



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

RIGLYNE VIR PRAKTIESE ASSESSERINGSTAKE

2014

Hierdie riglyne bestaan uit 64 bladsye.

INHOUDSOPGAWE

AFDELING A (Riglyne vir die Onderwyser)	3
1. Die struktuur van die PAT	3
2. Administrasie van die PAT	4
3. Assessering en moderering van die PAT	4
3.1 Assessering	5
3.2 Moderering	6
AFDELING B (Leerder se Take)	8
PA-Aftiklys	9
Verklaring deur die leerder	9
AFDELING B: PROJEKTE	10
Elektriese Projek: Klank-na-lig-beheerder (Opsie 1 van 2)	10
Elektriese Projek: Vasvraknop (Opsie 2 van 2)	11
Elektroniese Projek: Outomatiese Battery-laaier (Opsie 1 van 2)	12
Elektroniese Projek: Vertoon met Staafgrafiek van Battery-spanning (Opsie 2 van 2)	14
Digitale Projek: Bewegende lig (Opsie 1 van 2)	15
Digitale Projek: Ligalarm (Opsie 2 van 2)	16
Ontwerp-en-maak-projek	17
Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 1	21
Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 2	26
AFDELING C: SIMULASIES	27
Elektries - 1	28
Elektries - 2	31
Elektries - 3	34
Elektries - 4	37
Elektries - 5	40
Elektronies - 1	43
Elektronies - 2	46
Digitaal - 1	49
Digitaal - 2	52
Digitaal - 3	55
Digitaal - 4	59
Puntestaat	63
Bylae: Komponentelys vir Elektroniese/Digitale Simulasies	64

AFDELING A (Riglyne vir die onderwyser)

1. Struktuur van die PAT

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 maak ook gebruik van die 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 2014-PAT het drie fokusareas met simulاسies in elk van die volgende velde:

- **Elektries**
- **Elektronika**
- **Digitale Elektronika**

Die Praktiese Assesseringstaak bestaan uit vier simulاسies en 'n praktiese projek. Die onderwyser kan enige scenario vir die praktiese projek kies en 'n kombinasie van die beskikbare simulاسies gebruik.

Die onderwyser moet assessering deurgaans toepas terwyl die leerder besig is om die vereiste handvaardighede te ontwikkel. Vier simulاسies moet deur die leerders voltooi word, saam met die vervaardiging van 'n praktiese projek.

Die PAT sluit al die vaardighede wat die leerder van graad 10 tot 12 ontwikkel het in. Die PAT verseker dat al die verskillende vaardighede deur leerders aangeleer word deur die voltooiing van praktiese werk m.a.w. elektries, analoog en digitale elektronika, asook die korrekte gebruik van gereedskap en instrumente.

'n Volledige PAT sal uit die volgende bestaan:

- PAT-lêer met al die bewyse van simulاسies, ontwerp en prototipering.
- Praktiese projek met:
 - Omhulsel
 - Die ontwerp moet in die lêer wees.
 - Die omhulsel en ontwerp moet ooreenstem.
 - Geen kartonomhulsels sal toegelaat word nie, terwyl plastiek- en metaalomhulsels aanvaar sal word.
 - Die omhulsel moet vir bestudering toeganklik wees en deksels wat vasskroef sal verkies word.
 - Strookbord
 - Die strookbordontwerp ('PCB design') moet in die lêer wees.
 - Moet binne die omhulsel op so 'n wyse gemonteer wees dat dit verwyder kan word wanneer nodig.
 - Skakelaars, potensiometers, verbindings 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 impak op die skool se begroting hê en daarom moet skoolbestuurspanne hiervoor voorsiening maak.

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

2. Administrasie van die PAT

Onderwysers moet toesien dat leerders die simulاسies wat vir elke kwartaal vereis word, 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 tydens die eerste drie kwartale voltooi word en moet teen die aanvang van PAT-moderering gereed wees. Onderwysers moet kopieë van die relevante simulاسies maak en aan leerders gee aan die begin van elke kwartaal.

Die PAT mag nie die klas verlaat nie en moet ten alle tye veilig bewaar word wanneer leerders nie daaraan werk nie.

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

3. Assessering en moderering van die PAT

Die Praktiese Assesseringstaak 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 te bou wat die standaard vir assessering op 'n Hoogs Bevoegde vlak (Vlak 4) stel. 'n Leerder wat 'n vlak 5-punt kry, se werk moet die standaard wat deur die onderwyser gestel is, in gehalte, afronding en inhoud oortref.
- Wanneer die assessering van die PAT gedoen word, moet die onderwyser die volgende van die leerder met sy/haar voorbeelde vergelyk:
 1. PAT-lêer met antwoorde
 2. Simulasies
 3. Projek van die leerder
- Die Departementshoof (DH): Dit is die DH se plig om toe te sien dat die onderwyser van die eerste dag van die skooljaar af met die PAT vorder.
- Die Provinsiale Moderator:
 1. Provinsiale moderator(s) sal Simulasies 1 en 2 in die 2^{de} kwartaal modereer, en Simulasies 3 en 4 in die 3^{de} kwartaal.
 2. Provinsiale moderator(s) sal die finale PAT tydens provinsiale moderering voor die einde van die derde kwartaal modereer en sal punte-aanpassings op die puntestate maak, indien nodig.

3.1 Assessering

Gereelde opbouwende terugvoer is nodig om die leerders te lei en te ondersteun en om te verseker dat hulle weet wat van hulle verwag word.

Beide formele en informele assessering moet uitgevoer word en die verskillende take waaruit die PAT bestaan, moet in ag geneem word. Informele assessering kan deur die leerders self, 'n medeleerder, groep of die onderwyser uitgevoer word. Formele assessering kan slegs deur die onderwyser uitgevoer word en moet vir vorderingsdoeleindes aangeteken word.

Onderwysers moet toesien dat die assessering noukeurig volgens die assesseringsrubriek gedoen word en dat die punte wat toegeken word, ooreenstem met die vlakbeskrywings in die rubriek. Indien daar tydens moderering gevind word dat daar verskille tussen die rubriek en die punte is, sal onderwysers al die betrokke take moet herassesseer, aangesien assessering nie akkuraat was nie.

Nadat die rubriek deur die onderwyser ingevul is, sal assessering as voltooi beskou word. Geen herassessering word gedoen nadat die rubriek ingevul is en deur die onderwyser aangeteken is nie. Leerders moet dus seker maak dat die werk wat gedoen is, op die verlangde vlak is voordat die onderwyser die PAT finaal tydens elke fase assesseer.

In gevalle waar leerders versuim om gedeeltes van die PAT in te lewer, sal geen punte vir daardie deel toegeken word nie. Leerders wat versuim om 'n voltooide PAT teen die aanvang van moderering in te lewer, sal nul vir alle uitstaande afdelings kry. Kopieë van alle korrespondensie in hierdie verband moet in die portefeulje ingesluit word.

Provinsiale departemente stel modereringsroosters op en daarom moet PAT'e betyds klaar wees vir moderering.

Die assesseringsplan vir die PAT is soos volg:

TYDPERK	AKTIWITEIT	VERANTWOORDELIKHEID
Januarie – Maart 2014	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 2014	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 proses se vereistes voldoen.
Februarie 2014	PAT-projek: Leerders begin met projek	Onderwyser – Sien toe dat PAT-projekte veilig bewaar word. Onderwyser – Deel PAT-take uit en neem dit in. Onderwyser – Sluit praktiese sessies vir leerders weekliks in om die PAT-projek te voltooi. Leerder – Begin met die voltooiing van die PAT-projek Departementshoof – Sorg dat onderwyser weekliks praktiese sessies met leerders uitvoer.

April–Junie 2014	Moderering van Simulasie 1 en 2	Distrikfasiliteerder/Vakkundige besoek die skool en modereer simulasies 1 en 2. 10% van die simulasies word herassesseer en gemodereer.
April–Junie 2014	Simulasie 3 en 4	Onderwyser – Kopieer en deel simulasie uit. Leerders – Voltooi simulasies Onderwyser – Assesseer simulasies Departementshoof – Sien toe dat take voor die vakansie voltooi en deur die onderwyser nagesien is.
April–Junie 2014	PAT-projek: Leerders gaan voort met die projek	Onderwyser – Sien toe dat PAT-projekte veilig bewaar word. Onderwyser – Deel PAT-take uit en neem dit in. Onderwyser – Sluit praktiese sessies vir leerders weekliks in om die PAT-projek te voltooi. Leerder – Begin met die voltooiing van die PAT-projek Departementshoof – Sorg dat onderwyser weekliks praktiese sessies met leerders uitvoer.
Julievakansie 2014	PAT-ingryping	Leerders wat agter is met die PAT moet die projek in hierdie vakansie voltooi.
Julie–Augustus 2014	Moderering van Simulasie 3 en 4	Distrikfasiliteerder/Vakkundige besoek die skool en modereer simulasies 3 en 4. 10% van leerders word hernagesien en gemodereer. Ander leerders as die vorige kwartaal word hernagesien en gemodereer.
Julie–Augustus 2014	PAT-projek: Voltooiing	Onderwyser – Sien toe dat PAT-projekte veilig bewaar word Onderwyser – Deel PAT-take uit en neem dit in. Onderwyser – Voltooi PAT-proses saam leerders en stel PAT-lêer saam. Leerders – Gaan voort met die voltooiing van die PAT-projek en lêer. Departementshoof – Sien toe dat 100% van die PAT-lêers nagesien en projekte voltooi is.
September–Oktober 2014	PAT-moderering	PAT-projekte word deur vakfasiliteerders/vakkundiges van die provinsie gemodereer en leerder is beskikbaar om vaardighede te demonstree. 10% van leerders word ewekansig gemodereer.

3.2 Moderering

Gedurende die moderering van die PAT moet die portefeulje en projek aan die moderator voorgelê word.

Moderering van elke kwartaal se simulasies sal so vroeg soos die daaropvolgende kwartaal begin, d.i. Simulasie 1 en 2 kan gemodereer word sodra die tweede kwartaal begin en Simulasie 3 en 4 sal in Julie gemodereer word. Die projek word egter eers teen voltooiing gemodereer.

Die modereringsproses is soos volg:

- Gedurende moderering word leerders ewekansig gekies om die verskillende simulasies van die PAT te demonstree. Al vier simulasies sal gemodereer word.
- **Die onderwyser moet 'n model van elke praktiese projek bou soos gekies vir die skool.**
- **Hierdie model moet ten toon gestel word tydens moderering.**
- **Die onderwyser se model vorm die standaard vir die moderering op Vlak 4 (Hoogs Bevoeg).**
- **Vlak 5-assessering moet die model van die onderwyser oortref.**
- Leerders wat gemodereer word, het toegang tot hul voltooide simulasies gedurende moderering en mag na simulasies wat hulle vroeër in die jaar voltooi het, verwys.

- Leerders mag nie hulp vra van ander leerders tydens moderering nie.
- Alle projekte moet vir die moderator uitgestal word.
- **Indien 'n leerder nie in staat is om 'n simulاسie te herhaal, of om 'n werkende kring tydens moderering te lewer nie, sal punte afgetrek word siende dat die kring nie werkend is nie.**
- Die moderator sal ewekansig, nie minder nie as twee projekte (nie simulاسies nie) kies, waar van die leerders vereis word om te verduidelik hoe die projek gebou is.
- Waar nodig, kan die moderator leerders versoek om die funksie, werksbeginsels asook die vaardighede wat bekom is deur die simulاسies vir modereringsdoeleindes te vertoon.
- Na moderering kan die moderator, indien nodig, die groeps punt op- of afwaarts aanpas, afhangende van die uitkoms van moderering.
- Gewone eksamenreëls geld vir appèl en moet gevolg word indien 'n dispuut weens aanpassings ontstaan.

AFDELING B (Die leerdertake)

**Departement van Basiese Onderwys
Graad 12 Nasionale Senior Sertifikaat 2014
Praktiese Assesseringstaak – Elektriese Tegnologie**

Tyd Toegelaat: 1^{ste}–3^{de} kwartaal 2014

Leerder se naam: _____

Eksamenommer: _____

Skool: _____

Instruksies aan die leerder:

- Hierdie PAT tel 25% van jou finale promosiepunt.
- Alle werk hierin moet jou eie wees. Groepwerk en saamwerk word nie toegelaat nie.
- Die PAT word oor drie kwartale voltooi.
- Die PAT bestaan uit 4 simulasies en 'n praktiese projek.
- Berekeninge moet duidelik wees en eenhede insluit. Berekeninge moet tot TWEE desimale afgerond word. SI-eenhede moet gebruik word.
- Kringdiagramme kan met CAD of met die hand geteken word. Geen fotokopieë en skanderings word toegelaat nie.
- Foto's word toegelaat in kleur of grys. Geskandeerde foto's en fotokopieë word wel toegelaat.
- Jy kan herwinde komponente gebruik.
- Hierdie dokument moet binne-in jou portefeulje geplaas word saam met die ander bewyse.

Bewyse van moderering:

LET WEL: Wanneer die leerderbewyse op skoolvlak gemodereer is, sal die tabel bewyse van moderering bevat. Provinsiale moderatore teken slegs die laaste reël as hermoderering nodig is.

MODERERING	HANDTEKENING	DATUM	HANDTEKENING	DATUM
Skoolvlak				
Provinsiale Moderering			Hermoderering	

PAT-KOMPONENT	MAKSIMUM PUNT	LEERDER SE PUNT
Projek Ontwerp en Maak: Kring – 80 punte Ontwerp en Maak: Omhulsel – 20 punte ($Projek = \frac{80+20}{2}$)	50	
Simulasie 1 (Kwartaal 1)	50	
Simulasie 2 (Kwartaal 1)	50	
Simulasie 3 (Kwartaal 2)	50	
Simulasie 4 (Kwartaal 2)	50	
Totaal	250	

PAT-AFTIKLYS

Nr.	Beskrywing	(☑)	
		Nee	Ja
Ontwerp en Maak: Deel 1			
1	Kringdiagram geteken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Kringbeskrywing gedoen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Komponentelys voltooi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Gereedskapslys vir kringbaan voltooi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Meetinstrumentelys ingevul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Bewys van prototipe uitgedruk en in lêer geplaas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Leerder se eie strookbord/GSB ('PCB')-beplanning/ontwerp uitgedruk en in lêer geplaas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ontwerp en Maak: Deel 2			
1	Omhulsel ontwerp in IGO voltooi en ingesluit in die lêer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Unieke naam neergeskryf en op omhulsel aangebring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Kenteken ontwerp en op omhulsel aangebring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Allerlei			
1	Omhulsel in projek ingesluit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Omhulsel voorberei en geboor volgens ontwerp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Omhulsel afgewerk en voltooid met kenteken en naam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	GSB ('PCB') binne omhulsel gemonteer volgens aanvaarbare metodes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Is kring binne omhulsel 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 en in die werkwinkel/ lokaal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verklaring deur die leerder (Verplichtend)

(Hierdie gedeelte is VERPLIGTEND.)

Verklaring: Ek _____ (Naam) verklaar hiermee dat die werk in hierdie portefeulje heeltemal my eie is. Ek verstaan dat indien die teendeel bewys word, my finale uitslae teruggehou sal word.

Handtekening van leerder_____
Datum

Sover my kennis strek, is die bostaande verklaring deur die leerder waar en eg en aanvaar ek dat die werk wat aangebied is, die leerder se eie werk is.

HANDTEKENING VAN ONDERWYSER_____
DATUM_____
HANDTEKENING VAN SKOOLHOOF_____
DATUM

SKOOLSTEMPEL

AFDELING B: PROJEKTE

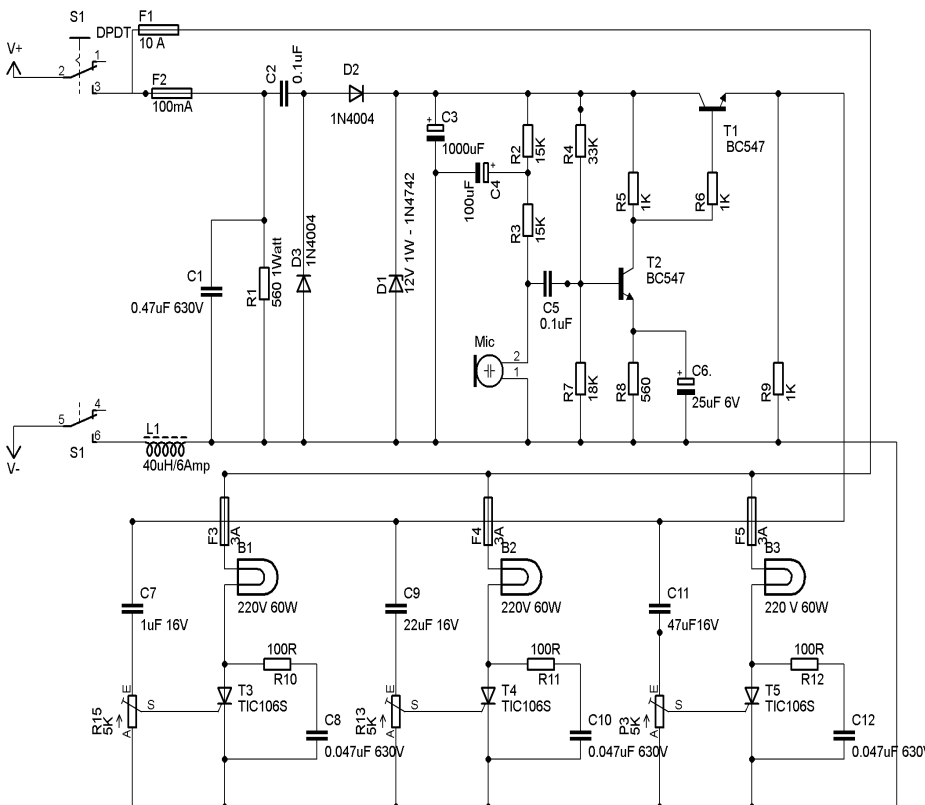
Hieronder volg voorbeelde van projekkringbane waaruit leerders kan kies.

Onderwysers wat beter kringe het as die voorbeelde hieronder, kan dit gebruik. Onderwysers mag egter nie eenvoudiger kringe gebruik nie, aangesien dit 'n verlaging van standarde sal wees.

Nadat die onderwyser 'n ontwerp vir sy/haar skool gekies het, moet die onderwyser 'n demonstrasiemodel van die gekose projek bou. Hierdie model sal die standaard vir assessering bepaal.

