



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE (ELEKTRONIKA)

RIGLYNE VIR PRAKTIESE ASSESSERINGSTAKE (PAT)

GRAAD 12

2024

Hierdie riglyne bestaan uit 52 bladsye.

INHOUDSOPGAWE**BLADSY**

1.	INLEIDING	3
2.	RIGLYNE VIR ONDERWYSERS	5
2.1	Hoe om die PAT'e te administreer	5
2.2	Hoe om die PAT'e na te sien/asseeser	5
2.3	PAT Program vir Assessering (PAT PvA)	6
2.4	Moderering van PAT'e	7
2.5	Afwesigheid/Nie-inlewering van take	7
2.6	Simulasies	8
2.7	Projekte	8
2.8	Werkende Puntetaat	9
3.	RIGLYNE VIR LEERDERS	10
3.1	PAT 2024-dekblad	10
3.2	Instruksies vir die leerder	11
3.2	Verklaring van Egtheid (VERPLIGTEND)	11
4.	SIMULASIES	12
4.1	Simulasie 1: RLC-parallelkring	12
4.2	Simulasie 2: Omkeer-op-versterker	16
4.3	Simulasie 3: Skakelaarkringe wat 'n 741 op-versterker gebruik	21
4.4	Simulasie 4: Gemeenskaplike Balansversterker	29
5.	AFDELING B: ONTWERP EN MAAK	34
5.1	Ontwerp en Maak: Deel 1	35
5.2	Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 1	37
5.3	Ontwerp en Maak: Deel 2	39
5.4	Assessering van die Ontwerp-en-maak-fase: Deel 2	40
6.	PROJEKTE	41
6.1	Praktiese Projek 6.1: Klank-na-lig-beheerder	41
6.2	Praktiese Projek 6.2: Outomatiese Batteryllaier met Batteryspanning-staafgrafiek-vertoon	44
6.3	Praktiese Projek 6.3: Sinusgolf-omkeerder-kringdiagram	47
6.4	Praktiese Projek 6.4: Vierkantgolf-omkeerder 100 W 12 VGS TOT 230 V WS DEUR GS 4047 – IRF540	52
7.	GEVOLGTREKKING	52

1. INLEIDING

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

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

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

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

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

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

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

Voorleggingsvereistes

'n Leerder moet die volgende voorberei:

- PAT-lêer met al die bewyse van simulasies, ontwerp en prototipering. 'n Kopie van die PAT 2024-voorblad. Die betrokke simulasies en assesseringsblaaie moet gekopieer en aan elke leerder gegee word om by die lêer in te sluit.
- Praktiese projek met:
 - Omslag/Omhulsel:
 - Daar moet 'n ontwerp in die lêer wees.
 - Die omslag/omhulsel en die ontwerp moet by mekaar pas.
 - Geen kartonhouers word toegelaat nie.
 - Plastiek-, hout- en metaalomslae/-omhulsels sal aanvaar word.
 - Omslae/Omhulsels wat deur die leerders vervaardig en/of aanmekaargesit is, word verkies.
 - Die omslag/omhulsel moet vir bestudering binne-in toeganklik wees.
 - Dekslas wat vasskroef, word verkies.
 - Strookbord ('Circuit board'):
 - Die strookbordontwerp ('PCB design') moet in die lêer wees.
 - Die strookbordontwerp ('PCB design') moet op so 'n wyse binne die omslag/omhulsel gemonteer wees dat dit vir bestudering verwyder kan word. Anders kan inspeksie van onder af gedoen word in gevalle waar deursigtige omslae/omhulsels gebruik is.
 - Skakelaars, potensiometers, verbindings en ander items moet gemonteer wees.
 - Bedrading moet netjies en verbind wees.
 - Bedrading moet lank genoeg wees sodat die strookbord verwyder en met gemak nagegaan kan word.
 - Kenteken/Logo en naam:
 - Die lêer moet die kenteken/logo en naamontwerp en spesifikasieplaatjie bevat.
 - Die kenteken/logo, spesifikasieplaatjie en naam moet duidelik op die omslag/omhulsel verskyn.
 - Die kenteken/logo/spesifikasieplaatjie moet op 'n permanente wyse aangebring word – geverf, vasgeplak of met viniel vasgeplak.

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

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

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

Provinsiale departemente is verantwoordelik vir die opstel van modereringsroosters en daarom moet PAT'e betyds vir moderering gereed wees.

2. RIGLYNE VIR ONDERWYSERS

2.1 Hoe om die PAT'e te administreer

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3 PAT Program vir Assessering (PAT PvA)

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

TYDPERK	AKTIWITEIT	VERANTWOORDELIKEID
	Vorbereiding vir PAT 2024	Onderwyser – Bou die modelle en werk die modelantwoorde vir die simulasies uit. Identifiseer tekortkominge t.o.v. gereedskap, toerusting en verbruikbare items vir simulasies wat aangekoop moet word SBS – Ontvang aankoopversoeke van onderwysers en prosesseer betalings vir die aankoop van die items benodig
Januarie–Maart 2024	Simulasie 1	Onderwyser – Kopieer en deel simulasies uit Leerders – Voltooi simulasies Onderwyser – Assesseer simulasies Departementshoof – Sien toe dat take voor die vakansie voltooi en deur die onderwyser nagesien is
Januarie 2024	PAT-projek: aankope	Onderwyser – Kry kwotasies vir PAT-projekte Hoof – Keur PAT-aankope vir PAT-projekte goed Onderwyser – Maak seker dat PAT-projekte bestel en afgelewer word Departementshoof – Sien toe dat onderwyser aan die vereistes van die proses voldoen
Februarie 2024	PAT-projek: leerders begin met projek	Onderwyser – Maak seker dat PAT-projekte veilig bewaar word Onderwyser – Deel PAT-projekte uit en neem dit in Onderwyser – Sluit praktiese sessies elke week in sodat leerders die PAT-projek kan voltooi Leerder – Begin met die voltooiing van die PAT-projek Departementshoof – Sien toe dat onderwyser op 'n weeklikse basis praktiese werkswinkel-sessies met leerders het
April–Junie 2024	Simulasie 2	Onderwyser – Kopieer en deel simulasies uit Leerders – Voltooi simulasies Onderwyser – Assesseer simulasies Departementshoof – Sien toe dat take voor die vakansie voltooi en deur die onderwyser nagesien is
April–Junie 2024	Moderering van Simulasie 1	Distriksvakfasiliteerder/Vakkundige sal die skool besoek en Simulasie 1 modereer 10% van leerders se werk word gemodereer
April–Junie 2024	PAT-projek: leerders gaan voort met projek	Onderwyser – Maak seker dat PAT-projekte veilig bewaar word Onderwyser – Deel PAT-take uit en neem dit in Onderwyser – Sluit elke week praktiese sessies in sodat leerders die PAT-projek kan voltooi Leerders – Gaan voort met die voltooiing van die PAT-projek Departementshoof – Sorg dat onderwyser op 'n weeklikse basis praktiese werkswinkel-sessies met leerders het
Julie-vakansie 2024	PAT-ingryping	Leerders wat met die PAT agter is, moet die projek gedurende hierdie vakansie voltooi.
Julie–Augustus 2024	Moderering van Simulasie 2	Distriksvakfasiliteerder/Vakkundige sal die skool besoek en Simulasie 2 modereer – ander leerders as in die vorige kwartaal 10% van leerders se werk word gemodereer
Julie–Augustus 2024	PAT-projek: voltooiing	Onderwyser – Maak seker dat PAT-projekte veilig bewaar word Onderwyser – Deel PAT-take uit en neem dit in Onderwyser – Voltooi die PAT-projek saam met leerders en stel die PAT-lêer saam Leerders – Voltooi die PAT-projek en -lêer Departementshoof – Sien toe dat 100% van die PAT-lêers en -projekte voltooi en nagesien is
September – Oktober 2024	PAT-moderering	PAT-projekte word deur vakfasiliteerders/vakkundiges van die provinsie gemodereer en leerders is beskikbaar om vaardighede te demonstreer 10% van leerders word lukraak gemodereer

2.4 Moderering van PAT'e

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

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

Die modereringsproses verloop soos volg:

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

2.5 Afwesigheid/Nie-inlewering van take

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

2.6 Simulasies

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

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

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

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

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

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

2.7 Projekte

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

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

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

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

2.8 Werkende puntestaat

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

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

Onderwyser Naam: _____

Skoolhoof Naam: _____

Moderator Naam: _____

Handtekening: _____

Handtekening: _____

Handtekening: _____

Datum: _____

Datum: _____

Datum: _____

3. RIGLYNE VIR LEERDERS**3.1 PAT 2024-DEKBLAD**

(Plaas hierdie bladsy voor in die PAT.)

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

Toegelate tyd: Kwartaal 1–3 (2024)

Leerder Naam: _____

Klas: _____

Skool: _____

Spesialisering: ELEKTRONIKA

Voltooi Simulasie 1 of 2 in die eerste kwartaal en Simulasie 3 of 4 in die tweede kwartaal.

Projek (Skryf die naam van die projek): _____

Bewyse van moderering:

LET WEL:

Wanneer die leerderbewyse wat geselekteer is, op skoolvlak gemodereer is, sal die tabel bewyse van moderering bevat. Provinsiale moderatore sal die provinsiale moderering teken en slegs teken indien hermoderering nodig is.

Moderering	Handtekening	Datum	Handtekening	Datum
Skoolvlak				
Distriksmoderering				
Provinsiale moderering			Hermoderering	

Puntetoekenning

PAT-komponent	Maksimum Punt	Leerderpunt	Gemodereerde Punt
Simulasie 1	50		
Simulasie 2	50		
Ontwerp-en-maak-projek – Kring	120		
Ontwerp-en-maak-projek – Kassie	30		
Totaal	250		

3.2 Instruksies vir die leerder

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

3.3 Verklaring van Egtheid (VERPLIGTEND)

Verklaring:

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

Handtekening van leerder

Datum

4. SIMULASIES

4.1 Simulasie 1: RLC-parallelkring

Naam van leerder: _____		Punt <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">50</div>
Klas: _____	Datum voltooi: _____	
Assesseringsdatum: _____		Assessor handtekening: _____
Modereringsdatum: _____		Moderator handtekening: _____

4.1.1 Doel:

- Om 'n RLC-parallelkring te bou deur diskrete komponente te gebruik en die gemete en berekende waardes van die RLC-parallelkring te vergelyk
- Om die effek van die verandering van die frekwensie in die stroombaan waar te neem

4.1.2 Hulpbronne benodig:

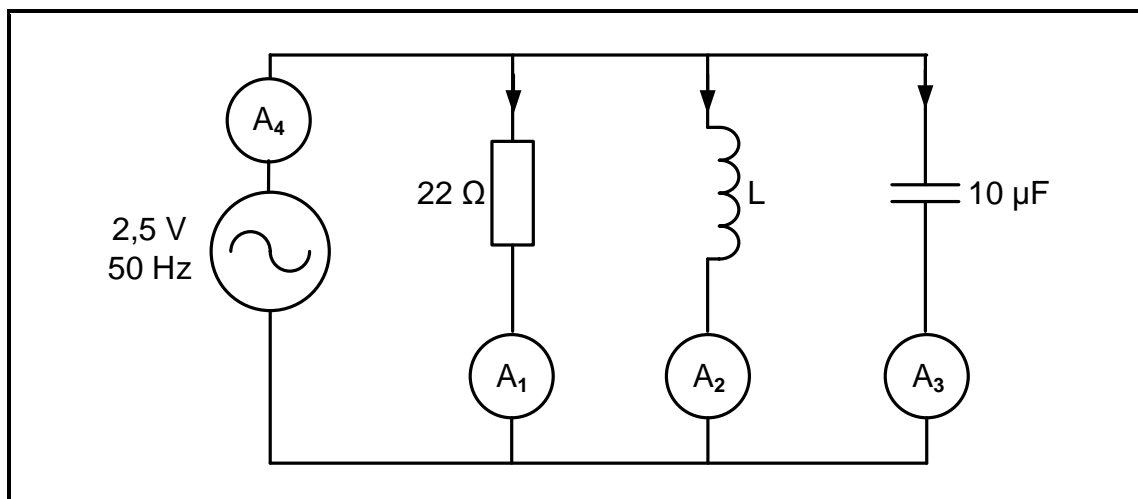
KOMPONENTE	GEREEDSKAP/INSTRUMENTE
$R_1 = 22\ \Omega$ -resistor $C_1 = 10\ \mu\text{F}$ -kapasitor 220- 6- 0- 6 V-transformator OF $L_1 = 30\text{-}45\ \text{mH}$ -induktor	Multimeter Funksiegenerator Verbindingsdrade Broodbord Sykniptang Tang Ossilloskoop

4.1.2 Prosedure:

Bou die RLC-parallelkringbaan in FIGUUR 4.1.4 op die broodbord deur die komponente wat voorsien word, te gebruik.

Koppel die stroombaan aan 'n funksiegenerator en stel die insetseinspanning van die funksiegenerator op 2,5 V met 'n frekwensie van 50 Hz.

4.1.4 Kringdiagram:



FIGUUR 4.1.4: RLC-PARALLELKRINGDIAGRAM

4.1.5 Meet die stroom deur die:

- (a) Resistor_____ (Ammeter 1) (1)
- (b) Induktor_____ (Ammeter 2) (1)
- (c) Kapasitor _____ (Ammeter 3) (1)
- (d) Kring _____ (Ammeter 4) (1)

4.1.6 Bereken die totale stroom deur die kring deur die gemete waardes te gebruik.

(3)

4.1.7 Bereken die volgende deur die toepaslike formules te gebruik wanneer die frekwensie 50 Hz is.

- (a) Kapasitiewe stroom (I_C).

(3)

- (b) Induktiewe stroom (I_L).

(3)

- (c) Stroom deur die resistor (I_R).

(3)

- (d) Arbeidsfaktor.

(3)

- 4.1.8 Teken die fasordiagram van die stroombaan in FIGUUR 4.1.4. Gebruik die ruimte wat hieronder voorsien is. (5)

- 4.1.9 Verhoog die frekwensie van die seingenerator en meet die waardes van I_R , I_L en I_C soos in die tabel hieronder getoon.

F(Hz)	I_R	I_L	I_C
700			
900			
1 100			
1 300			

(12)

- 4.1.10 Skryf jou waarneming wanneer die frekwensie verhoog word. (2)

- 4.1.11 Is die stroombaan kapasitief of induktief? _____
Motiveer jou antwoord.

(2)

Teorie Simulasie 1: [40]

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

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

FASETBLAD VIR SIMULASIE 1

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

4.2 Simulasie 2: Omkeer-op-versterker

Naam van leerder: _____		Punt <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">50</div>
Klas: _____	Datum voltooi: _____	
Assesseringsdatum: _____		Assessor handtekening: _____
Modereringsdatum: _____		Moderator handtekening: _____

4.2.1 Doel:

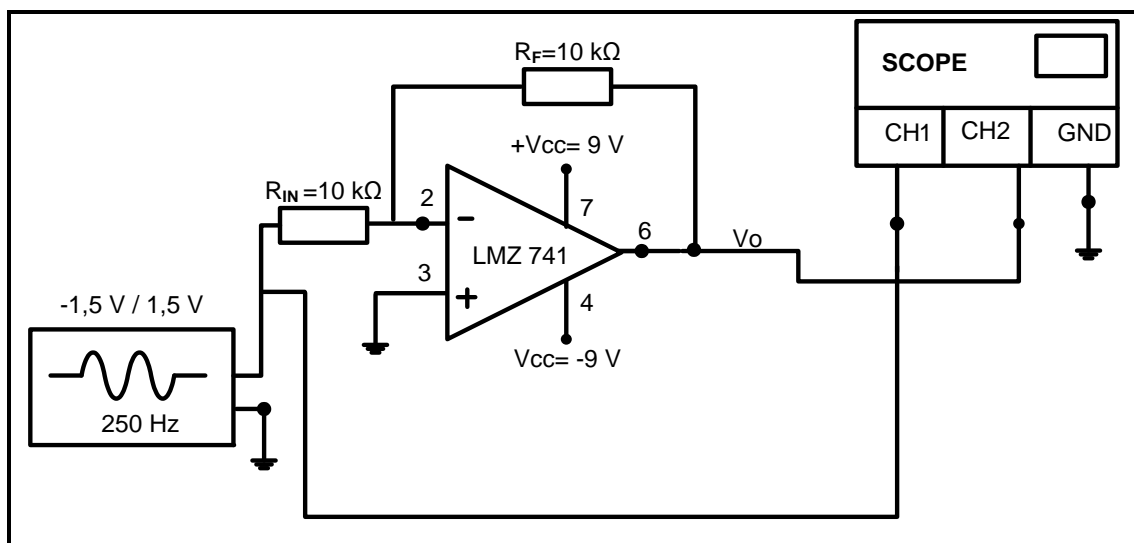
- Om 'n omkeer- operasionele versterkerkring bou deur 'n 741 op-versterker geïntegreerde stroombaan (GS) te gebruik
- Om die uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop te vertoon
- Om waar te neem hoe 'n verandering in die waarde van R_F die wins en uitsetspanning van die stroombaan beïnvloed deur die waarde van R_F te verminder of vermeerder

4.2.2 Hulpbronne benodig:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Analoog-/Digitale werkstasie	1 x LM 741 op-versterker
Analoog-/Digitale ossilloskoop (dubbelspoor)	1 x 10 k Ω for R_{IN}
Funksiegenerator	1 x 22 k Ω for R_F
Multimeter	1 x 47 k Ω
Verstelbare GS-kragbron (gesplete toevoer)	1 x 100 k Ω
Sykniptang	Verbindingsdrade
Draadstroper	
Langbektang	
Broodbord	

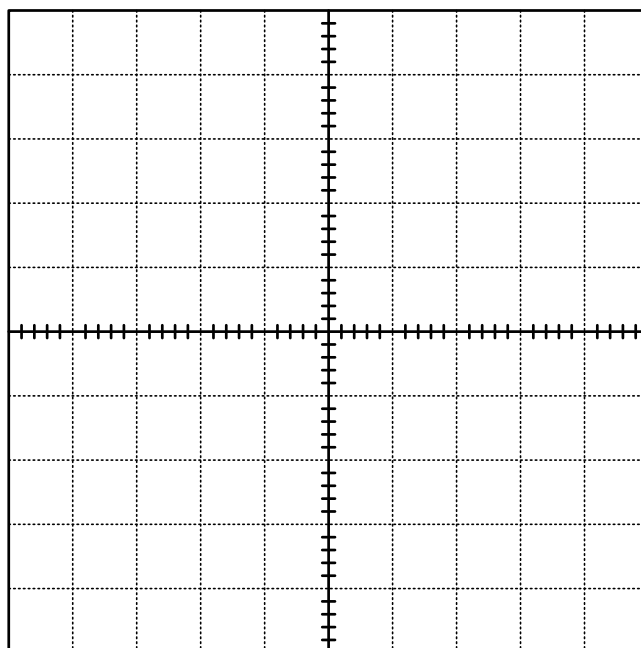
4.2.3 Prosedure:

Bou die kring in FIGUUR 4.2.3 op 'n broodbord.



FIGUUR 4.2.3: OMKEER-OP-VERSTERKER

- 4.2.4 Stel die ossilloskoop op om ten minste TWEE volledige siklusse vir CH1 en CH2 te vertoon met die spanninginstellings wat 2/3de van die skerm moet vertoon.
- 4.2.5 Teken en benoem die inset-(van CH1) en uitset-(van CH2)golfvorme vir ten minste TWEE volledige siklusse in die tabel hieronder.
- 4.2.6 Skryf die piekwaardes van die inset- en uitsetspanninglesings van CH1 en CH2 neer met $R_F = 22 \text{ k}\Omega$.



TABEL 4.2.6

CH 1 V/af: _____

CH 2 V/af: _____

Tyd/af: _____

V_{IN} : _____

V_{UIT} : _____

LET WEL: 1 punt vir elke korrekte golfvorm = 2
1 punt vir elke ossilloskoop-stelling = 3
1 punt vir elke spanningsmeting = 2

(7)

- 4.2.7 Verduidelik die verband tussen die inset- en uitsetgolfvorms met verwysing na versterking en amplitude.

(3)

- 4.2.8 Gebruik die spitswaardes in VRAAG 4.2.4 om die wins hieronder te bereken. (Alle waardes gemeet met die ossilloskoop is spitswaardes.)

$A_V =$ _____
 = _____
 = _____

(3)

- 4.2.9 Bereken die spanningswins van die stroombaan deur van die formule hieronder gebruik te maak.

$A_V =$ _____
 = _____
 = _____

(3)

- 4.2.10 Meet en teken die spannings oor V_{UIT} in die tabel hieronder aan. Bereken ook die spanningswinswaardes in die tabel hieronder soos jy die waarde van R_F in die stroombaan verander.

Gebruik $A_V = - \left(\frac{V_{uit}}{V_{in}} \right)$

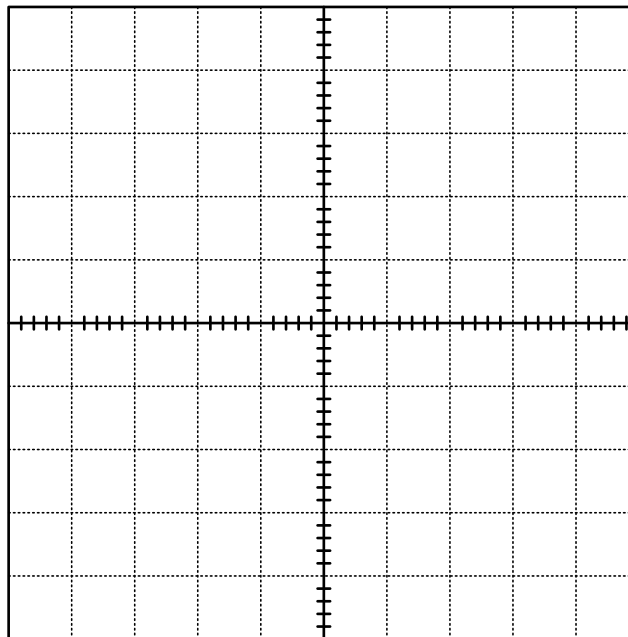
WEERSTAND R_F	V_{IN}	V_{UIT}	SPANNINGSWINS (A_V)
(a) 10 k Ω	1,5 V	_____	
(c) 47 k Ω	1,5 V	_____	
(d) 100 k Ω	1,5 V	_____	

TABEL: 4.2.10

LET WEL: 1 punt vir elke korrekte spanningswaarde = 3
 2 punte vir elke korrekte winsberekening = 6

(9)

- 4.2.11 Teken en benoem die inset- en uitsetgolfvorme vir ten minste twee volledige siklusse in die tabel hieronder. Dui die spanninginstellings vir CH 1 en CH 2 aan as $R_F = 100 \text{ k}\Omega$.



CH 1 V/af: _____

CH 2 V/af: _____

Tyd/af: _____

V_{IN} : _____

V_{UIT} : _____

TABEL 4.2.11

LET WEL: 1 punt vir elke korrekte golfvorm = 2
1 punt vir elke ossilloskoopstelling = 3
1 punt vir elke spanninginstelling = 2

(7)

- 4.2.12 Bereken die wins van die versterker deur weerstandswaardes te gebruik wanneer $R_F = 22 \text{ k}\Omega$.

$A_V =$ _____

= _____

= _____

(3)

- 4.2.13 Verwys na die volgende:

- TABEL 4.2.6 en TABEL 4.2.11, d.w.s. die golfvorme op die ossilloskoop
- Die berekeninge in VRAAG 4.2.8 en VRAAG 4.2.9.

Vergelyk die wins in TABEL 4.2.6 met die wins in TABEL 4.2.11 hierbo en skryf 'n gevolgtrekking vir jou bevindinge.

Teorie: (5)
(40)

FASETBLAD VIR SIMULASIE 2

Taak- beskrywing	Puntetoekenning (maak 'n merkie langs die toepaslike vlak langs die taak aangedui)				Toekenning van punte
	Bevoeg na herassessering van sekere/alle dele van die taak	Nog nie bevoeg na herassessering van sekere/alle dele van die taak nie	Bevoeg	Uitstekend (Hoogs bevoeg)	
Bou van 'n op-versterker deur van 'n LM 741 GS gebruik te maak	Die leerder het geleenthede gekry om die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel. (1)	Die leerder het 'n geleentheid gekry om 'n deel van die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel. (2–3)	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser. (4–5)	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. (6)	<u>6</u>
Veiligheids- aspekte	Die leerder is betyds daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. (0)	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. (1)	Die leerder het veiligheids- reëls, regulasies en korrekte prosedures toegepas wanneer gereedskap en instrumente gebruik is om die stroombane te bedraad sonder om deur die onderwyser herinner te word. (2)		<u>2</u>
Houding/ Gedrag/ Optrede	Die leerder was huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg, selfs nadat hy/sy gewaarsku/berispe is. (0)	Die leerder was tot 'n sekere mate huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg. (1)	Die leerder het bereidwilligheid getoon om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg. (2)		<u>2</u>
Rubriek Teorie Totaal Simulasie 2					/10 + /40 = /50

4.3 Simulasie 3: Skakelaarkringe wat 'n 741-op-versterker gebruik

Naam van leerder: _____		Punt <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">50</div>
Klas: _____	Datum voltooi: _____	
Assesseringsdatum: _____		Assessor handtekening: _____
Modereringsdatum: _____		Moderator handtekening: _____

4.3.1 Doel:

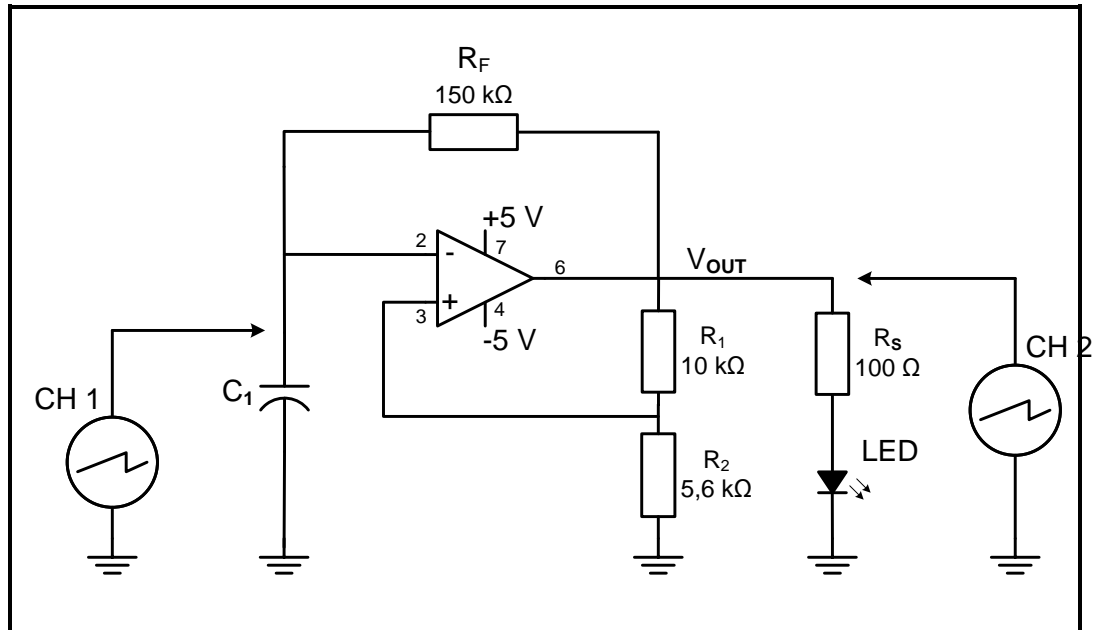
- Om 'n elektroniese klavier (astabiele multivibrator)-stroombaan wat 'n 555 GS gebruik, op 'n broodbord te bou soos in FIGUUR 4.3.3 getoon
- Om die uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop te vertoon
- Om die uitsetfrekwensie te bereken
- Om ondersoek in te stel hoe 'n verandering in R_F en C_1 die frekwensie en toon van die uitset beïnvloed

4.3.2 Hulpbronne benodig:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Analoog-/Digitale werkstasie	1 x 741 GS
Analoog/Digitale ossilloskoop	1 x 0,68 μ -kapasitor (25 V-kapasitor)
Verstelbare GS-kragbron (-5 V - 0 - +5 V)	1 x 150 k Ω -resistor
Sykniptang	1 x 10 k Ω -resistor
Draadstroper	1 x 5,6 k Ω -luidspreker ('buzzer')
Langbektang	1 x LED
Broodbord	Verbindingsdrade

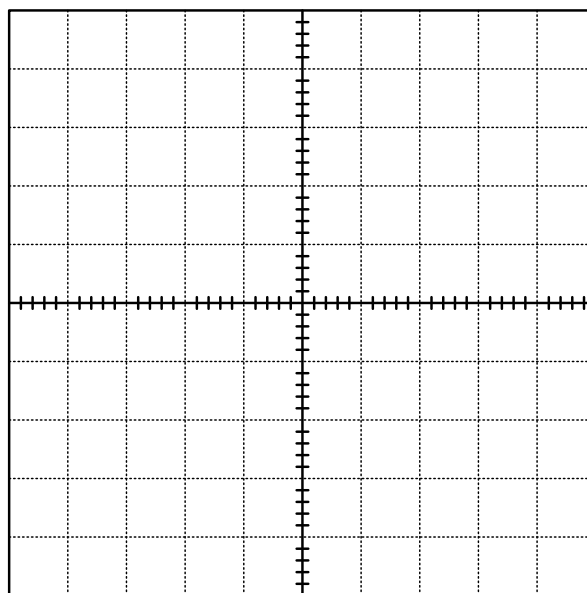
4.3.3 Prosedure:

- (a)
- Bou die stroombaan in FIGUUR 4.3.3 op die broodbord.
 - Koppel kanaal 1 van die ossilloskoop oor die kapasitor.
 - Koppel kanaal 2 van die ossilloskoop oor die LED.
 - Skakel die stroombaan AAN en neem waar.
 - Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 4.3.3: ASTABIELE MULTIVIBRATOR-KRINGDIAGRAM

- (b) Stel die ossilloskoop om ten minste vier volledige siklusse van die inset- en uitsetgolfvorme te vertoon met die amplitudes wat nie kleiner as 6 afdelings is nie. Teken die uitsetgolfvorme op die ossillogram hieronder.



CH 1 V/af: _____

CH 2 V/af: _____

Tyd/af: _____

LET WEL: 1 punt vir die korrekte golfvorm. (inset en uitset) (2)
1 punt vir die ossilloskoopstelling. (3)

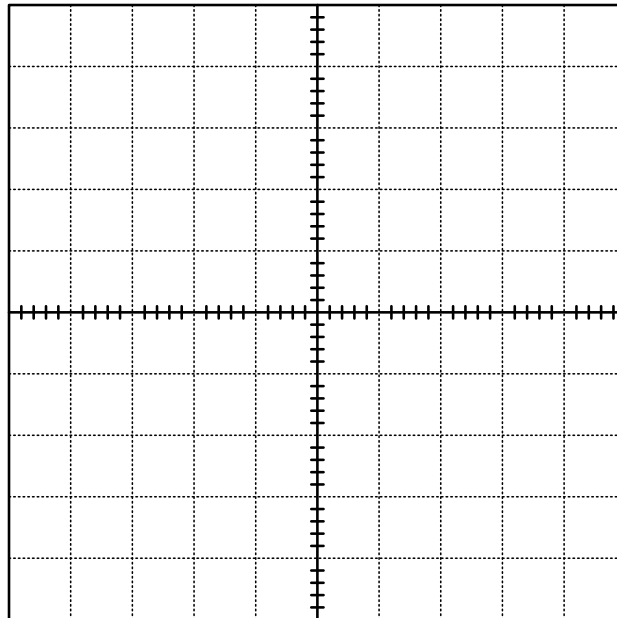
(5)

- (c) Maak gebruik van die ossilloskoopinstellings en bepaal die frekwensie van die uitsetsein.
Uitsetfrekwensie

(2)

- (d) Verander die waarde van C1 na 1 μF en neem waar. Teken die uitsetgolfvorme op die ossillogram hieronder.

LET WEL: Hou die ossilloskoopstelling dieselfde as in (b).



CH 1 V/af: _____

CH 2 V/af: _____

Tyd/af: _____

LET WEL: 1 punt vir die korrekte golfvorm. (inset en uitset) (2)

(2)

- (e) Maak gebruik van die ossilloskoopinstellings en bepaal die frekwensie van die uitsetsein.

Uitsetfrekwensie

(2)

- (f) Verduidelik hoe 'n toename in die waarde van C1 die frekwensie van die stroombaan beïnvloed.

(2)

- (g) Noem TWEE komponente wat die frekwensie van die stroombaan beïnvloed.

