

ورشة لف وصيانة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه

إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه ٣ سرعات دلتا/دبل

نجمة/نجمة

الجدارة : المعرفة التامة بإعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه ثلاث سرعات دلتا/دبل نجمة/نجمة

الأهداف :

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

- ١ - معرفة طرق تقسيم المحرك ذي الثلاث سرعات
- ٢ - معرفة طريقة ربط الملفات مع بعضها للحصول على السرعة المطلوبة

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

الوقت المتوقع للتدريب : ٦ ساعات

الوسائل المساعدة:

الوحدة الخامسة : إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه ٣ سرعات دلتا/دبل نجمة/نجمة

المقدمة

في الوحدة السابقة تطرقنا إلى المحركات الحثية ذات الثلاثة أوجه والتي بها سرعتان مختلفتان وهذه الوحدة هي امتداد للوحدات السابقة لأنها تطرح نفس الموضوع تقريبا ولكن بشكل مختلف ففي هذه الوحدة سوف يتم الحديث عن المحركات الحثية الثلاثية الأوجه ذات السرعات الثلاثة وهي من المحركات التي يتم استخدامها في الحياة الصناعية بشكل كبير وخصوصا في مصانع الإنتاج ومصانع التغليف والشحن ومصانع الإسمنت وغيرها الكثير وهي امتداد لما سبق ولكن بشكل أكثر شمولية حيث يتم الحديث عن السرعات للمحرك الحثي بشكل أوسع.

أولا - طرق تقسيم المحرك ذي الثلاث سرعات

في المحركات الحثية الثلاثية الأوجه ذات السرعات الثلاثة يتبين لنا أنها محركات مختلفة السرعة بدرجات ثلاث وهذا الاختلاف يعطي طبيعة عمل أكثر في المجال المطلوب لها ولها ثلاث طرق:

الطريقة الأولى:

وهي أن تكون السرعات المطلوبة غير متضاعفة أي أن تكون السرعة الأولى لقطبين والسرعة الثانية لستة أقطاب والثالثة لعشرة أقطاب ففي هذه الحالة تكون السرعة العالية للقطبين ٣٦٠٠ لفة في الدقيقة والسرعة المتوسطة ١٢٠٠ لفة في الدقيقة والسرعة البطيئة ٧٢٠ لفة في الدقيقة عند تردد ٦٠ ذبذبة في الثانية .

لهذه الحالة يمكن رسم انفراد اللف على أساس ثلاثة محركات مع بعضها وتوضع ملفات تلك المحركات في وسط مجار محرك واحد ويقوم بالتوصيل على أساس محركات مستقلة مع وجود مفتاح خارجي خاص يقوم بتوصيل النقاط المطلوبة لكل محرك (لكل سرعة).

ويجب أن تكون مجاري المحرك متهيئة لذلك النوع لأن لها ثلاثة أنواع من الملفات قد تختلف مواصفات الأسلاك من العدد والقطر وخطوة اللف من سرعة إلى أخرى.

الطريقة الثانية

وهي أن تكون السرعات الثلاث عبارة عن سرعتين متضاعفتين والسرعة الأخرى غير متضاعفة كمحرك له قطبان وأربعة أقطاب وستة أقطاب هذا في حالة أن السرعة البطيئة ليس لها علاقة بملفات السرعتين الأوليتين فالقطبين لهما سرعة ٣٦٠٠ لفة في الدقيقة والأربعة أقطاب لها سرعة ١٨٠٠ لفة في الدقيقة والسرعة الثالثة وهي البطيئة لها سرعة ١٢٠٠ لفة في الدقيقة. أو أن تكون السرعة المتوسطة هي التي ليس لها علاقة بملفات السرعتين الباقيتين كمحرك له أربعة أقطاب وستة أقطاب وثمانية أقطاب فالسرعة المتوسطة هي السرعة ذات الستة أقطاب.

أو أن تكون السرعة العالية هي التي ليس لها ارتباط بملفات السرعتين الباقيتين كمحرك له أربعة أقطاب وستة أقطاب وأثنا عشر قطباً فالأربعة أقطاب هي السرعة العالية وليس لها ارتباط بالسرعتين الباقيتين. وبهذا النوع يجب الالتزام بخطوة اللف للأقطاب ذات السرعة المتضاعفة ويفضل أن تكون السرعة الأخرى بنفس الخطوة ولا يلزم ذلك. وفي جميع الأنواع السابقة من المحركات ذات السرعات الثلاثة يجب أن تحدد الأطراف الخارجة بشكل دقيق سواء الأطراف أو نقاط الوسط. كما أن لكل نوع من الأنواع السابقة مفاتيح تحكم خاصة بها يتم التوصيل إلى الأطراف الخارجة من المجموعات ونقاط المنتصف إلى النقاط المحددة لها حتى يتم عمل السرعات بشكل صحيح على حسب المطلوب إذا كان التحويل إلى السرعة متدرج أو غير متدرج .

