



basic education

Department:
Basic Education

REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

RIGLYNE VIR PRAKTIESE ASSESSERINGSTAKE

2018

Hierdie riglyne bestaan uit 79 bladsye.

INHOUDSOPGAWE

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/te assessee	5
2.3	PAT-assesseringbestuursplan	6
2.4	Moderering van die PAT'e	7
2.5	Afwesigheid/Nie-inlewering van take	7
2.6	Simulasies	8
2.7	Projekte	8
2.8	Werkende puntestaat	9
3.	RIGLYNE VIR LEERDERS	10
3.1	Instruksies vir die leerder	11
3.2	Verklaring van egtheid	11
4.	AFDELING A: SIMULASIES	12
4.1	Simulasie 1: RLC-kring	12
4.2	Simulasie 2: Verbind drie enkelfasetransformators aan 'n driefasetoevoer	19
4.3	Simulasie 3: Inspekteer en toets die WS-motor	22
4.4	Simulasie 4: DAL-aansitter	25
4.5	Simulasie 5: Driefase sekvensiële motorbeheeraansitter met oorbelasting en tydreëlaar wat PLB gebruik	28
4.6	Simulasie 6: Die veldeffektransistor	32
4.7	Simulasie 7: Versterkers wat 'n JFET en 'n Darlington-paar gebruik	38
4.8	Simulasie 8: Tweetrap-RC-versterker en 'n RC-faseverskuiwingsossillator	44
4.9	Simulasie 9: 741-op-versterker en 555 IK	50
4.10	Simulasie 10: Bistabiele multivibrator en 'n LUD-teller	56
4.11	Simulasie 11: 741-op-versterker-Schmitt-sneller en sommeerversterkerkring	62
5.	AFDELING B: ONTWERP EN MAAK	66
5.1	Ontwerp en maak: Deel 1	68
5.2	Assessering van die ontwerp-en-maak-fase: Deel 1	72
5.3	Ontwerp en maak: Deel 2	74
5.4	Assessering van die ontwerp-en-maak-fase: Deel 2	76
6.	PROJEKTE	77
6.1	Praktiese projek 1: Omkeerder 110 W 12 VDC na 230 V deur IK 4047 – IRF540	77
6.2	Praktiese projek 2: Stepper-motorspoedbeheer TE 555-1	78
6.3	Praktiese projek (elektronies): Verkeerslig	79

1. INLEIDING

Die 16 Kurrikulum-en-assesseringsbeleidsverklaring-vakke wat 'n praktiese komponent bevat, sluit almal 'n praktiese assesseringstaak (PAT) in. Hierdie vakke is:

- LANDBOU: Landboubestuurswetenskappe, Landboutegnologie
- KUNS: Dansstudies, Ontwerp, Dramatiese Kunste, Musiek, Visuele Kunste
- WETENSKAPPE: Rekenaartoepassingstegnologie, Inligtingstegnologie
- DIENSTE: Verbruikerstudies, Gasvryheidstudies, Toerisme
- TEGNOLOGIE: Siviele Tegnologie, Elektriese Tegnologie, Meganiese Tegnologie en Ingenieursgrafika en -ontwerp

'n Praktiese assesseringstaak (PAT) is 'n verpligte komponent van die finale promosiepunt vir alle kandidate ingeskryf vir vakke wat 'n praktiese komponent het en tel 25% (100 punte) van die eksamenpunt aan die einde van die jaar. Die PAT word oor die eerste drie kwartale van die skooljaar geïmplementeer. Dit word in verskillende fases of 'n reeks kleiner aktiwiteite afgebreek wat saam die PAT opmaak. Die PAT bied leerders die geleentheid om op 'n gereelde basis gedurende die skooljaar geassesseer te word en dit maak ook voorsiening vir die assessering van vaardighede wat nie in 'n geskrewe formaat, bv. toetse of eksamens, geassesseer kan word nie. Dit is dus belangrik dat skole seker maak dat al die leerders die praktiese assesseringstake binne die toegelate tydperk voltooi om te verseker dat leerders aan die einde van die jaar hulle uitslae ontvang. 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 2018-PAT het drie fokusareas met projekte en simulasies in elk van die volgende velde:

- Elektries
- Elektronika
- Digitale Elektronika

Die PAT bestaan uit vier simulasies en 'n praktiese projek. Die onderwyser kan enige praktiese projek selekteer en 'n kombinasie van die beskikbare simulasies gebruik.

Die onderwyser moet assessering deurgaans toepas terwyl die leerder besig is om die nodige vaardighede te ontwikkel. Vier 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 in graad 10, 11 en 12 ontwikkel het. Die PAT verseker dat leerders al die verskillende vaardighede aanleer deur praktiese werk te voltooi, m.a.w. elektriese, elektronika en digitale elektronika, asook die korrekte gebruik van gereedskap en instrumente.

Voorleggingsvereistes

Elke leerder moet die volgende voorberei:

- PAT-lêer met al die bewyse van simulاسies, ontwerp en prototipering. 'n Kopie van die PAT 2018-voorblad en die betrokke simulاسies en assesseringsblaaie moet 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 bymekaar pas.
 - Geen kartonhouers word toegelaat nie.
 - Plastiek- en metaalomslae sal aanvaar word.
 - Die omslag/omhulsel moet vir bestudering toeganklik wees.
 - Dekslas wat vasskroef, word verkies.
 - Strookbord
 - Die strookbordontwerp ('PCB design') moet in die lêer wees. Die strookbordontwerp ('PCB design') moet binne die omslag/omhulsel op so 'n wyse gemonteer wees dat dit verwyder kan word wanneer nodig.
 - Skakelaars, potensiometers, verbindinge en ander items moet gemonteer wees.
 - Bedrading moet netjies en gebind 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 bevat.
 - Kenteken/Logo en naam moet duidelik op die omhulsel verskyn.

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 administreer

Onderwysers moet toesien dat leerders die simulaties wat vir elke kwartaal nodig is, voltooi. Die projek moet in Januarie begin word om te verseker dat dit in Augustus voltooi is. Alle formele assessering is die onderwyser se verantwoordelikheid.

Die PAT moet gedurende die eerste drie kwartale voltooi word en moet teen die aanvang van PAT-moderering gereed wees. Onderwysers moet kopieë van die relevante simulaties maak en aan die begin van elke kwartaal aan leerders gee.

Die PAT mag nie die klas verlaat nie en moet te alle tye in veilige bewaring wees wanneer die leerder nie daaraan werk nie.

Die gewigswaardes van die PAT moet gevolg word. Onderwysers mag nie die gewigswaardes van die verskillende afdelings verander nie.

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

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

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/projek wat leerders doen. Hierdie lêer moet al die simulaties met antwoorde insluit wat deur die onderwyser self gedoen is. Die onderwyser sal die modelantwoorde en projek gebruik om die simulaties en projekte van die leerders te assesseer.

Nadat 'n fasetblad deur die onderwyser voltooi is, word assessering as afgehandel beskou. **Geen herassessering sal gedoen word nadat die fasetblaaie voltooi** en deur die onderwyser vasgelê is nie. Leerders moet toesien dat die werk op die verlangde standaard gedoen is voordat die onderwyser die PAT na elke fase finaal assesseer.

2.3 PAT-assesseringbestuursplan

Die assesseringsplan vir die PAT is soos volg:

TYDPERK	AKTIWITEIT	VERANTWOORDELIKHEID
	Voorbereiding vir PAT 2018	Onderwyser – Bou die modelle en werk die modelantwoorde vir die 2018-simulasies uit. Identifiseer tekortkominge t.o.v. gereedskap, toerusting en verbruikbare items vir simulasies wat vir 2018 aangekoop moet word. SBS – Ontvang die aankoopversoeke van onderwysers en prosesseer betalings vir die aankoop van die items benodig.
Januarie–Maart 2018	Simulasie 1 en 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 is.
Januarie 2018	PAT-projek: Aankope	Onderwyser – Kry kwotasies vir die PAT-projekte. Hoof – Keur PAT-aankope vir die 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 2018	PAT-projek: Leerders begin met projek	Onderwyser – Sien toe dat die PAT-projekte veilig bewaar word. Onderwyser – Deel PAT-take uit en neem dit in. Onderwyser – Sluit praktiese sessies op weeklikse basis in sodat leerders die PAT-projek kan voltooi. Leerder – Begin met die voltooiing van die PAT-projek. Departementshoof – Sorg dat onderwyser op weeklikse basis praktiese sessies met leerders het.
April–Junie 2018	Moderering van Simulasie 1 en 2	Distriksvakfasiliteerder/Vakkundige besoek die skool en modereer simulasies 1 en 2. 10% van leerders se werk word gemodereer.
April–Junie 2018	Simulasie 3 en 4	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.
April–Junie 2018	PAT-projek: Leerders gaan voort met die projek	Onderwyser – Sien toe dat die PAT-projekte veilig bewaar word. Onderwyser – Deel PAT-take uit en neem dit in. Onderwyser – Sluit praktiese sessies op weeklikse basis in sodat leerders die PAT-projek kan voltooi. Leerders – Gaan voort met die voltooiing van die PAT-projek. Departementshoof – Sorg dat onderwyser op weeklikse basis praktiese sessies met leerders het.
Julie-vakansie 2018	PAT-ingryping	Leerders wat met die PAT agter is, moet die projek in hierdie vakansie voltooi.
Julie–Augustus 2018	Moderering van simulasie 3 en 4	Distriksvakfasiliteerder/Vakkundige besoek die skool en modereer simulasies 3 en 4. 10% van leerders word gemodereer. Ander leerders as in die vorige kwartaal word gemodereer.
Julie–Augustus 2018	PAT-projek: Voltooiing	Onderwyser – Sien toe dat die PAT-projekte veilig bewaar word. Onderwyser – Deel PAT-take uit en neem dit in. Onderwyser – Voltooi PAT-proses saam met leerders en stel PAT-lêer saam. Leerders – Voltooi die PAT-projek en -lêer. Departementshoof – Sien toe dat 100% van die PAT-lêers nagesien en projekte voltooi is.
September–Oktober 2018	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 die PAT'e

Provinsiale moderering van elke kwartaal se simulasies sal so vroeg soos die daaropvolgende kwartaal begin, d.w.s. simulasie 1 en 2 moet gemodereer word sodra die tweede kwartaal begin. Eweneens moet simulasie 3 en 4 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.
- **Die onderwyser moet 'n model van elke projek bou soos vir die skool geselekteer.**
- **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 na simulasies wat hulle vroeër in die jaar voltooi het, verwys.
- 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 nie as **twee projekte** (nie simulasies nie) selekteer en daar sal van die leerders betrokke verwag word om te verduidelik hoe die projek vervaardig/gebou is.
- Waar nodig, moet die moderator leerders kan versoek om die funksie en werksbeginsels te verduidelik en ook die leerder versoek om die vaardighede wat deur die simulasies bekom is, vir modereringsdoeleindes te vertoon.
- Na moderering sal die moderator, indien nodig, die groeps punt op- of afwaarts aanpas, afhangend van die uitkoms van moderering.
- Gewone eksamenprotokol geld vir appèl en moet gevolg word indien 'n dispuut weens aanpassings ontstaan.

2.5 Afwesigheid/Nie-inlewering van take

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

2.6 Simulasies

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

Onderwysers wat rekenaargebaseerde simulasiëprogramme gebruik, is welkom om leerders daarop te laat 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 selekteer die simulasies uit die voorbeelde verskaf.
- Stap 2:** Stel 'n komponentelys vir elke simulatie saam. Voeg ekstra komponente by aangesien hierdie items baie klein is en jy ekstra items gaan benodig omdat dit verloor/beskadig word soos wat leerders daarmee werk.
- Stap 3:** Kontak drie verskillende handelaars vir elektroniese komponente en kry vergelykbare kwotasies.
- Stap 4:** Lê kwotasies aan die SBS voor vir die goedkeuring en aankoop van die items.
- Stap 5:** Stoor die komponente. Organiseer die items vir elke simulatie 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. Dit kan die komponent beskadig en, in uiterse gevalle, die toerusting gebruik.
- 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 en bronbesikbaarheid te pas.

Onderwysers moet 'n stel voorbeeldantwoorde in die onderwyserportefeulje ontwikkel.

Moderators sal die onderwyser se voorbeeldantwoorde en voorbeeldprojek tydens moderering gebruik.

2.7 Projekte

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

Projekte verskil in koste en onderwysers moet toesien dat projekte so geselekteer word dat dit binne die skool se begroting val.

Nadat die onderwyser op 'n kring besluit het, moet hy/sy die prototipe bou. Daarna kan afskrifte van die kringbaan wat verskaf is, 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/navors wat op die Internet, in die skoolbiblioteek en in verwysingsbronne wat in die werkswinkel beskikbaar is.

2.8 **Werkende puntestaat**

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

PAT-puntestaat		Kwartaal 1		Kwartaal 2		Projek		Totaal = Kwartaal1 + Kwartaal 2 + Projek	Punt uit 100	Moderator- punt
Nr.	Naam van Leerder	Simulasie 1 40	Simulasie 2 40	Simulasie 3 40	Simulasie 4 40	Ontwerp en Maak Deel 1 70	Ontwerp en Maak Deel 2 20	250		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
Totaal										
Gemiddeld										

Onderwyser _____ Moderator: _____ Hoof: _____

Handtekening: _____ Handtekening: _____ Handtekening: _____

Datum: _____ Datum: _____ Datum: _____

Skoolstempel

3. RIGLYNE VIR LEERDERS

PAT 2018-dekblad (Plaas hierdie blad voor in die PAT.)

Departement van Basiese Onderwys
Graad 12
KABV vir Tegniese Hoërskole
Praktiese Assesseringstaak – Elektriese Tegnologie
 Toegelate tyd: Kwartaal 1 tot Kwartaal 3 (2018)

Leerder se Naam: _____

Klas: _____

Skool: _____

Spesialisering (Tik jou spesialisering)**Elektries (Kragstelsels) - ☐ (Simulasie 1, 2, 3, 4, 5 en 6) Enige 4****Elektronika - ☐ (Simulasie 1, 2, 7 en 8)****Digitale Elektronika - ☐ (Simulasie 1, 2, 7 en 8)****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				
Provinsiale moderering			Hermoderering	

Puntetoekenning

PAT-komponent	Maksimum punt	Leerder punt	Gemodereerde punt
Simulasie 1	40		
Simulasie 2	40		
Simulasie 3	40		
Simulasie 4	40		
Ontwerp-en maak-projek – Kring	70		
Ontwerp-en maak-projek – Kassie	20		
Totaal	250		

3.1 Instruksies vir die leerder

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

3.2 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 sal word.

Handtekening van leerder

Datum

4. SIMULASIES**4.1 Simulasie 1: RLC-kring**

Spesialisering:

Kragstelsel	<input checked="" type="checkbox"/>	Elektronika	<input checked="" type="checkbox"/>	Digitaal	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------	-------------	-------------------------------------	----------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

PUNT

Klas: _____ Voltooiingsdatum: _____

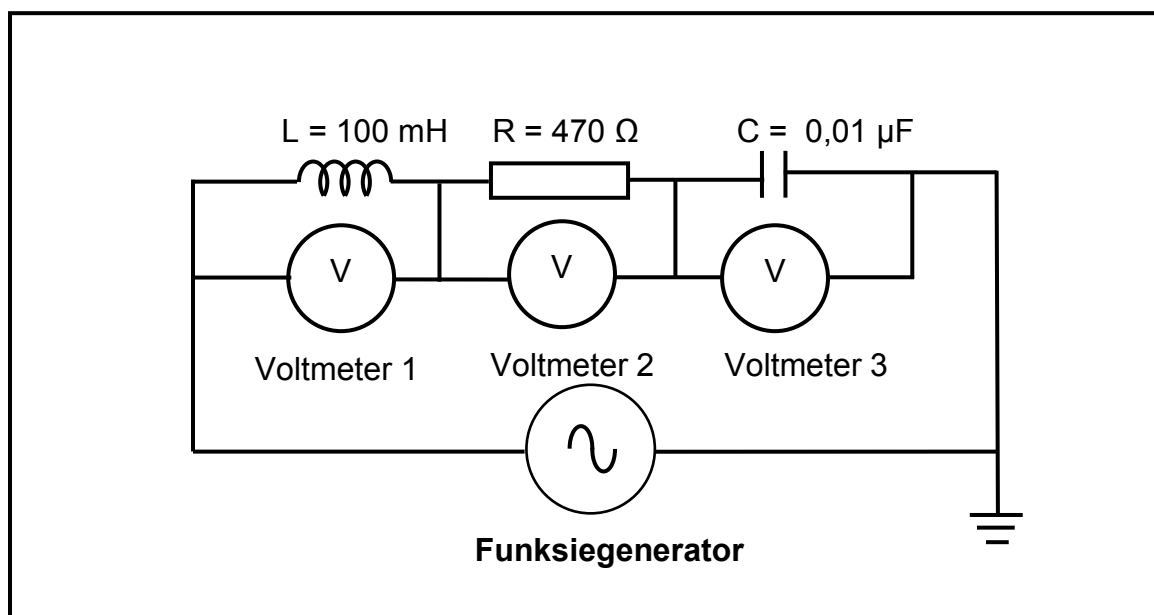
40

Assesseringsdatum: _____ Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____ Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

Om die effek van wisselende frekwensie in 'n RLC-kring wat resonansie nader, te toon.

AKTIWITEIT 1A: Hoe V_C en V_L met frekwensie in 'n serie-RLC-kring varieer**BENODIGDHEDE:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE ITEMS
Broodbord/...	470 Ω-resistor
Dubbelspoor-ossilloskoop	0.01 μF-kapasitor
Funksiegenerator	100 mH-induktor
Multimeter (analoog/digitaal)	Verbindingsdraad
Sykniptang	

PROSEDURE:

1. Stel die funksiegenerator na 'n sinusgolf en verstel die amplitude na 5 V. Nadat die spanning verstel is, moet nie die amplitude van die spanning verander totdat die eksperiment verby is nie.
Stel die amplitudeverstellings op die ossilloskoop na dieselfde vir beide kanaal 1 en 2.

