

Ficha	IND240: Implantación de un variador de velocidad en un motor eléctrico existente para sistemas dinámicos sin modulación.
Código	IND240
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalación y puesta en funcionamiento de un variador de velocidad en un motor eléctrico existente, que opera en régimen constante y sin mecanismos de modulación de velocidad en función de la demanda (como control ON/OFF, parada automática o sistemas mecánicos de regulación). El objetivo de la actuación es adaptar el par motor a procesos industriales con demanda variable, con el mismo nivel de desempeño.

Esta medida se aplica únicamente a equipos de tipo dinámico (es decir, aquellos cuyo funcionamiento se basa en la generación de caudal mediante la velocidad de rotación, como bombas centrífugas, ventiladores axiales o radiales y compresores centrífugos o axiales), en los que la carga mecánica varía de forma continua y proporcional a la velocidad.

A modo ejemplo, los siguientes:

- Bombas dinámicas o cinéticas
- Ventiladores (axiales o radiales).
- Compresores dinámicos (centrífugos y axiales).

Y, por lo tanto, quedan excluidos del ámbito de aplicación:

- La instalación o sustitución de equipos completos por otros que lleven incorporado el variador de velocidad al motor.
- Actuaciones que supongan sustitución total o parcial del equipo existente.
- La instalación de variadores de velocidad en bombas o compresores con desplazamiento positivo o volumétrico, como aquellos de pistón, veleta, rotador o tornillo.

2 REQUISITOS

Además de la necesidad de justificar que se actúa exclusivamente sobre sistemas rotodinámicos, se debe contar con un registro inalterable con datos fehacientes de los parámetros de funcionamiento del sistema, necesarios para el cálculo del ahorro. Estos registros deben acreditar la reducción de la velocidad de giro del motor y por ende la potencia mecánica en el eje del motor.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El ahorro de energía se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_M = P_M \cdot \left(1 - \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^3 \right) \cdot (1 - p) \cdot h$$

Para los casos en los que la implantación de variadores se haga en diferentes motores independientes entre sí en un mismo establecimiento industrial, se aplicará la fórmula anterior y se sumaran o agregaran los resultados de ahorros individuales generados en cada motor.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n (AE_M)_j$$

Donde:

P_M	Potencia nominal de salida del motor sin variador	kW
N_1	Velocidad de giro del motor a régimen constante antes de la actuación, sin variador de velocidad	rpm
N_2	Velocidad media anual de giro del motor, en su nuevo punto promedio de funcionamiento, con variador de velocidad ¹	rpm
h	Horas de funcionamiento anuales del motor ² .	h
p	Pérdidas de potencia en el variador ³	%
AE_M	Ahorro anual de energía final del motor	kWh/año

¹ El nuevo punto de funcionamiento (velocidad de giro y potencia promedio) se acreditará y justificará con medios de prueba y registros durante al menos 30 días de funcionamiento normal del proceso donde esté acoplado el motor, emitiendo la empresa instaladora el correspondiente certificado.

² Cualquier valor de horas de funcionamiento deberá justificarse con prueba de registro durante un periodo representativo. En el caso de que las horas de funcionamiento del motor antes y después no coincidan, se considerará el menor de los valores.

³ Pérdidas de energía de referencia (kW) al 90 % de la frecuencia estatórica nominal del motor y el 100 % de la corriente nominal generadora de par. Según cuadro 6 del anexo 1 del Reglamento (UE) 2019/1781 de la Comisión, de 1 de octubre.

$$AE_{TOTAL} \quad \text{Ahorro anual de energía final total} \quad \text{kWh/año}$$

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

Id variador Nº de serie	P _M	N ₁	N ₂	h	p	AE _M	D _i
1							
2..							
n							

AE _{TOTAL} :	
-----------------------	--

D_i	Duración indicativa de la actuación ⁴	años
-------	--	------

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

⁴ Según Recomendación (UE) 2019/1658, de la Comisión, de 25 de septiembre, relativa a la transposición de la obligación de ahorro de energía en virtud de la Directiva de eficiencia energética, o en su defecto a criterio del técnico responsable. Valor requerido con fines estadísticos.

5 DOCUMENTACIÓN PARA JUSTIFICAR LOS AHORROS DE LA ACTUACIÓN Y SU REALIZACIÓN

1. Ficha cumplimentada y firmada por el representante legal del solicitante de la emisión de CAE.

2. Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía final referida a la solicitud y/u obtención de ayudas públicas para la misma actuación de ahorro de energía según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁵ de la inversión realizada que incluyan una descripción detallada de los elementos principales (por ejemplo, aquellos de cuya ficha técnica se toman datos para calcular el ahorro).

4. Informe fotográfico del motor en el estado anterior y posterior a la actuación, que permita verificar visualmente los cambios realizados.

5. Certificado de la empresa instaladora⁶ que justifique los siguientes datos, conforme a la ficha técnica de los equipos:

a) Potencia nominal de salida del motor y velocidad de giro del motor en carga nominal, sin variador de velocidad, según ficha técnica.

b) Potencia promedio del motor y su velocidad de giro correspondiente, en su nuevo punto de funcionamiento con variador de velocidad, acreditada con registro de al menos 30 días de funcionamiento normal del proceso industrial al que está acoplado al motor.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁶ En el caso de que la instalación la realice personal propio de la plantilla de la empresa, se deberá aportar adicionalmente el correspondiente certificado del técnico competente en la materia.