

**GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN**

TECHNIKA (ELEKTRONIES) HG

TYD: 3 uur

PUNTE: 300

INSTRUKSIES:

- Beantwoord ALLE vrae.
- Sketse en diagramme moet groot en netjies wees en van byskrifte voorsien word.
- Alle berekeninge moet getoon word.
- Antwoorde moet duidelik genommer word.
- ? Formuleblad (bladsye 12 – 14) is aangeheg aan die einde van die vraestel.

**VRAAG 1
ELEKTRIESE STROOMTEORIE**

- 1.1 ? Serie-stroomkring bestaan uit ? spoel met ? inductansie van 100 mH, ? kapasitor met ? kapasitansie van 100 μ F en ? weerstand met ? waarde van 100 Ω . Die kring word voorsien vanaf ? 220 Volt / 50 Hz-toevoer.

Bereken

- | | | |
|-------|--|------|
| 1.1.1 | die induktiewe reaktansie. | (3) |
| 1.1.2 | die kapasitiewe reaktansie. | (3) |
| 1.1.3 | die impedansie. | (3) |
| 1.1.4 | die fasehoek. (Skets eers ? netjiese, benoemde impedansiediagram.) | (10) |

- 1.2 ? Serie-resonante stroomkring van ? radio bestaan uit ? spoel met ? inductansie van 400 μ H, ? kapasitor met ? kapasitansie van 305,7 pF en ? weerstand met ? waarde van 100 Ω . Die insetsein is 0,2 V.

Bereken

- | | | |
|-------|-------------------------------------|-----|
| 1.2.1 | die resonante fekwensie. | (3) |
| 1.2.2 | die Q-faktor. | (3) |
| 1.2.3 | die stroomwaarde tydens resonansie. | (4) |

- 1.3 Bereken die draaiverhouding van ? impedansie-aanpassingstransformator om te voldoen aan die vereistes van ? luidspreker met ? 4 Ω -spraakspoel. Die transistor benodig ? 500 Ω -las vir maksimum drywingsverplasing.

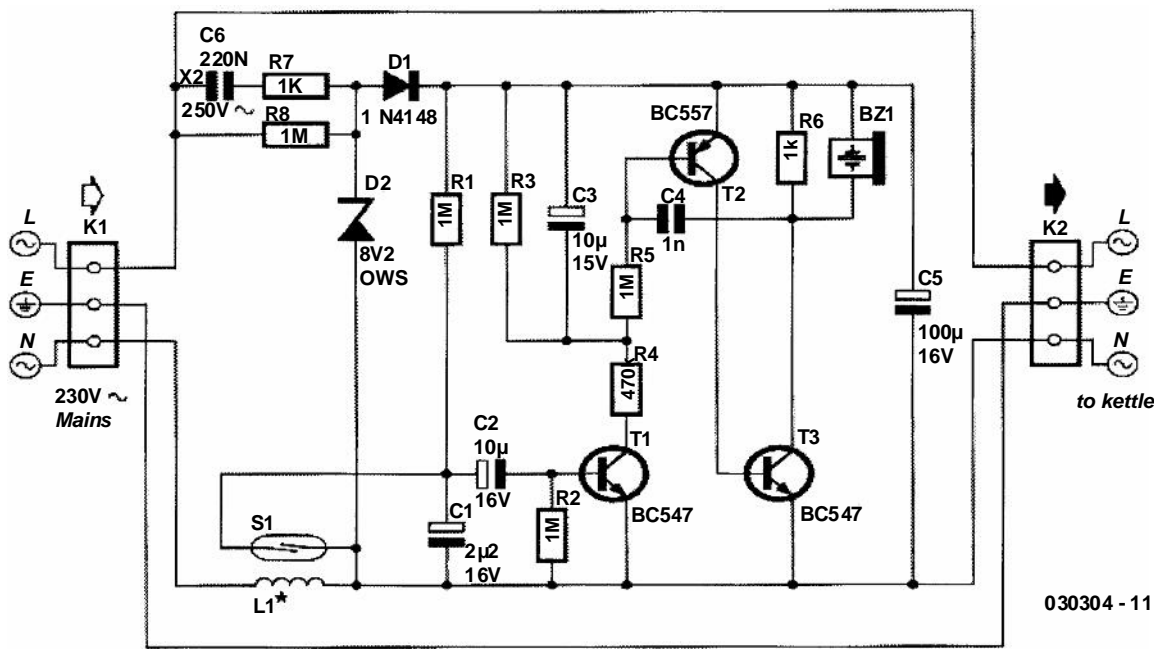
(4)
[33]

b.o.

