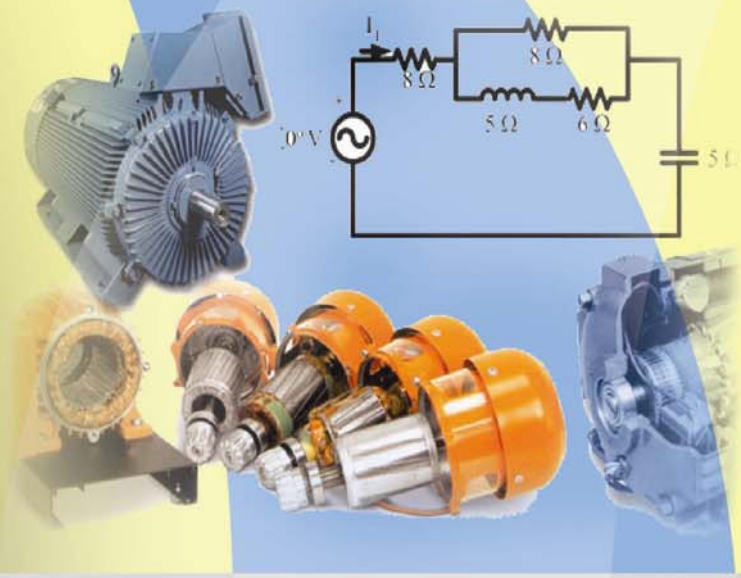
المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



تخصص آلات ومعدات كهربائية

ورشة لف وصيانة المحركات

الحثية ثلاثية الأوجه

(عملي)

٢٨٥ كهر

طبعة ١٤٢٩ هـ
قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " **ورشة لف وصيانة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه (عملي)** " لمتدربي تخصص " **آلات ومعدات كهربائية**" في الكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ورشة لف وصيانة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه (عملي)

اكتشاف الأعطال التي يمكن حدوثها في المحركات الكهربائيه وإصلاحها

الجدارة : المعرفة التامة باكتشاف الأعطال التي يمكن حدوثها في المحركات الكهربائية وإصلاحها

الأهداف :

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

١– معرفة الأعطال الميكانيكيه في المحركات

٢ – معرفة الأعطال الكهربائية في المحركات

٣ – معرفة اصلاح تلك الأعطال التي يمكن حدوثها

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

الوقت المتوقع للتدريب: ٢٤ ساعات

الوسائل المساعدة : جهاز قياس الثغرة الهوائية وجهاز الميجر

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوحدة الأولى : اكتشاف الأعطال التي يمكن حدوثها في المحركات الكهربائية وإصلاحها

المقدمة :

إن المحركات الكهربائية ثلاثية الأوجه كغيرها من الأجهزة الكهربائية معرضة لأعطال دائمة تحدث بشكل طبيعي قد يكون أسبابها تطبيقية أو تنفيذية أو تصميمية فالتطبيقي يكون في تطبيق إعادة اللف. فتحدث هناك بعض الأخطاء لا يمكن اكتشافها إلا أثناء العمل أما التنفيذي فقد يكون المحرك جيد في إعادة لفه ولكن في ربط المحرك بالعمل تحدث هناك أخطاء قد تكون سببا في احتراق ملفاته أما التصميمي فعند تغيير بعض الخواص للمحرك يكون وقع الخطأ متاحا فعند توصيل المحرك بالعمل يحدث العطل وفي هذه الوحدة سوف ندرس هذه الأخطاء والأعطال وطريقة اكتشافها.

أنواع الأعطال :

تنقسم أعطال المحرك الحثي ثلاثي الأوجه إلى نوعين:

١ – أعطال كهربائية :

ويقصد بها الأعطال التي تمنع أو تعيق تدفق التيار في ملفاته أو الخطوط الرئيسة بشكل طبيعي يتناسب مع خواصه التي صنع لأجلها ، كقطع في أحد ملفات المحرك الداخلية أو تماس أحد الأسلاك مع جسم المحرك أو انقطاع المصهر وغيره.

٢ - أعطال ميكانيكية :

ويقصد بها الأعطال التي تخص القطع المعدنية الخاصة بالمحرك دون العلاقة بمسار التيار وإن كان ذلك يؤثر في مسار التيار بشكل غير مباشر.

أسباب الأعطال :

إن لكل عطل سبب يؤدي إلى حدوثه وقد يجتمع أكثر من عطل في سبب واحد وبالعكس ويمكن اختصار الأسباب في شكلين رئيسين:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الأول - الأسباب الخارجية :

وهي التي تكون من خارج المحرك والتي تسببت في العطل الواحد أو أكثر وقد تكون كهربائية كقطع في أحد الخطوط الرئيسة التي تغذي المحرك وقد تكون ميكانيكية بسبب حمل المحرك.

الثاني - الأسباب الداخلية :

وهي التي تكون من داخل المحرك سواء كانت كهربائية كقصر في ملفات العضو الثابت أو ميكانيكية كتلف كراسي المحور.

ويمكن تحديد الأعطال ومن ثم طريقة البحث عنها واكتشافها وإصلاحها ، وتبرز أهم الأعطال التي تحدث للمحرك الحثي ثلاثي الوجه على النحو التالي:

الأول – ارتفاع صوت المحرك :

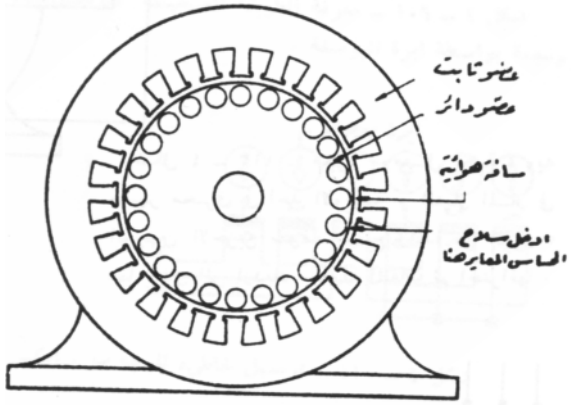
في هذه الحالة يجب التأكد من مصدر الصوت هل هو الحمل أو المحرك ويتم ذلك بفصل الحمل وسماع الصوت بعد ذلك فإذا استمر الصوت فهذا يعني أن المحرك هو من يصدر الصوت المرتفع وقد يكون للأسباب التالية :

١ - تآكل كراسي المحور:

إذا تآكل كرسي المحور فسوف يحتك العضو الدائر بالعضو الثابت مما يؤدي إلى حدوث ضجيج وعندما يحدث ذلك يجب رفع العضو الدائر وفحصه لتجد على أطرافه بقع ملساء متآكلة وهذا نتيجة احتكاك العضو الدائر بالعضو الثابت والعلاج الوحيد هو استبدال كراسي المحور بأخرى جديده .

