

ورشة لف وصيانة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه

إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعة واحدة ذي
خطوة قطبية كسرية

الجدارة : المعرفة التامة بإعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعة واحدة ذي خطوة قطبية كسرية

الأهداف : معرفة المتدرب للمحرك الشاذ وطريقة إعادة لفه وتقسيمه

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

الوقت المتوقع للتدريب : ٦ ساعات

الوسائل المساعدة: نموذج محرك ثلاثي الوجه ١٧ مجرى

الوحدة الثامنة : إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعة واحدة ذي خطوة قطبية كسرية

المقدمة :

في بعض المحركات الحثية ثلاثية الأوجه وعندما نعيد تقسيم المحرك وتوزيع المجموعات والملفات نجد أن هناك كسورا أو أرقاماً غير صحيحة في النتائج ففي هذه الوحدة سوف نتطرق إلى المشاكل التي تواجه تقسيم المحركات الحثية ثلاثية الأوجه وطريقة التغلب على تلك المشاكل بطريقة لا تؤثر في عمل المحرك وسوف نأخذ مثلاً على ذلك لنرسم انفراد لفة.

المحركات ذات الخطوة القطبية الكسرية :

يجب توضيح خطوة قطبية والتي تمثل عدد المجاري تحت القطب الواحد أما الكسرية فهي العدد الذي يوجد به عدد صحيح وكسر كثلاثة ونصف فنصف مجرى لا يمكن إيضاحه في المحرك ، وعندما نريد إيجاد عدد المجاري تحت كل قطب تحت كل وجه نجد أنه كسر أيضا (عدد غير صحيح) وتسمى تلك المحركات (بالشاذة) لأن بها شذوذ عن المحركات العادية.

وللإطلاع على بعض المحركات ذات الخطوة القطبية الكسرية نأخذ عدة أمثلة :

- محرك ٣٦ مجرى له ٨ أقطاب لأن عدد المجاري تحت كل قطب ٤,٥ وعدد المجاري تحت كل قطب تحت كل وجه ١,٥ ، وعندما يكون له ١٠ أقطاب تكون الأعداد الكسرية هي الناتج . ويمكن إطلاق الشذوذ على المحركات التالية لأن لها نفس المشكلة

- محرك ٢٤ مجرى له ١٠ أقطاب

- محرك ١٨ مجرى له ٤ أقطاب أو ٨ أقطاب أو ١٠ أقطاب

- محرك ١٢ مجرى له ٨ أقطاب

ويمكن القياس على ذلك للمحركات المختلفة سواء المجاري الكثيرة ذات ٧٢ مجرى و ٤٨ مجرى وغيرها أو للمحركات الأقل مجار ذات ١٥ مجرى وغيرها.

(جميع المحركات والتي عدد مجاريها عدداً فردياً فهي محركات شاذة)

وهناك بعض المحركات التي تكون عدد المجاري تحت كل قطب عدداً صحيحاً ولكن عدد المجاري تحت كل قطب تحت كل وجه عدداً كسرياً كـ ٢٤ مجرى له ٦ أقطاب فالمجاري تحت كل قطب عدداً صحيحاً وهو ٤ أما عدد المجاري تحت كل قطب وتحت كل وجه فعدداً كسرياً وهو ١,٥ مجرى.

وعموماً فالمحركات الحثية ثلاثية الأوجه والتي لها عدد مجار فردي تكون محركات شاذة. فالعدد الكسري الناتج من عدد المجاري تحت كل قطب تحت كل وجه يمثل عدد الملفات وبالتالي يمكن التغلب على ذلك العدد غير الصحيح بطريقة توزيع تلك الملفات على المجموعات. وفي هذه الوحدة سوف ندرس محركاً ٢٧ مجرى له من الأقطاب ستة أقطاب وعندما نريد تقسيم المحرك