VRAAG 2
HALFGELEIER-TOESTELLE

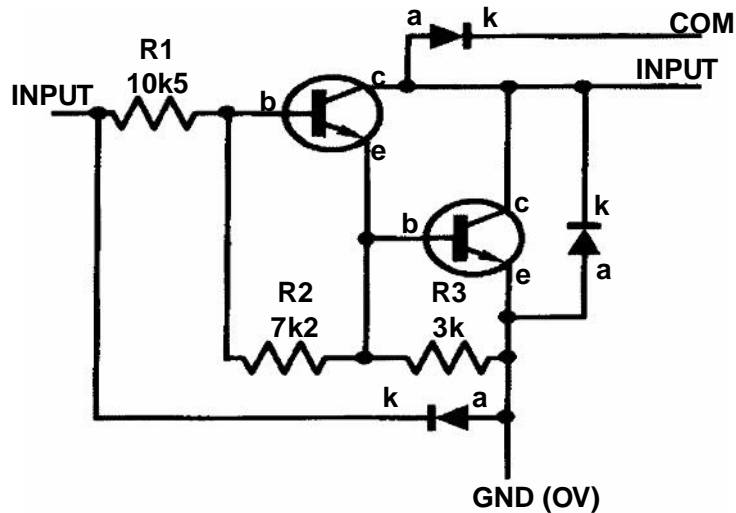
2.1 Identifiseer die volgende elektroniese komponente met verwysing na die onderstaande elektroniese kring in **Figuur 2.1**. Voorbeeld: R1 is ? 1 MO-weerstand.

- 2.1.1 D2 (3)
- 2.1.2 S1 (2)
- 2.1.3 T2 (3)
- 2.1.4 BZ1 (1)
- 2.1.5 C5 (3)



Figuur 2.1: Elektroniese kring vir ? fluitende ketel

- 2.2 Verwys na die elektroniese kring in **Figuur 2.2** en identifiseer die transistorkonfigurasie. Verduidelik die basiese werksbeginsel en kenmerke van hierdie konfigurasie aan die hand van ? kort beskrywing. (11)



