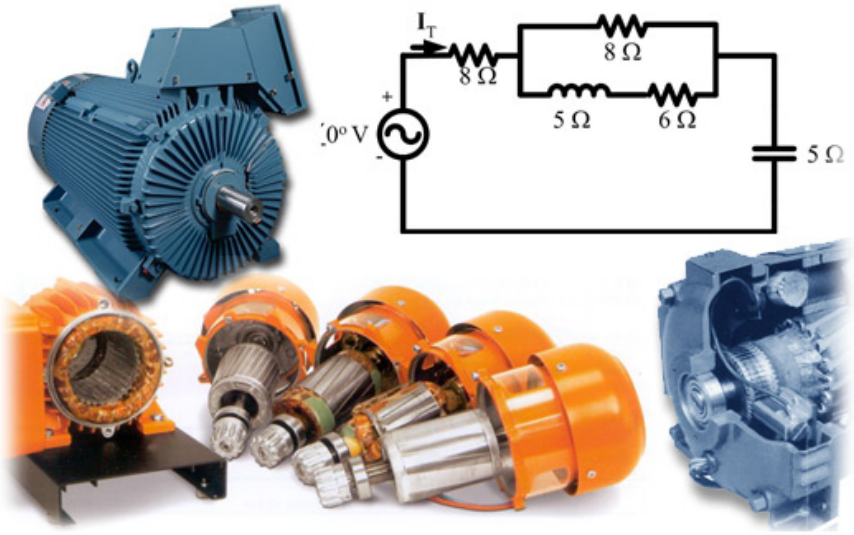
المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

آلات ومعدات كهربائية

ورشة لف وصيانة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه (عملي)

٢٤٨ كهر



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

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

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني 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 للتعليم الفني والتدريب المهني 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 قسم" آلات ومعدات كهربائية " للكليات 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

ورشة لف وصيانة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه (عملي)

اكتشاف الأعطال التي يمكن حدوثها في المحركات الكهربائيه وإصلاحها

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

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

الأهداف : 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 : ٦ ساعات

الوسائل المساعدة - جهاز قياس الثغرة الهوائية وجهاز الميجر

المقدمة

إن المحركات الكهربائية ثلاثية الأوجه كغيرها من الأجهزة الكهربائية معرضة لأعطال دائمة تحدث بشكل طبيعي قد يكون أسبابها تطبيقي أو تنفيذي أو تصميمي فالتطبيقي أي أنه يكون في تطبيق إعادة اللف يحدث هناك بعض الأخطاء لا يمكن إ كتشا فها إلا أ ثنا ء العمل أما التنفيذي فقد يكون المحرك جيد في إعادة لفه ولكن في ربط المحرك بالعمل يحدث 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 إ كتشافها.

أنواع الأعطال

تنقسم أعطال المحرك الحثي ثلاثي الوجه إلى نوعين

١ – أعطال كهربائية

ويقصد بها الأعطال التي تمنع أو تعيق تدفق التيار في ملفاته أو الخطوط الرئيسية بشكل طبيعي يتناسب مع خواصة 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

ان لكل عطل سبب يؤدي إلى حدوثه وقد تجتمع أكثر من عطل في سبب واحد وبالعكس ويمكن اختصار الأسباب في شكلين رئيسيين:

الأول - الأسباب الخارجية

وهي التي تكون من خارج المحرك والتي تسببت في العطل الواحد أو أكثر وقد تكون كهربائية كقطع في أحد الخطوط الرئيسية 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 الحثى ثلاثي الوجه على النحو التالي:

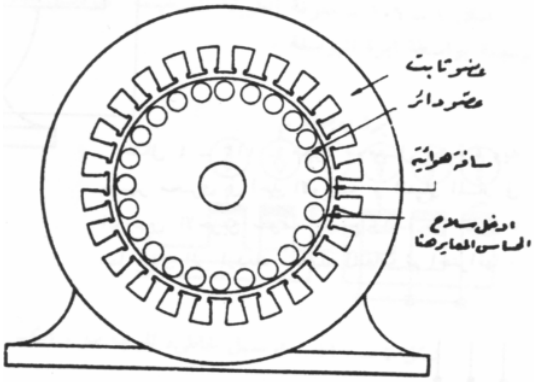
الأول – ارتفاع صوت المحرك

في هذه الحالة يجب التأكد من مصدر الصوت هل هو الحمل أو المحرك ويتم ذلك بفصل الحمل وسماع الصوت بعد ذلك فإذا لازال موجودا 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 .

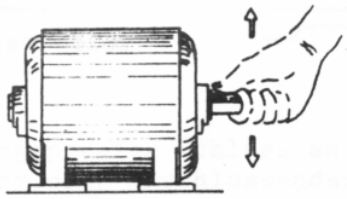
كما يمكن معرفة تآكل كراسي المحور عن طريق(حساس معا ير) لقياس الثغرة الهوائية بين العضو الدائر والعضو الثابت والتي يجب أن تكون متساوية في جميع جهات المحرك كما يوضحه الشكل التالي



يجب أن تكون المسافة الهوائية واحدة حول المحرك

حساس معا ير يحتوي على
شرائط من المعدن ذات مقاسات

كما يمكن تحديد التأ كل 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

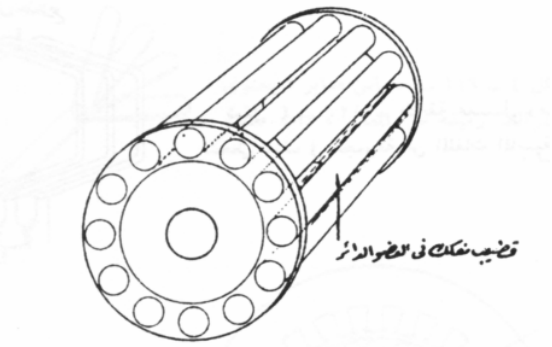


يتم تحريك العمود بإ تجاه الأسهم فإن تحرك فهناك فراغ
يجب القيام بفكه وإبدال الكراسي

٢ – تفكك قضبان العضو الدائر

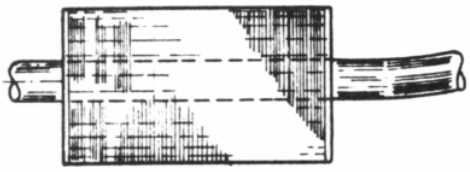
وهذا ينتج من خروج أحد قضبان العضو الدائر عن مكانه وبالتالي يحتك في العضو الثابت مما يصدر صوت عالي كما أنه لا يمكن المحرك بالقيام بالحمل إضافة إلى حدوث شرارة أثناء الإحتكا ك عندما يدور المحرك كما يوضحه الشكل التالي ويمكن العثور على القضبان المفككة بوضعه على الزوام

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 بشئ صلب أدى إلى ميل أو إ نحرا ف في إ ستقا مة في العضو الدائر مما يؤدي إلى احتكاك العضو الدائر بالعضو الثابت مما يؤدي إلى إرتفاع لصوت المحرك كما يبين الشكل ذلك الميل وجميع الأعطال السابقة من ضمن الأعطال الميكانيكية