ELEKTRIESE PROJEK: KLANK-NA-LIG-OMSKAKELING (OPSIE 1 VAN 2)

WAARSKUWING: Sekere dele in die kringbaanbord word onderwerp aan lewensgevaarlike spannings aangesien die toestel aan 220 V WS verbind word. Wanneer die projek ingeproep word, moet die kring in 'n plastiek- of houtkassie geplaas word om te verhoed dat die kring jou skok. Moet nie die kring aan ander toestelle (byvoorbeeld aan 'n klankversterker deur 'n kabel te gebruik) verbind nie, want geen transformator word gebruik nie. Gebruik slegs die mikrofoon om die klank na die kring toe te koppel.

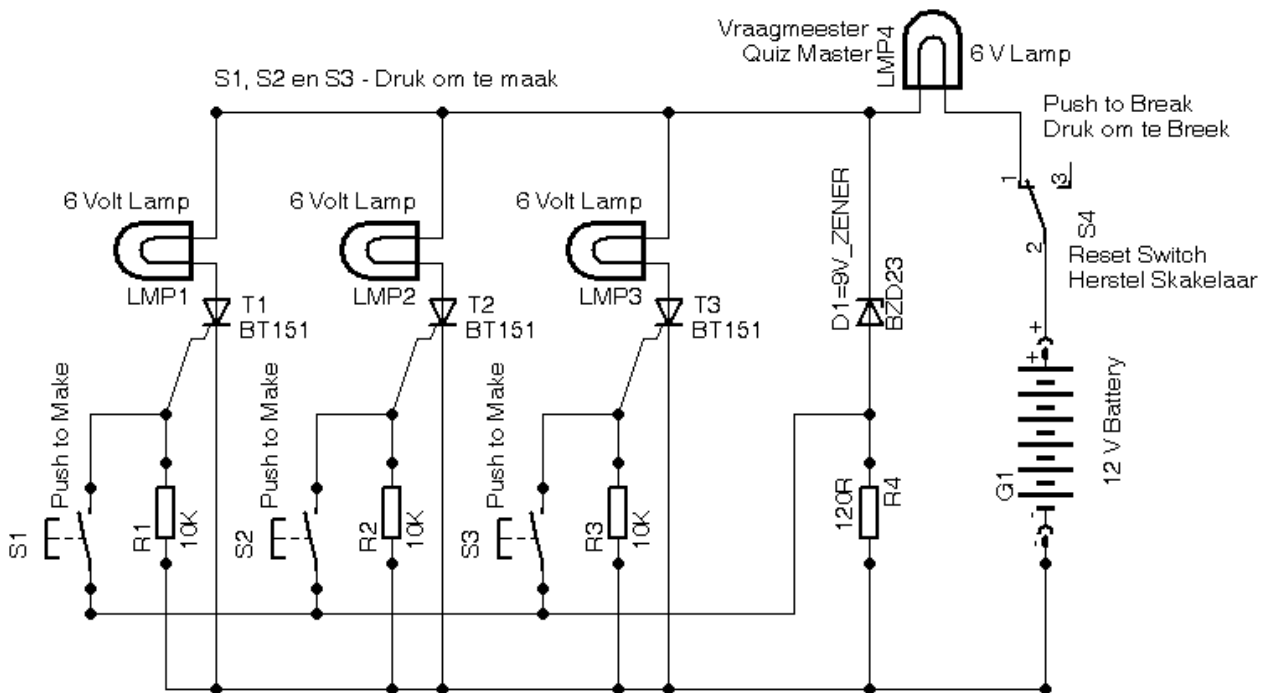


KOMPONENTELYS	
R1	560 kΩ 1 W
R2, R3	15 kΩ ¼ W
R3	33 kΩ ¼ W
R5, R6, R9	1 kΩ ¼ W
R7	18 kΩ ¼ W
R8	560 Ω ¼ W
P1, P2, P3	5K Pot
C1	0,47 µF 630 V
C2, C5	0,1 µF 220 V
C3	1000 µF 16 V elektrolities
C4	100 µF 16 V
C6	25 µF 16 V
C7	1 µF 16 V
C8, C10, C12	0,047 µF
C9	22 µF 16 V
C11	47µF 16 v
D1, D2	1N4004
D3	1N4742 1 W
F1	10 A-sekering 220 V
F2	100 mA-sekering 220 V
F3, F4, F5	220 V 3 A-sekering
L1	40 µH 6 A 10–15 draaie op ferrietkern
S1A & S1B	Dubbelpool-skakelaar
T1, T2	BC 547
T3, T4, T5	TIC 106 of BT 136
B1, B2, B3	60 W- filamentlamp
Mic	Lae-impedansie-mikrofoon

ELEKTRIESE PROJEEK: KRINGBAAN VIR 'N VASVRAKOMPETISIE (OPSIE 2 VAN 2)

Hierdie kring kan gebruik word om aan te dui watter deelnemer in 'n vasvrakompetisie die vinnigste reageer deur 'n knop te druk. Dit het 'n lamp vir elke deelnemer en een vir die aanbieder.

Wanneer 'n knoppie gedruk word, skakel die ooreenstemmende lamp aan. Die aanbieder se lampie sal ook aangaan en die katode van die Zenerdiode is ongeveer teen die helfte van die toevoerspanning. Die Zenerdiode hou op om te gelei en daar is geen spanning oor die 120 ohm-weerstand nie. Geen ander lampies sal aanskakel totdat die kring herstel is nie.



KOMPONENTELYS	
R1,R2,R3	10 kΩ ¼ W
R4	120 Ω ¼ W
T1, T2, T3	BT 151 SCR
LMP1, 2, 3, 4	6 Volt-lamp
S1, S2, S3, S4	Druk-om-te-maak-skakelaar
D1	9V Zenerdiode
12 Volt-battery/toevoer	

ELEKTRONIESE PROJIEK: AUTOMATIESE BATTERYLAAIER (OPSIE 1 VAN 2)

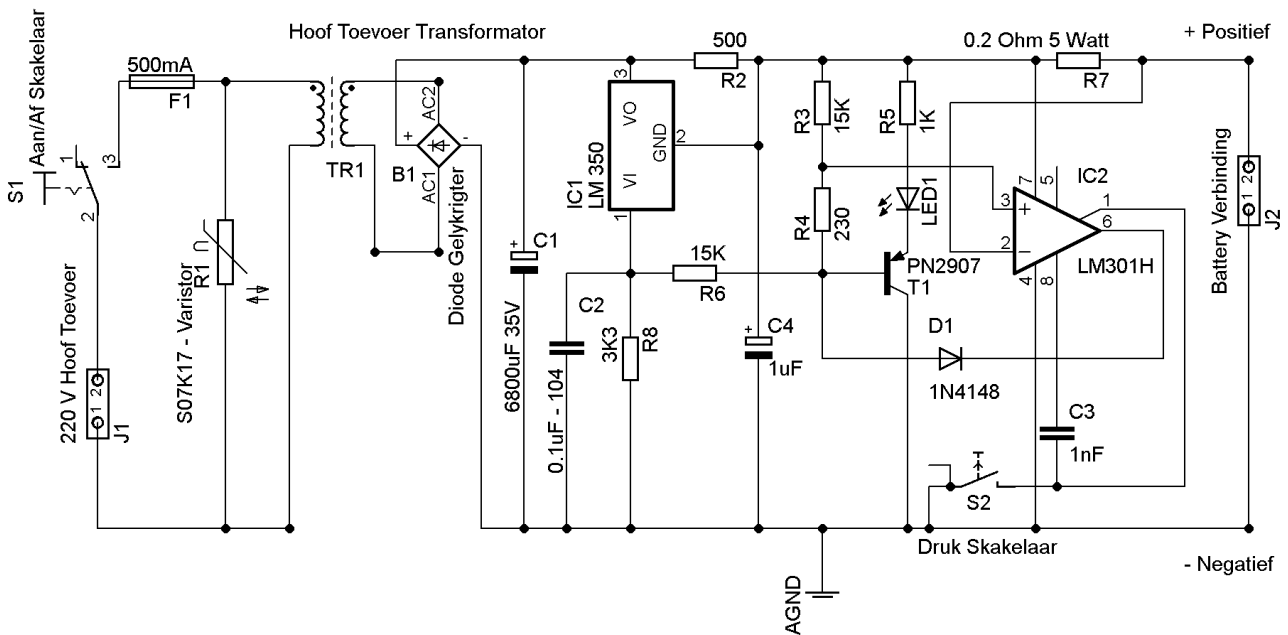
Die outomatiese batterylaaier-projiek is gebaseer op die *National Semiconductor* LM350 3A verstelbare reguleerder. Dit is ontwerp om 12 V-loodsuurbatterye te laai. Wanneer die skakelaar SW1 gedruk word, sal die uitset van die laaier verhoog tot 14,5 V. Die aanvangs-laaistroom word beperk tot 2 A.

Soos die spanning oor die battery toeneem, sal die laaistroom afneem tot 150 mA en die uitsetspanning sal dan verlaag tot 12,5 V. Die laaiproses sal dan onderbreek word en die LED sal aangaan om aan te dui dat die laaiproses voltooi is.

Die skematiese diagram hieronder toon hoe die onderskeie komponente verbind word. Die eerste deel van die skematiese diagram toon hoe die GS-toevoer na LM350 verkry word. Die kombinasie van die varistor V1 en sekering F1 beskerm die kring teen 'n te groot stroom en kragsspronge van die toevoer af.

Die transformator TR1 verlaag die toevoerspanning van die toevoer na 16 V WS. Die diodegelykrichter DB en die elektrolitiese kapasitor E1 verander die WS-spanning na GS-spanning.

Die veranderde GS-toevoer word na die inset van die tweede kringbaan gelei waar LM350 en die operasionele versterker LM301A beheer die laaistroom en spanning van die loodsuurbattery beheer. Wanneer die battery volgelaaie is, sal transistor T1 aangeskakel word en LED1 sal aanskakel wat aandui dat die laaiproses voltooi is. Daar is 'n hittegeleier aan LM350 gekoppel om die hitte weg te neem van reguleerder.



KOMPONENTELYS – Outomatiese Batterylaaier	
R1	Varistor 14 mm
R2	500 Ohm 5 Watt
R3, R6	15K ¼ Watt
R4	230 Ohm ¼ Watt
R5	1 kΩ
R7	0,2 Ohm 5 Watt
R8	3K3 ¼ Watt
J1	Hoof toevoer
J2	12V Konnekteerder vir die battery/Batteryklampe
F1	500 mA Vinnige-deurbrandsekering
TR1	240V – 16 V Transformator 3 A (+/-50VA)
B1	5A Diodebrug
C1	6800uF 35 V Elektrolitiese Kapasitor
C2	0.1uF Keramiek 104
C3	1nF Keramiek 102
C4	1uF Elektrolitiese Kapasitor 25 Volt
D1	1N 4148 Diode
IC1	LM 350 16 Volt Positiewespanning-reguleerder
IC2	LM 301 H Operasionele Versterker
S1	Aan-/af-skakelaar vir die hoof toevoer
S2	Druk-om-te-maak-skakelaar
LED 1	Rooi LED 5 mm

ELEKTRONIESE PROJEK: VERTOON MET STAAFGRAFIEK WAT BATTERYSPANNING AANDUI (OPSIE 2 VAN 2)

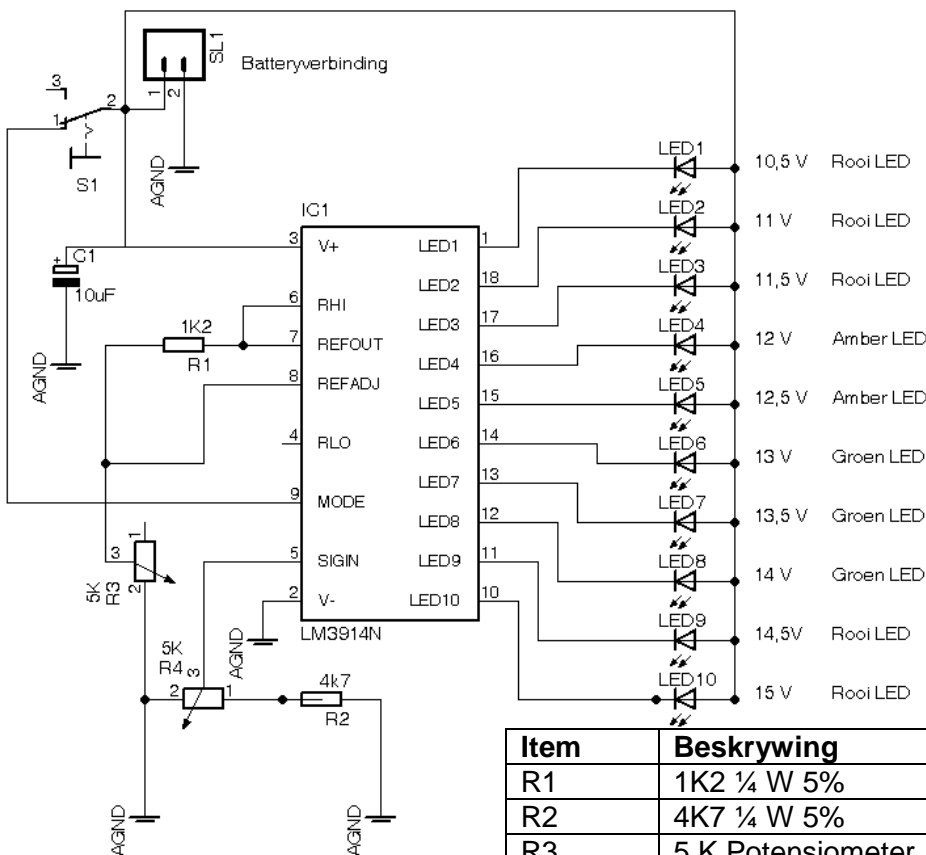
(Die projek kan saam met die outomatiese batterylaaier of enige batterylaaierkringbaan gebruik word.)

Die staafigrafiek- LED-batteryvlak-vertoonprojek is gebaseer op die LM3914 monolitiese IC van *National Semiconductor* wat die spanningsvlakke van die battery monitor en dan die 10 LED's skakel volgens die spanningsvlakke van die battery.

Dit voorsien 'n liniêre analoog-vertoonuitset met 'n pen wat gestel kan word om die uitset as 'n bewegende punt of staafigrafiek te vertoon. Die stroom wat die LED's skakel word beheer en geprogrammeer dus is stroombeperkingsweerstande nie nodig nie.

Die kringdiagram hieronder toon die verbindingswyse van die komponente. Skakelaar S1 word gebruik om die vertoon te verander van bewegende punt na staafigrafiek. Wanneer S1 AAN is, sal dit 'n staafigrafiek wees en wanneer dit AF is, sal dit 'n bewegende punt grafiek wees.

R3 word gebruik om die laagste punt van die uitset te bepaal. Deur gebruik te maak van 'n GS- verstelbare kragbron, verstel die VBAT na 10,5 V. Verstel dan R3 totdat LED L1 aanskakel. Stel dan die VBAT tot 15 V, verstel VR2 totdat al die LED's aanskakel (Wanneer S1 aangeskakel is)

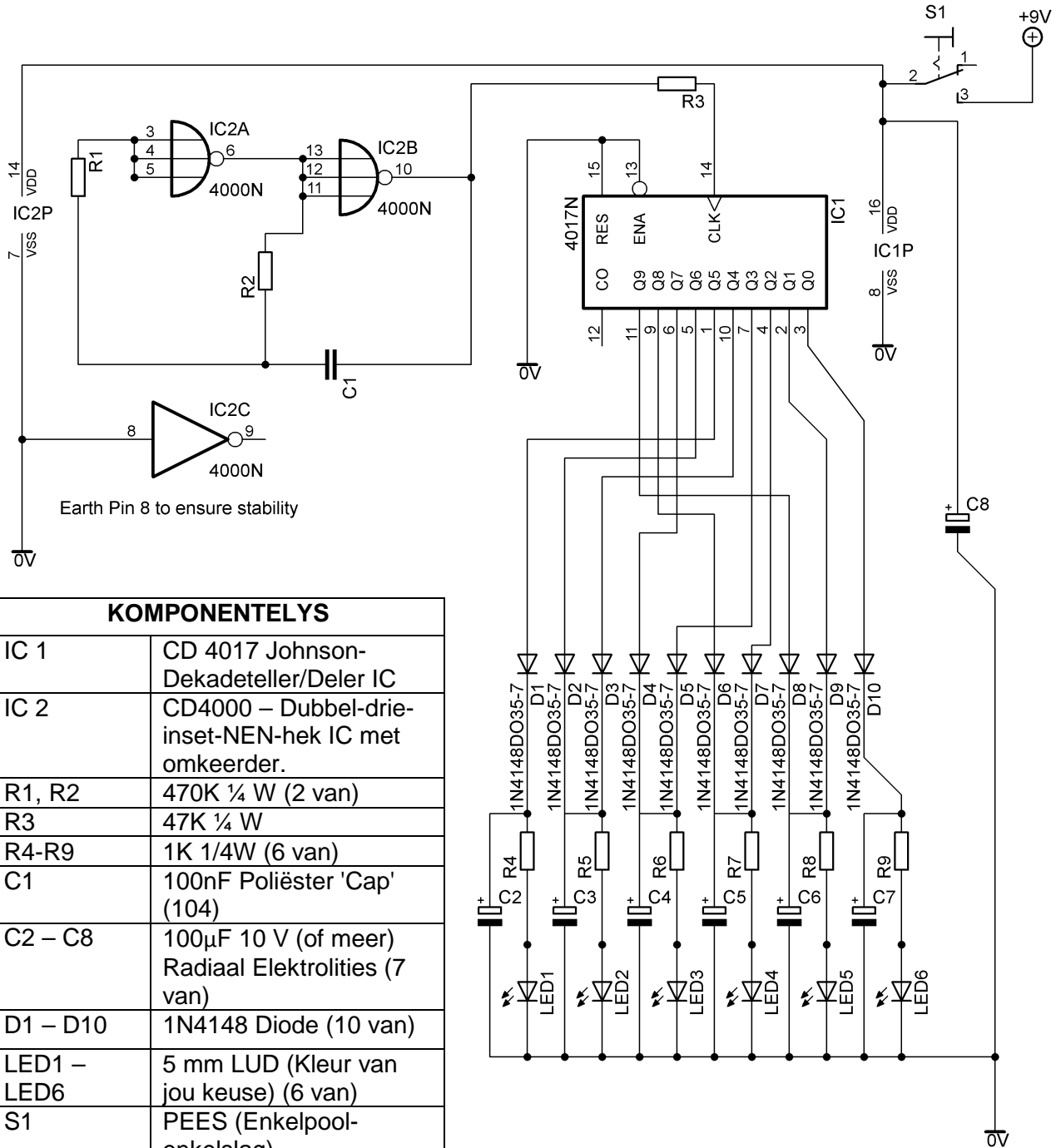


Item	Beskrywing	Aantal
R1	1K2 ¼ W 5%	1
R2	4K7 ¼ W 5%	1
R3	5 K Potensiometer	1
LED 1-10	LED – Rooi, Amber, Groen	10
IC 1	LM 3914 N staafigrafiek-vertoon	1
C1	10 µF 25 Volt Elektrolitiese Kapasitor	1
S1	SPST Swikskakelaar	2

DIGITALE PROJEEK: BEWEGENDE LIGGIES (OPSIE 1 VAN 2)

Die kring gebruik twee NEN-hekke in ossilatormodus. Sodoende word 'n klokpuls gevoer na die 4017 Johnson-teller GS (IC). Die diodes help om 'n heen-en-weer-patroon te skep.