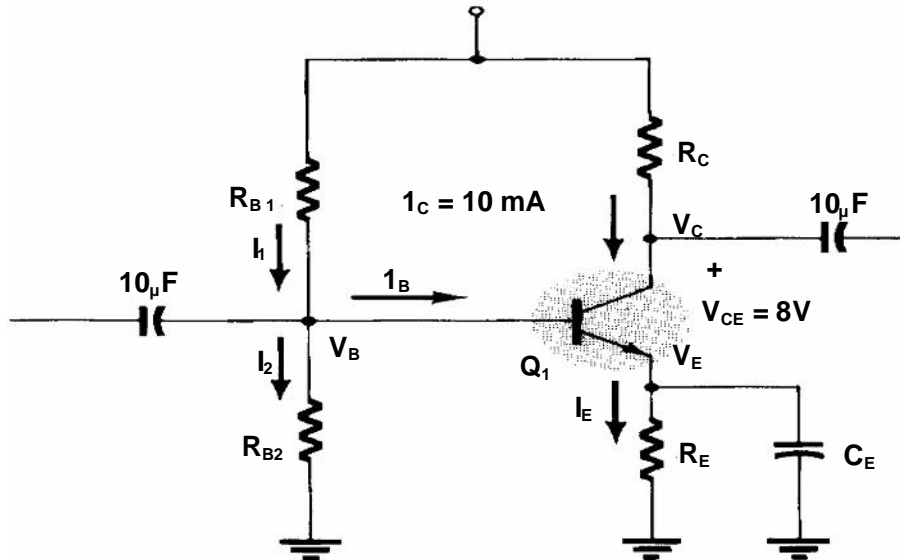
Figuur 2.2: Elektroniese kring

- 2.3 Die veldeffektransistor (FET) is vanaf 1952 gebruik as ? halfgeleier toestel. Verduidelik aan die hand van netjiese, benoemde sketse en kort beskrywings die basiese **konstruksie**, asook die **funksionele werking** van ? veldeffektransistor (FET). (12)
- 2.4 Watter groot nadeel van die diodebrug word oorkom deur filterkapasitors te gebruik in kragbronne? (2)

[37]

**VRAAG 3
VERSTERKERS**

- 3.1 Ontwerp 'n GS-voorspanningskring vir die versterker in **Figuur 3.1**. Die spesifikasies van die vervaardiger dui aan dat die transistor 'n stroomwinst van 120 het, teen 'n kollektorstroom van 10 mA, en 'n toevoerspanning van 12 Volt. (20)



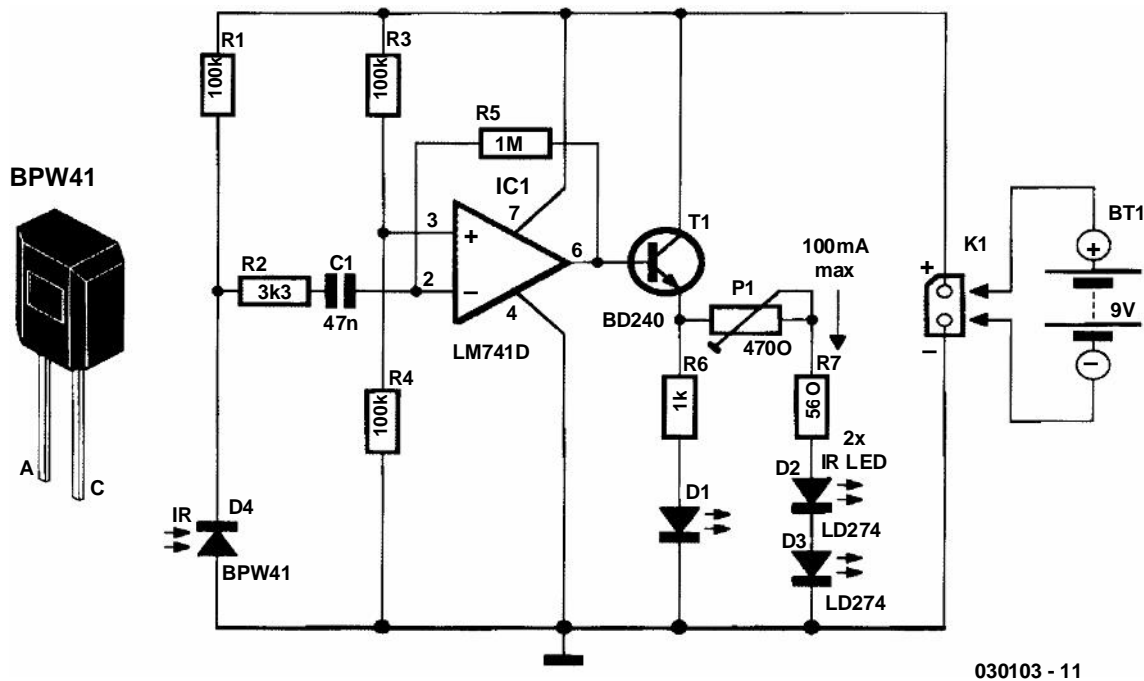
Figuur 3.1: Gemeenskaplike-emitter-versterker

- 3.2 'n 741 operasionele versterker is in die omkeer-modus gekoppel. Dit versterk 'n sein van 5 mV na 1 Volt. Die insetimpedansie is 1MO.
- 3.2.1 Skets 'n netjiese, benoemde diagram van die kring. (10)
- 3.2.2 Bepaal die waarde van die terugvoerweerstand met berekenings. (7)
- 3.3 Bereken die dB-verhoging in drywing indien die insetfrequentie na 'n sekere filterkring van 10 kHz na 20 kHz verhoog en die uitsetdrywing van 50 mW na 100 mW verhoog. (4)

