



# basic education

---

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

## **ELEKTRIESE TEGNOLOGIE (KRAGSTELS)**

### **RIGLYNE VIR PRAKTIESE ASSESSERINGSTAKE (PAT)**

**GRAAD 12**

**2023**

**Hierdie riglyne bestaan uit 44 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	7
2.5 Afwesigheid/Nie-inlewering van take	7
2.6 Simulasies	8
2.7 Projekte	8
2.8 Werkende Puntestaats	9
<b>3. RIGLYNE VIR LEERDERS</b>	<b>10</b>
3.1 PAT 2023-dekblad	10
3.2 Instruksies vir die leerder	11
3.2 Verklaring van Egtheid (VERPLIGTEND)	11
<b>4. SIMULASIES</b>	<b>12</b>
4.1 Simulasie 1: Driefasemotor-toets	12
4.2 Simulasie 2: Driefase-ster-delta-transformator	16
4.3 Simulasie 3: Vorentoe-agtertoe-aansitter met oorbelasting	20
4.4 Simulasie 4: Driefase- outomatiese ster-delta-motoraansitter met oorbelasting en tydskakelaar wat 'n PLB gebruik	25
<b>5. AFDELING B: ONTWERP EN MAAK</b>	<b>30</b>
5.1 Ontwerp en Maak: Deel 1	31
5.2 Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 1	33
5.3 Ontwerp en Maak: Deel 2	35
5.4 Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 2	36
<b>6. PROJEKTE</b>	<b>37</b>
6.1 Praktiese Projek 6.1: Proptoets	37
6.2 Praktiese Projek 6.2: Outomatiese Battery-laaier met Battery-spanning-staafgrafiek-vertoon	39
6.3 Praktiese Projek 6.3: Klank-na-lig-beheerder	42
<b>7. GEVOLGTREKING</b>	<b>44</b>

## 1. INLEIDING

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

- **LANDBOU:** Landboubestuurpraktyke, Landboutegnologie
- **KUNSTE:** Dansstudies, Dramatiese Kunste, Musiek, Ontwerp, Visuele Kunste
- **WETENSKAPPE:** Rekenaartoepassingstechnologie, Inligtingstechnologie, 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 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 regdeur 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 2023-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.
    - 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 betyds vir moderering gereed wees.

## **2. RIGLYNE VIR ONDERWYSERS**

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

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
	Vorbereiding vir PAT 2023	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 2023	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 2023	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 Departementshoof – Sien toe dat onderwyser aan die vereistes van die proses voldoen
Februarie 2023	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 – Sluit praktiese sessies elke week in sodat leerders die PAT-projek kan voltooi Leerder – Begin met die voltooiing van die PAT-projek Departementshoof – Sien toe dat onderwyser op 'n weeklikse basis praktiese werkwinkel-sessies met leerders het
April–Junie 2023	Simulasie 2	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
April–Junie 2023	Moderering van Simulasie 1	Distriksvakfasiliteerder/Vakkundige sal die skool besoek en Simulasie 1 modereer 10% van leerders se werk word gemodereer
April–Junie 2023	PAT-projek: leerders gaan voort met projek	Onderwyser – Maak seker dat PAT-projekte veilig bewaar word Onderwyser – Deel PAT-take uit en neem dit in 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 werkwinkel-sessies met leerders het
Julie-vakansie 2023	PAT-ingryping	Leerders wat met die PAT agter is, moet die projek gedurende hierdie vakansie voltooi.
Julie –Augustus 2023	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
Julie –Augustus 2023	PAT-projek: voltooiing	Onderwyser – Maak seker dat PAT-projekte veilig bewaar word Onderwyser – Deel PAT-take uit en neem dit in Onderwyser – Voltooi die PAT-projek saam met leerders en stel die PAT-lêer saam Leerders – Voltooi die PAT-projek en -lêer Departementshoof – Sien toe dat 100% van die PAT-lêers en -projekte voltooi en nagesien is
September – Oktober 2023	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

## 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 projek tipe 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 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	Moderator- punt
Nr.	Naam van Leerder	Simulasie 1	Simulasie 2	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 2023-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 (2023)

Leerder Naam: \_\_\_\_\_

Klas: \_\_\_\_\_

Skool: \_\_\_\_\_

Spesialisering: Kragstelsels

Voltooi enige **TWEE** simulasies.

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	

Punttoekenning

PAT-komponent	Maksimum Punt	Leerderpunt	Gemodereerde Punt
Simulasie 1	50		
Simulasie 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 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: Driefasemotor-toets**

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

**4.1.1 Doel:**

- Om 'n visuele en meganiese en elektriese inspeksie/toets van 'n driefasemotor met behulp van meetinstrumente uit te voer

**4.1.2 Hulpbronne benodig:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Driefase-WS- elektriese motor Multimeter Isolasietoetser (megger)	

**4.1.3 Prosedure:**

Gebruik die lys hieronder om 'n inspeksie/toets op 'n WS-driefase- elektriese motor uit te voer.

Voltooi die resultate in die tabel hieronder.

**AKTIWITEIT A**

Voltooi besonderhede op die naamplaat van die motor wat getoets word. (Die inligting moet geskryf word soos dit op die naamplaat van die motor verskyn, d.w.s. skryf die waardes van die spanning en die stroom soos dit op die naamplaat is.)

Fase: \_\_\_\_\_ Spanning: \_\_\_\_\_

Poolpare: \_\_\_\_\_ Spoed: \_\_\_\_\_

Rendement: \_\_\_\_\_ Stroom: \_\_\_\_\_

Krag aanslag/Vermoë aanslag: \_\_\_\_\_ Frekwensie: \_\_\_\_\_

(8)

**AKTIWITEIT B**

Voltooi die tabel hieronder.

**LET WEL:** Hierdie toetsprosedures word uitgevoer wanneer die motor van die kragtoevoer geïsoleer is.

BESKRYWING	ELEKTRIESE INSPEKSIE/ TOETSING EN LESINGS	PUNTETOEKENNING
<b>Toestand van wikkelling ('windings'): Lesings geneem</b>		
<b>TOETS 1: Kontinuiteit van wikkelling (Skryf die lesing soos dit op die multimeter verskyn in ohm.) (3 punte)</b>		
U1 – U2		
V1 – V2		
W1 – W2		
<b>TOETS 2: Isolasiweerstand tussen wikkelling (Skryf die lesing soos dit op die isolasiweerstandstoetser verskyn in mega-ohm.) (3 punte)</b>		
U1 – V1		
U1 – W1		
V1 – W1		
<b>TOETS 3: Isolasiweerstand na Aarde (Skryf die lesing soos dit op die isolasiweerstandstoetser verskyn.) (3 punte)</b>		
U1 – Aarde		
V1 – Aarde		
W1 – Aarde		
<b>TOETS 4: Visuele en meganiese inspeksie Maak aantekeninge van alle foute (kort beskrywing). (3 punte)</b>		
Toets of die rotor vrylik roteer		
Kyk of die binnekant van die motor skoon is: geen stof, water en olie nie.		
Toets die speling op die laers.		
<b>Toestand van motorraamwerk (kort beskrywing) (6 punte)</b>		
Toestand van terminaalkassie		
Flens/Voetstuk		
Voor-/Agter-endplaat		
Stator/Veld-omhulsel		
Monteerbout en moere/skroewe		
Toestand van verkoelingswaaier, -omhulsel en verkoelingsvinne		

(18)

4.1.4 Teken die terminaalkassie wat die spoele en terminale van die getoetste driefasemotor toon.

**LET WEL:** Korrekte byskrifte van die terminale van die motor en aarde. (3)  
Korrekte uitleg van die interne spoele van die motor wat jy getoets het. (6)

4.1.5 Volgens die regulasie, noem die minimum aanvaarbare weerstand tussen die windings wanneer 'n isolasieweerstandstoets uitgevoer word. (1)

4.1.6	Toets gedoen	Aanvaarbaar/Nie aanvaarbaar nie (Motiveer jou antwoord.)	
	Wikkelingweerstand		(2)
	Isolasieweerstand		(2)
	Aardweerstand		(2)
	Noem, met 'n rede, of die motor gebruik kan word of nie.		(2)