Die kapasitors word bygevoeg om die effek gladder te laat lyk, net soos die gewilde TV-reeks in die tagtigerjare 'Knight Rider'



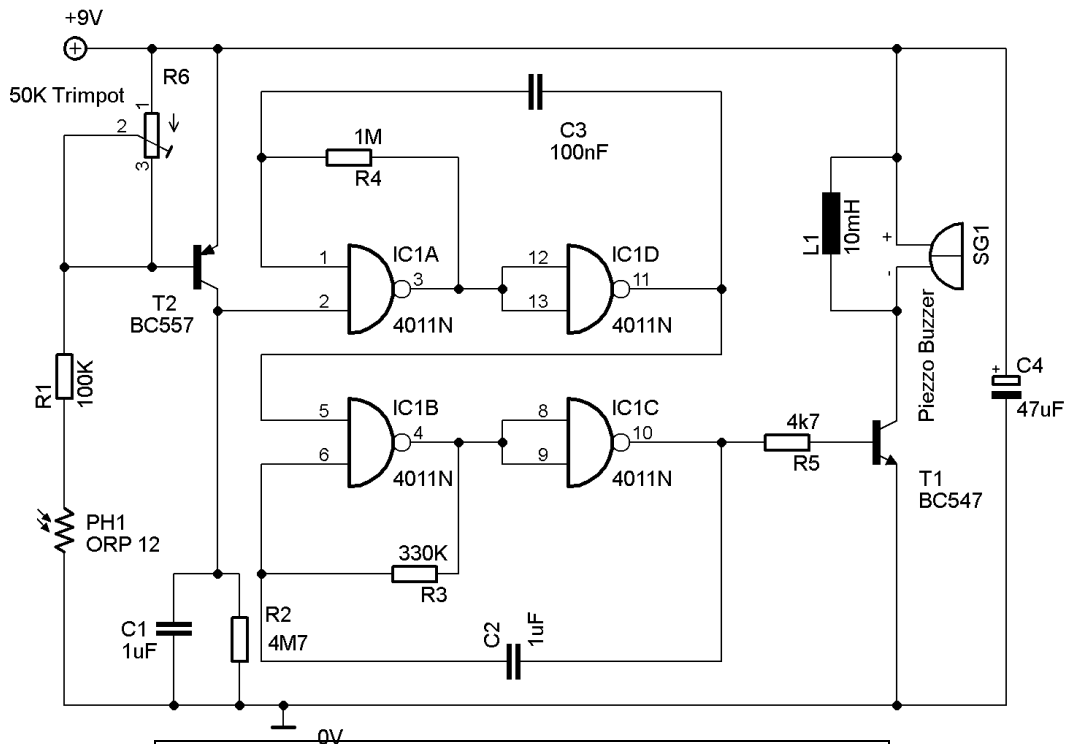
KOMPONENTELYS

IC 1	CD 4017 Johnson-Dekadeteller/Deler IC
IC 2	CD4000 – Dubbel-drie-inset-NEN-hek IC met omkeerder.
R1, R2	470K ¼ W (2 van)
R3	47K ¼ W
R4-R9	1K 1/4W (6 van)
C1	100nF Poliëster 'Cap' (104)
C2 – C8	100µF 10 V (of meer) Radiaal Elektrolities (7 van)
D1 – D10	1N4148 Diode (10 van)
LED1 – LED6	5 mm LUD (Kleur van jou keuse) (6 van)
S1	PEES (Enkelpool-enkelslag) swikskakelaar
PP3 Batteryknip	
9V PP3 Battery	


DIGITALE PROJEEK: LIGALARM (OPSIE 2 VAN 2)

Die ligalarm gebruik 'n ligafhanlike resistor (LAR) wat die BC557 PNP-transistor skakel. Die logikakring is 'n monostabiele multivibrator wat as tydskakelaar gebruik word om die dryftransistor van die piëso-gonser aan te dryf.

Wanneer die kring geskakel word, word die gonser luidkeels geaktiveer vir 'n voorafbepaalde tydperk. Die tyd wat die alarm aanbly kan verstel word deur te eksperimenteer met die waardes van die terugvoerresistors en die kapasitors in die logikadeel van die kring.



KOMPONENTELYS	
IC 1	4011 Quad 2 Inset-NEN-hekke
R1,	100K ¼ W
R2	4M7 Ω ¼ W
R3	330K Ω ¼ W
R4	1M Ω ¼ W
R5	4k7 Ω ¼ W
R6	50 K 'Trim pot'
C1, C2	1µF Mylar-kapasitor
C1	100nF Poliëster 'Cap' (104)
C3	100 nF Poliëster 'Cap'
C4	47 µF Elektrolities 16 V Radiaalkapasitor
T1	BC 547 NPN
T2	BC 557 PNP
L1	10 mH Induktor
PH 1	ORP 12 LDR
SG 1	9-12 V piëso-gonser
PP3 Batteryknip	
9V PP3 Battery	

Ontwerp-en-maak-projek		
Tyd: Januarie–Augustus 2014		
Leerder se naam:	_____	
Skool:	_____	
Eksamennommer:	_____	
Titel/Tipe Projek:	_____	

Hierdie afdeling is VERPLIGTEND vir alle leerders. Die onderwyser sal 'n kringbaan vir die projek kies wat verwant sal hou met die simulاسies wat voltooi moet word.

- 1. Kringdiagram**
Teken 'n kringdiagram van jou projek.

3. Komponentelys

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

	Getal	Beskrywing en waarde	Benoem op kringdiagram
Bv.	10	1 K ¼ watt koolstoffilm-weerstand	R1
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

4. Gereedskaplys

Stel 'n lys saam van die gereedskap wat jy benodig om die kringbaan te voltooi. Jy kan die lys bywerk soos jy met die PAT vorder.

	Beskrywing	Doel/Gebruik
Bv.	Langbektang	Gebruik om die drade te buig en in die strookbord te steek.
1		
2		
3		
4		
5		

5. Instrumentelys

Stel 'n lys van instrumente saam wat jy sal gebruik om jou PAT te toets. Jy kan instrumente byvoeg soos benodig.

	Beskrywing	Doel/Gebruik
Bv.	Ammeter	Word in serie met die kring geplaas om die stroomvloei aan te dui
1		
2		
3		

6. Bewys van prototipe

Neem foto's van die werkende prototipe op die strookbord met 'n digitale kamera of selfoon en plaas dit na hierdie bladsy. Indien jy enige lesings geneem het, toon ook bewyse daarvan. Gebruik byskrifte om wat in elke foto gedoen word, te beskryf.

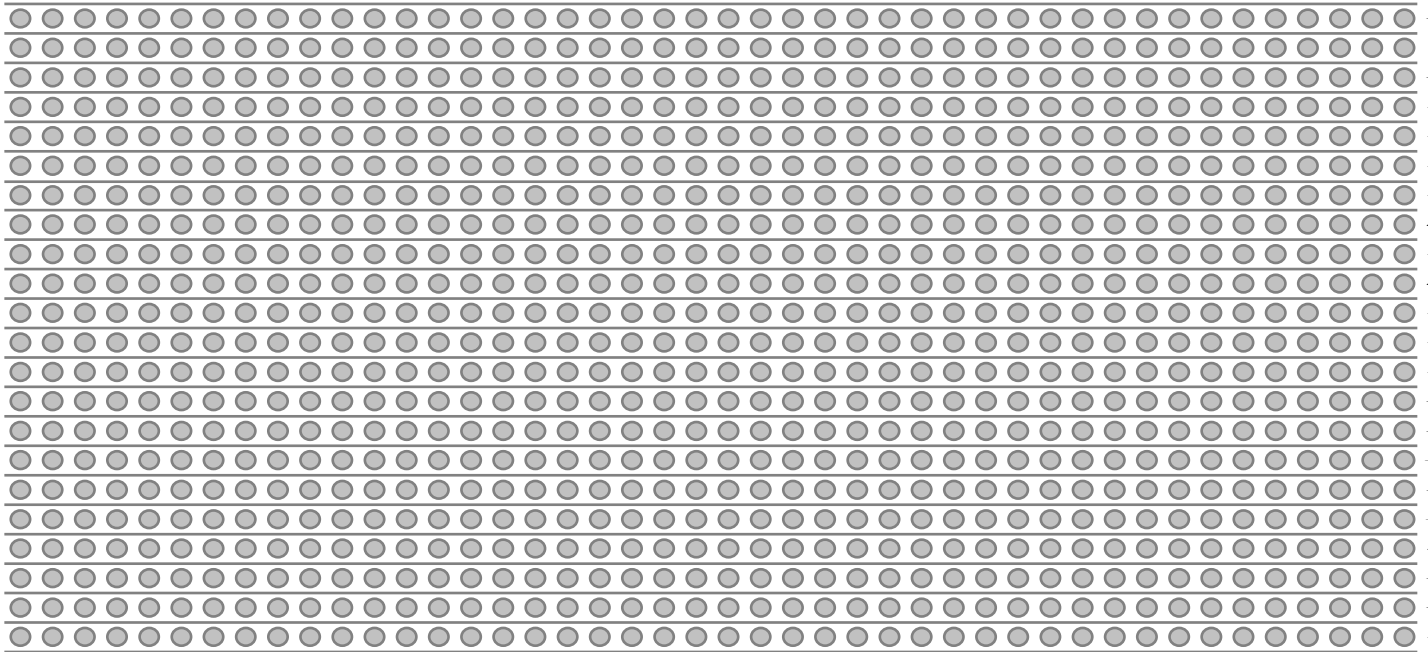
7. Strookbord-beplanning (Strookbord)

Indien jy nie 'n strookbord gebruik nie, heg die stroomborduitleg hieronder aan.

Werklike strookbord-gatspasiëring 0,1' (2,54 mm)

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

Finale Ontwerp – Strookbord



Gedrukte Stroombaangebplanning

ASSESSERING VAN DIE ONTWERP-EN-MAAK-FASE: DEEL 1

(Items wat nie ingelewer word nie, sal geen punte verdien nie.)

Taak- beskrywing	Puntetoekenning (Merk die toepaslike vlak soos nodig)					
	0 Nie ingelewer nie	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Kring- diagram		Die leerder kon nie 'n kringbaan teken nie.	Die leerder kon die diagram deels teken, maar meer as die helfte van die komponente was verkeerd geteken.	Die leerder kon die kringbaan korrek teken en minder as die helfte van die komponente was verkeerd geteken.	Die leerder was in staat om die kringdiagram en al die komponente korrek te teken, maar het nie al die komponente benoem nie.	Die leerder het die kringdiagram korrek geteken, asook addisionele dele. Alles is korrek benoem volgens SI-standaarde en die leerder het moeite gedoen en seker gemaak dat die kringdiagram netjies geteken is.
Kring- beskrywing		Die leerder kon nie die kringbaan se werking beskryf nie.	Die leerder kon die kringbaan se werking deels beskryf.	Die leerder kon die kring se werking beskryf, maar het foute op minder as die helfte van die komponente gemaak.	Die leerder was in staat om die kring se werking korrek te beskryf en kon al die komponente korrek identifiseer.	Die leerder is in staat om die kring korrek te beskryf en kon al die komponente korrek identifiseer. Die leerder kan ook bewys hoe om die kring te verander asook die werking te wysig.
Kringwerking van die prototipe of die strookbord.	Die kring werk nie. (0 punte)	Die kring werk deels. Geen foto's van prototipes is ingesluit nie. (3 punte)	Die kring werk deels. Geen foto's van prototipes is ingesluit nie. (3 punte)	Die kring werk ten volle. Die foto's van die prototipe lyk egter dieselfde as ander leerders s'n. (5 Punte)	Die kring werk ten volle. Die ingeslote foto toon geen ooreenkomste met ander leerders se foto's nie, maar geen name is ingesluit nie. (10 Punte)	Die kring werk ten volle. Die ingeslote foto toon die kring en die naam van die leerder. Die foto is duidelik en die komponente onderskeibaar. (15 punte)
Foutsparing op die strookbord		Die leerder se kringbaan was nie volledig nie en geen foutsparing kon plaasvind nie.	Die kringbaan was volledig, maar was nie funksioneel nie. Die leerder kon nie die fout naspoor nie.	Die kringbaan was volledig en die leerder kon een fout suksesvol naspoor en korrigeer.	Die kringbaan was volledig en die leerder was in staat om ten minste twee foute effektief na te spoor en reg te stel.	Die kringbaan is volledig en die leerder kon alle foute opspoor en regstel. Indien die kringbaan die eerste keer al gewerk het, kon die leerder ander leerders help foute naspoor.

Taak- beskrywing	Puntetoekenning (Merk die toepaslike vlak soos nodig)					
	0 Nie ingelewer nie	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Strookbord/ Gedrukte stroombaas (GSB ('PCB')) Slegs beplanning en uitleg	Het 'n boustel ('kit') gebruik.	Die leerder was nie in staat om die strookbord of GSB ('PCB') uit te lê volgens die kringdiagram wat verskaf is nie.	Die leerder kon minder as 4 komponente korrek identifiseer en op die strookbord/GSB ('PCB') ontwerp plaas.	Die leerder kon meer as 4 komponente, maar minder as 8 komponente korrek identifiseer en op die strookbord/GSB ('PCB') plaas. Die leerder het die boustel se GSB ('PCB')-uitleg gekopieer met die onderwyser se hulp.	Die leerder kon die komponente suksesvol identifiseer en op die strookbord/GSB ('PCB') met al die skakels uitlê. Die leerder het 'n nuwe GSB ('PCB') ontwerp, sonder die hulp van die onderwyser, uitgelê.	Die leerder kon suksesvol al die komponente en dele volgens die kringdiagram op 'n GSB ('PCB') uitlê met spasie, oriëntasie van die komponente en tipes in ag geneem. Die leerder het, sonder die hulp van die onderwyser, 'n nuwe GSB ('PCB') ontwerp.
Komponent- identifisering en seleksie		Die leerder kon nie enige komponente identifiseer en kies nie.	Die leerder kon minder as 4 komponente identifiseer en kies.	Die leerder kon meer as 4, maar minder as 8 komponente identifiseer en kies.	Die leerder kon al die komponente identifiseer en kies.	Die leerder kon die komponente vinnig en sonder hulp identifiseer. Die leerder kon ook ekwivalente waardes volgens 'n verskeidenheid metodes identifiseer.
Instrument- identifisering en seleksie		Die leerder kon nie enige instrumente identifiseer en kies nie.	Die leerder het verkeerde instrumente geïdentifiseer en gekies.	Die leerder het die korrekte instrumente gekies maar dit verkeerd /onveilig gebruik.	Die leerder kon al die instrumente korrek identifiseer en kies. Hy/Sy het dit korrek gebruik.	Die leerder kon die instrumente vinnig en sonder hulp identifiseer. Die leerder kon ook die instrumente veilig en op 'n ergonomiese wyse gebruik.
Stroombaas (PCB)- vervaardiging (Ontwikkeling en etsing)		Die leerder was nie in staat om 'n GSB ('PCB') te maak nie/het 'n boustel 'kit' gebruik OF Die leerder het 'n strookbord gebruik, maar dit werk nie. (1 Punt)	Die leerder het die bord oor-/onder-ontwikkel (oor-/onderblootgestel aan UV-lig. (2 Punte)	Die leerder het die GSB ('PCB') oor-/ondergeëts. Gate geboor is deur/of breek die bane en nie netjies afgewerk/afgeskuur nie. OF Leerder gebruik strookbord, maar dit werk net gedeeltelik. (5 Punte)	Die leerder het die bord netjies ontwikkel en geëts. Al die geboorde gate is netjies afgewerk/afgeskuur. Daar is geen bewyse van vertinning nie. OF Leerder gebruik strookbord en sy kringwerk korrek. (10 Punte)	Die leerder het die bord netjies ontwikkel en geëts. Al die gate is netjies geboor en afgewerk/afgeskuur. Die leerder het al die bane vertin en die bord is uitsonderlik netjies. (15 punte)

Taak- beskrywing	Punttoekenning (Merk die toepaslike vlak soos nodig)					
	0 Nie ingelewer nie	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Soldeer- tegniek		Soldeerwerk is nie netjies nie, bevat droë en los verbindings. (2 punte)	Soldeerwerk bevat meer as vyf, maar minder as tien droë of los verbindings. (4 punte)	Soldeerwerk bevat minder as vyf droë of los verbindings. (6 punte)	Soldeerwerk is netjies en daar is geen bewyse van droë en los verbindings nie. (8 punte)	Soldeerwerk is uitsonderlik netjies en dit is glad. Die leerder het die soldeerkant se koperbane geseël teen korrosie na voltooiing met deurskynende lak. (Plastik 70/Poli-uretaan) (10 punte)
Komponent- plasing – nethed en estetika		Komponente is wisselvallig geplaas en lyk onnet.	Komponente is wisselvallig geplaas en lyk onnet.	Komponente is netjies geplaas. Minder as vyf komponente lyk onnet.	Al die komponente is netjies geplaas. Die bord lyk netjies.	Komponente is uitsonderlik goed in lyn. Komponentmisplasing van die bordoppervlak is in ag geneem. Alle kleurkodes van weerstande is in lyn. Kapasitors en ander komponente is in lyn en netjies.
Huishouding		Die leerder het geen huishouding gedoen nie.	Die leerder het huishouding onder protes gedoen.	Die leerder het huishouding onder toesig van die onderwyser gedoen.	Die leerder het huishouding gedoen nadat die onderwyser hom/haar daaraan herinner het.	Die leerder was in staat om selfstandig huishouding toe te pas sonder toesig of enige aanmaning van die onderwyser. Huishouding was puik toegepas.
Rubriek (Maksimum van 80)						

9. Omhulselontwerp, -beplanning en -vervaardiging

Ontwerp 'n omhulsel, insluitende die uitleg van die GSB ('PCB') en dele in die omhulsel. Maak gebruik van kleure om jou ontwerp te beklemtoon. Jy mag handgetekende ontwerpe en ook RGO ('CAD')-tekeninge gebruik.

