

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

ISO 1585: 2005
(Publicada por la ISO, 1992)

**VEHÍCULOS DE CARRETERA—CÓDIGOS DE ENSAYO DE
MOTORES—POTENCIA NETA
(ISO 1585:1992, IDT)**

Road vehicles—Engine test code—Net power

ICS: 43.060

1. Edición Enero 2005
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.
Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048 Correo electrónico: nc@ncnorma.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC-ISO 1585: 2005

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por NC/CTN 93 Motores de combustión interna, integrado por las siguientes entidades:

- Empresa Motores Taino.....SIME
- Centro de Investigación y Desarrollo No 5 Tanques y Transporte..... MINFAR
- IDASIME
- MES.....ISPJAE
- Oficina nacional de Normalización..... CITMA

- Esta Norma es una adopción idéntica de la ISO 1585:1992 –Road vehicles- Engine test code-Net power.

© NC, 2005

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba

VEHÍCULOS DE CARRETERA—CODIGO DE ENSAYO DE MOTORES—POTENCIA NETA**1 Objeto**

Esta norma cubana especifica el método para ensayar motores de combustión interna designados para vehículos automotores. Es aplicable a la evaluación de su funcionamiento con vistas, en particular, a la presentación de las curvas de potencia y consumo específico de combustible a plena carga como función de la velocidad del motor.

Es aplicable solamente a la evaluación de la potencia neta

Esta norma se refiere a motores de combustión interna utilizados para la propulsión de vehículos de pasajeros, camiones, y otro vehículo de motor, excluyendo las motocicletas, triciclos, y tractores agrícolas, que normalmente viajan por carretera y se incluyen en una de las siguientes categorías:

_ Motores de combustión interna reciprocantes (de encendido por chispa ó encendido por compresión) pero excluyendo los de pistón libre.

_ Motores de pistón rotatorio.

Estos motores pueden ser de aspiración natural ó sobrealimentados, tanto utilizando sobrealimentador mecánico ó turbocompresor.

2 Referencias Normativas

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias fechadas, sólo se toma en consideración la edición citada. Para las no fechadas, se toma en cuenta la última edición del documento de referencia (incluyendo todas las enmiendas).

ISO 2710-1:1978, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary*

ISO 3104: 1976, *Petroleum Products — Transparent and opaque liquids — Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity.*

ISO 3173: 1974 *Road vehicles —Apparatus for measurement of the opacity of exhaust gas from diesel engines operating under steady state conditions.*

ISO 3675: 1998 *Crude petroleum and liquid petroleum products — Laboratory determination of density — Hidrometer method*

ISO 5163:1990, *Motor and aviation – type fuels — Determination of knock characteristics —Motor method.*

ISO 5164:1990, *Motor fuels — Determination of knock characteristics — Research method.*

ISO 5165:1998, *Petroleum products — Determination of the ignition quality of diesel fuels — Cetane engine method.*

ISO 7967-1:1987, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 1: Structure and external covers.*

ISO 7967-2:1987, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 2: Main running gear.*

ISO 7967-3:1987, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 3: Valves, camshaft drive and actuating mechanisms.*

ISO 7967-4:1988, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 4: Pressure charging and air / exhaust gas ducting systems.*

ISO 7967-5:1992 *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 5: Cooling systems..*

ISO 7967-8: 1990 *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 8: Starting systems.*

ASTM D 240m – 92 e1, *Standard test method for heat of combustion of liquid hydrocarbon fuels by bomb calorimeter.*

ASTM D 3338-95 *Standard test method for estimation of net heat of combustion of aviation fuels.*

3 Definiciones

Para los propósitos de esta norma se aplican las definiciones dadas en la ISO 2710, ISO 7967-1, ISO 7967-2, ISO 7967-3, ISO 7967-4, ISO 7967-5 e ISO 7967-8 y las siguientes definiciones.

3.1 Potencia neta

Potencia obtenida en un banco de ensayo en el extremo del cigüeñal ó su equivalente¹, a la velocidad del motor correspondiente con el equipamiento y auxiliares relacionados en la tabla 1

3.2 Equipos de producción normalizados

Cualquier equipo suministrado por el fabricante para una aplicación particular del motor.

4. Exactitud de los aparatos e instrumentos de medición

4.1 Torque

El sistema de medición del torque del dinamómetro debe tener una exactitud de $\pm 1\%$ en el rango de valores requeridos para el ensayo.

¹ Si la medición de potencia solamente puede realizarse con la caja de velocidad, la pérdida de la potencia de la misma debe sumarse a la potencia medida en el banco

4.2 Velocidad del motor (frecuencia de rotación)

El sistema de medición de la velocidad del motor (frecuencia de rotación) debe tener una exactitud de $\pm 0,5$ %.

4.3 Flujo de combustible

El sistema de medición del flujo de combustible debe tener una exactitud de ± 1 %.

4.4 Temperatura del combustible

El sistema de medición de la temperatura del combustible debe tener una exactitud de ± 2 K.

4.5 Temperatura del aire

El sistema de medición de la temperatura del aire debe tener una exactitud de ± 2 K.

4.6 Presión barométrica

El sistema de medición de la presión barométrica debe tener una exactitud de ± 100 Pa ²

4.7 Contrapresión en el sistema de escape

El sistema utilizado para la medición de contrapresión del sistema de escape debe tener una exactitud de ± 200 Pa. La medición debe realizarse teniendo en cuenta la nota 1b) en la tabla 1.

4.8 Depresión en el sistema de admisión

El sistema utilizado en la medición de la depresión del sistema de inyección debe tener una exactitud de ± 50 Pa. La medición debe realizarse tomando en cuenta la nota 1a) de la tabla 1.

4.9 Presión absoluta en la tubería de admisión

El sistema utilizado para medir la presión absoluta en la tubería de admisión debe tener una exactitud de ± 2 % de la presión medida.

² 1Pa = 1 N/m²

Tabla 1 — Instalación de equipos y accesorios durante el ensayo.

No	Equipos y accesorios	Condiciones de montaje para el ensayo de la potencia Neta
1	Sistema de admisión - Colector de admisión - Sistema de control de emisiones del carter - Dispositivo de control para el múltiple de admisión De inducción doble. - Fluómetro - Conducto de aire de admisión ^{1a)} - Filtro de aire ^{1a)} - Silenciador de admisión ^{1a)} - Dispositivo limitado de velocidad ^{1a)}	Si, equipamiento de producción normalizada
2	Dispositivo calentador del múltiple de admisión.	Si, equipamiento de producción normalizada. Si es posible debe colocarse en la posición más favorable
3	Sistema de escape - Purificador de escape - Múltiple de escape - Dispositivos de sobrealimentación - Tubos de conexión ^{1b)} - Silencioso ^{1b)} - Tubo de cola ^{1b)} - Freno de escape ²⁾	Si, equipamiento de producción normalizada
4	Bomba de alimentación de combustible ³⁾	Si, equipamiento de producción normalizada
5	Equipamiento de carburación -Carburador -Sistema de electrónico de control, flujómetro, etc. (si se monta). -Equipamiento para motores de combustión gaseosas. -Reductor de presión -Evaporador. - Mezclador	Si, equipamiento de producción normalizada

Tabla 1 — Instalación de equipos y accesorios durante el ensayo.

