

## ورشة لف وصيانة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه

إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعتين  
للحصول على عزم ثابت

إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعتين للحصول على  
عزم ثابت

**الجدارة :** المعرفة التامة بإعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعتين للحصول على عزم ثابت

**الأهداف :** أن يتقن المتدرب على إعادة لف المحرك الحثي وذلك للحصول على عزم ثابت عن طريق توصيل ملفات المحرك

**مستوى الأداء المطلوب :** أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪

**الوقت المتوقع للتدريب :** ٦ ساعات

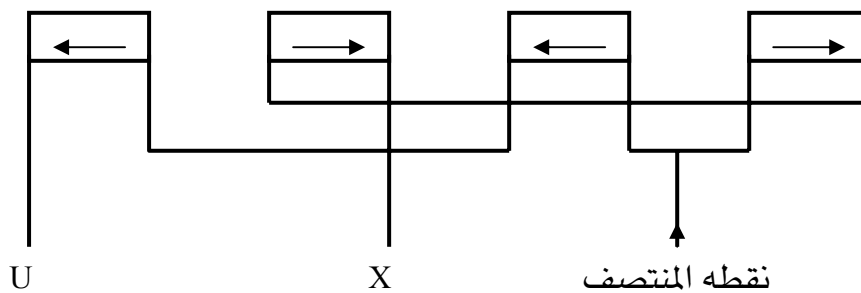
**الوسائل المساعدة**

## الوحدة السادسة : إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعتين للحصول على عزم ثابت

### المقدمة:

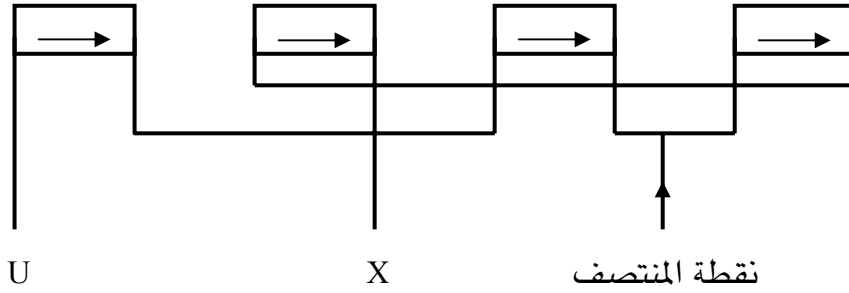
تأتي المحركات ذات السرعتين لتواكب متطلبات العمل في الحياة الصناعية والتي من شأنها تسهيل بعض العمليات الصناعية وقد كانت العمليات الصناعية المتعددة المطالب تزيد من الاحتياجات الخاصة بالمحركات ذات السرعتين والتي تريد أن تكون السرعتان الموجودتان بالمحرك لها نفس العزم سواء في السرعة العالية أو البطيئة وهذه الوحدة امتدادا للوحدات السابقة وخصوصا المحركات ذات السرعتين دلتا / دبل نجمة ( دالندر ) التي تستخدم نفس الملفات لكلا السرعتين ، وسوف ندرس طريقة الحصول على عزم ثابت للسرعتين من خلال توصيلة المجموعات.

إن إعادة لف محرك ذي سرعتين للحصول على عزم ثابت يشبه إلى حد كبير إعادة لف محرك باستخدام نفس الملفات للسرعتين ( دالندر ) وحيث يمكن الحصول على عزم ثابت في السرعتين نحتاج إلى مرور تيار مناسب في الملفات ومتقارب في السرعتين حتى يمكننا الحصول على عزم ثابت ويمكن توصيل المجموعات بهذا الشكل بطريقة تسمى إهمال جزئي للمجموعة ويتم في ذلك إهمال جزء من المجموعات في التوصيل المباشر دون المساس باتجاه التيار في المجموعات في كلا السرعتين كما يبينه الرسم التالي لمجموعات وجه واحد:

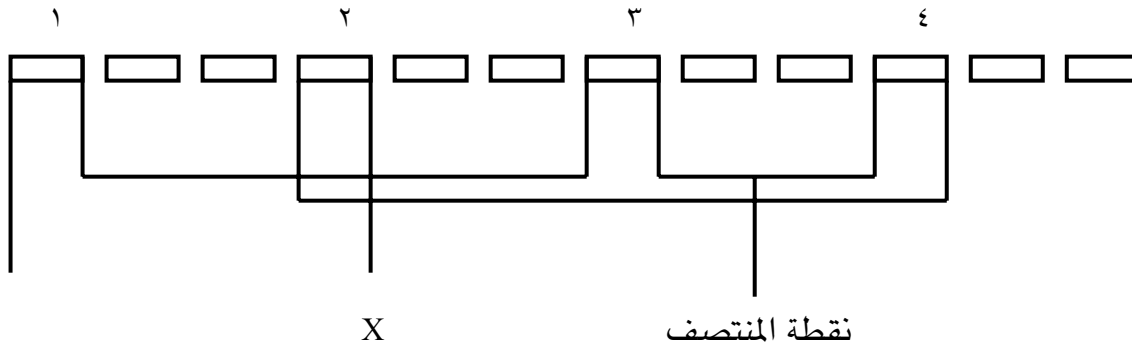


ونلاحظ في الرسم السابق أنه عندما نريد السرعة ذات الأقطاب القليلة ( السرعة العالية ) نقوم بإيصال التيار من نقطة المنتصف وبالتالي يكون اتجاه التيار في المجموعات كل مجموعة بعكس التي بجانبها وبهذه الطريقة تكون أعداد الأقطاب مساوية لعدد المجموعات كما تبينه الأسهم.

أما إذا كان المطلوب هي السرعة البطيئة فيمكن إيصال التيار عن طريق نقطة البداية وهي  $U$  وبهذه الطريقة يكون إتجاه التيار في المجموعات جميعها في إتجاه واحد وبالتالي فإن عدد الأقطاب يكون ضعف عدد المجموعات وهي ( السرعة البطيئة) كما يبينه الرسم التالي:



ونجد في الرسمين السابقين أننا قمنا بتوصيل المجموعات بطريقه إهمال جزئي للمجموعات دون تغيير في إتجاه التيارات التي تؤثر في قطبية المحرك وذلك للحصول على عزم ثابت وفي الرسم التالي نشاهد طريقة توصيلة المجموعات بطريقة الإهمال الجزئي وهي ضمن الأوجه الثلاثة



### تقسيم المحرك :

يتم تقسيم المحرك بناء على المعلومات الأساسية له وهي عدد المجاري وعدد الأقطاب للسرعتين ومن خلال هاتين المعلوماتين يمكن تقسيم المحرك بشكل صحيح وبالتالي رسم انفراد اللف ليتم إعادة لفه مره أخرى وعلى هذا فيمكن وضع اختيار لمحرك ما حتى يتم تقسيمه وسيتم اختيار محرك له:

عدد المجاري  $24 =$  مجرى

عدد أقطاب السرعة العالية  $4 =$  أقطاب

إذا عدد أقطاب السرعة البطيئة  $8 =$  أقطاب

ولمعرفة أن محركات السرعتين دائماً تكون نوعيه لفها ( جنبين في مجرى )

إذاً عدد الملفات الكلية = عدد المجاري = ٣٦ ملفاً

$$\text{عدد ملفات الوجه الواحد} = \frac{\text{عدد الملفات الكلية}}{\text{عدد الأوجه}} = \frac{36}{3} = 12 \text{ ملفاً}$$

$$\text{عدد ملفات القطب للوجه الواحد} = \frac{\text{ملفات الوجه الواحد}}{\text{عدد أقطاب السرعة العالية}} = \frac{12}{4} = 3 \text{ ملفات}$$