Bou die kring. Verbind die multimeters en funksiegenerator soos getoon in die RLC-seriekring.

2. Verstel die frekwensie van die funksiegenerator totdat die voltmeterlesing oor die induktor en kapasitor dieselfde is. Skryf die lesings van die spannings oor elke komponent en die frekwensie in die tabel hieronder neer.

Lesing van die frekwensie en spannings op die meters	
V_L	=
V_C	=
V_R	=
f	=

LET WEL: Lesings op hierdie tabel word as verwysingswaardes geneem word (4)

3. Verstel die frekwensie hoër as die **verwysingswaardes**.
Skryf die lesings van die spannings oor elke komponent en die frekwensie in die tabel hieronder neer.

Lesing van die frekwensie en spannings op die meters	
V_L	=
V_C	=
f	=

(3)

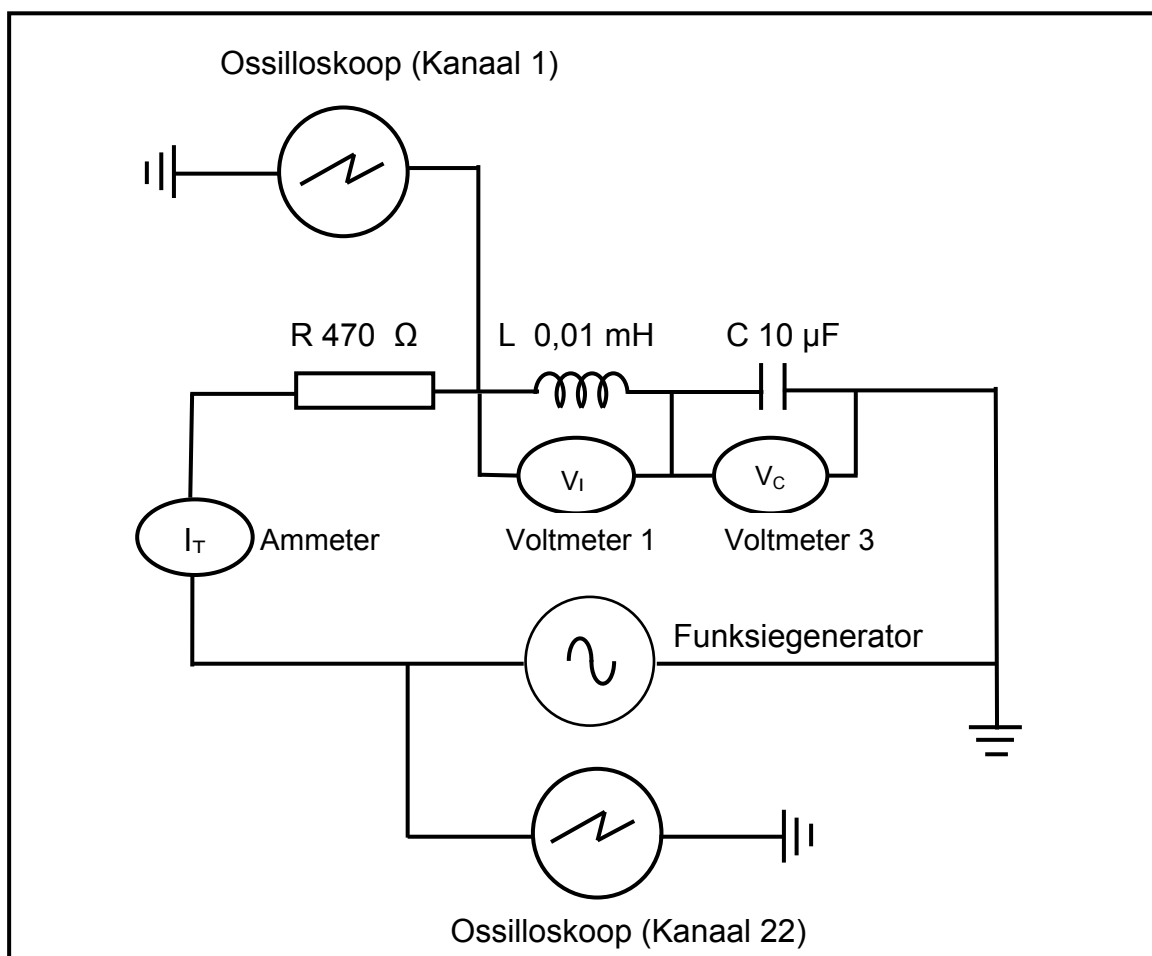
4. Verstel die frekwensie laer as die **verwysingswaarde**.
Skryf die lesings van die spannings oor elke komponent en die frekwensie in die tabel hieronder neer.

Lesing van die frekwensie en spannings op die meters.	
V_L	=
V_C	=
f	=

(3)

5. Verbind die multimeters, ossilloskoop en die funksiegenerator soos getoon in die RLC-seriekring hieronder.

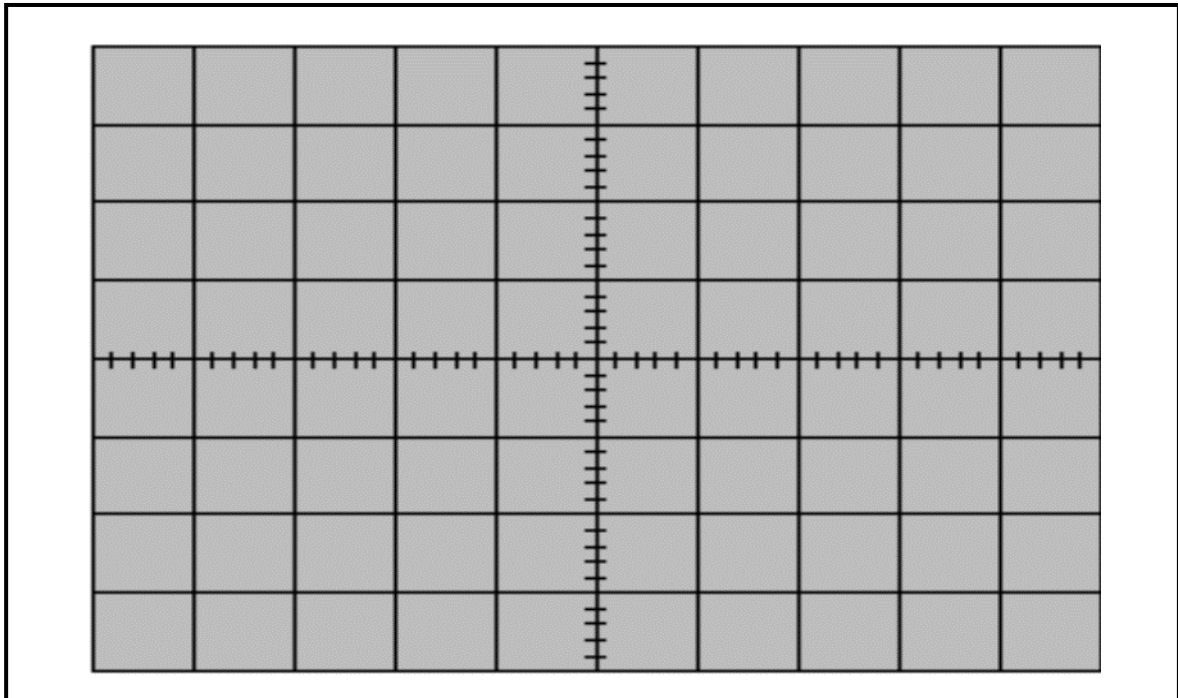
6. Verstel die frekwensie van die funksiegenerator totdat die lesing oor die induktor en kapasitor weer dieselfde is. Skryf die lesings oor die voltmeters en die ammeter vir die verwysingsfrekwensie in die tabel hieronder neer.



Lesings op die meters	
V_L	=
V_C	=
I_T	=
f	=

(2)

7. Teken die golfvorms op die ossillogram. (4)

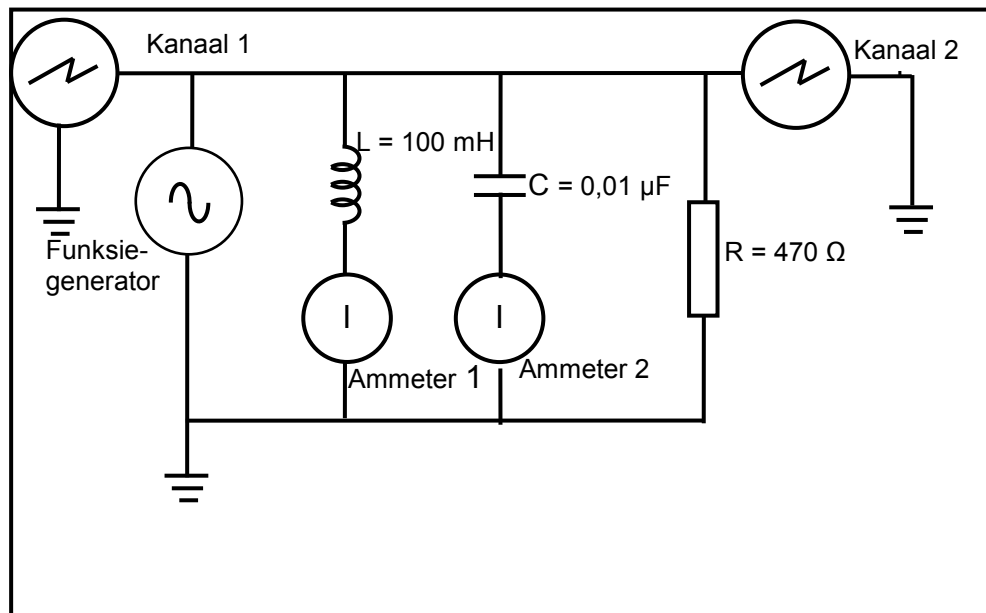


8. **GEVOLGTREKKING:**

Met verwysing na die waardes in die tabelle en die golfvorms op die ossillogram, beskryf die reaksie van die spannings oor elke komponent wanneer die frekwensie hoër en laer as die **verwysingswaardes** gestel word.

(4)

SUBTOTAAL – AKTIWITEIT A: [20]

AKTIWITEIT 1B: Hoe I_C en I_L met frekwensie in 'n parallelle RLC-kring varieer**BENODIGDHEDE:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Broodbord/...	470 Ω -resistor
Dubbelspoor-ossillooskoop	0.01 μ F-kapasitor
Funksiegenerator	100 mH-induktor
Multimeter (analoog/digitaal) x 3	Verbindingsdraad
Sykniptang	
Draadstroper	

PROSEDURE:

- Stel die funksiegenerator na 'n sinusgolf en verstel die amplitude na 5 V. Wanneer die spanning verstel is, moet nie die amplitude van die spanning verander nie.
Stel die amplitudeverstellings op die ossillooskoop na dieselfde vir beide kanaal 1 en 2.
Verbind die multimeters en funksiegenerator soos in die RLC-seriekring getoon.
- Verstel die frekwensie van die funksiegenerator totdat die lesing op beide ammeter 1 en 3 dieselfde is. Skryf die lesing oor elke komponent en die frekwensie in die tabel hieronder neer.

Lesings op die ammeters	
I_L	=
I_C	=
I_R	=
f	=

LET WEL: Lesings op hierdie tabel word as verwysingswaardes geneem word. (4)

3. Verstel die frekwensie hoër as die **verwysingswaardes**. Skryf die waardes van die strome deur die induktor en die kapasitor en die frekwensie in die tabel hieronder neer.

Lesings op die ammeters	
I_L	=
I_C	=
f	=

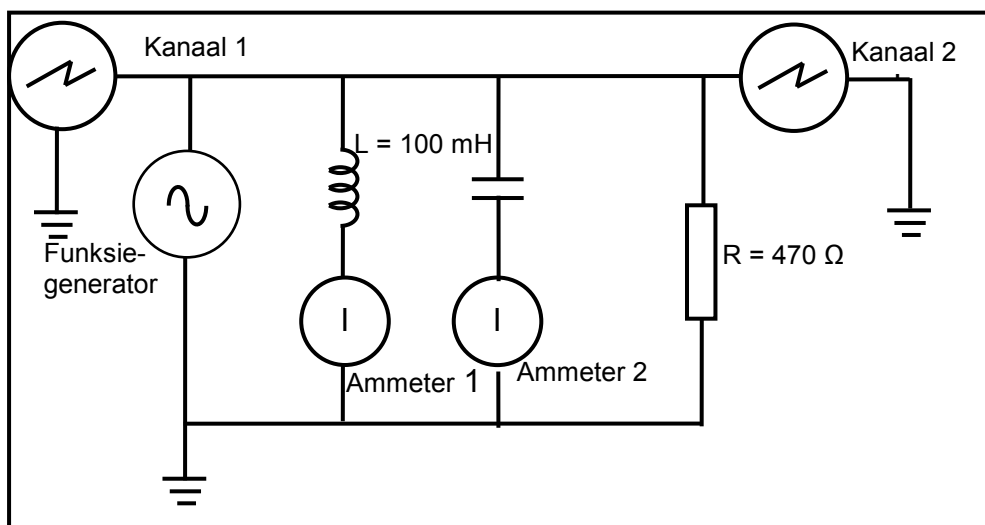
4. Verstel die frekwensie laer as die **verwysingswaardes**. Skryf die waardes van die stroom deur elke komponent en die frekwensie in die tabel hieronder neer.

Lesings op die ammeters	
I_L	=
I_C	=
f	=

PROSEDURE:

Verbind die multimeters, funksiegenerator en die ossilloskoop, soos in die kring hieronder getoon.

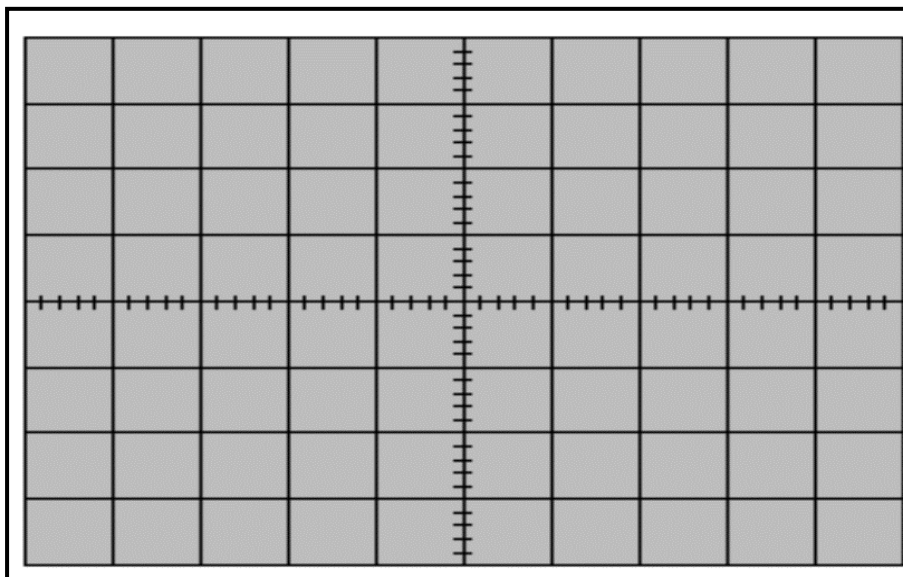
Verstel nou die frekwensie op die funksiegenerator tot die lesing deur die induktor en 'n kapasitor dieselfde is. Skryf die lesings deur die ammeters en die frekwensie in die tabel hieronder neer.



Lesings op die ammeters	
I_L	=
I_C	=
f	=

(3)

Teken die vorm van die golwe op die ossillogram.



GEVOLGTREKKING:

Met verwysing na die tabel en die golfvorme op die ossillogram, beskryf die reaksies van die stroom deur elke komponent wanneer die frekwensie hoër en laer as die **verwysingswaardes** verstel word.

(3)
[20]

SUBTOTAAL – AKTIWITEIT 1A:	20
SUBTOTAAL – AKTIWITEIT 1B:	20
TOTAAL:	40

4.2 Simulasie 2: Verbind drie enkelfasetransformators aan 'n driefasetoevoer

Spesialisering:

<i>Kragstelsels</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	-------------------------------------

<i>Elektronika</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	-------------------------------------

<i>Digitaal</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

PUNT

Klas: _____

Voltooingsdatum: _____

40

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____

Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

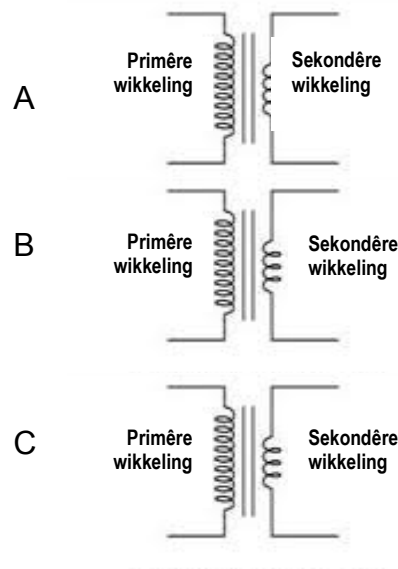
- Om drie identiese enkelfaseverlagingstransformators in ster-delta aan 'n driefasetoevoer te verbind
- Om die sekondêre aan 'n las te verbind wat uit drie identiese gloeilampe bestaan wat in delta gekoppel is
- Om die primêre en sekondêre lyn- en fasespannings en -strome te meet

BENODIGDHEDE:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE/ TOESTELLE	VERBRUIKBARE ITEMS
Drie identiese enkelfaseverlagingstransformators 'n Driefasetoevoer Klampmeter en multimeter Draadstroper Langbektang Skroewedraaier Sykniptang	Verbindingsdrade Drie identiese gloeilampe

PROSEDURE:

1. Verbind die primêre windings van elke transformator aan die toevoer en die sekondêre aan die las (lamp).
Voltooi die tabel hieronder deur die primêre en sekondêre spannings van elke enkelfasetransformator te meet voordat dit in 'n ster-delta-konfigurasie verbind word.
LET WEL: Gebruik enkel fase om te verbind (neutraal en lewendig).