[41]

VRAAG 4
SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

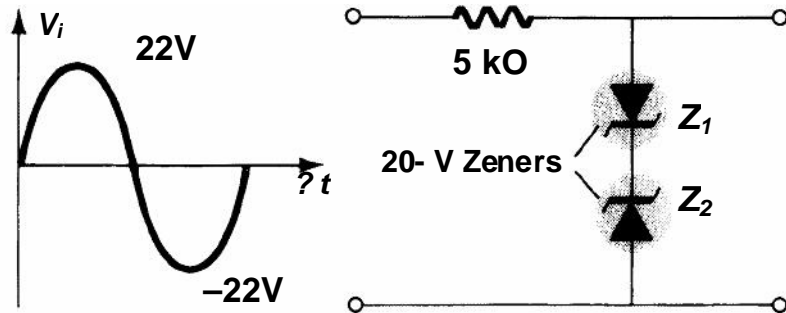
- 4.1 Teken ? netjiese, benoemde kringdiagram van ? astabiele multivibrator. Jy kan diskrete komponente of operasionele versterkers gebruik. Dui alle relevante inset- en uitsetgolfvorme aan. (15)
- 4.2 Die elektroniese kring in **Figuur 4.1** illustreer ? infrarooi uitgebreide beheerstelsel wat gebruik word om die strek van ? bestaande afstandbeheer te verbeter. Dit het die vermoë om die bestaande infrarooi sein (IR Sein) van die afstandbeheer te ontvang en dit weer byvoorbeeld om ? hoek na ? ander kamer te stuur. Verduidelik die werksbeginsel van dié kring. (12)



Figuur 4.1: Infrarooi uitgebreide beheerstelsel

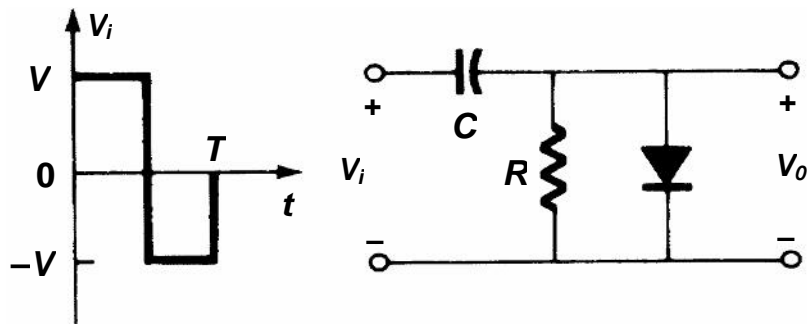
4.3 Vasklem- en afkapstroombane is diode-golfvormingskringe wat sekere gedeeltes van golwe deurlaat en ander dele weer beperk tot sekere waardes. Vind die uitsetspanning-golfvorm vir die insetgolwe in die kringe in **Figuur 4.2**. (Skets slegs die uitset-golfvorm in jou antwoordboek.)

4.3.1



(4)

4.3.2



(4)

Figure 4.2: Golfvormingskringe

4.4 Verduidelik die werksbeginsel van **ENIGE** elektroniese eksperiment **OF** model wat jy hierdie jaar gebou/ontwerp het. Neem kennis dat jou verduideliking ? netjiese, benoemde kringdiagram of blokdigram met ? kort beskrywing moet insluit. Alle relevante golfvorms moet getoon word. Neem verder kennis dat die beskrywing direk verband met die kringdiagram moet hou. Jy mag nie enige vrae wat in hierdie vraestel voorkom, herhaal nie.

(15)
[50]

**VRAAG 5
OSSILLATORS**

5.1 Teken ? netjiese, benoemde kringdiagram van ? kristalbeheerde Colpitts-ossillator.

(10)

5.2 Verduidelik die **piëso-elektriese effek** met verwysing na ? kwartskristal.

(4)

5.3 Teken ? netjiese, benoemde grafiek om die effek wat resonante frekwensie op die impedansie van ? kristal het, te illustreer.

