



**basic education**

---

Department:  
Basic Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

# **ELEKTRIESE TEGNOLOGIE (KRAGSTELSELS)**

## **RIGLYNE VIR PRAKTIESE ASSESSERINGSTAKE**

### **GRAAD 12**

### **2025**

**Hierdie riglyne bestaan uit 48 bladsye.**

**INHOUDSOPGAWE**

	<b>BLADSY</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>3</b>
<b>2. RIGLYNE VIR ONDERWYSERS</b>	<b>5</b>
2.1 Hoe om die PAT'e te administreer	5
2.2 Hoe om die PAT'e na te sien/assesseer	5
2.3 PAT Program vir Assessering (PAT PvA)	6
2.4 Moderering van PAT'e	8
2.5 Afwesigheid/Nie-inlewering van take	8
2.6 Simulasies	9
2.7 Projekte	9
2.8 Werkende Puntestaats	10
<b>3. RIGLYNE VIR LEERDERS</b>	<b>11</b>
3.1 PAT 2025-dekblad	11
3.2 Instruksies vir die leerder	12
3.3 Verklaring van Egtheid (VERPLIGTEND)	12
<b>4. SIMULASIE</b>	<b>13</b>
4.1 Simulasie 1: RLC-serie-kringbaan	13
4.2 Simulasie 2: Driefase-WS-opwekking	20
4.3 Simulasie 3: Outomatiese ster-delta-aansitter met oorbelasting	26
4.4 Simulasie 4: Driefase vorentoe-agtertoe-motoraansitter met oorbelasting en 'n tydskakelaar wat 'n PLB gebruik	32
<b>5. AFDELING B: ONTWERP EN MAAK</b>	<b>38</b>
5.1 Ontwerp en Maak: Deel 1	39
5.2 Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 1	41
5.3 Ontwerp en Maak: Deel 2	43
5.4 Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 2	44
<b>6. PROJEKTE</b>	<b>45</b>
6.1 Praktiese Projek: Dubbelspanning-kragtoevoer-kring	45
Alternatiewe projek: 0-30 V verstelbare dubbelspoorkragtoevoer	46
6.2 Praktiese Projek: Omkeerder 100 W 12 VDC na 230 VAC deur IC 4047– IRF5	47
<b>7. GEVOLGTREKING</b>	<b>48</b>

## 1. INLEIDING

Die 18 Kurrikulum- en Asseseringsbeleidsverklaringsvakke wat 'n praktiese komponent bevat, sluit almal 'n praktiese assesseringstaak (PAT) in. Hierdie vakke is:

- LANDBOU: Landboubestuurspraktyke, Landboutegnologie
- KUNSTE: Dansstudies, Dramatiese Kunste, Musiek, Ontwerp, Visuele Kunste
- WETENSKAPPE: Rekenaartoeëpassingstegnologie, Inligtingstegnologie, Tegniese Wetenskappe; Tegniese Wiskunde
- DIENSTE: Verbruikerstudies, Gasvryheidstudies, Toerisme
- TEGNOLOGIE: Siviele Tegnologie, Elektriese Tegnologie, Meganiese Tegnologie en Ingenieursgrafika en -ontwerp

'n Praktiese assesseringstaak(PAT)-punt is 'n verpligte komponent van die finale promosiepunt vir alle kandidate ingeskryf vir vakke met 'n praktiese komponent en tel 25% (100 punte) van die eksamenpunt aan die einde van die jaar. Die PAT, wat afgebreek word in verskillende fases of 'n reeks kleiner aktiwiteite wat die PAT opmaak, word in die eerste drie kwartale van die skooljaar geïmplementeer. Die PAT bied die geleentheid om die leerders op 'n gereelde basis gedurende die skooljaar te assesseer en maak ook voorsiening vir die assessering van vaardighede wat nie in 'n geskrewe formaat geassesseer kan word nie, bv. 'n geskrewe toets of eksamen. Dit is dus belangrik vir skole om te verseker dat alle leerders die praktiese assesseringstake binne die toegelate tydperk voltooi om te verseker dat hulle aan die einde van die skooljaar uitslae kry. Die beplanning en uitvoering van die PAT verskil van vak tot vak.

Praktiese assesseringstake word ontwerp om 'n leerder se vermoë om 'n verskeidenheid vaardighede te integreer, om probleme op te los, te ontwikkel en te illustreer. Die PAT gebruik ook 'n tegnologiese proses om die leerder in te lig oor die stappe wat gevolg moet word om 'n oplossing vir die probleem voorhande te vind.

Die PAT bestaan uit vier simulasies en 'n praktiese projek. Die onderwyser kan enige EEN van die praktiese projekte kies en enige TWEE van die beskikbare simulasies vir KRAGSTELSELS gebruik. Die onderwyser moet tussen Simulasie 1 en Simulasie 2 kies sodat die eerste simulasie in kwartaal 1 voltooi kan word. Die onderwyser moet tussen Simulasie 3 en Simulasie 4 kies sodat die tweede simulasie in kwartaal 2 voltooi kan word.

Die onderwyser moet assessering deurgaans toepas terwyl die leerder besig is om die nodige vaardighede te ontwikkel. TWEE simulasies moet deur die leerders voltooi word, saam met die vervaardiging van 'n praktiese projek.

Die PAT sluit al die vaardighede in wat die leerder deur die jaar ontwikkel het. Die PAT verseker dat leerders al die verskillende vaardighede aanleer deur praktiese werk te voltooi, asook die korrekte gebruik van gereedskap en instrumente.

## Voorleggingsvereistes

'n Leerder moet die volgende voorberei:

- PAT-lêer met al die bewyse van simulاسies, ontwerp en prototipering. 'n Kopie van die PAT 2025-voorblad. Die betrokke simulاسies en assesseringsblaaie moet gekopieer en aan elke leerder gegee word om by die lêer in te sluit.
- Praktiese projek met:
  - Omslag/Omhulsel:
    - Daar moet 'n ontwerp in die lêer wees.
    - Die omslag/omhulsel en die ontwerp moet by mekaar pas.
    - Geen kartonhouers word toegelaat nie.
    - Plastiek-, hout- en metaalomslae/-omhulsels sal aanvaar word.
    - Omslae/Omhulsels wat deur die leerders vervaardig en/of aanmekaargesit is, word verkies.
    - Die omslag/omhulsel moet vir bestudering binne-in toeganklik wees.
    - Dekslas wat vasskroef, word verkies.
  - Strookbord ('Circuit board'):
    - Die strookbordontwerp ('PCB design') moet in die lêer wees.
    - Die strookbordontwerp ('PCB design') moet op so 'n wyse binne die omslag/omhulsel gemonteer wees dat dit vir bestudering verwyder kan word. Anders kan inspeksie van onder af gedoen word in gevalle waar deursigtige omslae/omhulsels gebruik is.
    - Skakelaars, potensiometers, verbindings en ander items moet gemonteer wees.
    - Bedrading moet netjies en verbind wees.
    - Bedrading moet lank genoeg wees sodat die strookbord verwyder en met gemak nagegaan kan word.
  - Kenteken/Logo en naam:
    - Die lêer moet die kenteken/logo en naamontwerp en spesifikasieplaatjie bevat.
    - Die kenteken/logo, spesifikasieplaatjie en naam moet duidelik op die omslag/omhulsel verskyn.
    - Die kenteken/logo/spesifikasieplaatjie moet op 'n permanente wyse aangebring word – geverf, vasgeplak of met viniel vasgeplak.

Die PAT sal 'n finansiële invloed op die skool se begroting hê en daarom moet skoolbestuurspanne vir hierdie besondere uitgawe voorsiening maak.

PAT-komponente en ander items moet betyds, voor die einde van die eerste kwartaal aan die begin van die akademiese jaar, vir leerders se gebruik aangekoop word.

Dit is die verantwoordelikheid van die departementshoof om toe te sien dat die onderwyser van die begin van die skooljaar af met die PAT vorder.

Provinsiale departemente is verantwoordelik vir die opstel van modereringsroosters en daarom moet PAT'e teen **31 Augustus 2025** gereed wees, betyds vir moderering.

## **2. RIGLYNE VIR ONDERWYSERS**

### **2.1 Hoe om die PAT'e te administreer**

Onderwysers moet toesien dat leerders die simulasies wat vir elke kwartaal nodig is, voltooi. Die projek moet in Januarie begin word om te verseker dat dit in Augustus voltooi is. Waar formele assessering plaasvind, moet die onderwyser die verantwoordelikheid daarvoor aanvaar.

Die PAT moet gedurende die EERSTE DRIE KWARTALE voltooi word en moet aan die begin van PAT-moderering gereed wees. Onderwysers moet afskrifte van die relevante simulasies maak en aan die begin van elke kwartaal aan leerders gee.

**Die PAT mag NIE die werkwinkel verlaat NIE en moet te alle tye op 'n veilige plek bewaar word wanneer die leerders nie daaraan werk nie.**

Die gewigswaardes van die PAT moet nagekom word en onderwysers mag nie die gewigswaardes vir die verskillende afdelings verander nie.

### **2.2 Hoe om die PAT'e na te sien/te assesseer**

Die PAT vir graad 12 word intern opgestel en geassesseer, maar ekstern gemodereer. Alle formele assessering word deur die onderwyser gedoen.

Van die onderwyser word verwag om 'n werkende model en model-antwoordlêer op te bou wat die assesseringstandaard vasstel teen 'n Hoogs Bevoegde Vlak vir elke keuse van projek wat die leerders doen. Hierdie lêer moet al die simulasies met antwoorde insluit wat deur die onderwyser self gedoen is. Die onderwyser sal die modelantwoorde en projek gebruik om die simulasies en projekte van die leerders te assesseer.

Sodra 'n fasetblad deur die onderwyser voltooi is, word assessering as afgehandel beskou. Geen herassessering sal gedoen word nadat die fasetbladsye voltooi is en deur die onderwyser vasgelê is nie. Leerders moet seker maak dat die werk op die vereiste standaard gedoen is voordat die onderwyser die PAT in elke fase finaal assesseer.

### 2.3 PAT Program vir Assessering (PAT PvA)

Die PAT program vir assessering (PvA) is soos volg:

TYDPERK	AKTIWITEIT	VERANTWOORDELIKHEID
	Voorbereiding vir PAT 2025	Onderwyser – Bou die modelle en werk die modelantwoorde vir die simulasies uit. Identifiseer tekortkominge t.o.v. gereedskap, toerusting en verbruikbare items vir simulasies wat aangekoop moet word SBS – Ontvang aankoopversoeke van onderwysers en prosesseer betalings vir die aankoop van die items benodig
Januarie–Maart 2025	Simulasie 1	Onderwyser – Kopieer en deel simulasies uit Leerders – Voltooi simulasies Onderwyser – Assesseer simulasies Departementshoof – Sien toe dat take voor die vakansie voltooi en deur die onderwyser nagesien is
Januarie 2025	PAT-projek: aankope	Onderwyser – Kry kwotasies vir PAT-projekte Hoof – Keur PAT-aankope vir PAT-projekte goed Onderwyser – Maak seker dat PAT-projekte bestel en afgelewer word HOD – Sien toe dat take voor die vakansie voltooi en deur die onderwyser nagesien is
Februarie–Maart 2025	PAT-projek: leerders begin met projek	Onderwyser – Maak seker dat PAT-projekte veilig bewaar word Onderwyser – Deel PAT-projekte uit en neem dit in Onderwyser – Deel kopieë uit van Afdeling B, Ontwerp en Maak: Deel 1 Onderwyser – Sluit elke week praktiese sessies in sodat leerders die PAT-projek kan voltooi Leerders – Voeg afskrifte van Afdeling B, Ontwerp en Maak: Deel 1 in die PAT-lêer in. Voltooi Afdeling B, Ontwerp en maak: Deel 1 (Kringdiagram, komponentlys, Beskrywing van werking). Onderwyser – Assesseer Afdeling B, Ontwerp en maak: Deel 1 Departementshoof – Sorg dat onderwyser op 'n weeklikse basis praktiese werkswinkel-sessies met leerders het
April–Junie 2025	Simulasie 2	Onderwyser – Kopieer en deel simulasie uit Leerders – Voltooi simulasie Onderwyser – Assesseer simulasie Leerders – Voltooi Afdeling B, Ontwerp en maak: Deel 1 (Kringbordvervaardiging). Onderwyser – Assesseer Afdeling B, Ontwerp en maak: Deel 1 Departementshoof – Sien toe dat take voor of tydens die vakansie voltooi en deur die onderwyser nagesien is.
April–Junie 2025	Moderering van Simulasie 1	Distriksvakfasiliteerder/Vakkundige besoek die skool en modereer simulasie 1. 10% van leerders se werk word gemodereer.
April–Junie 2025	PAT-projek: leerders gaan voort met projek	Onderwyser – Sluit elke week praktiese sessies in sodat leerders die PAT-projek kan voltooi Leerders – Gaan voort met die voltooiing van die PAT-projek Departementshoof – Sorg dat onderwyser op 'n weeklikse basis praktiese werkswinkel-sessies met leerders het
Julie-vakansie 2025	PAT-ingryping	Leerders wat met die PAT agter is, moet die projek gedurende hierdie vakansie voltooi.
Julie –Augustus 2025	Moderering van Simulasie 2	Distriksvakfasiliteerder/Vakkundige sal die skool besoek en Simulasie 2 modereer – ander leerders as in die vorige kwartaal 10% van leerders se werk word gemodereer

<b>TYDPERK</b>	<b>AKTIWITEIT</b>	<b>VERANTWOORDELIKHEID</b>
Julie–Augustus 2025	PAT-projek: voltooiing	Onderwyser – Verseker dat daar veilige berging vir PAT-projekte is Onderwyser – Deel Afdeling B, Ontwerp en Maak: Deel 2 uit Leerders – Voeg afskrifte van Afdeling B, Ontwerp en Maak: Deel 2 in die PAT-lêer in. Voltooi Afdeling B, Ontwerp en maak: Deel 2. Onderwyser – assesser Afdeling B, Ontwerp en Maak: Deel 2. Dra punte oor na werksmerkblad. Departementshoof – Sien toe dat 100% van die PAT-lêers en projekte voltooi en geassesseer is
September 2025	PAT-moderering	PAT-projekte word deur vakfasiliteerders/vakkundiges van die provinsie gemodereer en leerders is beskikbaar om vaardighede te demonstreer 10% van leerders word lukraak gemodereer
Oktober 2025	PAT-moderering	PAT-projekte en simulاسies word deur vakfasiliteerders/vakkundiges van die DBE gemodereer en leerders is beskikbaar om vaardighede te demonstreer Leerders word lukraak gemodereer

## 2.4 Moderering van PAT'e

Provinsiale moderering van elke kwartaal se simulasies sal so vroeg as die daaropvolgende kwartaal begin. Simulasie 1 moet gemodereer word sodra die tweede kwartaal begin. Net so moet Simulasie 2 in Julie gemodereer word. Die projek sal egter eers gemodereer word wanneer dit voltooi is.