نجد أن هناك أعداداً كسرية وسوف نتطرق لكيفية التعامل بها

$$\text{عدد المجاري للمحرك} = 27$$

$$\text{عدد المجاري تحت كل قطب} = \frac{27}{6} = 4,5 \text{ مجرى}$$

$$\text{عدد الأقطاب} = 6$$

$$\text{عدد المجاري تحت كل قطب} = 4,5$$

$$\text{عدد المجاري تحت كل قطب تحت كل فاز} = \frac{4,5}{3} = 1,5$$

$$\text{عدد الأوجه} = 3$$

في القانونين السابقين نجد عدد المجاري تحت كل قطب تحت كل فاز يساوي ١,٥ مجرى وهذه بطبيعة الحال تمثل عدد الملفات في المجموعة الواحدة ، وكما تطرقنا سابقاً أنه يمكن التغلب على تلك المشكلة بتوزيع الملفات بشكل منظم على المجموعات بحيث يكون المجموع النهائي هو عدد الملفات الكلي للمحرك.

فالعدد ١,٥ مجرى تحت كل قطب تحت كل وجه نحدد عدد الملفات بطرح الكسر من العدد ويكون ملفاً واحداً هذا مجموعه وبإضافة الكسر على ما يليه من عدد فيكون اثنين (ملفين) في كل مجموعه إذاً في نهاية الأمر سيكون لدينا ست مجموعات للوجه الواحد في كل مجموعه ملف أو ملفان بشكل مرتب ومنظم. ونكمل تقسيم المحرك لهذا النوع من المحركات

$$\text{زاوية المجرى بالنسبة للأوجه} = \frac{180}{\text{عدد مجاري كل قطب}} = \frac{180}{4,5} = 40 \text{ درجة}$$

$$\text{البعد بين الأوجه بالمجاري} = \frac{120}{\text{زاوية المجرى بالنسبة للأوجه}} = \frac{120}{40} = 3 \text{ مجاري}$$

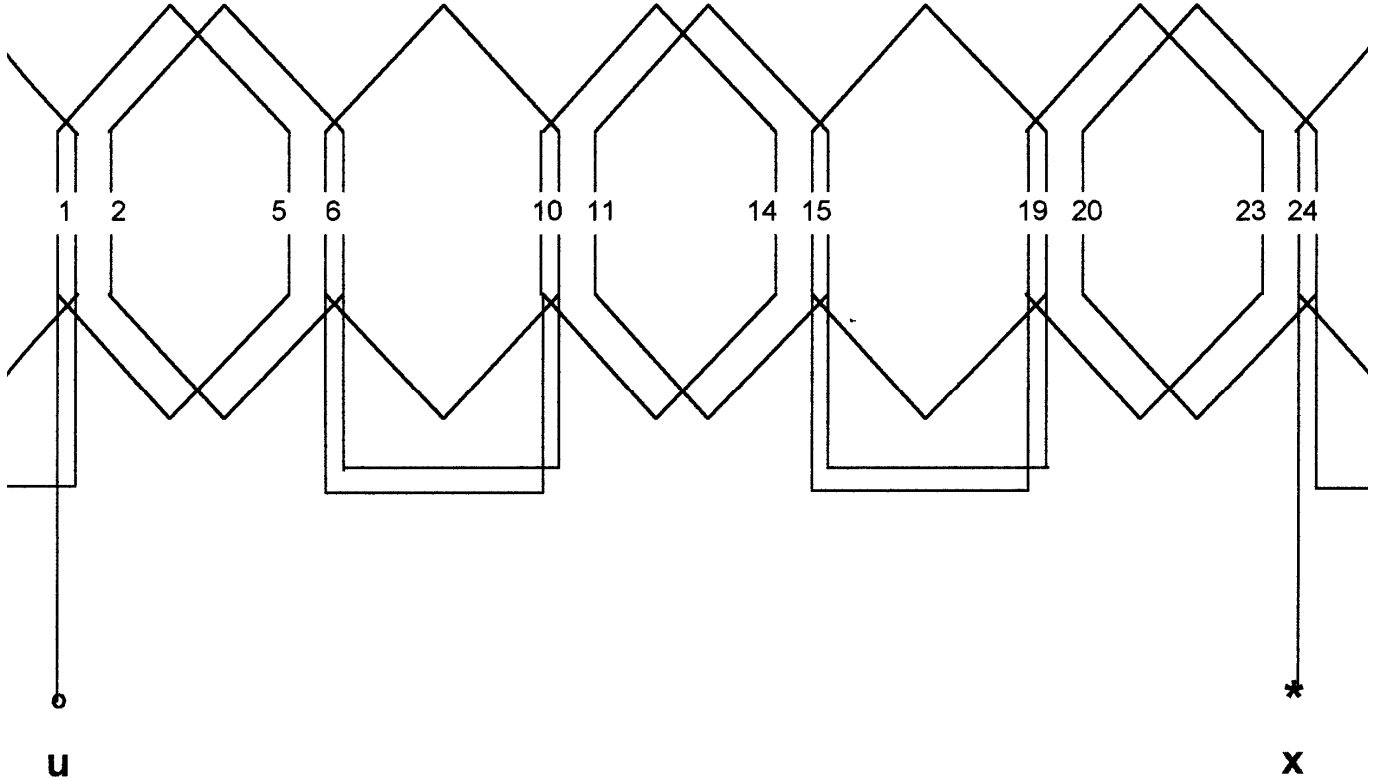
أما بالنسبة للمجموعات فيكون التقسيم على الشكل التالي

