



## طراحی خودروی الکتریکی (برقی کامل)

یک خودروی الکتریکی (برقی کامل) با مشخصات زیر داریم:

<b>Aerodynamic Drag Coefficient</b>	$C_d=0.3$
<b>Air Density</b>	$\rho_a=1.2 \text{ kg/m}^3$
<b>Vehicle frontal area</b>	$A_f=2.0 \text{ m}^2$
<b>Coefficient of rolling resistance</b>	$f_r=0.01$
<b>Wheel radius</b>	$r_d=0.3 \text{ m}$
<b>Gear box and final drive efficiency</b>	$\eta_e=\%90$
<b>Traction motor drive efficiency</b>	$\eta_m=\%90$
<b>Inverter efficiency</b>	$\eta_i=\%95$
<b>Battery efficiency</b>	$\eta_{bat}=\%95$
<b>Speed ratio( maximum speed to base speed)</b>	$X=4$
<b>Gear ratio of transmission</b>	$i_g=1$
<b>Gear ratio of the final drive</b>	$i_o=4$
<b>Vehicle mass factor</b>	$\delta=1.04$

بقیه اجزای این خودرو را به گونه ای طراحی کنید تا اهداف زیر برآورده شود:

980012512	980012414	980003962	980008966	980009334	980005540	980008616	980099335	اهداف
12 sec	15sec	14sec	15sec	14sec	11sec	12 sec	13 sec	شتاب (0-100) km/h
140 km/h	120 km/h	110 km/h	110 km/h	120 km/h	130 km/h	130 km/h	130 km/h	حداکثر سرعت پیوسته
5 درجه	5 درجه	5 درجه	5 درجه	5 درجه	5 درجه	5 درجه	5 درجه	شیب پیمایی با سرعت 90 km/h
1500 kg	1600 kg	1600 kg	1600 kg	1500 kg	1500 kg	1700 kg	1750 kg	وزن خودرو با بار
80km/h	75km/h	70km/h	80km/h	85km/h	75km/h	80km/h	85km/h	سرعت خودرو برای پیمودن مسافت 200 km/h با هر شارژ باتری
315 V	315 V	315 V	315 V	315 V	315 V	315 V	315 V	ولتاژ DC
NIMH	NIMH	NIMH	NIMH	NIMH	NIMH	NIMH	NIMH	نوع باتری
900 kg	900 kg	900 kg	900 kg	900 kg	900 kg	900 kg	900 kg	وزن بدنه



- (۱) توان ماکزیمم و نامی موتور الکتریکی مورد نیاز را بدست آورید. (راهنمایی: توان ماکزیمم را از روی مشخصه شتاب حساب کنید و توان نامی موتور را از روی حداکثر سرعت پیوسته و شیب پیمایی محاسبه نمایید).
- (۲) رابطه نیروی مقاوم وارد بر ماشین برای شیب های مختلف ( 15 و 10 و 5 و 0 درجه) را نوشته و بر حسب تغییرات سرعت ماشین رسم کنید.
- (۳) گشتاور لازم روی چرخ ها جهت خنثی کردن نیروی مقاوم در شیب های مختلف و همچنین گشتاور نامی و ماکزیمم اعمالی موتور بر روی چرخ ها را بر حسب تغییرات سرعت ماشین در یک صفحه رسم نمایید.
- (۴) توان لازم روی چرخ ها جهت خنثی کردن نیروی مقاوم در شیب های مختلف و همچنین توان نامی و ماکزیمم اعمالی موتور بر روی چرخ ها را بر حسب تغییرات سرعت ماشین در یک صفحه رسم نمایید.
- (۵) توان و جریان ماکزیمم باتری را بدست آورید. (راهنمایی: از روی توان MAX موتور محاسبه شود). باتری انتخابی باید بتواند توان لازم را تامین کند. مصرف جانبی بقیه اجزای ماشین ( A/C و بخاری و فرمان برقی و دیگر اجزا ) را حدود 2 kW بگیریید.
- (۶) توان باتری و انرژی ذخیره شده مورد نیاز (ظرفیت باتری) جهت برآوردن مشخصات هدف را بدست آورید. مصرف جانبی بقیه اجزای ماشین ( A/C و بخاری و فرمان برقی و دیگر اجزا ) را حدود 2 kW بگیریید.
- (۷) خودرو طراحی شده را توسط نرم افزار Advisor شبیه سازی کرده و نتایج و نمودارهای زیر را برای ۳ سیکل شهری UDDS بدست آورید.
- (a) تست شتاب و شیب پیمایی
  - (b) نمودار تکمیل سیکل UDDS و تغییرات SOC باتری
  - (c) تغییرات لحظه ای انرژی باتری  $dE/dt$
  - (d) توان لحظه ای باتری
  - (e) نقاط کار گشتاور موتور الکتریکی
  - (f) بازده نقاط کار مختلف موتور الکتریکی
  - (g) بازده منبع ذخیره انرژی