

# DOCUMENTACIÓN TÉCNICA



## DOCUMENTACIÓN TÉCNICA GENERAL

### Normativas de referencia

Todos los motores son fabricados siguiendo la normativa europea vigente y son conformes a las normativas que se detallan a continuación:

#### **Norma 2006/95/CE sobre material eléctrico de baja tensión**

Esta normativa **no** incluye maquinaria eléctrica protegida contra explosiones, maquinas específicas para ascensores y montacargas, ni maquinaria eléctrica para utilización en barcos, aviones o trenes.

#### **Norma 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética**

No existe una normativa específica sobre compatibilidad electromagnética de máquinas eléctricas.

#### **Norma 2006/42/CE sobre máquinas eléctricas**

#### **Norma 2009/125/CE sobre diseño ecológico aplicable a los productos relacionados con la energía**

Bajo demanda se extiende la correspondiente "Declaración del Fabricante".

#### **Documento CENELEC 11.1974 Normas europeas sobre motores**

### Normas eléctricas

Prescripciones generales sobre máquinas eléctricas:

IEC 60034-1 / EN 60034-1 / IEC 60034-25

Marcado de bornes en máquinas eléctricas rotativas:

IEC 60034-8 / EN 60034-8

Tensiones normalizadas:

IEC 60038

Material aislante:

IEC 60085 / IEC 60034-18 / EN 60034-18

Clase de eficiencia y determinación de la misma:

IEC 60034-30 / IEC 60034-31

IEC 60034-2

### Normas mecánicas

Dimensiones y potencias asignadas:

IEC 60072

Protección:

IEC 60034-5 / EN 60034-5

Métodos de refrigeración:

IEC 60034-6 / EN 60034-6

Formas constructivas:

IEC 60034-7 / EN 60034-7

Valores límite de ruido:

IEC 60034-25

Vibraciones:

IEC 60034-14 / ISO 7919-1

ISO 10816-1

Bridas de sujeción: DIN 42948

Tolerancias de las bridas de sujeción:

DIN 42955

## Formas constructivas

La norma IEC 60034-7 clasifica las diferentes formas constructivas de las máquinas eléctricas.

## Grados de protección

La norma IEC 60034-5 / EN 60034-5 clasifica los grados de protección de las máquinas eléctricas mediante las letras **IP** y dos cifras que identifican los diferentes grados tal y como se detalla a continuación:

### Primera cifra: identifica los grados de protección contra diferentes contactos y cuerpos extraños

- 0: sin protección especial.
- 1: protección contra cuerpos extraños sólidos mayores de 50 mm. (protege contra contactos fortuitos con la mano).
- 2: protección contra cuerpos extraños sólidos mayores de 12 mm. (protege contra contactos fortuitos con los dedos).
- 3: protección contra cuerpos extraños sólidos mayores de 2,5 mm. (protege contra contactos de herramientas, hilos, etc.)
- 4: protección contra cuerpos extraños sólidos mayores de 1 mm. (protege contra hilos, cintas, etc.)
- 5: protección contra el polvo (depósitos dañinos).**
- 6: protección total contra el polvo.

### Segunda cifra: identifica los grados de protección contra el agua

- 0: sin protección especial.
- 1: protección contra la caída vertical de gotas de agua.
- 2: protección contra la caída de gotas de agua desviadas hasta 15° de la vertical.
- 3: protección contra el agua en forma de lluvia hasta 60° de la vertical.
- 4: protección contra el agua proyectada desde cualquier dirección.
- 5: protección contra el chorro de agua a presión desde cualquier dirección.**
- 6: protección contra los embates de mar y chorros de agua potentes.
- 7: protección contra los efectos de la inmersión entre 0,15 y 1 m. de profundidad.
- 8: protección contra los efectos prolongados de la inmersión bajo condiciones que deben acordarse entre el fabricante y el usuario.

## Ruido

La intensidad del nivel de ruido en una máquina eléctrica se mide a partir del nivel total de la presión sonora y se expresa en dB(A). Se utiliza la curva de evaluación A de un medidor de nivel sonoro acorde a la norma DIN EN 61672.

Los valores límite de las intensidades de ruido en las máquinas eléctricas se indican a través de la norma IEC 60034-25. Los valores que reflejan los motores eléctricos son considerablemente inferiores, tal y como se detalla en las tablas técnicas.