1. Toon die bo-, voor- en kantaansigte hieronder.

2. Vervaardig of verkry 'n omhulsel volgens jou ontwerp.
3. Kies 'n naam vir jou toestel. Skryf die naam van die toestel hieronder neer.

4. Ontwerp 'n kenteken/logo vir jou toestel hieronder.

ASSESSERING VAN DIE ONTWERP-EN-MAAK-FASE: DEEL 2

(Items wat nie ingelewer word nie, sal geen punte verdien nie.)

Taak- beskrywing	Puntetoekenning (Merk die toepaslike vlak)					
	0 Nie ingelewer nie	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Omhulsel- ontwerp, -beplanning en -uitleg		Die leerder het 'n poging aangewend maar was nie in staat om die omhulsel-uitleg te beplan nie.	Die leerder het 'n omhulsel ontwerp deur slegs vryhand-sketse te maak... OF Die leerder was in staat om korrek te beplan en plaas minder as twee items volgens die aanvanklike ontwerp.	Die leerder het vryhand-konseptontwerpe gemaak en toe IGO-sketse daarna in die finale weergawe. Geen dimensies is aangegee nie. OF Die leerder was in staat om korrek te beplan en plaas meer as twee maar minder as vier items korrek volgens die beplande ontwerp.	Die leerder het 'n omhulsel ontwerp met 'n IGO-benadering tot die finale teken van die dimensies. Kleur is gebruik. OF Die leerder kon suksesvol beplan en al die komponente plaas in die omhulsel soos beplan in die ontwerp.	Die finale ontwerp is 'n IGO-skets en in RGO (CAD), in kleur met byskrifte en dimensies. Kleur is in konsepsketse en modelle gebruik. OF Die leerder kon suksesvol beplan en al die komponente korrek plaas in die omhulsel met inagneming van die spasie gebruik, inlynstelling van komponente en bedrading.
Naam- en kenteken- ontwerp		Daar was slegs 'n kenteken of naam vir die projek op papier. Niks verskyn op die omhulsel nie.	Die leerder het 'n kenteken en naam, maar dit is slordig.	Die leerder het die kenteken en naam op die toestel aangebring, maar dit was 'n bestaande naam en kenteken.	Die leerder het 'n unieke naam en kenteken netjies op die ontwerp aangebring. Die kenteken en naamontwerp is uniek.	Die leerder het die kenteken en naam op verskeie plekke op die toestel aangebring. Die leerder het ook 'n spesifikasieplaatjie aangebring.
Veiligheid		Die leerder het nie veilig gewerk nie.	Die leerder het veilig gewerk na hy/sy aangespreek is.	Die leerder het veilig onder toesig van die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig gewerk sonder die onderwyser se toesig en sonder aanmaning.	Die leerder het veilig gewerk sonder die onderwyser se toesig of aanmaning. Veiligheid is besonder goed toegepas.
Finale produk		Die leerder het nie 'n afgeronde produk nie.	Die leerder het 'n produk wat 'n algemeen swak indruk skep aangebied. Die produk werk nie.	Die leerder se produk lyk aanvaarbaar, maar werk nie.	Die leerder se produk lyk aanvaarbaar en dit werk.	Die leerder was in staat om die produk op uitsonderlike wyse klaar te maak. Vaardighede op verskeie terreine is illustreer. Die produk lyk puik en werk besonder goed.
Rubriek (Maksimum van 20)						

AFDELING C: SIMULASIES

Simulasies is kringbane, eksperimente en toetse wat die leerders prakties moet bou, toets meet en prakties demonstreer as deel van die ontwikkeling van handvaardighede. Hierdie simulasies verteenwoordig werkende kringbane en situasies op 'n kleiner skaal en beheerde omgewing. Die vaardighede moet verder ook aan die eksterne moderator wat die skole gedurende die jaar besoek, gedemonstreer word.

Onderwysers wat gebruik maak van rekenaarprogramme wat die kringbane simuleer kan dit gebruik vir oefeninge vir die leerders. Leerders moet egter die kringbane met regte komponente bou en met regte meetinstrumente die lesings neem vir die assessering- en modereringsproses.

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

- **Stap 1:** Die onderwyser kies simulasies uit die voorbeelde wat voorsien is
- **Stap 2:** Stel 'n lys op van die komponente wat benodig word vir elke simulasie. Voeg ekstra komponente by omdat dit klein is en maklik beskadig word/wegraak wanneer daarmee gewerk word.
- **Stap 3:** Kontak 3 verskillende elektroniese komponent-verskaffers vir kwotasies.
- **Stap 4:** Gee die kwotasies vir die skoolbestuurspan vir goedkeuring en aankope van die items.
- **Stap 5:** Stoor die komponente veilig. Stoor al die items vir elke simulasie saam. Dit maak dit makliker om uit te deel gedurende die praktiese sessies. Maak seker dat die verskillende waardes van komponente nie meng nie. Dit sal veroorsaak dat dit verkeerd gebruik word en beskadig kan word en in uiterste gevalle kan dit die toerusting beskadig.
- **Stap 6:** Kopieer die betrokke simulasies en deel dit uit aan leerders aan die begin van die kwartaal.

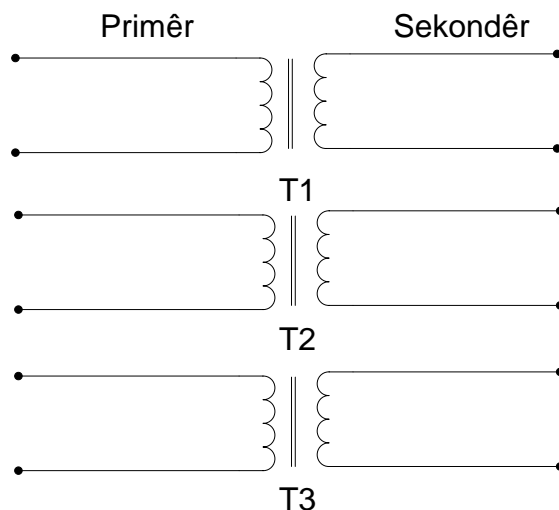
Onderwysers word toegelaat om kringe en komponentwaardes by hul omgewing/hulpbronbesikbaarheid aan te pas. Onderwysers moet 'n stel modelantwoorde vir die onderwyserlêer ontwikkel. Moderators sal die onderwysers se modelantwoorde en geboude model gebruik wanneer moderering van die projek gedoen word.

Elektries – 1	
<u>Simulasie 1</u>	Tyd: 1 uur
Leerder se naam:	_____
Skool:	_____
Eksamennommer:	_____
Verbind drie enkelfase-transformators aan 'n driefasetoevoer	



1. Doel

Om te ondersoek hoe ster- en deltaverbinde transformators reageer met betrekking tot spanning en stroom.



2. Wat jy gaan doen

Konnekteer en toets drie enkelfase-transformators aan 'n driefasetoevoer.

3. Wat jy benodig

- Drie identiese enkelfase-transformators, (verlaging)
- 'n Driefasetoevoer
- Multimeter
- Verbindingsdrade
- Drie lamphouers
- Drie 55–60 W-lampe of kleiner (12 V 'Down lighter'-lampies werk goed)

LET WEL: Die sekondêre spanning van die transformator is nie belangrik nie. Die enigste vereiste is dat die sekondêre spanning en die spanning van die lampe aanpasbaar is.

Dit is die onderwyser se verantwoordelikheid om toe te sien dat leerders die transformators korrek verbind voordat die hooftoevoer verbind word. Indien jy nie heeltemal seker is van 'n bedrading nie, moenie aanskakel nie. Toets vir kortsluitings.

LET WEL: Hooftoevoerkrag is dodelik. Wees uiters versigtig.

4. Wat jy moet doen

1. Teken die kringdiagram waarvolgens die transformators in ster/sterverbinding gekoppel is. Nommer elke fase. Bedraad nou die kringbaan. (3=Skets)
(5=Bedrading)

2. Voltooi die volgende tabel deur die primêre en sekondêre spannings en strome te meet. (12)

Ster/Sterverbinding				
	Primêr Toevoer na elke transformator		Sekondêr Toevoer na elke lamp	
	Spanning	Stroom	Spanning	Stroom
Fase 1				
Fase 2				
Fase 3				

Nota:

Skole met ouer panele wat toegemaak is en skole sonder klampmeters (tangtoetsers) moet die primêre lyn- en fasespannings meet in plaas van spanning en stroom.


3. Verander nou die sekondêre konfigurasie na ster/delta. Teken die kringdiagram om die veranderinge te toon. (3=Skets)
(5=Bedrading)

4. Voltooi die volgende tabel deur die primêre en sekondêre spannings en strome te meet. (12)

Ster/Deltaverbinding				
	Primêr Toevoer aan elke transformator		Sekondêr Toevoer na elke lamp	
	Spanning	Stroom	Spanning	Stroom
Fase 1				
Fase 2				
Fase 3				

5. Beskryf in jou eie woorde wat met die lesings tussen die twee verskillende konfigurasies gebeur het (ster/ster teenoor ster/delta). Motiveer jou antwoord met 'n erkende wiskundige metode. (4)
6. Wat sal met die sekondêre lynspanning gebeur as jy die transformators in delta/delta verbind? (Bereken jou antwoord.) (3)
7. Wat sal die waarde van die sekondêre lynstroom wees indien die transformators in delta/delta verbind word? (Bereken jou antwoord.) (3)
8. **Gevolgtrekking**
Verduidelik in jou eie woorde wat jy uit hierdie eksperiment geleer het.

TOTAAL: 50

Elektries – 2		
<u>Simulasie 2</u>	Tyd: 1 uur	
Leerder se naam:	_____	
Skool:	_____	
Eksamennommer:	_____	
Inspeksie en Toets van 'n WS-motor		

Doel

Wanneer 'n WS-motor geïnspekteer en getoets word, is dit raadsaam om 'n kontrolelys of verslag soos hieronder getoon, te gebruik.

Maak gebruik van die lys hieronder en voer 'n inspeksie en toets op 'n elektriese motor uit. Jou onderwyser sal jou van 'n motor voorsien wat getoets moet word.

Besonderhede van die motor wat getoets word:

(3)

Fase: _____

Toevoerspanning: _____

Poolpare: _____

Spoed: _____

Doeltreffendheid: _____

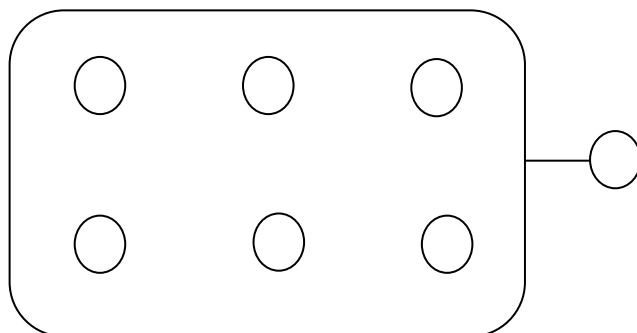
Stroom: _____

BESKRYWING	VISUELE INSPEKSIE EN LESINGS GENEEM ('Megger')	PUNTE TOEGEKEN
Toestand van die windinge: Lesings geneem		
Toets 1: Kontinuiteit van die windinge (3 punte)		
A1 – A2		
B1 – B2		
C1 – C2		
Toets 2: Isolasiweerstand tussen die windinge (3 punte)		
A1 – B1		
A1 – C1		
B1 – C1		
Toets 3: Isolasiweerstand na aard (3 punte)		
A1 – Aard		
B1 – Aard		
C1 – Aard		

Toets 4: Meganiese inspeksie Neem kennis van alle foute (9 Punte)		
Toestand van die rotor en as		
• Spy/Spyweg		
• Voorste laer		
• Agterste laer		
Toestand van die motorraam		
• Toestand van verbindingskas		
• Flens/Voetstuk		
• Voor-/Agterdekplaat		
• Stator/Veldspoel-behuising		
• Monteerboutte en moere/skroewe		
• Toestand van verkoelingswaaier, dekplaat en verkoelvinne		

Teken en benoem die korrekte verbinding van die interne bedrading op die diagram hieronder.

(3=Spoele)
(2=Benoeming)



Toets	Bevinding (3 punte)
Werk die motor?	
Aardweerstand	
Isolasieweerstand	

Noem die aanbevole herstelwerk wat aan die elektriese motor wat jy getoets het, gedoen moet word.


(1)

TOTAAL: 30

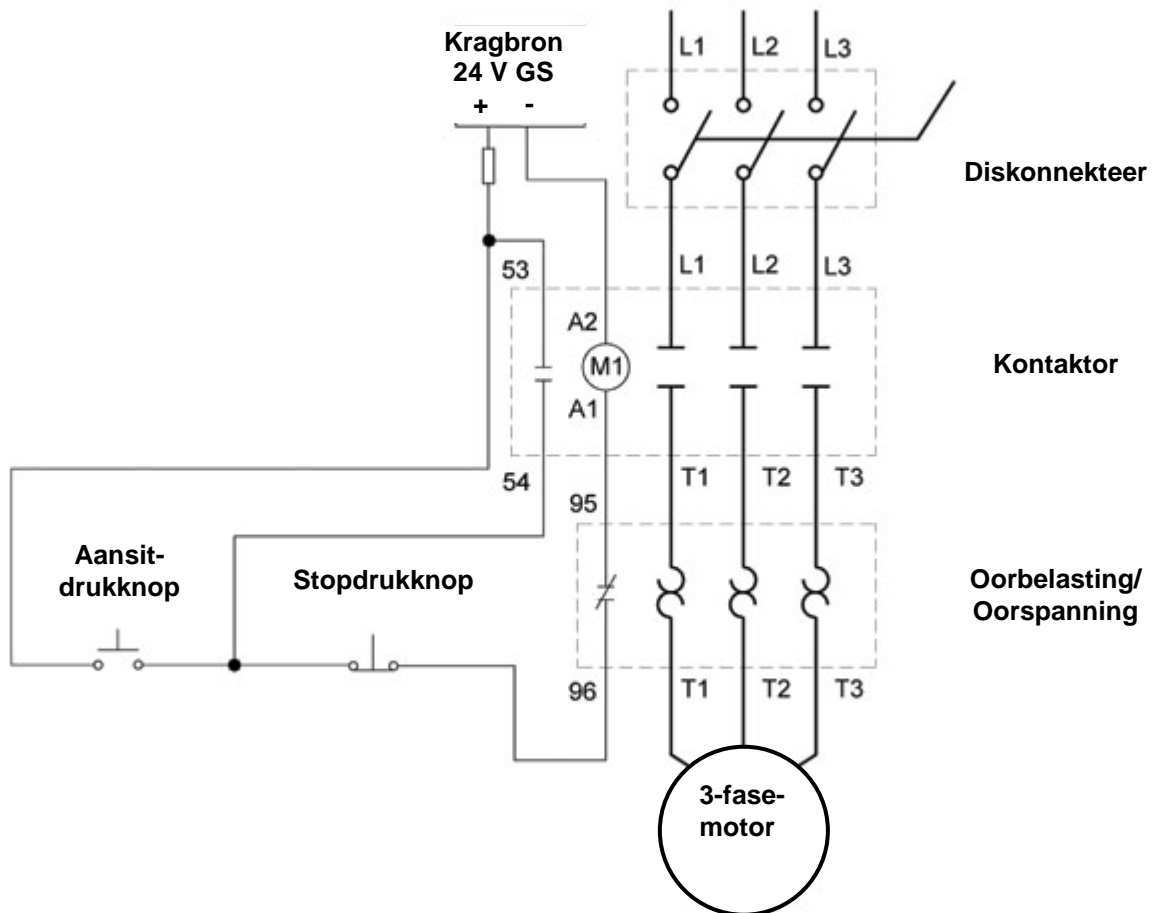
Blaai om asseblief

NASIENRUBRIEK VIR SIMULASIE 2: TOETS VAN 'N ELEKTRIESE MOTOR

Taakbeskrywing	Puntetoekenning				
	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Inspeksiepunte	Die leerder het geen toetspunte geïdentifiseer nie.	Die leerder kon nie meer as twee toetspunte identifiseer nie.	Die leerder kon meer as twee toetspunte identifiseer, maar kon nie motiveer waarom nie.	Die leerder kon die toetspunte op en binne die motor identifiseer en motiveer waarom dit gebruik word.	Die leerder kon die toetspunte op en binne die motor identifiseer en motiveer waarom dit gebruik word. Die leerder kon selfs simptome korrek identifiseer.
Toetskontinuiteit	Die leerder kon nie die toets uitvoer nie.		Die leerder kon kontinuiteit toets, maar weet nie waarom nie.	Die leerder kon die toets uitvoer en het 'n basiese begrip van waaroor dit gaan.	Die leerder kon die kontinuiteitstoets uitvoer en het goeie kennis oor die instrumente en waarom die toets gedoen word.
Isolasieweerstand	Die leerder kon nie die toets uitvoer nie.		Die leerder kon die toets uitvoer, maar weet nie waarom die toets gedoen moet word nie.	Die leerder kon die toets uitvoer en het 'n basiese begrip van die rede vir die toets.	Die leerder kon die isolasie-weerstandstoets uitvoer en het goeie kennis oor die instrumente en waarom die toets gedoen word.
Huishouding	Die leerder het nie huishouding gedoen nie.	Die leerder het huishouding onder protes gedoen.	Die leerder het huishouding onder toesig van die onderwyser gedoen.	Die leerder het huishouding, nadat hy/sy daaraan herinner was, gedoen.	Die leerder het huishouding op sy/haar eie gedoen. Die kwaliteit is van hoogstaande gehalte.
Totaal van die Rubriek (Maksimum van 20)					
Geskrewe Taak (Maksimum van 30)					
Totaal (Maksimum van 50)					

Elektries – 3		
Simulasie 3	Tyd: 3 uur	
Leerder se naam:	_____	
Skool:	_____	
Eksamennommer:	_____	
Driefase-direk-op-lyn-aansitter		

1. **Doel**
Praktiese simulasie van 'n driefase-direk-op-lyn-aansitter



LET WEL: Onderwysers kan alternatiewe DoL-kringe gebruik.

2. **Wat jy gaan doen**
Bou (Monteer) die krag- en beheerkringe van 'n driefase-direk-op-lyn-aansitter. Jy sal ook die oorbelasting verstel en moet die korrekte draadgroottes en -proppe gebruik. Die kring sal nagegaan en getoets word en die motor moet aangesit word.