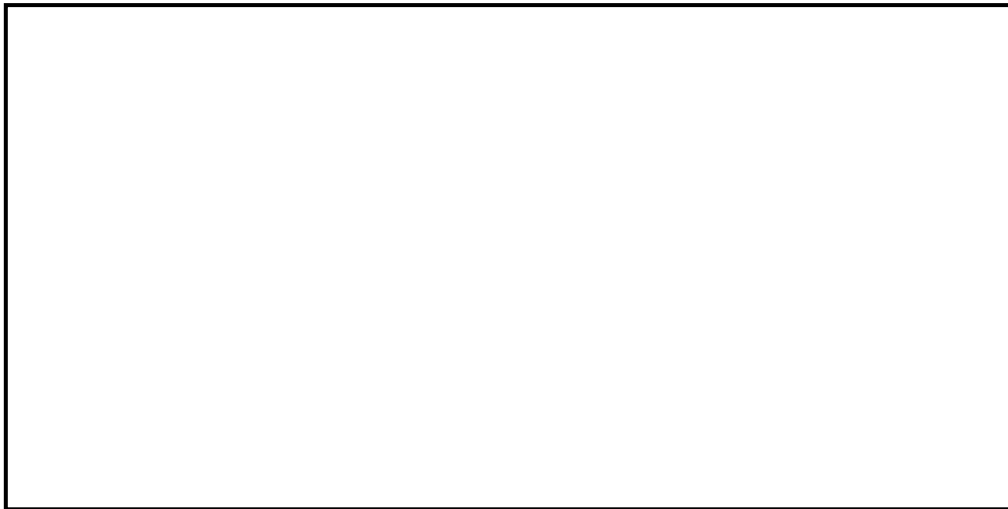
Transformator	Primêre spanning	Sekondêre spanning
A	$V_{\text{Prim}} =$	$V_{\text{Sek}} =$
B	$V_{\text{Prim}} =$	$V_{\text{Sek}} =$
C	$V_{\text{Prim}} =$	$V_{\text{Sek}} =$

(6)

2. Bereken die transformatorverhouding van elke enkelfasetransformator deur die spanningswaardes uit die tabel hierbo te gebruik.
Verduidelik of hierdie drie transformators in ster-delta-konfigurasie verbind kan word.
LET WEL: Jou antwoord moet deur die transformatorverhoudingsberekeninge bevestig word.

(11)

3. Teken die kringdiagram waarin hierdie transformators in 'n ster-delta-konfigurasie verbind is deur die korrekte kleurkodering en byskrifte te gebruik.



(4)

4. Verbind drie identiese enkelfaseverlagingstransformators in ster-delta aan 'n driefasetoevoer.
Verbind die primêr (ster) aan die driefasetoevoer en die sekondêr (delta) aan 'n las wat bestaan uit drie identiese gloeilampe bestaan. Die lampe moet ook in delta verbind wees.

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 aanpasbaar moet wees.
 - Dit is die onderwyser se plig om toe te sien dat leerders die transformators korrek verbind voordat dit aan die hooftoevoer verbind word. Indien jy nie heeltemal seker is van jou verbindings is nie, MOENIE AANSKAKEL NIE. Toets vir kortsluitings.
 - Hooftoevoerkrag is dodelik. Wees uiters versigtig.
 - Skole wat ouer panele gebruik wat nie toegang het nie en skole sonder klampmeters moet slegs primêre lyn- en fasespannings meet.
5. Meet die primêre en sekondêre lyn- en fasespannings en -strome. Skryf die lesings in die tabel hieronder neer.

Primêre kant			Sekondêre kant	
Lesing tussen lynspannings, neutraal en lynstrome			Lesings tussen lynspannings en lynstrome	
$V_{L1} \& V_{L2} =$	$V_{L1} \& N =$	$I_{L1} =$	$V_{L1} \& V_{L2} =$	$I_{L1} =$
$V_{L1} \& V_{L2} =$	$V_{L2} \& N =$	$I_{L2} =$	$V_{L1} \& V_{L2} =$	$I_{L2} =$
$V_{L1} \& V_{L2} =$	$V_{L3} \& N =$	$I_{L3} =$	$V_{L1} \& V_{L2} =$	$I_{L3} =$

(15)

GEVOLGTREKKING:

Jou gevolgtrekking moet op die tabel hierbo asook ander waarnemings gegrond wees.

(4)
[40]

4.3 Simulasie 3: Inspekteer en toets die WS-motor

Spesialisering:

Kragstelsels	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------

Elektronika	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------

Digitaal	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

Klas: _____

Voltooingsdatum: _____

PUNT

40

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____

Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

Om die volgende toetse toe te pas:

- Visuele meganiese inspeksies
- Elektriese inspeksie/toets van die motor met meetinstrumente

BENODIGDHEDE:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
<ul style="list-style-type: none"> • Driefase-WS-motor • Multimeter • Isolasietoetsers (Megger) 	

PROSEDURE:

Gebruik die lys hieronder om inspeksietoetse op 'n WS elektriese motor toe te pas.
Voltooi die resultate in die tabel hieronder:

AKTIWITEIT 1A:

1.1 Besonderhede op die naamplaat van die motor wat getoets word:

Fase: _____

Toevoerspanning: _____

Poolpare: _____

Spoed : _____

Rendement: _____

Stroom: _____

Aanslag: _____

Frekwensie: _____

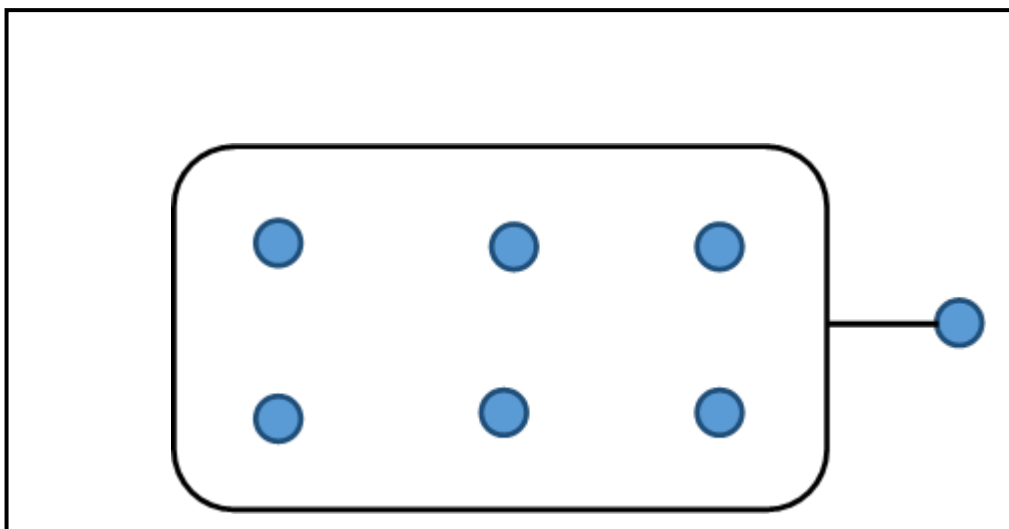
(8)

1.2 **Aktiwiteit 1B: Voltooi die tabel hieronder.**

BESKRYWING	VISUELE INSPEKSIE EN LESINGS GENEEM ('Megger')	PUNTE TOEGEKEN
Toestand van die wikkelings: Lesings geneem		
Toets 1: Kontinuiteit van die wikkelings (3 punte)		
A1 – A2		
B1 – B2		
C1 – C2		
Toets 2: Isolasiweerstand tussen wikkelings) (3 punte)		
A1 – B1		
A1 – C1		
B1 – C1		
Toets 3: Isolasiweerstand na aarde (3 punte)		
A1 – Aarde		
B1 – Aarde		
C1 – Aarde		
Toets 4: Meganiese inspeksie Neem kennis van alle foute (9 punte) (Kort Beskrywing)		
Toestand van die rotor en as		
Spy/Spyweg		
Voorste laer		
Agterste laer		
Toestand van die motorraam (Kort Beskrywing)		
Toestand van ent kassie/verbindings kassie		
Flens/Voetstuk		
Voor-/Agterdekplaat		
Stator-/Veldspoelomhulsel		
Monteerbout en moere/skroewe		
Toestand van waaier, waaier dekplaat en koelvinne		

(18)

- 1.2.2 Teken en benoem die korrekte verbinding van interne bedrading op die diagram hieronder verskaf. Hierdie inligting moet met die interne bedrading van die motor getoets ooreenstem.)



(4)

- 1.2.3 Volgens die regulasie, noem die minimum aanvaarbare waardes van die volgende:

1.2.3.1 Kontinuiteitstoets van die windings:

(1)

1.2.3.2 Isolasiweerstandtoets tussen die windings:

(1)

1.3

Toets uitgevoer	Aanvaarbaar/Onaanvaarbaar met rede
Windingweerstand	
Isolasiweerstand	
Aardweerstand	
Kan die motor gebruik word?	

(8)
[40]

4.4 Simulasie 4: DAL-aansitter

Spesialisering:

Kragstelsels	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------

Elektronika	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------

Digitaal	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

Klas: _____ Voltooingsdatum: _____

PUNT

40

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____

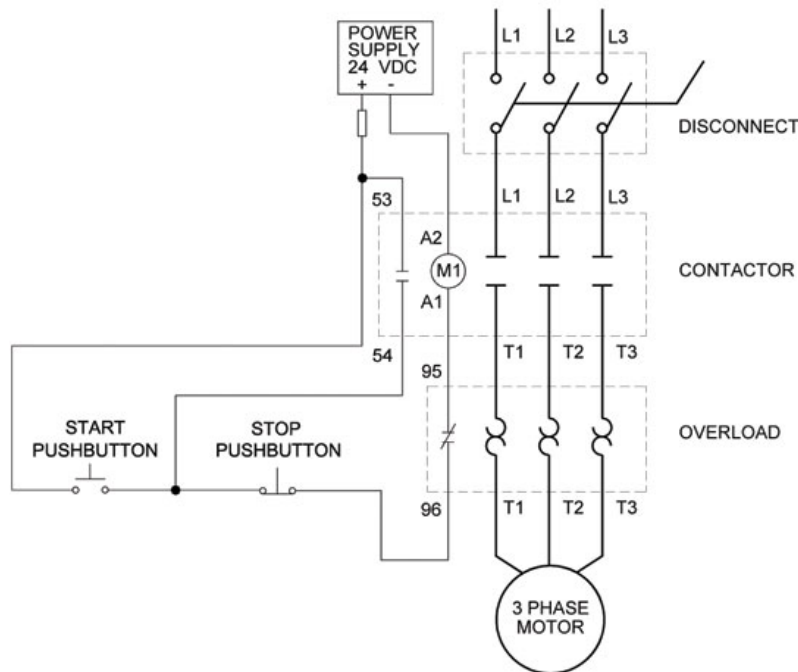
Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

Praktiese simulasie van 'n driefase-direk-op-die-lyn-(DAL)-aansitter

BENODIGDHEDE:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
1 x driefasekontaktor met hulpkontakte 1 x driefase-oorbelastingrelê 1 x stopknop 1 x aansitknop 1 x 380 V-, delta induksiemotor (kourotormotor) Korrekte grootte draad of prop in leidings Draadstroper Langbektang Skroewedraaier Sykniptang	Multimeter van kontinuïteitstoetser 2 x klikligte (loodslampe) (rooi en groen)

KONTROLE EN BEHEERKRING VAN DIE DAL**PROSEDURE:**

Bedraad die kontrolekring eerste; toets dit voordat dit bedraad en aan die hoofstroomkring verbind word.

Verbind die motor aan die hoofstroomkring en stel die oorbelasting.

Vra nou die onderwyser om die kringe na te gaan. Wanneer die kringe korrek is, skakel die toevoer aan en sit die motor aan.

Stop die motor en skakel die toevoer af.

Oorweeg alle veiligheidsaspekte voor en gedurende die bedradingsproses en fokus totdat die motor saamwerk.

Die onderwyser sal foute op die beheerkring byvoeg wat die leerder moet identifiseer.

AKTIWITEIT 1A:

- 1.1 Noem waarom die normaal inhou-kontak parallel met die aansitknop verbind word. (2)
- 1.2 Beskryf die funksies van die volgende:
 - 1.2.1 Oorbelastingspoel. (2)
 - 1.2.2 Kontaktor (2)
- 1.3 Noem enige TWEE voorsorgmaatreëls waaraan voldoen moet word wanneer die kring bedraad word. (2)
- 1.4 Verander die draairigting van die motor en noem wat jy waarneem. (2)
- 1.5 Noem TWEE toepassings van 'n DAL-aansitter. (2)

[12]

FASET: Simulasie 4: DAL-aansitter

FASETTE	FASET 1	FASET 2	FASET 3	FASET 4	MAKSIMUM PUNTE	LEERDER SE PUNT
Voorbereiding van die simulasie	Interpreteer die bedradingsdiagram van die beheerkring en hoofstroomkring korrek	Korrekte identifisering en insamel van alle toestelle	Korrekte identifisering en insamel van alle meetinstrumente	Korrekte identifisering en insamel van alle gereedskap	8	
Bedrading van beheerkring	Toets die werking van al die toestelle wat gebruik sal word.	Korrekte bedradingsprosedure van die kring	Toets kontinuïteit in die kring	Werkings van die kring	8	
Bedrading van die hoofstroomkring	Toets die werking van die motor	Korrekte bedradingsprosedure van die kring	Toets kontinuïteit in die kring		6	
Foutsporing				Fout suksesvol, geïdentifiseer	2	
Veiligheid				Veiligheidsmaatreëls nagekom	2	
Huishouding				Huishouding korrek toegepas.	2	
					(28)	
					Aktiwiteit 1A	(12)
					Faset	(28)
					TOTAAL	40

4.5 Simulasie 5: Driefase sekwenstiële motorbeheeraansitter met oorbelasting en tydreeëlaar wat PLB gebruik

Spesialisering:

Kragstelsels	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------

Elektronika	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------

Digitaal	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

Klas: _____ Voltooiingsdatum: _____

PUNT

40

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

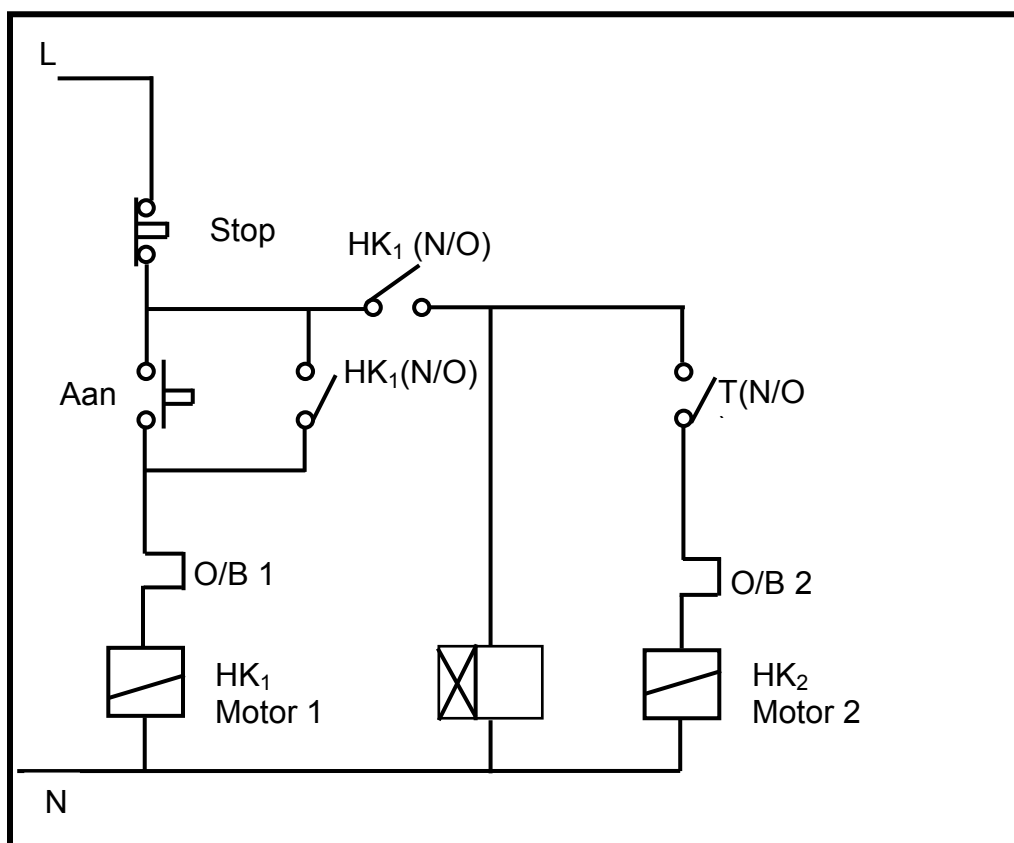
Modereringsdatum: _____

Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

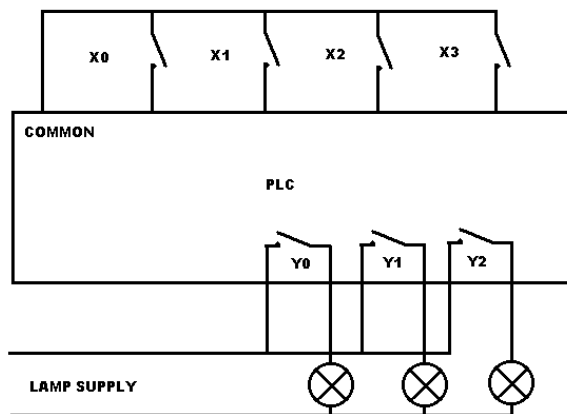
Praktiese simulasie van 'n driefase sekwenstiële motorbeheeraansitter met oorbelasting en tydreeëlaar wat PLB gebruik