الطريقة الثالثة:

وهي أن تكون السرعات متضاعفة وهي الطريقة الشائعة في توصيل المحركات الثلاثية الأوجه ذات الثلاث سرعات حيث يتم استغلال الملفات الموضوعة في المحرك في جميع السرعات ولكن تلك السرعات يكون التفاوت بينها كبير قد يكون غير مطلوب في بعض الأحيان. وتلك المحركات هي التي سوف يكون حديثنا عنها كمحرك ثلاث سرعات له من الأقطاب اثنان وأربعة أقطاب وثمانية أقطاب فجميع السرعات السابقة متضاعفة فالقطبين لهما ٣٦٠٠ لفة في الدقيقة وهي ضعف السرعة الثانية والتي لها أربعة أقطاب والتي سرعتها ١٨٠٠ لفة في الدقيقة وهي أيضا ضعف السرعة الثالثة ذات الثمانية أقطاب والتي تكون ٩٠٠ لفة في الدقيقة. ويتم تقسيم المحرك كتقسيم المحرك ذي السرعتين بالنسبة لعدد مجموعات كل وجه ولعدد ملفات المجموعة الواحدة وأيضا لخطوة اللف ، كما تم العمل بذلك في المثال التالي:

محرك حثي ثلاثي الأوجه له ٢٤ مجرى

أقطابه ٢ / ٤ / ٨ أقطاب إذا العمليات الحسابية والتي نستخرج منها العناصر الباقية لبدء رسم انفراد اللف هي :

$$\text{عدد أقطاب السرعة البطيئة} = \frac{8}{2} = 4 = \text{عدد مجموعات كل وجه} = \frac{24}{3} = 8$$

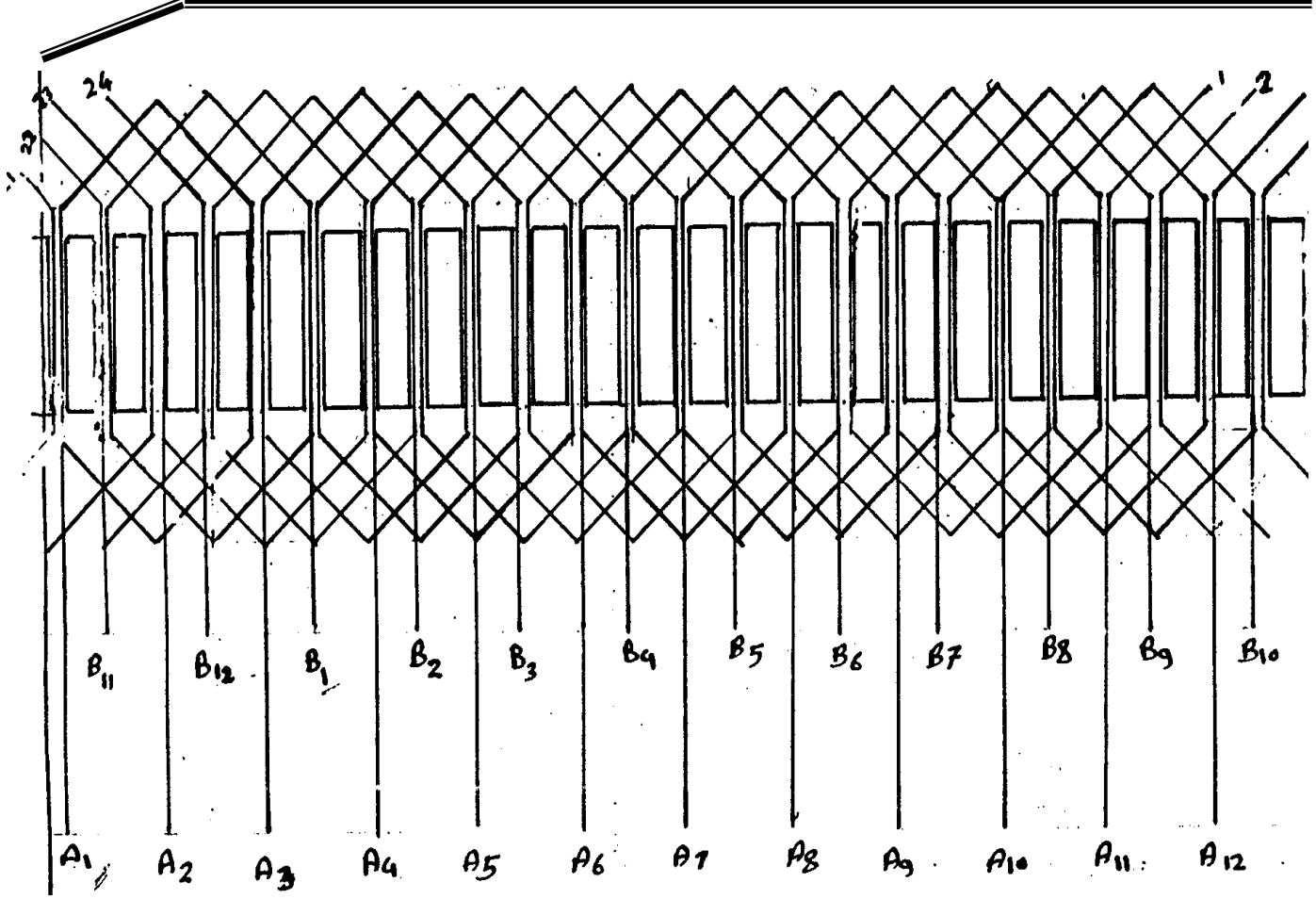
$$\text{عدد ملفات المجموعة الواحدة للوجه الواحد} = \frac{2 \times 24}{3 \times 8} = \frac{48}{24} = 2 = \text{عدد المجاري} \times 2 = 4$$

$$\text{خطوة اللف} = \text{عدد ملفات المجموعة الواحدة} + 3 = 2 + 3 = 5$$

إذا خطوة اللف تساوي ١ - ٥

يجب علينا تحديد أطراف كل مجموعة ومعرفتها حتى يتسنى لنا توصيلها بشكل صحيح ويتم من خلالها تنفيذ ما هو مطلوب من المحرك والسرعات الثلاث وذلك من خلال التوصيل إلى مفتاح خاص كما سبق ذكره .

والرسم التالي يبين لنا رسم انفراد بشكل كامل



ثانيا - طرق توصيل الملفات للحصول على السرعة المطلوبة :

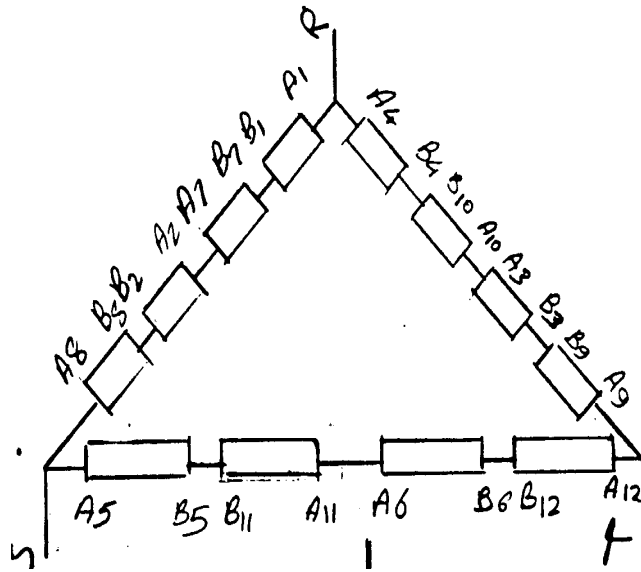
نلاحظ في رسم انفراد اللف للمحرك الحثي ذي السرعات الثلاث أنه تمت تسمية كل بداية مجموعه بالحرف (A) ونهاية المجموعة بالحرف (B) وحيث إنه لدينا ١٢ مجموعة فبالتالي يخرج لنا ٢٤ طرفاً يتم توصيلها على النحو التالي:

للسرعة العالية (قطبان) توصل النقاط (B1,B7)-(A7,A2)-(B2,B8)

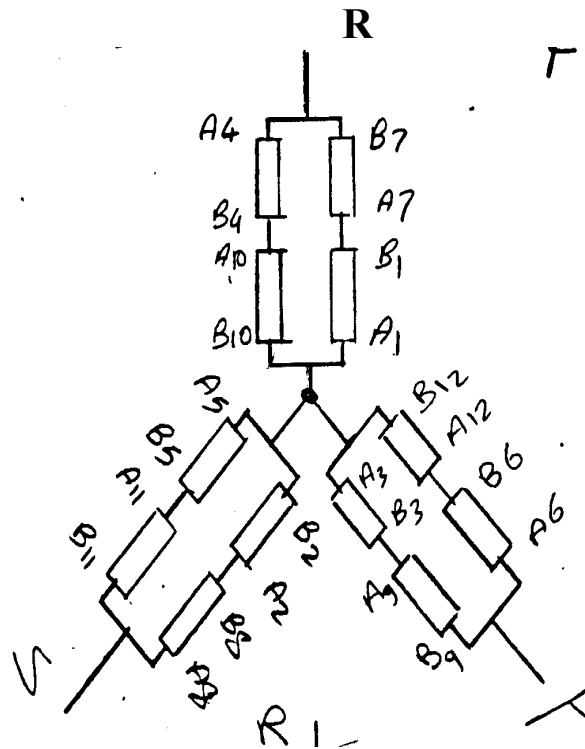
وللوجه الثاني يتم توصيل النقاط (B5,B11)-(A6,A11)-(B6,B12)