كما يمكن معرفة تآكل كراسي المحور عن طريق(حساس معاير) لقياس الثغرة الهوائية بين العضو الدائر والعضو الثابت والتي يجب أن تكون متساوية في جميع جهات المحرك كما يوضحه الشكل التالي:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

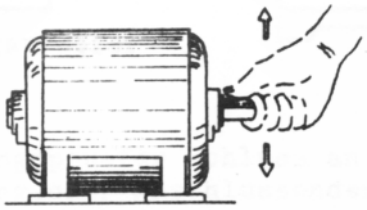


يجب أن تكون المسافة الهوائية واحدة حول المحرك



حساس معاير يحتوي على شرائط من المعدن ذات مقاسات (فيلر- fellar)

كما يمكن تحديد التآكل لكراسي المحور دون القيام برفع العضو الدائر وذلك عن طريق تحريك العمود إلى أعلى وأسفل فإن تحرك ولو بشكل بسيط فهذا يعني أن هناك فراغ بين عمود الإدارة وكراسي المحور وهذا الذي يسبب الصوت العالي كما في الشكل التالي:



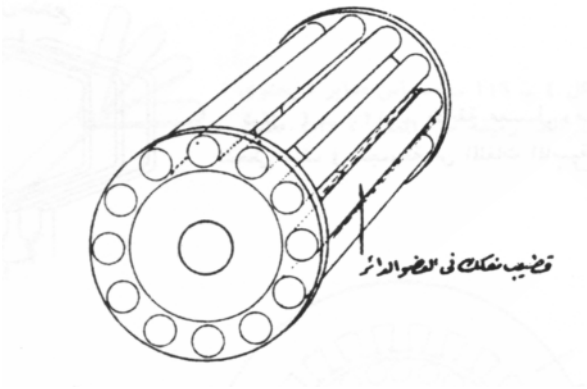
يتم تحريك العمود باتجاه الأسهم فإن تحرك فهناك فراغ
يجب القيام بفكه وإبدال الكراسي

٢ – تفكك قضبان العضو الدائر:

وهذا ينتج من خروج أحد قضبان العضو الدائر من مكانه وبالتالي يحتك في العضو الثابت مما يصدر صوتاً عالياً كما أنه لا يمكن للمحرك القيام بالحمل إضافة إلى حدوث شرارة أثناء الاحتكاك عندما

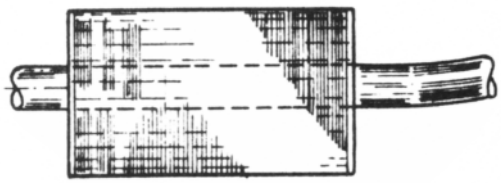
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يدور المحرك كما يوضحه الشكل التالي كما يمكن الكشف عنه بالعين المجردة ولحل تلك المشكلة لابد من تثبيت القضيب الخارج في مكانه بشكل جيد عن طريق اللحام أو تغيير العضو الدائر



٣ – ميل في عمود الإدارة (العضو الدائر):

وهذه تنتج من ارتطام المحرك أو العضو الدائر بشيء صلب أدى إلى ميل أو إنحراف في إستقامة في العضو الدائر مما يؤدي إلى احتكاك العضو الدائر بالعضو الثابت مما يؤدي إلى ارتفاع لصوت المحرك كما يبين الشكل ذلك الميل وجميع الأعطال السابقة من ضمن الأعطال الميكانيكية

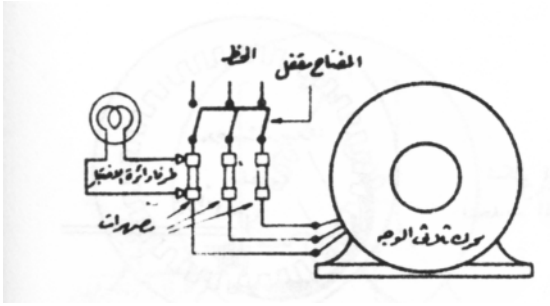


عضو دائر غير مستقيم العمود

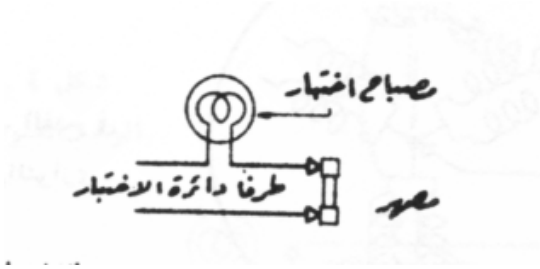
٤ – خطأ في التوصيل :

ويكون عن طريق توصيل وجهين فقط دون الثالث نتيجة لقطع في الموصلات التي توصل التيار إليه أو انقطاع المصهر أو قطع في أحد الملفات الداخلية وهذا يحدث صوتاً عالياً لفترة ومن ثم تحترق الملفات نتيجة ارتفاع درجة حرارة المحرك ويمكن الكشف عن احتراق المصهر عن طريق مصباح اختبار أو عن طريق جهاز أوم ميتر يوصل كما في الشكل التالي:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



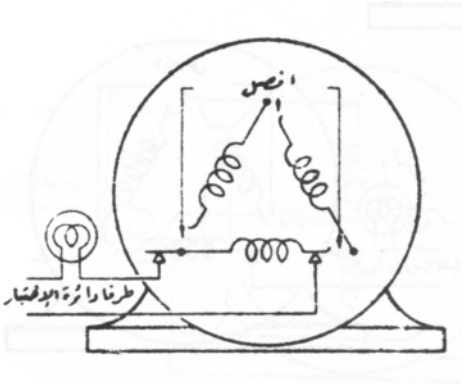
اختبار المصهر وهو في دائرة المحرك



اختبار المصهر خارج دائرة المحرك

(فيوز- fuse)

أما بالنسبة للكشف على الملفات الداخلية فإن كانت الملفات موصلة نجمة أو دلتا فلا بد من فصل الملفات وفحصها بمصباح اختبار لكي نحدد الملف المقطع كما في الشكل التالي:



محرك موصل دلتا يتم فحصه بمصباح اختبار

٥ – قصر في الملفات

وهذا القصر يتم عند تماس أحد الأسلاك مع بعضهم سواء في نفس الملف أو في ملف أخر مما يلغي أحد الملفات أو جزء منها فإذا كان القصر بسيطا يمكن علاجه عن طريق سكب قليلا من الورنيش على الأسلاك أما إذا كان القصر بين لفات كثيرة فلابد من إعادة اللف مرة أخرى

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الثاني –ارتفاع درجة حرارة المحرك :

وهي سخونة جسم المحرك الخارجي بدرجة تخشى معها ضرر الملفات أو الخطر على الشخص القريب منه مما يجعل من إبقاء عمله مصدراُ لذلك الخطر، وهنا بعض المحركات يوضع بداخل ملفاته حساس حرارة يقوم بفصل التيار عن المحرك عندما تصل درجة حرارة المحرك إلى درجة معينة يمكن إختيارها أو معايرة ذلك الحساس على الدرجة المطلوبة. وترجع أسباب ذلك العطل إلى:

١ – المحرك يعمل بدون تبريد :

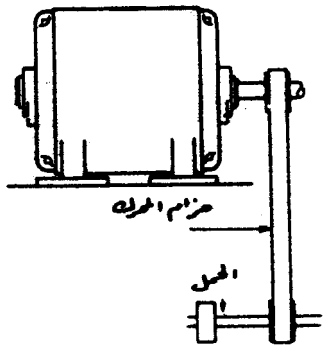
للمحركات طريقة تبريد خاصة بكل محرك حسب مواصفاته وطبيعة عمله فبعض المحركات لها مروحة تبريد خاصة بها وترتفع درجة حرارة المحرك عندما تتوقف تلك المروحة أو تتلف ريش المروحة لأي سبب من الأسباب عندئذ يجب فحص أسباب توقف المروحة وعلاجها ، أما في بعض المحركات فقد تكون طريقة التبريد بوجود فتحات تبريد للمحرك في جسم المحرك وقد تكون الفتحات مسدودة لأي سبب فيجب علينا جعل تيار الهواء يمر خلال الملفات بالطريقة المثلى، كما أن بعض المحركات يكون المكان الخاص بها بدون تهوية جيدة وعلى ذلك ارتفعت حرارة المحرك لعدم وجود تيار هواء تبريد له.

٢ – ارتفاع الجهد :

هناك بعض المحركات التي تعمل على جهد محدد ، فعند ارتفاع ذلك الجهد ترتفع شدة التيار مما يسبب ارتفاع درجة حرارة المحرك وفي هذه الحالة يجب علينا قياس الجهد الموصل بالمحرك للتأكد من موافقته للجهد المقنن وكذلك التيار.

٣ – زيادة حمل المحرك:

إن لبعض المحركات قدرة محددة يتم من خلالها القيام بالحمل على الوجه المطلوب وعندما يزداد ذلك الحمل بأكثر من طاقة المحرك يؤدي بالتالي إلى ارتفاع تيار المحرك وسخونته لارتفاع درجة حرارته وفي هذه الحالة لابد لنا من فصل الحمل والتأكد بأنه يتحرك بسهولة ونعومة دون أية عوائق كما في الشكل التالي :



كما قد يكون ربط الحمل عن طريق سير أو حزام أو يكون ربط الحمل عن طريق ربط ميكانيكي فلابد بكلتا الحالتين من فصل الحمل عن المحرك.

٤ – احتكاك العضو الدائر:

وقد يكون الاحتكاك عن طريق تلف كراسي المحور أو خروج قضبان العضو الدائر من مكانها أو ميل في عمود العضو الدائر كما تم الحديث عنه في العطل الخاص بارتفاع صوت المحرك.

٥ – حدوث قصر في الملفات:

وقد يكون القصر شديدا أو بسيطا كما يمكن أن يكون تلامس أحد أسلاك اللف لجسم المحرك ويسمى حدوث (تماس) في المحرك فلابد من الكشف عليه وتحديد ذلك التماس وعلاجه .وقد يكون التماس داخل المحرك أو خارجه.

الثالث – المحرك يصدر صوتا ولا يبدأ دورانه :

ويكون الصوت على شكل أزيز مرتفع فإن استمر ذلك الصوت دون علاج فإنه يؤدي إلى احتراق ملفات المحرك فلابد لنا عند سماعنا لذلك الصوت إيقاف المحرك عن طريق فتح مصدر الكهرباء ومن ثم البحث عن أسباب ذلك الصوت والذي قد يكون أحد الأسباب التالية:

١ – المحرك ذو الثلاثة فاز لا يعمل سوى بفازين فقط:

فإن سقوط أحد الفازات من طريق تغذية لمحرك يجعله لا يستطيع الإقلاع بشكل سليم وقد يكون سقوط تلك الفازات لاحتراق المصهر أو قطع في أحد الخطوط المغذية للمحرك أو أحد أسلاك الملفات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الداخلية التي يجب التأكد من سلامتها وأن دائرة التيار تسير بشكل طبيعي في داخل المحرك ، كما أنه قد يكون من مفتاح التشغيل والذي لا يقوم بالتوصيل بشكل صحيح مما أدى إلى سقوط أحد الفازات.

٢ – عدم إحكام غلق الغطاءين الجانبيين:

إن وجود أي خطأ أو فراغ بين الغطاءين الجانبيين وجسم المحرك الثابت يعني أن هناك عدم اتزان في كراسي المحور والذي يجعل من تحرك العضو الدائر يدور بصعوبة أو قد لا يدور بتاتا مما شكل عبئاً ثقيلا على المحرك وبالتالي عدم دورانه ففي هذه الحالة يجب التأكد من إحكام الغطاءين الجانبيين بشكل صحيح والتأكد أيضا أن العضو الدائر يتحرك بحريه بعد قفل الغطاءين .

٤ – تلف كراسي المحور.

٥ – زيادة حمل المحرك.

وقد تم الحديث عنهما سابقا.

الرابع – المحرك لا يحدث صوتا ولا يدور:

وذلك عندما نقوم بتوصيل المحرك إلى مصدر التيار نجد أن المحرك ساكنا لا يحدث صوتا ولا يدور فقد يكون من الأسباب التالية :

١ – عدم وجود جهد في المصدر:

وذلك نتيجة عطل رئيس أدى إلى قطع مصدر التيار وبالتالي لابد من التأكد من قياس الجهد الموجود في مصدر التيار لتغذية المحرك للتأكد من وجود الجهد الذي يعمل عليه المحرك .

