basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE (KRAGSTELSELS)

RIGLYNE VIR PRAKTIESE ASSESSERINGSTAKE

GRAAD 12

2026

Hierdie riglyne bestaan uit 46 bladsye

Kopiereg voorbehou

INHOUDSOPGAWE

		BLADSY
1.	**INLEIDING**	**3**
2.	**RIGLYNE VIR ONDERWYSERS**	**5**
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 Puntestaat	10
3.	**RIGLYNE VIR LEERDERS**	**11**
3.1	PAT 2026-dekblad	11
3.2	Instruksies vir die leerder	12
3.3	Verklaring van Egtheid (VERPLIGTEND)	12
4.	**SIMULASIE**	**13**
4.1	Simulasie 1: RLC-serie-kringbaan	13
4.2	Simulasie 2: Driefase-WS-opwekking (kWh-meter)	19
4.3	Simulasie 3: Driefase-transformator	25
4.4	Simulasie 4: Vorentoe-/Agtertoe-motoraansitter met oorbelasting-beskerming	30
5.	**AFDELING B: ONTWERP EN MAAK**	**36**
5.1	Ontwerp en Maak: Deel 1	37
5.2	Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 1	39
5.3	Ontwerp en Maak: Deel 2	41
5.4	Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 2	42
6.	**PROJEKTE**	**43**
6.1	Praktiese Projek: Dubbelspanning-kragtoevoer-kring met spanning-aanduiding	43
6.2	Praktiese Projek: Klankgeaktiveerde skakelaar	45
7.	**GEVOLGTREKKING**	**46**

Kopiereg voorbehou

1. INLEIDING

Die 18 Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaringsvakke 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: Rekenaartoepassingstegnologie, Inligtingstegnologie
- DIENSTE: Verbruikerstudies, Gasvryheidstudies, Toerisme
- TEGNOLOGIE: Siviele Tegnologie, Elektriese Tegnologie, Meganiese Tegnologie en Ingenieursgrafika en -ontwerp
- TEGNIES: Tegniese Wiskunde, Tegniese Wetenskap

'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 simulasies, ontwerp en prototipering. 'n Kopie van die PAT 2026-voorblad. Die betrokke simulasies 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.
    - Deksels 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 2026** gereed wees, betyds vir moderering.

Kopiereg voorbehou

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 intern gemodereer word voor 31 Augustus 2026. Die PAT moet aan die begin van die PAT-modereringsprogramme op 1 September 2026 gereed wees vir eksterne moderering.** Onderwysers moet aan die begin van elke kwartaal afskrifte van die relevante simulasies maak en aan leerders gee.

Die PAT mag NIE die werkswinkel verlaat NIE en moet ten 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.

Kopiereg voorbehou

2.3 PAT Program vir Assessering (PAT PvA)

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

TYDPERK	AKTIWITEIT	VERANTWOORDELIKHEID
	Voorbereiding vir PAT 2026	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 2026	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 2026	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 2026	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 2026	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 2026	Moderering van Simulasie 1	Distriksvakfasiliteerder/Vakkundige besoek die skool en modereer simulasie 1. 10% van leerders se werk word gemodereer.
April–Junie 2026	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 DH – Sorg dat onderwyser op 'n weeklikse basis praktiese werkswinkel-sessies met leerders het
Julie-vakansie 2026	PAT-ingryping	Leerders wat met die PAT agter is, moet die projek gedurende hierdie vakansie voltooi.
Julie –Augustus 2026	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

TYDPERK	AKTIWITEIT	VERANTWOORDELIKHEID
Julie–Augustus 2026	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 – assesseer 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 2026	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 2026	PAT-moderering	PAT-projekte en simulasies 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 projektipe 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 **vir kwartaal 1 kies** t**ussen Simulasie 1 en 2,** en **vir kwartaal 2 tussen Simulasie 3 en 4,** uit die simulasies wat verskaf word.
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/bronbeskikbaarheid 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.

Kopiereg voorbehou

2.8 Werkende puntestaat

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

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

Onderwyser Naam: _____ Skoolhoof Naam: _____ Moderator Naam_____

Handtekening: _____ Handtekening: _____ Handtekening: _____

Datum:_____ Datum:_____ Datum:_____

Kopiereg voorbehou

3. RIGLYNE VIR LEERDERS

3.1 PAT 2026-DEKBLAD

(Plaas hierdie bladsy voor in die PAT.)

Departement van Basiese Onderwys Graad 12
KABV vir Tegniese Hoërskole Praktiese Assesseringstaak – Elektriese Tegnologie

Toegelate tyd: Kwartaal 1–3 (2026)

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:

LET WEL:
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	

Puntetoekenning

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		
Totaal	**250**		

Kopiereg voorbehou

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 simulasies 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 gepenaliseer 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 Simulasie 1: RLC-serie-kringbaan

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

4.1.1 **Doel:**

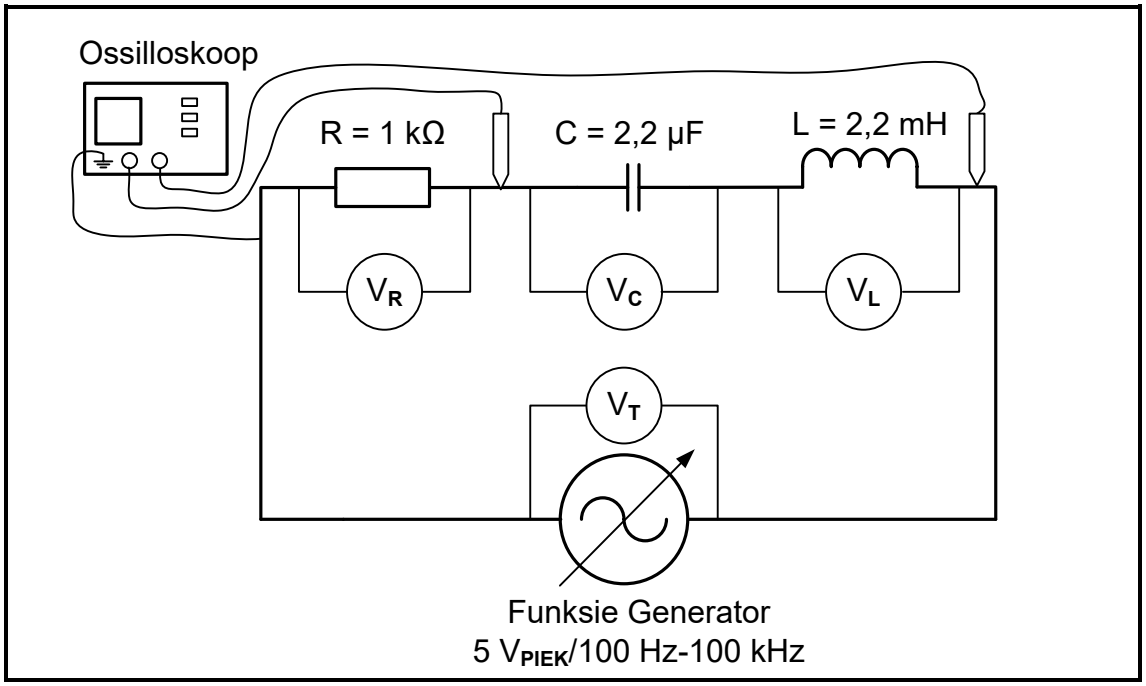
- Om 'n RLC-seriekringbaan te bou
- Om die spanningsval oor die komponente met 'n verandering in frekwensie in 'n RLC-seriekringbaan te vergelyk
- Om 'n fasordiagram te teken vanaf die seine wat op die ossilloskoop vertoon word

4.1.2 **Hulpbronne benodig:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Funksiegenerator Eksperimentbord Verbindingsdrade 1 x multimeter Ossilloskoop (tweekanaal)	2,2 mH-induktor 2,2 µF-kapasitor (nie-gepolariseerd) 1 kΩ-resistor (bruin, swart, rooi 5% – ½ Watt)

4.1.3 **Prosedure:**

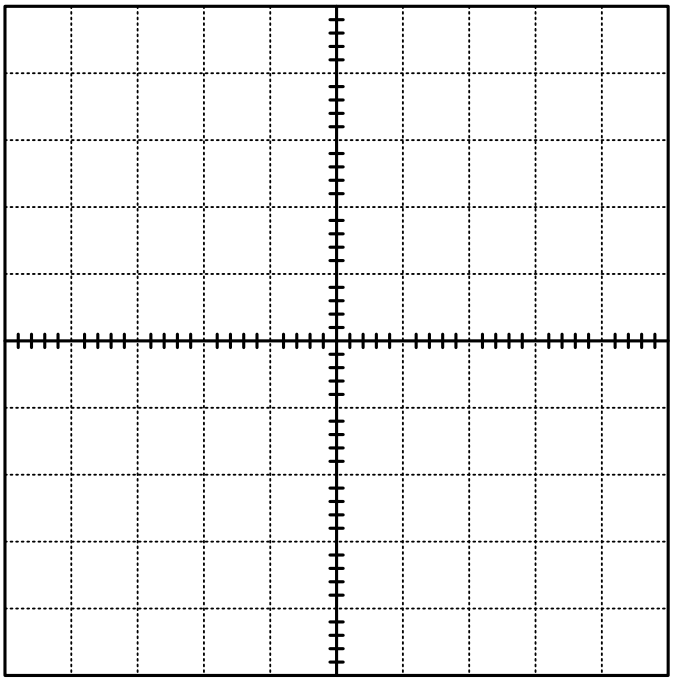
- Bou die RLC-serie kringbaan in FIGUUR 4.1.3 (sien volgende bladsy) op die broodbord met die komponente wat voorsien word.
- Stel die funksiegenerator op 'n sinusgolf en pas die spanning aan tot 5 V_{PK}. (Stel die spanning so hoog as wat die funksiegenerator toelaat)
  LET WEL: Sodra die spanning ingestel is, moet die amplitude van die spanning NIE verander word NIE.
- Stel die frekwensie op 100 Hz, 2,3 kHz en 50 kHz.
- Neem die spanning en stroommetings deur die ossilloskoopinstellings te gebruik en teken jou bevindinge aan.
- 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 Wanneer die toevoerfrekwensie op 100 Hz ingestel is, verbind die ossilloskoop met die toetsdraad van kanaal 1 oor die weerstand (V_R) en kanaal 2 oor alle komponente (V_T). Verbind die aardklem van beide kanale aan 'n gemeenskaplike aarde.

