



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: KRAAGSTELSELS

EKSAMENRIGLYNE

GRAAD 12

2020

Hierdie riglyne bestaan uit 23 bladsye.

INHOUDSOPGAWE

1. Inleiding.....**Error! Bookmark not defined.**
2. Assessering In Graad 12.....**Error! Bookmark not defined.**
3. Uitbreiding van die Inhoud vir Graad 12 (KABV).....**Error! Bookmark not defined.**
4. Voorbereiding van Leerders vir die NSS: Elektriese Tegnologie Eksamen**Error! Bookmark not de**
5. Formuleblad**Error! Bookmark not defined.**
6. Slot.....**Error! Bookmark not defined.**

1. INLEIDING

Die Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring (KABV) vir Elektriese Tegnologie: Kragstelsels beskryf die aard en doel van die vak Elektriese Tegnologie. Dit gee leiding aan die filosofie wat die basis is van die onderrig en assessering van die vak in graad 12.

Die doel van hierdie Eksamenriglyne is om:

- Duidelikheid te gee oor die diepte en omvang van die inhoud wat in die graad 12 Nasionale Senior Sertifikaat (NSS) -eksamen in Elektriese Tegnologie geassesseer gaan word.
- Bystand te verleen aan onderwysers om leerders doelmatig vir die eksamens voor te berei.

Hierdie dokument gee aandag aan die finale graad 12 eksterne eksamens. Dit behandel op geen vlak die Skoolgebaseerde Assessering (SBA), Praktiese Assesseringstake (PAT'e) of finale eksterne praktiese eksamens, wat in 'n aparte PAT-dokument verduidelik word en elke jaar opgedateer word, nie.

Hierdie Eksamenriglyne moet geles word saam met:

- *Die Nasionale Kurrikulumstelling (NKS) se Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring (KABV): Elektriese Tegnologie*
- *Die Nasionale Protokol vir Assessering: 'n Addendum tot die beleidsdokument, die Nasionale Senior Sertifikaat: 'n Kwalifikasie op Vlak 4 op die Nasionale Kwalifikasieraamwerk (NKR) rakende die Nasionale Protokol vir Assessering (Graad R–12)*
- Die nasionale beleid met betrekking tot die program- en bevorderingsvereistes van die Nasionale Kurrikulumstelling, Graad R–12.

2. ASSESSERING IN GRAAD 12

2.1 Die struktuur/formaat van die vraestel is soos volg:

VRAAG	ONDERWERP	PUNTE	TYD
GENERIES – ALMAL			
1	Beroepsgesondheid en -veiligheid	10	9 min
GENERIES – ELEKTRONIES en KRAGSTELSELS			
2	RLC-kringbane	40	36 min
SPESIFIEK			
3	Driefase-WS-opwekking	30	27 min
4	Driefasetransformators	30	27 min
5	Driefasemotors en -aansitters	30	27 min
6	Programmeerbare logiese beheerders	60	54 min
TOTAAL		200	180 min

2.2 Kognitiewe Vlakke

Blooms se Taksonomie bestaan uit ses vlakke soos hieronder getoon.



BESKRYWING VAN KOGNITIEWE VLAK	VLAK	VERDUIDELIKING	VAARDIGHEDE GETOON	AKSIE-WERKWOORDE
SKEPPING	4	Die leerder skep nuwe idees en inligting met behulp van die kennis wat voorheen geleer is, of bekend is. Op die uitgebreide abstrakte vlak maak die leerder skakelings nie net binne die gegewe vakgebied nie, maar ook verder as die vak en veralgemeen en dra die beginsels en idees onderliggend aan die spesifieke onderwerp oor. Die leerder werk met verwantskappe en abstrakte idees.	<ul style="list-style-type: none"> • Generering • Beplanning • Produsering • Ontwerp • Uitvinding • Uitdink (beraming) • Maak 	uitdink, beraam, uitvind, voorstel, konstrueer, skep, maak, ontwikkel, formuleer, verbeter, beplan, ontwerp, produseer, voorspel, opstel, ontstaan, verbeel

EVALUERING		Die leerder neem besluite wat op 'n in-diepte-besinning, kritiek en evaluering gebaseer is. Die leerder werk op die uitgebreide abstrakte vlak.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolering • Vorming van 'n hipotese • Kritieklewing • Eksperimentering • Beoordeling • Toetsing • Opsporing (ontdekking) • Monitering 	kombineer, integreer, verander, herrangskik, vervang, vergelyk, voorberei, veralgemeen, herskryf, kategoriseer, saamstel, reconstrueer, organiseer, regverdig, argumenteer, prioritiseer, beoordeel, gradeer, valideer, verwerp, assesseeer, waarde, orden, besluit, kritiseer
ANALISERING	3	Die leerder toon waardering vir die belangrikheid van die dele in verhouding met die geheel. Verskeie aspekte van die kennis word geïntegreer, die leerder toon 'n dieper begrip en die vermoë om 'n geheel in sy samestellende dele af te breek. Elemente wat deel is van 'n geheel word geïdentifiseer en die verhoudings tussen die elemente word herken.	<ul style="list-style-type: none"> • Organiserings • Vergelyking • Dekonstruering (ontbinding) • Toewysing • Oorsiggewing • Bevinding • Strukturering • Integrering 	ontleed, skei, orden, verduidelik, verbind, klassifiseer, rangskik, verdeel, vergelyk, kies, sien verband, afbreek, kontrasteer, onderskei, teken, illustreer, identifiseer, oorsig gee, uitwys, verhouding aandui, bevraagteken, beoordeel, argumenteer, verdedig, debatteer, kritiseer, toets, eksamineer, ondersoek, eksperimenteer
TOEPASSING		Die leerder het die vermoë om kennis en vaardighede in ander bekende situasies en nuwe situasies te gebruik (of toe te pas).	<ul style="list-style-type: none"> • Implementering • Doen • Gebruik • Uitvoering 	toepas, demonstreer, bereken, voltooi, illustreer, toon, oplos, ondersoek, aanpas, sien die verband, verander, klassifiseer, eksperimenteer, ontdek, konstrueer, manipuleer, voorberei, produseer, teken, maak, opstel, bepaal, orden, interpreteer
BEGRIP EN ROETINE-TOEPASSINGS	2	Die leerder verstaan die betekenis van inligting deur die interpretasie en oordrag van wat geleer is.	<ul style="list-style-type: none"> • Verklaring • Vergelyking • Verduideliking • Verbandsiening • Klassifisering 	opsom, beskryf, interpreteer, bereken, teenstel, assosieer, onderskei, skat, differensieer, bespreek, uitbrei, verstaan, omskakel, verduidelik, gee voorbeeld, herskryf, aflei (sien verband), hersien, waarneem, gee hoofidee
ONTHOU		Die leerder is in staat om feite en ander aangeleerde inligting te herroep, te onthou en te herhaal.	<ul style="list-style-type: none"> • Herkenning • 'n Lys maak van • Beskrywing • Identifisering • Onttrekking • Herroeping • Benaming 	lys, definieer, vertel, beskryf, identifiseer, wys, weet, gee byskrifte, versamel, kies, reproduseer, pas, herken, ondersoek, aanhaal, benoem