٢ – عدم وجود توصيلة نجمة أو دلتا:

إن توصيلة نجمة أو دلتا تكون في بعض المحركات في خارج المحرك أو على لوحة المحرك. فمن الممكن عدم توصيلها وبالتالي لم يوصل التيار إلى ملفات المحرك .

٣ – المحرك محترق تماما:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وهذا قد لا يتبادر إلى الذهن من أول وهلة فعندما نطبق الخطوات السابقة ونجد أن كل شيء مناسب إذا في هذه الحالة لابد من التأكد من أن ملفات المحرك سليمة ويكون ذلك عن طريق العين المجردة إن كانت هناك فتحات للمحرك تبين ما بداخله بشكل واضح أو عن طريق الشم وذلك بشم الجسم الثابت بقرب الملفات حيث إن احتراق الملفات وعازل الورنيش لهما رائحة مميزة يمكن معرفتها بسهوله فإذا لم تتبين فإنه يجدر بنا فك المحرك ورؤيته بشكل مباشر وعندئذ فلابد من إعادة لفه مرة أخرى.

الخامس – المحرك يعمل بدون حمل ولا يعمل بالحمل:

نجد في بعض الأعطال أننا عندما نوصل المحرك بالمصدر نجد أن المحرك يدور بشكل طبيعي وعندما نقوم بتحميله يتوقف ولا يدور فهذا بسبب ما يلي :

١ – الحمل لا يتحرك بسهولة:

نتيجة تلف في كراسي الحمل نفسه أو تجمد العضو الدائر للحمل بسبب ارتفاع درجة حرارته لفترة طويلة أو أية إعاقة للحمل تؤدي بها إلى عدم سيره عند ربطه بالمحرك.

٢ – الحمل أكبر من اللازم:

وذلك يرجع إلى أن قدرة المحرك قليلة مقارنة بالحمل أو أن الحمل لأي سبب أصبحت حركته أكثر صعوبة وبالتالي شكل زيادة في الحمل على المحرك.

السادس – المحرك يدور أقل من سرعته :

للمحركات سرعة مقننة تكون إما مكتوبة على لوحة المحرك الخارجية أو يمكن معرفتها عن طريق الأقطاب أو توصيلات المجموعات وعددها وعندما نوصله بمصدره المقنن ولا يدور بالسرعة المقننة فهذا يرجع إلى الأسباب التالية :

١ – تلف بسيط في كراسي المحور جعل العضو الدائر يدور ببطء
٢ – وجود قصر في الملفات أخرج بعض ملفات المحرك عن العمل
٣ – توصيل خطأ في وصل المجموعات جعل الأقطاب يختلف عددها وبالتالي تقل سرعة المحرك عن سرعته المقننة أو توصيل خطأ في ملفات المحرك جعل الملفات تعاكس بعضها وبالتالي تقلل من سرعة المحرك.

ملخص الوحدة:

تمت دراسة الأعطال الخاصة بالمحرك الحثي ثلاثي الوجه وطريقة الكشف عنها وإصلاحها والتي تحدث بشكل مستمر للمحركات والتي قد تكون من الأسباب الداخلية للمحرك كوجود قصر في الملفات وتماس بين الملفات وجسم المحرك وقد تكون أسباب خارجية تكون متعلقة بالتوصيل الخارجي للحمل كسقوط أحد الفازات عن طريق المصهر أو حدوث عطل في الحمل أدى إلى أعطال في المحرك وتطرقنا إلى تلك الأعطال بشكل تفصيلي وأسبابها .

تدريبات وتمرينات تطبيقية :

س١ – ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة:

١ –عند تآكل كراسي المحور للمحرك الحثي ثلاثي الوجه لابد من:

أ – تثبيتها ب – استبدالها

ج – تحريكها د – لا شيء مما يذكر

٢ – من ضمن الأعطال الميكانيكية هي:

أ – قصر في دائرة الملفات ب – تماس مع جسم المحرك

ج – ميل في العضو الدائر د – لا شيء مما يذكر

٣ – يمكن فحص المصهر عندما يكون العطل:

أ – قطع في الملفات الداخلية ب – وصول فازين فقط إلى المحرك

ج – بروز في قضبان العضو الدائر د – لا شيء مما يذكر

٤ – عندما تكون ملفات المحرك محترقة تماما فإن المحرك:

أ – يدور بسرعة أقل من المقننة ب – يدور بأعلى من سرعته

ج – يصدر صوتا عاليا د – لا يدور بتاتا

٥ – عندما يكون قصر الملفات بسيطا يتم علاجه بـ:

أ – سكب الورنيش على الملفات ب – توصيل المصهر في الدائرة

ج – إعادة لفه مرة ثانية د – لا شيء مما يذكر

٦ – عند تحريكنا للعضو الدائر من أعلى وأسفل ووجدنا فراغا فهذا يعني أن:

أ – الملفات معكوسة ب – ميل في عمود الإدارة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ج – تآكل في كراسي المحور د – قصر في ملفات العضو الثابت

٧ – إن عدم إحكام الغطاءين الجانبيين يجعل المحرك:

أ – يقصر ملفات العضو الثابت ب – يدور بعكس اتجاه الدوران

ج – يرتفع الجهد د – لا شيء مما يذكر

٨ – عندما يكون الخطأ في الملفات الداخلية فقبل الفحص لابد من:

أ- فصل الملفات الموصلة دلتا ب – توصيل جهاز لقياس الجهد

ج – توصيل جهاز لقياس التيار د – لا شيء مما يذكر

٩ – عندما يصدر المحرك صوتا عاليا فهذا بسبب:

أ – تآكل كراسي المحور ب – بروز قضبان العضو الدائر

ج – ميل العضو الدائر د – كل ما ذكر

١٠ – عندما يدور المحرك ببطء فهذا يرجع للأسباب التالية:

أ – تلف بسيط في كراسي المحور ب – ارتفاع الجهد

ج – انخفاض التيار د – ارتفاع شدة التيار

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

حلول تدريبات وتمرينات تطبيقيه

ج١ - ١ — ب

٢ — ج٠

٣ - ب

٤ - د

٥ - أ

٦- ج

٧- د

٨— أ

٩— د

١٠— أ

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

إرشادات للمدرب:

١ – الاهتمام بوسائل السلامة عند الكشف على الأعطال.

٢ – الاعتناء بالتوصيل المناسب أثناء الاختبار.

٣ – إحضار بعض المحركات المعطوبة وفحصها بدقة.

