



FOWNIX

کد جزوه: Safe\_01\_01



# ایمنی تعمیرات در خودروهای برقی



تهیه شده در : واحد آموزش شرکت خدمات پس از فروش مدیران خودرو



عنوان دوره: ایمنی تعمیرات در خودروهای برقی	مدت دوره: ۸ ساعت	پیش نیازها: ندارد
کد جزوه: Safe_01_01	سطح دوره: (ندارد)	تاریخ آخرین بازنگری: (۱۴۰۳ / ۰۸ / ۱۳)

### اهداف دوره آموزشی

- توانائی در رعایت نکات ایمنی تعمیرات خودروهای برقی
- توانائی در شناسائی قطعات ولتاژ بالا
- توانائی در نظارت اطفاء حریق خودروهای برقی
- توانمندی در نظارت بر حمل ایمن خودروهای برقی

### منابع و تجهیزات کمک آموزشی مورد نیاز

ویدئو پروژکتور / وایت بورد / کامپیوتر / صندلی و میز / امکانات و پیک آموزشی / امکانات سرمایه‌اشی و گرمایشی مناسب / عدم آلودگی صوتی / میز ابزار عمومی / مدارک و مستندات فنی و آموزشی و راهنمای تعمیرات خودروی PHEV / خودروی PHEV / ابزارآلات عایق دسترسی به سایت آموزش مجازی (در صورت برگزاری دوره بصورت آنلاین)

### جایگاه شغلی مورد نیاز جهت گذراندن دوره

مدیر نمایندگی / مدیر تعمیرگاه

#	ساعت اول	۳۰ دقیقه	ساعت دوم	۶۰ دقیقه	ساعت سوم
روز اول	آشنائی با مفاهیم برق قدرت آشنائی با عملکرد کلی خودروهای PHEV آشنائی با قطعات ولتاژ بالا		تشریح روش‌های تعمیراتی ایمن بر روی خودروهای برقی		تشریح روش‌های ایمنی تعمیرات تفہیم روش‌های اطفاء حریق باتری و خودرو تشریح روش‌های حمل ایمن خودروهای برقی

۳	.....	مشخصات کلی خودروهای برقی
۳	.....	اقدامات ایمنی جهت کار بر روی خودروهای برقی
۵	.....	نکات ایمنی ولتاژ بالا
۶	.....	ساختار اساسی خودروهای الکتریکی
۶	.....	قطعات ولتاژ بالا
۷	.....	خطرات ولتاژ بالا
۸	.....	اقدامات اورژانسی شوک الکتریکی
۹	.....	اقدامات ایمنی ولتاژ بالا
۹	.....	PPE تجهیزات حفاظت شخصی
۱۱	.....	کنترل عایق و عدم نشت جریان
۱۱	.....	اینترلاک ولتاژ بالا
۱۲	.....	ایمنی در خاموش شدن پس از تصادف
۱۲	.....	نیازمندی های واحد تعمیر و نگهداری
۱۳	.....	اطفاء حریق باتری و خودرو
۱۴	.....	کار بر روی خودروی تصادفی
۱۵	.....	حمل خودروی معیوب



FOWNIX

## اخطار



این راهنما فقط برای اهداف آموزشی است. بدون در نظر گرفتن کامل عواملی مانند وسایل نقلیه، ابزار و تجهیزات، و محیط ایمنی، تمرینات انجام شده در دوره نمی‌توانند مستقیماً در عملیات واقعی اعمال شوند. در عین حال، قوانین، مقررات و مشخصات فنی صنعت مربوطه همیشه باید رعایت شوند.

محتوای این سند آموزشی نمی‌تواند با تکرارهای محصول یا به‌روزرسانی‌های همزمان خدمات تغییر کند. هنگام کار با وسیله نقلیه، باید مانند دفترچه‌های راهنما، دفترچه‌های نگهداری، تجهیزات تشخیصی، ابزارهای ویژه و (Chery New Energy) به آخرین مشخصات فنی (غیره) مراجعه شود.

محتوای این راهنما ممکن است شامل اسرار تجاری محصول باشد. بنابراین، هرگونه استفاده تجاری یا ارجاع جزئی به اسناد، به ویژه برای کپی برداری، انتشار، اقتباس، ترجمه، میکروفیلیم‌سازی، یا پردازش در سیستم‌های الکترونیکی (از جمله پایگاه‌های داده و خدمات آنلاین)، دارد. Chery New Energy نیاز به رضایت کتبی قبلی از

## اخطار



ARRIZO E به اجزاء و قطعات با ولتاژ بالا مجهز شده است .

تمام مطالب مربوط به ولتاژ بالا که در این جزوه آموزشی آمده است باید به طور جدی مورد توجه قرار گیرد.

تکنسین‌ها جهت کار بر روی خودروهای ولتاژ بالا باید قبل از شروع به کار گواهی صلاحیت کار با خودروی ولتاژ بالا را از شرکت اخذ نمایند .

تمام وسایل حفاظتی باید استاندارد های لازم را داشته باشد .

اطلاعات دیگر در مورد نگهداری و تعمیرات را می‌توان از دفترچه راهنما و یا مستندات فنی استخراج و استفاده کرد .

این آموزش مناسب برای مکانیک و برق کار می‌باشد .



## فصل ۱

### مقدمه



مقدمه



Vehicle model: NEQ7000BEVJ60H Parameters

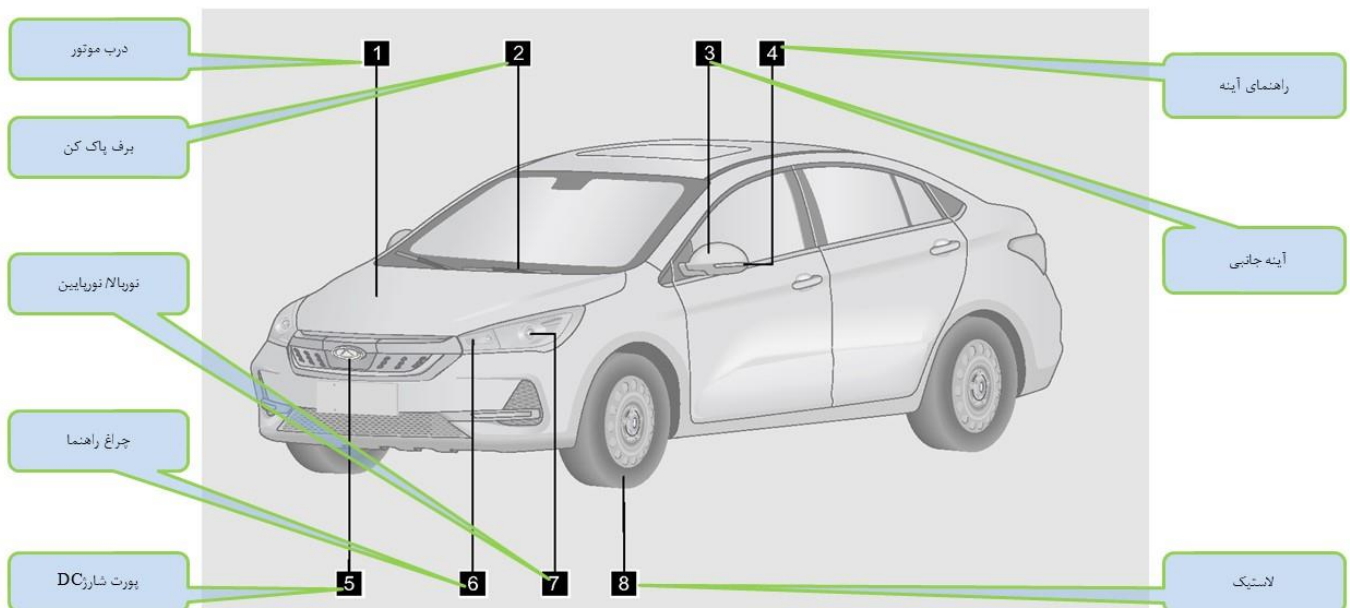


Items	Parameters
Size – L/W/H (mm)	4572*1825*1540
Wheel track – Front/ Rear (mm)	1540/1545
Wheelbase (mm)	2670
Approach angle (°)	17
Departure angle (°)	18
Weight with full equipment (kg)	1810
Maximum speed (km/h)	130
0-50 km/h acceleration time (s)	≤6s
Maximum grade ability (%)	33
<b>Range (KM) (CLTC)</b>	<b>405</b>
Power consumption (kWh/100km) (CLTC)	12.7
<b>Charging mode</b>	<b>AC/DC</b>