(4)
[18]

VRAAG 6 REKENAARBEGINSELS

- 6.1 Ontwerp 'n NOF-hek-netwerk vir die volgende Boole-uitdrukking. (A, B, C en D is direkte hekinsette.):

$$F = (A.B) + (C.D) \quad (7)$$

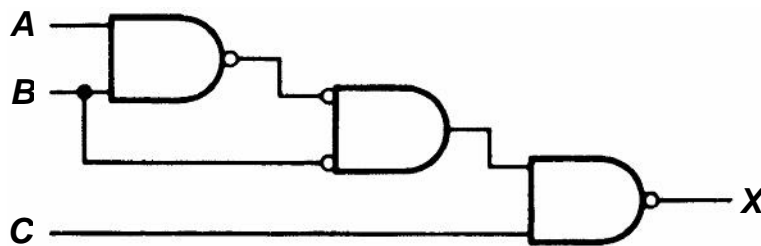
- 6.2 Beskou die volgende BOOLE-uitdrukking en beantwoord die onderstaande vrae:

$$F = (A.B)' + (A' + B)'$$

- 6.2.1 Vereenvoudig die bostaande Boole-uitdrukking. (4)
- 6.2.2 Skets 'n logika-hekkring vir die vereenvoudigde kringbaan. (3)
- 6.3 Jy word deur 'n leidende elektroniese maatskappy gekontrakteer om 'n logika-stelsel te ontwerp wat aan volgende vereistes sal voldoen:

'n Elektriese lig word deur drie skakelaars beheer. Die lig moet AAN wees wanneer skakelaar **A** en **B** in dieselfde posisie is. Wanneer **A** en **B** in verskillende posisies is, moet die kring deur skakelaar **C** beheer word.

- 6.3.1 Stel 'n waarheidstabel vir hierdie situasie op. (8)
- 6.3.2 Druk die ligfunksie **F** in terme van **A**, **B** en **C** uit. (4)
- 6.3.3 Vereenvoudig die funksie en ontwerp 'n praktiese logikakring. (4)
- 6.4 Verwys na **Figuur 6.1** en teken 'n waarheidstabel wat die moontlike oplossing van hierdie logikakring sal verteenwoordig. (9)



Figuur 6.1: Logikakring

- 6.5 Illustreer die SOM en OORDRAG van 'n volopteller aan die hand van 'n Boole-uitdrukking en 'n netjiese, benoemde logikakring. (16)

[55]

VRAAG 7
INLIGTINGOORDRAG

- 7.1 Alle frekwensies wat hoër is as wat deur die mens gehoor kan word (>20 kHz), word radiofrekwensies (RF) genoem. Hierdie frekwensies word volgens frekwensiebande geklassifiseer, wat elk hul onderskeie gebruike bevat. Verwys na **Tabel 7.1** en voltooi die tabel. Skryf slegs die antwoord in jou antwoordboek teenoor die toepaslike vraagnommer neer.

(6)

BAND	TERM	GEBRUIKE
7.1.1	Lae Frekwensie (LF)	Langafstandkommunikasie
300 kHz – 3 MHz	7.1.2	Mediumgolfkommunikasie
3 MHz – 30 MHz	Hoë Frekwensie (HF)	7.1.3
30 MHz – 300 MHz	Baie Hoë Frekwensie (VHF)	7.1.4
7.1.5	Ultra Hoë Frekwensie (UHF)	TV-bande, M-Net, e.tv
Meer as 3 GHz	7.1.6	Radar, Satellietkommunikasie, Optiese Vesel

