



**basic education**

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

# **ELEKTRIESE TEGNOLOGIE (ELEKTRONIKA)**

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

**GRAAD 12**

**2022**

**Hierdie riglyne bestaan uit 39 bladsye.**

**INHOUDSOPGAWE**

	<b>BLADSY</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>3</b>
<b>2. RIGLYNE VIR ONDERWYSERS</b>	<b>4</b>
2.1 Hoe om die PAT'e te administreer	4
2.2 Hoe om die PAT'e na te sien/assesseer	4
2.3 PAT-Assesseringsprogram (AP)	5
2.4 Moderering van PAT'e	6
2.5 Afwesigheid/Nie-inlewering van take	6
2.6 Simulasies	7
2.7 Projekte	7
2.8 Werkende Puntetaat	8
<b>3. RIGLYNE VIR LEERDERS</b>	<b>9</b>
3.1 PAT 2022-dekblad	9
3.2 Instruksies vir leerders	10
3.2 Verklaring van Egtheid (Verpligtend)	10
<b>4. SIMULASIES</b>	<b>11</b>
4.1 Simulasie 1: RLC-seriekring	11
4.2 Simulasie 2: Nie-omkeer-op-versterker	14
4.3 Simulasie 3: Skakelaarkringe wat 'n 555 GS en 'n 741-op-versterker gebruik	19
4.4 Simulasie 4A: Gemeenskaplike emittorversterker	24
<b>5. AFDELING B: ONTWERP EN MAAK</b>	<b>29</b>
5.1 Ontwerp en maak: Deel 1	30
5.2 Assesering van die ontwerp-en-maak-fase: Deel 1	32
5.3 Ontwerp en maak: Deel 2	34
5.4 Assesering van ontwerp-en-maak-fase: Deel 2	35
<b>6. PROJEKTE</b>	<b>36</b>
6.1 Praktiese projek 6.1: Klank-na-lig-beheerder	36
6.2 Praktiese projek 6.2: Dubbelspoorkragbron	48
6.3: Praktiese projek 6.3: Elektroniese klavier	39
<b>7. GEVOLGTREKKING</b>	<b>39</b>

## 1. INLEIDING

Die 18 Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaringsvakke wat 'n praktiese komponent bevat, sluit almal 'n praktiese assesseringsstaak (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 assesseringsstaak(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 assesser en maak ook voorsiening vir die assesserings 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 assesseringsstake 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 assesseringsstake 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.

Die onderwyser moet assesserings 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 2022-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, verbindinge 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 vasgesit word – geverf, vasgegom of met viniel vasgesit.

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 hierdie verantwoordelikheid aanvaar.

Die PAT moet gedurende die EERSTE DRIE KWARTALE voltooi word en moet teen die aanvang van PAT-moderering gereed wees. Onderwysers moet kopieë van die relevante 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 in veilige bewaring wees wanneer die leerder 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 verlangde standaard gedoen is voordat die onderwyser die PAT gedurende elke fase finaal assesseer.

**2.3 PAT-Assesseringsprogram (AP)**

Die assesseringsprogram (AP) vir die PAT is soos volg:

TYDPERK	AKTIWITEIT	VERANTWOORDELIKHEID
	Vorbereiding vir PAT 2022	Onderwyser – Bou die modelle en werk die modelantwoorde vir die 2022-simulasies uit. Identifiseer tekortkominge t.o.v. gereedskap, toerusting en verbruikbare items vir simulasies wat in 2022 aangekoop moet word SBS – Ontvang aankoopversoeke van onderwysers en prosesseer betalings vir die aankoop van die items benodig
Januarie–Maart 2022	Simulasie 1	Onderwyser – Kopieer en deel simulasies uit Leerders – Voltooi simulasies Onderwyser – Assesseer simulasies Departementshoof – Gaan na of take voor die vakansie voltooi en deur die onderwyser nagesien is
Januarie 2022	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 – Maak seker dat onderwyser aan die vereistes van die proses voldoen
Februarie 2022	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 – Sorg dat onderwyser op 'n weeklikse basis praktiese werkswinkel-sessies met leerders het
April–Junie 2022	Simulasie 2	Onderwyser – Kopieer en deel simulasies uit Leerders – Voltooi simulasies Onderwyser – Assesseer simulasies Departementshoof – Gaan na of take voor die vakansie voltooi en deur die onderwyser nagesien
April–Junie 2022	Moderering van Simulasie 1	Distriksvakfasiliteerder/Vakkundige sal die skool besoek en Simulasie 1 modereer 10% van leerders se werk word gemodereer
April–Junie 2022	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 2022	PAT-ingryping	Leerders wat met die PAT agter is, moet die projek gedurende hierdie vakansie voltooi.
Julie–Augustus 2022	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 2022	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 – Gaan na of 100% van die PAT-lêers en -projekte voltooi en nagesien is
September–Oktober 2022	PAT-moderering	PAT-projekte word deur vakfasiliteerders/vakkundiges van die provinsie gemodereer en leerders is beskikbaar om vaardighede te demonstreer 10% van leerders word lukraak gemodereer

## 2.4 Moderering van die PAT'e

Provinsiale moderering van elke kwartaal se simulasies sal so vroeg 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. Beide simulasies sal gemodereer word.
- **Daar word van die onderwyser verwag om 'n model van elke projek wat vir die skool gekies is, te bou.**
- **Hierdie model moet gedurende moderering ten toon gestel word.**
- **Die onderwyser se model vorm die modereringstandaard op Vlak 4 (Hoogs Bevoeg).**
- **Vlak 5-assesserings moet die onderwyser se model ten opsigte van vaardigheid en afwerking oortref.**
- Leerders wat gemodereer word, sal gedurende moderering toegang tot hulle lêers hê en kan na die simulasies wat hulle vroeër in die jaar voltooi het, verwys.
- Leerders mag NIE gedurende moderering hulp by ander leerders vra NIE.
- Alle projekte en lêers moet vir die moderator uitgestal word.
- **Indien 'n leerder nie die simulasie kan herhaal nie, of nie 'n werkende kring tydens moderering kan lewer nie, sal punte afgetrek word en kringe as nie-werkend geassesseer word.**
- Die moderator sal lukraak nie minder as **twee projekte** (nie simulasies nie) kies nie en daar sal van die betrokke leerders verwag word om te verduidelik hoe die projek vervaardig/gebou 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 bekom is, vir modereringsdoeleindes te vertoon.
- Na moderering sal die moderator, indien nodig, die groep se punte op- 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 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 rekenaargebaseerde simulasieprogramme op 'n rekenaar gebruik, 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 selekteer 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 voorbeeldantwoorde in die onderwyserportefeulje ontwikkel.

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

## 2.7 Projekte

Die projekte is konstruksieprojekte wat onderwysers vir hulle leerders kan kies. Hierdie projekte is op 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 seker maak dat die projekte wat gekies is, 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. Hulle 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 hierdie PAT verskaf)

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

Onderwyser Naam \_\_\_\_\_ Moderator: \_\_\_\_\_ Hoof: \_\_\_\_\_

Handtekening: \_\_\_\_\_ Handtekening: \_\_\_\_\_ Handtekening: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_





**3. RIGLYNE VIR LEERDERS****PAT 2022-dekblad** (Plaas hierdie bladsy voor in die PAT.)

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

Toegelate tyd: Kwartaal 1–3 (2022)

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

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

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

**Spesialisering: ELEKTRONIKA****Voltooi TWEE simulasies.****Projek (Skryf die naam van die projek neer):** \_\_\_\_\_**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		
<b>Totaal</b>	<b>250</b>		

### 3.1 Instruksies vir die leerder

- Hierdie PAT tel 25% van jou finale promosiepunt.
- Alle werk wat jy doen, moet jou eie wees. Groepswerk word NIE toegelaat NIE.
- Die praktiese assesseringstaak moet oor drie kwartale voltooi word.
- Die PAT-lêer moet TWEE simulaties en 'n praktiese projek bevat.
- Berekeninge moet duidelik wees en eenhede insluit. Berekeninge moet tot TWEE desimale afgerond word. SI-eenhede moet gebruik word.
- Kringdiagramme kan met 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.
- Leerders met identiese foto's sal gepeenaliseer word en nul (0) vir daardie deel ontvang.
- Hierdie dokument moet binne-in jou PAT-lêer saam met die ander bewyse geplaas word.

### 3.2 Verklaring van Egtheid (VERPLIGTEND)

Verklaring:

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

\_\_\_\_\_  
Handtekening van leerder

\_\_\_\_\_  
Datum

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

Naam van leerder: _____		Punt
Klas: _____	Datum Voltooi: _____	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border-top: 1px solid black; width: 60px;"></div> 50 </div>
Assesseringsdatum: _____		Assessor Handtekening: _____
Modereringsdatum: _____		Moderator Handtekening: _____

**4.1.1 Doel:**

- Om die werking van 'n resistor, induktor en kapasitor in 'n seriekring met 'n WS-toevoer te verstaan.
- Om resonansiefrekwensie te verstaan.
- Om die gemete en die berekende waardes te vergelyk.

**4.1.2 Prosedure:**

Bou die serie-RLC-stroombaan in FIGUUR 4.1.4 op die broodbord met behulp van die komponente verskaf.