وعندما حددنا عدد المجموعات والتي هي على عدد الأقطاب  
كما حددنا عدد الملفات للمجموعة الواحد والتي هي ثلاثة ملفات لكل مجموعه  
يمكننا الآن تحديد بداية المجموعات والأوجه بالطريقة التالي:

$$\text{زاوية المجرى بالنسبة للمجموعات} = \frac{360}{\text{عدد المجاري}} = \frac{360}{36} = 10 \text{ درجات}$$

$$\text{الفرق بين المجموعات} = \frac{360}{\text{عدد المجموعات}} = \frac{360}{4} = 90 \text{ درجة}$$

عدد مجاري المحرك ٣٦

$$\text{عدد المجاري تحت كل قطب} = \frac{\text{عدد المجاري}}{\text{عدد الأقطاب}} = \frac{36}{4} = 9 \text{ مجار}$$

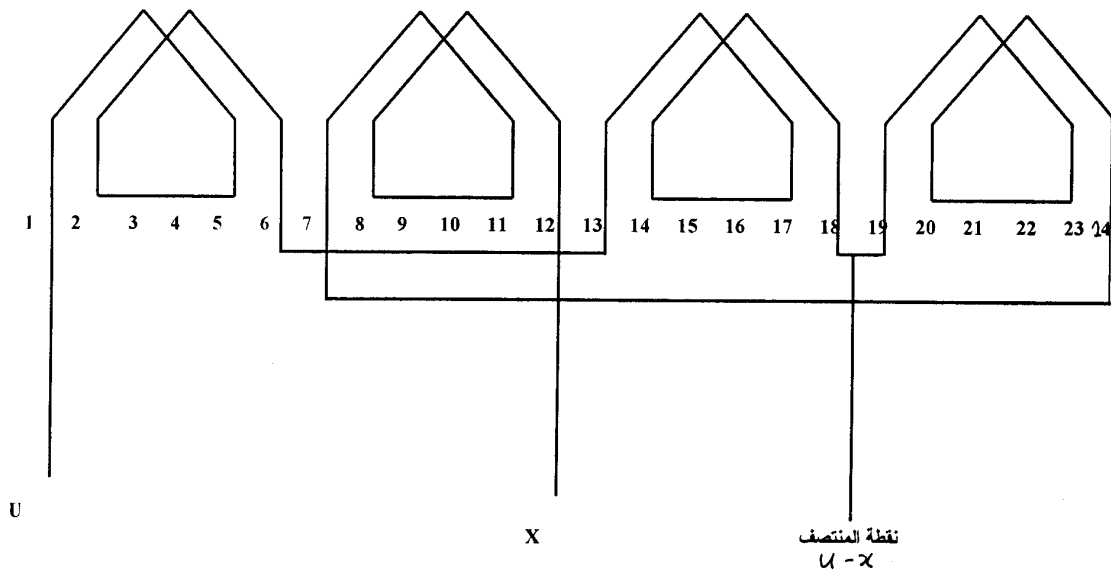
الزاوية القطبية ١٨٠

$$\text{زاوية المجرى بالنسبة للأوجه} = \frac{\text{الزاوية القطبية}}{\text{عدد مجاري كل قطب}} = \frac{180}{90} = 20 \text{ درجة}$$

