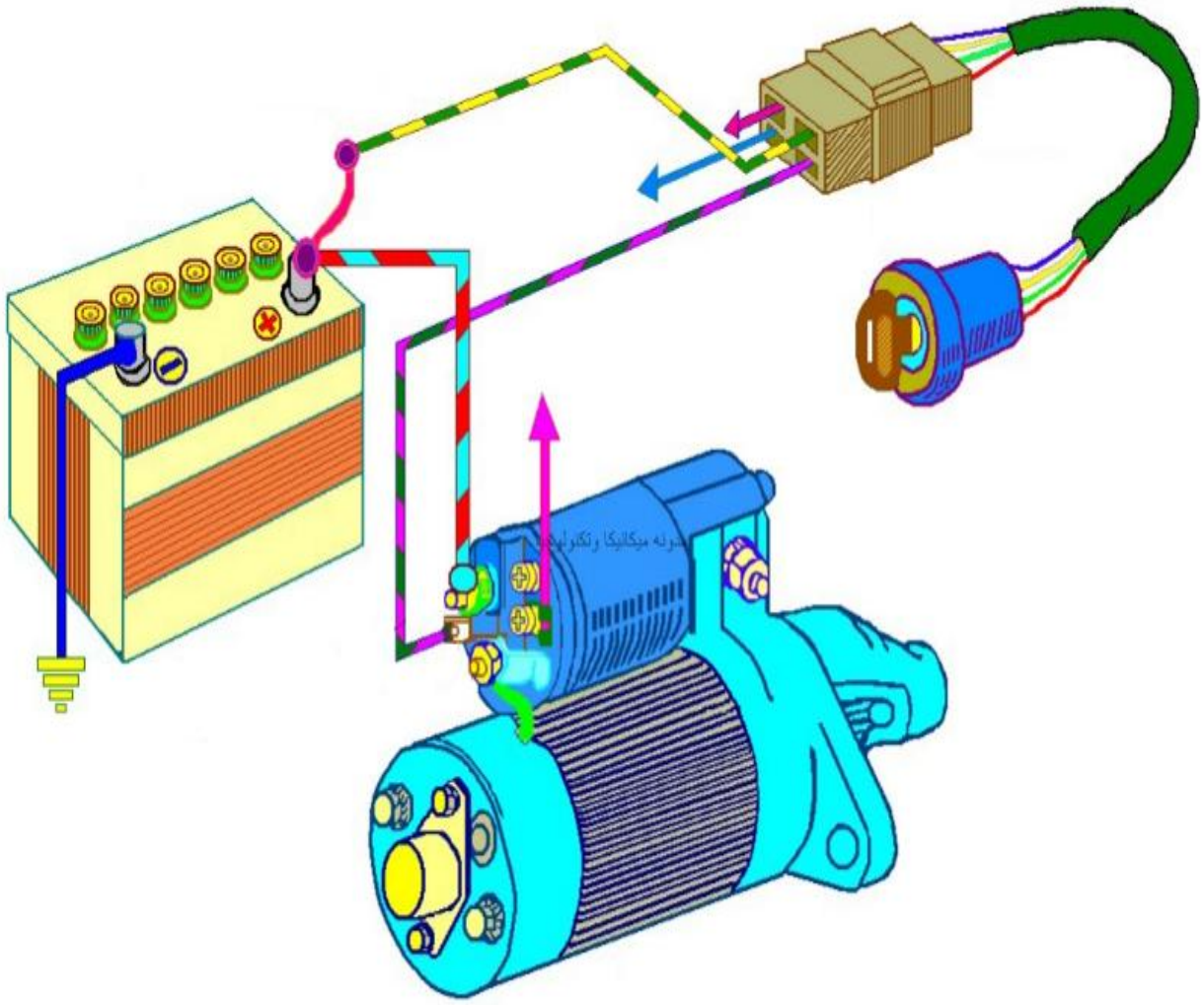


نظـام بدء الحركة فى السيـارة

الهدف من الوحدة

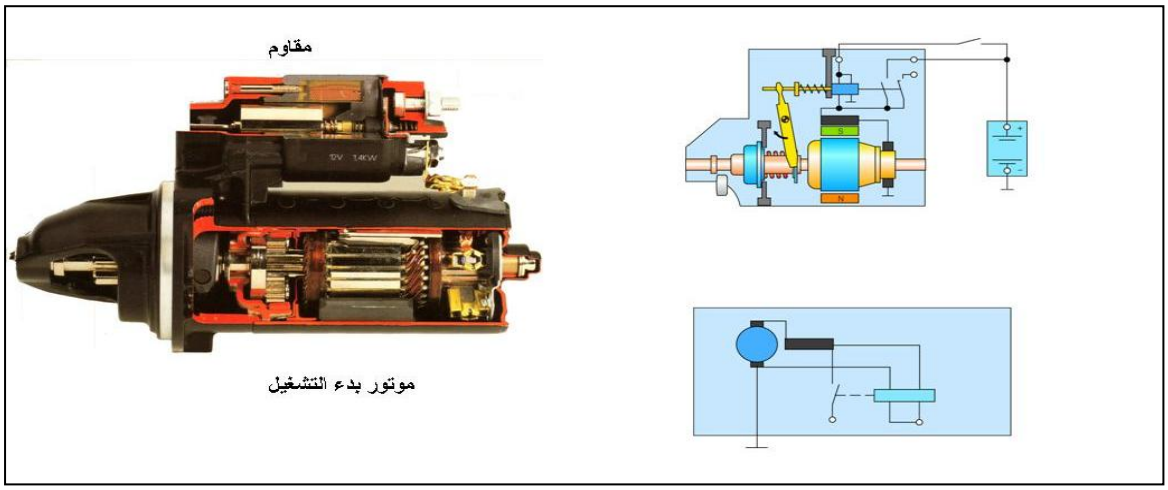
بعد دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادرا على

١- معرفة الغرض من نظام بدء الحركة .
٢- التعرف على مكونات نظام بدء الحركة ووظيفة كل منها .
٣- شرح نظرية تشغيل محرك بدء الحركة .
٤- التعرف على مكونات محرك بدء الحركة.

المعارف النظرية:

٥-١ نظام بدء الحركة:

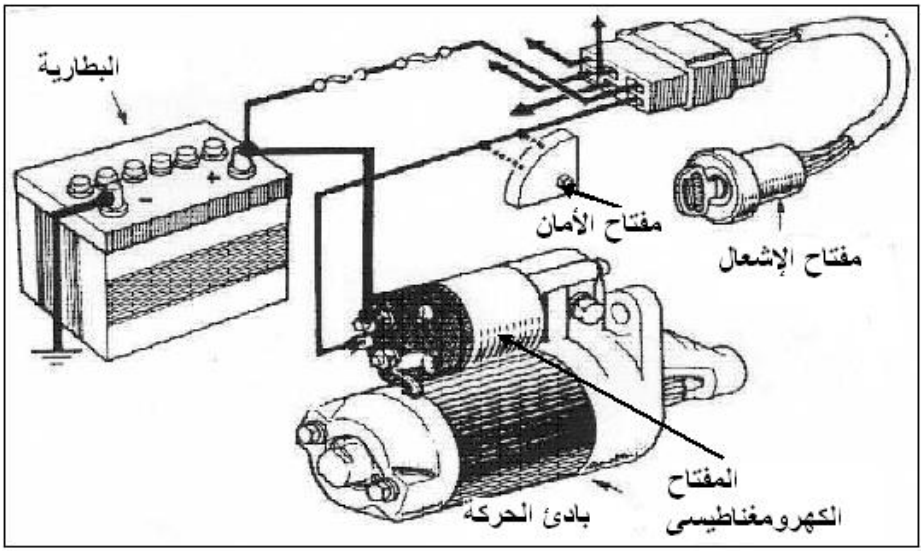
يقوم نظام بدء التشغيل بتحويل الطاقة الكهربية من البطارية إلى طاقة ميكانيكية لإدارة المحرك وجعل عملية بدء التشغيل ممكنة. وتتم عملية التحويل هذه بواسطة موتور بدء التشغيل (المارش). وتتراوح سرعة الدوران المطلوبة لبدء تشغيل المحرك تقريبًا من ٦٠ إلى ١٠٠ دورة في الدقيقة بالنسبة لمحركات الديزل ومن ٨٠ إلى ٢٠٠ دورة في الدقيقة بالنسبة لمحركات البنزين. ويوفر موتور بدء التشغيل (المارش) سرعة عالية جدًا أكبر من تلك السرعة لضمان الحصول على قدرة بدء تشغيل جيدة. أنظر الشكل (٥ – ١)



شكل (٥ – ١)

ويحتوي نظام التشغيل على خمسة مكونات رئيسية: أنظر الشكل (٥ – ٢)

١- مفتاح الإشعال (الكونتاكت).
٤- البطارية.
٢- الملف اللولبي لبادئ التشغيل.
٣- موتور بدء التشغيل.



شكل (٥ – ٢)

فعند إدارة المفتاح (الكونتاكت) إلى وضع التشغيل يتدفق التيار الكهربي من البطارية إلى الملف اللولبي لبادئ التشغيل ومنه إلى موتور بدء التشغيل.
والملف اللولبي هو عبارة عن مفتاح إلكترومغنطيسي مركب على موتور بدء التشغيل. عندما يتم تزويد ملفات الملف اللولبي بالطاقة، يتم سحب كباس للخلف. وهناك ذراع متصل بأحد أطراف هذا الكباس، ويتصل هذا الذراع أيضًا بترس الإدارة بنيون ومجموعة القابض الخاصة بموتور بدء التشغيل. وعندما يتم سحب الذراع، يتم تعشيق ترس الإدارة (ترس البنيون) مع سنون الحدافة. وأيضًا عند تزويد موتور بدء التشغيل بالطاقة فإنه يولد عزمًا يقوم بتدوير الحدافة ومن ثم تدوير المحرك.
يتميز موتور بدء التشغيل (المارش) بصغر الحجم إلا أنه موتور كهربي قوي يوفر قدرة عالية لفترة زمنية قصيرة. وعندما يحرر السائق مفتاح الإشعال (الكونتاكت) من وضع بدء التشغيل إلى وضع السير، يتم تعطيل الملف اللولبي لبادئ التشغيل وستقوم زنبركات الارتداد الداخلية بسحب ترس الإدارة (بنيون) من التعشيق مع الحدافة، ويتوقف موتور بدء التشغيل بنفسه.

٥-٢ مكونات نظام بدء الحركة:

١)البطارية:

وتعمل على تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، وتستخدم لتغذية الأجزاء والمكونات المستهلكة للتيار الكهربائى بالسيارة. ويعتبر بادئ الحركة الجهاز الوحيد الذى يحتاج الى كمية كبيرة من التيار الذى يزيد عن ١٠٠ أمبير لذا يجب أن تكون البطارية مشحونة حتى تمد التيار الكهربائى اللازم لبادئ الحركة عند بداية تشغيل المحرك .

٢) مفتاح الاشعال (الكونتاكت)

يسمى مفتاح التلامس، وهومصطلح يطلق على جهاز قفل وفتح الدوائر الكهربائية بالسيارة ما عدا دائرة الإضاءة التى توصل عادة على نحو مشغل له ثلاثة مواضع للتشغيل :

أ- توصيل التيار الكهربائي بالدوائر.
ب- وضع التشغيل المعتاد لمحرك السيارة **"IG".**
ت- تشغيل بدء الحركة المارش **"ST".**

ويوجد على مفتاح الاشعال نقاط توصيل وهى على النحو التالى :
توصيل مفتاح الاشعال بالدوائر الكهربائية بالسيارة .
توصيل مفتاح الاشعال بنظام الاشعال .
توصيل مفتاح الاشعال بالمارش.

٣)مفتاح الأمان .

هذا المفتاح يضمن عدم توصيل دائرة الإدارة الا اذا كانت عصا السرعة (تغير السرعة) فى وضع الحياد. يستخدم هذا النظام بعض الشركات الصانعة للسيارات وخاصة السيارات ذات النقل الهيدروليكى (الأوتوماتيكى).

٤) المفتاح الكهرومغناطيسى (أتوماتيك المارش) .

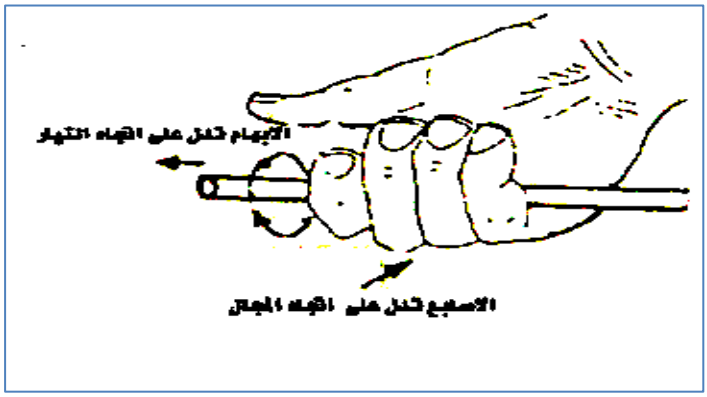
عبارة عن ملف كهربى يوجد بداخله قلب مصنوع من الحديد وحر الحركة يمكن أن يتحرك بسهولة. فعندما يمر التيار الكهربى يتمغنط الملف الكهربى ويصبح مغناطيسا مما يؤدى الى إنجذاب القلب الحديدى داخل الملف .

محرك بدء الحركة (المارش):

محرك بدء الحركة يقوم بتحويل الطاقة الكهربية المستمدة من البطارية الى طاقة ميكانيكية (حركية) تستخدم في إدارة محرك السيارة عند بدء الدوران وذلك عن طريق تعشيق ترس البنيون (البندكس) مع الترس الحلقى المركب على حدافة المحرك (الفولام) لكى يقوم البندكس بإدارة ترس الحدافة عدة لفات حتى تحدث الاشواط الفعالة التى تمكن المحرك من الدوران ذاتيا .

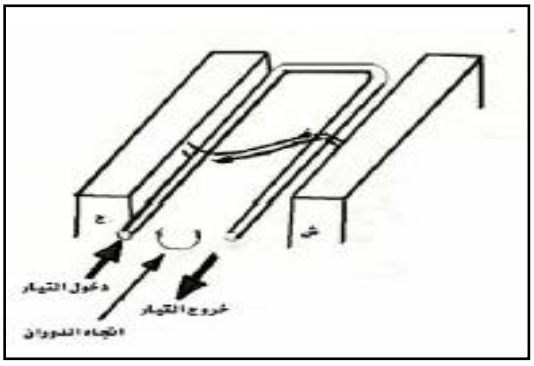
٥-٣ نظرية عمل محرك بدء الحركة (المارش):

يعمل محرك بدء الحركة على القاعدة التالية " الاقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب والاقطاب المتشابهة تتنافر " . تعتمد قوة المجال على كمية التيار المار فى هذا الموصل أما عن اتجاه المجال حول الموصل فيعتمد على إتجاه دخول التيار ويمكن معرفة اتجاه المجال المشكل بواسطة قاعدة اليد اليمنى.
أنظر الشكل (٥ – ٣)

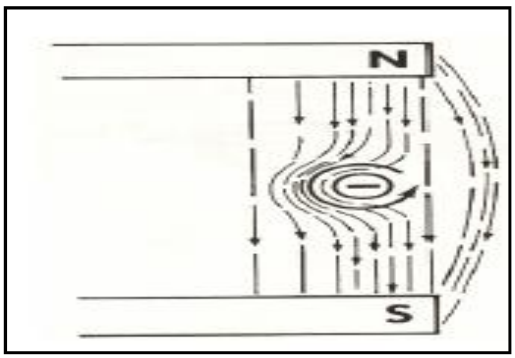


شكل (٥ – ٣)

لوجعلنا الموصل على شكل حرف (u) حسب الشكل (٥ - ٤ أ) لكان اتجاه تاثير المجال على طرف الموصل الذى يؤدى إلى دوران الموصل مع عقارب الساعة كما فى الشكل (٥-٤ ب).

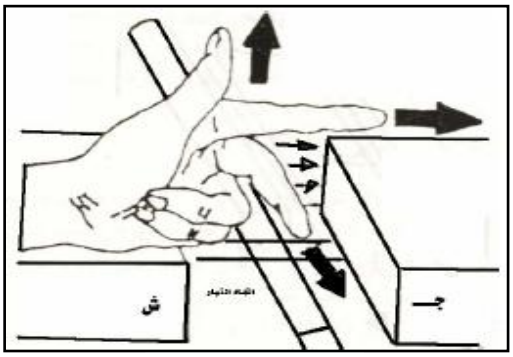


شكل (٥-٤ أ)

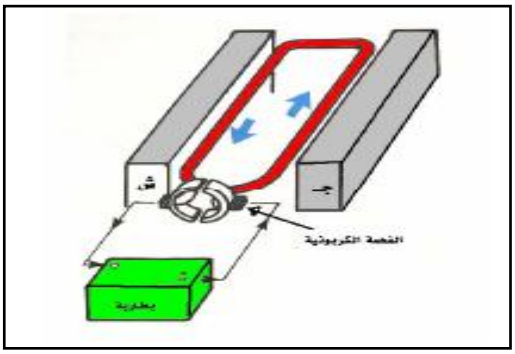


شكل (٥-٤ب)

عند ذلك يمكن معرفة إتجاه الدوران باستعمال قاعدة اليد اليسرى كما فى الشكل (٥-٤ ج) واذا ربطنا على طرف الموصل نصف حلقة نحاسية (الموصل يسمى عضو الانتاج ونصف الحلقة الموصل) وربطنا فرشتين كربونيتين مع قطبى البطارية وملامسة للحلقات النحاسية كما فى الشكل (د) لتشكل جميعها الأجزاء الرئيسية الأساسية لمحرك بدء الحركة . يمر التيار من البطارية خلال الفرشاة الكربونية ليمر منتصف الحلقة الملامسة له ثم الموصل الايسر ويعود من الموصل الايمن فنصف الحلقة النحاسية اليمنى ثم الفرشاة الكربونية الملامسة لها ويعود إلى البطارية عندما يدور الموصل مع عقارب الساعة كما فى الشكل (٥-٤ د) ويمكن معرفة ذلك باستعمال قاعدة اليد اليسرى.