Beheerkring

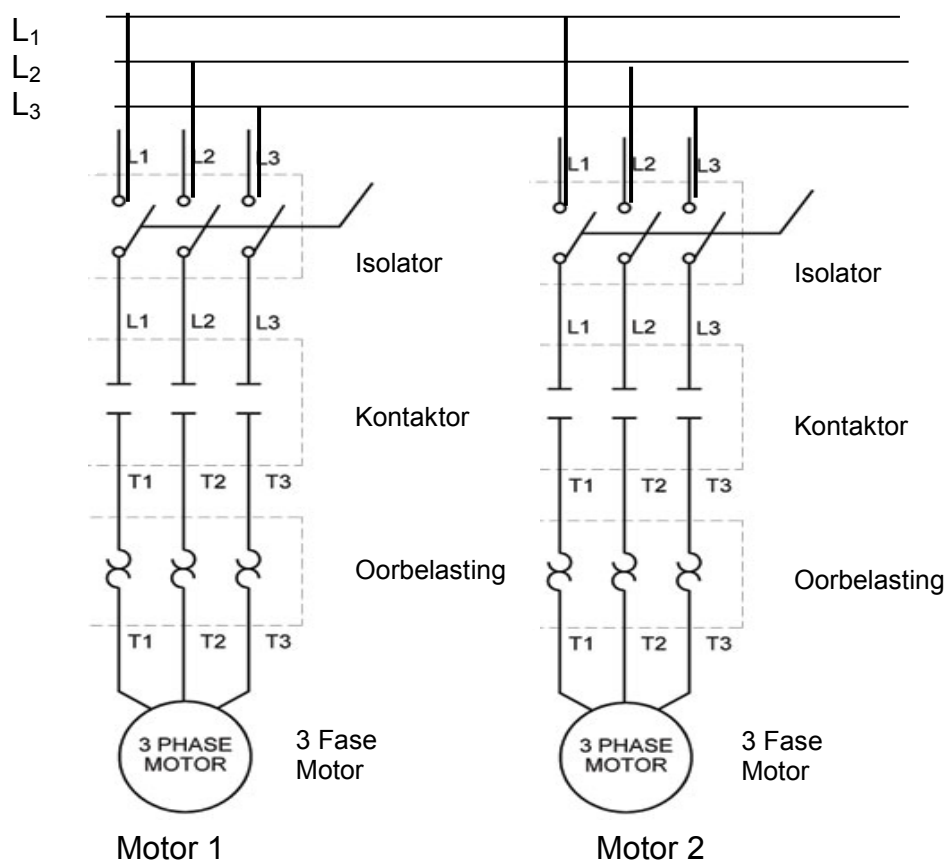


PLB met insette en uitsette

X1 = Stop
 X2=Aansit
 X3=O/B 1
 X4 = O/B 2



Lamp 1 = Kring is AAN
 Lamp 2 = Motor 1
 Lamp 3 = Motor 2

Hoofdstroomkring

BENODIGDHEDE

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VEBRUIKBARE VOORRAAD
2 x driefasekontakters met hulpkontakters 2 x driefase-oorbelastings 1 x stopknop 1 x aansitknop 2 x driefase-induksiemotors Multimeter/Klampmeter of kontinuïteitstoetser PLB-eenheid Rekenaar/Programmeerder Draadstroper Langbektang Skroewedraaier Sykniptang	Verbindingsdraad 3 x loodslampe (rooi en groen)

PROSEDURE:

- Skakel die beheerkring van die sekwenisiële aansitterbeheerkring met oorbelasting om na 'n leerlogikadiagram.
- Verbind die PLC om die motor te beheer.
- Voer die program uit ('run') en simuleer die werking
- Programmeer die leerlogikadiagram deur 'n rekenaar en laai die program op die PLB.
- Moet nie die toevoer aanskakel voordat die onderwyser nie die kring nagegaan het nie.
- Wanneer die kringe korrek is, skakel die toevoer aan.
- Voer die PLB-program uit en skakel die motor aan.
- Die onderwyser voeg foute op die PLB-kring by en die leerder moet dit identifiseer.

WERKING:

Wanneer die aansitknop gedruk word, begin motor 1 draai. Na 10 sekondes begin motor 2 ook draai. Beide motors moet met 'n stopknop gestop kan word, indien dit uitklink van oorbelasting. Laai die program van die rekenaar na die PLB. Verbind die PLB om die motors te kan beheer. Die onderwyser moet foute op die PLB-program byvoeg vir die leerders om te identifiseer.

AKTIWITEIT

- 1.1 Maak 'n skermshoot van die geprogrammeerde leerlogikadiagram en plak dit op die skoon bladsy.



(4)

- 1.2 Verduidelik waarom die oorbelastingrelê aan elke motor verbind is.

(2)

FASETBLAD: Driefase sekwensiële motorbeheeraansitter met oorbelasting en tydreëlaar wat PLB gebruik

FASETTE	FASET 1	FASET 2	FASET 3	FASET 4	MAKSIMUM MOONTLIKE PUNT	LEERDER- PUNT
Voorbereding van die simulاسie	Interpreteer bedradingsdiagram van kontrole- en hoofstroomkring korrek	Identifiseer en samel alle toestelle korrek in	Identifiseer en samel alle meetinstrumente korrek in	Identifiseer en samel alle gereedskap	8	
Bedrading van beheerkring	Toets die werking van alle toestelle wat gebruik word	Korrekte bedradingsprosedure	Toets kontinuïteit in die kring.	Werkling van die kring.	8	
PLB-eenheid	Programmeer die leerlogikadiagram op die rekenaar en die program voer uit ('run')	Korrekte aflaaï van die program van die rekenaar na die PLB-eenheid	Korrekte bedrading van die PLB om die kring te beheer	Voer die program uit om die motor aan te sit	8	
Bedrading van hoofstroomkring	Toets werking van die motor	Korrekte bedrading van die kring.	Toets kontinuïteit in die kring		6	
Veiligheid				Veiligheidsvoorsorgmaatreëls in ag geneem.	2	
Huishouding				Huishouding toegepas	2	
					(34)	
					Aktiwiteit	(6)
					Faset	(34)
					Totaal	40

4.6 Simulasie 6: Die veldeffektransistor

Spesialisering:

Kragstelsels	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------

Elektronika	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------

Digitaal	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

Klas: _____ Voltooiingsdatum: _____

PUNT

40

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____

Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

Bou eenvoudige kringe met JFET's en MOSFETs en toon die inset- en uitsetgolwe op 'n ossilloskoop.

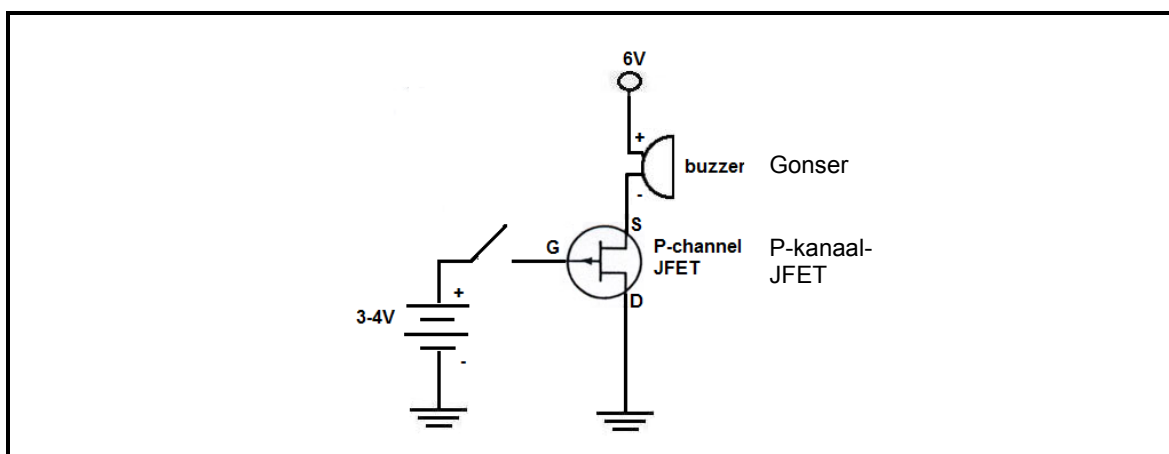
AKTIWITEIT 6A: Bou 'n kring met 'n JFET as 'n skakelaar.

BENODIGDHEDE:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORAAD
Analoog-/Digitaal-werkstasie Multimeter x 2 Veranderlike GS-kragbron Sykniptang Draadstroper	1 x 6 V-gonser 1 x J176 JFET P-kanaal (Enige geskikte JFET kan gebruik word) Verbindingsdraad

PROSEDURE:

1. Verbind die kring op die broodbord, soos in FIGUUR 6.1 getoon.



FIGUUR 6.1: JFET-skakelaar

2. Sluit die skakelaar en neem die uitset van die gonser waar. Skryf jou bevindinge neer. (2)

3. Maak die skakelaar oop en neem die uitset van die gonser waar. Skryf jou bevindinge neer. (2)

4. **GEVOLGTREKKING:**

Verduidelik wat afgelei kan word van jou waarneming ten opsigte van die JFET as 'n skakelaar. (2)

SUBTOTAAL – AKTIWITEIT 6A: 6

FASETBLAD 6A: Bou 'n kring met die JFET as skakelaar.

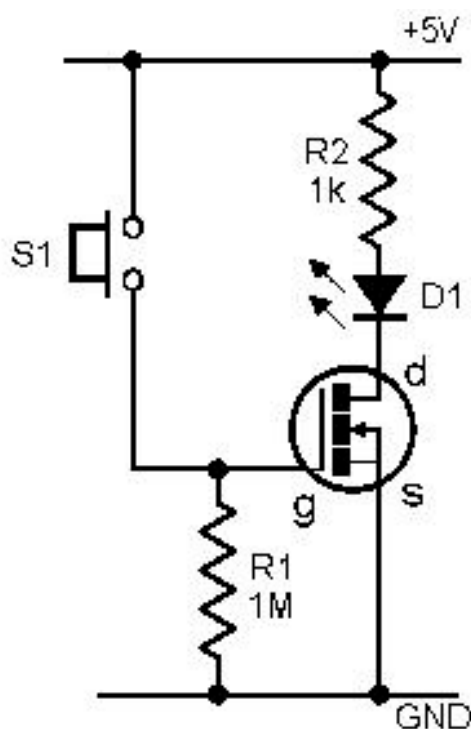
	FASET 1	FASET 2	FASET 3	FASET 4	MAKSIMUM PUNTE	LEERDER PUNT
Simulasievoorbereiding	Korrekte komponent-identifisering	Kry KVE/Werkstasie	Kry instrumente – ossilloskoop	Kry handgereedskap	4/2 = 1	
Handgereedskap	Gebruik syknaptang korrek	Gebruik draadstroper korrek			2/2 = 1	
Voorbereiding vir plasing van komponente op broodbord	Kontroleer die datablad op FET (1)	Stel toevoerspanning korrek na 6 V (1)	Stel insetspanning korrek op 3–4 V (1)		3	
Korrekte verbinding op broodbord – nodes en polariteit	6 nodes vir korrekte verbinding (6/2 = 3)	Polariteit van gonser – korrek (1)	Polariteit van JFET korrek (2)		6/2 = 3	
Kring werk korrek	Skakelaar = AAN Gonser is AF (1)	Skakelaar = AF. Gonser is AAN (1)			2	
Verbinding van meters	Verbinding van MM oor die inset om 3 V/ Aan/Af te toon	Verbinding van MM oor uitset = Hoog/Laag			2	
Huishouding	Opruim van die werksarea na voltooiing van die eksperiment. (1)	Bêre gereedskap op korrekte plek na die werk voltooi is (1)	Gooi afvalmateriaal op korrekte wyse weg na werk		2/2 = 1	
Veiligheid	Neem veiligheid in ag voor herinner moet word. (2)	Neem veiligheid in ag na herinnering is (1)	Neem nie veiligheid in ag nie (0)		2/2 = 1	
TOTAAL					14	

AKTIWITEIT 6B: Verbind 'n kring met MOSFET as 'n skakelaar.**BENODIGDHEDE:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie	1 x 1 K Ω -resistor
Analoog-/Digitale ossilloskoop	1 x M Ω -resistor
Funksiegenerator	1 x BS 270 N-kanaal
Veranderlike GS-kragbron	1 x LUD
Sykniptang	1 x swikskakelaar
Draadstroper	Verbindingsdraad

PROSEDURE:

1. Bou die kring soos in die kring hieronder getoon.



2. Sluit die skakelaar en neem die uitset van die LUD waar. Skryf jou bevindinge neer. (1)

3. Maak die skakelaar oop en neem die uitset van die LUD waar. Skryf jou bevindinge neer. (1)

4. Onderskei tussen 'n *ledigingsmodus MOSFET* en 'n *verbeteringsmodus MOSFET*. (2)

5. **GEVOLGTREKKING:**

Verduidelik wat afgelei kan word van jou waarneming ten opsigte van die MOSFET as 'n skakelaar?

(1)

SUBTOTAAL: AKTIWITEIT 6B:

5

FASETBLAD 6B: Verbind 'n kring met gebruik van die MOSFET as 'n skakelaar.

	FASET 1	FASET 2	FASET 3	FASET 4	MAKSIMUM MOONTLIKE PUNTE	LEERDER- PUNT
Simulasievoorbereiding	Korrekte identifisering van komponente (1)	Kry KVE/ Werkstasie (1)	Kry Instrumente – Ossilloskoop (1)	Kry handgereedskap (1)	4/2 = 2	
Handgereedskap	Korrekte gebruik van sykniptang (1)	Korrekte gebruik van draadstroper (1)			2/2 = 1	
Voorbereiding vir plasing van komponente op broodbord	Raadpleeg die datablad op die FET (2)	Stel toevoer-spanning korrek op 6 V (1)	Stel insetspanning korrek op 3–4 V (1)		4/2 = 2	
Korrekte verbinding op broodbord - nodes en polariteit	6 nodes vir korrekte verbinding (6/2 = 3)	Polariteit van gonser korrek (1)	Polariteit van JFET korrek. (2)		6/2 = 3	
Kring werk korrek	Skakelaar = AAN LUD is AAN (1)	Skakelaar = AF LUD is AF (1)			2	
Verbinding van meters	Korrekte verstelling van die multimeter (1)	Korrekte verbinding van die multimeter ten opsigte van polariteit (1)	Korrekte lesing van die multimeter (1)		3	
Huishouding	Maak werkstasie skoon na voltooiing van die eksperiment (1)	Bêre gereedskap na gebruik (1)			2/2 = 1	
Veiligheid	Neem veiligheid in ag voordat daaraan herinner word (2)	Werk veilig daaraan herinner word (1)	Neem nie veiligheid in ag nie (0)		2/2 = 1	
TOTAAL					15	

SUBTOTAAL: AKTIWITEIT 6A (6)
SUBTOTAAL: FASETBLAD 6A (14)
SUBTOTAAL: AKTIWITEIT 6B (5)
SUBTOTAAL: FASETBLAD 6B (15)
TOTAAL : SIMULASIE 6 [40]

4.7 Simulasie 7: Versterkers wat 'n JFET en 'n Darlington-paar gebruik

Spesialisering:

Kragstelsels	<input checked="" type="checkbox"/>	Elektronika	<input checked="" type="checkbox"/>	Digitaal	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------	-------------	-------------------------------------	----------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

Klas: _____ Voltooingsdatum: _____

PUNT

40

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____

Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

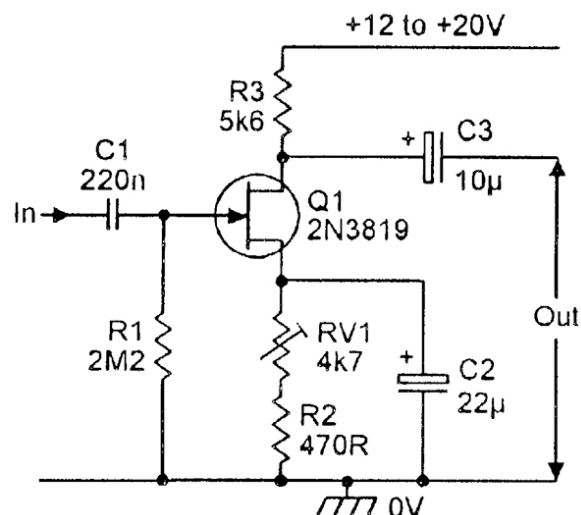
Bou 'n eenvoudige versterkerkring met JFET's en 'n Darlington-paar. Vertoon die inset- en uitsetgolfvorms op 'n ossilloskoop.