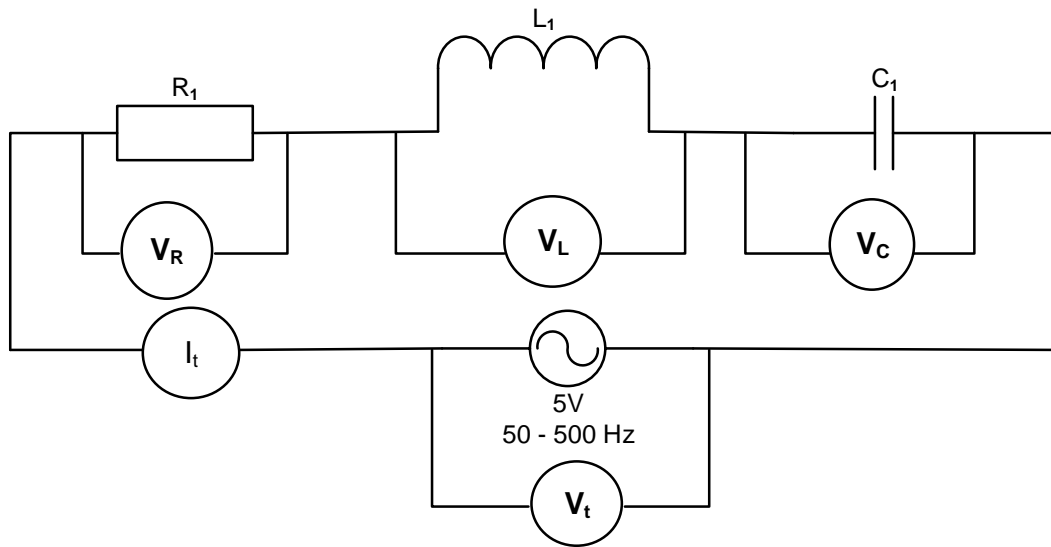
Verbind die stroombaan aan 'n funksiegenerator.

Stel die uitsetspanning van die funksiegenerator op 5 V met 'n frekwensie van 50 Hz.

Neem die metings soos gevra in TABEL 4.1.5 met die frekwensie aangepas na 50 Hz, 159 Hz en 500 Hz en beantwoord die vrae wat volg.

**4.1.3 Benodigdhede:**

KOMPONENTE	GEREEDSKAP EN TOERUSTING
$R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ -resistor $L_1 = 10 \text{ }\mu\text{H}$ -induktor $C_1 = 100 \text{ }\mu\text{F}$ -kapasitor	Multimeter Funksiegenerator Verbindingsdrade Broodbord Sykniptang Tang Ossilloskoop

4.1.4 **Stroombaan:****FIGUUR 4.1.4: RLC-STROOMBAANDIAGRAM**

- 4.1.5 Voltooi TABEL 4.1.5 deur die waardes van  $V_R$ ,  $V_L$ ,  $V_C$ ,  $V_T$  en  $I_T$  gemeet, in te vul.  
**LET WEL:** Meet alternatiewelik met die ossilloskoop en skakel om na  $V_{rms}$ -waardes.

METERS GEKOPPEL OOR	METINGS TEEN 50 Hz	METINGS TEEN 159 Hz	METINGS TEEN 500 Hz
$V_R$			
$V_L$			
$V_C$			
$V_T$			
$I_T$			

**TABEL 4.1.5**

(13)

- 4.1.6 Bestudeer die afmetings in TABEL 4.1.5 hierbo en beantwoord die volgende:

- (a) Vergelyk die waardes van  $V_L$  en  $V_C$  teen 50 Hz. (2)

---



---

- (b) Bereken die waardes van  $X_L$  en  $X_C$  teen 50 Hz met: (4)

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$X_L =$$

$$X_C =$$

---



---

- (c) Vergelyk die waardes van  $V_L$  en  $V_C$  teen 500 Hz. (2)

---



---

- (d) Bereken die waardes van  $X_L$  en  $X_C$  teen 500 Hz. (4)

$X_L =$

$X_C =$

---



---



---



---

- (e) Vergelyk die waardes van  $V_L$  en  $V_C$  teen 159 Hz. (2)

---



---

- (f) Bereken die waardes van  $X_L$  en  $X_C$  teen 159 Hz. (4)

$X_L =$

$X_C =$

---



---



---



---

- (g) Bereken die resonansiefrekwensie. (3)

---



---



---



---

- 4.1.7 Skryf 'n gevolgtrekking oor die metings in 4.1.5 en berekenings in 4.1.6 wanneer die kring by resonansie is. (4)

---



---



---



---

### RUBRIEK VIR SIMULASIE 1

VLAKBESKRYWER				PUNTE TOEGEKEN
0	1	2	4	
Die leerder kon nie die kringbaan op sy eie bou nie.	Die leerder kon die kringbaan gedeeltelik op sy eie bou.	Die leerder kon die kringbaan korrek met die hulp van die onderwyser bou.	Die leerder kon die kringbaan korrek sonder die hulp van die onderwyser bou.	
Die leerder kon nie die meetinstrumente korrek in die kringbaan koppel nie.	Die leerder kon die meetinstrumente gedeeltelik korrek in die kringbaan koppel.	Die leerder kon die meetinstrumente korrek in die kringbaan koppel en die spannings en stroomlesings met die hulp van die onderwyser neem.	Die leerder kon die meetinstrumente korrek in die kringbaan koppel en die spannings en stroomlesings korrek op sy eie neem.	

(12)

**Totaal: [50]**

**4.2 Simulasie 2: Nie-omkeer-op-versterker**

Naam van leerder: _____		Punt
Klas: _____	Datum Voltooi: _____	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border-top: 1px solid black; width: 80%;"></div> 50 </div>
Assesseringsdatum: _____		Assessor Handtekening: _____
Modereringsdatum: _____		Moderator Handtekening: _____

**4.2.1 Doel:**

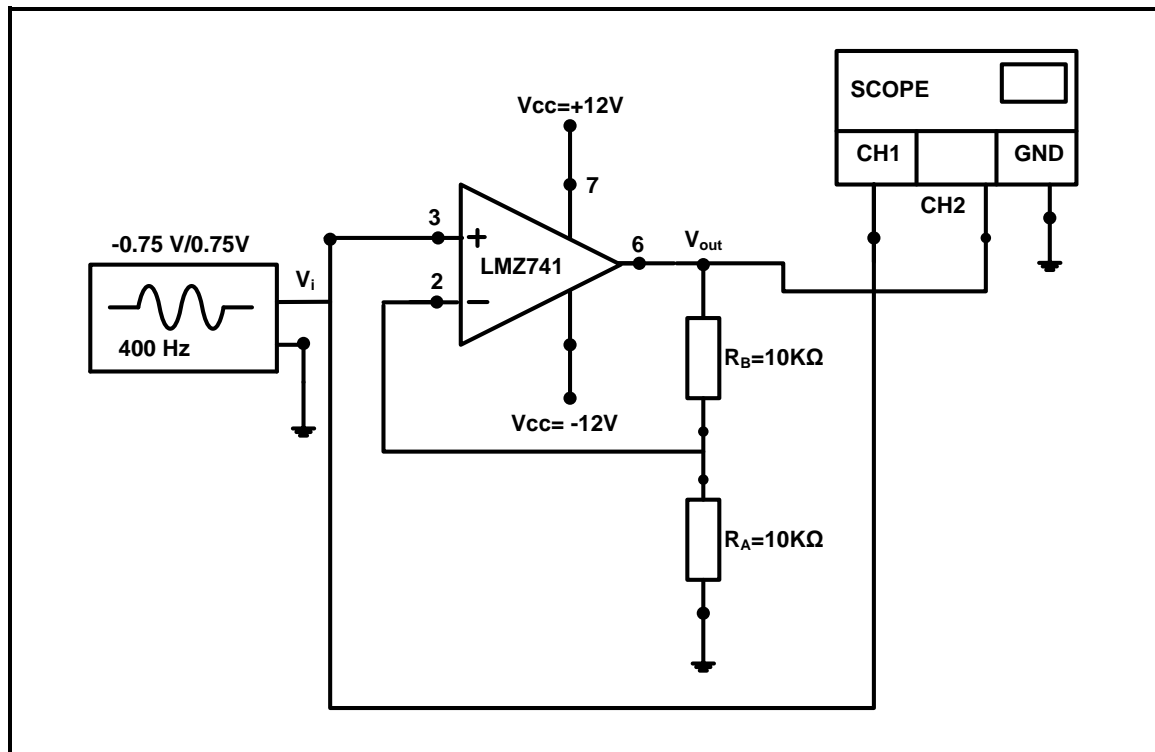
- Om 'n eenvoudige stroombaan te bou deur 'n 741 op-versterker te gebruik om 'n nie-omkeerversterker te bou en die inset- en uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop te vertoon.

**4.2.2 Benodigdhede:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Analoog-/Digitale werkstasie	1 x LM 741 op-versterker
Analoog-/Digitale ossilloskoop	2 x 10 kΩ vir Ra en Rb
Funksiegenerator	Verbindingsdrade
Verstelbare GS-kragbron	
Sykniptang	
Draadstroper	
Multimeter	

## 4.2.3 Procedure:

- (a) Bou die kringdiagram in FIGUUR 4.2.3 op 'n broodbord.



FIGUUR 4.2.3: NIE-OMKEER-OP-VERSTERKER

- (b) Die waarde van CH1 is ingestel op 0,5 V/deling en 1 V/deling vir CH2 en die tyd moet op 1 ms/deling gestel word.
- (c) Meet die inset- en uitsetspanning met die ossilloskoop en teken die waardes hieronder aan. Alle waardes gemeet met die ossilloskoop is piek-tot-piek.

$$\text{Spanning} = \frac{V_{uit}(p-p)}{V_{in}(P-P)}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

(2)

- (d) Gebruik die formule hieronder om die spanningswins van die stroombaan te bepaal.