(2)

Simulasie 3A: (15)

FASETBLAD VIR SIMULASIE 3A

Taak-beskrywing	Puntetoekenning (maak 'n merkie langs die toepaslike vlak langs die taak aangedui)				Toekenning van punte
	Bevoeg na herassessering van sekere/alle dele van die taak	Nog nie bevoeg na herassessering van sekere/alle dele van die taak nie	Bevoeg	Uitstekend (Hoogs bevoeg)	
Die bou van die astabiele op-versterker deur 'n 741 GS te gebruik	Die leerder het geleenthede gekry om die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel. (1)	Die leerder het 'n geleentheid gekry om 'n deel van die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel. (2–3)	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser. (4–5)	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. (6)	<u>6</u>
Veiligheids-aspekte	Die leerder is betyds daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. (0)	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. (1)	Die leerder het veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedures toegepas wanneer gereedskap en instrumente gebruik is om die stroombane te bedraad sonder om deur die onderwyser herinner te word. (2)		<u>2</u>
Houding/Gedrag/Optrede	Die leerder was huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg, selfs nadat hy/sy gewaarsku/berispe is. (0)	Die leerder was tot 'n sekere mate huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg. (1)	Die leerder het bereidwilligheid getoon om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg. (2)		<u>2</u>
Rubriek Teorie					/10
Totaal Simulasie 3A					+ /15
					+ /25

Simulasie 3B: Op-versterker integreerder wat 'n 741 GS gebruik**4.3.4 Doel:**

- Om die integreerkring in FIGUUR 4.3.6 te bou deur 'n 741-op-versterker te gebruik en die inset- en uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop te vertoon
- Ondersoek die effek van die R_F tot R_{IN} verhouding op die snellerspanning en uitset van die stroombaan

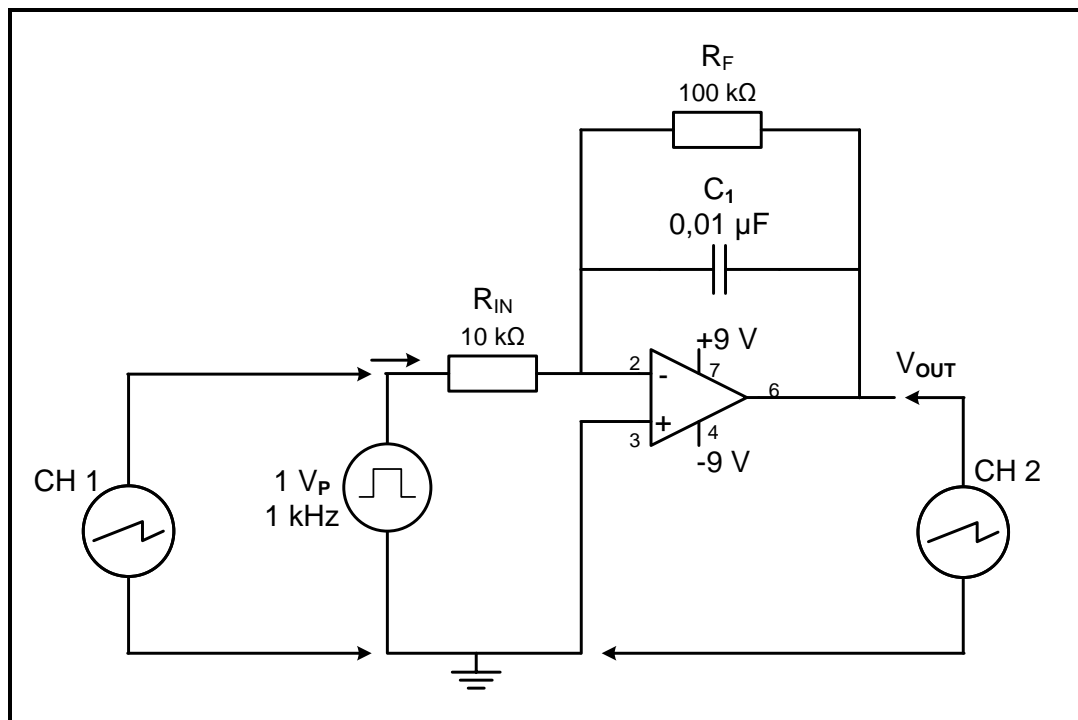
4.3.2 Hulpbronne benodig:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Funksiegenerator	1 x LM741-op-versterker
Dubbelspoor-ossilloskoop	1 x 100k-resistor
+9 V 0 V -9 V GS-kragtoevoer	1 x 10 k Ω -resistor
Sykniptang	1 x 0,01 μ F-kapasitor (103)
Draadstroper	1 x 1 nF-kapasitor (102)
Sakrekenaar	Verbindingsdrade

4.3.6 Prosedure:

- Stel die dubbelspanningkragtoevoer na +9 V / -9 V.
- Stel die funksiegenerator om 2 V piek-piek 1 kHz-vierkantsgolf te lewer.
- Bou die stroombaan in FIGUUR 4.3.6(a) op jou eksperimentbord en koppel dit aan die toevoer en inset.
- Verbind kanaal 1 van die ossilloskoop oor die inset om ten minste TWEE volledige siklusse te vertoon.
- Verbind kanaal 2 van die ossilloskoop oor die uitset om ten minste TWEE volledige siklusse te vertoon.
- Maak seker dat die V/deling-instellings vir kanaal 1 en kanaal 2 2 so gestel is dat die golfvorme ten minste 2/3de van die skerm vul.
- Stel die T/deling-stelling om ten minste TWEE volledige siklusse van die invoer en afvoer te vertoon.
- Ontkoppel die funksiegenerator en vervang kapasitor C_1 soos aangedui.
- Nadat kapasitor C_1 vervang is, herhaal koeëlpunte 4 en 5 hierbo.
- Beantwoord die vrae en teken die inset- en uitsetgolfvorme.

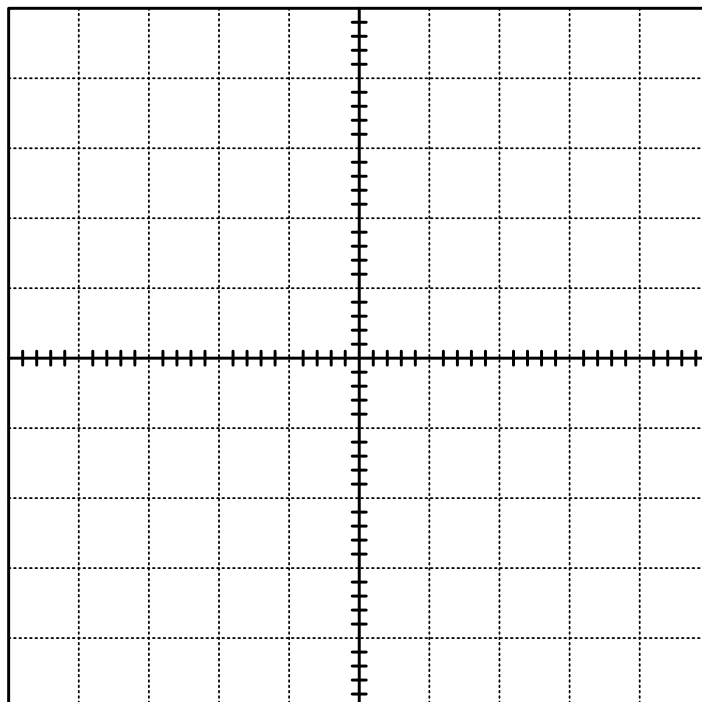
- (a) Bou die stroombaan in FIGUUR 4.3.6(a) op die eksperimentbord.



FIGUUR 4.3.6 (a): OP-VERSTERKER-INTEGREERKRING

- (b) Teken en benoem die insetgolfvorme vanaf pen 2 en pen 6 op die ossilloskoopprooster hieronder.

LET WEL: Stel die ossilloskoop om ten minste 2 volledige siklusse te vertoon.



CH 1 V/af: _____

CH 2 V/af: _____

Tyd/af: _____

LET WEL: 1 punt vir elke korrekte golfvorm = 2
1 punt vir elke ossilloskoopinstelling = 3

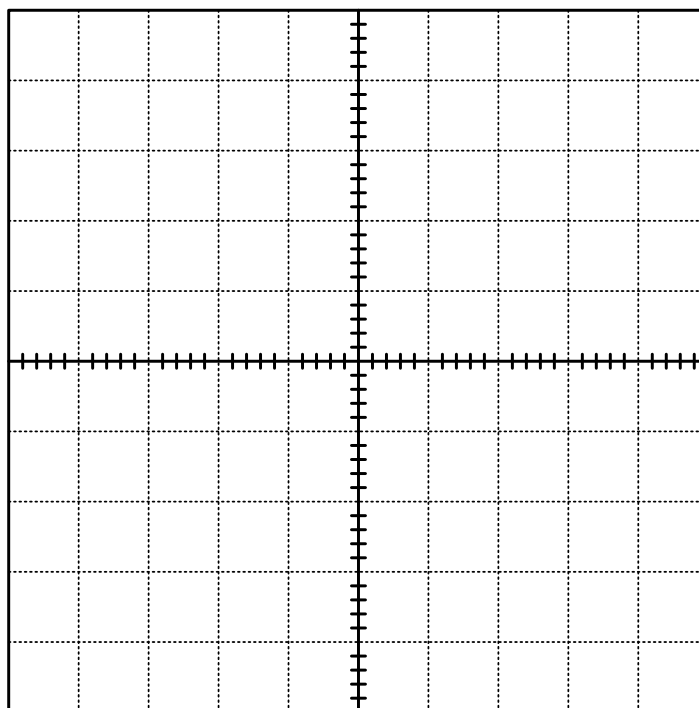
(5)

- (c) Verduidelik die verband tussen die inset- en die uitsetgolfvorme met verwysing na die polariteit, helling, puls wydte en vorm.

(3)

- (d) Vervang kapasitor C_1 met 'n 1 nF kapasitor en neem waar. Teken die inset- en uitsetgolfvorme op die ossilloskoopskerm hieronder.

LET WEL: Hou die ossilloskoopstelling dieselfde as in VRAAG 4.3.6 (b).



CH 1 V/af: _____

CH 2 V/af: _____

Tyd/af: _____

LET WEL: 1 punt vir elke korrekte golfvorm = 2

Ossilloskoopstellings bly dieselfde (geen punte toegeken nie)

(2)

- (e) Noem EEN komponent, buiten C_1 , wat vir die helling van die uitsetsein verantwoordelik is.

(1)

- (f) Vergelyk die vorm van die uitsetgolfvorm op die ossilloskoop vir VRAAG 4.3.6 (b) met die uitsetgolfvorm vir VRAAG 4.3.6 (d) hierbo en skryf jou bevindinge neer.

(3)

Teorie 3 B: (15)

FASETBLAD VIR SIMULASIE 3B

Taak- beskrywing	Puntetoekenning (maak 'n merkie langs die toepaslike vlak langs die taak aangedui)				Toekenning van punte
	Bevoeg na herassessering van sekere/alle dele van die taak	Nog nie bevoeg na herassessering van sekere/alle dele van die taak nie	Bevoeg	Uitstekend (Hoogs bevoeg)	
Die bou van die astabiele op- versterker deur 'n 741-GS te gebruik	Die leerder het geleenthede gekry om die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel. (1)	Die leerder het 'n geleentheid gekry om 'n deel van die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel. (2-3)	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser. (4-5)	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. (6)	<u>6</u>
Veiligheids- aspekte	Die leerder is betyds daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. (0)	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. (1)	Die leerder het veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedures toegepas wanneer gereedskap en instrumente gebruik is om die stroombane te bedraad sonder om deur die onderwyser herinner te word. (2)		<u>2</u>
Houding/ Gedrag/ Optrede	Die leerder was huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg, selfs nadat hy/sy gewaarsku/berispe is. (0)	Die leerder was tot 'n sekere mate huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg. (1)	Die leerder het bereidwilligheid getoon om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg. (2)		<u>2</u>
					Rubriek /10
					Teorie + /15
					Totaal Simulasie 3B = /25
					Totaal Simulasie 3A + /25
					TOTAAL: = /50

4.4 Simulasie 4: Gemeenskaplike emittorversterker

Naam van leerder: _____		Punt <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto; line-height: 30px;">50</div>
Klas: _____	Datum voltooi: _____	
Assesseringsdatum: _____		Assessor handtekening: _____
Modereringsdatum: _____		Moderator handtekening: _____

Aktiwiteit 4.4: Balansversterker

4.4.1 Doel:

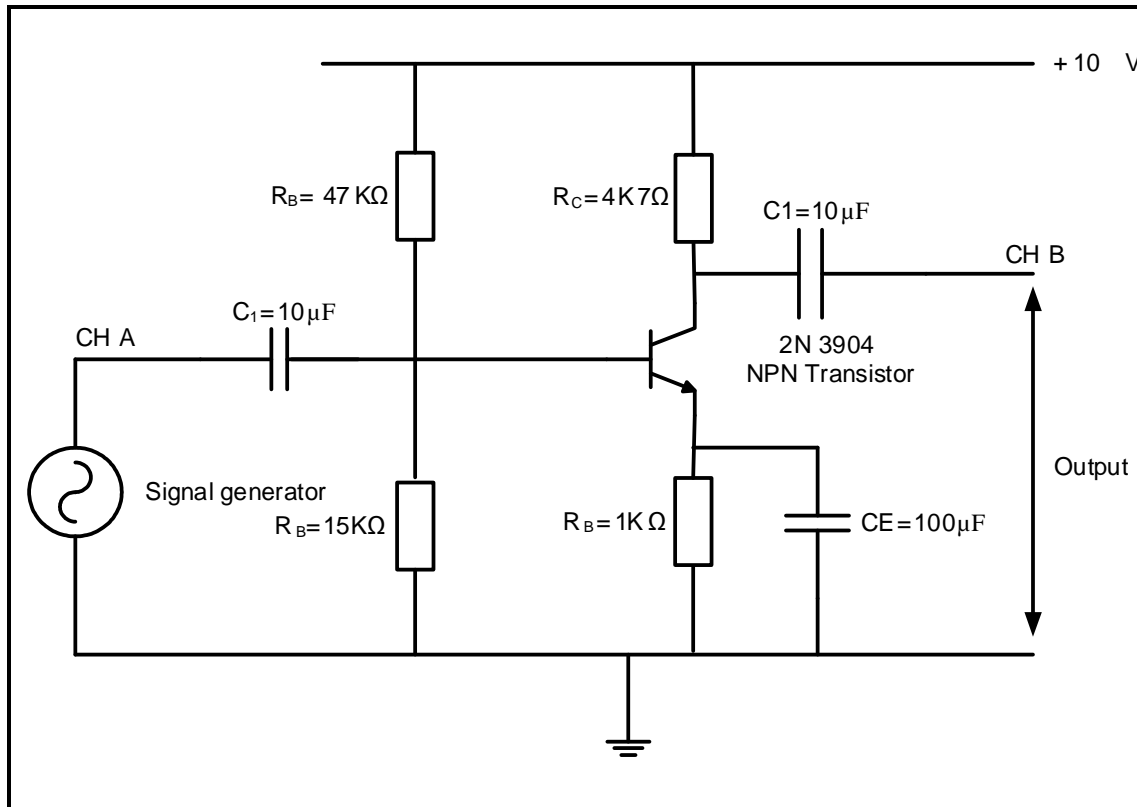
Om 'n gemeenskaplike balansversterkerkring te bou deur diskrete komponente te gebruik en die inset- en uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop te vertoon

4.4.2 Hulpbronne benodig:

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Analoog-/Digitale werkstasie (broodbord)	Transistor BC546/ BC182B/2N3904
Analoog/Digitale ossilloskoop ('dual beam oscilloscope')	$R_1 = 47 \text{ k}\Omega$ -resistor
Funksiegenerator	$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ -resistor
Multimeter	$R_C = 4\text{K}7 \text{ }\Omega$
Verstelbare GS-kragbron (+10 V GS-toevoery)	$R_E = 1\text{k}\Omega$ -resistor
Sykniptang	$C_1 = 25 \text{ }\mu\text{F}$ (inset)
Knyptang	$C_2 = 100 \text{ }\mu\text{F}$ (uitset)
Draadstroper	$C_E = 25 \text{ }\mu\text{F}$

4.4.3 **Prosedure:**

Bou die stroombaan soos hieronder getoon op jou broodbord of digitale afrigter en skakel aan sonder om die seingenerator te koppel.



FIGUUR 4.4.3: GEMEENSKAPLIKE EMITTORVERSTERKER

4.4.4 Meet die GS-spannings tussen die volgende:

(a) Basis en aard: _____ (1)

(b) Emittor en aard: _____ (1)

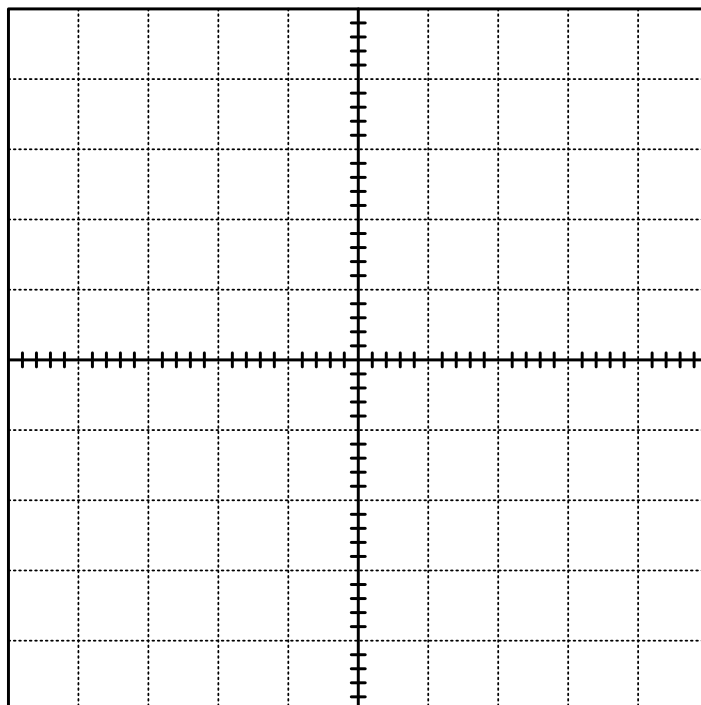
4.4.5 Bepaal die waarde van die basisspanning. _____ (1)

- 4.4.6
- Koppel die funksiegenerator by 1 kHz en pas die vlak van die sein aan vir 'n onvervormde sein by die uitsetkanaal (inset WS, 2 V/afdeling, tydbasis 1 ms/afdeling).
 - Koppel kanaal 2 aan die inset by die insetterminal (inset WS, 50 mV/afdeling).

(a) Bereken die spanningswins van die kring.

(3)

- (b) Meet die piek-tot-piek-amplitude van die insetgolfvorm. _____
- (c) Meet die piek-tot-piek-amplitude van die uitsetgolfvorm. _____
- (d) Teken die twee golfvorme op die rooster hieronder.



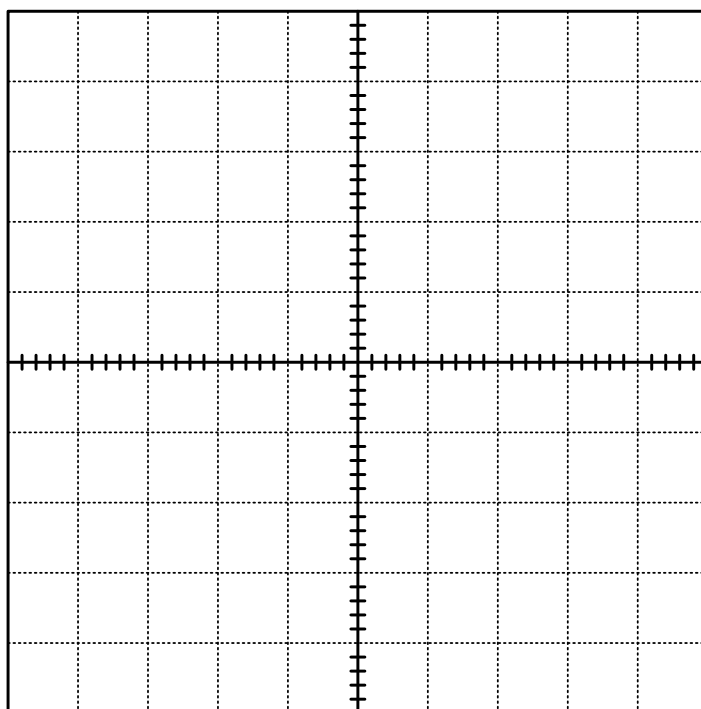
CH 1 V/af: _____

CH 2 V/af: _____

Tyd/af: _____

(6)_

- 4.4.7 Verhoog die amplitudes van die seingenerator stadig. Neem die uitsetgolfvorm waar en teken hierdie golfvorm op die rooster hieronder.



CH 1 V/af: _____

CH 2 V/af: _____

Tyd/af: _____

(6)

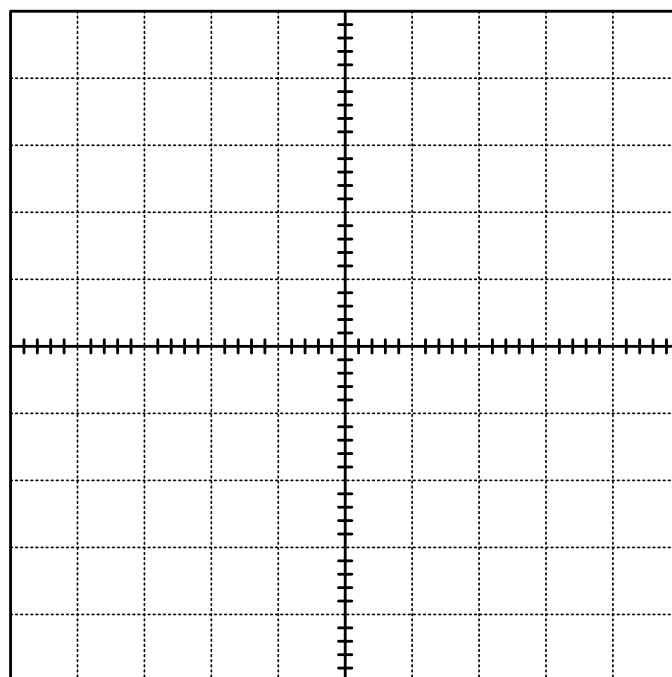
4.4.8 Herstel die amplitude van die seingenerator vir 'n onvervormde uitset. Moenie die instelling van die seingenerator verander nie. Verwyder die kapasitor oor die emitter en let op die verandering op die ossilloskoop.

(a) Meet die piek-tot-piek spanning van die uitsetgolfvorm. _____ (2)

(b) Bereken die spanningswins van die kringbaan.

(3)

(c) Teken die uitsetgolfvorm op die rooster hieronder.



