

« بسمه تعالی »



مهندسين مشاور صنايع وسايط نقلیه (خودرو) ايران



دستورالعمل تعویض قطعات در تعمیرگاهها در دوره گارانتی

نام قطعه یا مجموعه:

استارتر

مدل خودرو: پراید

شماره مجموعه اصلی: ___

شماره قطعه: KKY0118041

نام سازندگان قطعه: سپاهان کارا- نارین نیرو- ایسکرا اتوالکتریک -ایرانیان

اتوموتیو سیستمز-والالکتریک پارس-استام صنعت

تنظیم کننده: واحد تحقیقات و نوآوری

شماره ویرایش: صفر

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۲	۱- مقدمه
۲	۲- کلیاتی در خصوص عملکرد استارت
۴	۳- ساختار
۶	۴- اشکالات منجر به تعویض قطعه در تعمیرگاهها
۷	۵- آزمونهای مورد نیاز جهت تفکیک قطعات سالم و معیوب
۷	۵-۱- آزمون های تشخیص خرابی قطعه در تعمیرگاه
۷	۵-۱-۱- آزمون عملکرد کلاچ یکطرفه
۷	۵-۱-۲- آزمون عملکرد سیم پیچ کشنده و نگهدارنده اتوماتیک استارت
۷	۵-۱-۳- آزمون عملکرد استارت در حالت بی باری
۸	۵-۱-۴- آزمون عملکرد زیر بار موتور
۹	۵-۱-۵- آزمون صدای غیر عادی استارت
۹	۵-۲- آزمون های تشخیص قطعات سالم و معیوب پس از باز شدن استارت
۹	۵-۲-۱- آزمون گشتاور قفل کلاچ یکطرفه
۹	۵-۲-۲- آزمون عملکرد سیم پیچ کشنده اتوماتیک استارت
۱۱	۵-۲-۳- آزمون عملکرد سیم پیچ نگهدارنده اتوماتیک استارت
۱۲	۵-۲-۴- آزمون توان، گشتاور و دور استارت(منحنی مشخصه)
۱۲	۵-۲-۵- بررسی صدای غیر عادی
۱۳	۶- فهرست منابع و مراجع

۱- مقدمه :

این دستورالعمل به منظور افزایش دقت و صحت در تشخیص عیوب قطعات و مجموعه ها در تعمیرگاهها توسط تعمیرکاران تدوین شده است. این دستورالعمل حاوی روشها، آزمونها و نکاتی است که حتی امکان این هدف را در خصوص استارت برآورده سازد.

۲- کلیاتی در خصوص عملکرد استارت

وظیفه اصلی استارت، راه اندازی اولیه موتور خودرو می باشد. بدین صورت که پس از وصل شدن سوئیچ استارت، جریان به صورت مستقیم از باتری به درون استارت رفته و با ایجاد میدان مغناطیسی بالا در استارت، باعث چرخش روتور می گردد که این چرخش روتور باعث ایجاد گشتاور بسیار بالا روی موتور شده و با چرخاندن موتور، متراکم کردن مخلوط هوا و سوخت داخل سیلندر و ایجاد احتراق در نهایت منجر به راه اندازی اولیه موتور می گردد. گشتاور مورد نیاز برای چرخاندن موتور با افزایش تعداد و حجم سیلندرها، ویسکوزیته روغن، نسبت تراکم، جرم قطعات متحرک موتور، جرم و اینرسی سیستم کلاچ و چرخنده های گیربکس و ضرایب اصطکاکی کلیه قطعات متحرک موتور و گیربکس افزایش می یابد. لازم به ذکر است که استارت زمان کوتاهی با مجموعه موتور درگیر می شود که پس از راه اندازی موتور، دور استارت نیز قطع می شود.

استارتهای فعلی مورد استفاده در پراید بر حسب چگونگی ایجاد میدان مغناطیسی به دو نوع بالشتک سیم پیچی شده (فیلد کوئل) و آهنربای دائم (مگنتی) تقسیم می شوند. استارتهای تولید شده توسط سازندگان مختلف این قطعه از نظر طراحی و جزئیات ساختار با یکدیگر متفاوت ولی از نظر مشخصه های عملکردی مشابه یکدیگر می باشند.

