



Grados de Protección IP y Clase de Aislación

¿Qué son las normas IP?

Cuando se habla del grado de protección IP, se hace referencia a la norma IEC 60529 “Degrees of Protection”, desarrollada y establecida por la International Electrotechnical Commission (IEC) o Comisión Electrotécnica Internacional, en español.

La norma indica los niveles de protección, con los que debe cumplir la cubierta o contenedor de los equipos y herramientas eléctricas o electrónicas. La protección a la que se refiere la norma es la que evita que materiales sólidos y líquidos ingresen al interior del equipo o herramienta, causando algún daño. Las siglas IP corresponden al vocablo inglés “Ingress Protection”, es decir, protección de ingreso.

Codificación del grado de protección:

La norma ha establecido una combinación de letras y números, para indicar el grado de protección con el que cuenta un equipo. Esto, con la idea de facilitar la interpretación de dicha información, en cada uno de las herramientas o equipos.

Tomaremos como ejemplo el grado de protección IP67:

Las siglas “IP”, como ya lo mencionamos indican “Ingress Protection”.

El primer número, determina el nivel de protección contra elementos sólidos. En este caso el “6”, señala que: “El polvo no debe entrar bajo ninguna circunstancia”.

El segundo número, indica el nivel de protección contra elementos líquidos, generalmente agua. En el ejemplo el “7”, significa que: “El objeto debe resistir la inmersión completa a 1 metro durante 30 minutos”.

Mientras el grado de protección IP sea mayor, más protección tendrá el equipo.

En las siguientes tablas se muestran los posibles valores para el primer y segundo número, y su significado.

[ZENTENO N° 1464 – SANTIAGO](#)

 +56 2 2555 2877 – +56 2 2555 9471 -  +56 9 4437 9667

 ventas@elanelectric.cl – elanelectric@gmail.com

WWW.ELANELECTRIC.CL

IP 2 3

Letras de código

Primera cifra característica
(números del 0 a 6 o letra X)

Segunda cifra característica
(números del 0 a 8 o letra X)

| Posibles valores para el primer número IP (X) () | | |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nivel | Tamaño del objeto entrante | Efectivo contra |
| 0 | ----- | Sin Protección. |
| 1 | < 50mm | Cuerpos solidos con esfera de 50 mm de diámetro o menos, no debe llegar a entrar por completo. |
| 2 | < 12.5 mm | Cuerpos solidos con esfera de 12.5 mm de diámetro o menos, no debe llegar a entrar por completo. |
| 3 | < 2.5 | Cuerpos solidos con esfera de 2.5 mm de diámetro o menos, no debe entrar en lo más mínimo. |
| 4 | < 1 | Cuerpos solidos con esfera de 1 mm de diámetro o menos, no debe entrar en lo más mínimo. |
| 5 | Protección contra polvo | La entrada de polvo no puede evitarse, pero el mismo no debe entrar en una cantidad tal que interfiera con el funcionamiento del equipo. |
| 6 | Protección fuerte contra polvo | El polvo no debe entrar bajo ninguna circunstancia. |

ZENTENO N° 1464 – SANTIAGO

+56 2 2555 2877 – +56 2 2555 9471 - +56 9 4437 9667

ventas@elanelectric.cl – elanelectric@gmail.com

WWW.ELANELECTRIC.CL



| Posibles valores para el segundo número IP () (X) | | | |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nivel | Protección frente a | Método de prueba | Resultados |
| 0 | Sin Protección | Ninguno | El agua entrara en el equipo en poco tiempo |
| 1 | Goteo de Agua | Se coloca el equipo en su lugar de trabajo habitual | No debe entrar el agua cuando se la deja caer, desde 200 mm de altura respecto del equipo, durante 10 minutos (a razón de 3-5 mm ³ por minuto) |
| 2 | Goteo de Agua | Se coloca el equipo en su lugar de trabajo habitual | No debe entrar el agua cuando se la deja caer, durante 10 minutos (a razón de 3-5 mm ³ por minuto). Dicha prueba se realizará cuatro veces a razón de una porcada giro de 15° tanto en el sentido vertical como horizontal, partiendo cada vez de la posición normal de trabajo. |
| 3 | Agua nebulizada (spray) | Se coloca el equipo en su lugar de trabajo habitual | No debe entrar agua nebulizada en un ángulo de hasta 60° a derecha e izquierda de la vertical a un promedio de 11 litros por minuto y a una presión de 80-100 kN/m ² durante un tiempo que no sea menor a 5 minutos. |
| 4 | Chorros de Agua | Se coloca el equipo en su lugar de trabajo habitual | No debe entrar agua arrojada desde cualquier ángulo a un promedio de 10 litros por minuto y a una presión de 80-100 kN/m ² durante un tiempo que no sea menor a 5 minutos. |
| 5 | Chorros de Agua | Se coloca el equipo en su lugar de trabajo habitual | No debe entrar agua arrojada a chorro (desde cualquier ángulo) por medio de una boquilla de 6.3 mm de diámetro, a un promedio de 12.5 litros por minuto y a una presión de 30 kN/m ² durante no menos de 3 minutos y a una distancia que no sea menor de 3 metros. |
| 6 | Chorros muy potentes de Agua | Se coloca el equipo en su lugar de trabajo habitual | No debe entrar agua arrojada a chorro (desde cualquier ángulo) por medio de una boquilla de 12.5 mm de diámetro, a un promedio de 100 litros por minuto y a una presión de 100 kN/m ² durante no menos de 3 minutos y a una distancia que no sea menor de 3 metros. |
| 7 | Inmersión en Agua | Se coloca el equipo en su lugar de trabajo habitual | No debe entrar agua |
| 8 | Inmersión completa y continua en Agua | El equipo eléctrico / electrónico debe soportar (sin filtración alguna) la inmersión completa y continua a la profundidad y durante el tiempo que especifique el fabricante del producto con el acuerdo del cliente, pero siempre que resulten condiciones más severas que las especificadas para el valor 7 | No debe entrar agua |