CH 1 V/af: _____

CH 2 V/af: _____

Tyd/af: _____

(6)

4.4.9 Verduidelik in jou eie woorde hoekom die stroombaan 'n gemeenskaplike emitterversterker genoem word

(2)

Teorie: (35)

FASETBLAD VIR SIMULASIE 4

Taak-beskrywing	Puntetoekenning (maak 'n merkie langs die toepaslike vlak langs die taak aangedui)				Toekenning van punte
	Bevoeg na herassessering van sekere/alle dele van die taak	Nog nie bevoeg na herassessering van sekere/alle dele van die taak nie	Bevoeg	Uitstekend (Hoogs bevoeg)	
Bou van die astabiele balansversterker	Die leerder het geleenthede gekry om die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om nog foute te identifiseer en reg te stel. (1)	Die leerder het 'n geleentheid gekry om 'n deel van die kring te herbou nadat die onderwyser ingegryp het om 'n paar foute te identifiseer en reg te stel. (2–45)	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser. (6–8)	Die leerder het die stroombaan korrek gebou sonder die leiding van die onderwyser en het bo verwagting en met hoë vaardigheid gewerk. (9)	$\overline{9}$
Veiligheids-aspekte	Die leerder is betyds daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. (0)	Die leerder is soms daaraan herinner om veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedure toe te pas wanneer gereedskap en instrumente gebruik word. (1)	Die leerder het veiligheidsreëls, regulasies en korrekte prosedures toegepas wanneer gereedskap en instrumente gebruik is om die stroombane te bedraad sonder om deur die onderwyser herinner te word. (2–3)		$\overline{3}$
Houding/Gedrag/Optrede	Die leerder was huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg, selfs nadat hy/sy gewaarsku/berispe is. (0)	Die leerder was tot 'n sekere mate huiwerig om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg. (1)	Die leerder het bereidwilligheid getoon om te werk, samewerking te gee, verantwoordelikheid vir sy/haar eie gedrag te aanvaar en onderrig-, regulasie- en werkswinkelpraktyke te volg. (2–3)		$\overline{3}$
Rubriek Teorie 4 Totaal Simulasie 4					/15 + /35 = /50

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

Tyd: Januarie tot Augustus 2024

Leerder se Naam: _____

Skool: _____

Klas: _____

Titel/Tipe Projek: _____

**INSTRUKSIES**

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

PAT-KONTROLELYS

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

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

5.1 Ontwerp en maak: Deel 1

5.1.1 Kringdiagram

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

5.1.2 Projek: Beskrywing van werking

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

This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for handwriting practice or general writing. There are no margins, text, or other markings on the page.

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

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

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

TOTAAL
(DEEL 1 = 120 punte)

LET WEL: In projekte waar fasette nie van toepassing is nie, moet die projekte nagesien word en die totale dienoooreenkomstig aangepas word.

5.3 Ontwerp en Maak: Deel 2

5.3.1 Omhulselontwerp

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

5.3.2 Vervaardig die omhulsel/kassie netjies volgens jou ontwerp.

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

5.3.3 Kies 'n naam vir jou toestel.

Skryf die naam van die toestel hieronder neer.

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

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

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

TOTAAL (DEEL 2 = 30 punte)

6. PROJEKTE

6.1 Praktiese Projek 6.1: Klank-na-lig-beheerder

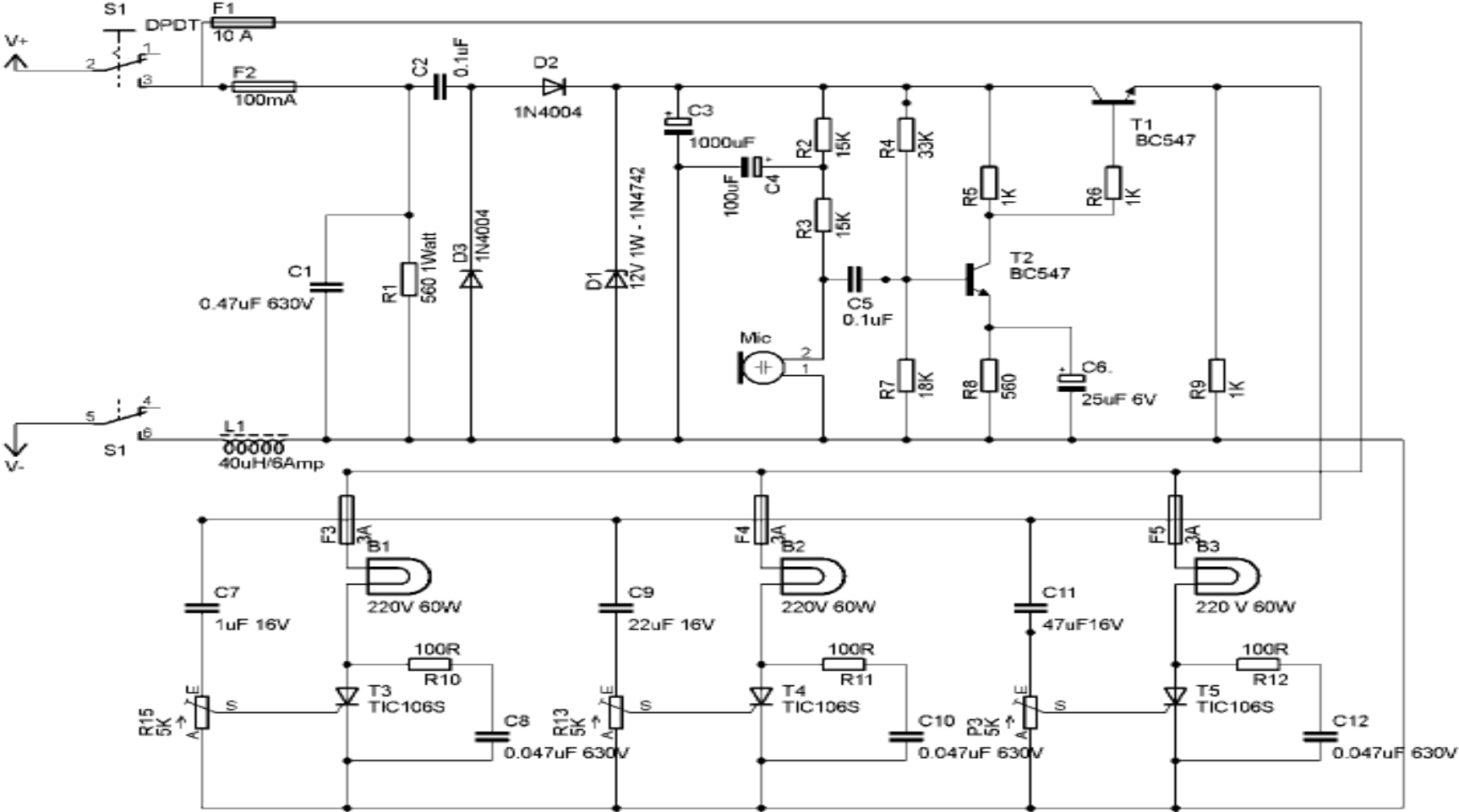
Hierdie klankbeheerde ligstroombaanontwerp word gebruik om die helderheid van die ligte wat daaraan gekoppel is, in sinchronisasie met die klank wat deur die mikrofoon vasgevang word, te beheer. Hierdie elektroniese stroombaanontwerp kom baie algemeen in disko-huise, kroee, by partytjies, ens. voor.

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

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

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

KOMPONENTELYS			
R1	560 k Ω /1 W	C8, C10,C12	0,047 μ F
R2, R3	15 k Ω ¼ W	C9	22 μ F 16 V
R4	33 k Ω /¼ W	C11	47 μ F 16 V
R5, R6, R9	1 k Ω ¼ W	D1, D2	1N4004
R7	18 k Ω ¼ W	D3	1N4742 12v/1 W
R8	560 Ω ¼ W	F1	10 A-sekering 220 V
R10, R11, R12	100 k Ω	F2	100 mA-sekering 220 V
R13, R14, R15	5 k Ω Pot	F3, F4, F5	220 V 3 A-sekering
C1	0,47 μ F 630 V	L1	40 μ H 6 A 10-15 windings op 'n ferrietkern
C2, C5	0,1 μ F/220 V	B1, B2, B3	60 W-gloeilamp
C3	1 000 μ F/16 V elektrolities	Mikrofoon	Lae-impedansie mikrofoon
C4	100 μ F/16 V	S1A & S1B	Dubbelpool-skakelaar
C6	25 μ F/6 V	T1,T2	BC 547
C7	1 μ F 16 V	T3,T4,T5	TIC 106 of BT 136



KLANK-NA-LIG-BEHEERDERKRING

ALTERNATIEWE KRINGBAAN

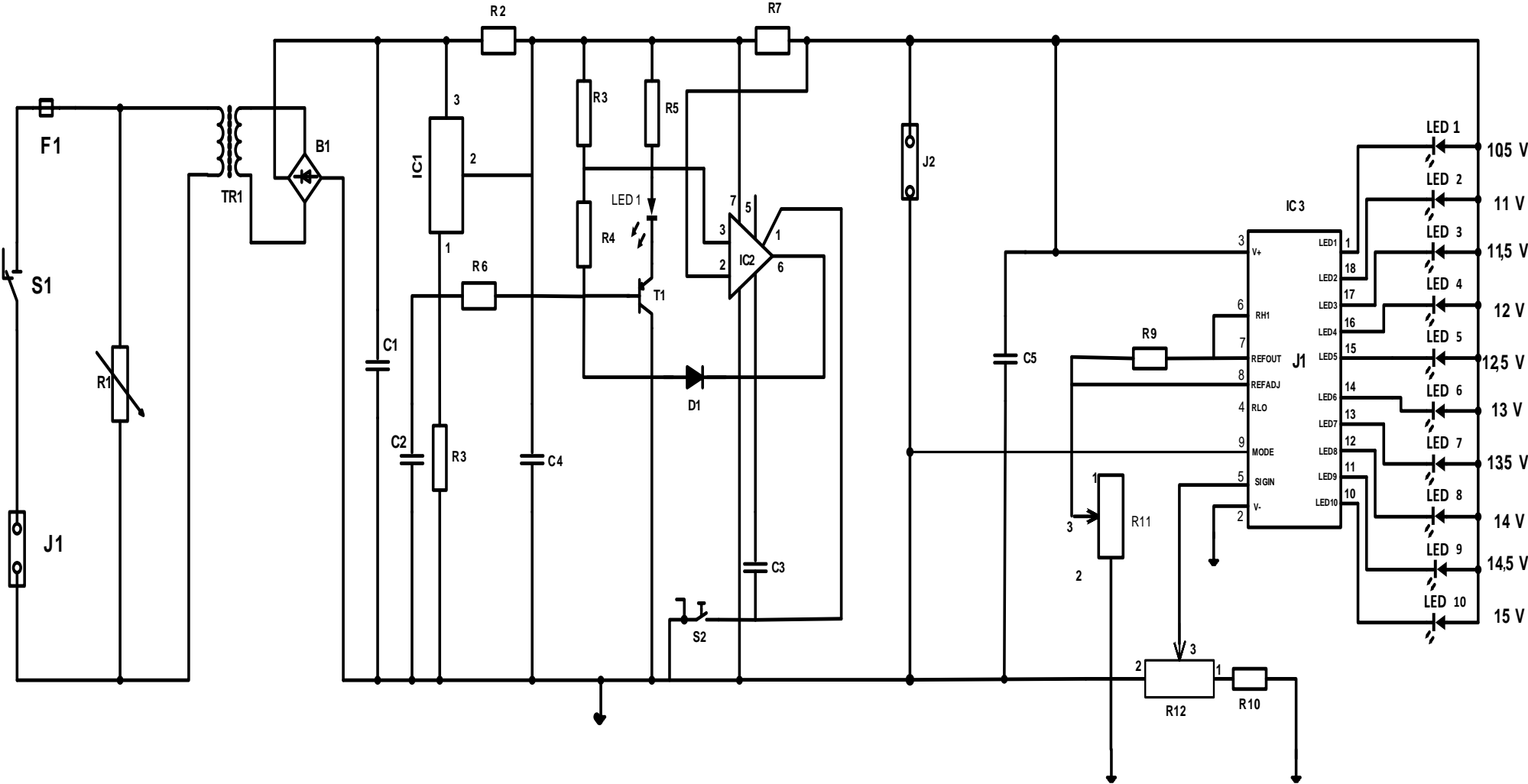
6.2 Praktiese Projek 6.2: Outomatiese Batterylaaier met Batteryspanning-staafgrafiek-vertoon