No	Equipos y accesorios	Condiciones de montaje para el ensayo de la potencia neta Potencia Neta
6	Equipamiento de inyección de combustible [encendido por chispa y encendido por compresión (diesel)] -Prefiltro -Filtro -Bomba -Tubo de alta presión - Inyector -Válvula de entrada de aire (si existe) -Sistema de control electrónico, etc. (si existe) -Sistema de gobierno/control: parada automática de carga máxima para el control en dependencia de las condiciones atmosféricas	Si, equipamiento de producción normalizada
7	Equipamiento de enfriamiento por líquido -Radiador -Ventilador ó soplador ^{5) 6)} -Cubierta del ventilador - Bomba de agua -Termostato ⁷⁾	Si, ⁵⁾ equipamiento de producción normalizada
8	Enfriamiento por aire -Cubierta -Ventilador ó soplador ^{5) 6)} -Dispositivo de la regulación de la temperatura	Si, equipamiento de producción normalizada
9	Equipamiento eléctrico ó electrónico -Generador 8) -Sistema distribución por chispa - Bobinas -Cables -Bujías -Sistema de control eléctrico, incluyendo el censor del golpeteo /sistema de retardo de la chispa.11)	Si, equipamiento de producción normalizada

Tabla 1 — Instalación de equipos y accesorios durante el ensayo.

No	Equipos y accesorios	Condiciones de montaje para el ensayo de la potencia neta Potencia Neta
10	Equipamiento de sobrealimentación (si existe) <ul style="list-style-type: none"> -Compresor accionado directamente por el motor y/o por gases de escape. -Control de la sobrepreción de admisión¹²⁾ -Enfriador de aire de carga^{5) 6) 9)} -Bomba de enfriamiento ó ventilador (accionado por el motor) - Dispositivo de control del flujo de enfriamiento (si existe) 	Si, equipamiento de producción normalizada
11	Ventilador auxiliar del banco de ensayos	Si, si es necesario
12	Dispositivos anticontaminantes del ambiente ¹⁰⁾	Si, equipamiento de producción normalizada
<p>1 a) En caso de existir riesgo de que la potencia del motor se vea afectada significativamente, puede utilizarse un sistema equivalente. En este caso debe comprobarse que la presión del aire de admisión no difiera en más de 100 Pa del límite establecido por el fabricante para el filtro de aire limpio.</p> <p>1 b) En caso de existir riesgos de que la potencia del motor se vea afectada significativamente, puede utilizarse un sistema equivalente. En este caso debe comprobarse que la contra presión en el sistema de escape del motor no difiere en más de 1000 Pa del especificado por el fabricante.</p> <p>2) Si se incorpora al motor un freno de escape la válvula de estrangulación debe fijarse en la posición totalmente abierta.</p> <p>3) La presión de alimentación del combustible debe ajustarse, si es necesario, para reproducir la presión de entrada en las condiciones de la aplicación particular del motor (particularmente cuando existe sistema de retorno al tanque ó al filtro).</p> <p>4) La válvula de entrada de aire es la válvula de control para el regulador neumático de la bomba de inyección. El regulador del equipo de inyección de combustible puede tener otros dispositivos que afecten la cantidad de combustible inyectado.</p> <p>5) El radiador, el ventilador, la cubierta del ventilador, la bomba de agua, y el termostato debe ser colocados en el banco de ensayos en la misma posición relativa que ocupara en el vehículo. El líquido de enfriamiento debe hacerse circular solamente con la bomba de agua del motor.</p>		

El enfriamiento del líquido puede efectuarse por el radiador del motor ó por un circuito externo, asegurando que las pérdidas de presión de este circuito y la presión a la entrada de la bomba sean las mismas que en el sistema de refrigeración del motor. Si el radiador tiene ventanas reguladoras del flujo de aire, éstas debe fijarse en posición totalmente abiertas.

Cuando no sea conveniente que el sistema de ventilador, radiador y cubierta estén montados en el motor, la potencia absorbida por el ventilador, en condiciones de montaje separada equivalente, debe ser determinado a las velocidades equivalentes a las utilizadas para la medición de la potencia del motor. Esta potencia es corregida por las condiciones atmosféricas normalizadas definidos en el punto 6.2 debe ser restado de la potencia corregida obtenida en el banco

6) Si el ventilador ó soplador es el tipo desconectable ó de conexión progresiva el ensayo se realizará con el ventilador ó soplador desconectable desconectado ó con el progresivo en la posición de máximo deslizamiento.

7) El termostato debe fijarse a la posición totalmente abierto.

8) Potencia mínima del generador. La potencia del generador debe limitarse a la necesidad para la operación de los agregados indispensables para el funcionamiento del motor. Si es necesario la instalación de una batería, debe utilizarse una en buen estado y completamente cargada.

9) Los motores sobrealimentados debe probarse con el sistema de refrigeración por líquido ó aire original, pero si el fabricante lo prefiere puede utilizarse el sistema de banco de ensayos. En este caso debe asegurarse que en cada punto de medición de potencia, las diferencias de presión y temperatura del aire a la entrada y salida de intercambiador de color del banco sean las mismas que las especificadas por el fabricante para el sistema del vehículo

Si en el banco de ensayos se rueda un motor de ignición por compresión sin compuerta de descarga (recirculación) ó con compuerta de descarga cerrada (sin funcionar), deberá utilizarse el factor de corrección 6.3.2.1 b). Si la compuerta existe y está trabajando se utilizará 6.3.2.1 a)

10) Debe incluir por ejemplo sistema EGR, convertidor catalítico, reactor térmico, sistema de suministro aire secundario y sistema de protección contra la evaporación del combustible.

11) El alcance del encendido debe ser representativo de las condiciones de utilización establecido con el octanaje mínimo recomendado por el fabricante.

12) Para motores equipados con sobre presión de admisión variable en función de la carga ó de la temperatura del aire de admisión , relación de octanaje y/o velocidad del motor, la presión de boost debe ser representativa de las condiciones establecidas en el vehículo con el mínimo octanaje recomendado por el fabricante

5 Ensayos

5.1 Accesorios

5.1.1 Accesorios a instalar

Durante el ensayo deben ser instalados los accesorios que permiten el servicio aceptable del motor en la aplicación concreta (de acuerdo con la tabla 1), debiendo ser instalados en el banco lo más cerca posible de la posición real de la aplicación.

5.1.2 Accesorios a retirar

Los accesorios necesarios solamente para la operación del vehículo y que se montan sobre el motor deben ser retirados durante el ensayo. La siguiente lista no exhaustiva se brinda como ejemplo:

- Compresor de aire del sistema de frenos;
- Bomba de la servodirección;
- Compresor de aire para la suspensión;
- Compresor de aire acondicionado.

Cuando los accesorios no se pueden retirar, la potencia absorbida por ellos en el trabajo sin carga debe ser determinada y agregada a la potencia medida del motor.

5.1.3 Accesorios para el arranque del motor diesel

Para los dispositivos auxiliares utilizados en el arranque del motor diesel, serán considerados los dos casos siguientes :

- a) Arranque eléctrico: el generador se encuentra acoplado y suministra, cuando es necesario a los accesorios indispensables para la operación del motor.
- b) Arranque no eléctrico :si existieran accesorios eléctricos indispensables para la operación del motor, se monta el generador para abastecer a estos accesorios, si no se desmonta.

En cualquier caso el sistema para producir y acumular la energía necesaria para el arranque se acopla y se opera en la condición de trabajo sin carga.

