

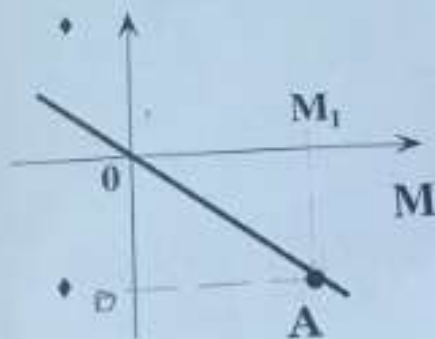
Вариант 20

1. Уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением :

$$\omega = \frac{U}{\alpha} - \frac{(r_a + r_z) \cdot M}{\alpha \cdot \beta}$$

Где  $\alpha=0.04$ ,  $\beta=0.023$ ,  $r_a=1.15$  [Ом],  $U=24$  [В].

Определить  $r_z$ , чтобы при моменте нагрузки  $M=4.9 \cdot 10^{-2}$  [Н·м] двигатель в режиме противовключения (электромагнитного тормоза) развивал скорость  $\omega=200$  [1/с].  
Определить ток в этом режиме.



2. На рисунке изображена механическая характеристика  $\omega=f(M)$  двигателя постоянного тока, соответствующая значению напряжения питания в цепи якоря  $U=0$ . Можно ли утверждать, что двигатель в точке «А» работает без потребления электрической мощности цепью якоря  $P_1=U \cdot I$ , развивая тем не менее механическую мощность  $P_2=M_1 \cdot \omega_1$ ? Если нет, каким же образом обеспечивается работа двигателя в данном режиме?

$$\alpha := 0.04$$

$$\beta := 0.023$$

$$R_{\text{Я}} := 1.15$$

$$U := 24$$

$$M := 4.9 \cdot 10^{-2}$$

$$\omega := 200$$

$$\omega = \frac{U}{\alpha} - \frac{(R_{\text{Я}} + R_d) \cdot M}{\alpha \cdot \beta}$$

$$\omega \cdot \alpha \cdot \beta = U \cdot \beta - (R_{\text{Я}} + R_d) \cdot M$$

$$\frac{-(\omega \cdot \alpha \cdot \beta - U \cdot \beta)}{M} = (R_{\text{Я}} + R_d)$$

$$R_d := \frac{-(\omega \cdot \alpha \cdot \beta - U \cdot \beta)}{M} - R_{\text{Я}} \xrightarrow[\text{ALL}]{\text{explicit}} \frac{-(200 \cdot 0.04 \cdot 0.023 - 24 \cdot 0.023)}{4.9 \cdot 10^{-2}} - 1.15 \xrightarrow[\text{float}, 3]{\text{float}, 3} 6.36$$

$$I := \frac{U \cdot 2}{R_{\text{Я}} + R_d} \xrightarrow[\text{ALL}]{\text{explicit}} \frac{24 \cdot 2}{1.15 + 6.36} = 6.391 \quad A$$

### Режимы работы двигателя постоянного тока

Направление вращения движка зависит от направления тока якоря или направления потока возбуждения. Так что если взять коллекторный двигатель и подключить обмотку возбуждения параллельно якорю, то он будет прекрасно вращаться и на переменном токе (универсальные двигатели, их в кухонную технику часто ставят). Т.к. ток будет одновременно меняться и в якоря и в возбуждении. Момент правда будет пульсирующим, но это мелочи. А для реверса там надо будет поменять полярность включения якоря или возбуждения.

Если нарисовать механическую характеристику в четырех квадрантах, то у нас будет нечто похожее на это:

