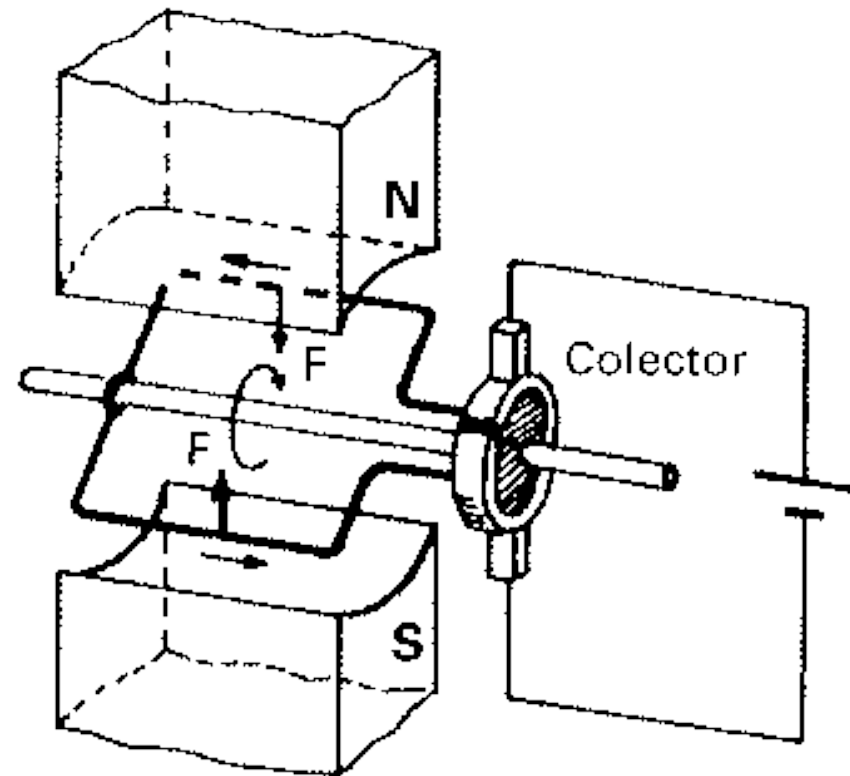


# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

### Principio de funcionamento

- Par de fuerzas deberá actuar sempre no mesmo sentido.
- Colector de delgas: A corrente circula sempre no mesmo sentido respecto ó campo magnético.
- Inversión de xiro: Inversión do sentido da corrente no rotor.

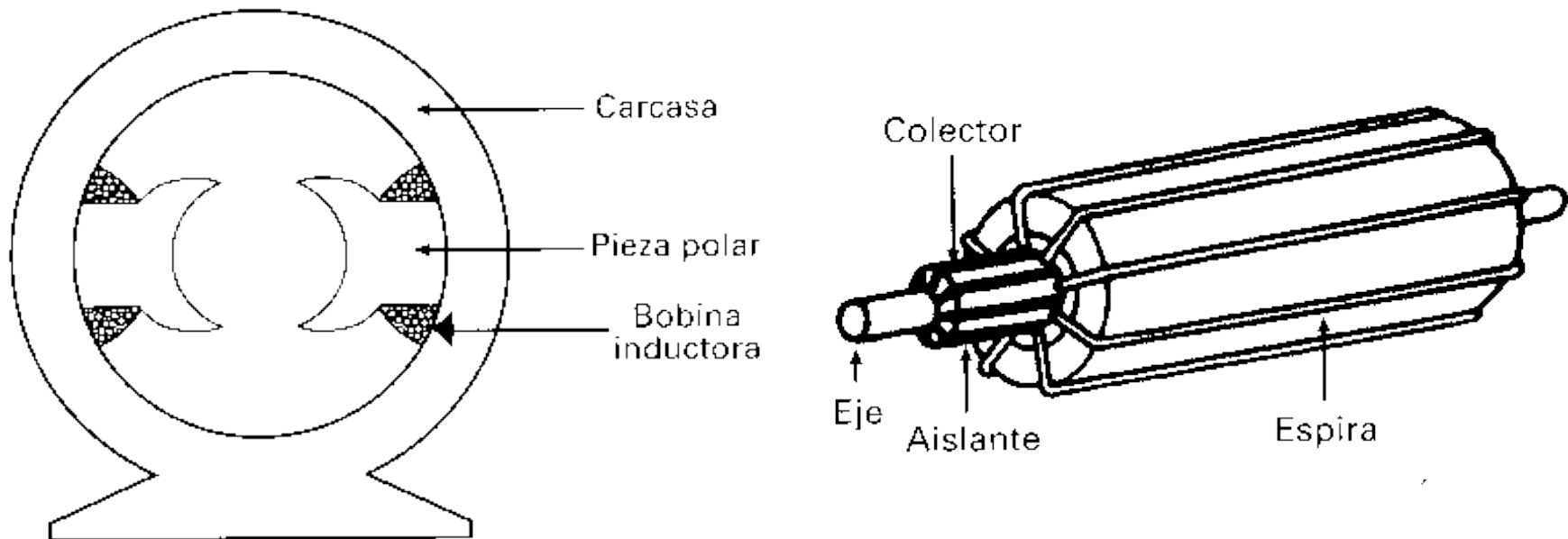


# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

### Constitución

- Máquina reversible: constitución exactamente igual á dunha dinamo.



# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

### Reacción do inducido

- Corrente polo inducido desenrola un campo magnético trasversal que desvía da súa posición orixinal ó campo principal indutor, producíndose chispas.
- Solución: Polos de conmutación conectados en serie co inducido.

## Forza Contraelectromotriz

- Xiro dos conductores fai que se induza unha forza electromotriz.
- Segundo a lei de Lenz, tende a opoñerse á causa que a produce, corrente de inducido e tensión aplicada ó motor.
- Forza contraelectromotriz limita a corrente polo inducido.

$$E = K_1 n \Phi$$

# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

### Corrente do Inducido

- Vacío: pouca resistencia provoca un aumento na velocidade do rotor.
- Aumento de velocidade provoca maior  $f_{cem}$  que limita a corrente do rotor a valores de vacío.
- Motor con carga: velocidade decrece.

$$I_i = \frac{V_b - E - 2 V_e}{r_i}$$

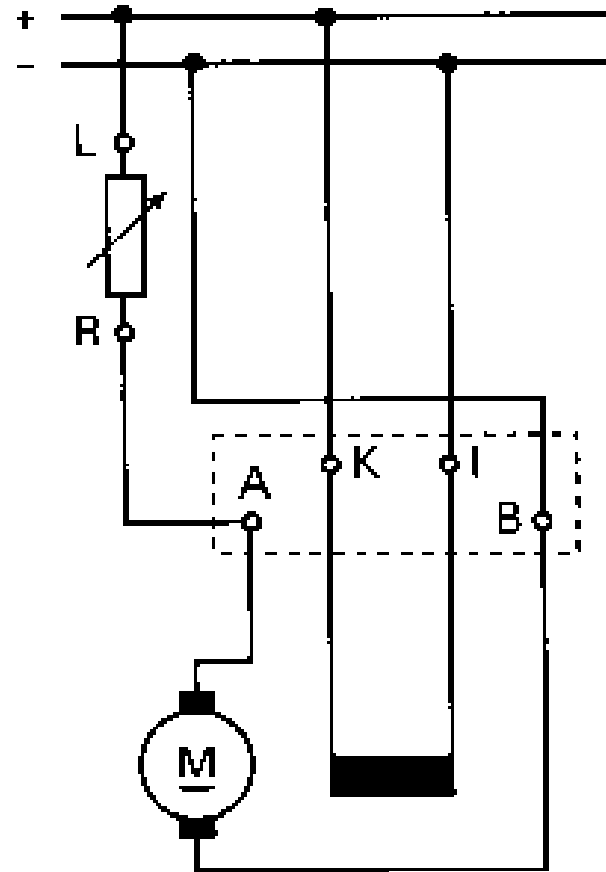
# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

### Corrente absorbida no arranque

- Rotor parado.  $f_{cem} = 0$
- Tensión en escobillas e resistencia de inducido moi baixas.  
Intensidade de arranque moi alta.
- Arranque directo para motores que posean potencia inferior a 5.5 kW.

$$I_i (\text{arranque}) = \frac{V_b - 2 V_e}{r_i}$$



Esquema de conexións do reostato de arranque dun motor de cc

# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

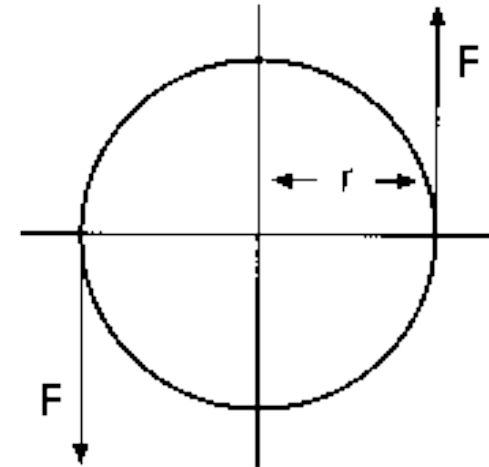
### Rendemento dun motor eléctrico

$$\eta = \frac{P_u}{P} \cdot 100$$

### Par motor

$$C = F \cdot r$$

- C = Par (Nm)
- F = Forza (N)
- r = Radio (m)



# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

Par motor

$$C = \frac{P_u}{\omega}$$

$$\omega = \frac{2 \pi n}{60}$$

$$C = \frac{N p}{2 \pi a} \Phi I_i$$

$$C = K_2 \Phi I_i$$



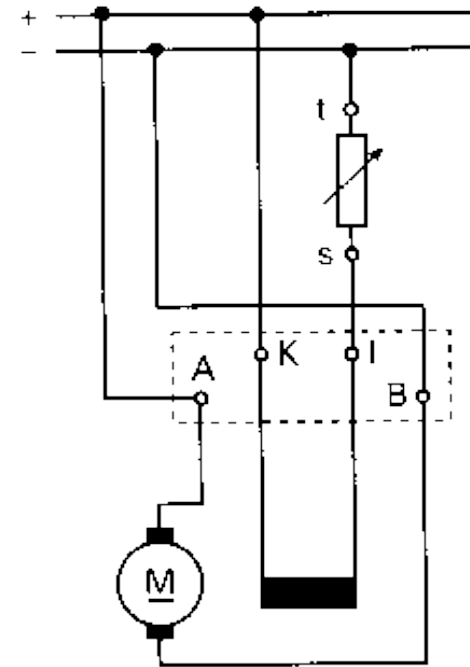
# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

### Velocidade de xiro

$$n = \frac{V_b - r_i I_i}{K_1 \Phi}$$

- Regulación de velocidade:
  - Mantendo constante o fluxo e variando a tensión aplicada ó inducido.
  - Mantendo constante a tensión e variando o fluxo da excitación (máis empregado).



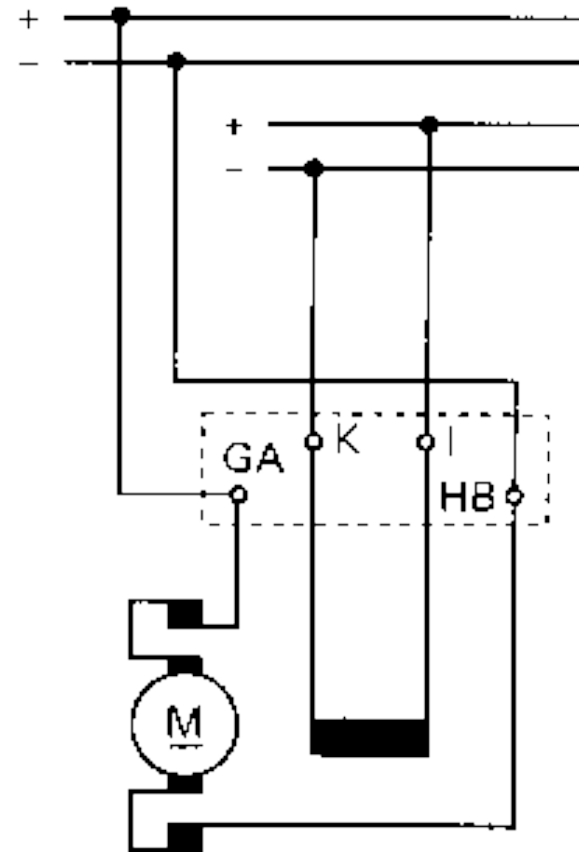
Esquema de conexións de reostato de campo para a regulación de velocidade dun motor de cc

# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

### Motor con excitación independiente

- Características de estudio similares ás do motor con excitación en derivación.
- Vantaxa: maiores posibilidades de regulación de velocidade que o motor con excitación derivación



Esquema de conexión de motor de cc con excitación independiente

# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

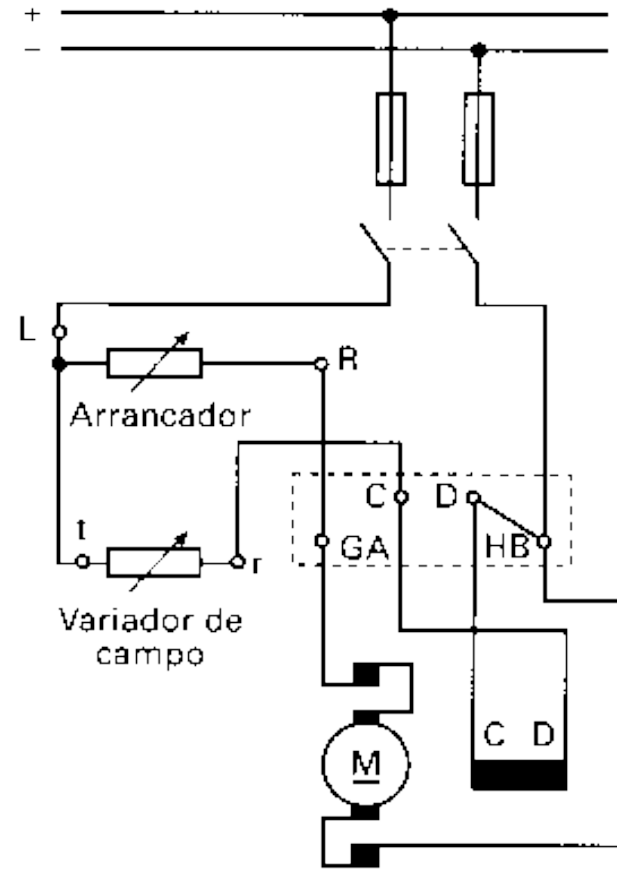
## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

### Motor con excitación en derivación ou Shunt

- Reóstato para limitar corriente de arranque.
- Variador de campo.

$$n = \frac{V_b - r_i I_i}{K_1 \Phi}$$

- Máquinas de gran potencia:  $I_i$  moi alto  $\Rightarrow$  gran reacción de inducido que provoca un gran debilitamento do campo principal  $\Rightarrow$  aumenta moito a súa velocidade  $\Rightarrow$  devanado compensación



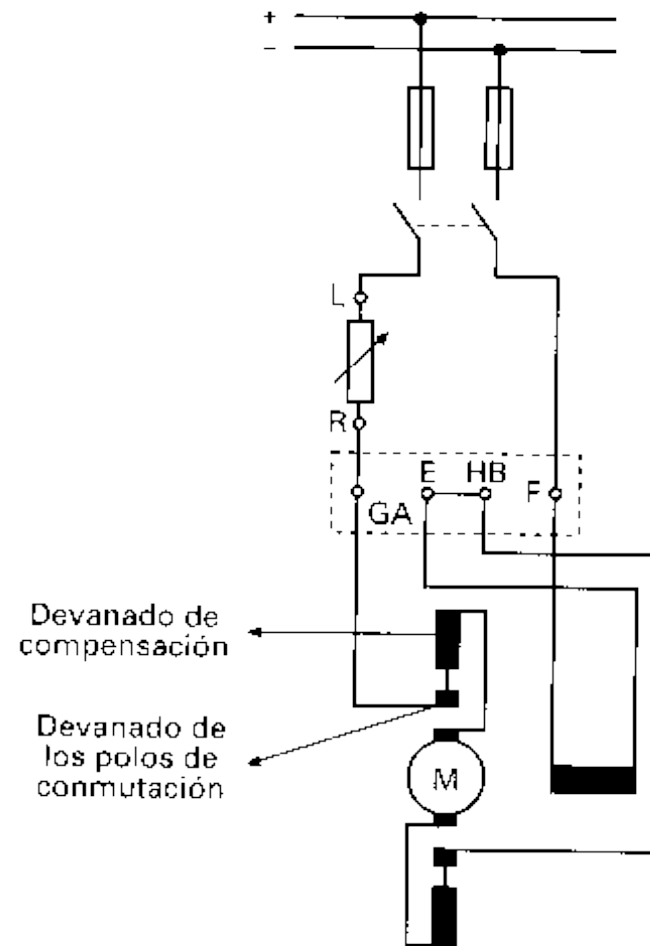
Esquema de conexións de motor de cc con excitación en derivación

# ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MT PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

## MOTORES DE CORRENTE CONTINUA

### Motor con excitación en serie

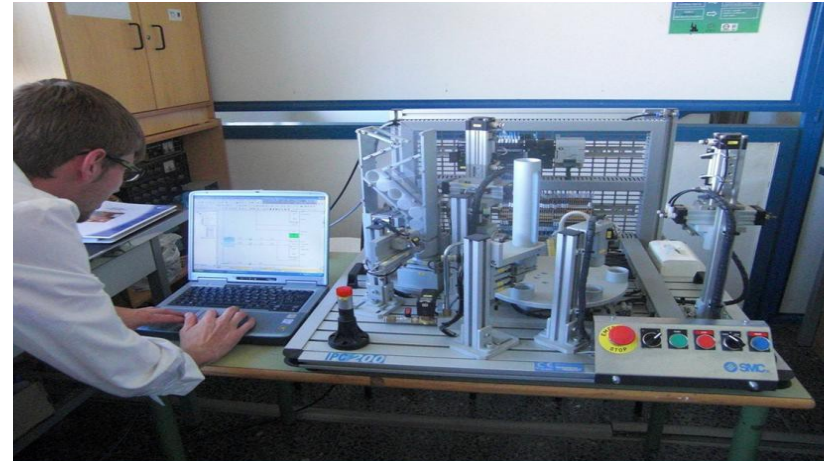
- Segundo aumenta a intensidade do motor, o motor vai perdendo velocidade.
- Para li moi pequenas, velocidades moi elevadas. Non debe funcionar en vacío



Esquema de conexi3ns de motor de cc con excitaci3n en serie



# Grazas pola vosa atención



C. YOLANDA ESTALOTE BOUZAS