5.2 Condiciones de ajuste

Las condiciones de ajuste del ensayo para la determinación de la potencia neta y bruta se indican en la tabla 2

Tabla 2 — Condiciones de ajuste

1	Ajuste del carburador (es)	De acuerdo con las especificaciones de producción del fabricante y utilizados sin alteraciones posteriores para aplicaciones particulares.
2	Ajuste del sistema de alimentación de la bomba de inyección	
3	Puesta a punto de encendido ó la inyección (curva de avance)	
4	Ajuste del regulador	
5	Dispositivos anti –contaminantes	
6	Control de la sobrepresión de admisión	

5.3 Condiciones de ensayo

5.3.1 El ensayo de potencia neta consiste en una carrera con mariposa totalmente abierta en los motores por chispa y con bomba de inyección fijada a plena carga en los diesel, estando el motor equipado según lo especificado en la tabla 1

5.3.2 Todos los datos deben ser obtenidos bajo condiciones de operación estabilizadas, con un suministro adecuado de aire fresco al motor. Los motores deben haber sido arrancados, calentados, y rodados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Las cámaras de combustión pueden tener depósitos pero en cantidades limitadas. Las condiciones de ensayo, tales como la temperatura del aire de admisión deben seleccionarse lo más cerca posible de las condiciones de referencia (ver 6.2). Para minimizar el factor de corrección.

5.3.3 La temperatura del aire de admisión del motor (aire ambiental), debe ser medida a la distancia de 0,15 m corriente arriba del conducto de entrada de aire utilizado.

El termómetro ó termopar debe protegerse del calor por radiación y colocarse directamente en la corriente de aire. También debe protegerse del combustible pulverizado en el ambiente. Debe utilizarse la cantidad suficiente de localización para obtener un promedio representativo de la temperatura de entrada.

5.3.4 La depresión de entrada debe medirse corriente abajo de los conductos de entrada, filtro de aire, silencioso de entrada, dispositivo limitador de velocidad (si existe) ó sus equivalentes.

5.3.5 La presión absoluta en la entrada del motor corriente abajo del compresor y del intercambiador de calor (si está instalado), debe medirse en el interior del múltiple de admisión y en cualquier otro punto donde la presión debe medirse para calcular los factores de corrección.

5.3.6 La contrapresión de escape debe medirse a una distancia de tres diámetros de la brida(s) de salida del (los) colector(es) de escape y corriente abajo del turbocompresor (si existe). La localización debe ser especificada.

5.3.7 No deberá tomarse ningún dato hasta que el torque, la velocidad, y la temperatura se mantengan substancialmente constante por al menos 1 min

5.3.8 La velocidad del motor durante las mediciones no puede variar de la velocidad seleccionada en más del $\pm 1\%$ ó $\pm 10 \text{ min}^{-1}$ cualquiera que sea el mayor.

5.3.9 La carga del freno observada, el consumo de combustible y la temperatura del aire de admisión se tomarán simultáneamente y serán en cada caso el promedio de dos valores estables consecutivos que no varíen en más de un 2 % para la carga del freno y el consumo de combustible. La segunda medición debe realizarse sin ningún ajuste sobre el motor, aproximadamente 1 min después de la primera.

5.3.10 La temperatura del refrigerante a la salida del motor se mantendrá dentro de ± 5 K de la temperatura máxima controlada termostáticamente especificada por el fabricante. Si dicha temperatura no es específica deberá ser de $353 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$.

Para motores enfriados por aire, la temperatura en el punto indicado por el fabricante se mantendrá dentro de $^{0}_{-20}$ máximo valor especificado por el fabricante en las condiciones de referencia.

5.3.11 Las temperaturas del combustible se medirá como se especifica a continuación:

a) Para motores de ignición por chispa, la temperatura del combustible debe medirse lo más cerca posible de la entrada del carburador ó del conjunto de los inyectores de combustible. La temperatura del combustible debe mantenerse dentro de los $\pm 5\text{K}$ de la temperatura especificada por el fabricante. En ocasiones la temperatura mínima de ensayo obtenida puede ser la del aire ambiente. Si la temperatura de ensayo del combustible no se especifica por el fabricante, se puede tomar $298 \text{ K} \pm 5\text{K}$.

b) Para los motores de ignición por compresión, la temperatura del combustible debe ser medido a la entrada de la bomba de inyección. A solicitud del fabricante la medida de la temperatura del combustible puede realizarse en otro punto de la bomba de inyección representativa de las condiciones de trabajo del motor. La temperatura del combustible debe mantenerse en $\pm 3 \text{ k}$ de la temperatura especificada por el fabricante. En todos los casos la temperatura mínima aceptable a la entrada de la bomba son de 303 K . Si la temperatura del combustible no se especifica por el fabricante se tomará $313 \text{ K} \pm 3 \text{ K}$.

5.3.12 La temperatura del aceite lubricante debe medirse en la entrada de la magistral del bloque ó a la salida del intercambiador de aceite si se monta, a menos que el fabricante especifique otro punto. La temperatura debe mantenerse dentro de los límites especificados por el fabricante.

5.3.13 Si es necesario se puede utilizar cualquier sistema auxiliar de regulación para mantener la temperatura en los límites especificados en 5.3.10, 5.3.11 y 5.3.12.

5.3.14 Se recomienda como referencia de los combustibles a utilizar, la siguiente lista no exhaustiva :

CEC RF-01-A-80 ³

CEC RF-08-A-85

CEC RF-03-A-84

JIS K 2202 ⁴

JIS K 2204

40 CFR. Parte 86.113-87 ⁵ para motores se encendido por chispa.

40 CFR. Parte 86.1313-87 para motores de diesel.

³ Consejo de coordinación Europeo para el desarrollo de los ensayos de aceptación de combustibles y lubricantes para motores.

⁴ Normas Industriales japonesas

⁵ Código de Regulaciones Federales, Titulo 40,USA

Puede utilizarse un combustible comercial especificándose las características relacionadas en 8.3, garantizando que no contenga ningún aditivo suplementario ó supresores de humo.

5.4 Procedimiento de ensayo

Las mediciones se realizarán en un número suficiente de velocidades del motor, para definir completamente la curva de potencia entre la velocidad menor y mayor del motor recomendadas por el fabricante. Este intervalo de velocidad debe incluir la velocidad de rotación en la que el motor produce su máxima potencia.

5.5 Datos a registrar

Los datos a registrar son las especificadas en la sección 8

6 Factores de corrección de potencia

6.1 Definición del factor α para la corrección de potencia

Este es un factor por el cual se multiplica la potencia observada para determinar la potencia del motor en las condiciones atmosféricas de referencia especificadas en 6.2. La potencia corregida (potencia en las condiciones de referencia), P_{ref} está dada por:

$$P_{ref} = \alpha P_y$$

donde:

α - es el factor de corrección (α_a para motores de ignición por chispa y α_c para motores de ignición por compresión).

P_y - es la potencia medida (observada)

6.2 Condiciones atmosféricas

6.2.1 Condiciones atmosféricas de referencia

Las condiciones atmosféricas de referencia dadas en 6.2.1.1 y 6.2.1.2 deben ser utilizadas para la determinación de la potencia y el consumo de combustible del motor.

6.2.1.1 Temperatura

La temperatura de referencia T_{ref} es 298 K (25C°)

6.2.1.2 Presión seca

La presión barométrica seca de referencia $P_{d, ref}$, es 99 kPa.

NOTA: La presión barométrica seca está basada en una presión total de 100 kPa y una presión de vapor de 1 kPa.

6.2.2 Condiciones atmosféricas de ensayo

Las condiciones atmosféricas de ensayo deben estar dentro de los intervalos establecidos en 6.2.2.1 y 6.2.2.2 durante el ensayo.