Gedurende moderering van die PAT moet die leerder se lêer en projek aan die moderator voorgelê word.

Die modereringsproses verloop soos volg:

- Gedurende moderering word leerders lukraak geselekteer om die verskillende simulasies te demonstreer. Al vier simulasies sal gemodereer word.
- Daar word van die onderwyser verwag om 'n voorbeeldmodel van elke projektype te bou wat vir die skool gekies is.
- Hierdie model moet gedurende moderering ten toon gestel word.
- Die onderwyser se model vorm die modereringstandaard op Vlak 4 (Hoogs Bevoeg).
- Vlak 5-assesserings moet die onderwyser se model ten opsigte van vaardigheid en afwerking oortref.
- Leerders wat gemodereer word, sal gedurende moderering toegang tot hulle lêers hê en kan verwys na die simulasies wat hulle vroeër in die jaar voltooi het.
- Leerders mag NIE gedurende moderering hulp by ander leerders vra NIE.
- Alle projekte en lêers moet vir die moderator uitgestal word.
- Indien 'n leerder nie die simulasie kan herhaal nie of nie 'n werkende kring tydens moderering kan lewer nie, sal punte afgetrek word en kringe as nie-werkend geassesseer word.
- Die moderator sal lukraak nie minder as twee projekte (nie simulasies nie) kies nie en daar sal van die betrokke leerders verwag word om te verduidelik hoe die projek vervaardig is.
- Waar nodig, moet die moderator die leerders kan versoek om die funksie en werksbeginsels te verduidelik en ook die leerder versoek om die vaardighede wat deur die simulasies verkry is, vir modereringsdoeleindes te vertoon.
- Na moderering sal die moderator, indien nodig, die groep se punte opwaarts of afwaarts aanpas, afhangend van die uitkoms van moderering.
- Gewone eksamenprotokol vir appèl moet gevolg word indien 'n dispuut weens aanpassings ontstaan.

## 2.5 Afwesigheid/Nie-inlewering van take

Indien daar sonder 'n geldige rede geen PAT-punt vir Elektriese Tegnologie beskikbaar is nie: Die leerder sal drie weke voor die aanvang van die finale jaareindeksamen gegun word om die ontbrekende taak in te lewer. Indien die leerder sou versuim om aan die uitstaande PAT-vereiste te voldoen, sal so 'n leerder 'n nul (0) vir daardie PAT-komponent ontvang.



## 2.6 Simulasies

Simulasies is kringe, eksperimente en toetse/take wat die leerder sal moet bou, toets en meet en prakties doen as deel van die ontwikkeling van praktiese vaardighede. Hierdie vaardighede moet gedurende die skooljaar aan die eksterne moderator, wat met tussenposes die skool besoek, gedemonstreer word.

Onderwysers wat van rekenaargebaseerde simulasieprogramme op 'n rekenaar gebruik maak, mag dit gebruik vir leerders om op te oefen. Daar word egter vereis dat die kring met regte komponente gebou word en dat lesings met werklike instrumente vir assesserings- en modereringsdoeleindes geneem word.

Die korrekte prosedure vir die voltooiing van simulasies word hieronder uiteengesit vir onderwysers en skoolbestuurpanne wat vir die implementering van die PAT in Elektriese Tegnologie verantwoordelik is.

- STAP 1: Die onderwyser sal die simulasies kies uit die voorbeelde verskaf.
- STAP 2: Stel 'n komponentelys wat vir elke simulasie benodig word, saam. Voeg ekstra komponente by aangesien hierdie items baie klein is en jy ekstra items gaan benodig omdat dit verloor/beskadig word wanneer leerders daarmee werk.
- STAP 3: Kontak drie verskillende verskaffers van elektroniese komponente vir vergelykbare kwotasies.
- STAP 4: Lê die kwotasies aan die SBS voor vir goedkeuring en die aankoop van die items.
- STAP 5: Stoor die komponente. Organiseer items vir elke simulasie om dit gedurende praktiese sessies makliker uit te deel en te gebruik. Maak seker dat verskillende waardes van komponente nie meng nie, om te voorkom dat die komponente verkeerd gebruik word omdat dit die komponent kan beskadig en, in uiterste gevalle, die toerusting wat gebruik word.
- STAP 6: Kopieer die relevante simulasies en deel dit aan die begin van die kwartaal aan leerders uit.

Onderwysers word toegelaat om kringe en komponentwaardes aan te pas om by hulle omgewing/bronbesikbaarheid te pas.

Onderwysers moet 'n stel voorbeeld-antwoorde in die onderwyserportefeulje ontwikkel. Moderators sal die onderwyser se voorbeeld-antwoorde en voorbeeldprojek tydens moderering gebruik.

## 2.7 Projekte

Die projekte is konstruksieprojekte wat onderwysers vir hulle leerders kan kies. Hierdie projekte is op bewese kringe gebaseer wat deur skole en vakadviseurs verskaf is. Die projekte word op werkende prototipes gebaseer en vereis noukeurige konstruksie om korrek te funksioneer.

Projekte verskil in koste en onderwysers moet toesien dat die projekte wat gekies word, binne die skool se begroting val.

Sodra die onderwyser op 'n kring besluit het, moet hy/sy die prototipe bou. Daarna kan afskrifte van die kringbaan gemaak word en aan leerders uitgedeel word. Hulle MOET hierdie kringe korrek in hulle portefeuljes oorteken.

Die beskrywing van die werking van die kringe is NIE volledig NIE. Leerders moet die funksie van die komponente in die kring wat verskaf is, ondersoek om nadere besonderhede te bekom. Leerders moet uitbrei oor die doel van komponente in die kring. Daar word aanbeveel dat leerders soortgelyke kringe ondersoek wat op die internet en in die skoolbiblioteek of in werkswinkelverwysingsbronne beskikbaar is.

**2.8 Werkende puntetaat**

(’n Werkende Excel-lêer word saam met hierdie PAT verskaf.)

PAT-puntetaat		Kwartaal 1	Kwartaal 2	Projek		Totaal = Kwartaal 1 + Kwartaal 2 + Projek	Punt uit 100	Gemodereerde punt
Nr.	Naam van Leerder	Simulasie 1 of 2	Simulasie 3 of 4	Ontwerp en Maak Deel 1	Ontwerp en Maak Deel 2			
		50	50	120	30	250		
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
	<b>Totaal</b>							
	<b>Gemiddeld</b>							

Onderwyser Naam: \_\_\_\_\_

Skoolhoof Naam: \_\_\_\_\_

Moderator Naam \_\_\_\_\_

Handtekening: \_\_\_\_\_

Handtekening: \_\_\_\_\_

Handtekening: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

**3. RIGLYNE VIR LEERDERS****3.1 PAT 2025-DEKBLAD**

(Plaas hierdie bladsy voor in die PAT.)

<b>Departement van Basiese Onderwys Graad 12</b>				
<b>KABV vir Tegniese Hoërskole Praktiese Assesseringstaak – Elektriese Tegnologie</b>				
Toegelate tyd: Kwartaal 1–3 (2025)				
Leerder Naam:	_____			
Klas:	_____			
Skool:	_____			
Spesialisering: Kragstelsels				
Voltooi Simulasie 1 of 2 in die EERSTE KWARTAAL, en Simulasie 3 of 4 in die TWEEDE KWARTAAL.				
Projek (Skryf die naam van die projek): _____				
Bewyse van moderering:				
<b>LET WEL:</b>				
Wanneer die leerderbewyse wat geselekteer is, op skoolvlak gemodereer is, sal die tabel bewyse van moderering bevat. Provinsiale moderatore sal die provinsiale moderering teken en slegs teken indien hermoderering nodig is.				
Moderering	Handtekening	Datum	Handtekening	Datum
Skoolvlak				
Distriksmoderering				
Provinsiale moderering			Hermoderering	
Punttoekenning				
PAT-komponent	Maksimum Punt	Leerderpunt	Gemodereerde Punt	
Simulasie vir Kwartaal 1	50			
Simulasie vir Kwartaal 2	50			
Ontwerp-en-maak-projek – Kring	120			
Ontwerp-en-maak-projek – Kassie	30			
<b>Totaal</b>	<b>250</b>			

### 3.2 Instruksies vir die leerder

- Hierdie praktiese assesseringstaak tel 25% van jou finale promosiepunt.
- Alle werk wat jy doen, moet jou eie wees. Groepwerk word NIE toegelaat NIE.
- Die praktiese assesseringstaak moet oor drie kwartale voltooi word.
- Die PAT-lêer moet TWEE simulاسies en 'n praktiese projek bevat.
- Berekeninge moet duidelik wees en eenhede insluit. Berekeninge moet tot TWEE desimale syfers afgerond word. SI-eenhede moet gebruik word.
- Kringdiagramme kan met die hand of met ROT ('CAD') geteken word. GEEN fotokopieë of geskandeerde lêers word toegelaat NIE.
- Foto's word toegelaat en kan in kleur of grysskaal ('greyscale') wees. Geskandeerde foto's en fotokopieë word toegelaat.
- Hierdie dokument moet binne-in jou PAT-lêer saam met die ander bewyse geplaas word.
- Leerders met identiese foto's sal geenaliseer word en nul (0) vir daardie deel ontvang.

### 3.3 Verklaring van Egtheid (VERPLIGTEND)

Verklaring:

Ek \_\_\_\_\_ (naam) verklaar hiermee dat die werk in hierdie lêer heeltemal my eie is. Ek verstaan dat indien die teendeel bewys word, my finale uitslae teruggehou mag word.

\_\_\_\_\_  
Handtekening van leerder

\_\_\_\_\_  
Datum

## 4. SIMULASIES

### 4.1 RLC-serie-kringbaan

Naam van leerder: _____	Punt	50
Klas: _____	Datum voltooi: _____	
Assesseringsdatum: _____	Assessor handtekening: _____	
Modereringsdatum: _____	Moderator handtekening: _____	

#### 4.1.1 Doel:

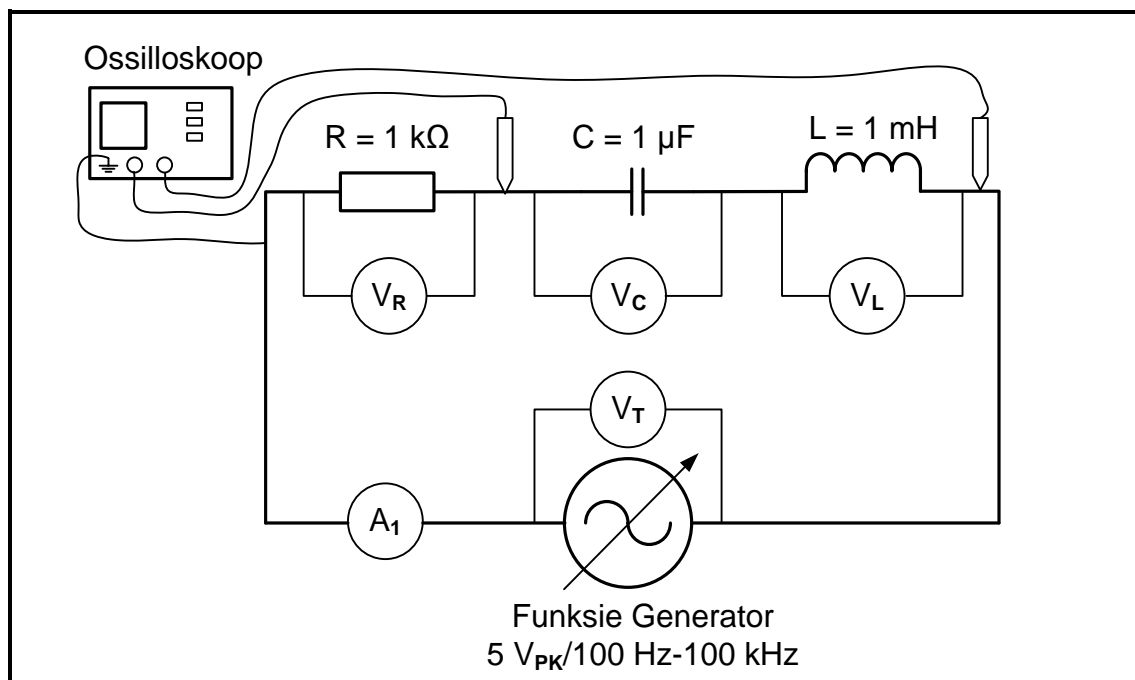
- Om 'n RLC-seriekringbaan te bou
- Om die spanningsval oor die komponente met 'n verandering in frekwensie in 'n RLC-seriekringbaan te vergelyk

#### 4.1.2 Hulpbronne benodig:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Funksiegenerator Eksperimentbord/Broodbord Verbindingsdrade 1 x multimeter Ossilloskoop (tweekanaal)	1 mH-induktor 1 $\mu$ F-kapasitor (nie-gepolariseerd) 1 k $\Omega$ -resistor (bruin, swart, rooi 5% – ½ Watt)

#### 4.1.3 Prosedure:

- Bou die RLC-serie kringbaan in FIGUUR 4.1.3 (sien volgende bladsy) op die broodbord met die komponente wat voorsien word.
- Stel die funksiegenerator op 'n sinusgolf en pas die spanning aan tot 5  $V_{PK}$ . (Stel die spanning so hoog as wat die funksiegenerator toelaat)  
**LET WEL:** Sodra die spanning ingestel is, moet die amplitude van die spanning NIE verander word NIE.
- Stel die frekwensie op 100 Hz.
- Neem die spanning en stroommetings met 'n multimeter en teken jou bevindinge aan. (Indien jou multimeter nie die vereiste spanning by die vasgestelde frekwensie kan meet nie, gebruik die ossilloskoopmetings. MOET asseblief NIE die afmetings meng NIE, aangesien die multimeter die wgk-waardes meet en die ossilloskoop piekwaardes vertoon.)
- Teken die spanningsgolfvorms oor die resistor en die totale spanning oor al drie komponente op die ossillograaf.
- Doen berekeninge soos vereis.
- Teken die ooreenstemmende fasordiagram.
- Herhaal die stappe soos vereis.



**FIGUUR 4.1.3**

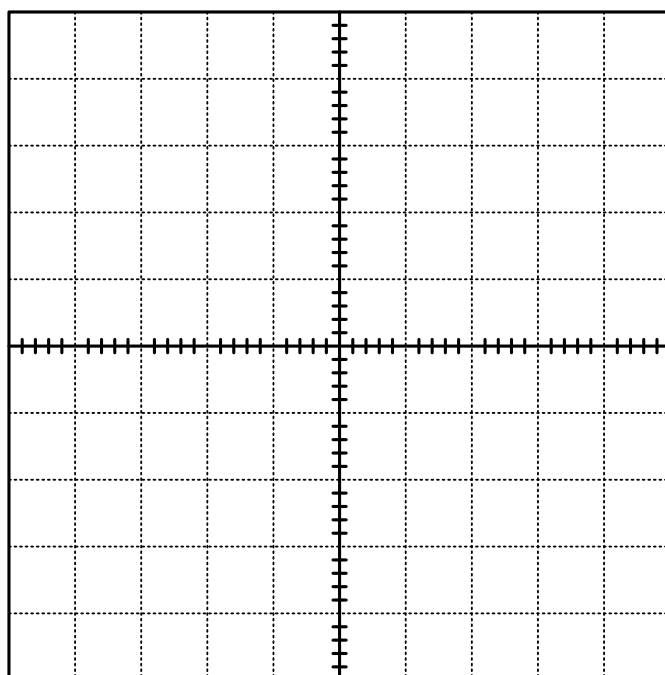
4.1.4 Gebruik 'n multimeter om die volgende aan te teken:

f (Hz)	$V_R$	$V_T$
100 Hz		

**TABEL 4.1.4**

(2)

4.1.5 Verbind die ossilloskoop met kanaal 1 oor die weerstand en kanaal 2 oor alle komponente (toevoer) en teken die golfvorme hieronder.



CH 1 V/div: \_\_\_\_\_

CH 2 V/div: \_\_\_\_\_

Tyd/div: \_\_\_\_\_

$V_{R(PK)}$  : \_\_\_\_\_

$V_{T(PK)}$  : \_\_\_\_\_

**FIGUUR 4.1.5: OSSILLOGRAM**

**LET WEL:** 2 punte vir elke korrekte golfvorm = 4  
1 punt vir elke ossilloskoopstelling = 3

(7)

4.1.6 Bereken die fasehoek deur die spanningswaardes te gebruik wat in TABEL 4.1.4 gemeet is.

---



---



---



---



---

(3)

4.1.7 Teken 'n fasordiagram deur die spanningswaardes te gebruik wat in TABEL 4.1.4 gemeet is en die fasehoek wat in VRAAG 4.1.6 bereken is.



(4)

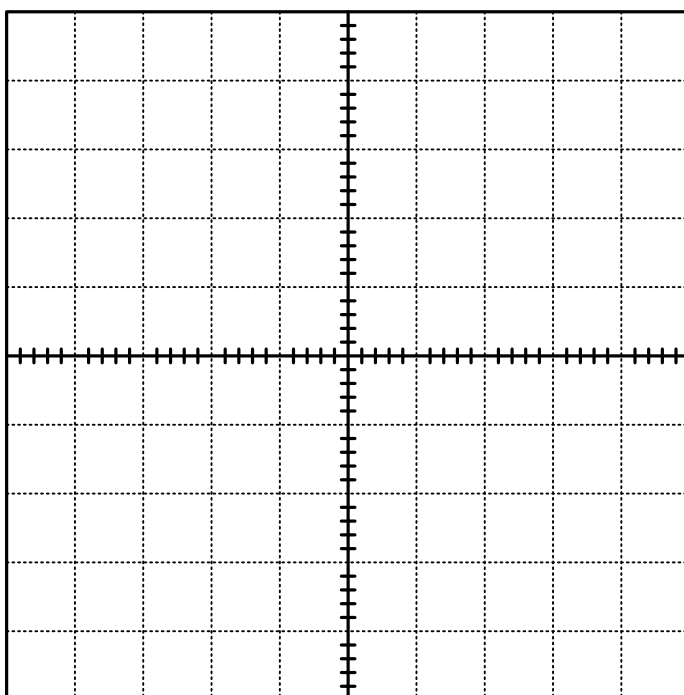
4.1.8 Verstel die frekwensie na 5 kHz en gebruik 'n multimeter om die volgende te meet:

	$V_R$	$V_T$
5 kHz		

**TABEL 4.1.8**

(2)

4.1.9 Verbind die ossilloskoop met kanaal 1 oor die resistor en kanaal 2 oor alle komponente (toevoer) en teken die golfvorm.



CH 1 V/div: \_\_\_\_\_

CH 2 V/div: \_\_\_\_\_

Tyd/div: \_\_\_\_\_

$V_{R(PK)}$  : \_\_\_\_\_

$V_{T(PK)}$  : \_\_\_\_\_

**FIGUUR 4.1.9: OSSILLOGRAM**

**LET WEL:** 2 punte vir elke korrekte golfvorm = 4  
1 punt vir elke ossilloskoop-instelling = 3 (7)

4.1.10 Verstel die frekwensie na 100 kHz en gebruik 'n multimeter om die volgende te meet:

	$V_R$	$V_T$
100 kHz		

**TABEL 4.1.10** (2)

4.1.11 Bereken die fasehoek deur die spanningswaardes te gebruik wat in TABEL 4.1.10 gemeet is.

---



---



---



---



---

(3)



4.1.12 Teken 'n fasordiagram deur gebruik te maak van die spanningswaardes wat in TABEL 4.1.10 gemeet is en die fasehoek wat in VRAAG 4.1.11. bereken is.



(4)

4.1.13 Vergelyk die spanningsgolfvorm oor die resistor en die toevoerspanning met die frekwensie gestel op 100 Hz in FIGUUR 4.1.5. Dui aan of  $I_T$  voorlopend of nalopend teenoor  $V_T$  is en motiveer jou antwoord.

---



---



---



---



---

(2)

4.14 Vergelyk die spanningsgolfvorm oor die resistor en die toevoerspanning met die frekwensie gestel op 100 Hz, in FIGUUR 4.1.9. Dui aan of  $I_T$  voorlopend of nalopend teenoor  $V_T$  is en motiveer jou antwoord.

---



---



---

(2)

4.15 Verduidelik waarom dit betekenisvol is om die frekwensie na 5 kHz te verstel.

---



---



---

(2)  
(40)

**LET WEL: Leerderbevoegdheid in hierdie konteks sal die volgende beteken:  
(Dit word gedoen vir maklike assessering wanneer 'n rubriek gebruik word.)**

<b>Nog nie bevoeg nie</b>	Het nie aan die vereistes voldoen nie en sal weer 'n geleentheid vir herassessering gegun word. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wees presies oor wat hulle verkeerd gedoen het, of die areas waarin hulle moet verbeter.</li> <li>• Verduidelik duidelik die vlak van vaardigheid wat hulle moet bereik om as 'bevoeg' geassesseer te word.</li> <li>• Dui aan of 'n gedeelte of die geheel van die assesseringsgebeurtenis herhaal sal moet word.</li> </ul>
<b>Bevoeg</b>	Het die nodige vermoë, kennis of vaardigheid om die taak suksesvol te voltooi. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanvaarbaar en bevredigend, hoewel nie uitstekend nie.</li> </ul>
<b>Uitstekend</b>	Het bo verwagting presteer (nethed, vaardigheid – hoë mate van vaardighede, kundigheid)

## FASETBLAD VIR SIMULASIE 1

Taak- beskrywing	Puntetoekenning (merk die toepaslike vlak langs die taak aangedui)				Toekenning van punte
	Bevoeg na herassessering van sekere deel van die taak	Nog nie bevoeg na herassessering van sekere/ alle dele van die taak	Bevoeg	Uitstekend (Hoogs bekwaam)	
<b>Die bou van die RLC kringbaan</b>	Die leerder het geleentheid gekry om die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel.  <b>(1)</b>	Die leerder het 'n geleentheid gekry om 'n deel van die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel.  <b>(2–3)</b>	Die leerder bou die stroombaan korrek sonder die leiding van die onderwyser.  <b>(4–5)</b>	Die leerder bou die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk.  <b>(6)</b>	$\frac{6}{6}$
<b>Veiligheids aspekte</b>	Die leerder is betyds daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word.  <b>(0)</b>	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word.  <b>(1)</b>	Die leerder het veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedures toegepas wanneer gereedskap en instrumente gebruik is om die stroombane te bedraad sonder dat die onderwyser daaraan herinner is.  <b>(2)</b>		$\frac{2}{2}$
<b>Houding/ Gedrag/ Optrede</b>	Die leerder was enigsins huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/ haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg selfs nadat hy gewaarsku/berispe is.  <b>(0)</b>	Die leerder was tot 'n sekere mate huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/ haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg  <b>(1)</b>	Die leerder het bereidwilligheid getoon om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/ haar eie gedrag te aanvaar en instruksies, regulasies en werkswinkelpraktyke te volg.  <b>(2)</b>		$\frac{2}{2}$
				<b>Rubriek</b>	<b>/10</b>
				<b>Teorie</b>	<b>+ /40</b>
				<b>Totaal Simulasie 1</b>	<b>= /50</b>

**4.2 Simulasie 2: Driefase- WS-opwekking**

Naam van leerder: _____		Punt <b>50</b>
Klas: _____	Datum voltooi: _____	
Assesseringsdatum: _____		Assessor handtekening: _____
Modereringsdatum: _____		Moderator handtekening: _____

**4.2.1 Doel:**

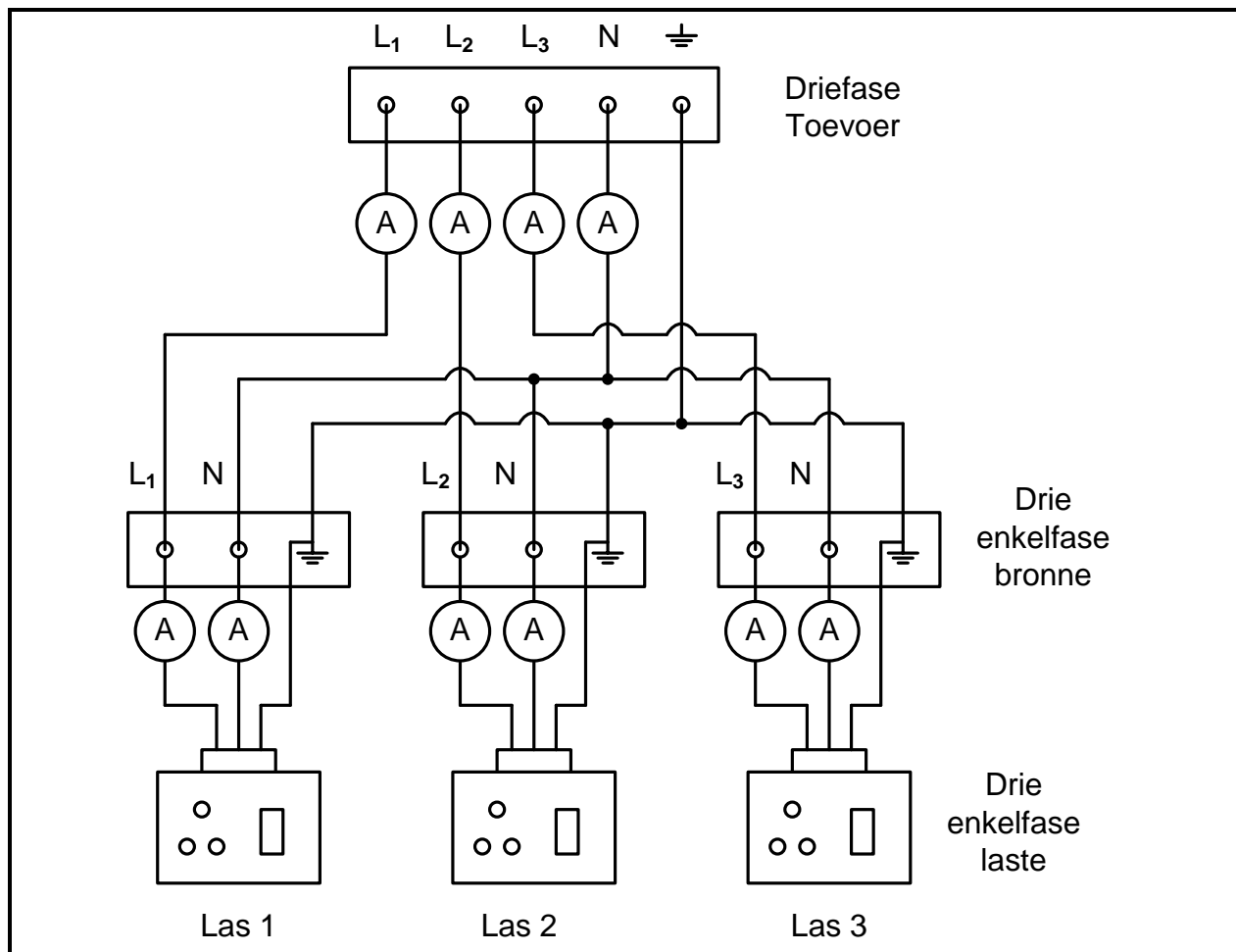
Om drie eenfase-laste van 'n driefasetoevoer aan te dryf en die stroom wat in die neutrale geleier vloei te ondersoek wanneer die las gebalanseer is teenoor wanneer die las ongebalanseerd is

**4.2.2 Hulpbronne benodig:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Drie-fase-WS-toevoer Multimeter Vasklamp-ammeter (of paneelammeters)	Geïsoleerde drade (min 2,5 mm <sup>2</sup> ) Manlike en vroulike terminale ('banana'terminale) Drie eenfase-toevoer-bokse Afsonderlike lewendige, neutrale en aarddrade om stroommetings in elke geleier toe te laat Drie e eenfase -kontak sokke Drie identiese enkelfase-laste – verkieslik weerstandig (dieselfde watt-uitset) Een groter eenfase-las – verkieslik weerstandig (ten minste dubbel of die helfte van die uitset in watt in vergelyking met die identiese laste)

**4.2.3 Prosedure:**

- Bou die stroombaan in FIGUUR 4.2.3 op die paneel deur gebruik te maak van die komponente wat voorsien is.
- Die onderwyser moet verseker dat die panele wat gebruik word veilig is vir leerders met geen blootgestelde lewendige terminale nie, aangesien driefase-krag gevaarlik is.
- Alle verbindings en verbindingspunte MOET geïsoleer wees.
- Dit word aanbeveel dat ALLE bedrading en verbindings gemaak word van geïsoleerde drade deur die manlike en vroulike geïsoleerde ('banana') sokstelsel te gebruik.
- Alle drade moet die korrekte stroomgradering hê om die ladings wat gekoppel is, van krag te voorsien.
- Die onderwyser moet verseker dat ALLE bedrading korrek is voordat die krag AANGESKAKEL word.
- Wees uiters versigtig wanneer u meetinstrumente gebruik dat geen draad ontkoppel of van die stroombaan verwyder word terwyl krag AAN is nie.
- Dit word aanbeveel dat 'n digitale klamp-ammeter en 'n digitale multimeter gebruik word.
- Maak seker dat die laste wat gekoppel is groot genoeg is om 'n stroomlesing aan te dui (LED-ligte sal nie voldoende wees nie).
- Watt per enkelfaselas moet tussen 100 W en 1 000 W wees.



