

الآلات الكهربائية بالمركبات - عملي

منظومة الشحن (CHARGING SYSTEM)

الوحدة الثالثة : منظومة الشحن (CHARGING SYSTEM)

الجدارة: دراسة كل ما يتعلق بمنظومة الشحن في المركبة من أعمال الفحص، والخدمة والصيانة وتشخيص الأعطال، والفك وإعادة التجميع للمكونات، والاختبار باستخدام الأجهزة المختلفة، مع تحليل نتائج الاختبارات التي تجرى على منظومة الشحن.

الأهداف: عند استكمال دراسة هذه الوحدة يكون لديك القدرة على:

- إتباع إجراءات السلامة عند التعامل مع منظومة الشحن في المركبة داخل الورشة
- التعرف على مكونات منظومة الشحن في المركبة وأماكنها في المركبة بالنسبة للمحرك
- عمل فحص سريع لمكونات منظومة الشحن لحل مشاكلها
- القيام بتشخيص الأعطال في منظومة الشحن بطريقة متسلسلة ومنطقية
- إدراك أهمية كتالوج الخدمة والصيانة عند التعامل مع منظومة الشحن
- عمل الخدمة والصيانة اللازمة للمؤد ومنظم الجهد
- استخدام أجهزة الفحص والاختبار الخاصة بمنظومة الشحن
- إجراء الاختبارات اللازمة على منظومة الشحن في المركبة وعلى منصة الاختبار
- تحليل نتائج الاختبارات المختلفة لمكونات منظومة الشحن
- استبدال الأجزاء والمكونات التالفة في منظومة الشحن إذا لزم الأمر
- فحص سير المؤد وقياس الشد فيه واستبداله إذا لزم الأمر

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة تتراوح ما بين ٩٠٪ و ٩٥٪

الوقت المتوقع للتدريب: ١٤ ساعة

الوسائل المساعدة: (ورشة الآلات الكهربائية)

طاولات عمل مزودة بملازم + سيارات تدريب + منصة اختبار المؤد + أجهزة قياس كهربائية متعددة الأغراض (فرق جهد - شدة تيار - مقاومة) + جهاز مرسمة الذبذبات (الأوسيليسكوب) + جهاز اختبار الدايودات + جهاز (فولت - أميتر) يحتوي على عامود مقاوم كربوني للأحمال + مقياس شد سير المؤد + مجموعة مختلفة الأنواع من المؤدات للاختبار والفك والتجميع + صندوق عدة متكامل

متطلبات الجدارة:

الإمام بما تمت دراسته في الوحدة الأولى من هذه الحقيبة فيما يخص فحص و اختبارات البطارية.

منظومة الشحن

(CHARGING SYSTEM)

مقدمة (Introduction)

تتناول هذه الوحدة منظومة الشحن في المركبة من الجانب العملي، حيث يتعرف المتدرب على مكونات هذه المنظومة المستخدمة في المركبات. من خلال هذه الوحدة، يتعرف المتدرب على الأجزاء الداخلية لمُؤَدِّ التيار المستمر المستخدم الآن في جميع المركبات بالقيام بفكه إلى أجزاء والتعرف عليها عن قرب. تتناول هذه الوحدة أهم الأعطال التي تتعرض لها منظومة الشحن في المركبة وكيفية تشخيص وعلاج هذه الأعطال من خلال إجراء مجموعة من الفحوصات والاختبارات تبعاً لكتالوج الصيانة مع الأخذ في الاعتبار إجراءات السلامة الواجب إتباعها أثناء إجراء هذه الاختبارات. عزيزي المتدرب، يجب الرجوع إلى الحقيبة النظرية للمقرر عند التعامل مع أي من مكونات أو أجزاء منظومة الشحن، ليكون لديك الأساس النظري الجيد عن هذا الجزء أو المكون ووظيفته.

إجراءات السلامة (Safety Precautions)

هناك عدد من إجراءات السلامة الهامة والتي تعتبر حيوية عند التعامل مع منظومة الشحن سواء في أعمال الفحص أو في الاختبارات، هذا إلى جانب إجراءات السلامة بصفة عامة في ورشة السيارات. الإهمال في مراعاة هذه الإجراءات ينتج عنه تلف بالغ في المنظومة. عزيزي المتدرب، يجب تعلم ومراعاة قواعد وإجراءات السلامة الآتية:

١. عند تثبيت البطارية، تأكد من التوصيل الصحيح والجيد للكابل الأرضي.
٢. قم بفصل الكابل الأرضي للبطارية قبل فصل أي من أسلاك منظومة الشحن في المركبة.
٣. عند استخدام بطارية مساعدة أو جهاز الشحن، يجب توصيلها على التوازي مع البطارية الأصلية (الموجب مع الموجب والسالب مع السالب).
٤. عند توصيل كابلات البطارية، تأكد من التوصيل الصحيح للأقطاب (عدم عكس القطبية) حتى لا يتسبب ذلك في تلف الدايرودات.
٥. عند لحام سلك دايرود، خذ الاحتياطات اللازمة لحماية وحدة التقويم (المُقَوِّم) من الحرارة الزائدة.

٦. لا يجب تشغيل المُولد في دائرة مفتوحة (سلك الخرج أو طرف البطارية مفصول) حيث يسمح ذلك للمُولد بتجميع جهد عالي جداً قد يتلف الدايودات ويكون مصدر خطورة لأي شخص يلمس طرف البطارية في المُولد.
٧. لا تقم بتوصيل دائرة المجال في المُولد بالأرضي إلا عند إجراء الاختبارات السريعة والتي لا تستغرق إلا وقتاً قصيراً.
٨. عند القيام بضبط منظم جهد من النوع الكهروميكانيكي (الكهرومغناطيسي)، يجب أن تكون أداة الضبط معزولة لتفادي أي حادث نتيجة التوصيل الأرضي.
٩. لا يجب على الإطلاق توصيل طرف خرج المُولد أو أي من أطراف منظم الجهد بالأرضي.
١٠. قبل تركيب غطاء منظم الجهد، تأكد من عدم تشغيل مفتاح الإشعال (يكون في وضع off).
١١. قبل الشروع في فك مسامير منظم الجهد، قم بفصل مقبس توصيل المنظم.
١٢. عند الحاجة لتغيير المُولد أو منظم الجهد، تأكد من مطابقة ذلك للمواصفات المنصوص عليها من قبل الصانع. لكل سيارة ما يناسبها من مُولد ومنظم جهد.
١٣. تأكد من أن الشعر الطويل والملابس والحلي بعيدة عن الأجزاء المتحركة في المركبة عند التعامل مع منظومة الشحن سواء في التعرف على الأجزاء أو عند الفحص والاختبار.
١٤. تأكد من عدم عمل عامود الاختبار الكربوني إلا أثناء الاختبار فقط.
١٥. خطوات إجراء الاختبارات تختلف من مركبة إلى أخرى. يجب إتباع تعليمات الشركة المنتجة فيما يخص المركبة التي تتعامل معها (ارجع دائماً إلى كتالوج الصيانة).

مكونات منظومة الشحن (Charging System Components)

على مركبات التدريب الموجودة بالورشه، يقوم المتدرب وبمساعدة من مدرسه بالآتي:

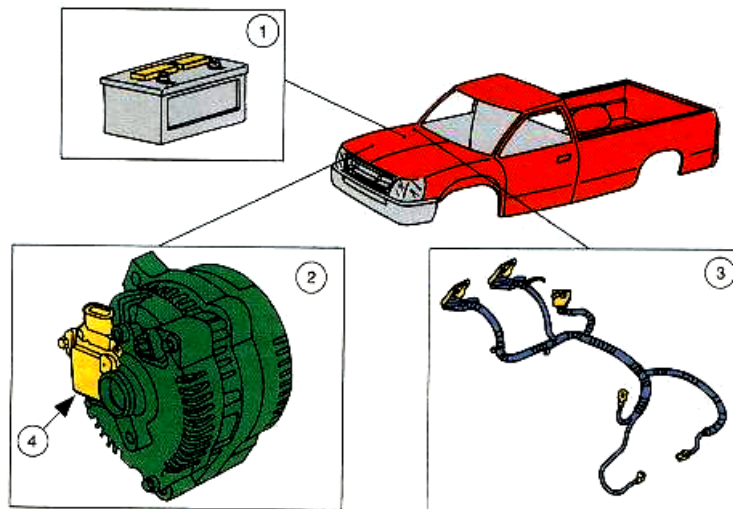
١. التعرف على مكونات منظومة الشحن في المركبة، (منظومة نمطية أو عادية تستخدم منظم جهد، ومنظومة أخرى تستخدم وحدة التحكم الإلكتروني في محرك المركبة لتنظيم جهد المُولد)، مع الاستعانة بالمعلومات التالية فيما يخص المنظومتين.
٢. تحديد موقع كل مكون من مكونات منظومة الشحن وطريقة اتصال كل منها بالآخر.
٣. تأكيد ما لديه من معلومات عن وظيفة منظومة الشحن ومكوناتها في المركبة.

٤. تحديد مكان منظم الجهد في منظومة الشحن النمطية (هل داخل المُوَلِّد أم مثبت على سطحه الخارجي أم مثبت بعيداً عن المُوَلِّد).

١- منظومة الشحن النمطية (العادية) (Normal Charging System)

يتعرف المتدرب على المكونات الخارجية التالية لمنظومة الشحن والموضحة في شكل (٣ - ١)، مع ذكر وظيفة كل مكون بالتشاور مع مدربه:

- ١- البطارية (Battery)
- ٢- مُوَلِّد التيار المتردد (Alternator) (على المدرّب إرشاد المتدرب إلى نوع المُوَلِّد المستخدم طبقاً لأنواع المذكورة في الجزء النظري من الحقيبة في الوحدة الثالثة)
- ٣- ضفيرة الأسلاك (Harness) (تحدد مسار الأسلاك من وإلى بين المكونات المختلفة للمنظومة).
- ٤- منظم الجهد (Voltage Regulator) (يحدد مكانه بالنسبة للمُوَلِّد)



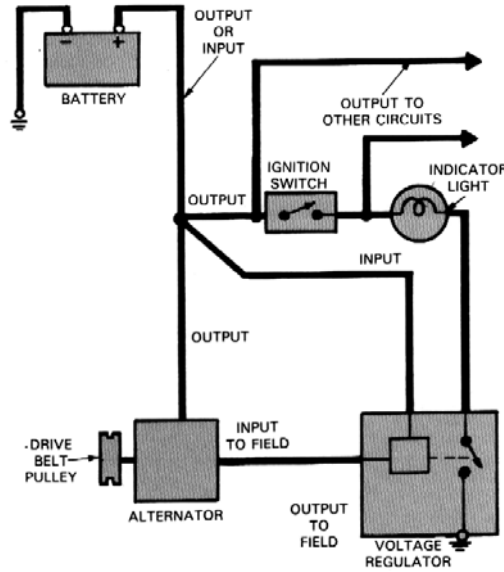
شكل (٣ - ١): منظومة الشحن النمطية (العادية) في المركبة

(١- البطارية ٢- مُوَلِّد التيار المتردد ٣- الضفيرة (أسلاك التوصيل) ٤- منظم الجهد)

ينتقل المتدرب إلى مرحلة التعرف على مكونات دائرة منظومة الشحن النمطية (العادية) الكاملة (الخارجية والجزء الداخلي على لوحة العدادات والأجهزة في المركبة) الموضحة في شكل (٣ - ٢).

المكونات الأساسية لمنظومة الشحن النمطية (العادية) في المركبة (شكل ٣ - ٢)، والتي يجب

على المتدرب التعرف عليها وتتبع مساراتها بمعاونة مدربه، تشمل:



شكل (٣ - ٢): دائرة منظومة الشحن النمطية (العادية)

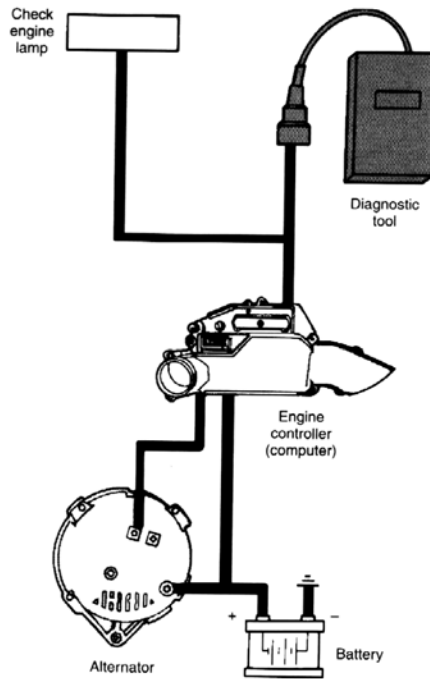
- ١- مُولّد التيار المتردد (Alternator): يطلق عليه أيضاً اسم "مُولّد التيار ثلاثي الأطوار". مهمة المُولّد الكهربائي هي تحويل طاقة المحرك الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.
- ٢- منظم الجهد (Voltage Regulator): هو وسيلة كهربية لتنظيم جهد و تيار الخرج للمُولّد الكهربائي.
- ٣- سير المُولّد الكهربائي (Generator Belt): وسيلة لإدارة المحرك الكهربائي عن طريق محرك المركبة، وتصل بين بكرة عامود المرفق في محرك المركبة وبين بكرة المُولّد الكهربائي.
- ٤- مبين الشحن (Charge Indicator): عبارة عن أميتر (ammeter) أو فولتметр (voltmeter) أو مصباح تحذير (indicator or warning light)، يتم تركيبها في لوحة عدادات المركبة، لإخطار سائق المركبة عن حالة خرج منظومة الشحن.
- ٥- ضفيرة منظومة الشحن (Charging System Harness): هي مجموعة الأسلاك التي تصل بين المكونات الأساسية لمنظومة الشحن (تصل بين مُولّد التيار المتردد ومبين الشحن والمكونات الأخرى).
- ٦- البطارية (Battery): تمد المُولّد بتيار الإشارة، كما تساعد في موازنة خرج المُولّد الكهربائي.

٧- مفتاح الإشعال (Ignition Switch): عبارة مفتاح متعدد الأغراض لتغذية الدوائر الكهربائية والإلكترونية الأساسية في المركبة بالتيار الكهربائي اللازم لتشغيلها.

٢- منظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني (Computerized Charging System)

بعد الإنتهاء من التعرف على مكونات منظومة الشحن وتتبع مسارات دائرتها، يقوم المتدرب بمعاونة مدرّبه بالتعرف على مكونات منظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني (شكل ٣ - ٣) (في حالة تواجد مركبة تحوي هذا النوع من منظومات الشحن).

في مركبات عديدة، يقوم كمبيوتر التحكم في محرك المركبة بالتحكم في التيار المار إلى ملف المجال في المُولّد، مما يعني الاستغناء عن وجود منظم جهد منفصل. عند اكتشاف الكمبيوتر وجود خلل في أداء منظومة الشحن، يخزن الرقم الكودي للخلل في ذاكرته ويضئ لمبة فحص المحرك. يمكن معرفة الخلل باستعراض ذاكرة الكمبيوتر والرجوع إلى قائمة أرقام الأعطال لمعرفة سبب الخلل.



شكل (٣ - ٣): منظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني

تحتوي منظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني على المكونات الآتية، والتي يجب على الطالب

التعرف عليها:

- ١- البطارية (Battery)
- ٢- المُولّد (Alternator)
- ٣- كمبيوتر التحكم في محرك المركبة ((Engine controller (Computer))
- ٤- أداة التشخيص (Diagnostic tool)
- ٥- لمبة فحص محرك المركبة (Check engine lamp): تضيء عند وجود خلل مرتبط بالمحرك أو بمنظومة الشحن، الرقم الكودي هو الذي يبين موقع الخلل.

مبيّنات الشحن في لوحة العدادات (Instrument-Panel Charge Indicators)

مبيّنات الشحن في لوحة العدادات والأجهزة أمام قائد المركبة تحضره بأحوال تشغيل منظومة الشحن. هناك ثلاثة أنواع من مبيّنات الشحن، هي:

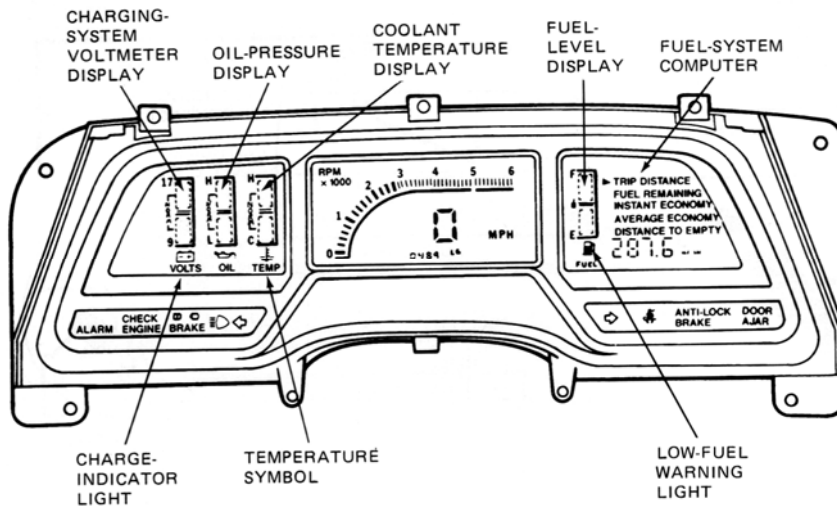
- ١- الأميتر (ammeter): يبين مرور التيار من أو إلى البطارية (شكل ٣ - ٤). يتم تثبيته في دائرة منظومة الشحن بين طرف خرج المُولّد (طرف البطارية BAT) والبطارية. التيار يمر من وإلى البطارية من خلال الأميتر (ماعدًا تيار بدء إدارة محرك المركبة). مرور التيار من خلال الأميتر يحرك المؤشر ليبين مقدار واتجاه مرور التيار.
- ٢- الفولتметр (voltmeter): يبين الجهد خلال البطارية أو جهد الشحن شكل (٣ - ٥). يبين الفولتметр جهد البطارية عندما لا يعمل محرك المركبة، وعندما يعمل محرك المركبة يبين الفولتметр جهد منظومة الشحن.
- ٣- مصباح (لمبة) بيان الشحن (charge-indicator light): يبين أنه لا يتم شحن البطارية (شكل ٣ - ٦). يضيء مصباح بيان الشحن عند وضع مفتاح الإشعال في وضع تشغيل (on) وينطفئ بمجرد بدء دوران محرك المركبة وبالتالي دوران المُولّد بسرعة كافية لإنتاج خرج. عندما يضيء المصباح أثناء دوران محرك المركبة ويظل مضاء (يبين رسماً للبطارية بقطبيها الموجب والسالب بضوء أحمر في المعتاد)، فإنه يبين أن المُولّد لا يقوم بشحن البطارية.



شكل (٣ - ٤): الأميتر في لوحة العدادات يبين ثلاثة حالات لمنظومة الشحن

(إلى اليمين: شحن البطارية طبيعي وخرج المؤلّد يغطي كل الأحمال الكهربائية، في الوسط: البطارية تم تفريغها جزئياً ويقوم المؤلّد بإعادة شحنها بمعدل شحن عالي، إلى اليسار: البطارية يتم تفريغها وخرج المؤلّد لا يغطي كل الأحمال الكهربائية)

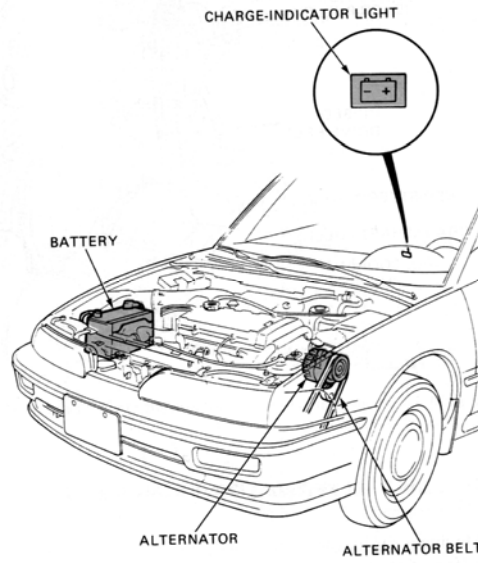
في بعض المركبات الحديثة، يضئ مصباح بيان الشحن في حالة عدم قيام المؤلّد بشحن البطارية أو أنه يقوم بشحن شحناً زائداً.



شكل (٣ - ٥): الفولتمتر يعرض حالة الشحن ضمن مجموعة الأجهزة الإلكترونية في لوحة العدادات

(أقصى ميمين إلى اليسار)

في المعتاد يوجد مصباح بيان شحن في جميع المركبات ويتم إضافة الأميتر أو الفولتمتر لمزيد من الدقة في قياس أداء منظومة الشحن.



شكل (٣ - ٦): مصباح بيان الشحن ضمن منظومة الشحن يبين علامة البطارية عندما يضيئ

يقوم المتدرب بأداء التدريب العملي التالي (رقم ٣ - ١)، ثم يقوم بعد ذلك بتعبئة نموذج تقييم الأداء لنفس التدريب في صفحة (٢٦٣)

التدريب العملي رقم (٣ - ١) : التعرف على مكونات منظومة الشحن في المركبة

الجدارة

تحديد مواضع مكونات منظومة الشحن النمطية (العادية) ومنظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني في المركبة بدقة مع الربط في العلاقة فيما بينها.

نوع المركبة والموديل:
سنة الصنع:
المواد والأدوات والتجهيزات المطلوبة:

ملابس العمل ووسائل السلامة، سيارات التدريب، رافعة، مصباح إضاءة، صندوق عدة، قماش (الاستعانة بالأشكال الخاصة بهذا الجزء في الحقيبة في الصفحات السابقة مباشرة)

البنود التي يتم التدريب عليها أثناء عملية التعرف على مكونات منظومة الشحن في المركبة

م	الإجراء المطلوب
١	تحديد موقع مكونات منظومة الشحن (النمطية) العادية في المركبة
٢	تحديد طريقة الاتصال بين مكونات منظومة الشحن النمطية في المركبة ببعضها
٣	تحديد مكان تركيب منظم الجهد بالنسبة للمؤد
٤	تحديد موقع مكونات منظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني في المركبة
٥	تحديد طريقة الاتصال بين مكونات منظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني في المركبة ببعضها
٦	تحديد موضع لمبة فحص محرك المركبة في منظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني
٧	تحديد مسار سير إدارة المؤد
٨	تحديد نوع وموضع مبين الشحن المستخدم مع منظومة الشحن التي تتعرف عليها

ملاحظات:

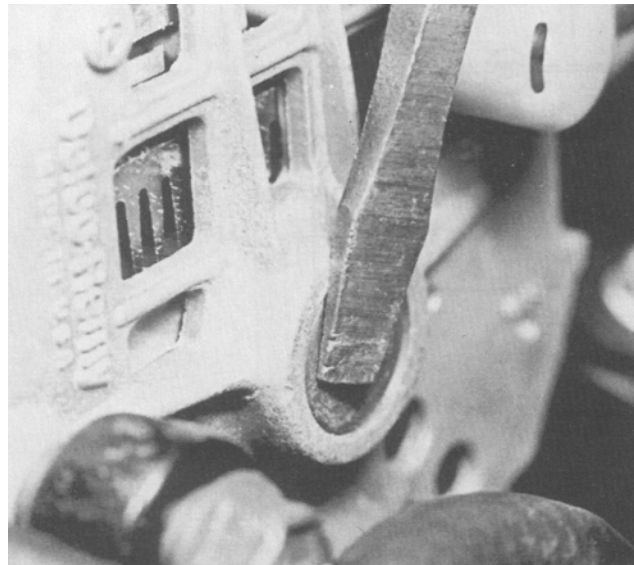
استراتيجية تشخيص الأعطال في منظومة الشحن

(Strategy of Charging System Trouble Diagnosis)

تدور المشاكل والأعطال التي تحدث في منظومة الشحن كلها تقريباً حول عملية الشحن أو خرج المُولد. قد لا يكون هناك شحن أو خرج للمُولد أو قد يكون شحن البطارية ضعيفاً أو قد يكون زائداً. جميع المركبات ذات منظومة الشحن ١٢ فولت تستخدم منظم جهد أو وحدة التحكم الإلكتروني في عمل المحرك للتحكم في التيار المار إلى ملف العضو الدوار في المُولد.

يتولد مجالاً مغناطيسياً في المُولد عند اكتمال الدائرة خلال الفرش الكربونية والحلقات المنزلقة وملف المجال للعضو الدوار في المُولد. إذا لم يكن هناك تيار يمر خلال ملف العضو الدوار، لن يكون هناك خرج للمُولد وبالتالي لن يكون هناك شحن للبطارية. عند مرور التيار في ملف مجال العضو الدوار وحدوث إثارة، يتحول عامود العضو الدوار بالكامل ومحامل المُولد إلى مغناطيس.

يمكن للفني استغلال هذه المعلومة كبداية لتشخيص العطل أو لتحديد سبب مشكلة عدم وجود شحن لمنظومة الشحن. يقوم الفني باستخدام مفك أو أي جزء معدني آخر بالكشف عن وجود المغناطيسية عند المحمل الخلفي للمُولد كما في شكل (٣ - ٧). يجب تفادي الكشف عن وجود المغناطيسية عند المحمل الأمامي للمُولد لخطورة هذا الإجراء وصعوبته في نفس الوقت نظراً لوجود سير المُولد والبكرة ومروحة التبريد.



شكل (٣ - ٧): استخدام مفك للكشف عن وجود المغناطيسية عند المحمل الخلفي للمُولد

إذا اكتشف الفني وجود مغناطيسية عند المحمل الخلفي للمؤد، دل ذلك على:

- ١- منظم الجهد يعمل
 - ٢- الفرش الكربونية تعمل
 - ٣- حدوث الإثارة المطلوبة في ملف العضو الدوار وبالتالي تولد المجال المغناطيسي
- إذا اكتشف الفني عدم وجود مغناطيسية عند المحمل الخلفي للمؤد، دل ذلك على أحد أو كل

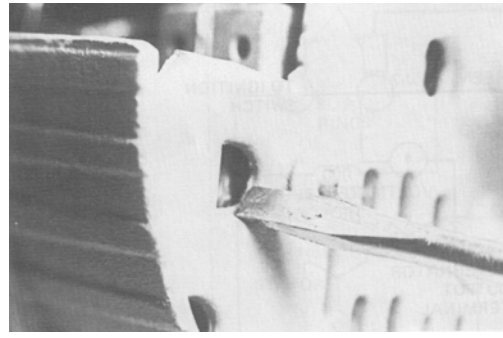
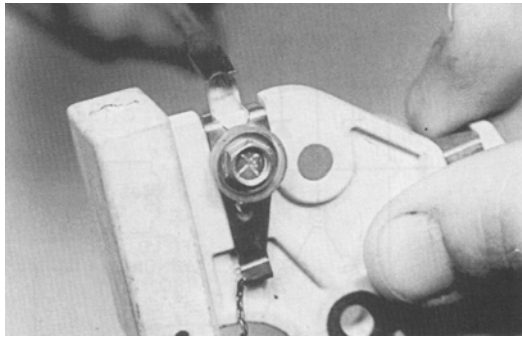
الآتي:

- ١- منظم الجهد لا يعمل
- ٢- التصاق أو تآكل الفرش الكربونية مع عدم وجود تلامس كهربائي بينها وبين الحلقات المنزلقة.
- ٣- وجود تلف في العضو الدوار نفسه

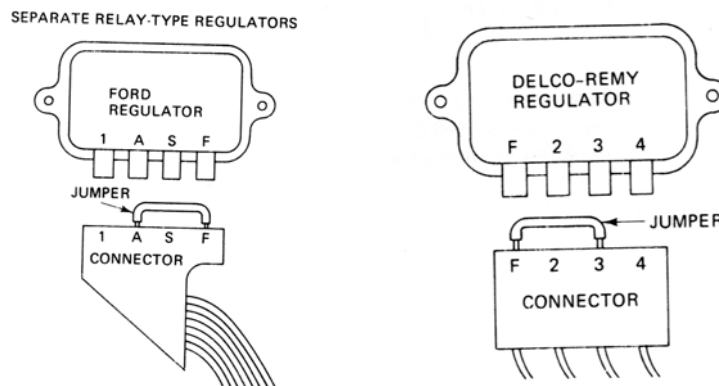
لا يمكن لأي مؤد إنتاج تيار شحن طالما العضو الدوار لا ينتج المجال المغناطيسي اللازم لحث الجهد في ملفات العضو الساكن، لذلك فإنه بالكشف عن المغناطيسية عند المحمل الخلفي للمؤد، يستطيع الفني تحديد مكان المشكلة في منظومة الشحن. على سبيل المثال: إذا كانت هناك مغناطيسية عند المحمل الخلفي للمؤد ومصباح بيان الشحن مضاء (المؤد لا يشحن)، دل ذلك على أن المشكلة في داخل المؤد نفسه (في الدايودات أو في العضو الساكن أو في جزء من الأجزاء الداخلية للمؤد).

إذا لم تكن هناك مغناطيسية عند المحمل الخلفي للمؤد، يجب اتخاذ إجراء تحييد منظم الجهد (عمل مرور التفاضل في حوله) (bypassing the voltage regulator) لتحديد قدرة المؤد على إنتاج الخرج المصمم على أساسه (مقنن الخرج) فيما يسمى باختبار المجال الكامل (full-field test) (سيرد ضمن اختبارات منظومة الشحن خلال هذه الحقبة). هناك طرق مختلفة لتحديد منظم الجهد بحسب أنظمة الشحن المختلفة، منها استخدام مفك من خلال فتحة الاختبار (test hole) في مؤخرة المؤد أو باستخدام وصلة تخطي (jumper) كما هو موضح في شكل (٣ - ٨) وشكل (٣ - ٩).

الفحص البصري السريع عادة يؤدي إلى اكتشاف العطل دون الحاجة لإجراء الاختبارات. يشمل الفحص البصري تفقد حالة التوصيلات والأسلاك من حيث سلامتها وجودتها وربطها جيداً وعدم وجود آثار احتراق أو بلي أو حرارة زائدة، كما يشمل فحص المنظم (الذي يركب خارج المؤد) والمؤد وسير المؤد للبحث عن أية آثار تلف ظاهرة فيها.



شكل (٣ - ٨): إلى اليمين: استخدام مفك خلال فتحة على شكل حرف (D) لتحديد منظم داخلي في مُوَلِّد (GM)، إلى اليسار: المفك المستخدم يوصل اللسان الداخلي (tab) على الفرشاة الأرضية بالأرضي وبذلك يجعل التيار الكامل يمر خلال الفرش الكربونية والعضو الدوار



شكل (٣ - ٩): إلى اليمين: استخدام وصلة تخطي مع منظم خارجي لمُوَلِّد من طراز (GM)،

إلى اليسار: استخدام وصلة تخطي مع منظم خارجي لمُوَلِّد من طراز (Ford)

تتسبب البطارية البالية أو التي أصابتها الكبرتة في عديد من المشاكل في منظومة الشحن (وفي معظم النظام الكهربائي في المركبة)، ولا يمكن الوصول إلى تشخيص لأسباب أي عطل في المنظومة إلا باستبدال البطارية. أيضاً، البطارية الضعيفة يجب أن تشحن شحناً تاماً أولاً قبل إجراء أية اختبارات على منظومة الشحن. يعتبر فحص حالة البطارية أول إجراءات تشخيص الأعطال في منظومة الشحن.

عزيزي المتدرب: تذكر دائماً أن عدم أداء منظومة الشحن لعملها بالطريقة الصحيحة يرجع إلى خلل في البطارية أو المُولِّد أو المنظم أو مابين الشحن أو أسلاك المنظومة. المشاكل التي تحدث في منظومة الشحن قد تشمل أحد مكونات المنظومة أو كل مكونات المنظومة في بعض الحالات.

مما سبق، يمكن أن نضع بعض الخطوط الأساسية لتشخيص الأعطال في منظومة الشحن، ويمكن أن نطلق عليها اسم "استراتيجية تشخيص الأعطال في منظومة الشحن"، ويمكن إيجازها في البنود التالية:

١. قبل فحص أو اختبار منظومة الشحن، يجب تطبيق كافة قواعد وإجراءات السلامة السابق الإشارة إليها.

٢. عندما تكون هناك شكوى خاصة بأداء الشحن في منظومة الشحن بأحد المركبات، ابدأ بعمل فحص بصري سريع للمنظومة قبل الشروع في إجراء أية اختبارات أو استبدال أي جزء في منظومة الشحن.

٣. افحص حالة البطارية قبل الشروع في عمل أية اختبارات على منظومة الشحن فقد تكون البطارية هي السبب في العطل الذي يصيب المنظومة، وافحص الوصلات المنصهرة وعلبة المنصهرات (الفيوزات). إذا كانت هناك وصلة منصهرة تالفة، يجب استبدالها بأخرى مماثلة ولا تستعمل سلك للتوصيل بدلاً منها.

٤. افحص خرج المولد بالكشف عن وجود مغناطيسية عند المحمل الخلفي من عدمه كما أوردنا من قبل.

٥. في حالة وجود خرج للمولد، اجري بعض الاختبارات على منظومة الشحن والمولد في مكانه في المركبة (كما سيرد في الجزء الخاص بالاختبارات) وبالاستعانة بجدول تشخيص الأعطال في الجزء التالي. قد تجد السبب مثلاً في تلف المنظم ويستبدل وتحل المشكلة،

٦. عدم وجود خرج للمولد، يحتم رفع المولد من مكانه في المركبة وفكه إلى أجزاء وإجراء الاختبارات اللازمة على منصة الاختبار.

٧. حدد الجزء التالف واستبدله ثم أعد تجميع المولد وركبه في مكانه في المركبة وثبته جيداً مع قياس الشد في سير المولد وضبطه.

٨. لا تستبدل أحد المكونات التالفة في منظومة الشحن قبل تحديد سبب التلف، فقد يكون السبب في التلف مكون آخر به عيب في الأداء وسوف يتسبب في تلف المكون الجديد مرة أخرى (على سبيل المثال: لو كانت حافة بكرة سير المولد بها انحناء أو عيب تسبب في تآكل السير وانقطاعه، تركيب سير جديد دون حل مشكلة البكرة سيؤدي إلى تآكله وانقطاعه مرة أخرى وهكذا، يجب استبدال البكرة قبل استبدال السير بآخر جديد).

٩. لا تنسى أبداً الرجوع إلى كتالوج الصيانة عند التعامل مع منظومة الشحن سواء بالفحص أو بالاختبار.

يمكن للمتدرب عند البحث في أسباب عطل ما أن يستعين بجداول
تشخيص الأعطال في نهاية هذه الوحدة

صيانة وخدمة منظومة الشحن (Charging System Maintenance and Service)

كل المركبات الحديثة تحتوي على منظومة شحن بها مُؤكّد ومنظم جهد. في بعض المركبات الحديثة قد يتم الاستغناء عن منظم الجهد ويستبدل بتحكم إلكتروني من وحدة التحكم في محرك المركبة للقيام بوظيفة المنظم ضمن وظائفها المختلفة.

مهمة منظومة الشحن هي الحفاظ على بطارية المركبة مشحونة مع إمداد الوحدات الكهربائية والإلكترونية في المركبة بالكهرباء اللازمة لتشغيلها.

عادة تتم الخدمة والصيانة الدورية لمنظومة الشحن كل مدة طويلة قد تصل إلى آلاف الأميال، وتشمل فحص حالة وشد سير المؤكّد وتزييت المحامل. الآن في معظم المركبات، نجد أن المحامل من النوع المحكم الإغلاق وبه وسيط التزييت الخاص به ولا يحتاج إلى عملية تزييت من آن إلى آخر. تبقى في عملية خدمة منظومة الشحن خدمة سير المؤكّد وأسلاك ووصلات التوصيل كل مدة طويلة ما لم يظهر عطل أو مشكلة في المنظومة. في حالات كثيرة، قد لا يمكن استبدال أجزاء داخل مكونات منظومة الشحن، (بعض الأجزاء الداخلية في المؤكّد مثلاً)، بسبب عدم توافر هذه الأجزاء من قبل الشركة المصنعة، وهنا يجب تغيير المكون بالكامل (مؤكّد أو منظم مثلاً). في حالة توافر الأجزاء لعملية الاستبدال، قد تكون أثمانها وتكلفة استبدالها أعلى من ثمن المكون بالكامل، هنا يجب أخذ القرار الصحيح بالاستبدال الكامل للمكون بآخر جديد بنفس المواصفات.

الفحص والصيانة الدورية تعتمد على ظروف تشغيل منظومة الشحن. سرعات التشغيل العالية، ودرجات الحرارة العالية، والأتربة والغبار، والرطوبة، كلها تسبب زيادة تآكل مكونات منظومة الشحن خاصة مكونات المؤكّد.

قبل عمل الاختبارات و استبدال الأجزاء في منظومة الشحن، قم بإجراء فحص سريع لعناصر

المنظومة. قد يقود أحد الفحوصات إلى مصدر الخلل في منظومة الشحن.

فيما يلي أهم الفحوصات وأعمال الخدمة الصيانة التي تُجرى على منظومة الشحن قبل إجراء أية

اختبارات:

- ١- فحص حالة شحن البطارية
 - ٢- فحص حالة وشد سير المولد.
 - ٣- فحص سلامة المنصهرات و الوصلات المنصهرة واستبدال التالف منها.
 - ٤- فحص حالة كابلات وأسلاك وتوصيلات منظومة بدء الحركة ومنظومة الشحن، من حيث عدم وجود آثار حرارة زائدة أو التآكل أو القطع.
 - ٥- فحص حالة البطارية ومنظومة بدء الحركة قبل إجراء الاختبارات الكهربائية على منظومة الشحن.
 - ٦- فحص التثبيت والربط لكل من المولد وبادئ الحركة والمنظم جيداً في أماكنها، للتأكد من وجود توصيل أرضي جيد لدوائرها الكهربائية.
 - ٧- المنظم التالف يتم تغييره في المعتاد.
 - ٨- الكشف على المحامل والفرش الكربونية والحلقات المنزلقة، التي تسبب معظم مشاكل منظومة الشحن (يتم ذلك عند فك المولد لإصلاح أي عطل به).
 - ٩- استبدال الفرش الكربونية المتآكلة بأخرى جديدة (طول الفرش الجديدة حوالي ١٣ مم) (يجب استبدال الفرش إذا وصل طولها إلى ٦ مم فأقل).
 - ١٠- فحص حالة الدايمودات واستبدال الدايمودات.
 - ١١- استبدال المولد التالف إذا لم يكن هناك جدوى من إصلاحه.
- سيرد خلال الاختبارات (خاصة عند فك المولد إلى أجزاء) طريقة فحص بعض الأجزاء الداخلية لمكونات منظومة الشحن.

أهمية كتالوجات الخدمة والصيانة (Importance of Service Manuals)

يجب الرجوع إلى كتالوجات الصيانة عند عمل الاختبارات أو أداء أعمال الخدمة والصيانة لمنظومة الشحن، حيث تمدنا بطريقة إجراء هذه الاختبارات وأعمال الخدمة والصيانة خطوة بخطوة وتعطينا القيم المسموح بها والمدى لسهولة المقارنة مع نتائج الاختبارات كما في شكل (٣ - ١٠).

يعطي كتالوج الخدمة والصيانة الموضح في شكل (٣ - ١٠) خاص بمؤهل يستخدم في مركبات

كرايسلر) قيمة مقنن خرج الأمبير وأقل قيم خرج للتيار مسموح بها للمؤد وبيانات تعريف ومواصفات المؤد والاختبارات المسوح بإجرائها.

اتبع تعليمات كتالوج الصيانة عند اختبار مكونات منظومة الشحن مع التأكد من توفير الأجهزة اللازمة لإجراء الاختبارات وكتالوجاتها

CHRYSLER 40/90 AMP ALTERNATOR WITH VOLTAGE REGULATOR IN ELECTRONICS	
Output	40/90
Rotation	Clockwise (as viewed from pulley end)
Voltage	12 Volt System
Current Output	Design Controlled
Voltage Output	Limited by Voltage Regulator in Electronics
Brushes (Field)	2
Condenser Capacity	0.5 Microfarad plus or minus 20%
Field Current Draw (Bench Test)	
Rotating by Hand	2.5 to 5.0 Amperes @ 12V
Current Rating	Current Output
40/90 Amp	96 Amp Minimum
Current output is measured at 1250 engine rpm and 15 volts at the alternator. Voltage is controlled by variable load (carbon pile) across the battery.	

شكل (٣ - ١٠): صورة من كتالوج صيانة أحد المؤدات يبين كافة المواصفات والقيم القياسية وغيرها من المعلومات الخاصة بالاختبارات الممكن إجرائها على المؤد (شركة كرايسلر)

يقوم المتدرب بأداء التدريب العملي التالي (رقم ٣ - ٢)، ثم يقوم بعد ذلك بتعبئة نموذج تقييم الأداء لنفس التدريب في صفحة (٢٦٤)

التدريب العملي رقم (٣ - ٢) : الفحص الظاهري لمكونات منظومة الشحن في المركبة

الجدارة

إجراء الفحص الظاهري لمكونات منظومة الشحن في المركبة ودوائر توصيلها الكهربائية لتحديد حالتها.

نوع المركبة والموديل:
سنة الصنع:
مواصفات المُوَلِّد:

المواد والأدوات والتجهيزات المطلوبة:

ملابس العمل ووسائل السلامة، سيارات التدريب، رافعة، صندوق عدة، مصباح إضاءة، قماش تنظيف. (الاستعانة بالأشكال الخاصة بهذا الجزء في الحقيبة في الصفحات السابقة مباشرة)

البنود التي يتم التدريب عليها أثناء عملية الفحص الظاهري لمكونات منظومة الشحن في المركبة

م	الإجراء المطلوب
١	فحص نظافة البطارية وحالة شحنها وإحكام تثبيتها
٢	فحص نظافة وإحكام ربط وجودة الكابلات والأسلاك والتوصيلات لمنظومة الشحن
٣	فحص سلامة المنصهرات والوصلات المنصهرة واستبدال التالف منها
٤	التأكد من إحكام تثبيت المُوَلِّد و مفتاح التشغيل الكهربومغناطيسي والمرحّل
٥	التأكد من إحكام تثبيت منظم الجهد (في حالة تثبيته خارج المُوَلِّد)
٦	فحص حالة وشد سير إدارة المُوَلِّد

ملاحظات:

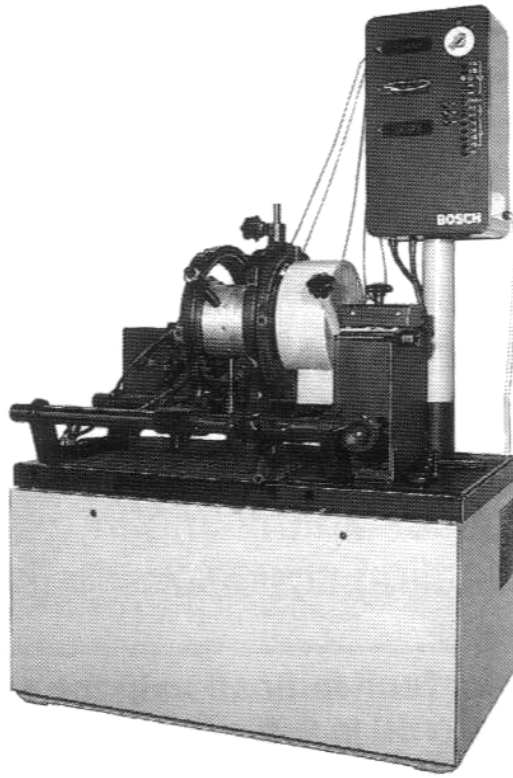
اختبارات منظومة الشحن (Charging System Testing)

- يمكن إجراء اختبارات منظومة الشحن والحصول على نتائج دقيقة، باستخدام الأجهزة الصحيحة الخاصة باختبارات المنظومة. يتم تقسيم اختبارات منظومة الشحن إلى نوعين من الاختبارات، هما:
- ٣- اختبارات تجرى على المركبة (Area Tests or On-car tests) (يتم إجرائها على منظومة الشحن وهي في مكانها بالمركبة).
 - ٤- اختبارات تجرى على منصة الاختبار (Bench Tests) (يتم إجرائها على أجزاء المولد الداخلية المفككة فقط).

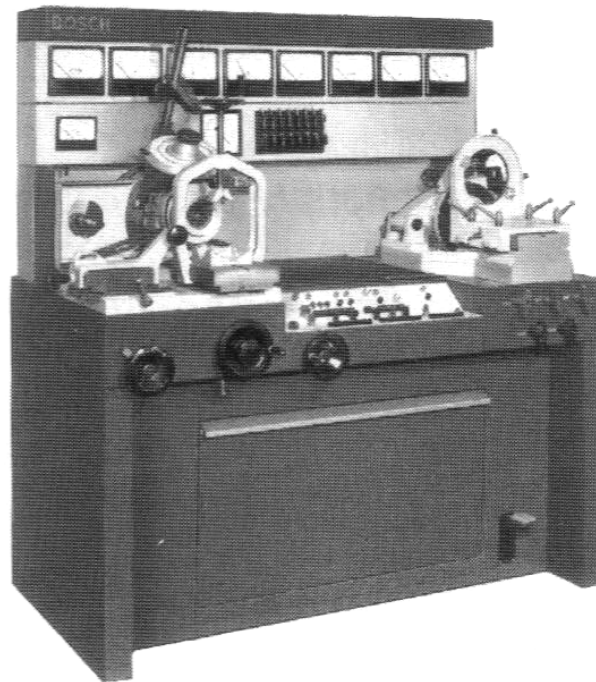
الأشكال أرقام (٣ - ١١)، (٣ - ١٢)، (٣ - ١٣)، (٣ - ١٤)، و (٣ - ١٥)، توضح بعض الأجهزة المستخدمة في اختبارات منظومة الشحن. يعتبر توافر هذه الأجهزة أو بعضها شرطاً لإتمام هذه الاختبارات. عند استخدام أي من هذه الأجهزة، يجب الرجوع إلى كتالوج الجهاز حتى يسهل التعامل معه بشكل آمن.



شكل (٣ - ١١): جهاز اختبار المولد ومنظم الجهد و الدايودات والعضو الساكن



شكل (٣ - ١٢): جهاز اختبار المولد



شكل (٣ - ١٣): منصة اختبار المولد



شكل (٣ - ١٤): جهاز قياس متعدد الأغراض (فرق جهد، شدة تيار، مقاومة)



شكل (٣ - ١٥): جهاز فولت - أميتر مع مقاوم حمل لاختبار المؤكد و الدايودات والمُقوم وملفات العضو الساكن والعضو الدوار

قبل الشروع في إجراء الاختبارات على منظومة الشحن في المركبة، يجب أولاً فحص كافة التوصيلات من حيث جودة ربطها وعدم تآكلها، وفحص حالة شحن البطارية واختبار عمل مبین الشحن في المنظومة، وأخيراً البحث عن وجود مقاومة مفرطة في دائرة منظومة الشحن. هذه الأعمال لا تندرج تحت بند اختبارات ولكنها مجرد فحوصات تمهيدية لإجراء الاختبارات.

يتم فحص عمل مصباح بيان الشحن بصورة جيدة كما سبق وأوضحنا خلال هذه الوحدة في بند

تشخيص الأعطال، أما حالة شحن البطارية فيتم كما أوضحنا في الوحدة الأولى من هذه الحقيبة. يجب البحث عن وجود مقاومة مفرطة في دائرة منظومة الشحن قبل إجراء اختبارات منهكة، وفي حالة وجود هذه المقاومة، يجب استبدال الأسلاك أو تنظيفها وإحكام ربطها. يتم إجراء اختبارات منظومة الشحن على المركبة أو على منصة الاختبار لتحديد المكون التالف أو المكونات التالفة ضمن مكونات المنظومة بكل دقة.

يجب عدم فصل أقطاب البطارية نهائياً أثناء فحص المؤكد ومحرك المركبة يعمل لأن ذلك يتسبب في تلف وحدات التحكم الإلكترونية في المركبة

اختبارات منظومة الشحن على المركبة (Charging System Area Tests)

١- اختبار خرج منظومة الشحن (Charging-system Output Test)

يقيس هذا الاختبار أقصى قيمة للتيار أو الخرج التي يمكن للمؤكد إنتاجها عند جهد معين.

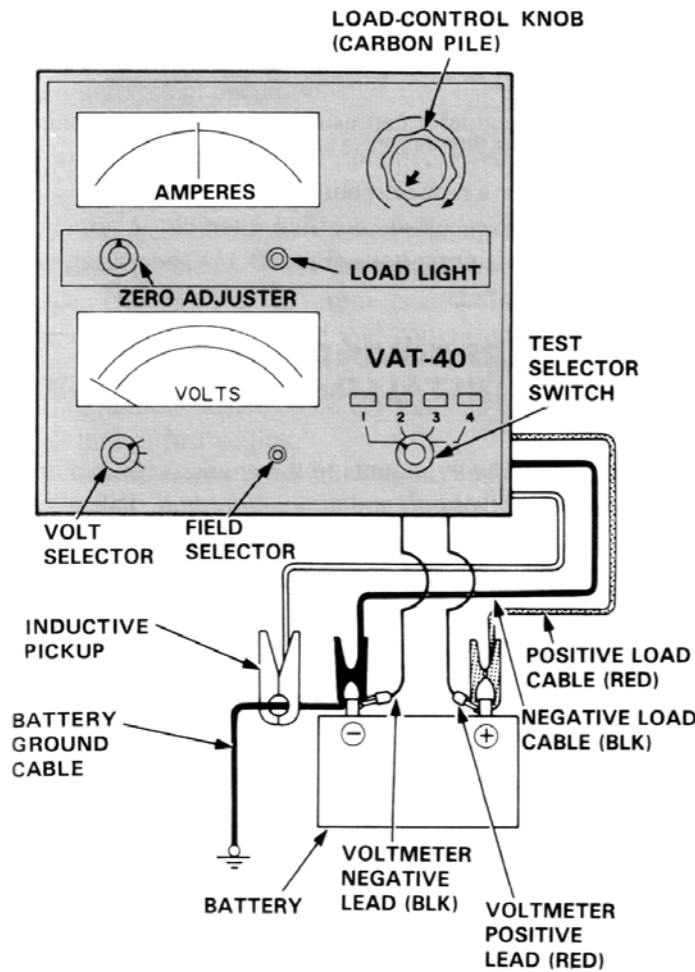
خطوات إجراء الاختبار:

- ١- قم بتوصيل جهاز اختبار الفولت - أمبير للبطارية وهي في المركبة كما هو موضح في شكل (٣ - ١٦).
- ٢- قم بتشغيل أنوار المركبة والملحقات الكهربائية.
- ٣- أدر محرك المركبة عند سرعة ٢٣٠٠ لفة/دقيقة.
- ٤- اضبط مفتاح التحكم في الحمل في جهاز الاختبار حتى يبين الأميتر أقصى قيمة للتيار القادم من المؤكد.
- ٥- إذا كان ضرورياً، اضبط الحمل لتفادي هبوط الجهد عن ١٣ فولت أثناء الاختبار.
- ٦- أعد مفتاح التحكم في الحمل إلى وضع عدم التشغيل (off).

راعي ألا يزيد زمن الاختبار عن ١٥ ثانية حتى لا تحدث زيادة سريعة في الحرارة أو تلف أي من المكونات أثناء الاختبار.

تحليل نتائج الاختبار:

- ١- تكون منظومة الشحن في حالة جيدة إذا كان خرج منظومة الشحن في حدود ١٥ أمبير.
- ٢- إذا خرج ليس في هذه الحدود ، فتكون المنظومة في حالة غير جيدة ويكون هناك تلف ملفات العضو الساكن (دائرة قصر) أو تلف في المنظم أو تلف في التوصيلات أو في الأسلاك.
- ٣- إذا كانت قراءة الأمبير صفراً ، يكون السبب وجود دائرة مفتوحة في ملف مجال العضو الدوار أو في دائرة المجال.
- ٤- بعد إيقاف عمل حمل جهاز الاختبار ، استمر في إدارة محرك المركبة بنفس السرعة مع ملاحظة قراءة الفولتметр و الأميتر. عندما يهبط تيار الشحن إلى أقل من ١٥ أمبير، سجل قراءة الفولتметр لتكون هي جهد ضبط المنظم.



شكل (٣ - ١٦): توصيل جهاز اختبار خرج منظومة الشحن

يمكن استخدام جهاز التشخيص بالحاسب الآلي الموضح في شكل (٣ - ١٧) لإجراء نفس

الاختبار على منظومات الشحن ذات التحكم في الجهد باستخدام وحدة التحكم الإلكترونية. يعطي الجهاز نتائج الاختبار على شاشة الحاسب الآلي وأيضاً مطبوعة في صورة تقرير.

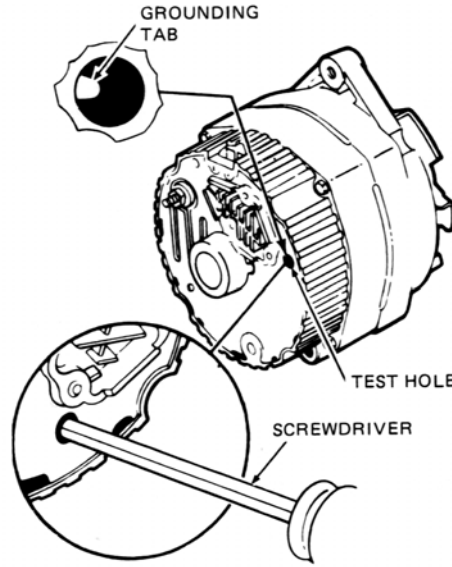


شكل (٣ - ١٧): استخدام الفحص بالكمبيوتر لاختبار منظومات الشحن ذات التحكم الإلكتروني

٢- اختبار المجال الكامل (Full-field Test)

عند عدم تطابق خرج منظومة الشحن مع المواصفات والخصائص المحددة في كتالوج الصيانة، يجب إجراء اختبار المجال الكامل. يتم تحييد منظم الجهد قبل إجراء اختبار المجال الكامل (عمل مرور التفاف في حول المنظم كأنه مفصول عن المنظومة)، أي أنه يتم اختبار منظومة الشحن وقياس الخرج الغير منظم لها (بدون منظم). أحياناً يسمى هذا الاختبار "اختبار تحييد المنظم" (regulator by-pass test). تحييد المنظم يتم بعدة طرق ومحرك المركبة لا يعمل وبحسب الطريقة المنصوص عليها في كتالوج الصيانة. على سبيل المثال هناك فتحة اختبار (test hole) في مؤخرة بعض المُولدات، يمكن وضع مفك داخل هذه الفتحة لتحييد منظم الجهد كما هو موضح في شكل (٣ - ١٨)، أو بطرق أخرى كما ذكرنا في بدايات هذه الوحدة.

اتبع تعليمات و توصيات كتالوج الصيانة للمركبة التي يجري عليها هذا الاختبار، حيث أن بعض الشركات المصنعة توصي بعدم إجرائه على مركباتها لأنه قد يدمر المُولد (يتم إجراء الاختبار فقط في حالة توصية الشركة المصنعة للمركبة بذلك)



شكل (٣ - ١٨): تحييد منظم الجهد بوضع مفك في فتحة اختبار المولد الخلفية

يستخدم جهاز الاختبار السابق توضيحه في شكل (٣ - ١٦) لإجراء اختبار المجال الكامل.

خطوات إجراء الاختبار:

- ١- أدر محرك المركبة على سرعة اللا حمل (سرعة التباطؤ).
- ٢- اضبط مفتاح التحكم في الحمل في جهاز الاختبار حتى تصل قراءة الفولتметр إلى ١٥ فولت.
- ٣- لا تسمح بزيادة الجهد عن ١٦ فولت (بعض المصنعين يسمح بالوصول إلى ١٨ فولت).
- ٤- أعد مفتاح التحكم في الحمل إلى وضع عدم التشغيل (off).
- ٥- أوقف عمل محرك المركبة وأعد الوضع إلى ما كان عليه.

تحليل نتائج الاختبار:

- ١- إذا كان خرج المولد في حدود مواصفات الجهة المنتجة، يحتمل أن يكون منظم الجهد تالف.
- ٢- إذا كان خرج المولد بعيداً عن حدود مواصفات الجهة المنتجة، قم بإصلاح المولد أو استبدله.

راعي إجراء هذا الاختبار سريعاً ولمدة لا تتجاوز عدة ثواني لأن المؤلّد الغير متحكم فيه بواسطة منظم يمكن أن ينتج جهد كافٍ لإتلاف الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في المركبة

٣- اختبار مقاومة دائرة المجال (Field Circuit Resistance Test)

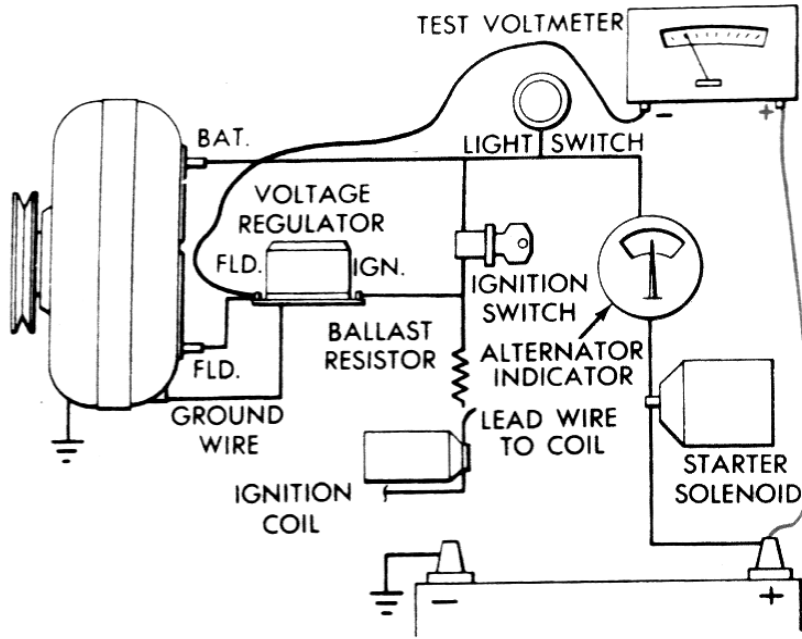
يستخدم جهاز قياس الفولت (الفولتметр) (voltmeter) لإجراء اختبار مقاومة دائرة المجال، ويتم توصيل الجهاز كما هو موضح في شكل (٣ - ١٩).

خطوات إجراء الاختبار:

١. وصل جهاز الاختبار كما هو موضح في شكل (٣ - ١٩) وبحسب توصيات الشركة المصنعة.
٢. افصل توصيلة مقاومة الدائرة الابتدائية ملف الإشعال (ballast resistor) من طرف واحد.
٣. أدر مفتاح الإشعال إلى وضع تشغيل (on) مع مراعاة إغلاق أبواب المركبة وإيقاف عمل الملحقات الكهربائية.
٤. يجب ألا تزيد قراءة الفولتметр عن ٠,٥٥ فولت.

تحليل نتائج الاختبار:

- ١- إذا زادت قراءة الفولتметр عن ٠,٥٥ فولت فهذا يبين وجود مقاومة عالية في دائرة المجال.
- ٢- في حالة وجود مقاومة مفرطة، حرك السلك السالب لجهاز الفولتметр بين نقاط التوصيل المختلفة في الدائرة ولاحظ قراءة الفولتметр.
- ٣- عند أي نقطة توصيل، إذا حدث هبوط سريع لقيمة الفولت، نظف واربط جيداً أسلاك التوصيل عند هذه النقطة.



شكل (٣ - ١٩): توصيل جهاز الفولتمتر لاختبار مقاومة دائرة المجال

٤- اختبار مقاومة توصيل المولد بالقطب الموجب للبطارية

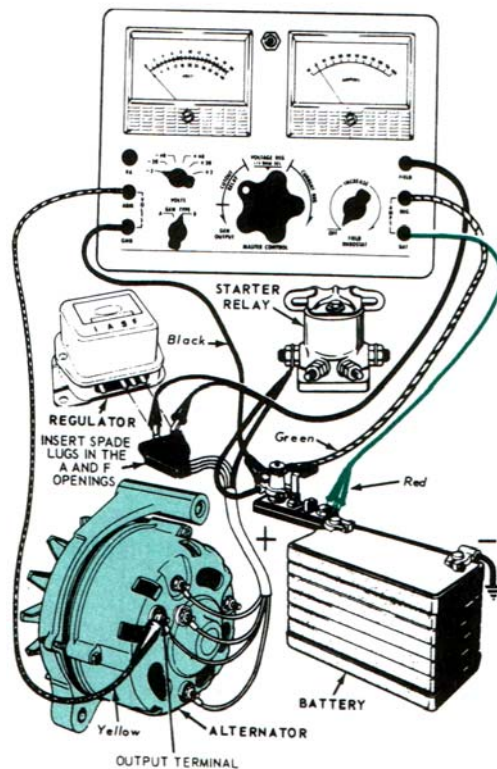
(Alternator-to-Battery Positive Terminal Resistance Test)

يستخدم جهاز فولت - أميتر مع عامود كربوني للتحكم في الحمل لإجراء اختبار مقاومة توصيل

المولد بالقطب الموجب للبطارية ويتم توصيل الجهاز كما هو مبين في شكل (٣ - ٢٠).

خطوات إجراء الاختبار:

- ١- أوقف تشغيل كافة الملحقات الكهربائية في المركبة.
- ٢- أغلق مفتاح توصيلة أقطاب البطارية الموضح على الشكل (٣ - ٢٠).
- ٣- أدر محرك المركبة ثم افتح مفتاح توصيلة أقطاب البطارية.
- ٤- وصل سرعة دوران محرك المركبة إلى ٢٠٠٠ لفة/دقيقة.
- ٥- أوصل قراءة الأميتر إلى ٢٠ أمبير عن طريق ضبط مقاومة المجال المتغيرة في جهاز الاختبار.
- ٦- سجل قراءة الفولتمتر عند هذه السرعة لدوران المحرك وقيمة الأمبير.



شكل (٣ - ٢٠): اختبار مقاومة توصيل المولد بالقطب الموجب للبطارية

تحليل نتائج الاختبار:

١- عند سرعة دوران ٢٠٠٠ لفة/دقيقة لمحرك المركبة وقراءة الأميتر عند ٢٠ أمبير، يجب ألا تزيد قراءة الفولتметр عن ٠,٣ فولت حتى لا تكون هناك مقاومة زائدة لتوصيل المولد بالقطب الموجب للبطارية.

٢- إذا زادت قراءة الفولتметр عن ٠,٣ فولت، دل ذلك على وجود مقاومة لتوصيل المولد بالقطب الموجب للبطارية ويجب فحص التوصيلات بين خرج المولد والبطارية أو اختبار المولد نفسه.

٥- اختبار مقاومة توصيل المولد بأرضي البطارية

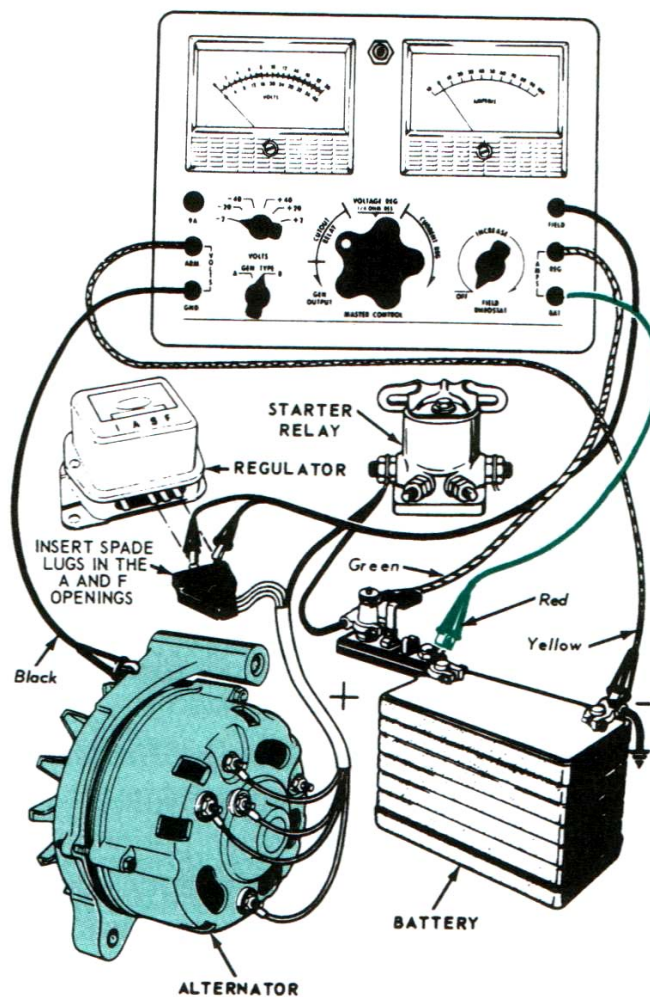
(Alternator-to-Battery Ground Terminal Resistance Test)

يستخدم جهاز فولت - أميتر مع عامود كربوني للتحكم في الحمل لإجراء اختبار مقاومة توصيل

المولد بالقطب السالب للبطارية ويتم توصيل الجهاز كما هو مبين في شكل (٣ - ٢١).

خطوات إجراء الاختبار:

- ١- أوقف تشغيل كافة الملحقات الكهربائية في المركبة.
- ٢- أغلق مفتاح توصيلة أقطاب البطارية الموضح على الشكل (٣ - ٢٠).
- ٣- أدر محرك المركبة ثم افتح مفتاح توصيلة أقطاب البطارية.
- ٤- وصل سرعة دوران محرك المركبة إلى ٢٠٠٠ لفة/دقيقة.
- ٥- أوصل قراءة الأميتر إلى ٢٠ أمبير عن طريق ضبط مقاومة المجال المتغيرة في جهاز الاختبار.
- ٦- سجل قراءة الفولتمتر عند هذه السرعة لدوران المحرك وقيمة الأمبير.



شكل (٣ - ٢١): اختبار مقاومة توصيل المولد بالقطب السالب للبطارية

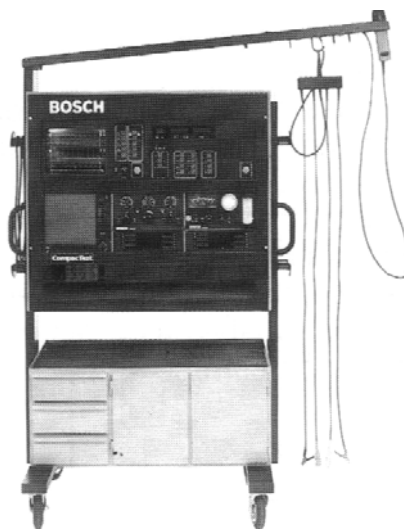
تحليل نتائج الاختبار:

١- عند سرعة دوران ٢٠٠٠ لفة/دقيقة لمحرك المركبة وقراءة الأميتر عند ٢٠ أمبير، يجب ألا تزيد قراءة الفولتметр عن ٠,١ فولت حتى لا تكون هناك مقاومة زائدة لتوصيل المولد بأرضي البطارية.

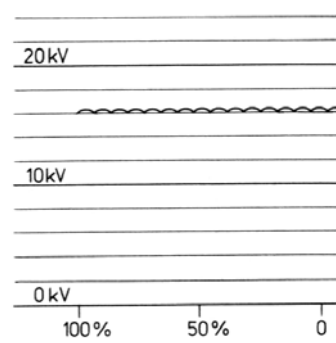
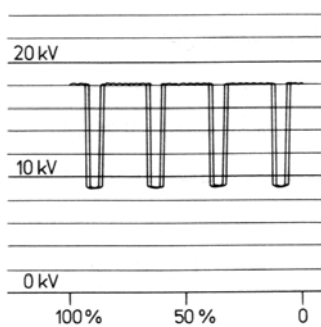
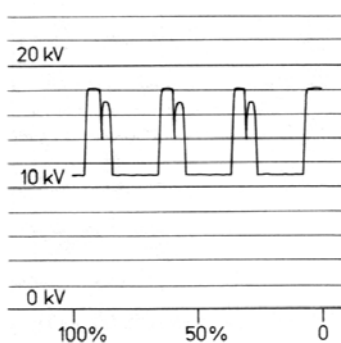
٢- إذا زادت قراءة الفولتметр عن ٠,١ فولت، دل ذلك على وجود مقاومة لتوصيل المولد بأرضي البطارية ويجب فحص التوصيلات بين خرج المولد والبطارية أو اختبار المولد نفسه.

٦- فحص واختبار المولد بواسطة جهاز مرسمة الذبذبات (الأوسيليسكوب) (Oscilloscope Test)

يمكن اختبار خرج المولد باستخدام جهاز مرسمة ذبذبات الإشعال (الأوسيليسكوب) الموضح في شكل (٣-٢٢). الأشكال أرقام (٣-٢٣)، (٣-٢٤)، (٣-٢٥) توضح نمط تدفق الجهد للمولد الجيد وللمولد الذي به عيوب. إذا تطابق نمط تدفق الجهد للمولد المختبر مع نمط التدفق القياسي للجهد، يدل ذلك على جودة المولد. في حالة اختلاف النمطين، يتم الرجوع إلى منحنيات الاختبار المختلفة لمعرفة مكان العيب في المولد (الملفات أو الدايدوات أو الدايد الثلاثي أو دائرة التقويم وغيرها). معظم أجهزة اختبار البطارية والمولد يمكنها تقصي حالة الدايدوات، كما توجد أجهزة لاختبار الدايدوات مثل الجهاز الموضح في شكل (٣-١٥).

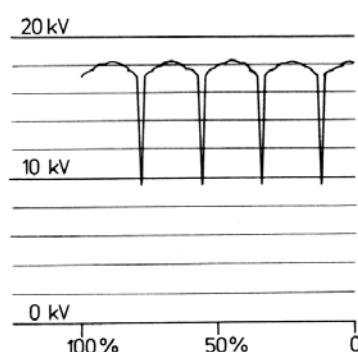
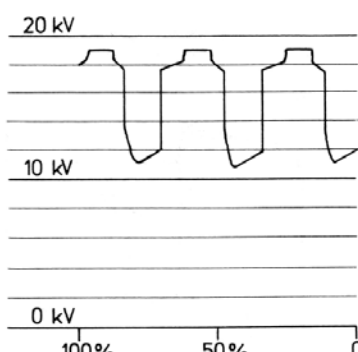
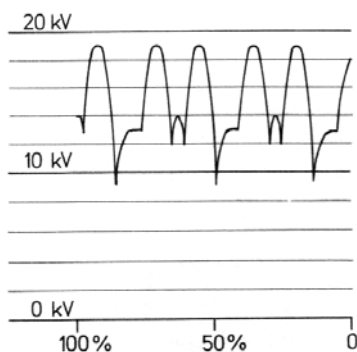


شكل (٣-٢٢): جهاز مرسمة الذبذبات (الأوسيليسكوب) ضمن مجموعة أجهزة اختبار نظام الإشعال في المحرك وتحليل غازات العادم



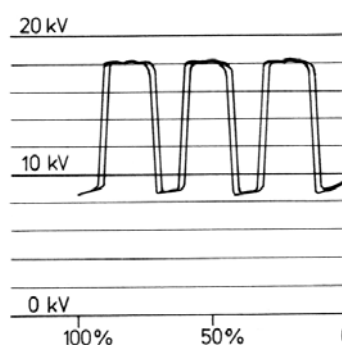
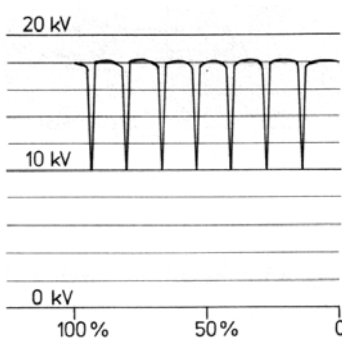
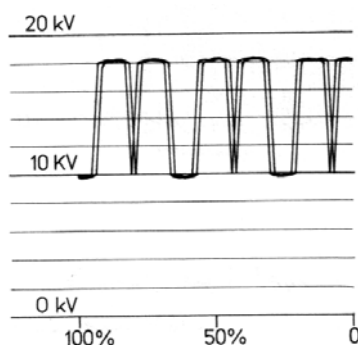
شكل (٣ - ٢٣): إلى اليمين: الرسم التذبذبي القياسي، في الوسط: انقطاع أحد دايودات الإثارة،

إلى اليسار: انقطاع أحد الدايودات الموجبة



شكل (٣ - ٢٤): إلى اليمين: انقطاع أحد الدايودات السالبة، في الوسط: دائرة قصر في أحد دايودات

الإثارة، إلى اليسار: دائرة قصر في أحد الدايودات الموجبة



شكل (٣ - ٢٥): إلى اليمين: دائرة قصر في أحد الدايودات السالبة، في الوسط: خلل في الأطوار

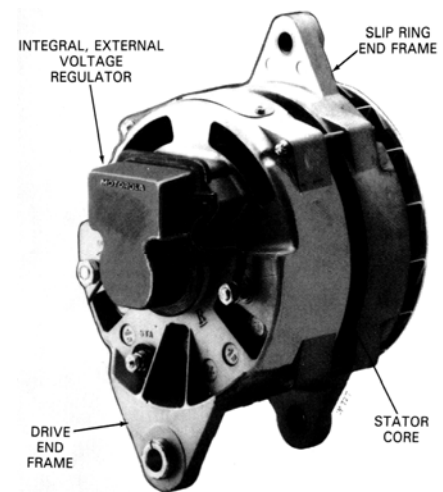
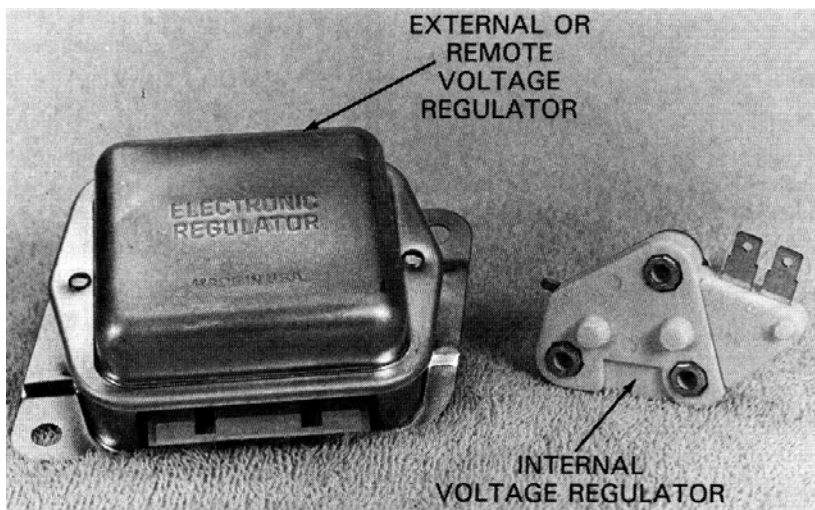
(الأوجه)، إلى اليسار: أكثر من خلل في آن واحد (في هذه الحالة يوجد خلل في أحد الأطوار ووجود دائرة

قصر في دايود سالب)

خدمة واختبار منظم الجهد (Voltage Regulator Service)

منظمات الجهد توضع ضمن منظومة الشحن في أحد الأماكن الثلاثة الآتية:

- ١- بعيداً عن المُولد: (شكل ٣ - ٢٦ إلى اليسار): ينطبق ذلك على منظمات الجهد الكهروميكانيكية (الكهرومغناطيسية) وبعض منظمات الجهد الترانزستورية.
- ٢- على السطح الخارجي للمُولد (شكل ٣ - ٢٦ إلى اليمين): ينطبق ذلك على منظمات الجهد الترانزستورية والإلكترونية.
- ٣- داخل المُولد (شكل ٣ - ٢٦ في الوسط): ينطبق على منظمات الجهد الإلكترونية والمهجنة.



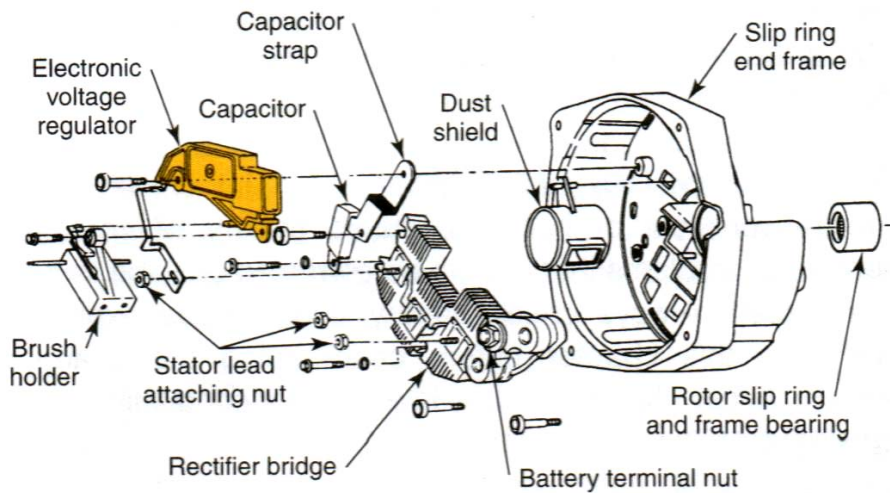
شكل (٣ - ٢٦): إلى اليمين: منظم يثبت على السطح الخارجي للمُولد، في الوسط: منظم يثبت داخل المُولد، إلى اليسار: منظم يثبت بعيداً عن المُولد

الخدمة والصيانة لمنظمات الجهد تقتصر فقط على منظمات الجهد الكهروميكانيكية (الكهرومغناطيسية). منظمات الجهد الإلكترونية غير قابلة للخدمة أو الصيانة أو الإصلاح، ويجب استبدالها إذا كانت تالفة. غالبية المنظمات الإلكترونية تعتبر جزء من المُولد، فإذا حدث تلف للمنظم يتم استبدال المُولد بأكمله.

١- خدمة واختبار منظم الجهد الإلكتروني (Electronic Voltage Regulator Service and Testing)

المركبات الحديثة تحتوي الآن على منظّمات جهد إلكترونية تقوم بتنظيم خرج المُولّد مستخدمة مجموعة من الترانزستورات و الدايودات والمقاومات والمكثفات شكل (٣ - ٢٧). اختبار المجال الكامل (اختبار المرور الالتفافي للمنظم أو تحييد المنظم)، (السابق الإشارة إليه)، هو أبسط طريق لاختبار جودة عمل منظم الجهد.

معظم منظّمات الجهد الإلكترونية لا يمكن إصلاحها ويتم استبدالها إذا حدث بها أي عطل أو تلف. استبدال المنظم الإلكتروني سهلاً عندما يكون المنظم بعيداً عن المُولّد في غرفة محرك المركبة أو في داخل المركبة في منطقة لوحة العدادات والأجهزة أو يكون على السطح الخارجي للمُولّد.



شكل (٣ - ٢٧): منظم الجهد الإلكتروني ضمن الأجزاء الموجودة في جانب غطاء الحلقات المنزلقة

خطوات استبدال منظم الجهد:

- ١- فك الكابل السالب للبطارية
- ٢- فك أسلاك المنظم
- ٣- فك مسامير تثبيت المنظم
- ٤- ركب المنظم الجديد بترتيب عكسي للخطوات السابقة.

إذا كان المنظم داخل المُولد ، فإنه يجب فك المُولد إلى أجزاء ثم يستبدل المنظم ويعاد تجميع المُولد مرة أخرى كما سنرى لاحقاً خلال هذه الوحدة.

استبدال منظم الجهد الإلكتروني هي عملية استبدال فقط بدون ضبط حيث يتم ضبط ومعايرة المنظم في جهة إنتاجه ولا يحتاج بعد ذلك لأية أعمال ضبط.

شكل (٣ - ٢٨) يوضح جهاز اختبار منظمات الجهد الإلكترونية الداخلية والخارجية. يتم الرجوع إلى كتالوج الجهاز لمعرفة طريقة توصيل أسلاكه أثناء الاختبار وخطوات إجراء الاختبار وتحليل النتائج.



شكل (٣ - ٢٨): جهاز اختبار منظمات الجهد الإلكترونية الداخلية والخارجية

٢ - خدمة منظم الجهد الكهروميكانيكي (الكهرومغناطيسي)

(Electro-Mechanical Voltage Regulator Service)

العديد من المركبات القديمة مزودة بمنظمات جهد إلكتروميكانيكية (كهرومغناطيسية) تحتوي على ملفات كهربية و نقاط تلامس لتنظيم خرج المُولد.

لا يتميز هذا النوع من المنظمات بالمرونة في الأداء مثل منظمات الجهد الإلكترونية التي يمكن أن يعمل عليها كثيراً، حيث يحتاج منظم الجهد الكهروميكانيكي إلى عملية ضبط من آن إلى آخر (ضبط دوري).

يجب الرجوع إلى كتالوج الخدمة والصيانة عند الحاجة إلى ضبط منظم الجهد الكهروميكانيكي أو فحصه أو اختباره أو التعامل معه بأي صورة، حيث تختلف خطوات الاختبار ومواصفات الضبط من جهة مصنعة إلى أخرى.

يحتوي العديد من منظمات الجهد الكهروميكانيكية على مكثف لكبت التداخل والشوشرة التي يسببها راديو المركبة ولحماية الدايودات من تأثير الجهد العالي الذي قد يصيبها بالتلف. مع أن هذا المكثف نادراً ما يصاب بعطل أو تلف، إلا أنه يجب فصله عند إجراء الاختبارات على المنظم.

خطوات استبدال منظمات الجهد الكهروميكانيكية مماثلة لتلك الخطوات المتبعة مع منظمات الجهد الإلكترونية الخارجية (التي تثبت خارج المؤلّد).

يقوم المتدرب بأداء التدريب العملي التالي (رقم ٣ - ٣)، ثم يقوم بعد ذلك بتعبئة نموذج تقييم الأداء لنفس التدريب في صفحة (٢٦٥)

التدريب العملي رقم (٣ - ٣) : إجراء الاختبارات على منظومة الشحن في المركبة

الجدارة

إجراء الاختبارات المختلفة على منظومة الشحن وهي في مكانها في المركبة ، وتحليل نتائج الاختبارات لتحديد حالة وأداء مكونات المنظومة.

نوع المركبة والموديل: سنة الصنع:

مواصفات المؤكد:

المواد والأدوات والتجهيزات المطلوبة:

ملابس العمل ووسائل السلامة، جهاز (فولت - أميتر) يحتوي على عامود مقاوم كربوني للأحمال، جهاز قياس متعدد الأغراض (فرق جهد، شدة تيار، مقاومة كهربائية)، جهاز مرسمة الذبذبات (الأوسيليسكوب)، كتالوج الخدمة والصيانة، مصباح إضاءة، قماش تنظيف

البند الذي يتم التدريب عليها أثناء إجراء الاختبارات على منظومة الشحن في المركبة

م	الإجراء المطلوب
١	التأكد من جودة حالة شحن البطارية
٢	إجراء اختبار خرج منظومة الشحن
٣	إجراء اختبار المجال الكامل
٤	إجراء اختبار مقاومة دائرة المجال
٥	إجراء اختبار مقاومة توصيل المؤكد بالقطب الموجب للبطارية
٦	إجراء اختبار مقاومة توصيل المؤكد بأرضي للبطارية
٧	فحص واختبار المؤكد باستخدام مرسمة الذبذبات
٨	استبدال منظم الجهد (المثبت خارج المؤكد)

نتائج الاختبارات:

هل حالة شحن البطارية جيدة؟ (أجب بنعم أو بلا):

نتائج اختبار خرج منظومة الشحن:

	أقصى قيمة لتيار الخرج أثناء الاختبار (أمبير)
	قيمة الجهد أثناء الاختبار (فولت)
	هل قيمة الخرج للتيار مطابقة لمواصفات المُولد؟ (أجب بنعم أو بلا)
	إذا كانت إجابة السؤال السابق بلا ، فأين تقع المشكلة؟
	جهد ضبط المنظم (فولت)

نتائج اختبار المجال الكامل:

	هل تم تحييد منظم الجهد؟ (أجب بنعم أو بلا)
	قيمة تيار خرج المُولد بعد تحييد منظم الجهد (أمبير)
	هل قيمة الخرج للتيار مطابقة لمواصفات المُولد؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل منظم الجهد سليماً؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل يتطلب الأمر إصلاح المُولد أو استبداله؟ (أجب بنعم أو بلا)

نتائج اختبار مقاومة دائرة المجال:

	قراءة الفولتمتر (فولت)
	هل توجد مقاومة عالية في دائرة المجال (بحسب قيمة الفولت)؟ (أجب بنعم أو بلا)
	إذا كانت إجابة السؤال السابق بنعم ، هل حدث هبوط سريع للجهد عند نقطة توصيل معينة؟ (أجب بنعم أو بلا)
	أين حدث الهبوط السريع في الجهد بالتحديد؟ (أذكر قيمة الفولت عندها)

نتائج اختبار مقاومة توصيل المؤلّد بالقطب الموجب للبطارية:

	سرعة دوران محرك المركبة (لفة/دقيقة)
	قراءة الأميتر (أمبير)
	قراءة الفولتمتر (فولت)
	هل تدل قراءة الفولتمتر عن وجود مقاومة زائدة لتوصيل المؤلّد بالقطب الموجب للبطارية؟ (أجب بنعم أو بلا)
	في حالة وجود مقاومة زائدة، ما هو الإجراء الذي قمت به وما هي النتيجة؟

نتائج اختبار مقاومة توصيل المؤلّد بأرضي للبطارية:

	سرعة دوران محرك المركبة (لفة/دقيقة)
	قراءة الأميتر (أمبير)
	قراءة الفولتمتر (فولت)
	هل تدل قراءة الفولتمتر عن وجود مقاومة زائدة لتوصيل المؤلّد بأرضي للبطارية؟ (أجب بنعم أو بلا)
	في حالة وجود مقاومة زائدة، ما هو الإجراء الذي قمت به وما هي النتيجة؟

نتائج فحص واختبار المؤلّد بواسطة جهاز مرسمة الذبذبات:

	هل أوضح الرسم على شاشة الجهاز اختلافاً مع الرسم التذبذبي القياسي؟ (أجب بنعم أو بلا)
	في حالة الإجابة بنعم، ما هو الخلل؟
	أن يوجد الخلل بالضبط في حالة وجوده؟
	كيف يمكن معالجة هذا الخلل؟

حول استبدال منظم الجهد:

	أين يوجد المنظم تحديداً خارج المؤكد؟
	هل يسهل الوصول إلى المنظم؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل اتخذت إجراءات السلامة لفك المنظم القديم؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل حدثت مشكلة أثناء فك المنظم القديم؟ (أذكرها)
	هل تجد صعوبة في استبدال المنظم؟

ملاحظات:

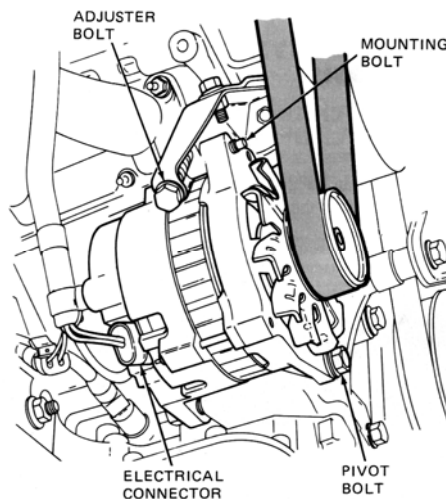
رفع المُولد من المركبة وتفكيكه إلى أجزاء (Alternator Removal and Disassembly)

إذا فشلت منظومة الشحن في المركبة في إعطاء خرج حسب المواصفات الخاصة بالمنظومة، وإذا بيّن اختبار المجال الكامل (اختبار تحييد المنظم) أن المشكلة تكمن في تلف المُولد، يجب عند ذلك رفع المُولد من مكانه في المركبة وتفكيكه إلى أجزاء وإجراء عدة اختبارات على هذه الأجزاء باستخدام منصة الاختبار.

١- رفع المُولد من المركبة (Alternator Removal)

عادة يتم تثبيت المُولد مع محرك المركبة بواسطة مسمارين (أحياناً أكثر) كما هو موضح في شكل (٣ - ٢٩): مسمار ارتكازي (pivot bolt) ومسمار تثبيت (mounting bolt)، مما يسمح بتحريك المُولد في اتجاه محرك المركبة أو في اتجاه شدّاد سير المُولد. بينما هذه المسمارين تكون مربوطة، يستخدم مسمار ضبط (adjusting bolt) لإمساك المُولد في مكانه بعد ضبط شدّاد سير المُولد.

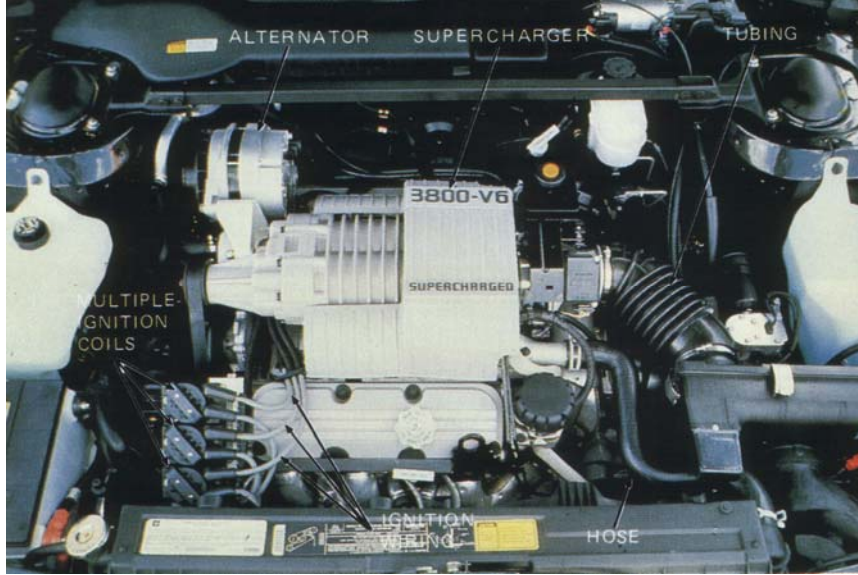
بعض المُولدات يتم تثبيتها على السطح العلوي لمحرك المركبة مما يسهل الوصول إلى المُولد بمجرد فتح غطاء غرفة المحرك كما هو موضح في شكل (٣ - ٣٠). البعض الآخر من المُولدات يمكن الوصول إليه من أعلى غرفة محرك المركبة مع بعض الصعوبة في ذلك، أو من أسفل المركبة كما هو موضح في شكل (٣ - ٢٩).



شكل (٣ - ٢٩): تثبيت المُولد على محرك المركبة

(لاحظ الوصلات الكهربائية و مسمار ضبط شدّاد سير المُولد)

أحياناً يتسبب ضاغط مكيف هواء المركبة أو أجزاء أخرى في إعاقة الوصول إلى رفع المُولد بسهولة، لذا يجب رفعها أو تعديل وضعها حتى يسهل رفع المُولد من المركبة.



شكل (٣ - ٣٠): تثبيت المُولد على السطح العلوي لمحرك المركبة

اتبع تعليمات كتالوج الصيانة بكل دقة لتسهيل رفع المُولد من مكانه في المركبة

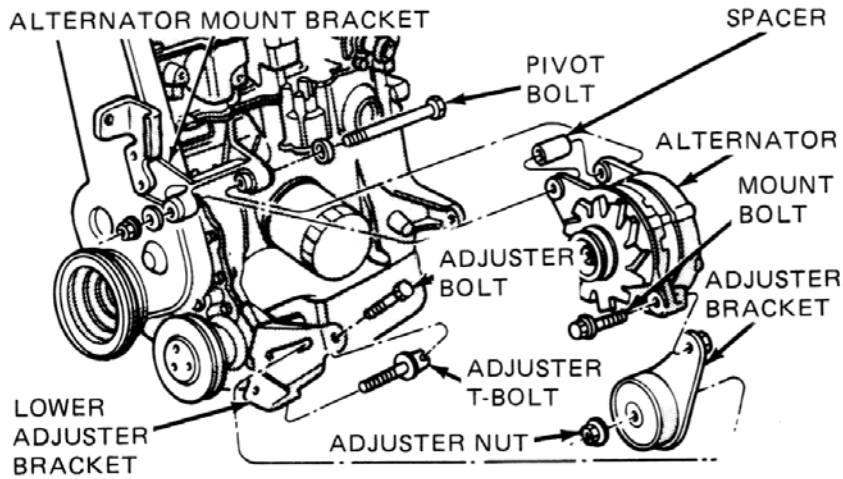
تتم عملية رفع المُولد من مكانه في المركبة بصفة عامة على النحو التالي (شكل (٣ - ٣١) و

شكل (٣ - ٣٢):

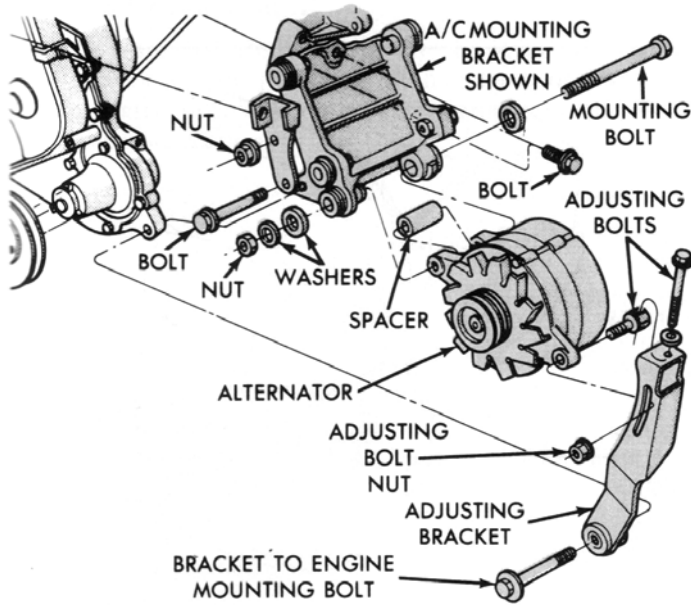
- ١- اجعل مفتاح الإشعال في وضع عدم تشغيل (off).
- ٢- افصل الكابل الأرضي للبطارية.
- ٣- ارفع الغطاء الواقي من الحرارة (إن وجد).
- ٤- افصل أسلاك الخرج من المُولد.
- ٥- افصل سلك الأرضي من المُولد.
- ٦- فك إحكام ربط مسمار الضبط ومسمار الارتكاز و مسمار التثبيت.
- ٧- حرك المُولد في اتجاه محرك المركبة وارفع سير المُولد من مكانه.

٨- فك المسامير التي تثبت المُولّد في مكانه.

٩- ارفع المُولّد من مكانه بعيداً عن محرك المركبة.



شكل (٣ - ٣١): رفع أحد المُولّدات من مكانه في المركبة



شكل (٣ - ٣٢): رفع مُولّد آخر من مكانه في المركبة

(لاحظ: المسامير المختلفة و الصواميل وذراع الضبط وذراع التثبيت)

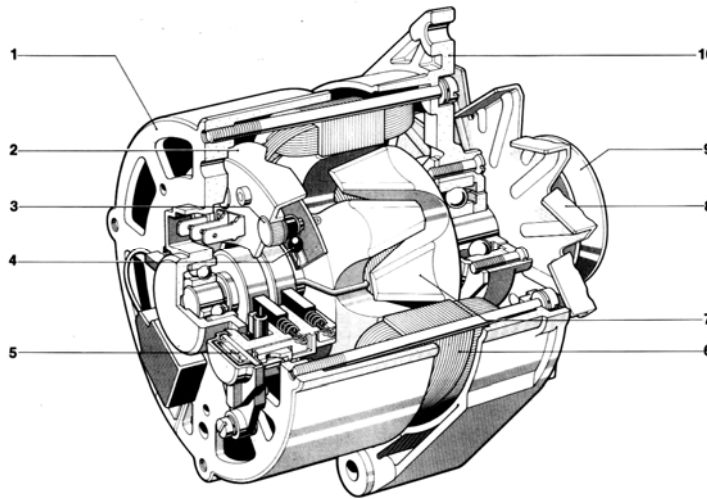
يقوم المدرب بإشراك المتدربين معه عند رفع أحد المُولّدات من إحدى مركبات التدريب،

ثم يقوم بتقسيم المتدربين إلى مجموعات صغيرة كل مجموعة تؤدي نفس العمل بدءاً من رفع المُولد وانتهاء بإعادة تركيبه في مكانه في المركبة (بعد الإنتهاء من اختبار أجزائه) وبإشرافه وتوجيهه

٢- تفكيك المُولد إلى أجزاء (Alternator Disassembly)

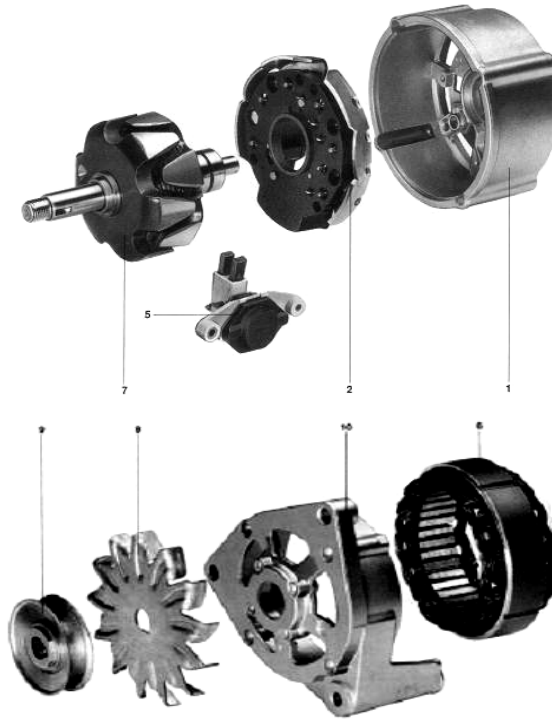
طريقة تفكيك المُولد إلى أجزاء تختلف من مُولد إلى آخر حسب تصميم ونوع المُولد. تهدف عملية تفكيك المُولد إلى إجراء الاختبارات اللازمة على منصة اختبار المُولدات لتحديد سبب التلف أو العطل في المُولد نفسه، وحتى يتمكن المتدرب أيضاً من التعرف على أجزاء المُولد الداخلية الموضحة في الشكل رقم (٣ - ٣٣) والشكل رقم (٣ - ٣٤).

يجب إتباع تعليمات كتالوج الخدمة والصيانة الخاص بالمُولد الذي تقوم بتفكيكه وبحسب الخطوات التي يحددها الكتالوج، واتبع إرشادات مدربك في هذا الشأن.



شكل (٣ - ٣٣): المكونات الداخلية لمُولد التيار المتردد

- (١) غطاء جهة حلقات المَجْمَع المنزلفة - ٢ المَقْوَم - ٣ دايدود قدرة - ٤ دايدود إثارة - ٥ منظم وحامل الفرش والفرش الكربونية
٦ العضو الساكن - ٧ العضو الدوار - ٨ مروحة - ٩ بكرة - ١٠ غطاء جهة الإدارة (المقدمة)



شكل (٣ - ٣٤): الأجزاء الداخلية لمولد التيار المتردد

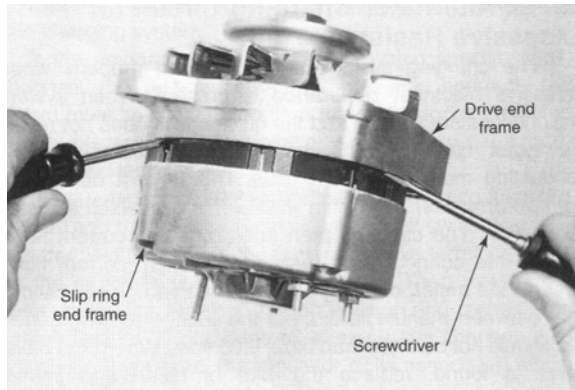
- (١) غطاء جهة حلقات المجمع المنزلة ٢- المقوم ٣- دايود قدرة ٤- دايود إثارة ٥- منظم وحامل الفرش والفرش الكربونية ٦- العضو الساكن ٧- العضو الدوار ٨- مروحة ٩- بكرة ١٠- غطاء جهة الإدارة (المقدمة)

بصفة عامة يمكن إتباع الخطوات التالية لتفكيك المولد إلى أجزاء (يصلح التسلسل في التفكيك

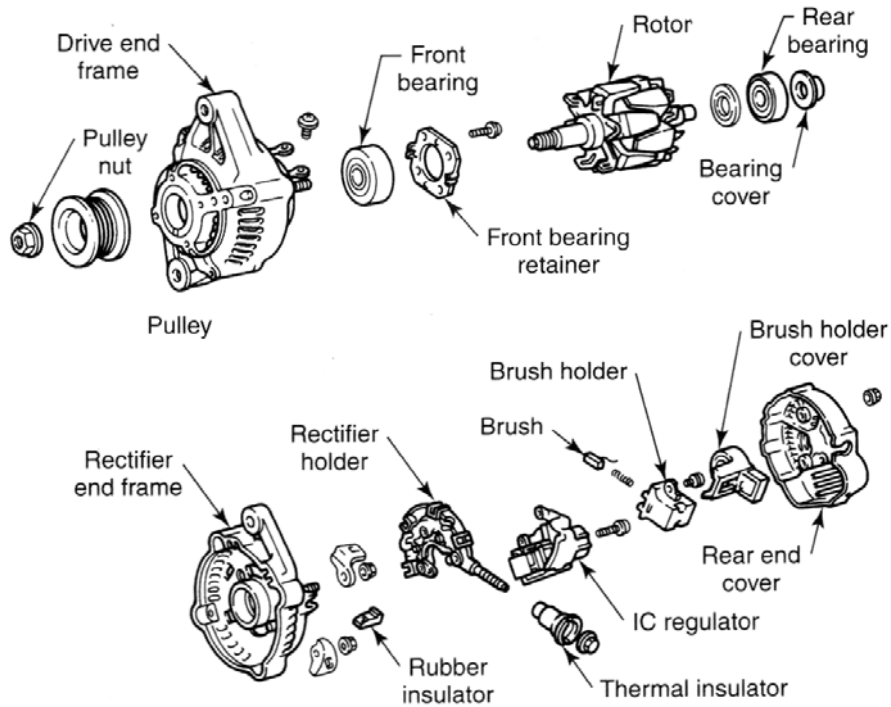
الموضح بعد للعديد من المولدات):

- ١- ضع علامة إرشادية على الهيكل الأمامي والهيكل الخلفي أو على أغطية النهايات والجسم الحاوي للعضو الساكن تساعدك عند إعادة تجميع المولد.
- ٢- فك صامولة بكرة الإدارة
- ٣- باستخدام زرجينة (puller) مناسبة، فك بكرة الإدارة.
- ٤- فك المسامير النافذة (through bolts) في جسم المولد.
- ٥- حرر هيكل الحلقات المنزلة (slip ring end frame) وكذلك هيكل نهاية الإدارة (drive end frame) بعيداً عن بعضها بواسطة مفكين (screwdrivers)، ثم افصل الوحدتين عن بعضها كما في شكل (٣ - ٣٥). عند الحاجة، يمكن استخدام زرجينة لفك ارتباط الهيكلين.

- ٦- أزل العضو الساكن وحامل الدايودات ومنظم الجهد (في حالة تركيبه داخل المولد).
- ٧- نحصل على الأجزاء الداخلية للمولد مفككة كما هو موضح في شكل (٣ - ٣٦).



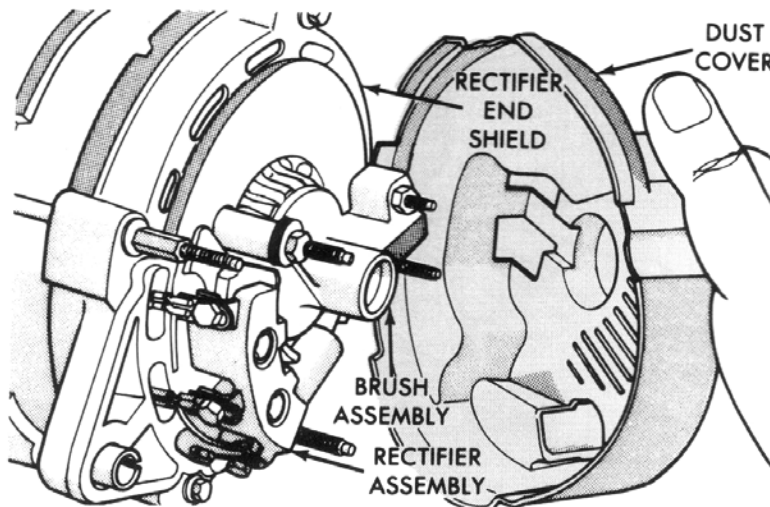
شكل (٣ - ٣٥): فصل هيكل الحلقات المنزلقة وهيكل نهاية الإدارة بعيداً عن بعضها بواسطة مفكين



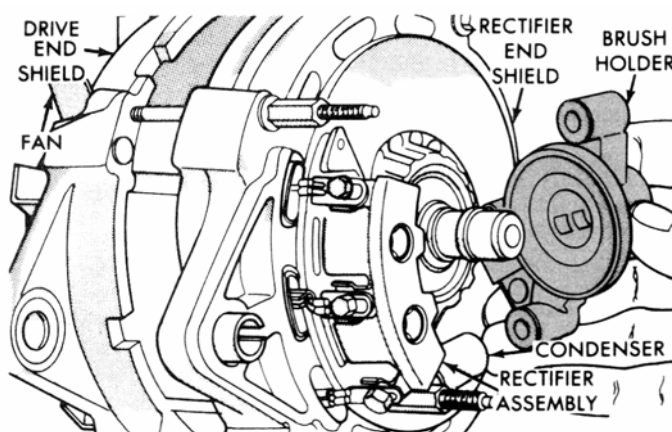
شكل (٣ - ٣٦): الأجزاء الداخلية لأحد المولدات مفككة

في بعض الأنواع من المُولدات (كرايسلر) يختلف ترتيب الفك حسب الآتي:

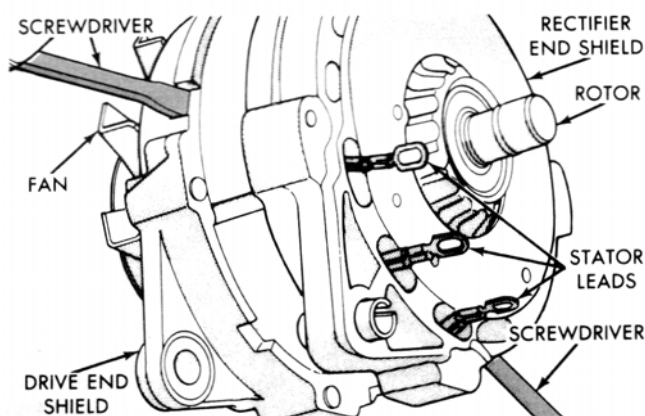
- ١- ضع علامة إرشادية على الهيكل الأمامي والهيكل الخلفي أو على أغطية النهايات والجسم الحاوي للعضو الساكن تساعدك عند إعادة تجميع المُولد.
- ٢- ارفع غطاء الحماية من الأتربة (شكل ٣ - ٣٧)
- ٣- فك مسامير تثبيت مجموعة الفرش الكربونية (brush assembly) ثم فك مجموعة الفرش (شكل ٣ - ٣٨).
- ٤- فك مسامير اتصال أطراف ملفات العضو الساكن مع المَقْوَم.
- ٥- فك مسامير مجموعة المَقْوَم.
- ٦- ارفع عازل المَقْوَم.
- ٧- فك مسمار تثبيت المكثف وارفع المكثف من مكانه (إن وجد).
- ٨- حرر وافصل هياكل الحلقات المنزلقة ونهاية الإدارة عن بعضها باستخدام مفكين بلطف وبدون عنف (شكل ٣ - ٣٩). (يبقى العضو الساكن مع غطاء النهاية الخلفي).
- ٩- فك صامولة بكرة الإدارة ووردة الصامولة، ثم فك البكرة ومروحة التبريد (استخدم زرجينة لفك البكرة إذا تطلب الأمر ذلك).



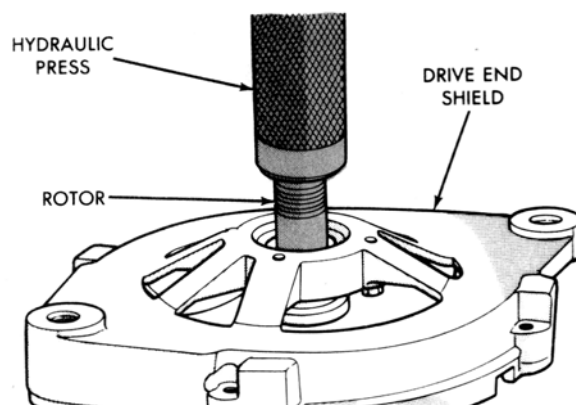
شكل (٣ - ٣٧): إزالة غطاء الحماية من الأتربة (كرايسلر)



شكل (٣ - ٣٨): إزالة مجموعة حامل الفرش تسمح بالوصول إلى مجموعة المقوم (كرايسلر)

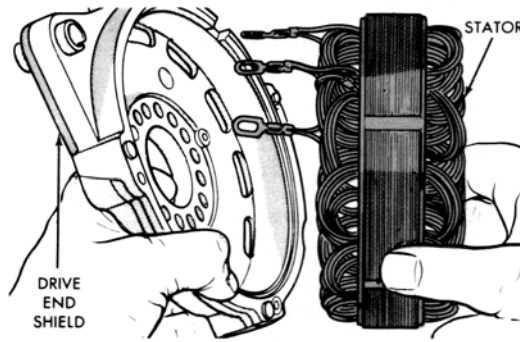


شكل (٣ - ٣٩): فصل هياكل الحلقات المنزلقة و نهاية الإدارة بواسطة مفكين (كرايسلر)



شكل (٣ - ٤٠): كبس العضو الدوار خارج غطاء نهاية مجموعة الإدارة (كرايسلر)

- ١٠- انزع حلقة المبادعة (bearing spacer) للمحمل جهة مجموعة الإدارة، وباستخدام مكبس هيدروليكي يتم كبس العضو الدوار لإخراجه بعيداً عن غطاء نهاية مجموعة الإدارة (شكل ٣ - ٤٠).
- ١١- يتم نزع العضو الساكن من الغطاء الخلفي (شكل ٣ - ٤١).
- ١٢- نحصل على أجزاء المولد مفككة كما هو موضح في شكل (٣ - ٤٢).

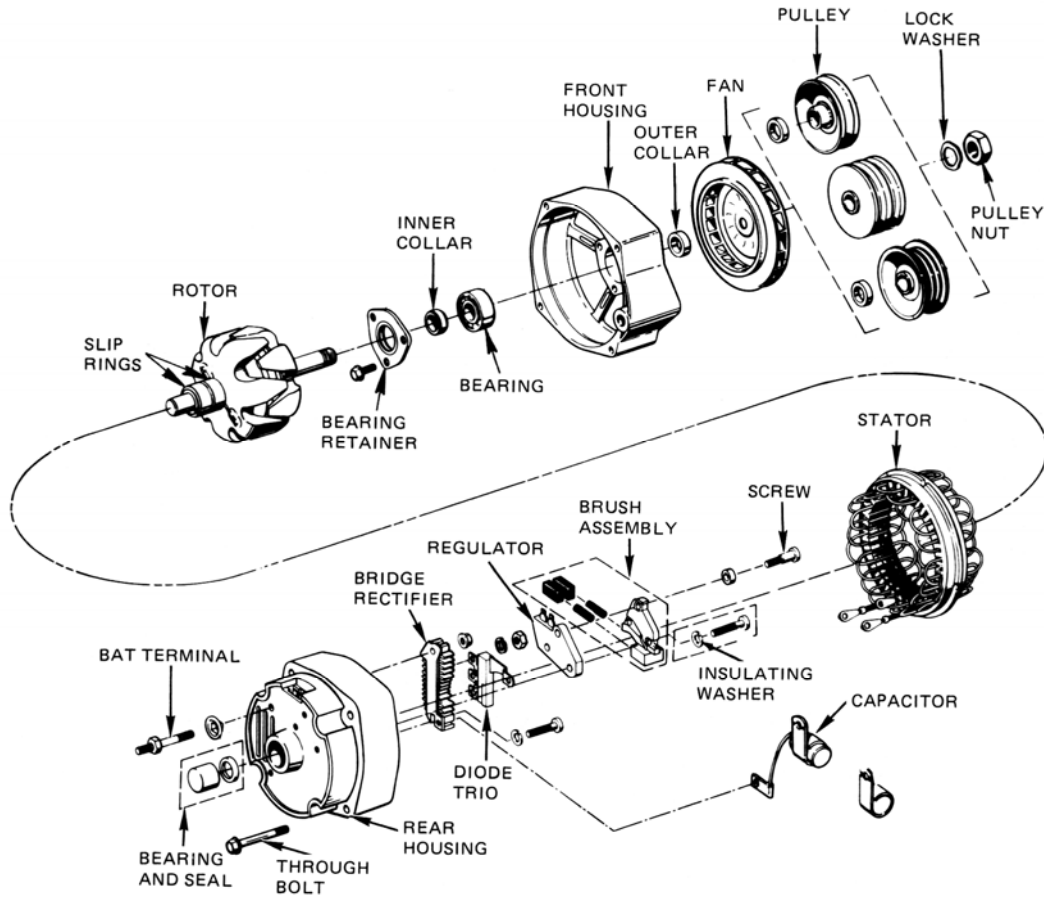


شكل (٣ - ٤١): فصل العضو الساكن عن غطاء نهاية مجموعة المقوم (كرايسلر)

يمكن للمتدرب الإطلاع على الخطوات المصورة لتفكيك أحد المولدات طراز فورد (Ford IAR) في الملحق المصور رقم (٥) ضمن الملاحق في نهاية هذه الحقيبة

يقوم المدرب بإشراك المتدربين معه في تفكيك أحد مولدات التدريب، ثم يقوم بتقسيم المتدربين إلى مجموعات صغيرة كل مجموعة تكون مسؤولة عن تفكيك أحد المولدات والتعرف على أجزائه ثم إجراء بعض الاختبارات على منصة الاختبار وبإشرافه وتوجيهه (يتم الاحتفاظ بأجزاء كل مولد من مولدات التدريب في مكان آمن في دواليب الورشة تمهيداً لتجميعها في وقت لاحق)

يجب تنظيف الأجزاء الداخلية المفككة للمولد باستخدام سائل تنظيف (بحسب مواصفات كتالوج الصيانة). يحظر تنظيف الأجزاء التالية باستخدام أية سوائل: العضو الدوار، العضو الساكن، الحلقات المنزلقة، ومجموعة الفرش الكربونية



شكل (٣ - ٤٢): الأجزاء الداخلية للمُولد مفككة (كرايسلر)

عند الحاجة إلى فك لحام أو لحام أسلاك، يمكن للمتدرب الرجوع إلى الملحق المصور رقم (٢) ضمن الملاحق في نهاية هذه الحقيبة لمعرفة كيفية تنفيذ ذلك

يقوم المتدرب بأداء التدريب العملي التالي (رقم ٣ - ٤)، ثم يقوم بعد ذلك بتعبئة نموذج تقييم الأداء لنفس التدريب في صفحة (٢٦٦)

التدريب العملي رقم (٣ - ٤) : رفع المؤلّد من المركبة وتفكيكه إلى أجزاء

الجدارة

إجراء عملية رفع للمؤلّد من مكانه في المركبة تمهيداً لتفكيكه إلى أجزاء لعمل الخدمة والصيانة اللازمة أو لإجراء الاختبارات على أجزائه مع اتخاذ كافة إجراءات السلامة الواجبة.

نوع المركبة والموديل: سنة الصنع:

مواصفات المؤلّد:

المواد والأدوات والتجهيزات المطلوبة:

ملابس العمل ووسائل السلامة، صندوق عدة، سيارات التدريب، مصباح إضاءة، طاولة عمل مزودة بملزمة، كتالوج الخدمة والصيانة، قماش تنظيف (الاستعانة بالأشكال الخاصة بهذا الجزء في الحقيبة في الصفحات السابقة مباشرة)

البنود التي يتم التدريب عليها أثناء عملية رفع المؤلّد من المركبة وتفكيكه إلى أجزاء

م	الإجراء المطلوب
١	فصل الكابل الأرضي للبطارية
٢	فصل أسلاك توصيل المؤلّد
٣	فك إحكام ربط مسامير تثبيت المؤلّد
٤	رفع سير الإدارة من مكانه
٥	فك مسامير تثبيت المؤلّد ورفع من مكانه بعيداً عن المركبة
٦	وضع علامات إرشادية على جسم المؤلّد لتسهيل عملية إعادة التجميع فيما بعد
٧	فك بكرة الإدارة ومروحة التبريد
٨	فك هياكل المؤلّد وإخراج العضو الساكن وحامل الدايودات والمنظم
٩	وضع الأجزاء على طاولة العمل بطريقة مرتبة

ملاحظات:

فحص واختبار المُولد على منصة الاختبار (Alternator Checking and Bench Testing)

في حالة وجود عيب في المُولد نفسه، ينبغي فك المُولد من المركبة وفكه إلى مكونات وأجزاء ثم تجرى الاختبارات التالية على هذه الأجزاء لتحديد صلاحيتها. في أحيان كثيرة ومن وجهة نظر اقتصادية، يُنصَح بعدم إعادة تأهيل المُولد للعمل مرة أخرى ويفضل استبداله بآخر جديد. هناك أنواع من المُولدات لا يسمح بإعادة تأهيلها ويجب استبدالها فوراً.

تتم الاختبارات على منصة الاختبار الخاصة بالمُولد، أو باستخدام أجهزة قياس أخرى مثل مصباح الاختبار أو جهاز قياس المقاومة.

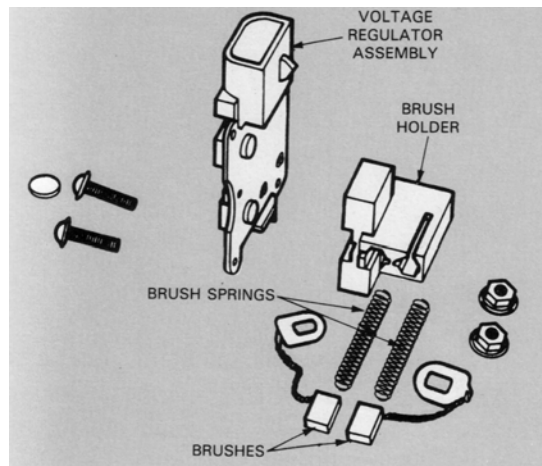
١- فحص واستبدال الفرش الكربونية (Brushes Check and Replacement)

يتم فك حامل الفرش إلى أجزاء كما هو موضح في شكل (٣ - ٤٣) تمهيداً لفحصها. يجب فحص أطوال الفرش واستبدالها عند تفكيك المُولد وفي حالة وجود تآكل بها (عندما يكون الطول مساوي أو أقل من نصف الطول القياسي). يجب أن تكون الفرش خالية من أية آثار للزيوت أو الشحوم. تستبدل الفرش الكربونية المتآكلة بأخرى جديدة (طول الفرش الجديدة حوالي ١٣ مم ويجب استبدال الفرش إذا وصل طولها إلى ٦ مم فأقل). العمر الافتراضي للفرش طويل حيث أنها تنقل فقط تيار شدته ما بين ٢ إلى ٥ أمبير إلى ملف العضو الدوار.

أيضاً، يجب اختبار نوابض الفرش، حيث أن الفرش محملة بواسطة النوابض. إذا كانت النوابض متآكلة أو تالفة أو مكسورة، يتسبب ذلك في عدم قدرة الفرش على التلامس الثابت مع الحلقات المنزلقة وبالتالي عدم قدرة التيار المار إلى الملف عبر الفرش على توليد المجال المغناطيسي اللازم لإنتاج التيار المتردد في المُولد (الذي يتم تقويمه بعد ذلك وتحويله إلى تيار مستمر).

يتم عادة شراء الفرش مجمعة مع حامل الفرش و النوابض ويتم تركيبها وتثبيت الحامل بمسمارين أو ثلاثة بحسب التصميم.

يقوم المدرب بإجراء الاختبارات التالية على أجزاء المُولد، ثم يعطي الفرصة للمتدربين لإجراء نفس الاختبارات في مجموعات عمل وبملاحظته وتوجيهه ثم يناقش كل مجموعة في نتائج الاختبار



شكل (٣ - ٤٣): أجزاء حامل الفرش مع المنظم (الحامل والفرش و النوابض ومسامير التثبيت)

٢- اختبارات الدوائر المفتوحة والاتصال بالأرضي ودوائر القصر في العضو الدوار

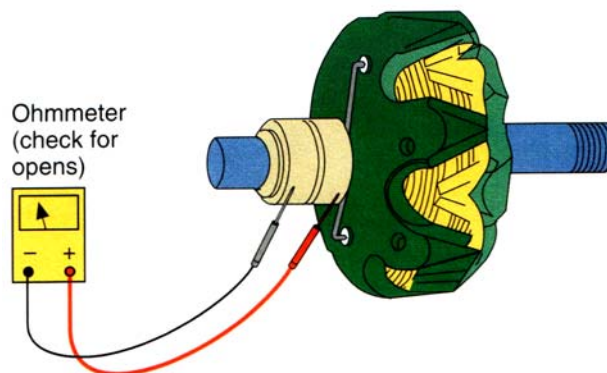
(Test Rotor for Opens, Grounds, and Shorts)

٢- ١- اختبار الدائرة المفتوحة:

لاختبار العضو الدوار للبحث عن دائرة مفتوحة (open circuit) في ملف العضو الدوار، يتم توصيل أسلاك مصباح الاختبار (test lamp) بكل حلقة من الحلقات المنزلقة. يمكن استخدام جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) (ohmmeter)، ويتم توصيله أيضاً بكل حلقة من الحلقات المنزلقة كما هو موضح في شكل (٣ - ٤٤).

نتائج الاختبار وتحليلها:

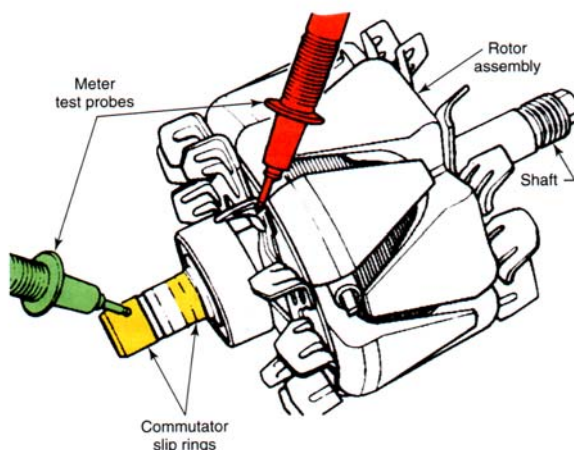
- ١- إذا لم يضيئ مصباح الاختبار، دل ذلك على وجود دائرة غير مكتملة أو مفتوحة.
- ٢- إذا كانت قراءة الأوميتر عالية (أو لا نهائية ∞)، دل ذلك على وجود دائرة مفتوحة.



شكل (٣ - ٤٤): اختبار الدائرة المفتوحة بالعضو الدوار (باستخدام جهاز قياس المقاومة)

٢-٢ - اختبار التوصيل بالأرضي:

لاختبار التوصيل بالأرضي في العضو الدوار، وصل أحد أطراف جهاز قياس المقاومة بأحد الحلقات المنزلقة والطرف الآخر بعامود العضو الدوار كما في شكل (٣ - ٤٥). يمكن استخدام مصباح الاختبار بنفس طريقة التوصيل.



شكل (٣ - ٤٥): اختبار اتصال ملف العضو الدوار بالأرضي (باستخدام جهاز قياس المقاومة (الأوميتر))

نتائج الاختبار وتحليلها:

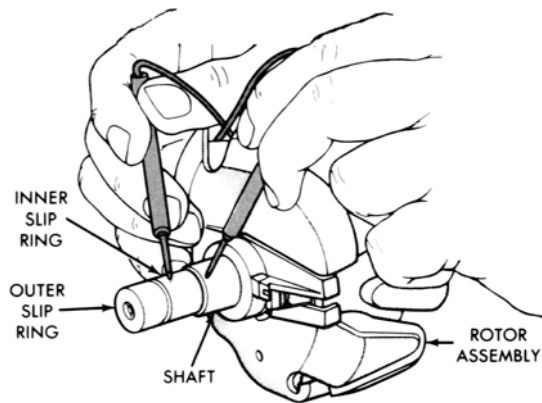
- ١- إذا كانت قراءة الأوميتر منخفضة، دل ذلك على اتصال ملف العضو الدوار بالأرضي.
- ٢- إذا أضاء مصباح الاختبار، دل ذلك على وجود اتصال أرضي.

٢-٣ - اختبار دائرة القصر:

لاختبار العضو الدوار للبحث عن دائرة قصر في ملفه، يتم توصيل أحد أسلاك مصباح الاختبار بعامود العضو الدوار والطرف الآخر بإحدى الحلقات المنزلقة (شكل ٣ - ٤٦). يمكن إجراء اختبارات العضو الدوار باستخدام جهاز قياس المقاومة.

نتائج الاختبار وتحليلها:

- ١- إذا أضاء مصباح الاختبار، دل ذلك على وجود دائرة قصر للأرضي بين الملف أو الحلقات المنزلقة وبين عامود العضو الدوار.
- ٢- إذا كانت قراءة الأوميتر أقل من مواصفات كتالوج الصيانة، دل ذلك على وجود دائرة قصر بملف العضو الدوار.

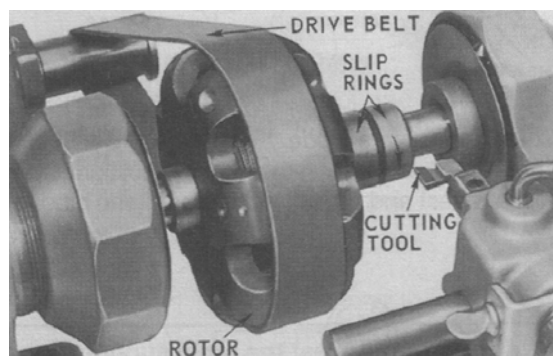


شكل (٣ - ٤٦): اختبار دائرة القصر باستخدام مصباح الاختبار

أسطح الحلقات المنزلقة لابد أن تكون ناعمة وملساء وكاملة الاستدارة. إذا كانت الحلقات المنزلقة عليها أوساخ، يجب تدوير العضو الدوار مع إمساك الحلقات بقماش من حبيبات التلميع مقاس ٤٠٠ (400 grain polishing cloth) (لا تستخدم الصنفرة).

إذا كانت الحلقات المنزلقة بها خدوش أو غير كاملة الاستدارة، فيمكن خراطها حتى يتم إصلاح العطب (شكل ٣ - ٤٧). بعد عملية الخراطة، يتم صقل وتلميع سطح الحلقات المنزلقة كما أشرنا في عملية التنظيف.

يجب فحص أماكن تركيب المحامل على سطح عامود العضو الدوار لملاحظة أية مظاهر للتآكل أو الخدوش أو أية مشاكل أخرى.



شكل (٣ - ٤٧): خراط الحلقات المنزلقة لإزالة الخدوش أو التشوهات أو عدم الاستدارة

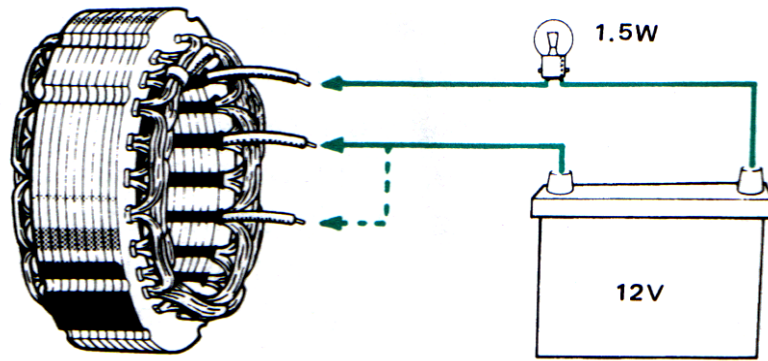
يجب توخي الحذر عند استخدام مصباح الاختبار فقد تتسبب الأطراف الحادة لأسلاك القياس في إحداث تلفيات في أسطح الحلقات المنزلقة وفي منطقة تركيب المحمل على عامود العضو الدوار

يجب استبدال العضو الدوار إذا فشل في اجتياز هذه الاختبارات بناء على قيم كتالوج الصيانة

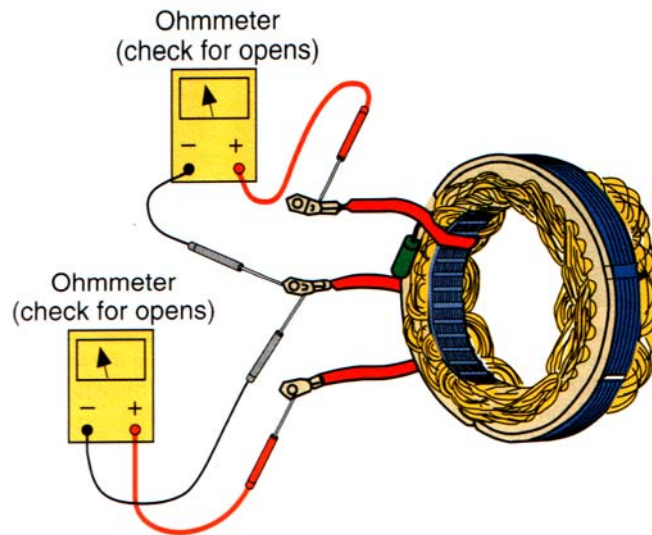
٣- اختبارات الدوائر المفتوحة والاتصال بالأرضي ودوائر القصر في العضو الساكن (Test Stator for Opens, Grounds, and Shorts)

٣-١ اختبار الدائرة المفتوحة:

لاختبار العضو الساكن للبحث عن دائرة مفتوحة (open circuit) في الملفات ثلاثية الأطوار، يستخدم مصباح الاختبار (test lamp) كما في شكل (٣-٤٨) أو جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) (ohmmeter) كما هو موضح في شكل (٣-٤٩). يتم توصيل أطراف اثنان من الملفات في كل مرة.



شكل (٣-٤٨): اختبار الدائرة المفتوحة في ملفات العضو الساكن باستخدام مصباح الاختبار



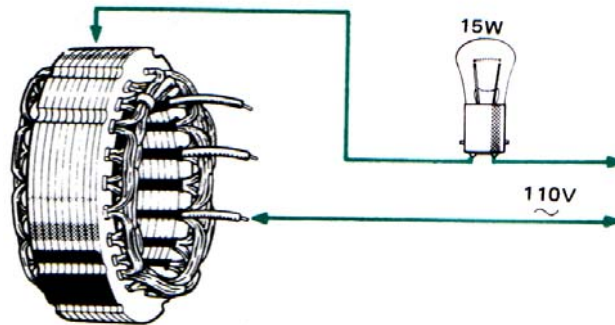
شكل (٣-٤٩): اختبار الدائرة المفتوحة في ملفات العضو الساكن باستخدام الأوميتر

نتائج الاختبار وتحليلها:

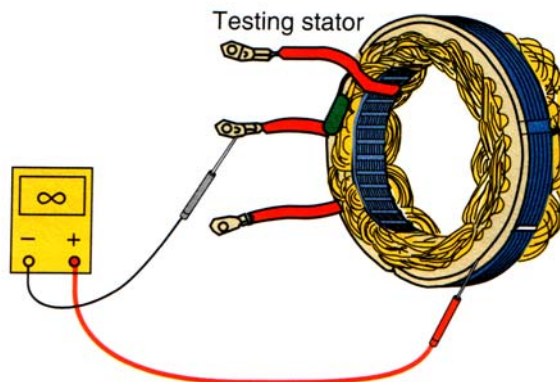
- ١- إذا أضاء مصباح الاختبار، دل ذلك على اتصال جيد للملفات وعدم وجود دوائر مفتوحة.
- ٢- إذا أوضح الأوميتير قيمة مقاومة معينة بين أطراف الملفات المختلفة، دل ذلك على اتصال جيد للملفات وعدم وجود دوائر مفتوحة.
- ٣- إذا لم يضيئ مصباح الاختبار أو أعطى الأوميتير مقاومة لا نهائية (∞)، دل ذلك على وجود دائرة مفتوحة بين ملفات العضو الساكن.

٣- ٢- اختبار التوصيل بالأرضي:

يتم توصيل أطراف مصباح الاختبار كما في شكل (٣ - ٥٠)، أو توصيل أطراف جهاز قياس المقاومة (الأوميتير) كما في شكل (٣ - ٥١)، بحيث يكون أحد الأطراف مع طرف أحد ملفات العضو الساكن والطرف الآخر مع رقائق القلب الحديدي للعضو الساكن، يتكرر التوصيل مع الأطراف الثلاثة لملفات العضو الساكن.



شكل (٣ - ٥٠): اختبار التوصيل بالأرضي لملفات العضو الساكن باستخدام مصباح الاختبار



شكل (٣ - ٥١): اختبار التوصيل بالأرضي لملفات العضو الساكن باستخدام الأوميتير

نتائج الاختبار وتحليلها:

- ١- إذا لم يضىء مصباح الاختبار أو أعطى الأوميتير قراءة عالية (أو لانهائية ∞)، دل ذلك على العزل الجيد لملفات العضو الساكن وعدم وجود توصيل بالأرضي لهذه الملفات.
- ٢- إذا أضاء مصباح الاختبار أو أعطى الأوميتير قراءة منخفضة، دل ذلك على وجود توصيل بالأرضي لملفات العضو الساكن.

٣-٣- اختبار دوائر القصر:

اختبار دوائر القصر بملفات العضو الساكن يكون أحياناً صعب التنفيذ نظراً للحاجة إلى أجهزة اختبار كثيرة. يمكن الاكتفاء فقط بالفحص البصري للعضو الساكن والملفات، فإذا وجدت آثار أو مظاهر لحرارة زائدة، دل ذلك على احتمال كبير لوجود دوائر قصر في ملفات العضو الساكن. بصفة عامة، إذا أعطت كل الاختبارات والفحوصات الكهربائية الأخرى نتائج إيجابية و سليمة، ولكن المؤلّد لم يعطي المؤلّد الخرج بحسب المواصفات، يمكنك أن تفترض أن ملفات العضو الساكن بها دائرة أو دوائر قصر.

يجب استبدال العضو الساكن إذا فشل في اجتياز هذه الاختبارات
بناء على قيم كتالوج الصيانة

٤- فحص واختبار الدايودات (Diodes Check and Testing)**٤-١- فحص الدايودات (Check Diodes)**

في الغالب الأعم، تكون الدايودات هي المسؤولة عن مشاكل منظومة الشحن. الإهمال في شحن البطارية، والاستخدام السيئ للبطاريات المساعدة، وعدم وجود الخبرة الكافية للقيام بأعمال الخدمة والصيانة، قد تتسبب في التلف السريع للدايودات. عند الفحص وتشخيص الأعطال في منظومة الشحن والوصول إلى تحديد التلف في المؤلّد نفسه، دائماً افحص واختبر الدايودات.

٤ - ٢ - اختبار الدايودات (Testing Diodes)

قد يحتاج اختبار الدايودات إلى تفكيك بعض الأنواع من المؤكّلات، وقد لا يحتاج في البعض الآخر. دائماً اتبع تعليمات كتالوج الخدمة الصيانة عند اختبار الدايودات أو أية أعمال أخرى خاصة بها. يمكن اختبار الدايودات باستخدام أحد الأجهزة الآتية:

- ١- جهاز اختبار خاص بالدايودات (special diode tester)
 - ٢- جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) (ohmmeter)
 - ٣- مصباح اختبار ١٢ فولت (12-volt test lamp)
- يلزم فك أسلاك الدايودات أثناء الاختبارات بواسطة الأوميتر أو مصباح الاختبار.

لا تستخدم مصباح الاختبار ١٢٠ فولت (120-volt test lamp) لإجراء الاختبارات على الدايودات لأنه قد يتسبب في تلف الدايودات السليمة من الأصل

يمكن اختبار الدايودات وهي مثبتة في أماكنها على حامل الدايودات أو اختبارها منفصلة (مستقلة) بعد فكها من الحامل. سنعرض لعملية الاختبار بواسطة مصباح الاختبار وبواسطة جهاز قياس المقاومة (الأوميتر).

تسمح أجهزة اختبار عديدة بإجراء اختبار الدايودات دون الحاجة إلى فك أطراف ملفات العضو الساكن من أماكنها، بينما تسمح أجهزة اختبار أخرى بإجراء الاختبارات وأطراف الملفات في أماكنها.

٤ - ٢ - ١ اختبار الدايودات الموجبة (test positive diodes):

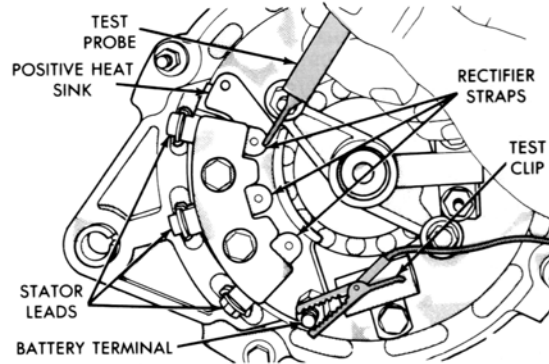
خطوات إجراء الاختبار (باستخدام جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)):

- ١- وصل أحد أطراف الأوميتر بطرف خرج المؤد (output terminal (BAT))
- ٢- وصل الطرف الآخر للأوميتر بإطار الدايد (rectifier strap) أو بمحوره (diode pin)
- ٣- كرر الخطوتين السابقتين لكل دايد من الدايودات الموجبة بالترتيب (شكل ٣ - ٥٢)
- ٤- سجل في كل مرة قراءة الأوميتر لكل دايد مختبر

نتائج الاختبار وتحليلها:

- ١- إذا كانت قراءات الأوميتر في مدى جيد ومتقاربة من بعضها في القيمة لكل الدايودات، دل ذلك على جودة الدايودات.

- ٢- إذا كانت قراءات الأوميتر غير متناسقة ومتباعدة في القيمة بالنسبة لبعض الدايودات الموجبة، دل ذلك على عدم جودة الدايودات الموجبة ذات القيم المتباعدة ويجب استبدالها.



شكل (٣ - ٥٢): اختبار الدايودات الموجبة باستخدام جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)

٤- ٢- ٢- اختبار الدايودات السالبة (test negative diodes):

خطوات إجراء الاختبار (باستخدام جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)):

- ١- وصل أحد أطراف الأوميتر بغطاء نهاية المقوم (rectifier end shield)
- ٢- وصل الطرف الآخر للأوميتر بإطار الدايدود (rectifier strap) أو بمحوره (diode pin)
- ٣- كرر الخطوتين السابقتين لكل دايدود من الدايودات السالبة بالترتيب (كما أشرنا في حالة الدايودات الموجبة والشكل المرفق لها ٣ - ٥٢)
- ٤- سجل في كل مرة قراءة الأوميتر لكل دايدود مختبر

نتائج الاختبار وتحليلها:

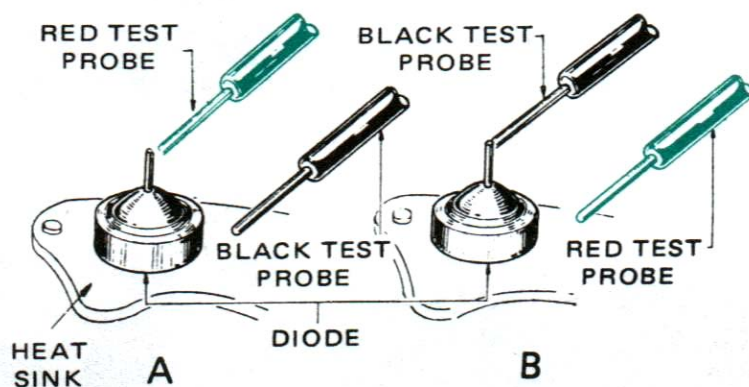
- ١- إذا كانت قراءات الأوميتر في مدى جيد ومتقاربة من بعضها في القيمة لكل الدايودات، دل ذلك على جودة الدايودات.
- ٢- إذا كانت قراءات الأوميتر غير متناسقة ومتباعدة في القيمة بالنسبة لبعض الدايودات السالبة، دل ذلك على عدم جودة الدايودات السالبة ذات القيم المتباعدة ويجب استبدالها.

٤- ٢- ٣- اختبار الدايودات المنفصلة (المستقلة) (test individual diodes):

خطوات إجراء الاختبار (باستخدام مصباح الاختبار أو جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)):

- ١- وصل أحد أطراف مصباح الاختبار بمحور الدايدود (دليل الدايدود) (diode lead or pin)

- ٢- وصل الطرف الآخر لمصباح الاختبار بقاعدة الدايمود الخارجية (outer case) أو بلوح حامل الدايمودات المصمم للتخلص من الحرارة (heat sink) كما في شكل (٣ - ٥٣)
- ٣- اعكس توصيل أطراف مصباح الاختبار مع الدايمود (بدل الأطراف مع بعضها)
- ٤- لاحظ المصباح في الحالتين (A, B) في شكل (٣ - ٥٣)
- ٥- يمكن استخدام جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) بنفس الخطوات السابقة تماماً وتسجل قراءة الجهاز في الحالتين (B, A)



شكل (٣ - ٥٣): اختبار أحد الدايمودات المستقلة لتحديد صلاحيته
 A: حالة التوصيل الأولى، B: حالة التوصيل الثانية (عكس أطراف جهاز الاختبار)

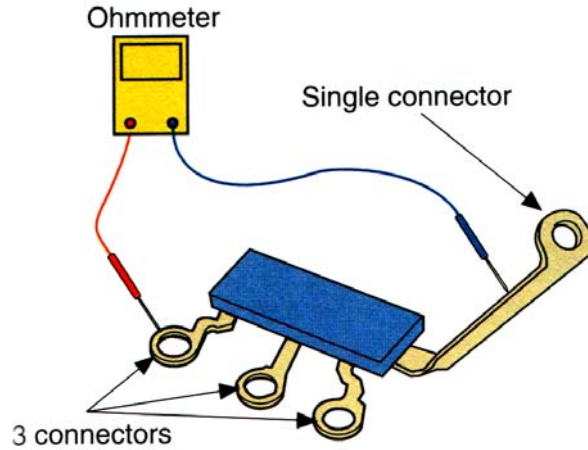
نتائج الاختبار وتحليلها:

- ١- إذا أضاء مصباح الاختبار في حالة توصيل واحدة ولم يضيئ في الحالة الأخرى، دل ذلك على جودة الدايمود.
 - ٢- إذا لم يضيئ مصباح الاختبار في الحالتين، دل ذلك على وجود دائرة مفتوحة في الدايمود.
 - ٣- إذا أضاء مصباح الاختبار في الحالتين، دل ذلك على وجود دائرة قصر في الدايمود.
 - ٤- إذا أعطى الأوميتر قراءة عالية في حالة توصيل وأعطى قراءة منخفضة في حالة التوصيل الثانية، دل ذلك على جودة الدايمود.
 - ٥- إذا أعطى الأوميتر قراءة عالية في الحالتين، دل ذلك على وجود دائرة مفتوحة في الدايمود.
 - ٦- إذا أعطى الأوميتر قراءة منخفضة في الحالتين، دل ذلك على وجود دائرة قصر في الدايمود.
- يمكن إجراء الاختبار على الدايمودات السالبة أو الموجبة (يراعي عمل الاختبار على جميع الدايمودات)، الفرق فقط في إضاءة مصباح الاختبار للدايمود السالب ستكون في حالة عكسية لإضاءة المصباح للدايمود الموجب).

٤ - ٢ - ٤ اختبار الدايود الثلاثي (test diode trio):

يمكن اختبار الدايود الثلاثي (diode trio) باستخدام جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) كما هو

مبين في شكل (٣ - ٥٤).

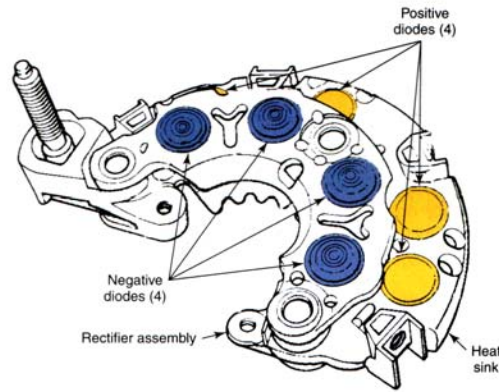


شكل (٣ - ٥٤): اختبار الدايود الثلاثي باستخدام جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)

٤ - ٣ فك الدايودات من مكانها واستبدالها (Removing and Replacement Diodes)

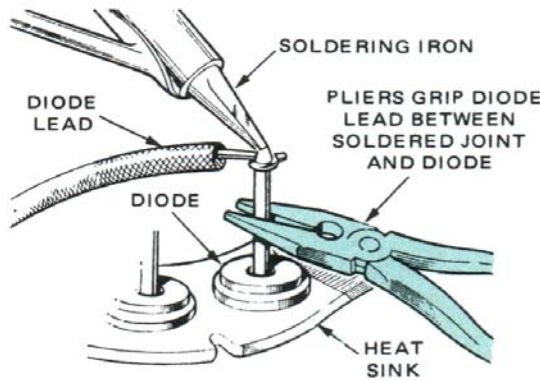
يجب عدم الدق أو الطرق على الدايود في محاولة لفكه من مكانه أو في محاولة تركيب الدايود المستبدل الجديد. استخدم مكبس وأدوات مناسبة لذلك العمل. اتبع تعليمات كتالوج الصيانة في شأن فك وتركيب الدايودات

شكل (٣ - ٥٥) يوضح الدايودات التي تم كبسها في أماكنها في اللوح الحامل للدايودات والمصمم للتخلص من الحرارة بشكل سريع. عند استخدام أداة لكبس الدايودات، تأكد من ضغط المكبس على الحافة الخارجية فقط للدايود.



شكل (٣ - ٥٥): الدايودات تم كبسها في أماكنها في اللوح الحامل للدايودات

عند لحام أسلاك الدايودات (شكل ٣ - ٥٦)، اجعل دائماً السلك بين منطقة اللحام و الدايود. استخدم زوج من الزردية (two pliers) لتنفيذ عملية اللحام (واحدة تمسك بالدايود والأخرى تمسك بسلك الدايود) من أجل حماية الدايود من الحرارة المفرطة (يتم سحب حرارة اللحام بواسطة معدن الزردية).



شكل (٣ - ٥٦): طريقة لحام أسلاك الدايودات

بعض المُولدات، كما أوضحنا من قبل، تستخدم ثلاثة دايودات (أحياناً تسمى الدايود الثلاثي - diode trio). يدمج الدايود الثلاثي مع منظم الجهد ومنفصلاً عن بقية الدايودات. تعمل الدايودات الثلاثة كمجموعة واحدة وتوضع في غلاف من مادة غير موصلة للكهرباء (عازلة). عند خدمة وصيانة أو استبدال الدايود الثلاثي، يتم التعامل معه كوحدة واحدة تستبدل بالكامل إذا لزم الأمر.

٥- اختبار المكثف (Test Capacitor)

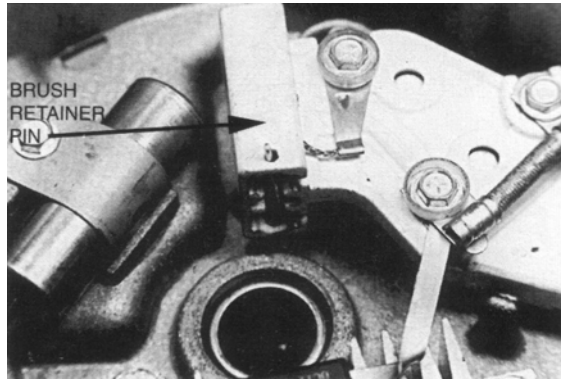
يمكن اختبار المكثف، في حالة احتواء المُولد عليه شكل (٣ - ٥٧)، بفك أطراف توصيله من المُولد وتوصيلها بأطراف أسلاك جهاز قياس المقاومة (الأوميتر).

نتائج الاختبار وتحليلها:

١- إذا كانت قراءة الجهاز لانهائية (∞)، دل ذلك على أن المكثف بحالة جيدة.

٢- إذا كانت قراءة الجهاز منخفضة، دل ذلك على تلف المكثف.

يمكن التحقق من سعة المكثف (بالميكروفاراد) بقياسها بواسطة جهاز اختبار المكثف (condenser tester)، ثم تقارن قيمة سعة المكثف مع القيمة المنصوص عليها في كتالوج الصيانة للحكم على جودة المكثف.



شكل (٣ - ٥٧): المكثف (إلى أقصى يسار الصورة) يثبت على الغلاف الخلفي للمُولد

٦- خدمة واستبدال كراسي محامل المُولد (Bearing Service and Replacement)

محامل المُولد لابد أن تكون قادرة على حمل العضو الدوار وتقليل الاحتكاك خاصة أنه يدور بسرعات عالية مسموح بوصولها إلى ١٥٠٠٠ لفة/دقيقة، مع الصمود أمام القوى القادمة من سير إدارة المُولد.

المحمل الأمامي للعضو الدوار عادة يكون محمل من النوع الكروي (ball bearing)، أما المحمل الخلفي فيكون من النوع ذو المدحرجات الاسطوانية (roller bearing).

يكبس المحمل الأمامي في غلاف خاص به في الغطاء الأمامي. حتى يمكن تغيير المحمل، لابد من

فك بكرة الإدارة أولاً (في مُؤلّدات كرايسلر يتم استخدام زرجينة لفك البكرة، أما في مُؤلّدات فورد وجنرال موتور فيتم فك فقط صامولة تثبيت البكرة). يتم طرد المحمل القديم المراد استبداله إلى الخارج بواسطة الضغط على الحافة الخارجية له باستخدام جلبة أو ماسورة يتناسب مقاسها مع مقاس الحافة الخارجية للمحمل. يمكن تسليط الضغط بواسطة مكبس هيدروليكي. في أنواع أخرى، يتم استخدام زرجينة لإخراج المحمل الأمامي القديم. ينطبق أسلوب استبدال المحمل الأمامي على استبدال المحمل الخلفي.

تأتي المحامل الجديدة محكمة الغلق وبها وسيط التزييت الخاص بها. أي إضافة لمزيد من الشحم يتسبب في حرارة زائدة في المحمل نتيجة تقليل انتقال الحرارة من المحمل إلى غطاء المؤلّد ثم إلى الخارج.

يقوم المتدرب بأداء التدريب العملي التالي (رقم ٣ - ٥)، ثم يقوم بعد ذلك بتعبئة نموذج تقييم الأداء لنفس التدريب في صفحة (٢٦٧)

التدريب العملي رقم (٣ - ٥) : فحص واختبار المُولد على منصة الاختبار

الجدارة

إجراء فحص لأجزاء المُولد الداخلية لاكتشاف أي عيوب أو تلف بها ثم إجراء الاختبارات اللازمة لها على منصة الاختبار لتحديد صلاحيتها لأداء عملها من عدمه.

نوع المركبة والموديل:

سنة الصنع:

مواصفات المُولد:

المواد والأدوات والتجهيزات المطلوبة:

ملابس العمل ووسائل السلامة، صندوق عدة، مصباح اختبار ١٢ فولت، مصباح اختبار ١١٠ فولت، جهاز اختبار الدايمودات، جهاز قياس متعدد الأغراض (فرق جهد، شدة تيار، مقاومة كهربائية)، جهاز اختبار المكثف (قياس السعة)، كاوية لحام ومستلزمات لحام، كتالوج الخدمة والصيانة، قماش تنظيف، (الاستعانة بالأشكال الموجودة في هذا الجزء من الحقيبة في الصفحات السابقة مباشرة) البنود التي يتم التدريب عليها أثناء عملية الفحص للمُولد واختباره على منصة الاختبار

م	الإجراء المطلوب
١	فحص الفرش الكربونية واستبدالها
٢	إجراء الاختبارات الخاصة بالعضو الدوار (دائرة مفتوحة، دوائر قصر، توصيل بالأرضي)
٣	إجراء الاختبارات الخاصة بالعضو الساكن (دائرة مفتوحة، توصيل بالأرضي)
٤	فحص واختبار الدايمودات
٥	فك واستبدال الدايمودات
٦	اختبار المكثف (في حالة وجوده)
٧	خدمة واستبدال كراسي محامل المُولد

نتائج فحص واستبدال الفرش الكربونية:

	هل هناك تآكل في الفرش الكربونية؟ (أجب بنعم أو بلا)
/	طول الفرش الكربونية (مم) (الأولى/الثانية)
	هل تحتاج الفرش الكربونية إلى استبدال؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل نوابض الفرش متآكلة أو مكسورة؟ (أجب بنعم أو بلا)

نتائج اختبارات العضو الدوار:

اختبار الدائرة المفتوحة:

	هل أضواء مصباح الاختبار؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل أعطى جهاز الأوميتر قراءة عالية؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل اجتاز العضو الدوار هذا الاختبار؟ (أجب بنعم أو بلا)

اختبار التوصيل بالأرضي:

	هل أضواء مصباح الاختبار؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل أعطى جهاز الأوميتر قراءة منخفضة؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل اجتاز العضو الدوار هذا الاختبار؟ (أجب بنعم أو بلا)

اختبار دائرة القصر:

	هل أضواء مصباح الاختبار؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل تتفق قراءة جهاز الأوميتر مع المواصفات؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل اجتاز العضو الدوار هذا الاختبار؟ (أجب بنعم أو بلا)

	هل أسطح الحلقات المنزلقة ناعمة وملساء وكاملة الاستدارة؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل يجب استبدال العضو الدوار بناء على نتائج هذه الاختبارات؟ (أجب بنعم أو بلا)

نتائج اختبارات العضو الساكن:

اختبار الدائرة المفتوحة:

	هل أضاء مصباح الاختبار؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل أعطى جهاز الأوميتر قيمة معينة للمقاومة للملفات الثلاثة؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل اجتاز العضو الساكن هذا الاختبار (هل الملفات سليمة ولا توجد دائرة مفتوحة)؟ (أجب بنعم أو بلا)

اختبار التوصيل بالأرضي:

	هل أضاء مصباح الاختبار؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل أعطى جهاز الأوميتر قراءة عالية أم منخفضة؟
	هل اجتاز العضو الساكن هذا الاختبار (هل الملفات سليمة ولا يوجد اتصال بالأرضي)؟ (أجب بنعم أو بلا)

	هل يجب استبدال العضو الساكن بناء على نتائج هذه الاختبارات؟ (أجب بنعم أو بلا)
--	--

فحص واختبار الدايودات:

	هل قراءة الأوميتر للدايودات الموجبة في مدى جيد ومتقاربة من بعضها في القيمة؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل الدايودات الموجبة بحالة جيدة؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل قراءة الأوميتر للدايودات السالبة في مدى جيد ومتقاربة من بعضها في القيمة؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل الدايودات السالبة بحالة جيدة؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل أضاء مصباح الاختبار عند اختبار الدايود المنفصل؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل أعطى الأوميتر قراءة عالية عند اختبار الدايود المنفصل؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل أعطى الأوميتر قراءة منخفضة عند اختبار الدايود المنفصل؟ (أجب بنعم أو بلا)

	هل يوجد عيب أو خلل في هذا الدايمود المختبر؟ (أجب بنعم أو بلا)
	أذكر نوع الخلل (في حالة وجوده) في هذا الدايمود المختبر
	هل اجتازت بقية الدايمودات المنفصلة هذا الاختبار؟ (أجب بنعم أو بلا)

	هل تحتاج بعض الدايمودات إلى استبدال؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل يحتاج المَقْوَم (أو حامل الدايمودات) إلى استبدال؟ (أجب بنعم أو بلا)

نتائج اختبار المكثف (في حالة وجوده):

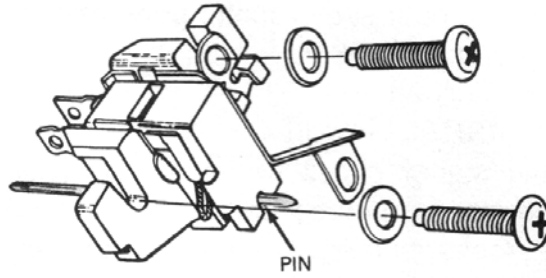
	هل قراءة جهاز الأوميتر لا نهائية؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل تتفق قيمة سعة المكثف مع المواصفات في كتالوج الصيانة؟ (أجب بنعم أو بلا)
	هل حالة المكثف جيدة؟ (أجب بنعم أو بلا)

ملاحظات:

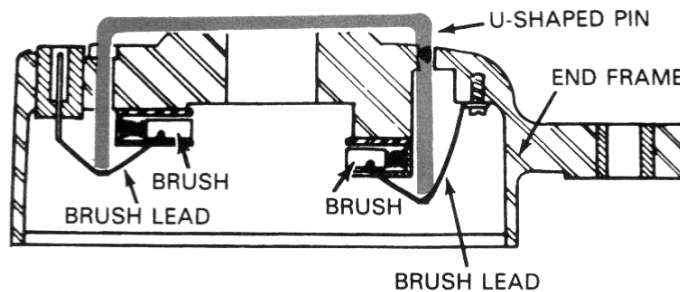
إعادة تجميع المُولد وتركيبه في مكانه في المركبة (Alternator Reassembly and Reinstallation)

بعد إعادة تجميع المُولد ، يتم تركيبه في مكانه في المركبة مرة أخرى أو يتم تركيب مُولد جديد في حالة عدم جدوى إصلاح المُولد الأصلي للمركبة. لإعادة تركيب المُولد في مكانه في المركبة ، أعد خطوات رفع المُولد من المركبة بطريقة عكسية حتى يتم تثبيت المُولد في مكانه.

بعض تصميمات مجموعة الفرش وحامل الفرش في المُولد ، تسمح باستخدام محور دليلي (pin) لإمسك الفرش داخل الحامل أثناء عملية التجميع كما في شكل (٣ - ٥٨). البعض الآخر من التصميمات يتطلب وضع أسلاك توصيل الفرش في وضع معقوف (مثل الخطاف) على جزء من الحامل بمساعدة محور دليلي على شكل حرف (U) (U-shaped pin) (شكل ٣ - ٥٩) لتسهيل التركيب. في أنواع أخرى من التصميمات تستخدم حامل فرش بسيط التصميم ، يسمح بتركيب الفرش وحامل الفرش بعد الإنتهاء من تجميع أجزاء المُولد الأخرى.



شكل (٣ - ٥٨): استخدام محور دليلي لإعاقة الفرش بشكل مؤقت حتى يتم الإنتهاء من تجميع المُولد



شكل (٣ - ٥٩): استخدام محور دليلي على شكل حرف لتسهيل تركيب الفرش وحامل الفرش بجعل أسلاك توصيل الفرش في وضع معقوف

يقوم المدرب بإشراك المتدربين معه في تجميع أحد مَوَلِّدات التدريب السابق تفكيكها، ثم يقوم بتقسيم المتدربين إلى مجموعات صغيرة كل مجموعة تكون مسؤولة عن تجميع أحد المَوَلِّدات ضمن مجموعة المَوَلِّدات السابق تفكيكها وبإشرافه وتوجيهه

فيما يلي، بعض الإرشادات لتسهيل عملية إعادة تجميع المَوَلِّد وتركيب المَوَلِّد في مكانه بالنسبة

لمحرك المركبة:

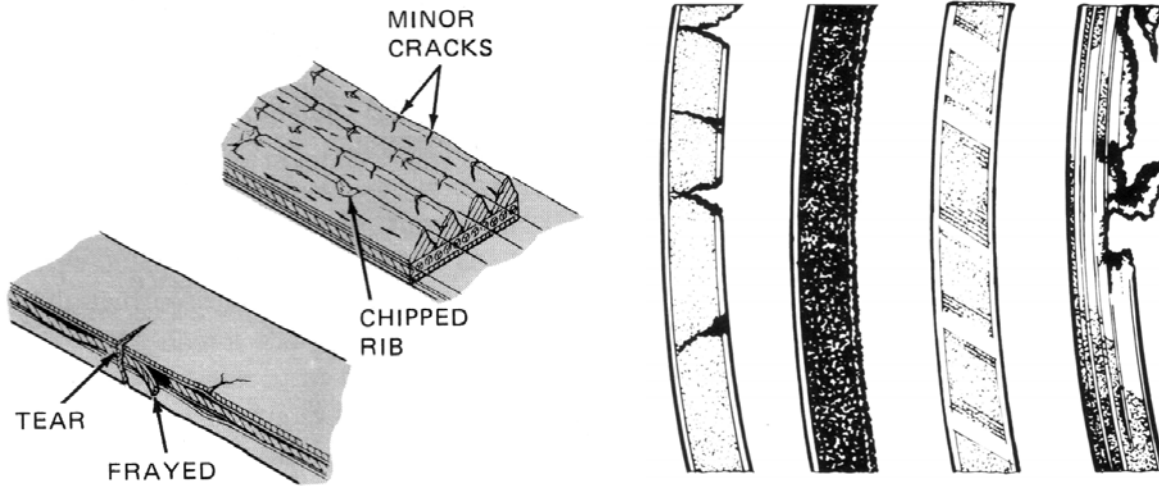
- ١- الأجزاء التي يتم تركيبها بالكبس، استعمل مكبس لتركيبها.
- ٢- راعي العلامات الإرشادية التي تم وضعها على جسم المَوَلِّد عند التفكيك لأنها ستساعدك وتسهل لك عملية التجميع.
- ٣- اربط صامولة بكرة الإدارة بالعزم اللازم.
- ٤- لا تقوم بعملية زنق (إعاقة) للعضو الدوار عند ربط صامولة بكرة الإدارة فقد يسبب ذلك تشوهات في العضو الدوار. عند ربط الصامولة، ازنق البكرة نفسها.
- ٥- راعي التصميمات المختلفة للفرش مع حامل الفرش لتسهيل تركيبها عند التجميع، ولا تنسى تحرير الفرش أو إرجاع أسلاك توصيل الفرش إلى وضعها الطبيعي بسحب المحاور الدليلية (الموضحة في الأشكال ٣ - ٥٨، ٣ - ٥٩) من أماكنها بعد انتهاء تجميع المَوَلِّد.
- ٦- بعد وضع كل الأجزاء في أماكنها، دور العضو الدوار بيدك للتأكد من دورانها بحرية دون أي إعاقة.
- ٧- من أجل التثبيت السليم للمَوَلِّد في مكانه بالنسبة لمحرك المركبة، يتم إتباع نفس خطوات رفع المَوَلِّد من مكانه السابق إتباعها (السابق الإشارة إليها في هذه الوحدة) في المركبة بتسلسل معكوس. اترك مسمار الضبط حراً قليلاً حتى يتم التأكد من الشد في سير الإدارة ثم احكم ربطه.
- ٨- وصل جميع أسلاك المَوَلِّد في أماكنها الصحيحة.
- ٩- وصل كابلات البطارية بطريقة سليمة وصحيحة.
- ١٠- أعد ضبط الأجهزة التي تحتاج إلى ضبط بعد إعادة توصيل البطارية (مثل وحدة التحكم والساعة).
- ١١- قم بإدارة محرك المركبة ثم اختبر خرج المَوَلِّد.

فحص واختبار الشد في سير الإدارة (Drive- Belt Check and Tension Test)

سواء قبل إجراء اختبارات منظومة الشحن أو بعد الإنتهاء من تجميع المُوَلِّد وإعادة تركيبه في المركبة، يجب اختبار الشد في سير إدارة المُوَلِّد بعد أن يتم التأكد من حالته وسلامته أولاً.

١- فحص سير الإدارة (Drive- Belt Check)

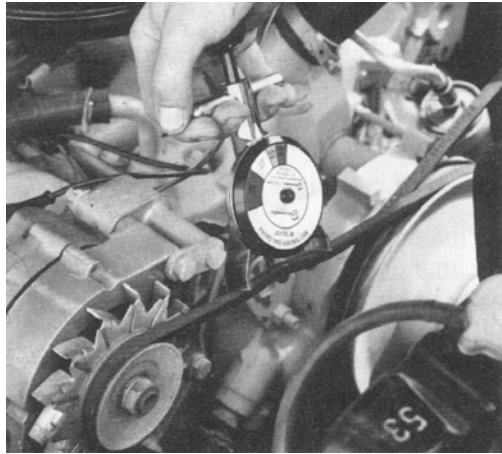
يتم الفحص البصري لمنظومة الشحن قبل الشروع في إجراء أية اختبارات. من ضمن بنود الفحص البصري كما أشرنا من قبل، هو فحص حالة سير الإدارة بالنظر واللمس لاستبيان أية آثار تلف به. يتم فحص سير الإدارة من حيث التآكل والتشقق وعدم المرونة. شكل (٣ - ٦٠) يوضح أمثلة للتلف الذي يحدث في سير الإدارة، والذي يمكن ملاحظتها عند فحص السير. يتم استبدال السير في حالة ملاحظة أية من علامات أو مظاهر التلف الموضحة في شكل (٣ - ٦٠)، أو إذا حدث انزلاق للسير بعد ضبط قيمة الشد فيه. عند استبدال سير الإدارة، يجب التأكد من مواصفات السير الجديد بمقارنة البيانات المكتوبة على السير القديم مع تلك المكتوبة على الجديد. إذا تعذر الوصول على البيانات المكتوبة على السير القديم، يتم الرجوع إلى كتالوج الخدمة والصيانة للحصول على مواصفات سير الإدارة.



شكل (٣ - ٦٧): أمثلة للتلف الذي يحدث في سير الإدارة ويمكن ملاحظته بالنظر واللمس

٢- اختبار الشد في سير الإدارة (Drive- Belt Tension Test)

شكل (٣ - ٦١) يوضح أحد أجهزة قياس الشد في سير الإدارة وهو جهاز يدوي به تدريج عبارة عن مناطق ملونة تبين جودة أو عدم جودة الشد في السير حسب لون المنطقة أثناء الاختبار. هناك أجهزة أخرى تقيس قيمة الانحناء في السير (شكل ٣ - ٦٢ إلى اليسار) وتقارن هذه القيمة مع القيمة المدرجة في كتالوج الخدمة والصيانة لبيان صحة أو عدم صحة الشد في سير الإدارة.



شكل (٣ - ٦١): جهاز قياس الشد في سير الإدارة

يتم قياس جودة وقيمة الشد في السير في الحالات الآتية:

- ١- أثناء الفحص الدوري لمنظومة الشحن في المركبة.
- ٢- عند استبدال السير بآخر جديد
- ٣- عقب الإنتهاء من اختبار المؤلّد على منصة الاختبار وإعادة تجميعه و تركيبه في مكانه في المركبة

يتم عمل اختبار الشد في سير الإدارة على النحو التالي:

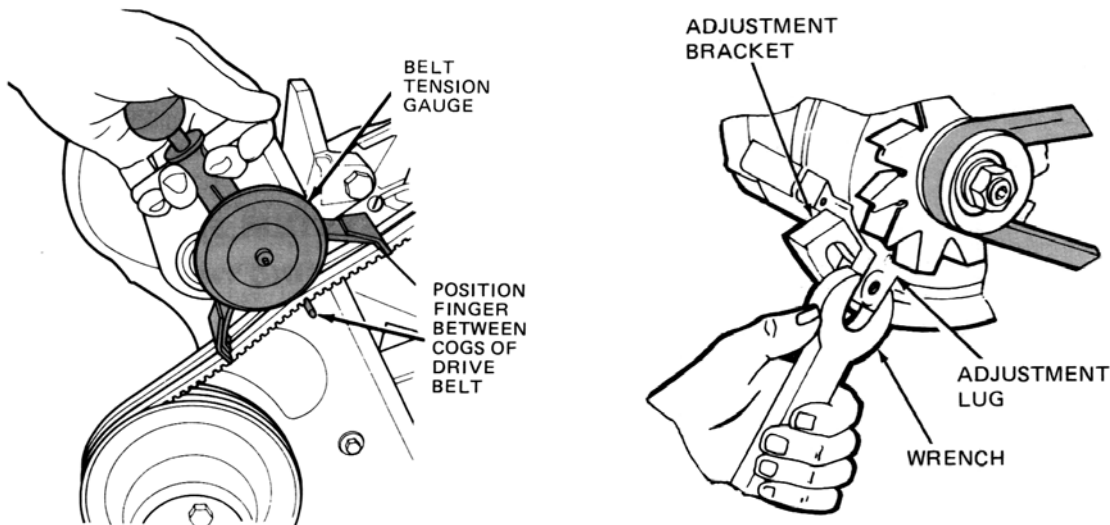
- ١- يتم تحديد جودة الشد في السير حسب المنطقة الملونة طبقاً لكتالوج الصيانة باستخدام الجهاز الموضح في شكل (٣ - ٦١).
- ٢- يتم شد السير في حالة عدم جودة الشد عن طريق استخدام الشدّاد ومسمار الضبط كما هو موضح في شكل (٣ - ٦٢ إلى اليمين).
- ٣- يعاد قياس الشد مرة أخرى ويقاس الانحناء في السير باستخدام جهاز قياس الشد والانحناء في السير الموضح في شكل (٣ - ٦٢ إلى اليسار). قيمة الانحناء حوالي ٤/١

بوصة (1/4 inch) (في المتوسط)، وتقاس في منتصف المسافة بين بكرة سير الإدارة وبكرة عامود المرفق.

٤- يتم الرجوع إلى كتالوج الصيانة للتأكد من جودة الشد في السير (المنطقة الملونة المسموح بها) وقيمة الانحناء المسموح به وطول المسافة التي يقاس في منتصفها هذا الانحناء.

يقوم المدرب بإشراك المتدربين معه في فك إحكام ربط مسامير أحد المولدات في إحدى مركبات التدريب، ثم يفحص سير المولد ويعيد تركيبه وشده وقياس قيمة الشد فيه، يقوم أكثر من متدرب بنفس العملية وبإشراف وتوجيه المدرب وبمعاونة زملائه

يمكن للمتدرب الإطلاع على الخطوات المصورة لفحص وفك واستبدال وضبط سير إدارة المولد في الملحق المصور رقم (٦) ضمن الملحق في نهاية هذه الحقيبة



شكل (٣ - ٦٢): إلى اليمين: شد السير عن طريق الشدّاد، إلى اليسار: مقياس الشد في سير الإدارة

يقوم المتدرب بأداء التدريب العملي التالي (رقم ٣ - ٦) والذي يليه (رقم ٣ - ٧)، ثم يقوم بعد ذلك بتعبئة نموذج تقييم الأداء لنفس التدريبات في الصفحات (٢٦٨ ، ٢٦٩)

التدريب العملي رقم (٣ - ٦) : إعادة تجميع المولد وتركيبه في المركبة

الجدارة

إجراء عملية إعادة تجميع لأجزاء المولد المفككة بعد اختبارها ، ثم إعادة تركيب المولد في مكانه في المركبة.

نوع المركبة والموديل:
سنة الصنع:
مواصفات المولد:
المواد والأدوات والتجهيزات المطلوبة:

ملابس العمل ووسائل السلامة، صندوق عدة، مصباح إضاءة، مكبس هيدروليكي، قماش تنظيف، كتالوج الخدمة والصيانة (الإستعانة بالأشكال الموجودة ضمن هذه الحقيبة وتخص هذا الجزء في الصفحات السابقة مباشرة)

البنود التي يتم التدريب عليها أثناء عملية الفحص وإعادة تجميع المولد وتركيبه في المركبة

م	الإجراء المطلوب
١	كبس محامل نهايات عامود العضو الدوار في أماكنها
٢	مراعاة العلامات الإرشادية عند إعادة التجميع
٣	إعادة تجميع أجزاء المولد بترتيب عكسي لعملية التفكيك
٤	ربط صامولة بكرة الإدارة بالعزم اللازم
٥	التأكد من التركيب الجيد والسليم للفرش الكربونية ومنظم الجهد
٦	اختبار الدوران الحر باليد للعضو الدوار بعد إعادة التجميع
٧	تثبيت المولد في مكانه في المركبة بترتيب عكسي لعملية رفعه من مكانه
٨	توصيل كافة أسلاك المولد في أماكنها الصحيحة
٩	إعادة توصيل كابلات البطارية بطريقة صحيحة

ملاحظات:

التدريب العملي رقم (٣ - ٧) : فحص سير الإدارة واختبار الشد والانحناء فيه

الجدارة

فحص سير الإدارة لتحديد حالته واستبداله عند اللزوم و تركيبه في مكانه وقياس قيمة الشد فيه.

نوع المركبة والموديل:
سنة الصنع:
مواصفات المؤلّد:
مواصفات سير الإدارة:

المواد والأدوات والتجهيزات المطلوبة:

ملابس العمل ووسائل السلامة، صندوق عدة، مصباح إضاءة، جهاز قياس الشد والانحناء في سير الإدارة، قماش تنظيف، كتالوج الخدمة والصيانة (الاستعانة بالأشكال الموجودة ضمن هذه الحقيبة وتخص هذا الجزء في الصفحات السابقة مباشرة)

البنود التي يتم التدريب عليها أثناء عملية الفحص لسير الإدارة واختبار الشد فيه

م	الإجراء المطلوب
١	فك سير الإدارة من مكانه لفحصه (في حالة وجوده في مكانه من الأصل)
٢	فحص سير الإدارة من حيث التشققات أو الانقطاع أو التلف
٣	قراءة مواصفات السير المدونة على سطحه
٤	مقارنة مواصفات السير الجديد مع مواصفات السير المستبدل
٥	تركيب السير في مكانه وضبط الشدّاد
٦	قياس قيمة الشد والانحناء في سير الإدارة (المقارنة مع القيم القياسية)
٧	إعادة ضبط الشد في السير (في حالة الحاجة إلى ذلك)

ملاحظات:

تشخيص الأعطال الشائعة في منظومة الشحن (Charging System Trouble Diagnosis)

المشاكل الخطيرة في منظومة الشحن تبدأ بمشاكل صغيرة ثم تنمو وتصل إلى حد الخطورة. المشاكل في منظومة الشحن سوف ينتج عنها واحد أو أكثر من التفاصيل العرضية التالية:

١- الشحن المنخفض أو لا يوجد شحن: الشحن المنخفض أو عدم وجود شحن هي أغلب المشاكل المعتادة في منظومة الشحن، والتي تتسبب في سرعة بدء إدارة بطيئة أو الفشل في إدارة محرك المركبة وتتسبب في الإضاءة الأمامية الخافتة. يعلم قائد المركبة بهذه الحالة، ومحرك المركبة يعمل، عن طريق إضاءة مصباح بيان الشحن أو ارتعاشه أمامه، أو عن طريق مؤشر الأميتر. الأسباب المعتادة لحدوث الشحن المنخفض تكمن في انزلاق أو انقطاع سير المؤلّد، أو وجود عيب في المؤلّد أو المنظم، أو وجود مقاومة عالية في سلك أو أسلاك منظومة الشحن.

٢- الشحن الزائد: التوهج الشديد وتغيير لمبات الإضاءة الأمامية بصفة مستمرة يبين أن هناك شحن زائد في منظومة الشحن. تلف منظم الجهد في الغالب هو السبب في الشحن الزائد. في حالات قليلة، يكون السبب في الشحن الزائد هو المقاومة العالية في أسلاك المنظم أو فصلها.

٣- ضوضاء المؤلّد: تعتبر الضوضاء في صورة أنين خفيف طبيعية عند عمل المؤلّد. الضوضاء في صورة أنين عالي عند سرعة تباطؤ محرك المركبة تدل على تلف دايود أو العضو الساكن. تلف الدايود أو العضو الساكن يسبب أيضاً ضوضاء وشوشرة على موجات (FM) لراديو المركبة. سير المؤلّد غير المربوط جيداً، وبلي أو جفاف المحامل، تتسبب في ضوضاء تشبه الصياح.

٤- مشاكل الأميتر ومصباح بيان الشحن: إذا لم يتحرك مؤشر الأميتر عند إدارة محرك المركبة وعمله، فإن ذلك يدل على تلف الأميتر نفسه. عدم إضاءة مصباح بيان الشحن عند وضع مفتاح الإشعال في وضع تشغيل، فإن ذلك يدل على احتراق اللمبة، أو فصل المنظم أو تلفه. إذا أضاء مصباح البيان في أي وقت يعمل فيه محرك المركبة، دل ذلك على تلف المنظم أو أن سرعة تباطؤ المحرك منخفضة جداً. إذا أبطل عمل محرك المركبة ومصباح البيان مازال مضاء، دل ذلك على وجود دائرة قصر في الأسلاك.

في المركبات الحديثة في الآونة الأخيرة، تم دمج مصباح بيان الشحن مع لمبة تحذير ضغط زيت المحرك، ويكتب عليها عادة اسم "محرك". إذا أضاءت هذه الللمبة أثناء عمل محرك المركبة، دل ذلك إما على أن المُولد لا يقوم بالشحن أو أن ضغط الزيت منخفض أو الاثنين معاً

بالإضافة إلى ما ورد ذكره في الحقيقة النظرية، تجد فيما يلي قائمة بالأعطال المختلفة في منظومة الشحن مع مسبباتها وكيفية علاجها.

يقوم المدرب بافتعال عدد من الأعطال التالية، وعلى المتدرب اللجوء إلى هذه الجداول بحسب العطل لبحث في المسببات ويحاول علاج العطل بمعاونة من المدرب

١- لا يوجد شحن

أسباب العطل	علاج العطل
١- سير المُولد غير مشدود جيداً أو مقطوع	١- اربط أو غير السير
٢- وصلة منصهر منظم الجهد مقطوعة	٢- ركب وصلة منصهر جديدة
٣- التصاق أو تآكل الفرش الكربونية	٣- حرر أو استبدل الفرش الكربونية
٤- وصلة كهربية منفصلة أو متآكلة	٤- نظف وأعد لحام الوصلة
٥- فتح في دائرة التقويم	٥- صحح السبب واستبدل المقوم
٦- دائرة الشحن مفتوحة	٦- صحح الوضع بحسب اللازم
٧- دائرة مفتوحة في ملفات العضو الساكن	٧- استبدل العضو الساكن
٨- دائرة المجال مفتوحة	٨- اختبر وصحح الوضع بحسب المطلوب
٩- تلف مُرَحِّل المجال	٩- استبدل المرحل
١٠- تلف منظم الجهد	١٠- استبدل منظم الجهد
١١- عزل مفتوح للدايود	١١- استبدل الدايدود
١٢- انزلاق بكرة المُولد	١٢- ركب خابور جديد واربط البكرة جيداً

<p>١٣- تشرب الفرش الكربونية بالزيت</p> <p>١٤- تآكل أو عدم إحكام ربط توصيلات الفرش</p> <p>١٥- تلف المحامل</p>	<p>١٣- استبدال الفرش الكربونية</p> <p>١٤- نظف واربط التوصيلات</p> <p>١٥- استبدال المحامل واختبر العامود من حيث عدم التلف</p>
--	--

٢- معدل الشحن منخفض

أسباب العطل	علاج العطل
<p>١- سير المُولد غير مشدود جيداً</p> <p>٢- العضو الساكن مفتوح أو قصر أو اتصال بالأرضي في ملفات العضو الساكن</p> <p>٣- مقاومة عالية عند أطراف توصيل البطارية</p> <p>٤- مقاومة مفرطة في دائرة الشحن</p> <p>٥- كابل الأرضي لمحرك المركبة مقطوع أو غير مربوط جيداً</p> <p>٦- وصلات غير مربوطة جيداً</p> <p>٧- أكسدة نقاط تلامس منظم الجهد (في منظم الجهد الكهرومغناطيسي)</p> <p>٨- ضبط منظم الجهد منخفض جداً</p> <p>٩- تلف المَقْوَم</p> <p>١٠- اتساخ أو احتراق الحلقات المنزلقة في المُولد</p> <p>١١- اتصال بالأرضي أو دائرة قصر في العضو الدوار</p> <p>١٢- تآكل الفرش أو ضعف النوابض</p>	<p>١- شد السير واربط جيداً</p> <p>٢- استبدال العضو الساكن</p> <p>٣- نظف واربط أطراف التوصيل</p> <p>٤- أصلح سبب المقاومة المفرطة</p> <p>٥- اربط أو استبدل كابل الأرضي للمحرك</p> <p>٦- اربط الوصلات جيداً</p> <p>٧- نظف واضبط أو استبدل المنظم إذا لزم الأمر</p> <p>٨- زد ضبط منظم الجهد</p> <p>٩- استبدل المَقْوَم</p> <p>١٠- اخطط الحلقات المنزلقة</p> <p>١١- استبدل العضو الدوار</p> <p>١٢- استبدل الفرش أو النوابض</p>

٣- معدل الشحن المفرط (عالي جداً)

أسباب العطل	علاج العطل
١- ضبط منظم الجهد عالي جداً	١- قتل ضبط المنظم
٢- تلف أرضي منظم الجهد	٢- وصل الأرضي جيداً
٣- تلف منظم الجهد	٣- استبدل المنظم
٤- اتصال ملف المجال بالأرضي	٤- أصلح أرضي ملف المجال
٥- دائرة التقويم مفتوحة	٥- استبدل المَقْوَم
٦- التوصيلات غير مربوطة جيداً	٦- اربط التوصيلات جيداً

٤- حدوث ضوضاء

أسباب العطل	علاج العطل
١- انزلاق سير المُوَلِّد	١- شد السير واربط جيداً
٢- بكرة المُوَلِّد غير مربوطة جيداً	٢- اربط البكرة
٣- عدم محاذاة بكرة المُوَلِّد	٣- اضبط محاذاة البكرة
٤- مسامير التثبيت غير مربوطة جيداً	٤- اربط مسامير التثبيت جيداً
٥- بلي المحامل	٥- استبدل المحامل
٦- جفاف المحامل	٦- ضع وسيط تزييت أو استبدل المحامل
٧- دائرة قصر أو دائرة مفتوحة في المَقْوَم	٧- استبدل المَقْوَم
٨- عدم استواء عامود العضو الدوار	٨- استبدل العضو الدوار
٩- دائرة قصر أو دائرة مفتوحة في ملفات العضو الساكن	٩- اختبر واستبدل العضو الساكن إذا لزم الأمر
١٠- تتاقل في دوران مروحة تبريد المُوَلِّد	١٠- اضبط خلوص المروحة
١١- لعب مفرط في نهاية عامود العضو الدوار	١١- اضبط القيمة الصحيحة للعب نهاية العامود
١٢- خشونة أو عدم استدارة الحلقات المنزلقة	١٢- اخطر الحلقات المنزلقة
١٣- صلادة الفرش الكربونية	١٣- استبدل الفرش

٥- احتراق أو حفر أو أكسدة نقاط تلامس منظم الجهد (في منظم الجهد الكهرومغناطيسي)

أسباب العطل	علاج العطل
١- توصيلات المنظم غير صحيحة	١- استبدل المنظم ووصله بطريقة صحيحة
٢- دائرة قصر في ملف العضو الدوار	٢- استبدل العضو الدوار
٣- ضبط المنظم عالي جداً	٣- قلل ضبط المنظم
٤- توصيل أرضي سيئ	٤- صحح التوصيل الأرضي
٥- تلامس أسلاك الفرش مع بعضها	٥- افصل الأسلاك عن بعضها
٦- خلوص نقاط التلامس غير صحيح	٦- اضبط خلوص نقاط التلامس
٧- وجود زيت على نقاط التلامس	٧- نظف نقاط التلامس واستبدلها إذا لزم الأمر
٨- وجود برادة أو جزيئات متآكلة بين نقاط التلامس	٨- ابرد نقاط التلامس أو نظفها بالرمال
٩- استخدام قماش صنفرة	٩- استبدل المنظم. لا تستعمل قماش الصنفرة مطلقاً لتنظيف نقاط التلامس

٦- البطارية غير مشحونة جيداً

أسباب العطل	علاج العطل
١- لا يوجد شحن أو معدل الشحن منخفض	١- (راجع جدول معدل الشحن المنخفض)
٢- الاستخدام المفرط لبادئ الحركة	٢- اضبط محرك المركبة حتى يستجيب سريعاً لبدء الإدارة
٣- تلف البطارية	٣- استبدل البطارية
٤- مقاومة مفرطة في دائرة الشحن	٤- اختبر وأزل سبب المقاومة
٥- تلف المولد	٥- أعد تأهيل المولد أو استبدله
٦- ضبط منظم الجهد منخفض	٦- ارفع ضبط المنظم
٧- تلف منظم الجهد	٧- استبدل المنظم
٨- الأحمال الكهربائية تتعدى خرج المولد	٨- قلل الأحمال أو ركب مولد بسعة خرج

<p>عالية</p> <p>٩- اختبر وأزل مصدر السحب الكهربائي</p> <p>١٠- أعد تأهيل أو استبدل بادئ الحركة</p> <p>١١- اضبط مستوى المحلول</p>	<p>٩- سحب كهربائي في منظومة الشحن</p> <p>١٠- سحب مفرط للتيار في بادئ الحركة</p> <p>١١- مستوى المحلول الإلكتروليتي في الخلايا منخفض</p>
---	--

٧- البطارية مشحونة شحناً زائداً

أسباب العطل	علاج العطل
<p>١- مقاومة مفرطة في دائرة منظم الجهد</p> <p>٢- ضبط منظم الجهد عالي جداً</p> <p>٣- نقاط التلامس العلوية لمنظم الجهد الكهرومغناطيسي ملتصقة</p> <p>٤- تلف البطارية</p> <p>٥- ملف منظم الجهد الكهرومغناطيسي مفتوح</p> <p>٦- سلك الأرضي للمؤكّد والمنظم غير مربوط جيداً أو مقطوع</p> <p>٧- ضبط منظم التيار عالي جداً (في المنظم ذو الوحدتين)</p> <p>٨- تلف أجزاء أخرى في المنظم</p>	<p>١- استبدل المنظم ووصله بطريقة صحيحة</p> <p>٢- قلل ضبط المنظم</p> <p>٣- استبدل المنظم</p> <p>٤- استبدل البطارية</p> <p>٥- استبدل المنظم</p> <p>٦- اربط أو استبدل سلك الأرضي</p> <p>٧- قلل ضبط منظم التيار</p> <p>٨- استبدل المنظم</p>

٨- استخدام مفرط للماء المقطر أو نقص المحلول الإلكتروليتي

أسباب العطل	علاج العطل
<p>١- شرخ في صندوق (جسم) البطارية</p> <p>٢- ضبط منظم الجهد عالي جداً</p> <p>٣- معدل شحن مفرط</p>	<p>١- استبدل البطارية</p> <p>٢- قلل ضبط المنظم</p> <p>٣- (راجع جدول معدل الشحن المفرط)</p>

٤- تعرض البطارية إلى حرارة مفرطة	٤- عدل موضع البطارية أو اعزل البطارية ضد الحرارة
٥- المادة الحابكة للبطارية مفكوكة	٥- استبدل البطارية

٩- يتم بدء إدارة محرك المركبة بصورة طبيعية، لكن البطارية لا تبقى مشحونة

أسباب العطل	علاج العطل
١- تلف البطارية	١- اختبر البطارية واستبدلها إذا لزم الأمر
٢- عدم الشد الجيد أو تلف سير المُوَلِّد	٢- اضبط الشد أو استبدل السير
٣- تلف أو تآكل الأسلاك أو الكابلات	٣- اجري الصيانة بحسب المطلوب
٤- تلف في المُوَلِّد	٤- اختبر المُوَلِّد واستبدل ما يلزم من المكونات
٥- تلف في المنظم	٥- اختبر المنظم، استبدل المنظم إذا لزم الأمر
٦- خلل في تشغيل الأنظمة الكهربائية الأخرى للمركبة	٦- اختبر هذه الأنظمة من حيث سحب التيار، واجري الصيانة بحسب المطلوب

١٠- تكرار احتراق الأنوار والفيوزات

أسباب العطل	علاج العطل
١- تلف أو تآكل في الأسلاك	١- اجري الصيانة بحسب المطلوب
٢- تلف في المُوَلِّد أو في المنظم	٢- اختبر المُوَلِّد والمنظم وقم بإجراء الصيانة، واستبدل إذا لزم الأمر
٣- تلف في البطارية	٣- اختبر البطارية، واستبدل إذا لزم الأمر

١١- ارتعاش مصباح بيان الشحن بعد بدء إدارة محرك المركبة، بعدها يضيئ أثناء القيادة

أسباب العطل	علاج العطل
١- عدم الشد الجيد أو تلف سير المُوَلِّد	١- اضبط الشد أو استبدل السير
٢- تلف في المُوَلِّد	٢- اختبر المُوَلِّد واستبدل ما يلزم من المكونات، أو استبدل المُوَلِّد نفسه
٣- تلف في التوصيل الأرضي لدائرة المجال	٣- قم بالإصلاح أو استبدل الأسلاك أو استبدل التوصيلات
٤- تلف في المنظم	٤- اختبر المنظم، استبدل المنظم إذا لزم الأمر
٥- تلف في أسلاك أو في توصيلات دائرة مصباح بيان الشحن	٥- قم بالإصلاح بحسب المطلوب

١٢- ارتعاش مصباح بيان الشحن أثناء القيادة

أسباب العطل	علاج العطل
١- عدم الشد الجيد أو تلف سير المُوَلِّد	١- اضبط الشد أو استبدل السير
٢- عدم إحكام ربط أو عدم صحة وصلات الأسلاك	٢- قم بالإصلاح بحسب المطلوب
٣- تلف في المُوَلِّد	٣- اختبر المُوَلِّد واستبدل ما يلزم من المكونات، أو استبدل المُوَلِّد نفسه
٤- تلف في المنظم	٤- اختبر المنظم، استبدل المنظم إذا لزم الأمر

١٣- أميتر أو فولتمتر بيان الشحن يُظهر وضع "تفريغ"

أسباب العطل	علاج العطل
١- عدم الشد الجيد أو تلف سير المُوَلِّد	١- اضبط الشد أو استبدل السير
٢- تلف أو تآكل الأسلاك (توصيل أرضي أو دائرة مفتوحة بين المُوَلِّد والبطارية)	٢- قم بإصلاح الأسلاك أو استبدلها
٣- تلف التوصيل الأرضي لدائرة المجال	٣- قم بإصلاح الأسلاك أو استبدلها
٤- تلف في المُوَلِّد	٤- اختبر المُوَلِّد واستبدل ما يلزم من

<p>المكونات، أو استبدال المولد نفسه</p> <p>٥- اختبار المنظم، استبدال المنظم إذا لزم الأمر</p> <p>٦- استبدال الأميتر أو الفولتمتر</p> <p>٧- اختبار هذه الأنظمة من حيث سحب التيار، واجري الصيانة بحسب المطلوب</p>	<p>٥- تلف في المنظم</p> <p>٦- تلف في الأميتر أو الفولتمتر</p> <p>٧- خلل في تشغيل الأنظمة الكهربائية الأخرى للمركبة</p>
---	--

امتحان ذاتي رقم (١)

أجب عن الأسئلة الآتية بحسب المطلوب :

- ٢١- أذكر أسماء أجزاء المُولد التي لا يجب تنظيفها باستخدام سوائل التنظيف.
- ٢٢- ما هو المصطلح المستخدم في تحييد منظم الجهد لجعل خرج المُولد في حالة عدم تنظيم (غير خاضع للتنظيم)؟
- ٢٣- يمكن اختبار الدايودات باستخدام (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)
- ب- جهاز خاص باختبار الدايودات
- ج- مصباح الاختبار
- د- كل من أ، ب، ج
- ٢٤- منظمتا الجهد الإلكترونية تحتوي على عدد من نقاط التلامس، هذا العدد هو (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- نقاط تلامس مفردة
- ب- نقاط تلامس مزدوجة
- ج- لا تحتوي على نقاط تلامس
- د- يختلف العدد بحسب الجهة المصنعة
- ٢٥- قال فني (A): في اختبار المجال الكامل يتم تحييد منظم الجهد، وقال فني (B): منظمتا الجهد تنظم خرج المُولد بالتحكم في تيار المجال في العضو الدوار. أي من الفنيين كلامه صحيح؟ (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- الفني (A)
- ب- الفني (B)
- ج- الفني (A) والفني (B)
- د- لا الفني (A) ولا الفني (B)
- ٢٦- قال فني (A): يساعد مكثف المُولد في منع شوشرة راديو المركبة، وقال فني (B): يساعد مكثف المُولد في حماية الدايودات من الجهد العالي. أي من الفنيين كلامه صحيح؟ (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- الفني (A)

- ب- الفني (B)
- ج- الفني (A) والفني (B)
- د- لا الفني (A) ولا الفني (B)
- ٢٧- قال فني (A): الفرش الكربونية تركب بحيث تكون في تلامس دائم وتام مع الحلقات المنزلقة، وقال فني (B): الحلقات المنزلقة يتم تثبيتها على عامود العضو الساكن. أي من الفنيين كلامه صحيح؟ (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- الفني (A)
- ب- الفني (B)
- ج- الفني (A) والفني (B)
- د- لا الفني (A) ولا الفني (B)
- ٢٨- يتحكم منظم الجهد في خرج المؤلّد عن طريق تغيير قيمة التيار المار خلال (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- ملفات العضو الساكن
- ب- ملف العضو الدوار
- ج- ملفات الخرج
- د- ملفات المَقْوَم
- ٢٩- عند اختبار الدايمود باستخدام جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)، يكون الدايمود في حالة جيدة إذا كانت قراءة الجهاز في حالة التوصيل الأولى وفي حالة التوصيل الثانية (عكس أطراف توصيل الجهاز مع الدايمود) كالآتي (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- قراءة عالية في الحالتين
- ب- قراءة منخفضة في الحالتين
- ج- قراءة لا نهائية في الحالتين
- د- قراءة عالية في الحالة الأولى وقراءة منخفضة في الحالة الثانية
- ٣٠- يمكن أن يكون السبب في عدم وجود خرج للمؤلّد (صفر أمبير) (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- دايمود مفتوح
- ب- ملف مجال مفتوح
- ج- ملفات العضو الساكن مفتوحة
- د- كل الأسباب في أ، ب، ج

امتحان ذاتي رقم (٢)

أجب عن الأسئلة الآتية بحسب المطلوب :

- ٢١- أذكر عشرة من إجراءات السلامة الواجب إتباعها عند التعامل مع منظومة الشحن في المركبة داخل الورشة.
- ٢٢- ما هي وسيلة التحذير في منظومة الشحن التي تعمل بطريقة (on/off)؟
- ٢٣- قال فني (A): منظومات الجهد الإلكترونية غير قابلة للضبط، وقال فني (B): ملف العضو الدوار وملفات العضو الساكن يجب أن تختبر لبيان الدوائر المفتوحة ودوائر القصر والاتصال بالأرضي بها. أي من الفنيين كلامه صحيح؟ (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- الفني (A)
- ب- الفني (B)
- ج- الفني (A) والفني (B)
- د- لا الفني (A) ولا الفني (B)
- ٢٤- قال فني (A): الدايودات تنظم جهد خرج المُولد، وقال فني (B): يمكن التحكم في تيار المجال بواسطة وحدة التحكم الإلكترونية في المركبة. أي من الفنيين كلامه صحيح؟ (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- الفني (A)
- ب- الفني (B)
- ج- الفني (A) والفني (B)
- د- لا الفني (A) ولا الفني (B)
- ٢٥- قال فني (A): جهد خرج المُولد يساوي جهد البطارية، وقال فني (B): يتغير جهد خرج المُولد بتغير الأحمال الكهربائية في المركبة. أي من الفنيين كلامه صحيح؟ (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- الفني (A)
- ب- الفني (B)
- ج- الفني (A) والفني (B)
- د- لا الفني (A) ولا الفني (B)

- ٢٦- قال فني (A): أحياناً يستخدم الفولتметр لبيان الشحن في منظومة الشحن، وقال فني (B): أحياناً يستخدم الأميتر لبيان الشحن في منظومة الشحن. أي من الفنيين كلامه صحيح؟ (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- الفني (A)
ب- الفني (B)
ج- الفني (A) والفني (B)
د- لا الفني (A) ولا الفني (B)
- ٢٧- قال فني (A): معدل الشحن المفرط يكون بسبب تلف منظم الجهد، وقال فني (B): معدل الشحن المفرط يكون بسبب اتصال ملف المجال بالأرضي. أي من الفنيين كلامه صحيح؟ (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- الفني (A)
ب- الفني (B)
ج- الفني (A) والفني (B)
د- لا الفني (A) ولا الفني (B)
- ٢٨- قال فني (A): تستبدل الفرش الكربونية إذا تآكلت ووصل طولها إلى النصف أو أقل من نصف طول الفرش الجديدة، وقال فني (B): تستبدل الفرش الكربونية إذا تآكلت ووصل طولها إلى حوالي ٦ مم أو أقل. أي من الفنيين كلامه صحيح؟ (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- الفني (A)
ب- الفني (B)
ج- الفني (A) والفني (B)
د- لا الفني (A) ولا الفني (B)
- ٢٩- دائماً وقبل فك أو إعادة تركيب أي من مكونات منظومة الشحن، يجب (اختر الإجابة الصحيحة):
- أ- شحن البطارية
ب- تفريغ البطارية
ج- رفع البطارية من مكانها في المركبة
د- فصل كابلات البطارية
- ٣٠- ما هو المصطلح المستخدم لوصف دائرة منظومة الشحن بأنها غير مكتملة؟ (اختر الإجابة الصحيحة):

- أ- دائرة مفتوحة
- ب- دائرة مغلقة
- ج- دائرة قصر
- د- دائرة اتصال بالأرضي

إجابة امتحان ذاتي رقم (١)

- ٢١- العضو الدوار- العضو الساكن- الحلقات المنزلقة- مجموعة الفرش الكربونية
- ٢٢- المجال الكامل
- ٢٣- (د)
- ٢٤- (ج)
- ٢٥- (ج)
- ٢٦- (ج)
- ٢٧- (أ)
- ٢٨- (ب)
- ٢٩- (د)
- ٣٠- (ب)

إجابة امتحان ذاتي رقم (٢)

- ٢١- (راجع كل تعليمات السلامة في بداية هذه الوحدة واختر منها ما تشاء)
- ٢٢- مصباح بيان الشحن
- ٢٣- (ج)
- ٢٤- (ب)
- ٢٥- (ب)
- ٢٦- (ج)
- ٢٧- (ج)
- ٢٨- (ج)
- ٢٩- (د)
- ٣٠- (i)

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجابة الجدارة)

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي (٣ - ١) أو أي نشاط يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الثالثة قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك

اسم النشاط الذي تم التدريب عليه: التعرف على مكونات منظومة الشحن في المركبة

مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء ؟)				العناصر
كلياً	جزئياً	لا	غير قابل للتطبيق	
				١. تحديد موقع مكونات منظومة الشحن العادية في المركبة
				٢. تحديد طريقة الاتصال بين مكونات منظومة الشحن النمطية في المركبة ببعضها
				٣. تحديد مكان تركيب منظم الجهد بالنسبة للمؤلد
				٤. تحديد موقع مكونات منظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني في المركبة
				٥. تحديد طريقة الاتصال بين مكونات منظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني في المركبة ببعضها
				٦. تحديد موضع لمبة فحص محرك المركبة في منظومة الشحن ذات التحكم الإلكتروني
				٧. تحديد مسار سير إدارة المؤلد
				٨. تحديد نوع وموضع مبدن الشحن المستخدم
يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البندود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.				

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي (٣ - ٢) أو أي نشاط يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الثالثة قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك

اسم النشاط الذي تم التدريب عليه: الفحص الظاهري لمكونات منظومة الشحن في المركبة

مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء ؟)				العناصر
كلياً	جزئياً	لا	غير قابل للتطبيق	
				١- فحص نظافة البطارية وحالة شحنها وإحكام تثبيتها
				٢- فحص نظافة وإحكام ربط وجودة الكابلات والأسلاك والتوصيلات لمنظومة الشحن
				٣- فحص سلامة المنصهرات والوصلات المنصهرة واستبدال التالف منها
				٤- التأكد من إحكام تثبيت المؤلّد و مفتاح التشغيل الكهرومغناطيسي والمرحّل
				٥- التأكد من إحكام تثبيت منظم الجهد (في حالة تثبيته خارج المؤلّد)
				٦- فحص حالة وشد سير إدارة المؤلّد مم

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البندود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

يعبأ من قبل المدرب وذلك بعد التدريب العملي (٣ - ٣) أو أي نشاط يقوم به المدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الثالثة قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك

اسم النشاط الذي تم التدريب عليه: إجراء الاختبارات على منظومة الشحن في المركبة

مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء ؟)				العناصر
كلياً	جزئياً	لا	غير قابل للتطبيق	
				١- التأكد من جودة حالة شحن البطارية
				٢- إجراء اختبار خرج منظومة الشحن
				٣- إجراء اختبار المجال الكامل
				٤- إجراء اختبار مقاومة دائرة المجال
				٥- إجراء اختبار مقاومة توصيل المؤلّد بالقطب الموجب للبطارية
				٦- إجراء اختبار مقاومة توصيل المؤلّد بأرضي للبطارية
				٧- فحص واختبار المؤلّد باستخدام مرسمة الذبذبات
				٨- استبدال منظم الجهد (المتبث خارج المؤلّد)

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البندود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي (٣ - ٤) أو أي نشاط يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الثالثة قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك

اسم النشاط الذي تم التدريب عليه: رفع المؤكد من المركبة وتفكيكه إلى أجزاء

مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء ؟)				العناصر
كلياً	جزئياً	لا	غير قابل للتطبيق	
				١ - فصل الكابل الأرضي للبطارية
				٢ - فصل أسلاك توصيل المؤكد
				٣ - فك إحكام ربط مسامير تثبيت المؤكد
				٤ - رفع سير الإدارة من مكانه
				٥ - فك مسامير تثبيت المؤكد ورفعها من مكانه
				٦ - وضع علامات إرشادية على جسم المؤكد
				٧ - فك بكرة الإدارة ومروحة التبريد
				٨ - فك هياكل المؤكد وإخراج العضو الساكن وحامل الدايدوات ومنظم الجهد
				٩ - ترتيب وضع الأجزاء المفككة على طاولة العمل

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البندود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي (٣ - ٥) أو أي نشاط يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الثالثة قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك

اسم النشاط الذي تم التدريب عليه: فحص واختبار المؤكد على منصة الاختبار

مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء ؟)				العناصر
كلياً	جزئياً	لا	غير قابل للتطبيق	
				١- فحص الفرش الكربونية واستبدالها
				٢- إجراء الاختبارات الخاصة بالعضو الدوار
				٣- إجراء الاختبارات الخاصة بالعضو الساكن
				٤- فحص واختبار الدايودات
				٥- فك واستبدال الدايودات
				٦- اختبار المكثف (في حالة وجوده)
				٧- خدمة واستبدال كراسي محامل المؤكد

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البندود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

يبدأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي (٣ - ٦) أو أي نشاط يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الثالثة قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك

اسم النشاط الذي تم التدريب عليه: إعادة تجميع المُوَلَّد و تركيبه في المركبة

مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء ؟)				العناصر
كلياً	جزئياً	لا	غير قابل للتطبيق	
				١- كبس محامل نهايات عامود العضو الدوار في أماكنها
				٢- مراعاة العلامات الإرشادية عند إعادة التجميع
				٣- إعادة تجميع أجزاء المُوَلَّد
				٤- ربط صامولة بكرة الإدارة بالعزم اللازم
				٥- التأكد من التركيب الجيد والسليم للفرش الكربونية ومنظم الجهد
				٦- اختبار الدوران الحر باليد للعضو الدوار
				٧- تثبيت المُوَلَّد في مكانه في المركبة
				٨- توصيل كافة أسلاك المُوَلَّد في أماكنها الصحيحة
				٩- إعادة توصيل كابلات البطارية

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البندود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إجادة الجدارة)

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي (٣ - ٧) أو أي نشاط يقوم به المتدرب

تعليمات

بعد الإنتهاء من التدريب على محتويات الوحدة الثالثة قيم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقييم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك

اسم النشاط الذي تم التدريب عليه: فحص سير الإدارة واختبار الشد والانحناء فيه

مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء ؟)				العناصر
كلياً	جزئياً	لا	غير قابل للتطبيق	
				١- فك سير الإدارة من مكانه لفحصه
				٢- فحص سير الإدارة بالنظر واللمس
				٣- القدرة على قراءة مواصفات سير الإدارة
				٤- تركيب السير في مكانه وضبط الشد
				٥- قياس قيمة الشد في سير الإدارة
				٦- قياس قيمة الانحناء في سير الإدارة
				٧- إعادة ضبط الشد في سير الإدارة (عند الحاجة إلى ذلك)

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البندود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

نموذج تقييم مستوى الأداء (مستوى إتقان الجدارة)

يعبأ هذا النموذج عن طريق المدرب في نهاية الوحدة الثالثة

اسم المتدرب:	التاريخ:
رقم المتدرب:	المحاولة: ١ ٢ ٣ ٤
تقييم كل بند أو مفردة: ١٠ نقاط	
العلامة:	
الحد الأدنى: ما يعادل ٨٠٪ من مجموع النقاط	
الحد الأعلى: ما يعادل ١٠٠٪ من مجموع النقاط	
بنود التقييم	النقاط
١. تطبيق قواعد السلامة	
٢. استخدام العدد والأجهزة بطريقة صحيحة وآمنة	
٣. استخدام كتالوج الخدمة والصيانة	
٤. التعرف على مكونات منظومة الشحن في المركبة	
٥. الفحص الظاهري لمكونات منظومة الشحن	
٦. إجراء الاختبارات على منظومة الشحن في المركبة	
٧. رفع المؤلّد من المركبة وتفكيكه إلى أجزاء	
٨. فحص واختبار المؤلّد على منصة الاختبار	
٩. إعادة تجميع المؤلّد وتركيبه في المركبة	
١٠ - فحص سير الإدارة واختبار قياس الشد والإنحناء فيه	
هذه المفردات يجب أن تكمل بدقة ١٠٠٪	
المجموع	

ملحوظات:

.....

.....

توقيع المدرب: