

motor tico

BOLETÍN MENSUAL PREPARADO POR WWW.MOTORTICO.COM, COSTA RICA

MARZO 2016

Estimando datos de placa de un motor sin placa

Es posible que un motor instalado en una planta industrial o edificio no cuente con la placa de características, o ésta se encuentre deteriorada, lo que impide leerla claramente. Además, algunos fabricantes utilizan placas en material plástico que pueden dañarse con el paso del tiempo o en una sobrecarga térmica. Lo ideal es que cada motor cuente con un número de identificación o código de inventario, para relacionarlo con un archivo que incluya la fotografía de su placa, la ficha técnica y el historial de mantenimiento. Pero esto no siempre se logra. Por eso conviene revisar qué datos se pueden estimar en placas inexistentes o ilegibles. En este boletín se entregan algunas consideraciones al respecto para motores de baja tensión (BT). Ver en la Fig. 1 una placa típica de un motor NEMA de BT.

Figura 1 Placa de características típica de un motor eléctrico NEMA

<Name of Manufacturer>			
ORD. No.	1N4560981324		
TYPE	HIGH EFFICIENCY	FRAME	286T
H.P.	42	SERVICE FACTOR	1.10
AMPS	42	VOLTS	415
R.P.M.	1790	HERTZ	60
DUTY	CONT	DATE	01/15/2003
CLASS INSUL	F	NEMA DESIGN	B
		NEMA NOM. EFF.	95
<Address of Manufacturer>			

Consideraciones Generales

Según normativa, todo fabricante deberá colocar una placa de características con los datos más relevantes que serán usados desde el momento de la adquisición, durante la instalación y a lo largo de la vida útil de la máquina. Dentro de los datos que aparecen en la placa están los siguientes, explicando algún hecho relevante de cada uno:

- **Voltaje:** es el voltaje nominal de operación. Cada norma de fabricación permite un rango: $\pm 10\%$ para NEMA, y $\pm 5\%$ para IEC.
- **Frecuencia:** frecuencia nominal de la red de alimentación eléctrica.
- **Fases:** número de líneas de potencia del motor.
- **Corriente:** consumo de corriente a potencia plena y voltaje/frecuencia nominal. Se conoce como FLA (full load ampere) y se usa para dimensionar la protección de sobrecarga.
- **Factor de potencia:** factor de potencia en atraso a potencia plena y voltaje/frecuencia nominal.
- **kW o HP:** potencia mecánica nominal entregada en el eje a voltaje/frecuencia nominal.
- **Velocidad:** velocidad en revoluciones por minuto a potencia nominal.
- **Eficiencia:** nivel de eficiencia del motor a potencia nominal garantizada dentro de un rango de tolerancia según la norma de fabricación.
- **Ciclo de trabajo:** tiempo en el cual el motor puede operar a potencia nominal de manera segura.
- **Clase de aislamiento:** se asocia con la tolerancia térmica del motor, la cual tiene que ver con los materiales aislantes, construcción y el método de enfriamiento.
- **Temperatura ambiente:** máxima temperatura ambiente donde el motor puede operar en condiciones nominales.
- **Altitud:** máxima altitud donde el motor puede operar en condiciones nominales.
- **Tipo de recinto y método de enfriamiento:** grado de protección contra el ambiente y forma de enfriarse.
- **Marco o frame (Carcasa):** dimensiones externas al motor. Excepción: el largo total, que depende de cada fabricante.
- **Rodamientos:** número de rodamiento del lado de carga (DE) y opuesto a la carga (ODE).
- **Letra de código NEMA o I arranque/nominal IEC:** define la corriente en condiciones de rotor bloqueado. Algunos la llaman *corriente de arranque*. Este dato ayuda a seleccionar los equipos de la instalación eléctrica del motor (conductores, control y protección contra corto circuito).
- **Diseño NEMA o Categoría IEC:** establece el tipo de curva característica del motor y sus capacidades de torque.
- **Factor de servicio:** considera la capacidad de sobrecarga del motor de forma permanente, lo que influye en el máximo ajuste de la protección de sobrecorriente por sobrecarga.

Estimación de datos en la placa

Cada dato tiene detalles particulares que se presentan a continuación:

- Voltaje:** es de difícil estimación, se recomienda precaución. Pero se puede tener una idea revisando la cantidad de líneas de salida del motor, y conociendo el sistema de tensión donde operó el motor, sea 50 o 60Hz. Los motores de 9 cables de salida son típicos de NEMA, aunque se fabrican en IEC. Se puede determinar la base de conexión (sea Estrella o Delta/Triángulo) fácilmente con un multímetro, y para frame NEMA T el voltaje común sería 230/460V; y en frame NEMA U e IEC es 220/440V. Para motores de 6 líneas en IEC para 50Hz lo común es conexión Estrella, pero a partir de ciertos tamaños se puede construir para arranques Estrella-Delta. Siempre que se pueda hacer una prueba en vacío conviene realizarla en la conexión más segura, que es la conexión Estrella (1Y).
- Frecuencia:** es necesario conocer el sistema de tensión donde operó, no se puede estimar.
- Fases:** revisar la caja de conexiones.
- Corriente:** es posible estimarla a partir de la corriente en vacío usando la tabla siguiente para motores estándar. La Tabla 1. entrega el consumo de corriente en vacío según la cantidad de polos. Por ejemplo: un motor de 2 polos que consume 25A en vacío (a voltaje/frecuencia nominal), tendría una FLA estimada de 100A.

Polos	Corriente en vacío como % de la FLA
2	25-33%
4	33-40%
6	50-60%
8	70-80%
10	80-100%
12	100-110%

Tabla 1

- Factor de potencia:** no es posible estimarlo.
- kW o HP:** con la información del punto 4. es posible revisar la tabla con la FLC (full load current) que aparece en el Código Eléctrico de cada país (que es distinta a la FLA). La FLC se utiliza para dimensionar la instalación eléctrica del motor según los HP (no se usa la FLA para este propósito), por lo tanto sería una guía para conocer la potencia. Además, cuando se conozca el punto 14. se podría asociar el número de frame con los polos del motor y su potencia (ver Tabla 2), ya que las normas definen la potencia del motor para cada frame y cantidad de polos. Finalmente, si el motor es desarmado en un centro de servicio asociado a EASA (Asociación de Reparadores de Máquinas de USA) se podría revisar la base de datos para comparar las dimensiones del núcleo del estator y asociarlas con los polos, el voltaje, número de frame y la potencia.
- Velocidad:** no es posible estimarla. Lo que se puede determinar es la cantidad de polos midiendo con un tacómetro durante la prueba en vacío. Si no se puede arrancar, se puede revisar el bobinado y verificar el paso de la bobina, ya que el paso de la bobina divide la circunferencia del estator en la misma cantidad de polos. Por ejemplo: si el paso de la bobina abarca aproximadamente la mitad de la circunferencia el motor es de 2 polos; si abarca una cuarta parte sería de 4 polos.
- Eficiencia:** no es posible estimarla. Se puede considerar un motor antiguo con nivel de eficiencia bajo, menor a los motores modernos.
- Ciclo de trabajo:** no es posible estimarlo. Se debe conocer las condiciones en que operaba el motor anteriormente.
- Clase de aislamiento:** no es posible estimarla. En caso de no tener este dato se sugiere asumir clase de aislamiento y levantamiento de temperatura tipo B.
- Temperatura ambiente:** no es posible estimarla. Si no se tiene el dato se recomienda asumir 40 °C como temperatura ambiente.
- Altitud:** no es posible estimarla. Si no se tiene el dato asumir 1000 msnm.
- Tipo de recinto y método de enfriamiento:** no es posible estimarlo ya que es propio del diseño del fabricante. Se puede hacer una inspección detallada para determinar si cuenta con sellos y protección aumentada contra el ambiente y determinar en qué condiciones puede trabajar. Para motores usados en localizaciones peligrosas, el no contar con la placa de características con las marcas respectivas lo inhabilita completamente de ser colocado en zonas clasificadas (ATENCIÓN!!!).

- Marco o frame (Carcasa):** es posible determinarlo midiendo todas las dimensiones externas al motor. Ver Fig. 2. Si las dimensiones están en pulgadas el motor fue fabricado bajo norma NEMA; y si tiene dimensiones en milímetros bajo norma IEC. Los datos a revisar son:

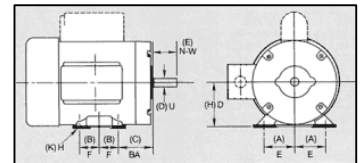


Figura 2

- o **Altura del eje (de la base al centro):** según Fig. 2. la dimensión H en IEC o D en NEMA. En motores NEMA los primeros 2 dígitos de los frame de 3 dígitos indican la altura en cuartos de pulgada (xx)/4 pulgada). Y en IEC, la altura en milímetros define el número de frame.
- o **Diámetro del eje:** para asociarlo con un frame según Tabla 2.
- o **Agujeros de la base de montaje (Si la tiene):** para asociarlo con la Tabla 2.
- o **Largo del eje:** verificar ejes especiales con dimensiones particulares, que establecerían un diseño especial, a la medida de un fabricante de equipos.
- o **Bridas (flange):** existen tablas como la Tabla 2. para motores con bridas, sean éstas del tipo NEMA C o D, y en IEC B5 o B14.

Tabla 2

IEC	(H)	IEC and NEMA dimensions										KW and HP Ratings		
		(A)	(B)	(K)	(D)	(C)	(E)	3 Phase TEFC Motors			2 Pole	4 Pole	6 Pole	
NEMA	D	E	F	H	U	BA	N-W							
56	56	45	35.5	5.8	9	36	20							
NA	—	—	—	—	—	—	—							
63	63	50	40	7	11	40	23	25 KW			18KW			
42	66.7	44.5	21.4	7.1	9.5	52.4	28.6	1/3 HP			1/4 HP			
71	71	56	45	7	14	45	30	0.55			0.37			
48	76.2	54	34.9	6.7	12.7	63.5	38.1	3/4			1/2			
80	80	62.5	50	10	19	50	40	1.1			0.75			
56	88.9	61.9	38.1	8.7	15.9	69.9	47.6	1-1/2			1			
90S	90	70	50	10	24	56	50	1.5			1.1			
143T	88.9	69.8	50.8	8.7	22.2	57.2	57.2	2			1-1/2			
90L	90	70	62.5	10	24	56	50	2.2			1.5			
144T	88.9	69.8	63.5	8.7	22.2	57.2	57.2	3			2			
100L	100	80	70	12	28	63	60	3			2.2			
NA	—	—	—	—	—	—	—	4			3			
112B	112	95	57	12	28	70	60	3.7			2.2			
125T	114.3	95.2	57.2	10.7	28	70	69.9	5			3			
112M	112	95	70	12	28	70	60	3.7			4			
184T	114.3	95.2	68.2	10.7	28	70	69.9	5			5.4			
132S	132	108	70	12	38	89	80	7.5			5.5			
213T	133.4	108	69.8	10.7	34.9	89	85.7	10			7-1/2			

- Rodamientos:** se debe hacer una inspección de los rodamientos existentes, considerando que pudieron ser reemplazados. Considere el tipo de carga y montaje (horizontal o vertical) para seleccionarlos correctamente.
- Letra de código NEMA o I_{arranque/nominal} IEC:** no es posible determinarla. Aunque se puede hacer una prueba de arranque y registrar la corriente. Pero en motores de cierto tamaño en adelante es difícil hacerla. Sería importante conocer los dispositivos de protección que tenía el motor en su condición original, para mantener el dimensionamiento y tipo.
- Diseño NEMA o Categoría IEC:** no es posible estimarla. Si se conoce el tipo de carga que operó el motor anteriormente es posible tomar algunas decisiones, como por ejemplo: un motor que movió un quebrador de piedras se puede determinar que es un motor de alto torque de arranque (diseño NEMA D o categoría IEC D).
- Factor de servicio:** no es posible estimarlo. Si no se tiene el dato se deberá asumir un factor de servicio 1.0 (no permite sobrecargas).