AKTIWITEIT 7A: Gebruik 'n JFET as 'n versterker**BENODIGDHEDE:**

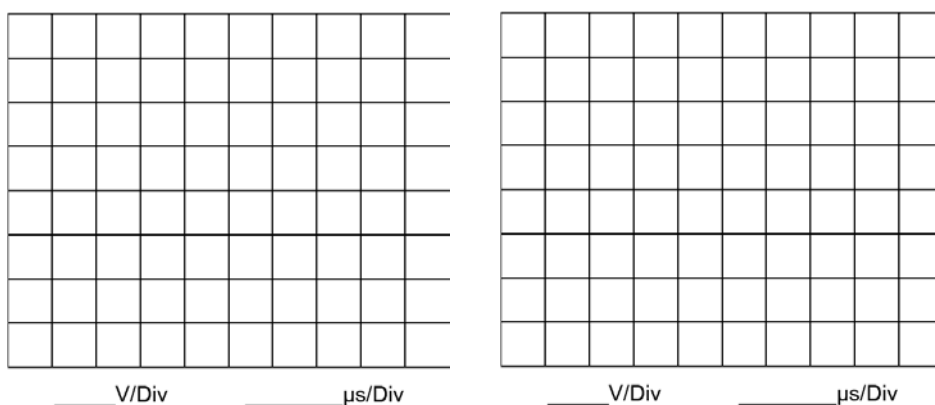
GEREEDESKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie	1 x 2M2 Ω -resistor
Analoog-/Digitale ossilloskoop	1 x 5k6 Ω -resistor
Funksiegenerator	1 x 4k7 Ω voorafgestelde resistor
Verstelbare GS-kragbron	1 x 470 Ω -resistor
Sykniptang	1 x 220 nF-kapasitor
Draadstroper	1x 10 μ F-kapasitor 32 V
	1 x 22 μ F-kapasitor 32 V
	1 x 2N3819-JFET (2N5459 of 2N5457)
	Verbindingsdraad

PROSEDURE:

1. Bou die kringdiagram op 'n broodbord.



2. Verbind die funksiegenerator aan die inset en verstel die spanning na 1 V-piek
3. Verbind kanaal 1 van die ossilloskoop oor die inset van die versterker en teken die golfvorm op die rooster verskaf volgens skaal. (2)
4. Verbind kanaal 2 van die ossilloskoop oor die uitset van die versterker en teken die golfvorm op die rooster volgens skaal. (2)



- Vergelyk die twee golfvorme en maak 'n gevolgtrekking ten opsigte van die kring. (1)
- SUBTOTAAL: AKTIWITEIT 7A:** (5)

FASETBLAD 7A: Gebruik 'n JFET as 'n versterker

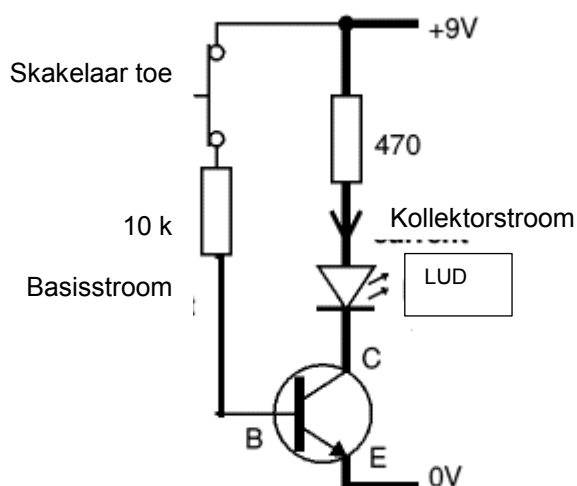
	FASET 1	FASET 2	FASET 3	FASET 4	MAKSIMUM PUNTE	LEERDER-PUNT
Simulasievoorbereiding	Korrekte identifisering van komponente	Kry KVE/ Werkstasie	Kry instrumente – ossilloskoop	Kry hand-gereedskap	2/2 = 1	
Handgereedskap	Korrekte gebruik van sykniptang	Korrekte gebruik van draadstroper			2/2 = 1	
Voorbereiding vir plasing van komponente op broodbord	Gaan die datablad op die FET na (1)	Stel toevoer-spanning korrek op +12 V na +20 V (1)	Stel insetspanning korrek op 1 V vanaf funksiegenerator (1)		3	
Korrekte verbinding op broodbord – nodes en polariteit	6 nodes vir korrekte verbinding (6/2 = 3)	Polariteit van JFET korrek (1)	Polariteit van C2 – korrek (1)	Polariteit van C3 – korrek (1)	6/2 = 3	
Verbinding van instrumente	Korrekte stelling van die ossilloskoop (2)	Korrekte verbinding en lesing van ossilloskoop (2)	Korrekte lesing van die ossilloskoop (2)		6/2 = 3	
Kringwerking is korrek	Uitset versterk (1)	Uitsetfase vs. insetfase (1)			2	
Huishouding	Maak werksarea na die eksperiment skoon (1)	Bêre gereedskap na gebruik (1)			2/2 = 1	
Veiligheid	Neem veiligheid in ag voordat daaraan herinner word (2)	Neem veiligheid in ag na herinnering daaraan (1)			2/2 = 1	
TOTAAL					15	

AKTIWITEIT 7B: Gebruik 'n Darlington-transistor as 'n stroomversterker**BENODIGDHEDE:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie	2 x BC 109 NPN-transistors
Analoog-/Digitale funksiegenerator	1 x LUD
Verstelbare GS-kragbron	1 x 470 Ω -resistor
Sykniptang	1 x 100 resistor
Draadstroper	1 x Darlington-transistor (TIP120 of TIP125)
	Verbindingsdraad

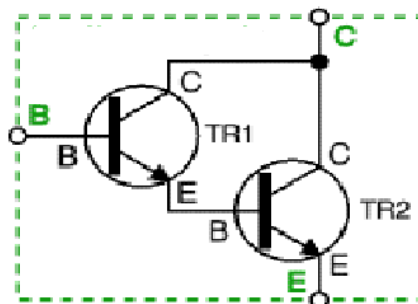
PROSEDURE:

Bou die kring soos in die stroombaan hieronder getoon.



Wanneer die skakelaar toe is, neem die helderheid van die LUD waar.

Vervang die enkeltransistor met twee identiese BC109-transistors, soos hieronder getoon



Wanneer die skakelaar toe is, neem die helderheid van die LUD waar. Wat kan jy uit jou bevinding aflei?

(2)

Vergelyk die helderheid wanneer een transistor gebruik is en wanneer twee gebruik is.

(2)

Vervang die twee transistors met 'n enkele Darlington-transistor (TIP 120 of 125) en neem die helderheid van die LUD waar. Maak jou eie afleiding ten opsigte van wat jy waargeneem het.

(2)

[6]

FASETBLAD 7B: Gebruik 'n Darlington transistor as 'n stroomversterker

	FASET 1	FASET 2	FASET 3	FASET 4	MAKSIMUM MOONTLIKE PUNTE	LEERDER- PUNT
Simulasie voorbereiding	Korrekte identifisering van komponente (1)	Kry KVE/werkstasie (1)	Kry instrumente – multimeter	Kry hand-gereedskap (1)	4/2 = 2	
Handgereedskap	Korrekte gebruik van sykniptang	Korrekte gebruik van draadstroper			2/2 = 1	
Voorbereiding vir plasing van komponente op broodbord -	Gaan die datablad op die transistor en die Darlington-paar na (1)	Stel toevoerspanning korrek teen +9 V (1)			2	
Korrekte verbinding op broodbord – nodes en polariteit	6 nodes vir korrekte verbinding (6/2 = 3)	Polariteit van TR1 en TR2 korrek (2)	Polariteit van Darlington pair – Korrek (2)	Polariteit van LUD – korrek (1)	8/2 = 4	
Kring werk korrek	Wanneer 1 transistor verbind is Helderheid van LUD – normaal (1)	Wanneer 2 transistors verbind is Helderheid van LUD – helder (1)	Wanneer Darlington-paar verbind is Helderheid van LUD – helderste (1)		3	
Huishouding	Maak werksarea na die eksperiment skoon (1)	Bêre gereedskap na gebruik (1)			2/2 = 1	
Veiligheid	Neem veiligheid in ag voor herinner word (2)	Neem veiligheid in ag na herinnering daaraan (1)			2/2 = 1	
TOTAAL					14	

SUBTOTAAL: AKTIWITEIT 7A: (5)
SUBTOTAAL: FASETBLAD 7A: (15)
SUBTOTAAL: AKTIWITEIT 7B: (6)
SUBTOTAAL: FASETBLAD 7B: (14)
TOTAAL: SIMULASIE 7: **40**

4.8 Simulasie 8: Tweetrap-RC-versterker en RC-faseverskuiwingsossillator

Spesialisering:

Kragstelsels



Elektronika



Digitaal



Naam van Leerder: _____

Klas: _____

Voltooiingsdatum: _____

PUNT

40

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____

Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

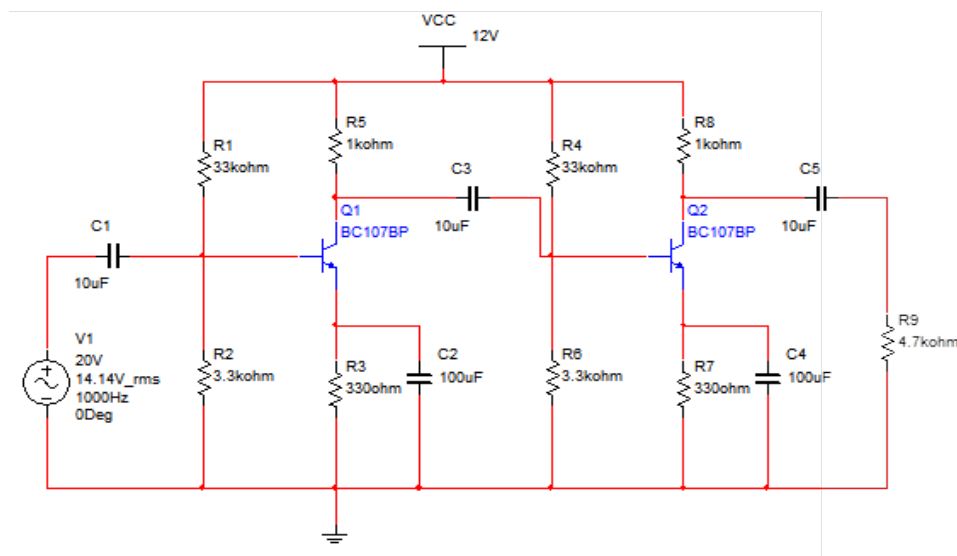
Bou van 'n tweetrap-RC-versterker met diskrete komponente en 'n RC-faseverskuiwingsossillator en om die inset-uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop te vertoon

AKTIWITEIT 8A : Bou 'n tweetrap-RC-versterker**BENODIGDHEDE:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie	2 x 4,7 kΩ-resistors
Analoog-/Digitale ossilloskoop	2 x 1 kΩ-resistors
Funksiegenerator	1 x 20 μF-kapasitor
Multimeter	1 x 0,1 μF-kapasitor
Verstelbare GS-kragbron	1 x 2N4401-NPN-transistor of enige
Sykniptang	veeldoel-NPN-transistor
Draadstroper	Verbindingsdraad
	Mikrofoon

Prosedure:

1. Bou die kring soos hieronder getoon



2. Verbind die seingenerator tussen die inset en grond.
3. Verbind kanaal 1 van 'n ossilloskoop oor die inset van die versterker.
4. Verbind kanaal 2 van 'n ossilloskoop oor die uitset van die eerste trap.
5. Verbind kanaal 2 van 'n ossilloskoop oor die uitset van die tweede trap.

Neem die uitset op die ossilloskoop waar en maak jou eie afleiding.

(2)



[2]

FASETBLAD 8A: Bou van 'n tweetrap-RC-versterker

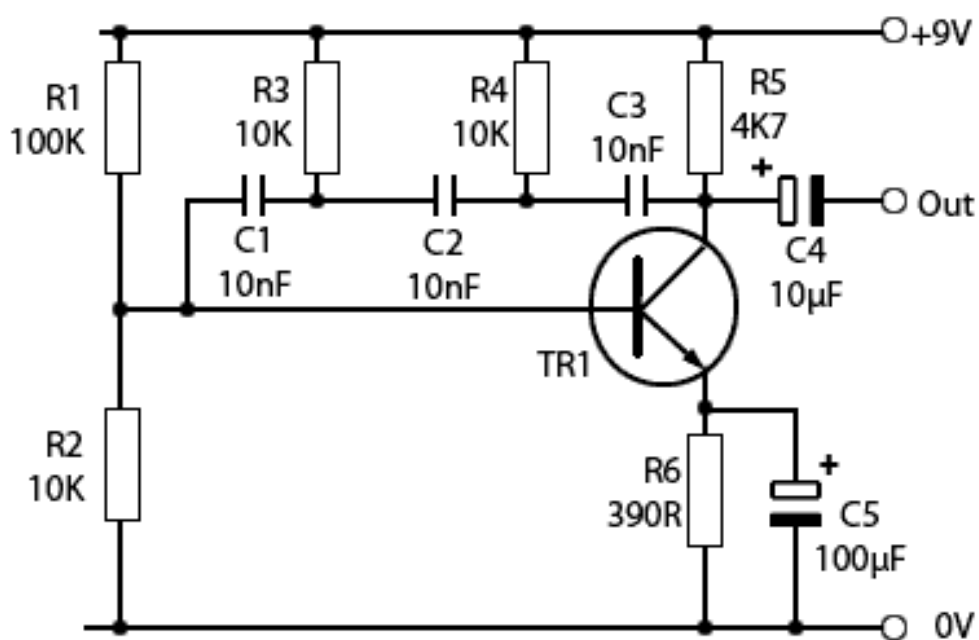
	FASET 1	FASET 2	FASET 3	FASET 4	MAKSIMUM MOONTLIKE PUNTE	LEERDER- PUNT
Simulasievoorbereiding	Korrekte identifisering van komponente (1)	Kry KVE/werkstasie (1)	Kry instrumente – multimeter	Kry hand-gereedskap (1)	4/2 = 2	
Handgereedskap	Korrekte gebruik van syknip tang	Korrekte gebruik van draadstroper			2/2 = 2	
Voorbereiding vir plasing van komponente op broodbord -	Gaan die datablad op die transistor na (1)	Stel toevoerspanning korrek op +12 V (1)			2/2 = 1	
Korrekte verbinding op broodbord – nodes en polariteit	6 nodes vir korrekte verbinding (10/2 = 5)	Polariteit van TR1 en TR2 korrek (2)	Korrekte verbinding van die seingenerator (1)	Korrekte Verbindings van die ossilloskoop (2)	10/2 = 5	
Kring werk korrek	Kanaal 1-sein vertoon op die ossilloskoop (1)	Kanaal 2-sein vertoon op die ossilloskoop (1)	Uitset 1-sein versterk (2)	Uitset 2-sein versterk in vergelyking met Uitset 1 (2)	6	
Huishouding	Maak werksarea na die eksperiment skoon (1)	Bêre gereedskap na gebruik (1)			2/2 = 1	
Veiligheid	Neem veiligheid in ag voor herinner word (2)	Neem veiligheid in ag na herinnering daaraan (1)			2/2 = 1	
TOTAAL					18	

AKTIWITEIT 8B: Bou 'n RC faseverskuiwingsossillator met gebruik van NPN-transistors**BENODIGDHEDE:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie Analoog-/Digitale ossilloskoop Funksiegenerator Multimeter Verstelbare GS-kragbron Sykniptang Draadstroper	1 x 2N3904-transistor 1 x 100 μ F-kapasitor (elektrolitiese kapasitor 16 V) 1 x 10 μ F-kapasitor (elektrolitiese kapasitor 16 V) 3 x 10 nF-kapasitor (nie-gepolariseerde kapasitors) 3 x 10 k Ω -resistors 1 x 100 k Ω -resistor 1 x 4,7 k Ω -resistor 1 x 390 Ω -resistor Verbindingsdraad

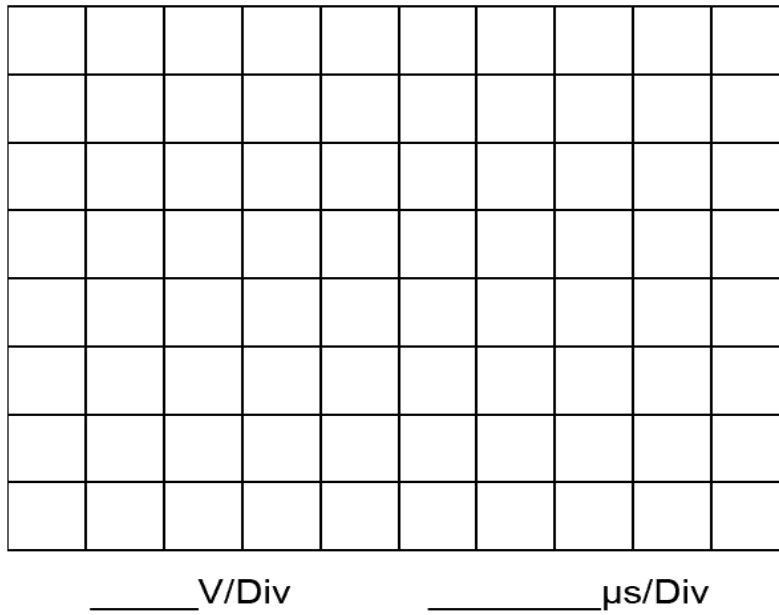
PROSEDURE:

1. Bou die kring soos hieronder getoon.



2. Verbind kanaal 1 van 'n ossilloskoop oor die uitset.

3. Bestudeer die uitset en teken dit op die rooster hieronder. (3)



[3]

FASETBLAD 8B: BOU VAN 'N RC-FASEVERSKUIWINGSOSSILLATOR MET BEHULP VAN NPN-TRANSISTORS

	FASET 1	FASET 2	FASET 3	FASET 4	MAKSIMUM MOONTLIKE PUNTE	LEERDER- PUNT
Simulasievoorbereiding	Korrekte identifisering van komponente (1)	Kry KVE/werkstasie (1)	Kry instrumente – multimeter	Kry hand-gereedskap (1)	4/2 = 2	
Handgereedskap	Korrekte gebruik van syknaptang	Korrekte gebruik van draadstroper			2/2 = 1	
Voorbereiding vir plasing van komponente op broodbord	Gaan datablad op die transistors na (1)	Stel toevoer-spanning korrek op +9 V (1)			2	
Korrekte verbinding op broodbord – nodes en polariteit	8 nodes vir korrekte verbinding (8/2 = 4)	Polariteit van TR, C4 en C5 korrek (3)	Verbindings op die ossilloskoop korrek (1)		8	
Kring werk korrek	Kanaal I-uitset vertoon op die ossilloskoop (1)	Die uitset is wisselend (1)			2	
Huishouding	Maak werksarea na die eksperiment skoon (1)	Bêre gereedskap na gebruik (1)			2/2 = 1	
Veiligheid	Neem veiligheid in ag voor herinner word (2)	Neem veiligheid in ag na herinnering daaraan (1)			2/2 = 1	
TOTAAL					17	

SUBTOTAAL AKTIWITEIT 8A: (2)
SUBTOTAAL FASETBLAD 8A: (18)
SUBTOTAAL AKTIWITEIT 8B: (3)
SUBTOTAAL FASETBLAD 8B: (17)
TOTAAL SIMULASIE 8: 40

4.9 Simulasie 9: 741 -op-versterker en 555 IK

Spesialisering:

Kragstelsels	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------

Elektronika	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------

Digitaal	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

Klas: _____

Voltooingsdatum: _____

PUNT

26

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____

Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

Bou 'n eenvoudige kring met gebruik van die 741-op-versterker om 'n nie-omkeerversterker te bou en vertoon die inset-/uitsetgolfvorms op 'n ossilloskoop

AKTIWITEIT 9A: Bou 'n kring met die 741-op-amp**BENODIGDHEDE:**

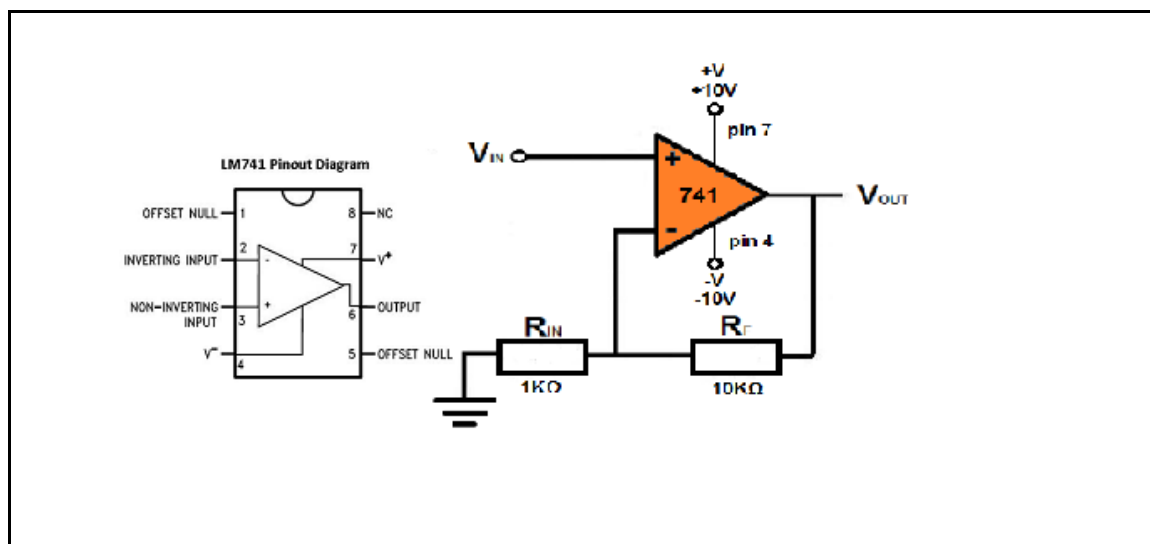
GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie	1 x LM741-IK
Analoog-/Digitale ossilloskoop	1 x 1 kΩ-resistor
Funksiegenerator	1 x 10 kΩ-resistor
Multimeter	Verbindingsdraad
Verstelbare GS-kragbron	
Sykniptang	
Draadstroper	

PROSEDURE:

1. Bou die kring op die broodbord, soos in FIGUUR 9.1 hieronder getoon.

Leerder kon 'n minimum gedeelte van die kring korrek sonder hulp te bou	Leerder kon 'n gedeelte van die kring korrek bou sonder hulp	Die leerder kon die hele kring sonder hulp korrek bou
1	3	4

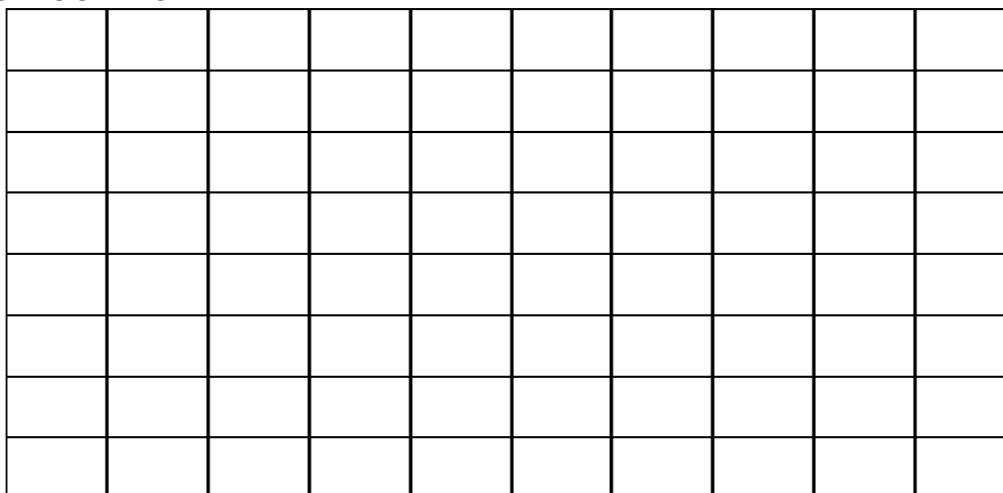
(4)

**FIGUUR 9.1**

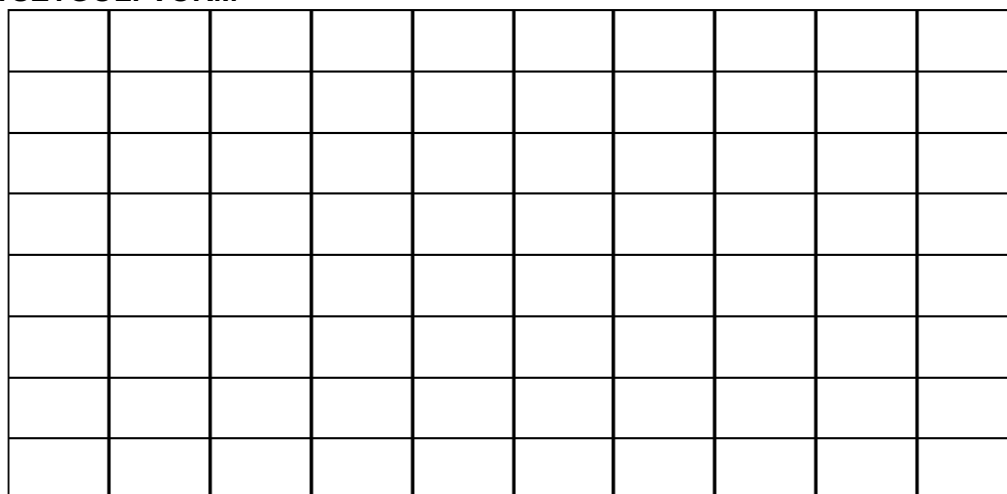
2. Verbind die funksiegenerator tussen grond en V_{IN} . (1)
3. Verbind kanaal 1 met die inset en kanaal 2 met die uitset. (2)
4. Stel die funksiegenerator om 'n sinusgolfuitset te gee. (1)
5. Verster die funksiegenerator na 1 000 Hz (1 kHz) met 'n spanning van 1 V piek. (1)
6. Skakel die krag na die kring aan en neem die inset- en uitsetgolwe waar.

7. Teken die inset- en insetgolfvorms.

(8)

INSETGOLFFORM

_____ V/Div

_____ μ s/Div**UITSETGOLFFORM**

_____ V/Div

_____ μ s/Div**GEVOLGTREKKING:**

(5)

Leerder het nie enige opruimwerk gedoen nie	Leerder het opgeruim, maar moes herinner word	Leerder het op opgeruim sonder om herinner te word
1	2	3

(3)

SUBTOTAAL AKTIWITEIT 9A: 26

AKTIWITEIT 9B: Bou 'n kring met gebruik van die 555-IK**DOEL:**

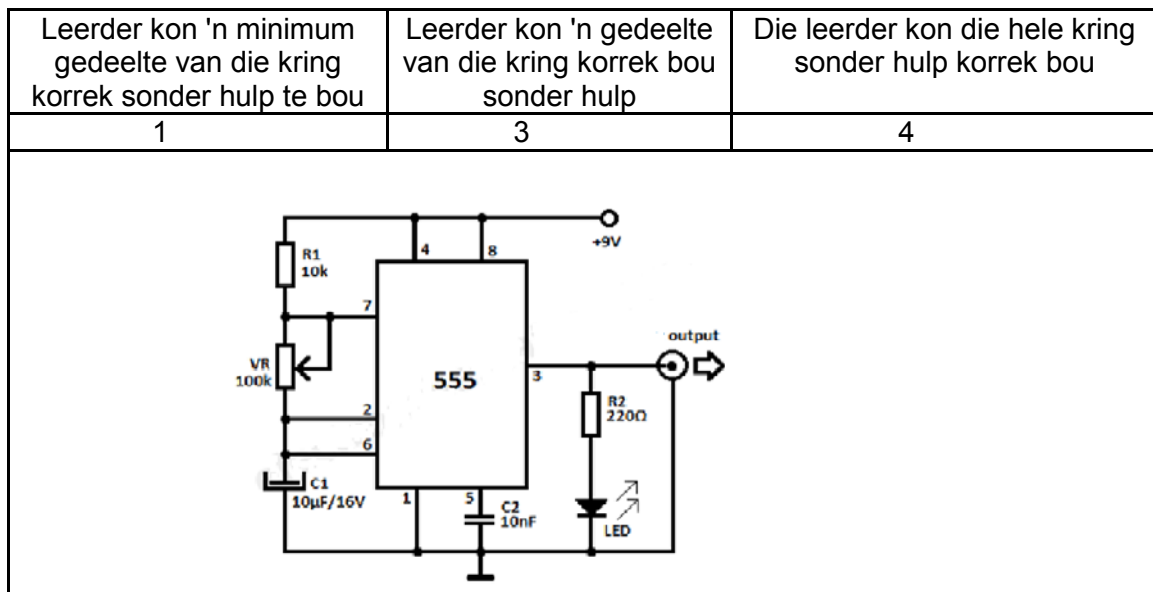
Bou 'n eenvoudige kring met die 555-IK om 'n klokpulsgenerator (astabiele multivibrator) te bou en toon die uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop

BENODIGDHEDE:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie	1 x 555-TYD-IK
Analoog-/Digitale ossilloskoop	1 x 220 Ω -resistor
Funksiegenerator	1 x LUD
Multimeter	1 x 10 nF-kapasitor
Verstelbare GS-kragbron	1 x 10 k Ω -resistor
Sykniptang	1 x 100 k Ω -vooraafgestelde POT
Draadstroper	1 x 10 μ F (elektrolitiese kapasitor 16 V)
	Verbindingsdraad

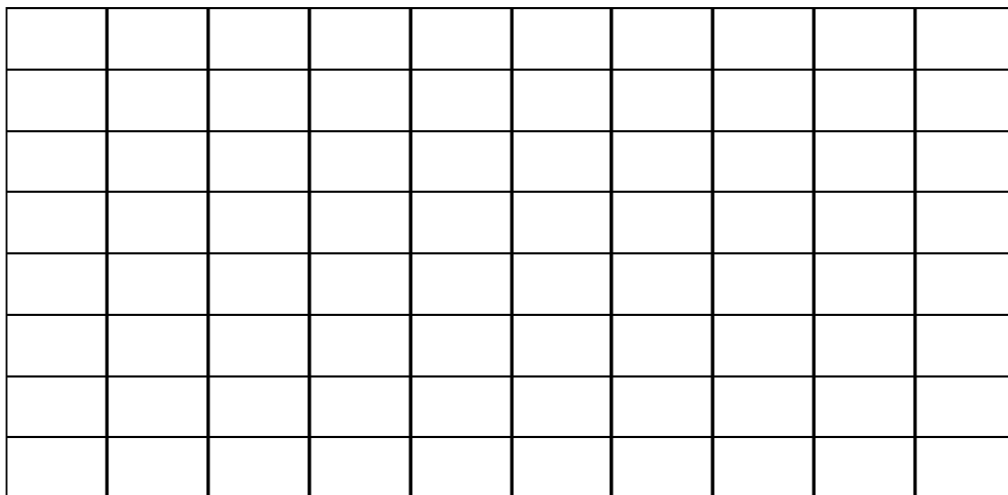
PROSEDURE:

1. Bou die kring op die broodbord soos in FIGUUR 9.2 getoon.

**FIGUUR 9.2**

2. Verbind kanaal 1 van die ossilloskoop met die uitset.
3. Skakel die toevoer na die kring aan en neem die inset- en uitsetgolfvorme op die ossilloskoop en die LUD waar.

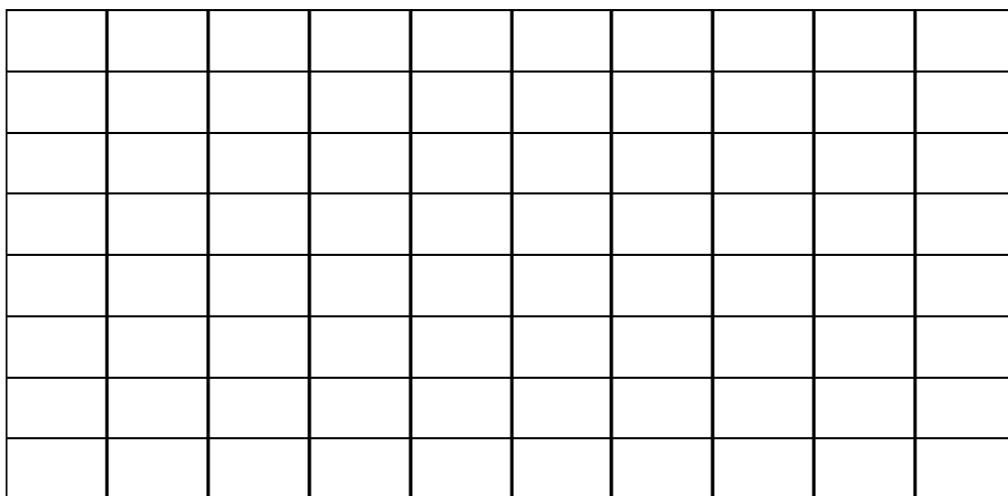
4. Teken die inset- en uitsetgolfvorme wat op die ossilloskoop waargeneem is, oor op die rooster hieronder.

INSETGOLFOVORM

_____ V/Div

_____ μ s/Div

(1)

UITSETGOLFOVORM

_____ V/Div

_____ μ s/Div

(2)

5. Meet die amplitude van die inset- en uitsetgolfvorme.
Insetgolfvorm

(1)

Uitsetgolfvorm

(1)

- B.3 Watter faktore bepaal die frekwensie van die klokpuls?

(1)

GEVOLGTREKKING:

(2)

Leerder het nie enige opruimwerk gedoen nie	Leerder het opgeruim, maar moes herinner word	Leerder het op opgeruim sonder om herinner te word
0	1	2

(2)

[14]**SUBTOTAAL AKTIWITEIT 9A: (26)****SUBTOTAAL AKTIWITEIT 9B: (14)****TOTAAL SIMULASIE 9: 40**

4.10 Simulasie 10: Bi-stabiele multivibrator en 'n LUD-teller

Spesialisering:

Kragstelsels	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------

Elektronika	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------

Digitaal	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

Klas: _____ Voltooingsdatum: _____

PUNT

18

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____

Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

Bou 'n eenvoudige kring met die 555-IK. Bou 'n bi-stabiele multivibrator en vertoon die uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop.

AKTIWITEIT 10A: Bou 'n kring met die 555-IK.**BENODIGDHEDE:**

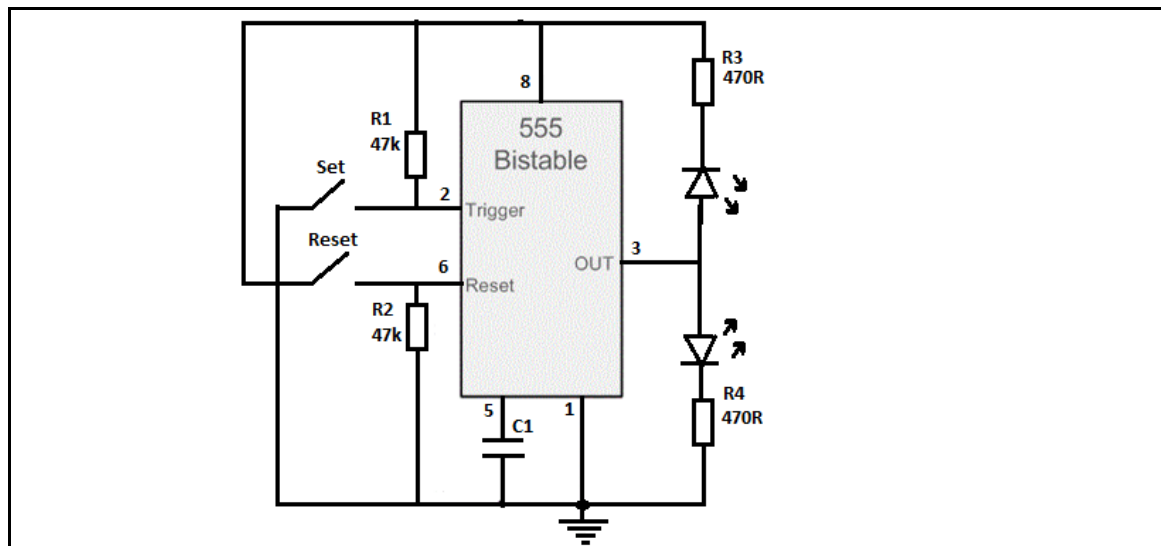
GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie	2 x LUD's
Analoog-/Digitale ossilloskoop	2 x 470 Ω -resistors
Funksiegenerator	1 x 10 nF-kapasitor
Multimeter	2 x 47 k Ω -resistor
Verstelbare GS-kragbron	2 x N/O-drukknopskakelaars
Sykniptang	1 x 555-TYD-IK
Draadstroper	Verbindingsdraad

PROSEDURE:

1. Bou die kring op die broodbord soos in FIGUUR 10.1 getoon.

Leerder kon slegs 'n klein gedeelte van die kring sonder hulp bou	Leerder kon 'n gedeelte van die kringbaan korrek sonder hulp bou	Leerder kon die hele kring korrek sonder hulp bou
1	3	4

(4)

**FIGUUR 10.1**

2. Verbind kanaal 1 van die ossilloskoop met die uitset. (1)
3. Skakel die kragtoevoer na die kring aan en neem die inset- en uitsetgolfvorme waar.
4. Skakel die kragtoevoer aan en neem die toestand van die albei LUD's waar:
LUD1 is _____ en LUD 2 is _____. (2)
5. Skakel nou slegs die SET-skakelaar af en neem die toestand van albei LUD's waar:
LUD1 is _____ en LUD 2 is _____. (2)
6. Skakel slegs die RESET-skakelaar af en neem die toestand van albei LUD's waar:
LUD 1 is _____ en LUD 2 is _____. (2)

7. Teken die inset- en uitsetgolfvorme.

INSETGOLFORM

(1)

[illegible]

UITSETGOLFOVORM

(3)

[illegible]

_____ V/DIV

_____μs/DIV

8

GEVOLGTREKKING:

SUBTOTAAL AKTIWITEIT 10A:

(3)
18

SIMULASIE 10B: LED-teller

Spesialisering:

Kragstelsels	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------

Elektronika	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------

Digitaal	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

Klas: _____ Voltooingsdatum: _____

PUNT

22

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____

Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

Bou 'n eenvoudige LUD-kring met behulp van 'n LED-teller. Gebruik 'n 4017 B-Johnson-teller wat 6 LUD's in volgorde sal aanskakel.