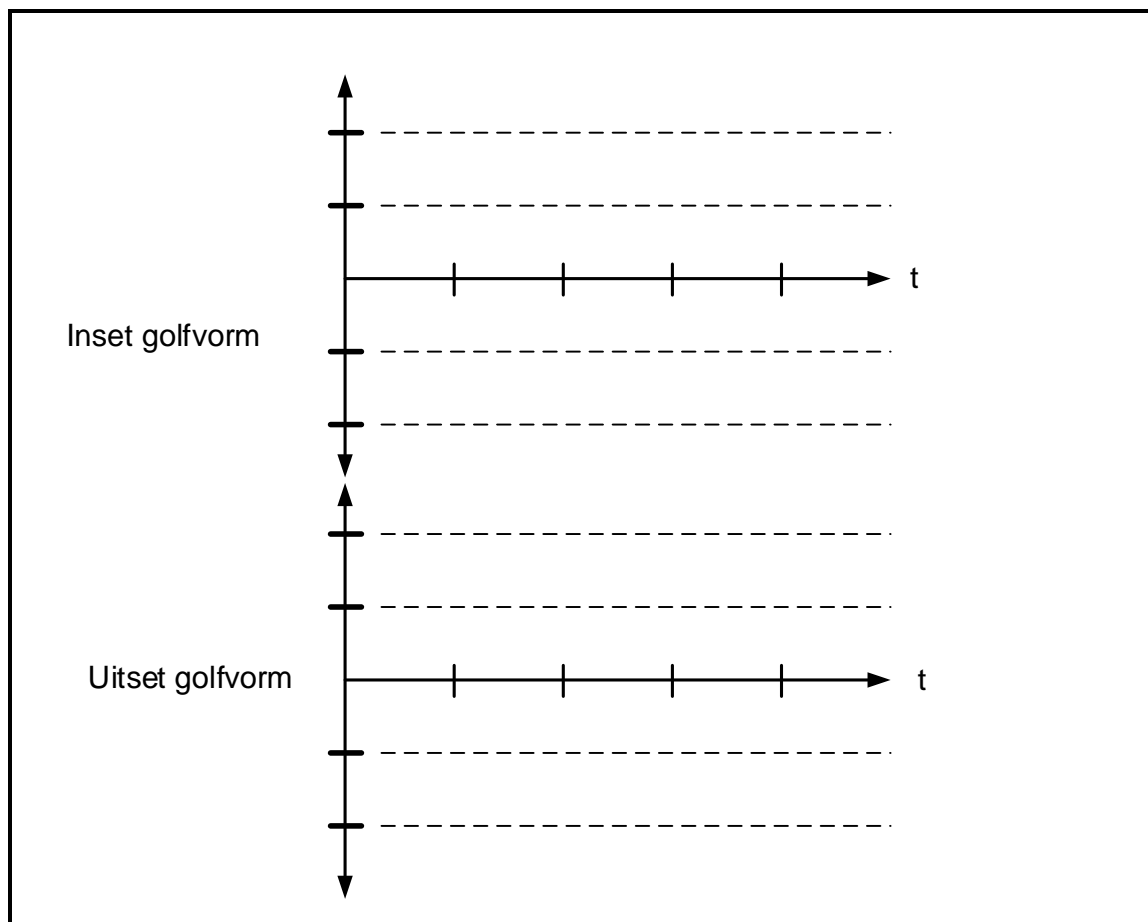
$$\text{Spanningswins} = 1 + \frac{R_B}{R_A}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

(2)

- (e) Teken die inset- en uitsetgolfvorme vir ten minste TWEE volledige siklusse in die tabel hieronder.



(6)

- (f) Meet en teken die spanning oor  $R_B$  en uitsetspanningswaardes in die tabel hieronder aan. Bereken ook die spanningswinswaardes in die tabel hieronder soos jy die waarde van  $R_B$  in die stroombaan verander.

RESISTOR $R_B$	$V_{RB}$	$V_{UIT}$	SPANNINGSWINS
(a) 15 k $\Omega$			
(b) 22 k $\Omega$			
(c) 33 k $\Omega$			
(d) 47 k $\Omega$			
(e) 56 k $\Omega$			
(f) 82 k $\Omega$			

TABEL 1.5

(18)



**RUBRIEK VIR SIMULASIE 2**

Leerder was in staat om 'n klein gedeelte van die stroombaan korrek te bou, sonder hulp	Leerder kon 'n gedeelte van die stroombaan korrek bou, sonder hulp	Leerder kon die stroombaan korrek bou, sonder hulp
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

(4)

4.2.4

**Gevolgtrekking:**

(2)

---



---



---

**FASETBLAD VIR SIMULASIE 2: KONSTRUKSIE VAN DIE NIE-OMKEER-VERSTERKER**

	<b>FASET 1</b>	<b>FASET 2</b>	<b>FASET 3</b>	<b>FASET 4</b>	<b>MAKSIMUM MOONTLIKE PUNTE</b>	<b>LEERDER SE PUNT</b>
<b>Simulasie- voorbereiding</b>	Identifiseer komponent korrek  (1)	Kry KVE/werkstasie  (1)	Kry instrumente – ossillokoop  (1)	Kry handgereedskap  (1)	<b>(4)</b>	
<b>Korrekte verbinding op broodbord – nodes en polariteit</b>	6 nodes korrek verbind  (1)	Korrekte verbinding op die ossillokoop  (1)	Korrekte verbinding op die op-versterker  (1)	Korrekte verbinding op die resistors  (1)	<b>(4)</b>	
<b>Kringbaan</b>	Kringbaan werk nie  (0)			Kringbaan werk korrek  (4)	<b>(4)</b>	
<b>Huishouding</b>	Nooit  (0)	Herinner  (2)	Soms  (3)	Altyd  (4)	<b>(4)</b>	
<b>AFDELING B:</b>					<b>16</b>	
<b>AFDELING A:</b>					<b>34</b>	
<b>TOTALE PUNT:</b>					<b>50</b>	

**4.3 Simulasie 3: Skakelaarkringe wat 'n 555 GS en 'n 741-op-versterker gebruik**

Naam van leerder: _____		<b>Punt:</b> <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: _____

**Simulasie 3A: Monostabiele multivibrator wat 'n 555 GS gebruik****4.3.1 Doel:**

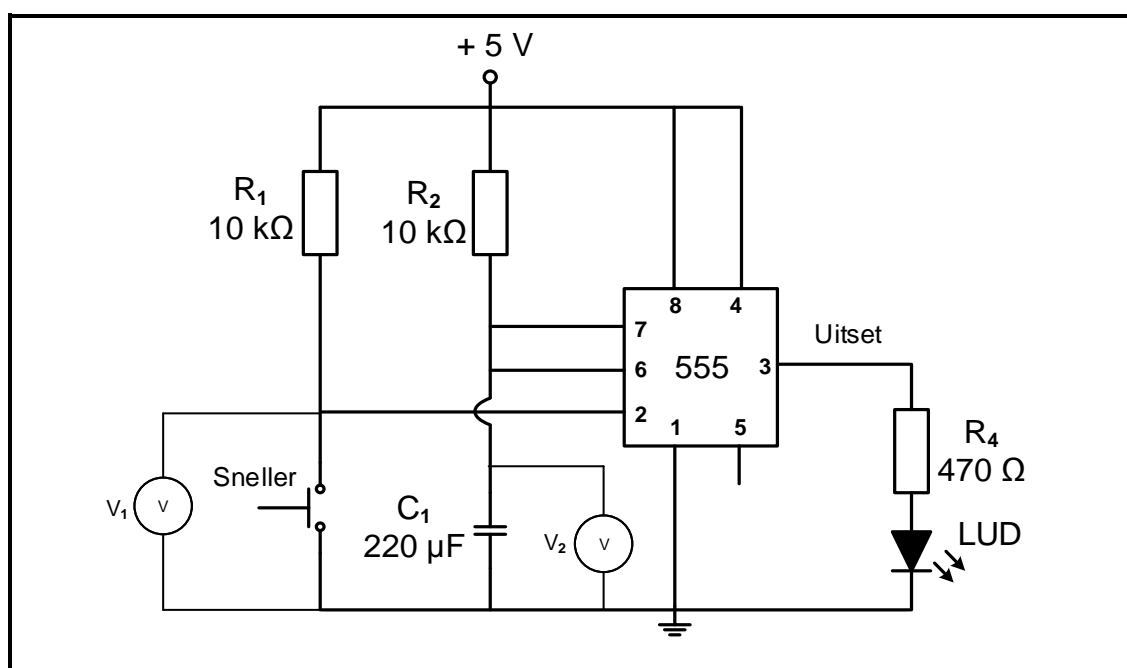
- Om die monostabiele multivibrator in FIGUUR 4.3.3 met gebruik van 'n 555 GS te bou.
- Om die teorie wat in die klas geleer is met die werklike stroombaan te vergelyk.