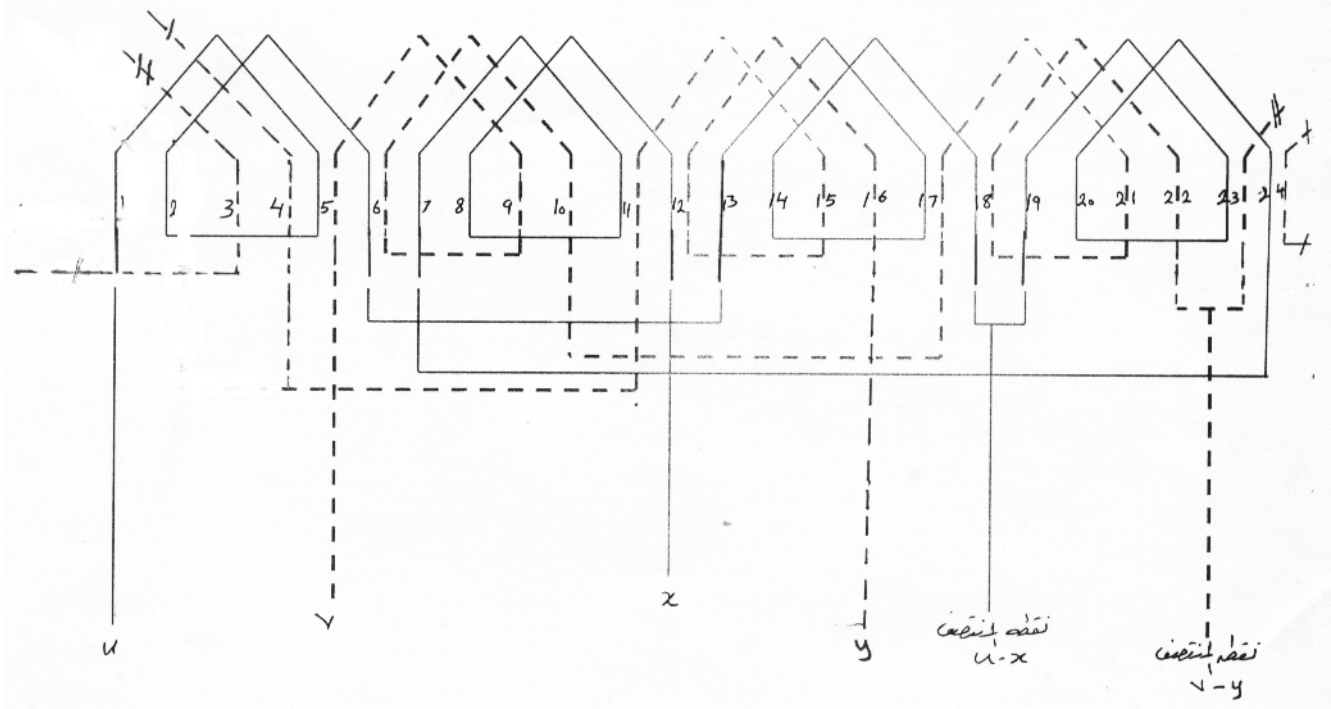
الزاوية بين الأوجه ١٢٠

$$\text{البعد بين الأوجه بالمجاري} = \frac{\text{الزاوية بين الأوجه}}{\text{زاوية المجرى}} = \frac{120}{20} = 6 \text{ مجار}$$

