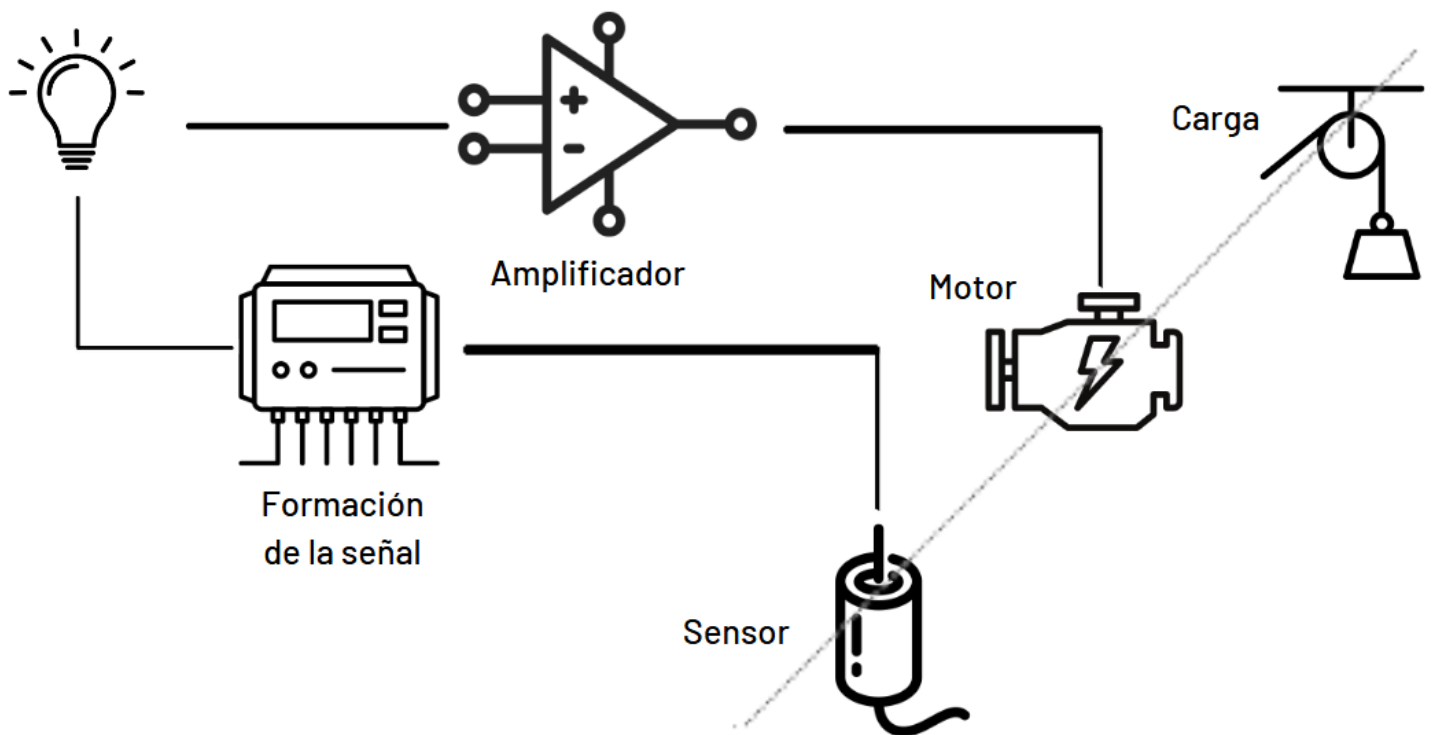


## LA DINAMO TACOMETRICA: COMO ELEGIR EL SENSOR DE VELOCIDAD



### 1. Introducción

En los últimos años, el control de máquinas rotativas eléctricas ha experimentado importantes avances, impulsados por el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales. En la mayoría de los casos, estas máquinas requieren una dinamo tacométrica para proporcionar una medición precisa de la velocidad dentro de un sistema de lazo cerrado.



*Fig.1: Proceso de lazo cerrado con sensor de velocidad.*

En sistemas automatizados que emplean controladores digitales o PLCs, se recomienda el uso de sensores de velocidad digitales para garantizar un control preciso. No obstante, los avances en electrónica también permiten la integración de controladores con entradas de 0-10V, lo que posibilita la utilización de sensores de velocidad analógicos.

