

PEA 2404 - EXERCÍCIO DE ACIONAMENTO p/ P2 - 2015

Um ônibus elétrico (trólebus) para uso urbano tem as seguintes especificações:

- Peso máximo carregado: 25 toneladas
- Velocidade de cruzeiro: 60 km/h (nominal)
- Velocidade máxima: 85 km/h
- Aceleração máxima no plano: $0,63 \text{ m/s}^2$
- Capacidade de aclave máximo: 8%
- Perdas por atrito nos pneus, transmissão, mancais e aerodinâmicas: 50 kW na velocidade de cruzeiro (*considerar a variação do esforço de suprimento das perdas proporcional à velocidade*)
- Diâmetro das rodas: 1 m
- Relação de transmissão total entre rodas e eixo do motor: 1: 5,65

O motor de acionamento é de corrente contínua, alimentado com tensão ajustável na armadura por meio de "chopper", a partir de linha CC de tensão nominal 600 Vcc. A ligação de campo é do tipo composta e a corrente de excitação é constante na faixa de velocidade de zero até a velocidade de cruzeiro, sendo atenuada a partir daí. Admitir característica de magnetização linear para o motor.

- Determinar a rotação nominal do motor em RPM.
- Calcular o momento de inércia da carga referido ao eixo do motor.
- Calcular o conjugado requerido do motor para imprimir a máxima aceleração ao veículo. Qual o tempo gasto até atingir a velocidade de cruzeiro? Qual a potência mecânica desenvolvida ao final da aceleração?
- Determinar o conjugado necessário do motor para o veículo vencer o máximo aclave. Qual a potência mecânica desenvolvida no aclave em velocidade de cruzeiro?

Considere-se um percurso típico do veículo, composto de: partida com aceleração máxima; regime de cruzeiro por 4 minutos; cruzamento em aclave máximo numa extensão de 350 m com metade da velocidade de cruzeiro; deslocamento em velocidade máxima por 2 minutos seguida de frenagem regenerativa até o repouso (desaceleração = $0,5 \text{ m/s}^2$); parada de 20 s.

- Traçar o perfil de velocidades do veículo no percurso típico.
- Traçar o perfil de torque no eixo do motor ao longo do percurso.
- Calcular o conjugado e potência eficazes requeridos do motor para o acionamento do veículo.
- Traçar o perfil de corrente drenada da linha (admitir rendimento do motor/chopper constante de 90%).
- Dado que o motor de acionamento tem uma constante de tempo térmica de 42 minutos, qual é a sua potência equivalente em regime uni horário?

Nota: As potências eficaz e unihorária são relativas à rotação nominal.