- Verstel die spanningsinstellings (vertikaal) en tydsinstellings (horisontaal) om ten minste twee volledige siklusse te vertoon.
- Teken en benoem die golfvorms hieronder.
- Gebruik die ossilloskoopinstellings om V_R en V_T te meet en teken dit in die spasies hieronder aan.



CH 1 V/div: _____

CH 2 V/div: _____

Tyd/div: _____

$V_{R(PIEK)}$:_____

$V_{T(PIEK)}$:_____

FIGUUR 4.1.4: OSSILLOGRAM

LET WEL: 2 punte vir elke korrek benoemde golfvorm = 4
1 punt vir elke ossilloskoop instelling bv., spanning en tyd. = 3
1 punt vir elke korrekte spanningsmeting = 2

(9)

4.1.5 Bereken die fasehoek deur die spanningswaardes te gebruik wat in 4.1.4 op die vorige bladsy gemeet is.

_____

_____

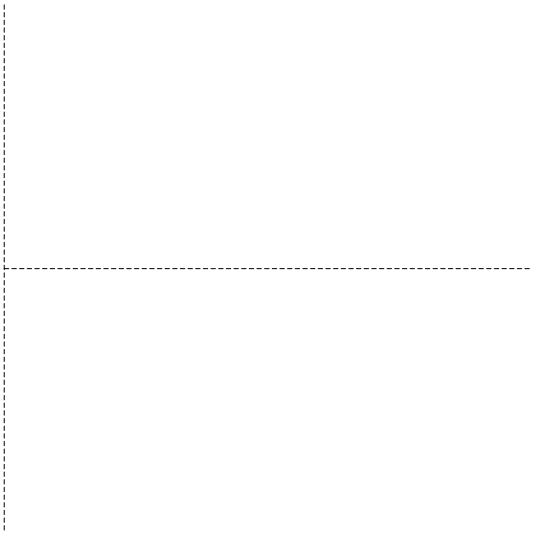
_____

_____

_____

(3)

4.1.6 Teken 'n volledig benoemde fasordiagram deur die spanningswaardes te gebruik wat in 4.1.4 gemeet is en die fasehoek wat in 4.1.5 hierbo bereken is.



(4)

4.1.7 Dui aan of die stroombaan meer induktief of meer kapasitief is en motiveer jou antwoord.

_____

_____

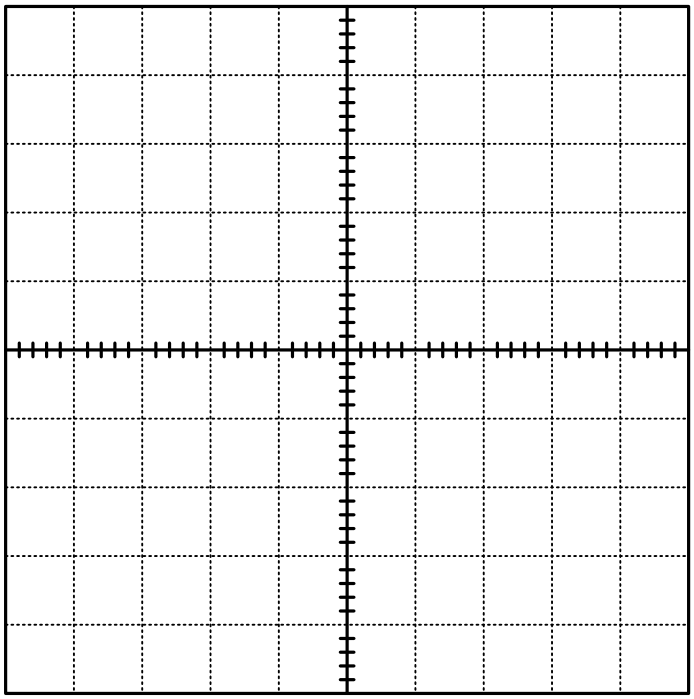
_____

_____

(2)

4.1.8 Verstel die toevoerfrekwensie tot 50 kHz, verbind die ossilloskoop met die probe van kanaal 1 oor die weerstand (V_R) en kanaal 2 oor alle komponente (V_T). Verbind die aardklem van beide kanale aan 'n gemeenskaplike grond.

- Verstel die spanningsinstellings (vertikaal) en tydsinstellings (horisontaal) om ten minste twee volledige siklusse te vertoon.
- Teken en benoem die golfvorms hieronder.
- Gebruik die ossilloskoopinstellings om V_R en V_T te meet en teken dit in die spasies hieronder aan.



CH 1 V/div: _____

CH 2 V/div: _____

Tyd/div: _____

$V_{R(PIEK)}$:_____

$V_{T(PIEK)}$:_____

FIGUUR 4.1.8: OSSILLOGRAM

LET WEL: 2 punte vir elke korrek benoemde golfvorm = 4
1 punt vir elke ossilloskoop instelling bv., spanning en tyd. = 3
1 punt vir elke korrekte spanningsmeting = 2

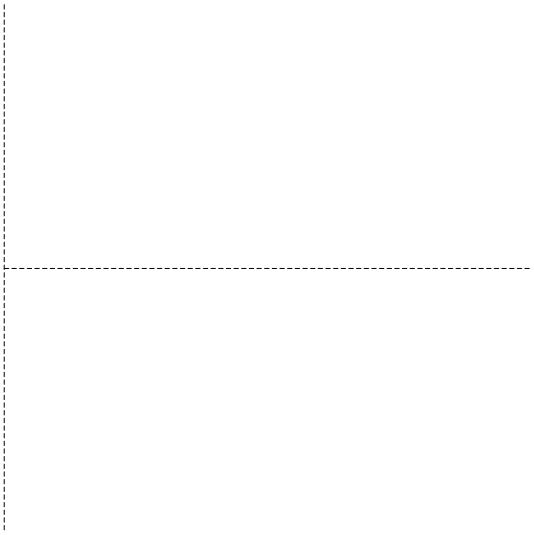
(9)

4.1.9 Bereken die fasehoek deur die spanningswaardes wat in 4.1.8 hierbo gemeet is, te gebruik.

_____
_____
_____
_____
_____

(3)

4.1.10 Teken 'n fasordiagram deur die spanningswaardes te gebruik wat in 4.1.8 gemeet is sowel as die fasehoek wat in in 4.1.9 hierbo bereken is.



(4)

4.1.11 Dui aan of die stroombaan meer induktief of meer kapasitief is en motiveer jou antwoord.

_____
_____
_____
_____ (2)

4.1.12 Verstel die toevoerfrekwensie na 2,3 kHz en neem waar wat gebeur.

4.1.13 Verduidelik die betekenis daarvan om die frekwensie op 2,3 kHz te stel.

_____
_____ (2)

4.1.14 Bewys jou antwoord in 4.1.13 deur middel van 'n berekening.

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

_____
_____ (2)
[40]

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

Nog nie bevoeg nie	Het nie aan die vereistes voldoen nie en sal weer 'n geleentheid vir herassessering gegun word. • Wees presies oor wat hulle verkeerd gedoen het, of die areas waarin hulle moet verbeter. • Verduidelik duidelik die vlak van vaardigheid wat hulle moet bereik om as 'bevoeg' geassesseer te word. • Dui aan of 'n gedeelte of die geheel van die assesseringsgebeurtenis herhaal sal moet word.
Bevoeg	Het die nodige vermoë, kennis of vaardigheid om die taak suksesvol te voltooi. • Aanvaarbaar en bevredigend, hoewel nie uitstekend nie.
Uitstekend	Het bo verwagting presteer (netheid, vaardigheid – hoë mate van vaardighede, kundigheid)

FASETBLAD VIR SIMULASIE 1

Taak-beskrywing	Puntetoekenning (merk die toepaslike vlak langs die taak aangedui)				Toekenning van punte
	Nog nie bevoeg nie na herassessering van sekere/alle dele van die taak	**Bevoeg na herassessering van sekere/ alle dele van die taak**	**Bevoeg**	**Uitstekend (Hoogs bekwaam)**	
Om die RLC-kringbaan te bou	Die leerder het geleenthede gekry om die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om foute te identifiseer en reg te stel. **(1)**	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. **(2–3)**	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser. **(4–5)**	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. **(6)**	$\overline{6}$
Veiligheids aspekte	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 dat die onderwyser hom/haar daaraan herinner het. **(2)**		$\overline{2}$
Houding/ Gedrag/ Optrede	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. **(0)**	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 **(1)**	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. **(2)**		$\overline{2}$
				Rubriek	$/10$
				Teorie	$+ \quad /40$
				Totaal Simulasie 1	$= \quad /50$

