

ورشة لف وصيانة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه

إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعتين نجمة /

نجمة (٦,٢) أقطاب

الجدارة : المعرفة التامة بإعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعتين نجمة / نجمة (٢ ، ٦) أقطاب

الأهداف : أن يعرف المتدرب تقسيم المحرك الحثي ذي الثلاثة فاز نجمة / نجمة وطريقة توصيل تلك السرعات والغرض منها ومميزاتها وعيوبها

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

الوقت المتوقع للتدريب: ٦ ساعات

الوسائل المساعدة:

الوحدة الرابعة : إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعتين نجمة / نجمة (٢,٦) أقطاب

المقدمة :

في الوحدة السابقة تم الحديث عن إعادة لف محرك حثي ثلاثي الوجه سرعتين بطريقة دالندر و هي استخدام نفس الملفات للسرعتين وفي هذه الوحدة سوف نتحدث عن إعادة لف محرك حثي ثلاثي الوجه ذي سرعتين ولكن باستخدام ملفات منفصلة لكل سرعة مما يمثل محركان مشتركين في المجاري وسوف ندرس توزيع كل محرك إضافة إلى الخواص الخاصة بهذه النوعية من المحركات واستخداماتها المتعددة في الحياة الصناعية إضافة إلى التوصيل النهائي لأطراف الملفات للحصول على السرعات المطلوبة وكيفية تحديد المجموعات وتوصيلها مع بعضها والملفات وطريقة تحديد عددها.

المحركات ذات السرعتين :

إن المحركات ذات السرعتين لها استخدامات كثيرة وخصوصا في المجالات الصناعية و التي تحتاج أكثر من سرعة وكما تحدثنا في الوحدة السابقة أن المحركات بتوصيلة (دالندر) تمثل سرعتين متضاعفتين فإذا كانت السرعة الأولى قطبين (٣٦٠٠ لفة في الدقيقة) فإن السرعة الثانية يجب أن تكون أربعة أقطاب (١٨٠٠ لفة في الدقيقة) ويمكن القياس على ذلك في جميع السرعات ويسمى محرك دلتا /دبل نجمة لأن التوصيل النهائي للحصول على السرعتين يجب أن توصل بتلك الطريقة أما محركنا في هذه الوحدة فإنه يمثل سرعتين مختلفتين ولكن ليست متضاعفتين فالسرعة الأولى إذا كانت ذات قطبين (٣٦٠٠ لفة في الدقيقة) فإن السرعة الثانية ليست شرطا أن تكون ١٨٠٠ لفة فإننا نختار احتياجا في السرعة الثانية نحددها على حسب رغبتنا دون النظر إلى السرعة الأولى ففي هذه الحالة يمكن أن تكون السرعة الثانية ستة أقطاب (١٢٠٠ لفة في الدقيقة) أو ثمانية أقطاب أو حتى عشرة أقطاب فإن تحديدنا للسرعة الثانية تحدده رغبتنا فقط لأننا سنقوم بلف محركين ذوي سرعتين مختلفتين نضعهما في مجار محرك واحد وبالتالي تكون نوعية اللف التي به (جنبين في مجرى في أغلب المحركات)

وسمى محرك نجمة / نجمة لأن كل محرك يتم لفة وتخرج البدايات فإن النهايات تقصر في داخل المحرك ولا تخرج إلا البدايات فقط لكل محرك ولذلك إذا أردنا السرعة الأولى فنقوم بتوصيل البدايات والنهايات مقصورة من الداخل وبالتالي تكون التوصيلة توصيلة نجمة كما هي الحال للمحرك ذي السرعة الثانية. فكلتا السرعتين توصلان نجمة / نجمة

وتكون طريقة تقسيم المحرك هي نفس الطريقة التي تقسم بها المحرك في الوحدة الثانية (راجع إعادة لف محرك حثي ثلاثي الأوجه جنب واحد في المجرى) ونجد أن في التقسيم لابد من تحديد المطلوب أو الخواص التي نريدها في المحرك.

محرك حثي ثلاثي الأوجه سرعتين Y/Y (٢ و ٦) أقطاب

أولاً: المحرك ذو القطبين:

عندما نريد تقسيم ذلك المحرك لعدد مجار ٣٦ مجرى فسوف تكون المجموعات مجموعتين لكل وجه حيث عدد الأقطاب مساويا لعدد المجموعات.

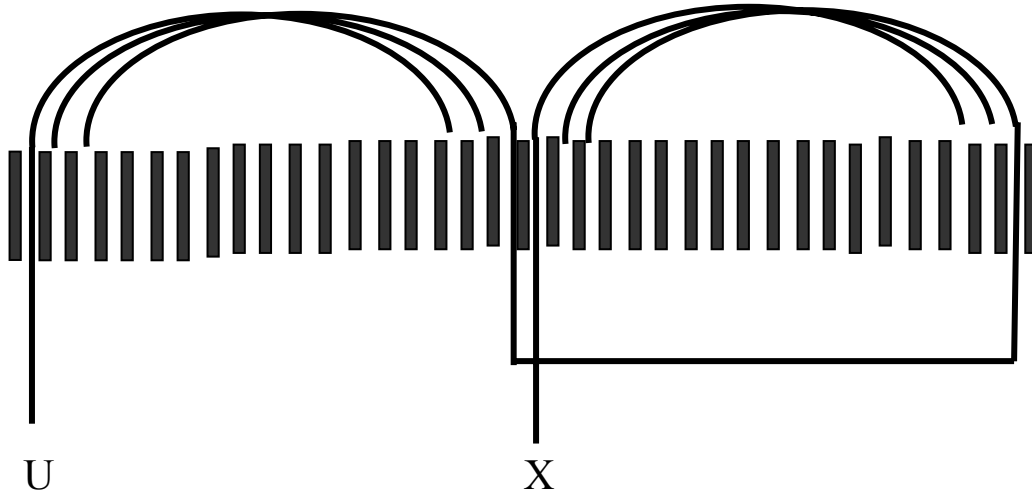
أما بالنسبة لعدد الملفات لكل مجموعه فكما تم معرفة العدد في المحركات السابقة تعرف العدد للملفات الكلية وذلك عن طريق معرفة نوعية اللف حيث إنه جنب واحد في المجرى (على أساس المحرك الأول) فهذا يعني أن عدد الملفات الكلية = نصف عدد المجاري وعلى هذا الأساس يكون عدد الملفات الكلية = ١٨ ملف

$$\text{عدد ملفات المجموعة الواحدة} = \frac{\text{عدد الملفات الكلية}}{\text{عدد الأقطاب} \times \text{عدد الأوجه}} = \frac{18}{2 \times 3} = 3 \text{ ملفات}$$

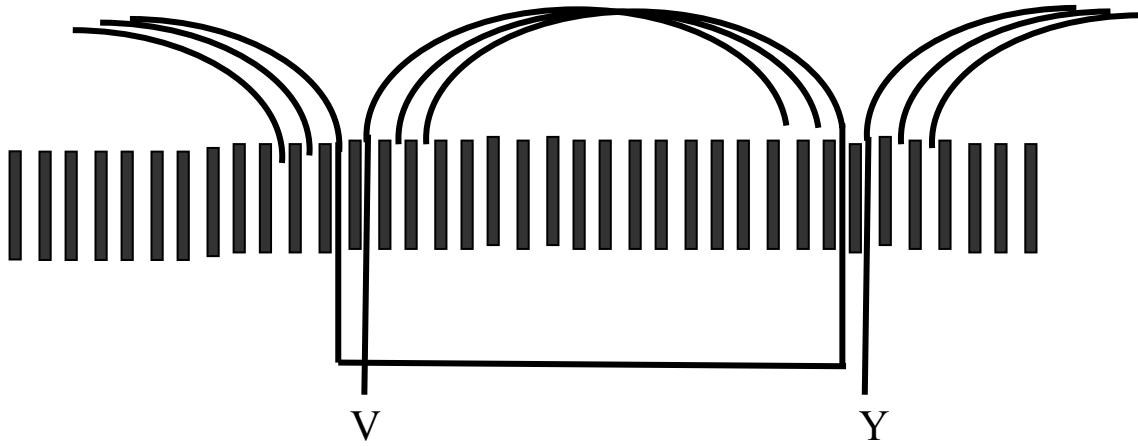
خطوة اللف سيتم اختيارها على أساس (قطبية - ٢) ، إذا الخطوة = ١ - ١٦

نوع الخطوة ثابتة (منتظمة)