## Tensión

Los motores eléctricos pueden suministrarse con diferentes tensiones asignadas, 218-242 V, 380-420 V y 655-725 V; y para diferentes tensiones de red, 230 V, 400 V, 690 V.

La norma IEC 60034-1 admite una tolerancia de  $\pm 5\%$  para las tensiones asignadas de los motores eléctricos. Para las tensiones de red, la tolerancia es de  $\pm 10\%$  y se rige por la norma IEC 60038.

## Potencia

Las potencias de los motores eléctricos versión estándar, pueden funcionar bajo las siguientes condiciones:

Carga constante en servicio continuo S1, según norma IEC 60034-1, EN 60034-1.

Temperatura ambiente de 40 °C.

Instalaciones a 1000 m. de altura sobre el nivel del mar.

Si los motores deben funcionar en condiciones más adversas, se recomienda indicar las condiciones de servicio para determinar si son necesarias ejecuciones específicas.

## Aislamiento y calentamiento

Según la norma IEC 60034-1; EN 60034-1, el aislamiento de nuestros motores eléctricos estándar corresponde a la clase térmica F.

Las versiones estándar de nuestros motores están preparados para trabajar con una temperatura de refrigeración máxima de entre -20°C y 40°C, disponen de una clase de aislamiento F y están diseñados con un incremento de temperatura máximo de clase B, 80K.

La tabla que sigue indica las condiciones de trabajo de las principales clases térmicas que determina la norma IEC 60034-1; EN 60034-1:

CLASE	$\Delta T$ °	T max
B	80 K	125° C
F	105 K	155° C
H	125 K	180° C
C	145 K	200° C

## Condiciones de trabajo específicas que implican una reducción de la potencia de los motores eléctricos

- Temperaturas de refrigeración superiores a los 40 °C:

Temperatura de refrigeración	45°C	50°C	55°C	60°C
Disminución aprox. De la potencia	95%	90%	85%	80%

Instalaciones en alturas superiores a los 1000 metros sobre el nivel del mar (ref. norma IEC 60034-1; EN 60034-1)

Altura de emplazamiento	2.000m	3000m	4000m
Temperatura de refrigeración: 40° C Clase de aislamiento B. Disminución aprox. de la potencia.	92%	84%	76%
Temperatura de refrigeración: 40° C Clase de aislamiento F Disminución aprox. de la potencia.	89%	79%	68%
Temperatura de refrigeración: Clase de aislamiento B. La potencia no varía	32 °C	24 °C	16 °C
Temperatura de refrigeración, clase de aislamiento F. La potencia no varía	30 °C	19 °C	9 °C

## Información adicional para regímenes de servicio y condiciones de trabajo específicas

Los regímenes tipo vienen definidos por la norma IEC 60034-1. La norma IEC 60034-1 presenta el comportamiento de la carga solicitada, de las pérdidas eléctricas y de la temperatura de la máquina.

Los diferentes regímenes de servicio son los siguientes:

- S 1: servicio continuo
- S 2: ... min (servicio temporal)
- S 3: ... % - ... min (servicio intermitente periódico)
- S 4: ... % -  $J_M$ ...  $\text{kgm}^2$  -  $J_{\text{ext}}$ ...  $\text{kgm}^2$  (servicio intermitente periódico con arranques)
- S 5: ... % -  $J_M$ ...  $\text{kgm}^2$  -  $J_{\text{ext}}$ ...  $\text{kgm}^2$  (servicio intermitente periódico con frenado eléctrico)
- S 6: ... % - min (servicio ininterrumpido periódico con carga intermitente)
- S 7:  $J_M$ ...  $\text{kgm}^2$  -  $J_{\text{ext}}$ ...  $\text{kgm}^2$  (servicio ininterrumpido con frenado eléctrico)
- S 8:  $J_M$ ...  $\text{kgm}^2$  -  $J_{\text{ext}}$ ...  $\text{kgm}^2$  (servicio ininterrumpido periódico con cambios de carga y velocidad relacionados)
- S 9: ... kW (servicio con variación no periódica de la carga y de la velocidad)
- S 10: p/t ... r ... TL (servicio con cargas individuales constantes).

### S1: servicio continuo

Servicio donde se mantiene una carga constante el tiempo suficiente para que la máquina alcance el equilibrio térmico.