4.2 Simulasie 2: Driefase- WS-opwekking (kWh-meter)

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

4.2.1 Doel:

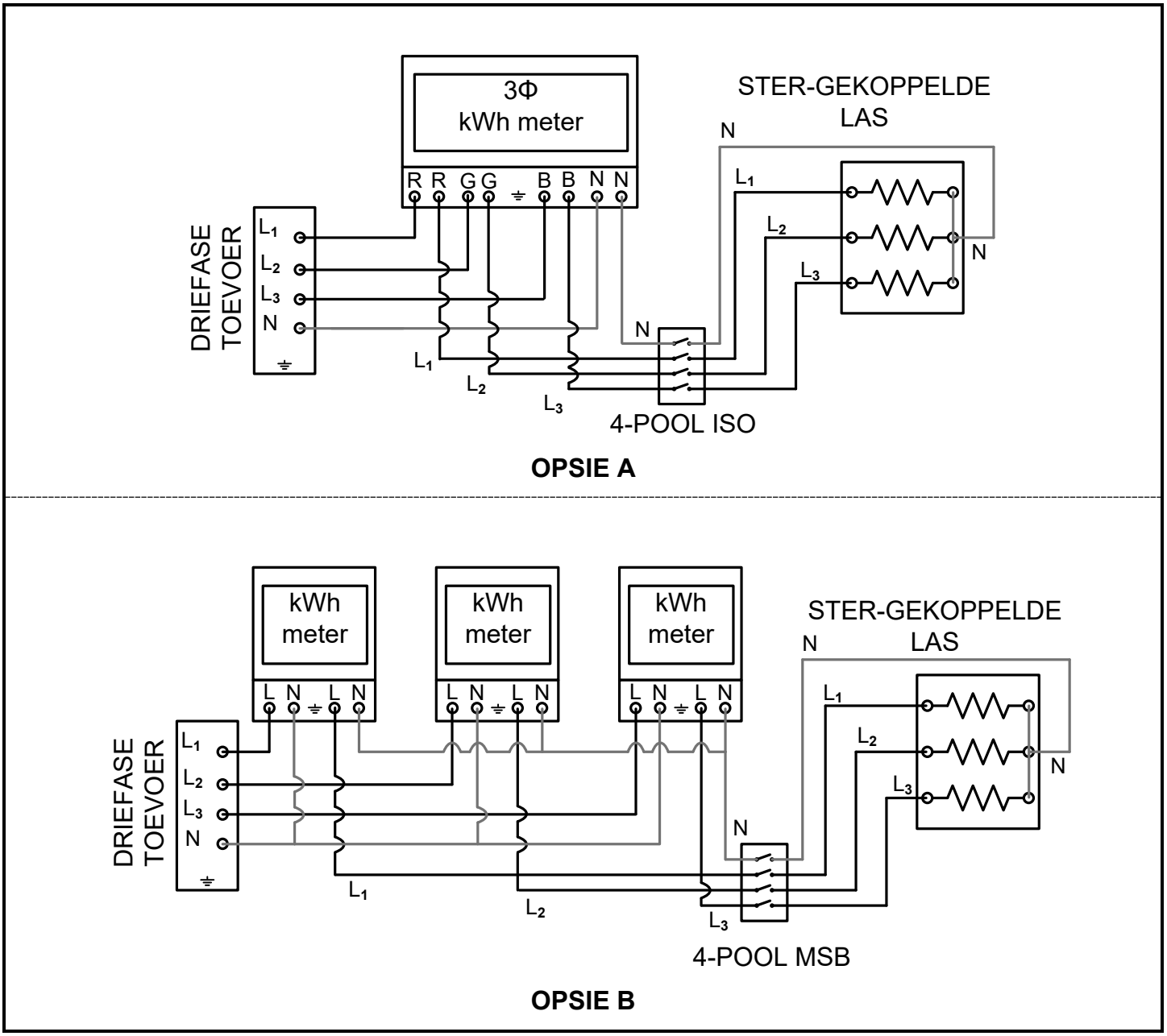
- Om drie enkelfase kWh-meters aan 'n gebalanseerde driefase-las te koppel
- Om 'n driefase kWh-meter aan 'n gebalanseerde driefase-las te koppel
- Om lyn- en fasespanning in 'n stergekoppelde stelsel te meet
- Om lyn- en fasestroom in 'n stergekoppelde las te meet
- Om die ware drywing van die las te bepaal deur slegs die kWh-meter en 'n stophorlosie te gebruik
- Om 'n spanningsfasordiagram van 'n gebalanseerde stergekoppelde stelsel te teken

4.2.2 Hulpbronne benodig:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Drie-fase-WS-toevoer Multimeter Vasklamp-ammeter (of paneelammeters) 3 x enkelfase kWh-meters OF 1 x driefase kWh-meter LET WEL: kWh-meters moet analoog wees met roterende skyftipe 1 x 4-pool-isolator 1 x stergekoppelde las 1 x stophorlosie	Geïsoleerde drade (min 2,5 mm^2) Manlike en vroulike terminale ('banana'terminale) Drie eenfase-toevoer-bokse Afsonderlike lewendige, neutrale en aarddrade om stroommetings in elke geleier toe te laat

4.2.3 Prosedure:

- Bou die stroombaan in FIGUUR 4.2.3 op 'n opleidingspaneel met behulp van die voorsiene komponente.
- Die onderwyser moet verseker dat die panele wat gebruik word vir leerders veilig is sonder blootgestelde lewendige terminale, aangesien driefase-krag gevaarlik is.
- Die kWh-meters moet die korrekte gradering hê om die gekoppelde las aan te dryf.
- Maak seker dat die kragtoevoer AF en uitgesluit is terwyl die stroombaan gebou word.
- Koppel eers die aarddrade
- Alle verbindings en verbindingspunte MOET geïsoleer word.
- Dit word aanbeveel dat ALLE bedrading en verbindings van geïsoleerde drade gemaak word met behulp van die manlike en vroulike piesangsokstelsel.
- Alle drade moet die korrekte stroomgradering hê om die las aan te dryf.
- Die onderwyser moet verseker dat ALLE bedrading korrek is voordat die krag AANGEskakel word.
- Wees uiters versigtig wanneer meetinstrumente gebruik word, dat geen draad van die stroombaan ontkoppel of verwyder word terwyl die krag AAN is nie.
- Dit word aanbeveel dat 'n digitale klem-ampèremeter en 'n digitale multimeter gebruik word.
- Watt per element/las moet tussen 100 W en 1 000 W wees.



FIGUUR 4.2.3: KWH-/ENERGIEMETERS MET 'N GEBALANSEERDE DRIEFASELAS

4.2.4 Kies stroombaan OPSIE **A** of OPSIE **B** in FIGUUR 4.2.3 op die vorige bladsy volgens die toerusting wat by jou skool beskikbaar is. Verbind die stroombaan en teken die spanning- en stroommetings aan soos in TABEL 4.2.4 hieronder aangedui.

DRIEFASE-TOEVOER	SPANNING (LYN)	DRIEFASE-TOEVOER	STROOM (LYN)
$V_{L1(L1-2)}$		I_{L1}	
$V_{L2(L2-3)}$		I_{L2}	
$V_{L3(L3-1)}$		I_{L3}	
DRIEFASE-TOEVOER	**SPANNING (LYN)**	**DRIEFASE-TOEVOER**	**STROOM (LYN)**
$V_{PH1\ (L1-N)}$		I_{PH1}	
$V_{PH2\ (L2-N)}$		I_{PH2}	
$V_{PH2\ (L3-N)}$		I_{PH3}	
		$I_{Neutraal}$	

TABEL 4.2.4 (13)

4.2.5 Vergelyk die *lynspanning* ($V_{L1\ tot\ L3}$) en *fasespanning* ($V_{F1\ tot\ F3}$) in TABEL 4.2.4 hierbo. Neem waar en skryf 'n kort gevolgtrekking.

_____
_____ (2)

4.2.6 Vergelyk die *lynstroom* ($I_{L1\ tot\ L3}$) en *fasestroom* ($I_{F1\ tot\ F3}$) in TABEL 4.2.4 hierbo. Neem waar en skryf 'n kort gevolgtrekking.

_____
_____ (2)

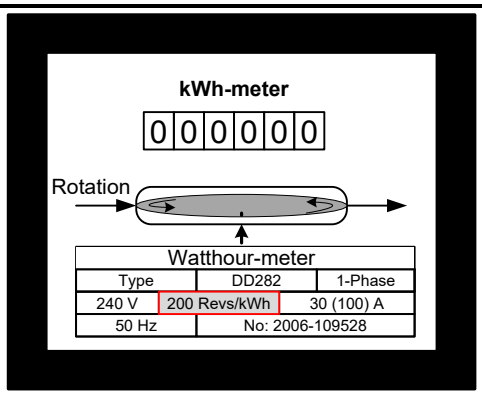
4.2.7 Vergelyk die lynstroom ($I_{L1\ tot\ L3}$) met die stroom in die neutrale geleier ($I_{Neutraal}$). Neem waar en skryf 'n kort gevolgtrekking.

_____
_____ (2)

4.2.8 Bereken die skynbare drywing van die driefasestelsel deur die lesings in TABEL 4.2.4 hierbo te gebruik.

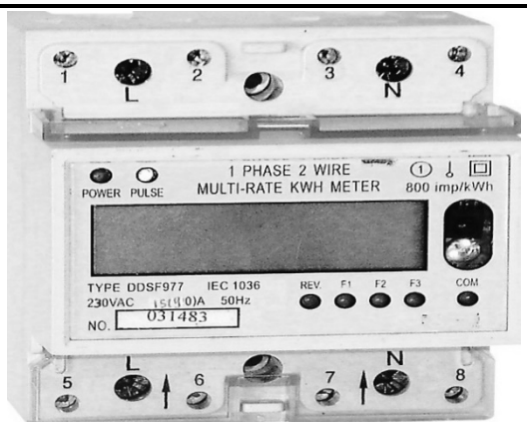
_____
_____
_____
_____
_____ (3)

4.2.9 Verwys na FIGUUR 4.2.9 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



ANALOOG kWh-meter

FIGUUR 4.2.9(a)



DIGITALE kWh-meter

FIGUUR 4.2.9(b)

(a) Skryf die r*/kWh* (omwentelinge per kWh) waarde vir die meter neer wat gebruik is.