$$\text{الزاوية بين المجموعات} = \frac{360}{\text{عدد المجموعات}} = \frac{360}{6} = 60 \text{ درجة}$$

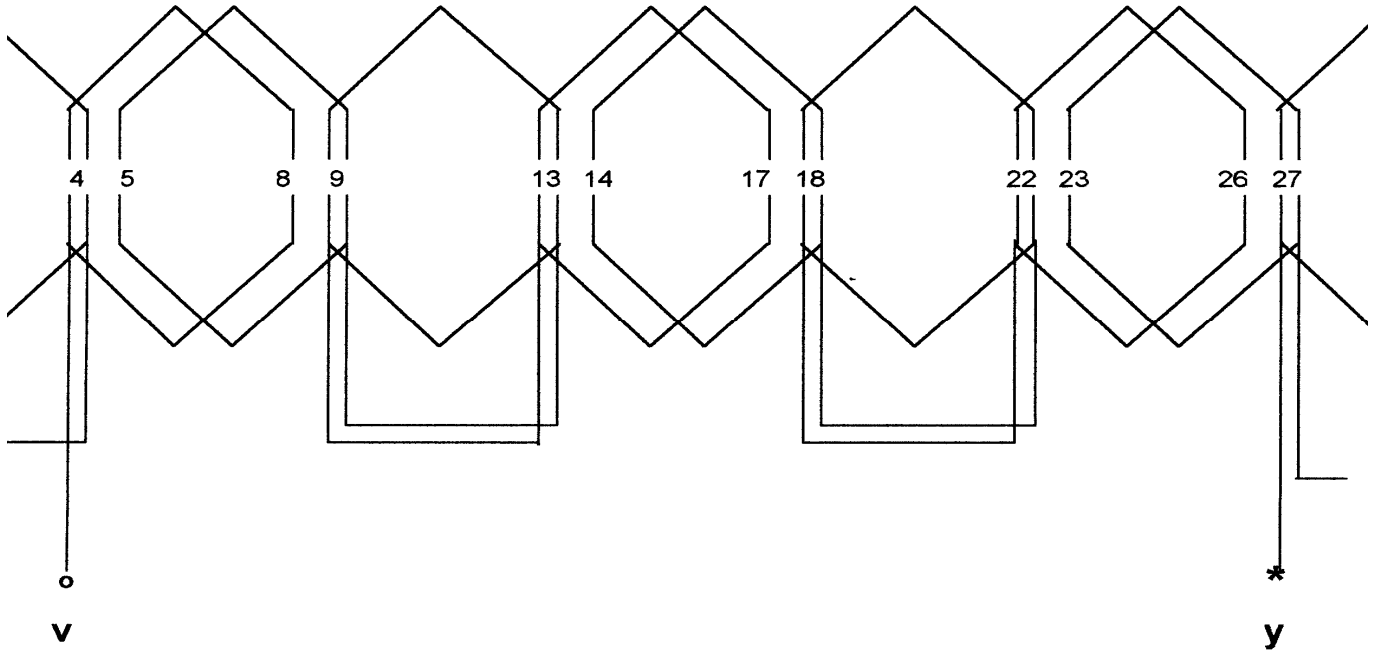
$$\text{زاوية المجرى بالنسبة للمجموعات} = \frac{360}{\text{عدد المجاري}} = \frac{360}{27} = 13,33 \text{ درجة}$$

$$\text{البعد بين المجموعات بالمجاري} = \frac{60}{\text{زاوية المجرى بالنسبة للمجموعات}} = \frac{60}{13,33} = 4,5 \text{ مجرى}$$

