



خودروی هیبرید



خودروی هیبرید

CT200 H



مرکز آموزش ایرتویا (ITC)



**فهرست**

۲..... خودروی هیبریدی چیست؟

۲..... ویژگی های منحصر به فرد خودروهای هیبریدی

۳..... اجزای کلی خودروی هیبریدی

۴..... مختصری در مورد طرز کار خودروی هیبریدی

۵..... انواع سیستمهای هیبرید

۷..... مزایای خودروی هیبریدی چیست؟

۱۳..... جدول ابعاد، وزن و عملکرد

۱۴..... آپشنهای خودرو

۱۷..... هشدار

۱۷..... ایمنی خودروهای هیبرید غوطه ور در آب

۱۸..... صفحه نمایش چند منظوره



### خودروی هیبریدی چیست؟

خودروی هیبریدی به خودرویی گفته می شود که دو منبع قدرت جداگانه در اختیار دارد که موتور بنزینی و موتور برقی رایج ترین مولدهای قدرت در خودروهای هیبریدی میباشند.

### ویژگی های منحصر به فرد خودروهای هیبریدی

سیستم پیشرانه در خودروهای هیبریدی همواره یک موتور بنزینی و معمولا دو عدد موتور ژنراتور سه فاز (MG1) و (MG2) است که بسته به شرایط رانندگی هر کدام وارد مدار تولید قدرت یا شارژ باتری High voltage(HV) می شوند.

خودروهای هیبریدی از سیستم انتقال قدرت خاصی برخوردار هستند. به عبارت دیگر در سیستم انتقال قدرت خودروی هیبریدی گیربکس وجود ندارد. بلکه از دو موتور ژنراتور (MG1) و (MG2) ، یک مجموعه دنده سیاره ای، سیستم کاهنده استفاده میشود که قدرت را به پلوسها و در نهایت دیفرانسیل انتقال میدهد، تشکیل شده است.

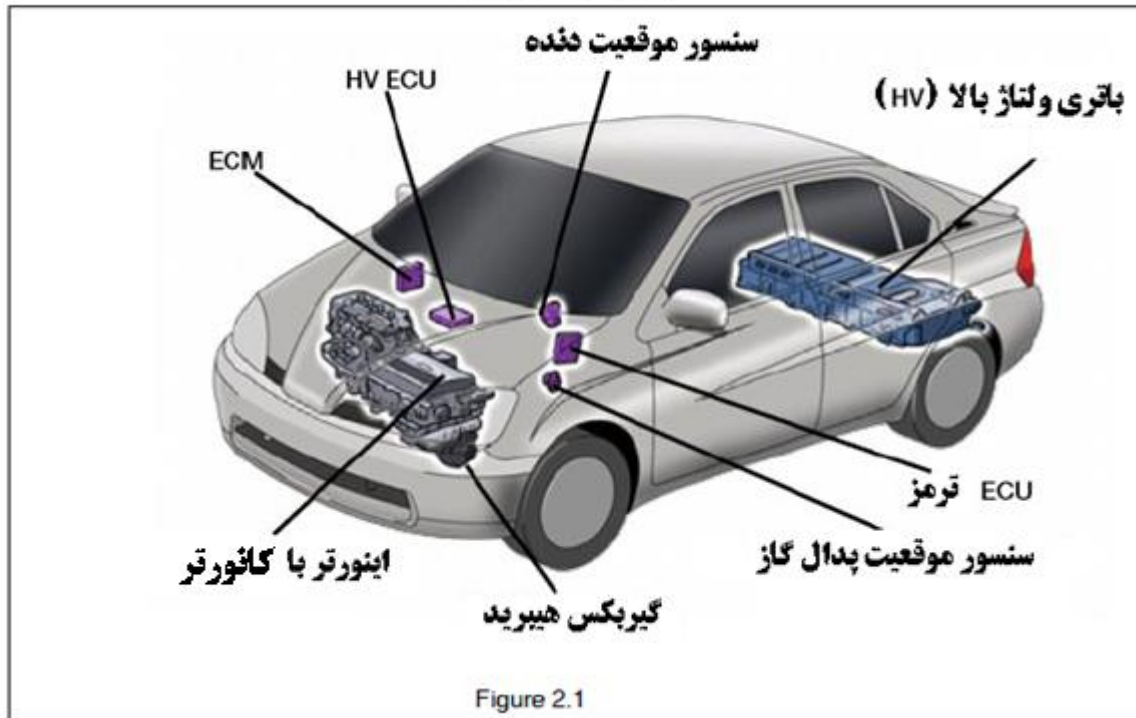
خودروهای هیبریدی دارای یک باتری ولتاژ بالا (HV) میباشند که برای راه اندازی موتور ژنراتورهای سه فاز (MG1) و (MG2) میباشد..

در خودروهای هیبریدی برق مستقیم باتری توسط سیستم اینورتر (Inverter) به برق سه فاز تبدیل میشود تا بتواند مورد استفاده موتور ژنراتورهای سه فاز (MG1) و (MG2) قرار گیرد.



اجزای کلی خودروی هیبریدی

اجزای سیستم هیبرید



اجزای اصلی یک خودروی هیبرید عبارتند از:

(۱) موتور بنزینی	
ضربه گیر گیربکس	(۲) سیستم انتقال قدرت
موتور ژنراتور شماره ۱ MG1	
موتور ژنراتور شماره ۲ MG2	
مجموعه چرخ دنده سیاره ای	
سیستم کاهنده	
(۳) اینورتور	
(۴) باتری ولتاژ بالا	
(۵) کانورتر	
(۶) HV ECU	



### مختصری در مورد طرز کار خودروی هیبریدی

#### حالت شروع به حرکت (سرعت کمتر از ۴۰ Km/h)

در خودروی لکسوس CT200 h هنگامی که سرعت کمتر از ۴۰ کیلومتر بر ساعت است موتور بنزینی خاموش بوده و تنها از برق باتری HV برای حرکت استفاده میکند.

#### حالت سرعت بیشتر از ۴۰ Km/h

در حالت سرعت بالاتر از ۴۰ Km/h و شتابگیری بسته به شرایط مختلف موتور بنزینی روشن شده و به کمک موتور ژنراتورها تولید قدرت میکند.

#### رانندگی با شتاب بالا

هنگامی که شتاب بالایی مد نظر است مانند حرکت اولیه یا در سربالائیها، موتور الکتریکی به کمک موتور اصلی آمده و باعث ایجاد نیروی محرکه بیشتری می شود.

تلفیق موتور الکتریکی و بنزینی به مثابه داشتن موتوری با یک کلاس قوی تر می باشد.

#### حالت کاهش سرعت و ترمز گیری

از مهمترین ویژگیهای خودروی هیبریدی این است که انرژی را بازیافت و در باتری ذخیره می نماید. هنگامیکه راننده پدال ترمز را فشار می دهد، در حال تلف کردن انرژی در خودرو می باشد. هر چه خودرو سریعتر حرکت کند، انرژی جنبشی بیشتری هم دارد. ترمز کردن این انرژی را هدر می دهد و به شکل گرما در می آورد. در خودروهای هیبریدی می توان مقداری از این انرژی را بازگرداند و در باتری برای استفاده مجدد ذخیره کرد. این کار با سیستم "ترمز احیا" کننده انجام می گیرد. در حالت ترمز گیری موتور بنزینی خاموش شده و موتور الکتریکی به مانند یک ژنراتور رفتار می کند و ضمن کند شدن حرکت ماشین این انرژی جنبشی را صرف شارژ کردن باتری می کند.

#### توقف کامل خودرو

در هنگام توقف خودرو تمامی موتورهای الکتریکی، ژنراتور و موتور بنزینی بطور اتوماتیک از فعالیت باز می ایستند، در این صورت هیچ انرژی هدر نمی رود. البته در صورت پایین بودن میزان شارژ باتری، موتور بنزینی به حرکت خود ادامه میدهد تا باتری شارژ شود. در برخی از موارد ممکن است موتور بنزینی همزمان با زدن کلید سیستم تهویه هوا روشن شود.

