

NOM DEL CRÈDIT: **ELECTROTÈCNIA DE POTÈNCIA**

TÍTOL PRÀCTICA : **MESURA DE POTÈNCIES TRIFÀSIQUES**

PRÀCTICA Nº : 4

PROFESSOR:	L.Escudero
ALUMNE:	Pau Sardà Almirall

ÍNDEX

- Material Pag. 3
- Objectius Pag. 4
- Resultats pràctics Pag. 5 9
- Conclusions Pag. 10

MATERIAL

• Motor trifàsic AL 206		1
• Amperímetre.		1
• Voltímetre.		1
• Vatímetre analògic monofàsic.		2
• Vatímetre analògic trifàsic.		1
• Vatímetre digital.		1
• Cables de potència		

OBJECTIUS:

L'objectiu d'aquesta pràctica és aprendre a realitzar mesures de potència activa i reactiva en sistemes trifàsics de tres o quatre fils. Es pot fer amb un vatímetre trifàsic analògic, amb dos vatímetres monofàsics analògics o be amb un vatímetre trifàsic digital.

També s'ha d'aprendre a interpretar els resultats pràctics obtinguts als diferents mesuradors, fent petits càlculs en funció dels fons d'escala i el tipus de connexió.

RESULTATS PRÀCTICS (PROCEDIMENTS)