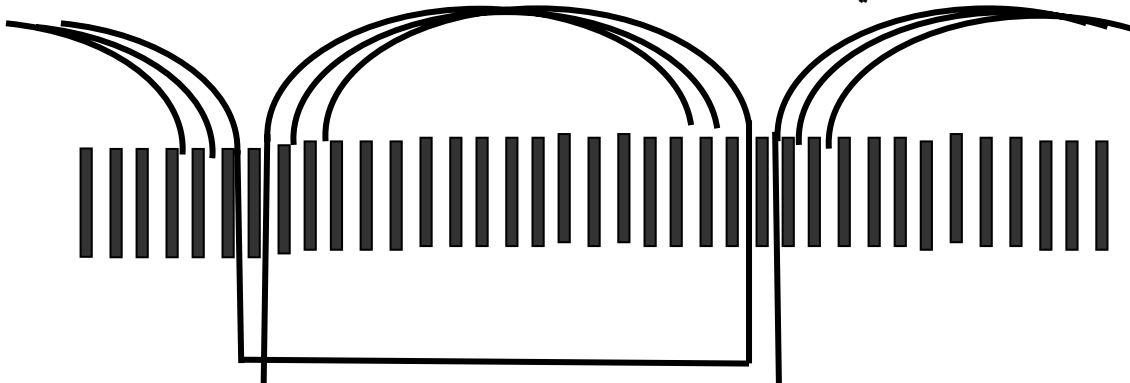
من خلال المعطيات السابقة يمكن رسم انفراد اللف للمحرك بالمعلومات السابقة كما هو مبين بالشكل التالي وذلك للفاز الأول بناء على المعلومات التي تم أخذها (راجع الوحدة الثانية) حيث إن القوانين تفرض على المحرك ذي القطبين أن تكون بين المجموعة الأولى والثانية زاوية كهربائية مقدارها ١٨٠ درجة وحيث إنه محرك من ٣٦ مجرى فإن زاوية المجرى بالنسبة للمجموعات تساوي ١٠ درجات



ومن ثم نضع الفاز الثاني بناء على المعطيات الحسابية التي تم حسابها فنجد أنه بين الفاز الأول والفاز الثاني زاوية ثابتة بمقدار ١٢٠ درجة وزاوية المجرى بالنسبة للفازات تكون ١٨٠ / مجاري القطب الواحد وتكون قيمة الزاوية للمجرى بالنسبة للفازات ١٠ درجات إذاً يكون بين الفاز الأول والفاز الثاني إثنا عشر مجرى كما في الشكل:



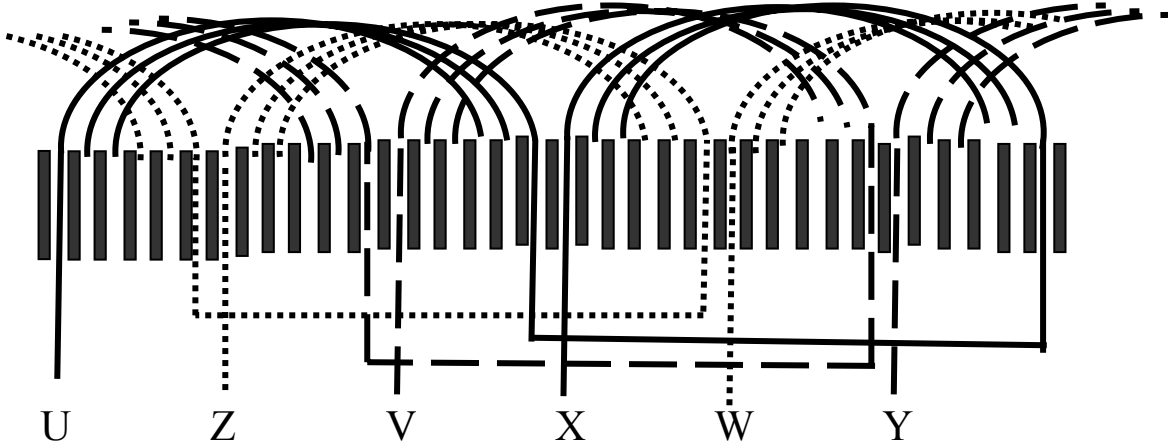
ويكون الفاز الثالث على النحو التالي:



Z

W

ويكون الشكل التالي للفايزات الثلاثة مجتمعة:



وبعد ذلك وضعنا ملفات المحرك الأول للحصول على سرعة ذات القطبين وهي ٣٦٠٠ لفة في الدقيقة فيتم قصر النهايات من الداخل وإخراج البدايات الثلاث لهذا المحرك ومن ثم يمكن الآن وضع الحسابات مرة أخرى ولكن على المحرك الثاني ذي الستة أقطاب وهي على النحو التالي:

المحرك ذو الستة أقطاب:

عدد الملفات الكلية = نصف عدد المجاري (جنب واحد في المجرى) = ١٨ ملف

$$\text{عدد الملفات الكلية} = \frac{18}{\text{عدد الأقطاب} \times \text{عدد الأوجه}} = \frac{18}{6 \times 3} = 3 \text{ ملف واحد}$$

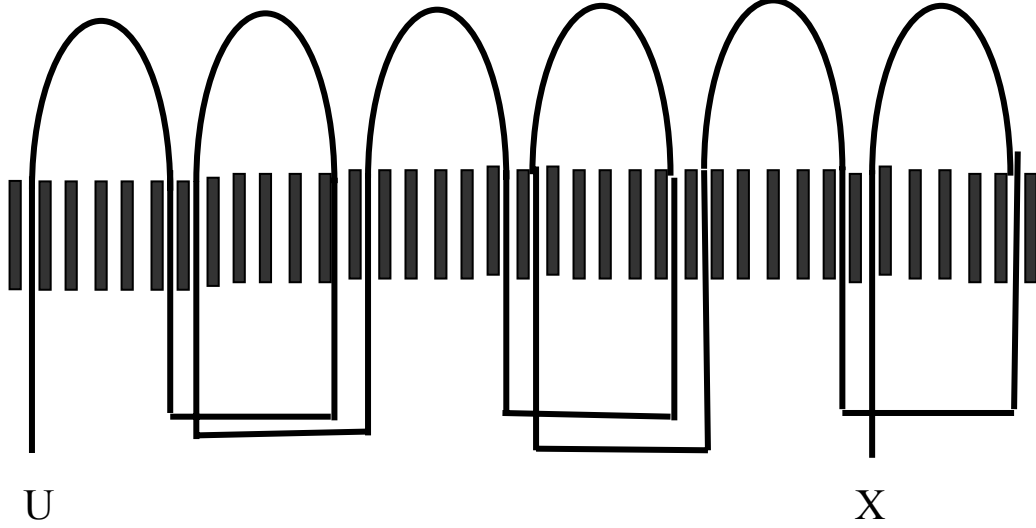
خطوة اللف سيتم اختيارها على أساس (قطبية فقط) أي إنها ستكون ١ - - ٦

نوع الخطوة ثابتة (منتظمة)

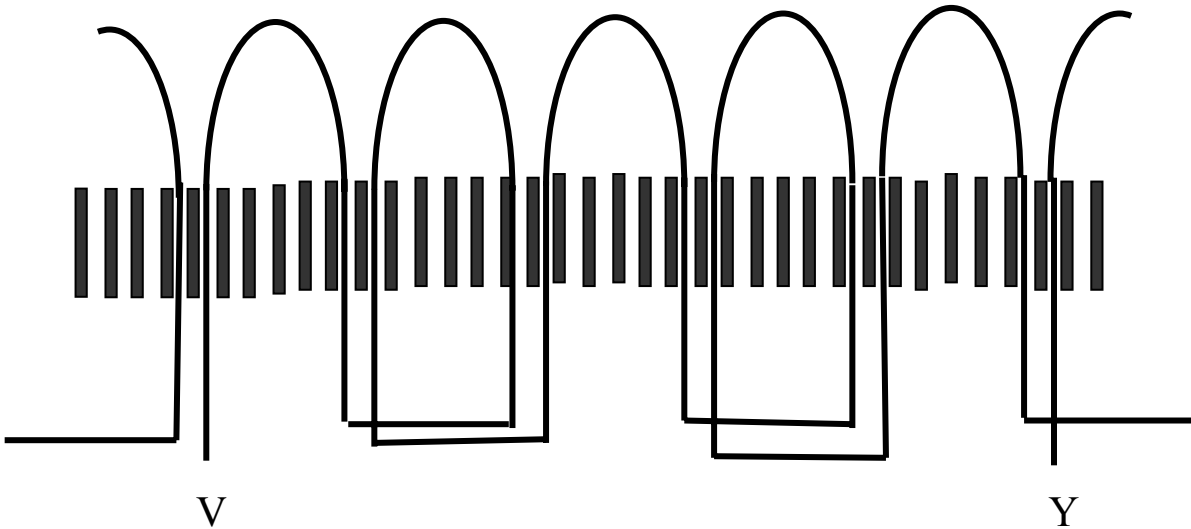
ملحوظة :

(يمكن أن يختلف نوع الخطوة أي تكون في المحرك الأول منتظمة والثاني غير منتظمة أو بالعكس).

