

# آشنایی با نمونه هایی از استانداردهای قطعات الکتریکی و الکترونیکی در خودرو

دکتر جواد مرزبان راد

## چکیده

پیشرفتهای سریع و چشمگیر در صنعت خودرو، امروزه کاملاً مشهود است. خصوصاً سیستم های الکتریکی و الکترونیکی در حال توسعه بوده و بخش مهمی از خودرو را در بر می گیرد. در بررسی حاضر، نمونه هایی از این سیستم ها و استانداردهای آن ها معرفی می شود.

## مقدمه

سیستم های الکتریکی و الکترونیکی بسیار متنوعند و می توانند شامل مواردی از قبیل: سیستم روشنایی، جرقه زنی، سیستم هوشمند حمل و نقل، انواع سنسورها، سیستم کنترل موتور، سیستم کنترل ترمز، کنترل کننده سیستم تعلیق، سیستم کنترل فرمان، برف پاک کن، سیستم تهویه مطبوع، سیستم کنترل انتقال قدرت، سیستم کنترل پایداری، سیستم ایمنی و راحتی سرنشینان، سیستم ضد سرقت و سیستم کنترل قفل خودرو باشند.

استانداردهای زیادی برای این سیستم ها موجود است. این استانداردها شامل آزمون های مختلفی هستند که قطعات و مجموعه ها باید این آزمونها را برآورده نمایند.

می توان گفت که الکتریسیته برای اولین بار در یک موتور احتراق داخلی، جهت اشتعال مخلوط سوخت و هوا و به حرکت درآوردن موتور به کار گرفته شد. رفته رفته کاربرد الکتریسیته در خودرو با توسعه فناوری گسترش پیدا کرد و امروزه صنایع خودرو سازی جهان به منظور ایمنی، راحتی و عملکرد بهتر و سریعتر سیستم ها و دستگاه ها در داخل خودرو به سمت استفاده بیشتر از تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی در ساخت خودرو گرایش پیدا کرده اند.

برای عملکرد بهتر و صحیح تر این تجهیزات لازم است که همگی آنها تحت الزامات استاندارد های ملی و بین المللی معتبر، ساخته شده و بکار گرفته شوند. برای نیل به این هدف لازم است که این تجهیزات تحت آزمونهای مقرر شده در این استانداردها آزمایش شوند و در صورت برآورده ساختن الزامات مقرر شده در آن استانداردها، مورد استفاده قرار گیرند.

بنابراین، برای انتخاب نوع استاندارد و آزمونهای وابسته به آن لازم است که شناسایی دقیقی از انواع تجهیزات و سیستم های الکتریکی و الکترونیکی در داخل خودرو صورت گیرد و پس از جمع بندی اطلاعات لازم، استانداردهای منطبق با هر کدام از این تجهیزات و سیستم ها گزینش شوند.

### **انواع قطعات و سیستم های الکتریکی و الکترونیکی در داخل خودرو**

در خودرو قطعات و سیستم های الکتریکی و الکترونیکی متنوعی وجود دارد که هر کدام وظیفه و عملکرد خاص خود را دارند. برخی از این قطعات و سیستم ها عبارتند از:

#### **الف) انواع سنسورها:**

سنسورها به منظور اخذ داده از محیط اطراف و حس کمیات فیزیکی قابل اندازه گیری ساخته شده اند. امروزه سنسورها از اهمیت زیادی برخوردارند و در اکثر صنایع بطور وفور مورد استفاده قرار می گیرند. با کاهش قیمت سنسورها، استفاده از آن ها نیز در حال افزایش است. در خودرو نیز روز به روز بکارگیری آن ها معمول تر و مرسوم تر می شود. بعضی از آن ها عبارتند از:

- سنسور فشار
- سنسور اکسیژن
- سنسور دما و رطوبت
- سنسورهای سرعت و شتاب
- سنسورهای شناسایی عیوب موتور
- سنسورهای تعیین گشتاور و دور موتور

#### **ب) انواع سیستم های کنترلی:**

روزگاری سیستم های کنترلی به علت گرانی فقط در سیستم ها و وسائل گران بها مثل هواپیما بکار گرفته می شد. امروزه به علت کاهش قیمت میکروپروسسورها، سیستم های کنترلی خصوصا در خودرو مرسوم شده است. بعضی از این سیستم های کنترلی عبارتند از:

- میکروکنترلرهای خودرو (میکروسویچها، پورت ها، مبدل های آنالوگ به دیجیتال و ...)