**4.3.2 Benodigdhede:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Broodbord	1 x 555 GS
Voltmeter (multimeter)	2 x 10 kΩ-resistors
GS-kragtoevoer, 5 V	1 x 1 kΩ-resistors
Sykniptang	2 x 470 Ω-resistors
Langbektang	1 x 220 μF elektrolitiese kapasitor, 16 V
Draadstroper	1 x 220 μF elektrolitiese kapasitor, 16 V
	1 x LUD
	1 x drukknop/tasbare skakelaar
	Verbindingsdrade

**4.3.3 Prosedure:**

Bou die stroombaandiagram in FIGUUR 4.3.3 op jou broodbord.  
 Nadat die onderwyser die stroombaan nagegaan het, skakel die krag AAN.  
 Koppel 'n multimeter om die spanning op pen 2 te meet.  
 Koppel 'n multimeter om die spanning oor  $C_1$  te meet.

**FIGUUR 4.2.3: 555 MONOSTABIELE MULTIVIBRATOR**

- (a) Skryf die spanning gemeet oor pen 2 neer.

Spanning oor pen 2  $V_1 =$  \_\_\_\_\_ (1)

- (b) Noem die funksie van  $R_1$  met verwysing na pen 2 en die uitset. (2)

---



---

- (c) Druk die sneller-inset en neem waar wat met die spanningsmeting oor die kapasitor gebeur. Skryf die spanning gemeet oor  $C_1$  neer net voor die LUD AFskakel (maksimum gelaaide spanning).

Spanning oor  $C_1$ .  $V_2 =$  \_\_\_\_\_ (1)

- (d) Vergelyk die spanning oor  $C_1$  met die toevoerspanning. (2)

---



---

- (e) Druk die sneller-inset twee keer binne 'n kort tydjie om skakelaar-hop te simuleer. Skryf jou waarneming neer. (3)

---



---



---



---

- (f) Vervang kapasitor  $C_1$  met 'n 100  $\mu$ F-kapasitor. Skakel die stroombaan AAN, druk die sneller-inset en neem waar. Skryf jou waarneming neer en gee 'n rede hoekom dit gebeur. (4)

---



---



---

- (g)
- |   |   |  |
|---|---|--|
| Leerder was in staat om 'n klein gedeelte van die stroombaan korrek te bou, sonder hulp | Leerder kon 'n gedeelte van die stroombaan korrek bou, sonder hulp. | Leerder kon die stroombaan korrek bou, sonder hulp |
| 1   | 3   | 4  |
- (4)

**Simulasie 3A: (17)**

**Simulasie 3B: Omkeer-op-versterker wat 'n 741 GS gebruik****4.3.4 Doel:**

- Om die omkeer-versterkerkring in FIGUUR 4.2.6(a) te bou deur 'n 741-op-versterker te gebruik en die uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop te vertoon.
- Om die effek van verhouding  $R_F$  tot  $R_{IN}$  op die wins en die uitset van die versterker te ondersoek.

**4.3.5 Benodigdhede:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Funksiegenerator	1 x LM741 op-versterker
Dubbelspoor-ossilloskoop	1 x 100 k $\Omega$ -resistor
+ 9 V 0 V -9 V-GS-kragbron	1 x 68 k $\Omega$ -resistor
Sykniptang	1 x 47 k $\Omega$ -resistor
Draadstroper	1 x 22 k $\Omega$ -resistor
Sakrekenaar	1 x 10 k $\Omega$ -resistor
	Verbindingsdraad

**4.3.6 Prosedure:**

Stel die kragbron met dubbele spanning op +9 V/-9 V.

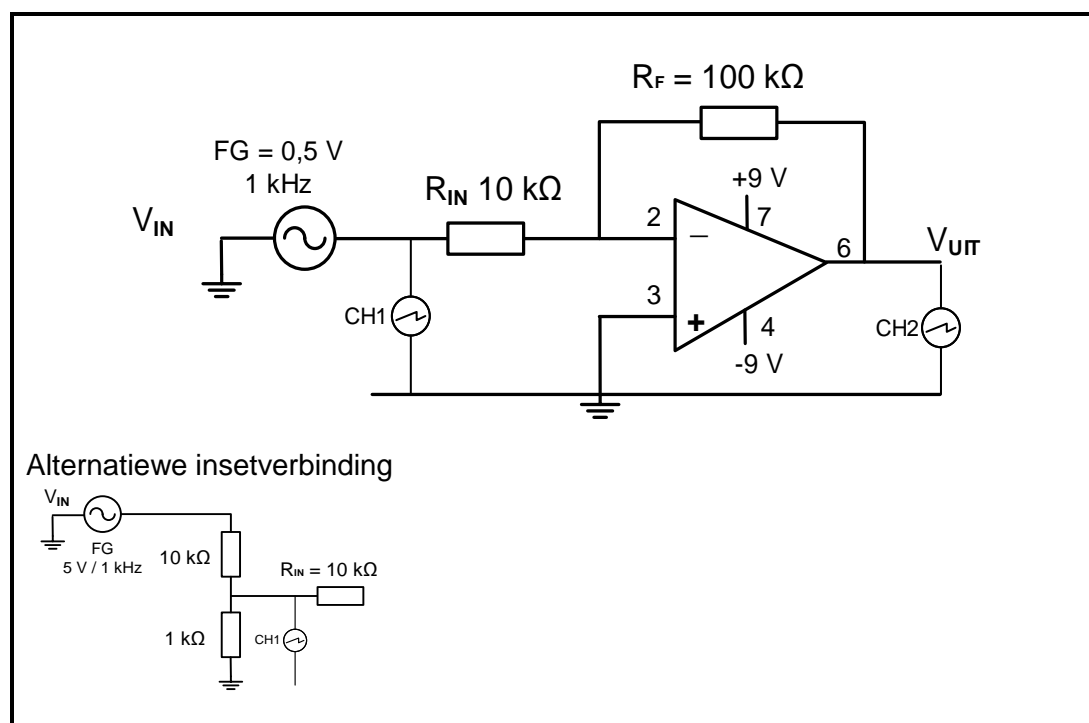
Stel die funksiegenerator om 'n 0,5 V-piek-1 kHz-sinusgolf te lewer.

Bou die stroombaan in FIGUUR 4.3.6(a) op jou broodbord en koppel dit aan die toevoer en inset.

Verbind kanaal 1 van die ossilloskoop oor die inset om ten minste TWEE volle siklusse te vertoon.

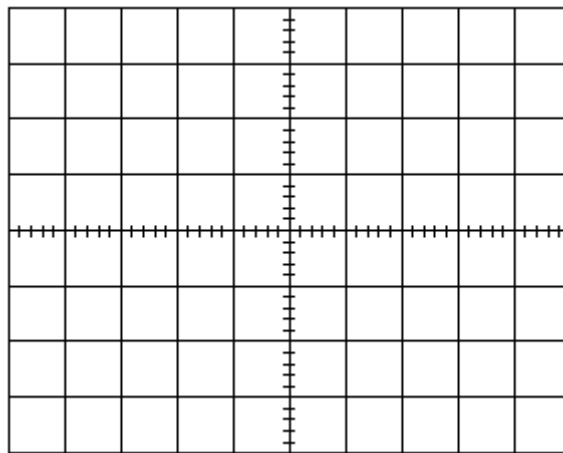
Verbind kanaal 2 van die ossilloskoop oor die uitvoer om ten minste TWEE volle siklusse te vertoon.

(a) Bou die stroombaan soos in FIGUUR 4.3.6(a) op die broodbord



**FIGUUR 4.3.6(a): 741-OMKEER-OP-VERSTERKER**

- (b) Teken die inset- en uitsetgolfvorme op die ossilloskooprooster verskaf in OSSILLOGRAM 4.3.6(a) hieronder.



V/Afd: \_\_\_\_\_ (Ch 1)

V/Afd: \_\_\_\_\_ (Ch 2)

T/Afd: \_\_\_\_\_

**LET WEL:** 1 punt vir elke korrek getekende golfvorm. 1 punt vir elke korrekte ossilloskoop-instelling.

**OSSILLOGRAM 4.3.6(a)**

(5)

- (c) Gebruik die ossilloskoopinstellings om die waardes van die volgende te bepaal:

$V_{IN} =$  \_\_\_\_\_

(1)

$V_{UIT} =$  \_\_\_\_\_

(1)

- (d) Bereken die wins van die versterker deur die vasgestelde spanningswaardes te gebruik.

---



---



---

(3)

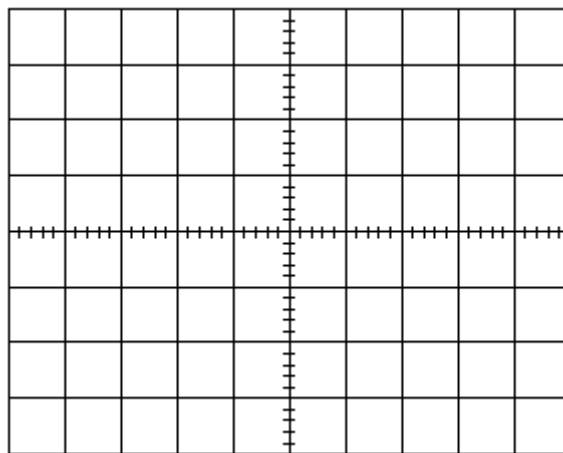
- (e) Vervang resistor  $R_F$  100 k $\Omega$  met die volgende resistors en skryf die waarde van die uitsetspanning neer.

$R_F$	UITSETSPANNING
68 k $\Omega$	
47 k $\Omega$	
22 k $\Omega$	
10 k $\Omega$	

**TABEL 4.3.6(e)**

(4)

- (f) Teken die inset- en uitsetgolfvorme soos waargeneem op die ossilloskoop-rooster hieronder verskaf wanneer  $R_F$  10 k $\Omega$  is in OSSILLOGRAM 4.3.6(f).



