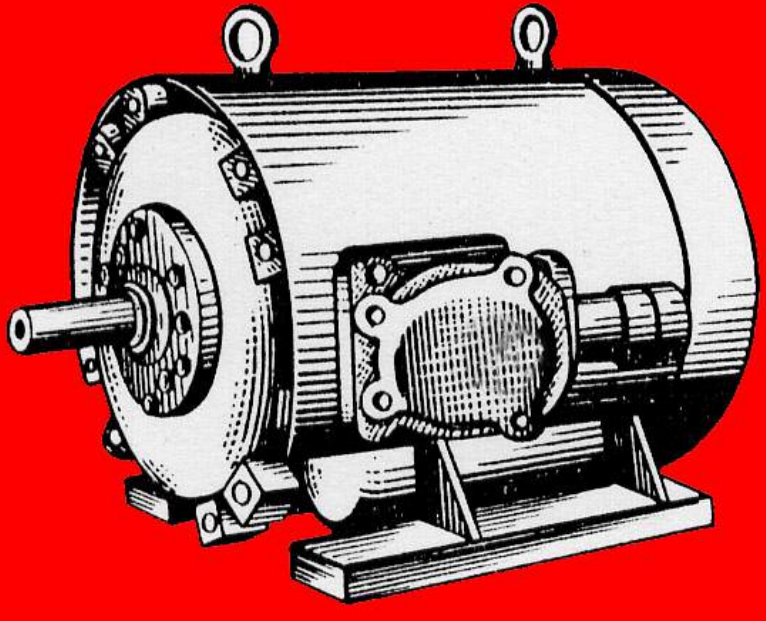
الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن كهرباء الاستعمال

اسم الوحدة: تشخيص الأعطال الكهربائية لمحركات التيار المستمر



الرقم الرمزي: 3047 ـ 821

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى: 1426 هـ - 2005 م

الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن كهرباء الاستعمال

اسم الوحدة: تشخيص الأعطال الكهربائية لمحركات التيار المستمر

إعداد
مهندس / سعيد عبده حسان الخليدي

مراجعة
م / صالح أحمد العزير منهجياً
م / توفيق صالح العزاني فنيـــاً
أ / عبد الجليل سعيد راجح لغويـاً

الرقم الرمزي: 3047 ـ 821

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى: 1426 هـ - 2005 م

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	4
أهداف الوحدة التدريبية	5
الجزء الأول - المعلومات الفنية النظرية	6
1- أجزاء محركات التيار المستمر ووظائفها	7
1-1 أجزاء محرك التيار المستمر	7
1-2 وظائف أجزاء محرك التيار المستمر	8
2- أعطال محركات التيار المستمر	9
2-1 عجز المحرك عن الدوران بعد وصله بالمنبع	9
2-2 دوران المحرك ببطئ	9
2-3 دوران المحرك بسرعة أكبر من سرعته النظامية	10
2-4 حدوث شرارة في المحرك (بين المسفرات والموحد)	10
2-5 إصدار المحرك ضجيجا عند تشغيله	10
2-6 سخونة المحرك أثناء دورانه (ارتفاع درجة حرارته)	11
3- قواعد الأمن والسلامة المهنية	11
الجزء الثاني - تمارين التدريب العملي	12
1- تشخيص أعطال عجز المحرك عن الدوران	13
2- قياس سرعة دوران المحرك	19
3- تشخيص عطل ظهور شرر على الموحد وزيادة درجة حرارة المحرك	21
الجزء الثالث - تمارين الممارسة العملية	24
1- تشخيص أعطال عجز المحرك عن الدوران	25
2- قياس سرعة دوران المحرك	26
3- تشخيص عطل ظهور شرر على الموحد وزيادة درجة حرارة المحرك	27
الجزء الرابع - تقويم الوحدة التدريبية	28
- الاختبار النظري	29
- الاختبار العملي	31
- مسرد المصطلحات الفنية	34
- قائمة المراجع والمصادر	35

بسم الله الرحمن الرحيم

مُقدِّمة

إن الربط بين التعليم والعمل والتربية والحياة غدا نهجاً واضحاً تتبعه وتعمل على تحقيقه وزارة التعليم الفني والتدريب المهني في تحديث مناهج وبرامج التعليم والتدريب وتطويرها بهدف الاستثمار الأمثل للعنصر البشري وذلك من خلال إعداده وتأهيله علميا ومهنيا وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتظافر فيه وتتكامل كافة الأبعاد النظرية والأدائية والاتجاهية في التعليم والتدريب، لما يتميز به هذا النمط من المرونة والتكامل في مكوناته وقدرته على استيعاب ما يستجد مستقبلاً من مفاهيم وتقنيات بصورة تُمكّن المتدرب من السيطرة على هذه المفاهيم والتقنيات والتحكم فيها والاستخدام الأمثل لتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

لذلك كله قام قطاع المناهج والتعليم المستمر بوزارة التعليم الفني والتدريب المهني بإعداد وإنتاج وحدات تدريبية متكاملة لكافة التخصصات المهنية في مختلف المجالات.

وقد أعدت هذه الوحدة ضمن سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة لمجموعة مهن كهرباء الاستعمال حسب المعايير المنهجية والعلمية والشروط الفنية المتبعة في إعداد كافة مكونات الوحدة التدريبية (الأهداف – المادة التعليمية – فعاليات التدريب – التقويم) بصورة تيسر للمتدرب الاستيعاب الأمثل لمحتوياتها النظرية وتنفيذ مهاراتها الأدائية وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

نأمل من أبنائنا المتدربين أن يستفيدوا الاستفادة القصوى علمياً ومهنياً من هذه الوحدة في دراستهم وفي حياتهم العملية.