3. UITBREIDING VAN INHOUD VIR GRAAD 12 (KABV)**BASIESE VAARDIGHEDE VERBONDE AAN DIE VAK:**

Die volgende vaardighede word in die VRAESTEL gemeet Teenwoordigheid van hierdie vaardighede is 'n aanduiding van die algemene vaardighede in die vak:

- Die vermoë om instruksies te volg
- Identifisering van byskrifte/etikettering/maak van tekeninge/diagramme/skematiese voorstellings
- Grafieke en interpretasie van grafieke/data
- Berekeninge uit te werk en te interpreteer
- Organisering/opname en kategorisering van data
- Onttrekking en/of manipulasie en/of evaluering van data

LET WEL:

Berekeninge	Golfvorme/Vloeikaarte/Kringbane
<p>Oor die algemeen is die kriteria wat vir berekeninge gebruik word, soos volg:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekte formule • Vervanging van waardes • Vereenvoudiging van waardes • Antwoord en korrekte eenhede 	<p>Golfvorms word volgens die volgende kriteria beoordeel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipe golfvorm (invoer/afvoer) • Korrekte byskrifte • Korrekte plot van waardes (korrekte waardes, proporsionele plot) • Byskrifte en eenhede op Y-as • Byskrifte en eenhede op X-as • Faseverhouding

Onderwerp	Voorgeskrewe inhoud	Punte
Beroeps- gesondheid en - veiligheid	<p>BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEIDSWET –</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definisies • Doel van die Wet • Algemene pligte van werkgewers en werknemers • Algemene pligte van werkgewers en persone wat vir hulleself werk asook ander persone wat nie werknemers is nie • Algemene pligte van vervaardigers en andere t.o.v. artikels en die gebruik van sekere stowwe by die werk. • Verantwoordelikheid om in te lig • Algemene pligte van werknemers by die werksplek • Verantwoordelikheid om nie met toestelle/items by die werk in te meng, te beskadig of te misbruik nie • Funksies van gesondheids- en veiligheidsverteenvoordigers • Rapportering van sekere insidente aan inspekteurs • Viktimisasie is verbode • Oortredings, strawwe en spesiale opdragte van die hof <p>Veiligheidshersiening</p> <ul style="list-style-type: none"> • Onveilige aksies • Onveilige omstandighede/toestande • Gevaarlike praktyke • Risiko-analise/Risiko-ontleding • Menseregte in die werksplek • Werksetiek • Hersiening van noodgevalprosedures (Graad 10) 	10

RLC-kringbane (generies)	<ul style="list-style-type: none"> • Effek van wisselstroom op R-, L- en C-komponente in serie- en parallelle stroombane. • Definieer die volgende konsepte en terminologie van RLC-serie en parallelle stroombane in woorde (nie formules nie): <ul style="list-style-type: none"> ○ Impedansie ○ Induktiewe reaktansie ○ Kapasitiewe reaktansie ○ Kragfaktor ○ Fasehoek ○ Ware drywing ○ Resonante frekwensie ○ Q-faktor ○ Bandwydte • Berekening van die volgende in RLC-serie en parallelle stroombane wat EEN weerstand, EEN kapasitor en EEN induktor bevat: <ul style="list-style-type: none"> ○ Frekwensie ○ Induktansie ○ Induktiewe reaktansie ○ Kapasitansie ○ Kapasitiewe reaktansie ○ Impedansie ○ Ware drywing ○ Kragfaktor ○ Fasehoek, ○ Spanningsval ○ Totale stroom ○ Kapasitiewe stroom ○ Induktiewe stroom ○ Q-faktor ○ Bandwydte ○ Resonante frekwensie • Teken van die fasor- en golfvoorstelling van RLC-stroombane. • Toepassings van RLC-stroombane • Toestande van serie en parallelle resonante stroombane • Teken van fasordiagramme van serie-, parallelle- en resonante stroombane • Teken van die kenkrommes en fasordiagramme van resonante stroombane • Illustreer die effek van die frekwensieverandering in 'n RLC-baan na resonansie <p>Berekeninge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serie-RLC-stroombane met EEN resistor/weerstand, EEN kapasitor en EEN induktor • Parallelle stroombane met EEN resistor/weerstand, EEN kapasitor en EEN induktor 	40
---------------------------------	---	----

Driefase-WS-opwekking (spesifiek)	<p>Beginsel van driefase-WS-opwekking</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribusienetwerke - (skets opwekkingsnetwerk na verspreidingsnetwerk) <ul style="list-style-type: none"> ○ Opwekking ○ Oordrag ○ Verspreiding • Voordele van driefase bo enkelfase • Nadele van enkelfase teenoor driefase • Golfvorm van enkelfase- en driefasestelsels <ul style="list-style-type: none"> ○ Weet hoe om 'n volledig benoemde golfvorm van 'n driefasestelsel te teken ○ Die benoem/etikettering van 'n golfvorm moet volgens die universeel aanvaarde volgorde wees, naamlik R.Y.B • Fasordiagram van enkelfase- en driefasestelsels • Fasordiagram van 'n enkelfase- en driefasestelsel <ul style="list-style-type: none"> ○ Weet hoe om 'n volledig benoemde fasordiagram vir 'n driefasestelsel te teken ○ Toon fasehoeke. ○ Toon die draairigting <p>Driefasestelsels (3φ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sterverbinding en simbool • Deltaverbinding en simbool • Delta teen ster (Weet die verskil tussen die twee) • Skematies (skets sonder aanduiding van komponente) • Diagrammatiese voorstellings (skets met komponente) van driefasestelsels (oorsig van verspreidingsnetwerk, kragstasie aan eindgebruikers) • Slegs gebalanseerde vragte <p>Krag in Driefase(3φ)-stelsels en Berekeninge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beskryf/Verduidelik/Definieer die volgende: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aktiewe drywing ○ Reaktiewe krag ○ Skynbare drywing • Berekenings <ul style="list-style-type: none"> ○ Aktiewe drywing (Ware drywing) $P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos \theta$ ○ Reaktiewe drywing $Q (P_R) = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \sin \theta$ ○ Skynbare drywing $S (P_{app}) = \sqrt{3} \times V_L \times I_L$ <p>LET WEL: Ken drywingsformule aangesien die formuleblad die gids is, nie alle formules is ingesluit nie. Die manipulering van formules is die sleutel tot die berekeninge in hierdie afdeling.</p>	30
--	---	----