#### Leyenda:

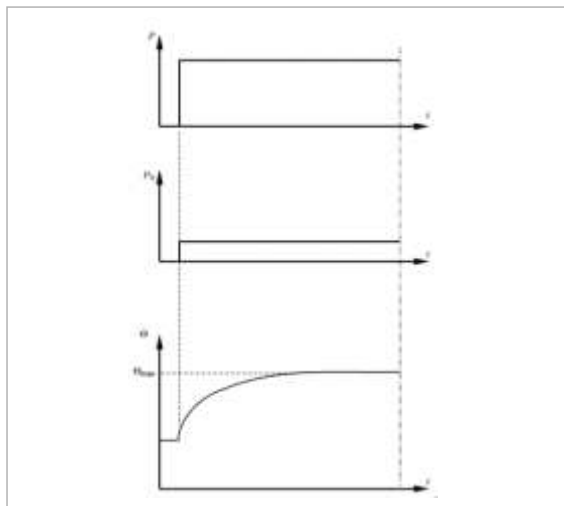
P: carga

$P_v$ : pérdidas eléctricas

$\Theta$ : Temperatura

$\Theta_{\text{max}}$ : Máxima temperatura alcanzada

t: tiempo



### S2: servicio temporal

Servicio a carga constante durante un período de tiempo menor al requerido para alcanzar el equilibrio térmico. Seguido de un período de reposo y desenergización de duración suficiente para restablecer la temperatura de la máquina dentro de 2 K de la temperatura del refrigerante.

#### Leyenda:

P: carga

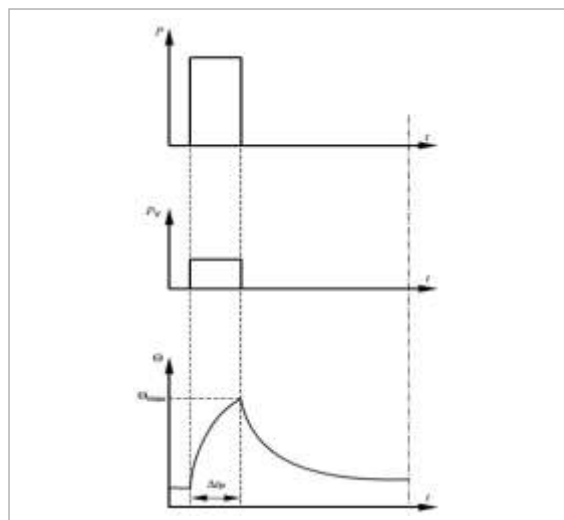
$P_v$ : pérdidas eléctricas

$\Theta$ : Temperatura

$\Theta_{\text{max}}$ : Máxima temperatura alcanzada

t: tiempo

$\Delta t_p$ : Tiempo de operación a carga constante

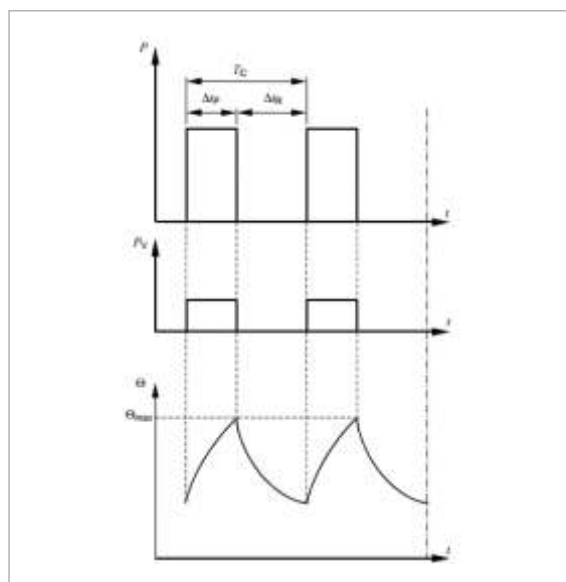


**S3: servicio intermitente periódico**

Secuencia de ciclos de trabajo idénticos, cada uno incluyendo un tiempo de funcionamiento a carga constante y un tiempo de reposo y desenergización. En este servicio, el ciclo es tal que la corriente de arranque no afecta significativamente al aumento de temperatura.