V/Afd: \_\_\_\_\_ (Ch 1)

V/Afd: \_\_\_\_\_ (Ch 2)

T/Afd: \_\_\_\_\_

**LET WEL:** 1 punt vir elke korrek getekende golfvorm. 1 punt vir elke korrekte ossilloskoop-instelling.

**OSSILLOGRAM 4.3.6(f)**

(5)

- (g) Bereken die wins van die versterker wanneer  $R_F = 10$  k $\Omega$ .

---



---



---

(3)

- (h) Vergelyk die uitsetspannings in TABEL 4.2.6(e) met die insetspanning in (c) en skryf 'n gevolgtrekking.

---



---



---

(3)

1	3	4
Leerder was in staat om 'n minimum gedeelte van die stroombaan korrek te bou, sonder hulp	Leerder kon 'n gedeelte van die stroombaan korrek bou, sonder hulp	Leerder kon die stroombaan korrek bou, sonder hulp
Leerder kon die ossilloskoopvoelpeppe korrek verbind, maar kon dit nie opstel om die seine te vertoon nie	Leerder kon die ossilloskoopvoelpeppe korrek verbind en dit gedeeltelik opstel om die seine te vertoon	Leerder kon die ossilloskoopvoelpeppe korrek verbind en opstel om die seine korrek te vertoon

(8)

**Simulasie: 3B**

**(33)**

**Subtotaal Simulasie 3A:** (17)

**Subtotaal Simulasie 3B:** (33)

**TOTAAL SIMULASIE 3:** [50]

**4.4 Simulasie 4: Gemeenskaplike emittorversterker**

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: _____

**Simulasie 4.4A: Gemeenskaplike emittorversterker****4.4.1 Doel:**

- Om 'n spanningsverdelerkring te bou deur gebruik te maak van diskrete komponente.
- Om die spannings en strome van die stroombaan te meet/bereken.

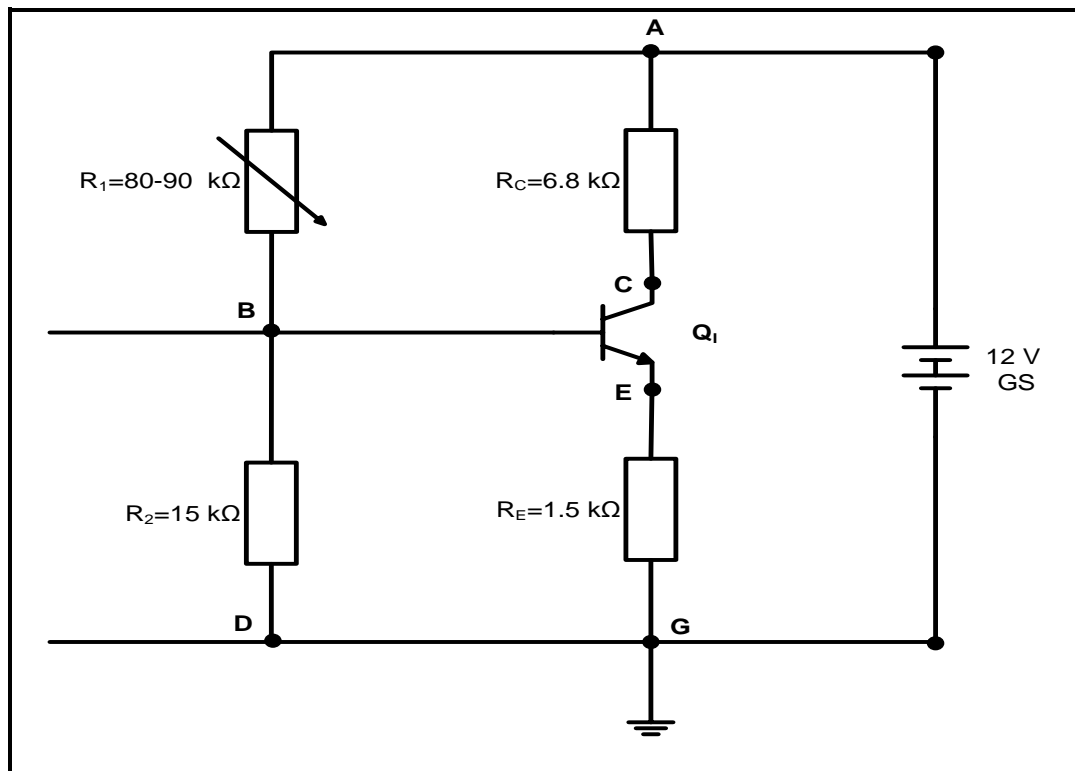
**4.4.2 Benodigdhede:**

GEREEDSKAP/INSTRUMENTE	MATERIAAL
Analoog-/Digitale werkstasie	1 x reëlbare resistor(80–90 kΩ)
Analoog-/Digitale ossilloskoop	1 x 6,8 kΩ-resistor
Funksiegenerator	1 x 15 kΩ-resistor
Multimeter	1 x 1,5 kΩ-resistor
Verstelbare GS-kragbron	1 x 2N4401-NPN-transistor of enige algemene-doel-NPN-transistor
Sykniptang	Verbindingsdrade
Draadstroper	Mikrofoon



4.4.3 **Prosedure:**

- (a) Bou die kringbaan in FIGUUR 4.4.3 op die broodbord.

**FIGUUR 4.4.3: SPANNINGSVERDELERKRING**

- (b) Meet en teken in TABEL 4.4.3(b) die GS-spannings vir toetspunte A-B, B-G, A-C (
- $V_{RE}$
- ), C-E, E-G en C-G aan.

TOETSPUNTE	GEMETE GS-SPANNINGS
A-B	
B-G ( Q waarde)	
A-C( $R_E$ )	
C-E	
E-G	
B-E	
C-G ( Q waarde)	

**TABEL 4.4.3(b)**

(7)

- (c) Meet en teken die volgende GS-stroomwaardes aan deur gebruik te maak van 'n multimeter:

 $I_B =$  \_\_\_\_\_

(2)

 $I_C =$  \_\_\_\_\_

(2)

- (d) Bereken die GS-stroomwinst

(3)

---



---



---

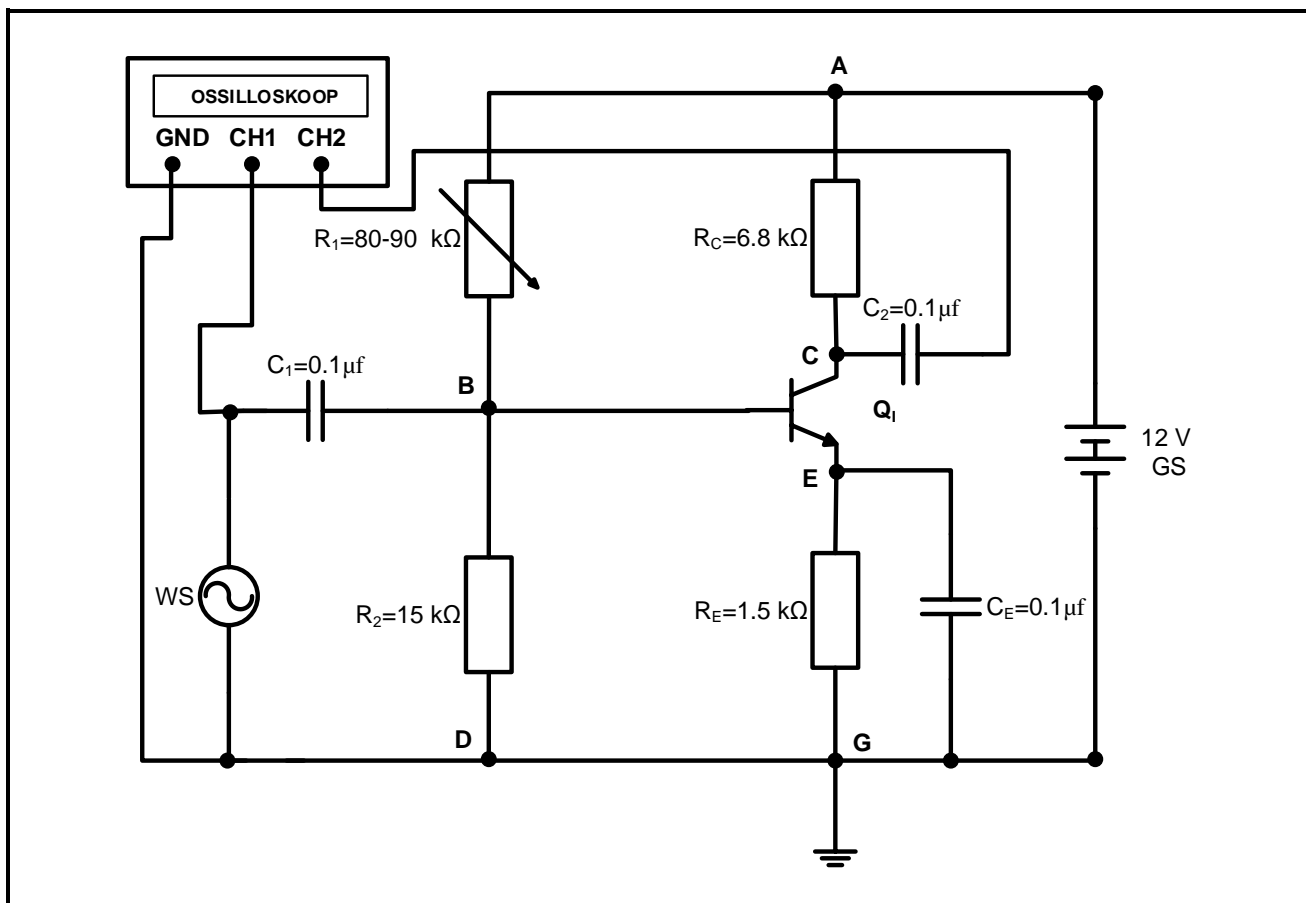
**(14)**

**Aktiwiteit 4.4 B: Konstruksie van die gemeenskaplike emittorversterker****4.4.4 Doel:**

- Om die gemeenskaplike emittorversterker met gebruik diskrete komponente te bou.
- Om die inset/uitsetgolfvorme op 'n ossilloskoop te vertoon.