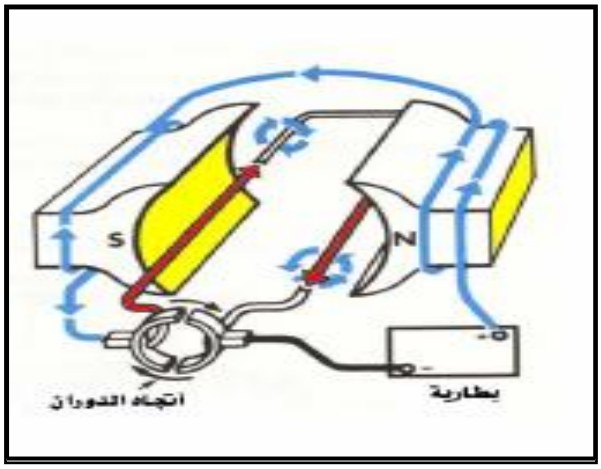


شكل (٥-٤ج)



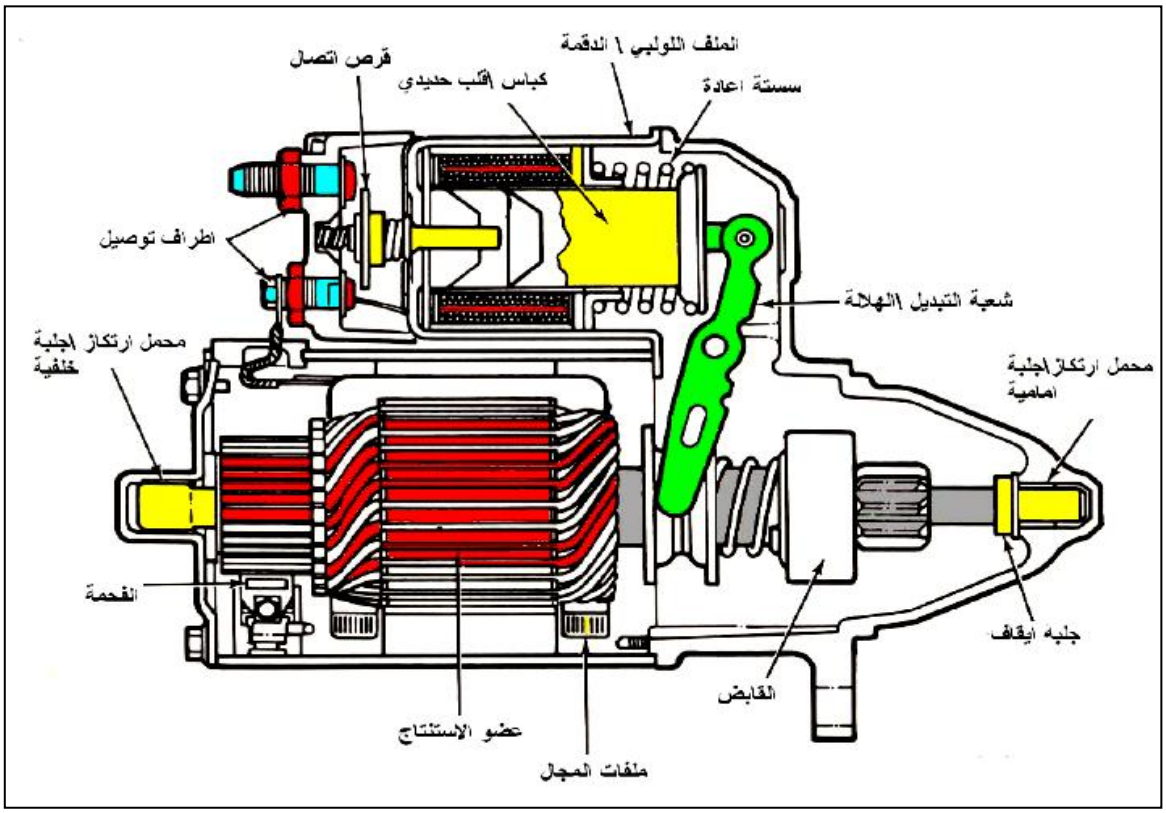
شكل (٥-٤د)

للحصول على قوة دفع كافية ودوران سريع لمحرك بدء الحركة تستعمل عدة ملفات تسمى ملفات عضو الانتاج ولتقوية المجال تستعمل حول الأقطاب ملفات تسمى ملفات المجال موصلة مع بعضها على التوالى حيث يمر التيار فيها من البطارية عند بدء التشغيل. أنظر الشكل (٥ – ٥)



شكل (٥ -٥)

٥-٤ أجزاء محرك بدء الحركة (المارش): أنظر الشكل (٥ – ٦)

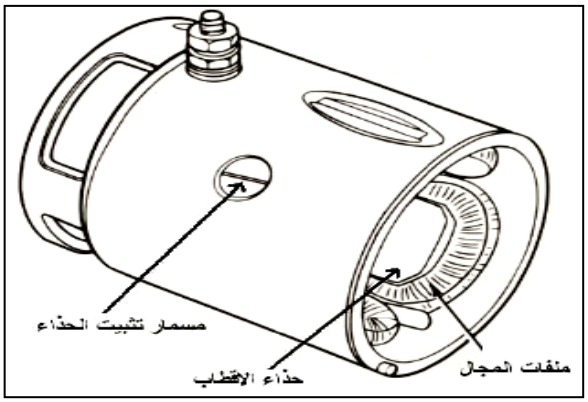


شكل (٥ -٦)

يتكون محرك بدء الحركة (المارش) من الأجزاء التالية :

١ـ الجسم (البرميل):

وهو عبارة عن إسطوانة مجوفة من الحديد تثبت بداخلها الأقطاب الفولاذية بواسطة مسامير وتمسك ملفات
المجال فى مكانها داخل الغلاف.
أنظر الشكل (٥ – ٧)



شكل (٥ – ٧)

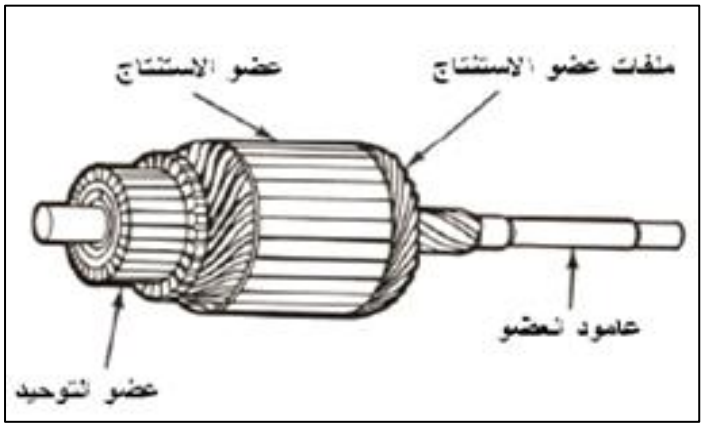
٢ـ ملفات المجال:

هى عبارة عن أسلاك مصنوعة من النحاس ذات قطر كبير وذلك من أجل تحمل التيار الكهربائى العالى الذى يصل إلى ٣٠٠ أمبير لبعض الأنواع ويكون عددها غالبا داخل الجسم (البرميل) أربعة.
أنظر الشكل (٥–٨)

شكل (٥ – ٨)

٣ـ عضو الإستنتاج .

عبارة عن مجموعة من الاقراص مصنوعة من رقائق من الحديد المعزولة عن بعضها مثبتة على العمود. بها مجارى طويلة يوضع بها أسلاك الملفات وهى مصنوعة من النحاس يمر بها التيار الكهربائى مكونا مجالا مغناطيسيا. أنظر الشكل (٥ – ٩)



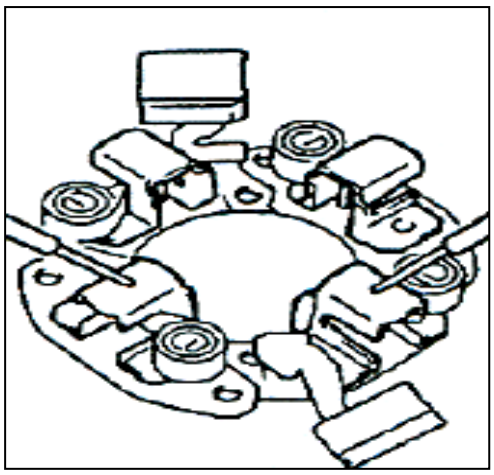
شكل (٥ – ٩)

يتألف عضو الإستنتاج من عدة ملفات كل ملف منها عبارة عن موصل واحد فقط وتوضع فى أماكنها الخاصة وهى المجارى الموجودة فى عضو الإستنتاج موصلة على التوالى عن طريق نحاسات عضو التوحيد لهذا فإن التيار المار فى ملفات المجال يمر خلال جميع ملفات عضو الإستنتاج وبالتالى يؤدى إلى تكوين مجال مغناطيسى حول كل ملف مما يسبب التنافر بين الأقطاب و ملفات عضو الإستنتاج حيث يؤدى ذلك إلى دوران عضو الإستنتاج .

٤- عضو التوحيد :
يتركب من قطع من النحاس مثبتة بين حلقتى ضغط بصورة تتجمع معها بشكل تعشيق وتعزل الرقائق عن بعضها بواسطة عازل خاص(ميكا) ويتولى نقل تيار تغذية عضو الإستنتاج من الفرش الكربونية إلى ملفات الإستنتاج . أنظر الشكل (٥ – ١٠)

شكل (٥ – ١٠)

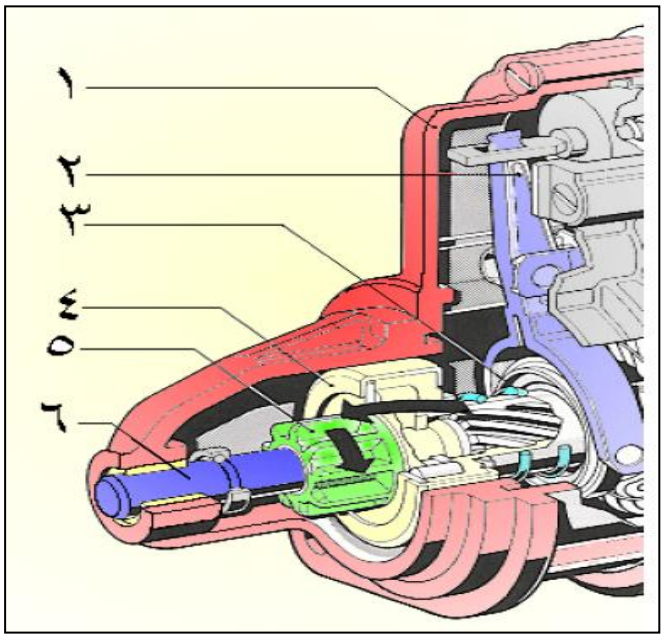
٥- الفرش الكربونية (الشربون)
تصنع من مزيج من الكربون و النحاس و تثبت فى حامل الفرش الكربونية بواسطة يايات تضغط بقوة من أجل أن تكون ملامسة بإستمرار لنحاسات عضو التوحيد وغالبا يكون العدد أربع فرش كربونية إثنان(موجبة) حيث تقوم بتوصيل التيار الكهربى من ملفات المجال إلى ملفات عضو الإستنتاج و إثنان(سالبة) متصلان مباشرة بالغطاء بدون عزل ويشكلان المسار إلى الأرضى . أنظر الشكل (٥ – ١١)

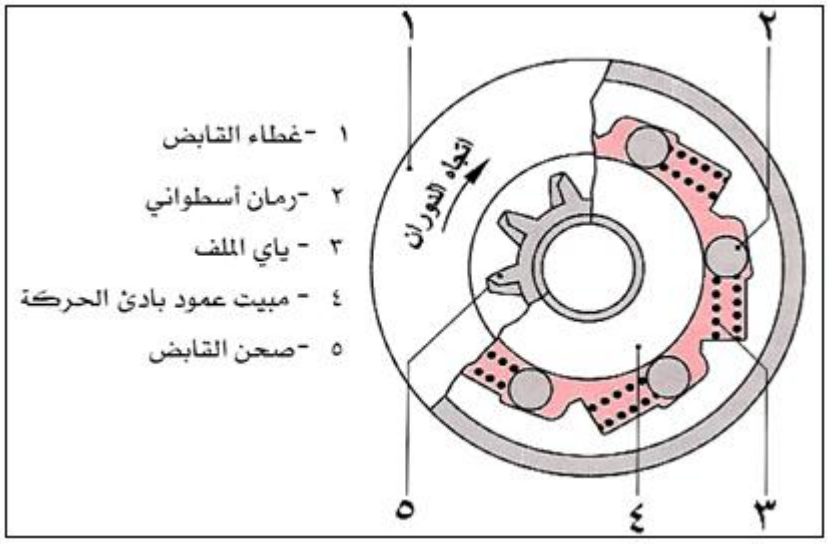


شكل (٥ – ١١)

٦- وحدة التعشيق .
تركب وحدة التعشيق في نهاية عمود عضو الإستنتاج و لها وظيفتان :
الأولى : نقل عزم الدوران إلى محرك السيارة .
الثانية : فصل بادئ الحركة عن ترس الحدافة بعد التشغيل .
وتتكون وحدة التعشيق من الأجزاء الآتية :- أنظر الشكل (٥ – ١٢)
١- الغلاف الأمامى (قلة المارش).
عادة يصنع من الألومنيوم وبه ثقبان يتم من خلالهم تثبيت بادئ الحركة بمحرك السيارة الميكانيكى كما أن به كرسى التحميل الأمامى لعمود المارش.
٢- ذراع التعشيق (الهلالة).
وهو يعمل على تعشيق ترس البندكس مع ترس الحدافة ويكون مركبا مع ترس البندكس.

٣- ياى الدفع.
يساعد على إمتصاص الصدمات أثناء إند فاع ترس البندكس و تعشيقه مع ترس الحدافة.
٤- القابض (الدوارة الحرة).
عبارة عن تجهيزة خاصة تسمح بنقل الحركة من بادئ الحركة إلى حدافة المحرك ولا تسمح بعكس الحركة وذلك للحفاظ على أجزاء المارش من سرعات الدوران المرتفعة وينزلق القابض محوريا على عمود عضو الإستنتاج ويدور معه.
٥- ترس المارش (البندكس) .
وهو ترس صغير يركب فى مقدمة بادئ الحركة ليعشق مع ترس الحدافة لإدارة المحرك الميكانيكى وتبلغ نسبة نقل الحركة بينهما حوالى (١: ١٥) .
٦- عمود عضو الإستنتاج .
يساعد على سهولة إدارة عضو الإستنتاج بسبب إرتكازه على جلب بادئ الحركة التى توجد بالغلاف الأمامى و الغلاف الخلفى ويركب عليه ترس البندكس .





شكل (٥ – ١٢)

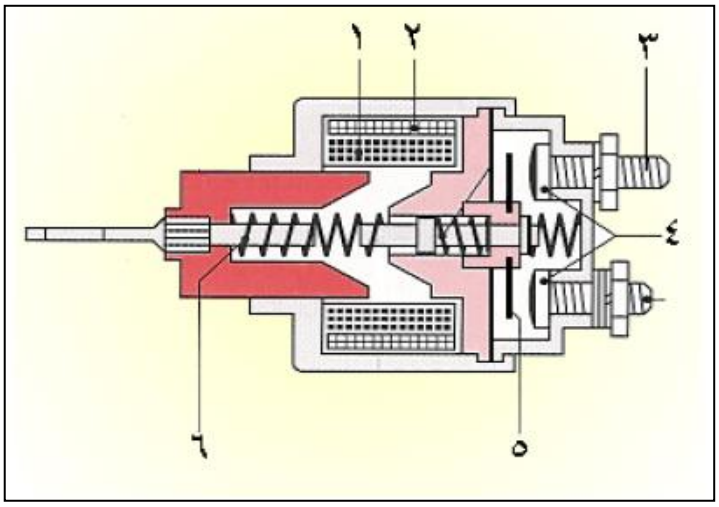
٧- المفتاح الكهرومغناطيسى (اتوماتيك المارش):

يعمل بواسطة القوة المغناطيسية وبالنظر إلى الشكل التلاى نلاحظ التركيب الداخلى للمفتاح الكهرومغناطيسى الذى يتكون من ملفين وياى إرجاع ومكونات أخرى تكمل قيامه بعمله حيث يقوم بدفع ترس بادئ الحركة للتعشيق مع ترس الحدافة و أيضا يعمل كمفتاح رئيسى لوصول التيارالكهربائى إلى المارش لإدارته. ويتم تركيب قرص تماس على احدى طرفى القلب الحديدى، وعند مرور التيار الكهربي يصل بين قطعتي اتصال (احداهما متصلة بالبطارية والأخرى بمحرك بدء الحركة). كما يركب على الطرف الاخر للقلب الحديدى رافعة تعمل على تحريك مجموعة ترس محرك بدء الحركة تجاه ترس الحدافة في مرور التيار الكهربي.

ويتكون من الاجزاء التالية :

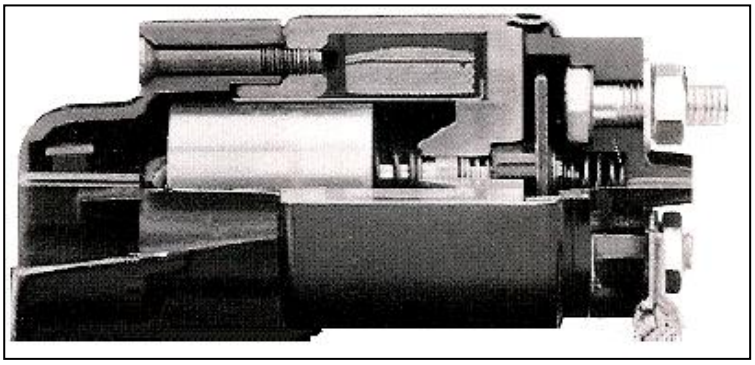
١- ملف السحب .
٢- ملف التثبيت .
٣- التيار القادم من البطارية .
٤- نقاط التوصيل .
٥-التيارالداخل إلى بادئ الحركة.
٦- ياى الإرجاع .

أنظر الشكل (٥ – ١٣)



شكل (٥ – ١٣)

ويوضح الشكل (٥ – ١٤) المفتاح الكهرومغناطيسى المستخدم لبادئ الحركة بالسيارة.

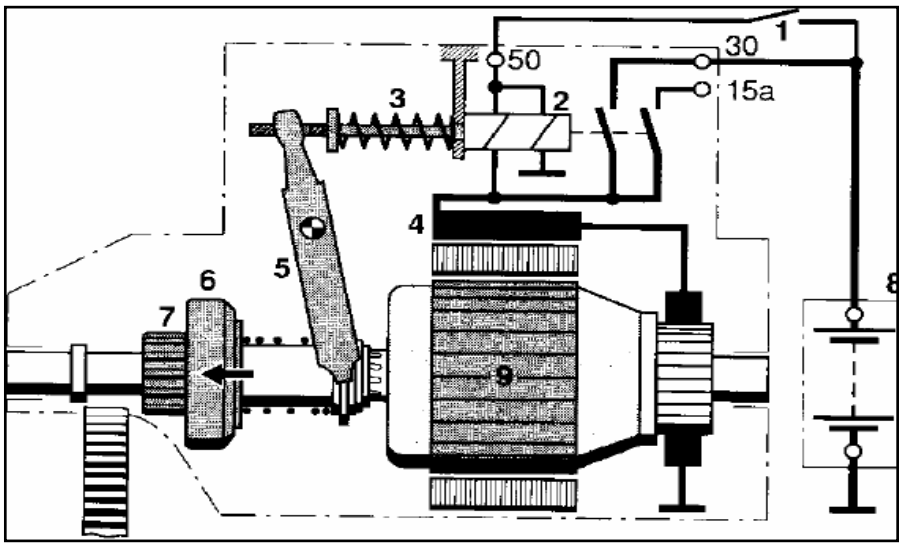


شكل (٥ – ١٤)

٥-٥ طريقة عمل بادئ الحركة:

من خلال النظر إلى الشكل (٥ – ١٥) تستطيع معرفة أسماء بعض الأجزاء الموضحة بالرسم التخطيطى لمكونات بادئ الحركة وهى كالتالى حسب الترقيم الموضح بالشكل .

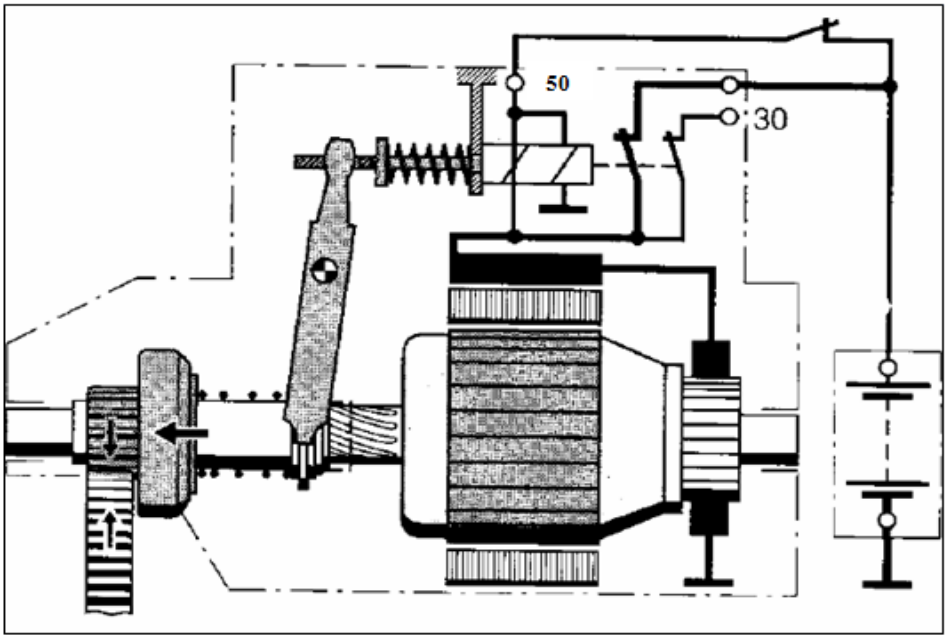
١- مفتاح تشغيل (الكونتاكت) .
٢- مفتاح كهرومغناطيسى لتحريك ذراع التعشيق .
٣- ياى تحريك ذراع التعشيق .
٤- ملفات المجال لتوصيل التيار الكهربائى .
٥- ذراع تعشيق ترس بادئ الحركة مع ترس حدافة المحرك (الهلالة) .
٦- القابض (الدوارة الحرة).
٧- ترس المارش (البندكس)
٨- البطارية .
٩- عضو الإستنتاج (القلب).



شكل (٥ – ١٥)

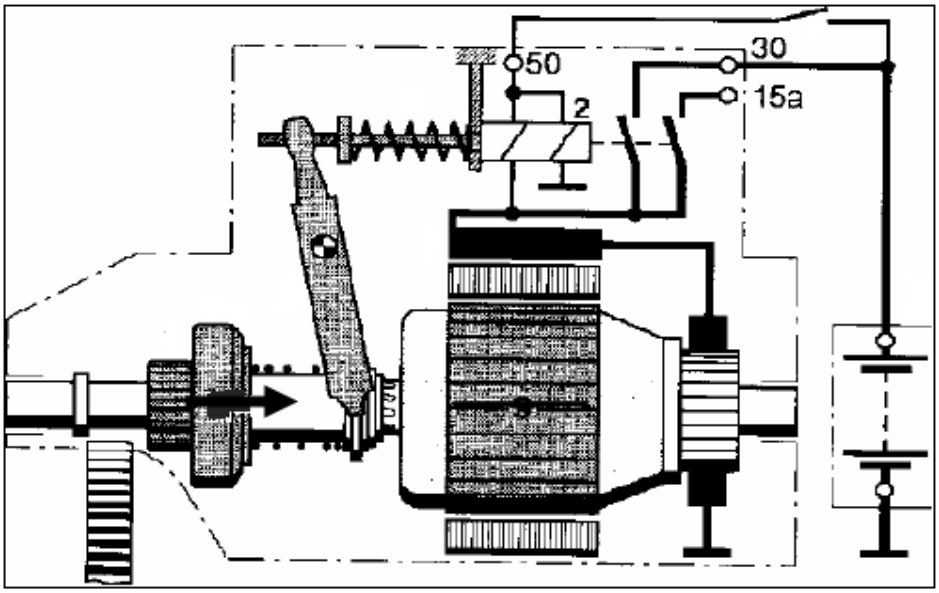
عند توصيل مفتاح الإشعال يسرى التيار إلى النقطة ٥٠ من البطارية ثم إلى نقطة توصيل المفتاح المغناطيسى و بذلك يسرى التيار عبر ملف المفتاح و تكتمل الدائرة و ينتج مجال مغناطيسى فى الملف يعمل على سحب المفتاح و يتم توصيل نقطتى الإتصال ويسرى التيار الكهربائى إلى ملفات بادئ الحركة ثم إلى الشربونة الموجبة و منه عبر الموصلات الى الشربونة السالبة ويكون هذا التوصيل على التوالى و بإكتمال الدائرة ينتج مجال مغناطيسى يعمل على إدارة العضو الدوار فى بادئ الحركة .وبذلك تم تحقيق إدارة المارش ولكن كيف يتم توصيل الحركة الدورانية إلى الحدافة ؟

يعمل المفتاح الكهرومغناطيسى على ذراع الدفع ضد الياى (ياى إرجاع المفتاح) ويقوم ذراع الدفع(الهلالة) بدفع حلقة التعشيق أمامه وتقوم الحلقة بدفع القابض الذى يقوم بدفع ترس البندكس للتعشيق مع ترس الحدافة و تتحرك المجموعة الأمامية لبادئ الحركة على لولب ويتم التعشيق فتحدث الإدارة لمحرك السيارة نتيجة لتوافق التعشيق مع ترس الحدافة . أنظر الشكل (٥ – ١٦).



شكل (٥ – ١٦)

فى حالة فصل المفتاح (عكس التوصيل) بعد الإنتهاء من إدارة محرك السيارة نفصل مفتاح التشغيل وبذلك تنقطع الدائرة الكهربائية فى المفتاح الكهرومغناطيسى ويتلاشى المجال المغناطيسى ويتغلب الياى (ياى الرجوع) ويدفع المفتاح إلى الأمام وبذلك يفصل نقتطى الإتصال عن بادئ الحركة وينقطع التيار عنه ويتلاشى المجال المغناطيسى ويتوقف المارش عن الدوران ولكن بدون إستمرار ترس البندكس معشقا مع الحدافة ويتم فصل تعشيق ترس البندكس عن حدافة المحرك وعندما يتقدم المفتاح الكهرومغناطيسى تحت تأثير الياى ينعدم تأثيره على المجموعة الأمامية لبادئ الحركة ويقوم الياى فى المجموعة بعملية إرجاع المجموعة إلى الخلف مع مساعدة الحلزونى وذلك عند إدارة الحدافة لترس البندكس. أنظر الشكل (٥–١٧).



شكل (٥ – ١٧)

٥-٦ إختبـــار المعارف النظـرية:

١- أكمل الجمل التالية باستخدام الكلمة المناسبة من الكلمات المذكورة بين القوسين

(البطارية – الكهربية – البندكس – حدافة – محرك – ميكانيكية – حرارية -)

محرك بدء الحركة يقوم بتحويل الطاقة ..... المستمدة من ..... الى طاقة ..... تستخدم فى ادارة ..... السيارة عند بدء الدوران وذلك عن طريق تعشيق ترس..... مع الترس الحلقى المركب على ..... المحرك .

٢- أختر العبارة المناسبة من (أ) والتى تناسب العبارة (ب)

(أ)	(ب)
١- عبارة عن اسطوانة مصنوعة من النحاس ومقسمة الى مجموعة الشرائح معزولة عن بعضها ومعزولة عن العمود من	١- عضو الاستنتاج
٢- تصنع من النحاس أو الكربون علي شكل متوازي مستطيلات	٢- عضو التوحيد
٣- عبارة عن ملف كهربي يوجد به قلب مصنوع من الحديد وحر الحركة يمكن أن يتحرك بسهولة	٣- ملفات المجال
٤- عبارة عن عدة أقطاب عددها زوجي مكونة من أحذية ، والحذاء مكون من مجموعة من رقائق مصنوعة من الصلب معزولة عن بعضها	٤- الشربون
٥- عبارة عن مجموعة من الأقراص مصنوعة من رقائق من الحديد المعزولة عن بعضها سمك كل منها ٧ ، ٠ مم مثبتة علي العمود .	٥- مفتاح كهرومغناطيسى

٣- ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

١- فى المغناطيس الأقطاب المتشابهة تتجاذب والأقطاب المختلفة تتنافر ( )
٢- عند مرور تيار كهربائي في موصل فانه ينشأ حوله مجال كهرومغناطيسي ( )
٣- محرك بدء الحركة يقوم بتحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربية ( )
٤- النسبة بين عدد أسنان ترس البندكس الى عدد أسنان ترس الحدافة تبلغ نحو ١ : ١٥ ( )

الإجابات النموذجية

السؤال الأول	
الكهربية - البطارية - ميكانيكية – محرك – البندكس - حدافة .	
السؤال الثانى	
١	أ (١) مع ب (٢) أ (٢) مع ب (٤) ا (٣) مع ب (٥) أ (٤) مع ب (٣) أ (٥) مع ب (١)
السؤال الثالث	
١	(√)
٢	(√)
٣	(×)
٤	(√)

٥-٧ التدريبات العملية:

بعد إجراء هذه التدريبات العملية يكون الطالب قادراً على:

١- فك و تركيب محرك بدء لحركة (المارش) من السيارة.
٢- تفكيك محرك بدء الحركة (المارش) إلى أجزاء وإعادة تجميعه.

وسائل الأمن :

١- وضع غطاء واقى على رفرف السيارة
٢- لبس ملابس العمل.
٣-التأكد من عدم وجود زيوت أو شحومات بجوار السيارة .
٤- طفاية حريق .

التمرين الأول : فك و تركيب محرك بدء الحركة من السيارة.

أ) الظروف المهنية

لكي يمكن التدرب علي المهارات العملية المذكورة في هذا العنصر يلزم توفر المتطلبات التالية :-

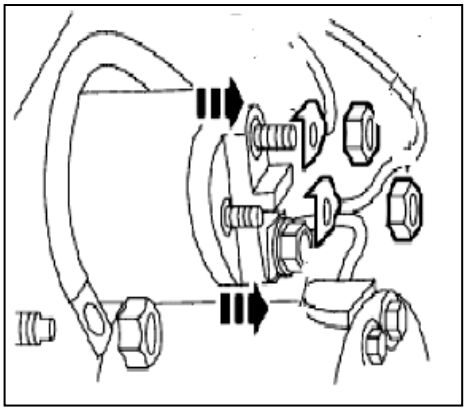
الخامات	العدد والمعدات	التسهيلات الأخري
١- سائل تنظيف. ٢- قطعة قماش .	١- طقم عدة. ٢- كوريك لرفع السيارة.	١- كتيبات تعليمات التشغيل الخاصة بتجهيزات الورشة المختلفة . ٢-تعليمات الصحة والسلامة المهنية.

ب)الأداء:

التدريب العملي :

أولا : طريقة الفك:-

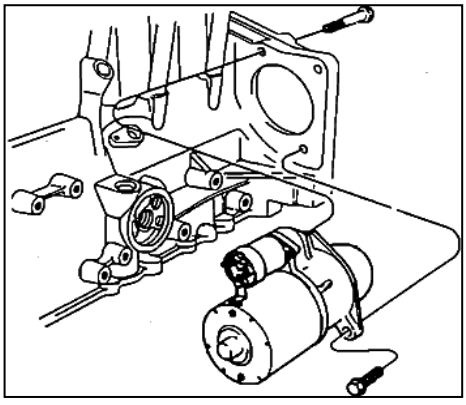
١- فك سالب البطارية .
٢- فك التوصيلات الكهربائية من بادئ الحركة.
أنظر الشكل (٥ – ١٨)



شكل (٥ – ١٨)

٣- فك صامولة تثبيت كابل البطارية من بادئ الحركة .

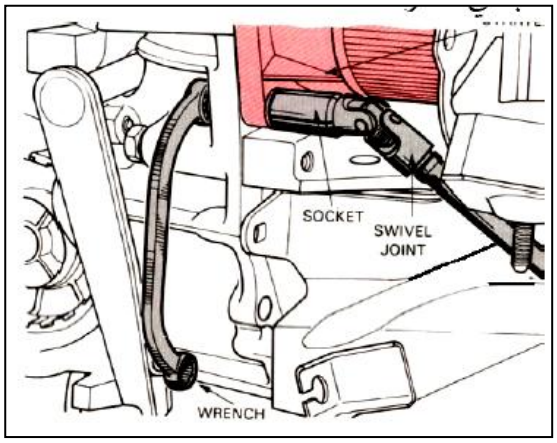
أنظر الشكل (٥ – ١٩)



شكل (٥ – ١٩)

٤- فك المسامير المثبتة لبادئ الحركة.

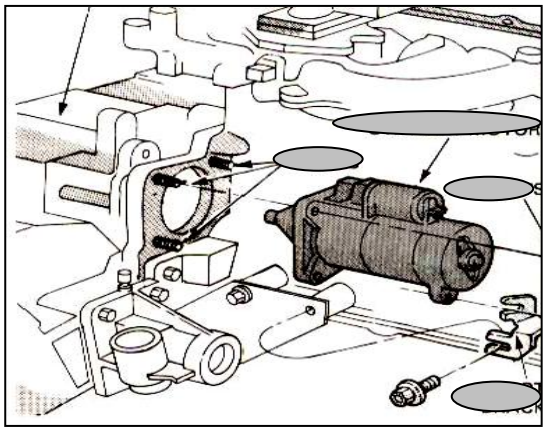
أنظر الشكل (٥ – ٢٠)



شكل (٥ – ٢٠)

٥- إخراج بادئ الحركة من السيارة .

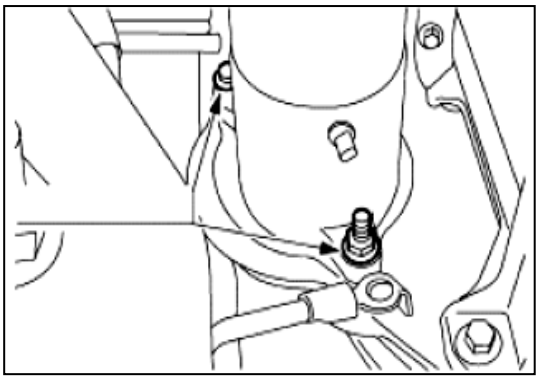
أنظر الشكل (٥ – ٢١)



شكل (٥ – ٢١)

ثانيا : إعادة التركيب :

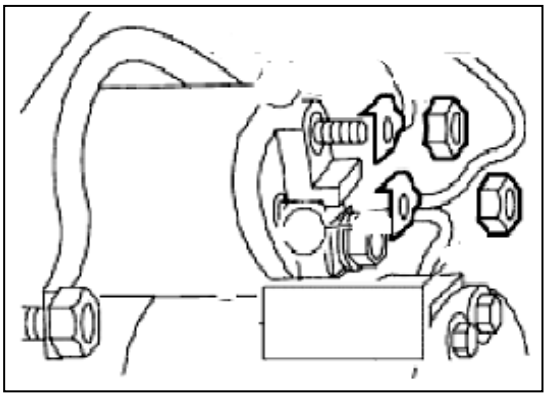
١- ركب بادئ الحركة فى مكانه بالسيارة .
٢- أربط مسامير التثبيت بالمحرك .
أنظر الشكل (٥ – ٢٢)



شكل (٥ – ٢٢)

٣- أعد التوصيلات الكهربائية إلى بادئ الحركة.

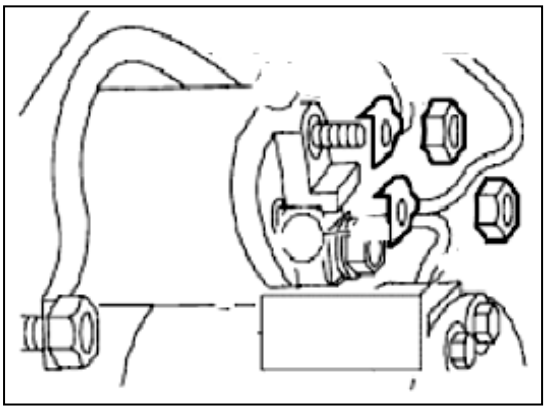
أنظر الشكل (٥ – ٢٣)



شكل (٥ – ٢٣)

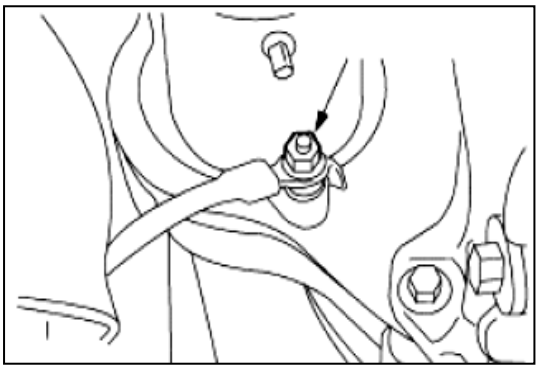
٤- أربط صامولة تثبيت كابل البطارية على بادئ الحركة .

أنظر الشكل (٥ – ٢٤)



شكل (٥ – ٢٤)

٥- صل سالب البطارية .
أنظر الشكل (٥ – ٢٥)



شكل (٥ – ٢٥)

٦- شغل المحرك وإختبر سلامة تركيب بادئ الحركة .

ج) معايير الأداء:

المعايير المطلوبة	المراجعة بمعرفة المتدرب	المراجعة بمعرفة المدرب
١- اختار العدد والمعدات اللازمة للعمل.		
٢- قام بفك المارش من السيارة بطريقة صحيحة وأمنة.		
٤- قام بتركيب المارش فى السيارة بطريقة صحيحة وأمنة.		
٦- رتب ونظف مكان العمل.		
٧- ألتزم بقواعد السلامة الخاصة بالورشة.		

التمرين الثانى : تفكيك محرك بدء الحركة (المارش) وإعادة تجميعه – محرك بنزين.

أ) الظروف المهنية

لكي يمكن التدرب علي المهارات العملية المذكورة في هذا العنصر يلزم توفر المتطلبات التالية :-

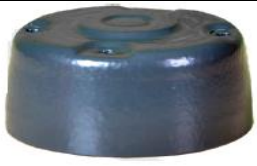
الخامات	العدد والمعدات	التسهيلات الأخري
١- صنفرة ناعمة. ٢- سائل للنظافة . ٣- قطعة قماش .	١- بنسة عادة. ٢- مفتاح ربط ٨، ١٣ (بيبة ٨، ١٣). ٣- مفك صليبة. ٤- مطرقة (شاكوش). ٥- فرشة غسيل.	١- كتيبات تعليمات التشغيل الخاصة بتجهيزات الورشة المختلفة. ٢- نموذج لمارش الفك والتركيب بنزين ٣- تعليمات الصحة والسلامة المهنية.

ب)الأداء:

التعرف على مكونات الوحدة:

أنظر الشكل (٥ – ٢٦)

شكل (٥ – ٢٦)

الإســـم	شكل المكون	الإســـم	شكل المكون
الغطاء الأمامى		العضو الدوار (عضوالإستنتاج)	
ترس البندكس		العضو الثابت والفرش	
الشوكة		الغطاء الخلفى	
المفتاح الكهرومغناطيسى		المارش بعد التركيب	

التدريب العملي:

١- نقوم بفك صامولة المفتاح المغناطيسي (solenoid) باستخدام مفتاح ربط ١٣ (بيبة ١٣) ، ثم نقوم بإزالة السلك الأرضي منها.
أنظر الشكل (٥ – ٢٧)

شكل (٥ – ٢٧)

٢- نقوم بفك المسمارين الصليبة اللذين يربطان المفتاح المغناطيسي بالغطاء الأمامي للمارش باستخدام مفك صليبة.
أنظر الشكل (٥ – ٢٨)

شكل (٥ – ٢٨)

٣- نقوم بفك أجزاء المفتاح المغناطيسي.
أنظر الشكل (٥ – ٢٩)

شكل (٥ – ٢٩)

٤- نقوم بفك المسمارين الصليبة اللذين يربطان الغطاء الخلفي بموحد التيار (rectifier) باستخدام مفك صليبة.
أنظر الشكل (٥ – ٣٠)

شكل (٥ – ٣٠)

٥- نقوم بفك مسمارين صليبة اللذين يربطان الغطاء الأمامي بالغطاء الخلفي باستخدام مفتاح ربط ٨ (بيبة ٨).
أنظر الشكل (٥ – ٣١)

شكل (٥ – ٣١)

٦- نقوم بفصل الغطاء الأمامي عن العضو الثابت باستخدام الشاكوش.
أنظر الشكل (٥ – ٣٢)

شكل (٥ – ٣٢)

٧- بعد فصل الغطاء الأمامي عن العضو الثابت، نقوم بفصل ترس البندكس عن العضو الدوار.
أنظر الشكل (٥ – ٣٣)

شكل (٥ – ٣٣)

٨- نقوم بفصل العضو الدوار عن العضو الثابت.
أنظر الشكل (٥ – ٣٤)

شكل (٥ – ٣٤)

٩- نقوم بفصل الغطاء الخلفي عن العضو الثابت.
أنظر الشكل (٥ – ٣٥)

شكل (٥ – ٣٥)

ملحوظة: وظيفة الشوكة الصفراء هي تحريك ترس البندكس للأمام وللخلف.
أنظر الشكل (٥ – ٣٦)

شكل (٥ – ٣٦)

١٠- قم بإعادة تجميع المارش بعكس طريقة الفك.

ج) معايير الأداء:

المعايير المطلوبة	المراجعة بمعرفة المتدرب	المراجعة بمعرفة المدرب
١- اختار العدد والمعدات اللازمة للعمل.		
٢- قام بتفكيك المارش إلى أجزاء بطريقة صحيحة وأمنة.		
٣- قام بإعادة تجميع المارش بطريقة صحيحة وأمنة.		
٤- رتب ونظف مكان العمل.		
٥- ألتزم بقواعد السلامة الخاصة بالورشة.		

التمرين الثالث : تفكيك محرك بدء الحركة (المارش) وإعادة تجميعه – محرك ديزل.

أ) الظروف المهنية

لكي يمكن التدرب علي المهارات العملية المذكورة في هذا العنصر يلزم توفر المتطلبات التالية :-

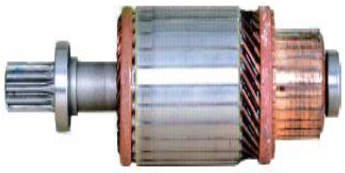
الخامات	العدد والمعدات	التسهيلات الأخري
١- صنفرة ناعمة. ٢- سائل للنظافة . ٣- قطعة قماش .	١- بنسة عادة. ٢- مفتاح ربط ٨،١٠، ١٣ (بيبة ٨، ١٠، ١٣). ٣- مفك صليبة. ٤- مطرقة (شاكوش). ٥- فرشة غسيل.	١- كتيبات تعليمات التشغيل الخاصة بتجهيزات الورشة المختلفة. ٢- نموذج لمارش الفك والتركيب ديزل ٣- تعليمات الصحة والسلامة المهنية.

ب)الأداء:

التعرف على مكونات الوحدة:

أنظر الشكل (٥ – ٣٧)

شكل (٥ – ٣٧)

الإســـم	شكل المكون	الإســـم	شكل المكون
الغطاء الأمامى		العضو الدوار	
ترس البندكس		العضو الثابت والفرش	
أتوماتيك المارش			
الشوكة (رافعة تحريك) ملحوظة : وظيفة الشوكة هي تحريك ترس البندكس للأمام والوراء لكي يتم تعشيقه مع الحدافة.		الغطاء الخلفى	

التدريب العملي:

١- نقوم بفك ٣ مسامير الموجودين على الغطاء الأمامي للمارش باستخدام مفتاح ربط ٨ (بيبة ٨) ، وذلك لكي نتمكن من فك الوجه الداخلي للغطاء الأمامي للمارش.
أنظر الشكل (٥ – ٣٨)

شكل (٥ – ٣٨)

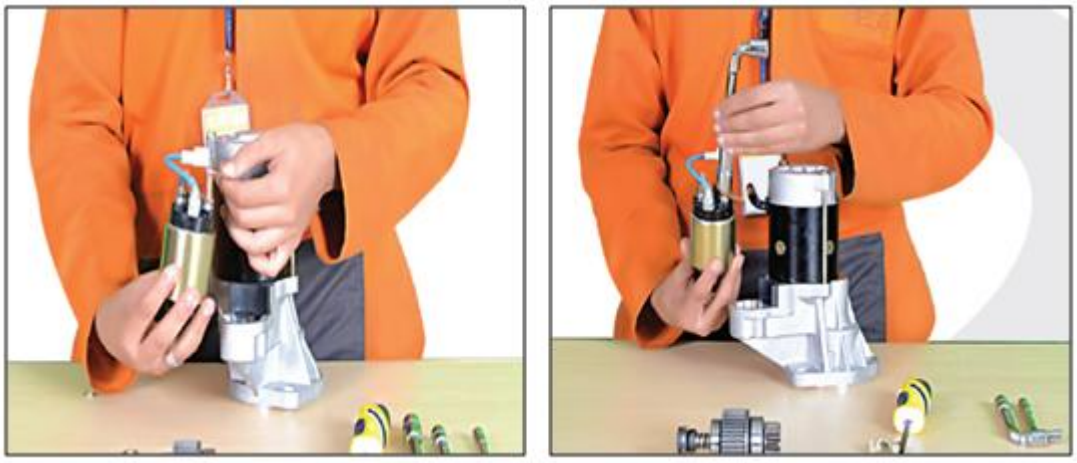
٢- بعد فك الوجه الداخلي، نقوم بإخراج ترس البندكس كما هو موضح بالصورة.
أنظر الشكل (٥ – ٣٩)

شكل (٥ – ٣٩)

٣- نقوم بفك المسمارين الموجودين على أتوماتيك المارش (solenoid) باستخدام مفتاح ربط ١٠ (بيبة ١٠) ثم نقوم بفكه من الغطاء الأمامي.
أنظر الشكل (٥ – ٤٠)

شكل (٥ – ٤٠)

٤- نقوم بفك صامولة أتوماتيك المارش (solenoid) باستخدام مفتاح ربط ١٣(بيبة ١٣) ثم نقوم بإزالة السلك الأرضي منه.
أنظر الشكل (٥ – ٤١)



شكل (٥ – ٤١)

٥- يوجد مسمارين على الغطاء الخلفي(يربطان الغطاء الأمامي بالغطاء الخلفي)، نقوم بفكهم باستخدام مفتاح ربط ١٠ (بيبة ١٠).
أنظر الشكل (٥ – ٤٢)

شكل (٥ – ٤٢)

٦- نقوم بفك المسمارين الصليبة (يربطان الغطاء الخلفي بالمقوم) باستخدام مفك صليبة.
أنظر الشكل (٥ – ٤٣)

شكل (٥ – ٤٣)

٧- نقوم بفك الغطاء الأمامي من العضو الثابت.
أنظر الشكل (٥ – ٤٤)

شكل (٥ – ٤٤)

٨- نقوم بفك الغطاء الخلفي من العضو الثابت.
أنظر الشكل (٥ – ٤٥)

شكل (٥ – ٤٥)

٩- نقوم بإخراج العضو الدوار من العضو الثابت.
أنظر الشكل (٥ – ٥٠)

شكل (٥ – ٥٠)

ج) معايير الأداء:

المعايير المطلوبة	المراجعة بمعرفة المتدرب	المراجعة بمعرفة المدرب
١- اختار العدد والمعدات اللازمة للعمل.		
٢- قام بتفكيك المارش إلى أجزاء بطريقة صحيحة وأمنة.		
٣- قام بإعادة تجميع المارش بطريقة صحيحة وأمنة.		
٤- رتب ونظف مكان العمل.		
٥- ألتزم بقواعد السلامة الخاصة بالورشة.		

التمرين الرابع : إختبار بادئ الحركة

أ) الظروف المهنية

لكي يمكن التدرب علي المهارات العملية المذكورة في هذا العنصر يلزم توفر المتطلبات التالية :-

الخامات	العدد والمعدات	التسهيلات الأخري
١- صنفرة ناعمة. ٢- سائل للنظافة . ٣- قطعة قماش .	١- طقم عدة. ٢- جهاز متعدد الأغراض.	١- كتيبات تعليمات التشغيل الخاصة بتجهيزات الورشة المختلفة. ٢- نموذج محاكاة لنزام بدء الحركة لأو سيارة دائرة. ٣- تعليمات الصحة والسلامة المهنية.

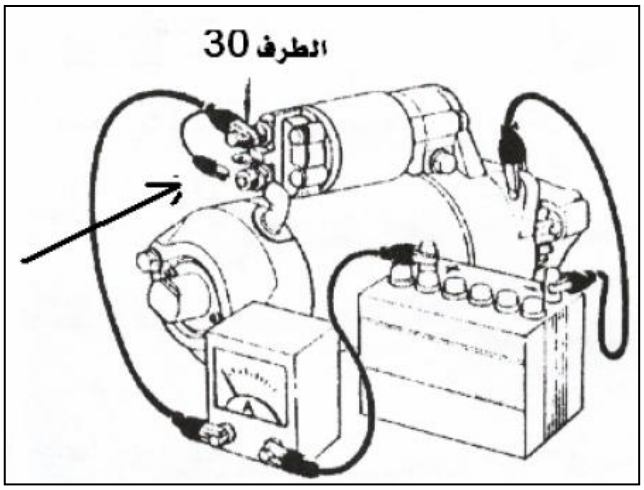
ب)الأداء:

أولا : إختبار الأداء عند اللاحمل .

١) أ – ثبت بادئ الحركة على المنجلة جيدا .

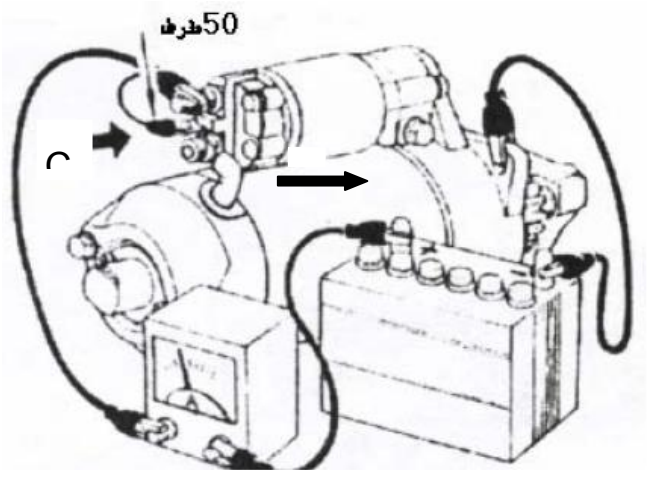
ب- وصل بادئ الحركة مع البطارية . بحي يكون موجب البطارية مع موجب الجهاز. وسالب الجهاز مع الطرف (٣٠) فى المفتاح الكهرومغناطيسى . وسالب البطارية مع جسم بادئ الحركة (البرميل).

أنظر الشكل (٥- ٥١)



شكل (٥-٥١)

٢- صل الطرف(٥٠) كما فى الشكل (٥-٥٢) الآن عليك مشاهدة الإدارة إذا كانت ناعمة والدوران مستقر وترس البندكس يخرج بقوة للخارج مع ملاحظة كمية التيار المسحوب إذا كان فى الحدود المسموح بها يكون بادئ الحركة سليم والتيار المسحوب ما بين ٥٠ إلى ٥٥ أمبير.

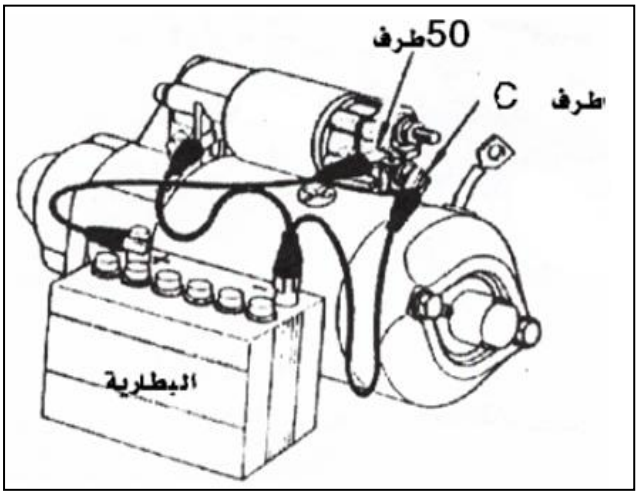


شكل (٥-٥٢)

ثانيا : إختبار المفتاح الكهرومغناطيسى .

يجب ألا تزيد مدة الفحص عن ٥ ثوانى حتى لا يتلف الملف .
أ- أفصل الطرف (C) المتصل بملفات المجال داخل المارش.
سوف يكون الإختبار على مرحلتين .

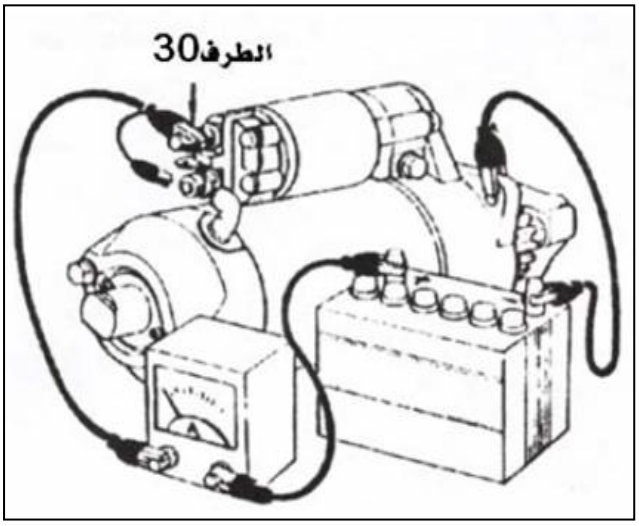
١) إختبار السحب .
أ- صل سالب البطارية مع جسم بادئ الحركة والطرف (C).
ب- صل موجب البطارية مع الطرف (٥٠) فى الأوتومتيك كما فى الشكل (٥- ٥٣)
(٣) لاحظ ترس البندكس إذا كان خارجا عن مكانه فإن هذه الحالة تدل على سلامة أتوماتيك بادئ الحركة .



شكل (٥-٥٣)

٢) إختبار التحميل :

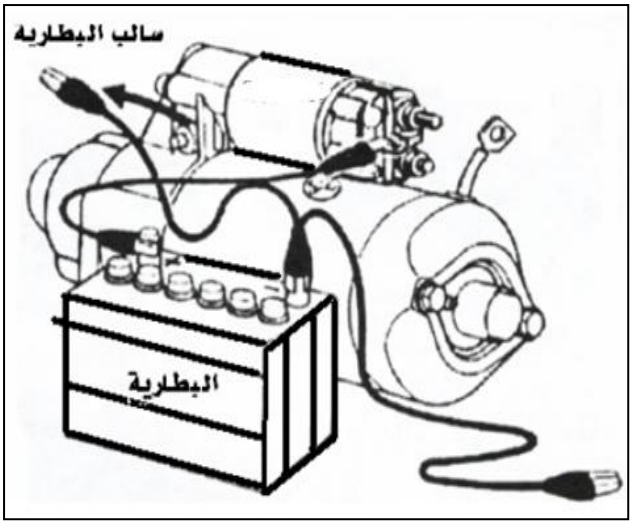
صل الطرف (C)، عليك مشاهدة ترس البندكس يجب أن يظل خارجا كما فى الشكل (٥-٥٤)



شكل (٥-٥٤)

٣) إختبار عودة الترس :

عند فصل الطرف السالب عن جسم بادئ الحركة لابد أن يعود ترس البندكس للداخل بسرعة كما فى الشكل (٥-٥٥)



شكل (٥-٥٥)

ثالثا : إختبار خلوص ترس البند كس للمارش .

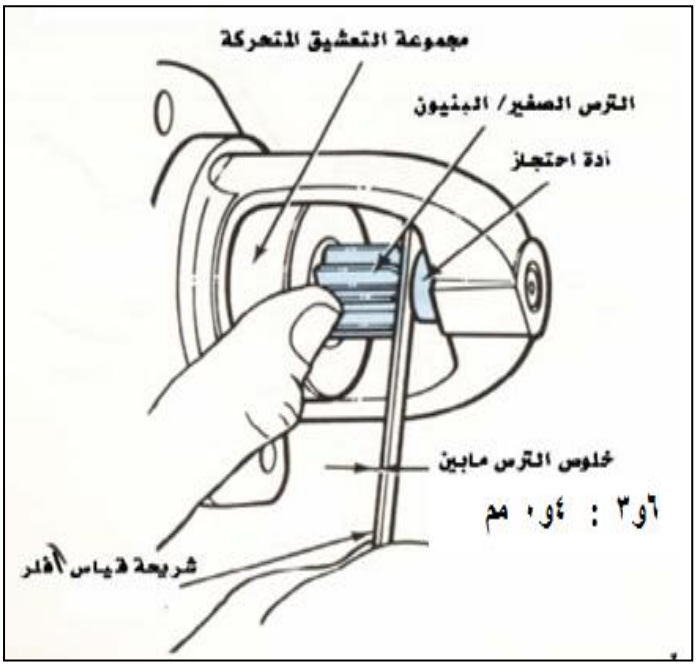
يتم عمل هذا الإختبار بعد تجميع المارش وإستخدام شريحة قياس (فلر) لهذا الإختبار .

١- إدفع ترس المارش للخلف بإتجاه عضو التوحيد .

٢- قم بقياس المسافة بين الترس و نهاية المشوار بإستخدام الشريحة المناسبة (فلر) .

٣- يجب أن يتراوح الخلوص ما بين ٦و٣ مم إلى ٤ و. مم حسب مواصفات الشركة الصانعة

٤- فى حالة إذا كان الخلوص غير مطابق للمواصفات عليك فحص (الهلالة) كمافى الشكل (٥-٥٦)



شكل (٥-٥٦)

ج) معايير الأداء:

المعايير المطلوبة	المراجعة بمعرفة المتدرب	المراجعة بمعرفة المدرب
١- اختار العدد والمعدات اللازمة للعمل.		
٢- إختبار الأداء عند اللاحمل بطريقة صحيحة وأمنة.		
٣- إختبار المفتاح الكهرومغناطيسى بطريقة صحيحة وأمنة.		
٤- إختبار خلوص ترس البند كس للمارش بطريقة صحيحة وأمنة.		
٥- ألتزم بقواعد السلامة الخاصة بالورشة.		