**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 1

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>Kontinuiteit- en isolasie- weerstandstoetse</b>	Die leerder het geleenthede gekry om 'n deel die kontinuïteit- en isolasieweerstandstoetse oor te doen nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel. <b>(1)</b>	Die leerder het geleenthede gekry om die kontinuïteit- en isolasieweerstandstoetse oor te doen nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel. <b>(2)</b>	Die leerder het die kontinuïteit- en isolasieweerstandstoetse korrek op die motor gedoen sonder die leiding van die onderwyser. <b>(3)</b>	Die leerder het die kontinuïteit- en isolasieweerstandstoetse korrek op die motor gedoen sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. <b>(4)</b>	<u>4</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. <b>(1)</b>	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. <b>(2)</b>	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. <b>(3)</b>		<u>3</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>	<u>9</u>
				<b>Motortoets</b>	+ <u>41</u>
				<b>Totaal Simulasie 1</b>	= <u>50</u>

**4.2 Simulasie 2: Driefase- ster-delta-transformator**

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

**4.2.1 Doel:**

- Om drie enkelfasetransformators te toets om hulle draaiverhouding te bepaal
- Om drie identiese enkelfase-verlagingstransformator in ster-delta aan 'n driefase-toevoer te koppel
- Om die sekondêre te koppel aan 'n las wat uit drie identiese gloeilampe bestaan wat in ster gekoppel is
- Om die primêre en sekondêre lyn- en fasespannings en -strome te meet
- Om 'n gevolgtrekking oor die spannings en strome in ster vs. delta te skryf

**4.2.2 Hulpbronne benodig:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Drie identiese verlagings- enkelfase-transformators Driefase-toevoer Klammeter en multimeter Draadstroper Langbektang Skroewedraaier Sykniptang	Verbindingsdrade Drie identiese gloeilampe

**4.2.3 Prosedure:**

Koppel die primêre wikkings ('windings') van elke transformator aan 'n enkelfasetoevoer en die sekondêre aan die las (lamp).

Voltooi TABEL 4.2.3 deur die primêre en sekondêre spannings van elke enkelfase-transformator te meet voordat jy voortgaan.

**LET WEL:** Gebruik enkelfase om aan te sluit (lewendig en neutraal).

Bepaal of die transformators wat gebruik word, veilig is om as 'n driefase-eenheid te gebruik.

Verbind die primêre wikkings van die drie enkelfase-transformators in ster. (Onderwyser gaan die verbinding na.)

Verbind die sekondêre wikkings van die drie enkelfase-transformators in delta. (Onderwyser gaan die verbinding na.)

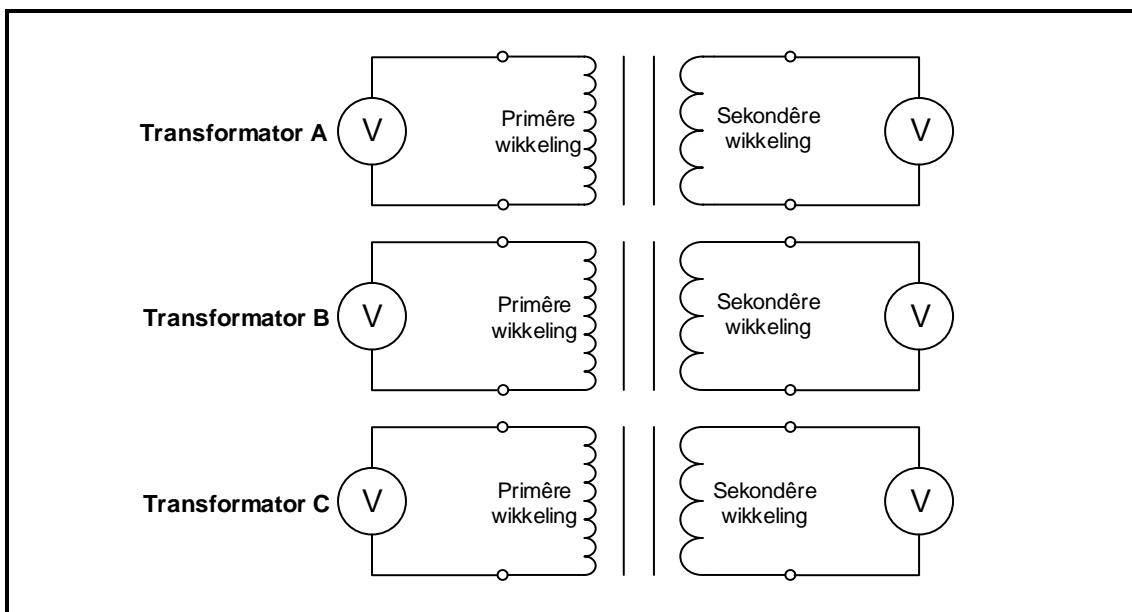
Koppel die las (lampe) in ster.

(Onderwyser gaan die verbinding na.)

Koppel die toevoer aan die primêre wikkings en die las aan die sekondêre wikkings. (Onderwyser gaan die verbinding na.)

Voltooi TABEL 4.2.4.





**FIGUUR 4.2.3: DRIE ENKELFASE-TRANSFORMATORS**

TRANSFORMATOR	PRIMÊRE SPANNING	SEKONDÊRE SPANNING
A	$V_{PRIM(A)} =$	$V_{SEK(A)} =$
B	$V_{PRIM(B)} =$	$V_{SEK(B)} =$
C	$V_{PRIM(C)} =$	$V_{SEK(C)} =$

**TABEL 4.2.3**

(6)

4.2.4 Bereken die transformatorverhouding van elke enkelfase-transformator deur die spanningswaardes in TABEL 4.2.3 te gebruik.

TRANSFORMATOR A	TRANSFORMATOR B	TRANSFORMATOR C
$TR_A = \frac{V_{PRIM(A)}}{V_{SEK(A)}}$	$TR_B = \frac{V_{PRIM(B)}}{V_{SEK(B)}}$	$TR_C = \frac{V_{PRIM(C)}}{V_{SEK(C)}}$

**TABEL 4.2.4**

(2 x 3)

(6)

4.2.5 Verduidelik of hierdie transformators geskik is om as 'n ster-delta-gekoppelde driefase-eenheid gebruik te word.

**LET WEL:** Jou antwoord moet inligting kry uit die transformator-verhouding-berekening.

---



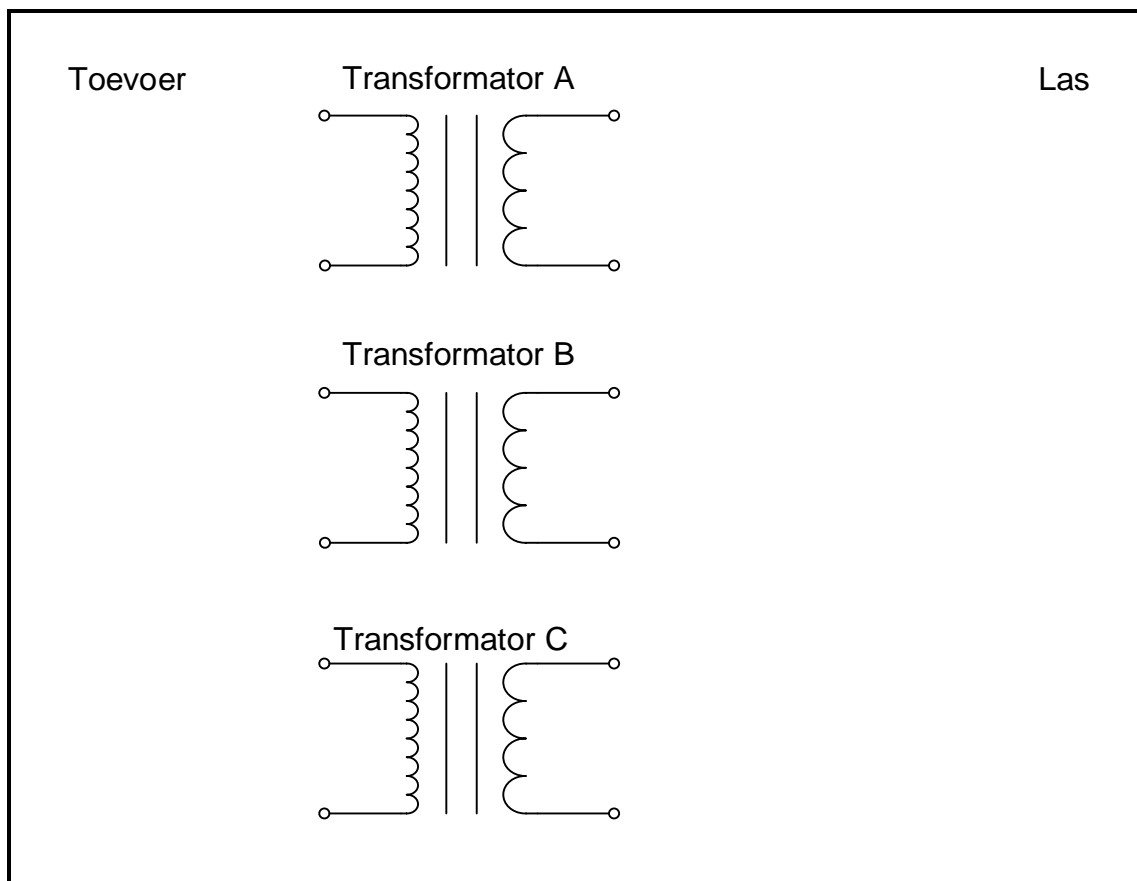
---



---

(2)

