



ELEL10

FUNDAMENTOS DE MOTORES

FORMULARIO



FORMULARIO DE MÀQUINAS ELÉCTRICAS:

1- Fuerza de Lorentz en un conductor:

$$F = B \cdot L \cdot I$$

, donde F es la fuerza en Newtons, B la densidad de flujo magnético en Teslas, L la longitud del conductor en metros, I la intensidad de corriente en Amperes.

2- Voltaje inducido en un conductor:

$$E = B \cdot L \cdot v$$

, donde E es el voltaje en Volts, B la densidad de flujo magnético en Teslas, L la longitud del conductor en metros, v es la velocidad con que se mueve el conductor en metros por segundo

3- Voltaje inducido en una bobina:

$$E = N \cdot \Delta\Phi / \Delta t$$

, donde E es el voltaje en Volts, N es el número de espiras, $\Delta\Phi$, variación del flujo magnético en Webers, Δt es el incremento de tiempo en segundos

4- Voltaje inducido en una bobina:

$$E = N \cdot L \cdot \Delta i / \Delta t$$

, donde E es el voltaje en Volts, N es el número de espiras, L es la autoinducción de la bobina en Henrys, Δi es la variación de la intensidad de corriente en Amperios, Δt es el incremento de tiempo en segundos.

5- Autoinducción de una bobina:

$$L = \mu \cdot N^2 \cdot s / L$$

, donde L es la autoinducción en Henrys, μ es la constante de permeabilidad magnética del medio en Henrys por metro, N es el número de espiras, s es el área de la espira en m^2 y L es la longitud de la bobina en metros.

6- Flujo magnético generado por una bobina:

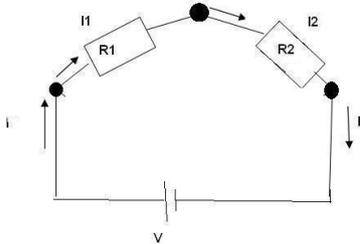
$$\Phi = L \cdot I$$

Φ es el flujo magnético en Webers, L es la autoinducción en Henrys y I es la Intensidad de corriente en Amperios.

7- Ley de Kirchhoff del voltaje KVL:

En una malla, la suma de las caídas de potencial entre los componentes de la malla debe ser 0.

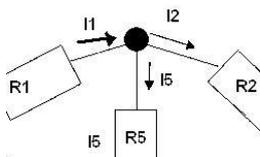
$$V_{ab} - IR_1 - IR_2 = 0$$



8- Ley de Kirchhoff de la intensidad KCL:

En un nodo, la suma de las intensidades que entran en el nodo menos las que salen es igual a 0

$$I_1 - I_2 - I_5 = 0$$



9- Fuerza

$$F = m \cdot a$$

La **F** es fuerza en Newtons, la **m** masa en kilogramos, la **a** aceleración en metros por segundo al cuadrado.

10- Trabajo

$$W = F \cdot x$$

W es el trabajo en Joules, F es la fuerza en Newtons y x es el desplazamiento en metros.

11- Potencia

$$P = W / t$$

P es la potencia en Watios, W es el trabajo en Joules, y t es el tiempo en segundos.

12- Par de Fuerza o Momento de Torsión

$$T = F \cdot R$$

T es la torsión y se mide en Newtons·metro, F es la fuerza en Newtons, R es el radio de giro que se mide en metros.

13- Potencia de un motor

$$P = \omega \cdot T / 9,55$$

P es la potencia en Watios, ω es la velocidad angular o velocidad de giro en revoluciones por minuto (rpm), el 9,55 es la relación de la velocidad angular en radianes por segundo y revoluciones por minuto. $30/\pi = 9,55$.

14- Eficiencia de una máquina

$$\eta = P_{\text{salida}} / P_{\text{entrada}} \times 100$$



ELEL10



FUNDAMENTOS DE MOTORES

FORMULARIO

Donde η es el rendimiento, no tiene unidades, se expresa en porcentaje, P_{salida} es la potencia de salida de la máquina en Watios y P_{entrada} es la potencia de entrada de la máquina en Watios.

$$\eta = W_{\text{salida}} / W_{\text{entrada}} \times 100$$

El rendimiento también se puede deducir del trabajo de salida en Joules entre el trabajo de entrada en Joules.

15- Energía mecánica

$$E_m = E_{\text{pot}} + E_{\text{cin}}$$

Donde E_{pot} es la energía potencial en Joules y E_{cin} es la energía cinética en Joules.