٤ – وضع المحرك ذي الأعطال الميكانيكية بشكل مباشر لمعرفة هذه الأعطال.

٥ – فك المحرك لرؤية أجزائه التي يصيبها العطل.

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

ورشة لف وصيانة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه (عملي)

إجراء التجارب النهائية بعد الإصلاح

الجدارة : المعرفة التامة بإجراء التجارب النهائية بعد الإصلاح.

الأهداف :

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على

١- معرفة التماس الأرضي في المحرك وإصلاحه.
٢- معرفة الدوائر المفتوحة في المحرك وإصلاحها.
٣- معرفة قصور الدائرة في المحرك وإصلاحها.
٤- معرفة المعكوسات في المحرك وإصلاحها.

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

الوقت المتوقع للتدريب : ٦ ساعات.

الوسائل المساعدة :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوحدة الثانية : إجراء التجارب النهائية بعد الإصلاح

المقدمة :

سوف ندرس في هذه الوحدة إجراء التجارب النهائية بعد إصلاح المحرك حتى نتمكن من التأكد من أن العمل الذي قمنا به على أكمل وجه وحيث إن إعادة اللف في أغلب الأحوال تتعامل مع الملفات فسوف يتم التطرق إلى الأخطاء التي تحدث في تلك الملفات بأنواعها المختلفة في المحركات الحثية ثلاثية الوجه كالتماس الأرضي والدوائر المفتوحة والمقصورات وكذلك المعكوسات وكيفية إصلاح تلك الأخطاء أو إجراء التجارب لكشفها.

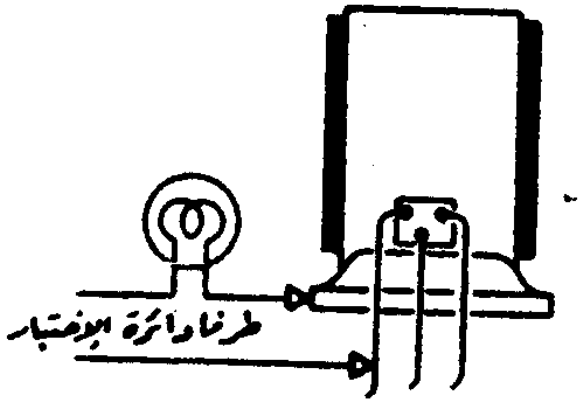
إن تحديد الخلل في ملفات المحرك الحثي ثلاثي الوجه يجعل من اختباره وإصلاحه أمرا سهلا يوفر كثيراً من الوقت والجهد ، كما أن معرفتنا باللف وخطواته سوف يساعدنا على إنجاز ذلك بوقت قصير. و هذه الأخطاء التي تحدث في ملفات العضو الثابت بعد إعادة اللف تقتصر على أربعة أخطاء يمكن حدوثها وهذه الأخطاء هي :

الخطأ الأول : التماس الأرضي :

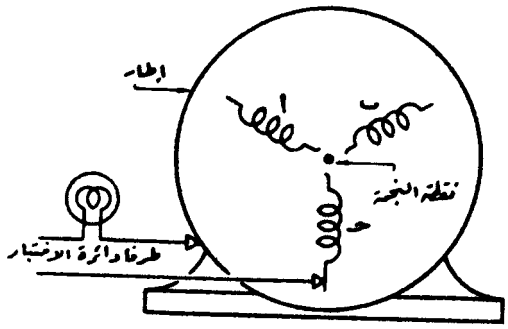
ويقصد بالتماس الأرضي: وجود اتصال داخلي بين ملفات العضو الثابت وجسم المحرك عن طريق إزالة العزل عن ملفات العضو الثابت ولمسه لجسم المحرك سواء كانت المجاري أو شرائح العضو الثابت أو الغطاءان الجانبيان . أما إن كان الاتصال خارجيا فهو يكون في الأسلاك المغذية إلى جسم المحرك، وهذا يؤدي إلى حدوث تيار كبير في الملفات يؤدي إلى حرقها إذا استمر ت التغذية للمحرك ويتم الاختبار باستخدام مصباح اختبار أو جهاز أوم وتتم بخطوات على النحو التالي:

أ – أوصل أحد طرفي الاختبار إلى إطار المحرك وطرف الاختبار الآخر مع أحد أطراف المحرك فإذا أضاء المصباح أو تحرك مؤشر جهاز الأوم فهذا يعني أن أحد الملفات متماسا مع الأرض كما في الشكل التالي:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

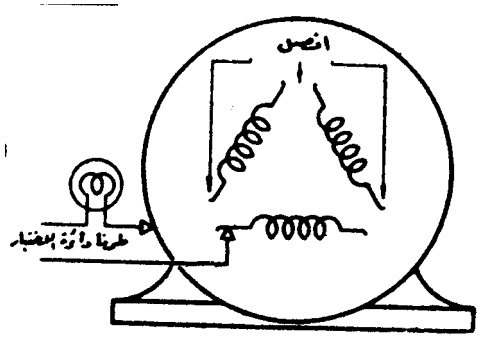


ب – عندما تضيء لمبة الاختبار فيجب أن ننتقل إلى الخطوة التالية وهي تحديد الملف الذي به تماس أرضي ويكون ذلك عبر فصل كل وجه واختباره بالشكل السابق كل على حده. فإذا كان المحرك موصلاً نجمة نقوم بفصل الأوجه عند نقطة النجمة واختبار كل وجه لوحده كما يبينه الشكل التالي:

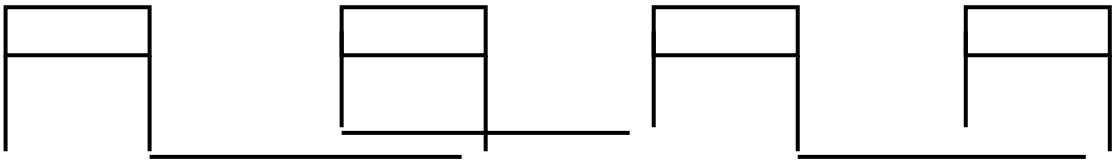


ج – وإذا كان المحرك موصلاً دلتا فإننا نقوم بنفس الخطوة السابقة بفصل نقاط الدلتا حتى يتم تحديد الوجه الذي يوجد به تماس أرضي كما يوضحه الشكل التالي:

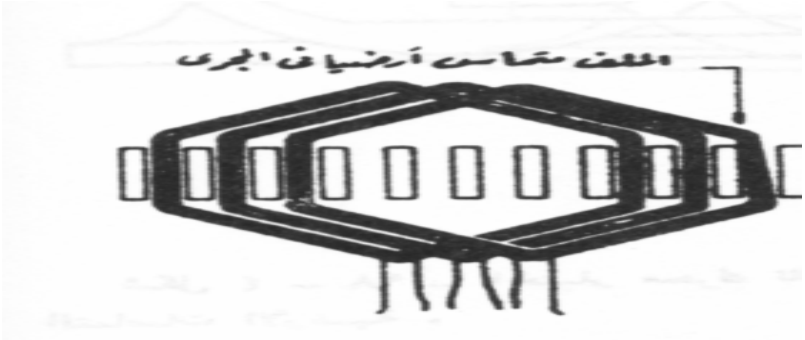
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



د – بعد تحديد الوجه الذي به ذلك التماس الأرضي تكون لدينا خطوة تحديد المجموعة أو الملف الذي به التماس بشكل أكثر دقة وتحديد ويتم ذلك بفصل المجموعات عن بعضها ويتم فحص كل مجموعة على حده ويتم الفصل على الشكل التالي:



بعد فصل المجموعات حتى نحدد المجموعة التي بها التماس الأرضي نقوم بفحص كل مجموعة على حدة بالطريقة السابقة سواء بمصباح الاختبار أو بجهاز الأوم ، وعندما تحدد المجموعة التي بها التماس الأرضي يتم تحديد الملف الذي به التماس ويتم عزله عن جسم المحرك كما يبينه الشكل التالي:



ومن أسباب التماس الأرضي الذي يحصل قد يكون من شرائح العضو الثابت الخارجة عن مكانها وبالتالي تصبح أطرافها حادة تزيل عازل الورنيش أو تقطع الأسلاك ويتم علاج ذلك بالضغط

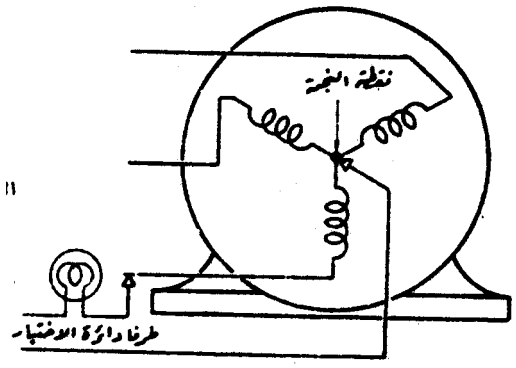
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

عليها حتى تعود إلى مكانها الصحيح ، أو قد يكون من أسبابه تحرك عازل المجرى من مكانه وجعل الأسلاك تلمس جسم المحرك أو رداءة العازل فيجب إعادته إلى مكانه أو تغييره إذا لزم ذلك.

الخطأ الثاني : الدوائر المفتوحة :

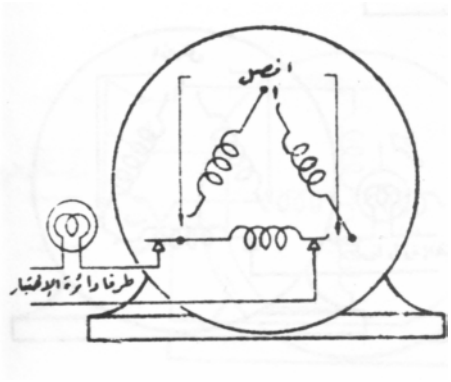
ويقصد به عدم إكمال مسار التيار في الملفات لوجود قطع في أحد الأسلاك أو في إحدى الوصلات أو عدم التوصيل المناسب بينها أو تفكك التوصيلات عند الوصلات ويتم اكتشاف ذلك بالخطوات التالية :

أ – نستخدم مصباح اختبار أو جهاز أوم لتحديد أولا الوجه الذي به فتح في الملفات فإذا كان المحرك موصلاً نجمة نضع أحد طرفي الاختبار عند نقطة النجمة ونضع الطرف الآخر عند طرف من الأطراف الثلاثة الباقية للأوجه كما يوضحه الشكل التالي:

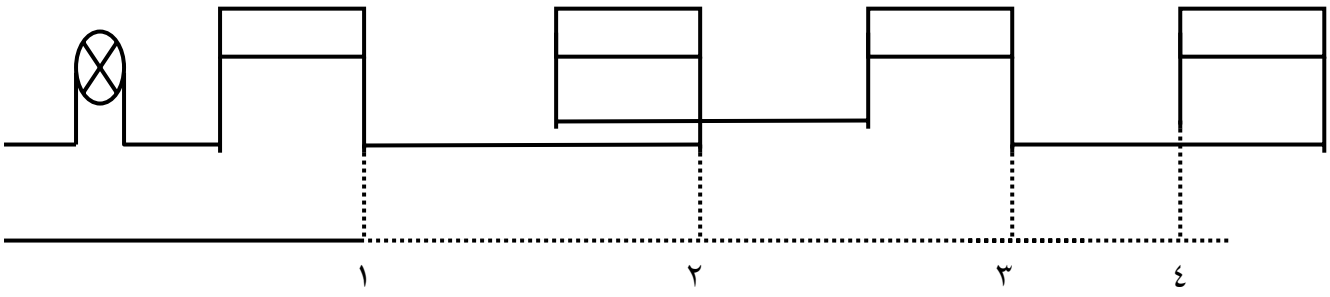


ويكون الاختبار بالتتابع على الأطراف الثلاثة ويجب أن يضيء المصباح أو يتحرك مؤشر جهاز الأوم في الأطراف الثلاثة فإن لم يتحرك أو يضيء المصباح عند أحد الأوجه فإن ذلك يعني أن الوجه به قطع.