FIGUUR 4.2.3

4.2.4 Verbind drie identiese laste aan elke sok en neem die spanning- en stroommetings soos in TABEL 4.2.4 hieronder aangedui (bv. las 1, 2 en 3 = 100 W).

DRIEFASE-TOEVOER	SPANNING (LYN)	STROOM (LYN)	STROOM (NEUTRAAL)
Lyn 1			
Lyn 2			
Lyn 3			
Neutraal			
ENKELFAS-LAS	SPANNING (FASE)	STROOM (LEWENDIG)	STROOM (NEUTRAAL)
LAS 1			
LAS 2			
LAS 3			

TABEL 4.2.4

4.2.5 Bereken die skyndrywing van die driefasetoevoer deur die lesings in TABEL 4.2.4 te gebruik.

---



---



---

(3)

4.2.6 Bereken die skyndrywing van een van die identiese eenfase-laste deur die lesings in TABEL 4.2.4 te gebruik.

---



---



---

(3)

4.2.7 Teken 'n driefase-fasordiagram in die spasie hieronder deur die lynstroomwaardes te gebruik wat in elk van die lyne van die driefasetoevoer in TABEL 4.2.4 gemeet is.

(4)

4.2.8 Verwys na TABEL 4.2.4 en vergelyk die stroomlesings in die neutraalgeleiers van die eenfase-laste met die stroom in die neutrale geleier van die driefasetoevoer. Motiveer waarom dit gebeur.

---



---



---



---

(3)

4.2.9 Verander las 3 na ten minste dubbel (of enige waarde tot 1 000 W) die aanvanklike waarde en neem die spanning- en stroommetings soos in TABEL 4.2.9 hieronder aangedui. Maak seker dat daar 'n beduidende verskil tussen die groottes (watt) van die laste is. (bv. las 1 = 100 W, las 2 = 100 W, las 3 = 500 W of enige waarde tot 1 000 W)

<b>DRIEFASE-TOEVOER</b>	<b>SPANNING (LYN)</b>	<b>STROOM (LYN)</b>	<b>STROOM (NEUTRAAL)</b>
Lyn 1	Reeds in 4.2.4 gemeet	Reeds in 4.2.4 gemeet	
Lyn 2	Reeds in 4.2.4 gemeet	Reeds in 4.2.4 gemeet	
Lyn 3			
Neutraal			
<b>ENKELFASELAS</b>	<b>SPANNING (FASE)</b>	<b>STROOM (LEWENDIG)</b>	<b>STROOM (NEUTRAAL)</b>
LAS 1	Reeds in 4.2.4 gemeet	Reeds in 4.2.4 gemeet	Reeds in 4.2.4 gemeet
LAS 2	Reeds in 4.2.4 gemeet	Reeds in 4.2.4 gemeet	Reeds in 4.2.4 gemeet
LAS 3			

**TABEL 4.2.9**

(6)

4.2.10 Bereken die skyndrywing van die eenfaselas wat verander het deur die waardes in TABEL 4.2.9 te gebruik.

---



---



---



---

(3)

4.2.11 Vergelyk die stroom in die neutrale geleier vanaf die driefasetoevoer in TABEL 4.2.4 met die stroom in die neutrale geleier vanaf die driefasetoevoer in TABEL 4.2.9. Motiveer waarom dit gebeur.

---



---



---



---

(4)  
**(42)**

**LET WEL: Leerderbevoegdheid in hierdie konteks sal die volgende beteken:  
(Dit word gedoen vir maklike assessering wanneer 'n rubriek gebruik word.)**

<b>Nog nie bevoeg nie</b>	Het nie aan die vereistes voldoen nie en sal weer 'n geleentheid vir herassessering gegun word. <ul style="list-style-type: none"><li>• Wees presies oor wat hulle verkeerd gedoen het, of die areas waarin hulle moet verbeter.</li><li>• Verduidelik duidelik die vlak van vaardigheid wat hulle moet bereik om as 'bevoeg' geassesseer te word.</li><li>• Dui aan of 'n gedeelte of die geheel van die assesseringsgebeurtenis herhaal sal moet word.</li></ul>
<b>Bevoeg</b>	Het die nodige vermoë, kennis of vaardigheid om die taak suksesvol te voltooi. <ul style="list-style-type: none"><li>• Aanvaarbaar en bevredigend, hoewel nie uitstekend nie.</li></ul>
<b>Uitstekend</b>	Het bo verwagting presteer (netheid, vaardigheid – hoë mate van vaardighede, kundigheid)



## FASETBLAD VIR SIMULASIE 2

Taak- beskrywing	Puntetoekenning (merk die toepaslike vlak langs die taak aangedui)				Toeken- ning van punte
	Bevoeg na herassessering van sekere deel van die taak	Nog nie bevoeg na herassessering van sekere/ alle dele van die taak	Bevoeg	Uitstekend (Hoogs bevoeg)	
<b>Stroom- en spanningsmetings</b>	Die leerder het geleenthede gekry om 'n gedeelte van die stroom- en spanningmetings oor te doen nadat die onderwyser ingegryp het om foute te identifiseer en reg te stel. <b>(1)</b>	Die leerder het geleenthede gekry om die stroom- en spanningmetings oor te doen nadat die onderwyser ingegryp het om foute te identifiseer en reg te stel. <b>(2)</b>	Die leerder het die stroom- en spanningmetings korrek gedoen sonder die leiding van die onderwyser. <b>(3)</b>	Die leerder het die stroom- en spanningmetings korrek gedoen sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. <b>(4)</b>	<u>4</u>
<b>Veiligheidsaspekte</b>	Die leerder is betyds daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. <b>(0)</b>	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. <b>(1)</b>	Die leerders het veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedures toegepas wanneer gereedskap en instrumente gebruik is om die stroombane te bedraad sonder om deur die onderwyser herinner te word. <b>(2)</b>		<u>2</u>
<b>Houding/ Gedrag/ Optrede</b>	Die leerder was enigszins huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg selfs nadat hy gewaarsku/berispe is. <b>(0)</b>	Die leerder was tot 'n sekere mate huiwerig om te werk, , samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg <b>(1)</b>	Die leerder het bereidwilligheid getoon om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasies en werkswinkelpraktyke te volg. <b>(2)</b>		<u>2</u>
<b>Rubriek</b>					<u>8</u>
<b>Simulasieteorie en Afmetings</b>					+ <u>42</u>
<b>Totaal Simulasie 2</b>					= <u>50</u>

### 4.3 Simulasie 3: Outomatiese ster-delta-aansitter met oorbelasting

Naam van leerder: _____	Punt	50
Klas: _____	Datum voltooi: _____	
Assesseringsdatum: _____	Assessor handtekening: _____	
Modereringsdatum: _____	Moderator handtekening: _____	

#### 4.3.1 Doel:

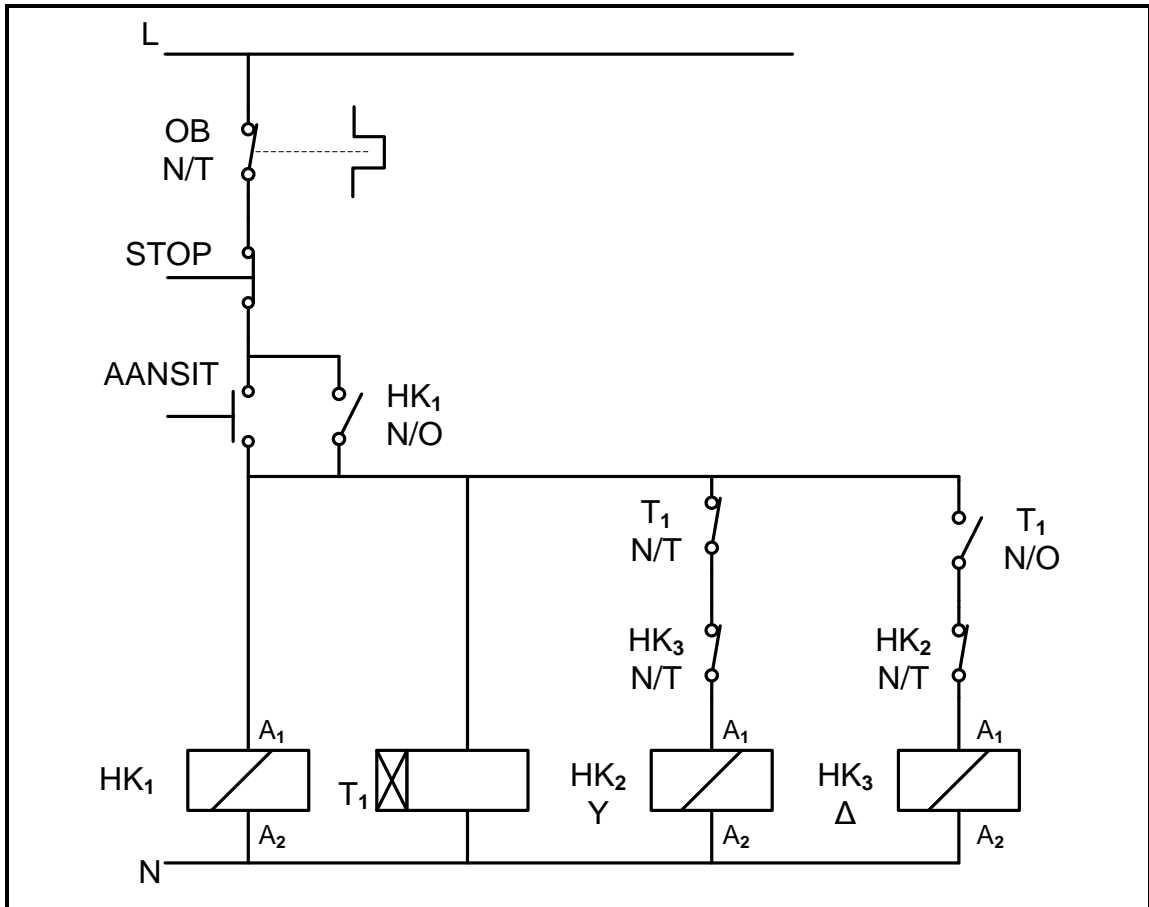
- Om 'n outomatiese ster-delta-motoraansitter met 'n tydskakelaar te bedraad
- Om die aansitstroom vs die lopende stroom te ondersoek
- Om foutopsporing op die beheerkring te doen nadat die onderwyser 'n fout ingevoeg het

#### 4.3.2 Hulpbronne benodig:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
2 x driefase-kontaktors met hulpkontakte (vir ster en delta) 1 x driefase-hoofkontaktor. 1 x driefase-oorbelastingrelê 1 x tydskakelaar-relê (pneumaties of elektronies) 1 x stopknop 1 x aansitknop 1 x driefase-induksiemotor Korrekte draadgrootte of inpropkabels Draadstroper Langneus tang Skroewedraaier Sykniptang	Multimeter of kontinuïteitstoetser Multimeter of voltmeter Vasklamp-ammeter Stophorlosie

#### 4.3.3 Prosedure A:

- Oorweeg alle veiligheidsaspekte voor en tydens die bedradingsproses en wees versigtig totdat die kringbaan in werking is.
- Bou die beheerkring en laat die onderwyser dit kontroleer voordat die toevoer aangeskakel word.
- Bou die beheerkring om die werking te toets.
- Stel die tydskakelaar op die verlangde vertragingstyd.
- Voer 'n kontinuïteitstoets uit om te verseker dat die stroombaan korrek gekoppel is voordat die stroombaan bekrag word
- Versoek jou onderwyser om jou beheerkring na te gaan voordat jy dit aanskakel.
- Nadat die beheerkring korrek funksioneer, voeg die onderwyser 'n fout in die beheerkring in sodat die leerder dit kan vind en oplos.
- Die onderwyser kontroleer dat die ingevoegde fout reggestel is.
- Skakel aan om die beheerkring te toets.



**FIGUUR 4.3.3: AUTOMATIESE STER-DELT- MOTORBEHEERKRING MET OORBELASTING EN TYDSKAKELAAR**

Stel die tydsvertraging op 'n waarde tussen 5–10 sekondes.  
(Kies 'n ander tydsvertraging vir elke leerder.)

4.3.4 Vra jou onderwyser om die beheerkring na te gaan voordat die toevoer aangeskakel word.

(a) Druk die 'AANSIT'-knop en neem waar.  
Is HK<sub>1</sub> bekrag? Ja/Nee \_\_\_\_\_ (1)

(b) Is HK<sub>2</sub> bekrag? Ja/Nee \_\_\_\_\_ (1)

(c) Het die tydskakelaar geaktiveer? Ja/Nee \_\_\_\_\_ (1)

Skryf die vertragingstyd neer: \_\_\_\_\_ (1)

Leerder in staat (✓) nie in staat nie (X) om die tydskakelaar te verstel. (1)

(d) Noem wat na die tydsvertraging met kontaktors HK<sub>2</sub> en HK<sub>3</sub> gebeur het.

---



---



---

(2)

Druk die STOP-knop.

4.3.5 (a) Skryf neer die TWEE kontakte wat vir die grendeling/grendelverbinding ('interlocking') verantwoordelik is.

---

---

(2)

(b) Verduidelik waarom dit veilig is om te sê dat die tydskakelaar wat gebruik word 'n aan-vertraging-tydskakelaar is.

---

---

---

---

(2)

(c) Verduidelik die werking van die beheerkring wanneer die aansitknop gedruk word. Verwys slegs na die kontaktors en tydskakelaar in jou antwoord.

---

---

---

---

---

---

---

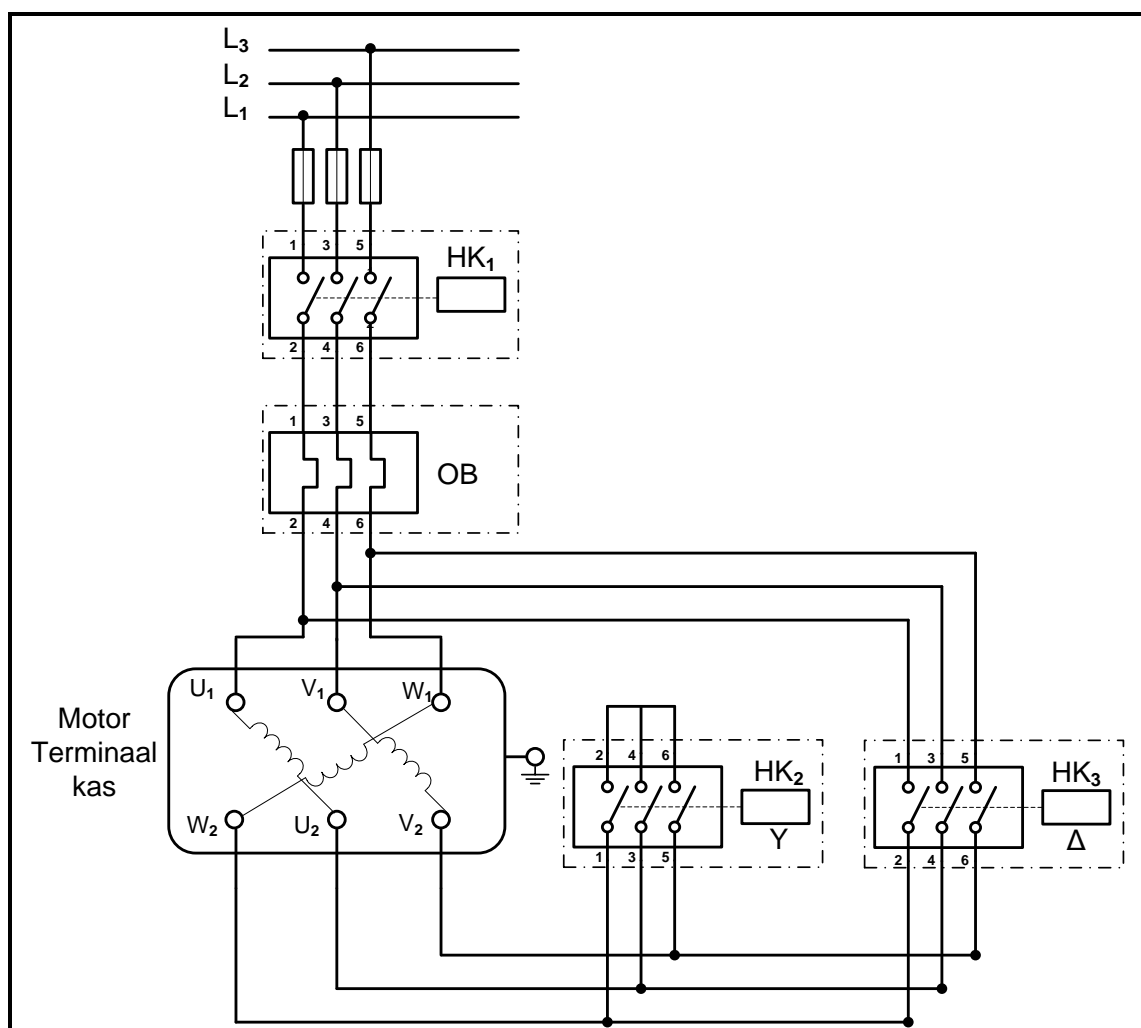
(4)

**(15)**

4.3.6 **Prosedure B:**

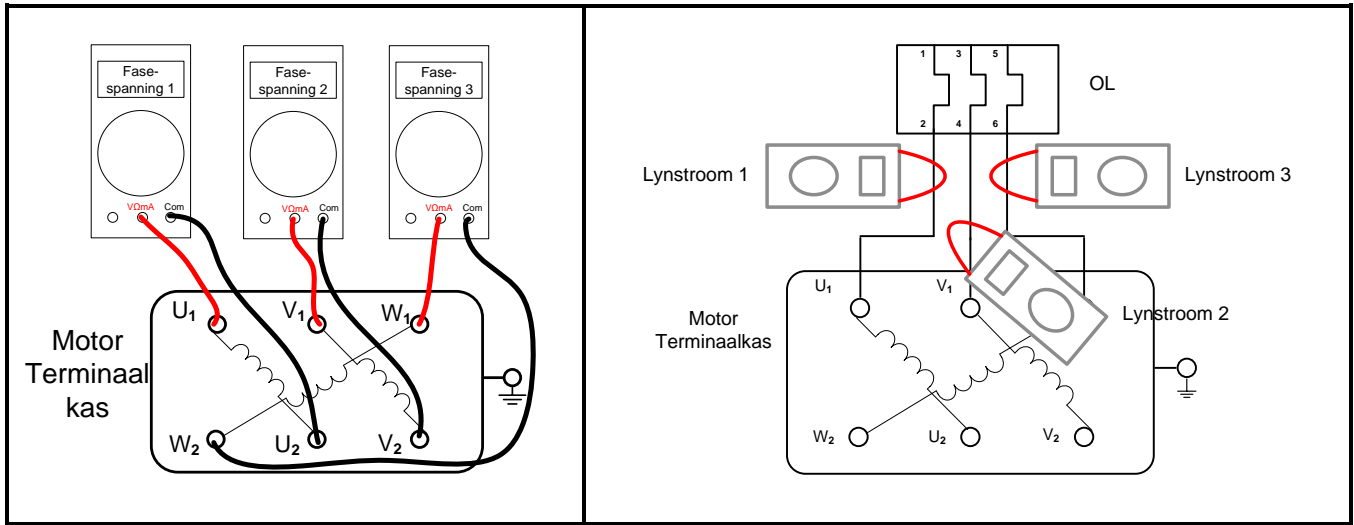
Oorweeg alle veiligheidsaspekte voor en tydens die bedrading en meetprosesse en wees versigtig totdat die motor gestop word.

- Bou en toets die kragkringbaan.
- Vra jou onderwyser om die kragkringbaan na te gaan voordat die toevoer aangeskakel word.
- Druk die aansitknop van die motor en neem waar.
- Neem die spanning- en stroommetings soos in FIGUUR 4.3.6(a) en (b) aangedui is.
- Maak seker dat die fasespannings almal binne aanvaarbare omvang van mekaar is en teken die meting van een van die fases in TABEL 4.3.7 aan wanneer die motor in ster loop en nadat dit na delta oorgeskakel het.
- Maak seker dat die lynstrome almal binne aanvaarbare omvang van mekaar is en teken die stroomlesing van dieselfde fase aan waarvoor die spanning in die vorige stap in TABEL 4.3.7 geneem is wanneer die motor in ster loop en nadat dit na delta oorgeskakel het.
- Laat genoeg tyd toe vir die spanning- en stroommetings om te stabiliseer wanneer die spanning- en stroommetings in ster en in delta geneem word.
- Druk die stopknop.
- Herhaal totdat alle metings akkuraat aangeteken is.



**FIGUUR 4.3.6: OUTOMATIESE STER-DELTA-KRAGKRINGBAAN**

Verwys na FIGUUR 4.3.6(a) en FIGUUR 4.3.6(b) hieronder wanneer die fasespanning en lynstroommetings gemeem word.



**FIGUUR 4.3.6(a)**

**FIGUUR 4.3.6(b)**

4.3.7 Meet die fasespanning van een van die fases en die ooreenstemmende lynstroom soos in FIGUUR 4.3.6(a) en FIGUUR 4.3.6(b) hierbo aangedui en teken jou metings in TABEL 4.3.7 hieronder aan. Maak seker dat dieselfde lyn en fase gemeet word vir beide spanning- en stroommetings.

	<b>FASESPANNING</b>
Motor in star	
Motor in delta	
	<b>LYNSTROOM</b>
Motor in star	
Motor in delta	

**TABEL 4.3.7**

(4)

4.3.8 Vergelyk die fasespanning in ster vs delta en verduidelik waarom dit gebeur.

---



---

(2)

4.3.9 Vergelyk die lynstroom in ster vs delta en skryf 'n gevolgtrekking waarom dit gebeur. Verwys na die drywing, spanning en stroom van die motor in jou antwoord.

---



---



---



---

(4)

**(10)**

## FASETBLAD VIR SIMULASIE 3

Taak- beskrywing	Puntetoekenning (merk die toepaslike vlak langs die taak aangedui)				Toeken- ning van punte
	Bevoeg na herassessering van sekere deel van die taak	Nog nie bevoeg na herassessering van sekere/ alle dele van die taak	Bevoeg	Uitstekend (Hoogs bevoeg)	
<b>Bedrading van die beheerkring op die paneel</b>	Die leerder het geleenthede gekry om die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel. (1–2)	Die leerder het 'n geleentheid gekry om 'n deel van die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel. (3–4)	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser. (5–6)	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. (7–8)	<u>8</u>
<b>Bedrading van die kragkring op die paneel</b>	Die leerder het geleenthede gekry om die kring op die paneel te herbedraad nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel. (1–2)	Die leerder het geleenthede gekry om die kragkring op die paneel te herbedraad nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel (3–4)	Die leerder het die kragkring op die paneel korrek bedraad sonder die leiding van die onderwyser. (5–6)	Die leerder het die kragkring op die paneel korrek bedraad sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. (7–8)	<u>8</u>
<b>Foutopsporing</b>	Die leerders het geleenthede gekry om die fout te heridentifiseer en reg te stel na meer ingrypings van die onderwyser (1–2)	Die leerders het 'n geleentheid gekry om die fout te heridentifiseer en reg te stel na enkele ingrypings van die onderwyser. (3–4)	Die leerders kon die fout identifiseer/vind wat deur die onderwyser ingevoeg is en dit reggestel. (5)		<u>5</u>
<b>Veiligheids-aspekte</b>	Die leerder is betyds daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word (0)	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. (1)	Die leerder het veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedures toegepas wanneer gereedskap en instrumente gebruik is om die stroombane te bedraad sonder om deur die onderwyser herinner te word. (2)		<u>2</u>
<b>Houding/ Gedrag/ Optrede</b>	Die leerder was enigsins huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir hul gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkwinkelpraktike te volg selfs nadat hy gewaarsku/berispe is. (0)	Die leerder was tot 'n sekere mate huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir hul eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkwinkelpraktike te volg. (1)	Die leerder het bereidwilligheid getoon om te werk, samewerking te gee,, verantwoordelikheid vir hul eie gedrag te aanvaar en instruksies, regulasies en werkwinkelpraktike te volg. (2)		<u>2</u>
<b>Rubriek</b>					<u>25</u>
<b>Simulasie 3</b>					+ <u>25</u>
<b>Totaal</b>					= <u>50</u>

**4.4 Simulasie 4: Driefase- vorentoe-agtertoe-motoraansitter met oorbelasting en tydskakelaar wat 'n PLB gebruik**

Naam van leerder: _____	Punt	_____
Klas: _____	Datum voltooi: _____	<b>50</b>
Assesseringsdatum: _____	Assessor handtekening: _____	
Modereringsdatum: _____	Moderator handtekening: _____	

**4.4.1 Doel:**

- Om 'n outomatiese vorentoe-agtertoe-motoraansitter-beheerkringbaan met oorbelasting en aanwysligte ('indicator lights') na 'n leerlogikadiagram om te skakel
- Om 'n driefase-induksiemotor deur die PLB te laat werk nadat dit geprogrammeer is en die program na die PLB gelaai is

**4.4.2 Hulpbronne benodig:**

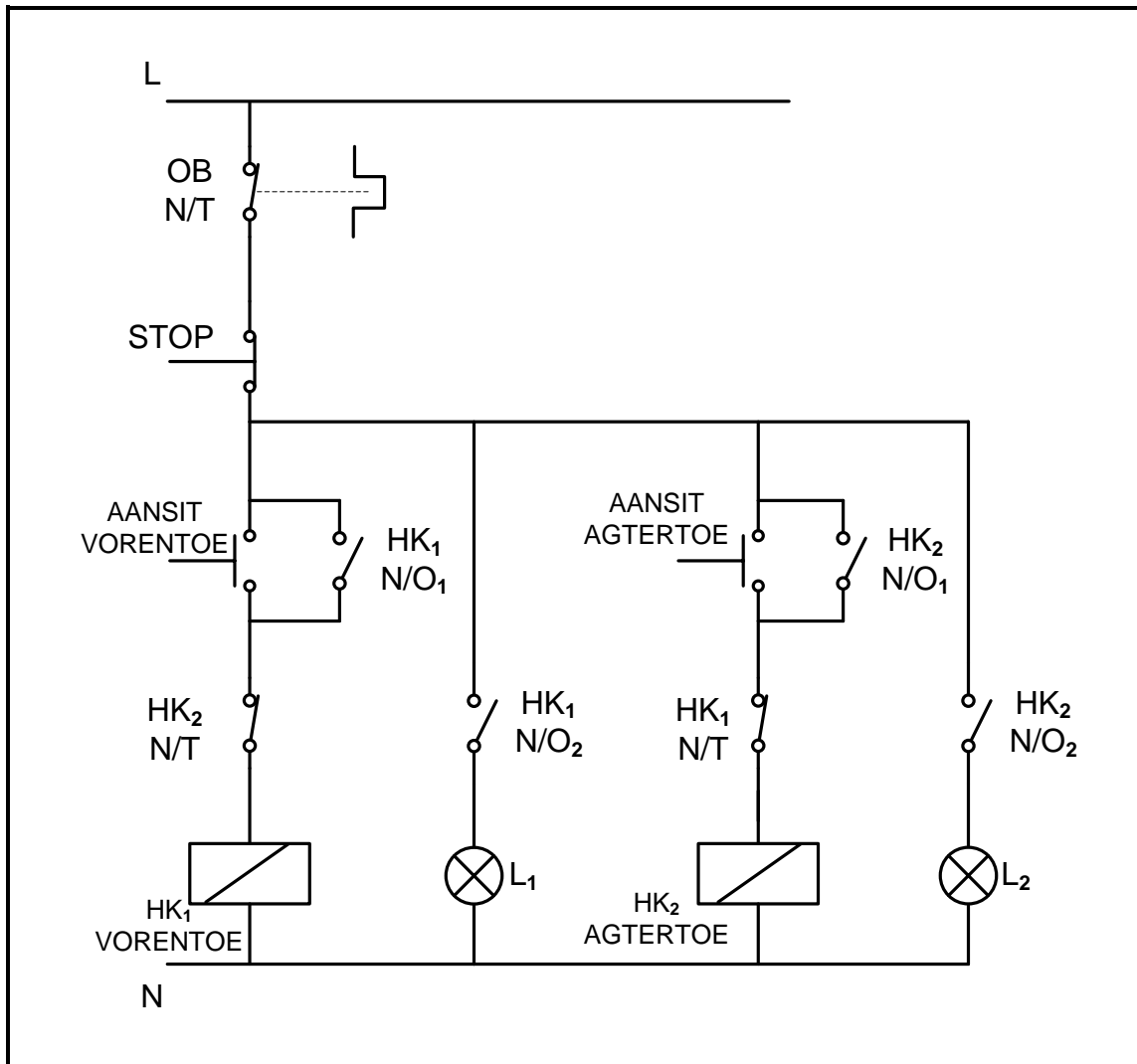
GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Multimeter/Klammeter of kontinuïteitstoetser	Verbindingsdrade
Rekenaar/Programmeerder	PLB-eenheid met 4 uitsette
Programmeringskabel	1 x driefase-induksiemotor (ster of delta)
Draadstroper	1 x driefase-oorbelastingsrelê
Langbektang	1 x stopknop
Skroewedraaier	2 x beginknoppe
Sykniptang	2 x driefase-kontaktors
	1 x groen loodslamp ('pilot light') (230 V)
	1 x geel loodslamp ('pilot light') (230 V)

**4.4.3 Prosedure**

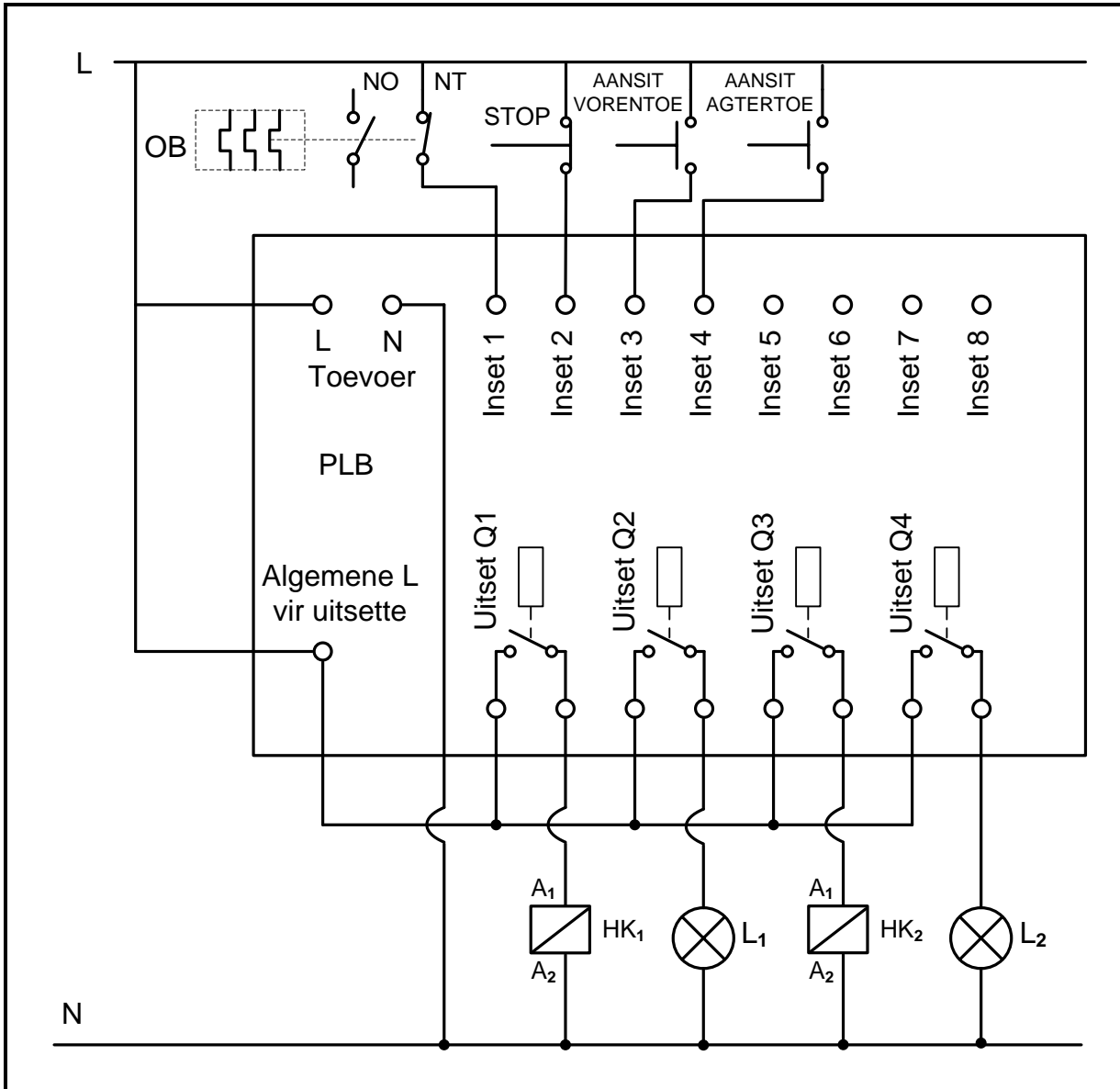
- Skakel die relê-logikakring in FIGUUR 4.4.4(a) om na 'n leerlogikaprogram.
- Programmeer die leerlogikadiagram deur 'n rekenaar.
- Stel die tydsvertraging op 3 sekondes.
- Begin die PLB-program in die rekenaar en simuleer die werking.
- Laai die program van 'n rekenaar na 'n PLB.
- Maak seker dat die PLB in werksmodus is.
- Ontkoppel die programmeringskabel.
- Skakel die toevoer af.
- Koppel die PLB aan die beheer van die stroombaan.
- Skakel die toevoer eers AAN nadat jou onderwyser die stroombaan nagegaan het en dit as korrek bevestig het.
- As die program en beheerkring werk, skakel die kragtoevoer AF.
- Bedraad die hoofstroomkring aan die motor.
- Vra jou onderwyser om die bedrading van die hoofstroomkring na te gaan voordat jy dit AAN-skakel.
- Die onderwyser sal foute op die PLB plaas en die leerder moet dit identifiseer en regstel.
- Vra jou onderwyser om die stroombaan te inspekteer en seker te maak dat alle foute reggestel is.



4.4.4 Beheerkringbaan



FIGUUR 4.4.4(a): BEHEERKRINGBAAN



**FIGUUR 4.4.4(b): PLB-EENHEID AAN DIE BEHEERKRING GEKOPPEL/VERBIND**

Insette

$X_1/I_{O1} = OB\ N/T$

$X_2/I_{O2} = \text{Stopknop}$

$X_3/I_{O3} = \text{Aansitknop vorentoe}$

$X_4/I_{O4} = \text{Aansitknop agtertoe}$

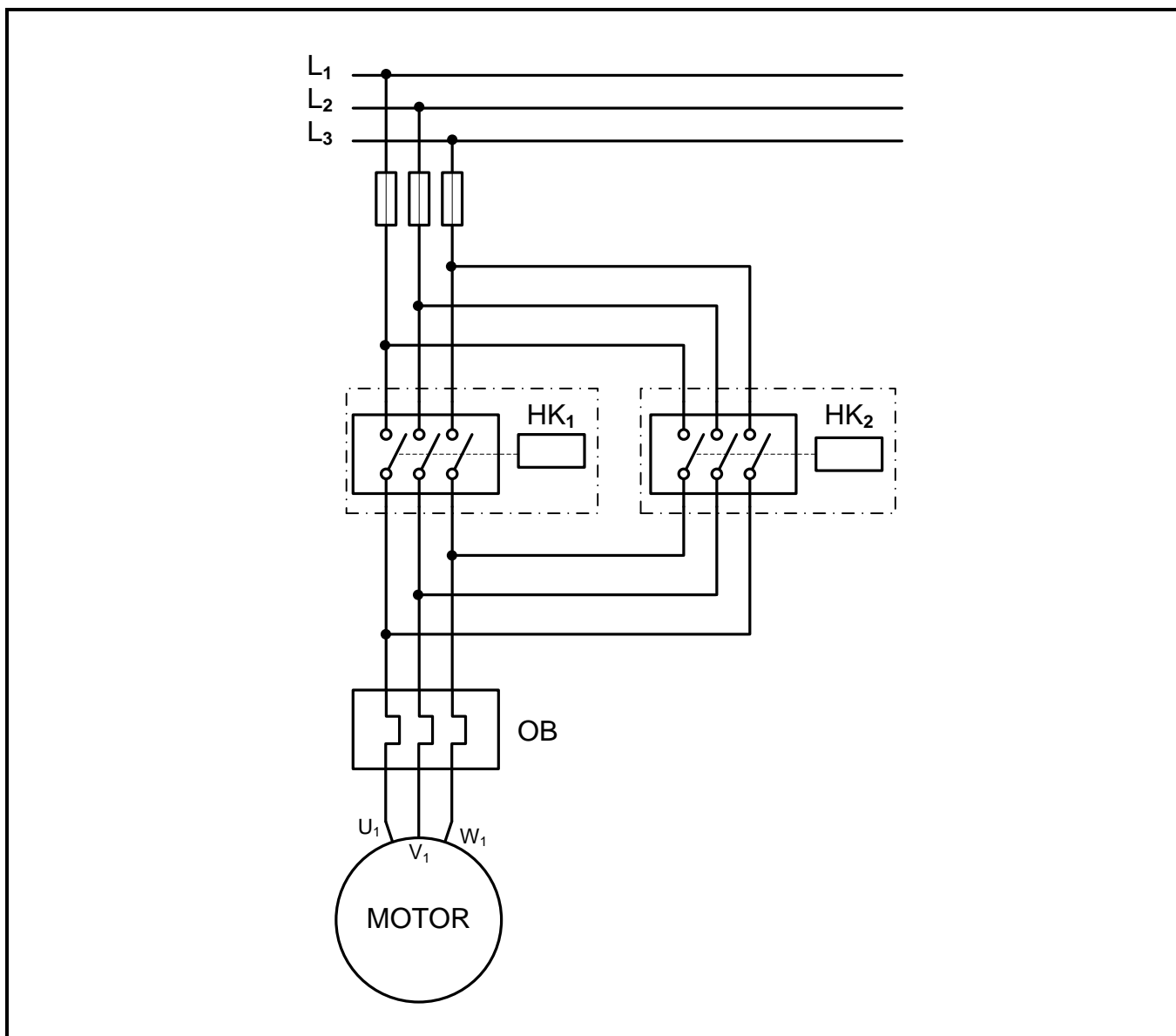
Uitsette:

$Q_1 = HK_1$

$Q_2 = L_1$  (Groen)

$Q_3 = HK_2$

$Q_4 = L_2$  (Geel)



FIGUUR 4.4.4(c): KRAG-KRINGBAAN

4.4.5 Neem 'n momentopname (skermgreep) van die geprogrammeerde leerlogikadiagram. Stoor, maak 'n uitdruk en plak dit op die leë spasie hieronder. Maak seker dat jou naam en die kringnaam op die titelblok van die kring verskyn.

(12)

4.4.6 Noem VIER komponente/funksies van die beheerkring wat sag-bedraad en nie hard-bedraad in die PLB-stelsel is nie.


(4)


4.4.7 Verduidelik hoe grendelling/grendelverbinding '(interlocking') binne die PLB-program plaasvind.

(4)  
**(20)**

## FASETBLAD VIR SIMULASIE 4

Taak-beskrywing	Puntetoekenning (maak 'n merkie langs die toepaslike vlak langs die taak aangedui)				Toekenning van punte
	Nog nie bevoeg na herassessering van sekere/ alle dele van die taak nie	Bevoeg na herassessering van sekere dele van die taak	Bevoeg	Uitstekend (Hoogs bevoeg)	
<b>Laai die program na die PLB</b>	Die leerder het geleenthede gekry om die program te herlaai nadat die onderwyser ingegryp het om heelwat foute te identifiseer en reg te stel. <b>(1)</b>	Die leerder het 'n geleentheid gekry om die program te herlaai nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel. <b>(2-3)</b>	Die leerder het die program korrek na die PLB gelaai sonder die leiding van die onderwyser. <b>(4-5)</b>	Die leerder het die program korrek na die PLB gelaai sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. <b>(6)</b>	<u>6</u>
<b>Bedraad die beheerkring na die PLB</b>	Die leerder het geleenthede gekry om die kring te herbedraad nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel. <b>(1-2)</b>	Die leerder het 'n geleentheid gekry om die beheerkring op die paneel te herbedraad nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel. <b>(3-4)</b>	Die leerder het die beheerkring op die paneel korrek bedraad sonder die leiding van die onderwyser. <b>(5-6)</b>	Die leerder het die beheerkring op die paneel korrek bedraad sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. <b>(7-8)</b>	<u>8</u>
<b>Bedrading van die hoofstroomkring op die paneel</b>	Die leerder het geleenthede gekry om die kring te herbedraad nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel. <b>(1-2)</b>	Die leerder het 'n geleentheid gekry om die beheerkring op die paneel te herbedraad nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel. <b>(3-4)</b>	Die leerder het die hoofstroomkring op die paneel korrek bedraad sonder die leiding van die onderwyser. <b>(5-6)</b>	Die leerder het die hoofstroom-kring op die paneel korrek bedraad sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. <b>(7)</b>	<u>7</u>
<b>Fout-opsporing</b>	Die leerder het geleenthede gekry om die fout te heridentifiseer en reg te stel nadat die onderwyser ingegryp het. <b>(1-2)</b>	Die leerder het 'n geleentheid gekry om die fout te heridentifiseer en reg te stel na 'n paar ingrypings van die onderwyser. <b>(3-4)</b>	Die leerder kon die fout identifiseer/vind wat deur die onderwyser ingevoeg is en het dit reggestel. <b>(5)</b>		<u>5</u>
<b>Veiligheids-aspekte</b>	Die leerder is betyds daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasie en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. <b>(0)</b>	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasie en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. <b>(1)</b>	Die leerder het veiligheidsreëls, regulasie en korrekte prosedure toe-gepas wanneer gereedskap en instrumente gebruik is om stroombane te bedraad sonder om deur die onderwyser herinner te word. <b>(2)</b>		<u>2</u>
<b>Houding/Gedrag/Optrede</b>	Die leerder was huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg, selfs nadat hy/sy gewaarsku/berispe is. <b>(0)</b>	Die leerder was tot 'n sekere mate huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg. <b>(1)</b>	Die leerder het bereidwilligheid getoon om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg. <b>(2)</b>		<u>2</u>
				<b>Rubriek</b>	<b>/30</b>
				<b>Simulasie 4</b>	<b>+ /20</b>
				<b>Totaal</b>	<b>= /50</b>

**5. AFDELING B: ONTWERP EN MAAK**

<b>Ontwerp-en-maak-projek</b>		
Tyd:	Januarie tot Augustus 2025	
Leerder se Naam:	_____	
Skool:	_____	
Klas:	_____	
Titel/Tipe Projek:	_____	

**INSTRUKSIES**

- Hierdie afdeling is VERPLIGTEND vir alle leerders.
- Die onderwyser sal 'n kringbaan vir die projek kies.
- Enige projek wat gebou word, moet ten minste insluit (maar is nie hiertoe beperk nie):
  - Sewe komponente
  - 'n Verskeidenheid komponente (beide aktief en passief)
  - PCB-vervaardiging in een of ander vorm
  - Soldeerwerk
  - 'n Kassie met 'n skakelaar en beskerming
- Die kontrolelys hieronder moet gebruik word om te verseker dat al die vereiste take vir die PAT voltooi is.

**PAT-KONTROLELYS**

Die leerder moet hierdie kontrolelys invul VOORDAT hierdie afdeling nagesien word.

NR.	BESKRYWING	MERK (☑)	
		NEE	JA
<b>Ontwerp en Maak: Deel 1</b>			
1.	Kringdiagram geteken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Kringbeskrywing ingevul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Komponentelys ingevul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Gereedskapslys vir stroomkringwerk ingevul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Meet-instrumentelys ingevul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ontwerp en Maak: Deel 2</b>			
1.	Omslag-/Omhuyselontwerp voltooi en in die lêer geplaas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Unieke naam neergeskryf en op die kassie aangebring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Logo (Kenteken) ontwerp en op kassie aangebring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Allerlei</b>			
1.	Kassie/Omslag/Omhysel by die projek ingesluit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Kassie/Omslag/Omhysel voorberei en volgens die ontwerp geboor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Kassie/Omslag/Omhysel afgewerk en voltooi met naam en logo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	PCB stewig in die kassie/omslag/omhuysel gemonteer volgens aanvaarbare tegnieke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Kring binne-in die kassie/omslag/omhuysel is toeganklik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Interne bedrading is netjies en gereed vir inspeksie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Lêer en projek is voltooi en gereed vir moderering by die werkswinkel/lokaal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>







## 5.2 Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 1

NR.	FASETBESKRYWING	Punt	Punt behaal
<b>Kringdiagram</b>			
1.	Die kringdiagram is geteken met gebruik van <ul style="list-style-type: none"> <li>• IGO-instrumente (4)</li> <li>• ROT ('CAD')/Enige elektroniese ontwerpsagteware (6)</li> </ul>	6	
2.	Die kringdiagram is met die korrekte simbole geteken.	3	
3.	Die kringdiagram het alle byskrifte, bv. R1, C1, Tr1	3	
4.	Die kringdiagram het alle komponentwaardes, bv. 100 $\Omega$ , 220 $\mu\text{F}$	4	
5.	Die kringdiagram het 'n naam/titel.	2	
6.	Die kringdiagram het 'n raam en titelblok.	2	
<b>Subtotaal van Kringdiagram:</b>		<b>20</b>	
<b>Komponentelys</b>			
7.	Byskrifte korreleer met kringdiagram.	2	
8.	Beskrywing en waardes korreleer met die kringdiagram.	2	
9.	Getalle is korrek.	1	
<b>Subtotaal van Komponentelys:</b>		<b>5</b>	
<b>Beskrywing van Werking</b>			
10.	Basiese werking van die kring is korrek beskryf. Die doel/rol/funksie van elke komponent is beskryf	11	
11.	Alle subkringe in die kringdiagram en komponentelys is by die beskrywing ingesluit.	4	
12.	Doel van die subkringe in die kringdiagram is korrek beskryf.	5	
13.	Leerder het eie interpretasie gebruik en het nie verbatim uit 'n ander bron gekopieer nie.	3	
14.	Bronne is erken.	2	
<b>Subtotaal van Beskrywing van Werking:</b>		<b>25</b>	
<b>Gereedskap-/Instrumentelys</b>			
15.	Die gereedskap-/instrumentelys is ingevul.	4	
16.	Die gereedskap-/instrumente op die lys het elkeen 'n doel.	1	
<b>Subtotaal van Gereedskap-/Instrumentelys:</b>		<b>5</b>	

NR.	FASETBESKRYWING	Punt	Punt behaal
<b>Kringbordvervaardiging</b>			
17.	Oordrag van die PCB-ontwerp na die blanko bord is korrek. Nie oor-blootgestel of onder-blootgestel nie.	5	
18.	Kringbord is netjies geëts volgens die PCB-ontwerp.	10	
19.	Die leerder se naam is op die kringontwerp geëts.	4	
20.	Alle brame is verwyder.	2	
21.	Aksiale en radiale komponente is netjies en plat teen die bord gemonteer.	5	
22.	Komponent-oriëntasie is in lyn tussen eenderse komponente gedoen (bv. die goue bandjies van alle resistors is aan dieselfde kant geplaas).	2	
23.	Gesoldeerde komponente – terminale is afgeknip, gelyk en netjies aan die soldeerkant.	5	
24.	Meer as 60% van die soldeerlaste is blink (nie droë laste nie).	5	
25.	Draad-isolering is op die korrekte lengte afgesny (geen ekstra koper wys nie).	3	
26.	Bedrading is lank genoeg om uitmekaar te haal en inspeksie toe te laat.	2	
27.	Bedrading is netjies omgewind/vasgemaak.	2	
28.	'n Kragkakelaar is ingesluit en aan die kassie gemonteer.	2	
29.	'n Sekering/Beskerming is ingesluit en korrek gemonteer, waar van toepassing.	2	
30.	Bedrading in en uit die kassie is met skaafringe ('grommets')/toepaslike monterings/sokke toegegerus, waar van toepassing.	2	
31.	Batterie/Transformator is gemonteer met gebruik van 'n batteryomhulsel/monteerklamp en batteryklem (GEEN dubbelkantkleefband NIE).	2	
32.	Die projek het 'n loodsliggie/LED wat in die omhulsel gemonteer is en wat wys wanneer die kring werk. LED is met geskikte skaafring ('grommet') gemonteer (Skakelaar is aan – moet afgaan wanneer die sekering blaas.)	2	
33.	Die projek werk ten volle en is in die omhulsel geïnstalleer.	10	
	<b>Subtotaal van Kringbordvervaardiging:</b>	<b>65</b>	
	<b>Subtotaal van Kringdiagram:</b>	<b>20</b>	
	<b>Subtotaal van Komponentelys:</b>	<b>5</b>	
	<b>Subtotaal van Beskrywing van Werking:</b>	<b>25</b>	
	<b>Subtotaal van Gereedskap-/Instrumentelys:</b>	<b>5</b>	
	<b>Subtotaal van Kringbordvervaardiging:</b>	<b>65</b>	

<b>TOTAAL (DEEL 1 = 120 punte)</b>
--

**LET WEL:** Indien vooraf geëtte en voorafvervaardigde PCB's gebruik word, sal leerders geen punte vir fasette 17–20 kan ontvang nie.  
In projekte waar fasette nie van toepassing is nie, moet die projekte nagesien word en die totale dienooreenkomstig aangepas word.

**5.3 Ontwerp en Maak: Deel 2**

**5.3.1 Omhulselontwerp**

- Ontwerp 'n omhulsel vir jou projek.
- Geen VRYHANDTEKENINGE nie.
- Teken met IGO-instrumente **OF** gebruik 'n ROT('CAD')-program.
- Teken in eerstehoekse ortografiese projeksie.
- Voeg jou tekening na hierdie bladsy in.
- Gebruik kleur om jou tekening te verbeter.

5.3.2 Vervaardig die omhulsel/kassie netjies volgens jou ontwerp.

Jy mag voorafgesnyde panele van metaal, hout en/of Perspex/Plexiglas gebruik.  
 Jy moet egter self die dele bou/saamvoeg.  
 Spuitgiethulsels is ook aanvaarbaar. Dit is belangrik dat jou omhulsel en die plasing van die komponente met jou ontwerp ooreenstem.

5.3.3 Kies 'n naam vir jou toestel.

Skrif die naam van die toestel hieronder neer.

5.3.4 Ontwerp 'n unieke kenteken/logo vir jou toestel, sowel as 'n spesifikasieplaatjie en heg dit na hierdie bladsy aan.

Logo-ontwerp	Spesifikasieplaatjie-ontwerp

## 5.4 Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 2

NR.	FASETBESKRYWING	Punt	Punt behaal
<b>Kassie-ontwerp</b>			
1.	Kassie-ontwerp is in eerstehoekse ortografiese projeksie ingesluit.	2	
2.	Getekende ontwerp sluit 'n titelraam en bladsy raam in.	1	
3.	Isometriese skets is addisioneel ingesluit.	2	
4.	Afmetings/Dimensies is ingesluit.	2	
5.	Naam van die toestel is in die PAT-dokument geskryf.	1	
6.	Die logo-ontwerp en spesifikasieplaat-ontwerp is in die PAT-dokument.	2	
<b>Subtotaal van Kassie-ontwerp:</b>		<b>10</b>	
<b>Kassievervaardiging</b>			
7.	Kassie/Omhulsel pas by die ontwerp. Afmetings/Dimensies en plasing korreleer.	1	
8.	Naam van die toestel is op die kassie aangeheg.	1	
9.	Die logo-ontwerp is op die kassie aangeheg.	2	
10.	Die logo-ontwerp op die kassie is duursaam en nie net 'n stuk papier wat op die kassie geplak is nie (opgeverf/découpage/skermdrukwerk/sublimasiedrukwerk).	2	
11.	Die kassie is van nuuts af vervaardig/voorafgesnyde dele.  Sluit NIE die volgende in NIE: kartonboksies, papier; margarienhouer Sluit die volgende in: plaatmetaal, Perspex, Plexiglas, hout, glas en ander grondstowwe, inspuitplastiekboksies)	5	
12.	Gate/Uitsnywerk in die kassie is met geskikte gereedskap gedoen.	3	
13.	Spesifikasieplaatjie met die leerder se naam, werkspanning, sekeringgrootte en bykomende inligting op die projek.	2	
14.	Kassie is netjies voorberei, geverf en esteties aangenaam.	2	
15.	Die kringbord is met geskikte metodes in die kassie gemonteer. (GEEN dubbelkantband, Prestik, gom, kougom, maskeerband, ens. nie)	2	
<b>Subtotaal van Kassievervaardiging:</b>		<b>20</b>	

<b>TOTAAL (DEEL 2 = 30 punte)</b>
---------------------------------------

## 6. PROJEKTE

### 6.1 Praktiese Projek: Dubbelspanning-kragtoevoer-kring

Hierdie projek maak gebruik van 'n middeltap-transformator. Die aanbevole aanslag vir die transformator is 240 V tot 18-0-18 V transformator.

**LET WEL:** Soms lewer die transformator wat jy koop meer as die gespesifiseerde waarde; wees dus versigtig wanneer jy die transformator kies.

Kapasitors C1 en C2 dien as afvlakkingskapasitors. Dit is om enige fluktuasie in spanning uit te stryk. Jy kan ook 'n omlei-kapasitor na die C1 en C2 byvoeg om enige WS-geraas te verwyder wat nie in die stroombaan getoon word nie. Vervolgens die twee spanningsreguleerders: die 7812 gee positiewe 12 V en die 7912 gee negatiewe 12 V. Ander variante van spanningsreguleerder-WS'e kan ook gebruik word.

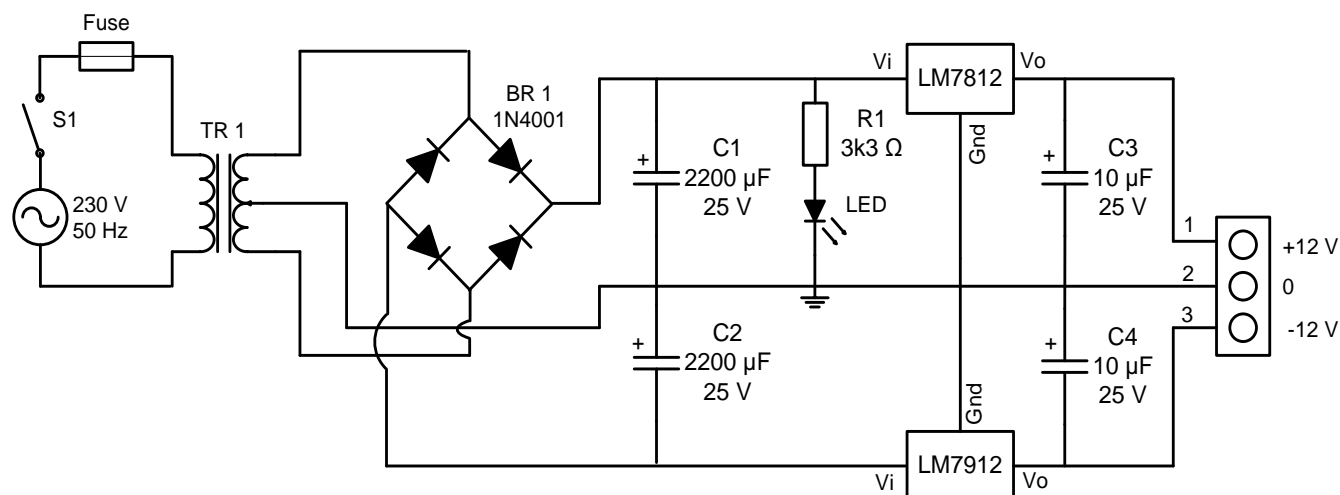
**LET WEL:** 78xx gee die positiewe uitset en 79xx gee die negatiewe uitset.

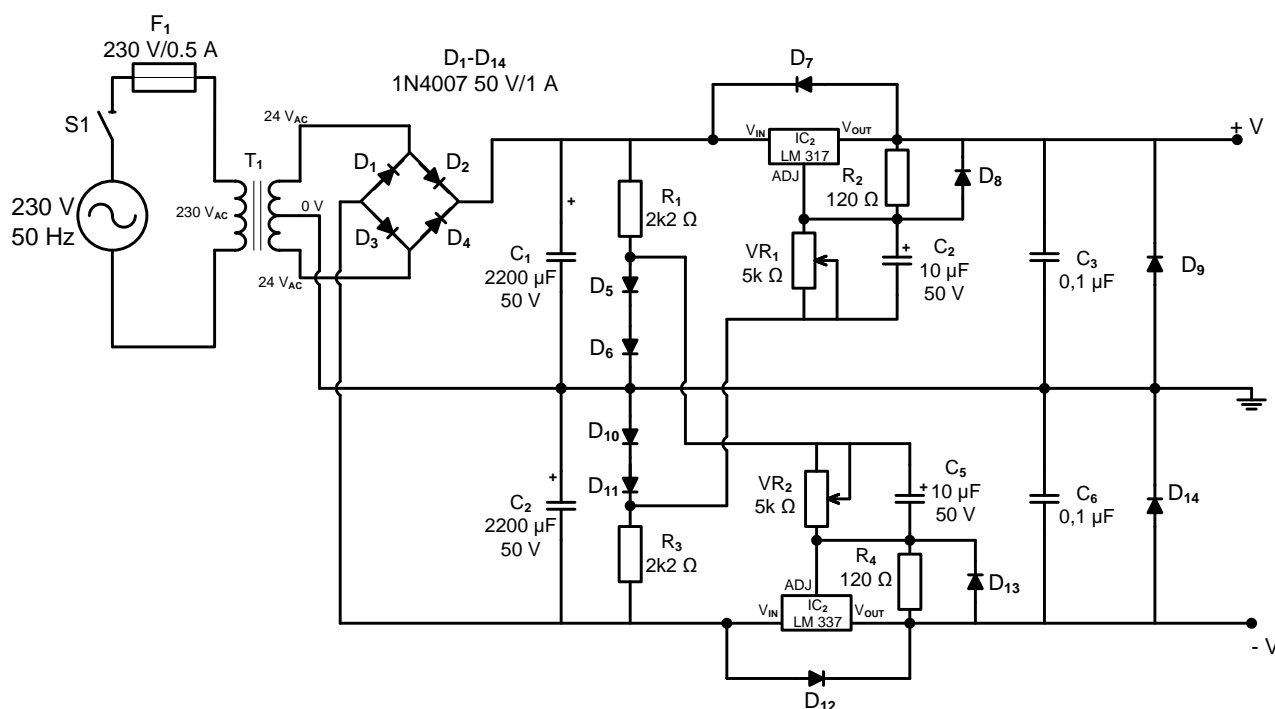
Die kapasitor C3 en C4 word gebruik as die omlei-kapasitor om die WS-geraas te verwyder en 'n suiwer en skoner GS-sein te gee

#### Hulpbronne benodig:

GEREEDSKAP	MATERIAAL	
Multimeter	1 x transformator 240 na 15-0-15 volt	1 x 7812-spanningsreguleerder GS
Sykniptang	4 x 1N4001	1 x 7912-spanningsreguleerder GS
Draadstroper	2 x 2200uF/25 V	1x swikskakelaar
Soldeerbout	2 x 10uF/25V	1 x inlyn 2 A sekering met houder
Helpende Hande	1 x 3,3 kΩ	1 m hooftoevoerkabel
PCB-etstensk of soortgelyk	1 x rooi LED	1 x 3 pen kragprop
Soldeersuier	2 x verkoeler ('heat sink')	1 x PCB
	1 x 3 pen-terminaalblok	2 x digitale paneelvoltmeter
	1 x grommet – kragaanwyser	vertoonskerms
	1 x grommet/PVC-kompressiestuk/ soldeerhuls 3-2 mm – kragkoord	
	1 x Cabtyre – ½ meter lengte	

#### Kringdiagram:



**Alternatiewe projek: 0-30 V verstelbare dubbelspoorkragtoevoer**

<https://www.eleccircuit.com/0-60-volt-dc-variable-power-supply-using-lm317lm337/>

**Werkverduideliking**

Die LM317T is 'n stelbare reguleerder GS ('IC') wat die uitsetspanning van 1,25 V tot 37 V kan verstel. Dit kan tot 1,5 A voorsien, met 'n insetspanning van 3 V tot 40 V. Intern het die LM317 volle beskerming, bv. kortsluitingbeskerming, inset-oor-spanningbeskerming, oortladingbeskerming. Nog 'n interessante kenmerk is die uitskakeling van die rimpeling.

Die uitsetspanning ( $V_o$ ) word bepaal deur die formule  $V_o = 1,25\{1+(R_2/R_1)\}$  waar  $R_1$  die weerstandskonstante van 120 ohm tot 240 ohm is. Ons kan resistor- $R_2$  van 'n minimum waarde (0 ohm) aanpas na enige waarde soos verkies. As  $R_2$  0 ohm minimum uitset is, is die spanning ongeveer 1,25 V. Verwant: LM317-sakrekenaar wat LM317 by 0 volt laat begin.

Elektroniese stroombane vereis 'n konstante spanning. Die uitsetspanning van LM317T hoef dalk nie na 0 V te verminder nie. In die eksperimente kan dit egter nodig wees om die spanning by 0 V te begin. Ongelukkig is die minimum uitsetspanning 1,25 V.

Die negatiewe spanningsgereguleerde GS ('IC') LM337T is soortgelyk aan LM317. As die Adj aan grond koppel, is die laagste uitsetspanning -1.25V.

Diodes D1-D4 is gelykryger-ACV vanaf 240 volt van die transformator na DCV van ongeveer 33 V, in beide positiewe en negatiewe spanning.

Die kapasitors C1 en C4 is 'n spanningsfilter vanaf die brugdiodes om die pulserende DCV glad te maak. Die R1, D5 en D6 skep die verwysingspanning van +1,25 volt na die LM337T om die spanning aan te pas om by 0 V te begin.

Die R3, D10 en D11 maak spanning -1.25V na LM317T. Dit kan ook die beginspanning na 0 V aanpas.

Die D7, D8 en D12 - D13 beskerm dit teen terugwaartse spanning vanaf die uitset, wat skade aan die IC kan veroorsaak. C2 en C5 is verbind om die geraas te verminder deur potensiometer (VR1, VR2) te verstel en die spanning by die uitset af te vlak ('smooths').

Nadat jy die toestel ondersoek en suksesvol saamgestel het, moet jy wisselstroomkrag gebruik.

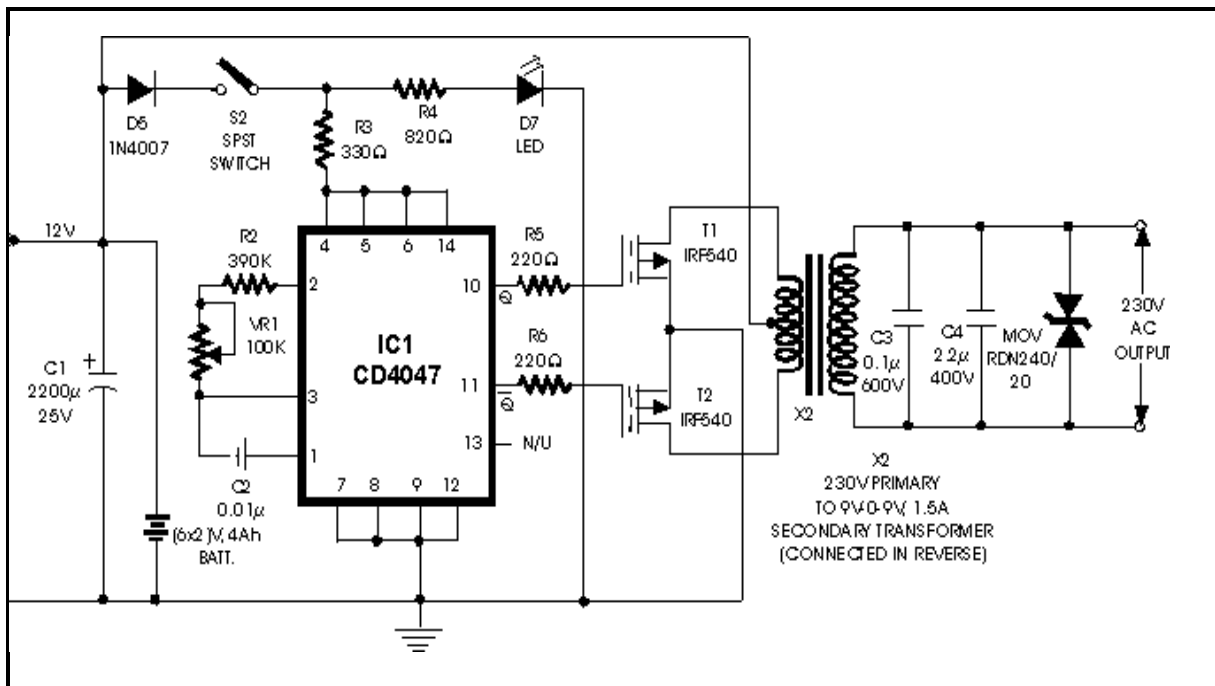
Hou die GS-voltmeter om die positiewe uitset te meet. Draai dan VR1; jy kan die spanning van 0–30 volt lees.

As alles korrek is, beweeg dan die lood van die meter om die negatief te meet. Pas dan die VR2 aan; jy kan die spanning van 0–30 volt lees. Alternatiewelik verbind 'n digitale paneelvoltmeter tussen grond en +V om die positiewe uitsetspanning te vertoon en 'n digitale paneelvoltmeter tussen grond en -V om die negatiewe uitsetspanning te vertoon.

**6.2 Praktiese Projek: Omkeerder 100 W 12 VDC na 230 VAC deur IC 4047– IRF54**

100 W-omkeerderkring wat 12 VDC na 230 VAC deur IRF540 omskakel. Die kring het IK 4047 toegepas om 'n gelykgolfsein en IRF540 te ontwikkel om die sein te versterk wat deur die transformator verhoog moet word.

**LET WEL:** Jy sal 'n 2 tot 3 A-sentertaptransformator nodig hê om 100 W-drywing te hanteer.



**OMKEERDER 100 W 12 VDC NA 230 VAC DEUR IC 4047 – IRF540**

<https://electronics-diy.com/12v-dc-to-220v-100w-inverter-4047-irf540.php>: 25/09/2024

**Komponentelys**

Diode	1N4007	VR 1	100 KΩ
C1	2 200 µF	R2	390 KΩ
C2	0,01 µF	R3	330 Ω
C 3	0,1 µF	R4	820 Ω
C 4	2,2 µF	R5	220 Ω–330 Ω
Varistor	MOV RDN240/20	R6	220 Ω–330 Ω
IC 4047 – IRF540		2 x D MOSFET (T1) IRF540	
LED		S2 SPST skakelaar	
Voorsien 12 V of 12 V GS toevoer vir toetsing			
TRANSFORMATOR op stroombaandiagram opsioneel; 'n kleiner een kan vir toetsing gebruik word.			

**LET WEL:** Alle stroombane MOET 'n AAN-/AF-skakelaar met 'n AAN-aanwyser en sekeringsbeskerming insluit.

## 7. GEVOLGTREKKING

Na voltooiing van die praktiese assesseringstaak moet leerders in staat wees om hulle begrip van die bedryf te demonstreer, hulle kennis, vaardighede, waardes en redenasievermoë te verbeter, asook om verbintenisse met die lewe buite die klaskamer te vestig en die uitdagings in die werklike wêreld aan te spreek. Verder ontwikkel die PAT leerders se lewensvaardighede en bied dit geleenthede vir leerders om by hulle eie leer betrokke te raak..