والله الموفق،،،

أهـــــداف الـوحـدة التـدريـبيـة:-

بعد ممارسة أنشطة وفعاليات هذه الوحدة يتوقع من المتـدرب أن يكون قــادراً علـــى أن:-

الخـاصـــــة (هـدف لكـل واجب)	السلـوكيـــة (هـدف لكـل مهـارة)
1- يـشخص أعطـال عجـز المحـرك عـن الـدوران بعد وصله بالمنبع	1-1 يتعرف أجزاء محرك التيار المستمر ووظائفها
	2-1 يتعرف الأعطال الشائعة لمحركات التيار المستمر
	3-1 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية
	4-1 يفحص استمرارية دائرة المحرك بالأفوميتر أو مصباح الاختبار
	5-1 يفحص عازلية دائرة المحرك
	6-1 يتفقد وضع الفرش وحواملها على الموحد
2- يقـيس سـرعة دوران المحرك	1-2 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية
	2-2 يوصل جهاز قياس السرعة (التاكوميتر) بالمحرك
	3-2 يقيس سرعة المحرك باستخدام التاكوميتر
3- يـشخص عطـل ظهـور الـشرر علـى المـوحد والـزيادة فـي درجـة حرارة المحرك	1-3 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية
	2-3 يتفقد وضع الفرش وحواملها على الموحد
	3-3 يفحص ملفات العضو الدائر بالزوام

الجزء الأول

المعلومات الفنية النظرية

1- أجزاء محرك التيار المستمر ووظائفها:-

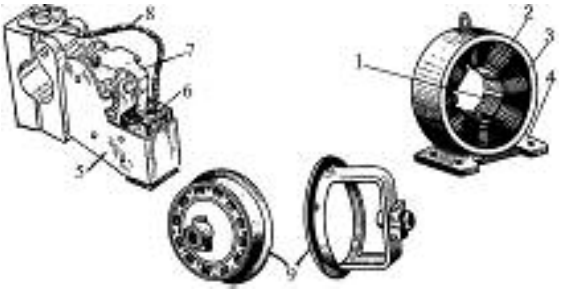
محـرك التيـار المستمـر (Motor D.C) عبارة عن آلة وظيفتها تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقـة ميكانيكـية (حـركية) لإدارة الآلات التـي تحـتاج إلـى تنظـيم الـسرعة، وتـصنع هـذه المحـركات باستطاعات مختلفة تتراوح بين $\frac{1}{100}$ من الحصان وآلاف الأحصنة كما هو الحال في القطارات والمصاعد الكهربائية.

يتكون محرك التيار المستمر من الأجزاء الآتية:-

1-1 أجزاء محرك التيار المستمر:-

1-1-1 العضو الثابت لمحرك التيار المستمر (Stator) شكل (1) ويتكون من:-

- الهيكل (الغلاف) ويصنع من الحديد الزهر أو المطاوع في داخله الأقطاب المغناطيسية وملفات المجال.
- الأقطاب المغناطيسية وملفاتها (Excilation winding) هناك نوعان من الأقطاب هي:-
- الأقطاب الطبيعية وهي عبارة عن فلزات الحديد FeO_4 .
- الأقطاب الصناعية والتي تنشأ عن مرور التيار في الأسلاك حيث تثبت داخل الهيكل بواسطة لوالب أو صواميل.
- المسفرات (الفحمات) (carbon brosh) وتكون مصنوعة من الكربون القاسي الممزوج معه جزئيات معدنية بنسب مختلفة، ويثبت فيها سلك نحاسي مرن لنقل التيار من المسفرات إلى الدائرة الخارجية.
- الغطاءان الجانبيان.



1- الأقطاب المغناطيسية
2- ملفات الأقطاب
3- أقطاب إضافية
4- حامل هيكل خارجي
5- حامل المسفرات
6- المسفرة
7- نابض
8- موصل
9- الغطاءان

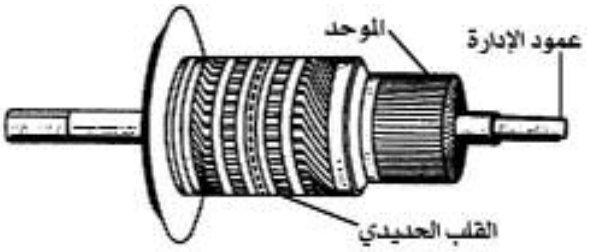
شكل (1)
العضو الثابت لمحرك التيار المستمر

2-1-1 العضو الدائر لمحرك التيار المستمر

شكل (2):-

وهـو الجـزء الدائـر فـي المحـرك، ويتكون من:-

- قلـب حديـدي مـن الـرقائق يحـتوي علـى مجـاري توضـع بهـا الملفـات النحاسية، ويوضـع القلـب مضغوطاً على عمود من الحديد الصلب.
- عمود الإدارة.
- الموحد(Commutator) ويتكون من القطـع النحاسية المعزولة عن بعضها، وتكون مرتبة علـى شكل أسـطواني علـى محـور الـدوران ومثبتة عليه بواسطة فكين معدنيين.



شكل (2)
العضو الدائر لمحرك التيار المستمر

2-1 وظائف أجزاء محرك التيار المستمر:-

1-2-1 وظائف العضو الثابت لمحرك التيار المستمر:-

- الهيكل؛ وظيفته حمل المحرك والسماح بمرور الدارة المغناطيسية.
- الأقطـاب المغناطيسية وملفاتهـا (المحرض) وظيفتها توليد المجـال المغناطيسي فـي المحرك.
- المسفرات (الفحمات)؛ وظيفتها نقل التيار الكهربائي من المنبع الخارجي إلى ملفات الدائر والأقطاب.

2-2-1 وظيفة العضو الدائر لمحرك التيار المستمر:-

إنتاج عزم الدوران اللازم لإنتاج الحركة.

2- أعطال محركات التيار المستمر:-

فيما يلي سوف نورد أهم أعطال محركات التيار المستمر وأسباب هذه الأعطال.

2-1 عجز المحرك عن الدوران بعد وصله بالمنبع:-

يعود هذا العطل إلى أحد الأسباب الآتية:-

أ- احتراق الفاصمة.