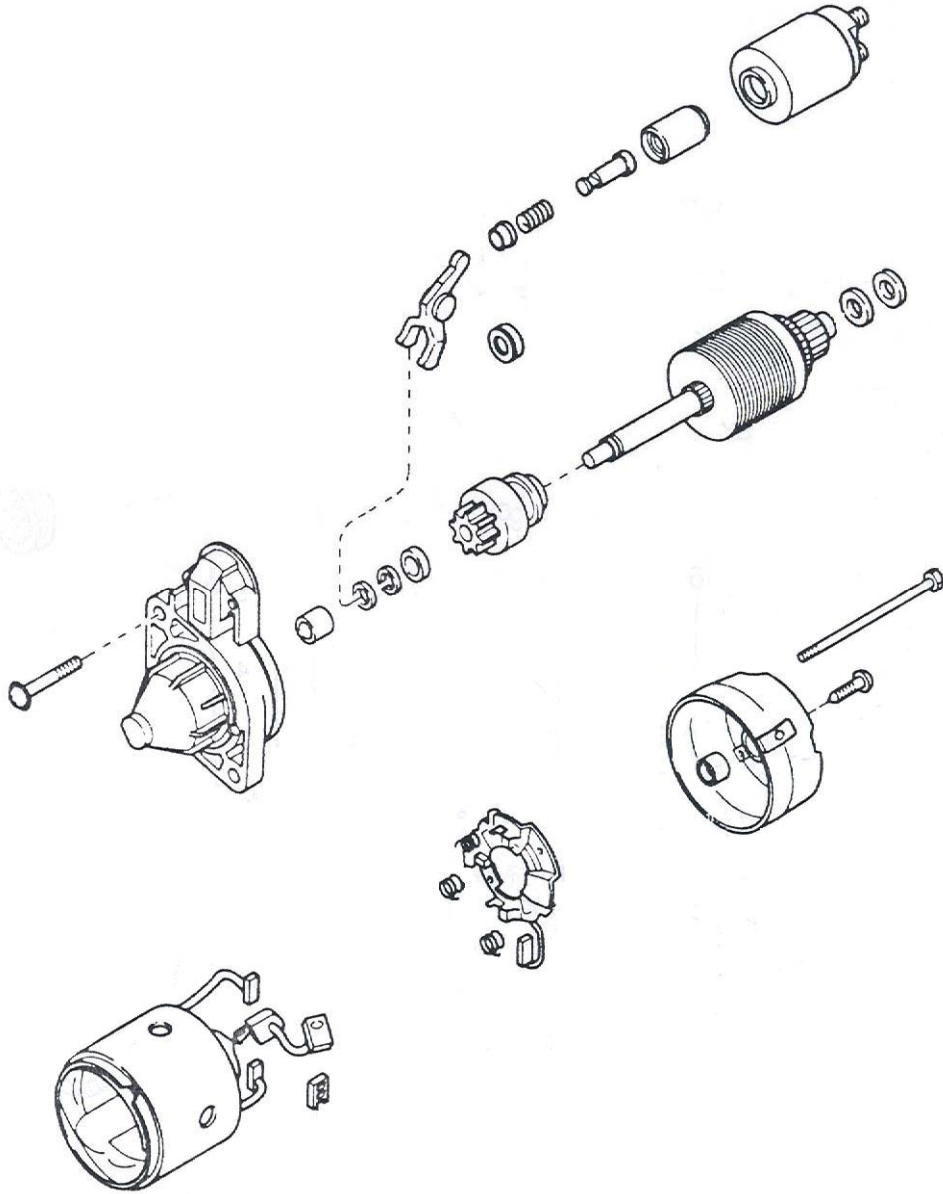
گشتاور مورد نیاز برای چرخاندن موتور با کاهش دمای هوا افزایش یافته و بالعکس گشتاور استارت و نیز ظرفیت آمپردهی باطری کاهش می یابد. بنابراین در هنگام سردی هوا سخت ترین شرایط برای مجموعه راه انداز وجود خواهد داشت.

بر اساس بررسی های تجربی انجام شده، حداقل دور راه اندازی موتورهای بنزینی در حدود (60~90 RPM) بوده که نسبت مستقیم با نحوه آبنندی اتاق احتراق توسط رینگها و سوپاپها و ایجاد فشار تراکم در سیلندر دارد. بدین معنی که با فرسایش موتور، حداقل دور راه اندازی افزایش می یابد.

طرح بالشتک ها در حال تغییر تدریجی از سیم پیچی به آهنربای دائم می باشد. قیمت ارزانتر، سبکتر شدن مجموعه استارت و کاهش مقاومت اهمی استارت و نتیجتاً افزایش جریان آرمیچر از مهمترین علل این تغییر می باشند. استارت از نظر عملکردی یک موتور جریان مستقیم بوده و مشخصه هائی که بطور همزمان بیانگر نحوه عملکرد و کارائی آن می باشند عبارتند از: گشتاور، سرعت و جریان مصرفی.

۳- ساختار

ساختار استارتر باید طبق شکل شماره ۱-۳ باشد.



شکل ۱-۳- شماتیک قطعات منفصله استارتر

قطعات منفصله استارتر نیز به شرح زیر می باشد:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| ۱- مجموعه استاتور | ۴- مجموعه جازغالی |
| ۱-۱- مجموعه مگنت | ۵- مجموعه ته استارتر |
| ۱-۱-۱- آهن ربا | ۶- بوش ته استارتر |
| ۱-۱-۲- تیغه فلزی | ۷- مجموعه سر استارتر |
| ۱-۱-۳- پین آهن ربا | ۸- مجموعه اتوماتیک |
| ۲-۱- پوسته استاتور | ۹- مجموعه قالباق |
| ۲- مجموعه کلاچ | ۹-۱- واشر ضخیم |
| ۱-۲- پینیون | ۹-۲- واشر نازک |
| ۲-۲- رینگ | ۹-۳- خار سر گوش |
| ۳-۲- اسلیو (sleeve) | ۹-۴- قالباق |
| ۴-۲- رولر برینگ | ۹-۵- پیچ قالباق |
| ۵-۲- واشر | ۱۰- پیچ |
| ۳- مجموعه آرمیچر | ۱۱- کالر |
| ۱-۳- شافت | ۱۲- فنر کالر |
| ۲-۳- لامینیشن | ۱۳- دوشاخه |
| ۳-۳- عایق هسته آرمیچر A | ۱۴- لاستیک دوشاخه |
| ۴-۳- کاغذ عایق | |
| ۵-۳- عایق هسته آرمیچر B | |
| ۶-۳- سیم لاکه | |
| ۷-۳- کلکتور | |

۴- اشکالات منجر به تعویض قطعه در تعمیرگاهها

با توجه به امار و اطلاعات بدست آمده از گزارشات سایپا یدک، بازدید از تعمیرگاههایی که دارای بیشترین تعویض بوده‌اند و بررسی

قطعات تعویض شده در انبار سایپا یدک، شایع ترین اشکالات منجر به تعویض قطعه استارتر عبارتند از :

۱- خرابی کلاچ یکطرفه و رد کردن دنده استارت

۲- خرابی اتوماتیک استارتر

۳- ایجاد صدای غیر عادی در هنگام چرخیدن موتور توسط استارتر

۴- ایراد عملکرد استارتر که میتواند ناشی از سوختگی کلکتور یا شکستگی مگنت باشد

تعداد زیادی از استارت ها بدلیل احساس تولید صدای بیش از حد یا بواسطه اعتراض مشتری به صدا تعویض می شوند که بخشی از آنها در واقع سالم و بدون اشکال بوده و حسی بودن تشخیص صدا موجب اشتباه می شود.

در رابطه با آیتم شماره ۴ لازم بذکر است در بعضی موارد حداقل یکی از سگمنتهای کلکتور دچار سوختگی مقطعی شده به گونه ای که قطعه استارت در هر چند بار عملکرد ، دچار مشکل شده و عمل نمیکند ک جهت تشخیص وصحه گذاری این عیب لازم است پس از باز کردن قطعه از روی خودرو حداقل ۳۰ بار تست بی باری بر روی قطعه صورت گرفته (عدد ۳۰ با توجه به ساختار کلکتور استارت پراید و از طریق محاسبات احتمال رویت اختلال عملکرد استارت بدست آمده است) و در صورت مشاهده حداقل یکبار عدم عملکرد، قطعه استارت تحت عنوان قطعه معیوب میبایست تعویض شود.

۵- آزمونهای مورد نیاز جهت تفکیک قطعات سالم و معیوب

همانگونه که در قسمت های قبل اشاره شد، اشکالات استارتر به دلایل گوناگون بوده و در برخی موارد تنها با تصور خرابی نسبت به تعویض قطعه اقدام می شود. لذا مقتضی است قبل از باز نمودن و یا تعویض استارتر نسبت به انجام آزمونهای اشاره شده در زیر اقدام گردد و در صورت اطمینان از خرابی استارتر نسبت به تعویض آن اقدام شود.

۵-۱- آزمون های تشخیص خرابی استارتر در تعمیرگاه

با توجه به نوع و شکل اشکال و شکایت مشتری تعمیر کاران می بایست آزمونهای زیر را انتخاب و انجام دهند.

تذکره: قبل از هر عملی از صحت عملکرد فیوزها، باتری، سیم کشی و سویچ اطمینان حاصل نمایید.

۵-۱-۱- آزمون عملکرد کلاچ یکطرفه

در صورتی که در هنگام استارت زدن رد کردن دنده استارت همراه با صدای چرخش بی باری استارت بگوش می رسد استارت را از روی خودرو باز کرده و مطابق روش مندرج در بند ۵-۲-۱ کنترل کنید و در صورت عدم تطابق نتیجه با معیارهای ذکر شده استارت را تعویض نمایید.

۵-۱-۲- آزمون عملکرد سیم پیچ کشنده و نگهدارنده اتوماتیک استارت

در صورتی که استارتر عمل نمی کند یا تنها بصورت بی بار و بدون درگیری با موتور کار می کند و یا بصورت متناوب از درگیری با فلاویل خارج می شود، اتوماتیک استارت را مطابق روش مندرج در بندهای ۲-۲-۵ و ۳-۲-۵ کنترل کرده و در صورت خرابی اتوماتیک استارت، استارت را بطور کامل تعویض نمایید.

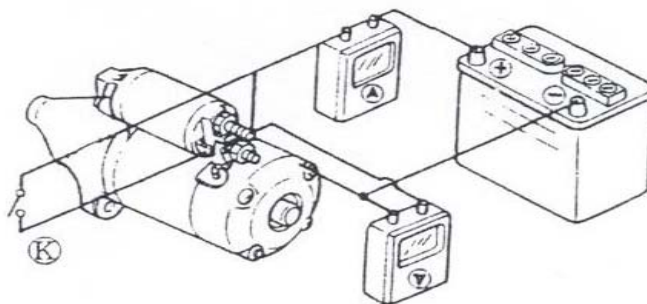
۵-۱-۳- آزمون عملکرد استارت در حالت بی باری

تجهیزات آزمون

باتری، ولت متر و آمپر متر

روش آزمون

در صورتی که نسبت به عملکرد استارت و یا وجود اشکال در مدار فرمان (سوئیچ و سیم های رابط) یا اشکال در کابلها و اتصالات رابط و نیز باتری ابهام وجود دارد، استارت را از روی خودرو باز نموده و توسط کابلهای مطمئن و پر ظرفیت، مداری را مطابق شکل زیر به یک باتری کاملاً شارژ همراه با ولت متر و آمپر متر مناسب ببندید.



شکل ۴-۱- نحوه اتصال باتری، ولت متر، آمپر متر و استارت

معیار پذیرش

با بستن کلید k استارتر بایستی سرعت عمل نموده و با دور نسبتاً بالا، حداکثر $60A$ جریان کشیده و ولتاژ نیز از $11/5V$ کمتر نشود. در غیر اینصورت استارتر دارای اشکال بوده و بسته به نوع و شدت اشکالات داخلی این مقادیر دستخوش تغییر می شوند. در صورتی که نتایج با این مقادیر مغایرت داشته باشد استارتر را تعویض نمایید.

۵-۱-۴- آزمون عملکرد زیر بار موتور

تجهیزات آزمون

دورسنج

روش آزمون

در صورتی که مشتری از روشن نشدن موتور بدلیل عدم توانائی استارت شکایت دارد، در ابتدا از سلامت باطری و اتصالات استارت مطمئن شوید. سپس با جداسازی و ایر کوئل و متصل کردن دورسنج به موتور، بمدت ۱۵ ثانیه استارت بزنید.

معیار پذیرش

در صورتی که دور موتور در حین آزمون از 1000 rpm کمتر شود، استارت را تعویض نمایید.

۵-۱-۵- بررسی صدای غیر عادی استارتر

وایر کوئل را جدا سازید. پا را روی پدال کلاچ گذاشته و تا انتها فشار داده و استارت بزنید. در صورتی که صدای چرخش موتور بصورت فاحشی بالا بوده و یا هرگونه صدای غیر عادی که اشخاص عادی هم قادر به تشخیص آن می باشند استارت را باز کرده و از محل نصب استارت با چرخاندن موتور دنده فلاپویل را از نظر لهیدگی و شکستگی کنترل کنید. در صورت سالم بودن دنده فلاپویل، استارت را تعویض نمایید.

۵-۲- آزمون های تشخیصی قطعات سالم و معیوب پس از باز شدن استارتر

با توجه به نوع اشکالات گزارش شده توسط تعمیر گاهها، بایستی آزمونهای مورد نیاز را از این بخش انتخاب نمود.

۵-۲-۱- آزمون گشتاور قفل کلاچ یکطرفه

تجهیزات آزمون

گیره و تورک متر

روش آزمون

در ابتدا دنده استارت را در دو جهت بچرخانید اگر در هر دو جهت نسبت به شافت اصلی و آرمیچر، براحتی چرخید، کلاچ یکطرفه هرز شده و نیازی به آزمون دیگری وجود ندارد، در غیر اینصورت استارتر را دمونتاز کرده و آرمیچر را بگونه ای توسط فک های سربی به گیره ببندید که دنده استارت رو به بالا باشد.

دنده استارت را از طریق رابط مناسب توسط تورک متر در جهت قفل کلاچ تحت گشتاور قرار دهید.

معیار پذیرش

کلاچ یکطرفه تا رسیدن عقربه تورک متر به عدد 113 N-m نایستی دچار لغزش شود.

همچنین در خلاف جهت، گشتاور اصطکاکی در جهت خلاصی را کنترل نمایید تا از $0/19 \text{ N-m}$ بیشتر نباشد.

در صورتی که معیارهای پذیرش ذکر شده برآورده نگردند قطعه معیوب بوده و باید تعویض گردد.

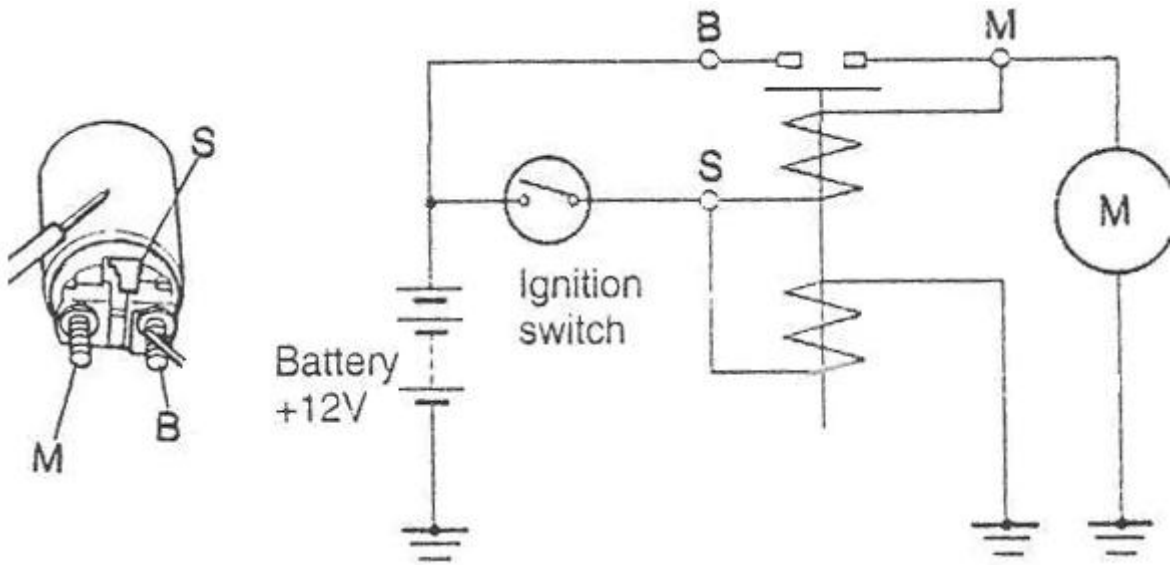
۵-۲-۲- آزمون عملکرد سیم پیچ کشنده اتوماتیک استارت

تجهیزات آزمون

باطری

روش آزمون

با توجه به نامگذاری ترمینالها که در اشکال ذیل مشخص شده است:



شکل ۵-۱- اتوماتیک استارت و اتصالات ترمینالهای آن

۱- کابل اتصال ترمینال M به موتور استارت را باز کنید

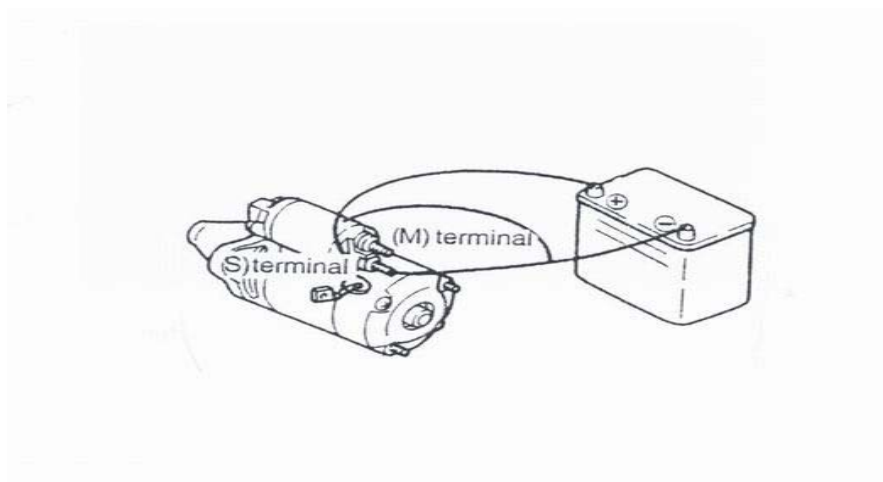
۲- ترمینال M و بدنه استارت را به قطب منفی باطری متصل کنید.

۳- ترمینال S را به قطب مثبت باطری متصل کنید.

معیار پذیرش

مکانیزم پینیون، اهرم و سولنوئید بایستی به سرعت عمل نموده و پینیون می بایست تا واشر توقف حرکت نموده و صدای برخورد

مناسی را با آن ایجاد نماید. در غیر اینصورت سولنوئید معیوب بوده و باید تعویض گردد.



شکل ۵-۲- نحوه اتصال ترمینالها جهت تست سیم پیچ کشنده

۵-۲-۳- آزمون عملکرد سیم پیچ نگهدارنده اتوماتیک استارت

تجهیزات آزمون

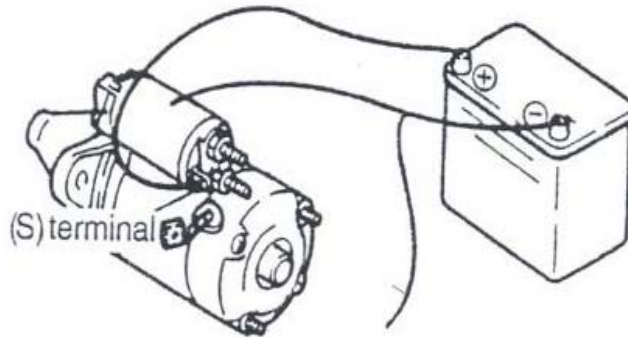
باطری

روش آزمون

در انتهای مرحله آزمون سیم پیچ کشنده، ترمینال M را از منحنی باطری جدا کنید.

معیار پذیرش

در اینحالت پینیون نبایستی به عقب برگردد. در صورت عقب گرد پینیون، سولنوئید معیوب بوده و باید تعویض گردد.



شکل ۵-۳- نحوه اتصال ترمینالها جهت تست سیم پیچ نگهدارنده

۵-۲-۴- آزمون توان، گشتاور و دور استارت (منحنی مشخصه)

تجهیزات آزمون

دستگاه مخصوص تست استارت

روش آزمون

در صورتی که استارت بعلت عدم عملکرد تعویض شده باشد، با استفاده از دستگاه مخصوص آزمون عملکرد، استارت را در شرایط بی

باری، عملکرد و قفل تحت آزمون قرار داده و نتایج را با جدول ذیل مقایسه نمائید:

جدول معیار پذیرش برای استارترهای فیلد کوئلی

مشخصه / آزمون	ولتاژ [V]	جریان [A]	گشتاور [kg-m]	دور [PRM]
بی باری	حداقل 11.5	حداکثر 60		حداقل 6500
عملکرد	حداقل 9	150	حداقل 0.28	حداقل 2000
قفل	5	حداکثر 450	حداقل 1	

جدول معیار پذیرش برای استارترهای مغناطیسی و گیربکسی

مشخصه / آزمون	ولتاژ [V]	جریان [A]	گشتاور [kg-m]	دور [PRM]
بی باری	حداقل 11.5	حداکثر 53		حداقل 5000
عملکرد	حداقل 9	150	حداقل 0.28	حداقل 2000
قفل	5	حداکثر 430	حداقل 0.85	

در صورتی که عدم انطباق مشخصه های استارت تست شده با جدول فوق بیش از 10% باشد قطعه معیوب بوده و باید تعویض گردد.

۵-۲-۵- بررسی صدای غیر عادی

تشخیص صدای غیر عادی استارتر یک فرآیند حسی و تجربی بوده و به عوامل زیادی بستگی دارد. در هر حال بهترین راه حلی که شاید بتواند در کاهش اختلاف نظرها مؤثر باشد، تعریف نمونه شاهد و مقایسه صدای تولیدی استارت با آن باشد. ترجیحاً توصیه می شود که استارتهائی که دارای صدای غیر عادی فاحشی می باشند، بعنوان معیوب شناخته شوند. موتوری که استارتر جهت تست صدا بر روی آن بسته می شود می بایست از نظر مشخصه های ابعادی تعیین کننده فاصله مراکز چرخنده های استارت و فلاپویل کنترل شده و دنده فلاپویل نیز از نظر پروفیل و ابعاد مطابق نقشه مربوطه باشد.

سیستم جرقه موتور جهت روشن نشدن قطع شده و کلاچ و گیربکس نیز بایستی بر روی آن نصب باشد.
در صورت وجود صدای غیر عادی پس از تست قطعه معیوب بوده و باید تعویض گردد.

۶- فهرست منابع و مراجع

- 1- JIS D 1607 Test Methods of starter Motors for Automobiles
- 2- KES M-D 003 Starter
- 3- KES D-A 840 Starter
- 4- KKY02 18 400 Starter
- 5- Pride Workshop Manual