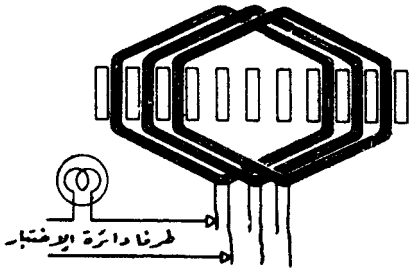
ب – وعندما يكون المحرك ثلاثي الوجه موصل دلتا فيجب فصل الأوجه الثلاثة عن بعضها ليتم اختبار كل وجه على حده وعندما لا يضيء المصباح عند وجه معين فهو الوجه الذي به قطع كما يوضحه الشكل التالي:



ج – وعندما نحصل على الوجه المفتوح يمكن تحديد المجموعة التي بها الفتح وعندما يتم تحديد المجموعة يسهل بعد ذلك تتبع الخطأ بوضع أحد طرفي الاختبار على الطرف الابتدائي للوجه ونلمس بطرف الاختبار نهاية كل مجموعه بالتتابع فإذا أضاء المصباح عند نهاية المجموعة الأولى ولم يضيء عند وضعه في نهاية المجموعة التي تليها فيعني أن الفتح (القطع) في المجموعة الثانية كما يوضحه الشكل التالي:

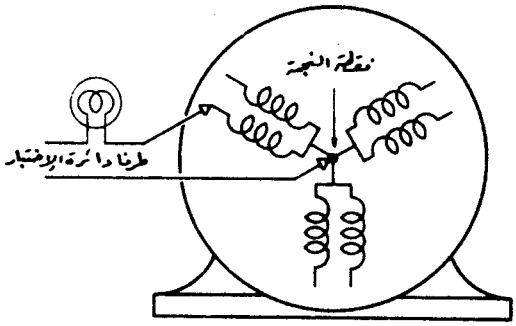


ومن المحتمل أن يكون الخطأ عند إحدى التوصيلات وفي هذه الحالة يعاد توصيل الأسلاك و لحامها بالقصدير كما أنه يمكن تحديد الملف الذي به عيب بفتح التوصيلات عند أطراف الملفات واختبار كل ملف على حده كما يبينه الشكل التالي:



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

فإذا كان الفتح في أحد أسلاك الملفات فيمكن استبدال الملف بآخر غيره وإذا كان المحرك موصلاً ثنائيا على التوازي فسوف يكون من اللازم تحديد الدائرة الموجودة بها الفتح ويمكن الوصول إلى ذلك بتوصيل أحد طرفي الاختبار إلى نقطة النجمة والطرف الآخر إلى كل القسمين في كل وجه حتى نصل إلى النقطة التي لا يضيء بها المصباح أو لا يعطي جهاز الأوم قراءه كما يوضحه الشكل التالي



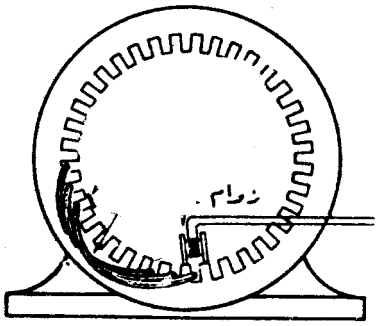
الخطأ الثالث: قصور الدائرة:

ويقصد بقصور الدائرة أي إن المقاومة الخاصة بالملف أو المجموعة أقل من المقننة وذلك عند تلامس أحد الأسلاك المعراة عن الورنيش بآخر مثله وهذا يخرج مجموعه من الملفات أو اللفات أو المجموعات عن دائرة التشغيل وبالتالي تغيير في خواص المحرك أو ارتفا ع شدة التيار أو عدم اتزان المحرك لأن قيم المقاومة للأوجه الثلاثة غير متساوية.

ويحدث ذلك الخطأ عن طريق نقص المهارة الفنية في الملفات في المجاري مما يؤدي إلى تداعي عازل السلك ويمكن تحديد مكان القصر في المحركات ثلاثية الوجه بإحدى الطرق التالية:

١ – باستخدام جهاز زوام داخلي أو جهاز الميجر وذلك لتعيين الملف أو المجموعة التي بها قصر وهناك ملحوظة بخصوص استخدام الزوام أنه لا يمكن أن يكون فعالا في حالات التوصيلات المتوازية إذ لابد من فصل كل المتوازيات كما يبينه الشكل التالي:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



٢ – أما الطريقة الثانية فتكون بتشغيل المحرك لفترة قليلة تمتد إلى بضع دقائق ومن ثم إطفاء المحرك وتحسس الملفات باليد وحيث إن الملف المعطوب يمر به تيار أعلى من الملفات الباقية وبالتالي يكون الملف ساخنا وبهذه الطريقة يمكن معرفته.

٣ – والطريقة الثالثة وهي عن طريق جهاز الأمبير يفضل الكليب (الكماشة) لقراءة شدة التيار في الأوجه الثلاثة والتي يجب أن تكون متساوية في القيمة ليحدث التوازن في المحرك ولكن الملف الذي به قصر فإن ذلك يجعل من شدة التيار به أعلى من الوجهين الآخرين ويتم ذلك في فترة قصيرة والمحرك أثناء التشغيل.

الخطأ الرابع : المعكوسات :

ويقصد بذلك إيصال الملف أو المجموعة بطريقه عكسية غير سليمة (يعكس مسار التيار الأصلي) وذلك لخطأ في التوصيل أو الربط أو لقلة دراية الذي قام باللف وضعف مهارته ، وتكون المعكوسات بثلاث حالات وهي :

١ - عكس في الملفات:

في المحركات المتعددة الأوجه توصل كل مجموعة بحيث يمر التيار خلال كل ملف في نفس الاتجاه ، ويحتمل أن يكون القائم بأعمال اللف قد وصل هذه الملفات بطريقة غير صحيحة بحيث التيار في كل ملف لا يمر في نفس الاتجاه ويمكن الفحص بطريقتين:

أ – عن طريق النظر وقد لا يكون ممكنا في كل الأحوال

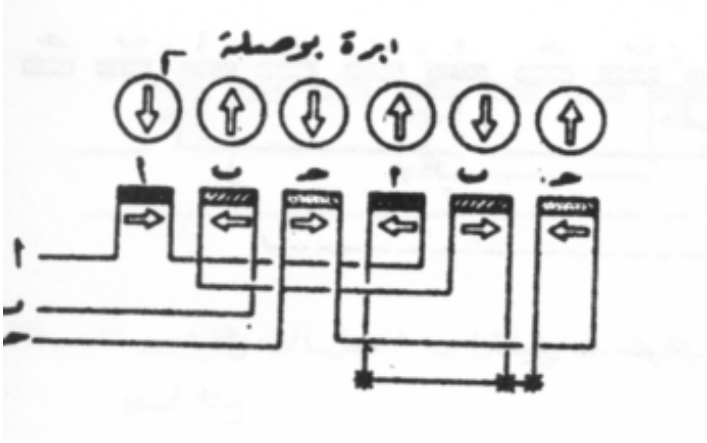
ب – عن طريق إ مرار تيار مستمر على جهد منخفض خلال كل وجه ثم وضع بوصلة أثناء ذلك في مقابلة القلب، فعند هذه الحالة ينعكس وضع الإبرة عند كل مجموعة في الوجه الواحد فإذا كان اتجاه الإبرة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

غير محدد فقد يكون الملف معكوساً في هذه المجموعة لأن الملف المعكوس يحدث مجالا مخالفا عن الملفات الأخرى وبالتالي يضعف المجال الكلي مما يؤثر تأثيراً ضعيفاً على الإبرة.