ب- اتساخ المسفرات أو انحشارها في مكانها.

ج- فتح في دائرة المتحرض.

د- فتح في دائرة الأقطاب.

هـ- ملفات مقصورة أو متماسة مع الأرضي.

و- قصر في الدائر أو الموحد.

ز- تآكل كراسي المحاور.

ح- تماس حامل المسفرات مع الأرضي.

ط- زيادة في الحمل.

ي- تلف في المنظم.

2-2 دوران المحرك ببطء:-

يعود هذا العطل إلى أحد الأسباب الآتية:-

أ- قصر الدائر أو الموحد.

ب- تآكل كراسي المحاور.

ج- فتح في ملفات الدائر.

د- المسفرات ليست في منطقة التعادل.

هـ- زيادة في الحمل.

و- خطأ في قيمة فرق الجهد المستعمل.

3-2 دوران المحرك بسرعة أكبر من سرعته النظامية:-

ويعود هذا العطل إلى أحد الأسباب الآتية:-

أ- فتح في دائرة ملفات التفرع.

ب- محرك تسلسل يدور بدون حمل.

ج- قصر في ملفات الأقطاب أو تماس أرضي.

د- توصيل متباين في محرك مركب.

4-2 حدوث شرارة في المحرك (بين المسفرات والموحد):-

ويعود هذا العطل إلى أحد الأسباب الآتية:-

أ- عدم التلامس الجيد بين المسفرات والموحد.

ب- اتساع الفراغ بين الموحدات.

ج- فتح في دائرة المتحرض.

د- خطأ في قطبية أقطاب التوحيد.

هـ- قصر في ملفات الأقطاب أو تماس أرضي.

و- عكس توصيل طرفي الدائر.

ز- خطأ في ترحيل الأطراف.

ح- عدم وجود المسفرات في منطقة التعادل.

ط- فتح في دائرة ملفات الأقطاب.

ي- وجود قطع نحاسية ذات ارتفاعات متباينة في الموحد.

ك- وجود ميكا عازلة مرتفعة في الموحد.

5-2 إصدار المحرك ضجيجا عند تشغيله:-

ويعود هذا العطل إلى أحد الأسباب الآتية:-

أ- تآكل كراسي المحاور.

ب- وجود قطع نحاسية ذات ارتفاعات متباينة في الموحد.

ج- خشونة سطح الموحد.

6-2 سخونة المحرك أثناء دورانه (ارتفاع درجة حرارته):-

ويعود هذا العطل إلى أحد الأسباب الآتية:-

أ- زيادة في الحمل.

ب- تلف كراسي المحور.

ج- حدوث قصر في الملفات.

د- زيادة في ضغط المسفرات على الموحد.

3- قواعد الأمن والسلامة المهنية:-

1- يجب فصل المحرك عن المنبع قبل القيام بتشخيص الأعطال الكهربائية للمحركات.

2- يجب استخدام معدات الحماية الشخصية أثناء التشخيص؛ مثل الأحذية الواقية وبدلة الصيانة.

3- يجب استخدام العدد والمفكات والمفاتيح المعزولة جيداً.

4- عدم لمس أي سلك كهربائي مكشوف أو توصيله قبل التأكد من فصل الدائرة.

5- التأكد من صحة كافة التوصيلات وسلامتها قبل وصل قاطع المنبع بدائرة المحرك.

6- في حالة فك المحرك يجب اتباع طريقة منتظمة أثناء الفك وتدوين الملاحظات بهدف المساعدة أثناء إعادة التجميع.

7- إعادة فحص كل جزء من أجزاء المحرك بعد الانتهاء من عملية الإصلاح.

الجزء الثاني

تمـــاريـن الـتـدريـــب الـعــمـلـي

اسم التمرين: تشخيص أعطال عجز المحرك عن الدوران **رقم التمرين: (1)**

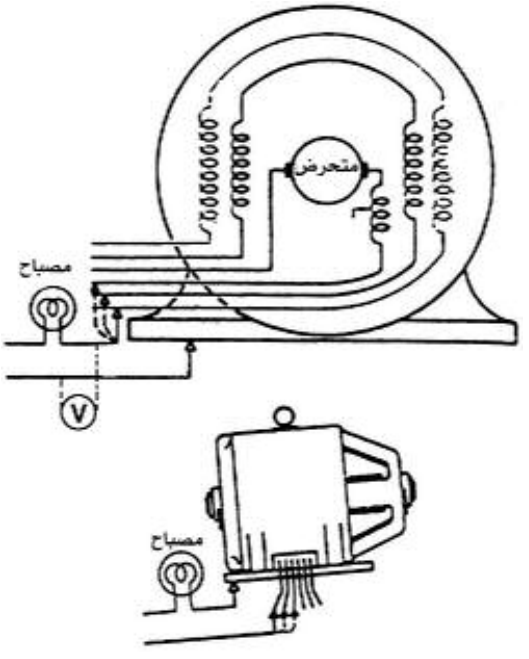
الأهداف التدريبية ــ يتوقع أن يصبح المتدرب قادرا على أن:-

1- يفحص عازلية دوائر محركات التيار المستمر.
2- يفحص استمرارية محركات التيار المستمر.
3- يتفقد وضع الفرش وحواملها على الموحد.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- محرك تيار مستمر.
2- جهاز قياس أفوميتر
3- جهاز قياس العازلية (ميجر).
4- مصابيح اختبار
5- بطارية.
6- دينمو متر.
7- صندوق عدة كهربائي صيانة آلات
8- سلك توصيل
9- شريط لاصق عازل

خطوات تنفيذ التمرين:-

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- افحص عازلية دوائر المحرك بين ملفات الآلة وهيكلها باستخدام دائرة المصباح أو الأفوميتر كما يلي:- - ضع أحد طرفي دارة المصباح على جسم المحرك والطرف الآخر على أطراف ملفات المحرك على التتابع، شكل (3).	

شكل (3)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

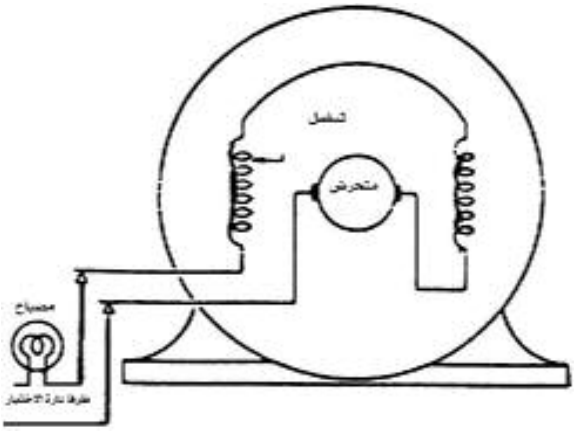
- شاهد إذا كان المحرك خالياً من أي تماس فإن المصباح لا يتوهج وإن وجد في إحدى دارات المحرك أي تماس فإن المصباح سيتوهج دالاً على وجود اتصال مع جسم المحرك.

2- افحص استمرارية دائرة المحرك باستخدام الأفوميتر أو مصباح الاختبار كالآتي:-

1-2 افحص الدارات غير المغلقة بحسب كل نوع من أنواع المحركات وبحسب توصيلها، وذلك كالتالي:-

أ- في حالة محركات التسلسل:-

- صل السلكان الخارجان من المحرك في الدائرة إلى مصباح الاختبار، شكل (4).



شكل (4)

- شاهد المصباح:

- إذا توهج فإنه يدل على استمرارية الدائرة.
- إذا لم يتوهج فإن ذلك يعود إلى وجود فصل في الدائرة.
- حدد في مكان الفصل في الدائرة ووصله.

ب- في حالة محركات التفرع:-

في هذا النوع من المحركات يوجد دارتان كهربائيتان:

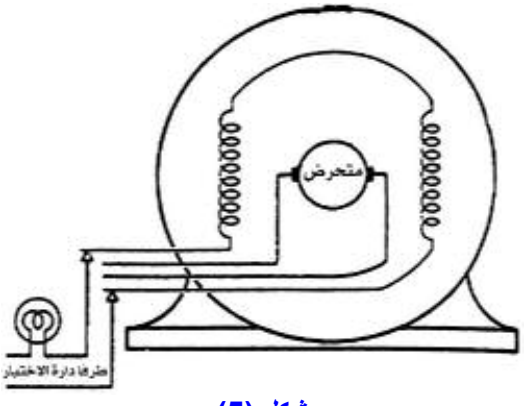
الأولى: دارة ملفات الأقطاب.

الثانية: دارة الدائر.

وعند إجراء الاختبار يجب فصل الدارتين عن بعضهما.

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

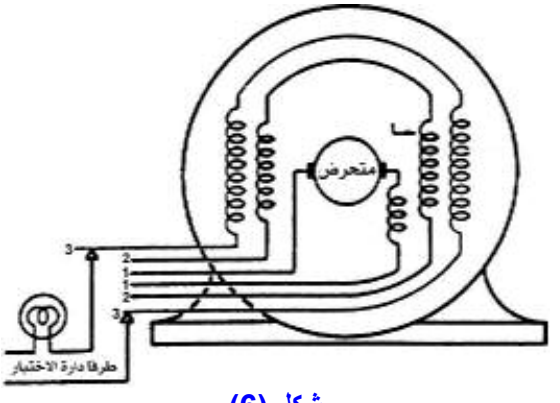
- صل كل من دائرة ملفات الأقطاب ودائرة الدائر كل على حده مع طرفي دائرة المصباح، شكل (5) ولاحظ:-
- إذا لم يتوهج المصباح فالسبب يعود إلى:-
  - المسفرات وتوصيلها أو إلى ملفات الدائر نفسها.
  - أحد ملفات الأقطاب أو إلى التوصيلات بين الأقطاب.



شكل (5)

2-2 افحص توصيل ملفات المحرك حسب مخطط التوصيل وجهد المنبع كالآتي:-

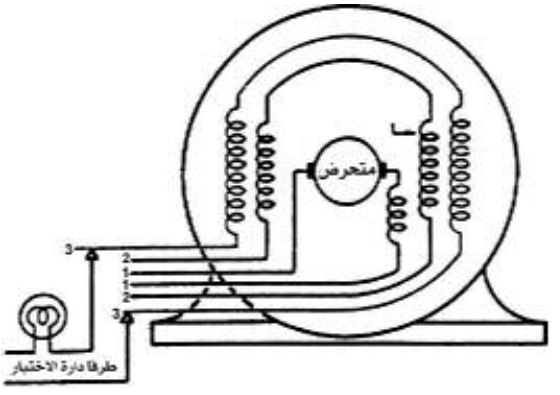
- علم أطراف المحرك المركب بإشارات أو أرقام لتمييز أطرافه المختلفة، وذلك لإجراء الفحص بشكل صحيح، شكل (6).