_____
(Digitale meter sal impulse per kWh hê.) (1)

(b) Gebruik die *r/kWh*-waarde in **4.2.9** hierbo om die *watt-uur per omwenteling* (Kh) te bepaal deur die *r/kWh*-waarde in die volgende formule te vervang:

Kh het nie 'n eenheid nie
Digitale meter sal *imp/kWh* hê. (2)

$$Kh = \frac{1000}{Rev/kWh} \qquad \text{OF} \qquad Kh = \frac{1000}{Imp/kWh}$$

$$Kh = \frac{1000}{} \qquad Kh = \frac{1000}{}$$

$$Kh = _____ \qquad Kh = _____$$

(c) Skakel die las AAN en gebruik 'n stophorlosie om te meet hoe lank dit die skyf van die kWh-meter neem om 1 omwenteling te voltooi.

Tyd van 1 omwenteling in sekondes: t = _____
((Digitale meter bepaal die tyd tussen impulse.) (1)

(d) Bereken die totale werklike krag deur die volgende formule te gebruik:

$$P = \frac{3600 \times Kh}{t}$$

Waar:
Kh = watt-ure per omwenteling
t = tyd in sekondes wat dit die skyf neem om een volledige omwenteling te voltooi,
P = drywing in watt.

$$P = \frac{3600 \times Kh}{t}$$

$$P = \frac{3600 \times}{.}$$

$$P = _____$$ (2)

(e) Bereken die arbeidsfaktor.

LET WEL: indien drie enkelfase kWh-meters gebruik word, moet die antwoord in 4.2.9 (d) met 3 vermenigvuldig word voordat dit in (e) gebruik word.

_____
_____
_____
_____
_____ (3)

4.2.10 Teken 'n volledig benoemde driefase-fasordiagram wat alle lyn- en fasespannings uit TABEL 4.2.4 in die spasie hieronder aandui.

(7)
[38]

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

Nog nie bevoeg nie	Het nie aan die vereistes voldoen nie en sal weer 'n geleentheid vir herassessering gegun word. • Wees presies oor wat hulle verkeerd gedoen het, of die areas waarin hulle moet verbeter. • Verduidelik duidelik die vlak van vaardigheid wat hulle moet bereik om as 'bevoeg' geassesseer te word. • Dui aan of 'n gedeelte of die geheel van die assesseringsgebeurtenis herhaal sal moet word.
Bevoeg	Het die nodige vermoë, kennis of vaardigheid om die taak suksesvol te voltooi. • Aanvaarbaar en bevredigend, hoewel nie uitstekend nie.
Uitstekend	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
	Nog nie bevoeg na herassessering van sekere deel van die taak	**Bevoeg na herassessering van sekere/ alle dele van die taak**	**Bevoeg**	**Uitstekend (Hoogs bevoeg)**	
Koppeling van kWh-meter aan die toevoer en las	Die leerder het geleenthede gekry om meer as 50% van die kWh meter koppelings oor te doen nadat die onderwyser ingegryp het om foute te identifiseer en reg te stel. (1-2)	Die leerder het geleenthede gekry om minder as 50% van die kWh meter koppelings oor te doen nadat die onderwyser ingegryp het om foute te identifiseer en reg te stel. (3-4)	Die leerder het die kWh meter korrek gedoen sonder die leiding van die onderwyser. (5-6)	Die leerder het die stroom en spannings metings korrek gedoen sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid aangegaan. (7-8)	$\overline{8}$
Veiligheids-aspekte	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 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. **(2)**		$\overline{\mathbf{2}}$
Houding/ Gedrag/ Optrede	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. **(0)**	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 **(1)**	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. **(2)**		$\overline{\mathbf{2}}$
				Rubriek **Simulasieteorie en Afmetings** **Totaal Simulasie 2**	$\overline{\mathbf{12}}$ **+** $\overline{\mathbf{38}}$ **=** $\overline{\mathbf{50}}$

4.3 Simulasie 3: Driefase-transformator

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

4.3.1 Doel:

- Om die konsep van driefase-transformasie met behulp van drie enkelfase-transformators te ondersoek
- Om drie enkelfase-transformators te toets om hul draaiverhouding te bepaal
- Om drie identiese enkelfase-afwaartse transformators in ster-delta aan 'n driefase-toevoer te koppel
- Om die sekondêre stroombaan aan 'n las te koppel wat uit drie identiese gloeilampe bestaan wat in ster gekoppel is
- Om die primêre en sekondêre lyn- en fasespannings en -strome te meet

4.3.2 Hulpbronne benodig:

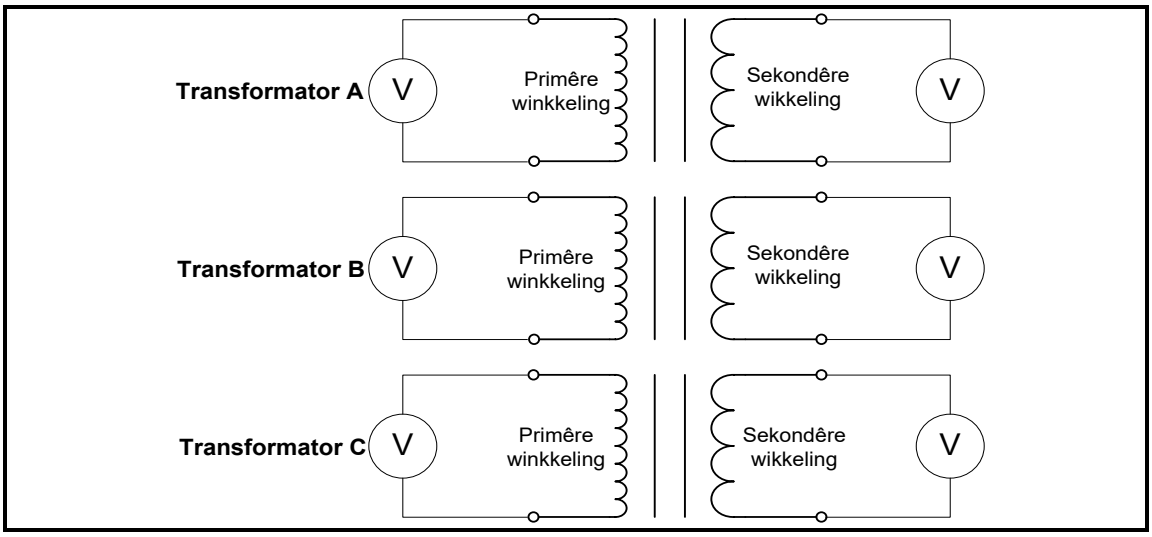
GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Drie identiese enkelfase-transformators met verlaging Driefase-toevoer Klampmeter en multimeter Draadstroper Langneus tang Skroewedraaier Sykniptang	Verbindingsdrade Drie identiese gloeilampe

4.3.3 Prosedure:

- Verbind die primêre windings van elke transformator aan 'n enkelfase-toevoer en die sekondêre winding aan die las (lamp).
- Voltooi TABEL 4.3.3 deur die primêre en sekondêre spanning van elke enkelfase-transformator te meet voordat jy voortgaan.

LET WEL: Gebruik enkelfase om te koppel (lewendig en neutraal).

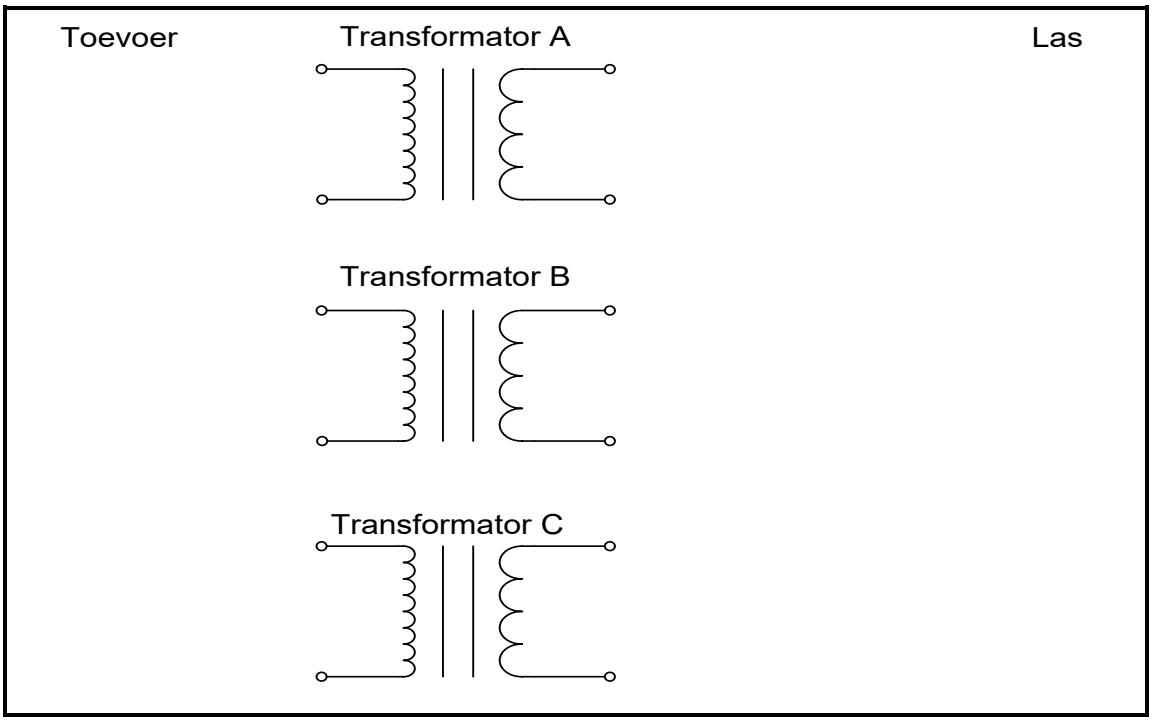
- Bepaal of die transformators wat gebruik word veilig is om as 'n driefase-eenheid te gebruik.
- Verbind die primêre windings van die drie enkelfase-transformators in ster. (Onderwyser kontroleer die verbinding.)
- Verbind die sekondêre windings van die drie enkelfase-transformators in delta. (Onderwyser kontroleer die verbinding.)
- Verbind die las (lampe) in ster. (Onderwyser kontroleer die verbinding.)
- Verbind die toevoer met die primêre windings en die las met die sekondêre windings. (Onderwyser kontroleer die verbinding.)
- Voltooi DIAGRAM 4.3.4 op die volgende bladsy.