	<p>Inleiding tot Ster- en Deltaberekening</p> <p>Ster</p> <ul style="list-style-type: none"> Lynspanning en stroom $V_L = \sqrt{3} V_{PH}$ en $I_L = I_{PH}$ <p>Delta</p> <ul style="list-style-type: none"> Lynspanning en stroom $V_L = \sqrt{3} V_{PH}$ en $I_L = I_{PH}$ Verliese Doeltreffendheid $\eta = \frac{\text{uitsetdrywing}}{\text{insetdrywing}} \times 100\%$ of $\eta = \frac{\text{Insetverliese}}{\text{Insetdrywing}} \times 100\%$ <p>Belangrikheid van arbeidsfaktorkorreksie vir verbruikers en verskaffers: geen berekening nie</p> <p>Slegs Toepassing van Meters in Driefase (3ϕ)</p> <ul style="list-style-type: none"> Wattmeter kWh-meter (Energiemeter) Arbeidsfaktormeter Verbinding/Metode van twee- en driewattmeter Berekening van twee- en driewattmeter Verbindingsmetodes 	
<p>Driefase-transformator (spesifiek)</p>	<p>Inleiding tot driefasetransformators</p> <ul style="list-style-type: none"> Werksbeginsel en verbindings van driefasetransformators <ul style="list-style-type: none"> Beskryf/Verduidelik die werksbeginsel van driefasetransformator in die regte volgorde van prosesse. Verbinding van driefasetransformator <ul style="list-style-type: none"> Delta/ster Star/ster Star/delta Delta/delta Konsep, verduideliking en begrip van verliese <ul style="list-style-type: none"> Koperverliese (IR²): Verliese weens die weerstand van die draad. Ysterverliese (kernverliese): Hitteverliese wat ontstaan as gevolg van die histerese van die kern en die werwelstroom <ul style="list-style-type: none"> Eddystroom Histereseverliese Konseptuele betekenis van verliese Bronne van hitteopwekking in 'n transformator Faktore wat bydra tot hitte Driefasetransformators in vergelyking met enkelfase-transformators <ul style="list-style-type: none"> Vergelyking van enkelfase-transformators en driefasetransformators Toepassing van delta-sterverbindingstransformators Konstruksie van transformators <ul style="list-style-type: none"> Ken die soorte transformatorkonstruksie Die vergelyking van die soorte transformators Toepassing van transformators <ul style="list-style-type: none"> Ken en verstaan die: <ul style="list-style-type: none"> Toepassing van 'n transformator Die hoof funksie van 'n transformator 	<p>(30)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Verkoeling <ul style="list-style-type: none"> ○ Verstaan die verkoelingsmetodes • Veiligheid <ul style="list-style-type: none"> ○ Ken die belangrikheid van veiligheid in die werkwinkel wanneer jy met 'n transformator werk • Beskerming <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifiseer/Beskryf die gebruik van die beveiligingstoestelle in transformators <p>Berekeninge (Slegs Gebalanseerde Vragte)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ken, verstaan en pas die formule toe op: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bereken die: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transformasieverhouding ▪ Aantal draaie ▪ Lyn- en fase-stroom, spanning en drywing ○ Weet hoe om die formule te manipuleer • Arbeidsfaktor <ul style="list-style-type: none"> ○ Definieer arbeidsfaktor • Drywing <ul style="list-style-type: none"> ○ Ken die berekening van drywing • Las insluitende verliese en doeltreffendheid <ul style="list-style-type: none"> ○ Weet hoe om verliese in transformators te beskryf ○ Bereken doeltreffendheid 	
<p>Driefasemotors en aansitters (spesifiek)</p>	<p>Inleiding tot Driefase(3ϕ)-motors</p> <ul style="list-style-type: none"> • Driefase-koumotor-induksiemotor <ul style="list-style-type: none"> ○ Ken en verstaan: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hoe om die besonderhede van die naamplaat op die motor te lees en te interpreteer ▪ Die doel van die driefase-koumotor-induksiemotor ▪ Beskryf die funksie/gebruik van die aansitter om die induksiemotor aan te sit • Werksbeginsel <ul style="list-style-type: none"> ○ Verduidelik en ken die funksie van elke deel van die koumotor ○ Beskryf/Verduidelik die werking van die driefase-koumotor-induksiemotor ○ Weet hoe die roterende magnetiese veld vervaardig of geskep word • Konstruksie <ul style="list-style-type: none"> ○ Verduidelik die konstruksie van 'n koumotor ○ Verduidelik en ken die funksie van elke dele van die koumotor • Voordele <ul style="list-style-type: none"> ○ Ken en verstaan die: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Voordele van die driefase-koumotor-induksiemotor in vergelyking met die enkelfasemotor. • Toepassings <ul style="list-style-type: none"> ○ Noem waar die induksiemotor gebruik word • Berekeninge op glip, drywing en doeltreffendheid <ul style="list-style-type: none"> ○ Beskryf/Verduidelik die konseptuele betekenis van die volgende: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Glip ▪ Doeltreffendheid ▪ Drywing 	<p>(30)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ken die berekening van: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Glip $_$- omwentelinge per minuut: $S = n_s - n_r$ ▪ Per eenheid glip: $S = \frac{n_s - n_r}{n_s}$ ▪ Persentasie glip: $S = \frac{n_s - n_r}{n_s} \times 100\%$ ▪ Doeltreffendheid ▪ Drywing <p>LET WEL: Ken en verstaan al die formules, aangesien die formuleblad die riglyn is en nie alle formules insluit nie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstaan die: <ul style="list-style-type: none"> ○ Verhouding tussen snelheid vs. draaimoment ○ Hoe die maksimum wringkrag bepaal word ○ Kenkromme van wringkrag vs. snelheid <p>Sinchrone Spoed</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat is sinchrone spoed? Kennis en begrip van die: <ul style="list-style-type: none"> ○ Konseptuele betekenis van sinchrone spoed ○ Die vergelyking van die berekening van sinchrone spoed • Verhouding tussen sinchrone spoed en opgewekte krag <p>Elektriese en Meganiese Aspekte van Driefase(3ϕ)-motors</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foutopsporing/Probleemoplossing • Motortoetsing. Ken en verstaan die <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolasiestandstoets ○ Kontinuiteitstoets ○ Losverbindingstoets ○ Draadtoets • Ingebruikneming. Die proses om die motor en aansitter voor te berei om deur die operateur gebruik te word • Verstaan die kontrolelys vir die gebruik van 'n nuwe geïnstalleerde motor. • Verstaan die aansit van 'n elektriese induksiemotor <p>3ϕ Direk-op-die-lyn-aansitter met Oorlading</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funksie van komponente op diagramme <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifiseer die komponente vanaf die gegewe stroombaandiagram ○ Ken die beskrywing van elke komponent ○ Beskryf/Verduidelik die funksie van die aansitter • Werksbeginsel <ul style="list-style-type: none"> ○ Beskryf/Verduidelik die werking van 'n direk-op-die-lyn-aansitter • Diagram <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifisering van die beheerkring ○ Weet hoe om die kringdiagram te teken • Bedrading op 'n paneel <ul style="list-style-type: none"> ○ Verstaan die bedrading en werking van die paneel • Berekening van die oorbelastingwaarde en instelling van die oorbelasting <ul style="list-style-type: none"> ○ Bereken die drywing by volle las. 	
--	--	--

