



UTM
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

Sekolah Pendidikan
Profesional dan
Pendidikan Berterusan
(SPACE)

**JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK
PUSAT PENGAJIAN DIPLOMA (PPD), SPACE
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA
KUALA LUMPUR**

**DDPE 2701 ELECTRICAL ENGINEERING LABORATORY 2
(ELECTRICAL TECHNOLOGY)**

**EXPERIMENT 2
SINGLE PHASE TRANSFORMER**

Group members	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
Lecturer	:
Date	:

No.	PO	CO	Student Marks	Marks
1	PO1	CO1		50
2	PO2	CO3		40
3	PO8	CO5		10
Total Marks				/100

UJIKAJI 2 : PENGUBAH SATU FASA

OBJEKTIF

1. Mempelajari perlakuan pengubah satu fasa semasa tanpa beban dan ketika dilitar pintaskan.
2. Untuk mengkaji kecekapan sesuatu pengubah satu fasa

TEORI

Pengubah merupakan satu alat yang sangat banyak kegunaannya dan antara kegunaannya adalah:

- i. menaikkan dan menurunkan voltan
- ii. menaikkan dan menurunkan arus
- iii. sebagai pemisah antara dua litar
- iv. menghantar kuasa dari satu paras voltan ke satu paras voltan yang lain.

Pengubah juga dikenali dengan berbagai nama. Contohnya:

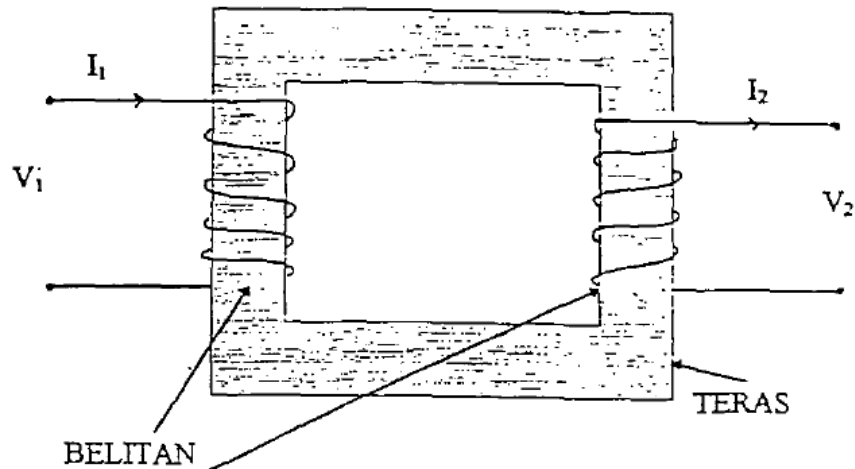
- i. Pengubah auto digunakan sebagai bekalan kuasa arus ulang-alik boleh laras.
- ii. Pengubah alatan iaitu pengubah upaya dan pengubah arus, digunakan dalam pengukuran voltan dan arus tinggi.
- iii. Pengubah kuasa yang membolehkan penghantaran dan pengagihan kuasa dibuat dengan efisien dan selamat.

Secara amnya, pengubah satu fasa dibina dari dua belitan yang dibelitkan pada satu teras besi yang sepunya. Ia boleh digambarkan secara skematiknya seperti di Rajah 1. Belitan tersebut ialah belitan voltan tinggi (V_T) dan belitan voltan rendah (V_R). Belitan yang disambung ke bekalan dipanggil primer dan belitan yang disambung ke beban dipanggil sekunder. Kadaran pengubah dinyatakan dalam kVA dan nilai voltan di kedua-dua bahagian pengubah. Sebagai contoh, sila lihat plat nama pengubah yang digunakan dalam ujikaji ini. Anda akan dapati:

Kuasa (kVA) pengubah: 1.8 kVA

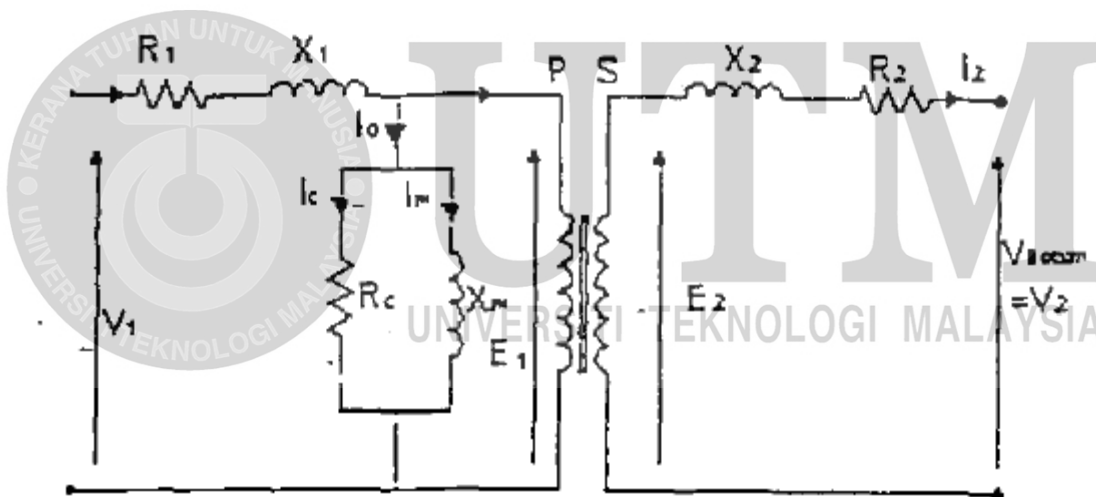
Voltan di bahagian tinggi (V_T) : 230 V

Voltan di bahagian rendah (V_R): 110 V



RAJAH 1

Litar setera sebuah pengubah sangat berguna untuk tujuan analisa dan mengkaji perlakuan pengubah.



Rajah 2

Dimana;

R_1 - Rintangan belitan primer

R_2 - Rintangan belitan sekunder

R_C - Rintangan mewakili kehilangan teras

I_1 - Arus masukan

I_2 - Arus keluaran

V_2 - Voltan keluaran

X_1 - Regangan bocor belitan primer

X_2 - Regangan bocor belitan sekunder

X_M - Regangan mewakili arus permagnetan

V_1 - Voltan masukan

E_1 - dge terjana dalam belitan primer

E_2 - dge terjana dalam belitan sekunder

Di segi praktisnya, arus permagnetan (I_m) diperlukan untuk membina urat daya saling dan arus ini adalah linear dan sefasa dengan urat daya (ϕ). Pengubah juga mempunyai susutan besi dalam terasnya. Oleh itu, I_c adalah arus yang membekalkan kehilangan histerisis dan arus pusing dalam teras besi.

PERLAKUAN PENGUBAH

Perlakuan pengubah ditakrifkan oleh pengaturan voltan dan kecekapannya. Pengubah yang baik ialah pengubah yang mempunyai pengaturan voltan yang rendah dan kecekapan yang tinggi. Untuk mengira pengaturan voltan dan kecekapan pengubah, dua ujian dijalankan iaitu;

1. UJIAN LITAR BUKA

Dari ujian ini, susutan besi boleh diukur. Segala pengukuran dibuat dibahagian belitan voltan rendah manakala belitan voltan tinggi dilitar buka. Kuasa yang diukur (W) merupakan susutan tanpa beban yang terdiri daripada susutan besi dan susutan pada R_1 . Disebabkan I_o sangat kecil pada keadaan tanpa beban susutan pada R_1 boleh diabaikan.

$W = P_i$ (susutan besi)

$$I_c = \frac{P_i}{V} \quad \text{dan} \quad \cos \phi_o = \frac{W}{V_1 I_o} = \frac{I_c}{I_o}$$

$$I_o \text{ (arus tanpa beban)} = \sqrt{I_M^2 + I_c^2}$$

$$I_M \text{ (arus permagnetan)} = \sqrt{I_o^2 - I_c^2}$$

2. UJIAN LITAR PINTAS

Dari ujian ini pula, susutan tembaga boleh didapati. Semua pengukuran dibuat pada belitan voltan tinggi manakala belitan voltan rendah di litar pintas. Kuasa yang diukur menunjukkan susutan kuprum (P_{cu}) yang berubah dengan arus litar pintas (I_{lp}).

KECEKAPAN

$$\% \text{ Kecekapan, } \eta = \frac{\text{Kuasa keluaran}}{\text{Kuasa masukan}} \times 100\%$$

$$\text{Kuasa keluaran} = V_r \times I \times \cos \phi$$

$$\text{Kuasa masukan} = V_r \times I \times \cos \phi + P_i + P_{cu}$$

Dimana;

V_r : voltan terkadar pada belitan dimana pengukuran di buat.

$\cos \phi$: faktor kuasa beban

I dan P_{cu} : didapati dari data ujian litar pintas

P_i : didapati dari data ujian litar buka

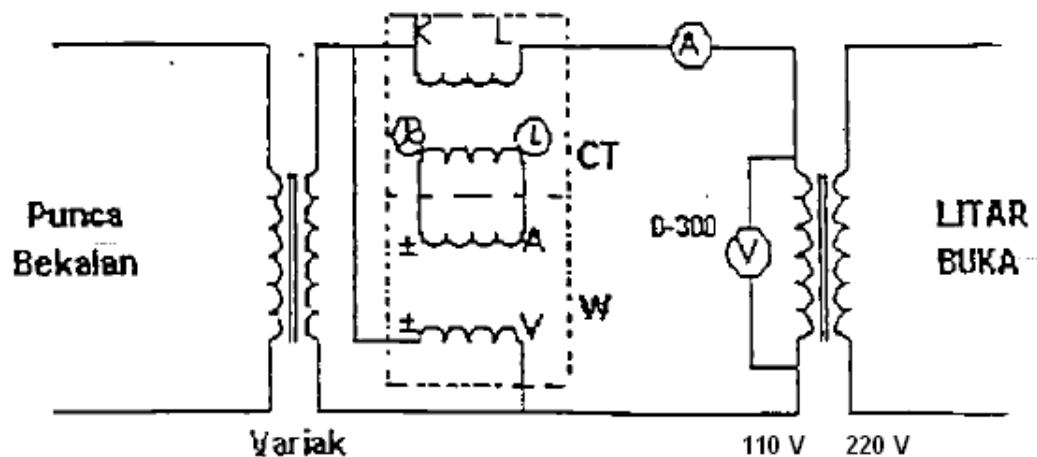
PERALATAN

1. Variac
2. Meter voltan AU
3. Meter ampiar AU
4. Pengubah satu fasa 230/110 V
5. Pengubah arus (CT)
6. Pengubah Voltan (PT)
7. Meterwatt (W)

PROSEDUR

BAHAGIAN A : UJIAN LITAR BUKA

1. Untuk ujian ini, litar buka belitan voltan tinggi. Sambungkan bekalan voltan a.u boleh laras (variatic) dan alat pengukuran di bahagian belitan voltan rendah pengubah seperti ditunjuk di Rajah 3.
2. Naikkan voltan bekalan perlahan-lahan sehingga voltan, V mencapai nilai terkadar iaitu **110 V**.
3. Catitkan kesemua bacaan meter. Pastikan julat-julat meter yang digunakan adalah betul.



Rajah 3

KEPUTUSAN:

V	..... Volt	P_i	..... Watt
I_o	..... Amp	I_c	..... Amp
W_r	..... Watt	I_m	..... Amp
K_w	.....	
K_{CT}	.....	

Jadual 1

Dimana ;

- K_w : pemalar meter-watt
- K_{CT} : pemalar pengubah arus
- W_r : bacaan meter Watt

dan

$$P_i = W_r \times K_w \times K_{CT}$$

PO2	CO3	/20m
------------	------------	-------	-------------



BAHAGIAN B : UJIAN LITAR PINTAS

1. Dalam ujian ini, litar pintas belitan voltan rendah. Sambungkan bekalan voltan a.u boleh laras dan alat pengukuran di bahagian belitan voltan tinggi, 230 V seperti ditunjuk di Rajah 4.
2. Dapatkan nilai arus terkadar belitan voltan tinggi (VT),

$$I_{(\text{litar pintas})} = \text{..... Amp.}$$

PO1	CO1	/5m
------------	------------	-------	------------

3. Kemudian naikkan arus dalam belitan voltan tinggi berperingkat-peringkat dengan menaikkan voltan bekalan sehingga mencapai nilai terkadarnya. Catitkan kesemua bacaan meter untuk 10 bacaan arus ini didalam Jadual 2.

$$P_{cu} = W_r \times K_w \times K_{CT} \times K_{PT}$$

Dimana;

W_r : bacaan meter watt

K_w : peneral meter watt

K_{CT} : pemalar pengubah arus

K_{PT} : permalar pengubah voltan

SOALAN

1. Apakah komponen-komponen yang terdapat dalam I_o ?

PO1	CO1	/5m
-----	-----	-------	-----

2. Plotkan graf kuasa susutan besi dan kuasa susutan tembaga melawan arus. Berikan kesimpulan.

PO1	CO1	/10m
-----	-----	-------	------

3. Tentukan kecekapan beban penuh pada faktor kuasa satu.

PO1	CO1	/10m
-----	-----	-------	------

4. Plotkan graf kecekapan dan jumlah susutan rnelawan arus untuk faktor kuasa 0.8 mengekor. Berikan kesimpulan.

PO1	CO1	/10m
-----	-----	-------	------

5. Nyatakan kehilangan-kehilangan yang terhasil dalam sebuah pengubah dan terangkan cara untuk mengatasi atau mengurangkannya.

PO1	CO1	/10m
-----	-----	-------	------

Guideline for ethic rubric:

ETHIC AND PROFESSIONAL MORAL (100 marks)					
Scale :	1 (5marks)	2 (10marks)	3 (15marks)	4 (20marks)	5 (25marks)
Criteria ✓ Understand the economic, environmental and socio-cultural impacts of professional practice	Very Poor	Poor	Moderate	Good	Excellent
A. Professional Practice (Punctuality/Follow the Rules)	Tidak menepati/ Tidak Mematuhi	Kurang menepati/ Kurang mematuhi	Adakala menepati / Adakala mematuhi	Menepati / Mematuhi	Sentiasa menepati / Sentiasa mematuhi
B. Ethical Behavior (Trustworthy / Respectfulness)	Tidak mengamalkan	Kurang mengamalkan	Adakala mengamalkan	Mengamalkan	Sentiasa mengamalkan
C. Social Cultural (Racial Harmony)	Tidak mengamalkan	Kurang mengamalkan	Adakala mengamalkan	Mengamalkan	Sentiasa mengamalkan
D. Sahsia Rupa Diri	Tidak menepati	Kurang menepati	Adakala menepati	Menepati	Sentiasa menepati

PO8	CO5	/10m
------------	------------	-------	-------------