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



**STER-DELTA-KONFIGURASIE-TRANSFORMATOR**

- LET WEL:** 2 punte vir primêre verbinding in ster (sterpunt)  
 3 punte vir sekondêre deltaverbinding  
 2 punte vir lassterverbinding (sterpunt)  
 3 punte vir die koppeling van die sekondêre lyne aan die las (3 x lyne) (10)

- 4.2.7 Koppel DRIE identiese enkelfase-verlagingstransformators 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 verbind word.

**LET WEL:**

- Die sekondêre spanning van die transformator is nie krities nie. Die enigste vereiste is dat die sekondêre spanning en die spanning van die lampe verenigbaar is.
- Dit is die onderwyser se plig om te verifieer dat die leerders die transformators korrek verbind, voordat die hooftoevoer gekoppel word. As jy nie heeltemal seker is van jou verbinding nie, MOENIE aanskakel NIE. Toets vir kortsluitings.
- Hooftoevoer kan dodelik wees. Wees uiters versigtig.

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

<b>Primêre kant</b>		
Lesings vir lynspannings, fase- en lynstrome		
$V_{L1} \& V_{L2} =$	$V_{L1} \& N =$	$I_{L1} =$
$V_{L1} \& V_{L3} =$	$V_{L2} \& N =$	$I_{L2} =$
$V_{L2} \& V_{L3} =$	$V_{L3} \& N =$	$I_{L3} =$
<b>Sekondêre kant (op die transformatorspoel)</b>		
Lesings vir lyn- en fasespannings, lyn- en fase strome		
$V_{L1} \& V_{L2} =$	$I_{F1} =$	$I_{L1} =$
$V_{L1} \& V_{L3} =$	$I_{F2} =$	$I_{L2} =$
$V_{L2} \& V_{L3} =$	$I_{F3} =$	$I_{L3} =$

**TABEL 4.2.8**

(18)

4.2.9 Bereken die primêre en sekondêre skyndrywing deur  $S = \sqrt{3} V_L I_L$  te gebruik.

_____	_____
_____	_____
_____	_____

(2 x 2) (4)

4.2.10 Vergelyk die primêre en sekondêre lesings in TABEL 4.2.8 om 'n gevolgtrekking te skryf.

---



---



---



---

(4)  
**[50]**

**4.3 Simulasie 3: Vorentoe-agtertoe-aansitter met oorbelasting**

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

**4.3.1 Doel:**

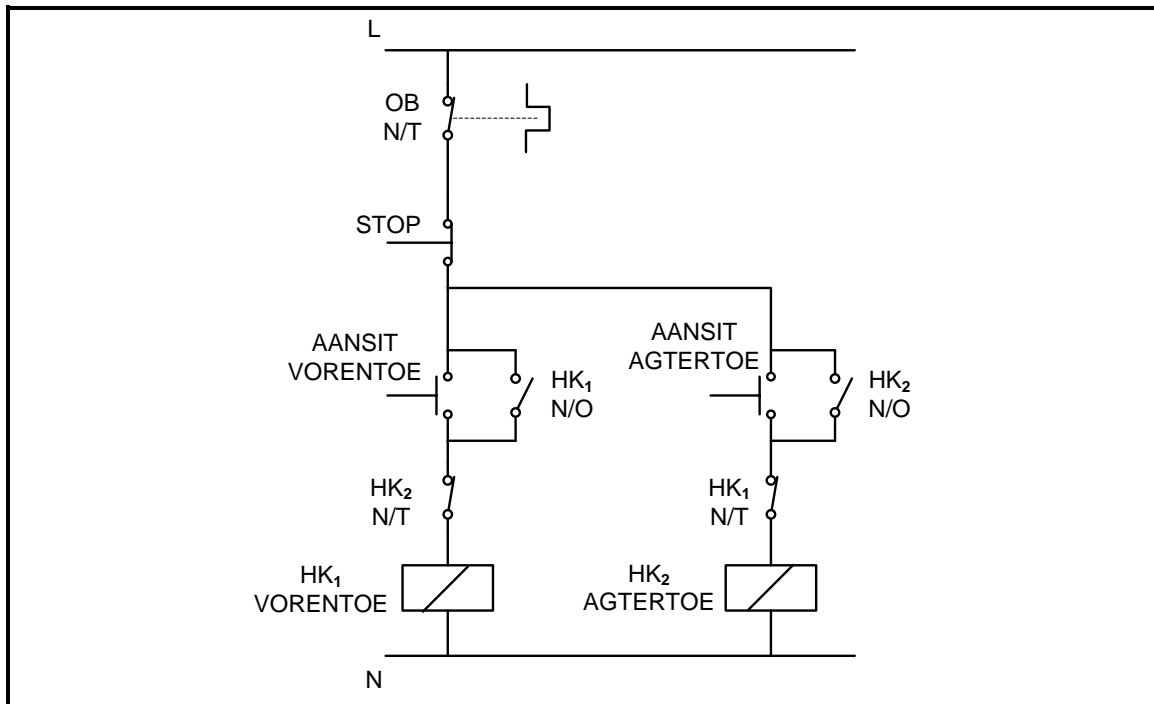
- Om 'n vorentoe-agtertoe-motoraansitter te bedraad en die draairigting van 'n driefase-induksiemotor te verander
- Om die fout wat deur die onderwyser ingevoeg is, te vind

**4.3.2 Hulpbronne benodig:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
2 x driefase-kontaktors met hulpkontakte (vir vorentoe- en agtertoe-aansluiting) 1 x driefase-hoofkontaktor. 1 x driefase-oorladingsrelê 1 x stopknoppie 2 x aansitknoppies 1 x driefase-induksiemotor Korrekte draadgrootte of inpropkabels Draadstroper Langbektang Skroewedraaier Sykniptang	Multimeter of kontinuïteitstoetser Multimeter of voltmeter Vasklamp-ammeter

**4.3.3 Prosedure A:**

Bou die beheerkring en die panele en laat die onderwyser dit nagaan voordat die toevoer aangeskakel word.



**FIGUUR 4.3.3(a): VORENTOE-AGTERTOEO-BEHEERKRING**

Oorweeg alle veiligheidsmaatreëls voor en tydens die bedradingsproses en wees versigtig totdat die stroombaan in werking is.

Bou die beheerkring om die werking te toets.

Vra jou onderwyser om die beheerkring na te gaan voordat jy die toevoer aanskakel.

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

(b) Druk die 'AANSIT AGTERTOEO'-knoppie sonder om die stopknoppie te druk en neem waar.  
Het HK<sub>2</sub> bekrag? Ja/Nee \_\_\_\_\_ (1)

Motiveer waarom.

---



---

(4)

(c) Druk die STOP-knoppie .

(d) Druk die 'AANSIT AGTERTOEO'-knoppie en neem waar.  
Het HK<sub>2</sub> bekrag? Ja/Nee \_\_\_\_\_ (1)

(e) Druk die 'AANSIT VORENTOEO'-knoppie sonder om die stopknoppie te druk en neem waar.  
Het HK<sub>1</sub> bekrag? Ja/Nee \_\_\_\_\_ (1)

Motiveer waarom.

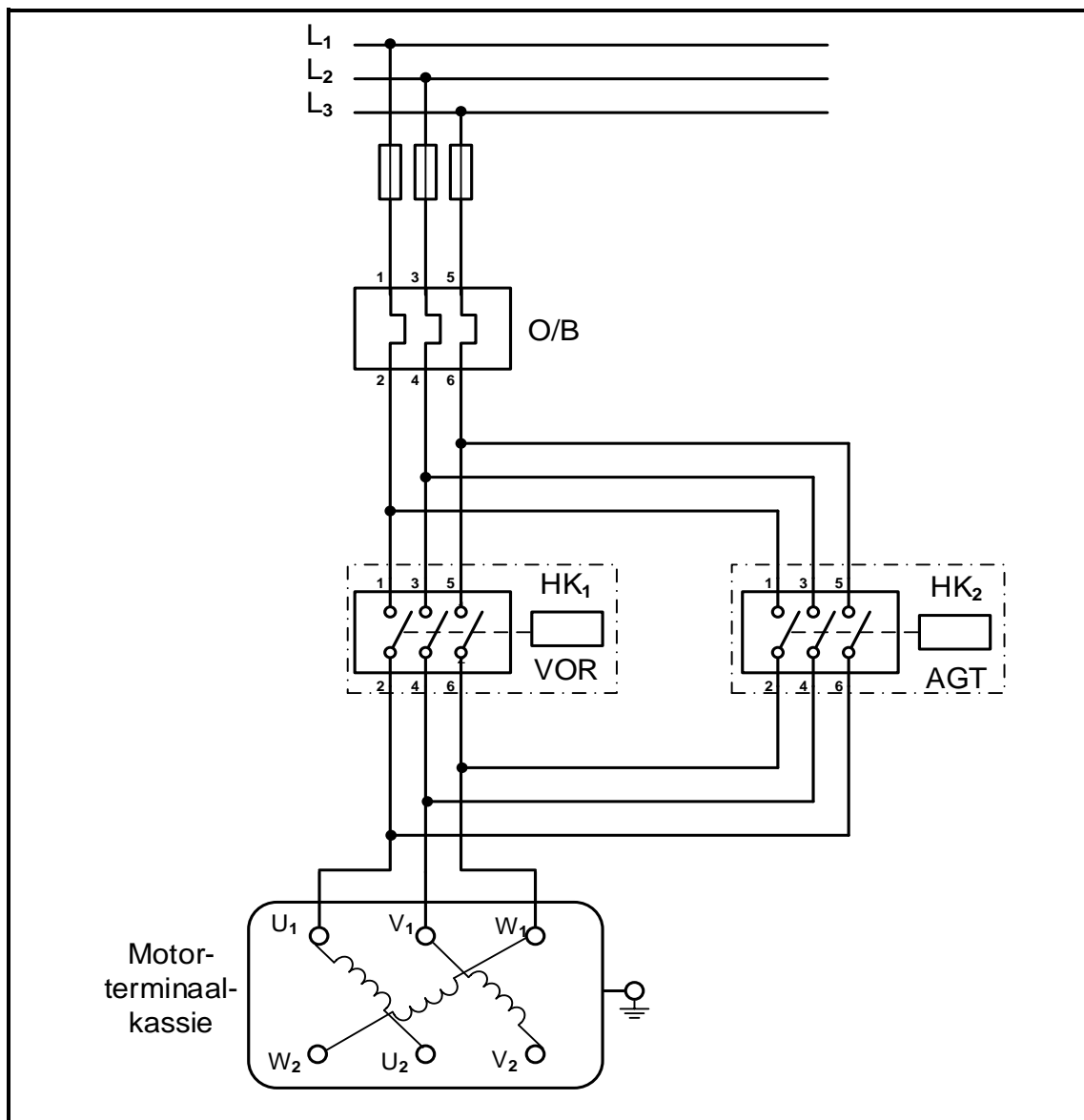
---



---

(4)





**FIGUUR 4.3.3(b): VORENTOE-AGTERTOEF-HOOFSTROOMKRING**

**4.3.4 Prosedure B:**

Oorweeg alle veiligheidsmaatreëls voor en tydens die bedradingsproses en wees versigtig totdat die motor in werking is .

- (a) Bou en toets die hoofstroomkring.

Vra jou onderwyser om die hoofstroomkring na te gaan voordat jy die toevoer aanskakel.

- (b) Skakel die motor in die vorentoedraairigting aan en neem waar.
- (c) Druk die stopknoppie.
- (d) Skakel die motor in die agtertoedraairigting aan en neem waar.
- (e) Druk die stopknoppie.

## FASETBLAD VIR SIMULASIE 3

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>Bedrading van die beheerkring op die paneel</b>	Die leerder het geleentheid gekry om die kring op die paneel 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 herbedraad sonder die leiding van die onderwyser. <b>(5-6)</b>	Die leerder het die beheerkring op die paneel korrek herbedraad sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. <b>(7-8)</b>	$\bar{8}$
<b>Bedrading van die hoofstroom- kring op die paneel</b>	Die leerder het geleentheid gekry om die kring op die paneel 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 hoofstroomkring 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 hoofstroomkring op die paneel korrek bedraad sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. <b>(7)</b>	$\bar{7}$
<b>Fout- opsporing</b>	Die leerders het geleentheid gekry om die fout te heridentifiseer en reg te stel na meer ingrypings van die onderwyser. <b>(1-2)</b>	Die leerders het 'n geleentheid gekry om die fout te heridentifiseer en reg te stel na enkele ingrypings van die onderwyser. <b>(3-4)</b>	Die leerders kon die fout identifiseer/vind wat deur die onderwyser ingevoeg is en het dit reggestel. <b>(5)</b>		$\bar{5}$
<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>(1)</b>	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. <b>(2)</b>	Die leerders het veiligheidsreëls, regulasie en korrekte prosedure toegepas wanneer gereedskap en instrumente gebruik is om stroombane te bedraad sonder om deur die onderwyser herinner te word. <b>(3)</b>		$\bar{3}$
<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 werkwinkelpraktyke 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 werkwinkelpraktyke 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 werkwinkelpraktyke te volg. <b>(2)</b>		$\bar{2}$
<b>Rubriek Simulasie 3 Totaal</b>					$\frac{\quad}{25}$ + $\frac{\quad}{25}$ = $\frac{\quad}{50}$



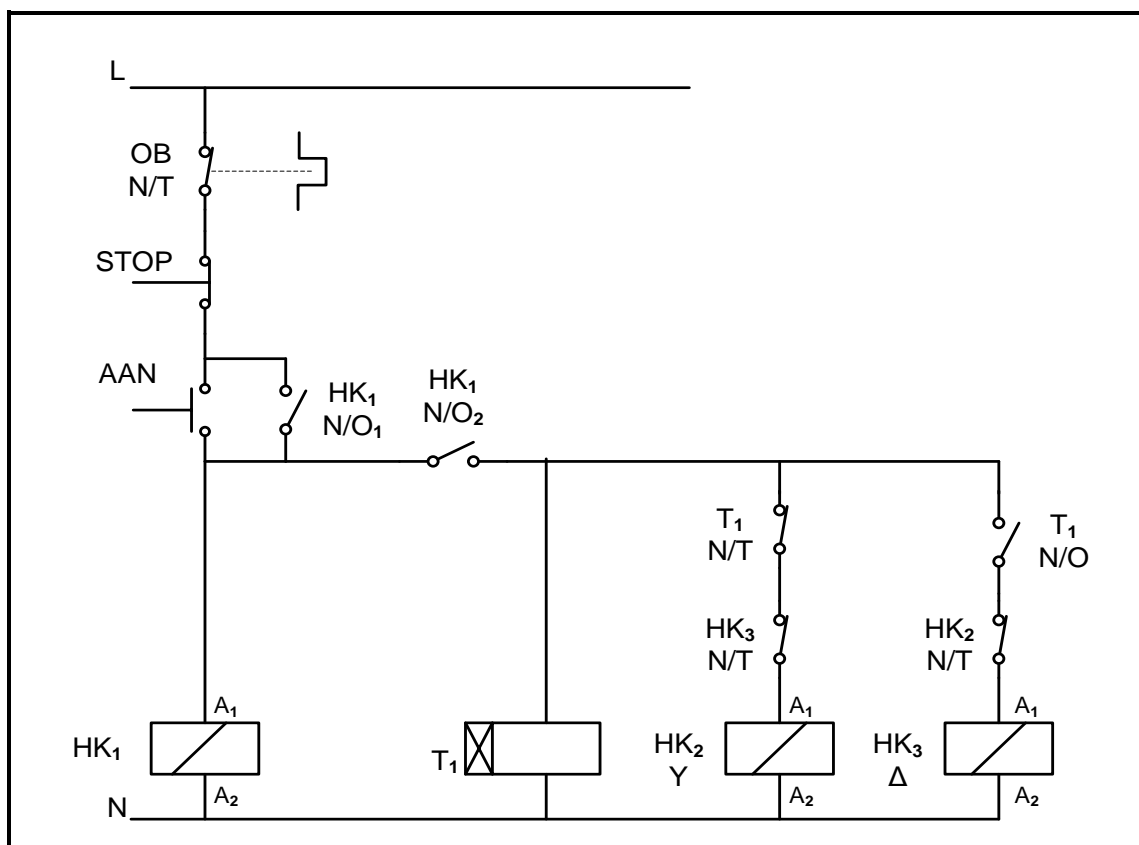
**4.4 Simulasie 4: Driefase- outomatiese ster-delta-motoraansitter met oorbelasting en tydskakelaar wat 'n PLB gebruik**