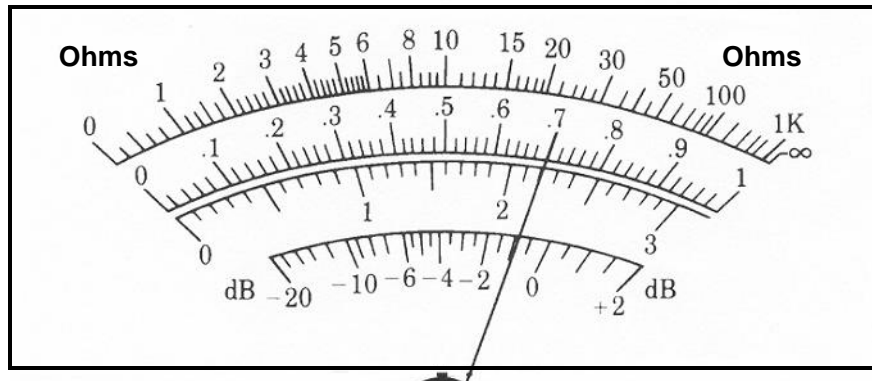
Tabel 7.1

- 7.2 Noem TWEE voordele van optiese veselstelsels. (2)
- 7.3 Verduidelik die basiese werksbeginsel van ? optiese vesel-kommunikasiestelsel aan die hand van ? netjiese, benoemde blokdiagram. (12)
- 7.4 Verduidelik die doel van die herhaler met verwysing na Vraag 7.3. (5)
- 7.5 Noem die hooforsake van seinverliese in optiese veselkabels. (8)

[33]

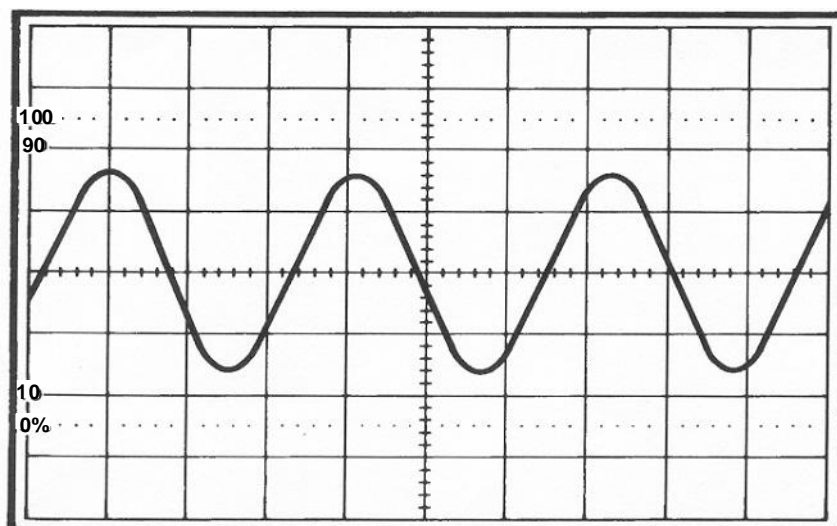
**VRAAG 8
MEETINSTRUMENTE**

- 8.1 Verduidelik die werksbeginsel van 'n digitale voltmeter aan die hand van 'n netjiese, benoemde blokdigram. (10)
- 8.2 Bestudeer **Figuur 8.1** en bepaal die lesing wat op die multimeter aangedui word, indien die strekskakelaar op X 1M gestel is. (2)



Figuur: 8.1 Multimeterlesing

- 8.3 Bestudeer die sinusgolfvorm in **Figuur 8.2** en
- 8.3.1 bepaal die piek-tot-piek-waarde van die golf, indien die Volts/Divisie-skakelaar op 2 mV/Divisie gestel is. (3)
- 8.3.2 bepaal die frekwensie, indien die Tyd/Divisie-skakelaar van die ossilloskoop op 50 μ sek/Div. gestel is. (6)

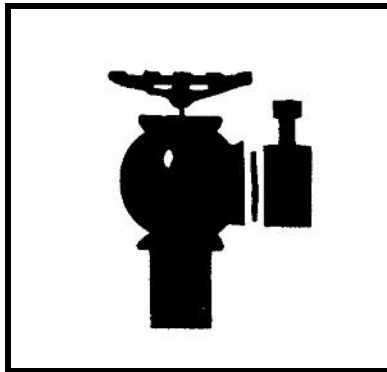


Figuur 8.2: Golfvorm

[21]