**4.4.5 Prosedure:**

Bou die stroombaan hieronder getoon.



**FIGUUR 4.4.5: GEMEENSKAPLIKE EMITTORVERSTERKER**

- (a) Bereken die werklike kapasitansiewaarde vir  $C_E$  as  $R_E = 680 \Omega$  en die minimum frekwensie waarteen  $C_E$  moet werk = 100 Hertz.

**LET WEL:** As die waarde wat jy bereken het, nie beskikbaar is nie, gebruik 'n 25  $\mu\text{F}$  elektrolitiese kapasitor wat vir 'n baie wye frekwensieband werk.

(3)

---



---



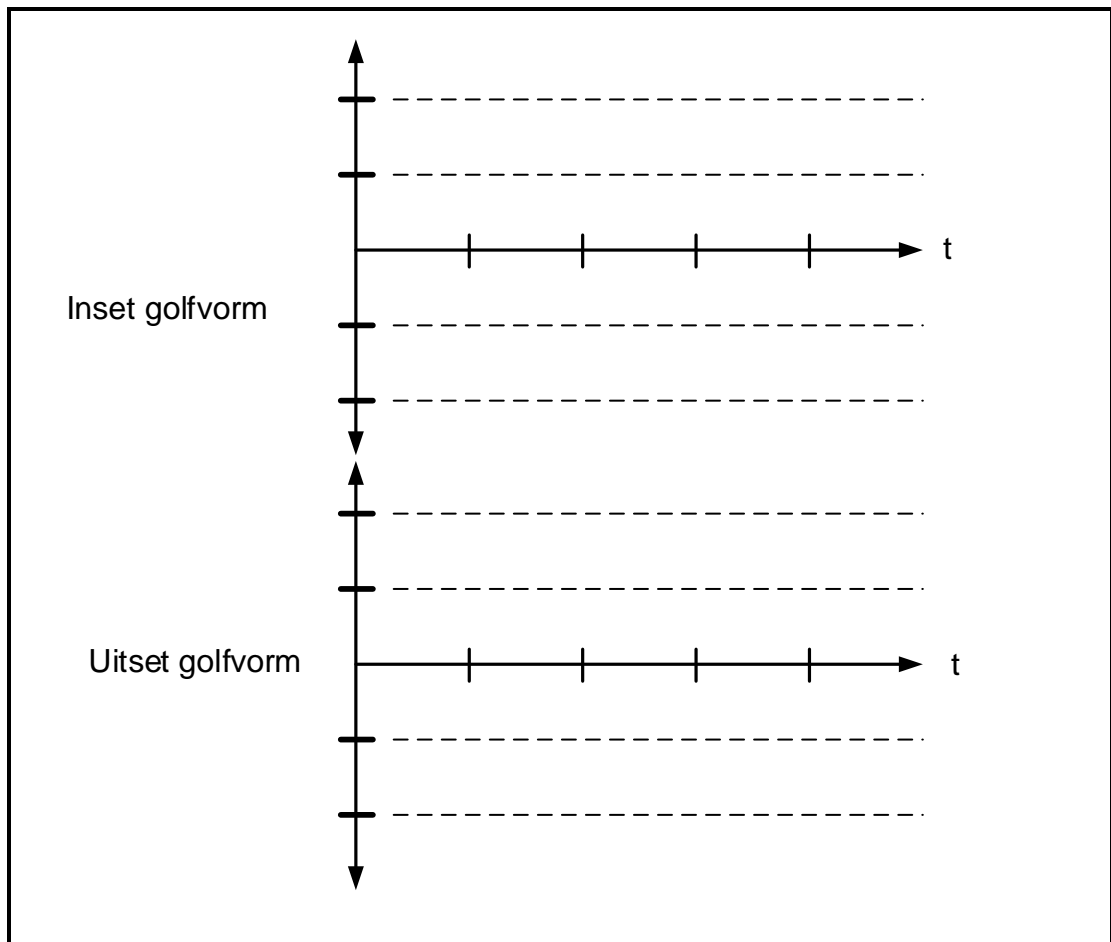
---

- (b) Pas 'n 1 kHz/10 mV-piek-tot-piek-sinusgolf vanaf die funksiegenerator op die inset van die stroombaandiagram in FIGUUR 4.4.5 toe. Gebruik die ossilloskoop vir die  $V_p$ -p-metings. Verbind die inset en uitset en toon die korrekte fases en amplitude.

(4)

- (c) In FIGUUR 4.4.5(c) hieronder meet en teken die inset- en uitset-spanningsgolfvorme wat die korrekte fases en amplitudewaardes toon.  
**LET WEL:** As die uitsetsein vervorm is, verminder die insetsein effens.

(6)



FIGUUR 4.4.5(c)

- (d) Bereken die spanningswins van FIGUUR 4.4.5(c).

(3)

---



---



---

- (e) Wat is die faseverwantskap tussen die uitset- en insetgolfvorme? Verduidelik die rede vir hierdie faseverwantskap.

(4)

---



---



---

- (f) Verstel die insetsein totdat die uitset ongeveer  $V_{p-p}$  lees. Verbind 'n multimeter met WS-stroomverstelling in serie met die basis om die basisstroom te meet.

$I_B =$  \_\_\_\_\_ ( $\mu A$ )

(2)

- (g) Verbind die multimeter om die kollektorstroom te meet deur die mA-skaal te kies.

$I_C =$  \_\_\_\_\_ (mA) (2)

- (h) Bereken die stroomwins deur die antwoorde in 'f en g' te gebruik. (4)

---

---

---

- (i) Verwyder die kapasitor oor die resistor. Meet en skryf  $I_C$  en  $V_{uit}$  neer.

$I_C =$  \_\_\_\_\_ (mA) (2)

$V_{UIT} =$  \_\_\_\_\_ (Vp-p) (2)

- (j) Watter effek het die verwydering van  $C_E$  op die kollektorstroom en  $V_{UIT}$ ? (4)

---

---

---

---

**AKTIWITEIT 4.4 A: (14)**  
**AKTIWITEIT 4.4 B: (36)**  
**TOTALE PUNT: [50]**

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

Tyd: Januarie tot Augustus 2022

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 gebou, moet (maar is nie beperk tot) ten minste die volgende insluit:
  - Sewe komponente
  - 'n Verskeidenheid komponente (beide aktief en passief)
  - PCB-vervaardiging in een of ander vorm
  - Soldeerwerk
  - 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**

**LET WEL:** Die leerder moet hierdie kontrolelys invul VOORDAT nasien van die afdeling plaasvind.

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.	Meetinstrumentelys 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 omslag/omhuysel aangebring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Logo (Kenteken) ontwerp en op omslag/omhuysel aangebring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Allerlei			
1.	Omslag/Omhuysel by die projek ingesluit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Omslag/Omhuysel voorberei en volgens ontwerp geboor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Omslag/Omhuysel afgewerk en voltooi met naam en logo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	PCB stewig in die omslag/omhuysel gemonteer volgens aanvaarbare tegnieke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Kring binne-in die 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 voltooi en gereed vir moderering by die werkswinkel/vertrek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5.1 Ontwerp en maak: Deel 1

### 5.1.1 Kringdiagram

Teken 'n kringdiagram van jou projek en plaas dit op die volgende bladsy.

### 5.1.2 Projek: Beskrywing van werking

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

[illegible]



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

NR.	FASETBESKRYWING	Punt	Behaal = 1 Nie Behaal Nie x
<b>Kringdiagram</b>			
1.	Kringdiagram is met IGO-instrumente geteken.	5	
2.	Kringdiagram is met IGO-instrumente en ROT ('CAD') geteken/enige elektroniese ontwerpsagteware.	1	
3.	Kringdiagram is met die korrekte simbole geteken.	3	
4.	Kringdiagram het alle byskrifte – R1, C1, Tr1, ens.	3	
5.	Kringdiagram het alle komponentwaardes –100 $\Omega$ , 220 $\mu$ F, ens.	4	
6.	Kringdiagram het 'n naam/titel.	2	
7.	Kringdiagram het 'n raam en titelblok. (IGO-benadering)	2	
	<b>Kringdiagram-subtotaal:</b>	<b>20</b>	
<b>Komponentelys</b>			
8.	Byskrifte korreleer met kringdiagram.	2	
9.	Beskrywing en waardes korreleer met die kringdiagram.	2	
10.	Getalle is korrek.	1	
	<b>Komponentelys-subtotaal:</b>	<b>5</b>	
<b>Beskrywing van Werking</b>			
11.	Basiese werking van die kring is korrek beskryf.	10	
12.	Alle subkringe in die kringdiagram en komponentelys is by die beskrywing ingesluit.	5	
13.	Doeleindes van die subkringe in die kringdiagram is korrek beskryf.	5	
14.	Leerder het eie interpretasie gebruik en het nie woordeliks uit 'n ander bron gekopieer nie.	4	
15.	Bronne is erken.	1	
	<b>Subtotaal van Beskrywing van werking:</b>	<b>25</b>	
<b>Gereedskap-/Instrumentelys (2)</b>			
16.	Die gereedskap-/instrumentelys is ingevul.	4	
17.	Die gereedskap-/instrumente in die lys het elkeen 'n doel.	1	
	<b>Subtotaal van Gereedskaps-/Instrumentelys:</b>	<b>5</b>	