- سیستم کنترل موتور (ECU و ...)
- سیستم کنترل انتقال قدرت
- سیستم کنترل ترمز (ABS ، CGS و ...)
- سیستم کنترل تعلیق (تعلیق خودکار یا الکترونیکی، تعلیق هیدروپنوماتیکی و ...)
- سیستم کنترل کروز (ACC)
- سیستم ضد سرقت (ATS)

### ج) سیستم های نمایشگر اطلاعات:

- هر سیستم کنترلی دارای نمایشگرهایی برای برقراری ارتباط با انسان است. داده های جمع آوری شده توسط سنسورها، یا داده های کنترل شده توسط سیستم کنترلی توسط نمایشگرهایی بصور مختلف به کاربر نمایش داده می شود. سرعت سنج خودرو یکی از این موارد است که از دیرباز مورد استفاده قرار گرفته است. به همین ترتیب برای سایر تجهیزات الکترونیکی و الکترونیکی دیگر نیز می توان نمایشگرهایی را در خودرو ملاحظه کرد. بعضی از آن ها عبارتند از:
- پنل های نمایشگر ابزار دقیق (نشانگر سرعت، دور موتور، حجم بنزین، ...)
  - پنل های نمایشگر سیستم های راهبری (نشانگر GPS در ردیابی ماهواره ای، ...)
  - چراغ های اخطار (کمربند ایمنی، کیسه هوا،...)

### د) سیستم های ایمنی و راحتی:

- ایمنی و راحتی مقوله هایی هستند که از دهه های دوم و سوم قرن بیستم شروع شده و هنوز مورد توجه قرار می گیرند. هزینه های زیادی برای توسعه و بهبود این سیستم ها انجام می شود و امروزه اهمیت آن ها بیشتر نیز شده است. بعضی از این سیستم ها بدین قرارند:
- سیستم های ایمنی و راحتی سرنشین (کیسه هوا Air bag، کمربندهای ایمنی، صندلی و شیشه بالابرهای برقی)
  - سیستم های ایمنی خودرو (سیستم های قفل و ضد قفل، سیستم ضد سرقت)
  - سیستم های تهویه مطبوع (سیستم های سرمایش و گرمایش سرنشین)

## اهداف استاندارد سازی در ایران

اصولا استاندارد کردن در موسسه تحقیقات صنعتی ایران و به منظور حصول اهدافی از قبیل موارد ذیل صورت می گیرد:

۱. هدفمند کردن تدوین استاندارد ملی برای پاسخگویی به نیازها و تقاضاها در مقیاس ملی.
۲. مکانیزه کردن و سرعت بخشیدن به فرآیند تدوین استانداردهای ملی.
۳. مشارکت دادن کلیه سازمانها و دستگاههای دولتی و غیردولتی در تهیه و تدوین استانداردهای ملی.
۴. تهیه طرح ساماندهی و اجرای سیستماتیک بازرنگری استانداردها بمنظور روزآمد شدن آنها بطور مستمر.
۵. حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان از طریق اجرای برنامه های:
  - اجرای کنترل سنواتی اوزان، مقیاسها و وسایل سنجش عمومی.
  - اجرای استاندارد بمنظور انگ گذاری فلزات گرانبها و تعیین عیار آنها با همکاری سازمانها و تشکلهای صنفی و حرفه ای مرتبط.
  - اعلام کیفیت کالاهای مختلف و اعلام نتایج آنها به جامعه جهت آگاهی و انتخاب اصلح مصرف کنندگان تحت عنوان جدول کیفیت.
  - اجرای سیستم " برچسب اطلاعاتی " کالاها (INFORMATIVE LABELING) بمنظور آگاهی و راهنمایی مصرف کنندگان در استفاده از کالاهای مصرفی.
۶. جلب توجه، اعتماد و اطمینان بیشتر جامعه نسبت به گواهینامه ها و علائم استاندارد ایران با تقویت نظام کنترلی و نظارت.
۷. گسترش استانداردهای تشویقی و ارائه تسهیلات برای اعطای پروانه کاربرد علامت استاندارد.
۸. ایجاد نظام پویا و مناسب اطلاع رسانی در حوزه استانداردها در سطوح ملی و بین المللی از طریق استفاده و بکارگیری تکنولوژی نوین اطلاعات و ارتباطات.
۹. انطباق استانداردهای ملی با استانداردهای بین المللی متناظر بمنظور ایجاد تسهیلات لازم برای صادر کنندگان در جهت رقابت در بازارهای جهانی و رعایت الزامات فنی کالاها تعیین شده از سوی سازمان تجارت جهانی (WTO).
۱۰. گسترش تحقیقات کاربردی و توسعه ای در جهت حمایت و پشتیبانی از تدوین و اجرای استانداردها.