3. Wat jy benodig

1. Een driefasekontaktor met hulpkontakte
2. Een driefase-oorbelastingtoestel
3. Een stopdrukknop (druktipe)
4. Een aansitdrukknop (druktipe)
5. Een driefasestroombreker
6. Een sekering vir die beheerkring
7. Een 380 V-delta-induksiemotor (kourotortipe)
8. Korrekte draadgrootte, proppe en leidrade
9. Multimeter of kontinuïteitstoetsers
10. Hoof toevoer – driefase

4. Wat jy moet doen

1. Bestudeer die beheer- en hoofkring.
2. Konstrueer/Bedraad die hoofkring en die beheerkring op die gegewe paneel.
3. Verbind die motor aan die hoofkring en verstel die oorbelasting.
4. Vra jou onderwyser om die kringe na te gaan. Herstel alle foute.
5. Wanneer die kringe as korrek aanvaar word, skakel die toevoer aan en sit die motor aan.
6. Stop die motor en skakel die toevoer af.
7. Wanneer jy klaar is, skakel die toevoer af en ontkoppel die kring.

5. Gevolgtrekking

In watter tipe industriële toepassing word DoL-aansitters gebruik? Motiveer jou antwoord.

TOTAAL: [50]

Verw: http://automationnotebook.com/2005_Issue_5/fyi_issue5_2005.html

NASIENRUBRIEK VIR SIMULASIE 3: DRIEFASE-DIREK-OP-LYN-AANSITTER

Taakbeskrywing	Puntetoekenning				
	0 Nie behaal nie	1 Nog nie bevoeg nie	2 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Identifisering en doel van onderdele	Die leerder kon geen dele identifiseer nie.	Die leerder kon minder as drie dele identifiseer.	Die leerder kon al die dele identifiseer, maar het nie die funksie daarvan geken nie.	Die leerder kon al die dele identifiseer en het die doel van die meeste daarvan geken.	Die leerders kon al die dele identifiseer en het die doel van elkeen geken.
Beheerkringbedrading	Die leerder kon nie die kring bedraad nie.	Die leerder kon slegs 'n gedeelte van die beheerkring bedraad.	Die leerder het die beheerkring bedraad, maar kon nie retensie by aansit bewerkstellig nie.	Die leerder kon die beheerkring korrek bedraad.	Die leerder kon die kontrolekring korrek bedraad, het 'n stap-vir-stap benadering gevolg en het gereeld getoets. Die leerder het ook aanduidingslampe gebruik.
Beheerkring werking	Die kring het nie gewerk nie.	Die kring het nie gewerk nie.	Die kring het nie gewerk nie.	Die kring het gewerk.	Die kring het gewerk. Dit moet ooreenstem met die kringbedrading-punte.
Hoofkringbedrading	Die leerder kon nie die hoofkring bedraad nie.	Die leerder het die kring deels korrek bedraad, maar geen oorbelaasting gebruik nie.	Die leerder kon beide die hoofkring en oorbelaasting bedraad, maar het nie geweet hoekom nie.	Die leerder kon die hoofkring korrek bedraad en toets en het geweet hoekom.	Die leerder kon die hoofkring bedraad en het 'n goeie werkende kennis daarvan. Die leerder kon die hoofkring flink herbou sonder die hulp van die kringdiagram.
Hoofkring werking	Die kring het nie gewerk nie.			Die kring het gewerk.	
Instrumentseleksie en gebruik	Die leerder kon geen instrumente identifiseer of kies nie.	Die leerder het die instrumente verkeerd geïdentifiseer en gekies.	Die leerder het die korrekte instrumente gekies, maar het dit verkeerdlik/gevaarlik gebruik.	Die leerder kon al die instrumente korrek identifiseer en gebruik.	Die leerder het flink, sonder die hulp van die onderwyser, die instrumente geïdentifiseer en gekies. Die leerder het die instrumente met selfvertroue en op ergonomiese wyse gebruik.
Foutspringing	Die leerder se kring was onvolledig en geen foutspringing kon plaasvind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon nie die oorsaak vind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon een fout opspoor en korreger.	Die kring was volledig en die leerder kon twee foute spoor en korreger. Die kring werk.	Die kring was volledig en die leerder kon al die foute spoor en korreger. Die kring werk volkome.
Veiligheid	Die leerder het nie veilig gewerk nie.	Die leerder het veilig na 'n aanmaning gewerk.	Die leerder het veilig onder leiding van die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig gewerk sonder enige leiding deur die onderwyser.	Die leerder het veilig gewerk sonder enige leiding deur die onderwyser. Veiligheid was uitstekend.
Huishouding	Die leerder het geen huishouding gedoen nie.	Die leerder het huishouding onder protes gedoen.	Die leerder het huishouding onder toesig van die onderwyser gedoen.	Die leerder het, nadat die onderwyser hom/haar herinner het, huishouding gedoen.	Die leerder het huishouding sonder enige toesig of aanmaning gedoen. Huishouding was van hoogstaande gehalte.
				Totaal van die Rubriek (Maksimum van 50)	

Elektries – 4


Simulasie 4 **Tyd: 3 uur**

Leerder se naam: _____

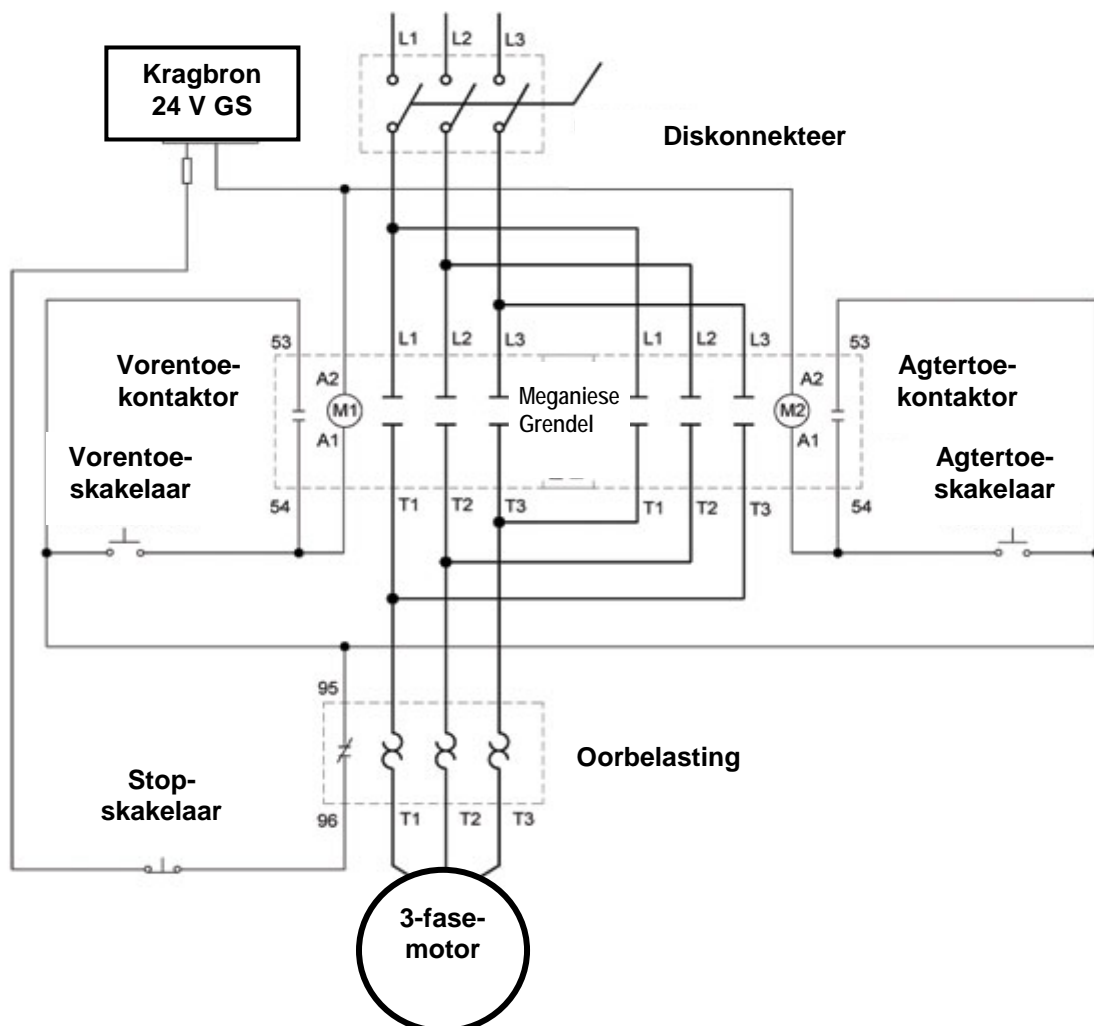
Skool: _____

Eksamennommer: _____

Driefase-Vorentoe-Agtertoe-Aansitter



1. **Doel**
Praktiese simulatie van 'n driefase-vorentoe-agtertoe-aansitter.



LET WEL: Die onderwyser kan 'n alternatiewe vorentoe-agtertoe-aansitterkring gebruik.

2. **Wat jy gaan doen**
Bou (Monteer) die hoof- en beheerkring van die driefase-vorentoe-agtertoe-aansitter. Jy sal die oorbelaasting stel, asook die korrekte draadgrootte en proppe in leidings gebruik. Die kring sal nagegaan, getoets en aangeskakel word.

3. Wat jy benodig

1. Twee driefasekontakters met hulpkontakte
2. Een tydskakelaar met normaal oop en toe kontakte
3. Twee stopskakelaars, een vir noodstop (druktipe)
4. Een aansitskakelaar (druktipe)
5. Een driefase-stroombreker
6. Een oorbelastingtoestel
7. Twee sekerings vir die beheerkring
8. Een 380 V-delta-induksietipe motor (kourotormotor)
9. Korrekte draadgrootte en proppe
10. Multimeter of kontinuïteitstoetsers
11. Hooftoevoer

4. Wat jy moet doen

1. Bestudeer die beheer- en hoofkring.
2. Konstrueer/Bedraad die hoof- en beheerkringe op die gegewe paneel.
3. Verbind die motor aan die hoofkring en verstel die oorstroombeskerming.
4. Vra nou jou onderwyser om die kring na te gaan. Korrigeer enige foutiewe kringe.
5. Wanneer die kringe korrek is, skakel die toevoer aan en sit die motor aan.
6. Stop die motor en skakel die toevoer.
7. Wanneer die taak voltooi is, verwyder die toevoer en ontkoppel die kringe.

5. Gevolgtrekking

Gee TWEE voorbeelde waar hierdie kring nuttig gebruik kan word.

TOTAAL: 50

Verw: http://automationnotebook.com/2005_Issue_5/fyi_issue5_2005.html


NASIENRUBRIEK VIR SIMULASIE 4: VORENTOE-AGTERTOE-MOTOR-AANSITTER

Taakbeskrywing	Puntetoekenning				
	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Identifisering en doel van onderdele	Die leerder kon geen dele identifiseer nie.	Die leerder kon minder as drie dele identifiseer.	Die leerder kon al die dele identifiseer, maar het nie die doel daarvan geken nie.	Die leerder kon al die dele identifiseer en het die doel van die meeste daarvan geken.	Die leerder kon al die dele identifiseer en het die doel van elkeen geken.
Beheerkring-bedrading	Die leerder kon nie die kring bedraad nie.	Die leerder kon slegs die vorentoe-gedeelte van die beheerkring bedraad.	Die leerder het beide die vorentoe- en agtertoekring bedraad, maar kon nie die grendel bewerkstellig nie.	Die leerder kon beide die vorentoe- asook agtertoekring korrek bedraad en het die grendel korrek bewerkstellig.	Die leerder kon beide die vorentoe- asook agtertoekring korrek bedraad en het die grendel korrek bewerkstellig. Die leerder het 'n stap-vir-stap benadering gevolg en het gereeld getoets. Die leerder het ook aanduidingslampe gebruik.
Beheerkring werking	Die kring het nie gewerk nie.			Die kring het gewerk.	
Hoofkring-bedrading	Die leerder kon nie die hoofkring bedraad nie.	Die leerder het die kring deels korrek bedraad, maar geen oorbelasting gebruik nie.	Die leerder kon beide die hoofkring en oorbelasting bedraad, maar het nie geweet hoekom nie.	Die leerder kon die hoofkring korrek bedraad, die oorbelasting toets en het 'n werkende kennis van die kring.	Die leerder kon die hoofkring bedraad en het 'n goeie werkende kennis daarvan. Die leerder kon die hoofkring flink herbou, sonder die hulp van die kringdiagram.
Hoofkringwerking	Die kring het nie gewerk nie.			Die kring het gewerk.	
Instrument-seleksie en gebruik	Die leerder kon geen instrumente identifiseer of korrek gebruik nie.	Die leerder het die instrumente verkeerdlik geïdentifiseer en gebruik.	Die leerder het die korrekte instrumente gekies, maar het dit verkeerd/gevaarlik gebruik.	Die leerder kon al die instrumente korrek identifiseer en gebruik.	Die leerder het die instrumente flink en sonder die hulp van die onderwyser identifiseer. Die leerder het die instrumente met selfvertroue en op ergonomiese wyse gebruik.
Gereedskapseleksie en gebruik	Die leerder kon geen gereedschap identifiseer nie.	Die leerder het die gereedschap verkeerdlik identifiseer en gebruik.	Die leerder het die gereedschap korrek geïdentifiseer, maar het dit verkeerdlik/onveilig gebruik.	Die leerder het al die gereedschap korrek geïdentifiseer en gebruik.	Die leerder het die gereedschap flink en onafhanklik van die onderwyser identifiseer en gebruik. Die gereedschap is veilig en ergonomies gebruik.
Foutsporing	Die leerder se kring was onvolledig en geen foutsporing kon plaasvind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon nie die oorsaak vind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon een fout opspoor en korrigeer.	Die kring was volledig en die leerder kon twee foute spoor en korrigeer. Die kring het gewerk.	Die kring was volledig en die leerder kon al die foute spoor en korrigeer. Die kring het volkome gewerk.
Huishouding	Die leerder het geen huishouding gedoen nie.	Die leerder het huishouding onder protes gedoen.	Die leerder het huishouding onder toesig van die onderwyser gedoen.	Die leerder het huishouding, nadat die onderwyser hom/haar herinner het, gedoen.	Die leerder het huishouding sonder enige toesig of aanmaning gedoen. Huishouding was van hoogstaande gehalte.
Veiligheid	Die leerder het nie veilig gewerk nie.	Die leerder het veilig gewerk na 'n aanmaning.	Die leerder het veilig gewerk onder leiding van die onderwyser.	Die leerder het veilig gewerk sonder enige leiding deur die onderwyser.	Die leerder het veilig gewerk sonder enige leiding deur die onderwyser. Die leerder se werkswyse is besonder veilig en ergonomies.
				Totaal van die Rubriek (Maksimum van 50)	

Elektries – 5

Simulasie 5

Tyd: 3 uur



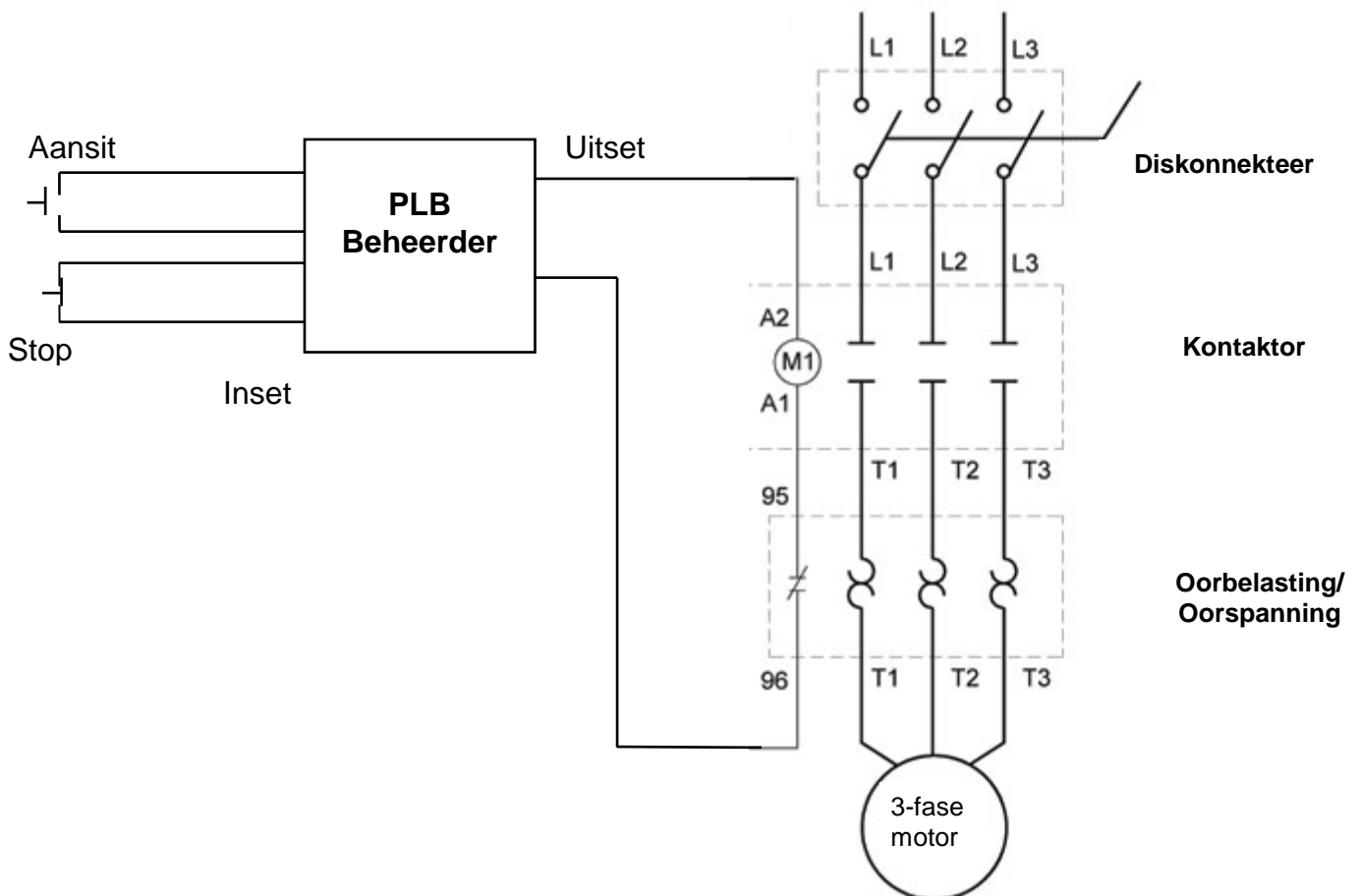
Leerder se naam: _____

Skool: _____

Eksamennommer: _____

Driefase-direk-op-lyn-aansitter deur 'n PLB te gebruik

- 1. Doel**
Praktiese simulاسie van driefase-direk-op-lyn-aansitter deur 'n PLB te gebruik



LET WEL: Onderwysers kan alternatiewe DoL-kringe gebruik.