Mesura de potència activa

1. Muntar el circuit de la figura 1 i anotar el valor indicat al dial del vatímetre.

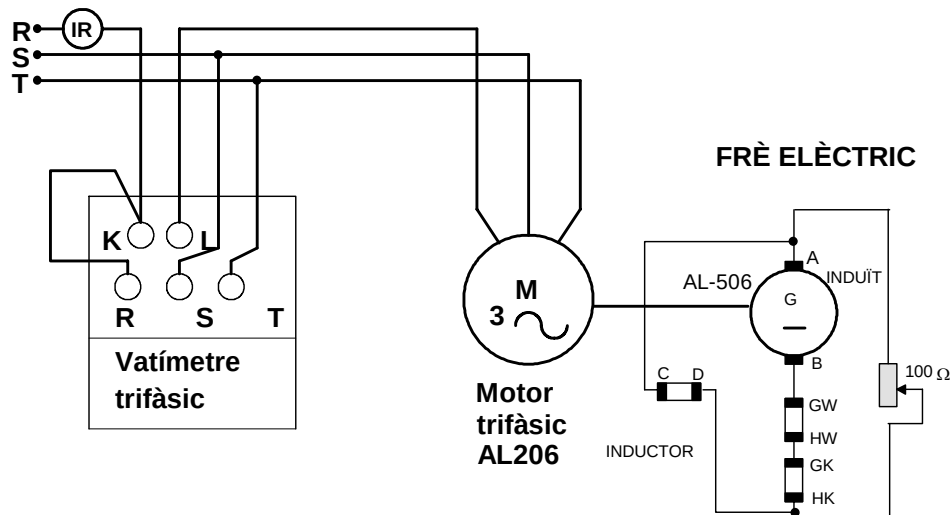


Figura 1

Fons d'escala = 3kW= 3000 W

Nº total de divisions al dial = 100 div

$K_w = 3000W / 100div = 30 \text{ w/div}$

Nº de divisions mesurades al dial = 34 div

Potència mesurada= 34 div · 30 w/div = 1020 W

2. Muntar el circuit de la figura 2 i mesurar la potència amb el nou vatímetre.

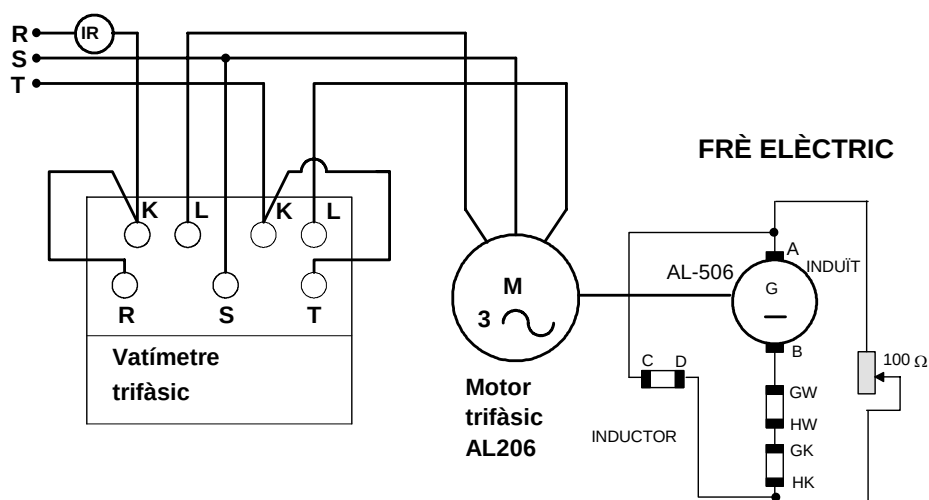


Figura 2

Fons d'escala = 3kW= 3000 W

N° total de divisions al dial = 100 div

$Kw = 3000W / 100div = 30 w/div$

N° de divisions mesurades al dial = 34,6 div

Potència mesurada = 34,6 div · 30 w/div = 1040 W

3. Utilitzant dos vatímetres monofàsics, fer servir la connexió d'Arón per mesurar la potència activa total que absorbeix el motor.

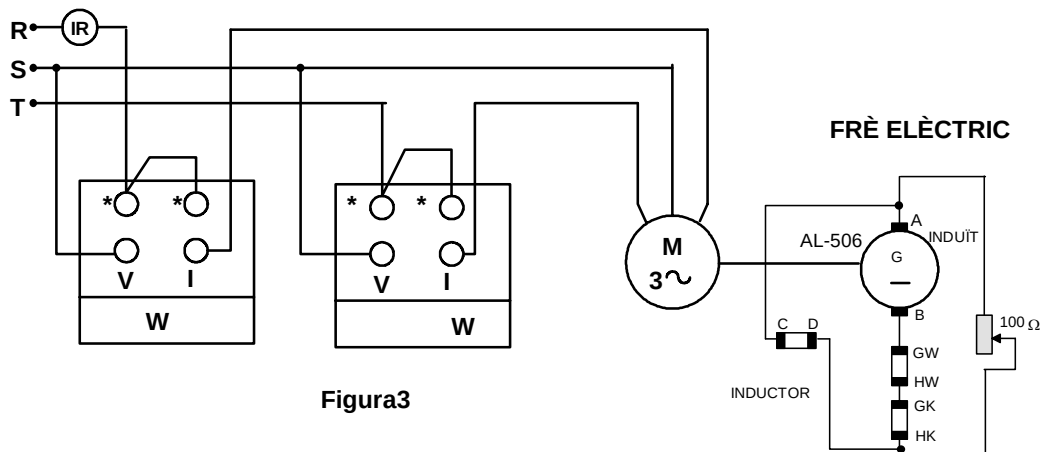


Figura3

Vatímetre 1

Fons d'escala de voltatge: 400 V

Fons d'escala de la intensitat: 5A

N° de divisions total = 100

$Kw = 400 \cdot 5 / 100 = 20 w/div$

N° divisions al vatímetre = 8

Potència mesurada = $Kw \cdot N^{\circ} div = 20 w/div \cdot 8 div$

Potència mesurada = 160 W

Vatímetre 2 (és igual al vatímetre 1)

$Kw = 20 w/div$

N° divisions al vatímetre = 47

Potència mesurada = $20 w/div \cdot 47 div = 940 W$

Potència total = $P1 + P2 = 160W + 940W = 1100W$

4. Mesurar mitjançant dos polímetres digitals (amperímetre i voltímetre) el valor de les intensitats aparents que circulen per

les fases que alimenten al motor trifàsic (I_R , I_S , I_T). Mesurar també el voltatge que hi ha entre les tres fases (V_{RS} , V_{ST} , V_{TR}).

$$I_R = 4,43 \text{ A}$$

$$I_S = 4,43 \text{ A}$$

$$I_T = 4,43 \text{ A}$$

$$V_{RS} = 226,6 \text{ V}$$

$$V_{ST} = 228,2 \text{ V}$$

$$V_{TR} = 228,5 \text{ V}$$

$$1,732 \text{ (surt de l'arrel quadrada de 3)}$$

$$S1 = (226,6 \text{ V} / 1,732) \cdot 4,43 \text{ A} = 578 \text{ VA}$$

$$S2 = (228,2 \text{ V} / 1,732) \cdot 4,43 \text{ A} = 583 \text{ VA}$$

$$S3 = (228,5 \text{ V} / 1,732) \cdot 4,43 \text{ A} = 572,6 \text{ VA}$$

$$ST = S1 + S2 + S3 = 578 + 583 + 572,6 = 1733,6 \text{ VA}$$

Altra manera de calcular ST:

$$ST = 1,78 \cdot U_L \cdot I_L = 1,732 \cdot 226,6 \text{ V} \cdot 4,43 \text{ A} = 1738,7 \text{ VA}$$

MESURA DE POTÈNCIA REACTIVA

5. Utilitzant un vatímetre monofàsic, mesurar la potència reactiva d'una fase mitjançant la següent connexió :

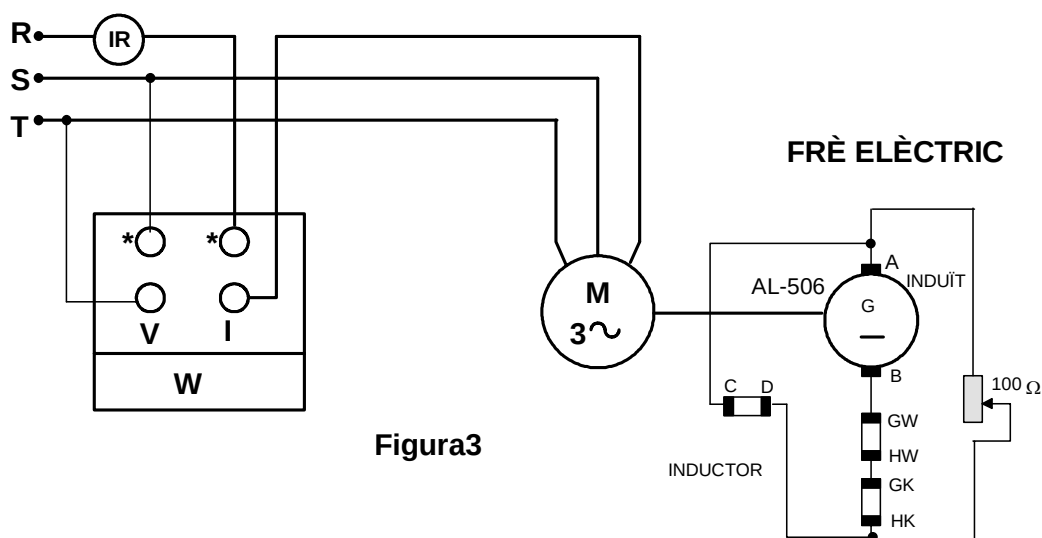


Figura3

$$\text{Fons d'escala de voltatge:} \quad \dots\dots \quad 400 \text{ V}$$

$$\text{Fons d'escala de la intensitat:} \quad \dots\dots \quad 5 \text{ A}$$

$$N^{\circ} \text{ de divisions total} = 100$$

$$Kw = 400 \cdot 5 / 100 = 20 \text{ w/div}$$

N° divisions al vatímetre = 40

Potència mesurada = $Kw \cdot N^{\circ} \text{ div} = 20 \text{ w/div} \cdot 40 \text{ div} = 800 \text{ Var}$

Aquest valor s'ha de corregir:

1. Si volem saber la potència d'una fase $QF = 800 \text{ VAr} / 1,732 = 461,9 \text{ VAr}$

2. Si volem saber la potència trifàsica total $Q_T = 1,732 \cdot 800 \text{ VAr} = 1385,6 \text{ VAr}$

6. Mesurar la potència reactiva total amb dos vatímetres mitjançant la següent connexió:

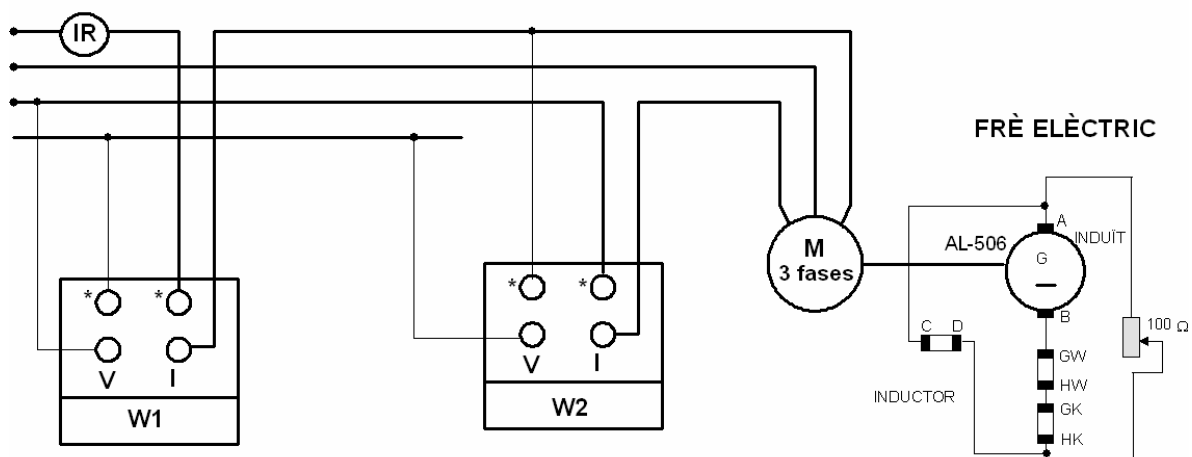


Figura 4

Vatímetre 1

$Kw = 400 \cdot 5 / 100 = 20 \text{ VA/div}$

N° de divisions = 9

Potència reactiva = $9 \text{ div} \cdot 20 \text{ Var/div} = 180 \text{ Var}$

Aquest valor s'ha de rectificar

$Q_1 = 180 \text{ Var} \cdot 1,732 = 311,77 \text{ Var}$

Vatímetre 2

$Kw = 400 \cdot 5 / 100 = 20 \text{ VA/div}$

N° de divisions = 13

Potència reactiva = $13 \text{ div} \cdot 20 \text{ Var/div} = 260 \text{ Var}$

Aquest valor s'ha de rectificar

$Q_1 = 260 \text{ Var} \cdot 1,732 = 450,33 \text{ Var}$

$Q_{\text{total}} = 1,732 (Q_1 + Q_2) = 1,732 \cdot (311,77 + 450,33) = 1320 \text{ Var}$

7. Mitjançant un vatímetre digital trifàsic, mesurar les potències activa, reactiva i aparent, així com el factor de potència del circuit. Comparar els valors obtinguts a les diferents connexions.

<i>Vatímetre</i>	<i>Voltatge entre fases</i>	<i>Intensitat de línia</i>	<i>Potència activa</i>	<i>Potència reactiva</i>	<i>Potència aparent</i>	<i>Factor de potència</i>
<i>Analògic</i>	227,5 V	4,4 A	1030 W	1320 VAr	1733,6 VA	0,61
<i>Digital</i>	225 V	4,2 A	1060 W	1210 VAr	1570 VA	0.66

CONCLUSIONS

Tal i com es pot comprovar, amb un vatímetre monofàsic només es pot mesurar la potència d'una fase, però segons estigui connectat entre dues fases o entre fase i neutre, la mesura que indica l'aparell s'ha de corregir.

També s'ha pogut comprovar que amb dos vatímetres monofàsics es pot mesurar la potència total d'un sistema trifàsic utilitzant la connexió d'Arón.

Altres punts importants a destacar és que molts vatímetres monofàsics també es poden utilitzar com a vatímetres trifàsics mitjançant els selectores del mateix mesurador.

Als vatímetres hi ha diferents escales de voltatge i d'intensitat, segons les escales triades el valor de les divisions canvia (constant del vatímetre Kw diferent).

Altres punts a destacar és que mitjançant un canvi de les connexions del vatímetre es pot mesurar potència reactiva.

Si observem els resultats obtinguts amb els diferents mesuradors i tipus de connexions podem comprovar que s'assemblen prou.

Punt de la pràctica	Tipus mesura	Potència mesurada
1	Vatímetre 1	1020 W
2	Vatímetre 2	1040 W
3	Connexió Aron	1100 W
4	ST	1736 VA
5	QT	1320 VAr
6	PT (digital) QT (digital) ST (digital)	1060 W 1210 VAr 1570 VAr