۱۱. سرعت دادن به استقرار نظام تایید صلاحیت ایران (IAS) با توجه به موازین و اصول راهنماهای بین المللی مرتبط بمنظور عضویت در اتحادیه بین المللی تایید صلاحیت (IAF) جهت پذیرش متقابل ملی و بین المللی تایید صلاحیت هائی که صادر می گردد.

۱۲. تایید صلاحیت شرکتهای بازرسی کننده بمنظور انجام بازرسیهای PSI و بازرسیهای فنی در جهت تسریع در امر صادرات و واردات.

۱۳. نظام مند کردن آزمایشگاههای موسسه و آزمایشگاههای همکار بر اساس استاندارد ISO/IEC 17025.

۱۴. توسعه تایید صلاحیت شرکتهای و موسسات و شرکتهای خدمات مشاوره ای در زمینه استقرار سیستمهای مدیریت کیفیت در واحدهای تولیدی و خدماتی.

### استانداردهای تدوین شده صنعت خودرو در جهان

از آنجا که صنعت خودرو یکی از صنایع مادر در اکثر کشورها محسوب می شود استانداردهای زیادی در این زمینه شکل گرفته است. از اهم این استانداردها می توان به موارد زیر اشاره نمود:

ASTM - ASME - AATCC - AIAG - Delphi Automotive Systems - Delta Motor Corporation - FMVSS - Ford - GM - GMW - GM do Brasil - Holden Ltd. - ISUZU - IEC - ISO - International Truck and Engine Corporation - Jaguar - OPEL - SAE International, etc.

### استانداردهای قطعات الکتریکی و الکترونیکی

استانداردهای قطعات و سیستم های الکتریکی و الکترونیکی مورد استفاده در خودرو، باید مورد توجه قرار گیرند. این استانداردها بسیار متنوعند و هرکدام توسط سازمان های دولتی، بین المللی و یا کارخانه ای تدوین شده اند. استانداردهای ملی ایران نیز در این زمینه وجود دارد و بکار گرفته می شوند استفاده می شود. در مواقع لزوم از استانداردهای کارخانه ای نیز بهره گرفته خواهد شد. در ذیل به نمونه هایی از این استانداردها اشاره می شود.

### الف) استانداردهای ملی ایران نظیر:

ISIRI 6900 - خودرو های سواری - اتصالات رادیو

ISIRI 6902 - خودروهای جاده ای - رله ها:

ISIRI 6903 - خودروهای جاده ای - وسایل کلید زنی برقی و الکترونیکی:

- خودروهای جاده ای - اتصالات نصب شده بر روی قطعه (جهت اتصال به دسته سیم های الکتریکی):

ISIRI 6904

ISIRI 6907

- خودروهای جاده ای - کلیدهای قدرت هوشمند:

همچنین در جدول زیر بعضی از استانداردهای تدوین شده ملی ایران در مورد سیستم برق را می توان دید.

سال تدوین	تجدید نظر	چاپ	شماره	موضوع
۱۳۷۴	۰	۱	۳۶۳۶	ویژگیها و روش آزمون سویچ لادری خودرو
۱۳۷۴	۰	۱	۳۶۳۱	ویژگیها و روشهای آزمون سویچ دیمر خودرو
۱۳۷۴	۰	۱	۳۶۳۵	ویژگیها و روش آزمون سویچ دوار خودرو
۱۳۷۷	۱	۲	۴۱۴۳	مقررات عمومی مولدهای جریان متناوب با تنظیم کننده ولتاژهای خودروهای جاده ای و روشهای آزمون آنها
۱۳۷۴	۰	۱	۳۶۳۴	ویژگیها و روشهای آزمون سویچ استارت جهت خودروهای دیزلی
۱۳۶۶	۰	۱	۲۷۰۱	ویژگی سیم و کابلهای خودرو - قسمت اول: سیم و کابل با هادی مسی
۱۳۶۶	۰	۱	۲۷۰۳	لامپهای فلورسنت ویژه و برخی از لامپهای خودرو

#### ب) استانداردهای ISO

ISO/CD 4141-1.2: Road vehicle – Multicore connecting cable

ISO/CD 6722: Road vehicle – 60v and 600v single – core cables

conduction and coupling ISO/AWI 7037-3: road vehicles – Electrical disturbance by

#### ج) استانداردهای IEC

IEC 60068 – 2 – 27: Environmental testing

IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures

ECE, JIS, SAE, EEC, EC

و سایر استانداردها نظیر:

در جداول ذیل بعضی از استانداردهای جهانی تدوین شده برای سیستم برق خودرو را می توان دید.

• باطری

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
ABYC	A-20	شارژرهای باطری
ANSI	C39.1	لوازم و وسایل نمایشگرهای برقی
CAA	CHAPTERK6-12 APP4 10/92	نصب باطری و دنده سوئیچ ژنراتور
CEN	EN 1175-1	ایمنی لوازم الکتریکی کامیونها
CENELEC	HD 585 31	الکترولیت سلول های کادمیوم - نیکل
CNS	C 3119	روش تست شارژر
CNS	D 2071	ترمینالهای کابل باطری اتومبیلها
CSA	C 2-1	کتاب راهنمای سیستم های شارژ وسایل نقلیه برقی
DIN	LN 29825	اتصال دهنده های باطری
DIN	VG 95230-21	تستها، لوازم و ابعاد باطری های کادمیوم - نیکل
DOD	277 /MIL-B- 18 CANC	باطری های غیر قابل شارژ مجدد
DOD	MIL-B - 6937	دستگاه آزمایش باطری
DOD	MIL-B-23287 CANC	مجموعه قسمتهای مختلف باطری
DOD	MIL - B- 49436/1B	باطری های قابل شارژ مجدد
DOD	MIL - B- 82117/4	باطری های قابل شارژ مجدد روی - نقره
FORD	ESF- MIL6-A	کابل باطری
HOLDEN	HN 1808	اسید باطری
ICONTEC	NTC 393	عایق های باطری، تست اکسیداسیون
IEEE	1375	راهنمای حفاظت از سیستم های باطری ثابت
JIS	C 1302	دستگاههای آزمایش مقاومت عایق
SAE	J 1494	کابل های تقویت کننده باطری
SAE	J 2288	تست عمر باطری های وسیله نقلیه برقی

• شمع خودرو

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
ASTM	D4859	استاندارد روان سازها برای شمع موتورهای دو زمانه
CNS	B2379	شمع جرقه
CNS	B6075	فیلرهای شمع
CNS	B7129	روش تست ابزارهای شمع
CNS	D2074	ترمینال های شمع خودروها
DIN	DIN ISO 2542	جرقه زنی شمع موتور های احتراق داخلی
DIN	DIN ISO 3412	شمع ضد آب و اتصالات آن

DOD	MIL - S - 5458A	ترمینال شمع و بوش ها
FORD	WSD – M1A328 - A	پوسته شمع
FORD	ESE – M2D359 - A	عایق شمع
ICONTEC	NTC 1390	شمع وسایل نقلیه جاده ای
ISO	2542	جرقه زنی شمع موتورهای احتراق داخلی
ISO	3895	شمع ضد آب وسایل نقلیه جاده ای و اتصالات آن
JIS	D1606	کد تست وفق پذیری شمع خودروها
SAE	ARP 368C	اطلاعات شکل رزوه شمع(زاویه رزوه ۶۰ درجه می باشد)
SAE	ARP 489A	شمع جدا شدنی
SAE	ARP 572	شمع پوشش دار
SAE	AS 778A	ترمینال های شمع و بوش ها

• استانداردهای شمع

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
DOD	MIL – D – 13791F	دلکو - سیستم جرقه