1. Materiaal en Toerusting benodig

- Een driefasekontaktor met hulpkontakte
- Een driefase-oorbelastingtoestel
- Een driefase-stroombreker
- Een sekering vir die beheerkring
- 380 V-delta-induksietipe motor (kourortipe)
- Korrekte draadgrootte/proppe/leidrade
- Multimeter of kontinuïteitstoetser
- Kragtoevoer-driefase
- Persoonlike rekenaar/Skootrekenaar
- PLB eenheid

2. Wat jy gaan doen

- Verander die beheerkringbaan van die driefase-direk-op-lyn-aansitter na leerdiagram
- Skryf 'n eenvoudige leerdiagram program
- Laai die program af in die PLB en laat die program loop
- Bedraad die hoofstroombaan en Koppel dit aan die PLB
- Koppel die motor aan die hoofstroombaan
- Moet nie die toevoer aanskakel voordat die onderwyser die kringbaan nagegaan het nie
- As die kringbaan korrek is, kan die toevoer aangeskakel word
- Laat die PLB program die motor aanskakel

3. Gevolgtrekking

In watter tipe industriële toepassing word DoL-aansitters gebruik? Motiveer jou antwoord.

TOTAAL: 50

RUBRIEK VIR SIMULASIE 5: DRIEFASE-DIREK-OP-LYN-AANSITTER

Taakbeskrywing	Punte Toekenning (Dui aan die korrekte vlak teenoor die korrekte faset)				
	0 Nie behaal nie	1 Nog nie bevoeg nie	2 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Identifisering en doel van onderdele	Die leerder kon geen dele identifiseer nie.	Die leerder kon minder as drie dele identifiseer.	Die leerder kon al die dele identifiseer, maar het nie die funksie daarvan geken nie.	Die leerder kon al die dele identifiseer en het die doel van die meeste daarvan geken.	Die leerders kon al die dele identifiseer en het die doel van elkeen geken.
Verander van Beheerkringbaan na leerdiagram logika	Die leerder kon nie die kring-baan verander na 'n leerdiagram nie	Die leerder kon slegs 'n gedeelte van die beheerkring verander na die leerdiagram	Die leerder kon slegs twee tot drie gedeeltes van die beheerkring verander na die leerdiagram	Die leerder kon slegs vier tot vyf gedeeltes van die beheerkring verander na die leerdiagram	Die leerder kon die beheerkringbaan suksesvol verander na 'n leerdiagram.
Skryf van program vir PLB	Die leerder kon 'n PLB-program skryf	Die leerder kon slegs een instruksie van leerdiagram skryf	Die leerder kon slegs twee tot drie instruksies van leerdiagram skryf	Die leerder kon slegs vier tot vyf instruksies van leerdiagram skryf.	Die leerder kon suksesvol al die instruksies van die program verander
Aflaai en werking van program	Die leerder kon nie program aflaa en laat werk nie. (0 Punte)		Die leerder kon die program aflaa en aktiveer met hulp van die onderwyser (2 Punte)		Die leerder kon program aflaa na die PLB sonder enige hulp van die onderwyser. (5 Punte)
Foutopsporing van program (slegs as program nie werk nie)	Die leerder kon nie foutsporing doen nie	Die leerder kon foutsporing sleg na vier probeerslae reg kry.	Die leerder kon foutsporing sleg na drie probeerslae reg kry.	Die leerder kon foutsporing sleg na twee probeerslae reg kry.	Die leerder se program werk na die eerste probeerslag (5 Punte)
Hoofkringbedrading en -werking van die program op die PLB	Die leerder kon nie die hoofkring bedraad nie	Die leerder kon die hoofkring slegs gedeeltelik bedraad sonder oorbelasting	Die leerder kon die hoofkring bedraad met die oorbelasting maar weet nie wat die doel daarvan is nie	Die leerder kon die kring bedraad met die oorbelasting en weet die doel van die kring	Die leerder kon die kringbaan bedraad en het goeie kennis en begrip van die werking van die kringbaan
Aktiveer die motor met die PLB	Die kring het nie gewerk nie.	Die kringbaan het gewerk na foutopsporing. Die hoofkring moes gekorrigeer word OF die PLB-programmering moes verander word. (4 Punte)			Die kring het gewerk. Die hoofkring was korrek bedraad en die PLB het korrek gefunksioneer. (10 punte)
Veiligheid	Die leerder het nie veilig gewerk nie.	Die leerder het veilig na 'n aanmaning gewerk.	Die leerder het veilig onder leiding van die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig gewerk sonder enige leiding deur die onderwyser.	Die leerder het veilig gewerk sonder enige leiding deur die onderwyser. Veiligheid was uitstekend.
Huishouding	Die leerder het geen huishouding gedoen nie.	Die leerder het huishouding onder protes gedoen.	Die leerder het huishouding onder toesig van die onderwyser gedoen.	Die leerder het nadat die onderwyser hom/haar herinner het, huishouding gedoen.	Die leerder het huishouding sonder enige toesig of aanmaning gedoen. Huishouding was van hoogstaande gehalte.
				Totaal van Rubriek (Maksimum van 50)	



Elektronies – 1

Simulasie 1

Tyd: 3 uur

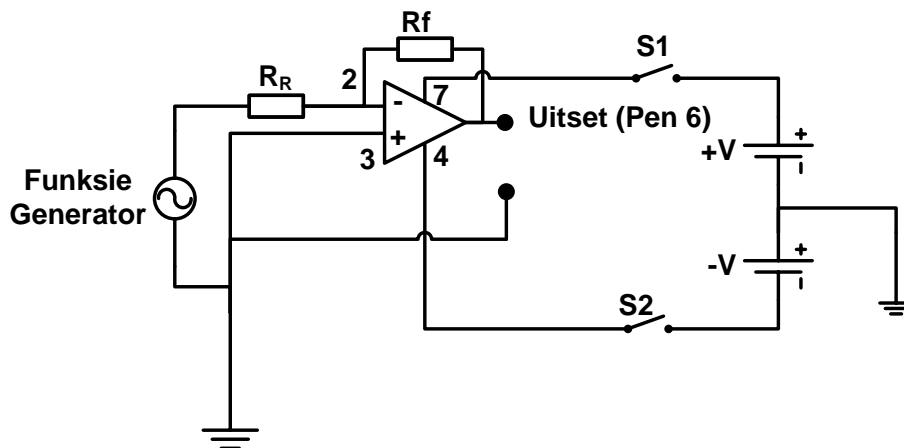
Leerder se naam: _____

Skool: _____

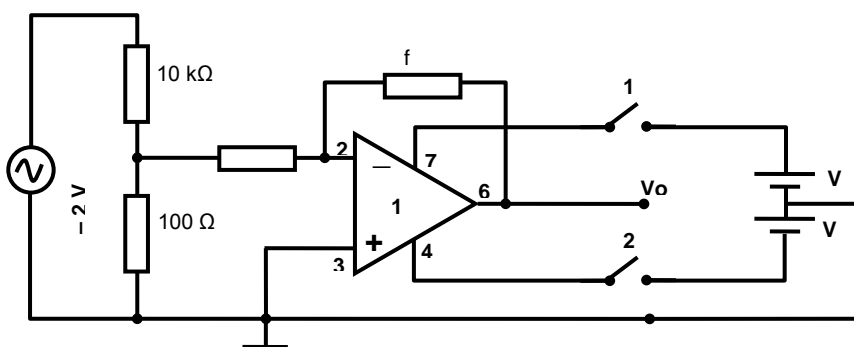
Eksamennommer: _____

Wins van 'n Operasionele Versterker

1. **Doel**
Om die wins van 'n operasionele versterker wiskundig en prakties te bepaal.
2. **Kringdiagram**



(Alternatiewe Kring hieronder¹)



3. **Wat jy benodig**
 - Broodbord/Protobord
 - Verbindingsdraad
 - 741 op-versterker en komponente
 - Ossiilloskoop – dubbelkanaal
 - Funksiegenerator
 - Gereedskap om kring mee te bou
 - Dubbelspoor kragbron (of twee 9 V-batterye)(+9v/0v/-9v)

¹Kring verskaf deur Charl Marais HTS John Vorster

4. Procedure

- Verbind die kringbaan soos hierbo met $R_f = R_R = 100\text{ k}\Omega$ op 'n protobord.
- S1 en S2 is oop.
- Stel elk van die twee spannings na 9 volt.
- Stel die funksiegenerator na 1 000 Hz. Verminder die wins na 'n zero uitset of so naby moontlik.
- Verbind Kanaal 2 van die ossilloskoop aan die uitset van die op-versterker. (Pen 6 en 0V)
- Sneller die ossilloskoop om die golf te toon.
- Verbind die insetgolf van die funksiegenerator na kanaal 1 van die ossilloskoop. (Funksie Generator)
- Sluit S1 en S2 en pas krag toe op die kring.
- Vermeerder die uitset van die funksiegenerator geleidelik tot net voor die punt waar die uitset begin vervorm. (Kyk na beide die inset- en uitsetgolfvorme en vergelyk die vorms om te sien of die uitset vervorm.)
- Gebruik die ossilloskoop en bepaal die uitsetspanning V_{uit} van die versterker (uitsetpen 6) (**piek-tot-piek-waarde**).
- Gebruik die ossilloskoop om die insetwaarde V_{in} na die versterker te meet (uitset van die funksiegenerator) (**piek-tot-piek-waarde**).
- Bereken die wins van die versterker en skryf dit in die tabel.
- Vergelyk die inset- en uitsetgolfvorme en bepaal of daar 'n faseverskuiwing plaasvind tussen die inset en uitset (0° of 180°).
- Verminder die uitset van die funksiegenerator na zero.
- Herhaal die eksperiment, vervang telkens R_R met die waardes in die tabel aangedui.

5. Lesings

Rf Ω	R _R Ω	V _{P-P}		Wins $A = \frac{V_{uit}}{V_{in}}$	Fase
		Uitset	Input		
10 000	100 000				Kontrole
	50 000				(4)
	33 000				(4)
	24 000				(4)
	200 000				(4)
	300 000				(4)

(Die laaste twee waardes moet opgemaak word uit ander resistors.)

6. Na voltooiing plaas al die instrumente en gereedskap terug en pas huishouding toe.

7. Gevolgtrekking


Daar bestaan 'n sterk korrelasie tussen die gemete en berekende waarde. Verskille kan toegeskryf word aan komponenttoleransie.

TOTAAL: 20

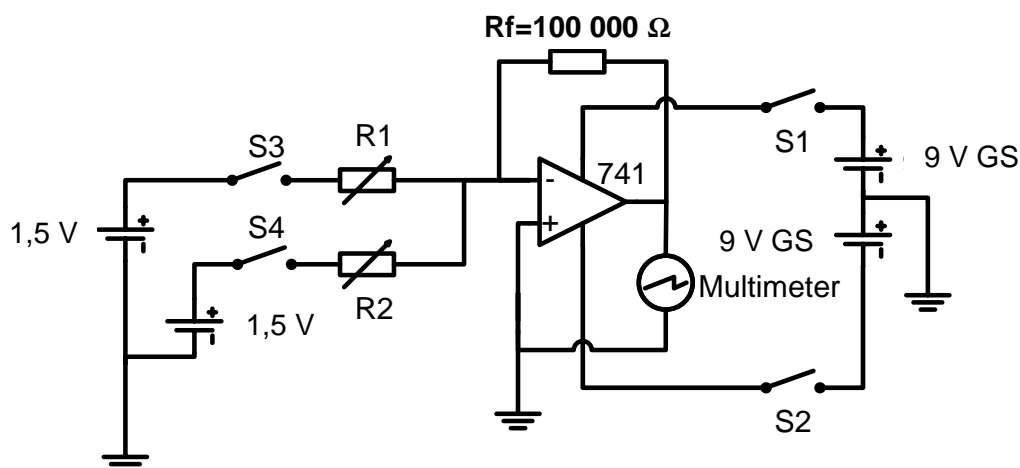
¹ Verw: Basic Electronics: A Text Lab Manual: Paul B Zbar, Albert P Malvino, McGraw Hill

NASIENRUBRIEK VIR SIMULASIE 1: WINS VAN 'N OP-VERSTERKER

Taakbeskrywing	Puntetoekenning				
	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Protobordbeplanning en uitleg	Die leerder kon nie die bord vanaf die kringbaan bedraad nie.	Die leerder kon vier of minder komponente korrek op die bord plaas.	Die leerder kon meer as vier, maar minder as agt komponente korrek beplan en op die bord plaas.	Die leerder kon al die komponente korrek identifiseer en op die bord plaas, insluitend die koppelings.	Die leerder kon al die komponente korrek beplan en op die bord plaas met inagneming van die spasie wat gebruik is, plasing van die komponente en die komponenttipes.
Komponentseleksie en identifikasie	Die leerder kon geen komponente identifiseer en gebruik nie.	Die leerder kon minder as 4 komponente identifiseer en gebruik.	Die leerder kon meer as 4, maar minder as 8 komponente identifiseer en gebruik.	Die leerder kon al die komponente identifiseer en korrek gebruik.	Die leerder het die komponente vinnig en sonder hulp identifiseer en gebruik. Die leerder kon ekwivalente (gelyke) waardes gebruik en het 'n verskeidenheid metodes tydens konstruksie toegepas.
Instrumentseleksie en gebruik	Die leerder kon geen instrumente identifiseer of korrek gebruik nie.	Die leerder het die instrumente verkeerdlik identifiseer en gebruik.	Die leerder het die korrekte instrumente gekies, maar het dit verkeerdlik/gevaarlik gebruik.	Die leerder kon al die instrumente korrek identifiseer en gebruik.	Die leerder het die instrumente flink en sonder die hulp van die onderwyser identifiseer. Die leerder het die instrumente met selfvertroue en op ergonomiese wyse gebruik.
Foutsporing	Die leerder se kring was onvolledig en geen foutsporing kon plaasvind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon nie die oorsaak vind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon een fout opspoor en korrigeer.	Die kring was volledig en die leerder kon twee foute spoor en korrigeer. Die kring het gewerk.	Die kring was volledig en die leerder kon al die foute spoor en korrigeer. Die kring het volkome gewerk.
Huishouding	Die leerder het geen huishouding gedoen nie.	Die leerder het huishouding onder protes gedoen.	Die leerder het huishouding onder toesig van die onderwyser gedoen.	Die leerder het nadat die onderwyser hom/haar herinner het, huishouding gedoen.	Die leerder het huishouding sonder enige toesig of aanmaning gedoen. Huishouding was van hoogstaande gehalte.
Veiligheid	Die leerder het nie veilig gewerk nie.	Die leerder het veilig na 'n aanmaning gewerk.	Die leerder het veilig onder leiding van die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig sonder enige leiding deur die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig sonder enige leiding deur die onderwyser gewerk. Die leerder se werkswyse was besonder veilig en ergonomies.
Rubriek (Maksimum van 30)					
Lesings (20)					
Totaal (Maksimum van 50)					

Elektronies – 2		
Simulasie 2	Tyd : 3 uur	
Leerder se naam:	_____	
Skool:	_____	
Eksamennummer:	_____	
Eksperimentele Sommeerkring		

1. **Doel**
Ondersoek die eienskappe van 'n sommeerkringbaan.
2. **Kringdiagram**



3. **Wat jy benodig**
 - Protobord
 - Verbindingsdraad
 - 741 operasionele versterker en komponente
 - Multimeter
 - Gereedskap om mee te bou
 - Gesplete kragbron (of twee 9 V-batterye)
4. **Prosedure**
 - Verbind die kringbaan soos getoon.
 - Gebruik 1,5 V-selle om S3 en S4 mee te voer.
 - S1 en S2 is oop.
 - Stel die toevoerspanning na 9 volt elk.
 - Los S3 en S4 af (oop).
 - Skakel S1 en S2 aan.
 - Skakel S₃ aan.
 - Verstel die waarde van R₁ (500 K Pot) sodat die uitsetspanning van die versterker (Pen 6) dieselfde as die insetspanning by S₃ is. ($V_{S3} = \underline{\hspace{2cm}}$)

- Skakel S_3 af.
- Skakel S_4 Aan en Verstel die waarde van R_2 (500 K Pot) sodat die uitsetspanning op die multimeter dieselfde as die insetspanning by S_4 is. ($V_{S4} = \underline{\hspace{2cm}}$)
- Skakel S_4 Af.
- Verstel die waardes van R_1 en R_2 afsonderlik. Wanneer S_3 aan is moet S_4 af wees en omgekeerd)
- Skakel S_1 en S_2 af. (Die hele kring is nou af.)
- Meet die weerstand van R_1 en R_2 en skryf dit in die tabel hieronder neer.

R_1		(1)
R_2		(1)

- Skakel die kring aan (S_1 en S_2).
- Voltooi die tabel hieronder vir al die moontlike posisies van S_3 en S_4 .

Toestand		Insetpolariteit		Vin		V _{uit} by pen 6
S_3	S_4	V _{S3}	V _{S4}	V _{S3}	V _{S4}	
Aan	Af	+				(2)
Af	Aan		+			(2)
Aan	Aan	+	+			(2)
Aan	Aan	-	+			(2)

- Neem kennis van die polariteit van die spanning in elke geval.
- Na voltooiing, plaas alle instrumente terug, bêre gereedskap en pas huishouding toe.

5. Gevolgtrekking

Elektriese spanningswaardes kan bymekaar getel of afgetrek word, net soos getalle wiskundig bymekaar getel en afgetrek kan word.