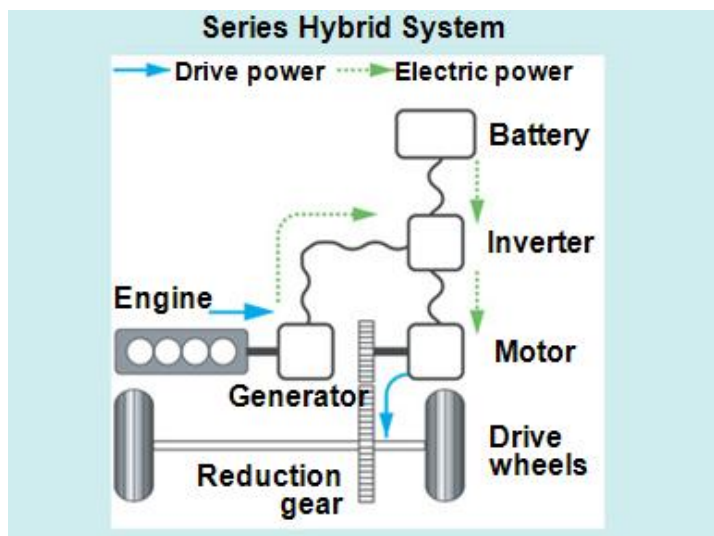


## انواع سیستمهای هیبرید

بطور کلی در خودروها سه نوع سیستم هیبرید می توان یافت:

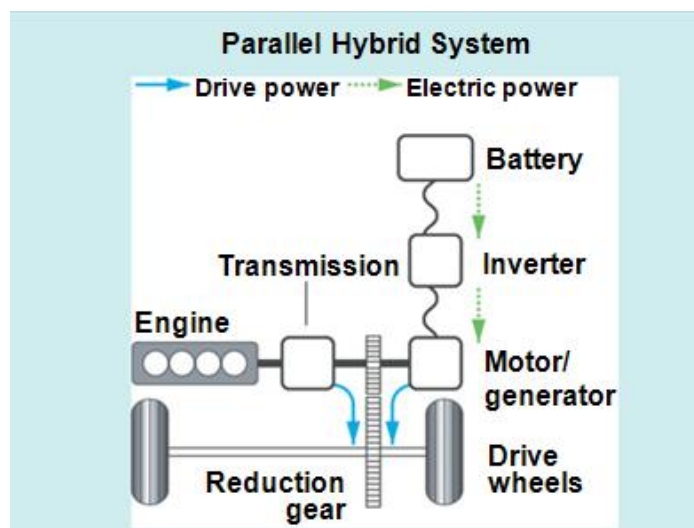
(۱) نوع سری

در این نوع سیستم هیبرید موتور بنزینی، ژنراتور را به حرکت در می آورد و ژنراتور می تواند باتری ها را شارژ کند یا به موتور الکتریکی قدرت بدهد که این موتور نیز به سیستم انتقال قدرت متصل است. بنابراین موتور بنزینی در هیبریدهای سری هرگز به طور مستقیم به سیستم انتقال قدرت نیرو نمی دهد.



(۲) نوع موازی

در سیستم هیبرید نوع موازی باک بنزین سوخت را به موتور بنزینی می رساند و باتری ها نیز الکتریسیته را به موتور الکتریکی می رساند و هر دو موتور بنزینی و الکتریکی هم زمان و توأما به سیستم انتقال قدرت متصل می شوند و این قدرت به چرخها می رسد.





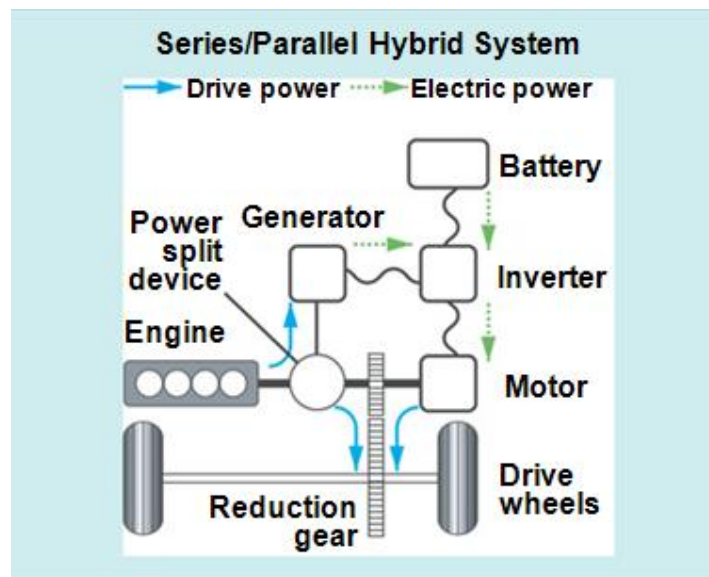
## خودروی هیبرید



۳) ترکیب سری و موازی (این طراحی مخصوص تویوتا است)

در این نوع سیستم بسته به شرایط رانندگی قدرت میتواند در یک حالت فقط از موتور ژنراتور یا در حالتی دیگر از موتور بنزینی و موتور ژنراتورها تولید شده و همواره به صورت بهینه شده به چرخها انتقال یابد.

زمانی که خودرو تنها از انرژی الکتریکی برای چرخها استفاده کند حالت Electric vehicle (EV) میباشد که در صفحه کیلومتر خودرو نیز چراغ EV روشن میشود.





## مزایای خودروی هیبریدی چیست؟

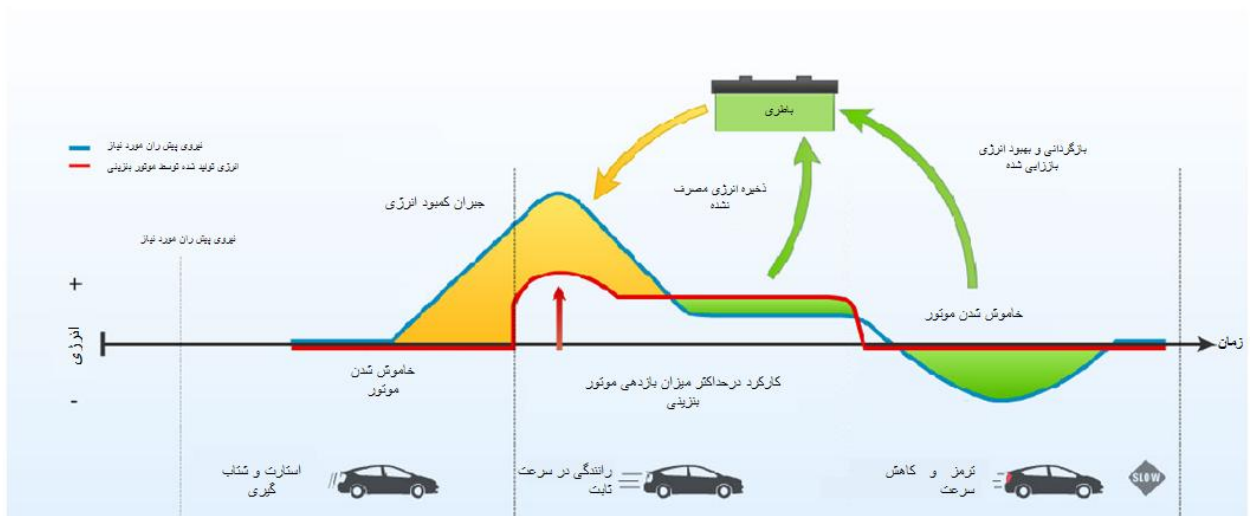
خودروی هیبریدی تاثیر بسیار چشمگیری در میزان مصرف بهینه بنزین و کاهش آلایندگی ها داشته و تجربه متفاوتی از شتاب و آرامش را برای رانندگان به همراه دارد.

خودروی هیبریدی تویوتا ترکیبی از دو منبع قدرت بوده که به ترتیب شامل موتورهای الکتریکی و موتور بنزینی میباشد. این سیستم در دنیای امروز مصرف بنزین خودرو را در سطوح بین المللی به بهینه ترین حالت رسانده و به تمامی انتظارات شما از قبیل فرمانپذیری، کاهش آلایندگی و آرامش پاسخ مثبت میدهد.

## مصرف بهینه سوخت

سیستم هیبریدی ترکیبی هوشمند از قابلیت های موتور بنزینی و موتورهای الکتریکی میباشد که به طور اتوماتیک و هوشمندانه عمل کرده و از نظر مصرف بهینه بنزین با خودروهایی که حجم موتور و اتاق کوچکتری دارند قابل مقایسه هستند.

با مقایسه میزان مصرف بهینه بنزین بین خودروهای مجهز به این سیستم و موتورهای معمولی میتوان به تفاوت چشمگیر آنها پی برد.







### بازده سوختی

#### انتخاب هوشمندانه موتورهای الکتریکی یا بنزینی جهت دستیابی به بازدهی بهینه

سیستم هیبریدی به طرز هوشمندانه ای از موتورهای الکتریکی و بنزینی استفاده کرده تا از این منابع قدرت و ویژگی های آنها در جهت مصرف بهینه سوخت ، حداکثر بازدهی به دست آید.

۱. هنگام استارت و یا در سرعت های پایین ، خودرو توسط موتورهای الکتریکی رانده میشود، زیرا بازدهی موتور بنزینی در این وضعیت پایین تر است.

۲. در سرعت های ثابت و بالاتر موتور بنزینی از بازده سوختی بالاتری برخوردار است. ضمناً قدرت تولید شده توسط موتور باعث به حرکت درآمدن چرخها و تامین برق ورودی موتور ژنراتور و شارژ باتری میشود.

۳. هنگام ترمز یا کاهش سرعت، سیستم هیبریدی از انرژی جنبشی چرخهای خودرو استفاده کرده و توسط موتورهای الکتریکی موجب بازگردانی انرژی و نهایتاً شارژ باتری می گردد.



خودروی هیبرید



## Lexus CT200 h





جدول مشخصات موتور بنزینی ، موتور ژنراتور و شاسی Lexus CT200 h



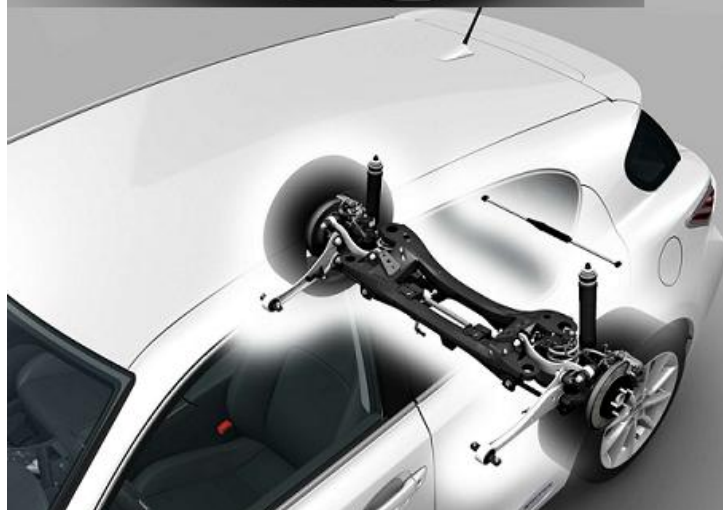
هیبرید	نوع خودرو
۲۰۱۱	سال طراحی
بنزین - برق	مصرف
Eco	گرید خودرو
Lexus hybrid drive	نوع سیستم هیبرید
۱۰۰	حداکثر توان خروجی سیستم هیبرید (KW)
2ZR-FXE	موتور
۴ سیلندر خطی	تعداد سیلندر
۱۶ سوپاپ	تعداد سوپاپ
DOHC with VVT-i	مکانیزم سوپاپ
80.5 x 88.3	قطر داخلی سیلندر و کورس پیستون (mm)
۱۷۹۸ (۱۸۰۰)	حجم موتور (cc)
13.0 : 1	نسبت تراکم
SFI	سیستم سوخت رسانی
73@5200	حداکثر خروجی موتور بنزینی (kW@rpm)
142@2800 to 4400	حداکثر گشتاور (N*m @rpm)
Permanent Magnet Motor	نوع موتور ژنراتور MG1
650	حداکثر ولتاژ خروجی MG1 (ولت)
Permanent Magnet Motor	نوع موتور ژنراتور MG2
650	حداکثر ولتاژ خروجی MG2 (ولت)
Nickel Metal Hydride Battery	نوع باتری ولتاژ بالا (High Voltage) HV



## خودروی هیبرید



201.6-6.5	ظرفیت باتری HV (آمپر ساعت - ولتاژ)
12-36	ظرفیت باتری معمولی (آمپر ساعت - ولتاژ)
P410	نوع سیستم انتقال قدرت
3.267	نسبت دنده در دیفرانسیل جلو
دیسکی خنک شونده	نوع ترمز جلو
دیسکی Solid	نوع ترمز عقب
مک فرسون	نوع سیستم تعلیق جلو
دو جناقی	نوع سیستم تعلیق عقب
برقی	نوع فرمان





## خودروی هیبرید



### سیستم انتقال قدرت و بدنه

سیستم انتقال قدرت	1 speed Constantly Variable Transmission
بدنه	۵ درب ، ۵ صندلی ، هاچ بک





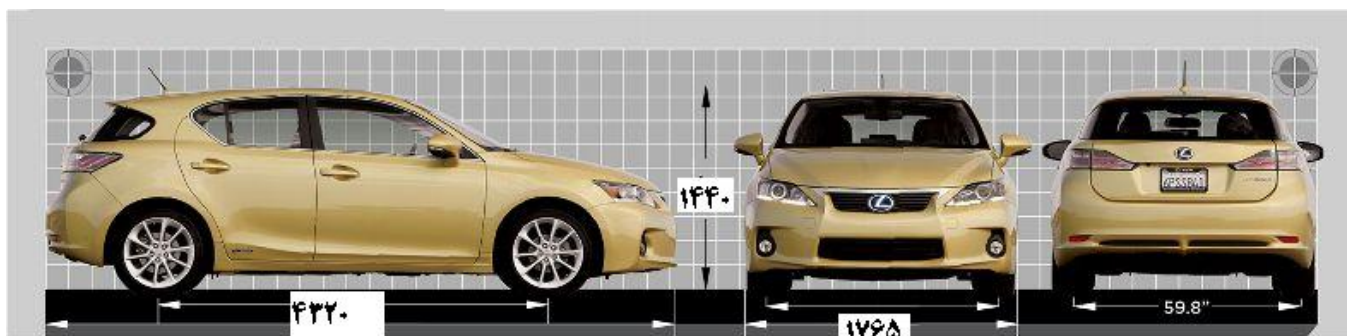


## خودروی هیبرید



### جدول ابعاد، وزن و عملکرد

ابعاد خودرو	
۴۳۲۰	طول (mm)
۱۷۶۵	عرض (mm)
۱۴۴۰	ارتفاع (mm)
۱۴۱۰ - ۱۴۶۵	وزن خودرو (Kg)
۴۵	حجم باک بنزین (لیتر)
۱۸۰	حداکثر سرعت (Km/h)
۱۰/۳ ثانیه	شتاب (صفر تا ۱۰۰)
۵/۲	حداکثر شعاع دور زدن چرخها (m)
۵/۷	حداکثر شعاع دور زدن بدنه (m)





آشنای خودرو

سیستم ترمز ABS	دارای سیستم بلوتوث
سیستم EBD	صندلی های جلو دارای گرم کن
سیستم VSC	سیستم کولر مستقل - Climate Control 2 Zone
Smart-entry	آینه های بغل برقی
سیستم Traction control (TRC)	ستون فرمان قابل تنظیم
سیستم Brake assist	روکش فرمان چرمی
۸ عدد ایربگ	روکش صندلی ها چرمی
دارای سیستم pre-collision system	سیستم See Me Home روی چراغهای جلو
سیستم کروزر کنترل	تنظیم نور چراغهای جلو اتوماتیک (حساس به نور)
GPS (Satellite Navigation)	دوربین عقب
سیستم ایموبیلایزر	تنظیمات صندلی برقی
Trip computer	آینه های عقب و بغل ضد انعکاس نور زیاد
سوکت برق ۱۲ ولت	آینه های بغل دارای حافظه





### هشدارهای مهم و ایمنی حین استفاده از خودروی هیبریدی

از آنجائیکه خودروهای هیبریدی دارای برق ولتاژ بالا و خیلی خطرناک هستند، تعمیرات اشتباه روی سیستم هیبرید می تواند باعث شوک الکتریکی و برق دزدی شده و حتی انفجار و در نهایت مرگ انسان شود.

کابلها و سوکتهای نارنجی رنگ دارای برق ولتاژ بالا هستند که در صورتیکه بدون دستکش عایق مخصوص با بدن تماس پیدا کنند بلافاصله منجر به برق گرفتگی و مرگ میشود.

#### هشدار مهم:

(در خودروی لکسوس CT200 h مقدار ولتاژ باتری HV ۲۰۱٫۶ ولت از نوع مستقیم (DC) و پس از تبدیل به برق متناوب ۶۵۰ ولت (AC) میشود).

در هنگام سرویس و تعمیرات روی سیستم ولتاژ بالای خودروی هیبرید، مطمئن باشید تا موارد ایمنی زیر رعایت شود.

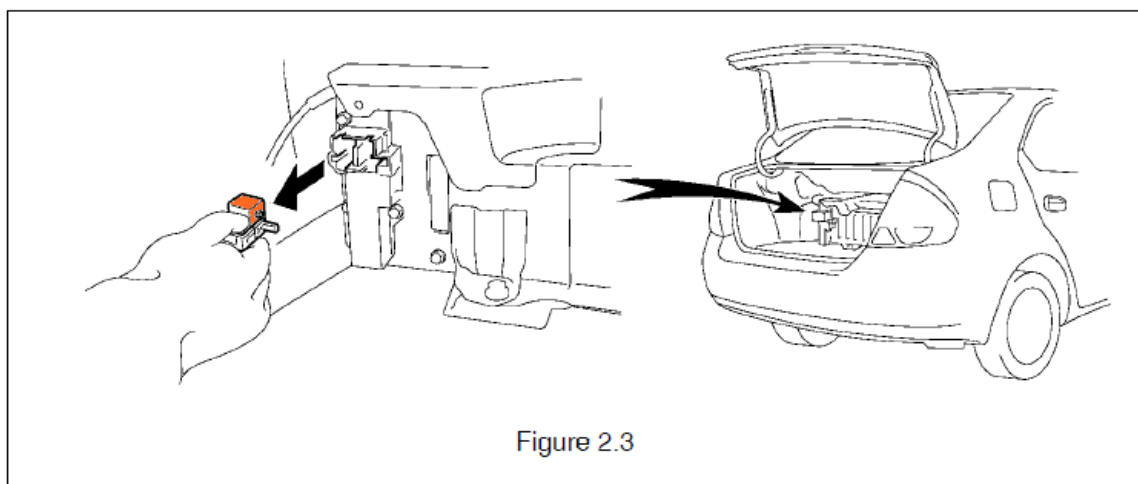
- کلید را از مغزی سوئیچ خارج نمایید و اگر سیستم مجهز به سیستم Smart entry است، آنرا خاموش کنید.

- سر باتری (کابل منفی) را از باتری معمولی باز کنید.

- از دستکش عایق استفاده کنید.

- قطع کن ایمنی برق را باز کرده و در جیب خود قرار دهید.

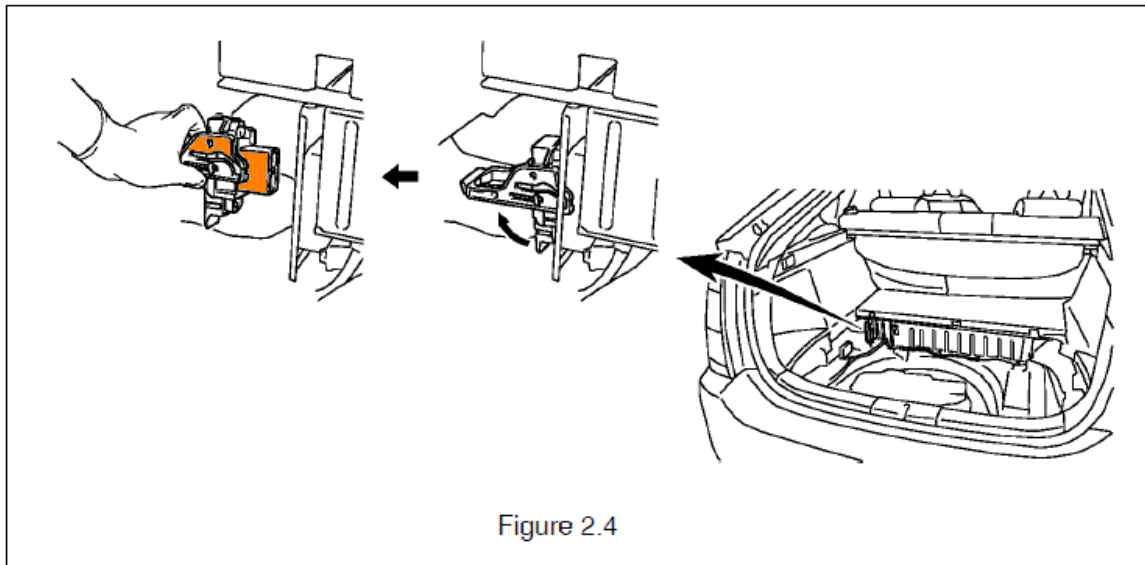
### قطع کن ایمنی برق







قطع کن ایمنی برق



تا پنج دقیقه هیچ تعمیراتی انجام ندهید.

اگر به هر دلیلی مثلا تصادف، کلید از مغزی سوئیچ بیرون نمی آید، حتما موارد ایمنی زیر را رعایت کنید:

- سر باتری را از باتری معمولی باز کنید.

فیوز HEV ( فیوز زرد رنگ ۲۰ آمپری در Junction block محفظه موتور) را باز کنید. اگر نسبت به فیوز درست شک دارید می توانید هر ۴ فیوز را از جعبه فیوز بیرون آورید.





### هشدار

بعد از خاموش کردن خودرو، برق برای مدت ۹۰ ثانیه در سیستم ایربگ و به مدت ۵ دقیقه در سیستم برق ولتاژ بالا باقی می ماند. اگر هر مرحله از غیر فعال کردن فوق انجام نشد، احتیاط نمایید. چون هیچ اطمینانی وجود ندارد که سیستم الکتریکی ولتاژ بالا، سیستم ایربگ یا پمپ بنزین غیر فعال شده باشد. هرگز کابل‌های برق ولتاژ بالای نارنجی رنگ را قطع نکنید و قطعاتی که با برق ولتاژ بالا کار میکنند را باز نکنید.

بدلیل مقاومت مدار، حدود ۵ دقیقه طول میکشد تا برق از مدار inverter کاملاً تخلیه شود.

### ایمنی خودروهای هیبرید غوطه ور در آب

بسیاری از آتش نشانی ها و ایستگاه های پلیس آموزش دیده اند تا خودروهای هیبریدی را در موارد اضطراری از درون آب بیرون آورند. همیشه در اینگونه موارد با ایستگاه آتش نشانی محل خود تماس بگیرید.

بمنظور انجام موارد ایمنی حین بیرون آوردن خودرو از زیر آب سیستم برق ولتاژ بالا و ایربگ را قطع کنید. سپس خودرو را از زیر آب بیرون آورید. در صورت امکان آب را از درون خودرو خالی کنید. سپس مطابق دستورالعمل زیر عمل کنید:

خودرو را متوقف کنید. جلوی حرکت چرخها را گرفته و ترمز دستی را بکشید. کلید را از مغزی سوئیچ بیرون آورید.

اگر خودرو مجهز به Smart key است، دکمه زیر فرمان را فشار داده و سیستم آنرا غیر فعال کنید.

کلید الکترونیکی را حداقل ۵ متر دور تر از خودرو نگه دارید.

سر باتری را از باتری معمولی ۱۲ ولت را قطع کنید.

فیوز HEV را از محفظه موتور بیرون آورید. در صورتیکه این فیوز را نتوانستید مشخص کنید، هر ۴ عدد فیوز را بیرون آورید.



صفحه نمایش چند منظوره

توسط صفحه نمایش LCD که در جای مناسب خود تعبیه شده است، میتوان حالت‌های مختلف عملکرد سیستم هیبرید را مشاهده نمود.

نظارت بر سیستم انرژی



صفحه نمایش مصرف سوخت



Figure 1.16