



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Física do Trem Elétrico Fórmulas

Calculadoras!

Exemplos!

Conversões!

marca páginas [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Maior cobertura de calculadoras e crescente - **30.000+ calculadoras!**  
Calcular com uma unidade diferente para cada variável - **Conversão de  
unidade embutida!**

Coleção mais ampla de medidas e unidades - **250+ medições!**

Sinta-se à vontade para **COMPARTILHAR** este  
documento com seus amigos!

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)



# Lista de 15 Física do Trem Elétrico Fórmulas

## Física do Trem Elétrico ↗

### 1) Acelerando o Peso do Trem ↗

$$fx \quad W_e = W \cdot 1.10$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 33000AT (US) = 30000AT (US) \cdot 1.10$$

### 2) Coeficiente de Adesão ↗

$$fx \quad \mu = \frac{F_t}{W}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 0.622857 = \frac{545N}{30000AT (US)}$$

### 3) Consumo de energia para corrida ↗

$$fx \quad E_{run} = 0.5 \cdot F_t \cdot V_m \cdot t_a$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 14.12396W*h = 0.5 \cdot 545N \cdot 98.35km/h \cdot 6.83s$$



## 4) Força de arrasto aerodinâmico ↗

**fx**  $F_{\text{drag}} = C_{\text{drag}} \cdot \left( \frac{\rho \cdot V_f^2}{2} \right) \cdot A_{\text{ref}}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $1091.374\text{N} = 1.39 \cdot \left( \frac{98\text{kg/m}^3 \cdot (6.4\text{km/h})^2}{2} \right) \cdot 5.07\text{m}^2$

## 5) Função de força da roda ↗

**fx**  $F_w = \frac{i \cdot i_o \cdot \tau_e}{2 \cdot r_w}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $5.396825\text{N} = \frac{2.55 \cdot 2 \cdot 4\text{N*m}}{2 \cdot 1.89\text{m}}$

## 6) Hora agendada ↗

**fx**  $T_s = T_{\text{run}} + T_{\text{stop}}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $10.26667\text{h} = 10\text{h} + 16\text{min}$

## 7) Hora de aceleração ↗

**fx**  $t_a = \frac{V_m}{\alpha}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $6.829861\text{s} = \frac{98.35\text{km/h}}{14.40\text{km/h*s}}$



## 8) Retardamento do trem ↗

**fx** 
$$\beta = \frac{V_m}{t_\beta}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex** 
$$10.36354 \text{ km/h}^* \text{s} = \frac{98.35 \text{ km/h}}{9.49 \text{ s}}$$

## 9) Saída de potência máxima do eixo motor ↗

**fx** 
$$P_{\max} = \frac{F_t \cdot V_m}{3600}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex** 
$$14.8891 \text{ W} = \frac{545 \text{ N} \cdot 98.35 \text{ km/h}}{3600}$$

## 10) Tempo para retardo ↗

**fx** 
$$t_\beta = \frac{V_m}{\beta}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex** 
$$9.493243 \text{ s} = \frac{98.35 \text{ km/h}}{10.36 \text{ km/h}^* \text{s}}$$

## 11) Torque do Motor de Indução da Gaiola de Esquilo ↗

**fx** 
$$\tau = \frac{K \cdot E^2 \cdot R_r}{(R_s + R_r)^2 + (X_s + X_r)^2}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex** 
$$5.339779 \text{ N}^* \text{m} = \frac{0.6 \cdot (200 \text{ V})^2 \cdot 2.75 \Omega}{(55 \Omega + 2.75 \Omega)^2 + (50 \Omega + 45 \Omega)^2}$$



## 12) Torque Gerado por Scherbius Drive ↗

**fx**  $\tau = 1.35 \cdot \left( \frac{E_b \cdot E_L \cdot I_r \cdot E_r}{E_b \cdot \omega_f} \right)$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $5.346 \text{ N*m} = 1.35 \cdot \left( \frac{145 \text{ V} \cdot 120 \text{ V} \cdot 0.11 \text{ A} \cdot 156 \text{ V}}{145 \text{ V} \cdot 520 \text{ rad/s}} \right)$

## 13) Velocidade de crista dada o tempo de aceleração ↗

**fx**  $V_m = t_a \cdot \alpha$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $98.352 \text{ km/h} = 6.83 \text{ s} \cdot 14.40 \text{ km/h*s}$

## 14) Velocidade de programação ↗

**fx**  $V_s = \frac{D}{T_{\text{run}} + T_{\text{stop}}}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $25.12987 \text{ km/h} = \frac{258 \text{ km}}{10 \text{ h} + 16 \text{ min}}$

## 15) Velocidade de rotação da roda acionada ↗

**fx**  $N_w = \frac{N_{\text{pp}}}{i \cdot i_o}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $956.6667 \text{ rev/min} = \frac{4879 \text{ rev/min}}{2.55 \cdot 2}$