6.2.2.1 Temperatura, T

- Para motores de ignición por chispa

$$298 \text{ K} \leq T \leq 308 \text{ K}$$

- Para motores de ignición por compresión

$$283 \text{ K} \leq T \leq 313 \text{ K}$$

6.2.2.2 Presión seca, Pd

- Para todos los motores

$$80 \text{ kPa.} \leq P_d \leq 110 \text{ kPa}$$

6.3 Determinación de los factores de corrección de potencia

El ensayo puede llevarse a cabo en celdas de ensayo acondicionadas, donde las condiciones atmosféricas son controladas, con el fin de mantener el factor de corrección tan cerca como sea posible de la unidad.

Cuando un parámetro influyente se controla por un dispositivo automático no es necesario aplicar ninguna corrección de potencia por dicho parámetro, siempre que el parámetro se mantenga dentro del rango efectivo del dispositivo. Esto se aplica en particular a:

- a) Controles automáticos de temperatura donde el dispositivo mantiene constantemente el aire a 25 C°.
- b) Control automático de la sobre presión de admisión, independiente de la presión atmosférica, siempre que el dispositivo de control este dentro de su rango de trabajo (se mantiene trabajando).
- c) Control automático del combustible, cuando el gobernador ajusta el flujo de combustible para una salida de potencia constante (compensando la influencia de la presión y temperatura ambiente)

En ocasiones en el caso de a), si el dispositivo automático de temperatura del aire se encuentra totalmente cerrado con plena carga a 25 C° (no se añade aire caliente al aire de admisión), el ensayo se efectúa con el dispositivo completamente cerrado y se aplica el factor de corrección normal. En el caso c), el flujo de combustible para motores de ignición por compresión debe ser corregido con el inverso del factor de corrección de potencia.

6.3.1 Motores de ignición por chispa de aspiración normal y sobrealimentados –Factor α_a .

El factor de corrección α_a , para motores de ignición por chispa se calcula por la siguiente formula:

$$\alpha_a = \left(\frac{99}{Pd} \right)^{1,2} \left(\frac{T}{298} \right)^{0.6}$$

donde:

T – es la temperatura absoluta en Kelvin del aire de admisión del motor.

Pd – es la presión atmosférica seca kilopascal (presión barométrica total menos la presión de vapor).

Esta formula es aplicable a motores con carburador y a otros motores cuyo sistema de gobierno mantiene relativamente constante la relación aire – combustible a las varias las condiciones ambientales. Para otros tipos de motor ver 6.3.3

Esta fórmula se aplica si

$$0.93 \leq \alpha_a \leq 1.07$$

Si se exceden estos límites, al valor corregido obtenido deben añadirse las condiciones de ensayo (temperatura y presión) medidas, al reporte elaborado.

6.3.2 Motores de ignición por compresión –Factor α_c

El factor de corrección α_c para motores de ignición por compresión en régimen constante de flujo de combustible, se obtiene de la siguiente formula:

$$\alpha_c = (f_a)^{f_m}$$

donde:

f_a – es el factor atmosférico (ver 6.3.2.1)

f_m – es el parámetro característico para cada tipo de motor y ajuste (ver 6.3.2.2).

6.3.2.1 Factor atmosférico, f_a

El factor atmosférico f_a , indica el efecto de las condiciones del medio ambiente (presión, temperatura y humedad) en el aire aspirado por el motor y deben ser calculado por la formula en a), b), ó c):

a) Motores normalmente aspirados y sobrealimentados mecánicamente y turboalimentados con válvula de baypas en funcionamiento:⁶

$$f_a = \left(\frac{99}{Pd} \right) \left(\frac{T}{298} \right)^{0.7}$$

⁶ Para las velocidades del motor en la que la válvula de baypas no está funcionando se utilizan las formulas a) ó b) en dependencia del enfriamiento del aire, si existe

b) Motores turboalimentados sin enfriamiento del aire ó con enfriamiento por intercambiador aire – aire.

$$f_a = \left(\frac{99}{Pd} \right)^{0.7} \left(\frac{T}{298} \right)^{1.2}$$

a) Motores turbo alimentados con enfriamiento del aire por el refrigerante del motor.

$$f_a = \left(\frac{99}{Pd} \right)^{0.7} \left(\frac{T}{298} \right)^{0.7}$$

donde:

T y Pd – fueron definidos en 6.3.1

6.3.2.2 Factor del motor f_m

Dentro de los límites establecidos en 6.3.2 para α_c , el factor del motor f_m es una función del consumo de combustible corregido, q_c y se calcula por la formula siguiente:

$$f_m = 0.036 q_c - 1.14$$

donde:

$$q_c = \frac{q}{r}$$

en el cual:

q – es el consumo de combustible en miligramos por ciclo por litro de cilindrada del motor [mg/ (l . ciclo)] y es igual a:

$$q = \frac{(Z) [\text{flujo de combustible}] (g/s)}{(\text{cilindrada en l}) \times (\text{velocidad del motor en } \text{min}^{-1})}$$

donde:

Z = 120 000 para motores de 4 tiempos y Z = 60 000 para motores de 2 tiempos.

r – es la relación entre la presión estática absoluta a la salida del sobrealimentador ó del intercambiador de calor del aire (si este se monta) y la presión atmosférica (r = 1 para motores de aspiración natural).

La fórmula del factor del motor f_m solo es válida para q_c valorado entre $37,2 \text{ mg}/(\text{l.ciclo}) \leq q_c \leq 65 \text{ mg}/(\text{l.ciclo})$. Para valores menores de $37,2 \text{ mg}/(\text{l.ciclo})$, con un valor constante de 0.2, para valores mayores de $65 \text{ mg}/(\text{l.ciclo})$ f_m tiene un valor constante de 1.2 (véase figura 1).

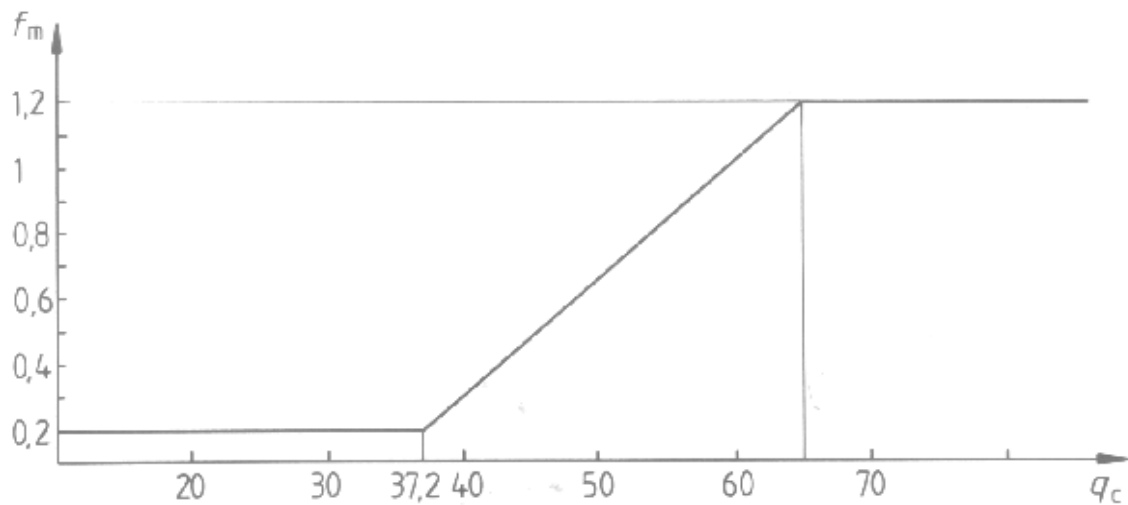


Figura 1 — Factor del motor f_m en función corregida del consumo de combustible corregido, q_c

6.3.2.3 Limitación en el uso de la corrección de la fórmula

Esta fórmula de corrección solo es aplicable si:

$$0.9 \leq \alpha_c \leq 1.1$$

Si estos límites son excedidos, se anota el valor corregido y se incluyen en el informe las condiciones de ensayo (temperatura y presión).

