Inhoud komt

# Week 1: Netwerktheorie 1 in de praktijk

## 2.1: lineair gedrag

1. 48.18 ohm maar de draden van de dmm zijn 0.15 ohm dus 48.02 ohm
2. Breadboard schakeling: 48.14 – 0.15 = 47.9 ohm  
   ground kabel = 0.25 – 0.15 = 0.1 ohm  
   channel 1 kabel = 0.2 – 0.15 = 0.05 ohm  
   channel 2 kabel = 0.17 – 0.15 = 0.02 ohm  
   kabel van spanningsbron naar amperemeter = 0.16 – 0.15 = 0.01 ohm  
   van ampere meter – naar weerstand = 0.09 ohm  
   weerstand naar gnd = 0.08 ohm  
   gnd naar - = 0.08 ohm  
   Afbeelding met tekst, diagram, schermopname, Lettertype

   Automatisch gegenereerde beschrijving

Uitvoering



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Waarde | Stroom over r1 | Spanning over voeding | Spanning over r1 |
| 0.0v | 0 | 0 | 0 |
| 0.1v | 2.0mA | 105mV | 103mV |
| 0.2v | 4.0mA | 204mV | 201mV |
| 0.5v | 10.2mA | 504mV | 494mV |
| 1v | 20.35mA | 1.03V | 1.03V |
| 2v | 40.75mA | 2.04V | 2.03V |
| 5v | 102.20mA | 5.16v | 5.04v |

5. Afbeelding met tekst, lijn, Perceel, Lettertype

   Automatisch gegenereerde beschrijving
6. 105 – 103 = 2mV  
   2mA  
   r = u / i  
   r = 2 / 2 = 1 ohm  
     
   5.16 – 5.04 = 0.12V  
   102.2 Ma  
   R = 0.12 / 0.1022 = 1.17 ohm  
   Afbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, nummer

   Automatisch gegenereerde beschrijving  
   elke keer ongeveer 1 ohm
8. ***LATER MAKEN***

## 2.2: maximaal vermogen

3 rs =48.10 – 0.17 = 47.3 ohm

5: 9979 – 0.17 = 9978.83 ohm

Uitvoering:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rx ohm | Stroom mA | Rs (ch1) mV | R1 // RX (ch2) mV |
| 1 | 39,8 | 190 | 49,4 |
| 10 | 33,8 | 416 | 348 |
| 47 | 21,2 | 1080 | 969 |
| 100 | 14,3 | 1400 | 1360 |
| 1000 | 3,6 | 1880 | 1890 |
| 10000 | 2,1 | 1990 | 1990 |

Verwerking:

1:  
bij 47 ohm is het vermogen het hoogst. De rv is 45. Dat komt het dichtst bij de 1 op 1 schaal. Daardoor het maximae vermogen.

## 2.3: kennismaking met de functiegenerator

1:

Afbeelding met tekst, diagram, schermopname, lijn

Automatisch gegenereerde beschrijving

Siglent sdg1025 functiegenerator

Tektronic tds 2002B osciloscope

Afbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, nummer

Automatisch gegenereerde beschrijving

9, 10, 11

5.25 hokjes naar topwaarde

0,2 \* 5,25 = 1,05v

1 periode = 10 hokjes

1 hokje = 100 us

100 us \* 10 = 1 ms per periode

12:

Y(t) = 1 \* sin (20pi \* st)

13  
2.5khz  
0.75v o  
1.5v a

Afbeelding met tekst, Lettertype, nummer, schermopname

Automatisch gegenereerde beschrijving

15

Afbeelding met tekst, schermopname, nummer, Perceel

Automatisch gegenereerde beschrijving

16:

bij ac ontkoppelt hij het dc component en zet hij m dus automatisch op de 0 lijn.

## 3.0 voorbereiding

1

1. 1.125v
2. 1.3v

2

1. 3.9v
2. 390 ohm
3. 110 ohm

3

1. 1,2v
2. 3,8v
3. 250 ohm

4

1. 1 / (2 \* pi \* 0,01 \* (10 \* 10-6)) = 1.59 Mohm
2. 1 / (2 \* pi \* 1000 \* (10 \* 10-6)) = 15.9 ohm
3. 1 / (2 \* pi \* 0.01 \* (10 \* 10-9)) = 159 Mohm
4. 1 / (2 \* pi \* 1000 \* (10 \* 10-9)) = 15,9 Mohm
5. Oneindig want 1 / 0 = oneindig want alles onder de breuk word \* 0 gedaan en is dus 0

## 3.1 De Light Emitting Diode (LED)

Afbeelding met tekst, diagram, Lettertype, lijn

Automatisch gegenereerde beschrijving

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| waarde (v) | waarde i1 (a) | waarde u1 (v) | waarde u2 (v) | vermogen  (w) |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,2 | 0,0000002 | 0,1 | 2,2 | 4,40E-07 |
| 0,4 | 0,0000004 | 0,37 | 0,43 | 1,72E-07 |
| 0,6 | 0,0000006 | 0,57 | 0,63 | 3,78E-07 |
| 0,8 | 0,0000014 | 0,774 | 0,834 | 1,17E-06 |
| 1 | 0,000053 | 0,978 | 1,03 | 5,46E-05 |
| 1,2 | 0,0015 | 1,11 | 1,17 | 0,001755 |
| 1,4 | 0,0047 | 1,16 | 1,21 | 0,005687 |
| 1,6 | 0,0008 | 1,2 | 1,25 | 0,001 |
| 1,8 | 0,0119 | 1,22 | 1,26 | 0,014994 |
| 2 | 0,0156 | 1,25 | 1,29 | 0,020124 |

## 3.2 Superpositie in de praktijk

***Opdracht 2 later doen***

voorbereiding

2: bij 1.26v

4: (5-1,26)/0,0116 = 332 ohm dus 330 ohm

5:   
328.7 – 0.26= 328.44 ohm  
Bron: 5.13v  
led: 1.23v  
  
i = (5.13 – 1.23) / 328.11 = 0,011A = 11mA dus we worden niet begrenst

Uitvoering:

1:

6: 1.24v

10: 1.21

Afbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, nummer

Automatisch gegenereerde beschrijving

11: net niet  
12: de condensator is een weerstand die samen met r1 een spanningsdeler vormt

## 3.3 Distortion

Afbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, nummer

Automatisch gegenereerde beschrijvingAfbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, Perceel

Automatisch gegenereerde beschrijvingAfbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, Perceel

Automatisch gegenereerde beschrijvingAfbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, nummer

Automatisch gegenereerde beschrijvingAfbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, nummer

Automatisch gegenereerde beschrijving

Het blijft een sinus maar de bovenkant is veel groter dan de onderkant. Dat zie je pas vanaf 1.4v dat is de minimale voltage van de led dus dan pakt de led de stroom mee

## 3.4 Dualiteit

4:

Minimale spanning: 40mV

Maximale spanning: 940mV

6: hoe verder weg led2 is van led1 hoe lager de spanning wordt

7: als je de polariteit omwisselt dan word de spanning negatief

12: hoe hoger de amplitude van de functiegenerator, hoe hoger de amplitude van het signaal en hoe meer vervorming

13: eerst wordt de amplitude en vervorming groter, daarna steeds kleiner. De les ging hier steeds verder weg

14: de vervorming wordt veroorzaakt door de zender. .de vervorming zie er namelijk exact hetzelfde uit en aan de zender is niks veranderd. Het ligt ook niet aan de ontvanger want die ontvangt stroom en hij zend het niet uit waardoor je die spanningsval van 1.2v niet meer hebt.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vpp | ch1 | ch2 |
| 0,6 | 1,2 | 0,79 |
| 0,8 | 1,2 | 0,79 |
| 1,0 | 1,2 | 0,8 |
| 1,2 | 1,2 | 0,8 |
| 1,4 | 1,2 | 0,8 |
| 1,6 | 1,2 | 0,8 |
| 1,8 | 1,2 | 0,79 |
| 2,0 | 1,2 | 0,78 |
| 2,2 | 1,2 | 0,78 |