شكل (6)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

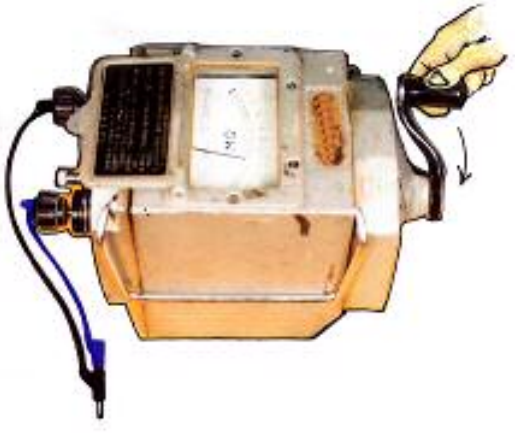
- صل دائرة مصباح التسلسل لتحصل على ثلاثة أزواج من الأطراف، شكل (7).
- لاحظ أن أحد هذه الأزواج يتسبب في إضاءة خافتة فيكون ملف التفرع، أما الزوجان الباقيان فسوف يتسببان في إضاءة المصباح بشدة.
- ميز بينهما برفع المسفرات عن الموحد أثناء توهج المصباح، فإذا استمر بالتوهج كان الطرفان لملفات التسلسل وإذا أظلم المصباح كانا للدائر



شكل (7)

3- قس قوة العزل في التجهيزات الكهربائية وفقاً للخطوات التالية:-

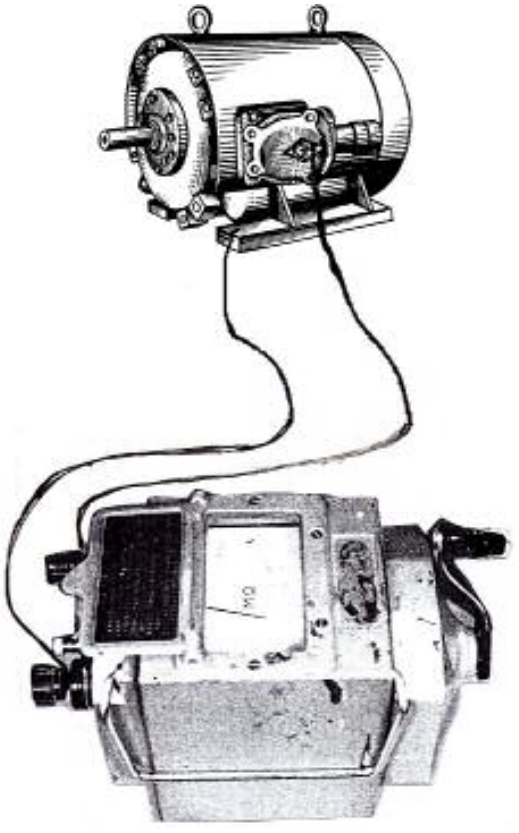
- قم بتهيئة جهاز قياس العزل لعملية القياس، شكل (8) كما يلي:-
  - افحص مصهرة القياس.
  - اضبط (صفر) جهاز القياس وذلك بقصر مربطي الجهاز حتى يصبح المؤشر على الصفر.



شكل (8)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

- قـس مقاومـة العـزل بـين موصـل محـرك وجسمه، شكل (9) وفقاً للخطوات التالية:-
  - افصل المحرك عن المنبع.
  - وصـل كابـل الاختـبار الأسـود للجهـاز (Earth) بجسم المحرك.
    وصـل كابـل الاختـبار الأحمـر للجهـاز (Line) إلـى الموصـل المـراد قـياس مقاومة العزل بينه وبين الجسم.
  - شغل جهاز القياس بإدارة الذراع (الميجر) أو الـضغط علـى ضـاغط التـشغيل فـي الأجهزة الأخرى.
  - سـجل القـيمة التـي يـشير إلـيها مؤشـر المقياس.

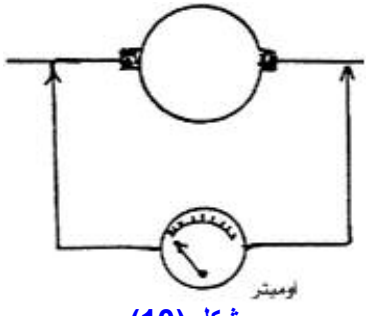


شكل (9)

4- تفقـد وضـع الفـرش وحـواملها مـع المـوحد كالآتي:-

أ- افحص الفرش واتصالها مع الموحد كما يلي:-

- وصل طرفي جهاز أوميتر بطرفي الفرش، شكل (10).
- دور العضو الدائر باليد عدة دورات كاملة.
  إذا بقي مؤشر الجهاز ثابتاً على قراءة واحدة طوال فترة الدوران فهذا يدل على أن اتصال الفرش مع الموحد جيد.
  أمـا إذا كانـت قـراءة الأوميتـر مـتذبذبة فهـذا يعنـي أن اتـصال الفـرش مـع المـوحد لـيس منتظماً.



شكل (10)

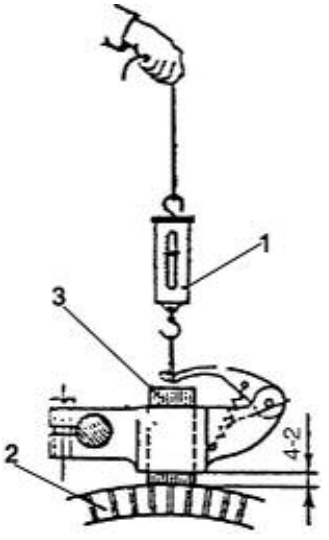
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

ب- افحص حامل الفرش عن طريق مقياس ضغط الزمبرك وذلك كما يلي:-

- ضع شريطاً من ورق السجائر على عضو التوحيد (2) تحت الفرشاة، شكل (11).
- شد طرف الخيط المربوط بخطاف الدينمومتر(1) شكل (11) بيد واحدة واسحب ورقة السجائر باليد الأخرى.
- سجل القراءة التي يمكن عندها سحب الورقة بسهولة.
- احسب ضغط الزمبرك من خلال المعادلة:-

$$\text{ضغط الزمبرك} = \frac{\text{القيمة المقروءة}}{\text{مساحة مقطع الفرشاة}}$$

قارن قيمة ضغط الزمبرك المحسوبة مع القيمة المسموح بها ويجب ألا يزيد الفرق بين القيمتين عن 10%، وإلا فإن الزمبرك بحاجة إلى تغيير كذلك يجب ألا تزيد المسافة بين طرف حامل الفرشاة السفلي وسطح الموحد عن (2-4) مم .