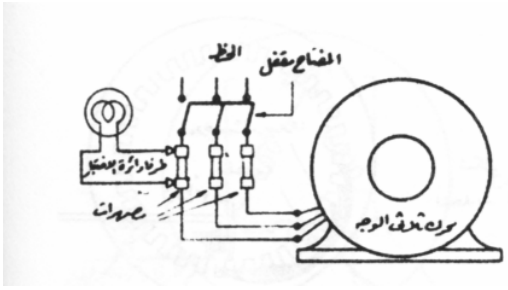


عضو دائر غير مستقيم العمود

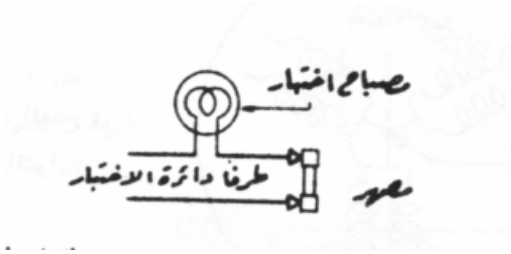
٤ – خطأ في التوصيل

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 صوت عالي لفترة ومن ثم تحترق الملفات

نتيجة إ رتفا ع درجة حرارة المحرك ويمكن الكشف لإحتراق المصهر عن طريق مصباح إختبار يوصل كما في الشكل التالي

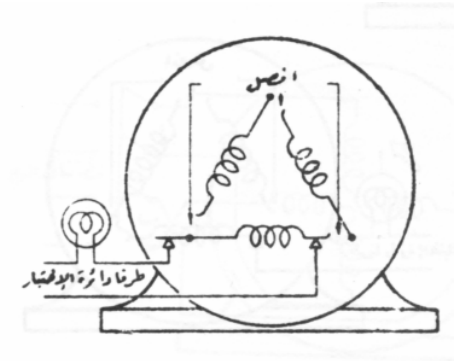


اختبار المصهر وهو في دائرة المحرك



اختبار المصهر خارج دائرة المحرك

أما بالنسبة للكشف على الملفات الداخلية فإن كانت الملفات موصلة نجمة أو دلتا فلا بد من فصل الملفات وفحصها بمصباح اختبار لكي نحدد الملف المقطوع 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

الثاني –ارتفاع درجة حرارة المحرك

وهي سخونة جسم المحرك الخارجي بدرجه تخشى معها ضرر الملفات أو الخطر على الشخص القريب منه مما يجعل من إبقاء عمله مصدر لذلك الخطر، وهنا بعض المحركات توضع بداخل ملفاته حساس حرارة يقوم بفصل التيار عن المحرك عندما تصل درجة حرارة المحرك إلى درجه معينه يمكن إ ختيا رها أو معايرة ذلك الحساس على الدرجة المطلوبة. وترجع أسباب ذل العطل إلى:

١ – المحرك يعمل بدون تبريد

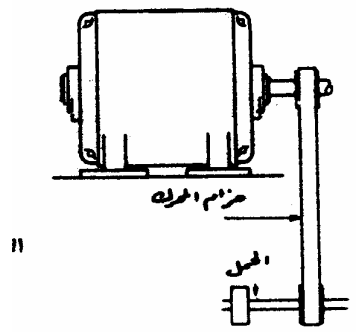
للمحركات طريقة تبريد خاصة بكل محرك حسب مواصفاته وطبيعة عمله فبعض المحركات لها مروحة تبريد خاصة به وترتفع درجة حرارة المحرك عندما تتوقف تلك المروحة أو تتلف ريش المروحة لأي سبب من الأسباب عندئذ يجب فحص أسباب توقف المروحة وعلاجها ، أما بعض المحركات فقد تكون طريقة التبريد هو وجود فتحات تبريد للمحرك في جسم 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 غير ذات تهويه جيده فالبالي ارتفعت حرارة المحرك لعدم وجود تيار هواء تبريد له.

٢ – ارتفاع الجهد

هناك بعض المحركات التي تعمل على جهد محدد عند ارتفاع ذلك الجهد ترتفع شدة التيار مما تسبب 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 قدره محدده يتم من خلالها القيام بالحمل على الوجه المطلوب وعندما يزداد ذلك الحمل بأكثر من طاقة المحرك يؤدي بالتالي إلى ارتفاع تيار المحرك وسخونته لإرتفاع درجة حرارته وفي هذه الحالة لابد لنا من فصل الحمل والتأكد بأنه يتحرك بسهوله ونعومه دون أي عوائق كما في الشكل التالي



كما قد يكون ربط الحمل عن طريق سير أو حزام يكون ربط الحمل عن طريق ربط ميكانيكي فلابد من كلا الحالتين 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 دورا نه

ويكون الصوت على شكل أزيز مرتفع فإن إستمر 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

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 الغطاءان الجانبيان

إن وجود أي خطأ أو فراغ بين الغطاءان الجانبيان 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 عبأ ثقيلا على المحرك وبالتالي عدم دورا نه ففي هذه الحالة يجب التأكد من إحكام الغطاءان الجانبيان بشكل صحيح والتأكد أيضا أن العضو الدائر يتحرك بحريه بعد قفل الغطاءان .

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 التاليه :

١ – عدم وجود جهد في المصدر

وذلك نتيجة عطل رئيسي 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 توصيله نجمه أو دلتا

إن توصيله نجمه أو دلتا تكون في بعض المحرك في خارج المحرك وعلى لوحة المحرك فقد يكون لم يتم توصيلها وبالتالي لم يوصل التيار إلى ملفات المحرك .

٣ – المحرك محترق تماما

وهذا قد لا يتبادر إلى الذهن من أول وهله فعندما نطبق الخطوات ا لسابقه ونجد أن كل شئ مناسب إذا في هذه الحالة لابد من التأكد من أن ملفات المحرك سليمة ويكون ذلك عن طريق العين المجردة أن 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 لها رائحة مميزة يمكن معرفتها بسهوله فإذا لم تتبين فإنه يجدر بنا فك المحرك ورؤيته بشكل مباشر وعندئذ فلا بد أن 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 بسهوله

نتيجة تلف في كراسي الحمل نفسه أو تجمد العضو الدائر للحمل بسبب ارتفاع درجة حرارته لفترة طويلة أو أي 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 مكتو بة على لوحة المحرك ا لخارجية 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 تختلف 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

تم 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 تطبيقيه

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 شئ 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 فان المحرك
أ – يدور بسرعة أقل من المقننة ب – يدور بأعلى من سرعته
ج – يصدر صوتا عاليا د – لا يدور بتا تا

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

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

٧ – إن عدم إحكام الغطاءين الجانبين يجعل المحرك

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

ج – يرتفع الجهد د – لا شيء مما يذكر

٨ – عندما تكون الخطأ في الملفات الداخلية فقبل الفحص لابد

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

حلول تدريبات وتمرينات تطبيقيه

ج١ - ١ – ب

٢ – ج

٣ - ب

٤ - د

٥ - أ

٦ - ج

٧ - د

٢ – أ

٣ – د

٤ – أ

إرشادات للمدرب

١ – الاهتمام بوسائل السلامة عند الكشف على الأعطال.

٢ – الاعتناء بالتوصيل المناسب أثنا ء الاختبار.

٣ – إحضار بعض المحركات المعطوبة وفحصها بدقه.

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

٥ – فك المحرك لرؤية أجزاء ة التي يصيبها العطل.

ورشة لف وصيانة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه (عملي)

إجراء التجارب النهائية بعد الإصلاح

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة : المعرفة التامة بإجراء التجارب النهائية بعد الإصلاح.

الأهداف :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

المقدمة

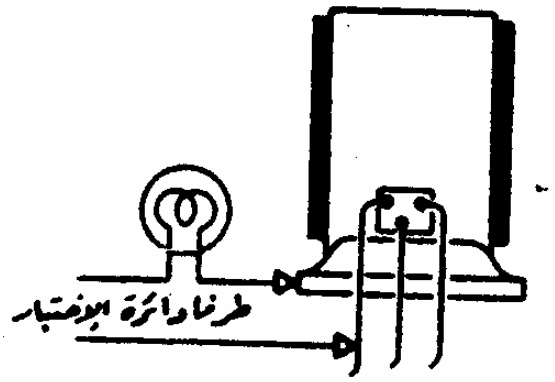
سوف ندرس في هذه الوحدة إجراء التجارب النهائية بعد إصلاح المحرك حتى نتمكن من التأكد من أن العمل الذي قمنا به على أكمل وجه وحيث أن إعادة اللف في أغلب الأحوال تتعامل مع الملفات فسوف يتم التطرق إلى الأخطاء التي تحدث في تلك الملفات بأنواعها المختلفة في المحركات الحثية ثلاثية الوجه كالتماس الأرضي والدوائر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