[ZENTENO N° 1464 – SANTIAGO](mailto:ventas@elanelectric.cl)

+56 2 2555 2877 – +56 2 2555 9471 - +56 9 4437 9667

ventas@elanelectric.cl – elanelectric@gmail.com

WWW.ELANELECTRIC.CL



Denominación de la clase de aislamiento en los bobinados de los motores eléctricos:

Los materiales aislantes son clasificados principalmente de acuerdo con su límite térmico. La performance de su aislamiento depende de su temperatura de operación. Mientras más alta es la temperatura, más alto será el rango de su degradación térmica, por lo tanto, más baja será su vida útil.

Si se espera una vida de aislamiento larga razonable, su temperatura de operación de ser mantenida baja. Entonces es necesario determinar los límites de temperatura para el aislamiento, que asegurará la operación segura a través de la duración de la vida útil del equipo.

Entonces los materiales aislantes se agrupan en diferentes clases: Y, A, B y C con temperaturas límite de 90°C, 105°C y 130°C para las tres primeras clases y sin límite para la clase C.

Las clases Y y A cubren varios materiales orgánicos con y sin impregnación respectivamente.

Mientras que las clases B y C cubren materiales inorgánicos, respectivamente con y sin aglutinante.

En esta clasificación los materiales no-impregnados, que absorben humedad de la clase Y no son generalmente usados para el aislamiento de motores eléctricos, ya que absorben humedad fácilmente y su calidad se degrada rápidamente. Los materiales de la clase C, son por lo general quebradizos, así que tampoco son aptos para motores. Los materiales de la clase A y B han sido usados por largo tiempo para aislar bobinados de motores. En épocas recientes se están usando más los aislamientos de la clase F y H ya que son de materiales más modernos y que resisten mayores temperaturas.

Los bobinados de las maquinas se pueden construir con diversos aislamientos que son definidos por la temperatura máxima que pueden aguantar sin deteriorarse, por tanto, en la placa de características viene indicado mediante una letra y su significado es:

- Aislamiento **clase Y** = Temperatura máxima admisible de **90°C**.
- Aislamiento **clase A** = Temperatura máxima admisible de **105°C**.
- Aislamiento **clase E** = Temperatura máxima admisible de **120°C**.
- Aislamiento **clase B** = Temperatura máxima admisible de **130°C**.
- Aislamiento **clase F** = Temperatura máxima admisible de **155°C**.
- Aislamiento **clase H** = Temperatura máxima admisible de **180°C**.
- Aislamiento **clase C** = Temperatura máxima admisible de **más de 180°C**.

Siendo los más usados en motores las clases B, F y H.

[ZENTENO N° 1464 – SANTIAGO](#)

 +56 2 2555 2877 – +56 2 2555 9471 -  +56 9 4437 9667

 ventas@elanelectric.cl – elanelectric@gmail.com

WWW.ELANELECTRIC.CL



Influencia de la altitud sobre el nivel del mar con la temperatura admisible en el motor:

La temperatura máxima admitida normalmente en los motores es de 40°C, la altitud limita el valor máximo admitida por los motores en función de la siguiente tabla:

- De 0 hasta 1.000 m.s.n.m. = 40°C
- De 1.000 hasta 2.000 m.s.n.m. = 35°C
- De 2.000 hasta 3.000 m.s.n.m. = 30°C

Influencia de la temperatura en la protección del motor:

- Temperatura inferior o igual a 40°C = Potencia nominal del motor.
- Temperatura mayor o igual a 45°C = Reducir la potencia un 8%.
- Temperatura mayor o igual a 50°C = Reducir la potencia un 17%.
- Temperatura mayor o igual a 55°C = Reducir la potencia un 25%.
- Temperatura mayor a 55°C = Consultar con el fabricante.



ZENTENO N° 1464 – SANTIAGO

 +56 2 2555 2877 – +56 2 2555 9471 -  +56 9 4437 9667

 ventas@elanelectric.cl – elanelectric@gmail.com

WWW.ELANELECTRIC.CL