FIGUUR 4.3.3: DRIE ENKELFASE-TRANSFORMATORS

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

4.3.4 Teken die stroombaandiagram waarin hierdie transformators in 'n ster-delta-konfigurasie gekoppel is deur kleurkodering en korrekte byskrifte te gebruik. Toon die verbinding van die las in ster gekoppel aan die sekondêre spoele van die transformator.



STER-DELTATRANSFORMATORKONFIGURASIE

LET WEL: 2 punte vir primêre verbinding in ster (sterpunt)
3 punte vir sekondêre deltaverbinding
2 punte vir lassterverbinding (sterpunt)
3 punte vir die verbinding van die sekondêre lyne met die las (3 x lyn) (10)

4.3.5 Koppel DRIE identiese enkelfase-afwaartse transformators in ster-delta aan 'n driefase-toevoer.

Koppel die primêre (ster) aan die driefase-toevoer en die sekondêre (delta) aan 'n las wat uit drie identiese gloeilampe bestaan.

Die lampe moet in ster gekoppel word.

LET WEL:

- Die sekondêre spanning van die transformator is nie krities/deurslaggewend nie. Die enigste vereiste is dat die sekondêre spanning en die spanning van die lampe versoenbaar moet wees.
- Dit is die onderwyser se plig om te verifieer dat die leerders die transformators korrek koppel voordat hulle die hooftoevoer koppel. As jy nie heeltemal seker is van jou verbindings nie, MOENIE aanskakel nie. Toets vir kortsluitings.
- Hooftoevoer kan dodelik wees. Wees uiters versigtig.

4.3.6 Meet die primêre en sekondêre lyn- en fasespannings en -strome. Teken die lesings in die tabel hieronder aan.

Sekondêre kant (op die transformatorspoele)		
Lesings vir lyn- en fasespannings, lyn- en fasestrome		
V_{L1} & V_{L2} =	I_{PH1} =	I_{L1} =
V_{L1} & V_{L3} =	I_{PH2} =	I_{L2} =
V_{L2} & V_{L3} =	I_{PH3} =	I_{L3} =

TABEL 4.3.6 (9)

4.3.7 Bereken die primêre reaktiewe krag deur gebruik te maak van $S = \sqrt{3}\ V_L I_L.\sin\theta$ wanneer die arbeidsfaktor 0,86 is.

_____

_____

_____ (2)

4.3.8 'n Driefasetransformator het 'n lynspanning van 2 800 V en 'n lynstroom van 25 A. Dit het 600 wikkelinge op die primêre en 120 wikkelinge op die sekondêre spoele.

N = N1/N2 = 600/120 = 5 **:** 1

Bereken die kraggradering vir die volgende tipes verbindings:

(a) Delta-delta:

_____

_____

_____

(3)

(b) Ster-ster:

_____

_____

_____ (3)

(c) Ster-delta:

_____

_____

_____ (3)

(d) Delta-ster:

_____

_____

_____ (3)

4.3.9 Maak 'n opsomming van jou gevolgtrekking oor die berekeninge in VRAAG 4.3.8.

_____

_____ (2)
(35)

FASETBLAD VIR SIMULASIE 3

Taak-beskrywing	Puntetoekenning (merk die toepaslike vlak langs die taak aangedui)				Toekenning van punte
	Nog nie bevoeg na herassessering van sekere/alle deel van die taak	**Bevoeg na herassessering van sekere/alle dele van die taak**	**Bevoeg**	**Uitstekend (Hoogs bevoeg)**	
Bedrading van primêre windinge na die toevoer	Die leerder het geleenthede gekry om meer as 50% van die primêre stroombaan op die paneel oor te bedraad ingegryp het om foute te identifiseer en reg te stel. **(1)**	Die leerder het 'n geleentheid gekry om minder as 50% van die primêre stroombaan oor te bedraad nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel **(2)**	Die leerder het die stroombaan korrek bedraad sonder leiding van die onderwyser. **(3)**	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. **(4)**	$\overline{4}$
Bedrading van die sekondêre windings en die las	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)**	Die leerder het geleentheid gekry om minder as 50% van die sekondêre stroombaan te nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel **(2–3)**	Die leerder het die sekondêre stroombaan op die paneel korrek bedraad sonder leiding van die onderwyser. **(4–5)**	Die leerder het die sekondêre stroombaan op die paneel korrek bedraad sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. **(6–7)**	$\overline{7}$
Veiligheids-aspekte	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)**		$\overline{2}$
Houding/ Gedrag/ Optrede	Die leerder was enigsins huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir hul gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke 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 werkswinkelpraktyke 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 werkswinkelpraktyke te volg. **(2)**		$\overline{2}$
				Rubriek	$\overline{\mathbf{15}}$
				Simulasie 3	$+\overline{\mathbf{35}}$
				Totaal	$=\overline{\mathbf{50}}$

Kopiereg voorbehou

4.4 Simulasie 4: Vorentoe-/Agtertoe-motoraansitter met oorbelasting

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

4.4.1 Doel:

- Toets die komponente van die beheerkring voor bedrading
- Bedrading van 'n vorentoe/agtertoe motor-aansitter met oorbelastingbeskerming
- Doen foutopsporing op die beheerkring nadat die onderwyser 'n fout ingevoer het
- Monitor die aanvangstroom wat deur die motor getrek word

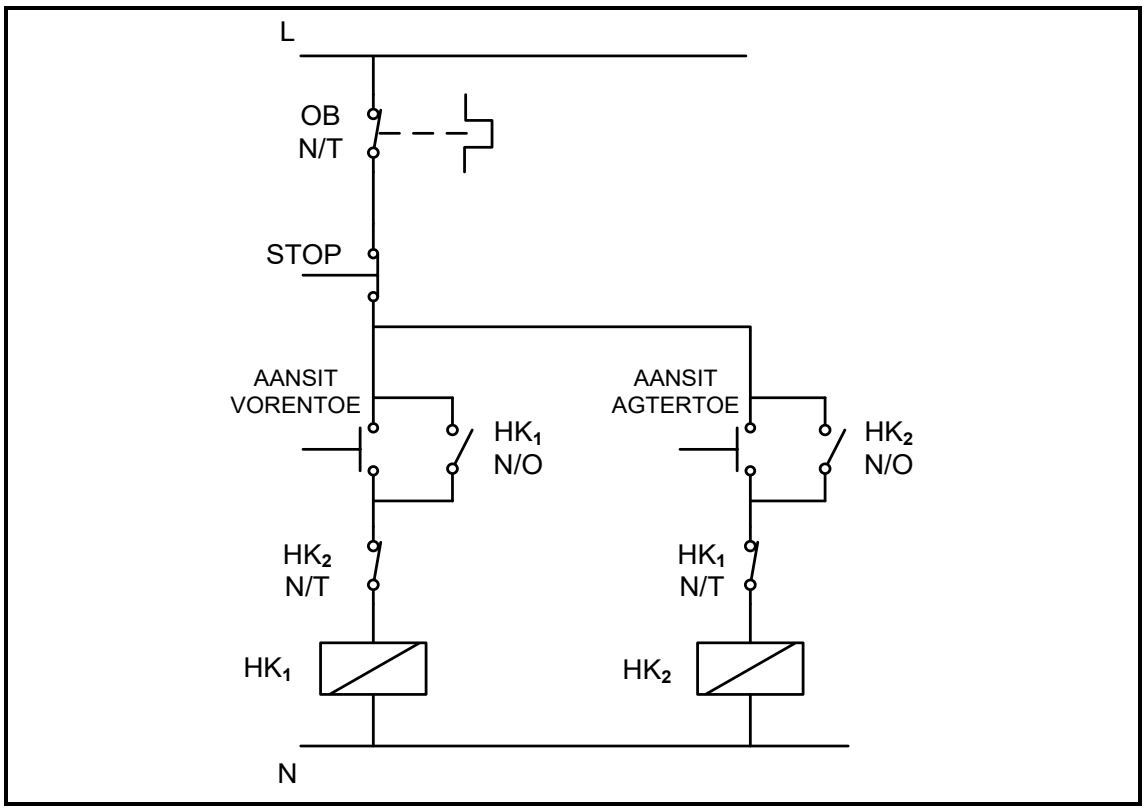
4.4.2 Hulpbronne benodig:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
1 x driefase-isolator 2 x driefase-kontaktors met hulpkontakte (vir vorentoe en agtertoe) 1 x driefase-oorbelastingrelê 1 x stopknoppie 2 x aansitknoppies 1 x driefase-induksiemotor Korrekte draadgrootte of insteekkabels Draadstroper Langbektang Skroewedraaier Sykniptang	Multimeter of kontinuïteitstoetser 3 x paneelammeters/vasklampammeter Multimeter of voltmeter

4.4.3 Prosedure A:

- Toets die komponente van die beheerkring voordat jy probeer bedraad.
- Oorweeg alle veiligheidsaspekte voor en tydens die bedradingsproses en wees versigtig totdat die kring werk.
- Bou die beheerkring en laat die onderwyser dit nagaan voordat jy die toevoer aanskakel.
- Versoek jou onderwyser om jou beheerkring na te gaan voordat jy dit aanskakel.
- Toets die beheerkring vir korrekte werking.
- Nadat die beheerkring korrek werk, plaas die onderwyser 'n fout in die beheerkring wat die leerder moet vind en oplos.
- Die onderwyser kontroleer dat die ingevoegde fout reggestel is.
- Skakel aan om die beheerkring te toets.