إن تحديد الخلل في ملفات المحرك الحثي ثلاثي الوجه يجعل من اختباره وإصلاحه أمرا سهلا يوفر كثير 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 :

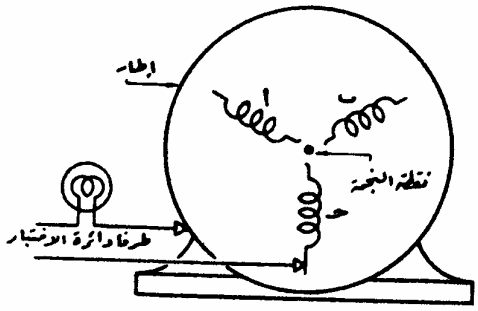
الخطأ الأول: التماس الأرضي

ويقصد بالتماس الأرضي هو وجود إ تصا ل داخلي بين ملفات العضو الثابت وجسم المحرك عن طريق إزالة العزل على ملفات العضو الثابت ولمسه لجسم المحرك سواء كانت المجاري أو شرائح العضو الثابت أو الغطاءان الجانبيان . إما أن كان الإ تصا ل خارجيا فهو يكون في الأسلاك المغذية إلى جسم المحرك، وهذا يؤدي إلى حدوث تيار كبيرا في الملفات يؤدي إلى حرقها إذا أستمر ت التغذية للمحرك ويتم الاختبار باستخدام مصباح اختبا ر أو جهاز أوم وتتم بخطوات على النحو التالي:

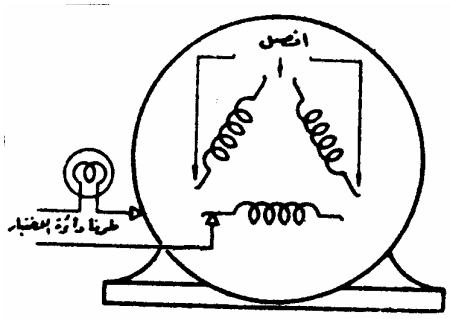
أ – أوصل أحد طرفي الإختبا ر إلى إطار المحرك وطرف الاختبار الأخر مع أحد أطراف المحرك فإذا أضاء المصباح أو تحرك مؤشر جهاز الأوم فهذا يعني أن أحد الملفات متماسا مع الأرض كما في الشكل التالي



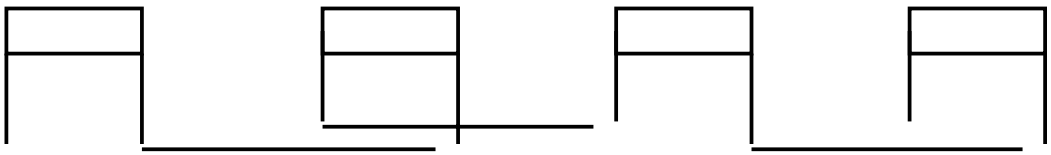
ب – عندما تضيء لمبة الاختبار فيجب أن ننتقل إلى الخطوة التالية وهي تحديد الملف الذي به تماس أرضي ويكون ذلك عبر فصل كل وجه واختباره بالشكل السابق كل على حده. فإذا كان المحرك موصل نجمه نقوم بفصل الأوجه عند نقطة النجمة واختبار كل وجه لوحده كما يبينه الشكل التالي