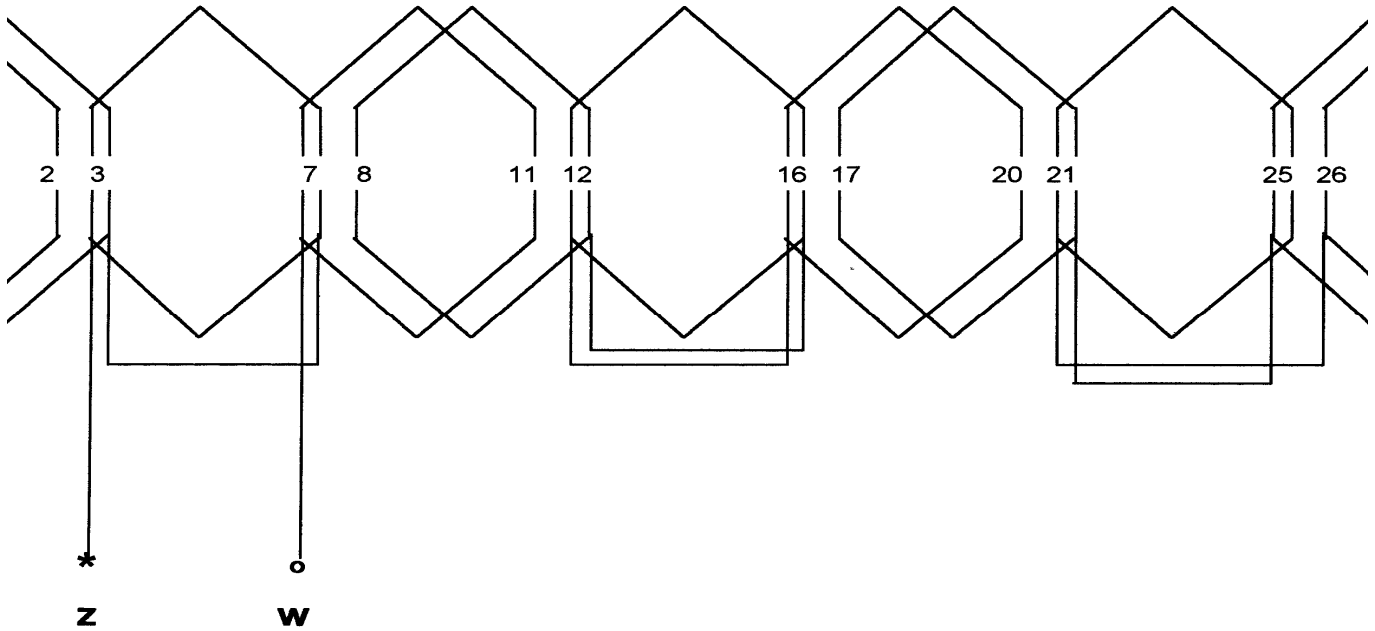
نجد أن العدد الكسري في البعد بين المجاري هو ٤,٥ مجرى ويمكن التغلب على تلك الحالة بزيادة الكسر إلى العدد الصحيح ويكون ٥ وبالتالي يكون هناك مجرى واحداً مشترك بين كل مجموعته ورسم انفراد اللف لذلك المحرك يبين طريقة الحل عملياً فالشكل الأول يبين الوجه الأول ونلاحظ مشاركة المجموعات مع بعضها في مجرى واحد



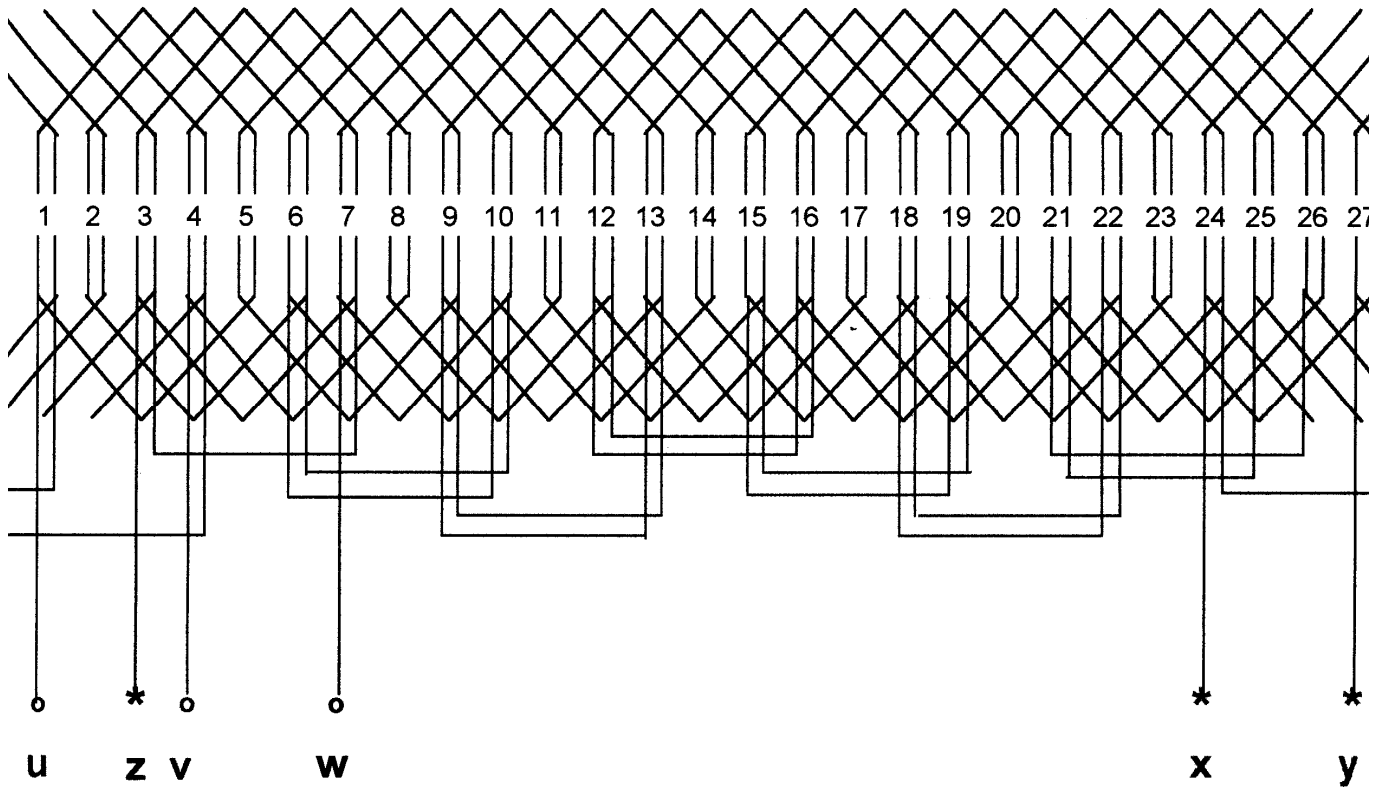
وكذلك الوجه الثاني:



أما الوجه الثالث فهو كالتالي



وفي الشكل التالي جميع الأوجه مجتمعة مع بعضها



ويمكن حساب تلك الكسور بشكل شامل لملفات المحرك الكلية فلو أخذنا نوعية اللف جانبيين

في مجرى لوجدنا أن مجموع الملفات يساوي مجموع المجاري وعلى هذا فنجد أن عدد الملفات الكلية للمحرك السابق هي ٢٧ ملفاً وعندما نريد تحديد ملفات الوجه الواحد فقط يتضح لنا أنه $9 = 27 \div 3$ ملفات لكل وجه ولو رجعنا إلى رسم انفراد اللف للوجه الأول وحسبنا الملفات لوجدناها ٩ ملفات لكل وجه وعلى هذا يمكن أخذ الملفات الكلية كمرجع للتقسيم.

