanneer die spoel energie ontvang (bekrag word) sal dit die kontakte in die kontaktoer oop- of toemaak. Dit sal daartoe lei dat die beheerkring werk en die kragstroomkring energie ontvang wat weer krag aan die las voorsien. (3)
- 7.4.2 Die N/T-stopkontak is in serie✓ met die beheerkring sodat wanneer dit werk, dit die beheerkring onderbreek✓ en krag na die spoel verbreek word. (3)
- 7.4.3 Daar is N/O-kontakte in parallel oor die N/O-aansit op die hoofkontaktoer. ✓
Wanneer die kontaktoer bekrag word, sluit die N/O-kontakte. ✓
Dit handhaaf krag na die spoel wanneer die N/O-aansit gelos word. ✓ (3)
- 7.5 7.5.1 Hierdie komponente kan gesien✓ en vasgehou word. ✓ (2)
- 7.5.2 'n Hardbedrade stelsel het fisiese drade wat insette/ingang/vermoë en uitsette/lewing/toevoer na 'n sentrale verwerkingseenheid verbind.✓
'n Sagbedrade stelsel is digitaal en het nie enige fisiese drade nie.✓
'n Hardbedrade stelsel het 'n stadiger reaksietyd.✓
'n Sagbedrade stelsel is gewoonlik baie vinniger.✓
'n Hardbedrade stelsel vereis gewoonlik konstante menslike ingryping. ✓
Die Sagbedrade stelsel vereis baie min menslike ingryping.✓ (4)
- 7.5.3 Skakelaars✓
Sensors✓ (2)

- 7.5.4 'n Skakelaar moet verskaf word wat die toevoer vanaf alle PLB-toerusting kan ontkoppel indien nodig. ✓
 'n Sekering of stroombreker moet gebruik word om teen oorbelasting op die toevoerbedrading te beskerm.
 Elke inset/uitset moet sy eie sekering hê vir beskerming.
 Oorspanningsbeskerming moet aangebring word om te voorkom dat enige blitsstuwings enige van die PLB-toerusting beskadig. (1)

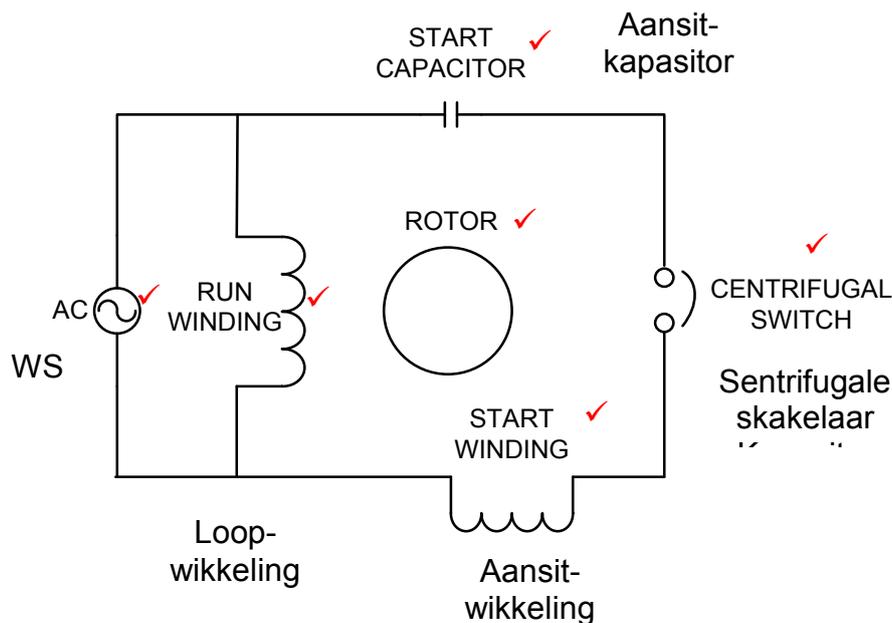
7.6



(5)
 [32]

VRAAG 8: ENKELFASEMOTORS

- 8.1 Dit kan aan beide WS en GS✓ verbind word. ✓ (2)
- 8.2 Sinchrone WS-motors loop teen dieselfde spoed as die toevoerfrekwensie. ✓
 Induksietipe WS-motors loop effens stadiger as die toevoerfrekwensie as gevolg van glijp. ✓ (2)
- 8.3 Kapasitoraansitmotor✓
 Kapasitoraansit-en-loop-motor✓ (2)
- 8.4 Wanneer die motor 'n sekere spoed bereik✓ maak die sentrifugale skakelaar oop✓ wat die aansitkring van die toevoer diskonnekteer. ✓ (3)
- 8.5