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

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

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

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



KOMPONENTELYS			
R1	varistor 14 mm	B1	5 A-diodebrug
R2	500 ohm, 5 W	C1	6 800 uF 35 V elektrolitiese kapasitor (battery aaier)
R3, R6	15 K $\frac{1}{4}$ W	C2	0,1 uF keramiek 104
R4	230 ohm $\frac{1}{4}$ W	C3	1 nF keramiek 102
R5	1k	C4	1 uF elektrolitiese 25 volt
R7	0,2 ohm, 5 W	D1	1N 4148-diode
R8	3k3 $\frac{1}{4}$ W	IC1	LM350 16 volt-positiewe-spannings-reguleerder
J1	hooftoevoer	IC2	LM301 H operasionele versterker
J2	12 - konnekteerder vir battery/ batteryklampe	S1	Aan-/Af-skakelaar vir hooftoevoerspanning SPST swikskakelaar
F1	500 mA –vinnige-deurbrand-sekering	S2	druk-om-te-maak-skakelaar
TR1	240 V–16 V transformator 3 A (+/-50 VA)	LED 1	rooi LUD 5 mm
R9	1k2 $\frac{1}{4}$ W 5%	IC 3	LM3914 N-staafgrafiek-vertoondrywer
R10	4k7 $\frac{1}{4}$ W 5%	C5	10 μ F 25 volt elektrolitiese kapasitor (staafgrafiek-spanningaanduier)
R11	5k-potensiometer	T1	PN2907 alternatief (BC527 or BC 528)
LED 1,10	rooi		
LED 4,5,6,7	groen		
LED 2,3,8,9	amber		
R12	5k-potensiometer		

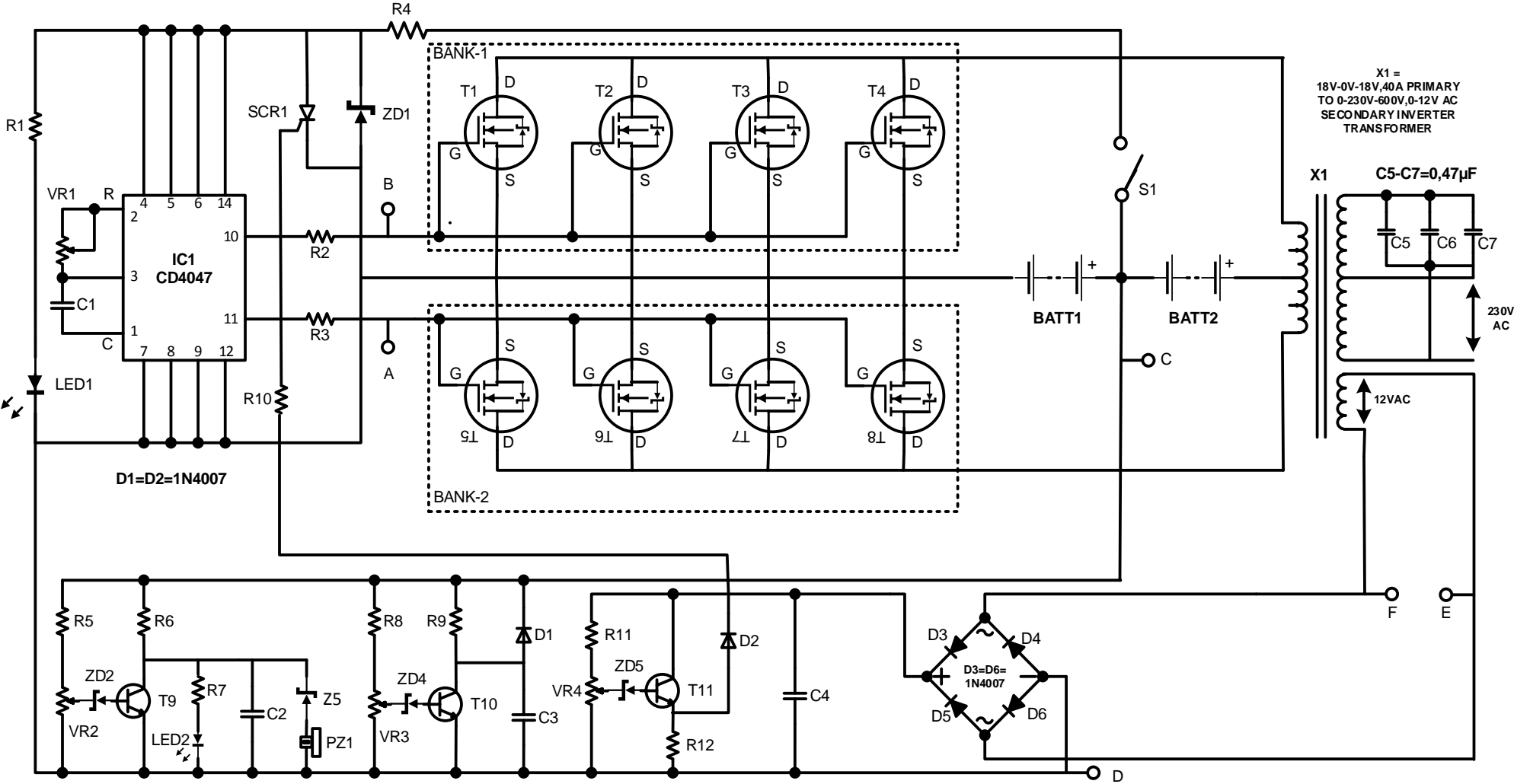
6.3 Praktiese Projek 6.3: Sinusgolf-omkeerder-kringdiagram

NEEM ASSEMBLIEF KENNIS: Die sinusgolf-omkeerder is ingesluit om tred te hou met die huidige beurtkrag-neigings. As hierdie projek te duur is, kan die **VIERKANTSGOLF-OMKEERDER** gebou word. Skole kan een transformator en 'n stel batterye koop om die werking van hierdie projek te demonstree.

'n Omkeerder verskaf kragrugsteun vir net-gebaseerde toestelle in die geval van 'n kragonderbreking. Die meeste van die omsetters wat in die handel beskikbaar is, het ingewikkelde stroombaanontwerpe en is nie baie ekonomies nie. Sommige van hulle produseer 'n vierkantsgolf-uitset, wat ongewens is vir induktiewe ladings.

Hier het ons 'n eenvoudige sinusgolf-omkeerderbaan ontwerp wat 50Hz kwasi-sinusgolfuitset produseer deur 'n enkele GS CD4047 en 'n paar diskrete komponente te gebruik, wat dit 'n baie koste-effektiewe oplossing maak.

KOMPONENTELYS	
HALFGELEIERS	
IC1	CD4047 multivibrator
SCR1	2P4M SCR
T1 – T8	IRF 250 MOSFET
T9 – T11	BS548 NPN-transistor
ZD1	5,1 V, 1W Zener-diode
ZD2 – ZD5	5,1 V Zener-diode
D1 – D6	1N4007-gelykrichterdiode
LED1, LED2	5 mm LED
RESISTORS (almal 0,25 W, $\pm\%$ koolstof)	
R1	560 Ω
R2, R3	1,2 k Ω
R4,R5,R6, R8, R9, R11	1 k Ω
R12	2,2 k Ω
R7	220 Ω
R10	5,6 k Ω
VR1	470 k Ω voorafgestel
VR2 – VR4	10 k Ω voorafgestel
KAPASITORS	
C1	0,2 μ F, 100 V keramiekdisk
C2,C3	100 μ F, 35 V elektrolities
C4	1000 μ F, 35 V elektrolities
C5-C7	0,47 μ F, 600 V poliëster
ALLERLEI	
PZ1	Piëso-gonser ('buzzer')
S1	SPST-skakelaar
X1	18-0-18V, 40 A primêre tot 0-230V-600 V sekondêre omkeerder-transformator
BATT1, BATT2	12 V (Ah word deur transformatorgrootte bepaal)



SINUSGOLF-OMKEERDER-KRINGDIAGRAM

Dit bestaan uit 'n CD4047 multivibrator (IC1), MOSFET, IRF250 MOSFET's (T1 tot T8), transistors en 'n paar diskrete komponente.

IC CD4047 het ingeboude fasiliteite vir astabiele en bistabiele multivibrators. Die omkeerdertoepassing vereis twee uitsette wat 180 grade uit fase is. Daarom is IC1 bedraad om twee vierkantgolf-uitsetseine te produseer by penne 10 en 11 met 50Hz frekwensie, 50% dienssiklus en 180-grade faseverskuiwing. Die ossillerende frekwensie word bepaal deur eksterne voorafinstelling VR1 en kapasitor C1.

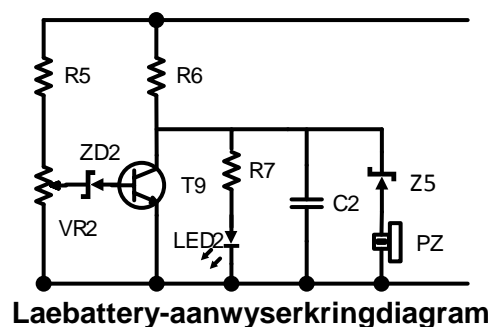
Hierdie twee seine dryf die twee MOSFET-banke (bank-1 en bank-2) alternatiewelik. Wanneer pen 10 van IC1 hoog en pen 11 laag is, gelei MOSFETs van bank-1 (T1 tot T4), terwyl MOSFETs van bank-2 (T5 tot T8) in die nie-geleidende toestand bly.

Daarom vloei 'n groot swaai van stroom deur die eerste helfte van die primêre wikkeling van omkeerdertransformator X1 en 230 V AC ontwikkel oor die sekondêre wikkeling. Gedurende die volgende halfsiklus gaan die spanning by pen 10 van IC1 laag, terwyl die spanning by pen 11 hoog is. Dus gelei die MOSFETs van bank-2 terwyl die MOSFETs van bank-1 nie-geleidend bly. Daarom vloei stroom deur die ander helfte van die primêre wikkeling en 230 V AC ontwikkel oor die sekondêre wikkeling. Op hierdie manier word 'n wisselende uitsetspanning oor die sekondêre wikkeling verkry.

Die sinusgolfuitset word verkry deur 'n tenkbaan te vorm met die sekondêre wikkeling van die omkeerdertransformator in parallel met kapasitors C5 tot C7. Twee 2,2 μ F-kapasitors is gekoppel aan die hekke van die MOSFET's in beide banke met betrekking tot die grond as 'n behoorlike sinusgolf nie geproduseer word nie.

Die natuurlike frekwensie van die tenkkring word na 50 Hz aangepas. Stroomverbruik sonder vrag is slegs 500 mA as gevolg van die 50% dienssiklus van die vierkantgolfsein. Soos die las verhoog word, neem stroomverbruik toe. Die toevoerspanning na IC1 word tot 5,1 volt beperk deur Zener ZD1 en weerstand R4 met die eksterne battery te gebruik.

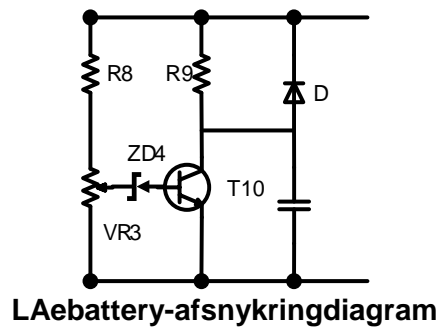
LAEBATTERY-AANWYSKRING



Die laebattery-aanwyskring bestaan uit transistor T9, voorafingestelde VR2, Zener-diode ZD2, weerstande R5, R6 en R7, LED2, en kapasitor C2. Die 12 V-toevoerspanning van BATT.1 word toegepas op die laebattery-aanwyserkring met 'n volle las (nie meer as 1 000 watt nie) wat aan die omkeerderuitset gekoppel is.

Die spanning oor die las is 230 V AC. Op hierdie oomblik moet VR2 aangepas word sodat Zener-diode ZD2 en transistor T9 gelei om die kollektorspanning tot 0,7 volt te laat val, terwyl LED2 'af' gehou word. As die toevoerspanning onder 10,5 volt daal, daal die spanning oor die las van 230 V WS tot 210 V WS.

Op hierdie oomblik gelei Zener-diode ZD2 en transistor T9 nie, en gevolglik verhoog die kollektorspanning tot ongeveer 10,5 volt en LED2 gloei om die lae spanning van die battery aan te dui.

LAEBATTERY-AFSNYKRING

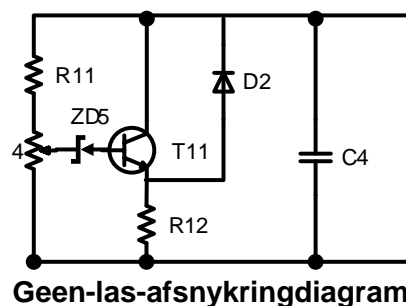
As die battery herhaaldelik tot nul volt ontlai word, sal die batterylewe verminder. Die laebattery-afsnnykring bestaan uit transistor T10, voorafgestelde VR3, Zener-diode ZD4, weerstande R8 en R9, kapasitor C3 en diode D1.

Pas voorafgestelde VR3 so aan dat wanneer die spanning oor die las bo 200 volt is, Zener-diode ZD4 en transistor T10 gelei. Die kollektorspanning van T10 is in hierdie geval ongeveer 0,7 volt en dus sal die SCR (SCR1) nie gelei nie. As die spanning oor die las egter onder 200 volt gaan, sal Zener-diode ZD4 en transistor T10 nie gelei nie en die kollektorspanning van T10 sal toeneem, wat veroorsaak dat die SCR gelei word. Sodra die SCR gelei het, sal die toevoerspanning na IC1 (CD4047) 0,7 volt wees, as gevolg waarvan IC1 nie die spanningspulse by uitsetpenne 10 en 11 sal kan produseer nie en die omkeerder sal outomaties afskakel. Gedurende hierdie toestand bly die SCR gelei.

Die lae afsnypunt van die omkeerder kan op die lasspanning van 170 volt gestel word vir die buislig, waaier, ens. Die buislig en waaier sal dus nie afgeskakel word voordat die spanning onder 170 volt gaan nie.

GEEN-LAS-AFSNYKRING

As daar geen las aan die uitset van die omskakelaar gekoppel is nie, is die uitsetspanning 270 tot 290 volt. Hierdie spanning word waargeneem deur die 0-12V-kraan by die sekondêre wikkeling van omskakelaartransformator X1, wat gekoppel is aan die geen-las-afsnnykring wat bestaan uit Zener-diode ZD5, transistor T11, voorafgestelde VR4, resistors R12 en R11, en kapasitor C4.



Wanneer geen las gekoppel is nie, sal die spanning by die 12 V-kraan ook toeneem. Hierdie spanning word reggestel deur die volggolbruggelyktrigter wat uit diodes D3 tot D6 bestaan, gefiltreer deur kapasitor C4 en aan transistor T11 gegee.

Pas voorafgestelde VR4 so aan dat indien die omkeerderspanning bo 250 volt gaan, Zener-diode ZD5 en transistor T11 gelei. Dit verhoog die emittorspanning en dus sal die SCR brand om die omkeerder 'af te skakel.' Wanneer 'n behoorlike las gekoppel is, sal die omkeerder outomaties aanskakel.

SINUSGOLF-OMKEERDER-PCB-ONTWERP

'n Werklike grootte, enkelkant PCB vir die suiwer sinusgolf-omkeerderkring word hieronder getoon.

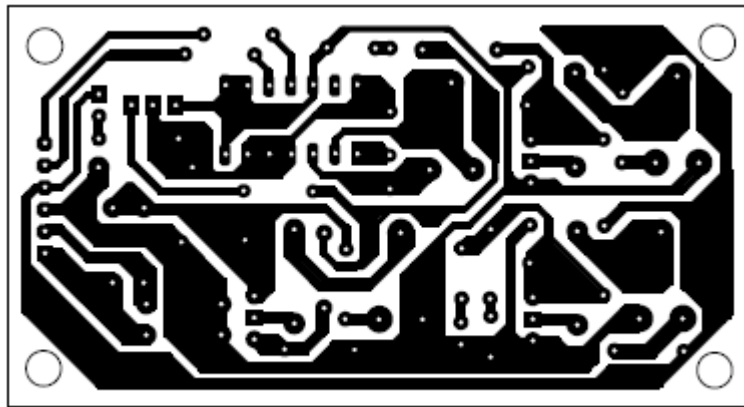


Fig. 2: An actual-size, single-side PCB for the sinewave inverter

'n PCB vir die sinusgolfomkeerder-kring

'n Geskikte konnektor CON1 word op die PCB voorsien om die MOSFET-banke en die transformator ekstern te verbind. Konnektor CON1 penne A tot F is ook op die skema gemerk. Stel die stroombaan op 'n PCB saam aangesien dit tyd bespaar en samestellingsfoute tot die minimum beperk. Sit die komponente noukeurig bymekaar en kontroleer vir enige foute wat oor die hoof gesien word. MOSFET's moet oor hitte-opnemers gemonteer word met behulp van mika-spasieerders as die isoleerders tussen hulle.

SINUSGOLF-PCB-UITLEG

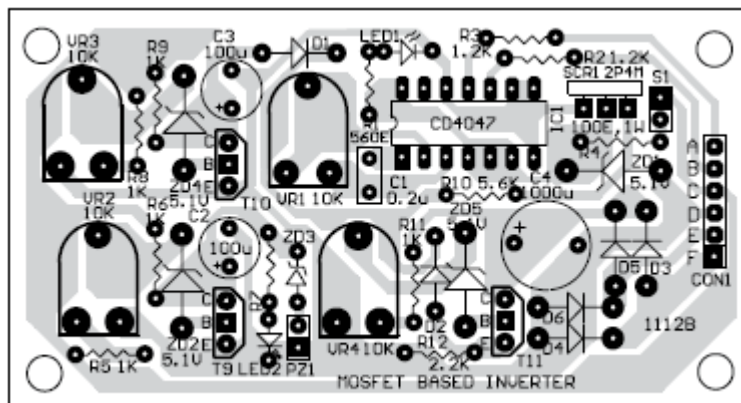


Fig. 3: Component layout for the PCB

Sinusgolf-PCB-uitleg

Koppel die 24V-toevoerterminal direk aan die middelkraan van die primêre wikkeling van die omkeerdertransformator, wat 'n maksimum stroom van meer as 50 ampère met 1 000 watt dra.

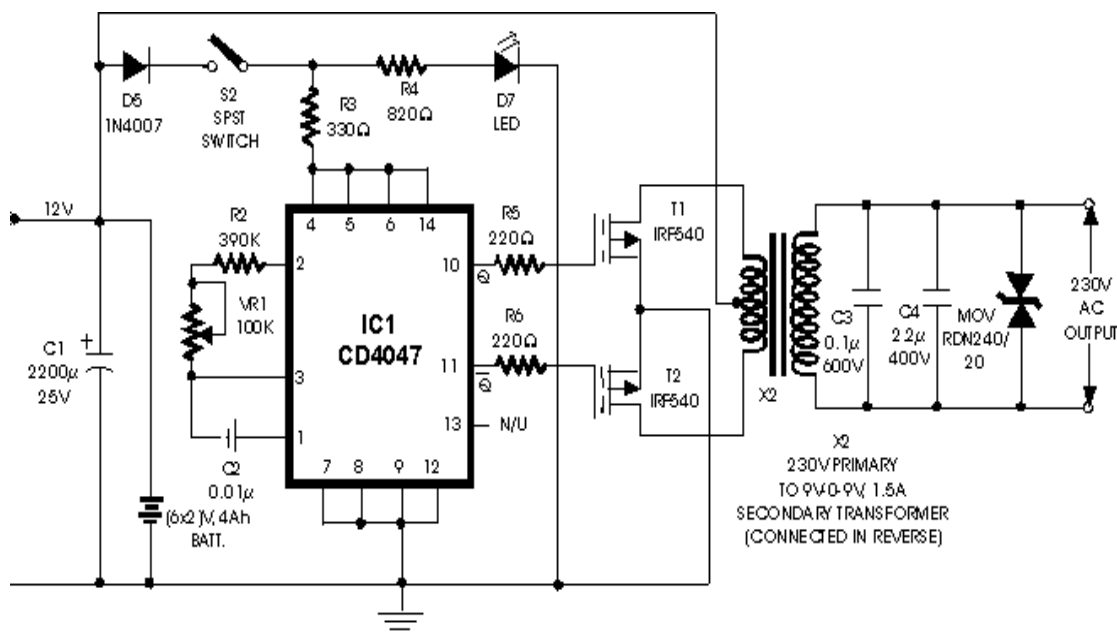
Die stroom hang af van die las wat toegepas word. Dit is nie nodig om 'n skakelaar in die hoëstroompad by te voeg om die omskakelaar aan en af te laat skakel nie. Die omkeerder kan aan- en afgeskakel word deur laestroomskakelaar S1.

OF

6.4 Praktiese Projek 6.4: VIERKANTSGOLF-OMKEERDER 100 W 12 VGS TOT 230 V WS DEUR GS 4047 – IRF540

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

LET WEL: Jy sal 'n 2–3 A-sentertaptransformator benodig om 100 W-drywing te hanteer/lewer.



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

KOMPONENTELYS			
Diode	1N4007	VR1	100 KΩ
C1	2 200 μF	R2	390 KΩ
C2	0,01 μF	R3	330 Ω
C3	0,1 μF	R4	820 Ω
C4	2,2 μF	R5	220 Ω – 330 Ω
D5	1N4007	R6	220 Ω – 330 Ω
D7	LED		
MOV	RDN240/20		
IC 4047 – IRF540		2 x D MOSFET (T1) IRF540	
LED		S2 SPST-skakelaar	
Lewer 12 V or 12 V DC toevoer vir toetsing			
TRANSFORMATOR op kringbaandiagram opsioneel; 'n kleiner een kan vir toetsing gebruik word.			

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

7. GEVOLGTREKKING

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