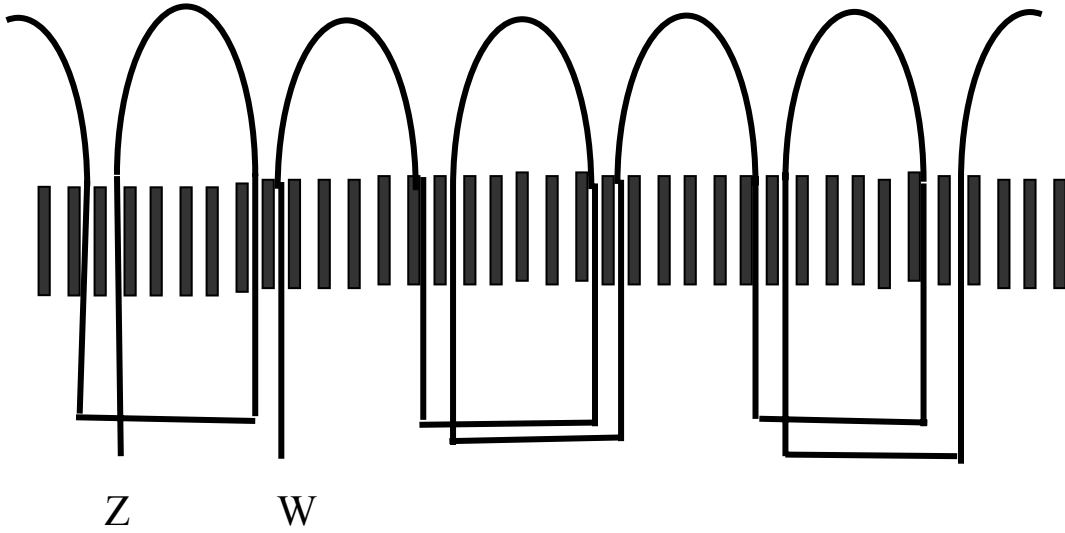
لأنه يتم التعامل على أنه محركان منفصلان ومن خلال المعطيات السابقة يمكن رسم المحرك على النحو التالي كما في المحرك الأول نقوم بوضع الفاز الأول وحيث إنه ست مجموعات فيكون بين كل مجموعة زاوية مقدارها ٦٠ درجة وبالمجاري يكون بينهما صفر مجرى (أي ليس بينهما أي مجرى)



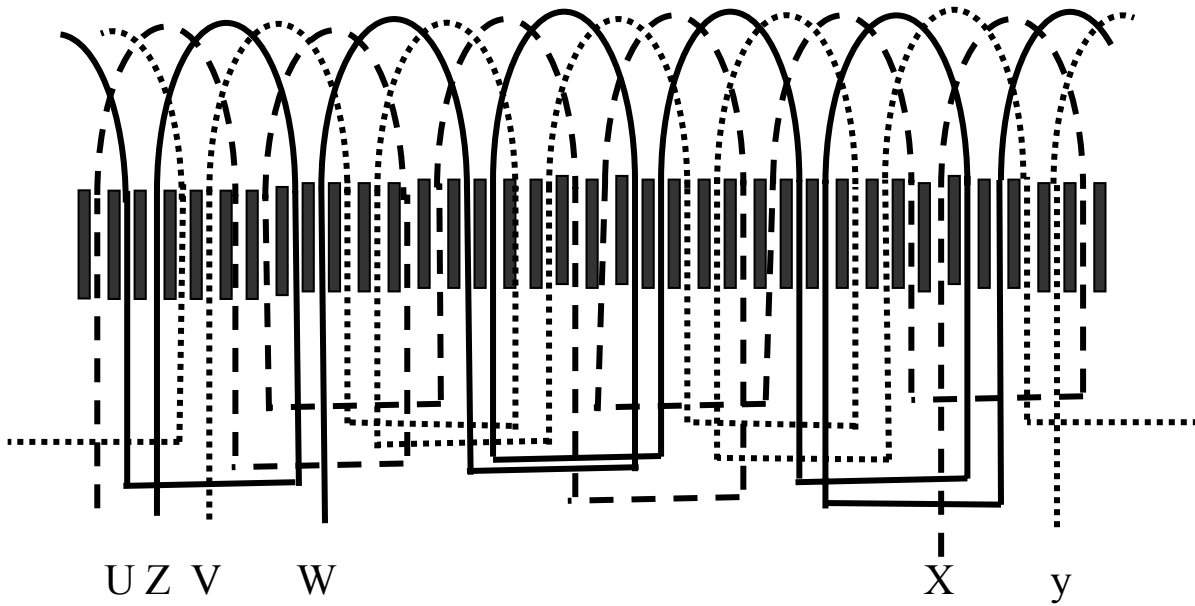
ومن ثم نضع الفاز الثاني بناء على المعطيات الحسابية التي تم حسابها نجد أنه بين الفاز الأول والفاز الثاني زاوية ثابتة بمقدار ١٢٠ درجة وزاوية المجرى بالنسبة للفازات تكون ١٨٠ / مجاري القطب الواحد وتكون قيمة الزاوية للمجرى بالنسبة للفازات ٣٠ درجة إذاً يكون بين الفاز الأول والفاز الثاني أربعة مجاري كما في الشكل:



ومن ثم نضع الفاز الثالث بنفس الطريقة والترتيب:



ثم يكون وضع الفازات الثلاث مجتمعة بالشكل الكامل:



وعندما نضع الملفات جميعها للمحرك ذي الستة أقطاب نقوم بقصر النهايات في داخل المحرك ونخرج البدايات فقط وبالتالي فقد قصرنا محرك القطبين بنفس الطريقة وعند توصيلنا لأي محرك من المحركين (ونقصد بها السرعة المراد توصيلها) فيكون توصيلنا على طريقة النجمة للمحرك الأول وكذلك النجمة للمحرك الثاني ولذلك سمي محرك نجمة/ نجمة لأن النهايات مقصورة في داخل المحرك لكلا سرعتين

وعند دمج المحركين مع بعضهما في نفس المجاري ينتج لنا في مجمله محرك واحد ذو نوعية اللف جنبيين في المجرى وهذه غالبية المحركات ذات السرعات المتعددة.

ملخص الوحدة:

تمت دراسة المحرك ذي السرعتين نجمة / نجمة ومعرفة أن هذا النوع من المحركات ذات السرعتين يكون عند احتياجنا إلى محرك ثلاثي الأوجه له سرعتان غير متضاعفتين ويمكن الحصول على هذه النوعية من المحركات بدمج محركين لهما نفس عدد المجاري وذوي أقطاب مختلفة غير متضاعفة .

وتم معرفة طريقه تقسيم كل محرك على حده ورسم إنفراد اللف لكل منهما إضافة إلى طريقه التوصيل لكل سرعة حيث تكون توصيلة النجمة لكلتا السرعتين هي التي تقوم بذلك ولذا سمي محرك نجمة / نجمة .

تمارين وتدريبات تطبيقية :

س١ - ما الفرق بين محرك سرعتين (دالندر) ومحرك سرعتين نجمة / نجمة؟

س٢ - لماذا سمي محرك نجمة / نجمة؟

حلول التمرينات والتدريبات التطبيقية :

ج١ - محرك دالندر يستخدم نفس الملفات لكلتا السرعتين أما محرك نجمة / نجمة فهو يستخدم ملفات مستقلة لكل سرعة.

ج٢ - سمي محرك نجمة نجمة لأن توصيلة السرعتين تتم من خلال هذه التوصيلة فهو يستخدم للسرعة الأولى توصيلة نجمة ويستخدم في السرعة الثانية توصيلة نجمة أيضا.

إرشادات للمدرب:

- ١ - الالتزام بقواعد السلامة في أثناء لف وتجربة المحرك.
- ٢ - تغيير عدد المجاري للمحرك لأقطاب مختلفة حتى يتسع أفق المتدرب.
- ٣ - الربط بينه وبين محرك دالندر بشكل أكثر شمولية حتى يعرف الفرق بينهما.
- ٤ - التركيز على أن عدد الملفات يجب أن تكون متساوية لكل المجموعات حتى لا تكون محركات شاذة وتتداخل المعلومات وتثبت معرفة طريقة التقسيم للمحرك بشكل صحيح.
- ٥ - استخدام الوسائل المساعدة المناسبة.