## 4.0 voorbereiding



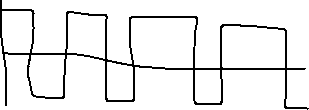
1. De maximale snelheid waarin de output voltage kan veranderen. Deze wordt gegeven in volt per micro seconde
2. 0.5v per micro seconde (v/us)
3. 100V/mV = 100000x LM324B en LM324BA
4. 300 ohm LM324B en LM324BA
5. +-60mA kortsluitstroom
6. Afbeelding met tekst, schermopname, diagram, lijn

   Automatisch gegenereerde beschrijving



|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Output van opamp 1 |
| 2 | Inverterende input van opamp 1 |
| 3 | Niet inverterende input van opamp 1 |
| 4 | Positieve stroom |
| 5 | Niet inverterende input van opamp 2 |
| 6 | Inverterende input van opamp 2 |
| 7 | Output van opamp 2 |
| 8 | Output van opamp 3 |
| 9 | Inverterende input van opamp 3 |
| 10 | Niet inverterende input van opamp 3 |
| 11 | Negatieve stroom |
| 12 | Niet inverterende input van opamp 4 |
| 13 | Inverterende input van opamp 4 |
| 14 | Output van opamp 4 |

1. 1. periode = 1 / 1000 = 0,001 = 1ms  
      amplitude = 10mV = +5mV 🡪 -5 mV






1. 5—5 = 10v verschil  
   0.5v per micro seconde  
   10 / 0,5 = 20 micro seconde

## 4.1 en opamp is een transactor met een enorme gain

Uitvoering:

5: frequentie: 1khz, amplitude: 4,3V, offset: -0.30V

7: 280 micro seconden

8: hij is 15x slomer dan volgens de berekeningen

9:

0.5v per micro seconde  
10 / 0.5 = 20 micro seconde

12: hij heeft een sinusvorm met een klein beetje clipping. Omdat het voltage gelijdelijk veranderd heeft de opamp meer tijd om te corrigeren en dus is de slew rate snel genoeg. Hij heeft wel een kleine verschuiving

## 4.2 de opamp in tegenkoppeling

7: ze zijn kortgesloten aan elkaar

Uitvoering:

7: De versterkingsfactor is nu 1 want er is geen verschil in spanning

8: blok, 1kz, 2vpp (hetzelfde als de ingang)

Uitvoering:

4:   
ch1 min: -1.06v  
ch2 min: -1.16v  
ch1 max: 1.04v  
ch2 max: 1.06v

De verschillen zijn waarschijnlijk nauwkeurigheid van de meetapparatuur. De waarden komen (ongeveer) overeen. Dus de versterkingsfactor is 1.  
  
5: er is een kleine offset van -10mV (kan een nauwkeurigheidsfout zijn) en de uitgang loopt een heel ini mini klein beetje achter ivm de slew rate.  
  
6: 8vpp

9: hij vervormt vanaf 100khz

## 4.3 my first amp

8: wij verwachten een signaal het de helft van de amplitude van het ingangs signaal (want spanningsdeler)

Uitvoering:

4: de amplitude ordt gehalveerd door de spanningsdeler

7: 10k/20k = 0.5

8: 2x

11: vanaf ergens tussen 10 100khz begint de vervorming

## 4.4 en versterker met instelbare versterking

Uitvoering:

6: de amplitude veranderd omdat de weerstandsverhouding in de pot meter veranderd waardoor de spanningsdeler een andere deling krijgt en het voltage in – van de opamp veranderd.

## 4.5 een driver voor je IRLED

Voorbereiding:

Rb = 16 / 0,001 = 155 = 150 ohm

Uitvoering:

5: er is geen signaal op de irled want er is niet genoeg spanning om de zender te laten branden. Er gaat maar 500mv door heen (wat logisch is want dat is de top van de sinusgolf) en je hebt minimaal 1.2v nodig voor de led om te gaan branden.