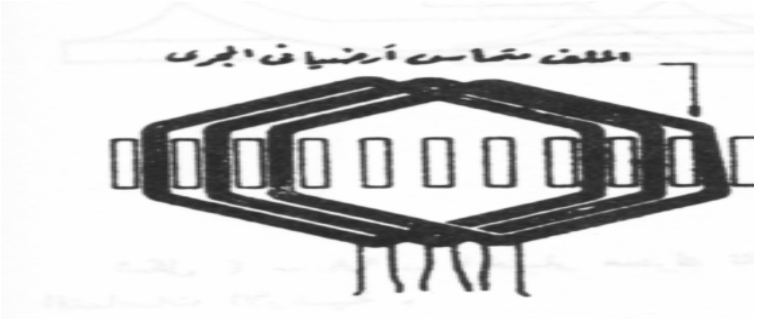
ج – وإذا كان المحرك موصل دلتا فإننا نقوم بنفس الخطوة السابقة بفصل نقاط الدلتا حتى يتم تحديد الوجه الذي يوجد به تما س أرضي كما يوضحه الشكل التالي



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



بعد فصل المجموعات حتى نحدد المجموعة التي بها التماس الأرضي نقوم بفحص كل مجموعه على حده بالطريقة السابقة سواء ا 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



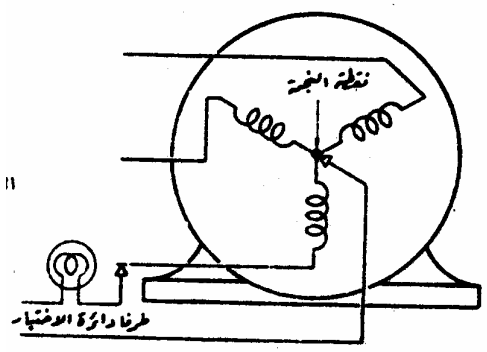
ومن أسباب التماس الأرضي الذي يحصل قد يكون من شرائح العضو الثابت الخارجة عن مكانها وبالتالي تصبح أطرافها حادة تزيل عازل الورنيش أو تقطع الأسلاك ويتم علاج ذلك بالضغط

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 من مكانه أو تغييره إذا لزم ذلك.

الخطأ الثاني : الدوائر المفتوحة

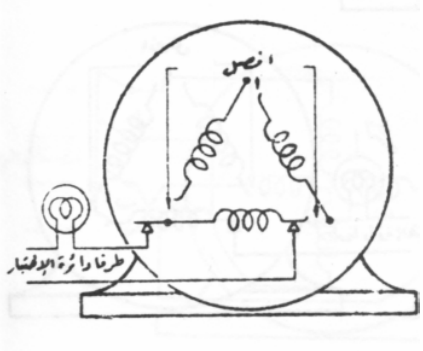
ويقصد به عدم إكمال مسار التيار في الملفات لوجود قطع في أحد الأسلاك أو في أحد الوصلات أو عدم التوصيل المناسب بينها أو تفكك التو صيلات عند الوصلات ويتم إكتشا ف ذلك بالخطوات التالية :