	<p>3Φ Vorentoe-en-agtertoe-aansitter met Oorbelasting</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funksie van komponente op diagramme <ul style="list-style-type: none"> ○ Ken al die komponente en hul beskrywings ○ Ken die funksie van elke komponent in die aansitbaan • Werksbeginsel <ul style="list-style-type: none"> ○ Ken en verstaan: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beskryf/Verduidelik in chronologiese volgorde die 3Φ vorentoe-en-agtertoe-aansitter met oorbelasting ▪ Hoe die draairigting van driefase-motors omgekeer kan word • Diagram <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifisering van die beheerkring ○ Weet hoe om die kringdiagram te teken • Bedrading op 'n paneel <ul style="list-style-type: none"> ○ Verstaan die bedrading en werking van die paneel ○ Verduidelik die draairigting van 'n driefasemotor • Berekening van die oorbelastingwaarde en instelling van die oorbelasting <p>3Φ-Sekwensmotorbeheer-aansitter met Oorbelasting (Sonder Tydskakelaar)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funksie van komponente op diagramme <ul style="list-style-type: none"> ○ Ken al die komponente en hul beskrywing ○ Ken die funksie van elke komponent • Werksbeginsel: <ul style="list-style-type: none"> ○ Beskryf/Verduidelik die werking van 3Φ-sekwensmotorbeheeraansitter met oorbelasting • Diagram <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifiseer die tipe beheerkring ○ Weet hoe om die kringdiagram te teken • Bedrading op 'n paneel <p>3Φ-Sekwensmotorbeheeraansitter met Oorbelasting (Met Tydskakelaar)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funksie van komponente op diagramme <ul style="list-style-type: none"> ○ Ken al die komponente en hul beskrywings ○ Ken die funksie van elke komponent • Werksbeginsel <ul style="list-style-type: none"> ○ Beskryf/Verduidelik die werksvolgorde van die 3Φ-sekwensmotorbeheeraansitter met oorbelasting (met tydskakelaar) • Diagram <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifiseer die tipe beheerkring ○ Weet hoe om die kringdiagram te teken • Bedrading op 'n paneel 	
--	--	--

	<p>3Φ-otomatiese Ster-Delta-aansitter met Oorbelaasting</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funksie van komponente op diagramme <ul style="list-style-type: none"> ○ Ken al die komponente en hul beskrywings ○ Ken die funksie van elke komponent. • Werksbeginsel <ul style="list-style-type: none"> ○ In chronologiese volgorde die werking van 3Φ-otomatiese Ster-Delta-aansitter met oorbelaasting • Diagram <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifisering van die beheerkring ○ Weet hoe om die kringdiagram te teken • Bedrading op 'n paneel <ul style="list-style-type: none"> ○ Verstaan die bedrading en werking van die paneel ○ Berekening van die oorbelaastingwaarde en instelling van die oorbelaasting 	
<p>Programmeerbare logika-beheerders (PLB's) (spesifiek)</p>	<p>Inleiding tot die Programmeerbare Logiese Beheertoestel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geskiedenis van die PLB <ul style="list-style-type: none"> ○ Metode wat gebruik word vir outomatiese beheer vir industriële produksie en prosesse in die tyd voor PLB's ontwikkel is. ○ Nadele van die gebruik van relê's vir outomatiese beheer in vergelyking met PLB's ○ Weet en verstaan waarom die PLB's ontwikkel is • Harde bedrading teenoor sagte bedrading. Ken en verstaan die: <ul style="list-style-type: none"> ○ Konseptuele betekenis van harde bedrading en sagte bedrading ○ Voordeel van sagte bedrading teenoor harde bedrading ○ Nadeel van harde bedrading teenoor sagte bedrading ○ Konseptuele betekenis van elke voordeel en nadeel van harde bedrading en sagte bedrading • Die geprogrammeerde skanderingsiklus van 'n PLB <ul style="list-style-type: none"> ○ Stappe wat 'n PLB ondergaan om een geprogrammeerde skanderingsiklus te voltooi (invoerskandering, prosesskandering en uitsetskandering) ○ Opeenvolgende werking van die PLB • Veiligheidsmaatreëls wat oorweeg moet word tydens die programmering van die PLB <p>PLB-Sagteware en -Toestelle</p> <p>Verskil tussen analoog- en digitale/diskrete insette</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die konseptuele betekenis van: <ul style="list-style-type: none"> ○ Analooginsette ○ Digitale invoer • Weet die belangrikheid van omskakeling: <ul style="list-style-type: none"> ○ Analoog insette na digitale invoer ○ Digitale uitsette na analooguitgang <p>Logiese hekke en waarheidstabelle van EN-, OF-, NEN-, NIE-, NOF-insette na 'n PLB (Digitaal)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verander die gegewe logiese heksimbool, die waarheidstabel en die leerdiagram na: <ul style="list-style-type: none"> ○ Waarheidstabel ○ Logiese diagram van die leer ○ simbool 	<p>60</p>