شكل (11)

اسم التمرين: قياس سرعة دوران المحرك **رقم التمرين: (2)**

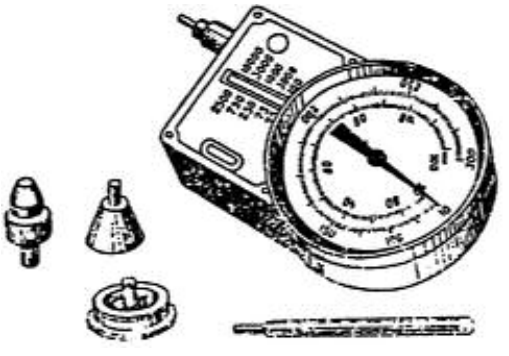
الأهداف التدريبية ــ يتوقع أن يصبح المتدرب قادرا على أن:-

1- يحدد مقدرات السرعة للمحرك حسب لوحة مواصفاته.
2- يقيس سرعة المحرك باستخدام التاكوميتر.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

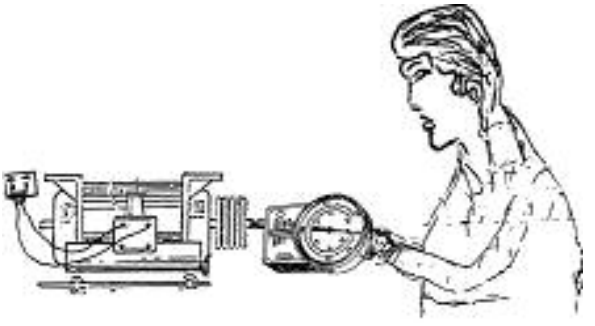
1- محرك تيار مستمر.
2- تاكوميتر.

خطوات تنفيذ التمرين:-

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- حدد مقدرات السرعة لمحرك التيار المستمر المحددة في لوحة معلومات المحرك،	
2- قس سرعة محرك التيار المستمر باستخدام جهاز قياس سرعة الدوران (التاكوميتر)، شكل (12)، وفقاً للخطوات التالية:- - اختر القطعة الإضافية المناسبة لعملية القياس. - ضع جهاز قياس السرعة على أعلى تدريج.	 شكل (12)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

- ضع محور جهاز القياس على محور عمود الدوران للمحرك واضغط قليلا، شكل (13)، بحيث يكون محور عمود الدوران ومحور جهاز القياس على استقامة واحدة.
- لاحظ قراءة مؤشر الجهاز ودونها.
- قارن بين السرعة المقاسة والسرعة المقدرة للمحرك.



شكل (13)

اسم التمرين: تشخيص خلل ظهور شرر على الموحد وزيادة درجة حرارة المحرك **رقم التمرين: (3)**

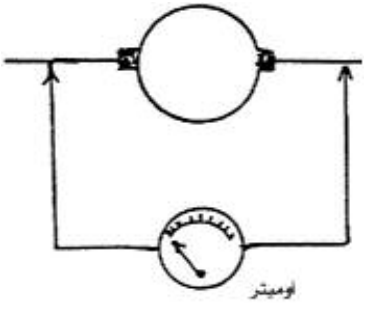
الأهداف التدريبية ــ يتوقع أن يصبح المتدرب قادرا على أن:-

1- يتفقد وضع الفرش وحواملها على الموحد.
2- يفحص ملفات العضو الدائر بالزوام.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- محرك تيار مستمر.
2- جهاز قياس أوفوميتر.
3- زوام كهربائي.
4- مقياس ضغط الزنبرك.
5- صندوق عدة كهربائي صيانة آلات.
6- سلك توصيل
7- شريط لاصق عازل.

خطوات تنفيذ التمرين:-

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- تفقد وضع الفرش وحواملها مع الموحد، وذلك وفقاً للآتي:- أ- افحص الفرش واتصالها مع الموحد:- • وصل طرفي جهاز أوميتر بطرفي الفرش، شكل (14). • دور العضو الدائر باليد عدة دورات كاملة فإذا بقي مؤشر الجهاز ثابتاً على قراءة واحدة طوال فترة الدوران فهذا يدل على أن اتصال الفرش مع الموحد جيد. أما إذا كانت قراءة الأوميتر متذبذبة فهذا يعني أن اتصال الفرش مع الموحد ليس منتظماً. ب- افحص حامل الفرش عن طريق مقياس ضغط الزمبرك وذلك، كما يلي:-	 شكل (14)

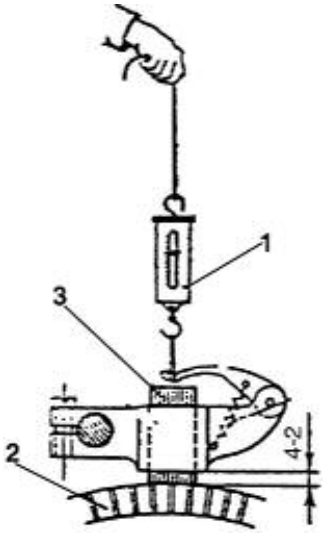
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

- ضع شريطاً من ورق السجائر على عضو التوحيد (2) تحت الفرشاة، شكل (15).
- شد طرف الخيط المربوط بخطاف الدينمومتر (1) شكل (15) بيد واحدة واسحب ورقة السجائر باليد الأخرى.
- سجل القراءة التي يمكن عندها سحب الورقة بسهولة.
- احسب ضغط الزمبرك من خلال المعادلة:-

$$\text{ضغط الزمبرك} = \frac{\text{القيمة المقروءة}}{\text{مساحة مقطع الفرشاة}}$$

- قارن قيمة ضغط الزمبرك المحسوبة مع القيمة المسموح بها، ويجب أن لا يزيد الفرق بين القيمتين عن 10%، وإلا فإن الزمبرك بحاجة إلى تغيير.

كذلك يجب أن لا تزيد المسافة بين طرف حامل الفرشاة السفلي وسطح الموحد عن (2-4) مم .

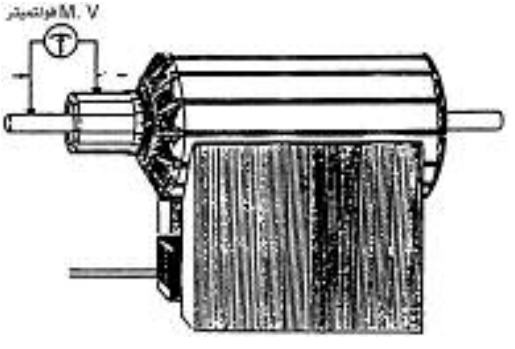


شكل (15)

2- افحص ملفات العضو الدائر بالزوام.

أ- افحص التماس بين الملفات والجسم، وذلك وفقاً للخطوات الآتية:-

- ضع العضو الدائر على الزوام، شكل (16).
- صل طرف جهاز ملي فولتميتر بين عمود الدوران والموحد.
- صل الزوام مع مصدر تيار متردد.
- حرك العضو الدائر على الزوام وقس فرق الجهد بين كل نحاسة وعمود الدوران فإذا كانت القراءة صفراً عند إحدى النحاسات فهذا يعني أن الملف الموصول مع هذه النحاسة متصل.



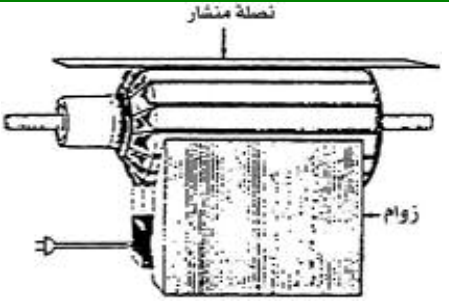
شكل (16)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

ب- افحص القصر بين الملفات، وذلك وفقاً للآتي:-

- ضع العضو الدائر على الزوام، شكل (17).
- صل الزوام مع مصدر تيار متردد.
- ضع نصلة منشار يدوي على المجرى العلوي إذا لم تهتز نصلة المنشار دل ذلك على عدم وجود قصر بين الملفات.
- دور العضو الثابت بحيث تصبح هناك مجارٍ جديدة في الأعلى وافحص بنفس الطريقة.

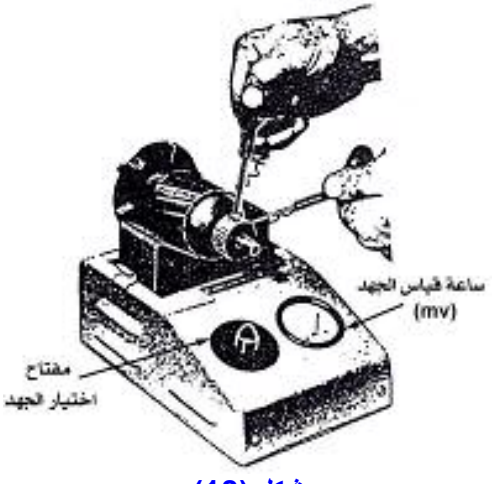
- الملف الذي تهتز عليه نصلة المنشار بشدة يكون مقصوراً، ويجب استبداله بملف جديد.



شكل (17)

ج- افحص استمرارية توصيل الملفات، وذلك وفقاً للآتي:-

- ضع العضو الدائر على الزوام، شكل (18).
- وصل طرفي جهاز الفولتميتر بنحاستين متجاورتين من العضو الدائر فإذا تحرك مؤشر الجهاز دل ذلك على سلامة الملف، أما إذا بقي مؤشر الجهاز ثابتاً دل ذلك على عدم استمرارية الملف، أي أن الملف مفتوح أو مقطوع.
- وصل طرفي الجهاز بقطعتين نحاسيتين متجاورتين أخريين، وهكذا بين جميع القطع النحاسية.



شكل (18)

د- افحص صحة توصيل الملفات وذلك وفقاً للآتي:-

- ضع الموحد على الزوام، شكل (19).
- وصل طرفي جهاز ملي فولتميتر بنحاسات الموحد.

وشاهد انحراف مؤشر الجهاز فإذا كان هناك ملف معكوس فإن مؤشر الجهاز سوف ينحرف في اتجاه معاكس.

شكل (19)

الجزء الثالث

تمـــارين الممارسة العـمليـة

اسم التمرين: تشخيص أعطال عجز المحرك عن الدوران **رقم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية ــ يتوقع أن يصبح المتدرب قادرا على أن:-

1- يفحص عازلية دوائر محركات التيار المستمر.
2- يفحص استمرارية محركات التيار المستمر.
3- يتفقد وضع الفرش وحواملها على الموحد.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- محرك تيار مستمر.
2- جهاز قياس أفوميتر.
3- جهاز قياس العازلية (ميجر).
4- مصابيح اختبار.
5- بطارية.
6- دينمو متر.
7- صندوق عدة كهربائي صيانة آلات.
8- سلك توصيل
9- شريط لاصق عازل.

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

1- فحص عازلية دوائر محركات التيار المستمر.
2- فحص استمرارية محركات التيار المستمر.
3- تفقد وضع الفرش وحواملها على الموحد.

اسم التمرين: قياس سرعة دوران المحرك **رقم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية ــ يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

1- يحدد مقدرات السرعة للمحرك حسب لوحة مواصفاته.
2- يقيس سرعة المحرك باستخدام التاكوميتر.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- محرك تيار مستمر.
2- تاكوميتر.

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

1- تحديد مقدرات السرعة للمحرك حسب لوحة مواصفاته.
2- قياس سرعة المحرك باستخدام التاكوميتر.

اسم التمرين: تشخيص خلل ظهور شرر على الموحد وزيادة درجة حرارة المحرك **رقم التمرين: (3)**

الأهداف التدريبية ــ يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

1- يتفقد وضع الفرش وحواملها على الموحد.
2- يفحص ملفات العضو الدائر بالزوام.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- محرك تيار مستمر.
2- جهاز قياس أوفوميتر.
3- زوام كهربائي.
4- مقياس ضغط الزنبرك.
5- صندوق عدة كهربائي صيانة آلات.
6- سلك توصيل
7- شريط لاصق عازل.

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

1- تفقد وضع الفرش وحواملها على الموحد.
2- فحص ملفات العضو الدائر بالزوام.

الجزء الرابع

تقويم الوحدة التدريبية

الاختبار النظري

س1- ضع علامة صح (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة:-

1- يصنع هيكل المحركات من الحديد الصلب ( )

2- تكون المسفرات بتماس مستمر مع الموحد أثناء دوران المحرك ( )

3- تصنع الأقطاب المغناطيسية للمحركات الكهربائية من رقائق حديدية لتقليل المفاقيد ( )

4- يتكون الموحد من قطعة نحاسية واحدة ( )

س2- ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي:-

1- في حالة عجز المحرك عن الدوران عند بدء التشغيل يكون السبب:-

أ- فتح في دائرة ملفات التوازي.
ب- خطأ في قطبية أقطاب التوحيد.
ج- اتساخ الفرش وعدم ملامستها لعضو التوحيد.
د- خطأ في قيمة الجهد المستعمل للتشغيل.

2- في حالة دوران المحرك بسرعة أكبر من السرعة الطبيعية يكون السبب:-

أ- قصر في ملفات المجال أو تماس مع الأرضي.
ب- اتساخ الموحد.
ج- زيادة الحمل عن الحد الأقصى المسموح.
د- احتراق المصهر.

3- عندما يصدر المحرك ضجيجاً أثناء التشغيل يكون السبب:-

أ- عكس توصيل طرفي ملفات المجال.
ب- خشونة سطح الموحد.
ج- تماس حامل الفرش مع الأرضي.
د- ملفات مقصورة.

4- في حالة دوران المحرك بسرعة أقل من السرعة الطبيعية يكون السبب:-

أ- الفرش ليست في وضع التعادل.
ب- فتح في دائرة المجال.
ج- خطأ في قطبية أقطاب التوحيد.
د- ملفات مقصورة.

5- في حالة ظهور شرر على موحد محرك التيار المستمر يكون السبب:-

أ- زيادة الحمل عن الحد الأقصى المسموح به.
ب- احتراق المصهر.
ج- تلف المنظم.
د- عدم حدوث تلامس جيد بين الموحد والفرش.

6- في حالة ارتفاع درجة حرارة المحرك أثناء الدوران يكون السبب:-

أ- فتح في دائرة المنتج.
ب- زيادة الحمل عن الحد الأقصى المسموح.
ج- عكس توصيل طرفي المنتج.
د- وجود تماسات عالية أو منخفضة على عضو التوحيد.

س3- أكمل الجمل الآتية بما يناسبها فيما يأتي:-

أ- تستخدم المسفرات في محركات التيار المستمر لنقل التيار الكهربائي من المنبع الخارجي إلى .....
ب- يقوم العضو الدائر في المحركات الكهربائية بنقل الحركة إلى .....
ج- محرك التيار المستمر آلة ميكانيكية (حركية) لإدارة الآلات التي تحتاج إلى .....

الاختبار العملي

اسم الاختبار: تشخيص أعطال عجز المحرك عن الدوران

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- محرك تيار مستمر.
2- جهاز قياس أفوميتر.
3- جهاز قياس العازلية (ميجر).
4- مصابيح اختبار.
5- بطارية.
6- دينمو متر.
7- صندوق عدة كهربائي صيانة آلات.
8- سلك توصيل
9- شريط لاصق عازل.

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

1- فحص عازلية دوائر محركات التيار المستمر.
2- فحص استمرارية محركات التيار المستمر.
3- تفقد وضع الفرش وحواملها على الموحد.

اسم الاختبار: قياس سرعة دوران المحرك

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- محرك تيار مستمر.
2- تاكوميتر.

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

1- تحديد مقدرات السرعة للمحرك حسب لوحة مواصفاته.
2- قياس سرعة المحرك باستخدام التاكوميتر.

اسم الاختبار: تشخيص خلل ظهور شرر على الموحد وزيادة درجة حرارة المحرك

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- محرك تيار مستمر.
2- جهاز قياس أفوميتر.
3- زوام كهربائي.
4- مقياس ضغط الزنبرك.
5- صندوق عدة كهربائي صيانة آلات.
6- سلك توصيل
7- شريط لاصق عازل.

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

1- تفقد وضع الفرش وحواملها على الموحد.
2- فحص ملفات العضو الدائر بالزوام.

مسـرد المصطلحـــات الـفنيـة

المصطلحات باللغة العربية	المصطلحات باللغة الإنجليزية
تحويل الطاقة	Energy transformation
تيار مستمر	Direct current
عضو الإنتاج	Armature
عضو التوحيد (مجمع)	Commutator
عضو ثابت	Stator
عضو دائر	Rotor
فرشاة كربونية (مسفرة)	Carbon brush
قدرة	Power
قدرة كهربائية	Electric power
قدرة ميكانيكية	Mechanical power
محرك كهربائي يعمل بالتيار المستمر	Motor D.C
مقياس التيار	Ammeter
مقياس الجهد	Voltammeter
ملفات الأقطاب	Excilation winding

قـائـمــة المــراجــع والمصــادر

أولاً - المراجع العربية:-

1- **تجمــيع وصــيانة المعــدات الكهــربائية الــصناعية واســتخداماتها** - ج. يولاكــوف أ. كوفاســكي - روسيا 1975م

2- **التدريبات العملية لاختصاص الكهرباء -** م. إبراهيم البيطار م. حسين منعم - وزارة التربية والتعليم - سوريا 1990م

3- **إصلاح آلات التيار المستمر** – م. إبراهيم البيطار م. حسين منعم – سوريا 1986م

ثانياً - المراجع الأجنبية:-