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

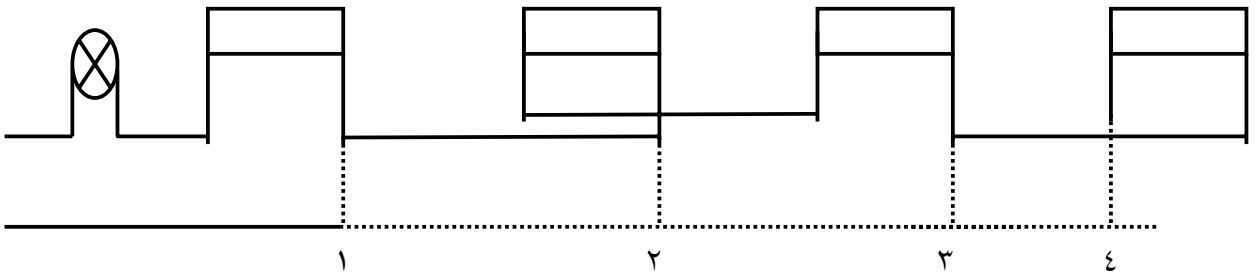


ويكون الاختبار بالتتابع على الأطراف الثلاثة ويجب أن يضئ المصباح أو يتحرك مؤشر جهاز الأوم في الأطراف الثلاثة فإن لم يتحرك أو يضئ المصباح عند أحد الأوجه فإن ذلك يعني أن الوجه به قطع.

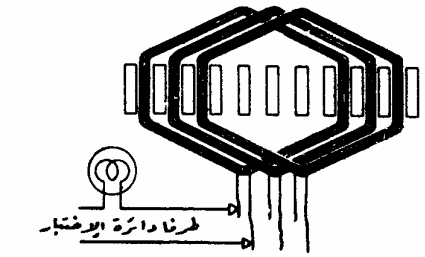
ب – وعندما يكون المحرك ثلاثي الوجه موصل دلتا فيجب فصل الأوجه الثلاثة عن بعضهما ليتم اختبار كل وجه على حده وعندما لا يضئ المصباح عند وجه معين فهو الوجه الذي به قطع كما يوضحه الشكل التالي



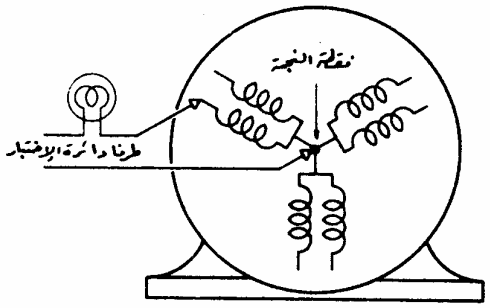
ج – وعندما نحصل على الوجه المفتوح يمكن تحديد المجموعة التي بها الفتح وعندما يتم تحديد المجموعة فيسهل بعد ذلك أن تتبع الخطأ بوضع أحد طرفي الاختبار على الطرف الابتدائي للوجه ونلمس بطرف الاختبار نهاية كل مجموعه بالتتابع فإذا أضاء المصباح عند نهاية المجموعة الأولى ولم يضيء عند وضعه في نهاية المجموعة التي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



ومن المحتمل أن يكون الخطأ عند أحد 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



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

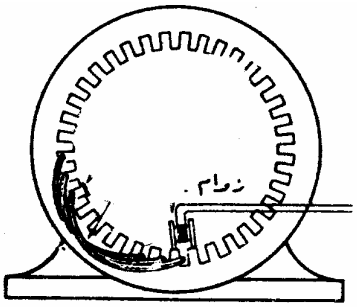


الخطأ الثالث: قصور الدائرة

ويقصد بقصور الدائرة أي أن 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 إ رتفا ع شدة التيار أو عدم إ تزان المحرك لأن قيم المقاومة للأوجه الثلاثة غير متسا وية.

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



٢ – أما الطريقة الثانية فتكون بتشغيل المحرك لفترة قليلة تمتد إلى بضع دقائق ومن ثم إطفاء المحرك وتحسس الملفات باليد وحيث أن 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 الأ خر ين ويتم ذلك في فتره قصيرة والمحرك أثناء التشغيل.