• استانداردهای استارت موتور

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
CNS	C6193	روش تست خازن الکترولیتی استارت موتور
CNS	C7029	خازن های الکترولیتی استارت موتور
CNS	D2024	سوئیچ استارت خودروها
JIS	C4905	خازن های الکترولیتی استارت موتور
JIS	D5806	سوئیچ استارت خودروها
SAE	J541	افت ولتاژ مدارهای استارت موتور
SAE	J542	مونتاز استارت موتور
SAE	J543	پینیون و کرانویل استارت موتور
SAE	J544	روش تست استارت موتور برقی

• استانداردهای آلترناتور

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
DIN	DIN ISO 7467	انتهای شفت استوانه ای و مقر آلترناتور
DOD	MIL – PRF – 46795G	آلترناتور - یکسوساز ۶۰ آمپر و ۲۸ ولت
FORD	ESF – M1C142 - B	یاتاقان های آلترناتور
FORD	ESB – M2L45 - A	سیم مقاوم آلترناتور

GOST	13054 - 73	آلترناتور تراکتورها و کمباین ها
ISO	7467	انتهای شفت استوانه ای و مقر آلترناتور
SABS	NRS 024 - 1	دستگاههای آلترناتور دیزلی
SAE	J56	روش تست و منحنی عملکرد آلترناتور
SAE	J180	سیستم های شارژ الکتریکی ماشین آلات صنعتی

• استانداردهای دینام

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
ASTM	A 469 REV A	تعیین استاندارد برای روتورهای ژنراتور
CAA	CHAPTER K6 - 1 2 APP4 10-92	دنده سوئیچ ژنراتور و تأسیسات باطری
DOD	MIL - T - 4000D CANC	دستگاه تست - ژنراتور موتور
DOD	MIL - G - 50349B CANC	مونتاژ ژنراتور
DOD	MIL - S - 62119 CANC	ژنراتور استارت - ۳۰۰ آمپر - ۲۸ ولت - جریان مستقیم
EGSA	100E	استاندارد عملکرد گاورنر روی دستگاههای ژنراتور موتور
EGSA	101P	استاندارد عملکرد دستگاه ژنراتور
IEEE	112	روش تست استاندارد موتورهای القایی چند فاز و ژنراتورها

• استانداردهای رکولاتور

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
BSI	BS 9300 C155 - 168	لوازم جزئی برای دیودهای رکولاتور ولتاژی سیلیکون
BSI	BS CECC 50013	رکولاتور جریان و دیود های مرجع جریان
CECC	CECC 90 201 - 024	رکولاتورهای ولتاژی یکپارچه
DOD	MIL - R - 2729D	سیستمهای محرک رکولاتور
DOD	MIL - M - 28787/87B	رکولاتور الکترونیکی استاندارد
DOD	MIL - PRF - 62187A	رکولاتور - ۱۶۵ آمپر - حالت جامد
FCI	86 - 2	واژگان رکولاتور
FORD	SK - M99J9594 - A	PH رکولاتور

• استانداردهای کوپل

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
DIN	DIN ISO 3285	بست های مونتاژ کوپل وسایل نقلیه جاده ای
DOD	MIL - T - 13016E	مجموعه تست مقاومت خازن کوپل

GOST	5 – 1519 - 72	B114 کویل از نوع
ICONTEC	NTC 1298	کویل وسایل نقلیه جاده ای
ISO	3285	بست های مونتاژ کویل

• استانداردهای سوئیچ جرقه

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
KS	R 0104	قفل فرمان خودروها با سوئیچ جرقه
SAE	J259	سوئیچ جرقه

• استانداردهای بوق

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
CNS	C6034	روش تست بلند گویای بوق
CNS	C7082	بلند گویای بوق
CNS	D2031	تقویت بوق خودروها
CNS	D3036	روش تست سطح صدای بوق موتورسیکلت ها
CNS	F3075	گیره های بوق
CSIC	GB 15742 - 95	روشهای تست و لوازم عملکرد بوق برقی خودرو
CSIC	GB/T 14475 - 93	روش اندازه گیری بلند گوی بوق
DIN	DIN 7441	بوق سندان
DOD	MIL – S – 6904/2	بوق اخطار اضطراری سیگنالی

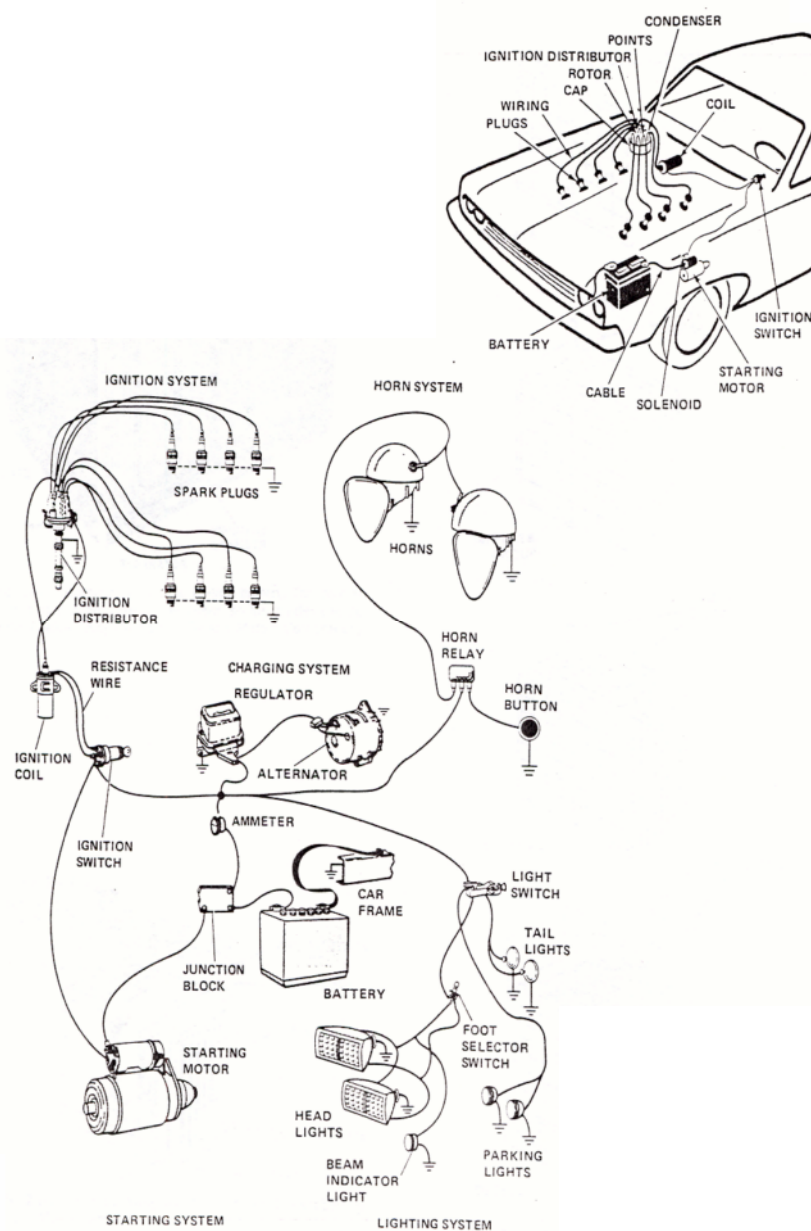
• استانداردهای سوئیچ روشنایی

نوع استاندارد	شماره استاندارد	توضیحات
DOD	MIL – C 48601A CANC	مونتاژ کارت مدار
SBAC	RS 434	دگمه کنترل سوخت فشار بالا

## لیست آزمون ها

با توجه به استانداردهای موجود در زمینه قطعات و سیستم های الکتریکی و الکترونیکی حاضر در صنعت خودرو و با توجه به آزمونهای مقرر شده در این استانداردها می توان تجهیزات مورد نیاز برای انجام آزمونها را شناسایی و تهیه نمود. برای این کار لازم است خود آزمونها مورد شناسایی و بررسی قرار گیرند. برخی از این آزمونها عبارتند از:

آزمون مقاومت اتصال، آزمون مقاومت عایق، آزمون تأثیر آب و رطوبت، آزمون شوک حرارتی، آزمون سقوط، آزمون پاشش نمک، آزمون سیکل جریان الکتریکی، آزمون پیر شدگی گرمایی، آزمون ترکیب دما و ارتعاش، آزمون شوک، آزمون مکانیکی.



شمایی از سیستم الکتریکی و الکترونیکی در خودرو