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

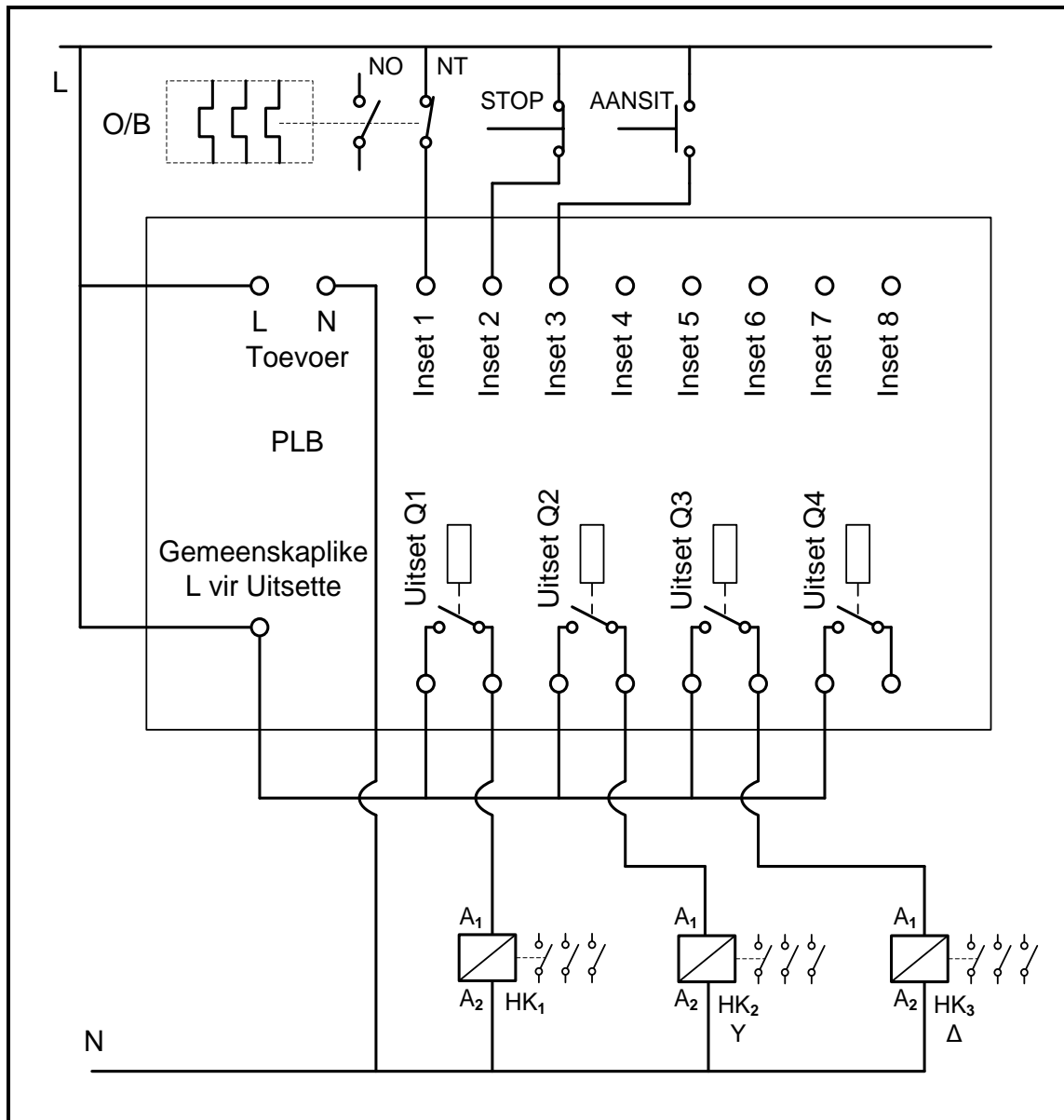
**4.4.1 Doel:**

- Om 'n outomatiese ster-delta-motoraansitterbeheerkring met oorbelasting en tydreëlaar ('timer') 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

