

GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

OCTOBER / NOVEMBER 2005
OKTOBER / NOVEMBER 2005

TECHNIKA (ELEKTRIES) HG

TYD: 3 uur

PUNTE: 300

BENODIGDHEDE:

- Tekeninstrumente en ? goedgekeurde sakrekenaar

INSTRUKSIES:

- Beantwoord AL die vrae.
 - Alle werk, dit sluit sketse en diagramme in, moet netjies en leesbaar wees.
 - Formules en berekenings moet, waar van toepassing, getoon word.
 - ? Lys formules word op die laaste bladsy van die vraestel verskaf.
-
-

VRAAG 1
ELEKTRIESE STROOMTEORIE

1.1 Die volgende vergelykings verteenwoordig ? wisselstroom-kring:

$$V = 100 \sin 314 t \text{ volt}$$

$$I = 50 \sin \left(314t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ ampère}$$

Bereken die volgende:

1.1.1 Die impedansie van die kring (3)

1.1.2 Die frekwensie (3)

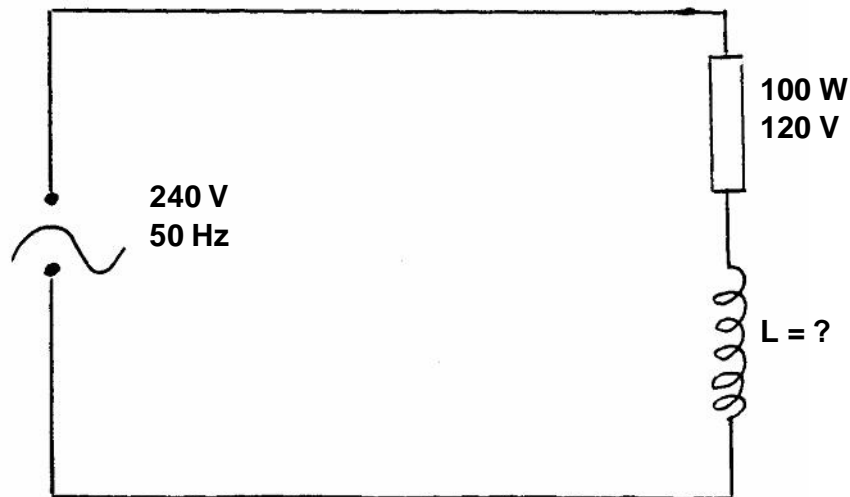
1.1.3 Die drywingsfaktor (2)

1.1.4 Die drywing (3)

- 1.2 ? Stroombaan bestaan uit ? weerstand van 12 ohm, ? inductansie van 0,15 henry en ? kapasitansie van 100 mikrofaraad wat in serie met mekaar verbind is oor ? toevoer van 100 V / 50 Hz.

Bereken die volgende:

- 1.2.1 Die impedansie (6)
- 1.2.2 Die stroomvloei (3)
- 1.2.3 Die spanningsval oor R, L en C (6)
- 1.2.4 Die fasehoek tussen die toevoerstroom en die toevoerspanning (2)
- 1.3



Figuur 1

- 1.3.1 Bereken
- (a) die stroom wat van die toevoer getrek word. (3)
- (b) die spanningsval oor die induktor. (3)
- (c) die waarde van die induktor in millihenry. (4)
- 1.3.2 Skets die spanning-fasordiagram van die kring. (3)

- 1.4 ? Spoel met ? weerstand van 10 ohm en ? inductansie van 50 millihenry word in parallel geskakel met ? kapasitor van 200 mikrofarad oor ? toevoerspanning wat deur die onderstaande vergelyking voorgestel word.

$$V = 100 \sin (628 t + \frac{85}{180} \text{ volt})$$

Bereken

- 1.4.1 die resonante frekwensie van die kring. (3)
- 1.4.2 die dinamiese impedansie van die kring. (3)
- 1.4.3 die waarde van die sirkuleerstroom. (3)
- [50]**

VRAAG 2 ENKEL- EN DRIEFASIGE WISSELSTROOM-STELSELS

- 2.1 In ? gebalanseerde ster-verbinde driefasige stelsel is die lynspanning $\sqrt{3}$ x fasespanning.
Bewys die stelling met ? fasordiagram. Toon alle bewerkings. (8)
- 2.2 Die meterlesings op ? induktor-enkelfase-eenheid is onderskeidelik 250 V - 50 Hz. Die stroom wat getrek word, is 4 A en die drywing is 0,75 kW.
- 2.2.1 Bereken die kVA-vermoë van die stelsel. (3)
- 2.2.2 Bereken die fasehoek tussen die stroom en die spanning. (3)
- 2.2.3 Toon aan die hand van ? fasordiagram, volgens enige geskikte skaal, hoe die drywingsfaktor van die kring tot 0,9 verbeter kan word. (4)
- 2.2.4 Bepaal die volgende met metings uit die fasor-diagram:
- (a) Die aktiewe stroomkomponente van die oorspronklike en nuwe drywingsfaktore onderskeidelik (4)
- (b) Die reaktiewe stroomkomponente van die oorspronklike en nuwe drywingsfaktore onderskeidelik (4)
- (c) Die stroom deur die kapasitor (2)
- (d) Die nuwe ammeterlesing (2)
- 2.3 Noem DRIE voordele van ? driefase-wisselstroom-stelsel bo ? enkelfase-wisselstroom-stelsel. (3)
- 2.4 Beskryf kortliks wat met **drywingsfaktorverbetering** bedoel word. (3)

[36]

b.o.

VRAAG 3 TRANSFORMATORS

- 3.1 ? Delta-verbinde, driefasige alternator met ? fase-spanning van 3,3 kV word aan drie identiese enkelfasige transformators, elk met ? draaiverhouding van 17:1 verbind. Die transformators is in ster-delta gekoppel.

Bereken

- 3.1.1 die sekondêre lynspanning. (8)
- 3.1.2 die sekondêre fasestroom, indien die gesamentlike transformator 30 kW lewer aan ? belading met ? drywingsfaktor van 0,7 as die rendement van die transformator 0,98 is. (6)
- 3.2 Teken ? kringdiagram van ? voltmeter wat in ? kring met ? instrumenttransformator verbind is. (3)
- 3.3 Beskryf volledig waarom die sekondêre windings van ? stroom-transformator nooit as ? oop kring gelaat mag word nie. (5)
- 3.4 Noem en beskryf die vernaamste nadele van ? outotransformator. (3)
- 3.5 Teken ? benoemde kringdiagram van ? outotransformator. (6)
- [31]**

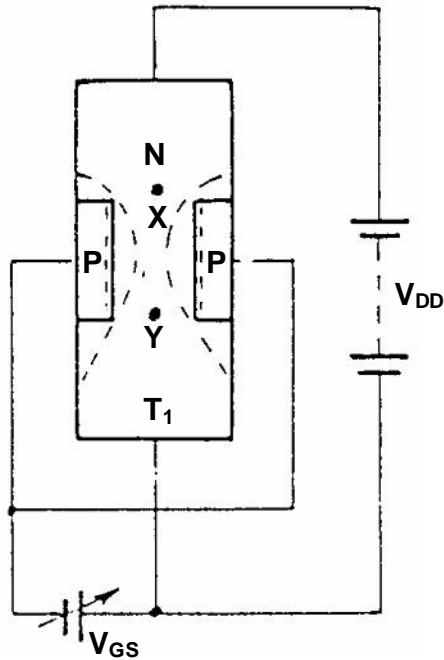
VRAAG 4 WISSELSTROOM-MOTORS

- 4.1 Beskryf aan die hand van stroomgolf-krommes en eenvoudige sketse hoe ? roterende magnetiese veld in ? driefase-induksiemotor verkry word. (9)
- 4.2 ? Vierpool-kou(induksie)motor word aan ? 380 V-wisselspanning-toevoer met ? periodieke tyd van 0,02 sekondes verbind. Die glip is vasgestel op 0,05.
- Bereken die volgende:
- 4.2.1 Die toevoerfrekwensie (3)
- 4.2.2 Die rotorspoed (6)
- 4.3 Verduidelik aan die hand van ? skets van ? kapasitoraansit-motor hoe die draairigting verander kan word. Verduidelik kortliks hoe dit gedoen word. (7)
- 4.4 Beskryf kortliks TWEE metodes wat in aansitters gebruik kan word om die aansitstroom van driefase-kourotor(induksie)-motors te beperk. (4)
- 4.5 Noem die TWEE veiligheidsmeganismes in ? motoraansitter en beskryf elkeen se werking kortliks. (6)

[35]

VRAAG 5
HALFGELEIERS

5.1 Bestudeer **Figuur 2** en beantwoord die vrae wat daarop volg.



Figuur 2

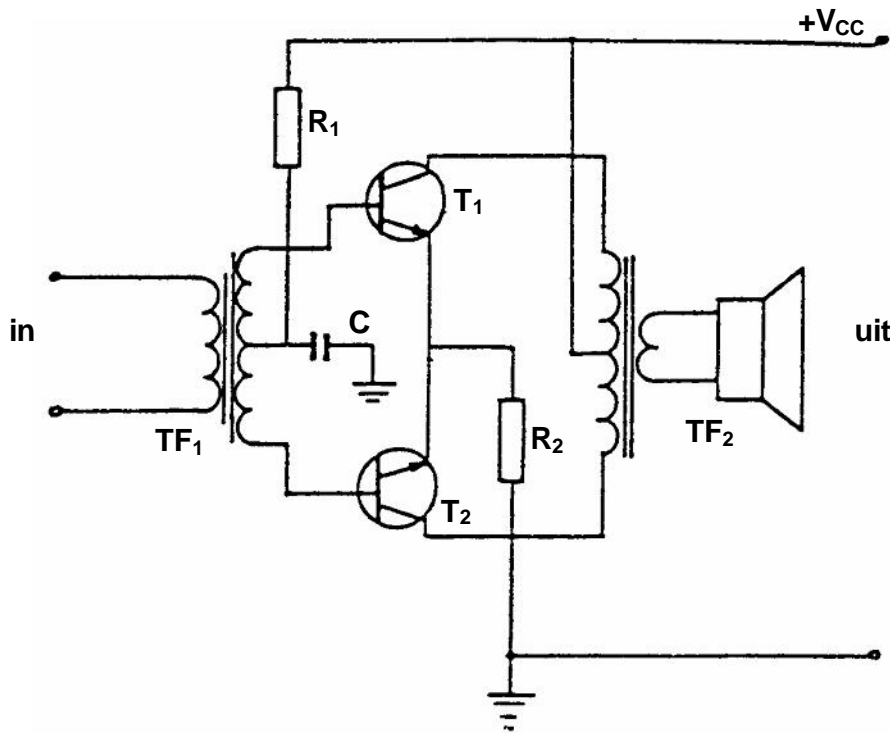
- 5.1.1 Identifiseer die bostaande kring. (2)
- 5.1.2 Identifiseer T_1 . (2)
- 5.1.3 Wat is die funksie van gebiede **X** en **Y**? (2)
- 5.1.4 Is die hekspanning in dié transistor mee- of teenvoorgespan en wat word met die spanning beheer? (2)
- 5.2 Teken die simbole van die volgende halfgeleiers en identifiseer die aansluitpunte.
- 5.2.1 Triak (2)
- 5.2.2 Diak (2)
- 5.2.3 BSG (2)
- 5.2.4 Transistor (2)
- 5.3 Gebruik ? kringdiagram met twee transistors om die werking van ? BSG voor te stel. (3)

[19]

b.o.

**VRAAG 6
VERSTERKERS**

- 6.1 Skets netjiese, benoemde frekwensieweergawe-krommes om ? RC-gekoppelde en ? wedersyds-gekoppelde versterker te vergelyk (transformator gekoppel). (6)
- 6.2 Die afvoerdrywing van ? versterker is 100 mW by ? frekwensie van 10 kHz. Wanneer die frekwensie na 20 kHz verhoog word, daal die drywing na 50 mW. Bereken die drywingsverlies in desibel. (4)
- 6.3 ? Gemeenskaplike-emittor-versterker word aan ? lasweerstand van 4 k Ω en ? 12 V-toevoer gekoppel. (4)
- 6.3.1 Bereken die laslyn-koördinate van die versterker. (4)
- 6.3.2 Teken tipiese invoer- en afvoer-kenkrommes van die versterker op dieselfde assestelsel as die laslyn. Aanvaar dat die invoer na die versterker sinusvormig is en dat dit ? klas A-versterker is. (6)
- 6.4



Figuur 3

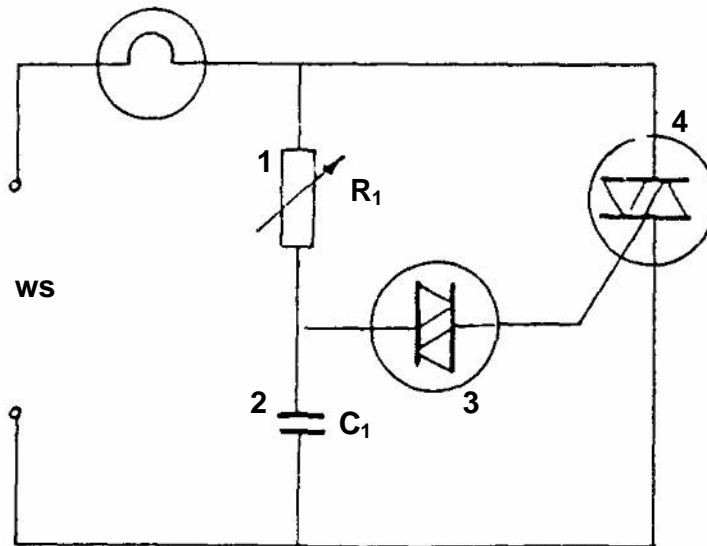
- 6.4.1 Identifiseer die kring in **Figuur 3**. (2)
- 6.4.2 Waar word hierdie tipe versterker algemeen gebruik? (2)
- 6.4.3 Wat is die funksie van TF₁? (2)
- 6.4.4 Wat is die funksie van TF₂? (2)

[28]

b.o.

VRAAG 7
SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

7.1



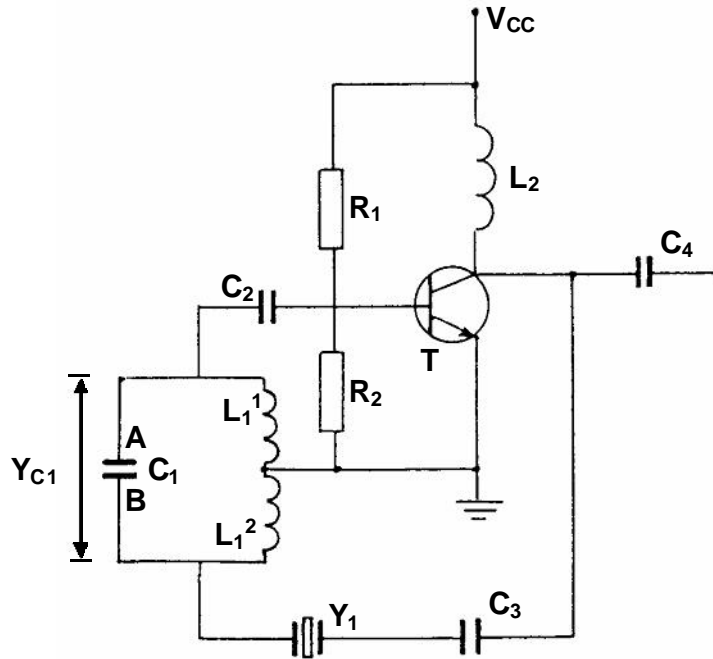
Figuur 4

- 7.1.1 Identifiseer die kring in **Figuur 4**. (2)
- 7.1.2 Noem die name en funksies van elk van die komponente genummer 1 tot 4. (8)
- 7.2 Teken ? kringdiagram van ? serie-reguleerder wat gebruik kan word om ? kragbron se uitsetspanning konstant te hou. (8)
- 7.3 Teken ? kringdiagram om aan te toon hoe ? transistor gebruik kan word om ? lig aan en af te skakel. (4)

[22]

**VRAAG 8
OSSILLATORS**

8.1



Figuur 5

8.1.1 Identifiseer die kring in **Figuur 5**. (2)

8.1.2 Gee die naam en funksie van elk van die volgende komponente in **Figuur 5**:

- (a) L_2 (2)
- (b) C_3 (2)
- (c) C_2 (2)
- (d) L_1 met C_1 (2)
- (e) R_1 en R_2 (2)

[12]

**VRAAG 9
OPERASIONELE VERSTERKERS**

9.1 Toon aan die hand van 'n diagram hoe 'n operasionele versterker gekoppel kan word om as 'n bistabiele multivibrator te funksioneer. (5)

9.2 Gee die uitsetkrommes van die diagram in Vraag 9.1. (2)

9.3 Noem die kenmerke van 'n ideale operasionele versterker. (3)

[10]

b.o.

VRAAG 10
REKENAARBEGINSELS

10.1 Ontwerp ? logika-kring met twee 2-inset-NOF-hekke en 2-inset-EN-hekke om die elektriese toevoer na ? hysbak onder die volgende toestande AF te skakel:

- Wanneer die hysbak (H) te swaar gelaai is ($H=1$) en die deur van die hysbak oop is ($D = 1$)

ASOOK WANNEER (OF)

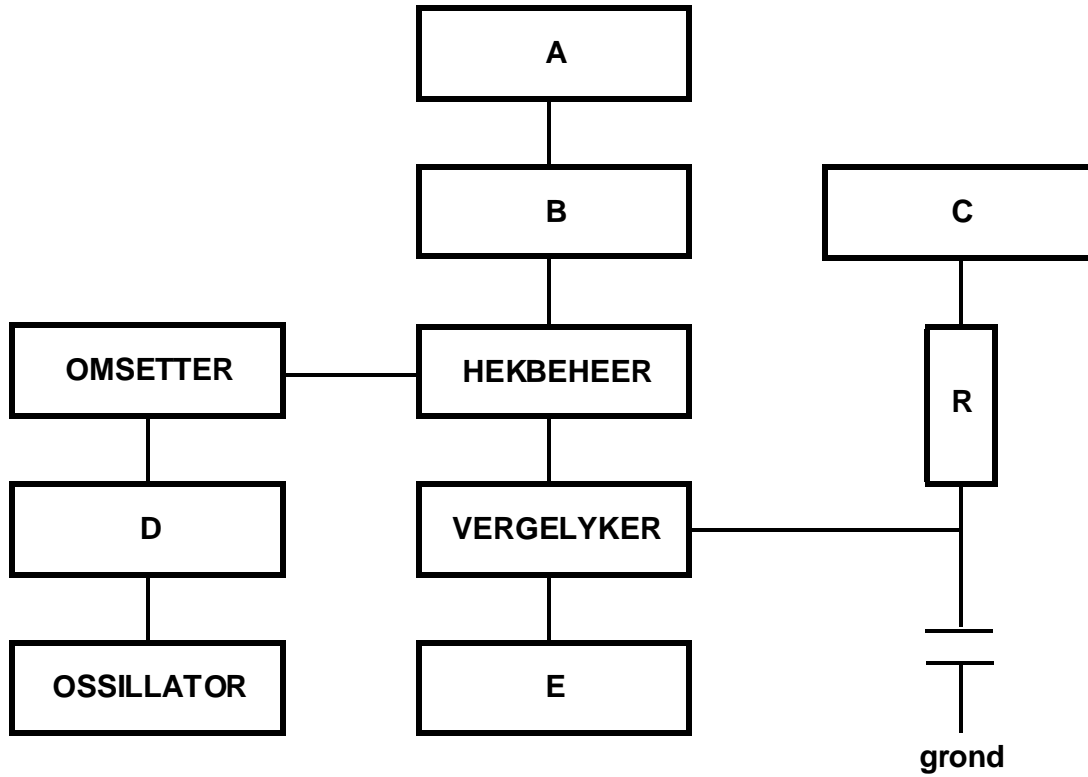
- Wanneer die hysbak beweeg ($B = 1$) en die deur van die hysbak ($D = 1$) oop is

- 10.1.1 Teken die logika-kring. (6)
- 10.1.2 Teken die waarheidstabel. (4)
- 10.1.3 Verskaf die Boole-vergelyking vir dié kring. (2)
- 10.2 Skets die logika-baan van ? geklokte RS-grendel wat uit NEN-hekke saamgestel is. (4)
- 10.3 Teken die logika-kring vir ? halfopteller deur slegs TWEE logika-hekke te gebruik. (4)
- 10.4 Gee die simbole en waarheidstabelle vir die volgende logika-hekke:
- 10.4.1 NEN-hek
- 10.4.2 Ekslusiewe OF-hek (4)

[24]

**VRAAG 11
MEETINSTRUMENTE**

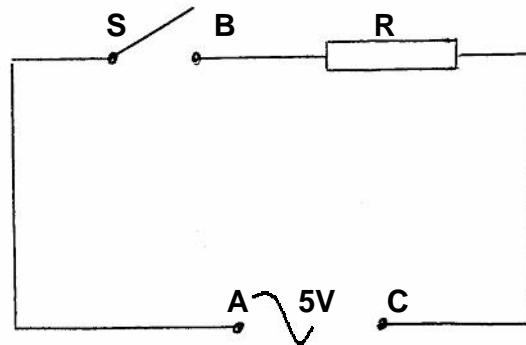
11.1 Voltooi die blokke in die volgende blokdigram van die digitale kapasitansiemeter. Skryf die letters **A** tot **E** in jou antwoordboek, tesame met die toepaslike antwoord langs elke letter neer.



Figuur 6

(5)

11.2 Bestudeer die onderstaande kring en beantwoord die daaropvolgende vrae:



Figuur 7

- 11.2.1 Wat sal die spanning tussen **A** en **B** wees as **S** oop is? (2)
- 11.2.2 Wat sal die spanning tussen **B** en **C** wees as **S** gesluit is? (2)
- 11.2.3 Wat sal die spanning tussen **A** en **C** wees as **S** oop is? (2)
- 11.2.4 Wat sal die spanning tussen **A** en **B** wees as **S** gesluit is? (2)

[13]

**VRAAG 12
BEROEPSVEILIGHEID**

- 12.1 ? Register moet deur die persoon wat verantwoordelik is vir die veiligheid in die werksplek gehou word. Noem VYF dinge waarop hy moet let en moet aanmeld. (5)
- 12.2 Noem VIER voorsorgmaatreëls om besmetting met MIV te voorkom. (4)
- 12.3 Wat noem ons die siekte wat jy kan ontwikkel nadat jy met die M1-virus besmet is? (1)

[10]

**VRAAG 13
PRAKTIES**

13.1 Ontwerp ? batterylaaier met die volgende komponente:

- Transformator
- Hoofskakelaar
- Sekering
- Diodebrug
- Filterkapasitor

L.W. (Nie ? blokdiagram nie, maar wel ? kringdiagram)

[10]

TOTAAL: 300

b.o.

FORMULES / FORMULAE

$$X_L = 2 \pi L F$$

$$X_C = \frac{1}{2 \pi F C}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$F_R = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$

$$F_R = \frac{1}{2 \pi} \sqrt{\frac{1}{L C} - \frac{R^2}{L^2}}$$

$$I_C = V \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$$

$$f = \frac{W}{2 \pi}$$

$$t = R \cdot C$$

Ster/Star

$$V_L = V_P \cdot \sqrt{3}$$

$$I_L = I_P$$

$$I_r = I \sin \Theta$$

$$P = \sqrt{3} \cdot V_L \cdot I_L \cdot \cos \Theta$$

$$\cos \Theta = \frac{P}{P_{\text{Skynbaar/Apparent}}}$$

$$\text{Rendement/Efficiency} = \frac{\text{Uitset/Output}}{\text{Inset/Input}}$$

$$N_s = \frac{f}{P}$$

$$\frac{N_p}{N_s} = \sqrt{\frac{Z_p}{Z_s}}$$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

$$V_R = I R$$

$$V_L = L X_L$$

$$V_C = L X_C$$

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

$$\cos \Theta = \frac{R}{Z}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$I = \frac{V}{Z}$$

$$Z = \frac{L}{C \cdot R}$$

Delta

$$I_L = I_P \cdot \sqrt{3}$$

$$V_L = V_P$$

$$I_a = I \cos \Theta$$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$N_r = N_s - S$$

$$S = \frac{N_s - N_r}{N_s}$$

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I = \frac{V_{cc}}{R_L}$$

$$N = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$$

$$Z = \frac{V}{I}$$

$$P = I \times V \times \cos \theta$$

$$I_{wgk} = I_{max} \times 0,707$$

$$Q = \cos^{-1} \frac{V_R}{V_T}$$

$$P = I \times V$$

$$V_t^2 = V_R^2 + V_L^2$$

$$kVA = I \times V$$

$$N_s = \frac{f}{p}$$