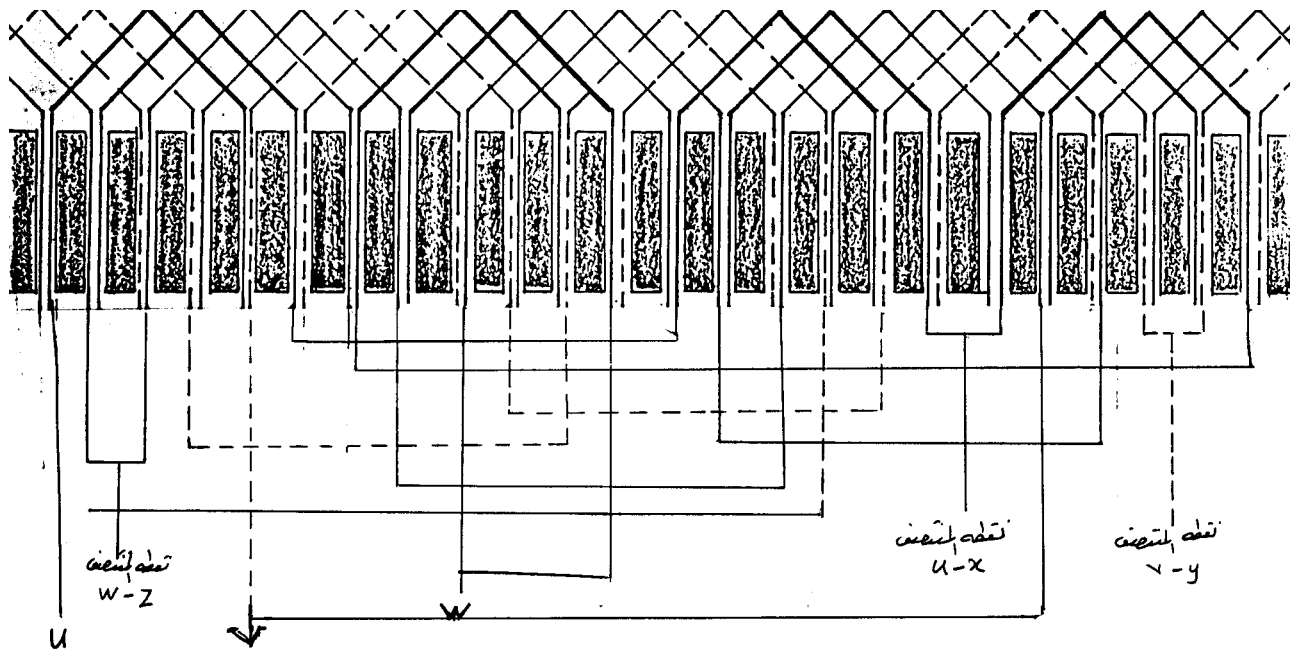
نستطيع بعد المعلومات السابقة رسم انفراد اللف كما يبينه الرسم التالي للوجه الأول



وكما بينته العمليات الحسابية السابقة في عدد الملفات يمكن تطبيقها على أكثر من نوع في المحركات كما يلاحظ الإهمال الجزئي في توصيل المجموعات حتى يعطينا قطبية مناسبة لكل سرعة ونرى في الرسم التالي نفس المجموعات للوجه الأول مضافا إليه مجموعات الوجه الثاني



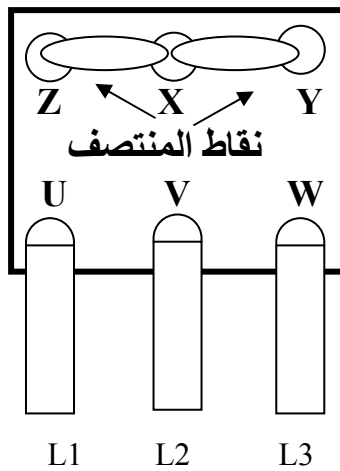
وقد كان توزيع الملفات متساويا مع كل وجه إضافة إلى أن بداية الأوجه تم حسابها على أنه محرك له أربعة أقطاب وهذا هو ما يعمل في توصيل محرك دالندر ذي السرعتين للحصول على عزم ثابت وفي الرسم التالي الأوجه الثلاثة مجتمعة مكونة محركاً كاملاً الملفات ونلاحظ في الرسم النهائي أنه تم توصيل نهاية الوجه الأول ببداية الوجه الثاني ونهاية الوجه الثاني ببداية الوجه الثالث ونهاية الوجه الثالث ببداية الوجه الأول حتى يخرج في نهاية الأمر ستة أطراف فقط



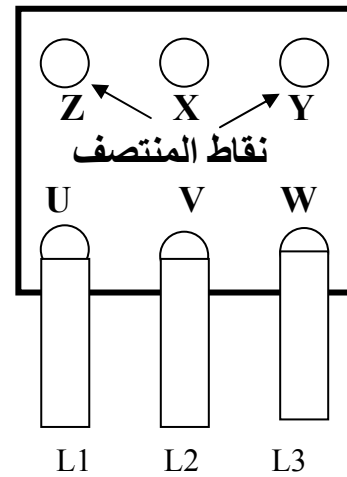
لتوصيل السرعة العالية: يتم قصر البدايات وتغذية المحرك من نقاط المنتصف.

لتوصيل السرعة البطيئة: يتم إصصال المحرك عن طريق البدايات وترك نقاط المنتصف حرة بدون توصيل

كما يبينه الشكلان التاليان:



السرعة العالية



السرعة البطيئة



وهناك ملحوظة يجب أخذها في الاعتبار وهي أن مسميات الأطراف يمكن تغييرها حسب المفهوم منها فقد تختلف المسميات بأشكال متعددة فعلى سبيل المثال يمكن إطلاق اسم النهايات على نقاط المنتصف.

وتظل البدايات محتفظة باسمها وهناك من يعكس المفهوم فيجعل من نقاط المنتصف هي البدايات ويتضح من خلال ذلك أن تسمية الأطراف ليست مهمة وإنما فكرة التوصيل وفهمها هو المهم .

### ملخص الوحدة:

تمت دراسة إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعتين للحصول على عزم ثابت وكيف أن الحصول على ذلك العزم الثابت في سرعتين يمكن بطريقة إمرار التيار في كلتا سرعتين بشكل مناسب حتى يعطي عزمًا مناسباً.

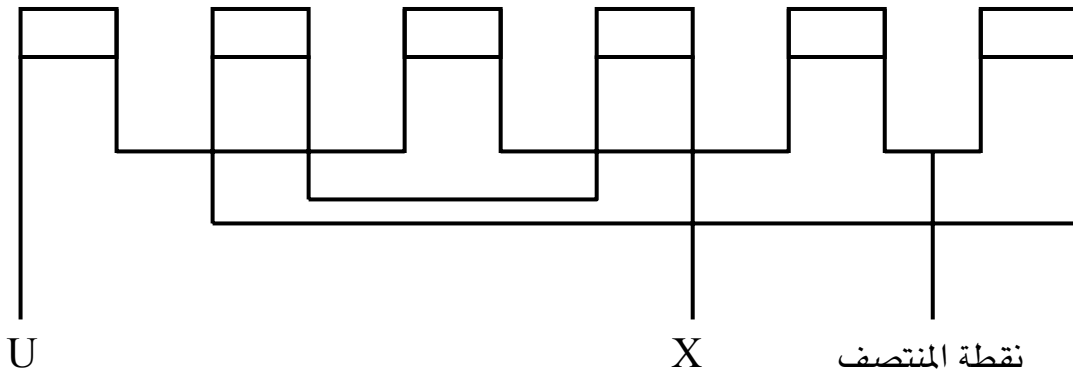
كما تمت دراسة تقسيم المحرك وتوزيع الملفات على جوانب المحرك والقيام بتوصيلها بطريقة إهمال المجموعة الجزئي حيث تم إهمال المجموعة الثانية وإيصالها إلى الثالثة ومن ثم الإكمال إلى الرابعة والثانية وذلك للحصول على عزم ثابت.

### تمارينات وتدريبات تطبيقية:

- س١ - كيف يمكن إعادة لف محرك للحصول على عزم ثابت ؟
- س٢ - ارسم مجموعات محرك مكون من ست مجموعات وقم بتوصيلها للحصول على عزم ثابت ؟

### حلول التدرجات والتمرينات التطبيقية:

- ج١ يمكن الحصول على عزم ثابت عند إعادة لف محرك حثي بتوصيل المجموعات بشكل يكون تياراً مناسباً في سرعتين وذلك عن طريق توصيلة الإهمال الجزئي للمجموعات
- ج٢ -



### إرشادات للمدرب:

- ١ - الحرص على اتباع طرق السلامة في الورشة أثناء اللف وتشغيل المعدات وتجربة المحرك
- ٢ - توضيح فكرة الإهمال الجزئي من حيث إنه يتم الإهمال لنصف المجموعات فقط
- ٣ - مراعاة الفروق الفردية بين التدربي.
- ٤ - تنويع المحركات ذات ٣٦ مجرى و ٤٨ مجرى وغيرها وأخذ الحسابات على تلك المحركات.