



طراحی خودروی هیبرید موازی

یک خودروی هیبرید موازی با مشخصات زیر داریم:

Aerodynamic Drag Coefficient	$c_d=0.3$
Air Density	$\rho_a=1.25 \text{ kg/m}^3$
Projected frontal area	$A_f=2.0 \text{ m}^2$
Coefficient of rolling resistance	$f_r=0.01$
Zero head-wind conditions	$V_w=0$
Wheel radius	$r_d=0.28$
Gear box and final drive efficiency	$\eta_t= \% 90$
Traction motor drive efficiency	$\eta_m= \% 85$
Inverter efficiency	$\eta_i= \% 95$
Battery efficiency	$\eta_{bat}= \% 95$
Speed ratio(maximum speed to base speed)	$X=4$
Gear ratio of the final drive(differential)	$i_o=1$
Vehicle mass factor	$\delta=1.04$

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

911100309	950095570	940008154	اهداف
15.5 sec	15 sec	14.5 sec	شتاب (0-100) km/h
125 km/h	120 km/h	115 km/h	حداکثر سرعت پیوسته
5 درجه	5 درجه	5 درجه	شیب پیمایی با سرعت 70 km/h
1500 kg	1500 kg	1500 kg	وزن خودرو با بار
312 V	312 V	312 V	ولتاژ DC
NIMH	NIMH	NIMH	نوع باتری
900 kg	900 kg	900 kg	وزن بدنه
2 kW	2 kW	2 kW	مصرف وسایل جانبی

(۱) توان موتور بنزینی مورد نیاز را محاسبه کنید. (به گونه ای که جوابگوی نیاز حرکت پیوسته باشد)

(۲) قدرت موتور الکتریکی مورد نیاز جهت بر آوردن مشخصات هدف را بدست آورید.

(۳) با فرض این که مشخصات باتری قابل استفاده به قرار زیر باشد:

* ولتاژ نامی هر سلول $V_n= 3.2 \text{ v}$

* محدوده تغییرات ولتاژ هر سلول $2.0 < V < 3.7$



بنام خالق هستی

دانشکده فنی - گروه مهندسی برق - دانشگاه آزاد واحد شبستر

تمرین شماره (۲) درس خودروهای برقی و هیبرید ترم ۱-۹۶-۹۵

* ولتاژ سلول در محدوده 0.4 تا 0.7 SOC $V = 3.0 \text{ v}$

* جریان نامی هر سلول $I_n = 2.6 \text{ Ah (10C)}$

* وزن هر سلول 45g

تعداد باتریهای مورد نیاز و ظرفیت و وزن کل باتریها را به گونه ای محاسبه کنید تا مشخصات هدف برآورده شود .

- (۴) خودرو طراحی شده را توسط نرم افزار Advisor شبیه سازی کرده و باتری انتخابی را به گونه ای مدل کنید که بتواند توان ماکزیم و ظرفیت حاصل از طراحی را برآورده کند. نتایج و نمودارهای زیر را برای ۳ سیکل داخل شهری هند و سیکل سرعت ثابت 100km/h بدست آورید.
- (a) مصرف سوخت در 100km
 - (b) مقادیر آلاینده ها
 - (c) تست شتاب و شیب پیمایی
 - (d) نمودار تکمیل سیکل ها و تغییرات SOC باتری
 - (e) تغییرات توان تولیدی موتور بنزینی
 - (f) تغییرات توان موتور الکتریکی
 - (g) نقاط کار گشتاور موتور الکتریکی و موتور بنزینی
 - (h) بازده نقاط کار مختلف موتور الکتریکی و بنزینی.

- (۵) برای هر ساختار (برقی کامل، سری و موازی) یک نمونه از خودرویی که امروزه در بازار دنیا عرضه می شود با ذکر مشخصات بیاورید.