# Variáveis Usadas

- **A<sub>ref</sub>** Área de referência (*Metro quadrado*)
- **C<sub>drag</sub>** coeficiente de arrasto
- **D** Distância percorrida por trem (*Quilômetro*)
- **E** Tensão (*Volt*)
- **E<sub>b</sub>** Emf traseiro (*Volt*)
- **E<sub>L</sub>** Tensão da Linha CA (*Volt*)
- **E<sub>r</sub>** Valor RMS da tensão da linha lateral do rotor (*Volt*)
- **E<sub>run</sub>** Consumo de energia para corrida (*Watt-Hour*)
- **F<sub>drag</sub>** Força de arrasto (*Newton*)
- **F<sub>t</sub>** Esforço Trativo (*Newton*)
- **F<sub>w</sub>** Função de força da roda (*Newton*)
- **i** Relação de Transmissão
- **i<sub>o</sub>** Relação de Engrenagem do Comando Final
- **I<sub>r</sub>** Corrente do Rotor Retificado (*Ampere*)
- **K** Constante
- **N<sub>pp</sub>** Velocidade do eixo do motor no Powerplant (*Revolução por minuto*)
- **N<sub>w</sub>** Velocidade de rotação das rodas movidas (*Revolução por minuto*)
- **P<sub>max</sub>** Potência Máxima de Saída (*Watt*)
- **R<sub>r</sub>** Resistência do Rotor (*Ohm*)
- **R<sub>s</sub>** Resistência do estator (*Ohm*)
- **r<sub>w</sub>** raio da roda (*Metro*)



- $T_{run}$  Tempo de Funcionamento do Trem (*Hora*)
- $T_s$  Hora agendada (*Hora*)
- $T_{stop}$  Horário de Parada do Trem (*Minuto*)
- $t_a$  Hora de Acelerar (*Segundo*)
- $t_\beta$  Tempo para Retardo (*Segundo*)
- $V_f$  Velocidade do Fluxo (*Quilómetro/hora*)
- $V_m$  Velocidade de Crista (*Quilómetro/hora*)
- $V_s$  Velocidade programada (*Quilómetro/hora*)
- $W$  Peso do Trem (*Ton (Assay) (Estados Unidos)*)
- $W_e$  Acelerando o Peso do Trem (*Ton (Assay) (Estados Unidos)*)
- $X_r$  Reatância do Rotor (*Ohm*)
- $X_s$  Reatância do estator (*Ohm*)
- $\alpha$  Aceleração do Trem (*Quilômetro / hora segundo*)
- $\beta$  Retardo do Trem (*Quilômetro / hora segundo*)
- $\mu$  Coeficiente de Adesão
- $\rho$  Densidade de massa (*Quilograma por Metro Cúbico*)
- $T$  Torque (*Medidor de Newton*)
- $T_e$  Torque do motor (*Medidor de Newton*)
- $\omega_f$  Frequência angular (*Radiano por Segundo*)



# Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Medição:** **Comprimento** in Metro (m), Quilômetro (km)  
*Comprimento Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Peso** in Ton (Assay) (Estados Unidos) (AT (US))  
*Peso Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Tempo** in Segundo (s), Hora (h), Minuto (min)  
*Tempo Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Corrente elétrica** in Ampere (A)  
*Corrente elétrica Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Área** in Metro quadrado (m<sup>2</sup>)  
*Área Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Velocidade** in Quilómetro/hora (km/h)  
*Velocidade Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Aceleração** in Quilômetro / hora segundo (km/h\*s)  
*Aceleração Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Energia** in Watt-Hour (W\*h)  
*Energia Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Poder** in Watt (W)  
*Poder Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Força** in Newton (N)  
*Força Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Resistência Elétrica** in Ohm ( $\Omega$ )  
*Resistência Elétrica Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Potencial elétrico** in Volt (V)  
*Potencial elétrico Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Concentração de Massa** in Quilograma por Metro Cúbico (kg/m<sup>3</sup>)



Concentração de Massa Conversão de unidades 

- **Medição:** Velocidade angular in Revolução por minuto (rev/min)  
*Velocidade angular Conversão de unidades *

- **Medição:** Torque in Medidor de Newton (N\*m)  
*Torque Conversão de unidades *

- **Medição:** Frequência angular in Radiano por Segundo (rad/s)  
*Frequência angular Conversão de unidades *



## Verifique outras listas de fórmulas

- **Acionamentos Elétricos**  
[Fórmulas](#)
- **Física do Trem Elétrico**  
[Fórmulas](#)
- **Mecânica do Movimento do Trem**  
[Fórmulas](#)
- **Poder Fórmulas**
- **Física de Tração Fórmulas**
- **Esforço de tração Fórmulas**

Sinta-se à vontade para COMPARTILHAR este documento com seus amigos!

## PDF Disponível em

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

12/17/2023 | 1:05:52 PM UTC

*[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)*