TOTAAL: 10

RUBRIEK VIR SIMULASIE 2: EKSPERIMENTELE SOMMEERDERKRING

Taakbeskrywing	Puntetoekenning (Dui die korrekte vlak teenoor die korrekte faset aan)				
	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Protobord- beplanning en uitleg	Die leerder kan nie die bord vanaf die kringbaan bedraad nie.	Die leerder kon vier of minder komponente korrek op die bord plaas.	Die leerder kon meer as vier, maar minder as agt komponente korrek beplan en op die bord plaas.	Die leerder kon al die komponente korrek identifiseer en op die bord plaas, insluitend die koppelings.	Die leerder kon al die komponente korrek beplan en op die bord plaas met inagneming van die spasie wat gebruik is, plasing van die komponente en die komponenttipes.
Kringwerking	Die kring het glad nie gewerk nie. (0 Punte)		Die kring het na meer as een probeerslag gewerk. (5 Punte)		Die kring het eerste keer gewerk. (10 punte)
Komponentseleksie en gebruik	Die leerder kon geen komponente identifiseer en gebruik nie.	Die leerder kon minder as vier komponente identifiseer en gebruik.	Die leerder kon meer as vier, maar minder as agt komponente identifiseer en gebruik.	Die leerder kon al die komponente identifiseer en korrek gebruik.	Die leerder het die komponente vinnig en sonder hulp identifiseer en gebruik. Die leerder kon ekwivalente (gelyke) waardes gebruik en het 'n verskeidenheid metodes tydens konstruksie toegepas.
Instrumentseleksie en gebruik	Die leerder kon geen instrumente identifiseer of korrek gebruik nie.	Die leerder het die instrumente verkeerdelik identifiseer en gebruik.	Die leerder het die korrekte instrumente gekies, maar het dit verkeerdelik/gevaarlik gebruik.	Die leerder kon al die instrumente korrek identifiseer en gebruik.	Die leerder het die instrumente flink en sonder die hulp van die onderwyser identifiseer. Die leerder het die instrumente met selfvertroue en op ergonomiese wyse gebruik.
Foutspring	Die leerder se kring was onvolledig en geen foutspring kon plaasvind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon nie die oorsaak vind nie.	Die kring is volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon een fout opspoor en korrigeer.	Die kring was volledig en die leerder kon twee foute spoor en korrigeer. Die kring het gewerk.	Die kring was volledig en die leerder kon al die foute spoor en korrigeer. Die kring het volkome gewerk.
Huishouding	Die leerder het geen huishouding gedoen nie.	Die leerder het huishouding onder protes gedoen.	Die leerder het huishouding onder toesig van die onderwyser gedoen.	Die leerder het nadat die onderwyser hom/haar herinner het, huishouding gedoen.	Die leerder het huishouding sonder enige toesig of aanmaning gedoen. Huishouding was van hoogstaande gehalte.
Veiligheid	Die leerder het nie veilig gewerk nie.	Die leerder het veilig na 'n aanmaning gewerk.	Die leerder het veilig onder leiding van die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig sonder enige leiding deur die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig sonder enige leiding deur die onderwyser gewerk. Die leerder se werkswyse was besonder veilig en ergonomies.
Rubriek (Maksimum van 40)					
Lesings (10)					
Totaal (Maksimum van 50)					

Digitaal – 1


Simulasie 1 **Tyd: 3 uur**

Leerder se naam: _____

Skool: _____

Eksamennommer: _____

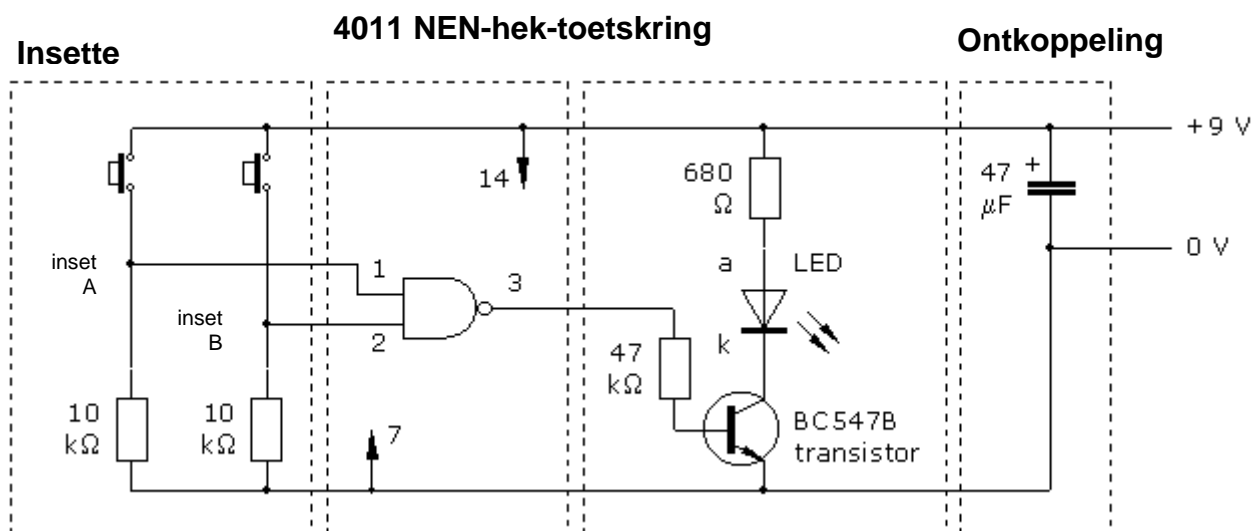
NEN-hek-toepassings



1. **Doel**
Om die toepassing van NEN-hekke in logikakringe te oefen

2. **Wat jy benodig**
- Protobord
 - 9 V-kragbron
 - Miniatuur drukskakelaars x2
 - BC547B NPN-transistor
 - 680 Ω-weerstand
 - 47 kΩ-weerstand
 - 10 kΩ-weerstand x2
 - 47 μF-kapasitor
 - 4011-GK/IC

3. **Die Kring: NEN-hek-toetskring**



King 1 – Die NEN-hek-toetskring

4. **Wat jy gaan doen:**
1. Ondersoek die gedrag van 'n enkel NEN-hek deur die 4011-Quad 2-inset-NEN-hek-GK/IC te gebruik.
 2. Ondersoek die algemene eienskappe van 'n NEN-hek.

5. Deel A: Prosedure

Wat jy moet doen

1. Bou die NEN-hek-toetskring soos hieronder getoon.
2. Die insette van die hekke *moet* gekonnekteer word, HOOG of LAAG, maar kan NIE oop gelaat word NIE. Dit is die funksie van die insetskakelaars en die aftrekweerstande. Om te verhoed dat die uitset van die hek oorlaai word, skakel 'n transistor in die uitsetkring. Dit is goeie praktyk om CMOS-kringe met 'n ont-koppelkapasitor te bou, byvoorbeeld, 47 μ F of 100 μ F, oor die kragbron. (Dit help om te verhoed dat spitsontladings via die kragbron die kring binnedring.)
3. Voltooi die waarheidstabel (1= Insetskakelaar Aan en 0= Insetskakelaar Af)

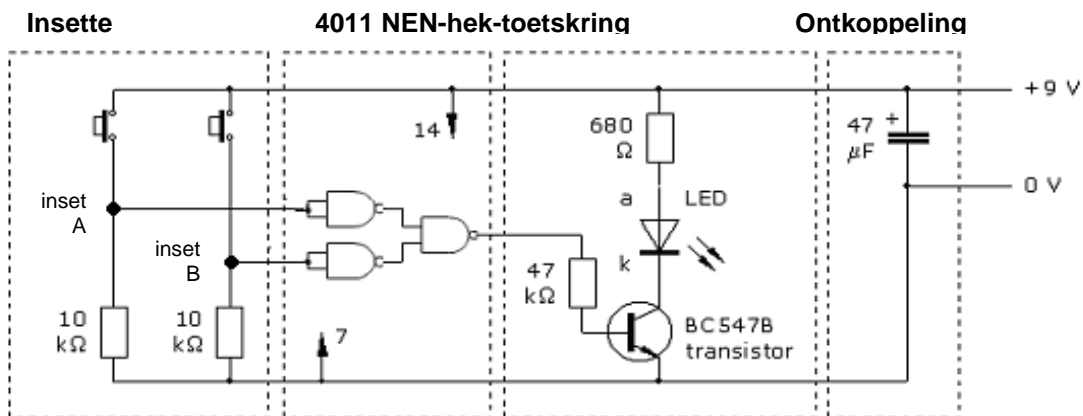
Inset A	Inset B	Uitset – LED
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

(4)

Deel B: Prosedure

Wat jy moet doen

1. Pas jou bestaande NEN-hek-kring aan om die kombinasie NEN-hek-netwerk hieronder te verteenwoordig
2. Gebruik die Inset A- en Inset B-skakelaars om te bevestig dat die uitset van die kring reg werk.



Inset A	Inset B	Uitset – LED
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

(4)

Hierdie kombinasie van NEN-hekke werk dieselfde as 'n ... hek . (2)

6. Gevolgtrekking

NEN-hekke kan gekombineer word om enige Boole-vergelyking te simuleer.

Verwysing: <http://www.doctrionics.co.uk/4011.htm>

TOTAAL: 10

NASIENRUBRIEK VIR SIMULASIE 1: NEN-HEK-TOEPASSINGS

Taakbeskrywing	Puntetoekenning (Dui aan die korrekte vlak teenoor die korrekte faset)				
	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Komponentseleksie en identifikasie	Die leerder kon geen komponente identifiseer en gebruik nie.	Die leerder kon minder as 4 komponente identifiseer en gebruik.	Die leerder kon meer as 4, maar minder as 8 komponente identifiseer en gebruik.	Die leerder kon al die komponente identifiseer en korrek gebruik.	Die leerder het die komponente vinnig en sonder hulp identifiseer en gebruik. Die leerder kon ekwivalente waardes gebruik en het 'n verskeidenheid metodes tydens konstruksie toegepas.
Protobordbeplanning en uitleg	Die leerder kon nie die bord vanaf die kringbaan bedraad nie.	Die leerder kon 4 of minder komponente korrek op die bord plaas.	Die leerder kon meer as 4, maar minder as 8 komponente korrek beplan en op die bord plaas.	Die leerder kon al die komponente korrek identifiseer en op die bord plaas, insluitend die koppelings.	Die leerder kon al die komponente korrek beplan en op die bord plaas met inagneming van die spasie wat gebruik is, plasing van die komponente en die komponenttipes.
Foutspring	Die leerder se kring was onvolledig en geen foutspring kon plaasvind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon nie die oorsaak vind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon een fout opspoor en korrigeer.	Die kring was volledig en die leerder kon twee foute spoor en korrigeer. Die kring het gewerk.	Die kring was volledig en die leerder kon al die foute spoor en korrigeer. Die kring het volkome gewerk.
DEEL A: Kring werking	Kring werk nie. 0 punte			Die kring werk 5 punte	
DEEL B: Kring werking	Kring werk nie. 0 punte			Die kring werk 5 punte	
Instrumentseleksie en gebruik	Die leerder kon geen instrumente identifiseer of korrek gebruik nie.	Die leerder het die instrumente verkeerdlik identifiseer en gebruik.	Die leerder het die korrekte instrumente gekies, maar het dit verkeerd/gevaarlik gebruik.	Die leerder kon al die instrumente korrek identifiseer en gebruik.	Die leerder het die instrumente flink en sonder die hulp van die onderwyser identifiseer. Die leerder het die instrumente met selfvertroue en op ergonomiese wyse gebruik.
Gereedskapseleksie en gebruik	Die leerder kon geen gereedskap identifiseer nie.	Die leerder het die gereedskap verkeerdlik identifiseer en gebruik.	Die leerder het die gereedskap korrek identifiseer, maar het dit verkeerdlik/onveilig gebruik.	Die leerder het al die gereedskap korrek identifiseer en gebruik.	Die leerder het die gereedskap flink en onafhanklik van die onderwyser identifiseer en gebruik. Die leerder het die gereedskap veilig en ergonomies gebruik.
Huishouding	Die leerder het geen huishouding gedoen nie.	Die leerder het huishouding onder protes gedoen.	Die leerder het huishouding onder toesig van die onderwyser gedoen.	Die leerder het nadat die onderwyser hom/haar herinner het, huishouding gedoen.	Die leerder het huishouding sonder enige toesig of aanmaning gedoen. Huishouding was van hoogstaande gehalte.
				Rubriek (Maksimum van 40)	
				NEN-hekke (Maksimum van 10)	
				Totaal (Maksimum van 50)	

Digitaal – 2


Simulasie 2 **Tyd: 3 uur**

Leerder se naam: _____

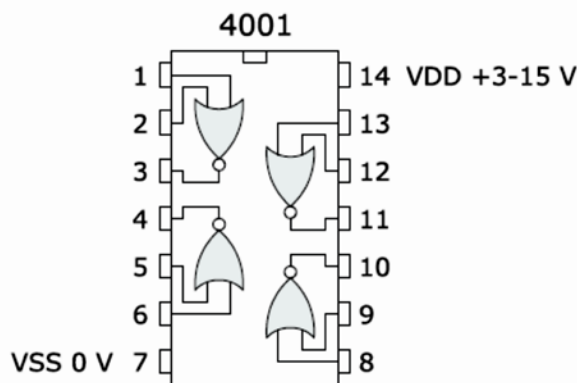
Skool: _____

Eksamennommer: _____

NOF-hek-toepassing



1. **Doel**
Om die gebruik van NOF-hekke in logikakringe te oefen.
2. **Die 4001-logika-GK/IC¹**



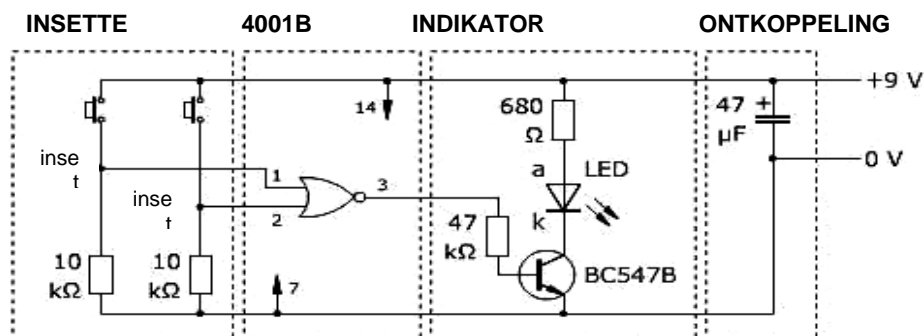
Die waarheidstabel van elke individuele hek is:

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

NOF-hek-waarheidstabel

Waar '0' 'n LAE spanning en '1' 'n HOË spanning verteenwoordig

Jy kan die gedrag van 'n enkel NOF-hek met behulp van die onderstaande kring ondersoek.



Stap 1 – Bou die NOF-hek-toetskringbaan (5 Punte)

Die insette van die hek *moet* verbind wees na óf LAAG óf HOOG en MOET NIE oop gelaat word nie. Dit is die funksie van die insetskakelaars met hul aftrekweerstande. Vermoed die oorbelading van die hek deur 'n transistor as skakelaar in die kring te gebruik.

Dit is goeie praktyk met CMOS-kringe om 'n ontkoppelkapasitor van 47 µF of 100 µF, oor die kragbron toe te rus. (Dit help om te verhoed dat spitspulsie via die kragbron aan die kring oorgedra word.)

Moenie vergeet om pen 14 van die 4001 aan +9 V en pen 7 na 0 V te koppel nie.

Bou die NEN-hek-toetskring soos hieronder getoon.

In die prototipekring is dit nie belangrik om die ongebruikte hekke te koppel nie. In enige finale kring is dit belangrik dat alle ongebruikte CMOS-insette aan óf HOOG óf LAAG gekoppel is. Maak dit 'n absolute reël dat CMOS-insette *nooit* oop gelaat word nie.

Daar is nie probleme met CMOS-uitsette nie. Wees egter bewus van die insette en laat alle ongebruikte insette ongekoppel.

Stap 2 – Maak gebruik van die 4001 GK/IC en bou 'n logikakring wat die volgende Boole-algebra-funksie verteenwoordig: (5 punte vir 'n werkende kring)

$$A.B = X$$

Teken die logikakringdiagram in die blok hieronder. Sluit in die toevoerpenne na die GS en die eksterne komponente wat jy gebruik)

(4 punte)

Bou nou die kring op 'n strookbord en kyk of die kring korrek funksioneer deur die waarheidstabel hieronder in te vul.

A	B	X
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

**(2 Punte vir die voltooiing van die waarheidstabel)
(4 punte vir 'n werkende kring)**


3. Gevolgtrekking

NOF-hek-kombinasies kan gebruik word om enige Boole-vergelyking te simuleer.