**Legenda:**

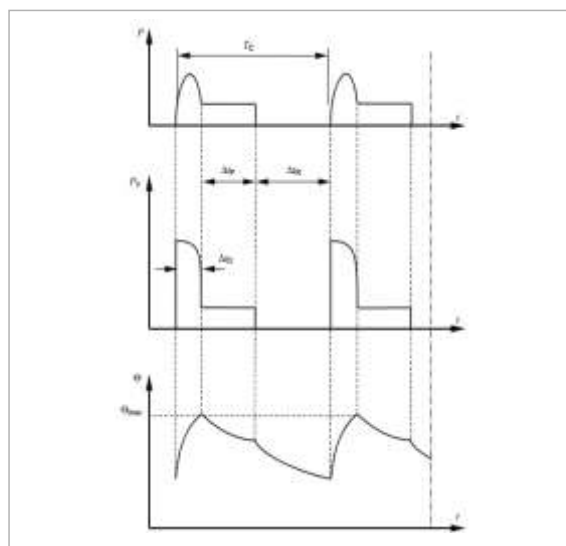
P: carga  
 $P_v$ : pérdidas eléctricas  
 $\Theta$ : Temperatura  
 $\Theta_{max}$ : Máxima temperatura alcanzada  
 t: tiempo  
 $T_c$ : Tiempo de un ciclo de carga  
 $\Delta_{tp}$ : Tiempo de operación a carga constante  
 $\Delta_{tr}$ : Tiempo de reposo y desenergización  
 Factor de duración cíclica:  $\Delta_{tp} / T_c$

**S4: servicio intermitente periódico con arrastres**

Secuencia de ciclos de trabajo idénticos, cada ciclo incluye un tiempo de arranque importante, un tiempo de funcionamiento a carga constante y un tiempo de reposo y desenergización.

**Legenda:**

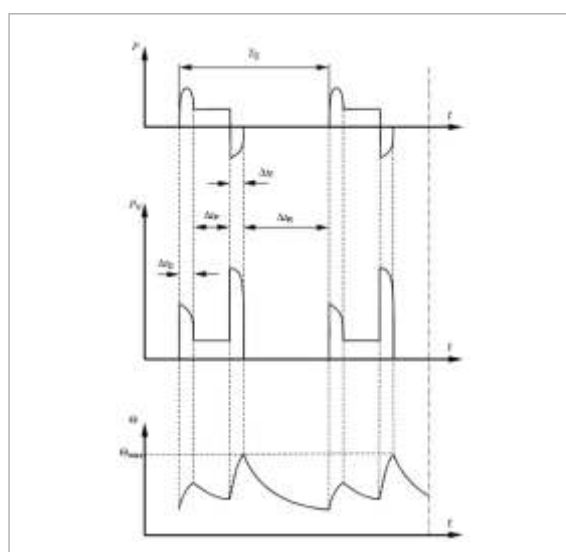
P: carga  
 $P_v$ : pérdidas eléctricas  
 $\Theta$ : Temperatura  
 $\Theta_{max}$ : Máxima temperatura alcanzada  
 t: tiempo  
 $T_c$ : Tiempo de un ciclo de carga  
 $\Delta_{td}$ : Tiempo de arranque/aceleración  
 $\Delta_{tp}$ : Tiempo de operación a carga constante  
 $\Delta_{tr}$ : Tiempo de reposo y desenergización  
 Factor de duración cíclica:  $(\Delta_{td} + \Delta_{tp}) / T_c$

**S5: servicio intermitente periódico con frenado eléctrico**

Secuencia de ciclos de trabajo idénticos, cada ciclo consiste en una hora de inicio, un tiempo de trabajo a carga constante, un tiempo de frenado eléctrico y un tiempo de reposo y desenergización.

**Legenda:**

P: carga  
 $P_v$ : pérdidas eléctricas  
 $\Theta$ : Temperatura  
 $\Theta_{max}$ : Máxima temperatura alcanzada  
 t: tiempo  
 $T_c$ : Tiempo de un ciclo de carga  
 $\Delta_{td}$ : Tiempo de arranque/aceleración  
 $\Delta_{tp}$ : Tiempo de operación a carga constante  
 $\Delta_{tf}$ : Tiempo de frenado eléctrico  
 $\Delta_{tr}$ : Tiempo de reposo y desenergización  
 Factor de duración cíclica:  $(\Delta_{td} + \Delta_{tp} + \Delta_{tf}) / T_c$