NR.	FASETBESKRYWING	Punt	Behaal = 1 Nie Behaal Nie *
<b>Kringbordvervaardiging</b>			
18.	Oordrag van die PCB-ontwerp na die blanko bord is korrek. Nie oor-blootgestel of onder-blootgestel nie.	5	
19.	Kringbord is netjies geëts volgens die PCB-ontwerp.	10	
20.	Die leerder se naam is op die kringontwerp geëts.	4	
21.	Alle brame is afgevl/verwyder.	2	
22.	Aksiale en radiale komponente word netjies en plat teen die bord gemonteer.	5	
23.	Komponentoriëntasie is in lyn tussen eenderse komponente gedoen (bv. die goue bandjies van alle resistors is aan dieselfde kant).	2	
24.	Gesoldeerde komponente – terminale is afgeknip en netjies aan die soldeerkant	5	
25.	Meer as 60% van die soldeerlaste is blink (geen droë laste nie).	5	
26.	Draadisolering is op die korrekte lengte afgesny (geen ekstra koper wys nie).	3	
27.	Bedrading is lank genoeg om uitmekaar te haal en inspeksie toe te laat.	2	
28.	Bedrading is netjies omgewind/vasgemaak.	2	
29.	'n Kragkakelaar is ingesluit en aan die kassie gemonteer.	2	
30.	'n Sekering/Beskerming is ingesluit en behoorlik gemonteer.	2	
31.	Bedrading in en uit die kassie is met skaafringe/toepaslike monterings/sokke toegerus.	2	
32.	Batterie is netjies gemonteer met 'n batteryomhulsel/monteerklamp en batteryklem (geen dubbelkantkleefband nie).	2	
33.	Die projek het 'n loodsliggie/LUD wat in die omhulsel gemonteer is en wat wys wanneer die kring werk. LUD is met geskikte skaafring ('grommet') gemonteer (Skakelaar is aan – moet afaan wanneer die sekering blaas.)	2	
34.	Die projek werk ten volle en is in die omhulsel geïnstalleer.	10	
	<b>Kringbordvervaardiging-subtotaal:</b>	<b>65</b>	
	<b>Kringdiagram-subtotaal:</b>	<b>20</b>	
	<b>Komponentelys-subtotaal:</b>	<b>5</b>	
	<b>Subtotaal van Beskrywing van Werking:</b>	<b>25</b>	
	<b>Subtotaal van Gereedskaps-/Instrumentelys:</b>	<b>5</b>	
	<b>Kringbordvervaardiging-subtotaal:</b>	<b>65</b>	

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

5.3.2    Vervaardig die omhulsel/kassie netjies volgens jou ontwerp.  
Jy mag voorafgesnyde panele van metaal, hout en/of Perspex/Plexiglass gebruik.  
Jy moet egter self die dele bou/saamvoeg.  
Spuitsietvormige omhulsels is ook aanvaarbaar. Dit is belangrik dat jou omhulsel en die plasing van jou komponente in lyn is met jou ontwerp.

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 nà die bladsy by.

**[30]**

**5.4 Assessering van die ontwerp-en-maak-fase: Deel 2**

NR.	FASETBESKRYWING	Punt	Behaal = 1 Nie Behaal Nie <input type="checkbox"/>
<b>Kassie-ontwerp</b>			
1.	Kassieontwerp is in eerstehoekse ortografiese projeksie ingesluit.	2	
2.	Getekende ontwerp sluit 'n titelraam en bladsyraag in.	1	
3.	Isometriele 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 spesifikasie plaat ontwerp is in die PAT-dokument.	2	
	<b>Kassie-ontwerp-subtotaal:</b>	<b>10</b>	
<b>Kassievervaardiging</b>			
7.	Kassie/Omhulsel pas by ontwerp. – Afmetings/Dimensies en plasing korreleer.	1	
8.	Naam van die toestel is op die kassie.	1	
9.	Die logo-ontwerp is op die kassie.	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/vooraf gesnyde dele.  Sluit NIE die volgende in NIE:, karton, papier; margarienhouer Sluit die volgende in: plaatmetaal, Perspex, Plexiglass, hout, glas, 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 metode in die kassie gemonteer (GEEN dubbelkantband, Prestik, gom, kougom, maskeerband, ens. nie)	2	
	<b>Kassievervaardiging-subtotaal:</b>	<b>20</b>	

<b>TOTAAL</b> <b>(Deel 2 = 30 punte)</b>	
---	--

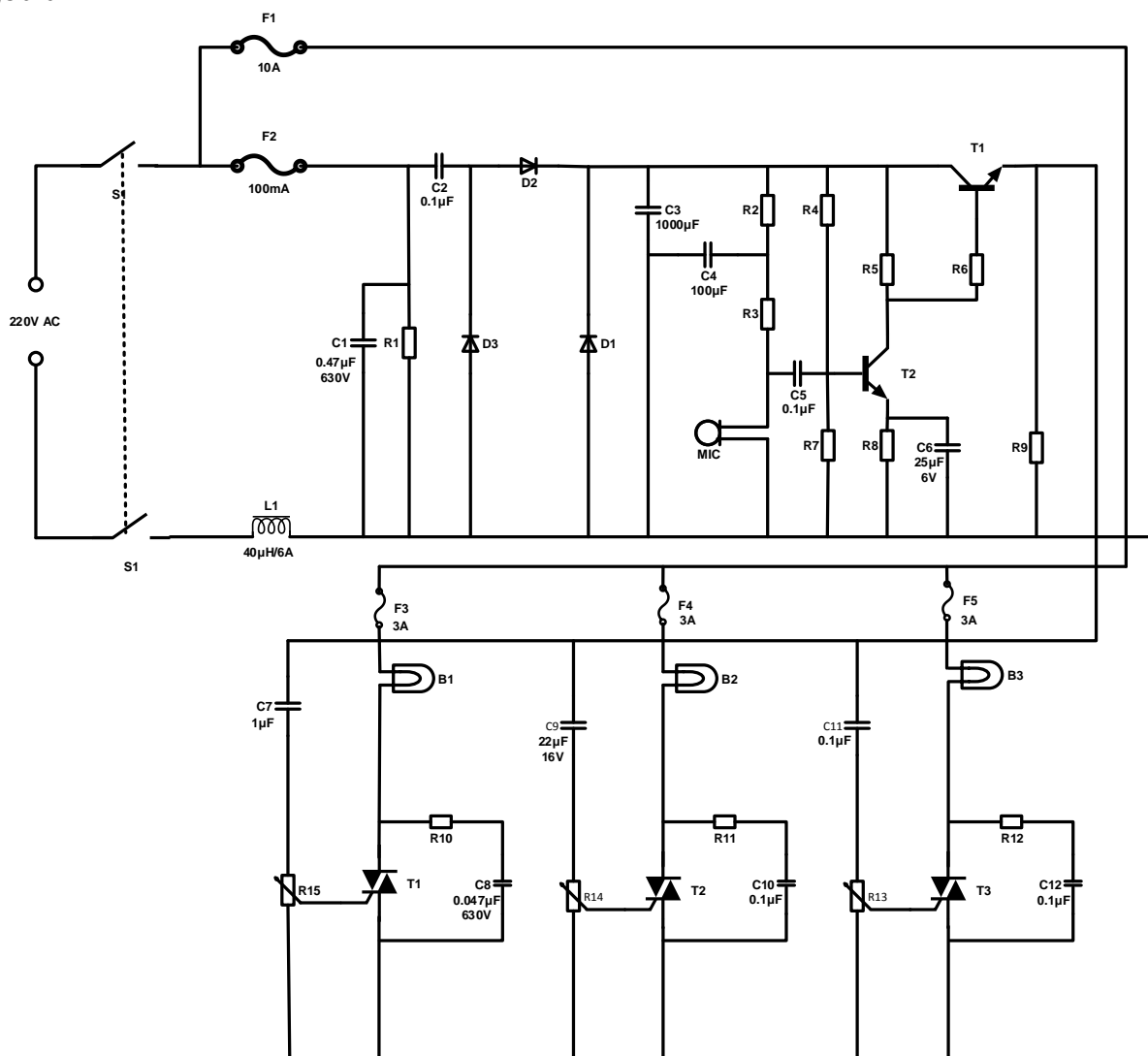
## 6. PROJEKTE

### 6.2 Praktiese projek: Klank-na-lig-beheerder

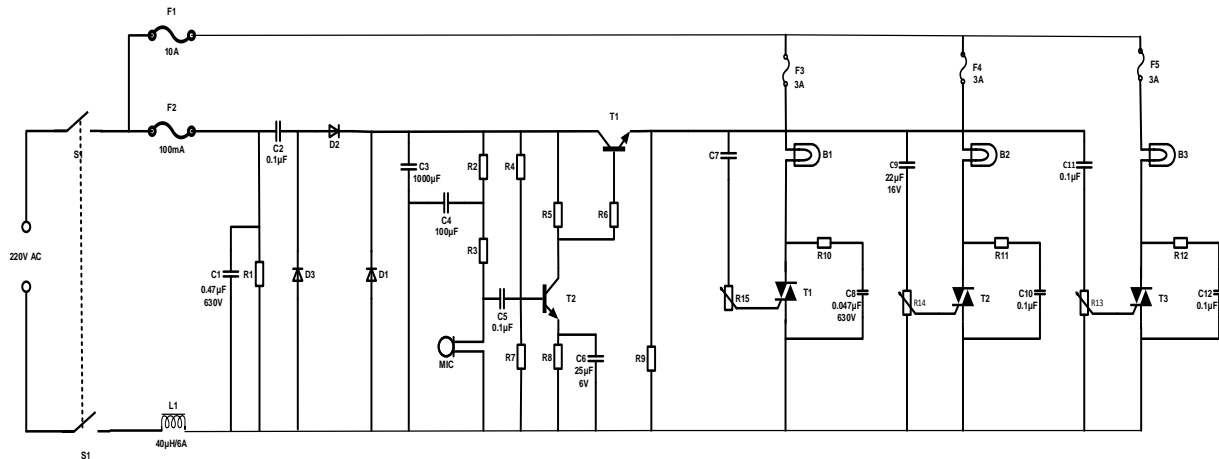
Hierdie klankbeheerde ligstroombaanontwerp word gebruik om die helderheid van die ligte wat daaraan gekoppel is, in sinchronisasie met die klank wat deur die mikrofoon vasgevang word, te beheer. Hierdie elektroniese stroombaanontwerp kom baie algemeen in disko's, kroeg en by partytjies voor.

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 op met die mikrofoon.

Die kragtoevoorgedeelte is aan die linkerkant van die elektretmikrofoonversterker en die ligbeheerdergedeelte 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.



**KLANK-NA-LIG-BEHEERDER**



1µF

### ALTERNATIEWE KRINGBAAN

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

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

## Praktiese Projek 6.2 (Elektronika): Dubbelspoorkragbron

Hierdie projek gebruik 'n middeltap-transformator. Die aanbevole gradering van die transformator is 240 V tot 18-0-18 V.

**LET WEL:** Die transformator wat jy koop, lewer soms meer as die gespesifiseerde waarde, wees dus versigtig wanneer jy die transformator kies.

Kapasitors C1 en C2 dien as die afvlakingskapsitor; dit is om enige fluktuasie in spanning af te plat. Jy kan ook 'n omtakkapasitor na die C1 en C2 byvoeg om enige WS-geraas wat nie in die stroombaan getoon word nie, te verwyder. Naas die twee spanningsreguleerders, gee die 7812 positiewe 12 V en die 7912 gee jou negatiewe 12 V. Ander variante van spanningsreguleerder-GS'e kan ook gebruik word.

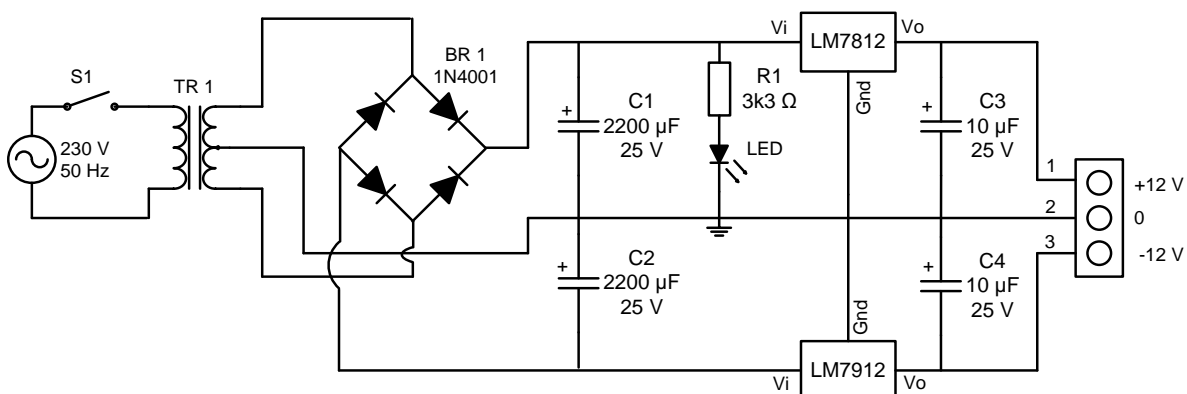
**LET WEL:** 78xx gee die positiewe uitset en 79xx gee die negatiewe uitset.

Kapasitors C3 en C4 word as die omtakkapasitor gebruik om die WS-geraas te verwyder en 'n suiwer en skoner GS-sein te gee.

### Benodighede:

GEREEDSKAP	MATERIAAL	
Multimeter	1 x transformator 240 tot 15-0-15 volt	1 x 7812-spanningsreguleerder-GS
Sykniptang	- 4 x 1N4001	1 x 7912-spanningsreguleerder-GS
Draadstoppers	2 x 2 200 $\mu$ F/25 v	1 x swikskakelaar
Soldeerbout	2 x 10 $\mu$ F/25 v	1 x inlyn-sekering en houer
Helpende hande	1 x 3,3 k $\Omega$	1 m-hooftoevoerkabel
PCB-etstenk of soortgelyk	1 x rooi LUD	1 x 3-pen-prop
Soldeersuier	2 x hittedissipeerder	1 x PCB
	2 x 3 pen-terminaal-blok	

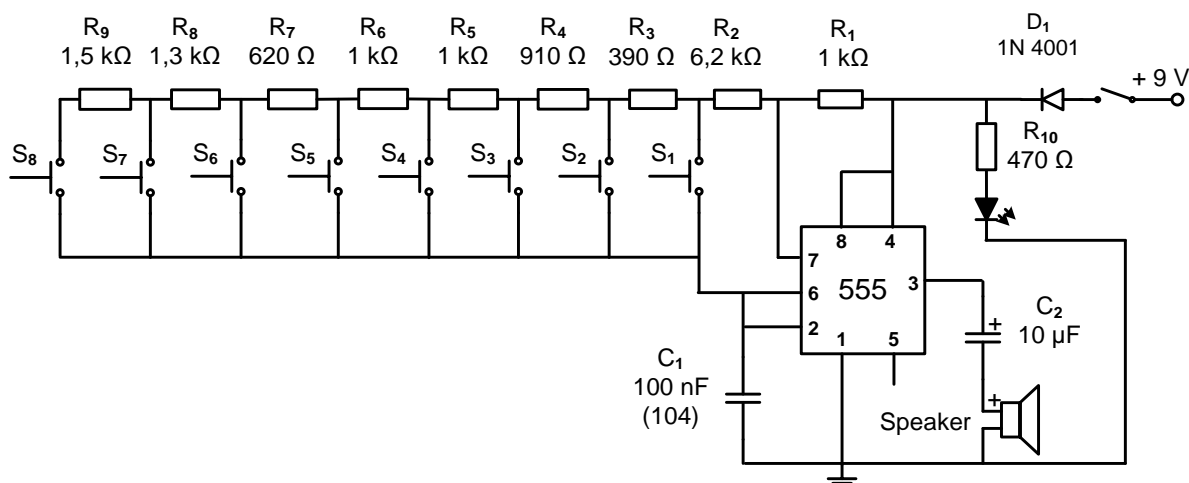
### Stroombaan:



**Praktiese projek 6.3: Elektroniese klavier**

Die elektroniese klavier gebruik 'n astabiele modus van 'n gewone 555-tydreëlaar-geïntegreerde stroombaan om 'n toon te produseer wat die luidspreker aandryf (piezo-gonser).

Elke musieknoet het 'n spesifieke frekwensie. Die frekwensie wat die 555-tydreëlaar in 'n astabiele modus lewer, berus op die waardes van die kapasitor ( $C_1$ ) en twee weerstande ( $R_1$  en 'n kombinasie van  $R_2$  tot  $R_9$ ). Die weerstand van  $R_2$  tot  $R_9$  sal wissel na gelang van watter knoppie gedruk word.



GEREEDSKAP	MATERIAAL	
Multimeter	9 V-battery en batteryklem	470 $\Omega$ -resistor
Sykniptang	SPST-skakelaar	LUD rooi x 1
Langbekstang	Sekering en houer	100 nF-keramiek-kondensator (104)
Draadstropers	1N 4001-diode	10 $\mu$ F elektrolitiese kondensator 16 V
Soldeerbout	1 k $\Omega$ -weerstand x 3	IC NE555
Soldeersuier	390 $\Omega$ -weerstand	Luidspreker 8 $\Omega$ /Gonser
Helpende hande	910 $\Omega$ -weerstand	PCB
PCB-etstenk of soortgelyk	620 $\Omega$ -weerstand	Soldeersel
	1k3 $\Omega$ -weerstand	Etschemikalieë
	1k5 $\Omega$ -weerstand	

**LET WEL:**

Alle stroombane MOET 'n aan/uit-skakelaar met 'n AAN-aanwyser en lontbeskerming insluit.

**7. GEVOLGTREKKING**

Na voltooiing van die praktiese assesseringstaak moet leerders hulle begrip van die bedryf kan demonstreer, hulle kennis, vaardighede, waardes en redenasievermoëns kan versterk, en ook betrekkinge buite die klaskamer kan vestig en uitdagings in die werklike wêreld daarbuite kan aandurf. Die PAT ontwikkel verder leerders se lewensvaardighede en gee aan leerders die geleentheid om by hulle eie leerervarings betrokke te raak.