## 2. Parámetros

### 2.1 El gradiente de tensión

El gradiente de tensión (V/rpm), es la característica típica del producto, y es la que condiciona el tamaño de la máquina. Las dinamos tacométricas con imanes de tierras raras, debido a su más alta energía si la comparamos con los imanes ALNICO, disponen de una constante de tiempo más corta, asegurando un mejor funcionamiento en el proceso de lazo cerrado donde es necesario un mínimo intervalo en el tiempo de respuesta.



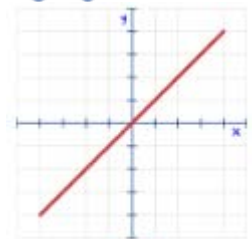
### 2.2 Precisión de la calibración

RADIO-ENERGIE ejecuta una calibración magnética de los imanes utilizados en sus máquinas y garantiza una precisión de calibración para sus productos estándares de 1% a 2% dependiendo del modelo de los mismos.



### 2.3 Linealidad

El componente DC de la tensión de salida se supone ha de ser proporcional a la velocidad, pero un mal contacto entre las escobillas / colector y la reacción de la armadura ó inducido debida a la carga es en general una razón para la no-linealidad. RADIO-ENERGIE garantiza la linealidad de sus productos para una amplia gama de velocidades.



### 2.4 Rizado

El rizo superpuesto a la tensión en continua posee un espectro de frecuencia que puede ser descompuesto en términos de correlación: a la velocidad rotacional, número de polos, número de ranuras en la armadura, y el número de delgas en el colector. El primero y el último elemento dependen esencialmente de la calidad de la construcción mecánica de la máquina y del montaje correcto de acuerdo a las instrucciones (defecto simétrico, excentricidad, etc). Los otros elementos tienen un origen electromagnético y dependen del diseño del producto. El rizado es el valor de pico medio de la señal de salida, posiblemente filtrado, comparado con el valor de la continua.



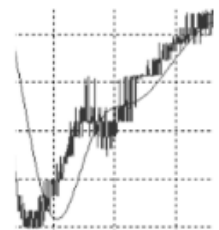
### 2.5 Reversibilidad

La reversibilidad es la diferencia entre las dos constantes de velocidad medidas en ambos sentidos de rotación. Esta diferencia es principalmente debido a un mal posicionamiento de las escobillas. En las dinamos tacométricas de RADIO-ENERGIE este parámetro está unido al diseño de la máquina y la posición de las escobillas no es ajustable después del montaje.



### 2.6 Distorsiones debido a la temperatura

La señal de salida está influenciada por la temperatura: la FEM decrece debido a la pérdida de la magnetización reversible de los imanes. La deriva está unida al tipo de imanes utilizados. La dinamo tacométrica que utiliza imanes alnico tiene una deriva inferior a 0,02% /1°C, las que utilizan imanes samario cobalto tienen una deriva inferior al 0,05% /1°C. Las dinamos compensadas en temperatura tienen unas derivas inferiores al 0,01%°C.



### 2.7 Distorsiones mecánicas.

Las características están garantizadas entre los límites de las recomendaciones de montaje. De acuerdo con los imanes utilizados el funcionamiento está más o menos influenciado por el montaje o desmontaje del rotor. La utilización de imanes de samario cobalto excluyen los riesgos de desmagnetización.

#### OMEGA FUSIBILI

Via Edison, 10  
I-20057 Assago (MI)  
ITALIA  
omegafusibili@ermec.com  
Tel.: (+39)02488481

#### ERMEC AMÉRICA

madrid@ermec.com  
Tel.: (+34)918285651

#### ERMEC PORTUGAL

Rua Brito Capelo, 807  
P-4450-068 Matosinhos  
PORTUGAL  
portugal@ermec.com  
Tel.: (+35)1707509539

#### ERMEC SPAIN

Avda. Arraona, 85 Nave 4  
E-08210 BARBERA DEL VALLES  
SPAIN  
comercial@ermec.com  
Tel.: (+34)934501600

## 2.8 El contacto entre las escobillas y el colector.

La calidad de los contactos entre las escobillas y el colector es lo que tiene mayor importancia en la calidad de la señal de la dinamo. La caída de tensión debido a este contacto es uno de los factores importantes para el buen comportamiento de la tacométrica.

Algunos parámetros que influyen en la calidad de este contacto son:

**La presión de las escobillas:** Es importante para obtener un contacto excelente entre las escobillas y el colector. Pero la vida de las escobillas depende de ello también (cuanta más presión, más desgaste).