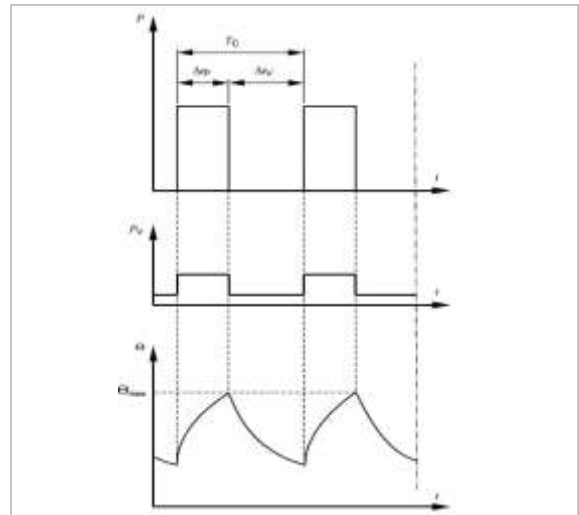


### S6: servicio ininterrumpido periódico con carga intermitente

Secuencia de ciclos de trabajo idénticos, cada ciclo consiste en un tiempo de trabajo a carga constante y un tiempo de funcionamiento sin carga. No hay tiempo de reposo y desenergización.

#### Leyenda:

- P: carga
- $P_v$ : pérdidas eléctricas
- $\Theta$ : Temperatura
- $\Theta_{max}$ : Máxima temperatura alcanzada
- t: tiempo
- $T_c$ : Tiempo de un ciclo de carga
- $\Delta_{tp}$ : Tiempo de operación a carga constante
- $\Delta_{tv}$ : Tiempo de operación sin carga
- Factor de duración cíclica:  $\Delta_{tp}/T_c$

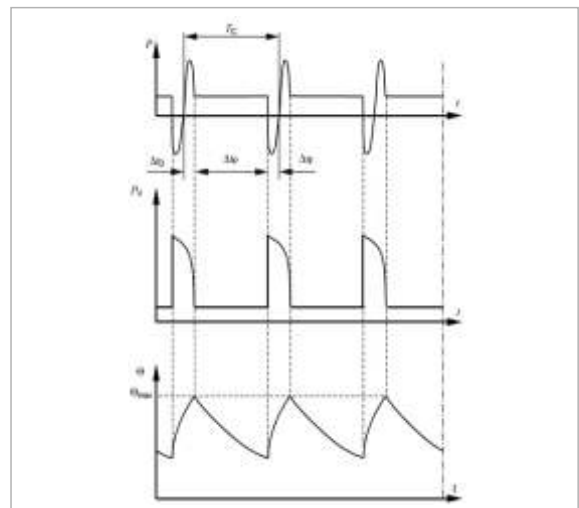


### S7: servicio ininterrumpido con frenado eléctrico

Secuencia de ciclos de trabajo idénticos, cada ciclo consiste en un tiempo de arranque, un tiempo de trabajo a carga constante y un tiempo de frenado eléctrico. No hay tiempo de reposo y desenergización.

#### Leyenda:

- P: carga
- $P_v$ : pérdidas eléctricas
- $\Theta$ : Temperatura
- $\Theta_{max}$ : Máxima temperatura alcanzada
- t: tiempo
- $T_c$ : Tiempo de un ciclo de carga
- $\Delta_{td}$ : Tiempo de arranque/aceleración
- $\Delta_{tp}$ : Tiempo de operación a carga constante
- $\Delta_{tf}$ : Tiempo de frenado eléctrico
- Factor de duración cíclica: 1

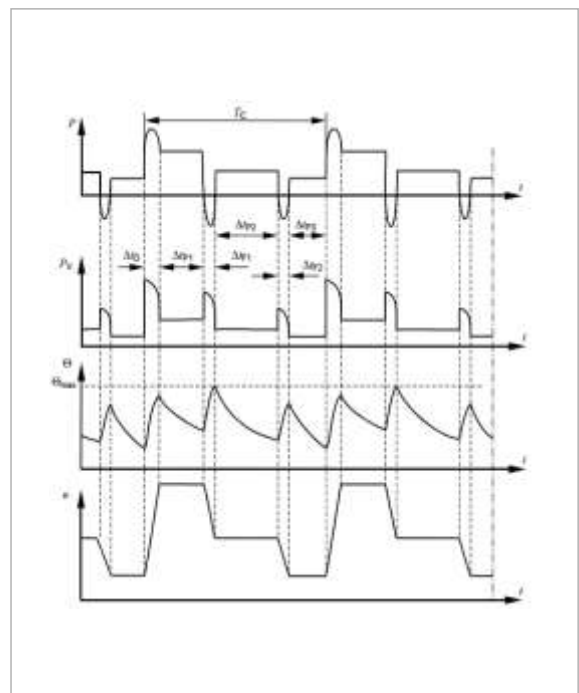


### S8: servicio ininterrumpido periódico con cambios de carga y velocidad relacionados

Secuencia de ciclos de trabajo idénticos, cada ciclo consiste en un tiempo de trabajo a carga constante correspondiente a una velocidad de rotación determinada, seguido de uno o más tiempos de operación a otras cargas constantes correspondientes a diferentes velocidades de rotación. No hay tiempo de reposo y desenergización.

#### Leyenda:

- P: carga
- $P_v$ : pérdidas eléctricas
- $\Theta$ : Temperatura
- $\Theta_{max}$ : Máxima temperatura alcanzada
- t: tiempo
- $T_c$ : Tiempo de un ciclo de carga
- n: velocidad
- $\Delta_{td}$ : Tiempo de arranque/aceleración.
- $\Delta_{tp}$ : Tiempo de operación a carga constante (P1, P2, P3)
- $\Delta_{tf}$ : Tiempo de frenado eléctrico. (F1, F2)
- Factor de duración cíclica:  $(\Delta_{td} + \Delta_{tp1})/T_c$ ;  $(\Delta_{tf1} + \Delta_{tp2})/T_c$ ;  $(\Delta_{tf2} + \Delta_{tp3})/T_c$



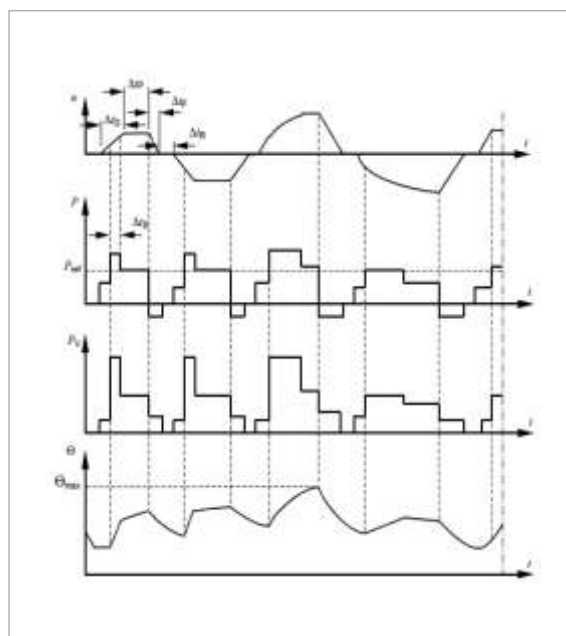


### S9: servicio con variación no periódica de la carga y de la velocidad

Servicio en el que generalmente la carga y la velocidad varían no periódicamente dentro del rango de funcionamiento admisible. Esto incluye frecuentes sobrecargas que pueden superar en gran medida la carga de referencia.

#### Legenda:

P: carga  
 $P_{ref}$ : carga de referencia  
 $P_v$ : pérdidas eléctricas  
 $\Theta$ : Temperatura  
 $\Theta_{max}$ : Máxima temperatura alcanzada  
 t: tiempo  
 n: velocidad  
 $\Delta_{TD}$ : Tiempo de arranque/aceleración  
 $\Delta_{tp}$ : Tiempo de operación a carga constante  
 $\Delta_{TF}$ : Tiempo de frenado eléctrico  
 $\Delta_{TR}$ : Tiempo de reposo y desenergización  
 $\Delta_{TS}$ : Tiempo de sobrecarga



### S10: servicio con cargas individuales constantes

Servicio que consiste en un número determinado de valores discretos de la carga y, si procede, de la velocidad, donde cada combinación carga/velocidad se mantiene durante el tiempo suficiente para permitir que la máquina alcance el equilibrio térmico. La carga mínima dentro de un ciclo de trabajo puede tener el valor cero.

#### Legenda:

P: carga  
 $P_i$ : carga constante dentro de un ciclo de trabajo  
 $P_{ref}$ : carga de referencia  
 $P_v$ : pérdidas eléctricas  
 $\Theta$ : Temperatura  
 $\Theta_{ref}$ : temperatura en la carga de referencia basada en el tipo de servicio S1  
 t: tiempo  
 $t_i$ : tiempo de una carga constante dentro de un ciclo  
 $T_c$ : Tiempo de un ciclo de carga  
 n: velocidad  
 $\Delta\Theta_i$ : Diferencia entre el aumento de temperatura del devanado en cada una de las diferentes cargas de un ciclo y el aumento de temperatura de la carga de referencia basada en el tipo de servicio S1