**VRAAG 9
VEILIGHEID**

- 9.1 Noem VIER huishoudelike reëls wat jy hierdie jaar in julle werkswinkel toegepas het. (4)
- 9.2 Identifiseer die volgende veiligheidsinligtingsteken: (1)



- 9.3 Beantwoord die volgende vrae. Skryf slegs WAAR of ONWAAR in jou antwoordboek teenoor die toepaslike vraagnommer neer.
- 9.3.1 Jy sal ? lewensversekeringspolis geweier word, indien jy MIV-positief getoets word. (1)
- 9.3.2 Dit is ? kriminele oortreding indien jy nie jou MIV-status aan jou seksmaat bekend maak nie. (1)
- 9.3.3 Jy sal nie in aanmerking kom vir enige werk indien jy MIV-positief is nie. (1)
- 9.4 Noem EEN wet wat jou regte in die werkplek beskerm. (1)
- 9.5 Verduidelik die term **vensterperiode** met verwysing na MIV/Vigs-toetsing. (3)

[12]**TOTAAL: 300**

INFORMATION SHEET / INLIGTINGSBLAD

ELECTRIC CURRENT THEORY / ELEKTRIESE STROOMTEORIE

$$I = \frac{V}{R} \text{ AMPS}$$

$$P = V \times I \text{ WATT}$$

$$t = \frac{1}{F} \text{ seconds / sekondes}$$

$$V_{\text{ave./gem.}} = V_m \times 0,637$$

$$V_{\text{rms./wgk.}} = V_m \times 0,707$$

$$X_C = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C}$$

$$f_r = \frac{1}{2 \times \pi \times \sqrt{LC}}$$

$$X_L = 2 \times \pi \times f \times L$$

$$f_r = \frac{1}{2 \times \pi} \times \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$$

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

$$Q = \frac{X_L}{R}$$

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

$$Q = \frac{X_C}{R}$$

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + V_X^2}$$

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$V_X = V_L - V_C$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$V_C = I_T \times X_C$$

$$V_L = I_T \times X_L$$

$$V_R = I_T \times R$$

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + V_X^2}$$

$$V_X = V_C - V_L$$

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + I_X^2}$$

$$I_X = I_C - I_L$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_X^2}$$

$$X_X = X_L - X_C$$

AMPLIFIERS / VERS TERKERS

$$I_e = I_c + I_b$$

$$V_{cc} = V_{Rc} + V_{ce}$$

$$I_c = \frac{V_{cc}}{Rc}$$

$$V_e \cong \frac{1}{10} V_{cc}$$

DECIBEL RATIOS / DESIBE L-VERHOUDINGS

$$G_I = 20 \text{ LOG } \frac{I_2}{I_1}$$

$$G_V = 20 \text{ LOG } \frac{V_2}{V_1}$$

$$G_P = 10 \text{ LOG } \frac{P_2}{P_1}$$

OPERATIONAL AMPLIFIERS / OPERASIO NELE VERS TERKERS

$$A_v = - \frac{R_F}{R_1}$$

$$V_{OUT} = A_v \times V_I$$

$$A_v = 1 + \frac{R_F}{R_1}$$

$$V_{OUT} = A_v \times V_I$$

$$V_{OUT} = \frac{1}{RC} \int V_I dt$$

$$V_{OUT} = - RC \frac{dv}{dt}$$

$$V_{OUT} = - \left(V_1 \frac{R_F}{R_1} + V_2 \frac{R_F}{R_2} + V_3 \frac{R_F}{R_3} \right)$$

COMPUTER PRINCIPLES / REKE NAARBEGI NSELS

$$A.B = B.A$$

$$A + B = B + A$$

$$A.(B.C) = (A.B).C$$

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

$$A.(B + C) = AB + AC$$

$$A + (B.C) = (A + B).(A + C)$$

$$A(A + B) = A$$

$$A + (AB) = A$$

$$A + 0 = A$$

$$A + 1 = 1$$

$$A.0 = 0$$

$$A.1 = A$$

$$A + \underline{A} = A$$

$$A + A = 1$$

$$A.\underline{A} = A$$

$$A.A = 0$$

END / EINDE