



## الوحدة الأولى

### دائرة الشحن (المولد)



## الوحدة الأولى دائرة الشحن (المولد)

### الجدارة:

أن يكون المتدرب قادراً على معرفة نظام الشحن بالمركبات ومكوناته و أجزائه المختلفة و وظائف وطرق عمل هذه الأجزاء وفحصها وإصلاحها.

### الأهداف:

يتوقع منك بعد التدريب على هذه الوحدة أن تكون قادراً وبكفاءة على:

- اصلاح وصيانة دائرة الشحن
- الإلمام بطرق عمل دائرة الشحن
- معرفة فك وتركيب أجزاء دائرة الشحن

### مستوى الأداء المطلوب :

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 95%.

**الوقت المتوقع:** 30 ساعة تدريبية.

### الوسائل المساعدة :

- ورشة الكهرباء
- مختبر الكهرباء
- جهاز لعرض شرائح الصور و الجداول .
- الأجهزة و العدد المناسبة لعمليات الفك والتركيب
- كتيب الصيانة



### متطلبات المهارة:

- السلامة البدنية الكاملة للقيام بالتدريبات العملية.
- استعدادك البدني وحضورك الذهني.
- إتقان مهارات الوحدات التدريبية السابقة.
- استخدام جهاز الحاسب الآلي.



## السلوك المهني الذي يجب التقيد به خلال التدريب على مفردات هذه الوحدة التدريبية



### أخي المتدرب:

إن تطبيقك للسلوك المهني السليم أثناء تدريبك على مفردات هذه الوحدة لهو الطريق الأمثل لنجاحك وتفوقك واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء تواجدك في بيئة العمل , ومن هذه السلوكيات ما يلي:

- 1/ تقيدك بالزي المخصص للتدريب والسلامة المناسبة مثل حذاء السلامة ونظارات السلامة أثناء العمل في الورشة أو المختبر دليل وعيك.
- 2/ احرص على تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب وفي أماكنها الخاصة.
- 3/ داوم على المحافظة على نظافة الورشة والمختبر ومكان العمل.
- 4/ التزم بالمحافظة على الهدوء والنظام في الورشة والمختبر ومكان العمل .
- 5/ إحرص على حسن التعامل مع المدربين والتعاون معهم.
- 6/ تقيد بالإرشادات والأنظمة المتبعة في الورشة والمختبر ومكان العمل.
- 7/ إحرص على حسن التعامل مع زملائك المتدربين والتعاون معهم.
- 8/ تحل بالأخلاق والتعاليم الإسلامية في تعاملك وأثناء عملك.
- 9/ عند رغبتك في التعرف على أي جهاز جديد بالورشة اطلب مساعدة المدرب لتوضيحه لك.
- 10/ لا تخرج من الورشة دون إذن المدرب.
- 11/ حافظ على وقت التدريب بحضورك مبكراً ومغادرتك مع نهاية الوقت.
- 12/ حافظ على العدد والأدوات من الضياع أو التلف فهي مسؤوليتك.



### إجراءات الأمن والسلامة عند تطبيق مفردات هذه الوحدة



- 1/ تقيد بلباس التدريب داخل الورشة والتزم بمتطلبات السلامة الأخرى مثل: الحذاء المناسب لحماية القدمين ونظارات السلامة لحماية العينين والقفازات المناسبة لحماية اليدين أثناء العمل.
- 2/ تقيد باستخدام العدد والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مغاير حماية لك وحفاظاً على العدد من التلف.
- 3/ احرص على أن تكون الأكمام قصيرة أو مطوية إلى أعلى تجنباً لتعلقها بالمحرك مما يتسبب في حوادث خطيرة لا قدر الله.
- 4/ تدرب على استخدام طفايات الحريق وتدريب على تطبيق خطة الإخلاء.
- 5/ لا تعبث بالعدد والأدوات في الورشة فقد تتسبب في حوادث مؤسفة لك ولغيرك لا قدر الله .
- 6/ كن على حذر في نقل الأدوات والعدد أو مناولتها لزملائك وناولها يداً بيد.
- 7/ تجنب المزاح في الورشة وأثناء التدريب حتى تحمي نفسك وزملائك من الخطر .
- 8/ تقيد بإرشادات المدربين والمشرفين على تدريبك في الورشة والتدريب الميداني فهذا يجنبك الحوادث بإذن الله تعالى .
- 9/ عند الانتهاء من العمل احرص على تنظيم وترتيب العدد بشكل منظم ومرتب في أماكنها الخاصة .
- 10/ تأكد أن إصبع البطارية السالب مفصول قبل البدء بالعمل .
- 11/ تجنب التجمع على المركبة فذلك سبب لإرباك العامل عليها وسبباً للحوادث لا قدر الله .
- 12/ تجنب تكديس العدد الحادة والعدد اليدوية على بعضها مما يؤدي إلى تلفها .
- 13/ كن على حذر من الأجزاء الدوارة عند تشغيل المحرك.
- 14/ انتبه عند تشغيل المحرك أن لا يكون أحد زملائك واضعاً يديه على الأجزاء الدوارة.



### تابع / إجراءات الأمن والسلامة عند تطبيق مفردات هذه الوحدة

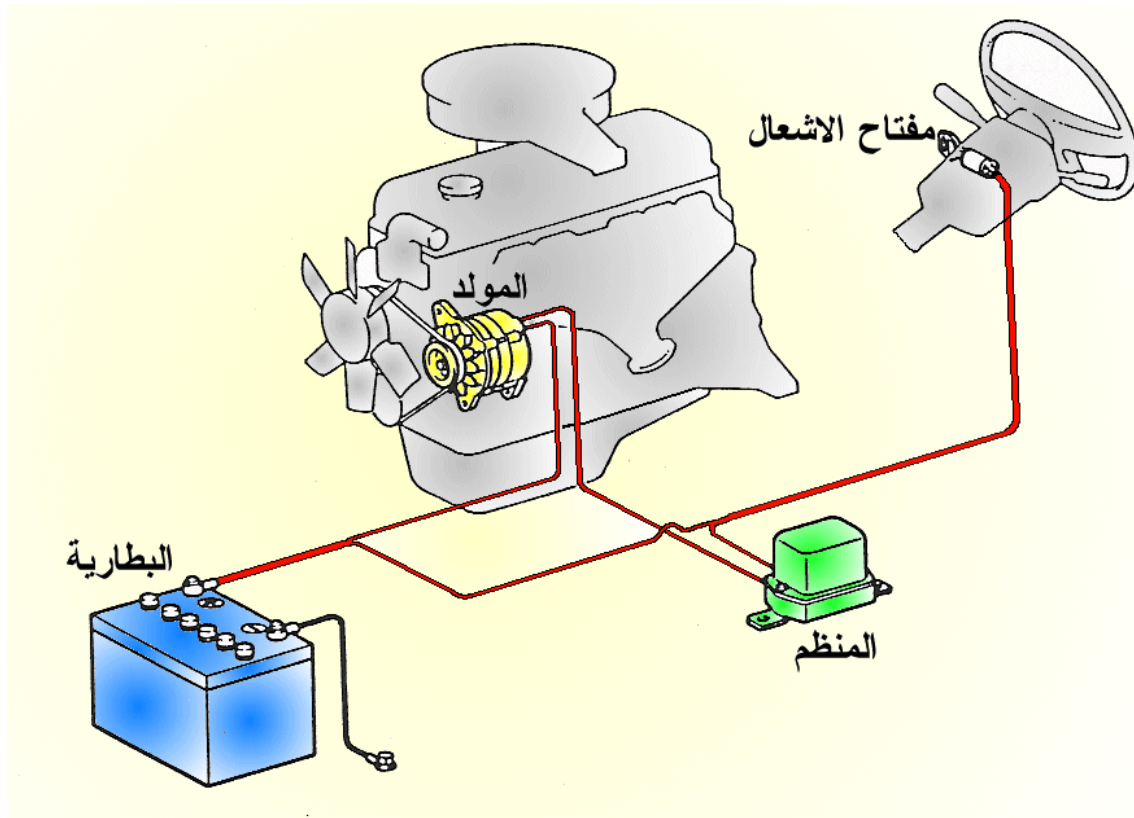


- 15/ احرص على أن يكون تشغيل المركبة في مكان جيد التهوية .
- 16/ احرص على توصيل وتشغيل مضخة سحب غازات العادم عند تشغيل المحرك .
- 17/ تأكد من تأمين السيارة وذلك باستعمال فرملة الإيقاف ( الفرملة اليدوية ).
- 18/ احرص على لبس الخوذة عندما تكون أسفل السيارة حتى لا يتعرض الرأس للكدمات أو سقوط بعض الأجزاء .
- 19/ تأكد من معرفتك التامة لكيفية استخدام رافعة السيارة الهيدروليكية وأنها تعمل بشكل صحيح .
- 20/ تأكد من معرفة أماكن وضع حوامل الإسناد وكيفية الاستخدام الصحيح لها .
- 21/ احرص على تنظيف وتجفيف الزيوت والشحوم المنسكبة فورا حتى لا تتسبب في السقوط .
- 22/ احرص على عدم لبس الخواتم والحلقات أثناء العمل حتى لا تتسبب في أضرار بالغة.
- 23/ احرص على عدم تدخل الآخرين في عملك لما يسببه ذلك من حوادث خطيرة.
- 24/ تقييد بإرشادات المدربين ولا تنفذ التدريب إلا بعد مراجعة المدرب وموافقته على العمل .
- 25/ احرص على عدم وضع الأجزاء المفككة في ممرات الورشة
- 26/ تخلص فورا من قطع القماش المشبعة بالزيوت ومواد التنظيف التي لا تستخدم حتى لا تكون مصدرا للاشتعال .
- 27/ تجنب تنظيف جسمك بالهواء المضغوط حتى لا تدخل الشوائب في مسامات الجلد.
- 28/ احرص على لبس القفازات الخاصة عند استخدامك لسائل التنظيف .
- 29/ عند نهاية العمل أعد العدد إلى الأماكن المخصصة لها .



### المقدمة التعريفية :

تحتاج المركبة لمصدر تيار لتشغيل المحرك في بداية الدوران وبعد الدوران تقوم البطارية في بداية الدوران بتأمين التيار ولكن البطارية عبارة عن مستودع الطاقة الكهربائية وتحتاج إلى إعادة شحن بعد استهلاكها. وكذلك لكثرة الأجهزة الكهربائية التي تعتمد على الكهرباء لذلك كان من الضروري توفير وسيلة تقوم بتأمين التيار بشكل مستمر أثناء دوران المحرك . لذلك تم إيجاد تجهيزه خاصة يطلق عليها دائرة الشحن " المولد " التي تقوم بإعادة شحن البطارية وكذلك بتزويد الأجهزة الكهربائية المختلفة بالتيار الكهربائي حسب ظروف التشغيل المختلفة لقيادة المركبة.



الشكل (1 - 1) يبين أجزاء دائرة الشحن المستخدم في المركبات



### أولاً : وظيفة المولد :

إمداد أجهزة السيارة الكهربائية بالتيار اللازم والقيام بشحن البطارية أثناء دوران المحرك. بتحويل الطاقة الحركية التي يستمدتها من المحرك عن طريق البكرة إلى تيار كهربائي.

### ثانياً : أنواع المولدات :

لقد تم تركيب مولدات التيار المتغير على السيارة بسبب أفضليات تصميمها على تصميم مولدات التيار المستمر. حيث تتميز مولدات التيار المتغير عن مولدات التيار المستمر بما يلي:

- 1- أقل كتلة وأصغر حجماً لنفس القدرة.
- 2- الأجزاء المتحركة قليلة.
- 3- يولد قدرة حتى عند السرعات المنخفضة.
- 4- صيانة أقل.
- 5- عمر خدمة أطول نظراً.
- 6- سرعة إعادة شحن البطارية.
- 7- عمر الفرش الكربونية أطول لصغر التيار المار فيها.
- 8- يمكن دوران المولد في الاتجاهين مع ملاحظة ضبط المروحة.
- 9- يسمح بسرعات دوران مرتفعة نسبياً لجودة تصميم العضو الدوار.

### عزيزي المتدرب :

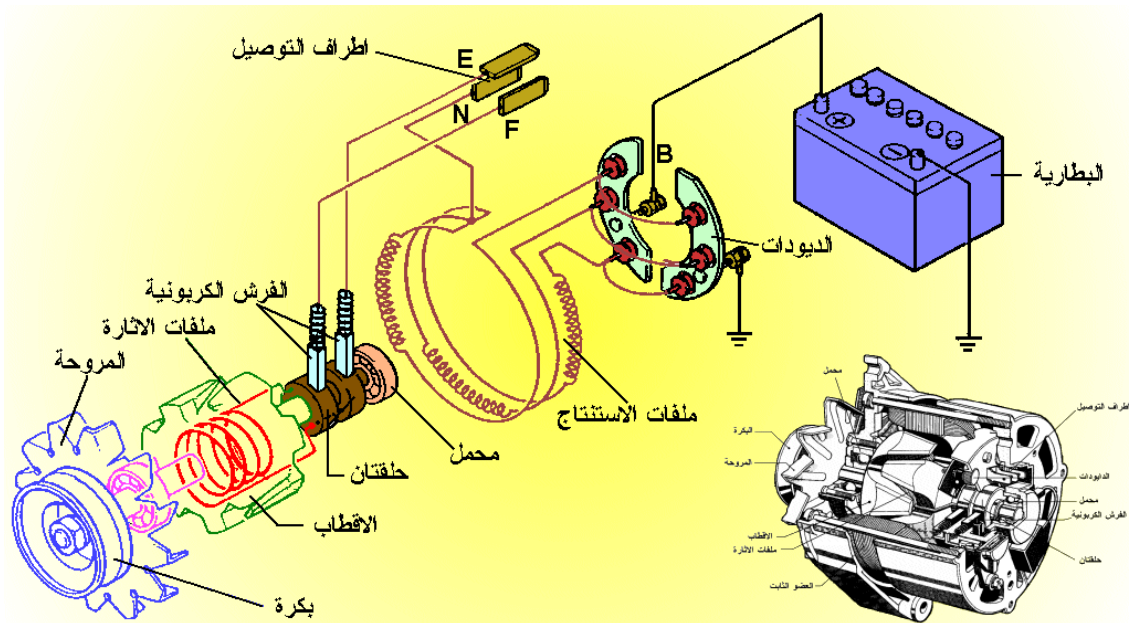
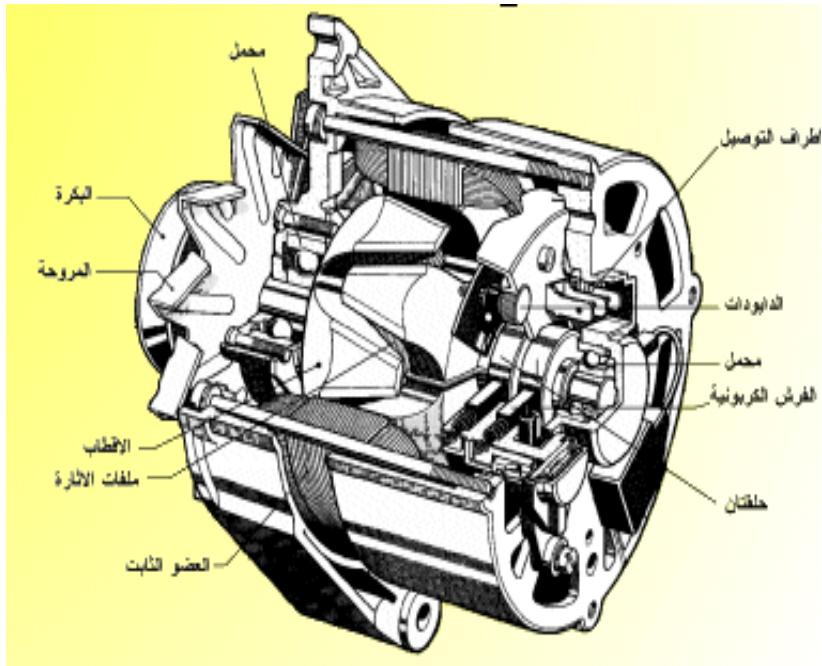
التزم بالمحافظة على الهدوء والنظام في مكان العمل .



### ثالثاً : أجزاء مولد التيار المتغير :

يبين الشكل رقم (1 - 2) أجزاء مولد ذي تيار متغير من النوع الشائع الاستخدام نوع ثلاثي الأطوار و يحتوي على عدد من الأجزاء وهي :





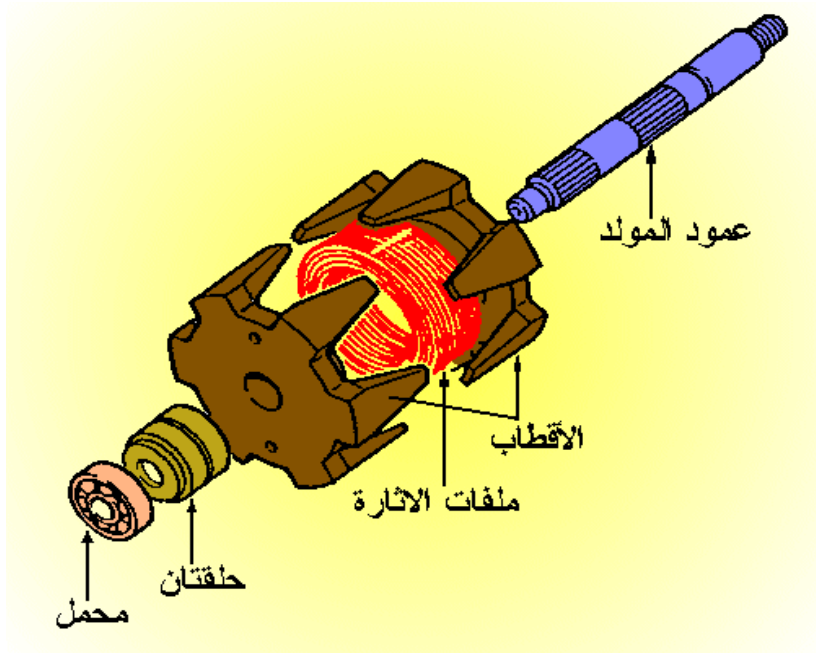
الشكل (1- 2) يبين أجزاء المولد وكذلك مقطعاً جزئياً في جسم مولد ثلاثي الأطوار

وسوف نقوم بتوضيح أهمية الأجزاء الرئيسة للمولد



## 1/ العضو الدوار :

وهو جزء متحرك ويتكون من أقطاب مخرية مركبة على عمود المولد وملفوف بداخلها ملفات الإثارة وهذه الملفات تتحكم في كثافة الخطوط المغناطيسية وهي من العوامل التي تؤثر على التيار المتولد. ويتم تغذية هذه الملفات بواسطة الفرش الكربونية حيث تكون واحدة سالبة والأخرى موجبة من التيار القادم من المنظم الذي يتحكم في التيار حسب سرعة الدوران وحسب التيار المنتج في المولد.



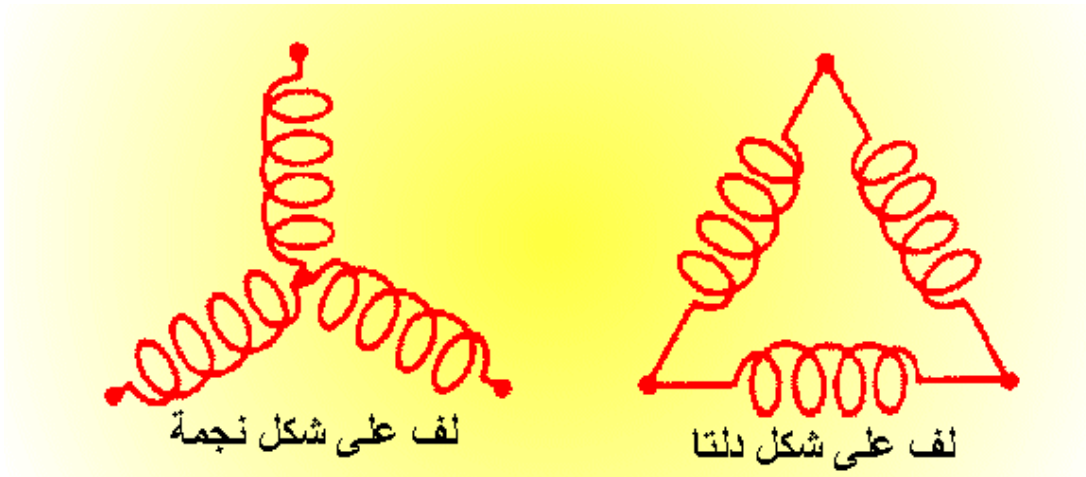
الشكل (1- 3) يبين أجزاء العضو الدوار للمولد

## 2/ العضو الثابت:

وهو جزء ثابت لا يدور مصنوع من شرائح رقيقة من الفولاذ المطلي وذلك لزيادة الموصلية المغناطيسية والتغلب على التيارات الإعصارية. كما يحتوي على ثلاثة ملفات للاستنتاج موصلة مع بعضها البعض على شكل نجمة أو دلتا أو حسب الشركة المصنعة ملفوفة على العضو الثابت. ويتولد فيها التيار المتغير الذي يذهب إلى الدايمودات من أجل تحويله من تيار متردد إلى تيار مستمر.



الشكل (1- 4) يبين أجزاء العضو الثابت للمولد



الشكل (1- 5) يبين شكل اللف لملفات الاستنتاج

### عزيزي المتدرب:

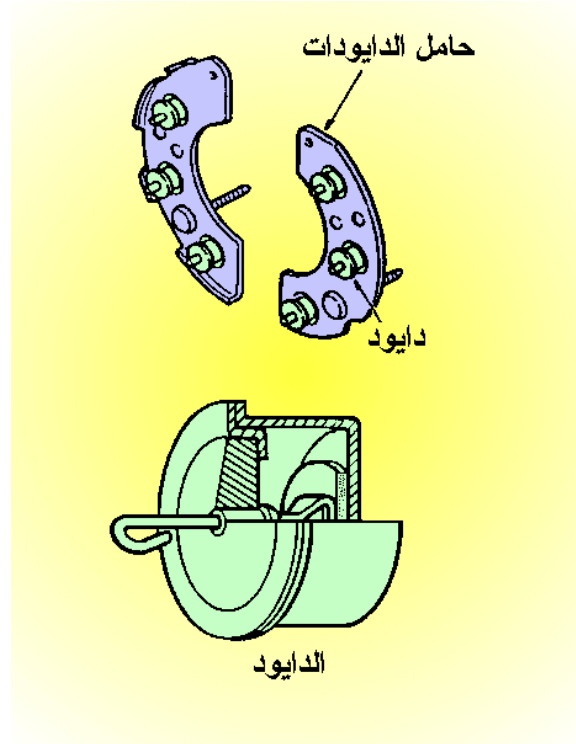
تعاون مع زملائك ومدرّيبك في مجال التدريب أو العمل فني  
التعاون النجاح والتوفيق بإذن الله تعالى .





### 3/ الدايودات :

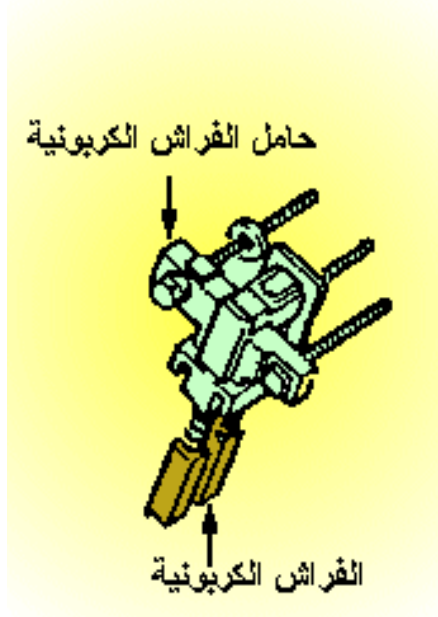
كما هو معروف فإن الدايودات تسمح بمرور التيار في اتجاه واحد فقط . ولأن ملفات الاستنتاج تنتج تياراً متردداً لا يمكن الاستفادة منه لشحن البطارية أو تشغيل الأجهزة الكهربائية المختلفة لذلك تم تركيب دايودات حيث يوجد في المولد ستة دايودات ثلاثة منها موجبة وثلاثة سالبة متصلة مع ملفات الاستنتاج بحيث يكون على كل ملف واحد موجب وآخر سالب . وتوضع جميعها على حامل يقوم هذا الحامل بتبديد الحرارة المتولدة من الدايودات أثناء تعديل التيار .



الشكل (1- 6) يبين الدايودات على الحامل الخاص بها المستخدمة في المولد

### 4/ الفرش الكربونية :

وهذه الفرش تصنع من الكربون وذلك لتحمله الاحتكاك ودرجة الحرارة العالية ولديها خاصية توصيل التيار الكهربائي. وتوجد فرشتان أحدهما موجبة والأخرى سالبة حيث تتولى نقل التيار من المنظم إلى ملفات الإثارة من خلال ملامسة الفرش الكربونية بالحلقات النحاسية ذات السطح الناعم .



الشكل (1- 7) يبين الفرش الكربونية على الحامل الخاص بها المستخدمة في المولد

### عزيزي المتدرب:

تجنب العبث بالعدد والمعدات والآلات داخل الورشة فقد  
تجرح نفسك أو تتسبب في حوادث لغيرك لا سمح الله .



### 5/ أطراف التوصيل :

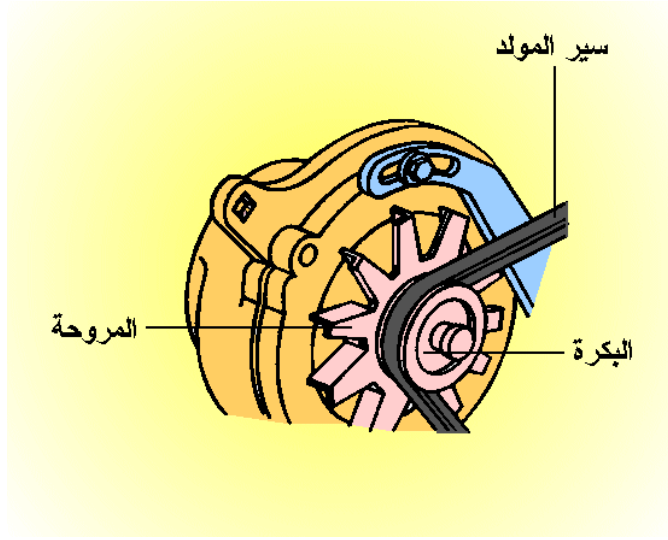
تختلف نقاط التوصيل في المولدات من شركة إلى شركة أخرى من حيث العدد ومن أمثلة هذه ما يلي:

- 1- المولد الألماني له أربع نقاط هي:  
D+ , B , D- , DF .
- 2- المولد الأمريكي له ثلاث نقاط هي :  
2 , 1 , B.
- 3- المولد الياباني وله ست نقاط وهي:  
E , N , F , L , IG , A B



## 6/ المروحة والبكرة والسير والرمان بلي للمولد :

يتم تركيب البكرة والمروحة على عمود المولد الذي يأخذ حركته من المحرك بواسطة سير المولد وتقوم المروحة بتبريد أجزاء المولد بدفع الهواء إلى داخل المولد حتى لا تتلف نتيجة درجة الحرارة العالية الناتجة عن الاحتكاك بين الأجزاء. وقد تكون المروحة داخلية وخارجية تشكل على العضو الدوار، وبالنسبة لسير المولد فإن مواصفاته تختلف من سيارة إلى أخرى حسب تصميم الشركة المصنعة للمركبة والمولد أما الرمان بلي فيقوم بعملية تسهيل الحركة للأجزاء الدائرة. ويوجد في المولد رمان بلي أمامي وخلفي.



الشكل (1- 8) يبين سير وبكرة ومروحة المولد

## 7/ جسم المولد :

يصنع جسم المولد عادة من الألمونيوم أو سبائكها وهو يضم أجزاء المولد المختلفة في داخله .

## 8/ مصباح الشحن :

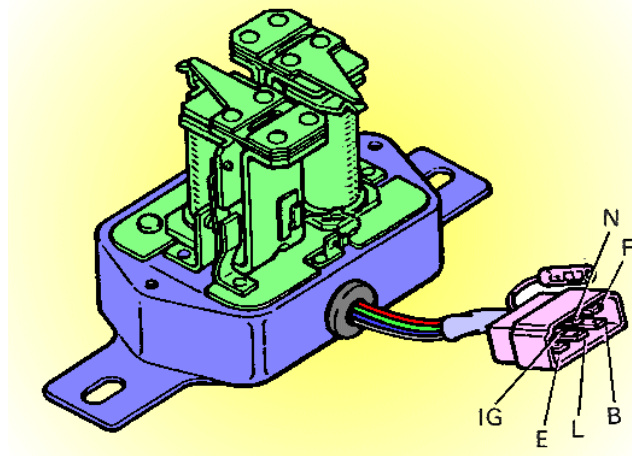
يعمل على تحديد صلاحية المولد للعمل ومصباح الشحن يعمل على جهد البطارية أما قدرته فهي قليلة وتتم إضاءة المصباح عند فتح مفتاح التشغيل للمركبة ويستمر بالإضاءة حتى يبدأ المولد بعملية توليد التيار بعدها ينطفئ المصباح دليلاً على أن المولد بحالة جيدة وتوصل أطراف مصباح الشحن بالبطارية عبر مفتاح التشغيل والطرف الآخر موصل بين المولد ومنظم الشحن.



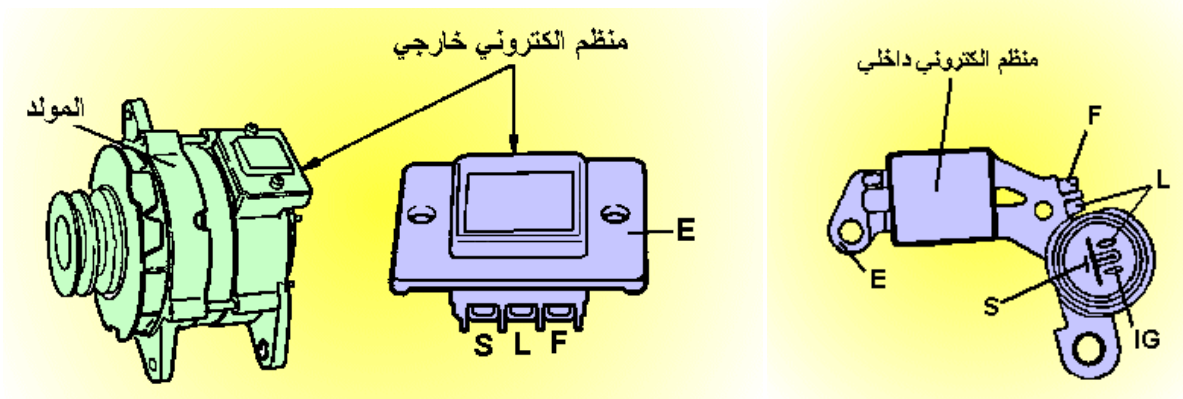


## 9 / المنظم :

يستمد المولد حركته من المحرك الذي يدور بسرعات متغيرة بالتالي فإن الجهد ( الفولت ) وشدة التيار ( الأمبير ) والقدرة المتولدة تتغير باستمرار، كما أن كمية التيار المسحوب أثناء السير ليلا تختلف عنه نهارا وفي فصل الصيف عن الشتاء ، ويضاف إلى ذلك أن حالة شحن البطارية متغيرة، ولذا يجب أن يعطي المولد جهدا ثابتا، بالرغم من تغير سرعة دوران المحرك، لذلك تزود المولدات بمجموعة تنظيم تعمل على تنظيم هذه العملية وهناك أنواع كثيرة من المنظمات ولكنها متفقة في جوهرها فمنها ما يركب داخل المولد أو خارجه من نوع الكهرومغناطيسي أو الإلكتروني.



الشكل (1- 9) يبين شكل أحد أنواع منظم الشحن الكهرومغناطيسي



الشكل (1- 10) يبين أنواع منظمات الشحن الإلكتروني المستخدم في السيارات



### عزيزي المتدرب:

احرص على التقيد بالإرشادات والأنظمة في الورشة والمختبر.

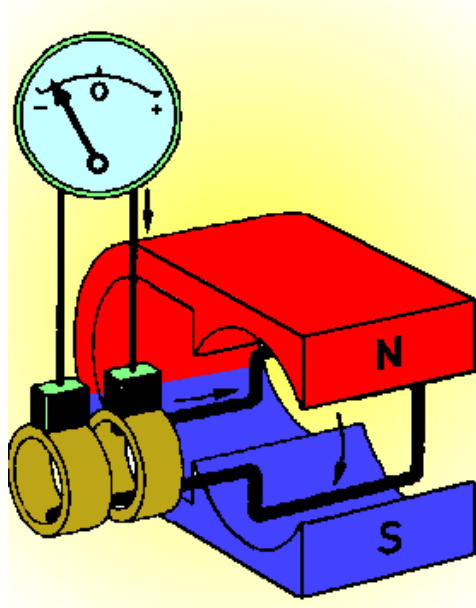


### النظرية التي بني عليها عمل المولد :

تمت الاستفادة من نظرية فاراداي في عمل المولد والتي تنص على أنه إذا قطع موصل خطوط ساحة مغناطيسية بالتعامد عليها تولد في هذا الموصل قوة دافعة كهربائية. ومقدار هذه القوة تتوقف على زاوية القطع وسرعة القطع وكثافة خطوط المساحة المغناطيسية .

### مبدأ استنتاج التيار :

عند إدارة حلقة مصنوعة من سلك على شكل حدوة حصان خلال مجال مغناطيسي شمالي وجنوبي فإنه تتكون فيها قوة دافعة كهربائية يمكن الاستفادة منها بتوصيل حلقتين معدنيتين نحاسيتين على نهاية كل طرف من أطراف السلك ويلامس كل حلقة فرشاة كربونية يسري التيار المستنتج من خلالها إلى جهاز فولتمتر فيتحرك المؤشر يميناً ويساراً وذلك دليل على أن التيار المتولد هو تيار متردد.

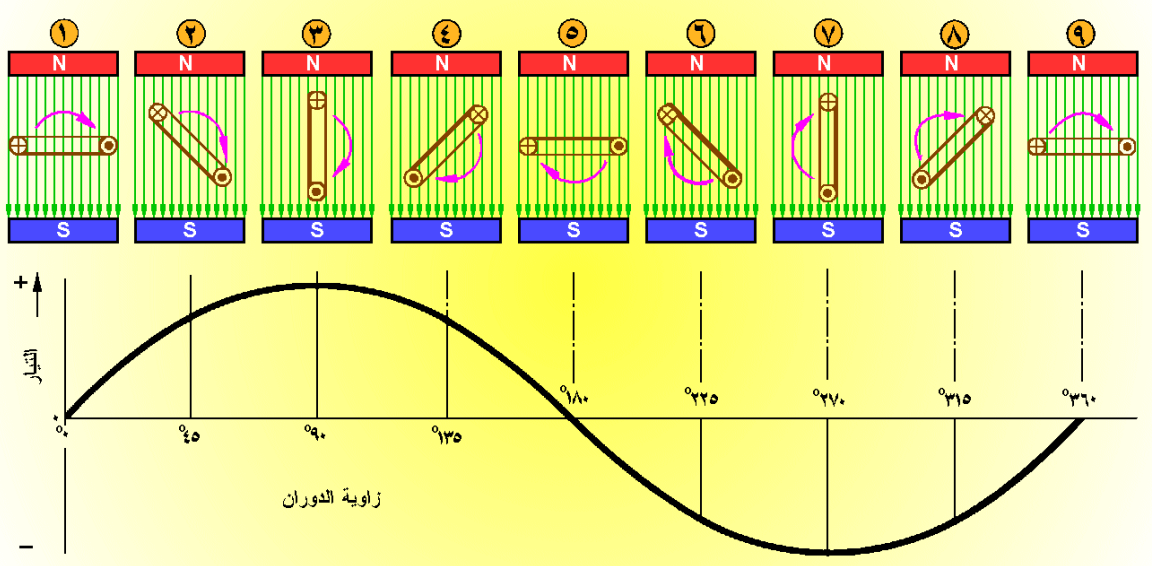


الشكل رقم (1 - 11) يوضح النظرية التي بني عليها تصميم المولد المستخدم في المركبات





كما يوضح الشكل رقم ( 1 - 12 ) كيفية الحصول على تيار متردد على حسب زوايا الدوران وقيمة التيار المنتج .



الشكل رقم ( 1 - 12 ) يوضح نوع التيار المستنتج من المولد

### طريقة عمل المولد

عند فتح مفتاح التشغيل للمركبة يأتي التيار من البطارية إلى المصباح فيضيء (وهذا دليل على عدم وجود عملية شحن) ثم إلى منظم الشحن حيث لا تسمح له الموحدات بدخول المولد ولكن يسري التيار إلى المولد عبر منظم الشحن إلى العضو الدوار عن طريق الفرش الكربونية ويكمل سريانه إلى خط السالب.

وعند دوران المولد بعد دوران المحرك ينتج تياراً في عضو الاستنتاج نتيجة دوران العضو الدوار وقطع خطوط المجال المغناطيسي وهذا التيار متردد ويسري التيار عبر الموحدات التي تقوم بعملية تحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر قادر على شحن البطارية ثم يسري التيار إلى البطارية عبر منظم الشحن وفي هذه الحالة يحدث انطفاء المصباح نظراً لقطع خط السالب عن دائرة المصباح وهذا دليل على أن المولد بدأ في عملية الشحن. وعندما تزداد سرعة دوران المحرك تشحن البطارية تماماً ويزداد التيار المستنتج داخل المولد فيقوم المنظم عندها بتنظيم وضبط عملية الشحن حسب ظروف التشغيل للمركبة.



ونظراً لظروف التشغيل والقيادة المختلفة للمركبة فإنه يحدث حالات متعددة لمراحل شحن المولد لبطارية المركبة وهي كالتالي:

#### أولاً/ مقدار الجهد أقل من معدل الشحن:

تحدث هذه الحالة عند تشغيل المركبة ويكون جهد المولد أقل من جهد البطارية، فيسري تيار من البطارية خلال مصباح الشحن الذي يضيء دلالة على عدم بلوغ المولد لمعدل الشحن ويتم التيار الكهربائي دورته بمروره خلال نقاط التلامس إلى الملف ثم إلى ملفات التثبيته عبر نقطة ( DF ) ثم يكمل دورته إلى خط السالب ( الأرضي ). وفي هذه الحالة لا يمكن مرور تيار كهربائي من البطارية إلى عضو الاستنتاج في المولد حيث تقوم الموحدات بمنع مروره ( راجع خصائص الموحدات )

#### ثانياً/ مقدار الجهد مساوٍ لجهد الشحن:

تحدث هذه الحالة عند السرعة البطيئة حيث يتساوى الجهد مع معدل الشحن فيسري التيار من المولد خلال الموحدات إلى موجب البطارية، وتكون تغذية ملفات التثبيته عن طريق الطرف ( D+ ) إلى نقاط التلامس ثم إلى ( DF ). ويلاحظ أن هناك ثلاث مجموعات من الموحدات، تقوم مجموعتان منها بشحن البطارية أما المجموعة الثالثة فهي خاصة لتيار التثبيته.

#### ثالثاً/ مقدار جهد المولد أعلى من جهد البطارية بقليل:

تحدث هذه الحالة عند السرعة المتوسطة للمركبة فيزيد جهد المولد عن جهد الشحن، فيعمل التيار المار خلال الموحدات إلى الطرف ( D+ ) ثم إلى قلب المنظم ( الملف ) فتعمل المغناطيسية على سحب القلب الذي يدفع ريشة المنظم ويجعلها في المنتصف بين نقاط التلامس، فيضطر تيار التثبيته بالمرور عبر المقاومة إلى ( DF ) إلى موجب ملفات التثبيته فتعمل المقاومة على تقليل جهد تيار التثبيته وبالتالي يقل جهد المولد، وتظل الريشة متذبذبة لتعديل جهد الشحن.

#### رابعاً/ مقدار جهد المولد أعلى بكثير من جهد البطارية:

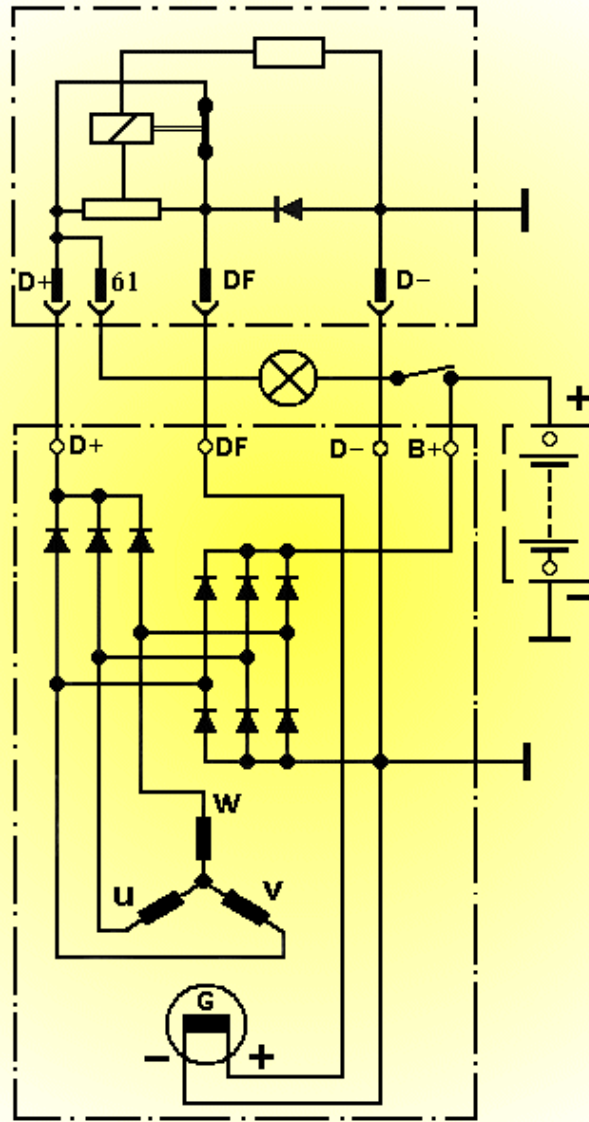
تحدث هذه الحالة عند السرعة العالية حيث يزيد جهد المولد كثيراً، فعندئذ يشتد المجال المغناطيسي بملف قلب المنظم الذي يسحب القلب أكثر فيدفع الريشة حتى تتلامس مع نقاط التلامس المتصلة بسالب المولد ( D- ) ليصبح اتصال الريشة سالباً وبذلك يكون ملف التثبيته



بالعضو الدوار واقعاً تحت تأثير اتصاليين سالبين فلا يكون هناك تيار للتبنيه.  
هذا النوع من المنظمات يستخدم في مركبات الركوب الصغيرة ومن أبرز عيوبه تلف نقاط التلامس لذلك تم استبدالها بمنظمات إلكترونية من مواد أشباه الموصلات .  
والشكل التالي رقم (1 - 13) يوضح الرسم التخطيطي لعناصر دائرة الشحن المستخدمة في النظام الألماني

### عزيزي المتدرب:

تجنب المزاح في الورشة وأثناء التدريب حتى تحمي نفسك وزملائك من الخطر .



الشكل رقم (1 - 13) يوضح الرسم التخطيطي لعناصر دائرة الشحن المستخدمة في النظام الألماني



## قائمة تدريبات الوحدة الأولى

**التدريب الأول: فحص المولد على المركبة**

**التدريب الثاني: فك المولد من المركبة واختباره على منصة الاختبار**

**التدريب الثالث: فك أجزاء المولد وفحصها وتجميعه**

**التدريب الرابع: تركيب المولد على المركبة**

### إجراءات السلامة

- اتباع توصيات الشركة المصنعة.
- ارتداء ملابس العمل والحذاء الواقي والقفازات.
- التأكد من تهوية وإضاءة مكان العمل.
- الوقوف بالمكان المخصص للوقوف.
- وضع الواقيات على المركبة.
- تأمين المركبة.
- الحذر عند التعامل مع الكهرباء.
- عدم توصيل أي جهاز حتى التأكد من مناسبة مصدر التيار للجهاز.
- فحص العدة اليدوية والعدة الخاصة وأجهزة الفحص الخاص بالمولد والتأكد من سلامتها قبل الاستعمال.
- الحذر عند استعمال العدة اليدوية والعدة الخاصة الحادة .
- الحذر من سقوط القطع و العدة اليدوية والعدة الخاصة وأجهزة الفحص الخاصة بالمولد على الأقدام أو الأرض.
- استخدام العدة اليدوية والعدة الخاصة وأجهزة الفحص الخاصة بالمولد لما خصصت له فقط.



- تنظيف العدة اليدوية والعدة الخاصة وأجهزة الفحص الخاصة بالمولد وإعادتها إلى مكانها بعد الاستعمال.
- تنظيف الأرضيات من الأوساخ والأتربة والسوائل مباشرة.
- استخدام مراوح سحب غازات العادم بالورشة.
- فصل البطارية قبل عمليات الفك .
- استخدام مواد التنظيف المناسبة.
- التعامل مع مواد التنظيف بحذر.
- الحذر من حدوث دائرة قصر ( شورت ).
- الحذر من سائل البطارية وملامسته للجسم والسيارة.



## التدريب الأول فحص المولد على المركبة

### • النشاط المطلوب:

إجراء عملية فحص المولد على المركبة

### • العدد والأدوات المستخدمة:

- 1- شنطة عدة
- 2- جهاز الهيدروميتر
- 3- جهاز فحص شد السير
- 4- جهاز قياس الجهد (الأميتر)

### • المواد الخام :

سيارة للتدريب

### قواعد وإجراءات السلامة:

- اتباع توصيات الشركة المصنعة.
- الحذر عند التعامل مع الكهرباء.
- عدم توصيل أي جهاز حتى التأكد من مناسبة مصدر التيار للجهاز.
- فحص العدة اليدوية والعدة الخاصة وأجهزة الفحص الخاص بالمولد والتأكد من سلامتها قبل الاستعمال.
- فصل البطارية قبل عمليات الفك .
- الحذر من حدوث دائرة قصر ( شورت ).



## تنبيه هام

عند إجراء فحص للمولد على المركبة يجب عدم فصل أقطاب البطارية نهائياً والمحرك دأئر، حيث قد يسبب ذلك تلف وحدات التحكم الإلكترونية وأجهزة الكمبيوتر بالمركبة.

## عزيزي المتدرب:

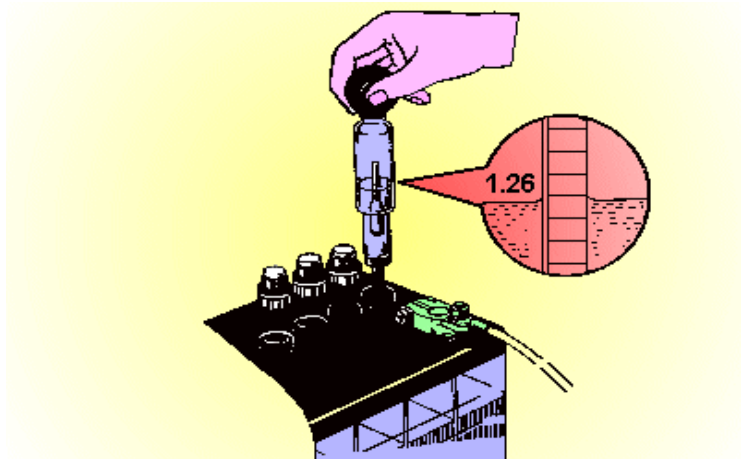
احرص على عدم تلامس أقطاب البطارية السالبة بالموجبة وكذلك أجزاء السيارة بالقطب الموجب واحذر من سائل البطارية.



## خطوات التنفيذ

1 / فحص البطارية :

يجب التأكد من سلامة البطارية عن طريق علامة الشحن ويجب أن تكون خضراء وعدم وجود أضرار بها أو تشققات وفي حالة وجود ذلك يجب تغييرها بجديدة كما يتم فحص مستوى الماء في البطارية وفي حالة نقصانها يجب إكمالها الى الحد المطلوب ، كما يجب قياس كثافة الحمض في البطارية عن طريقة جهاز الهيدروميتر كما يجب التأكد من عدم وجود أملاح على أقطاب البطارية أو عدم ربطها بشكل جيد أو عدم سلامة الكيابل الموصلة إلى المولد.



الشكل (1- 14) يبين قياس كثافة الحمض في البطارية عن طريقة جهاز الهيدروميتر



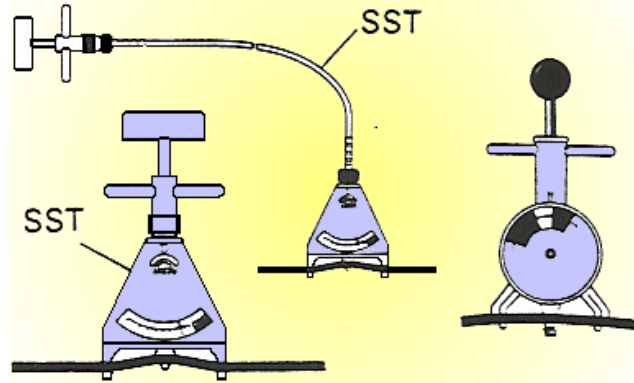
### عزيزي المتدرب:

تجنب حرارة المحرك واحذر استدارته وتجنب وضع اليد بين الأجزاء الدائرة.

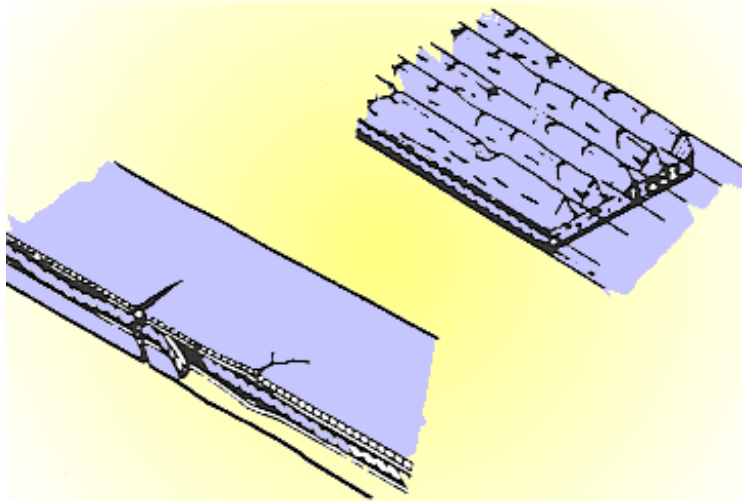


### 2/ فحص سير المولد :

فحص مقدار شد سير المولد ومطابقته بالقيم المطلوبة في كتيب الصيانة الخاص بالشركة المصنعة للمركبة بواسطة جهاز فحص شد السير أو بواسطة مسطرة أو الضغط عليه باليد. كما يتم فحص السير والتأكد من سلامته وجودة مرونته وخلوه من التلف والتشققات أو وجود رواسب من زيوت و شحوم وفي حالة وجود عيب فيه يجب تغييره مباشرة .



الشكل (1- 15) يبين بعض أنواع أجهزة اختبار شد السير



الشكل (1- 16) يبين اهتراء وتشقق السير





## 3/ الفيوزات

يجب فحص الفيوزات والتأكد من عدم وجود قطعها فيه وكذلك مطابقة قيمتها للقيمة المطلوبة في كتيب الصيانة الخاص بالمحرك.

## 4/ أطراف التوصيل

التأكد من سلامة وجودة التثبيت للتوصيلات بين المولد والبطارية والمنظم ومفتاح التشغيل واستبدال التالف منها وربط الأطراف المرتخية أو المفصولة.

عزيزي المتدرب:

اعمل على إزالة شوائب الكربون بين أجزاء التوصيل.

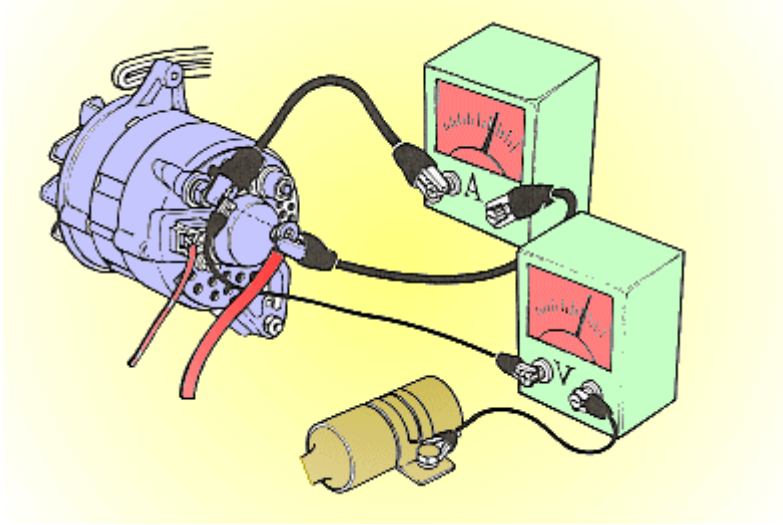


## 5/ فحص المولد :

التأكد من عدم وجود كسور أو شروخ وكذلك يتم تشغيل المحرك والتأكد من عدم وجود أصوات غير طبيعية أثناء حركة المولد.

## 6/ قياس فرق الجهد و شدة التيار للمولد :

يجرى هذا القياس والمولد يدور حيث يتم قياس فرق الجهد للمولد عن طريق توصيل جهاز القياس على التوازي أما قياس شدة التيار فيتم توصيل الجهاز على التوالي ويتم إجراء الاختبارات عند عدم الحمل بدون إضاءة الأنوار والأجهزة الكهربائية الموجودة في المركبة وكذلك عند الحمل الكامل مع تشغيل جميع الأجهزة الكهربائية الموجودة في المركبة ومطابقة القيم الموجودة في الكتيب الخاص بالمركبة نفسها مع القيم الخارجة على جهاز القياس .



الشكل (1- 17) يبين قياس فرق الجهد و شدة التيار للمولد بواسطة جهاز قياس المقاومة ( الأوميتر )

17 / فحص المنظم :

تختلف المنظمات من حيث الشكل والأنواع وطريقة الفحص ولكن تتفق من حيث طريقة العمل لذلك يجب الرجوع لكتاب الصيانة الخاص بالمنظم نفسه للقيام بالخطوات الصحيحة للفحص حسب التسلسل الصحيح .

8 / فحص دائرة لمبة تحذير الشحن:

يتم تشغيل المحرك حتى يصل إلى حرارة التشغيل الطبيعية ثم يوقف المحرك و يتم إطفاء جميع الأجزاء الإضافية وبعدها تتم إدارة مفتاح الإشغال على وضع (ON) والتأكد من أن لمبة تحذير الشحن تضيء وبعدها شغل المحرك وتأكد من أن لمبة تحذير الشحن انطفأت وفي حالة عدم عمل اللمبة يتم فكها وفحصها وتغييرها إذا كانت محترقة.

**عزيزي المتدرب:**

داوم على المحافظة على نظافة الورشة ومكان العمل .





## التدريب الثاني

### فك المولد من المركبة واختباره على منصة الاختبار

#### • النشاط المطلوب:

إخراج المولد من المركبة

#### • العدد والأدوات المستخدمة:

1- صندوق عدة

2- منصة فحص خاصة بالأجهزة الكهربائية بالمركبة

#### • المواد الخام

1- سيارة للتدريب

#### عزيزي المتدرب:

احترس من لمس الأجزاء المعدنية الساخنة واطركها حتى تبرد  
كي لا تسبب لك حروقاً خطيرة .



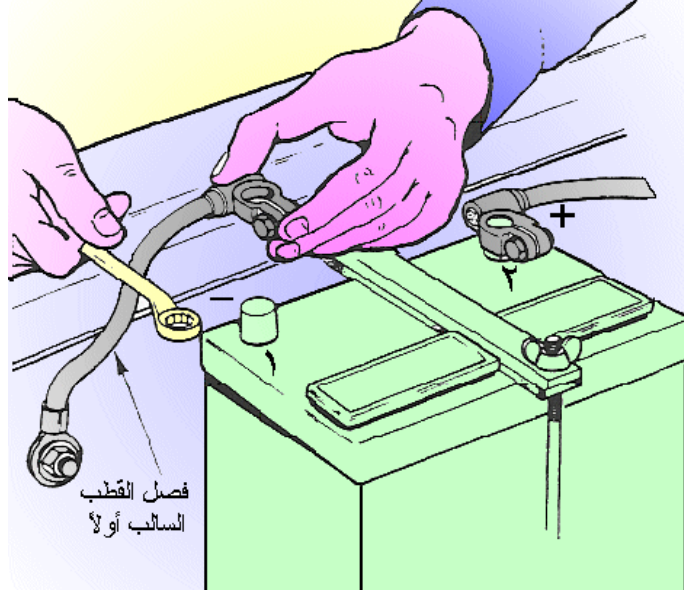
#### قواعد وإجراءات السلامة:

- اتباع توصيات الشركة المصنعة.
- الحذر عند التعامل مع الكهرباء.
- عدم توصيل أي جهاز حتى التأكد من مصدر التيار للجهاز.
- فحص العدة اليدوية والعدة الخاصة وأجهزة الفحص الخاص بالمولد والتأكد من سلامتها قبل الاستعمال.
- فصل البطارية قبل عمليات الفك .
- الحذر من حدوث دائرة قصر ( شورت ).



## خطوات التنفيذ

1/ افصل البطارية وذلك بفك القطب السالب أولاً ثم القطب الموجب ويجب فك الكيابل بكل حرص حتى لا تتلف الأقطاب بواسطة العدة الخاصة لفك كيابل أقطاب البطارية



الشكل (1- 18) يبين فك أصابع البطارية حسب التسلسل الصحيح

2/ بعدها فك التوصيلات الخاصة بالمولد بطريقة صحيحة (الكيابل والفيشة)، وبعد فكها يتم عمل صيانة لها وذلك بتنظيفها من العوائل المتصلة بها أو صنفرتها لضمان الحصول على التوصيل الجيد بين المولد والتجهيزات الكهربائية المرتبطة معه بالمركبة.

## عزيزي المتدرب:

استخدم العدة المناسبة أثناء العمل واعمل على فك التوصيلات بشكل سليم.

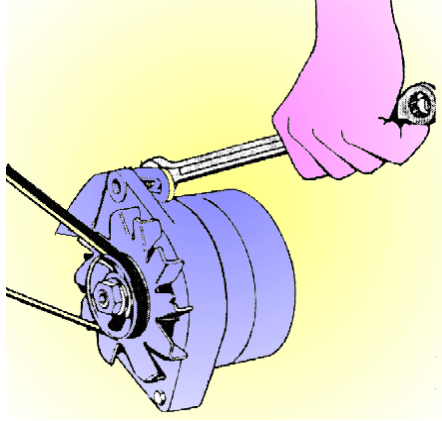


3/ قم بفك السير ويجب اتباع الخطوات السليمة للفك حسب نوع السيارة وكذلك عند إخراجها من مكانه بحيث لا يحدث إضرار به والمحافظة عليه من الزيوت والشحوم من أجل استعماله مرة أخرى في حالة كونه جيداً وصالحاً للاستعمال.



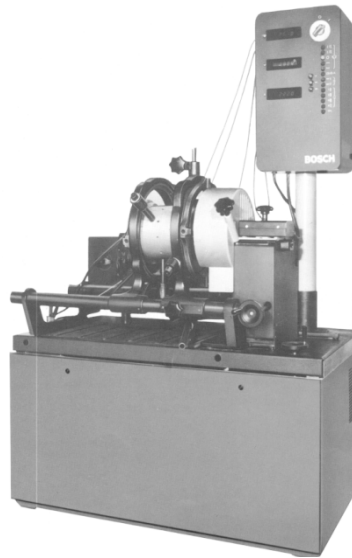
### عزيزي المتدرب:

تجنب الاستناد على المحرك أو الأجزاء المتصلة به أثناء الفك  
تقاديا لكسرها.



الشكل (1- 19) يبين فك سير المولد

- 4/ فك مسامير ووصلات تثبيت المولد باستخدام العدة الخاصة واتباع قواعد السلامة
- 5/ بعد فك المولد يتم حمله من مكانه بحرص وبطريقة تضمن عدم سقوطه ووضعها على طاولة العمل.
- 6/ ثبت المولد على منصة اختبار المولد حسب الخطوات الصحيحة للشركة الصانعة للجهاز .
- 7/ شغل الجهاز حسب الخطوات الموجودة في كتاب تشغيل الجهاز .



الشكل (1- 20) يبين أحد أنواع منصات الفحص الخاصة بالأجهزة الكهربائية بالمركبة



## التدريب الثالث

### فك أجزاء المولد وفحصها وتجميعه

#### • النشاط المطلوب:

إجراء عملية التجزئة للمولد وفحص كل قطعة

#### • العدد و الأدوات

- 1- صندوق عدة
- 2- مفتاح عزم
- 3- مكبس
- 4- جهاز قياس الجهد (الأوميتر)
- 5- قدمة ذات الورنية
- 6- مسطرة
- 7- كاوية
- 8- زرجينة

#### • المواد الخام

- 1- مولد
- 2- سلك صلب
- 3- فحمت
- 4- زمانات

#### عزيزي المتدرب:

احرص على وضع علامة على المولد واحذر من مسحها أثناء العمل وضع الأجزاء التي يتم فكها في مكان مخصص وآمن.





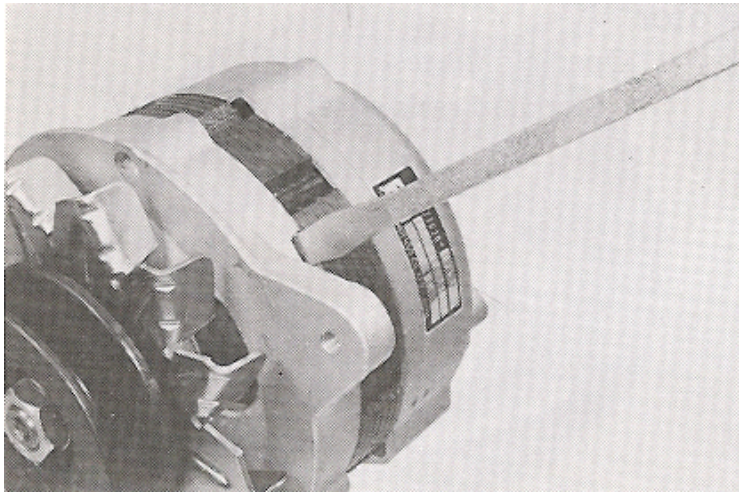
### قواعد وإجراءات السلامة:

- اتباع توصيات الشركة المصنعة.
- الحذر عند التعامل مع الكهرباء.
- عدم توصيل أي جهاز حتى التأكد من مناسبة مصدر التيار للجهاز.
- فحص العدة اليدوية والعدة الخاصة وأجهزة الفحص الخاص بالمولد والتأكد من سلامتها قبل الاستعمال.
- فصل البطارية قبل عمليات الفك .
- الحذر من حدوث دائرة قصر ( شورت ).

### خطوات التنفيذ

( أ ) تجزئة المولد:

- 1/ يجب وضع علامات على جسم المولد قبل فكه وذلك من أجل سهولة تركيبه مرة أخرى.
- 2/ فك المسامير الخاصة بالمولد.
- 3/ أخرج الجسم الأمامي القائد من الجزء الثابت بواسطة مفك مع توخي الحذر حتى لا يتلف أحد الملفات الثابتة.

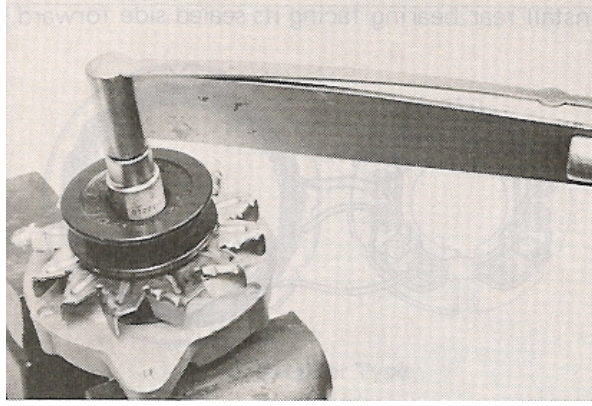


الشكل (1- 21) يبين إخراج الجسم الأمامي القائد من الجزء الثابت بواسطة مفك



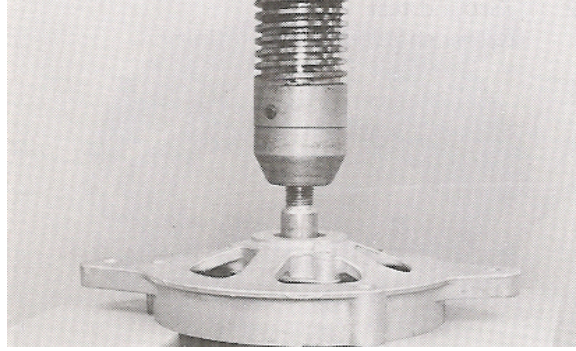


## 4/ فك صامولة المروحة بالعدة الخاصة.



الشكل (1- 22) يبين فك صامولة المروحة بواسطة مفتاح العزم

5/ أخرج العضو الدوار من الجزء الأمامي بواسطة المكبس أو الملزمة .



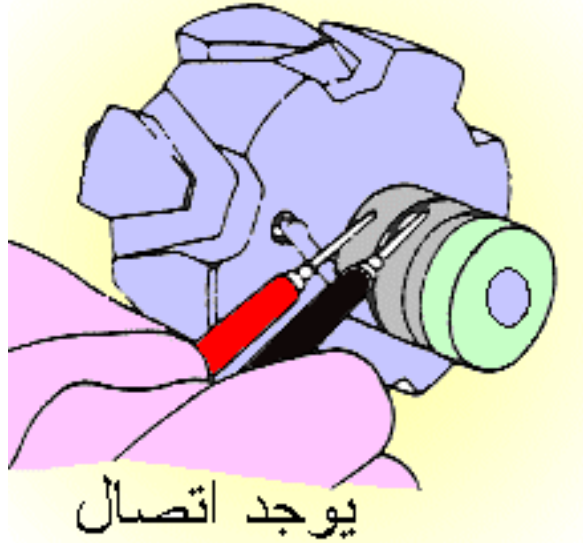
الشكل (1- 23) يبين إخراج العضو الدوار من الجزء الأمامي بواسطة المكبس

( ب ) فحص أجزاء المولد :

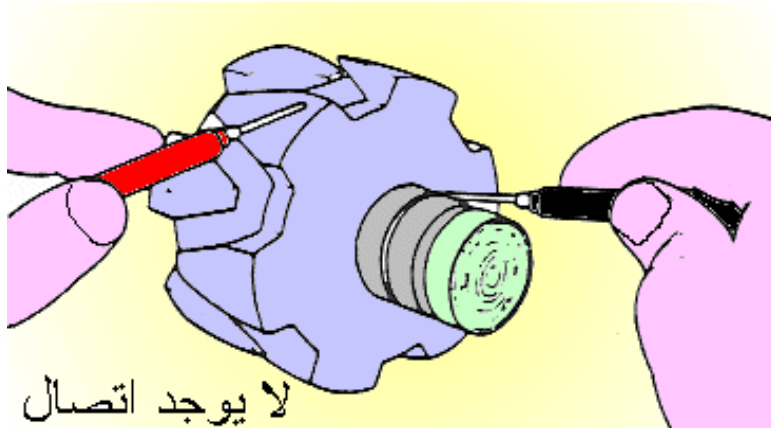
## 1/ فحص القلب ( العضو الدوار ) :

يتم فحص العضو الدوار بواسطة جهاز قياس المقاومة ( الأوميتر ) لفحص كل من الاتصال بين الحلقات النحاسية وكذلك التأكد من عدم وجود اتصال بين الحلقة والعضو الدوار ، كما يتم فحص سطح الحلقات المنزلقة و التأكد من عدم خشونته ، ويلزم الاطلاع على كتاب الصيانة الخاص بالمركبة التابع لها المولد لمعرفة حدود التجاوز المسموح به لقطر الحلقات والقيم التي تم قياسها ومطابقتها بالمطلوب ويتم تنظيفها بواسطة صنفرة ناعمة ، كما يفحص العضو الدوار من انقطاع الأسلاك والكسور في الأقطاب المغناطيسية وكذلك استدارة العمود .

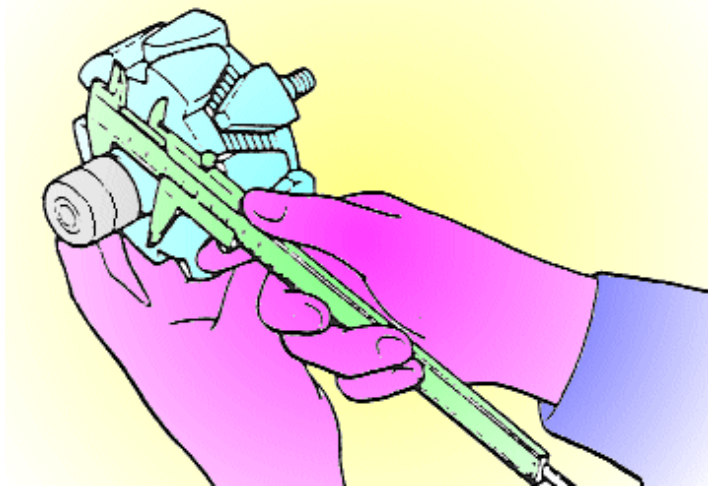




الشكل (1- 24) يبين فحص العضو الدوار بواسطة جهاز قياس المقاومة ( الأوميتر) للتأكد من الاتصال بين الحلقات



الشكل (1- 25) يبين فحص العضو الدوار بواسطة جهاز قياس المقاومة ( الأوميتر) للتأكد من عدم وجود اتصال بين الحلقات وجسم العضو الدوار



الشكل (1- 26) فحص الحلقات المنزقة للعضو الدوار



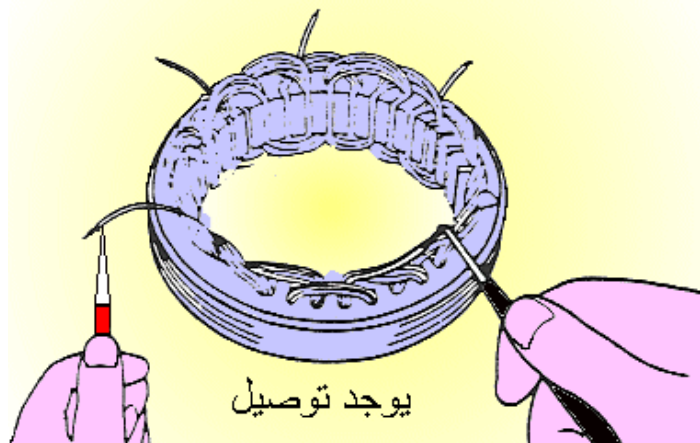
## عزيزي المتدرب:

قم بتنظيف الأجزاء وتأكد من عدم وجود شوائب عليها قبل إجراء الفحص.



## 12 / فحص العضو الثابت عضو الاستنتاج :

يتم فحص العضو الثابت بواسطة جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) لفحص الاتصال بين أطراف الملفات والتأكد من عدم وجود اتصال بين أطراف الملفات والعضو الثابت، ويلزم الاطلاع على كتاب الصيانة الخاص بالمركبة التابع لها المولد لمعرفة القيم الاسمية ومطابقتها مع القيم التي تم أخذها



الشكل (1- 27) يبين فحص العضو الثابت بواسطة جهاز قياس المقاومة ( الأوميتر)

للتأكد من الاتصال بين الملفات



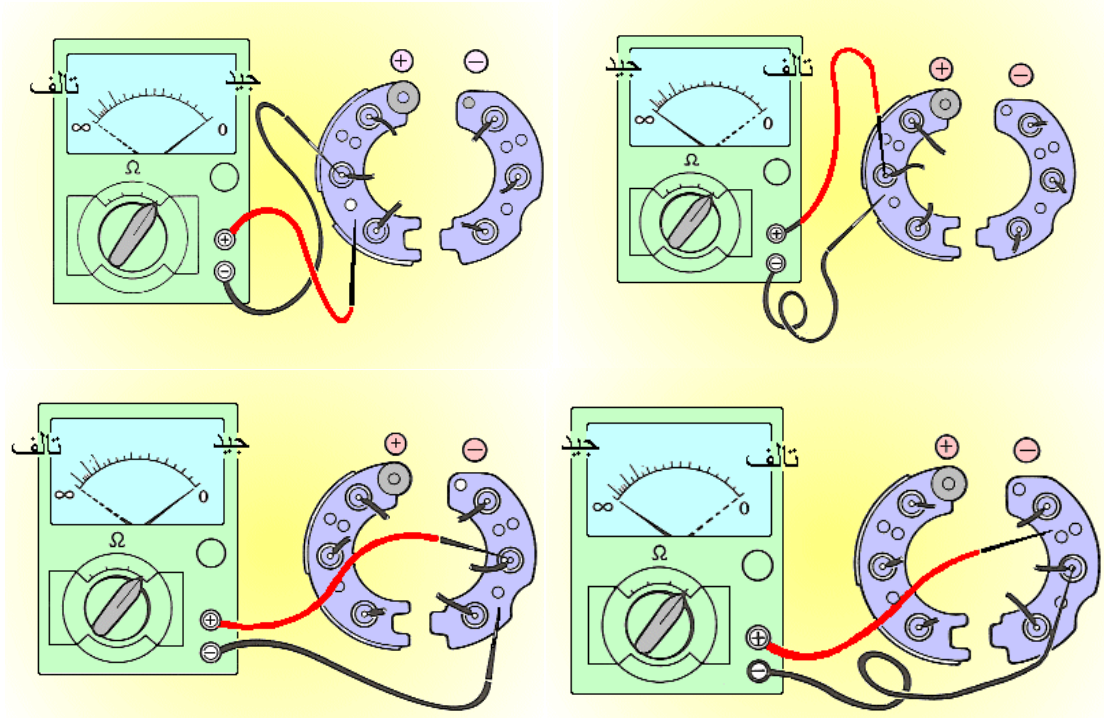
الشكل (1- 28) يبين فحص العضو الثابت بواسطة جهاز قياس المقاومة ( الأوميتر)

للتأكد من عدم وجود اتصال أرضي بين الملفات وبين جسم العضو الثابت



## 3/ فحص الموحدات Rectifier

لفحص الموحدات يستخدم جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) لفحص الاتصال بين أطراف الموحدات والتأكد من عمل الموحدات الموجبة والسالبة وسريان التيار الكهربائي في الاتجاه المصمم له الموحد ، ويلزم الاطلاع على كتاب الصيانة الخاص بالمركبة التابع لها المولد لمعرفة مواصفات الموحدات المطلوبة للمولد عند عملية الاستبدال. والأشكال التالية توضح اختبار موحدات لمولد ثلاثي الأطوار لسيارة يابانية.



الشكل (1- 29) يبين طريقة فحص الموحدات بواسطة جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)

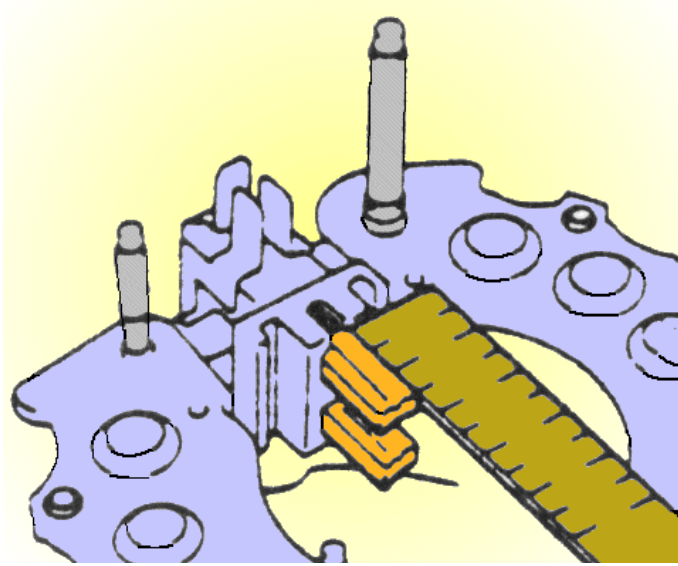
**عزيزي المتدرب:**

داوم على المحافظة على نظافة الورشة ومكان العمل .



## 4/ فحص الفرش ( الفحمت ) :

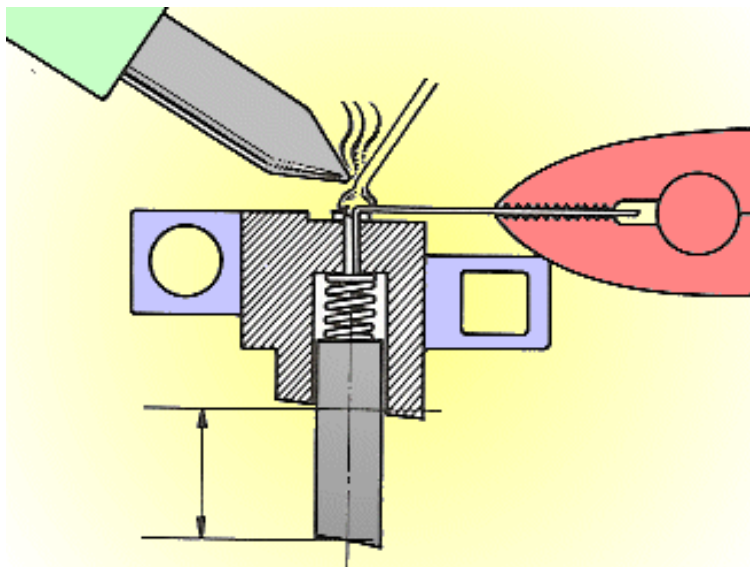
لفحص الفحمت الخاصة بالمولد يقاس طول الفحمت، ويلزم الاطلاع على كتاب الصيانة الخاص بالمركبة التابع لها المولد لمعرفة القيمة الاسمية لطول الفحمت. وعند عدم مطابقتها بالقيمة المطلوبة يجب استبدالها. كما ويجب التأكد من مناسبة اليابي الخاص بالفحمت.



الشكل (1- 30) يبين قياس طول فحمت المولد بواسطة المسطرة

### عزيزي المتدرب:

تجنب حرارة الكاوية لأنها تحرق الجلد والملابس واحرص على أن يتم التلحيم بشكل مناسب. وحافظ على العازل بين طرفي الفحمة، وتأكد من عزل الخرج.

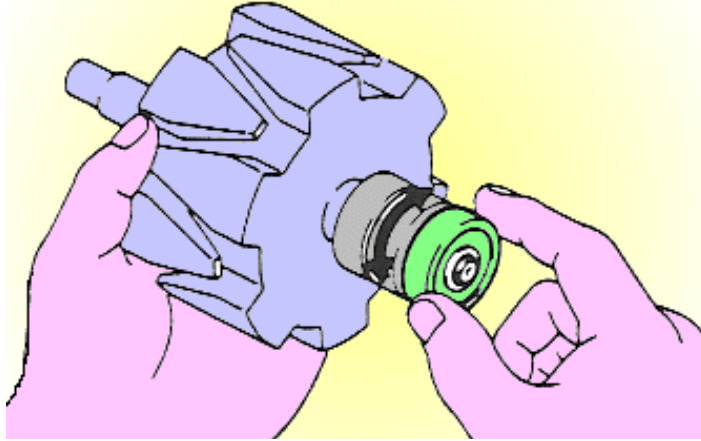


الشكل (1- 31) يبين طريقة استبدال فحمت المولد بواسطة الكاوية

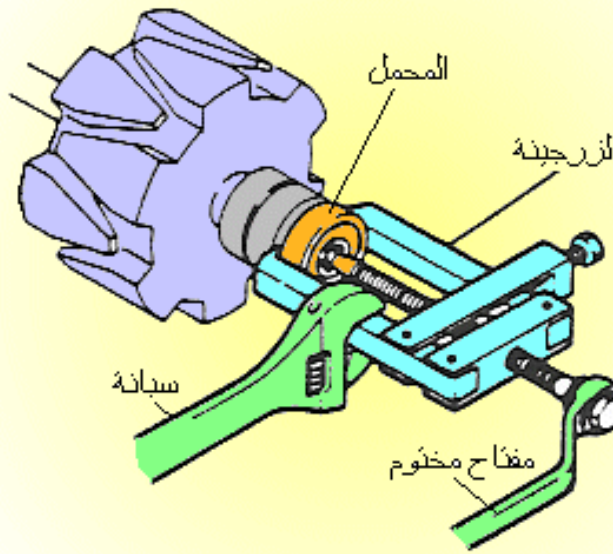


## 5/ فحص المحامل (الرمان):

فحص المحامل والتأكد من سلامتها وعدم وجود أصوات غير طبيعية فيها أو كسور أو تشققات واستبدالها إذا لزم الأمر . ويتم إخراج المحمل بواسطة الزرجينة



الشكل (1- 32) يبين طريقة فحص المحامل "الرمان" المولد



الشكل (1- 33) يبين إخراج المحمل بواسطة الزرجينة

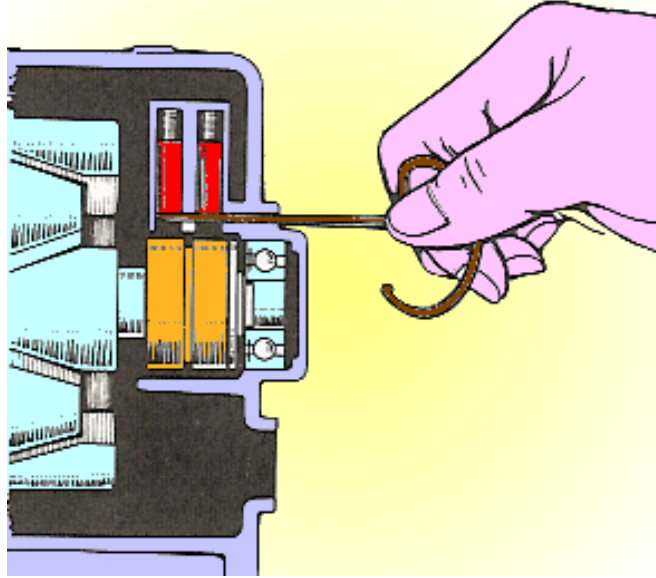
( ج ) خطوات تجميع المولد:

- 1/ تركيب المحامل الخاصة بالعضو الدوار بواسطة اليد في مكانها ثم الضغط عليها بواسطة المكبس
- 2/ تركيب المحمل في المقدمة الأمامية بواسطة اليد ثم الضغط عليه بواسطة المكبس والعدة الخاصة .





- 3/ تركيب البكرة والمروحة وربطها بواسطة مفتاح العزم وبالعدة الخاصة.
- 4/ ضغط الفحمات بواسطة سلك صلب من خلال ثقب زائد في نهاية الإطار الخلفي بحيث لا يعيق دخول العضو الدوار.

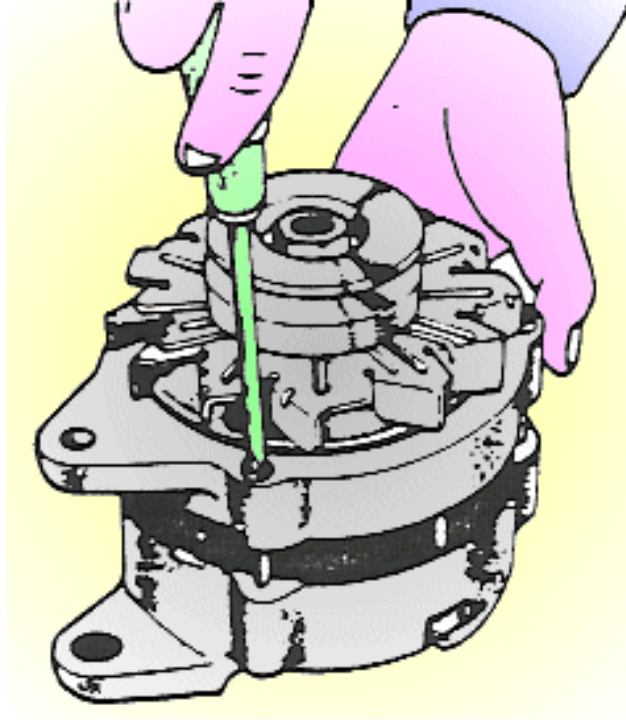


الشكل (1- 34) يبين ضغط الفحمات بواسطة سلك صلب من خلال ثقب زائد في نهاية الإطار الخلفي

- 5/ تجميع المولد حسب العلامات التي تم وضعها قبل الفك ثم ربط المسامير الخاصة به، وبعدها سحب السلك الصلب من أجل تحرير الفحمات وجلوستها على الحلقات.



الشكل (1- 35) يبين تجميع المولد حسب العلامات



الشكل (1- 36) يبين ربط المولد بواسطة المسامير الخاصة به

6 / التأكد من سلامة التركيب ودوران المولد بدون صعوبات أو أصوات .

### عزيزي المتدرب:

تأكد من سلامة المحمل ومناسبته للمولد قبل التركيب  
وحافظ على عدم ميوله أثناء التركيب.





## التمرين الرابع تركيب المولد على المركبة

### • النشاط المطلوب:

تركيب المولد بالمركبة

### • العدد والأدوات المستخدمة :

1- صندوق عدة

### • المواد الخام

1- سيارة للتدريب

2- مولد

### عزيزي المتدرب:

تأكد من تجهيز المولد وخلوه من الأصوات وتركيب جميع القطع التي تم فكها .



### قواعد وإجراءات السلامة:

- اتباع توصيات الشركة المصنعة.
- الحذر عند التعامل مع الكهرباء.
- عدم توصيل أي جهاز حتى التأكد من مناسبة مصدر التيار للجهاز.
- فحص العدة اليدوية والعدة الخاصة وأجهزة الفحص الخاص بالمولد والتأكد من سلامتها قبل الاستعمال.
- فصل البطارية قبل عمليات الفك .
- الحذر من حدوث دائرة قصر ( شورت ).



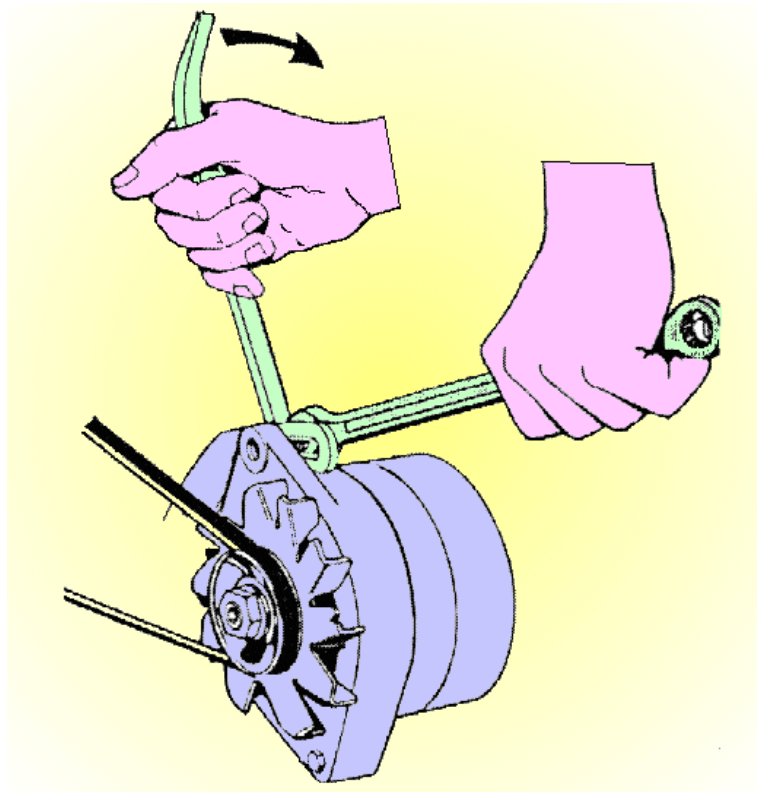


## خطوات التنفيذ

- 1/ التأكد من خلو المكان من القطع والعدد.
- 2/ وضع المولد في المكان الصحيح.
- 3/ تثبيت المولد في مكانه تثبيتا جيدا وعدم الشد على المسامير كثيرا.
- 4/ توصيل التوصيلات الخاصة بالمولد.
- 5/ تركيب السير والتأكد من جلوسه على المجرى الخاص به ثم شده بواسطة عتلة خاصة توضع على المولد. وربط المولد بالشكل المطلوب حسب العزم الموصى به من قبل كتيب الصيانة .

## عزيزي المتدرب:

تأكد من سلامة السير وتركيبه بالشكل الصحيح وعدم ميله عن باقي البكرات .



الشكل (1- 37) يبين طريقة شد السير بواسطة العتلة



- 6/ تركيب كيا بل البطارية بحيث يتم تركيب القطب الموجب للبطارية أولاً ثم القطب السالب وربطها بشكل جيد.
- 7/ يجب الحذر من عكس كيا بل أقطاب البطارية حيث يسبب ذلك تلف الموحدات بالمولد وكذلك وحدات التحكم الإلكترونية وأجهزة الكمبيوتر بالمركبة.
- 7/ تشغيل المحرك والتأكد من عدم وجود أصوات غريبة للمولد.
- 8/ بعد تشغيل المحرك لمدة أكثر من خمس دقائق يطفأ المحرك ويعاد فحص شد السير.
- 9/ تأكد من إنطفاء لمبة الشحن.