(6)

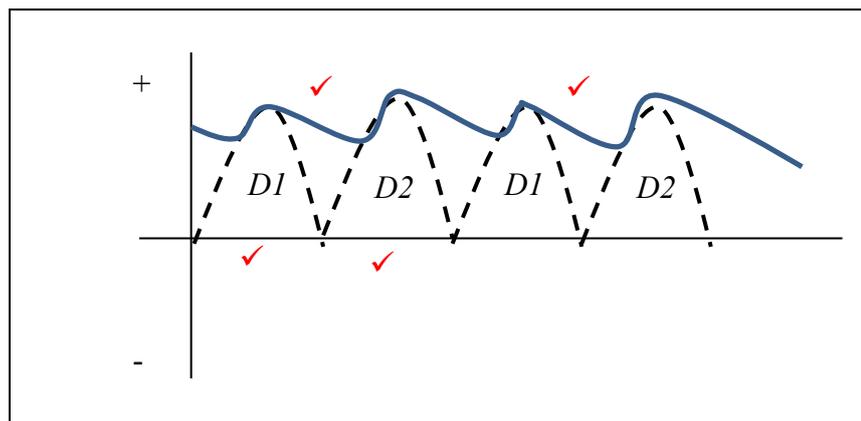
- 8.6 Gaan die omhulsel vir krake na✓
Gaan die laers na✓
Gaan die wikkkelings na✓ (3)
- 8.7 Word op vervoerbande gebruik✓
Kraggereedskap✓
Wasmasjiene
Lugversorgers en kompressors (2)
- 8.8 Dit kan gedoen word deur die verbindings van die aansitwikkeling of die loopwikkeling om te ruil✓, maar nie beide nie. ✓ (2)
- 8.9 Soos wat die las op die motor se as vermeerder, neig die werklike rotorspoed om verder agter die spoed van die roterende magnetiese veld van die stator te raak. ✓
Die verskil in spoed veroorsaak dat meer magnetiese lyne gesny word, wat weer daartoe lei dat meer wringkrag in die rotor ontwikkel en aan die meganiese las van die as gelever word.
Die rotor draai altyd teen die presiese spoed nodig om die wringkrag benodig om die las wat op daardie spesifieke oomblik op die motoras geplaas word, te ontmoet. ✓
Dit is gewoonlik 'n dinamiese situasie met die motorassspoed wat voortdurend effens verander om klein veranderinge in las te akkommodeer. ✓ (4)
- 8.10 Die wringkrag van die splitfasemotor word van die twee veldwikkkelings verkry. ✓
Een wikkkeling het 'n hoër impedansie as die ander, wat tot gevolg het dat die enkelfasetoevoer verdeel word om 'n ekwivalente tweefasestelsel te vorm. ✓
Die feit dat een wikkkeling meer induktief as die ander is, veroorsaak 'n verplasing van 90° ✓ wat 'n roterende magneetveld wat nodig is om die rotor te roteer✓ tot gevolg het.
Die hulpwikkkeling word deur middel van 'n sentrifugale skakelaar afgeskakel wanneer die rotor ongeveer 75%✓ van die normale werkspoed bereik het waarna dit as 'n gewone induksietipe motor funksioneer. ✓
Die hoofdoel van die aansitwikkkeling of hulpwikkkeling is om 'n tweefasestelsel vir selfaansit teweeg te bring. ✓ (6)

[32]

VRAAG 9: KRAGBRONNE

- 9.1 9.1.1 Transformasie verlaag die WS-spanning✓ van 220 V na die verlangde spanning. ✓ (2)
- 9.1.2 Gelykriktig skakel die WS-sein✓ om na 'n pulserende GS-sein. ✓ (2)
- 9.2 9.2.1 Die diode sal meevoorgespan word want die anode word meer positief gemaak met betrekking tot die katode.✓ Dit verklein die sfergebied✓ en laat ladingsdraers toe om oor die voegvlak te vloei, wat lei tot geleiding. ✓ (3)
- 9.2.2 Die diode sal teenvoorgespan word want die anode word meer negatief met betrekking tot die katode.✓ Dit vergroot die sfergebied✓ en voorkom dat die meerderheid van die ladingsdraers oor die voegvlak vloei, en die diode reageer soos 'n isoleerder. Dit verklein die sfergebied✓ en laat ladingsdraers toe om oor die voegvlak te vloei, wat lei tot geleiding. ✓ (3)
- 9.3 9.3.1 Die serieweerstand beperk die stroom wat deur die Zener vloei, en beskerm dit. Dit verklein die sfergebied✓ en laat ladingsdraers toe om oor die voegvlak te vloei, wat lei tot geleiding. ✓ Dit tree ook as 'n spanningsverdelers op met die Zener wat die Zener-spanning stel. (1)
- 9.3.2 $P = V_Z \times I_Z$ ✓
 $I_Z = \frac{P}{V_Z}$
 $I_Z = \frac{2}{5}$ ✓
 $= 400 \text{ mA}$ ✓ (3)
- 9.3.3 $R_S = \frac{V_S - V_Z}{I_Z}$ ✓
 $R_S = \frac{12 - 5}{0.4}$ ✓
 $= 17.5 \Omega$ ✓ (3)
- 9.3.4 $I_L = \frac{V_Z}{R_L}$ ✓
 $I_L = \frac{5}{1000}$ ✓
 $= 5 \text{ mA}$ ✓ (3)

9.4

(4)
[24]**VRAAG 10: GOLFORME**

- 10.1 Kommunikasie✓
Uitsaaiwese
Rekenaarnetwerk
Radarnavigasie (1)
- 10.2 10.2.1 Sinusgolf ✓ (1)
10.2.3 Driehoeksgolf ✓ (1)
10.2.4 Vierkantgolf✓ (1)
10.2.5 Saagtandgolf✓ (1)
- 10.3 Die periode is die tyd wat dit neem✓ om een volledige siklus te voltooi✓ (2)
- 10.4 10.4.1 1. spits-tot-spitswaarde✓
2. spitswaarde✓
3. oombliklike waarde ✓
4. periode✓ (4)
- 10.4.2 Maksimum amplitude = 30 V✓ (1)
- 10.4.3 Tyd wat dit neem om een siklus te voltooi. $T = 20 \text{ ms}$ ✓ (1)
- 10.4.4 $f = 1/T$ ✓
 $= 1/20 \text{ ms}$ ✓
 $= 50 \text{ Hz}$ ✓ (3)
- 10.4.5 $v = V_{\max} \sin 2\pi ft$ ✓
 $= 30 \times \sin(2\pi \times 50 \times 0,008)$ ✓
 $= 17,63 \text{ V}$ ✓ (3)
- 10.5 10.5.1 Klamp/Vasklemmer/Vaspenner✓ (1)
- 10.5.2 Die vasklemkring klem/pen die onderste en boonste✓ uiterstes van 'n golfvorm aan 'n vaste GS-spanningvlak✓ vas.
Wanneer dit teenvoorgespan is, sal vasklemkringe die laer limiet van die spanning (✓ en omgekeerd vir negatiewe vasklemkringe) na 0 volt bevestig. ✓ (4)

[26]

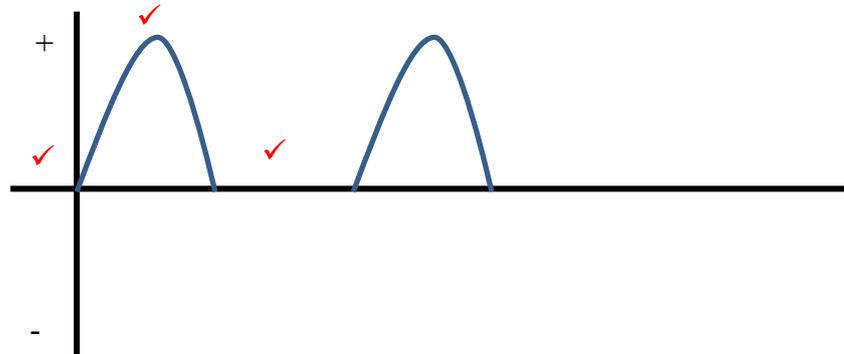
VRAAG 11: HALFGELEIERS

- 11.1 'n Halfgeleier is 'n materiaal waarvan die geleidingsvermoë✓ tussen die geleidingsvermoë van 'n geleier en isolator lê. ✓
Halfgeleiertoestelle is elektroniese komponente wat vervaardig word van materiaal soos silikon wat vier valenselektrone het en die geleidingsvermoë daarvan kan beheer word. (2)
- 11.2 11.2.1 Internet✓
Vervaardigers se tegniese ondersteuningsmateriaal (1)
- 11.2.2 Halfgeleiers is baie sensitief vir temperatuurskommelings✓. Dit is belangrik om te weet wat die werkstemperatuur van die toestel✓ is sodat dit nie beskadig word of die werkstoestand verander word nie. ✓ (3)
- 11.2.3 Elektriese eienskappe✓
Ekwivalente waardes✓ (2)
- 11.3 Elektronvloei is die beweging van elektrone✓ deur materiaal, van 'n negatiewe potensiaal na 'n positiewe potensiaal. ✓
Konvensionele stroomvloei is die vloei van stroom van 'n positiewe potensiaal na 'n negatiewe potensiaal. ✓ (4)
- 11.4 Vastestaattoestelle is toestelle wat geheel en al van soliede materiaal✓ gebou word en waarin die elektrone of ander stroomdraers volkome in die soliede materiaal ingeperk is.✓ (2)
- 11.5 N-tipe materiaal word gevorm wanneer 'n halfgeleier (silikon), wat vier valenselektrone✓ het, met 'n materiaal wat vyf valenselektrone✓ het, gedoteer word.
Vier valenselektrone van die halfgeleier en van die onsuiverheid kombineer en vorm kovalente bindings. ✓
Die vyfde elektron bly onverbind. ✓
Dit skep 'n oormaat aan elektrone wat van hulle atome weggebreek kan word en deel word van geleiding. ✓ (5)
- 11.6 11.6.1 Positief✓ (1)
- 11.6.2 Negatief✓ (1)
- 11.7 Spanningsregulering✓ (1)
- 11.8 Teenvoorgespande modus✓ (1)

- 11.9 Die emittor is aan die negatiewe pool van die battery verbind. ✓
 Die kollektor is aan die positiewe pool van die battery verbind. ✓
 Wanneer 'n positiewe spanning aan die basis verbind word en dit is groot genoeg om die basis-emittor-pn-voegvlak mee voor te span ($V_{Si} = 0,6 \text{ V}$ en $V_{Ge} = 0,3 \text{ V}$), sal 'n klein emittorstroom vloei. ✓
 Elektrone vloei van die emittor na die lig gedoteerde basis. ✓
 Hierdie elektrone kom onder sterk aantrekking van die positiewe potensiaal op die kollektor.
 'n Baie groter stroom vloei dan tussen die emittor en kollektor. ✓
 Die klein basis-emittorstroom ✓ beheer die baie groter kollektor-emittorstroom. ✓
 Algemene transistorvergelyking $I_E = I_B + I_C$ (8)
- 11.10 11.10.1 Uitsetkromme ✓ (1)
- 11.10.2 Die Q-punt word bepaal deur die GS-voorspanningskring van die transistor. ✓ (1)
- 11.10.3 Die posisie van die Q-punt word gekies op grond van die toepassing van die transistor.
 As die transistor as 'n skakelaar ✓ gebruik moet word, is die Q-punt in die afsnystreek vir 'n oop skakelaar en in die versadigingstreek vir 'n geslote skakelaar. ✓
 As die transistor as 'n versterker ✓ gebruik moet word, word die Q-punt presies in die middel van die GS-laslyn geplaas. ✓ (4)
- 11.11 11.11.1
-
- (3)
- 11.11.2 Motorspoedbeheer ✓
 Lamp verdownwing (demp) (1)
- 11.11.3 Houstroom is die minimum stroom ✓ wat moet vloei om te voorkom dat die BSG afskakel. ✓ (2)
- 11.12 11.12.1 'n TRIAK het volgolfbeheer in vergelyking met 'n BSG wat halfgolfbeheer het. ✓ (1)
- 11.12.2 Pas 'n spanning oor die TRIAK in enige polariteit toe ✓ en pas dan 'n puls op die hek van enige polariteit toe. ✓
 Pas 'n spanning oor die TRIAK in enige polariteit toe ✓ en verhoog die toevoerspanning totdat V_{BO} bereik word, dan sal die TRIAK aanskakel. (2)
- 11.13 'n DIAK is 'n tweerigtingtoestel ✓ wat aanskakel teen 'n spesifieke spanning en dit het nie 'n hek nie. ✓ (2)

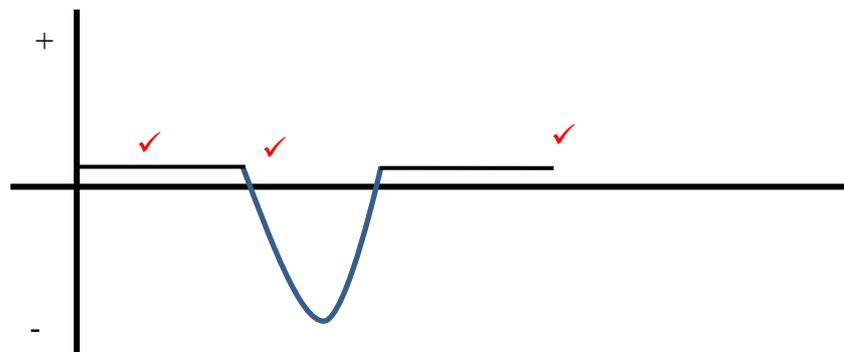
VRAAG 12: KRAGBRONNE

12.1 12.1.1



(3)

12.1.2



(3)

- 12.2 12.2.1 Die kring staan as 'n seriereguleerde kragbroneenheid bekend omdat die lasweerstand in serie met die transistor geskakel word. ✓ (1)
- 12.2.2 Die Zenerdiode slaan deur teen 'n vasgestelde spanning ✓, daarom waarna sal enige spanningsverhoging nie die inset verander nie. ✓ Die Zener word aan die basis van die transistor verbind en hou die basisspanning V_{BE} konstant ✓ wat dan die uitsetspanning konstant hou. ✓ (4)

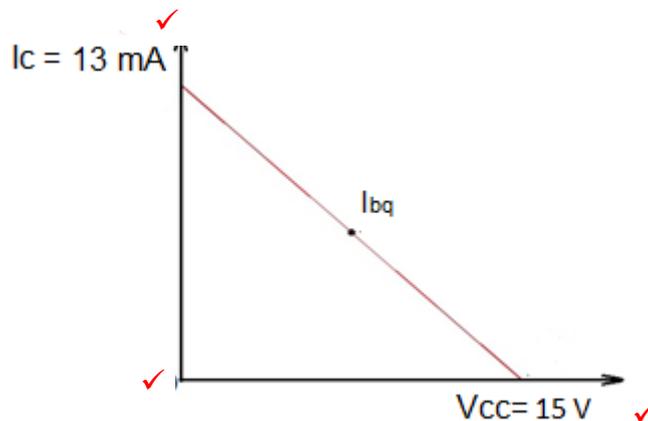
12.3	12.3.1	$P = V_Z \times I_Z$	✓	
		$I_Z = \frac{P}{V_Z}$		
		$I_Z = \frac{2}{5}$	✓	
		$= 400 \text{ mA}$	✓	(3)
	12.3.2	$R_S = \frac{V_S - V_Z}{I_Z}$	✓	
		$I_Z = \frac{12 - 5}{0.4}$	✓	
		$= 17.5 \text{ A}$	✓	(3)
	12.3.3	$I_L = \frac{V_Z}{R_L}$	✓	
		$I_L = \frac{5}{1000}$	✓	
		$= 5 \text{ mA}$	✓	(3)
				[20]

VRAAG 13: VERSTERKERS

- 13.1 'n Versterker is 'n elektroniese toestel wat die krag van 'n kleiner insetsein vermeerder. ✓ (2)
- 13.2 Klas A-versterking vind plaas wanneer die transistor 360 grade van die insetsein versterk. ✓ Die transistor word in die middel van die laslyn voorgespan en die vervorming word dus tot 'n minimum beperk. ✓ (3)
- 13.3 Oudioversterkers ✓ (1)
- 15.4 Voorspanning word in versterkerontwerp gebruik want dit bevestig die korrekte werkpunt van die transistorversterker, gereed om seine te ontvang. Enige vervorming van die uitsetsein word daardeur verminder. GS-voorspanning verwys na die plasing van die korrekte eksterne spannings om 'n werkpunt te bevestig op die uitsetkromme. ✓ (4)
- 13.5 vastebasis(-stroom)voorspanning ✓
spanningsverdelervoorspanning ✓
kollektorerugvoerspanning ✓ (3)

- 13.6 13.6.1 Die doel van die transistor in die kring is om die insetsein te versterk. ✓✓✓ (3)
- 13.6.2 Weerstand R_{b1} en R_{b2} tree as 'n potensieële spanningsverdeler✓ op wat die spanning op die basisterminaal✓ teen 'n vaste waarde vas te pen wat nie onder enige omstandighede sal varieer nie. ✓ (3)
- 13.6.3 Die kapasitor C_2 is 'n blokkeerder✓ van die GS-komponent✓ sodat die uitsetsein nie beïnvloed word nie. (2)
- 13.6.4 $I_c = V_{cc} / (R_C + R_E)$
 $= 15 / (1000 + 100)$ ✓
 $= 0,013 A$ ✓
 $= 13 \text{ mA}$ ✓ (3)

13.7



- 13.8 Die reeks/omvang van insetfrekwensies wat deur dieselfde faktor (bandwydte) versterk word, word vermeerder. ✓
 Die versterker is meer stabiel ten opsigte van temperatuurskommelings✓ (2)
- 13.9 Die wins van die versterker kan vermeerder word ✓
 Die kring sal sonder 'n insetsein werk ✓ (2)

[32]

VRAAG 14: SENSORS EN OMSETTERS

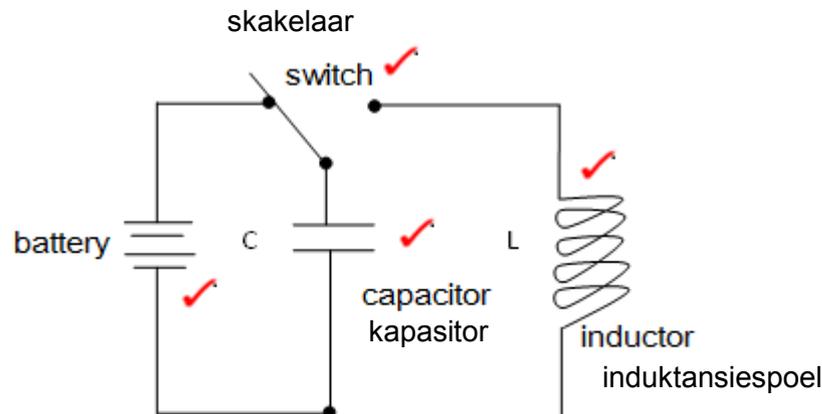
- 14.1 14.1.1 'n Sensor is 'n detektor of omsetter✓ van 'n meetbare fisiese kwantiteit na 'n elektriese sein✓ wat dan gemeet of gelees kan word. ✓ (3)
- 14.1.2 Dit is die interne opwekking van 'n elektriese lading✓ as gevolg van 'n ekstern toegepaste meganiese krag soos druk✓. (2)
- 14.2 Die dinamiese mikrofoon het 'n klein beweegbare induksiespoel wat aan 'n diafragma geheg is en wat in 'n magnetiese veld geplaas word wat deur 'n permanente magneet ontwikkel is. ✓
Die klankgolwe van 'n stem ontwikkel lugdrukvariasies wat die diafragma laat vibreer. ✓
Die vibrerende diafragma wat aan die spoel geheg is, wek 'n geïnduseerde wisselende stroom op. ✓
Sodoende word klankenergie in elektriese energie omgeskakel. ✓ (4)
- 14.3 Met 'n PTK-termistor vermeerder die weerstand met 'n verhoging in temperatuur. ✓ (1)
- 14.4 Termistors word as temperatuursensors vir selfregulerende hitte-elemente gebruik. ✓
Vir selfterugstel van oorstroombeskermers (1)
- 14.5 Die gas- of humiditeitsensors word gebruik om die aanwesigheid van die volgende te bepaal:
Giftige gasse✓
Vlambare gasse
Lae suurstofvlakke
Alkoholvlakke in asemtoetstoestelle
Vogtigheidsvlakke in die lug (1)

[12]

VRAAG 15: KOMMUNIKASIESTELSELS

15.1

v



(4)

15.2 Die rol van 'n ossilator is om 'n sinusgolf✓ op te wek teen 'n konstante amplitude en konstante frekwensie. ✓

(2)

15.3 Dit is die frekwensie waarteen stelsels sal ossilleer✓ in die afwesigheid van demp- of dryfkragte. ✓

Die natuurlik frekwensie waarteen die stelsel "graag" wil ossilleer.

(3)

15.4 Positiewe terugvoer word in ossillators gebruik✓ om die ossillasie aan die gang te sit en dit aan die gang of ossillerend te hou. ✓

(2)

15.5 Modulasie is die proses waarvolgens 'n dragolf✓ op so 'n wyse verander word dat dit inligting daarop✓ kan dra✓

(3)

15.6 Amplitudemodulasie✓
 Frekwensiemodulasie✓
 Pulsmodulasie✓

(3)

15.7 15.7.1 Ingestemde kringe word gebruik om te onderskei✓ tussen die verskillende frekwensies✓ en slegs die verlange frekwensie na die volgende fase deur te laat✓. Die kring sal teen die verlange frekwensie resoneer en alle ander frekwensies verwerp.

(3)

15.7.2 RF-versterkers versterk die frekwensie gekies deur die ingestemde kring na 'n bruikbare omvang/sterkte toe. ✓

(2)

15.7.3 Die informasie word uit die dragolf✓ verwyder en die RF-dragolf word na die grond gefilter. ✓ Slegs die verlange oudiosein bly dus oor. ✓ Diode-opsporing, met gebruik van kapasitors en weerstande, word algemeen in detektorkringe gebruik.

Dit spoor die aanwesigheid of afwesigheid van die radiosein op om klikgeluide in die ontvanger se oorstuk voort te bring wat die Morse kode-simbole verteenwoordig

(3)

15.7.4 Die AF-versterker word gebruik om oudioinformasie✓ tot 'n waarde te versterk wat genoeg is om die luidspreker✓ te aktiveer.

(2)

[26]

VRAAG 16: LOGIKA

16.1 16.1.1 OF-funksie ✓ (1)

16.1.2



(2)

16.1.3 $Q = A + B$ ✓ (2)

16.1.4

**WAARHEIDSTABEL
TRUTH TABLE**

B	A	OUT
0	0	0 ✓
0	1	1 ✓
1	0	1 ✓
1	1	1 ✓

(4)

16.2 16.2.1 $Q_1 = AB$ ✓ (2)

16.2.2 $Q_2 = AC$ ✓ (2)

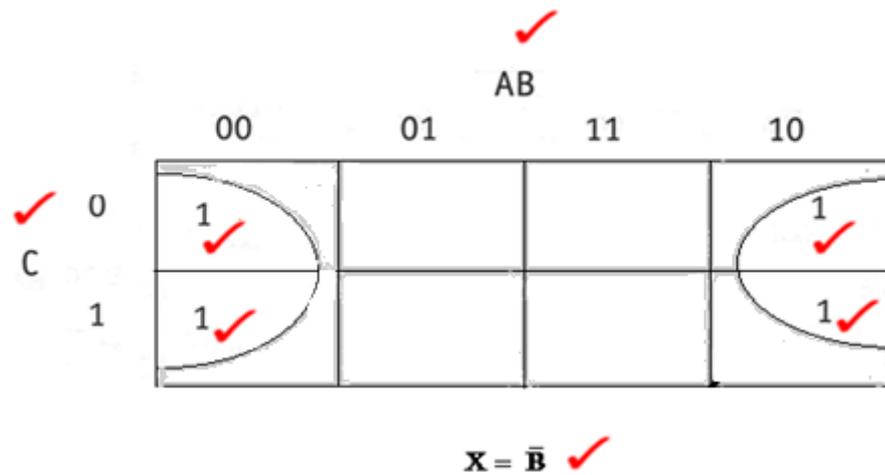
16.2.3 $Q = AB + AC$ ✓ (3)

16.3

$$\begin{aligned}
 X &= \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + A\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} \\
 &= (\overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C}) + (A\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C}) \\
 &= \overline{B}\overline{C}(\overline{A} + A) + \overline{B}C(A + \overline{A}) \\
 &= \overline{B}\overline{C} + \overline{B}C \\
 &= \overline{C}(B + \overline{B}) \\
 &= \overline{C}
 \end{aligned}$$

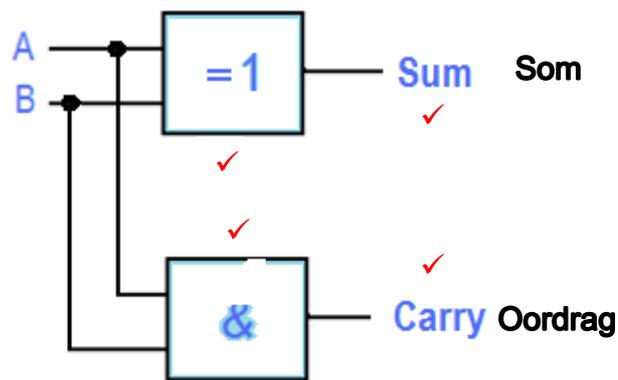
(7)

16.4



(7)

16.5



(4)

16.6 Logika hoog ✓
Logika laag ✓

(2)

16.7 Eenvoudig, aanpasbaar by CMOS indien die toegepaste spanning dieselfde is. Kan met diskrete komponente gebou word. ✓
Het 'n lae stroomtrekking/-dreineringsvlak ✓

(2)

16.8 Stadige skakelspoed ✓
Kan maklik deur statiese elektrisiteit beskadig word ✓

(2)

VRAAG 17: KRAGBRONNE

- 17.1 'n Kragbron kan wisselstroom omskakel na die verlange GS-waarde✓ vir gebruik in radio's, selfone en rekenaars.✓ (2)
- 17.2 17.2.1 Die kring word 'n seriereguleerde kragbroneenheid genoem omdat die lasweerstand in serie met die transistor geskakel is.✓ (1)
- 17.2.2 Die Zenerdiode slaan deur teen 'n vasgestelde spanning✓ daarom verander enige verhoging in spanning nie die uitset nie.✓ Die Zener word aan die basis van die transistor verbind wat die basisspanning V_{BE} vaspen✓ wat dan die uitsetspanning konstant hou.✓ (4)
- 17.3 Het 'n baie 'skoon' uitset met min geraas wat in die GS-uitset ingevoer word. ✓
Is eenvoudig✓
Is goedkoop (2)
- 17.4 Persoonlike rekenaars✓
Batterylaaiers ✓
Sentrale kragverspreiding
Voertuie
Verbruikerselektronika, bv. TV's
Verligting, bv. LUD's
Ruimtestasies (2)
- [12]**
- TOTAAL: 200**

FORMULEBLAD

<p>Enkelfase-WS-opwekking Magnetiese Veldsterkte</p> $H = \frac{N \times I}{l} \left(\frac{A}{m} \right)$ <p>Vloeddigtheid</p> $\beta = \frac{\Phi}{A} \text{ (Tesla)}$ <p>Poolpare</p> $p = \frac{\text{aantal pole}}{2}$ <p>Area van die spoele</p> $A = lb(m^2)$ <p>Rotasiefrekwensie</p> $F = \frac{1}{T} \text{ (Hertz)}$ <p>$f = p \times n$</p> <p>Oombliklike waarde</p> $\omega = 2\pi f \text{ (radiale)}$ $\theta = \omega t \text{ (grade)}$ $i = I_{Maks} \times \sin\theta \text{ (A)}$ $v = V_{Maks} \times \sin\theta \text{ (V)}$ <p>Maksimum waarde</p> $V_{Maks} = V_{RMS} \times 1,414 \text{ (V)}$ $V_{Maks} = 2\pi\beta AnN \text{ (V)}$ $E = \beta lv \text{ (V)}$ <p>WGK-waarde</p> $V_{WGK} = V_{Maks} \times 0,707 \text{ (V)}$	<p>Enkelfasetransformators Drywing</p> $P = VL \cos\theta \text{ (Watt)}$ $S = VL \text{ (VA)}$ $Pr = VL \sin\theta \text{ (Watt)}$ <p>Verhoudingsberekeninge</p> $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$ $\eta = \frac{P_o}{P_{in}} \times 100\%$ <p>RLC-kring</p> <p>Induktiewe reaktansie</p> $X_L = 2\pi fL \text{ (\Omega)}$ <p>Kapasitiewe reaktansie</p> $X_C = \frac{1}{2\pi fC} \text{ (\Omega)}$ <p>Impedansie</p> $Z = \sqrt{R^2 + (X - X)^2} \Omega$ <p>Drywing</p> $P = VI \cos\theta \text{ (Watt)}$ <p>Drywingsfaktor</p> $\cos\theta = \frac{R}{Z}$ $\cos\theta = \frac{V_R}{V_Z}$ <p>Fasehoek</p> $\theta = \cos^{-1} \frac{R}{Z} \text{ (Grade)}$ $\theta = \cos^{-1} \frac{V_R}{V_Z} \text{ (Grade)}$
--	--

<p>Gemiddelde waarde</p> $V_{Gem} = V_{Maks} \times 0,637(V)(1/2 \text{ Siklus})$	<p>Resonansiefrekwensie</p> $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ (Hertz)}$ <p>Q-faktor</p> $q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ $q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ $q = \frac{X_C}{R}$
<p>Beheertoestelle</p> $I_{Op} = I_{Maks} \times 125\% \text{ (Ampere)}$	
<p>Kragtoevoer</p> $P = V_Z \times I_Z$ $R_S = \frac{V_S - V_Z}{I_Z}$ $I_L = \frac{V_Z}{R_L}$	
<p>Versterkers</p> $I_C = \frac{V_{CC}}{R_C + R_E}$	<p>Bandwydte</p> $BW = \frac{f_r}{q} \text{ (Hertz)}$