$$\text{أي إن } 27 \div (3 \times 6) = \frac{27}{18} = \frac{9}{18}$$

ف نجد أن البسط يحمل رقم ٩ والعدد الصحيح هو واحد فهذا يعني أن ٩ مجموعات لها ملفان و ٩ مجموعات لها ملف واحد وعندما يكون عدد الملفات غير منتظم نأخذ تلك القاعدة أساس التعامل فعدد البسط يحدد عدد المجموعات التي تحمل الملفات الأكثر
ففي المحرك ٤٨ مجرى (جانبان في مجرى) له ٤٨ ملفاً وعندما يكون له ٦ أقطاب فإن عدد المجموعات الكلية للأوجه الثلاث هي $3 \times 6 = 18$ مجموعه

وعندما نريد تقسيم تلك الملفات على المجموعات الكلية نجد أنها تكون على النحو التالي:

$$\frac{48}{12} = \frac{18}{3} \quad \text{ف العدد الكسري هو } 2 \text{ والبسط هو } 12 \text{ وهذا يعني أن هناك } 12 \text{ مجموعة لها } 3 \text{ ملفات}$$

و ٦ مجموعات لها ملفان ويكون المجموع النهائي للملفات الكلية

$$36 = 3 \times 12$$

$$12 = 2 \times 6$$

فالمجموع الكلي = ٤٨ وهو عدد الملفات الكلية

فالأوجه الأول ٣ ملف - ٣ ملف - ٢ ملف - ٣ ملف - ٣ ملف - ٢ ملف

والوجه الثاني والوجه الثالث بنفس الترتيب

كما أن خطوة اللف قد تختلف من متساوية إلى متداخلة فهذا لا يغير في حقيقة عدد الملفات ولا الزاوية التي بين الأوجه في شيء، إنما نضع في الاعتبار الترتيب والتسلسل في وضع الملفات بشكل متناسق ومنطقي بين المجموعات ككل فلو بدأنا في الوجه الأول بمجموعة لها ملفان فينبغي لنا أن نبدأ بجميع الأوجه التي بعدها بنفس العدد للمجموعة.

ملخص الوحدة:

تم التطرق في هذه الوحدة إلى المحركات الحثية ذات الخطوة القطبية الكسرية وتم بيان تعريف تلك الخطوة القطبية الكسرية وأنواع المحركات التي يمكن أن تحدث فيها تلك الخطوة وطريقة معالجتها بالشكل الذي تتحقق معه القوانين الثابتة للـف المحركات الحثية ثلاثية الأوجه وقد وضع مثلاً لأحد المحركات وتم تطبيق القوانين عليه ومن ثم تطبيق تلك القوانين على رسم انفراد الـف .

تمارين وتدريبات تطبيقية

س - محرك حثي ثلاثي الأوجه له ٢٤ مجرى و ٦ أقطاب المراد تقسيم هذا المحرك لإعادة لفه.

حل التمرينات والتدريبات التطبيقية:

ج - في هذا المحرك بالرغم من أن عدد المجاري زوجي إلا أنه من الأنواع الشاذة

$$\text{عدد مجاري كل قطب} = \frac{\text{عدد المجاري}}{\text{عدد الأقطاب}} = \frac{24}{6} = 4 \text{ مجار}$$

$$\text{عدد مجاري كل قطب تحت كل وجه} = \frac{\text{عدد مجاري كل قطب}}{\text{عدد الأوجه}} = \frac{4}{3} = 1,5 \text{ مجرى}$$

$$\text{زاوية المجرى بالنسبة للأوجه} = \frac{\text{الزاوية القطبية}}{\text{عدد مجاري كل قطب}} = \frac{180}{4} = 45 \text{ درجة}$$

$$\text{البعد بين الأوجه بالمجاري} = \frac{\text{زاوية المجرى بالنسبة للأوجه}}{\text{زاوية الوجه}} = \frac{45}{120} = 2,66 \text{ مجرى}$$

إرشادات للمدرّب:

- ١ - مراعاة وسائل السلامة في أثناء القيام بالعمل بالورشة.
- ٢ - تحديد أكثر من مثال وتطبيقه عمليا في رسم انفراد اللف.
- ٣ - التركيز على كسور الزاوية والمجاري وطريقة المعالجة لهما.
- ٤ - رسم أكثر من طريقة لتلك الأنواع من المحركات.