مقدمه



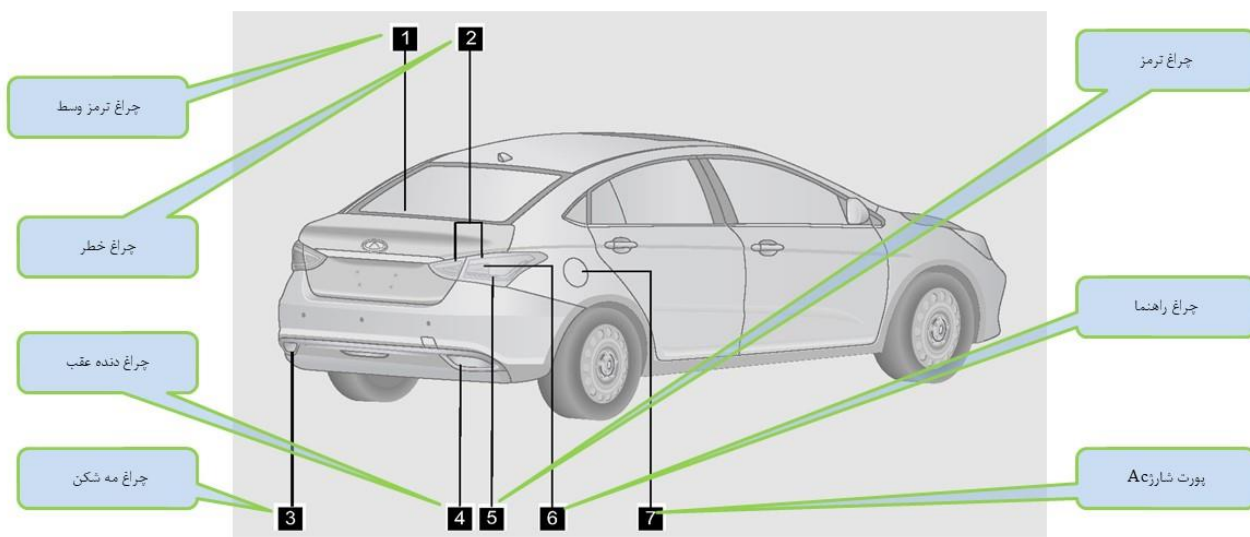
قطعات داخلی و بیرونی



مقدمه



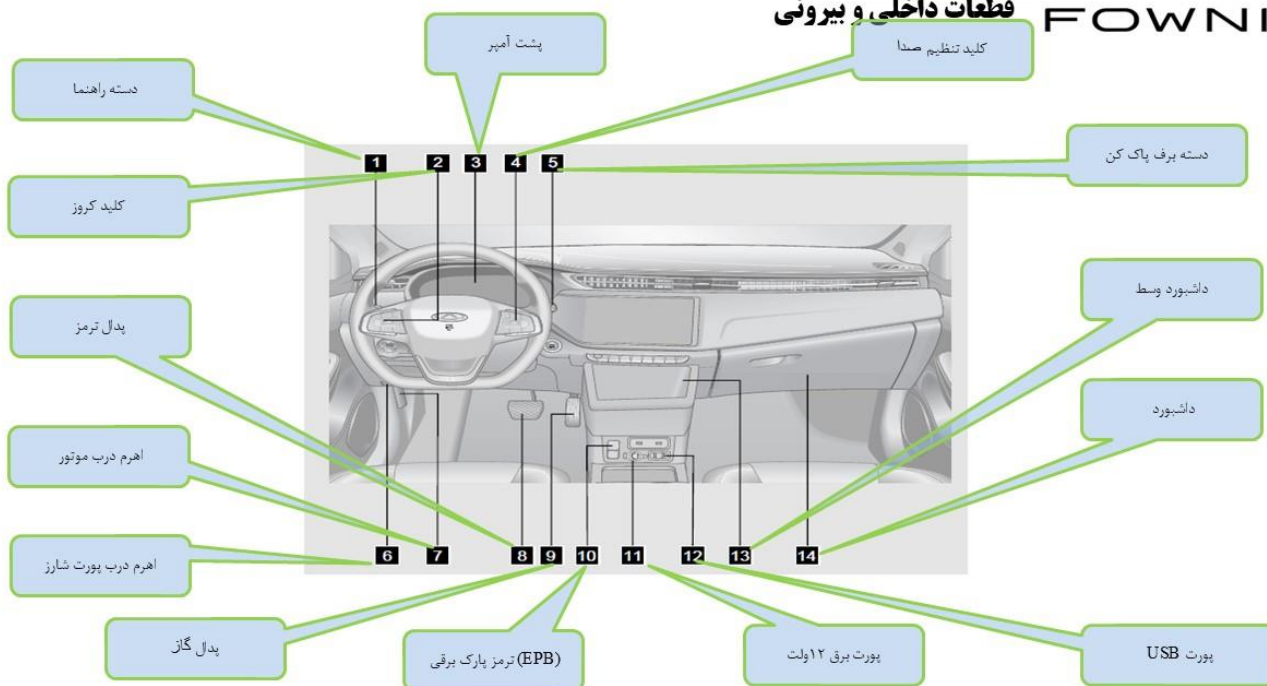
قطعات داخلی و بیرونی



مقدمه



قطعات داخلی و بیرونی





## مقدمه



### FOWNIX اقدامات ایمنی جهت استفاده و کار بر روی خودروی برقی

باتوجه به اینکه در خودروی Arrizo e از باتری و موتور ولتاژ بالا استفاده شده است جهت حفظ ایمنی خود در زمان کار بر روی خودرو به نکات زیر توجه نمایید:

۱. لطفاً به علام هشدار استفاده شده بر روی قطعات خودرو توجه نمایید.
۲. برای جلوگیری از برق گرفتگی توسط قطعات - کابل ها یا اتصالاتی که با علام هشدار دهنده ولتاژ بالا علامت گذاری شده اند بدون انجام اقدامات ایمنی قطعات را تعویض نکنید.
۳. قبل از رانندگی مطمئن شوید که کابل شارژ جدا شده است و درپوش پورت نیز بسته شده باشد و همچنین علام و نشانه‌های هشدار خودرو روشن نباشد.
۴. هنگام کارولش و یا بارندگی از بسته بودن درب موتور و درپوش پورت ها جهت جلوگیری از اتصال و برق گرفتگی اطمینان حاصل نمایید.
۵. در هنگام توقف اضطراری جهت آگاهی خودروهای پشت سر و یا جلوتر از چراغ های هشدار استفاده نمایید.
۶. هنگامی که خودرو را ترک می کنید مطمئن شوید که خودرو را خاموش کرده اید - شیفترنده را در حالت پارک قرار داده اید و همچنین ترمز پارک برقی را فعال کرده اید تا از حرکت تصادفی خودرو جلوگیری شود.

هنگامی که خودرو در حالت آماده به کار (READY) است و شیفترنده در حالت درایو حتماً پدال ترمز را نگه دارید در غیر این صورت خودرو حرکت میکند



احتیاط

هنگامی که خودرو در محیطی با دمای پایین شارژ می شود (به عنوان مثال ۰ درجه سانتیگراد) زمان شارژ طولانی تر خواهد شد.

هنگامی که خودرو در محیطی با دمای پایین (به عنوان مثال ۰ درجه سانتیگراد) کار می کند عملکرد باری ولتاژ بالا از نظر قدرت و زمان ذخیره انرژی به دلیل خواص فیزیکی ذاتی باتری کاهش می یابد.

با استفاده طولانی مدت از خودرو و استفاده های تادرست قدرت و طول عمر باتری کاهش خواهد یافت.

تغذیه موتورهای برقی خودرو توسط باتری ولتاژ بالا انجام می شود در نتیجه شتاب گیری های مکرر نسبت به حرکت با سرعت ثابت باعث افت سریع تر شارژ باتری ولتاژ بالا می شود.



## فصل ۲

### نکات ایمنی ولتاژ بالا



## ساختار اساسی خودروهای الکتریکی-ایمنی HV



### خودروهای الکتریکی به طور کلی از اجزای زیر تشکیل شده اند:

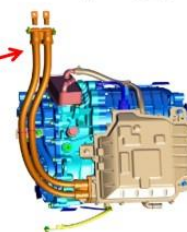
- ۱- سیستم ولتاژ بالا  
باتری قدرت - کنترل کننده موتور - سیستم شارژ و تغذیه موتور محرک -  
کولر (کمپرسور برقی) - بخاری (گرم کن PTC)  
مبدل DCDC
- ۲- سیستم شاسی
- ۳- سیستم بدنه
- ۴- لوازم الکترونیکی
- ۵- سیستم های تکمیلی و آپشن ها

گرم کن PTC: از مقاومت PTC (ضریب دمایی مثبت) استفاده شده است

## قطعات ولتاژ بالا-سیستم HV



قطعات HV و کابل های HV  
رنگ سیم کشی قطعات فشار قوی  
نارنجی است



## نکات ایمنی و لتاژ بالا



## نکات ایمنی و لتاژ بالا



تعریف و لتاژ بالا در استاندارد (GBT 18384.3 (ISO 6469-3 MOD):  
 یک قطعه یا مدار برق با حداکثر و لتاژ کاری بیشتر از 30V AC(rms) و کمتر یا مساوی 1000V AC(rms)

یا بیشتر از 60V DC(d.c.) و کمتر یا مساوی 1500V DC(d.c.)

مفهوم و لتاژ بالا در جدول زیر نمایش داده شده است:

DC	AC
>60v (DC)	>30v (AC)
≤ 1500v (DC)	≤ 1000v (AC)

### خطرات و لتاژ بالا

تأثیر شوک الکتریکی در اشخاص به موارد زیر بستگی دارد:

نوع جریان (ac-dc)

آمپر

طول مدت قرار گرفتن در معرض شوک

مسیر جریان عبوری از بدن

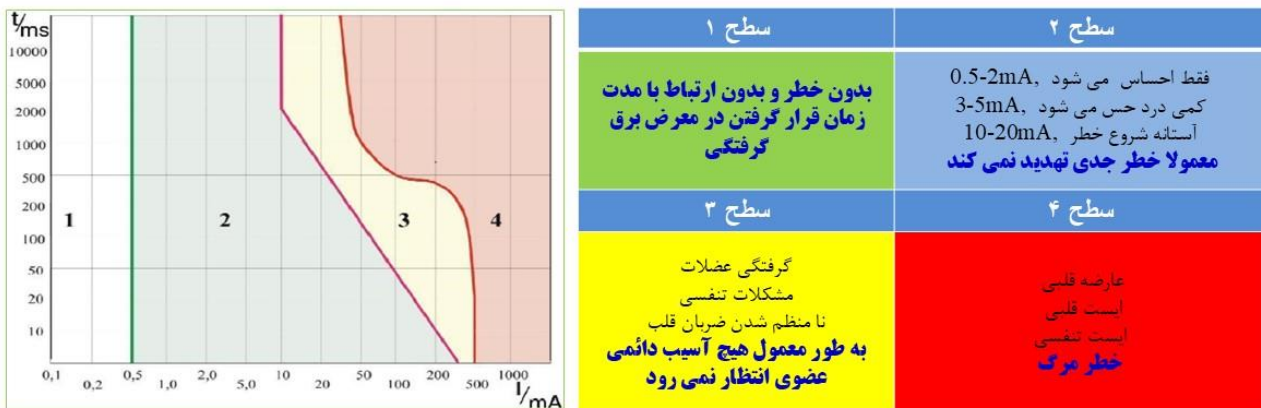
فرکانس

## نکات ایمنی و لتاژ بالا



### خطرات و لتاژ بالا

- جریان های خطرناک بدن جدول زیر سطوح شدت خطر شوک الکتریکی را بسته به مقدار شدت آمپر و مدت زمان قرار گرفتن در معرض شوک را نشان می دهد. بر این اساس خطر مرگ حدودا از ۳۰ میلی آمپر شروع می شود.



جریان مستقیم همیشه خطرناک است اما تاثیر فیزیولوژیکی آن روی انسان کمتر از جریان متناوب با شدت جریان یکسان است.

## نکات ایمنی و لتاژ بالا



### اقدامات اورژانسی برای شوک الکتریکی

در صورت برق گرفتگی اقدامات اورژانسی باید صحیح انجام شود. اولین اصل اساسی کمک های اولیه شوک الکتریکی اقدام سریع و صحیح آن است.



## نکات ایمنی و لتاژ بالا



### FOWNIX اقدامات ایمنی و لتاژ بالا

جهت اطمینان از ایمنی پرسنل فنی و کارگاهی مراکز ارائه دهنده خدمات باید علاوه بر اخذ مجوزهای ایمنی، لوازم و تجهیزات لازم را تهیه و همچنین استاندارد سازی محیط را انجام دهند تا از بروز حادثه جلوگیری شود - البته تمامی خودروها نیز با توجه به نکات ایمنی طراحی شده اند تا از ایجاد حادثه برای پرسنل فنی کارگاه ها و تعمیرگاه ها جلوگیری شود.

### اقدامات ایمنی سازمانی

- ۱- اخذ مجوز عملیات و لتاژ بالا از مراکز مربوطه
- ۲- آموزش
- ۳- پیروی از روش های استاندارد کار بر روی خودروهای برقی



## نکات ایمنی و لتاژ بالا



### FOWNIX PPE (تجهیزات حفاظت شخصی)



کفش عایق



عینک ایمنی



دستکش عایق



کف پوش عایق



ست عایق



لباس عایق



کلاه عایق



جک متحرک مخصوص باتری

**نکته:** ابزارهای عایق و تجهیزات حفاظت شخصی تهیه شده باید با استاندارد های شرکت چری مطابقت داشته باشد.

نکات ایمنی و لتاز بالا



ابزارهای حفاظتی و عایق رایج FOWNIX



جعبه بوکس عایق



جعبه ابزار عایق



ابزار عایق



کمد ابزار عایق



قلاب نجات عایق



مولتی متر عایق

نکات ایمنی و لتاز بالا



نکات ایمنی طراحی شده FOWNIX

کد و رنگ های هشدار دهنده

رنگ سیم و کابل های فشار قوی نارنجی است . تمام قطعات متصل به کابل های فشار قوی قطعاتی خطرناک و لتاز بالا هستند .



## نکات ایمنی ولتاژ بالا

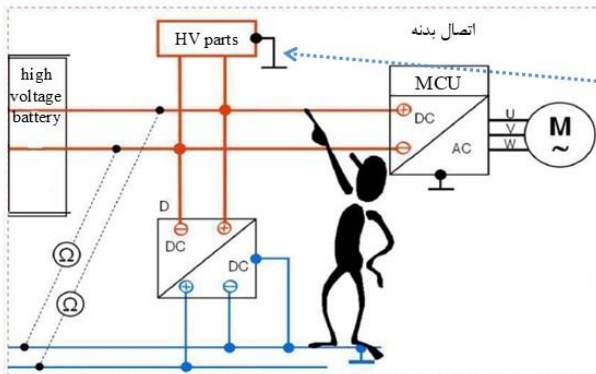


نکات ایمنی طراحی شده

اتصالات و اجزاء مربوط به آن



### 3. HV-LV separation



## نکات ایمنی ولتاژ بالا



کنترل عایق و عدم نشت جریان

به منظور محافظت پرسنل از خطر برق گرفتگی سیستم نظارت بر عملکرد عایق و عدم نشت جریان ولتاژ بالا طراحی شده است



نشست الکتریکی کمتر از  $500 \Omega/V$

نشست الکتریکی کمتر از  $100 \Omega/V$

$\Omega/V$  is not a unit quantifier

نشانگر روشن می ماند  
(هشدار پشت آمپر: محدود شدن عملکرد موتور برقی)

نشانگر چشمک می زند  
(خروجی برق ولتاژ بالا قطع می شود)

### اینترلاک ولتاژ بالا

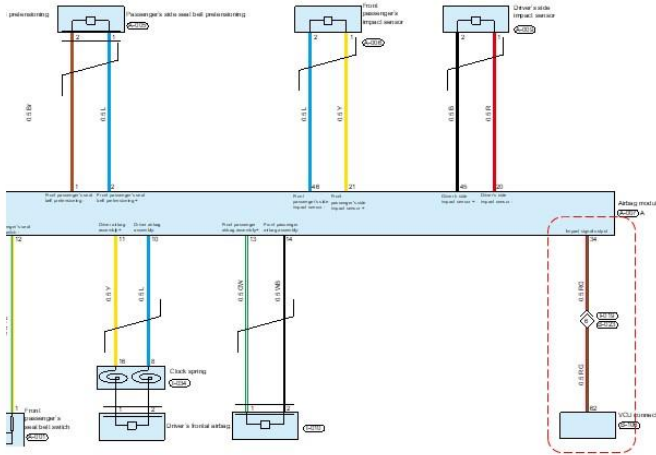
**مدار اینترلاک سخت افزاری:** اینترلاک یک مدار ولتاژ پایین است که مدار ولتاژ بالا را بررسی می کند. به صورتی که یک سیگنال ولتاژ پایین در مسیر ارسال می کند و در صورت بروز هرگونه قطعی و یا اتصال کوتاه جریان ولتاژ بالا را از منبع قطع می کند.

مدار اینترلاک طوری طراحی شده است که اطمینان حاصل شود تمامی قطعات سیستم ولتاژ بالا در یک اتصال قابل اعتماد و ایمن هستند. برای جلوگیری از اتصال کوتاه ولتاژ بالا نیز در نظر گرفته شده است. زیرا در اثر تخلیه جریان ولتاژ بالا احتمال آتش سوزی زیاد است. و همچنین باعث بهبود و بالا بردن سطح ایمنی سیستم ولتاژ بالا می شود.

## نکات ایمنی ولتاژ بالا



### ایمنی و حفاظت خاموش شدن پس از ضربه و تصادف



رله سیستم ولتاژ بالا در لحظه برخورد به طور کامل مدار ولتاژ بالا را قطع می کند تا ایمنی راننده و سرنشینان تضمین شود.

پروسه اصلی قطع برق در تصادفات

SRS به VCU زمان برخورد را اطلاع می دهد.

BMS از طریق رله برق کل مدار را قطع می کند

MCU به سرعت برق ولتاژ بالا را تخلیه می کند و به ولتاژ ایمن زیر

60VDC می رساند.

## نکات ایمنی ولتاژ بالا



### نیازمندیهای واحد تعمیر و نگهداری

#### نیازمندیهای واحد تعمیر و نگهداری

وجود شیرها و کپسول های آتش نشانی در مکان های مشخص شده

اقدامات ایمنی را به خوبی انجام دهید و از نوارها و خطوط هشدار دهنده استفاده کنید

محیط کار تمیز و دارای تهویه مناسب و به دور از مایعات و مواد قابل اشتعال باشد

نصب علامت خطر ولتاژ بالا و وجود سیستم اتصال به زمین (ارت)

اقدامات ایمنی را به خوبی انجام دهید و از نوارها و خطوط هشدار دهنده استفاده کنید



## نکات ایمنی و لتاژ بالا



موارد توصیه شده در زمان آتش سوزی باتری و یا وسیله نقلیه

### موارد توصیه شده در زمان آتش سوزی قطعات و خودروهای ولتاژ پایین



#### نکته مهم:

اگر وسیله نقلیه در حال آتش گرفتن است و آتش به سرعت در حال گسترش است، حتماً با آتش نشانی تماس بگیرید و از خودرو دور بمانید.

## نکات ایمنی و لتاژ بالا



موارد توصیه شده در زمان آتش سوزی باتری و یا وسیله نقلیه

### روش خاموش کردن آتش سوزی ولتاژ بالا

در صورت سوختن باتری ولتاژ بالا استفاده از کپسول آتش نشانی دی اکسید کربن توصیه می شود. و اگر برای اطفای حریق از آب استفاده می شود باید از مقدار زیادی آب و به صورت یکنواخت استفاده کرد. به طور مثال اگر فقط از یک بشکه آب استفاده گردد درجه آتش سوزی را تشدید می کند و خطرناک است.



#### نکته مهم:

اگر وسیله نقلیه در حال آتش گرفتن است و آتش به سرعت در حال گسترش است، حتماً با آتش نشانی تماس بگیرید و از خودرو دور بمانید.

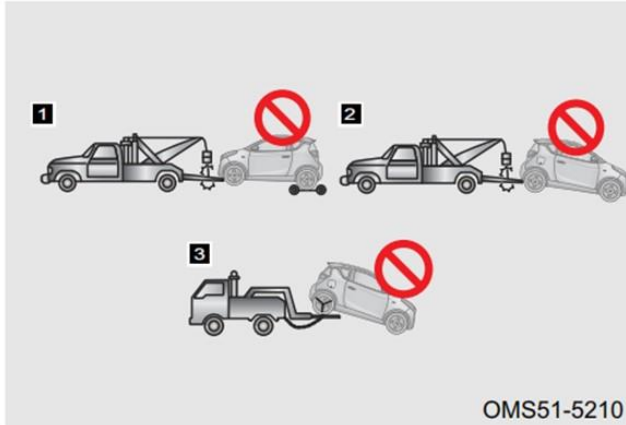
## نکات ایمنی و لتاژ بالا



### روش های کار بر روی خودروی تصادفی

هنگام بازدید و بررسی یک خودروی تصادفی آسیب دیده زمانی که متوجه شدید یکی از اجزای ولتاژ بالا- ترمز- فرمان و یا توزیع نیرو دچار مشکل شده است باید با خودروبر حمل شود و از رانندگی با آن خودداری کنید .

#### روش های حمل اشتباه



۱- استفاده از خودرویی که از زنجیر استفاده می کند .

۲- کشیدن خودرو از عقب توسط تسمه درحالی که چرخ های جلو روی زمین قرار دارد .

۳- استفاده از خودرویی که چرخ های عقب را بلند میکند و می کشد درحالی که چرخ جلو روی زمین قرار دارد .

#### احتیاط

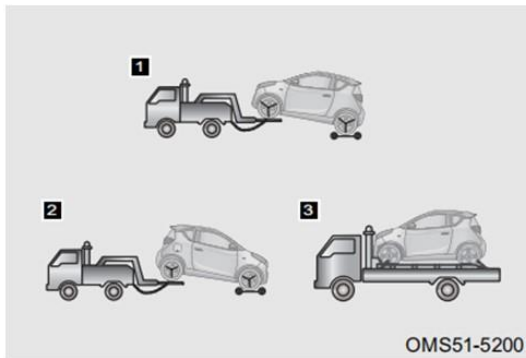
برای جلوگیری از آسیب به بدنه از خودروبری که با زنجیر می کشد استفاده نکنید .

## نکات ایمنی و لتاژ بالا



### حمل خودرو باید با قوانین راهنمایی و رانندگی مطابقت داشته باشد .

#### روش های صحیح یدک کشی



۱- برای حمل خودروهای دیفرانسیل عقب یا چهار چرخ محرک زمانی می توانیم از خودرویی استفاده کنیم که دو چرخ جلو را بلند می کند که دو چرخ دیگر را توسط یدک کش های دستی محکم محار کنیم به صورتی که چرخ خودرو روی زمین قرار نگیرد .

۲- برای حمل خودروهای دیفرانسیل جلو یا چهار چرخ محرک از عقب نیز باید چرخ های جلو را از قرار دادن بر روی زمین جلوگیری کنید و از یدک کش های دستی که به چرخ جلو محکم شده است استفاده کنید .

۳- بهترین روش برای حمل خودرو استفاده از یدک کش های کفی دار می باشد و زمان استفاده خودرو را بر روی کفی ثابت کنید .

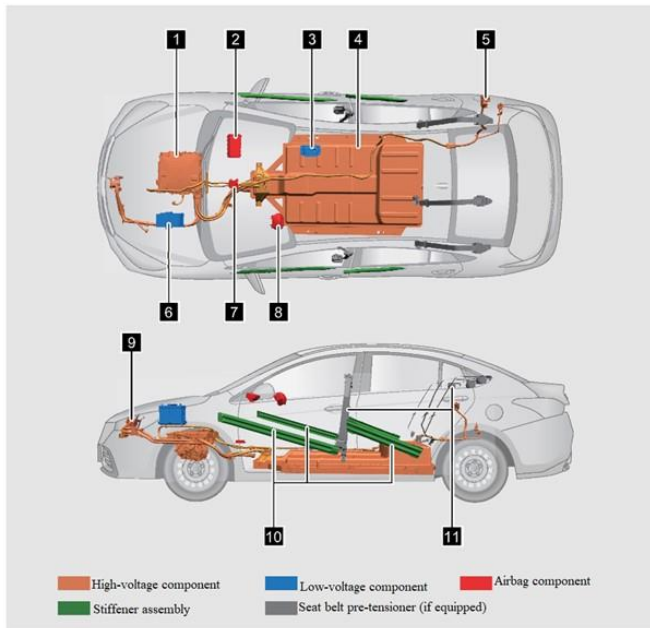
#### احتیاط

استفاده از خودروبرهای کفی دار برای خودروهای 4WD توصیه می شود .

اگر محور خودرو آسیب دیده است بهتر است از خودروبرهای کفی دار استفاده شود .

از فصله بین چرخ های بلند نشده با زمین اطمینان حاصل نمایید در غیر این صورت احتمال آسیب به سپر و شاسی خودرو وجود دارد .

## نکات ایمنی و لتاژ بالا



شماره قطعه	نام قطعه
1	مولد و سیستم محرک الکتریکی
2	ایریگ شاگرد
3	مجموعه کنترل کننده خودرو
4	باتری قدرت
5	پورت شارژ AC
6	باتری 12V
7	ماژول ایربگ
8	ایریگ راننده
9	پورت شارژ DC
10	ضربه گیر در
11	کمر بند ایمنی

## نکات ایمنی و لتاژ بالا



### اقدامات احتیاطی!

- ۱- یک "علامت هشدار" همیشه بر روی قطعات فشار قوی نصب می شود. الزامات ذکر شده در علامت را حتما رعایت کنید!
- ۲- قبل از کار بر روی خودرو باید خودرو خاموش باشد و تجهیزات حفاظت شخصی را پوشیده باشید (PPE)!
- ۳- هنگام شستن خودرو و کارواش تفنگی آب پاش را به سمت درگاه شارژ نگیرید تا از ورود آب به درگاه و برق گرفتگی جلوگیری شود!
- ۴- از سوکت و کابل های مشخص شده استاندارد و توصیه شده شرکت سازنده استفاده کنید!
- ۵- در صورت بروز حریق از کپسول آتش نشانی "پودر خشک" استفاده کنید و از روش خاموش کردن با "آب" خود داری نمایید!
- ۶- در زمان سرویس و کار بر روی خودرو از آب استفاده نکنید و خودرو را خیس نکنید!
- ۷- در زمان جداسازی و یا مونتاژ قطب های مثبت و منفی باتری همزمان باهم نصب و یا جدا نکنید!
- ۸- هرگز قطب های مثبت و منفی را جا به جا نصب نکنید. و همچنین دوری کنید از تماس مستقیم با قطب های مثبت و منفی به دلیل اینکه احتمال عبور جریان از بدن به زمین و برق گرفتگی وجود دارد!
- ۹- کانکتور کابل فشار قوی قطع شده را عایق کنید!
- ۱۰- در صورت لزوم به کانکتورهای ولتاژ بالا دست بزنید در غیر این صورت از آن ها دوری کنید!
- ۱۱- از ابزارهای مورد تایید شرکت چری برای تعمیرات استفاده کنید!
- ۱۲- بهتر است هر دو نفر تکنسین یک سرپرست داشته باشد!