	<p>Insettoestelle na PLB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voorbeelde van: <ul style="list-style-type: none"> ○ Skakelaars as invoertoestelle <ul style="list-style-type: none"> ▪ Drukknoppie (N/O) en (N/T) ▪ N/O- en N/T-kontakte/skakelaar ○ Sensors as invoertoestelle <ul style="list-style-type: none"> ▪ nabyheidsensor ▪ temperatuursensor ▪ ligsensor ▪ vlak sensor ▪ oorbelastingsensor <p>Ken die toepassing/gebruik van elke sensor as invoertoestelle op PLB:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nabyheid • Temperatuur • Lig • Vlak • Oorbelasting <p>Uitsette op 'n PLB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transistor/Relês <ul style="list-style-type: none"> ○ Werking van transistor/relê • Kontakte/relês: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gebruik van kontaktors/relês (hersiening) ○ Korrekte simbole soos gebruik in: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Harde bedrading ▪ Sagte bedradingskringbaan • Tydskakelaars: <ul style="list-style-type: none"> ○ Die doel van tydskakelaars soos gebruik in die werking van 'n PLB se logikakring ○ Verduidelik/Beskryf die volgende: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontak-v-tydskakelaar ▪ Af-vertraag-tydskakelaarkontak ○ Weet wanneer elke tydskakelaarkontak op die PLB-logikakring toegepas word ○ Ken en gebruik die simbole van die tydsberekening vir vertraag en uit vertraging in die logikakring van die PLB ○ Verduidelik/Beskryf die opeenvolgende werking van die leerlogikadiagram met tydfunksie • Konsepte (grendelbane): <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifikasie van die 'grendel/behou'-stroombaan in 'n beheerstroombaan ○ Die gebruik/funksie van die grendelbaan te verstaan • Grendeling: <ul style="list-style-type: none"> ○ Konseptuele betekenis van grendeling soos gebruik in die beheerstroombaan ○ Korrekte simbole gebruik vir grendeling • Merkers/Vlae (Geheue-elemente): doel van merkers soos gebruik in die leerlogikadiagram 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Omskakeling van harde bedrade skemas (beheerstroombane) na leerlogika en benoeming/etikettering van simbole (slegs motoraansitters) <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifiseer die tipe beheerkring wat omgeskakel moet word ○ Weet hoe om te teken: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die kragrelings van die leerlogikadiagram ▪ Draaie met in- en uitsette tussen die kragrelings van die leerlogikadiagram ○ Ken die funksie van elke komponent soos in die beheerstroombane ○ Ken die volgorde waarin leerlogika werk <p>LET WEL: Gebruik die ingenieursgrafika en -ontwerp (IGO) en nie ruwe vryhandtekeninge nie, en dat die leerlogikakring van links getrek word om van bo na onder te skryf en te werk.</p> <p>Toepassings van PLB's: Die PLB as motoraansitter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die veranderlike spoedaandrywer as 'n programmeerbare motorbeheerder (slegs konsepte) • Ken en verstaan die funksie van verstelbare spoedbeheer (VSB) / verstelbare frekwensiebeheer (VFB) soos gebruik in motors • Verduidelik/Beskryf die positiewe effek van die toepassing van VFB in motors <p>Basiese werksbeginsel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toevoer na VSB • Uitgang van VSB na die motor • Verhouding tussen die snelheid van 'n WS-motor en die frekwensie wat aan die motor verskaf word • Inleiding tot VSB, ken en verstaan die volgende: <ul style="list-style-type: none"> ○ Deel (dele) van die VSB, naamlik: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gelykrichter ▪ Filterstroombaan ▪ Omskakeling <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verstaan hoe die skakelaars funksioneer ➤ Verstaan die effek wat die skakeltyd op die uitsetgolfvorm en die frekwensie het ○ Funksie van elke deel ○ Sekwensiële werking van die VSB • Metodes vir spoedbeheer <ul style="list-style-type: none"> ○ Die V/Hz ○ Vektoraandrywers ○ Konseptuele begrip van V/Hz en vektoraandrywing • Basiese blokdiagram • Tipes motors wat met 'n VSB gebruik word <ul style="list-style-type: none"> ○ Ken die soorte motors wat met VSB gebruik word en waar dit gebruik word. 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none">• Regeneratiewe remming<ul style="list-style-type: none">○ Konseptuele begrip van die term regeneratiewe remming○ Verstaan die omskakeling van een vorm van energie na 'n ander tydens die remproses○ Konseptuele begrip van die term regeneratiewe energie○ Doel van die remweerstand soos gebruik in die motorbeheerkring○ Voorbeelde van regeneratiewe remme○ Ken en verstaan die diagram wat wys hoe regeneratiewe remme op 'n motoriese stroombaan toegepas word• Basiese toepassings van VSB<ul style="list-style-type: none">○ Toepassing van VSB○ Punt om te oorweeg in die toepassing van VSB• Aansit- en loopprofiel (met toepassings) (programmering - opsioneel)<ul style="list-style-type: none">○ Kenkromme van snelheid vs. wringkrag○ Verstaan die verband tussen snelheid en wringkrag○ Ken en verstaan die snelheidsbereik van (bv. afbreekspoed)○ Kenkromme van stroom vs. wringkrag○ Verstaan die verband tussen stroom en wringkrag	
200		

4. LEERDERS VOORBEREI VIR DIE NSS: ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

Leerders weet nie intuïtief hoe om 'n vraestel suksesvol te beantwoord nie. Onderwysers moet leerders voorberei om die vaardighede te hê wat nodig is om 'n vraestel suksesvol te onderhandel. Hierdie voorbereidingsproses begin in graad 10 en eindig by graad 12. Leerders moet in die volgende vaardighede opgelei word, wat hulle sal help om die vraestel effektief te beantwoord.

Manipulering van Formules: Die leerders moet leer hoe om die standaardformule te gebruik, die formule korrek te manipuleer, waardes korrek te vervang en te onthou om altyd 'n waarde / eenheid met 'n antwoord by te voeg.

Voorvoegsels en Eenhede: Leerders wat nie 'n duidelike begrip het van die omskakeling en gebruike van eenhede en afkortings nie. Van kilo-, milli-, mikro-, nano-, ens. Onderwysers moet leerders in hierdie vaardigheid drill.

Leerders moet geleer word hoe om 'n vraestel en antwoordskrif te benader

Beplanning van die antwoorde: Leerders moet weet hoe om in 'n chronologiese volgorde te beantwoord en ook weet hoeveel ruimte deur 'n tipiese antwoord in beslag geneem moet word. Moenie vroeë opbreek nie en doen dit lukraak buite werking. Maak seker dat die nommeringkonvensie in die vraestel in die skrif gevolg word.

Oop Ruimtes in die Antwoordskrif: Onderwysers moet leerders aanmoedig om ALLE vroeë, insluitend onderafdelings, te beantwoord en nie oop ruimtes te laat nie. Selfs wanneer leerders onseker is oor die verwagte reaksie, word hulle aangemoedig om na die beste van hulle vermoë te antwoord. Dit kan daartoe lei dat hul gedagtes in die regte rigting lei, wat die leerder tot 'n korrekte of gedeeltelik korrekte antwoord lei. Waar leerders 'n oop ruimte verlaat om met die vraestel voort te gaan, moet hulle geleer word om na die ruimte terug te keer wanneer die res van die vraestel voltooi is.

Onderwysers word aangemoedig om aandag te gee aan Blooms se taksonomie en hulle moet leerders voorberei om basiese oproepvroeë te beantwoord, asook meer komplekse en ingewikkelde sin-tipe vroeë, bv. die paragraaf-antwoorde soos die werking van 'n transformator.

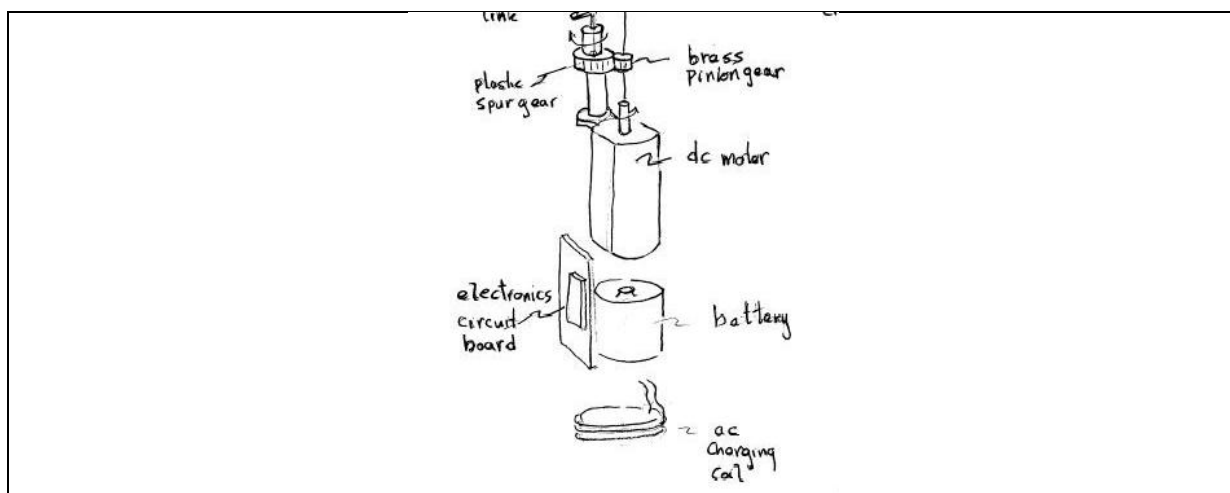
Leerders moet afgerig word om gereeld vroeë en antwoorde op huiswerk en toetse hardop in die klas te lees.

Onderwysers moet leerders aanmoedig om deel te neem aan intelligente debatvoering en bespreking rakende vakinhoud en oor hoe 'n antwoord gekonstrueer moet word.

Leerders moet weet hoe om hul sinne te struktureer om oor te dra of te kommunikeer wat hulle wil probeer sê. Leerders moet leer hoe om feite te lys. Antwoorde word op 'n enkele punt vir 'n enkele feitebeginsel beoordeel.

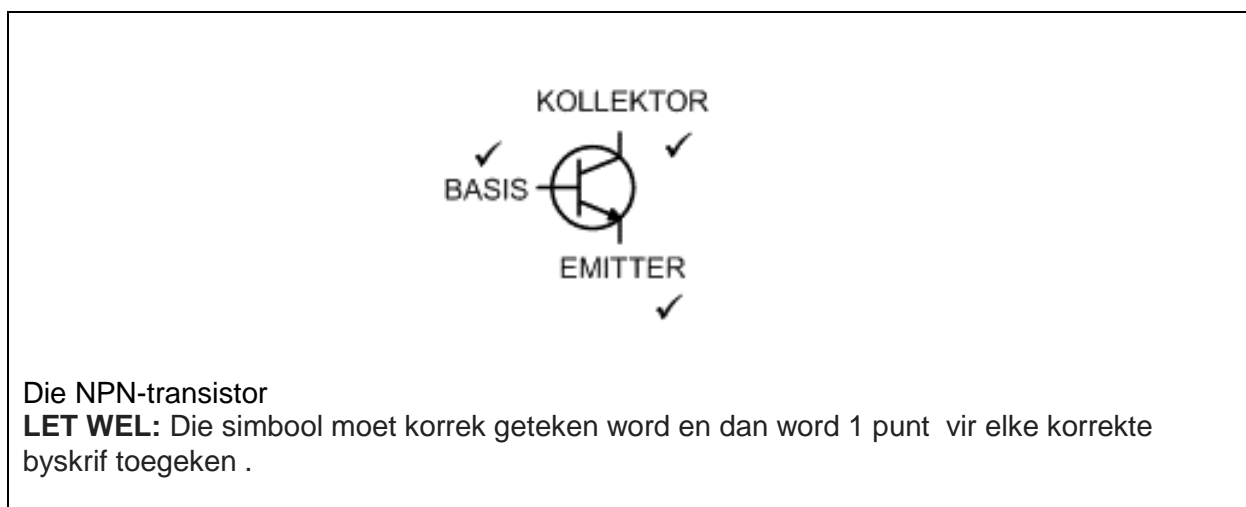
Onderwysers moet aan die leerders die verskil toon tussen 'n skets, 'n simbool en wat 'n blokdiagram voorstel.

Dit is 'n voorbeeld van 'n skets. Dit is vryhand geteken en lyk soos in die werklike wêreld. Punte word toegeken vir tekeninge MET BYSKRIFTE. Sonder byskrifte kan 'n tekening nie beoordeel word nie.



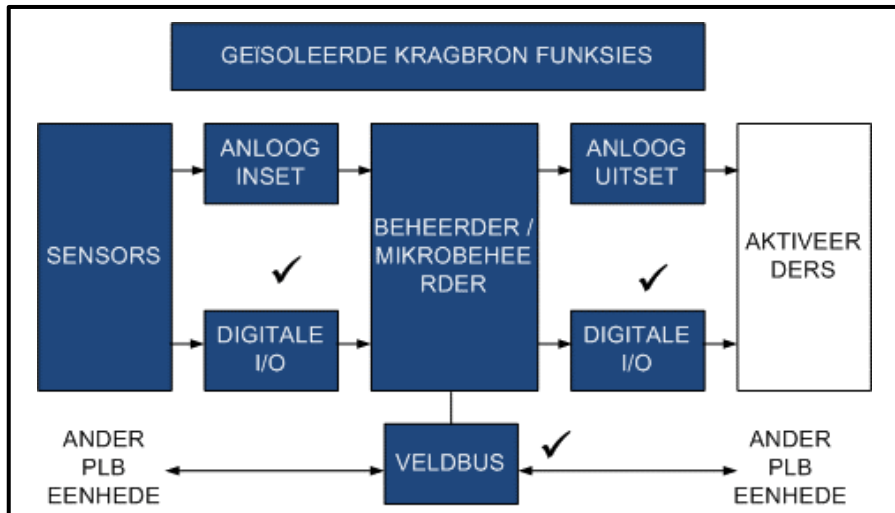
FIGUUR 1: 'N SKETS

Simbole: Simbole is 'n eenvoudige voorstelling van elektroniese toestelle en hou verband met die teorie oor hoe die toestel werk en nie noodwendig die voorkoms van die toestel nie. Sonder byskrifte en 'n titel kan dit nie effektief nagesien word nie.



FIGUUR 2: 'N SIMBOOL EN HOE DIT NAGESIEN WORD

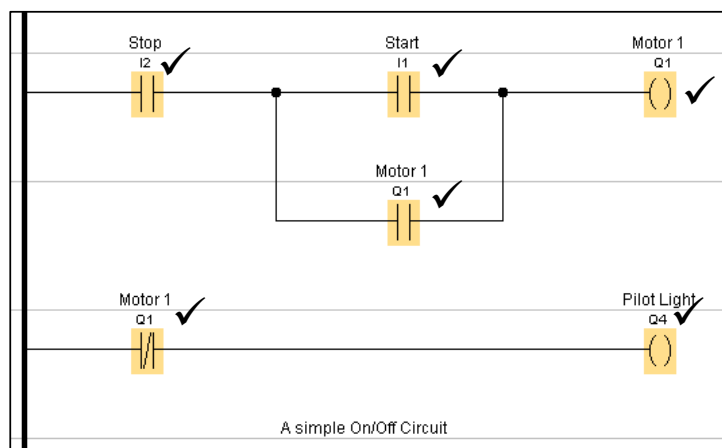
Blokdiagramme: Blokdiagramme word op groot skaal in Elektriese Tegnologie gebruik. Dit hou gewoonlik verband met prosesse en hoe toestelle werk. Dit is verteenwoordigend van die werking van 'n stelsel/toestel en het geen fisiese ooreenkomst met die toestel nie. Neem kennis dat blokdiagramme halfvoltooid gegee kan word wat vereis dat die kandidaat dit moet voltooi of ander dele moet voltooi.



FIGUUR 3: 'N BLOKDIAGRAM

Alle sketse, simbole, diagramme en golfvorme moet altyd byskrifte en byskrifte bevat. Leerders moet gewys word hoe hulle golfvorme kan interpreteer en gebruik om hul antwoorde te ondersteun.

Leerlogika: Leerlogikadiagramme moet korrek benoem wees en elk van die operande moet geïdentifiseer wees.

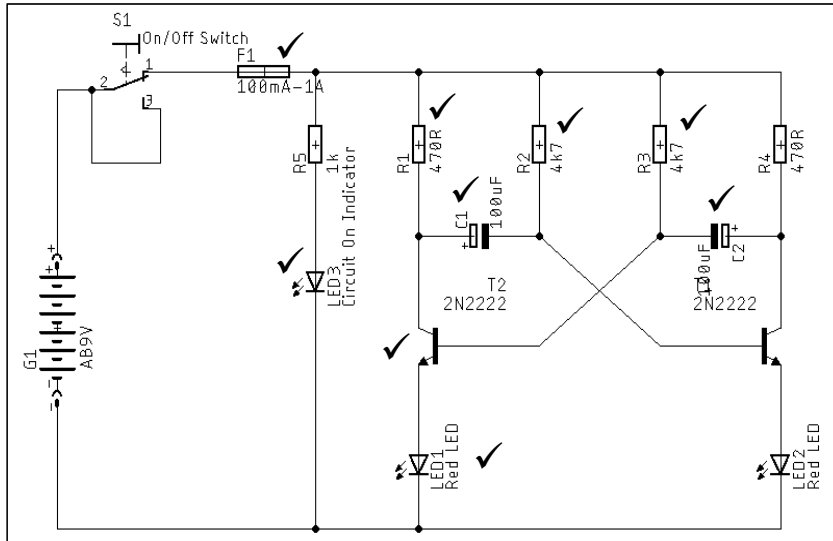


FIGUUR 4. LEERLOGIKA

Sketse, diagramme en golfvorme moet duidelik, nie te klein en maklik interpreteerbaar wees nie. Waak teen klein en onleesbare tekeninge.

Stroombaandiagramme: Stroombaandiagramme is op die volgende uitgangspunt nagesien:

- Die stroombaan of gedeelte van die kring moet korrek wees.
- Alle komponente moet etikette hê
- Let daarop dat die hele stroombaan of gedeeltes van die stroombaan gegee en ondervra kan word



FIGUUR 5: 'N STROOMBAANDIAGRAM

Berekeninge:

- Berekeninge moet gedoen word met alle stappe getoon.
- Waardes moet korrek geplaas word.
- Eenhede wat aan die berekening toegeken is, moet getoon word.
- Verkeerde eenhede sal daartoe lei dat die antwoord verkeerd nagesien word.
- Geen eenhede sal daartoe lei dat die antwoord verkeerd nagesien word.

Dit is goeie praktyk om 'n streep na jou finale antwoord te trek, met 'n klein pyltjie. Dit dui aan dat die berekening gedoen word.

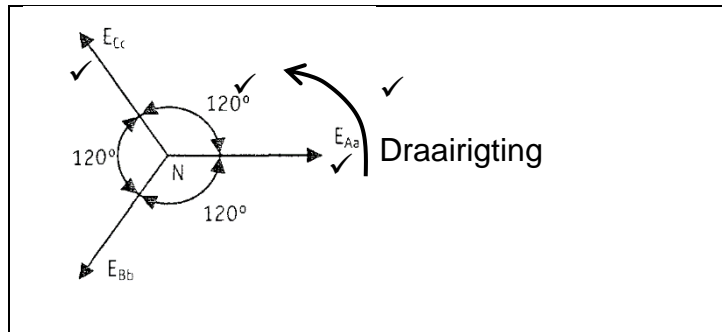
$$\begin{aligned}
 F_r &= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} && \checkmark \\
 &= \frac{1}{2\pi\sqrt{0.15 \times 47 \times 10^{-6}}} && \checkmark \\
 &= \underline{59.94 \text{ Hz}} && \checkmark
 \end{aligned}$$

FIGUUR 4: 'N BEREKENING EN HOE OM DIT TE NA TE SIEN

- Daar moet lyne getrek word tussen vrae.
- Rofwerk moet as rofwerk aangedui word en 'n streep moet hierdeur getrek word.

Kragfaktor (Cosθ): By die gebruik van die arbeidsfaktor moet die leerders daarop let of die arbeidsfaktor of die fasehoek gegee word. Leerders gebruik die arbeidsfaktor as 'n hoek, wat daartoe lei dat hul antwoord verkeerd was.