**Beheerkring**

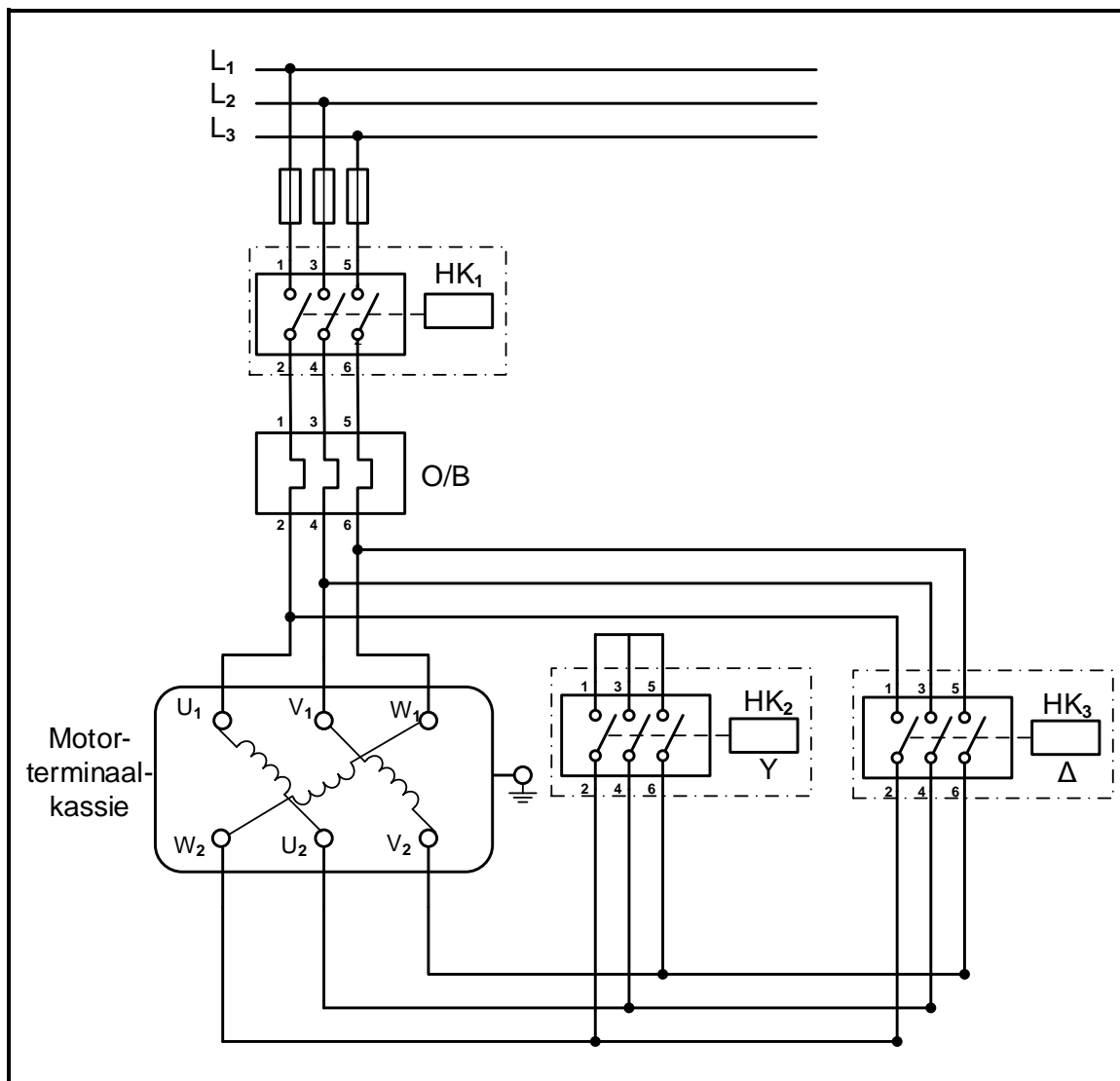


**FIGUUR 4.4.1(a): BEHEERKRING**



**FIGUUR 4.4.1(b): PLB-EENHEID AAN DIE BEHEERKRING GEKOPPEL**

- X1/I01 = O/B
- X2/I02 = Stopknoppie
- X3/I03 = Aansitknoppie



FIGUUR 4.4.1(c): HOOFSTROOMKRING

4.4.2 Hulpbronne benodig:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Multimeter/Klammeter of kontinuïteitstoetser	Verbindingsdrade
Rekenaar/Programmeerder	PLB-eenheid
Programmeringskabel	1 x driefase-induksiemotor
Draadstroper	1 x driefase-oorladringsrelê
Langbektang	1 x stopknoppie
Skroewedraaier	1 x beginknoppie
Sykniptang	3 x driefase-kontaktors

4.4.3 **Prosedure**

- Skakel die relê-logikakring in FIGUUR 4.4.1(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 (a) Neem 'n momentopname (skermskoot) van die geprogrammeerde leerlogika-diagram. Stoor, druk en plak dit op die leë ruimte hieronder. Maak seker dat jou naam en die kringnaam op die titelblok van die kring verskyn.



(14)


4.4.5 Noem die komponente van die beheerkring wat sagbedraad en nie hardbedraad in die stelsel is nie.


(5)

## 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 hoofstroom- kring 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 hoofstroomkring 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>(1)</b>	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasie en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. <b>(2)</b>	Die leerder het veiligheidsreëls, regulasie en korrekte prosedure toegepas wanneer gereedskap en instrumente gebruik is om stroombane te bedraad sonder om deur die onderwyser herinner te word. <b>(3)</b>		<u>3</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 Simulasie 4 Totaal</b>	<u>31</u> + <u>19</u> = <u>50</u>

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

<b>Ontwerp-en-maak-projek</b>		
Tyd:	Januarie tot Augustus 2023	
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/omhysel gemonteer volgens aanvaarbare tegnieke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Kring binne-in die kassie/omslag/omhysel 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 werkwinkel/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 ontwerpsoftware (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 toegerus, 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</b> <b>(DEEL 1 = 120 punte)</b>
--

<b>LET WEL:</b> 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.
- 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.

## 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. Afmittings/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</b> <b>(DEEL 2 = 30 punte)</b>
---

## 6. PROJEKTE

### 6.1 Praktiese Projek 6.1: Proptoetser

Die proptoetser is 'n handige toestel wat jy self kan bou en wat jou jare se goeie diens kan lewer.

By die installering en ingebruikneming of wanneer propstroombane by die huis herstel word, is dit raadsaam dat jy jou stroombaan toets voordat jy dit aanskakel. Dit is egter nie die einde nie, selfs nadat jy aangeskakel het, daar is toetse wat onontbeerlik is.

Anders as wat algemeen aanvaar word, maak dit WEL 'n verskil wanneer wisselstroomtoevoer aan 'n prop en/of ligkring gekoppel word. Die 'LIVE' is die stroomdraer en is op 'n hoër potensiaal as aarde en neutraal. Dit is noodsaaklik dat die skakelaar wat enige WS-stroombaan beheer, aan die LIVE-lyn gekoppel is. Volg hierdie LED-volgorde wanneer die prop van die 'DIY'-proptoetser aan die prop wat getoets word, verbind word.

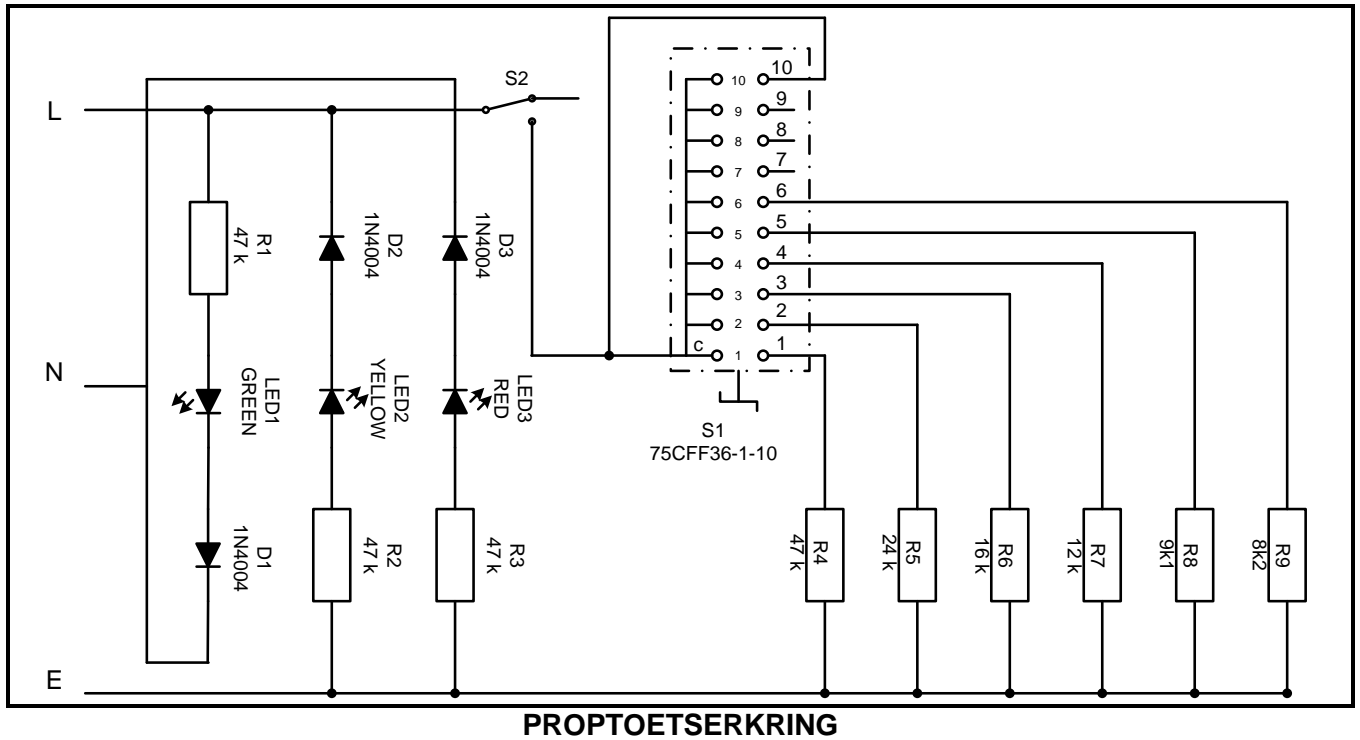
In alle WS-installasies is daar 'n aardlekbeskermingsrelê, of behoort daar te wees. Hierdie toestelle is tipies gekalibreer om die toevoer af te sny en te ontkoppel in die geval van stroom wat deur 'n verbinding na die aarde lek, waarvoor dit nie bedoel is nie.

Dit word aanbeveel dat die aardlek een keer elke ses maande getoets word om te verseker dat dit nie deur weerlig of kragstuwings beskadig is nie, wat nie ongewoon in 'n beurtkrag-senario is nie.

Deur 'n lekstroom tussen LEWENDIG en AARDE in te voer, kan die aardlek nagegaan word. Die lekstroomwaardes word met behulp van Ohm se wet bepaal.

