۱- یک موتور PMSM بدون برجستگی قطب سه‌فاز، با اتصال ستاره، ۴ قطبی، دارای مشخصات زیر است:

$R_s = 3\ \Omega$, $L_d = L_q = 12$ mH, $\psi_{PM} = 0.1$ Wb

اگر دینامیک سریع برای کنترل موتور PMSM موردنظر نباشد، یک روش کنترل ساده که نیازی به حسگر جریان ندارد، آن است که بردار ولتاژ موتور در امتداد محور q به موتور اعمال شود و مولفه d ولتاژ صفر فرض شود. با فرض استفاده از این روش کنترلی ساده، اگر ولتاژ فاز، دامنه‌ای برابر ۲۰ V و سرعت (الکتریکی) ۲۰۰ rad/sec داشته باشد،

(الف) در حالت ماندگار، مقادیر گشتاور، مولفه‌های جریان d و q، توان ورودی، توان خروجی و بازده را به‌دست آورید.

(ب) با روش کنترل برداری متداول ($i_{ds} = 0$) و با همان سرعت و گشتاور قسمت (الف)، ولتاژ فاز و بازده موتور را محاسبه نمائید.

۲- یک موتور PMSM سه‌فاز با آهنربای داخلی و با اتصال ستاره دارای ولتاژ نامی خط ۱۸۰ V و پارامترهای $L_d = 0.5L_q = 50$ mH, $R_s = 1\ \Omega$ است. ولتاژ موثر خط در حالت بی‌باری و سرعت چرخش مکانیکی ۱۸۰۰ rpm و فرکانس ۶۰ Hz، برابر با ۲۰۰ V است.

(الف) تعیین شار آهنربای دائم روتور (λ_m).

(ب) تعیین مقدار سرعت بی‌باری و شار استاتور برای سه حالت $i_{ds} = \pm 4$ A و $i_{ds} = 0$ A.

(ج) تعیین مقدار گشتاور برای هر سه حالت قسمت (ب) و با فرض $i_{qs} = ۱۰$ A.

۳- یک موتور PMSM با آهنربای سطحی سه‌فاز با اتصال ستاره، ۴ قطبی و سرعت نامی ۱۸۰۰ rpm، دارای مشخصات زیر است:

$V_n = 300$ V (rms-line), $I_n = 4$ A (rms), f=60 Hz, $L_d = L_q = 18$ mH, $R_s = 3\ \Omega$

لازم است که موتور به روش کنترل برداری متداول ($i_{ds} = 0$) یک بار ۴ N.m را در سرعت ۱۲۰۰ rpm به‌حرکت در آورد. در شرایط کاری فوق:

(الف) مولفه جریان محور q را بدست آورید.

(ب) مولفه‌های ولتاژ دو محور d و q را بدست آورید.

(ج) ولتاژ rms ورودی و ضریب توان را محاسبه نمائید.

(د) با صرفنظر از تلفات گردشی، راندمان موتور چقدر است؟