وللوجه الثالث يتم توصيل النقاط (B4,B10)-(A10,A3)-(B3,B9)

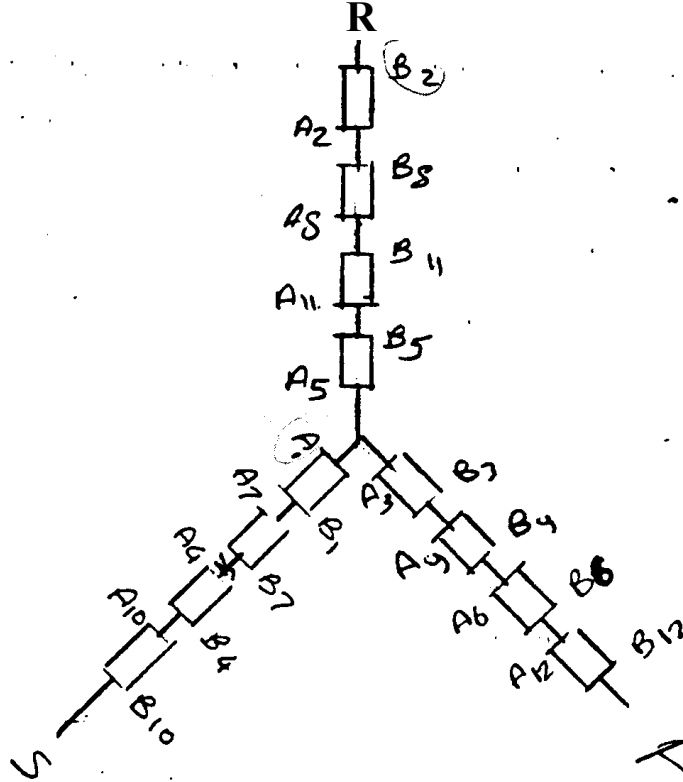
والرسم التوضيحي التالي يبين تلك التوصيلة



أما بالنسبة للسرعة المتوسطة فالرسم التالي يوضح طريقة توصيلها:



أما بالنسبة للسرعة البطيئة فالرسم التالي يوضحها:



وكما نلاحظ في الرسومات التوضيحية السابقة أن الدلتا تمثل السرعة العالية والدبل نجمة تمثل السرعة المتوسطة والنجمة تمثل السرعة البطيئة

ملخص الوحدة:

تمت دراسة المحرك الحثي الثلاثي الأوجه ذي السرعات الثلاث بطريقة دلتا / دبل نجمة / نجمة ورسم انفراد اللف الخاص بتلك النوعية من المحركات وطريقة توصيلة السرعات الثلاث كل على حده وكذلك تم التعرف على الرسوم التوضيحية لكل سرعة ، كما تعرفنا على الأنواع الأخرى من المحركات الحثية الثلاثية الأوجه ذات السرعات الثلاث.

تمارينات وتدريبات تطبيقية:

س١ - ضع الكلمة في الفراغ المناسب في الجمل التالية (نجمة ، دبل نجمة ، دلتا)
 أ - في المحرك الذي تم رسم انفراد لفه تكون السرعة البطيئة هي توصيلة والسرعة العالية تمثل توصيلة والسرعة المتوسطة تمثل توصيلة

س٢ - اذكر ورتب الطرق الثلاث لف المحركات ذات الثلاث سرعات وابدأ بأقل تكلفة من حيث الملفات.

حلول التمرينات والتدريبات التطبيقية:

ج١ - أ - في المحرك الذي تم رسم انفراد لفه تكون السرعة البطيئة هي توصيلة .. النجمة. والسرعة العالية تمثل توصيلة ... الدلتا .. والسرعة المتوسطة تمثل توصيلة دبل نجمة..

ج٢ - ترتيب الطرق مع ذكرها:

الأولى: عندما تكون السرعات متضاعفة

الثانية: عندما تكون سرعتين متضاعفتين والثالثة غير متضاعفة

الثالثة: عندما تكون السرعات غير متضاعفة

إرشادات للمدرب:

١ - الاهتمام بوسائل وطرق السلامة في الورشة الكهربائية.

٢ - تنوع المسائل بالنسبة لعدد مجاري المحرك وإيجاد المعلومات الأخرى.

٣ - التدرج في تسلسل الطرق الثلاث حتى الوصول إلى المحرك المستهدف.