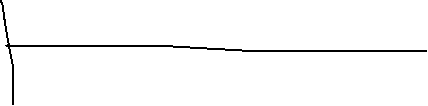
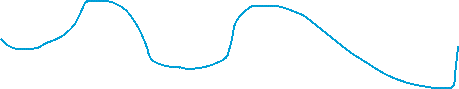
Ik heb de vpp opgehoogd naar 3vpp en dan ontvang je een signaal. Dit signaal is alles behalve een mooie sinusgolf. Er is geen onderkant en de bovenkant lijkt meer op een vloeiende zaagtand.

6: deze vorm komt doordat de ontvanger een diode is. Een diode laat stroom maar toe in 1 richting. Daardoor word de onderkant afgekapt.

2e deel van de opgave is alleen zichtbaar met de telefoon

## 5.0 voorbereiding

1. 0v
2. 0v
3. 0.5V
4. -0,00005A
5. -0.5V
6. -0.5v🡪0.5v
7. -1



1. 10k

## 5.1 Tegengekoppelde opamp = Nullor

Uitvoering:

4: de channel 2 heeft een 300mv offset

6

|  |  |
| --- | --- |
| Frequentie | spanningsverschil |
| 1khz | 250mV |
| 10khz | 250mV |
| 100khz | 350mV |
| 1mhz | 600mV |

## 5.2 en inverterende versterker met G=-1.

Uitvoering

4: hij haalt net niet delta V = 0. Het is steeds tussen de 20 en 40 mV

6: er is een fase draaing van 180 graden

## 5.3 een inverterende versterker met offset

voorbereiding

8: 2.5v

9: 2.5v

10: 2.5v

11: max 8.5v

Uitvoering

6: er is een afwijking van 0.3v, (tolerantoes waarschijnlijk)

7: nee, want + en – zijn net niet gelijk

15: nee, net niet. Er is weer een afwijking van 0.3

## 5.4 subtractor

Voorbereiding

6: de output word geinverteerd en het wordt versterkte

Uitvoering:

6: output = v2 – v1 BEREKENEN

11: hoe hoger het verschil hoe hoger de output spanning

6.1 De IR Fototransistor

Voorbereiding:

2: siglent sdg1025, siglent spd3303D, tektronix tds2002B

Uitvoering:

4: als je een papiertje tussen de ontvanger en zender doet dan word de offset van de ontvanger hoger (dus als het signaal niet meer ontvangen word.

5:

Als de afstand kleiner wordt, wordt de offset bij de ontvanger kleiner

Als de afstand groter wordt, wordt de offset bij de ontvanger groter

6:

Op het moment dat de fototransistor licht ontvangt, laat deze meer stroom door. Doordat de stroom omhoog gaat gaat. Daardoor gaat de spanning door de fototransistor omhoog. Waar we meten is eigenlijk een spanningdeler. Als er dus meer spanning door de fototransistor gaat gaat er minder spanning door de weerstand en gaat de spanning op het gemeten punt omlaag.

11: ja

12: vanaf 20v vervormt het signaal

3: bij channel 1 is er een veel grotere piek bij 1khz, voor de rest zijjn de pieken ongeveer hetzelfde

## 6.2 een niet-inverterende spanningsversterker

Voorbereiding:

1: 2x

5: 3v of 6v vtt

Uitvoering:

1: beide kanalen 1.6v max

2: de signalen zijn identiek

4: hij is zuiver (hij vervormt niet ten opzichte van het ingangssignaal

5: 3.16 / 1.6 = 1.975

## 6.3 het ingangsbuffer

Voorbereiding:

1: DC ontkoppeling en extra beveliging voor de audio bron

9: 1.5v

10: 20x

11:   
10 / (10+x) = 1/20  
x = 190k

## 6.4 plak alles achter elkaar

1:  
R2 = 190k  
R3 = 10k  
Rd = 750

Wat is er veranderd?

Spanningsdeler weerstanden vernaggelt