

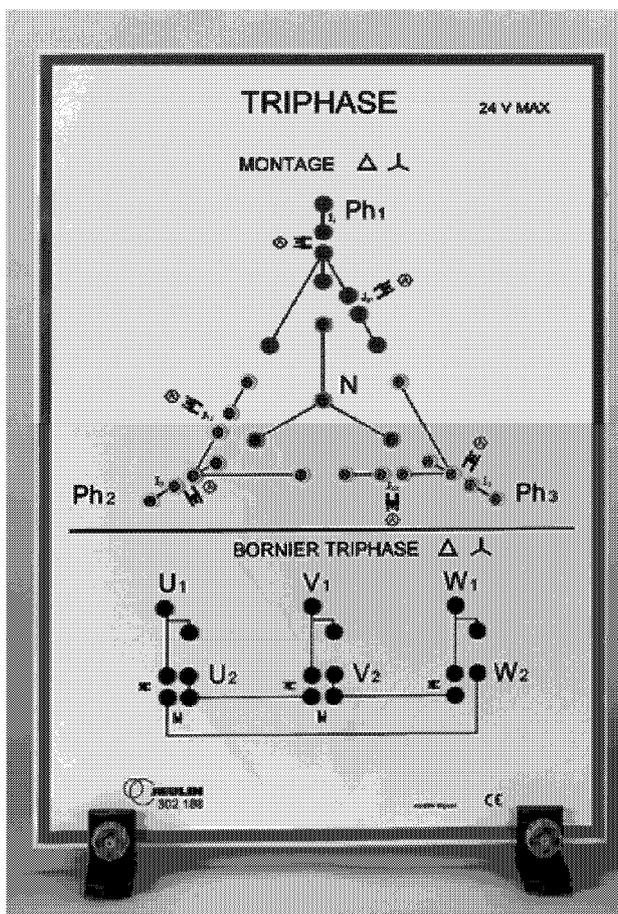
ELECTRICITE

(RÉGIME SINUSOÏDAL TRIPHASÉ)

Tableau triphasé

Réf. 302 188

I. DESCRIPTION



Le tableau triphasé se décompose en 2 parties :

- une partie montage permettant une approche didactique des couplages étoile et triangle en triphasé,
- un bornier triphasé permettant la représentation industrielle de ces couplages.

En régime triphasé les trois récepteurs peuvent être couplés :

- en étoile (symbole Y), chaque récepteur est branché entre le neutre et une phase ;
- en triangle (symbole Δ), chaque récepteur est branché entre deux phases, le neutre n'est pas utilisé.

Si dans un couplage étoile ou triangle, les récepteurs branchés sont identiques, le montage est dit équilibré.

Matériel complémentaire conseillé (non fourni)

6 cavaliers de sécurité
3 résistances UME 100 Ω ou 70 Ω
3 lampes UME 24V – 50 mA
3 bobines UME 70 mH – 26.5 Ω
1 générateur triphasé GT1A

réf. 283 424
réf. 302 116 ou 302 117
réf. 302 192
réf. 302 168
réf. 293 057

II. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Dimensions tableau : 700 x 500 x 85 mm

Garantie : 2 ans

III. OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Présentation du triphasé à toute la classe
- Visualisation du régime triphasé
- Visualisation didactique et industrielle des couplages étoile et triangle en régime triphasé

IV. EXEMPLES DE MONTAGE

1. Visualisation du régime triphasé

Réaliser le montage étoile puis le montage triangle.

Régler la fréquence à 0,1 Hz.

Observer l'état des lampes.

2. Couplage triangle équilibré

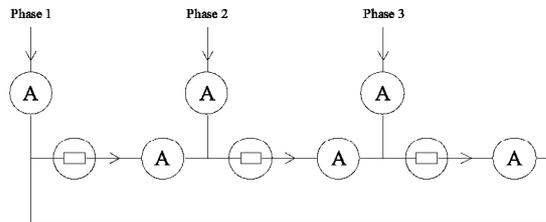


Schéma de principe

Réaliser le montage.

Mesurer les valeurs efficaces des courants dans les fils de ligne ; mesurer les valeurs efficaces des courants traversant les récepteurs ; mesurer la tension aux bornes de chaque récepteur ; compléter le tableau de mesures.

Exemple de résultats :

Lampes 24 V	$I_1 = 104 \text{ mA}$	$I_2 = 102 \text{ mA}$	$I_3 = 103 \text{ mA}$
	$J_{12} = 60 \text{ mA}$	$J_{23} = 59 \text{ mA}$	$J_{31} = 60 \text{ mA}$
	$U_{12} = 15,5 \text{ V}$	$U_{23} = 15,3 \text{ V}$	$U_{31} = 15,4 \text{ V}$

Vérifier la relation : $I = J \times \sqrt{3}$.

3. Couplage étoile équilibré

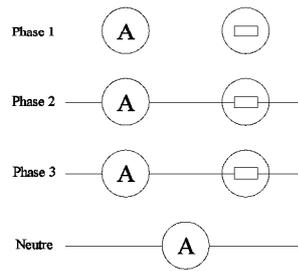


Schéma de principe

Réaliser le montage.

Mesurer les valeurs efficaces des courants dans les fils de ligne et dans le fil de neutre ; compléter le tableau de mesures.

Exemples de résultats :

Lampes 24 V	$I_1 = 43 \text{ mA}$	$I_2 = 42 \text{ mA}$	$I_3 = 41 \text{ mA}$
	$I_N = 0 \text{ mA}$		

Utiliser un oscilloscope pour vérifier la relation $i_1(t) + i_2(t) + i_3(t) = 0$ ($\vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3 = \vec{0}$).

Dans le cas d'un montage étoile équilibré il n'est pas nécessaire de brancher le fil neutre ; on peut donc supprimer le fil neutre.

Comparer la valeur de l'intensité en ligne entre le montage triangle et le montage étoile pour des résistors de 100Ω ; vérifier la relation : $\frac{I_{\Delta}}{I_Y} = 3$.

Exemple de résultats :

Montage étoile	$I_1 = 88 \text{ mA}$	$I_2 = 88 \text{ mA}$	$I_3 = 88 \text{ mA}$
	$I_N = 2 \text{ mA}$		
Montage triangle	$I_1 = 250 \text{ mA}$	$I_2 = 250 \text{ mA}$	$I_3 = 260 \text{ mA}$

4. Couplage étoile déséquilibré

Réaliser le même montage que précédemment en utilisant trois récepteurs purement résistifs de valeurs différentes.

Mesurer les valeurs efficaces des courants dans les fils de ligne et dans le fil de neutre ; compléter le tableau de mesures.

Résistors	$R_1 = 50 \Omega$ $R_2 = 100 \Omega$ $R_3 = 100 \Omega$	$I_1 = 168 \text{ mA}$	$I_2 = 88 \text{ mA}$	$I_3 = 88 \text{ mA}$
		$I_N = 78 \text{ mA}$		

Utiliser un oscilloscope pour vérifier la relation $i_1(t) + i_2(t) + i_3(t) = i_N(t)$ ($\vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3 = \vec{I}_N$).

5. Mesure de la puissance en triphasé

La puissance active, notée P , exprimée en watts (W), correspond à l'énergie fournie aux récepteurs ; elle se mesure avec un wattmètre.

La puissance apparente, notée S , exprimée en volts - ampères (V.A) se mesure indirectement à l'aide d'un voltmètre et d'un ampèremètre : c'est une puissance de dimensionnement :

$$S = U \times I \times \sqrt{3}$$

Quel que soit le couplage étoile ou triangle dans un montage équilibré, la puissance active totale dans un circuit triphasé est donnée par la relation :

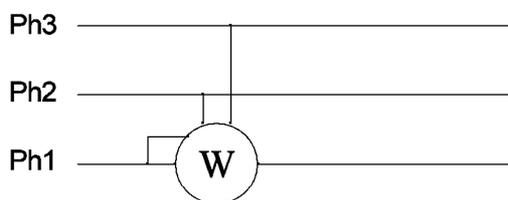
$$P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi$$

(P : puissance active en W ; U : tension composée en V ; I : intensité en ligne en A)

Couplage triangle

Réaliser le couplage triangle avec trois lampes identiques ; mesurer l'intensité en ligne I et la tension composée U .

Mesurer avec un wattmètre triphasé analogique la puissance active totale P_Δ .



Avec un wattmètre triphasé, l'intensité du courant est mesurée dans la phase 1.

Compléter le tableau suivant :

Calibre I	
Calibre U	
Coefficient k	
Déviaton de l'aiguille L	
Puissance active $P = k \times L$	

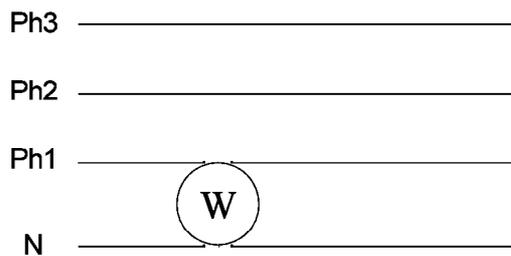
Vérifier le résultat obtenu à l'aide de la relation : $P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi$.

Pour un dipôle purement résistif (résistors, lampes) : $\cos \varphi = 1$

Couplage étoile

Réaliser le couplage étoile avec trois lampes identiques ; mesurer l'intensité en ligne I et la tension composée U .

Mesurer avec un wattmètre numérique WJ2000 la puissance active totale P_Y .



Remarque

Avec un wattmètre monophasé, la puissance est mesurée entre une phase et le neutre.

La puissance totale s'obtient en multipliant par 3 la puissance indiquée par le wattmètre.

Vérifier le résultat obtenu à l'aide de la relation : $P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi$

Comparer P_Δ et P_Y ; vérifier la relation : $\frac{P_\Delta}{P_Y} = 3$.

Réaliser les mêmes types de mesures pour des dipôles non purement résistifs.

Exemples de résultats : obtenus avec trois bobines 70 mH - 27 Ω en couplage étoile

Sous 53 Hz :

P_{mono} mesuré	P_{tri} mesuré	U mesuré	I mesuré	$U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi$
1,80 W	5,40 W	15,5 V	260 mA	5,30 W

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (L \cdot \omega)^2}} \approx 0,76$$

Sous 153 Hz :

P_{mono} mesuré	P_{tri} mesuré	U mesuré	I mesuré	$U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi$
0,45 W	1,35 W	15,3 V	137 mA	1,34 W

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (L \cdot \omega)^2}} \approx 0,37$$

Service après-vente : pour tous problèmes, réparations, réglages ou pièces détachées, adressez-vous à :

**S.A.V. JEULIN
BP 1900
27019 EVREUX CEDEX
FRANCE**