Kopiereg voorbehou Blaai om asseblief



FIGUUR 4.4.3: VORENTOE/AGTERTOE MOTORBEHEERKRING MET OORBELASBESKERMING

4.4.4 Toets die volgende komponente en teken jou bevindinge aan voordat jy probeer om die beheerkring te bedraad.

TOETSING VAN KOMPONENTE VOOR BEDRADING VAN DIE STROOMBAAN				
Komponent	**Kontinuïteit wanneer nie gedruk nie**		**Kontinuïteit wanneer gedruk**	
	Ja	**Nee**	**Ja**	**Nee**
STOP-knoppie				
AANSIT-knoppie vorentoe				
AANSIT-knoppie agtertoe				
	Kontinuïteit			
	Ja	**Nee**		
OB N/T				
HK_1 N/O				
HK_2 N/O				
HK_1 N/T				
HK_2 N/T				
	Weerstand			
HK_1 (A_1-A_2) (Ω-waarde)				
HK_2 (A_1-A_2) (Ω-waarde)				

(10)

4.4.5 Bedraad die beheerkring en vra jou onderwyser om die bedrading na te gaan voordat jy die toevoer aanskakel.

(a) Druk die 'AANSIT VORENTOE'-knoppie en neem waar.
Het HK_1 aangeskakel? Ja/Nee _____ (1)

(b) Het HK_2 aangeskakel? Ja/Nee _____ (1)

(c) Sonder om die STOP-knoppie te druk, druk 'AANSIT AGTERTOE.
Het HK_2 aangeskakel? Ja/Nee _____ (1)

Druk die STOP-knoppie.

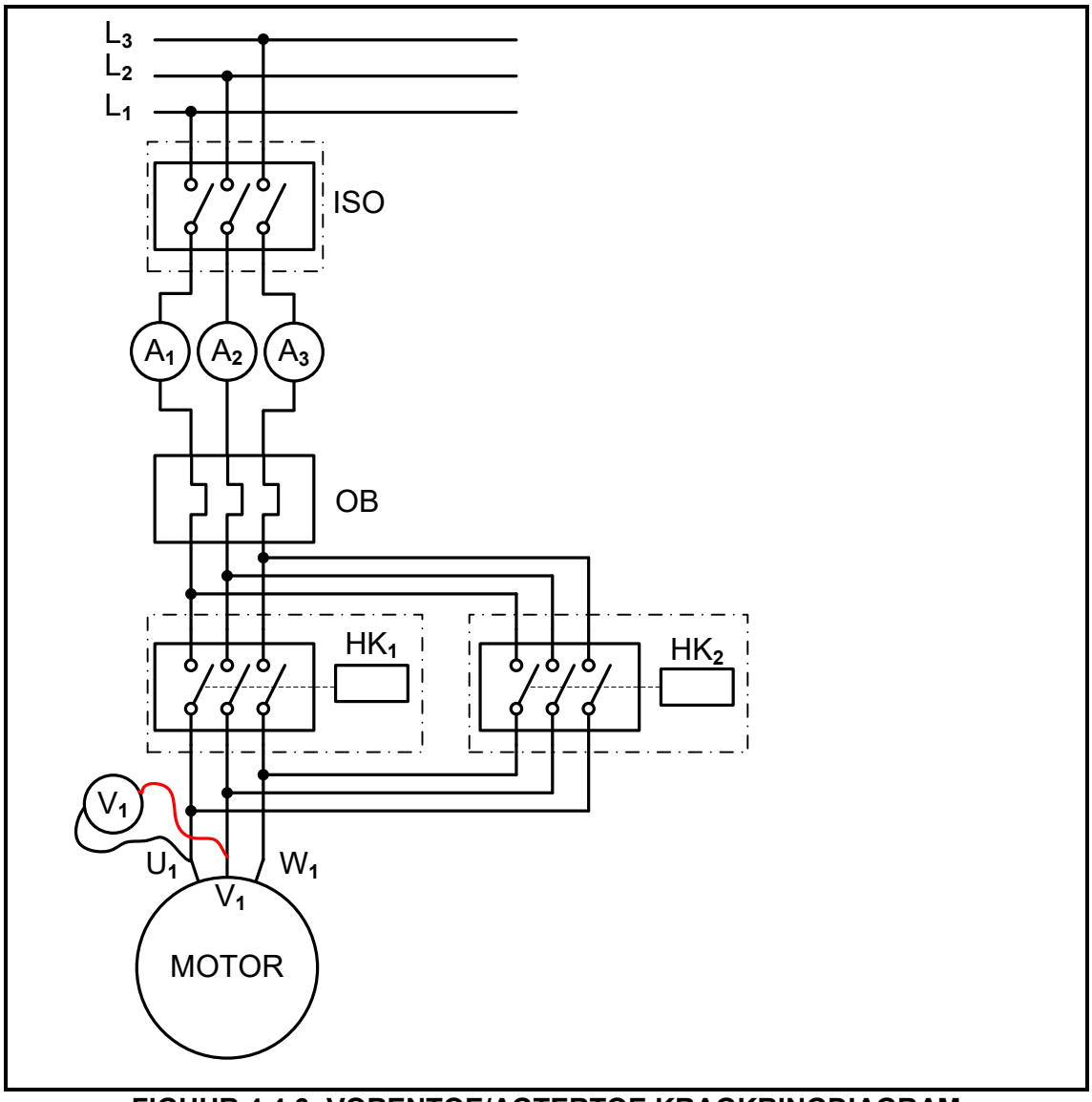
(d) Verduidelik die werkbeginsel van die veiligheidskenmerk wat nie toelaat dat HK_1 en HK_2 gelyktydig bekrag/aangeskakel word nie.

_____
_____
_____
_____
_____ (4)

4.4.6 **Prosedure B:**

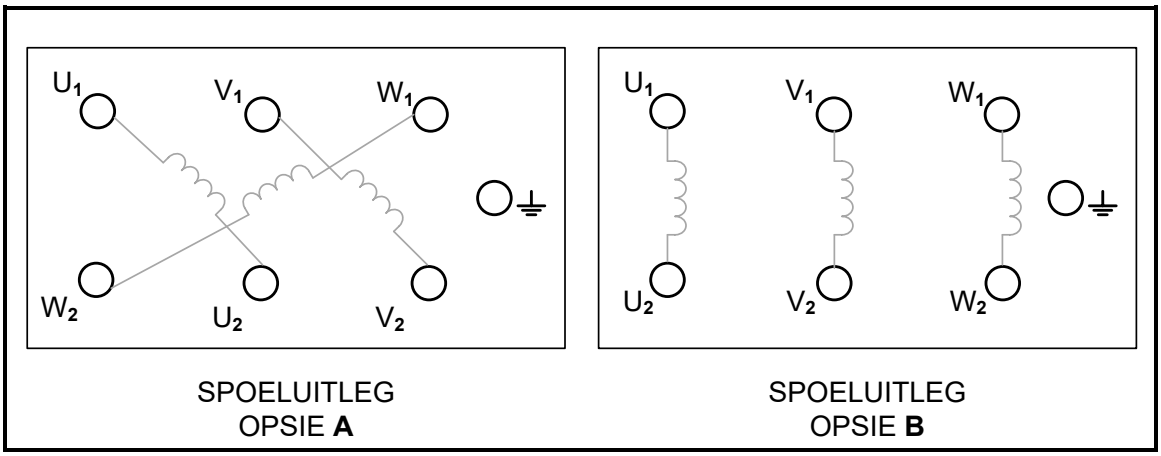
Oorweeg alle veiligheidsaspekte voor en tydens die bedradings- en meetprosesse en wees versigtig totdat die motor gestop is.

- Bou en toets die kragkring.
- Verbind die motorspoele in ster.
- Vra jou onderwyser om die kragkring na te gaan voordat jy die toevoer aanskakel.
- Skakel die motor aan en neem waar.
- Meet die spanning en stroom soos aangedui in FIGUUR 4.4.6.
- Laat genoeg tyd toe vir die spanning- en stroommetings om te stabiliseer wanneer jy die spanning- en stroommetings neem.
- Druk die stopknoppie.



FIGUUR 4.4.6: VORENTOE/AGTERTOE KRAGKRINGDIAGRAM

4.4.7 FIGUUR 4.4.7 hieronder toon twee uitlegopsies vir interne verbinding van spoele in die terminaalkas van 'n driefasemotor. Identifiseer die terminaalkasuitleg vir die motor wat jy gebruik het. Voltooi slegs die opsie wat gekies is om aan te dui hoe jy die motor in ster gekoppel het.



(3)

FIGUUR 4.4.7: TERMINAALKAS

4.4.8 Meet die lynspanning en lynstroom soos aangedui in FIGUUR 4.4.6 hierbo en teken jou metings in TABEL 4.4.8 hieronder aan.