16- Energía potencial

$$E_{\text{pot}} = E_{\text{grav}} + E_{\text{quim}} + E_{\text{muelle}} + E_{\text{elec}} \dots$$

Es la suma de todas las energías que se pueden convertir en movimiento: Energía gravitatoria en Joules $E_{\text{grav}} = mgh$, m es la masa en kg, g es la aceleración de la gravedad en metros por segundo al cuadrado y h es la altura en metros. Se expresa en Joules, E_{quim} es cualquier tipo de energía que resulta de cualquier reacción química, no hay una sola fórmula que la defina, se expresa en Joules, la E_{muelle} es la energía que acumula el muelle por deformación su forma es $E_{\text{muelle}} = k x^2 / 2$, donde k es la constante recuperadora del muelle en Joules/m² y x es la longitud de compresión del muelle en metros., el resultado se expresa en Joules. $E_{\text{elec}} \dots$ es la energía eléctrica $E_{\text{elec}} = I \cdot V \cdot t$

17- Energía cinética

$$E_{\text{cin}} = E_{\text{traslata}} + E_{\text{rot}}$$

Es aquella energía que se manifiesta en forma de movimiento, podemos distinguir el movimiento de traslación $E_{\text{traslata}} = mv^2/2$ donde m es la masa en kg, y v es la velocidad del objeto en m/s² y el movimiento de rotación $E_{\text{ot}} = J\omega^2$ donde J es el momento de inercia del objeto que se mide en kg·m² y ω es la velocidad de rotación del objeto que se mide en radianes por segundo rad/s.

18- Potencia

$$P = F \cdot v$$

Potencia es igual a la Fuerza en Newtons por la velocidad en m/s.

Pero también:

$$P = \omega \cdot T / 9,55$$

Donde ω es la velocidad de rotación en rpm y T es la torsión.

De estas dos ecuaciones, igualándolas tenemos:

$$\omega \cdot T / 9,55 = F \cdot v$$

De aquí podemos sacar la torsión:

$$T = 9,55 \cdot F \cdot v / \omega$$

19- Calor requerido para elevar la temperatura de un cuerpo

$$Q = m \cdot c_e \cdot \Delta T$$

Calor en Joules, masa del cuerpo en kg, c_e calor específico del material J/kg°C, ΔT

Incremento de temperatura, diferencia de temperatura entre un punto y el otro en °C.

20- Escalas de Temperatura

Algunas fórmulas necesitan introducir la temperatura en grados kelvin, que representa la temperatura absoluta del material.

La relación con la temperatura en °C es:



ELEL10



FUNDAMENTOS DE MOTORES

FORMULARIO

$$T \text{ en } ^\circ\text{K} = T \text{ en } ^\circ\text{C} + 273,15$$

21- Transferencia de calor por conducción

El calor se transmite por el material debido a la materia que los une.

$$P = \lambda \cdot A \cdot (T_2 - T_1) / d$$

P es la potencia transferida a través del material en forma de calor en Watios.

λ en la conductividad térmica del material en Watts/metro $^\circ\text{C}$

A es el Área de la sección del material a través del cual se transfiere el calor

$(T_2 - T_1)$ es la diferencia de temperaturas entre los extremos del material

D, longitud del material o distancia que recorre el calor.

22- Cálculo de pérdidas por convección

Las pérdidas de calor por convección son debidas a la transferencia de calor a algún fluido externo al material.

$$P = 3 \cdot A \cdot (T_2 - T_1)^{1.25}$$

Donde P es la potencia en Watios.

A es el área de a superficie en contacto con las dos temperaturas.

23- Cálculo de pérdidas por convección forzada

Las pérdidas de calor por convección son debidas a la transferencia de calor a algún fluido externo al material soplado sobre el cuerpo.

$$P = 1280 \cdot V_{\text{aire}} \cdot (T_2 - T_1)$$

Potencia en Wats, V_{aire} volumen de aire de enfriamiento en m^3/s , Y $(T_2 - T_1)$ es la diferencia de temperatura entre el cuerpo y el aire.

24- Cálculo de pérdidas por radiación

Las pérdidas de calor por radiación son debidas al hecho que un objeto se encuentre a una determinada temperatura, independientemente del tipo de material que lo rodee.

$$P = k \cdot A \cdot (T_1^4 - T_2^4)$$

P es la potencia de pérdidas por radiación en Watts.

K es una constante que depende de la naturaleza de la superficie del cuerpo.

A es el área de la superficie del cuerpo en m^2

T_1 y T_2 son las temperaturas del cuerpo y del entorno en grados kelvin.

Sustancia	c_e (J / kg K)	Producto	Constant k (10^{-8} / m^2 o C^4)
Asfalto	920	Cuerpo negro	5.7
Ladrillo	840	Latón, sordo	0.152
Hormigón	880	Ladrillo	5.16
Vidrio, sílice	840	Hierro oxidado en bruto	5.09
Vidrio, crown	670	Cobre, pulido	0.119
Vidrio, flint	503	Algodón	4.23
Vidrio, pyrex	876	Vidrio	5.13
Granito	790	Libro	4.43
Aljez	1090	Yeso	5.16
Mármol, mica	880	Arena	4.20
Arena	835	Plata	1.19
Suelo	800	Estaño	0.26
Madera	480	Agua	3.70
Agua	4180	Madera	4.17
		Lana	4.30