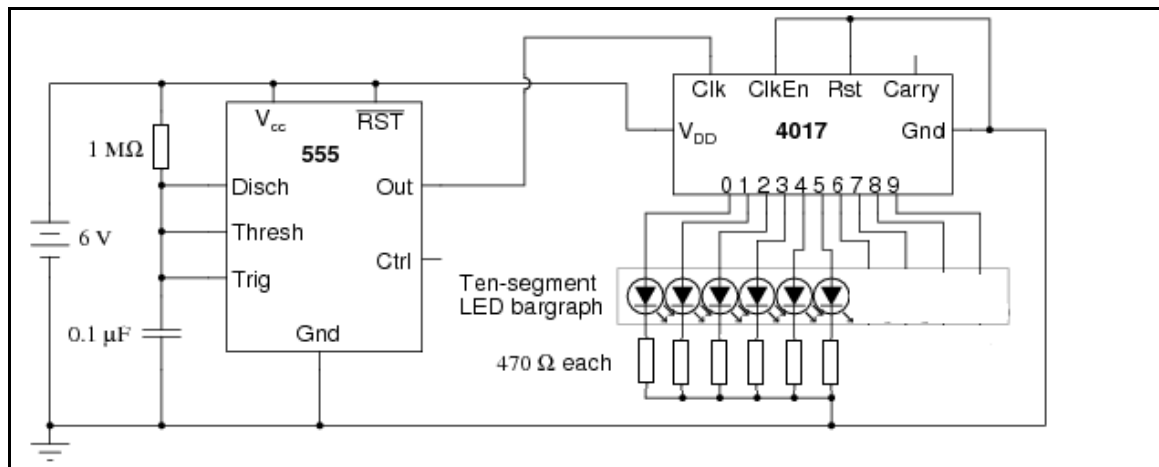
AKTIWITEIT 10B: Bou 'n kring met die 4017N-Johnson-teller.**BENODIGDHEDE:**

Waarskuwing: Die 4017 is CMOS en dus sensitief vir statiese elektrisiteit.

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie	4017-dekadeteller
Analoog-/Digitale ossilloskoop	555-tydreëlaar-IK
Funksiegenerator	Tien-segment-staafgrafiek-LUD
Multimeter	Een SPST-skakelaar 1
Verstelbare GS-kragbron	6 volt-battery
Sykniptang	10 k Ω -resistor
Draadstroper	1 M Ω -resistor, 0,1 μ F-kapasitor
	Koppelkapsitor, 0,047 na 0,001 μ F
	10 x 470 Ω -resistors
	Verbindingsdraad

PROSEDURE:

1. Bou die kring op die broodbord soos in FIGUUR 10.2 getoon.



FIGUUR 10.2

2. Bou die 555-tydkring (astabiele multivibrator) om 'n klokpuls te genereer en neem dit waar op die ossilloskoop.

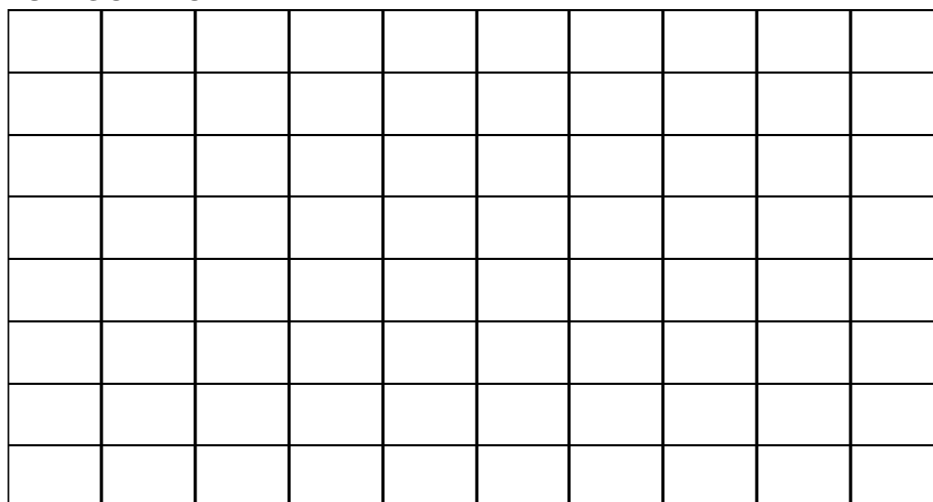
Leerder kon slegs 'n klein gedeelte van die kring sonder hulp op die broodbord bou.	Leerder kon 'n gedeelte van die kring sonder hulp op die broodbord bou.	Die leerder kon die hele kring sonder hulp korrek op die broodbord bou.
1	3	4

(4)

3. Teken die golfvorm op die rooster hieronder.

(2)

INSETGOLFOFORM



_____ V/Div

_____ μs/Div

4. Bou die Johnson-teller en verbind die uitset van die 555-tydkring aan die klokpuls.

Leerder kon slegs 'n klein deel van die kring sonder hulp op die broodbord bou.	Leerder kon 'n deel van die kring sonder hulp op die broodbord bou.	Die leerder kon die hele kring sonder hulp korrek op die broodbord bou.
1	3	5

(5)

5. Teken die uitsetgolfvorme.

(2)

UITSETGOLFFORM

_____ V/Div

_____ μ s/Div

(3)

6. **GEVOLGTREKKING:**

--

(3)

Leerder het versuim om skoon en netjies te maak.	Leerder het opgeruim maar moes herinner word.	Leerder het op eie houtjie opgeruim en skoongemaak
1	2	3

(3)

[22]

SUBTOTAAL AKTIWITEIT 10A: (18)

SUBTOTAAL AKTIWITEIT 10B: (22)

TOTAAL SIMULASIE 10: 40

4.11 Simulasie 11: 741-op-versterker-Schmidt-sneller en sommeerversterkerkring

Spesialisering:

Kragstelsels	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------

Elektronika	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------	-------------------------------------

Digitaal	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------

Naam van Leerder: _____

PUNT

Klas: _____ Volttooiingsdatum: _____

21

Assesseringsdatum: _____

Assessor se Handtekening: _____

Modereringsdatum: _____

Moderator se Handtekening: _____

DOEL:

Bou 'n eenvoudige kring met 'n 741-op-versterker om 'n Schmidt-sneller en 'n sommeerversterkerkring te bou en die uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop te vertoon.

AKTIWITEIT 11A: Bou 'n Schmidt-snellerkring met gebruik van die 741-op-versterker.

BENODIGDHEDE:

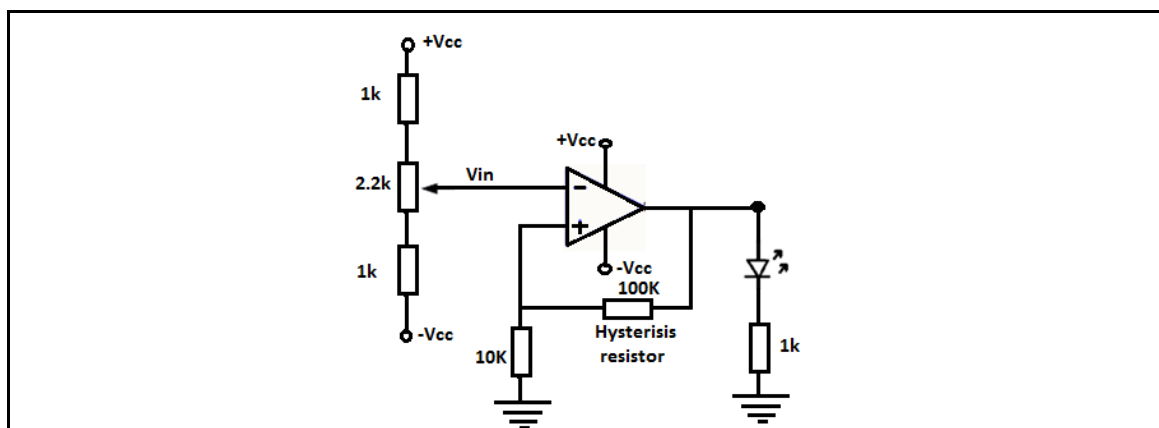
GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie	1 x LM741 op-versterker
Analoog-/Digitale ossilloskoop	2 x 10 k Ω -resistors
Funksiegenerator	3 x 1 k Ω -resistor
Multimeter	1 x 2k2 Ω -resistor (voorafgestelde pot)
Verstelbare GS-kragbron	1 x 100 k Ω -resistor
Sykniptang	1 x 1 M Ω
Draadstroper	1 x LUD
	Verbindingsdraad

PROSEDURE:

- Bou die kring getoon in FIGUUR 11.1 op die broodbord.

Leerder kon slegs 'n klein gedeelte van die kring sonder hulp bou	Leerder kon die kringbaan deels korrek sonder hulp bou	Leerder kon die hele kring korrek sonder hulp bou
1	3	4

(4)



FIGUUR 11.1

2. Verstel die potensiometer terwyl die uitsetspanning waargeneem word.
Die uitset skakel na HOOG wanneer V_{in} _____ is en
na LAAG wanneer V_{in} _____ is. Die histerese is _____ (3)
3. Vervang die 100 k-resistor met 10 k.
Verstel die insetpotensiometer baie versigtig.
4. Kyk na die LUD op die uitset. Kan jy die uitset van die vergelyker aanpas om die
helderheid van die LUD te verander? _____ (1)
Die uitset skakel nou na HOOG wanneer die insetspanning _____ V is (1)
en na LAAG teen _____ V op die inset. Die histerese is _____ V. (2)
5. Vervang die histereseweerstand met 1M.
Die uitset skakel na HOOG by _____ V en na LAAG teen _____ V. (2)
Die histerese is _____ V. (1)
Verwyder die histereseweerstand en pas die potensiometer stadig aan.

6.

GEVOLGTREKKING:

(3)

Leerder het versuim om op te ruim.	Leerder het opgeruim eers nadat hy/sy daaraan herinner is.	Leerder het self opgeruim sonder om herinner te word.
1	2	4

(4)

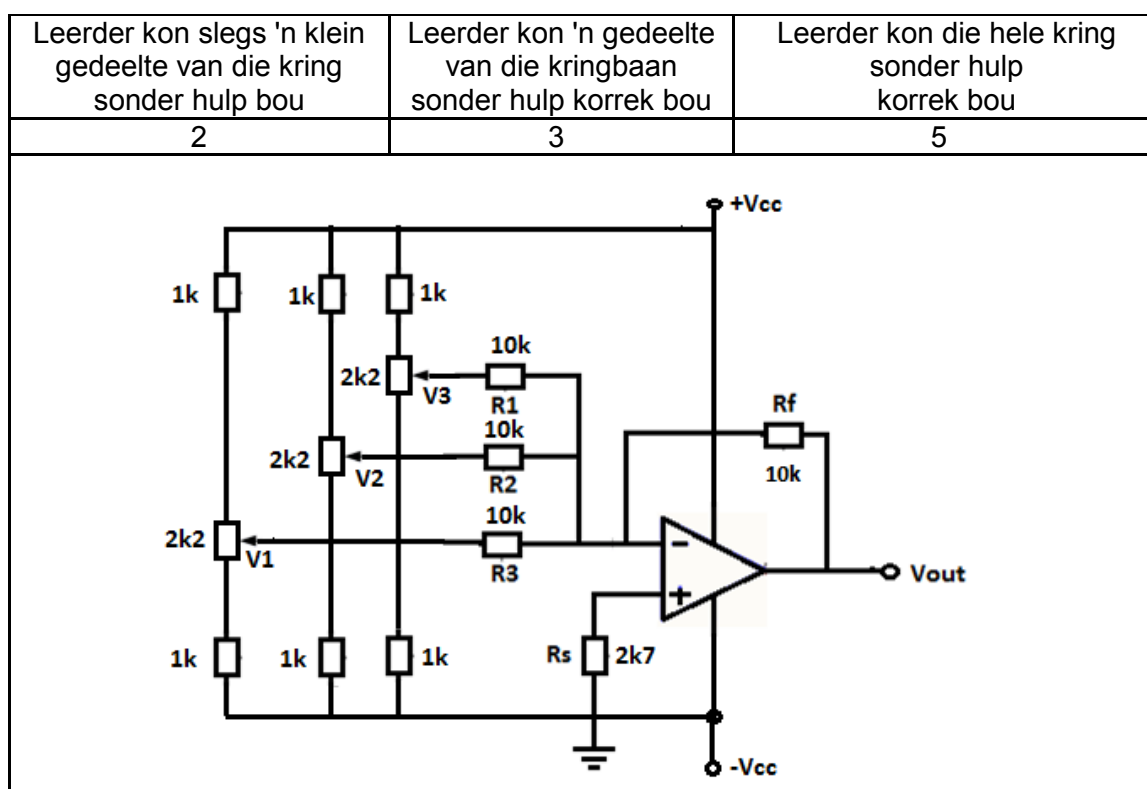
[21]

Aktiwiteit 11B: Bou 'n sommeerversterkerkring met gebruik van die 741-op-versterker**BENODIGDHEDE:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	VERBRUIKBARE VOORRAAD
Analoog-/Digitale werkstasie Analoog-/Digitale ossilloskoop Funksiegenerator Multimeter Verstelbare GS-kragbron Sykniptang Draadstroper	6 x 1k Ω -resistors 4 x 10 k Ω -resistors 1 x 2k7 Ω -resistor 3 x 2k2 Ω - voorafgestelde pot 1 x LM 741 IC Verbindingsdraad

PROSEDURE:

- Bou die kring op die broodbord, soos getoon in FIGUUR 11.2.



FIGUUR 11.2

2. Gebruik die $2k2\Omega$ -pots om V_1 , V_2 en V_3 te stel op die spannings soos in die tabel hieronder getoon.

3.

V_1	+	V_2	+	V_3	=	V_{out}
3	+	2.5	+	1.75	=	
1.5	+	-4	+	2.2	=	
5	+	-4.5	+	1	=	
-4	+	1.5	+	2.5	=	
-1.5	+	-2.25	+	-3.25	=	

(5)

4

GEVOLGTREKKING:

(5)

Leerder het versuim om op te ruim.	Leerder het opgeruim eers nadat hy/sy daaraan herinner is.	Leerder het self opgeruim sonder om herinner te word.
1	2	4

(4)

[19]

SUBTOTAAL AKTIWITEIT 11A: (21)
SUBTOTAAL AKTIWITEIT 11B: (19)
TOTAAL SIMULASIE 11: 40

5. AFDELING B: ONTWERP EN MAAK**Ontwerp-en-maak-projek**

Tyd: Januarie tot Augustus 2018

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 moet gebou word met ten minste (maar is nie beperk tot):
 - Nie minder as 7 komponente nie
 - 'n Verskeidenheid komponente (beide aktief asook passief) moet gebruik word
 - PCB-vervaardiging moet in een of ander vorm ingesluit word
 - Moet soldeerwerk insluit
 - Moet 'n kassie met skakelaar en beskerming insluit
- Die kontrolelys hieronder moet gebruik word om te verseker dat al die vereiste take vir die PAT voltooi is.

PAT-kontrolelys

Nr.	Beskrywing	Merk (☑)	
		Ja	Nee
Ontwerp en Maak: Deel 1			
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	Meetinstrumentelys ingevul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Bewys van prototipe uitgedruk en in lêer geplaak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Leerder se eie strookbord/'PCB'-beplanning/ontwerp uitgedruk en in lêer geplaas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ontwerp en Maak: Deel 2			
1	Omhuyselontwerp ingevul 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	Kenteken ontwerp en op kassie aangebring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Allerlei			
1	Omhuysel by projek ingesluit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Omhuysel voorberei en volgens ontwerp geboor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Omhuysel afgewerk en ingevul met kenteken en naam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	'PCB' in die kassie gemonteer volgens aanvaarbare tegnieke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Is kring binne-in die kassie 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 ingevul en gereed vir moderering by die werkswinkel/ lokaal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.1 Ontwerp en maak: Deel 1

5.1.1 Kringdiagram

Teken 'n kringdiagram van jou projek.

5.1.2 Projek: Beskrywing van werking

Gebruik die ruimte hieronder en gee 'n oorsig van hoe die projek funksioneer. Gebruik jou eie woorde en doen navorsing op jou eie.

[illegible]

5.1.3 Komponentelys

Stel 'n lys saam van die komponente benodig volgens die kringdiagram.

BYSKRIF	BESKRYWING EN WAARDE	AANTAL

5.1.4 Gereedskapslys

Stel 'n lys saam van die gereedskap wat jy gaan benodig om die PAT-stroomkringwerk te ingevul. Jy kan die lys aansuiwer soos wat jy met die PAT vorder.

BESKRYWING	DOEL/GEBRUIK

5.1.5 Bewys van prototipe

Neem foto's van die werkende prototipe op die broodbord met 'n digitale kamera of selfoon en heg dit na hierdie bladsy aan. Gebruik byskrifte om wat in elke foto gedoen word, te beskryf.