	Lynspanning	**Lynstroom**
Motor in ster		

TABEL 4.4.8 (2)

4.4.9 Gebruik die spanning- en stroomlesings in TABEL 4.4.8 hierbo en bereken die skynbare drywing.

_____

_____

_____ (3)

(25)

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)**	
Bedraad die beheerkring na die PLB	Die leerder is geleenthede gegee om die meer as 50% van die beheerkring op die paneel oor te bedraad nadat die onderwyser ingegryp het om meer foute te identifiseer en reg te stel. **(1-2)**	Die leerder het 'n geleentheid gekry om minder as 50% van die beheerkring op die paneel te herbedraad nadat die onderwyser ingegryp het om meer foute te identifiseer en reg te stel. **(3-4)**	Die leerder het die beheerkring op die paneel korrek bedraad sonder die leiding van die onderwyser. **(5–6)**	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. **(7–8)**	$\overline{8}$
Bedrading van die hoofstroom-kring op die paneel	Die leerder het geleenthede gekry om die kring te herbedraad nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel. **(1–2)**	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. **(3–4)**	Die leerder het die hoofstroomkring op die paneel korrek bedraad sonder die leiding van die onderwyser. **(5–6)**	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. **(7–8)**	$\overline{8}$
Fout-opsporing	Die leerder het geleenthede gekry om die fout te heridentifiseer en reg te stel nadat die onderwyser ingegryp het. **(1–2)**	Die leerder het 'n geleentheid gekry om die fout te heridentifiseer en reg te stel na 'n paar ingrypings van die onderwyser. **(3–4)**	Die leerder kon die fout identifiseer/vind wat deur die onderwyser ingevoeg is en het dit reggestel. **(5)**		$\overline{5}$
Veiligheids-aspekte	Die leerder is betyds daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasie en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. **(0)**	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasie en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. **(1)**	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. **(2)**		$\overline{2}$
Houding/ Gedrag/ Optrede	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. **(0)**	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. **(1)**	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. **(2)**		$\overline{2}$
				Rubriek	/25
				Simulasie 4	+ /25
				Totaal	= /50

5. AFDELING B: ONTWERP EN MAAK

Ontwerp-en-maak-projek

Tyd: Januarie tot Augustus 2026

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/(Strookbord)-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
Ontwerp en Maak: Deel 1			
1.	Kringdiagram geteken	☐	☐
2.	Kringbeskrywing ingevul	☐	☐
3.	Komponentelys ingevul	☐	☐
4.	Gereedskapslys vir stroomkringwerk ingevul	☐	☐
5.	Meet-instrumentelys ingevul	☐	☐
Ontwerp en Maak: Deel 2			
1.	Omslag-/Omhulselontwerp voltooi en in die lêer geplaas	☐	☐
2.	Unieke naam neergeskryf en op die kassie aangebring	☐	☐
3.	Logo (Kenteken) ontwerp en op kassie aangebring	☐	☐
Allerlei			
1.	Kassie/Omslag/Omhulsel by die projek ingesluit	☐	☐
2.	Kassie/Omslag/Omhulsel voorberei en volgens die ontwerp geboor	☐	☐
3.	Kassie/Omslag/Omhulsel afgewerk en voltooi met naam en logo	☐	☐
4.	PCB stewig in die kassie/omslag/omhulsel gemonteer volgens aanvaarbare tegnieke	☐	☐
5.	Kring binne-in die kassie/omslag/omhulsel is toeganklik	☐	☐
6.	Interne bedrading is netjies en gereed vir inspeksie	☐	☐
7.	Lêer en projek is voltooi en gereed vir moderering by die werkswinkel/lokaal	☐	☐

Kopiereg voorbehou

5.1 Ontwerp en maak: Deel 1

5.1.1 Kringdiagram

Teken 'n kringdiagram van die projek wat jy gekies het en plak dit op die volgende bladsy.

5.1.2 Projek: Beskrywing van werking

Gebruik die ruimte hieronder en beskryf hoe die projek funksioneer. Doen navorsing en gebruik jou eie woorde.

5.1.3 **Komponentelys**

Stel 'n lys saam van die komponente wat jy vir die kringdiagram benodig.

BYSKRIF	BESKRYWING EN WAARDE	HOEVEELHEID

5.1.4 **Gereedskap-/Instrumentelys**

Stel 'n lys saam van die gereedskap wat jy nodig gaan hê om die projek te voltooi.

BESKRYWING	DOEL

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

NR.	FASETBESKRYWING	Punt	Punt behaal
Kringdiagram			
1.	Die kringdiagram is geteken met gebruik van • IGO-instrumente (4) • ROT ('CAD')/Enige elektroniese ontwerpsagteware (6)	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 Ω, 220 µF	4	
5.	Die kringdiagram het 'n naam/titel.	2	
6.	Die kringdiagram het 'n raam en titelblok.	2	
	Subtotaal van Kringdiagram:	**20**	
Komponentelys			
7.	Byskrifte korreleer met kringdiagram.	2	
8.	Beskrywing en waardes korreleer met die kringdiagram.	2	
9.	Getalle is korrek.	1	
	Subtotaal van Komponentelys:	**5**	
Beskrywing van Werking			
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	
	Subtotaal van Beskrywing van Werking:	**25**	
Gereedskap-/Instrumentelys			
15.	Die gereedskap-/instrumentelys is ingevul.	4	
16.	Die gereedskap-/instrumente op die lys het elkeen 'n doel.	1	
	Subtotaal van Gereedskap-/Instrumentelys:	**5**	

NR.	FASETBESKRYWING	Punt	Punt behaal
Kringbordvervaardiging			
17.	PCB-uitleg ontwerp met behulp van rekenaarsagteware (4 punte)	4	
	PCB-uitleg ontwerp met die gebruik van etspenne/ Veroboard-uitleg ontwerp op papier (3 punte)		
18.	Die oordrag van die PCB-ontwerp na die leë bord is korrek. Nie oorbelig of onderbelig nie.	5	
19.	Kringbord is netjies geëts volgens die PCB-ontwerp.	10	
20.	Die leerder se naam is op die kringontwerp geëts.	4	
21.	Alle brame is afgevyl/verwyder.	2	
22.	Aksiale en radiale komponente is netjies en plat teen die bord gemonteer.	5	
23.	Komponent-oriëntasie is in lyn tussen eenderse komponente gedoen (bv. die goue bandjies van alle resistors is aan dieselfde kant geplaas).	2	
24.	Gesoldeerde komponente – terminale is afgeknip, gelyk en netjies aan die soldeerkant.	5	
25.	Meer as 60% van die soldeerlaste is blink (nie droë laste nie).	5	
26.	Draad-isolering is op die korrekte lengte afgesny (geen ekstra koper wys nie).	3	
27.	Bedrading is lank genoeg om uitmekaar te haal en inspeksie toe te laat.	2	
28.	Bedrading is netjies omgewind/vasgemaak.	2	
29.	'n Kragskakelaar is ingesluit en aan die kassie gemonteer.	2	
30.	'n Sekering/Beskerming is ingesluit en korrek gemonteer, waar van toepassing.	2	
31.	Bedrading in en uit die kassie is met skaafringe ('grommets')/ toepaslike monterings/sokke toegerus, waar van toepassing.	2	
32.	Batterye/Transformator is gemonteer met gebruik van 'n batteryomhulsel/monteerklamp en batteryklem (GEEN dubbelkantkleefband NIE).	2	
33.	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	
34.	Die projek werk ten volle en is in die omhulsel geïnstalleer.	6	
	Subtotaal van Kringbordvervaardiging:	**65**	
	Subtotaal van Kringdiagram:	**20**	
	Subtotaal van Komponentelys:	**5**	
	Subtotaal van Beskrywing van Werking:	**25**	
	Subtotaal van Gereedskap-/Instrumentelys:	**5**	
	Subtotaal van Kringbordvervaardiging:	**65**	

TOTAAL (DEEL 1 = 120 punte)	

LET WEL: Indien vooraf geëtste en voorafvervaardigde PCB's gebruik word, sal leerders geen punte vir fasette 17–20kan 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 tekeninge na hierdie bladsy in.
- Sluit die plasing van ALLE komponente/meters en gaatjies in jou tekening 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.

Skryf 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
Kassie-ontwerp			
1.	Kassie-ontwerp is in eerstehoekse ortografiese projeksie ingesluit.	2	
2.	Getekende ontwerp sluit 'n titelraam en bladsyraam 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	
	Subtotaal van Kassie-ontwerp:	**10**	
Kassievervaardiging			
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. Volmaak vervaardigde vierkantige, netjiese en stewige omhulsel (5) Inspuitgegote/Voorafvervaardigde omhulsels met minimale veranderinge. (3) Omhulsels kan plaatmetaal, erspex, Pleksiglas, hout, glas en ander grondstowwe, inspuitplastiekboksies insluit. Omhulsels mag NIE karton, papier of margarienhouers insluit NIE.	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	
	Subtotaal van Kassievervaardiging:	**20**	

TOTAAL (DEEL 2 = 30 punte)	

6. PROJEKTE

6.1 Praktiese Projek: Dubbelspanning-kragtoevoer-kring met spanningaanduiding

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.