**La elección del material:** las escobillas son tanto de electro-grafito (EG) como de carbón-plata (CA), y los colectores están hechos de cobre, o más raramente, de plata. La utilización de plata en los colectores decrece la caída de tensión incluso en los ambientes más duros o después de un período largo de no-utilización. RADIO-ENERGIE ofrece una gama entera de dinamos tacométricas con colectores de plata cubriendo un amplio rango de aplicaciones.

**El estado de las superficies del colector:** se debe tener un especial cuidado durante la mecanización del colector, para obtener la mejor geometría posible y un estado de la superficie predeterminado (robustez de las delgas del colector).

**La pátina que se forma en la superficie del colector:** en la mayoría de aplicaciones industriales la temperatura, la higrometría y la composición de la atmósfera circundante conducen a la formación de una pátina plana. De esta manera el contacto entre las escobillas y el colector permanece estable y produce solamente un delgado deterioro del colector. En las dinamos tacométricas de RADIO-ENERGIE el deterioro típico del colector es inferior a 0,1mm durante el tiempo de vida de las escobillas.

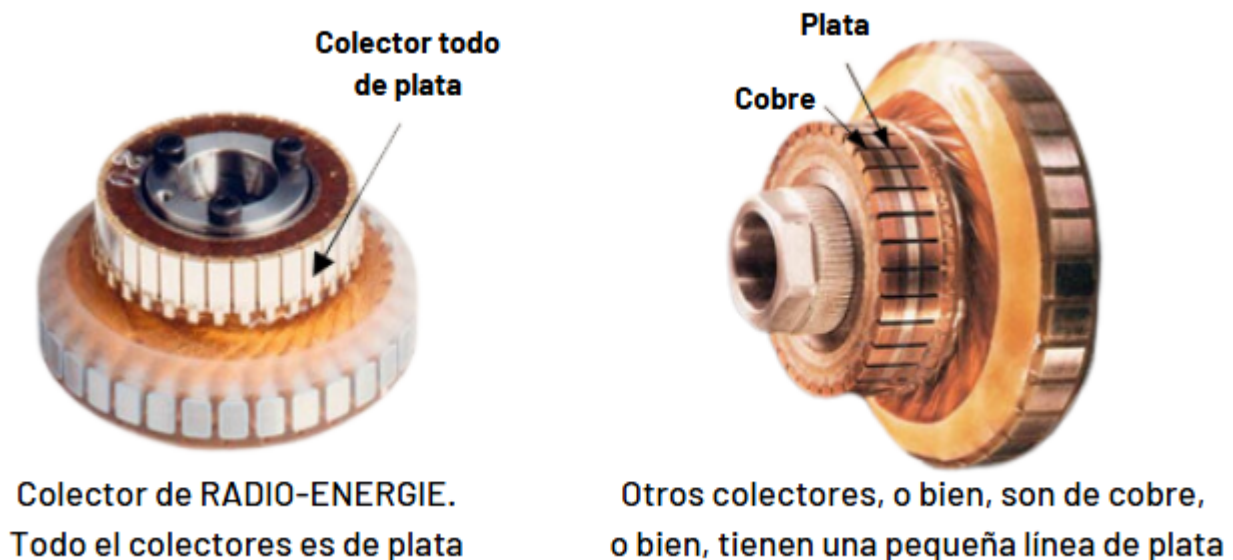


Figura 2

### OMEGA FUSIBILI

Via Edison, 10  
I-20057 Assago (MI)  
ITALIA

omegafusibili@ermec.com  
Tel.: (+39)02488481

### ERMEC AMÉRICA

madrid@ermec.com  
Tel.: (+34)918285651

### ERMEC PORTUGAL

Rua Brito Capelo, 807  
P-4450-068 Matosinhos  
PORTUGAL

portugal@ermec.com  
Tel.: (+35)1707509539

### ERMEC SPAIN

Avda. Arraona, 85 Nave 4  
E-08210 BARBERA DEL VALLES  
SPAIN

comercial@ermec.com  
Tel.: (+34)934501600

La investigación y desarrollo llevados a cabo por RADIO-ENERGIE desde hace años referente al contacto entre las escobillas y el colector han conducido hacia la optimización de las escobillas de acuerdo a las condiciones de utilización y naturaleza del colector.

### 2.9 Tiempo de vida.

El tiempo de vida de las escobillas no es, en general, un factor límite para la utilización de la dinamo tacométrica, ya que el sensor de velocidad ejecuta, en un gran número de aplicaciones, un número limitado de vueltas en un año (por ejemplo: 2000 horas de funcionamiento a 3000 rpm representa 360 millones de revoluciones por año). Por tanto, la mayoría de dinamos tacométricas que están fabricadas por RADIO-ENERGIE tienen un tiempo de vida superior a 3000 millones de revoluciones, lo cual en el ejemplo dado corresponde a más de 8 años.

### 3. Conclusión

Gracias a su diseño innovador, fabricación precisa y la selección óptima de escobillas y colector, las dinamos tacométricas RADIO-ENERGIE destacan por su larga vida útil y rendimiento superior en comparación con la mayoría de los productos disponibles en el mercado. Por ello, son la opción ideal para optimizar el lazo de regulación en la mayoría de las aplicaciones.

# Dinamos tacométricas



RDC205/RDC206



RDC207/RDC208



RDC210



RDC215



RDC14



RDC16



RDC30



RDC40



RAC12

**RADIO  
ENERGIE**

## Eje Hueco

#### OMEGA FUSIBILI

Via Edison, 10  
I-20057 Assago (MI)  
ITALIA  
omegafusibili@ermec.com  
Tel.: (+39)02488481

#### ERMEC AMÉRICA

madrid@ermec.com  
Tel.: (+34)918285651

#### ERMEC PORTUGAL

Rua Brito Capelo, 807  
P-4450-068 Matosinhos  
PORTUGAL  
portugal@ermec.com  
Tel.: (+35)1707509539

#### ERMEC SPAIN

Avda. Arraona, 85 Nave 4  
E-08210 BARBERA DEL VALLES  
SPAIN  
comercial@ermec.com  
Tel.: (+34)934501600

**DINAMOS TACOMETRICAS EJE PASANTE**



RE.0110



RE.0122



RE.0220



RE.0444R



RE.0444L



RE.0444NV



RE.0315L



RE.0444SR



RE.0444ADF  
(DISCONTINUED)



RE.0444N



RE.0444US



RE.0588SR



RE.0588GB



RE.0588



RE.0588MF



RE.0588US

**OMEGA FUSIBILI**

Via Edison, 10  
I-20057 Assago (MI)  
ITALIA  
omegafusibili@ermec.com  
Tel.: (+39)02488481

**ERMEC AMÉRICA**

madrid@ermec.com  
Tel.: (+34)918285651

**ERMEC PORTUGAL**

Rua Brito Capelo, 807  
P-4450-068 Matosinhos  
PORTUGAL  
portugal@ermec.com  
Tel.: (+35)1707509539

**ERMEC SPAIN**

Avda. Arraona, 85 Nave 4  
E-08210 BARBERA DEL VALLES  
SPAIN  
comercial@ermec.com  
Tel.: (+34)934501600



## DISTRIBUIDORES DE RADIO-ENERGIE

Distribuidores de Radio-Energie en: Argentina  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Bolivia  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Brasil  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Chile  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Colombia  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Costa Rica  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Cuba  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Ecuador  
 Distribuidores de Radio-Energie en: El Salvador  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Guatemala  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Honduras  
 Distribuidores de Radio-Energie en: México  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Nicaragua  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Panamá  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Paraguay  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Perú  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Puerto Rico  
 Distribuidores de Radio-Energie en: República Dominicana  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Uruguay  
 Distribuidores de Radio-Energie en: Venezuela



### DISTRIBUIDORES DE RADIO-ENERGIE EN EUROPA:



Distribuidores de Radio-Energie en Portugal



Distribuidores de Radio-Energie en España



Distribuidores de Radio-Energie en Italia

**OMEGA FUSIBILI**  
 Via Edison, 10  
 I-20057 Assago (MI)  
 ITALIA  
 omegafusibili@ermec.com  
 Tel.: (+39)02488481

**ERMEC AMÉRICA**  
 madrid@ermec.com  
 Tel.: (+34)918285651

**ERMEC PORTUGAL**  
 Rua Brito Capelo, 807  
 P-4450-068 Matosinhos  
 PORTUGAL  
 portugal@ermec.com  
 Tel.: (+35)1707509539

**ERMEC SPAIN**  
 Avda.Arraona,85 Nave4  
 E-08210 BARBERA DEL VALLES  
 SPAIN  
 comercial@ermec.com  
 Tel.: (+34)934501600