6.3.3 Otros tipos de motores

Para motores no comprendidos en 6.3.1 y 6.3.2, se aplicará el factor de corrección de 1, si la densidad del aire no varía en más de $\pm 2\%$ de la densidad en las condiciones de referencia (298 K y 99 K Pa). Cuando la densidad del aire ambiental sobrepasa estos límites no se aplica ninguna corrección y las condiciones de ensayo se anotan en el informe.

7 Medición y corrección de los valores de humo en motores de encendido por compresión

El valor del humo debe ser medido y anotado en cada punto de ensayo. El opacímetro utilizado y su instalación deben cumplir los requerimientos de la norma ISO 3173.

7.1 Factor de corrección del coeficiente de adsorción de la luz del humo

Este es el factor por el que debe ser multiplicada el coeficiente de absorción de luz del humo medido, expresada en unidades absolutas, para determinar el coeficiente de absorción de la luz del humo en las condiciones atmosféricas especificadas en 6.2.1.

$$S_r = \alpha_s S$$

donde:

α_s – es el factor de corrección (ver 7.2)

S – es el coeficiente de absorción de luz del humo en m^{-1} (humo observado).

7.2 Determinación del factor de corrección del coeficiente de absorción de la luz del humo.

El factor de corrección α_s para motores de ignición por compresión en condiciones de flujo de combustible constante se obtiene de la fórmula siguiente:

$$\alpha_s = 1 - 5 (f_a - 1)$$

donde:

f_a - es el factor de corrección atmosférico (ver 6.3.2.1).

7.3 Límites de aplicación

Este factor de corrección solo se aplica con propósitos de aprobación cuando:

$$0.92 \leq f_a \leq 1.08$$

$$283 \leq T \leq 313$$

$$80 \text{ kPa} \leq P_b \leq 110 \text{ kPa}$$

8 Informe del ensayo

(Señale “no” cuando sea inaplicable ó elimine el punto)

8.1 Motores de encendido por compresión – Características principales.⁷

8.1.1 Descripción del motor.

Marca:

Tipo:

Ciclo: cuatro tiempos /dos tiempos⁸

Diámetro:mm

Carrera:mm

Número de cilindros:

Disposición de los cilindros:Orden de encendido:.....

Cilindrado del motor:.....

Relación de compresión⁹:

Sistema de enfriamiento

a) Líquido

Tipo de líquido:.....

Bombas de circulación: si / no²

Características ó marcas (s):..... Tipo (s).....

Relación de transmisión:

Termostato, montaje:

Radiador: dibujo (s) ó marca (s)..... Tipo (s):

Válvula de seguridad:

Ventilador: Características ó marcas:..... Tipo (s):.....

Sistema de accionamiento del ventilador:

Relación de transmisión:

Cubierta del ventilador:

⁷ En caso de sistemas y/o motores no convencionales explique las particularidades equivalentes suministradas por el fabricante.

⁸ Eliminar cuando no sea aplicable

⁹ Especificar la tolerancia

b) Aire

Soplador: Características ó marca (s): Tipo (s):.....
Relación de transmisión:

Conductos de aire (producción normalizada):

Sistema de regulación de temperatura: si /no ¹⁾

Descripción breve:

c) Temperaturas específicas por el fabricante

Líquido de enfriamiento

Temperatura máxima de salida:.....K

Aire de enfriamiento

Punto de referencia: (descripción)

Temperatura máxima en el punto de referencia:K

Temperatura máxima de escape: K

Temperatura del combustible: mínima:.....K máxima:.....K

Temperatura del lubricante:.....K

Pressure charger: con / sin ¹⁰

Descripción del sistema:

Marca:..... Tipo:.....

Sistema del compresor: Marca:..... Tipo:.....

Sistema de enfriamiento del aire de admisión: Marca:..... ..Tipo:

Sistema de admisión

Descripción y diagramas de la entrada del aire y sus accesorios (dispositivo de calentamiento silenciador de admisión, etc.).....
.....

Colector de admisión:..... Descripción:

Filtro de aire: marca:..... Tipo:

Silenciador de admisión: Marca:Tipo:

¹⁰ Eliminar cuando no sea aplicable

8.1.2 Dispositivos de control humo adicional (si está ó no incluido en otro encabezamiento)

Descripción y diagramas:.....

8.1.3 Sistema de alimentación de combustible.

Alimentación del combustible:.....

Bombas de alimentación:.....

Presión:.....kPa¹¹ó diagrama de características¹²

Sistema de inyección:.....

Bomba

Marca (s):.....

Tipo (s):

caudal:..... mm³ por embolado¹.....a una velocidad de la bomba demin⁻¹.....^{1 13}a inyección máxima, ó el diagrama de característica²**Cite el método utilizado: en el motor /en el banco de bombas²⁾**Avance de la inyección¹:

Curva del avance de la inyección:

Distribución del encendido:

Tuberías de inyección:

Longitud:.....

Diámetro interior:

Inyector(s):

Marca (s):

Tipo (s):

Presión de apertura:kPa¹ó característica del diagrama².....**Regulador**

Marca (s):

¹¹ Especificar la tolerancia¹² Eliminar cuando no sea aplicable¹³ 1 min⁻¹ = 1 r/ min

Tipo (s):

Velocidad de comienzo de corte a carga máxima:.....min⁻¹

Velocidad máxima en vacío:..... min⁻¹

Velocidad de ralentí:.....min⁻¹

Sistema de arranque en frío

Marca (s):

Tipo (s):

Descripción:

8.1.4 Calibración de las válvulas

Holgura máxima de las válvulas y ángulos de apertura y cierre con relación a los puntos muertos:

Referencias y/o rangos de posición ¹⁴

8.1.5 Sistema de escape

Descripción del colector de escape:.....

Descripción de otras partes del equipamiento de escape si el ensayo se realiza con el equipamiento de escape completo suministrada por fabricante, ó la máxima contrapresión de escape a potencia máxima especificada por el fabricante ¹

8.1.6 Sistema de lubricación

Descripción del sistema:.....

Posición del depósito de aceite (ó carter):.....

Sistema de alimentación (circulación por bomba, con mezcla con el combustible, etc:.....

Bomba de circulación:

Marca:

Tipo:

Mezcla de combustible

Porcentaje:.....

Enfriador de aceite: con / sin ¹

Dibujo (s) ó marca (s):.....Tipo (s).....

¹⁴ Eliminar cuando no sea aplicable

8.1.7 Equipo eléctricoGenerador / Alternador ¹⁵

Características ó marca (s):.....Tipo (s).....

8.1.8 Otros equipos accionados por el motorListado y breve descripción si es necesario:.....
.....**8.2 Motores de encendido por chispa. Características principales ¹⁶****8.2.1 Descripción del motor**

Marca:

Tipo:

Ciclo: cuatro tiempos /dos tiempos¹

Diámetro:mm

Carrera:mm

Número de cilindro:

Disposición de los cilindros:Orden de encendido:.....

Cilindrado del motor:.....

Relación de compresión ¹⁷:**Sistema de enfriamiento**

a) Líquido

Tipo de líquido:.....

Bombas de circulación: si / no¹

Características ó marcas (s):..... Tipo (s).....

Relación de transmisión:

Termostato, montaje:

Radiador: dibujo (s) ó marca (s).....Tipo (s):

Válvula de Seguridad: Presión de regulación.....

¹⁵ Eliminar cuando no sea aplicable¹⁶ En caso de sistemas y/o motores no convencionales explique las particularidades equivalentes suministrada por el fabricante¹⁷ Especificar la tolerancia

Ventilador: Características ó marcas:..... Tipo (s):.....
Sistema de accionamiento del ventilador:

Relación de transmisión:

Cubierta del ventilador:

b) Aire

Soplador: Características ó marca (s): Tipo (s):.....

Relación de transmisión:

Conductos de aire (reducción normalizada):

Sistema de regulación de temperatura: si /no ¹⁾

Descripción breve:

c) Temperaturas específicas por el fabricante

Líquido de enfriamiento

Temperatura máxima de salida:.....K

Aire de enfriamiento

Punto de referencia: (descripción)

Temperatura máxima en el punto de referencia:K

Temperatura del combustible: mínima:.....K máxima:.....K

Temperatura del lubricante: mínima:..... K máxima.....K

Sobrealimentador: con / sin ¹⁸

Descripción del sistema:.....
.....

Marca:..... Tipo:.....

Sistema del compresor: Marca:..... Tipo:.....

Sistema de enfriamiento del aire de admisión: Marca:..... ..Tipo:

Sistema de admisión

Descripción y diagramas de la entrada del aire y sus accesorios (dispositivo de calentamiento
silenciador de admisión, etc.).....
.....

Colector de admisión:..... Descripción:

¹⁸ Eliminar cuando no sea aplicable

Filtro de aire:..... marca:.....Tipo:

Silenciador de admisión: Marca:Tipo:

8.2.2 Dispositivo adicionales anti-contaminantes si está ó no incluida en otro encabezamiento

Descripción y diagrama.....

8.2.3 Sistema de alimentación de combustible

Alimentación de combustible

Por carburador (res) ¹⁹:Número :
.....

Marca:

Tipo:

Ajustes:

Toberas:

Venturis:.....

Nivel en cámara del flotante:

Masa del flotante:.....

Aguja del flotante:

Obturador manual ó automático¹

} ó curva de flujo de combustible
contra flujo de aire y montaje
requerido para mantener la curva

Equipo ²⁰ de cierre:
.....

Bomba de alimentación:

Presión:.....kPa ².....ó el diagrama de característica:¹.....

Por inyección de combustible¹

Marca(s):

Tipo (s):

Descripción (general).....

Calibración:..... KPa ².....ó diagrama de característica:¹.....

¹⁹ Eliminar cuando no sea aplicable

²⁰ Especificar la tolerancia

8.2.4 Calibración de las válvulas

Holgura máxima de las válvulas y ángulos de apertura y cierre con relación a los puntos muertos:
 Referencia y/ó rangos de regulación²¹

8.2.5 Sistema de encendido

Distribuidor de encendido
 Sensor de golpeteo: si/no¹
 Estrategia: solo retraso ó avance / retraso¹
 Marca:.....
 Tipo:
 Curva de avance del encendido: ²²
 Distribución del encendido:².....
 Holgura del punto de contacto ² ángulo de avance.....

Bujías

Marca:..... Tipo:.....
 Holgura del electrodo:.....

Bobina de encendido

Marca:..... Tipo:.....

Condensador de encendido

Marca:..... Tipo:.....

Equipamiento supresor de radio – interferencias

Marca:..... Tipo:.....

8.2.6 Sistema de escape

Descripción y diagramas:.....

8.2.7 Sistema de lubricación

Descripción del sistema:.....
 Posición del depósito de aceite (ó carter):.....
 Sistema de alimentación (circulación por bomba, con mezcla de combustible. etc:.....
 Bomba de circulación:¹

²¹ Eliminar cuando no sea aplicable

²² Especificar la tolerancia

Marca:

Tipo:

Mezcla de combustible ²³

Porcentaje:.....

Enfriador de aceite: con / sin ¹.....

Dibujo (s) ó marca (s):.....Tipo (s).....

8.2.8 Equipo eléctrico

Generador / Alternador ¹

Características ó marca (s):.....Tipo (s).....

8.2.9 Otros equipos accionados por el motor

Listado y breve descripción si es necesario:.....
.....

8.3 Condiciones del ensayo para la medición de la potencia

Nombre comercial ó marca del motor:

Tipo y número de identificación del motor:

Condiciones de ensayo

Medición de presión a máxima potencia:.....

Presión barométrica total:.....kP_a

Presión de vapor de agua:.....kP_a

Contra presión de escape:.....kP_a

Localización del punto de medición de la contrapresión de escape:.....

Depresión de admisión:.....P_a

Presión absoluta en el conducto de admisión:P_a

Mediciones de temperatura a potencia máxima

a) del aire de admisión.....K

b) a la salida del intercambiador de color.....K

c) del líquido refrigerante

²³ Eliminar cuando no sea aplicable

- a la salida del líquido refrigerante del motor.....K¹⁾
- en el punto de referencia en el caso de enfriamiento por aire.....K¹⁾
- b) del aceite lubricante:.....k
 - en el punto de medición:.....
- e) del combustible
 - en la entrada del carburador /entrada del sistema de inyección de combustible ²⁴
 -K
 - en el dispositivo de medición de flujo:.....K

Características del dinamómetro

Marca:Modelo:

Tipo:

Capacidad.....

Características del medidor de humo

Marca:Modelo:

Tipo:

Equipo de medición de flujo de combustible: gravimétrico / volumétrico¹

Combustible

Para motores de encendido por chispa con combustible líquido

Marca y Tipo:

Especificación:

Número de octano experimento (RON):.....(según ISO 5164)¹

Número de octano del motor (MON):.....(según ISO 5163)¹

Porcentaje y tipo de oxigenantes.....

Densidad:.....g/cm³ a 288K (según ISO 3675)¹

Calor específico bajo, medido:.....KJ /kg (según ASTM D240)²⁵

Calor específico alto, estimado:KJ /kg (según ASTM D 3338)²

Para motores de encendido por chispa con combustible gaseoso

Marca:.....

Especificación:.....

²⁴ Normas ASTM si existen

²⁵ Eliminar cuando no sea aplicable

Presión de almacenaje:.....KPa

Presión de trabajo:..... KPa

Calor específico bajo:..... kJ /kg

Para motores de encendido por compresión con combustible gaseoso

Sistema de alimentación:.....

Proporción de combustible diesel/gas:.....

Calor específico bajo:..... kJ /kg

Para motores de encendido por compresión con combustible líquido

Marca:.....

Especificación del combustible utilizado:.....

Número de cetano:..... (según ISO 5165)¹

Viscosidad:.....mm²/ s a 40°C (según ISO 3104)¹

Densidad:.....g /cm³ a 288K (según ISO 3675)¹

Calor específico bajo, medido:.....kJ / kg (según ASTM D 240)²

Calor específico alto, estimado:..... kJ / kg (según ASTM D 3338)²

Lubricante

Marca:.....

Especificaciones:.....

Viscosidad SAE:.....

8.4 Informe de los resultados en función de la velocidad del motor ¹

Velocidad del motor min ⁻¹		
Resultados		
Torque medida, Nm		
Potencia medida, Kw		
Flujo de combustible medido ²⁾ , g/s		
Humo medido, m ⁻¹		
Presión barométrica, KP _a		
Presión de vapor de agua ,KP _a		
Temperatura de entrada del aire , K		
Potencia a añadir por auxiliares en exceso de la tabla (ver 8.1.8 y 8.2.9), Kw	N _o 1	
	N _o 2	
	N _o 3	
Factor de corrección de potencia		
Flujo de combustible corregido ²⁾ , g/s		
Potencia al freno corregido, Kw (con /sin ³⁾ el ventilador ó soplador.		
Potencia del ventilador ó soplador , Kw (para ser añadido si el ventilador ó el soplador se monta)		
Potencia neta, kw		
Torque neto, Nm		
Consumo específico de combustible, g / (kW.h) ⁴⁾		
Factor de corrección de humo		
Humo corregido, m ⁻¹		
Temperatura del líquido refrigerante a la salida, K		
Temperatura del aceite lubricante en el punto de medición , K		
Temperatura del aire después del sobrealimentados, K ³		
Temperatura del combustible en la entrada de la bomba de inyección, K		
Temperatura del aire después del intercambiador de calor, K ³⁾		
Presión después del sobrealimentador , KP _a		
Presión después del intercambiador de calor, KP _a .		
<p>a. Las características de las curvas de la potencia neta t del torque neto, del consumo específico de combustible y de los valores del humo en el escape se dibujarán en función de la velocidad del motor.</p> <p>2) Para motores de encendido por chispa, el flujo de combustible corregido es el flujo medido multiplicado por el factor de corrección de potencia .El concepto de flujo de combustible corregido se añade sólo con propósitos de cálculo. Para motores de encendido por compresión el flujo de combustible corregido es igual al medido, excepto en los motores a potencia constante (ver 6.3 c).</p> <p>3) eliminar si no es aplicable.</p> <p>4) Calculado con la potencia neta y el flujo de combustible corregidos</p>		

9 Verificación del funcionamiento del motor

9.1 Designación

Cuando los resultados (Curvas de potencia, torque y consumo específico de combustible) de un motor son medidas de acuerdo a las especificaciones de esta norma, se hará referencia al método utilizado expresado en concordancia con la NC-ISO 1585” .

9.2 Notación

9.2.1 Potencia neta declarada y la velocidad del motor correspondiente (rango).

La potencia neta declarada y la correspondiente velocidad del motor (para el rango) es la potencia a la velocidad correspondiente del motor (para el rango) establecido por el fabricante en la literatura de venta para un tipo de motor.

Calificar la potencia neta del motor (para el rango) con el vocablo ISO

EJEMPLO.

Potencia neta ISO:.....kW a.....min⁻¹
(acorde con la NC- ISO 1585)

9.2.2 Torque neto declarado y la velocidad del motor correspondiente(rango)

El Torque neto declarado y la correspondiente velocidad del motor (para el rango) es el consumo específico a la velocidad correspondiente del motor (para el rango) establecido por el fabricante en la literatura de venta para un tipo de motor.

Calificar el Torque neto a la velocidad del motor (para el rango) con el vocablo "ISO".

EJEMPLO:

Torque neto ISON.m amin⁻¹
(acorde con la NC- ISO 1585)

9.2.3 Consumo específico declarado y la velocidad del motor correspondiente(rango).

El consumo específico declarado y la correspondiente velocidad del motor (para el rango) es el consumo específico a la velocidad correspondiente del motor (en el rango) establecido por el fabricante en la literatura de venta para un tipo de motor.

Calificar el consumo específico y la velocidad del motor (para el rango) con el vocablo "ISO".

EJEMPLO

Consumo específico ISOg/(kW.h) a.....min⁻¹
(acorde con la NC-ISO 1585).

9.3 Tolerancias

9.3.1 Valores declarados

9.3.1.1 Potencias

9.3.1.1.1 Velocidad del motor a potencia máxima declarada, n_p

Al menos en una velocidad del motor dentro del rango de $n_p \pm 2\%$, la potencia corregida no puede ser menor que $(100 - a) \%$ (ver figura 2) de la potencia declarada.²⁶

A ninguna velocidad del motor la potencia corregida puede ser mayor que $(100 + a) \%$ (ver figura 2) de la potencia declarada.^{1 27}

En ningún caso, a una velocidad del motor determinado la potencia corregida puede diferir en más del $d \%$ de la potencia del motor.¹

9.3.1.1.2 Rango de la velocidad del motor a torque máximo declarado, $(n_{P1} - n_{P2})$

Dentro del rango de velocidad del motor $(n_{P1} + 2\%)$ a $(n_{P2} - 2\%)$, la potencia corregida no puede ser menor que $(100 - a) \%$ (ver figura 3) de la potencia declarada.^{1 2}

A ninguna velocidad del motor la potencia corregida puede ser mayor que $(100+a)$ (ver fig.3 de la potencia declarada)^{1 2}.

En ningún caso a una velocidad determinada del motor, la potencia corregida puede definir en más de $d\%$ de la potencia declarada.¹

9.3.1.2 Torque

9.3.1.2.1 Velocidad del motor a torque máximo declarado, n_T

Al menos en una velocidad del motor dentro del rango $n_T \pm 2\%$, el torque corregido no puede ser menor que $(100 - b) \%$ (ver figura 4) del torque máximo declarado¹

A ninguna velocidad del motor el torque corregido puede ser mayor que $(100 + b) \%$ (ver figura 4) del torque máximo declarado.^{1 28}

En ningún caso a una velocidad determinada del motor, el torque corregido puede definir en más del $d\%$ del torque declarado.¹

²⁶ ver 9.3.1.4

²⁷ En casos normales cerca de la velocidad de potencia máxima declarada es recomendable hacer mediciones a intervalos no menores del 3% de la potencia máxima declarada ó del 3% de la máxima calidad del motor (n_{P2}) del rango de potencia establecida.

²⁸ En casos normales ,cerca de la velocidad de torque máximo declarado es recomendable hacer las mediciones a intervalos no menores del 3% del torque máximo declarado ó del 3% de la velocidad del torque máximo n_{T2} del rango de torque establecido

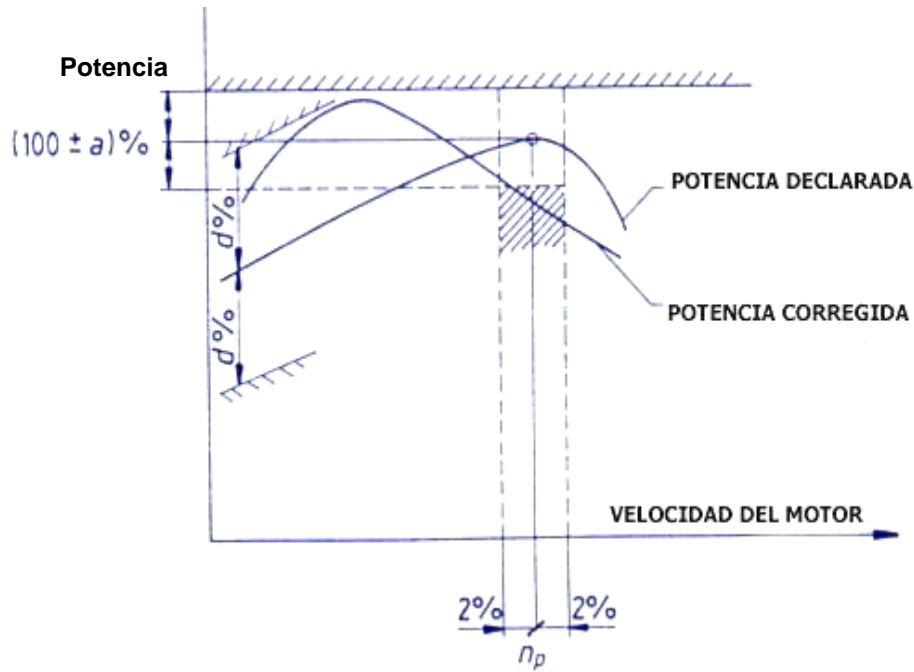


Figura 2 — Gráfico de velocidad única del motor a potencia máxima declarada

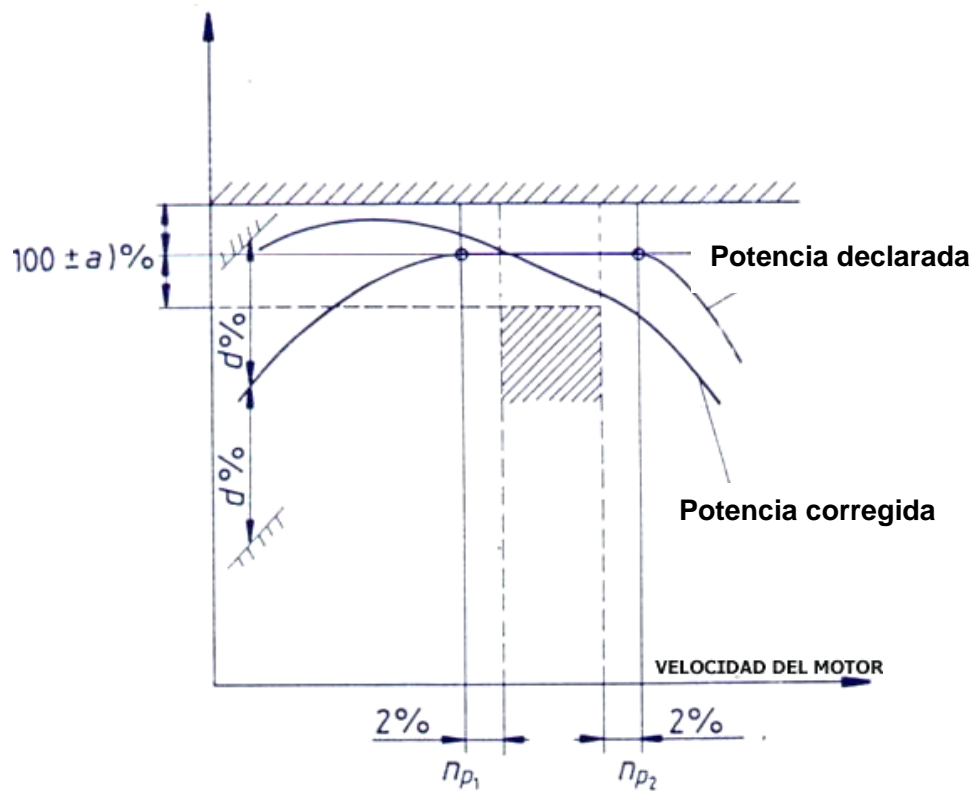


Figura 3 — Gráfico del rango de velocidad del motor a potencia máxima declarada

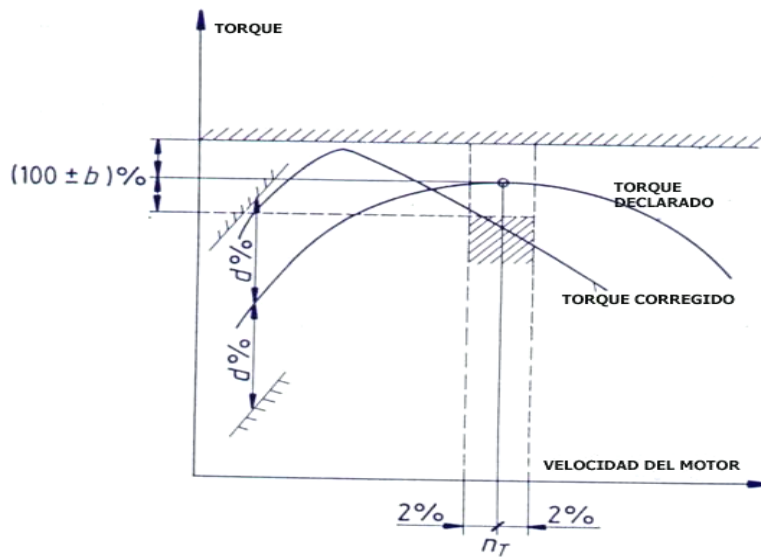


Figura 4 — Gráfico de velocidad única del motor de torque máximo declarado

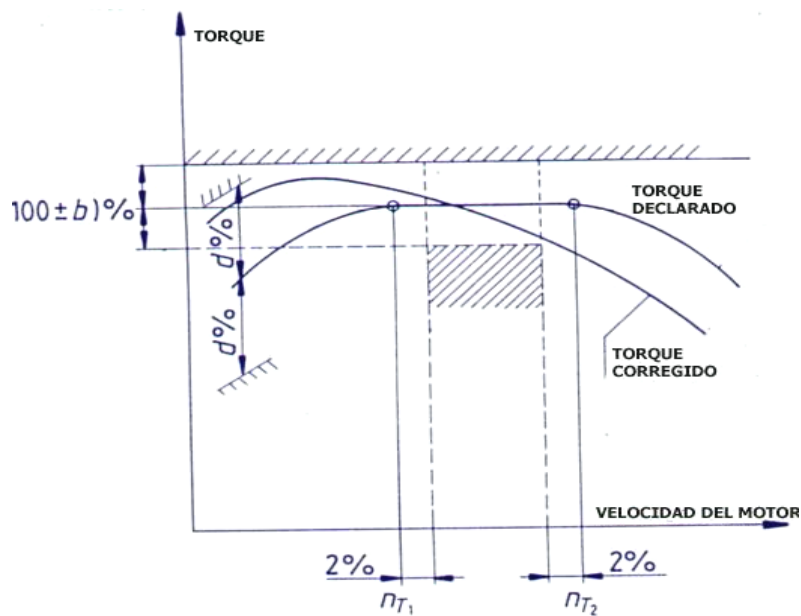


Figura 5 — Rango de velocidad del motor a torque máximo declarado en el grafico

9.3.1.2.2 Rango de velocidad del motor a torque máximo declarado ($n_{T1} - n_{T2}$)

Dentro del rango de velocidad del motor ($n_{T1} + 2\%$) a ($n_{T1} - 2\%$) el torque corregido no puede ser menor que $(100 - a)\%$ del torque declarado (ver figura 5) del máximo torque declarado.²⁹

²⁹ ver 9.3.1.4

A ninguna velocidad del motor el torque corregido puede ser mayor que $(100+b)$ % (ver figura 4) del torque máximo declarado^{1 2}

En ningún caso a una velocidad determinada del motor el torque corregido puede definir en más del d % del torque declarado.¹

9.3.1.3 Consumo específico de combustible

El consumo específico declarado a la velocidad declarada (rango) se considera aceptado si el rango específico calculado no es mayor que el c % del consumo específico declarado.³⁰

9.3.1.4 Tolerancias numéricas

Las tolerancias numéricas enumeran en la tabla 3

Tabla 3 — Tolerancias numéricas

	a	b	c	d
Verificación de los valores declarados	2%	4%	2%	4%
Ensayos de conformidad de producción¹	5 %	6%	4%	6%

¹ Para ensayos de conformidad de producción, la tolerancia de la temperatura del combustible para motores de encendido por compresión puede llevarse a ± 5 .

³⁰ En casos normales, cerca de la velocidad de torque máximo declarado es recomendable hacer las mediciones a intervalos no menores del 3% del torque máximo declarado ó del 3 % de la velocidad del torque máximo n_{T2} del rango de torque establecido.