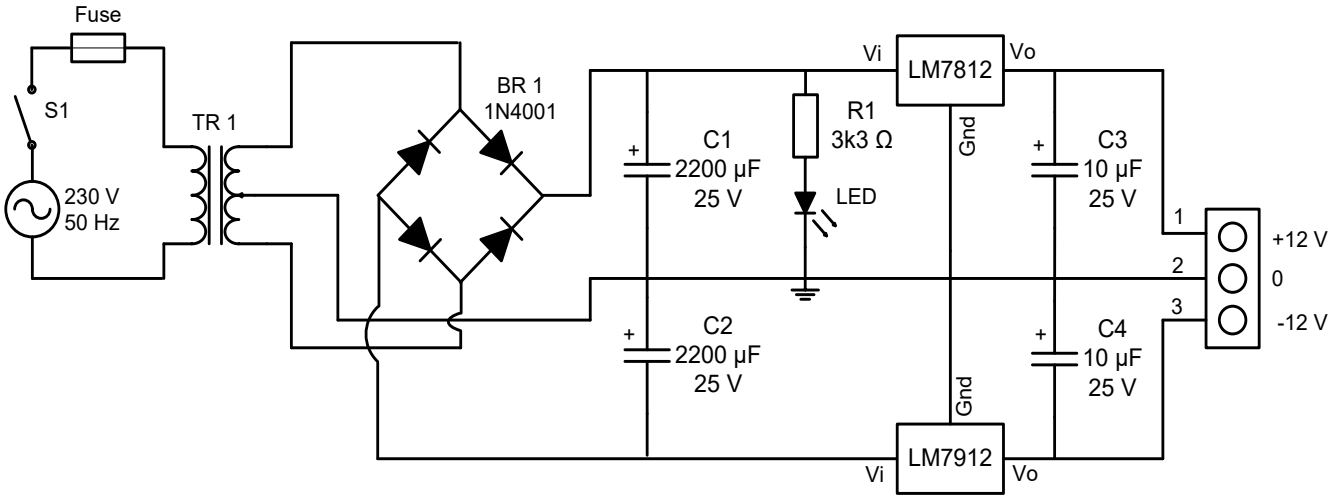
Kapasitors C1 en C2 dien as afvlakkingskapasitors. Dit is om enige fluktuasie in spanning uit te stryk. Jy kan ook 'n omlei-kapasitor na die C1 en C2 byvoeg om enige WS-geraas te verwyder wat nie in die stroombaan getoon word nie. Vervolgens die twee spanningsreguleerders: die 7812 gee positiewe 12 V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

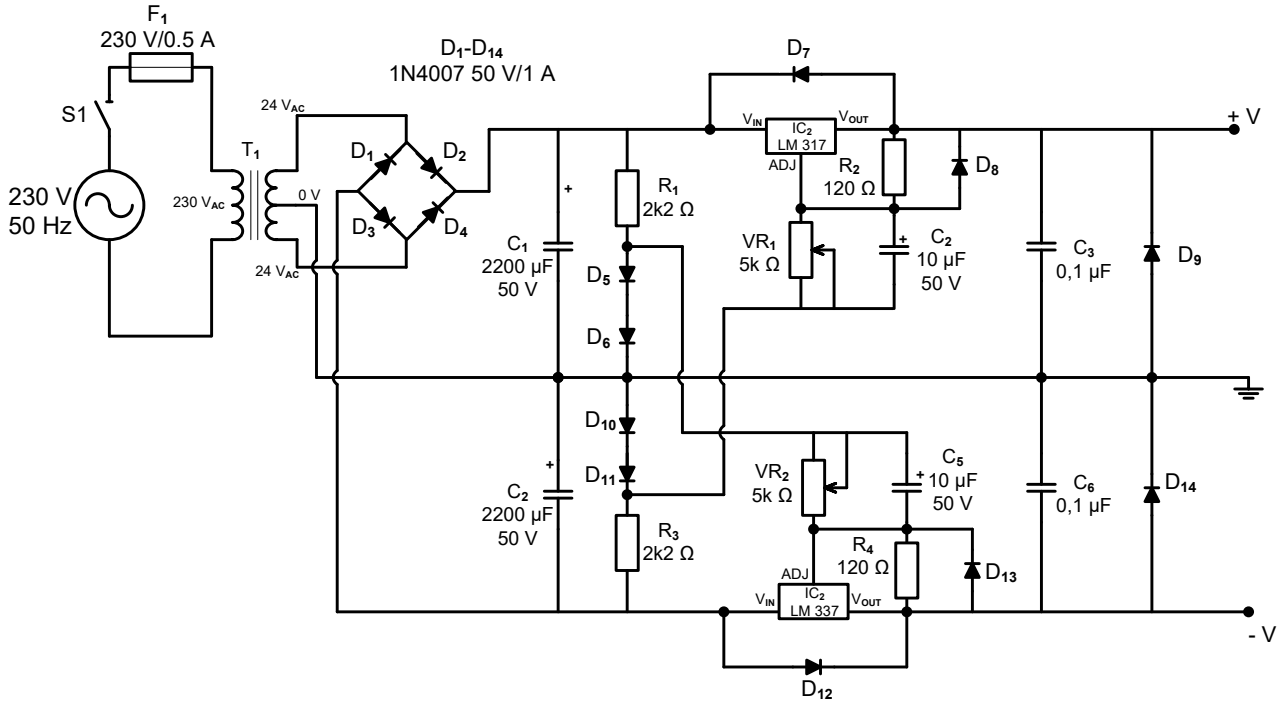
Hulpbronne benodig:

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

Kringdiagram:



Alternatiewe projek: 0-30 V verstelbare dubbelspoorkragtoevoer



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

Werksverduideliking

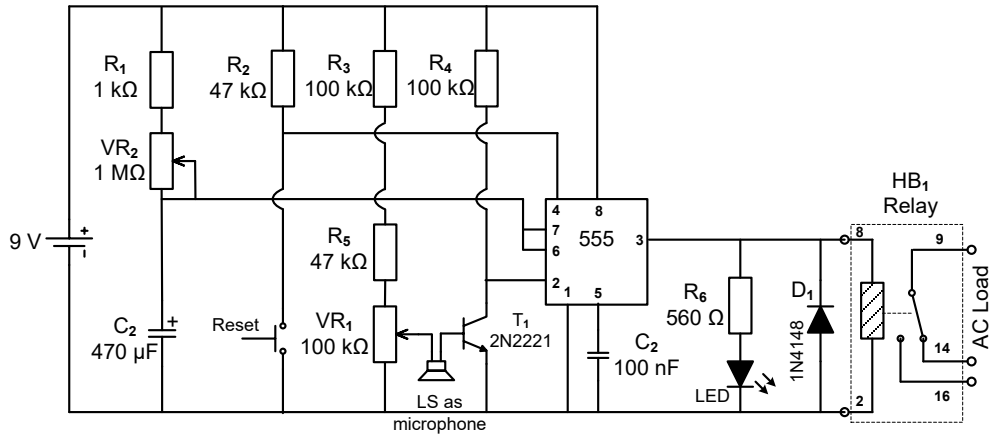
Die LM317T is 'n stelbare reguleerder GS ('IC') wat die uitsetspanning van 1,25 V tot 37 V kan verstel. Dit kan tot 1,5 A voorsien, met 'n insetspanning van 3 V tot 40 V. Intern het die LM317 volle beskerming, bv. kortsluitingbeskerming, inset-oor-spanningbeskerming, oorladingsbeskerming. Nog 'n interessante kenmerk is die uitskakeling van die rimpeling.
Die uitsetspanning (Vo) word bepaal deur die formule Vo =1,25{1+(R2/R1)} waar R1 die weerstandskonstante van 120 ohm tot 240 ohm is. Ons kan resistor-R2 van 'n minimum waarde (0 ohm) aanpas na enige waarde soos verkies. As R2 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 gelykrigter-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 geraassein 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: Klank-geaktiveerde skakelaar

Hierdie klankgeaktiveerde skakelaar werk met die gewilde 555-GS as 'n laestroom-skakeltoestel wat 'n relê as die WS-skakeltoestel aandryf. Die waarde waarop VR2 gestel word, bepaal die tydperiode. Die snellermeganisme is 'n luidspreker wat as 'n mikrofoon gebruik word en tussen die skuifkontak van VR1 en die basis van transistor T1 gekoppel is. As daar 'n harde geraas of handeklap naby die luidspreker is, sal 'n klein stroom wat deur die luidspreker opgewek word, deur die transistor vloei en, indien VR1 korrek ingestel is, die 555-GS aktiveer. Die waarde van VR1 is krities. Draai dit eers tot sy minimum; maak dan 'n harde geluid en verstel die potensiometer baie stadig totdat die relê intrek. Draai VR1 nog 'n fraksie, en dit behoort gereed te wees om te aktiveer wanneer 'n harde geluid gemaak word. As dit te sensitief is, verstel VR1 versigtig 'n klein bietjie terug.

Wanneer daar 'n harde geraas of klap is, sal die luidspreker die klank opvang en 'n spanning opwek wat by die spanning wat reeds op die skuifkontak van VR1 is, gevoeg word. Die som van hierdie twee spannings sal voldoende wees om 'n klein stroom deur T1 te laat vloei wat, indien VR1 fyn genoeg ingestel is, die potensiaal op die kollektor laag genoeg sal trek om die 555-GS te aktiveer. Die tydsperiode word deur VR2 en C1 bepaal. As die geraas nie hard genoeg is nie, sal onvoldoende spanning deur die luidspreker (wat as 'n mikrofoon optree) opgewek word, en die 33%-drempel van pen 2 sal nie bereik word nie; gevolglik sal die 555-GS nie geaktiveer word nie.

As dit te moeilik blyk te wees om VR1 te stel, verwyder die draad wat die emitter van T1 met 0 V verbind en koppel 'n 2k2 Ω-weerstand tussen die emitter en 0 V.



KLANK-GEAKTIVEERDE SKAKELAAR MET 555-GS RELÊ

Komponentelys

D1	1N4148	VR1	100 kΩ
C1	470 µF	VR2	1 MΩ
C2	100 nF	R1	1 kΩ
LS	Luidspreker/Mikrofoon	R2&R5	47 kΩ
T1	2N2221 NPN-transistor	R3&R4	100 kΩ
Varistor	MOV RDN240/20	R6	560 Ω
IC1	555 IC	S1	EPES-skakelaar
LED	Rooi LED 5 mm	Sekering	250 mA
Toevoer 9 V GS met batteryhouer			
Relê – 9 V GS spoel, EPDS 10 A/250 V			

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..

Kopiereg voorbehou