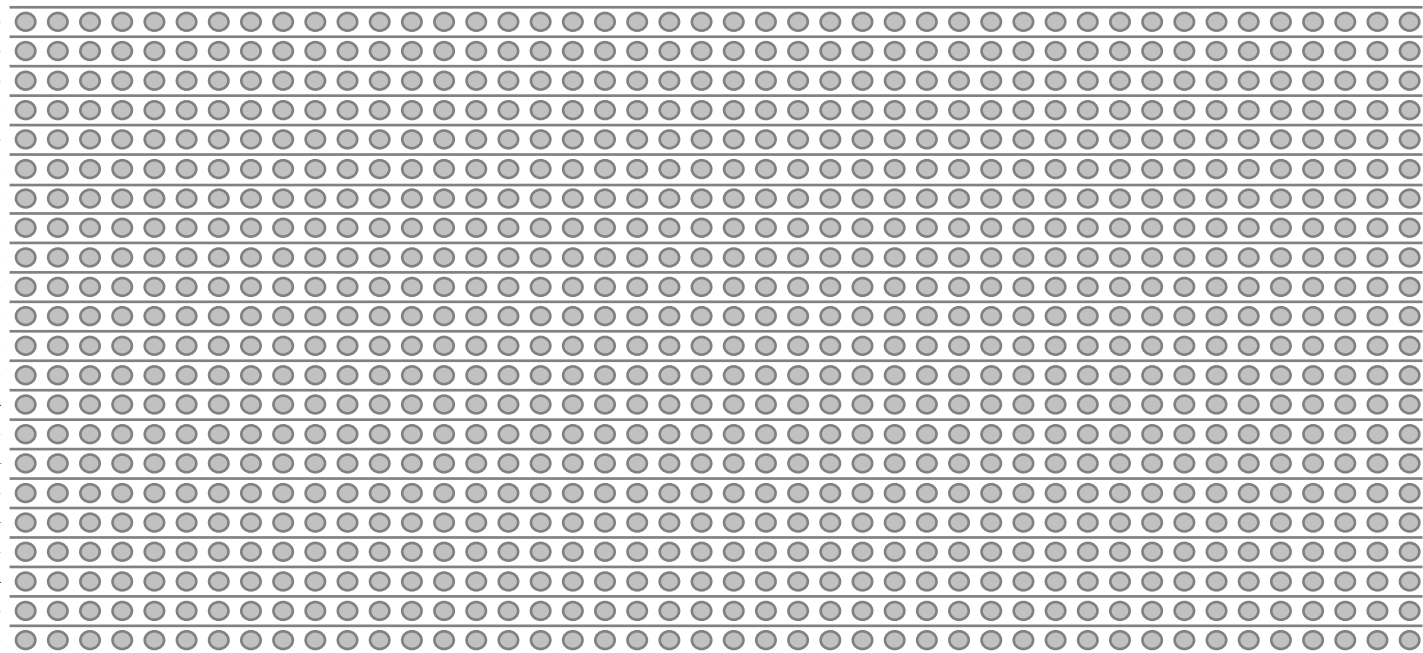
5.1.6 Vero-bord-/Strookbordbeplanning/Stroombord ('PCB')-ontwerp

Ontwerp 'n Vero-bord OF stroombord('PCB'-ontwerp vir die kring wat jy gaan bou.
Doen SLEGS EEN van die twee, NIE albei NIE! Plaas jou ontwerp hieronder.

Finale Ontwerp – Vero-bord

Dieselfde grootte en plasing van komponente.

Gebruik 'n **X** om stroombaanonderbrekings te toon.

**Stroombordbeplanning ('Printed Circuit Board Planning')**

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

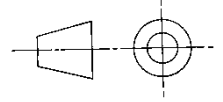
Nr.	Fasetbeskrywing	Punt	Behaal ✓ Nie Behaal Nie ✕
Kringdiagram			
1	Kringdiagram is met IGO-instrumente geteken	1	
2	Kringdiagram is met IGO-instrumente en ROT ('CAD') geteken	1	
3	Kringdiagram is met die korrekte simbole geteken	1	
4	Kringdiagram het alle byskrifte – R1, C1, Tr1, ens.	1	
5	Kringdiagram het alle komponentwaardes – 100 Ω, 220 μF, ens.	1	
6	Kringdiagram het 'n naam	1	
7	Kringdiagram het 'n raam en titelblok (IGO-benadering)	1	
Komponentelys			
8	Byskrifte korreleer met kringdiagram	1	
9	Beskrywing en waardes korreleer met die kringdiagram	1	
10	Getalle is korrek	1	
Beskrywing van Werking			
11	Basiese werking van die kring is korrek beskryf	1	
12	Alle komponente in die kringdiagram en die komponentelys is by die beskrywing ingesluit	1	
13	Doel van die komponente in die kringdiagram en komponentelys is korrek beskryf	1	
14	Leerder het eie interpretasie gebruik en het nie verbatim van 'n ander bron gekopieer nie	1	
15	Bronne is erken	1	
Gereedskap-/Instrumentelys			
16	Die gereedskap-/instrumentelys is ingevul	1	
17	Die gereedskap-/instrumente in die lys het elkeen 'n doel.	1	
Bewys van Prototipering op die Broodbord			
18	Unieke en oorspronklike foto's van die prototipering is ingesluit. – Foto's mag nie dieselfde as enige ander leerder se foto's wees nie	1	
19	Unieke oorspronklike foto's sluit die leerder se naam in	1	
20	Foto's is duidelik en gefokus – Alle komponente kan duidelik geïdentifiseer word	1	
21	Prototipe werk – Geen foto – Geen punt	2	
22	Video van 'n werkende prototipe is as bewys beskikbaar	3	
Vero-bordbeplanning/PCB-ontwerp			
23	Bordontwerp is by die PAT-lêer ingesluit	1	
24	Komponentoorleg wat plasing toon, is ingesluit	1	
25	Komponente is dieselfde as in die kringdiagram benoem	1	
26	Kleur is in die PCB-ontwerp gebruik	1	
27	Die ontwerp is uniek en is nie dieselfde as enige ander leerder se ontwerp nie	1	
28	Borduitleg (bane/stroombane) is funksioneel en stem met die oorspronklike kringbaan ooreen	1	

Kringbordvervaardiging			
29	Kringbord is netjies geëts volgens die PCB-ontwerp	5	
30	Die PCB is netjies getin (nie met soldeersel nie)	1	
31	Die gesoldeerde PCB is met 'n deursigtige lagie bedek (Plastik 70/Deursigtige lak)	1	
32	Gate word netjies geboor en is in lyn in die middel van die eilandjies op die PCB	1	
33	Monteergate van die PCB is simmetries geboor	1	
34	Alle brame is afgevyld/verwyder	1	
35	Die PCB is netjies gesny/vierkantig en die kante is netjies gevyld	1	
36	Aksiale en radiale komponente word netjies en plat teen die bord gemonteer	1	
37	Komponentoriëntasie is netjies tussen eenderse komponente gedoen (bv. die goue bandjies van alle resistors is aan dieselfde kant)	1	
38	Gesoldeerde komponente – terminale is afgeknip en netjies aan die soldeerkant	2	
39	Meer as 60% van die soldeerlaste is blink (geen droë laste nie)	2	
40	Draadisolering is op die korrekte lengte afgesny (geen ekstra koper wys nie)	2	
41	Bedrading is lank genoeg om uitmekaarhaal en inspeksie toe te laat	1	
42	Bedrading is netjies omgewind/vasgemaak	1	
43	'n Kragkakelaar is ingesluit en aan die kassie gemonteer	2	
44	'n Sekering/Beskerming is ingesluit en behoorlik gemonteer	2	
45	Bedrading in en uit die kassie is met skaafringe/toepaslike monterings/sokke toegerus	2	
46	Batterye is netjies gemonteer met 'n batteryomhulsel/monteerklamp en batteryklem (geen dubbelkantkleefband nie)	1	
47	Die projek het 'n loodsliggie/LUD wat in die omhulsel gemonteer is en wat wys wanneer die kring werk (skakelaar is aan – moet afgaan wanneer die sekering blaas)	1	
48	Die projek werk ten volle en is in die omhulsel geïnstalleer	10	

TOTAAL (Deel 1 = 70 punte)	
---	--

5.2 Ontwerp en Maak: Deel 1**5.2.1 Omhulselontwerp**

- Ontwerp 'n kassie en sluit die uitleg van die 'PCB' en dele in die kassie in.
- Geen vryhand tekeninge nie.
- Teken met IGO instrumente.
- Teken in Eerstehandse Ortografiese Projeksie.



5.2.2 Vervaardig die omhulsel/kassie netjies volgens jou ontwerp.

5.2.3 Kies 'n naam vir jou toestel.
Skryf die naam van die toestel hieronder neer.

5.2.4 Ontwerp 'n unieke kenteken/logo vir jou toestel hieronder.

5.2 Assessering van die ontwerp-en-maak-fase: Deel 2

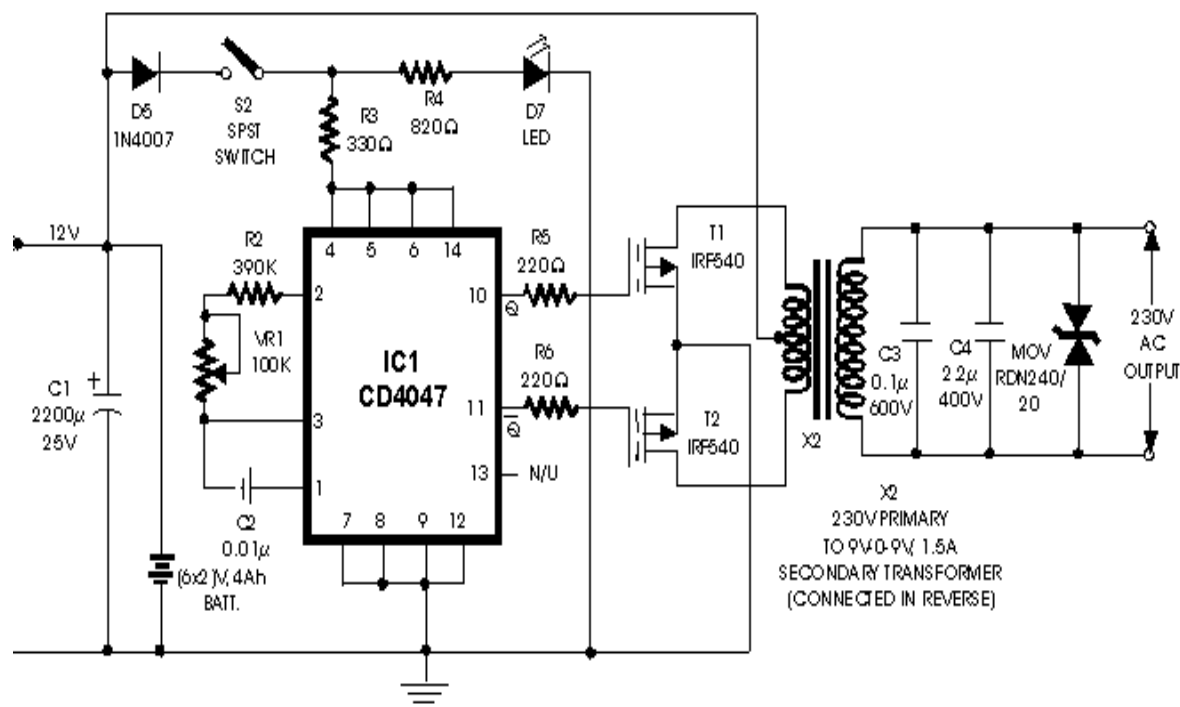
Nr.	Fasetbeskrywing	Punt	Behaal ✓ Nie Behaal Nie ✗
Kassie Ontwerp			
1	Kassieontwerp by eerstehoekse ortografiese projeksie ingesluit	1	
2	Getekende ontwerp sluit 'n titelraam en bladsyraam in	1	
3	Isometriese skets is addisioneel ingesluit	1	
4	Tekene is met IGO-toerusting gedoen	1	
5	Die ontwerp is in beide IGO en ROT ('CAD') gedoen	1	
6	Ontwerp sluit kleur in	1	
7	Dimensies is ingesluit	1	
8	Naam van die toestel is op die kassie en in die PAT-dokument geskryf	1	
9	Die logo-ontwerp is in die PAT-dokument	1	
10	Die logo-ontwerp in die PAT-dokument sluit kleur in	1	
Subtotaal (10/2 = 5 punte maksimum)			
Kassievervaardiging			
11	Kassie/Omhulsel pas by ontwerp – Dimensies en plasing korreleer	1	
12	Naam van die toestel is op die kassie	1	
13	Die logo-ontwerp is op die kassie	1	
14	Die logo-ontwerp op die kassie sluit kleur in	1	
15	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)	1	
16	Die kassie is van nuuts af vervaardig. – Sluit NIE die volgende in NIE: Insuïtplastiekboksies, kartonboksies; margarienhouders, en herwinde kassies) – Sluit die volgende in: plaatmetaal, Perspex, Plexiglass, hout, glas en ander materiaal)	4	
17	Gate/Uitsnywerk in die kassie is met geskikte gereedskap gedoen	2	
18	Spesifikasieplaatjie met die leerder se naam, bedryfwerkspanning, sekeringgrootte en bykomende inligting op die projek	1	
19	Kassie is netjies voorberei, geverf en esteties aangenaam.	2	
20	Die kringbord is met geskikte metode in die kassie gemonteer (GEEN dubbelkantband, prestik, gom, kougom, maskeerband, ens. nie)	1	
Subtotaal (15 punte maksimum)			

TOTAAL (Deel 2)	
------------------------	--

6. PROJEKTE

6.1 Praktiese Projek 1: Omkeerder 100 W 12 VDC na 230 VAC deur IK 4047 – IRF540

100 W-omkeerderkring wat 12 VDC na 230 VAC deur IK 4047 – IRF540 omskakel. Die kring het IK 4047 toegepas om 'n gelykgolfsein en IRF540 te ontwikkel om die sein te versterk wat deur die transformator verhoog moet word. Neem kennis dat jy 'n 2 tot 3 A-sentertaptransformator nodig sal hê om 100 W-drywing te hanteer.

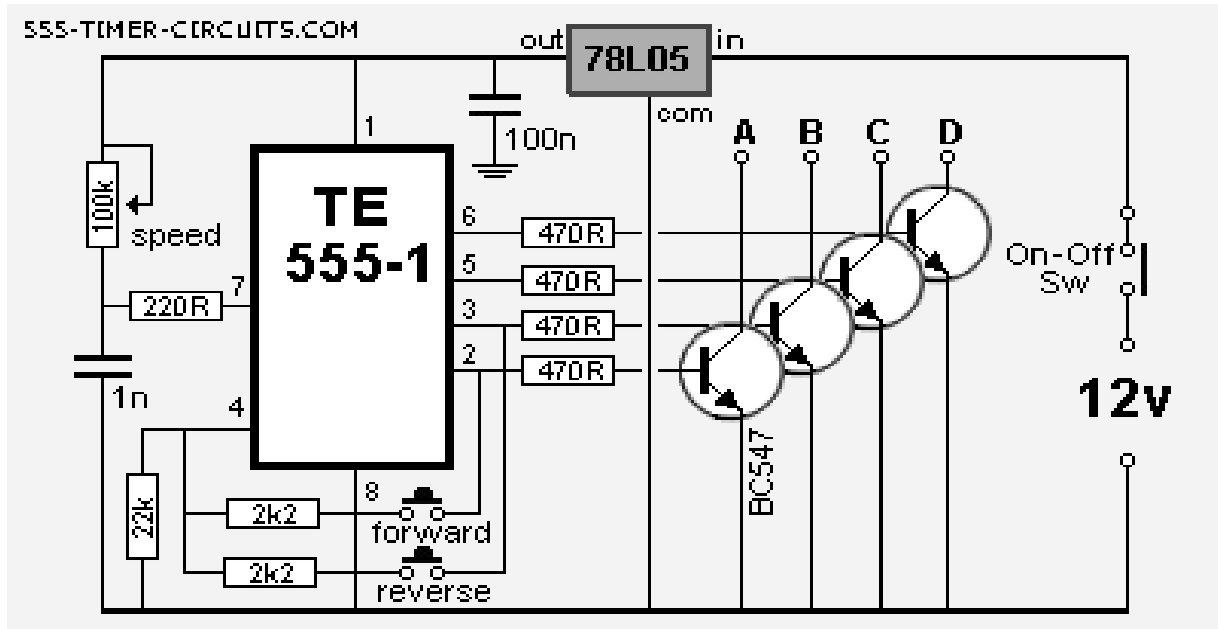


Komponentelys

Diode	1N4007	VR1	100 K
C1	2200 µF	R2	390 Ω
C□	0,01 µF	R3	330 Ω
C3	0,1 µF	R4	820 Ω
C4 □	2,2 µF	R5	220 Ω
		R6	220 Ω
IC 4047 – IRF540			
LED			
2 x D MOSFET (T1) IRF540			
S2 SPST-skakelaar			
Kragbron 12 V			
Battery 6 x 2 V (4 Ah)			

6.2 Praktiese projek 2: Stepper-motorspoedbeheer TE 555-1

Die rigting van rotasie word deur die FORWARD- en REVERSE-skakelaars bepaal en die motor gebruik geen stoom wanneer 'n skakelaar nie gedruk word nie.



Beskryf die werking van die kring.

Resistors	Kapasitors	Skakelaars	Transistors	Ander
100 k Ω	1 Nf		4 x BC547	Regulator LM78L05
220 Ω	100 Nf	2 x drukskakelaars		
22 k Ω		1 x swikskakelaar		IC TE 555-1
2 x 2k2 Ω				
4 x 470 Ω				

6.3 Praktiese projek (Elektronika): Verkeerslig**BENODIGDHEDE:**

TOOLS	MATERIALS
Ossilloskoop (Analoog-/Digitale) werkstasie met dubbelkragtoevoer Elektroniese multimeter Sykniptang Draadstroper Soldeerbout Helping hands PCB-etstenk of soortgelyk Soldeersuier	100 k Ω -resistor 220 Ω -resistor x 3 22 k Ω -resistor x 1 LED green x 1 LED yellow x 1 LED red x 1 1 μ F-kapasitor x 2 10 μ F-kapasitor x 1 470 k Ω reëlbare resistor x 1 IK NE555 IK CD 4017 1N4007-diode x 6 PCB 150 x 100 mm Soldeersel PCB-etschemikalieë

KRINGDIAGRAM: