

## الوحدة التعليمية: وظيفة الاستطاعة

### الموضوع: المحركات اللاتزامنية ثلاثية الطور

**مقدمة:** يتكون النظام ألي مهما يبلغ من التعقد من جزئين أساسيين:

**جزء التحكم:** يصدر أوامر لجزء العملي لتنفيذ الوظائف و المهام و يتلقى منه التقارير عند انجازها.

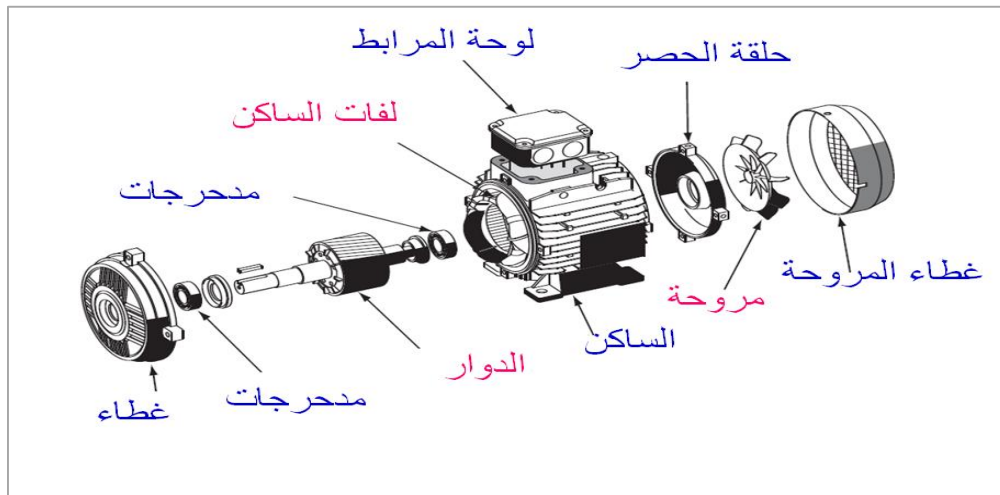
**الجزء العملي:** يتلقى أوامر من جزء التحكم لتنفيذ الوظائف والمهام و يصدر التقارير عند انجازها.

- المنفذات هي من مكونات الاستطاعة التي تقوم بتحويل الطاقة إلى طاقة أخرى للحصول على عمل فيزيائي ومن أهم هذه المنفذات الكهربائية المحركات الكهربائية والرافعات.

**طرح الاشكالية:** ما هو مبدأ التشغيل المحركات الكهربائية (دراسة المحركات ثلاثي الطور)

**تعريف المحرك:** هو آلة تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية يستفاد منها في تشغيل بعض الأجهزة مثل الغسالات أو مضخات.... الخ.

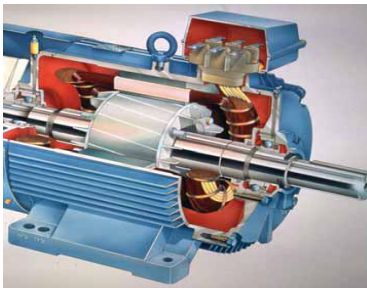
**تركيب المحرك:** المحرك الثلاثي الطور يتركب من:



يتكون المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور من عنصرين أساسيين هما:

**الساكن stator:** هو الجزء الثابت في المحرك يتكون من شرائح متراسة من الحديد

المغناطيسي تتراوح سمكها من 0.3 mm إلى 0.6 mm حسب حجم المحرك ومعزولة عن بعضها البعض بمعازل كهربائي بحيث تكون بعضها جسما اسطوانيا محفور بداخله عدد من المجاري وذلك لتركيب الملفات (الوشائع) .



مكونات  
الساكن  
stator



ملفات العضو الثابت



رقائق العضو الثابت

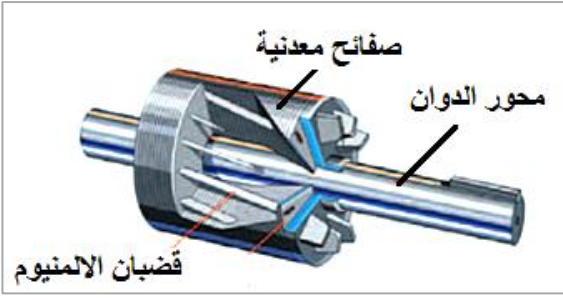


الهيكل الخارجي



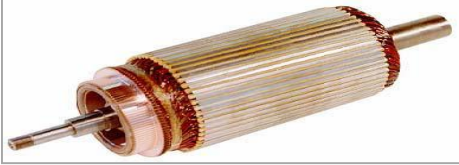
الرقائق مع الملفات

**الدوار rotor:** هو الجزء المتحرك في المحرك وهو نوعان:



**الدوار ذو قفص السنجاب:** عبارة عن قضيب معدني يتوسط كتلة من الألمنيوم وصلب السليكون المعزولة عن بعضها بالورنيش مصممة بشكل مدروس لتسهيل دورانه وسط الساكن.

### الدوار الملفوف :



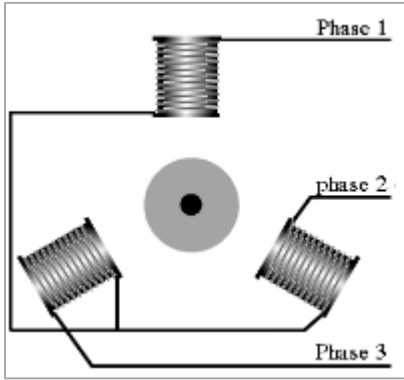
يتركب من شرائح متراسة من الحديد المغناطيسي المعزولة عن بعضها مركبة على العمود المحرك وعليها عدد من المجاري لتكوين الملفات.

### مبدأ التشغيل:

**نشاط:** نضع قرص معدني في وسط ثلاثة وشائع متماثلة ومتباعدة فيما بينها بزاوية قدرها 120° ومغذاة بتوترات ثلاثية الطور متناوبة.

**الملاحظة:** نلاحظ دوران القرص.

**الاستنتاج:** يدور القرص بفعل المجال المغناطيسي الدوار الناتج عن الوشائع الثلاثة.



عند تغذية لفات الساكن بتوترات ثلاثية الأطوار ينتج عن ذلك حقل مغناطيسي دوار سرعته  $n_s$  (سرعة التزامن) في الثغرة الهوائية، يولد مزدوجة (عزم) كهرومغناطيسية تدير الجسم الدوار بسرعة  $n_r$  (سرعة المحرك) أقل من سرعة التزامن  $n_s$  ( $n_r < n_s$ ).

### حساب القيم المميزة :

#### سرعة التزامن $n_s$ :

$$n_s = \frac{60F}{P} \quad (tr / min)$$

F تواتر الشبكة

P عدد ازواج اقطاب الساكن

**سرعة المحرك  $n_r$ :** هي سرعة دوران الدوار وتعطى في البطاقة الاشهارية للمحرك

**سؤال:** لماذا سمي محرك لاتزامني؟

سمي محرك لاتزامني لوجود انزلاق أي سرعة المحرك (الدوار) أقل من سرعة التزامن (سرعة الحقل المغناطيسي في الساكن) **الانزلاق:** ويكون بالنسبة المئوية

$$g = \frac{n_s - n_r}{n_s}$$

### ملاحظة :

من اجل P	$n_s$ (tr/min)
1	3000
2	1500
3	1000
4	750

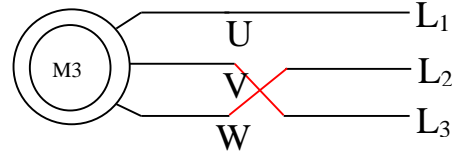
### ايضا:

إذا كان سرعة المحرك  $n_r = 1450 \text{ tr/min}$  فإن سرعة التزامن  $n_s = 1500 \text{ tr/min}$   
 إذا كان سرعة المحرك  $n_r = 2940 \text{ tr/min}$  فإن سرعة التزامن  $n_s = 3000 \text{ tr/min}$   
 إذا كان سرعة المحرك  $n_r = 740 \text{ tr/min}$  فإن سرعة التزامن  $n_s = 750 \text{ tr/min}$

## رمز محرك ثلاثي الطور:



رمز المحرك ثلاثي الطور



عكس دوران المحرك

## لوحة مواصفات المحرك : plaque signalétique

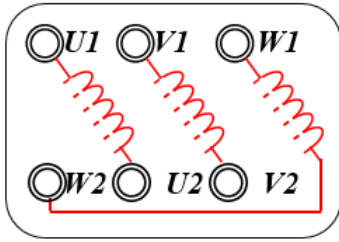
تتضمن اللوحة جميع المواصفات اللازمة لاستمارة المحرك وتشغيله وهي بشكل رموز وأرقام باللغة اللاتينية:

KW	1.5	الاستطاعة الفعالة الاسمية المفيدة
cosφ	0,78	معامل الاستطاعة
ΔV	220V	التوتر الاسمي في حالة الإقران المثلثي
A	6,65	التيار الاسمي في حالة الإقران المثلثي
rd%	76	المردود
Yλ	380	التوتر الاسمي في حالة الإقران النجمي
A	3,84	التيار الاسمي في حالة الإقران النجمي
tr/min	1440	السرعة الاسمية للدوار



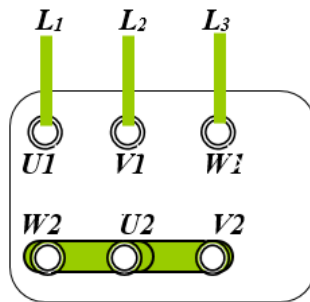
## إقران ملفات الساكن:

تظهر لفات الساكن في لوحة المرباط كالتالي:

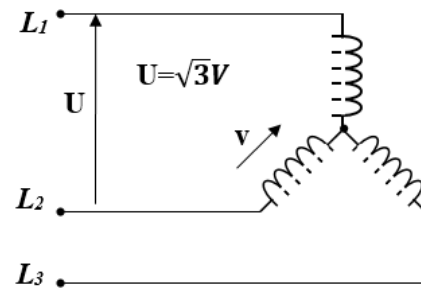


حسب التوتر المسجل على لوحة مواصفات المحرك وحسب توتر شبكة التغذية تربط ملفات الساكن المحرك كما يلي :

**الإقران النجمي (Y):** يتم فيها توصيل نهاية الملفات بشكل مباشر، ويتم توصيل أطرف مصدر التغذية  $L_1, L_2, L_3$  إلى بداية الملفات  $U_1, V_1, W_1$  وفي هذا التوصيل كل وشيعة تغذى بالتوتر البسيط للشبكة و تتحمل كل وشيعة توترا يساوي التوتر الأصغر المسجل على اللوحة الاشهارية للمحرك

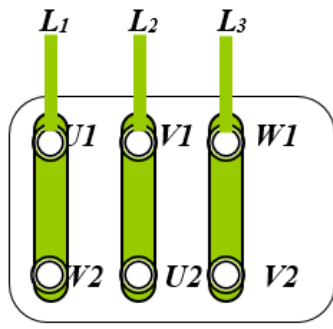


إقران لفات نجمي

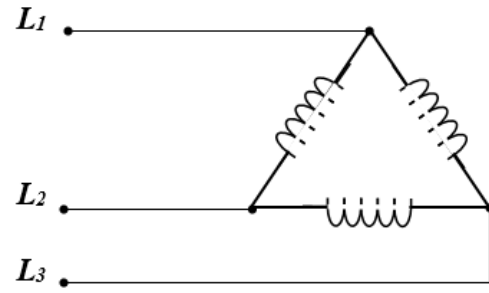


**- إقران مثلثي (Δ):** يتم فيها توصيل نهاية كل ملف مع بداية ملف الثاني (انظر الشكل):

ويتم ذلك على لوحة التوصيل كما هو مبين في الشكل. وفي هذا التوصيل كل وشيعة تغذى بالتوتر المركب للشبكة وتتحمل كل وشيعة توترا يساوي التوتر الأصغر المسجل على اللوحة الاشهارية للمحرك



إقران لغات مثلثي



نشاط : أكمل الجدولين التاليين :

380/660 V	220/380V	127/220 V	اللوحة الاشهارية الشبكة
لا يقرن سوء تغذية	مثلثي	نجمي	127/220V
مثلثي	نجمي	لا يقرن فوق تغذية - يتلف -	220/380 V

380 / 660V	380 / 660V	220 / 380V	220 / 380V	الصفحة البيانية
3 × 220V	3 × 380V	3 × 220V	3 × 380V	توتر التغذية
				ربط الساكن
لا يقرن (سوء التغذية)	مثلثي	مثلثي	نجمي	نوع الربط

تمرين : يحمل محرك لا تزامني ثلاثي الأطوار الخصائص التالية:

$nr=970tr/min$  ، 127/220V ; 50Hz ; 43,3A/25A ;  $\cos\varphi=0,83$

يشغل المحرك بشبكة 127/220V .

1- ما نوع الإقران؟ ولماذا؟

2- أحسب الانزلاق.

3- احسب عدد أقطاب الساكن.

الحل :