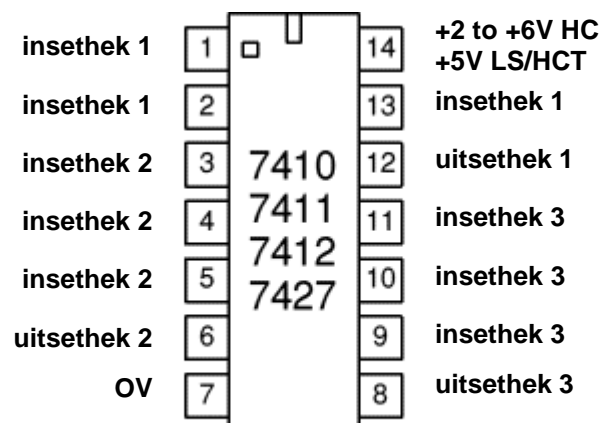
TOTAAL: 20

NASIENRUBRIEK VIR SIMULASIE 2: NOF-HEK-TOEPASSINGS

Taakbeskrywing	Punttoekenning (Dui aan die korrekte vlak teenoor die korrekte faset)				
	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Protobord- beplanning en uitleg	Die leerder kan nie die bord vanaf die kringbaan bedraad nie.	Die leerder kon vier of minder komponente korrek op die bord plaas.	Die leerder kon meer as vier, maar minder as agt komponente korrek beplan en op die bord plaas.	Die leerder kon al die komponente korrek identifiseer en op die bord plaas, insluitend die koppelings.	Die leerder kon al die komponente korrek beplan en op die bord plaas met inagneming van die spasie wat gebruik is, plasing van die komponente en die komponenttipes.
Komponentseleksie en identifikasie	Die leerder kon geen komponente identifiseer en gebruik nie.	Die leerder kon minder as vier komponente identifiseer en gebruik.	Die leerder kon meer as vier, maar minder as agt komponente identifiseer en gebruik.	Die leerder kon al die komponente identifiseer en korrek gebruik.	Die leerder het die komponente vinnig en sonder hulp identifiseer en gebruik. Die leerder kon ekwivalente waardes gebruik en het 'n verskeidenheid metodes tydens konstruksie toegepas.
Gereedskapseleksie en gebruik	Die leerder kon geen gereedskap identifiseer nie.	Die leerder het die gereedskap verkeerdlik identifiseer en gebruik.	Die leerder het die gereedskap korrek identifiseer, maar het dit verkeerdlik/onveilig gebruik.	Die leerder het al die gereedskap korrek identifiseer en gebruik.	Die leerder het die gereedskap flink en onafhanklik van die onderwyser identifiseer en gebruik. Die leerder het die gereedskap veilig en ergonomies gebruik.
Foutspring	Die leerder se kring was onvolledig en geen foutspring kon plaasvind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon nie die oorsaak vind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon een fout opspoor en korrigeer.	Die kring was volledig en die leerder kon twee foute opspoor en korrigeer. Die kring het gewerk.	Die kring was volledig en die leerder kon al die foute spoor en korrigeer. Die kring het volkome gewerk.
Huishouding	Die leerder het geen huishouding gedoen nie.	Die leerder het huishouding onder protes gedoen.	Die leerder het huishouding onder toesig van die onderwyser gedoen.	Die leerder het nadat die onderwyser hom/haar herinner het, huishouding gedoen.	Die leerder het huishouding sonder enige toesig of aanmaning gedoen. Huishouding was van hoogstaande gehalte.
Veiligheid	Die leerder het nie veilig gewerk nie.	Die leerder het veilig na 'n aanmaning gewerk.	Die leerder het veilig onder leiding van die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig sonder enige leiding deur die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig sonder enige leiding deur die onderwyser gewerk. Die leerder se werkswyse is besonder veilig en ergonomies.
Rubriek (Maksimum van 30)					
Werkende Kringe (Maksimum van 20)					
Totaal (Maksimum van 50)					

Digitaal – 3		
<u>Simulasie 3</u>	Tyd: 3 uur	
Leerder se naam:	_____	
Skool:	_____	
Eksamennommer:	_____	
NOF-hek-toepassings met die 7427		

1. **Doel**
Om te illustreer dat nie alle logikahekke slegs twee insette gebruik nie.
2. **Die 7427-logika-GK/IC**

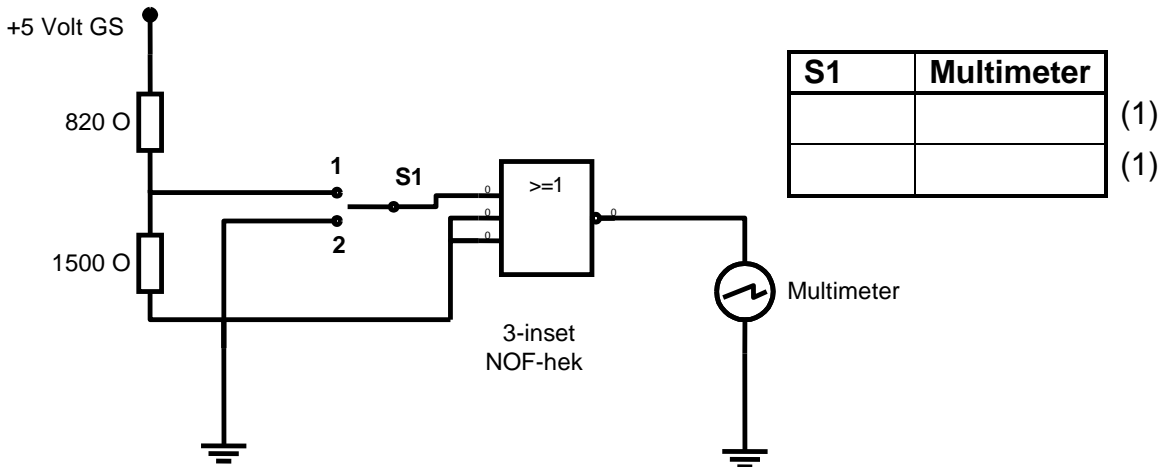


LET WEL: Hierdie toestel kan slegs tot en met 6 V GS hanteer.

3. **Wat jy benodig**
 - Gereguleerde kragbron
 - Multimeter
 - Komponente
 - 7427 drievoudige, drie-inset-NOF-hek GK/IC
 - 820 Ω -weerstand
 - 1 500 Ω -weerstand
 - 3 x SPDT-skakelaars
 - Protobord
 - Verbindingsdraad

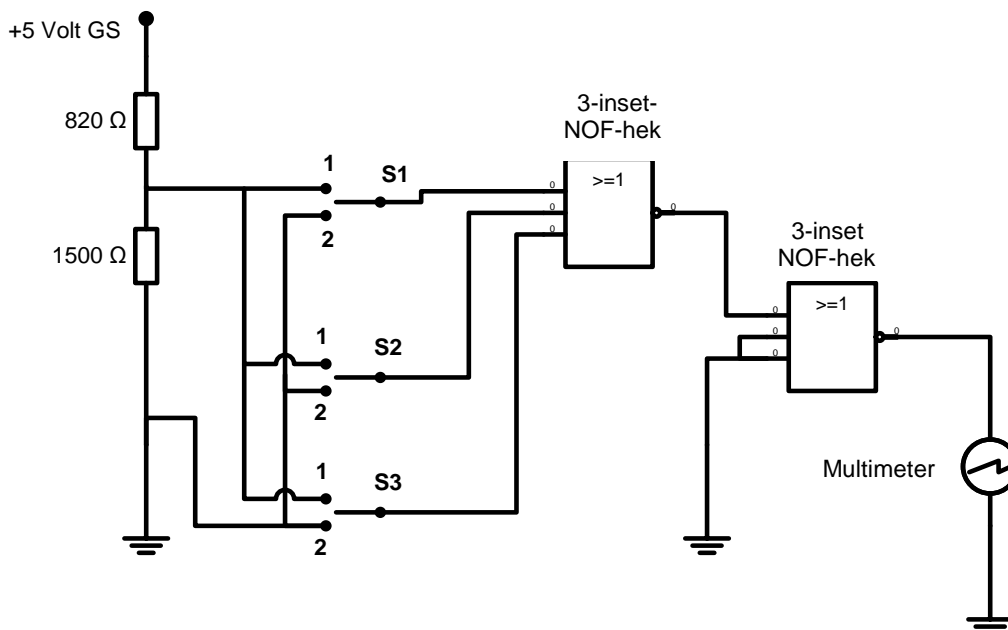
4. Wat jy moet doen: Eenvoudige NOF-hek: Kring 1

- Verbind een van die NOF-hekke van die 7427 soos hieronder getoon. Die spanningsverdeler voorsien die nodige GS-vlakke vir die GK/IC.
- Positiewe Logika 1 = 2,4–5 volt
- Positiewe Logika 0 = 0–0,5 volt
- S1 verskaf tussen 0–3,2 volt aan die GK/IC afhingende van die toestand.
- Voltooi die waarheidstabel.



5. Wat jy moet doen: 2-hek-kombinasie-NOF-hek: Kring 2

- Verbind die NOF-hekke van die 7427 soos hieronder. Die spanningsverdeler verskaf die nodige GS-vlakke vir die GK/IC.
- Positiewe Logika 1 = 2,4–5 volt
- Positiewe Logika 0 = 0–0,5 volt
- S1 verskaf tussen 0–3,2 volt aan die GK/IC afhingende van die toestand.
- Voltooi die waarheidstabel.
- Bepaal die Boole-uitdrukking van die kring.



S1 = A	S2 = B	S3 = C	Multimeter = D	
0	0	0		(1)
0	0	1		(1)
0	1	0		(1)
0	1	1		(1)
1	0	0		(1)
1	0	1		(1)
1	1	0		(1)
1	1	1		(1)

Boole-uitdrukking = _____ (5)


6. **Gevolgtrekking**

Logikahekke kan aangepas word om meer as 2 insette te aanvaar. Daar is toestelle met veeltallige insette na die logikahek.

TOTAAL: 15

NASIENRUBRIEK VIR DIGITALE SIMULASIE 3: NOF-HEK-TOEPASSING MET DIE 7427

Taakbeskrywing	Puntetoekenning (Dui aan die korrekte vlak teenoor die korrekte faset)				
	1 Nie behaal nie	2 Nog nie bevoeg nie	3 Bevoeg	4 Hoogs Bevoeg	5 Uitstekend
Kring 1: Werking	Kring werk nie (0 punte)			Werkend (5 punte)	
Kring 2: Werking	Kring werk nie. (0 punte)			Werkend (5 punte)	
Protobordbeplanning en uitleg	Die leerder kon nie die bord vanaf die kringbaan bedraad nie.	Die leerder kon vier of minder komponente korrek op die bord plaas.	Die leerder kon meer as vier, maar minder agt komponente korrek beplan en op die bord plaas.	Die leerder kon al die komponente korrek identifiseer en op die bord plaas, insluitend die koppelings.	Die leerder kon al die komponente korrek beplan en op die bord plaas met inagneming van die spasie wat gebruik is, plasing van die komponente en die komponenttipes.
Instrumente-seleksie en gebruik	Die leerder kon geen instrumente identifiseer of korrek gebruik nie.	Die leerder het die instrumente verkeerdlik identifiseer en gebruik.	Die leerder het die korrekte instrumente gekies, maar het dit verkeerd/gevaarlik gebruik.	Die leerder kon al die instrumente korrek identifiseer en gebruik.	Die leerder het die instrumente flink en sonder die hulp van die onderwyser identifiseer. Die leerder het die instrumente met selfvertroue en op ergonomiese wyse gebruik.
Foutsporing	Die leerder se kring was onvolledig en geen foutsporing kon plaasvind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon nie die oorsaak vind nie.	Die kring was volledig, maar het nie gewerk nie. Die leerder kon een fout opspoor en korrigeer.	Die kring was volledig en die leerder kon twee foute spoor en korrigeer. Die kring het gewerk.	Die kring was volledig en die leerder kon al die foute spoor en korrigeer. Die kring het volkome gewerk.
Huishouding	Die leerder het geen huishouding gedoen nie.	Die leerder het huishouding onder protes gedoen.	Die leerder het huishouding onder toesig van die onderwyser gedoen.	Die leerder het nadat die onderwyser hom/haar herinner het, huishouding gedoen.	Die leerder het huishouding sonder enige toesig of aanmaning gedoen. Huishouding was van hoogstaande gehalte.
Veiligheid	Die leerder het nie veilig gewerk nie.	Die leerder het veilig na 'n aanmaning gewerk.	Die leerder het veilig onder leiding van die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig sonder enige leiding deur die onderwyser gewerk.	Die leerder het veilig sonder enige leiding deur die onderwyser gewerk. Die leerder se werkswyse was besonder veilig en ergonomies.
Rubriek (Maksimum van 35)					
Waarheidstabelle en Boole-uitdrukking (Maksimum van 15)					
Totaal (Maksimum van 50)					

Digitaal – 4		
Simulasie 4	Tyd: 3 uur	
Leerder se naam:	_____	
Skool:	_____	
Eksamennommer:	_____	
Boole-algebra		

1. Doel

Om Boole-Algebra te toets en 'n kringbaan te bou wat 'n Boole-uitdrukking simuleer.

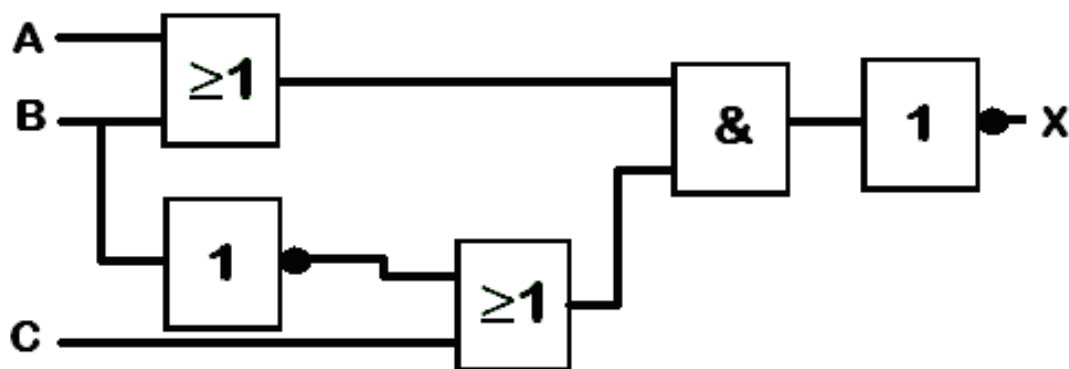


In 1847, het die Engelse wiskundige George Boole (1815–1864) 'n boek gepubliseer met die titel, *Die Wiskundige Analise van Logika*. Hierdie boek het getoon hoe die gebruik van 'n spesifieke stel logika jou kan help om deur berge data te werk om sodoende die nodige inligting te vind. Die belangrikheid van Boole se werk was in sy benadering tot logika. Deur logika in wiskunde te integreer, was Boole in staat om die basis van Boole-algebra-logika daar te stel. Dit was die analogie wat algebraïese simbole het met daardie wat logiese vorme verteenwoordig. Hierdie basiese analogie het gelei tot Binêre Logika of Boole-algebra. Soos jy weet werk rekenaars op die

beginsel van die binêre getalstelsel (1 of 0), waar 1 beteken 'AAN' en 0 beteken 'AF'. Hierdie twee toestande word deur 'n verskil in spanning verteenwoordig. In die tyd wat Boole sy logika gedefinieer het, was Charles Babbage besig met die ontwikkeling van sy 'analitiese enjin', oftewel vandag se rekenaar. Binêre logika is dus reeds in gebruik geneem in die voorloper van die digitale rekenaar.'

Om met digitale kringbane te werk en dit te kan bou, moet ons kennis en begrip van Boole-algebra eers getoets word.

2. Bepaal die Boole-vergelyking van die volgende logikahekbanaan: (7)



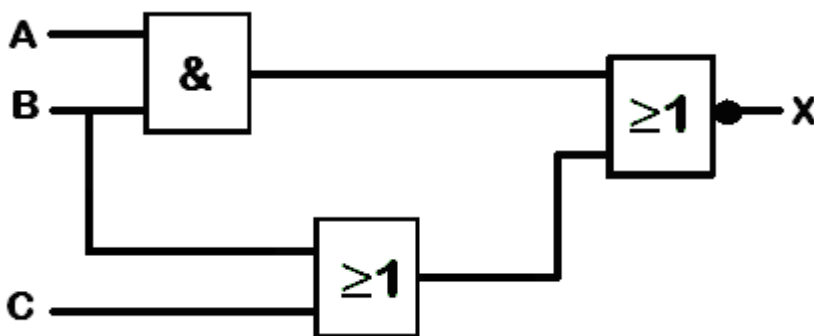
3. Teken die logikahekbaan van die volgende Boole-vergelyking $X = \overline{(A+B)} \overline{C}$ (4)

4. Bepaal die Boole-vergelyking van die volgende waarheidstabel: (4)

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

X =

5. Teken die volgende logikabaan oor, maar maak net van NEN-hek-kombinasies gebruik. (6)



6. Maak gebruik van De Morgan se stelling en bewys dat linkerkant = regterkant. (Wys al die stappe) (5)

$$\overline{\overline{A+B} \overline{C}} = \overline{\overline{A} \overline{B} + C}$$

7. Vereenvoudig die volgende Boole-vergelyking: (Wys al die stappe) (7)

$$Z = (A + \overline{B} + \overline{C}) (\overline{B} C)$$

8. Maak gebruik van 'n Karnaugh-diagram en vereenvoudig die volgende waarheidstabel en gee dan die finale Boole-vergelyking. (9)

A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

X =

	00	01	11	10
0				
1				

9. **Bou op 'n protobord** 'n logikakring en gebruik 'n logika GK/IC om 'n heknetwerk te vorm wat die Boole-uitdrukking hieronder sal verteenwoordig. X moet deur 'n LUD verteenwoordig word wat sal gloei as $X = 1$ en wanneer $X = 0$ moet die LUD af wees. (Skole met PLB's kan die vraag simuleer) (8)

$$A.B + C.D = X$$

10. Gevolgtrekking

Boole-vergelykings kan elektronies gebou en aangewend word.

TOTAAL: 50

Puntestaat

('n Werkende Excel-lêer is beskikbaar van die nasionale koördineerder)

PAT-puntestaat		Kwartaal 1		Kwartaal 2		Projek			Totaal = 250	Punt uit 100	Mod Punt
No.	Naam van Leerder	Simulasie 1 50	Simulasie 2 50	Simulasie 3 50	Simulasie 4 50	Ontwerp en Maak - Deel 1 80	Ontwerp en Maak Deel 2 20	Ontwerp en Maak Totaal = 50	Kwartaal 1 + Kwartaal 2 + Projek		
0	Vb: John Q Citizen	45	10	30	25	30	10	20	135	54%	54%
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
	Totaal										
	Gemiddeld										

Onderwyser se naam: _____ Moderator: _____ Hoof se Naam: _____
 Handtekening: _____ Handtekening: _____ Handtekening: _____
 Datum: _____



Bylaag: Komponentelys vir Elektroniese/Digitale Simulasies

Komponentelys: Wins van 'n Operasionele Versterker	
IC	741 Op Amp
Rf	10 K 1/4W 5%
Rr1	10 K 1/4W 5%
Rr2	5 K 1/4W 5%
Rr3	3k3 1/4W 5%
Rr4	2k4 1/4W 5%
Rr5	20k1/4W 5%
Rr6	30k 1/4W 5%
S1, S2	SPST swikskakelaar

Komponentelys: Eksperimentele Opteller	
Rf	10 K 1/4W 5%
S1, S2, S3, S4	SPST swakskakelaar
1.5 V-bron	1.5 V Battery
Bat Holder	1 x Batteryhouer
R1, R2	50 K Pot

Komponentelys: NEN-hek-toepassings	
T1	BC 547
S1, S2	Taktiese Druk-om-te-maak- N/O-skakelaar
R 1	680 Ohm 1/4W 5%
R 2	47K 1/4W 5%
R3, R4	10 K 1/4W 5%
C1	47 uF 16 V
IC 1	4011 NEN-hek IC DIP-pak
D1	Rooi LED

Komponentelys: NOF-hek-toepassings	
IC 1	4001 NOF-hek IC DIP-pak
T1	BC 547
S1, S2	Taktiese druk-om-te-maak N/O-skakelaar
R 1	680 Ohm 1/4W 5%
R 2	47K 1/4W 5%
R3, R4	10 K 1/4W 5%
C1	47 uF 16 V
D1	Rooi LED

Komponentelys: NOF-hek met die 7427	
IC 1	7427 Quad 3inset- NOF-hek – DIP-pak
R 1	820 Ohm 1/4W 5%
R 2	1k5 1/4W 5%
S1, S2, S3	SPST swikskakelaar