٢ – عكس في المجموعة:

ويمكن الكشف على المجموعة المعكوسة بإيصال أحد طرفي خط تيار مستمر منخفض الجهد عند نقطة النجمة ونوصل الطرف الآخر إلى كل وجه على الترتيب ثم تحرك إبرة بوصلة داخل العضو الثابت لكي نعين قطبية كل مجموعة كما يبينه الشكل التالي:

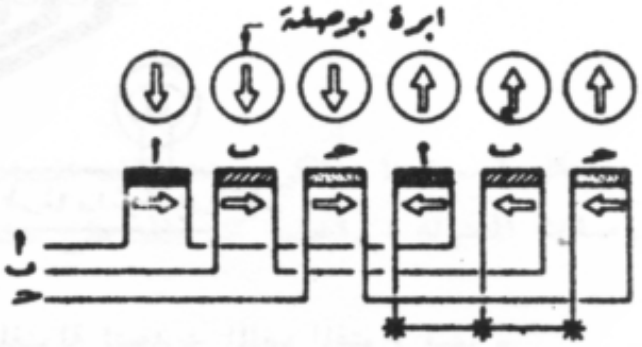


فإذا كان اتجاه إبرة البوصلة كما في الشكل فهذا يعني أن التوصيل للمجموعات سليم وليس به عكس للمجموعة، أما إذا كانت الإبرة مختلفة فهذا يعني أن هناك عكس في المجموعة عند الاختلاف في الاتجاه ، كما يمكن القيام بهذا الاختبار على محرك موصل دلتا بنفس الطريقة ولكن بعد فصل نقاط الدلتا ومواصلة توصيل الأوجه بالترتيب كالسابق.

٣ – عكس في الأوجه:

وهذا الخطأ شائع ودائم الحدوث في توصيل المحركات الثلاثية الأوجه ويمكن العثور على هذا الخطأ بسهوله عن طريق البوصلة وذلك بتوصيل الأوجه مع مصدر تيار مستمر ذي جهد منخفض كما حدث في اختبار المجموعات وحرك البوصلة من مجموعه إلى مجموعه متتبعا إنعكاس وضع الإبرة فإذا أشارت الإبرة إلى ثلاثة أقطاب شمالية وثلاثة أقطاب جنوبية كما في الشكل دل ذلك على أن الوجه الأوسط موصل بطريقة معكوسة. أعده إلى الوضع الآخر لكي تحصل على التوصيل الصحيح

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



وبعد الاختبارات السابقة نكمل إعادة لف المحرك بغمسه بالورنيش وإدخاله فرن التحميص لفترة تتراوح من ساعة ونصف إلى ثلاث ساعات تحت درجة حرارة ٨٠ درجة مئوية تقريبا.

ملخص الوحدة:

تمت دراسة أنواع الاختبارات التي يمكن إجراؤها على المحرك بعد إتمام عملية اللف والأخطاء التي يمكن حدوثها وطرق الكشف عليها وإصلاحها سواء كانت الأخطاء قصراً في الملفات أو فتحاً في أحد الملفات أو وجود تماس أرضي مع جسم المحرك إضافة إلى طريقة اكتشاف عكس الملف والمجموعة والوجه عن طريق إبرة البوصلة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تمرينات وتدريبات تطبيقيه

س١ – ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي؟

١ – يمكن معرفة التماس الأرضي بمصباح اختبار فقط ( )

٢ –في المحرك المصاب بتماس أرضي وهو موصل نجمة لابد من فصل الأوجه عند نقطة النجمة للفحص ( )

٣ – عندما يضيء المصباح في فحص الوجه المفتوح فيعني أن هذا الوجه هو المفتوح ( )

٤ – قصر السلك يمكن معرفته باستخدام زوام داخلي ( )

٥ – يمكن فحص الملفات المعكوسة بطريق النظر ( )

٦ – إن أدق طريقه لفحص ملف معكوس هو باستخدام جهاز أوم ( )

٧ – عند المحرك الذي به تماس يكون التيار أقل من المقنن ( )

٨ – وجدت محركا به فتح في أحد الملفات يمكن تشغيله بدون خطورة على المحرك ( )

٩ – إذا حصلت على محرك به قصر في الملفات يمكن تشغيله فتره قليلة لمعرفة الملف المعطوب ( )

١٠ – نبدأ بفحص الوجه الذي به قصر ثم المجموعة ثم الملفات ( )

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

حلول تمرينات و تدريبات تطبيقية :

ج١ - ١- خطأ

٢ - صح

٣ - خطأ

٤ - صح

٥ - صح

٦ - خطأ

٧ - خطأ

٨ - خطأ

٩ - صح

١٠ - صح

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

إرشادات للمدرب :

١ – الاعتناء بوسائل السلامة عند كل فحص.

٢ – الحرص على التأكد من فصل التيار قبل توصيل المحرك للاختبار.

٣ – التأكد من أن الجهد المنخفض الموصل للفحص غير خطير.

٤ – ملاحظة لباس السلامة عند العمل.

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

المحتويات

مقدمة .....
الوحدة الأولى : اكتشاف الأعطال التي يمكن حدوثها في المحركات الكهربائيه وإصلاحها ٢
المقدمة ٢
أنواع الأعطال ٢
أسباب الأعطال ٢
تدريبات وتمرينات تطبيقية ١٢
حلول تدريبات وتمرينات تطبيقية ١٤
إرشادات للمدرب ١٥
الوسائل المساعدة ١٦
الوحدة الثانية : إجراء التجارب النهائية بعد الإصلاح ١٧
المقدمة ١٧
الخطأ الأول : التماس الأرضي ١٧
الخطأ الثاني : الدوائر المفتوحة ٢٠
الخطأ الثالث : قصور الدائرة ٢٢
الخطأ الرابع : المعكوسات ٢٣
ملخص الوحدة ٢٥
تمرينات وتدريبات تطبيقية ٢٦
حلول تمرينات و تدريبات تطبيقية ٢٧
إرشادات للمدرب ٢٨