Die aanname word gemaak dat jou toevoerspanning 240 Volt WS is. Om die lekstroom te bepaal, vul net die tabel hieronder in:  $I_{Lekstroom} = VAC_{Hooftoevoer} / R_{Lekstroom-weerstand}$

WEERSTAND	LEKSTROOM WORD GETOETS
47k	5,1 mA
24k	10 mA
16k	15 mA
12k	20 mA
9k1	26,37 mA
8k2	29,26 mA



KOMPONENTELYS		
DEEL	WAARDE	BESKRYWING
D1	1N4004/7	Diode
D2	1N4004/7	Diode
D3	1N4004/7	Diode
LED1	GROEN	LED5MM
LED2	GEEL	LED5MM
LED3	ROOI	LED5MM
R1	47k 2W	Resistor
R2	47k 2W	Resistor
R3	47k 2W	Resistor
R4	47k 2W	Resistor
R5	24k	Resistor
R6	16k	Resistor
R7	12k	Resistor
R8	9k1	Resistor
R9	8k2	Resistor
S1	75CF36-1-10	Enkeldek-draaiskakelaars
S2	Toetsknoppie	N/O-drukknoppie
4		PCB-montering met M3-skroef en moer
1		Soldeerdraad
1 m		Bandrubber ('Cab tyre')
1		3-pen-prop

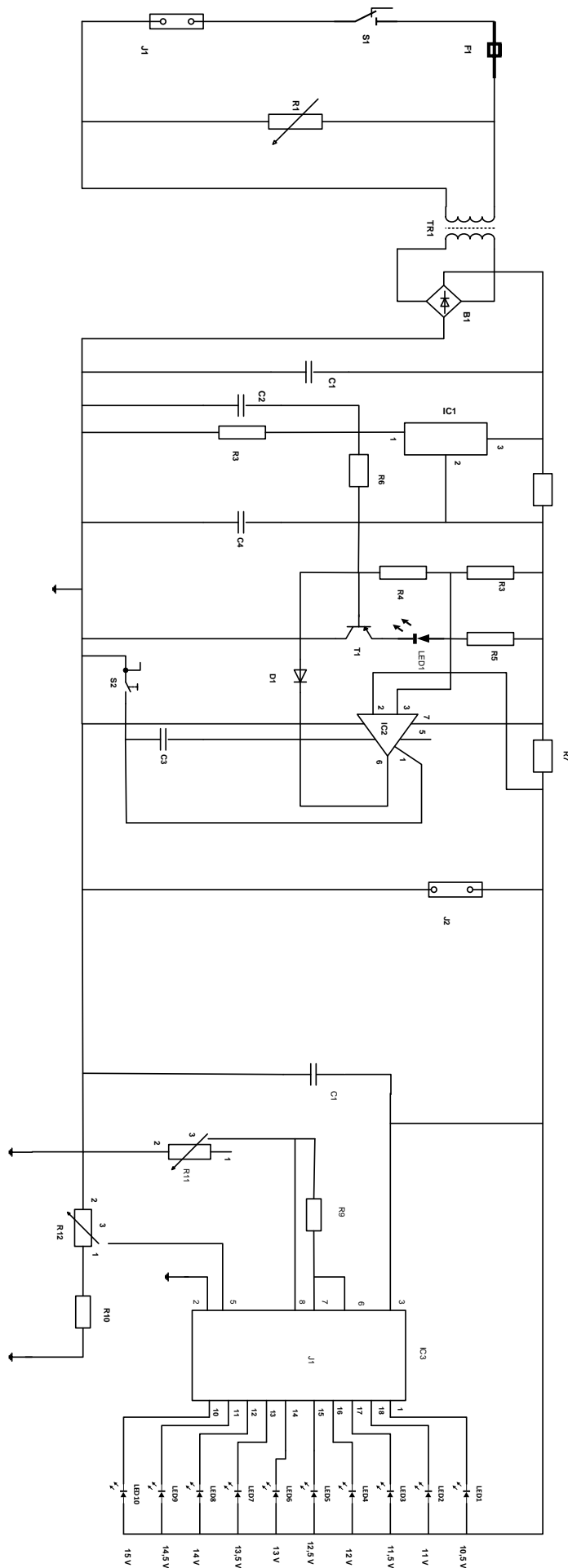
## 6.2 Praktiese Projek 6.2: Outomatiese Batterylaaier met Batteryspanning-staafgrafiek-vertoon

Die outomatiese-battery laaier-projek is op die 'National Semiconductor' LM350 3 A-verstelbare reguleerder gebaseer. Dit is ontwerp om 12 V-loodsuur-batterye te laai. Wanneer die skakelaar SW1 gedruk word, sal die uitset van die laaier na 14,5 V styg. Die aanvangs-laaistroom word tot 2 A beperk. Soos wat die battery spanning aanhou om te styg, daal die laaistroom tot 150 mA en die uitsetspanning word tot 12,5 V verlaag. Die laaiproses word op hierdie punt beëindig en die ligemissiediode (LED) verlig om aan te dui dat die laaiproses voltooi is.

Die skematiese diagram hieronder toon hoe die onderskeie komponente verbind is. Die eerste deel van die diagram toon hoe die GS-kragtoevoer na LM350 bereik is. Die gekombineerde gebruik van varistor V1 en sekering F1 is om die kringbaan te beskerm teen oorstroom en kragstuwing (-spronge) van die hooftoevoer.

Transformator T1 word gebruik om die toevoerspanning van die hooftoevoer na 16 V WS te verlaag. Diodebrug DB en elektrolitiese kapasitor E1 word gebruik om die WS-spanning na GS-spanning gelyk te rig. Hierdie gelykgerigte GS-kragtoevoer word in die inset van die tweede kring ingevoer waar LM350 en operasionele versterker LM301A gebruik word om die laaistroom en spanning van die loodsuurbattery te beheer. Wanneer die battery vol gelaai is, sal transistor Q1 AAN-skakel en LED L1 sal AAN-geskakel wees om aan te dui dat die laaiproses voltooi is. 'n Hitteverwyderaar/ Hittedissipeerder word aan LM350 gekoppel om die hitte wat van die reguleerder ontwikkel is, na die omringende lug oor te dra.

Hierdie staafgrafiek LED-batteryvlak-aanwyserprojek is gebaseer op die LM3914 monolitiese IC/GK van die 'National Semiconductor' wat die spanningsvlakke van die battery aanvoel en die 10 ligemissiediodes aandryf volgens die spanningsvlak wat bespeur is. Dit verskaf 'n lineêre analoog-vertoonuitset en het 'n pen wat gestel kan word om die uitset as bewegende punt of staafgrafiek te vertoon. Die stroom wat die LED's aandryf, is gereguleer en programmeerbaar en stroombeperkings-weerstande is dus nie nodig nie. Die skematiese diagram hieronder toon hoe die onderskeie komponente verbind is. Skakelaar S1 word gebruik om die vertoon van bewegende punt na staafgrafiek te verander. Wanneer S1 AAN is, is die vertoontipe 'n staafgrafiek, maar wanneer dit AF is, verander dit na die bewegendepunt-tipe. R3 word gebruik om die laagste punt van die uitset te stel. Gebruik 'n GS-kragtoevoer en stel die VBAT na 10,5 V. Verstel VR1 totdat die LED L1 aanskakel. Verstel dan die VBAT na 15 V; verstel VR2 totdat al die LED's AANskakel (wanneer S1 AAN is).





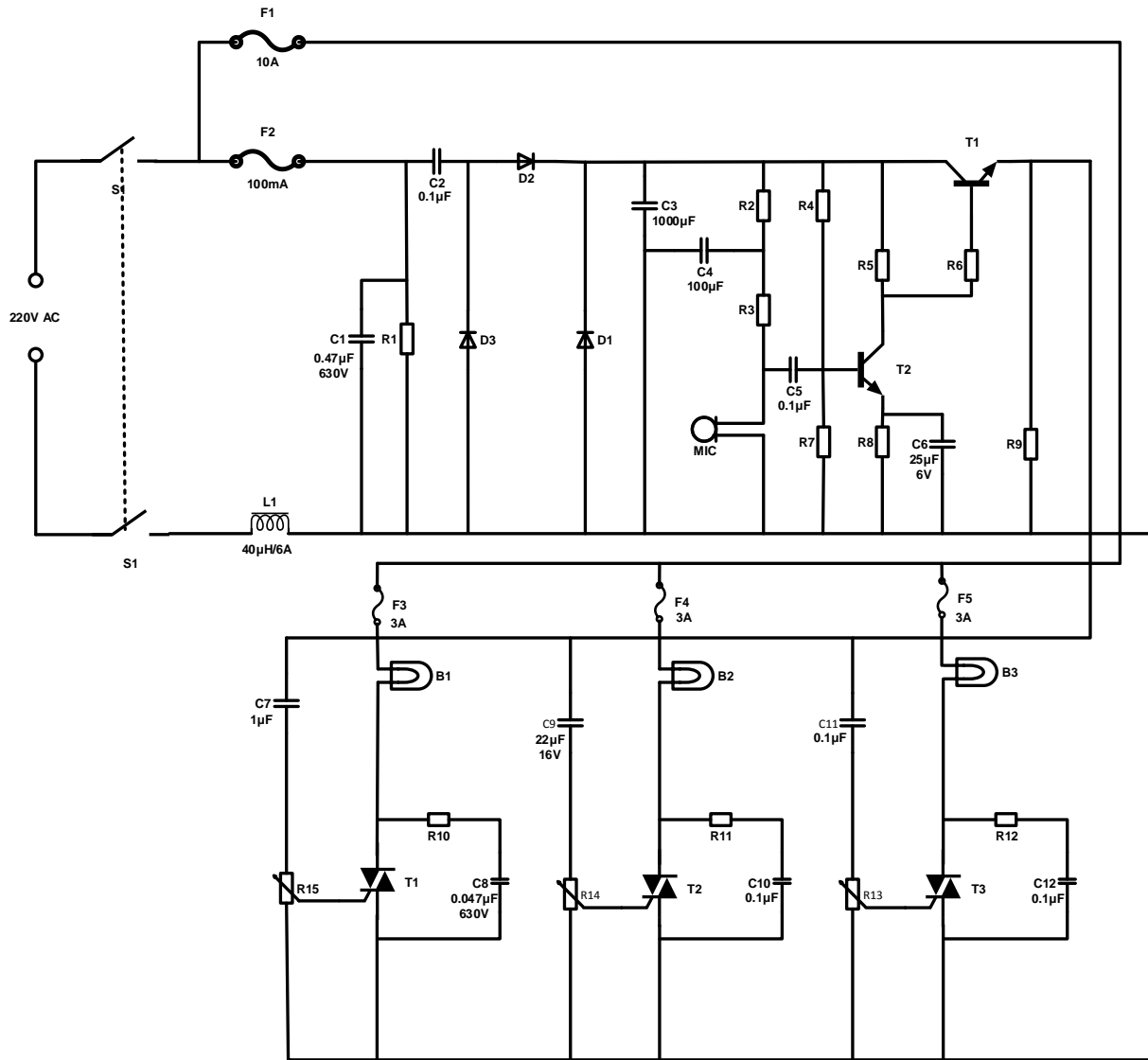


### 6.3 Praktiese Projek 6.3: Klank-na-lig-beheerder

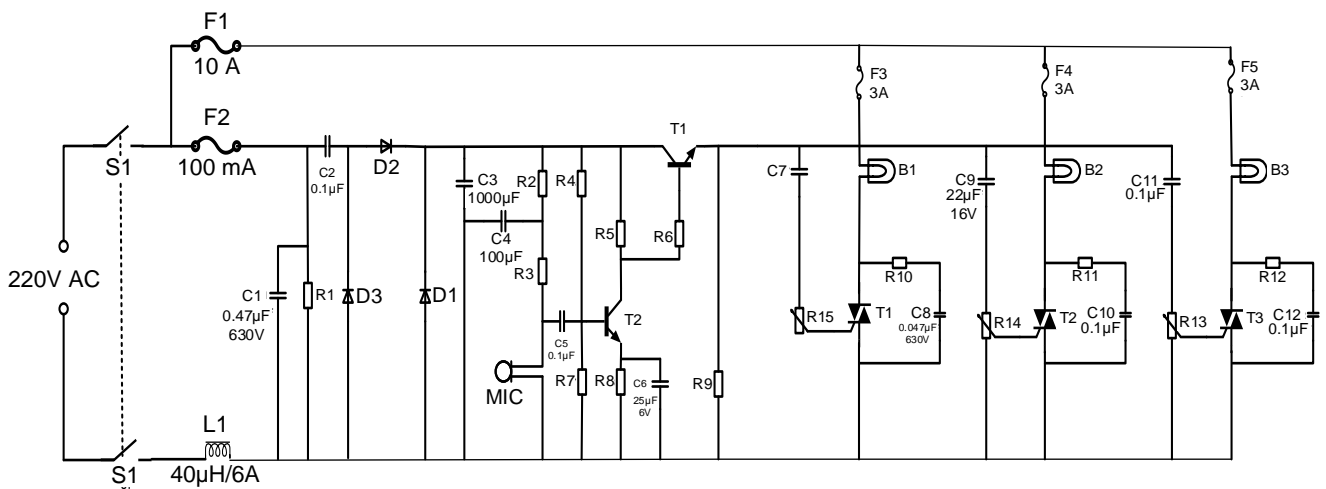
Hierdie klankbeheerde ligstroombaanontwerp word gebruik om die helderheid van die ligte wat daaraan gekoppel is, in sinchronisasie met die klank wat deur die mikrofoon vasgevang word, te beheer. Hierdie elektroniese stroombaanontwerp kom baie algemeen in disko-huise, kroëë, by partytjies, ens. voor.

Klankbeheerde ligte word gewoonlik net in parallel met die luidsprekers gekoppel. Hierdie konfigurasie het twee nadele: 'n baie kragtige versterker kan die ligte vernietig of, nog erger, 'n defekte lig kan die versterker vernietig. Hierdie probleem word vermy deur die stroombaan nie direk aan die versterker te koppel nie. In plaas daarvan tel dit die klank met die mikrofoon op.

Die kragtoevoerdeel is aan die linkerkant van die elektretmikrofoonversterker en die ligbeheerderdeel is aan die regterkant. Die kapasitors C2 en C3 is die kapasitiewe spanningsverdeler en verminder die kragtoevoervlak. Diodes D1 en D2 stel die positiewe swaai van die WS-spanning reg. Die netwerk, wat uit L1 en C1 bestaan, beskerm die kraglyn teen spanningstuwings. In hierdie kringontwerp word 'n elektretmikrofoon gebruik. Neem kennis dat daar twee tipes elektretmikrofone is. Die eerste tipe het drie penne vir krag, aard en uitset. Die tweede tipe het net twee penne. Die tweede tipe word vir hierdie stroombaan gebruik.



**KLANK-NA-LIG-BEHEERDERKRING**



**ALTERNATIEWE KRINGBAAN**

KOMPONENTELYS	
R1 = 560 k $\Omega$ /1 W	C8, C12 = 0,047 $\mu$ F/630V
R2, R3 = 15 k $\Omega$ ¼ W	C9 = 22 $\mu$ F 16 V
R4 = 33 k $\Omega$ /¼ W	C11 = 47 $\mu$ F 16 V
R5, R6, R9 = 1 k $\Omega$ ¼ W	D1, D2 = 1N4004
R7 = 18 k $\Omega$ ¼ W	D3 = 1N4742 12v/1 W
R8 = 560 $\Omega$ ¼ W	F1 10 A-sekering 220 V
R10, R11, R12 = 100 k $\Omega$	F2 100 mA-sekering 220 V
P1, P2, P3 = 5 k $\Omega$ Pot	F3, F4, F5 220 V 3 A-sekering
C1 = 0,47 $\mu$ F 630 V	L1 = 40 $\mu$ H 6 A
C2, C5 0,1 $\mu$ F/220 V	B1, B2, B3 = 60 W-gloeilamp
C3 1 000 $\mu$ F/16 V	Mikrofoon = lae-impedansie-mikrofoon
C4 100 $\mu$ F/16 V	
C6 25 $\mu$ F/6 V	
C7 1 $\mu$ F 16 V	

**WAARSKUWING:**

Sommige dele in die stroombaanbord is onderhewig aan dodelike potensiaal omdat die toestel aan 230 V-WS gekoppel is. Wanneer die projek ingeprop word, plaas dit in 'n plastiek- of houtboks om te voorkom dat die stroombaan jou skok. Vermoed die koppeling van hierdie stroombaan aan ander toestelle (bv. aan die uitset van 'n versterker deur middel van 'n kabel) as gevolg van die afwesigheid van 'n hooftransformator. Gebruik slegs die mikrofoon in die hoofkas om die klank op te tel.

**LET WEL:** Alle stroombane MOET 'n Aan/Af-skakelaar met 'n AAN-aanwyser en Sekerbeskerming insluit.

**7. GEVOLGTREKING**

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 geleentheid vir leerders om by hulle eie leer betrokke te raak.