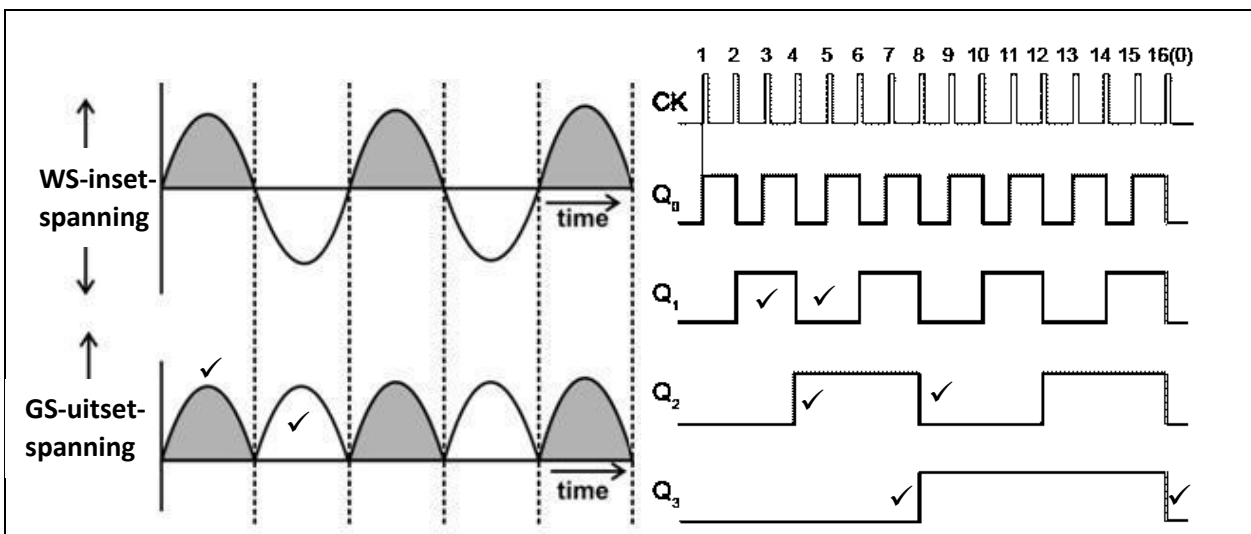
Fasordiagramme moet altyd 'n pyltjie bevat wat die draairigting wys. Aangesien fasors 'n roterende vektor is en altyd antikloksgewys roteer, word dit deur die leerders vereis om dit aan te toon wanneer hulle grafiese voorstellings van fasors doen.



FIGUUR 6: 'N FASORDIAGRAM

Inset- en uitsetgolfvorme: Dit is algemeen in Elektriese Tegnologie om die leerder te vra wat die resultaat van 'n insetgolfvorm in 'n stroombaan op die uitset van die stroombaan kan wees. Dit is omdat die beginsel van insette, prosesse, afvoer 'n hoeksteen vorm van hoe elektriese en elektroniese stroombane werk.

Deur inset- en uitsetgolfvorme direk onder mekaar te plaas, op 'n gesinchroniseerde manier. Die manier waarop 'n baan 'n golfvorm beïnvloed, word maklik geïllustreer. Dieselfde geld vir digitale stroombane.



FIGUUR 7: INSET- EN UITSETGOLFFORMS

Formuleblad

Die formuleblad op die volgende bladsy is slegs 'n riglyn en bevat nie AL die formules soos in jou voorgeskrewe handboek en/of KABV-beleidsdokument nie.

DRIEFAE WS-OPWEKKING

$$V_L = \sqrt{3} V_{PH} \quad \text{EN} \quad V_{PH} = I_{PH} \times Z_{PH}$$

$$I_L = I_{PH}$$

DELTA

$$V_L = V_{PH} \quad \text{EN} \quad I_L = \sqrt{3} \times I_{PH}$$

$$V_{PH} = I_{PH} \times Z_{PH}$$

Drywing

$$S(P_{app}) = \sqrt{3} \times V_L \times I_L$$

$$Q(P_R) = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{P}{S}$$

$$P = \sqrt{3} \times V \times I_L \times \cos \theta$$

TWEE WATTMETER METODE

$$P = P_1 + P_2$$

**DRIEFASE TRANSFORMATORS
STAR**

$$V_L = \sqrt{3} V_{PH} \quad \text{EN} \quad I_L = I_{PH}$$

DELTA

$$I_L = \sqrt{3} I_{PH} \quad \text{EN} \quad V_L = V_{PH}$$

Drywing

$$S(P_{app}) = \sqrt{3} \times V_L \times I_L$$

$$Q(P_R) = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{P}{S}$$

$$P = \sqrt{3} \times V \times I_L \times \cos \theta$$

$$S(P_{app}) = \sqrt{3} \times V_L \times I_L$$

$$\frac{V_{ph(p)}}{V_{ph(s)}} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_{ph(s)}}{I_{ph(p)}}$$

RLC-KRINGE

$$X_L = 2\pi fL \quad \text{EN} \quad X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

SERIE

$$I_T = I_R = I_C = I_L$$

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

$$V_L = I X_L \quad \text{EN} \quad V_C = I X_C$$

$$V_T = I Z \quad \text{EN} \quad V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

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

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

$$\cos \theta = \frac{V_R}{V_T}$$

$$Q = \frac{X_L}{Z} = \frac{X_C}{Z} = \frac{V_L}{V_S} = \frac{V_C}{V_S} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

PARALLEL

$$V_T = V_R = V_C = V_L$$

$$I_R = \frac{V_R}{R} \quad \text{EN} \quad I_C = \frac{V_C}{X_C}$$

$$I_L = \frac{V_L}{X_L}$$

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2}$$

$$\cos \theta = \frac{I_R}{I_T}$$

$$Q = \frac{X_L}{Z} = \frac{X_C}{Z} = \frac{V_L}{V_S} = \frac{V_C}{V_S} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

**DRIEFASEMOTORS EN AANSITTERS
STER**

$$V_L = \sqrt{3} V_{PH} \quad \text{EN} \quad I_L = I_{PH}$$

DELTA

$$I_L = \sqrt{3} I_{PH} \quad \text{EN} \quad V_L = V_{PH} \quad V_L = V_{PH}$$

Drywing

$$S(P_{app}) = \sqrt{3} \times V_L \times I_L$$

$$Q(P_R) = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{P}{S}$$

$$P = \sqrt{3} \times V \times I_L \times \cos \theta$$

$$\text{Efficiency } (\eta) = \frac{P_{in} - \text{losses}}{P_{in}}$$

MOTORSPOED

$$n_s = \frac{60 \times f}{p}$$

$$\text{Slip} = \frac{n_s - n_r}{n_s}$$

4. Slot

Dit word in die vooruitsig gestel dat hierdie Eksamenriglyne-dokument as 'n instrument sal dien om onderwysers te versterk en te bemagtig om geldige en betroubare assesseringsitems in al hul klaskameraktiwiteite op te stel.

Hierdie Eksamenriglyne-dokument is bedoel om die assesseringsaspirasies wat in die KABV-dokument voorgestaan word, te verwoord. Dit is derhalwe nie 'n plaasvervanger van die KABV-dokument, wat onderwysers vir onderrig moet gebruik, nie.

Kwalitatiewe kurrikulum-dekking, soos uiteengesit in die KABV, kan nie oorbeklemtoon word nie.