الخطأ الرابع: المعكوسا ت

ويقصد بذلك هو 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 مهارتة ، وتكون المعكوسات لها ثلاث حالات وهي :

١ - عكس في الملفات

في المحركات المتعددة الأوجه توصل كل مجموعه 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

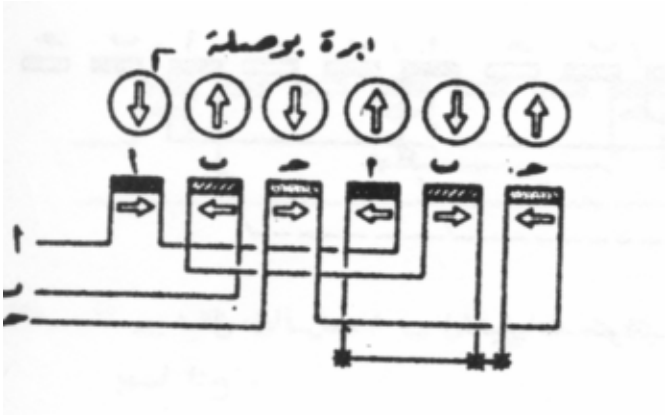
أ – عن طريق النظر وقد لا يكون ممكنا في كل الأحوال

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

الاتجاه الإبرة غير محدد فقد يكون ملف معكوس في هذه المجموعة لأن الملف المعكوس يحدث مجالا مخالفا عن الملفات الأخرى وبالتالي يضعف المجال الكلي مما يؤثر تأثير ضعيف على الإبرة.

٢ – عكس في المجموعة

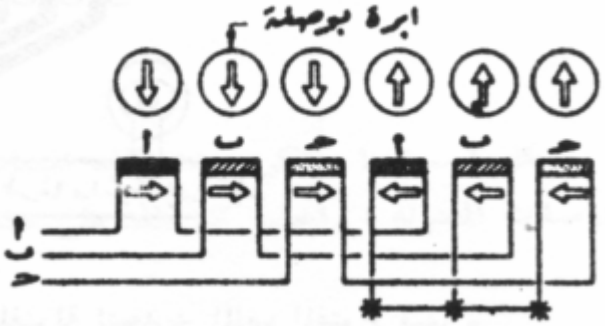
ويمكن الكشف على المجموعة المعكوسة بإيصال أحد طرفي خط تيار مستمر منخفض الجهد عند نقطة النجمة ونوصل الطرف الأخر إلى كل وجه على الترتيب ثم تحرك إبره بوصله داخل العضو الثابت لكي نعين قطبية كل مجموعه كما يبينه الشكل التالي



فإذا كانت 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 ذو جهد منخفض كما حدث في اختبار المجموعات وحرك البوصلة من مجموعه إلى مجموعه متتبعا إ نعكا س وضع الإبرة فإذا أشارت الإبرة إلى ثلاثة أقطاب شمالية وثلاثة أقطاب جنوبية كما في الشكل دل ذلك على أن الوجه الأوسط موصل بطريقه معكوسة أعده إلى الوضع الأخر لكي تحصل على التوصيل الصحيح



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

ملخص الوحدة

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

تمرينات وتدريبات تطبيقيه

س١ – ضع علامة صح أو خطأ أمام العبارات التالية؟

١ – يمكن معرفة التماس الأرضي بمصباح اختبار فقط ( )

٢ –في المحرك المصاب بتماس أرضي وهو موصل نجمه 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 ( )

حلول تمرينات و تدريبات تطبيقيه

ج١ - ١ - خطأ

٢ - صح

٣ - خطأ

٤ - صح

٥ - صح

٦ - خطأ

٧ - خطأ

٨ – خطأ

٩ - صح

١٠ - صح

إرشادات للمدرب

١ – الإ عتنا ء بوسائل السلامة عند كل فحص

٢ – الحرص على التأكد من فصل التيار قبل توصيل المحرك للإختبار

٣ – التأكد من أن الجهد المنخفض الموصل للفحص غير خطير

٤ – ملاحظة لباس السلامة عند العمل

المحتويات

-اكتشاف الأعطال في المحركات الكهربائية ثلاثية الأوجه وإصلاحها

الوحدة الأولى

اكتشاف الأعطال التي يمكن حدوثها في المحركات الكهربائية وإصلاحها ١

الوحدة الثانية

إجراء التجارب النهائية بعد الإصلاح ١٦

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS