



A PENTAIR COMPANY

Las normas industriales para gabinetes eléctricos existen para promover la seguridad, alentar la eficiencia en el diseño y definir los niveles mínimos de rendimiento del producto. Por estos motivos, en las industrias eléctricas de Europa y Norteamérica se hacen cumplir varias normas. En el mercado mundial, es posible que se sigan estas u otras normas o que no haya normas en absoluto, lo que puede conducir a amplias variaciones en el rendimiento y el precio de los productos. En muchos casos, el cliente final no sabe de las normas o no las entiende claramente y, por lo tanto, no insiste en que sus proveedores proporcionen productos que cumplan con ellas. El enfoque exclusivo en precios bajos sin entender por completo ni exigir normas industriales puede verse como un costo inicial bajo del producto, pero podría finalmente conducir a altos costos de mantenimiento, falla del producto y en el peor de los casos, problemas de seguridad de los trabajadores.

Las tres normas con mayor reconocimiento mundial para las gabinetes son:
IEC 60529;
UL 50, 50E
NEMA 250

El propósito de este artículo es:

1. Definir con claridad las normas que existen para gabinetes eléctricos
2. Comparar las normas más comunes en uso de manera que los usuarios de gabinetes puedan entender las diferencias clave
3. Dar a las personas que toman decisiones el conocimiento que necesitan para seleccionar el gabinete que tenga el grado de protección y la relación apropiadas de precio a valor para la aplicación a la que están destinados

1.0 Información general sobre las normas

Globalmente, IEC, NEMA y UL son las tres organizaciones de normas más comúnmente reconocidas.

Norma 60529 de la International Electrotechnical Commission (IEC)

La ICE es la organización líder en el mundo que elabora y publica normas internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y afines, lo que se llama colectivamente electrotecnología.

La norma IEC 60529 incluye una lista de códigos, llamados números característicos (Characteristic Numerals), que se usan para identificar niveles de protección contra el ingreso. Normalmente conocida como la Protección IP, estos códigos reflejan la capacidad del gabinete eléctrico de proteger contra el acceso a partes electrificadas por parte de personas, herramientas, humedad, polvo o suciedad.

La Norma 250 de la National Electrical Manufacturer's Association (NEMA)

NEMA promueve la competitividad de todos los productos de la industria eléctrica de los EE.UU. a través del desarrollo, la defensa en las legislaturas federal y estatal y las agencias ejecutivas, y la recolección y el análisis de datos económicos.

Similar a la IEC 60529, la norma NEMA 250 cubre gabinetes para equipo eléctrico. Igual que la IEC 60529, NEMA 250 se ocupa de la protección contra el ingreso, pero difiere en que también se ocupa de las especificaciones que detallan los criterios mínimos de la construcción, el rendimiento, de pruebas, la resistencia a la corrosión y mucho más. Aún cuando su comienzo está basado en los Estados Unidos, NEMA es una organización global que trabaja para promover las normas eléctricas en todo el mundo.

Para obtener más información sobre esta norma visite el sitio Web de IEC en: www.iec.ch

Para obtener más información sobre esta norma visite el sitio Web de NEMA en: www.nema.org

Para obtener más información sobre esta norma visite el sitio Web de UL en: www.ul.com/global/eng/pages

Normas Underwriter Laboratories® (UL) 50, 50E

Underwriters Laboratories® es una organización de certificación independiente de seguridad de productos que ha probado productos y escrito normas de seguridad durante más de un siglo. UL evalúa anualmente más de 19,000 tipos de productos, componentes, materiales y sistemas, y más de 21 mil millones de marcas de UL aparecen anualmente en los productos de 72,000 fabricantes.

Las normas UL 50, 50E se basan en las normas NEMA 250. Mientras que se ocupan de muchos de los mismos puntos, NEMA simplemente indica la intención del diseño pero no exige el cumplimiento a través de las pruebas de un tercero y visitas de cumplimiento en el sitio. Se puede construir un producto de acuerdo a las normas NEMA, pero el cumplimiento del rendimiento real está a discreción del fabricante. Sin embargo la certificación UL es una confirmación formal de que se ha cumplido con la construcción y el rendimiento exigidos después de que se hayan efectuado análisis y pruebas. Resumiendo, ambas, NEMA y UL definen normas, pero sólo UL hace cumplir sus normas mediante pruebas y la inspección de terceros.

Puntos principales de los que se ocupan las normas

Para estandarizar el rendimiento de los gabinetes, las organizaciones que incluyen a IEC, NEMA y UL ofrecen sistemas de calificación para identificar la capacidad de un gabinete para resistir influencias ambientales, desde líquidos que gotean a la infiltración de polvo y la inmersión completa. El objetivo de la calificación de las tres organizaciones es ayudar a los usuarios finales a hacer una selección apropiada, informada, de gabinetes que cumplan con las exigencias específicas de su aplicación.

Se califica los gabinetes eléctricos por Tipo (NEMA y UL) y/o calificación IP (IEC) de acuerdo al grado de protección proporcionado. Las calificaciones de Tipo e IP cubren:

- El grado de protección humana contra componentes peligrosos adentro del gabinete
- El grado de protección para el equipo adentro del gabinete contra el ingreso de cuerpos extraños sólidos incluido el polvo
- El grado de protección para el equipo adentro del gabinete contra el ingreso de agua

Estas tres normas principales tienen similitudes y diferencias en sus criterios de rendimiento, influencia en los elementos del diseño de un gabinete, requisitos de pruebas y métodos de cumplimiento. La tabla a continuación indica los puntos principales tratados por cada una de las normas. Los tres se ocupan de la protección contra el ingreso, sin embargo NEMA 250 y UL 50, 50E también definen los requisitos mínimos para el diseño de los gabinetes. En la Sección 3.0 se detallan estos requisitos.

Norma	Puntos principales de los que se ocupa
IEC 60529	• Nivel de protección contra el ingreso
NEMA 250	• Nivel de protección contra el ingreso • Requisitos mínimos para el diseño de gabinetes
UL 50, 50E	• Nivel de protección contra el ingreso • Requisitos mínimos para el diseño de gabinetes

Tabla 1: Puntos principales de los que se ocupan las normas IEC 60529, NEMA 250 y UL 50, 50E

2.0 Protección contra el ingreso

Si bien las tres normas se ocupan del ingreso, no lo definen de la misma manera. La Tabla 2 a continuación enumera las calificaciones para los distintos Tipos, como se define en UL 50, 50E y NEMA 250. La tabla 3 enumera la calificación IP del gabinete, como se define en IEC 60529.

Tipos de gabinete

		NEMA		Calificación del gabinete	UL	
		Sólidos	Líquidos		Sólidos	Líquidos
INTERIORES	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y contra el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae)	Sin protección		Tipo 1	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor) y suciedad que cae	Sin protección
	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y contra el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae)	Proporciona un grado de protección contra el ingreso de agua (goteo y salpicaduras ligeras)		Tipo 2	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor) y suciedad que cae	Proporciona un grado de protección contra goteos y salpicaduras ligeras de líquidos no corrosivos
	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y contra el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae y asentamiento de polvo, pelusa, fibras y contaminantes aéreos)	Proporciona un grado de protección contra el ingreso de agua (goteo y salpicaduras ligeras)		Tipo 5	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor) y suciedad que cae, asentamiento de polvo, pelusa, fibras y contaminantes en el aire	Proporciona un grado de protección contra goteo y salpicaduras ligeras de líquidos no corrosivos
	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae y polvo, pelusa, fibras y contaminantes circulantes)	Proporciona protección contra el ingreso de agua (goteo y salpicaduras ligeras) y salpicaduras ligeras o filtración de aceite y refrigerantes no corrosivos		Tipo 12	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor) y suciedad que cae, polvo, pelusa, fibras y contaminantes circulantes	Proporciona un grado de protección contra goteo y salpicaduras ligeras de líquidos no corrosivos; y contra salpicaduras ligeras y filtración resultante de aceite y refrigerantes no corrosivos.
	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae y polvo, pelusa, fibras y contaminantes circulantes)	Proporciona protección contra el ingreso de agua (goteo o salpicaduras ligeras) y rocío, salpicaduras y filtración de aceite y refrigerantes no corrosivos		Tipo 13	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor) y la caída de suciedad, polvo, pelusa, fibras y contaminantes circulantes	Proporciona un grado de protección contra rocío, salpicaduras y filtración de agua, aceite y refrigerantes no corrosivos INTERIORES O AL AIRE LIBRE
INTERIORES O AL AIRE LIBRE	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae y polvo soplado por el viento)	Proporciona un grado de protección contra el ingreso de agua (lluvia, aguanieve o nieve llevada por el viento)		Tipo 3	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor), suciedad que cae y polvo soplado por el viento	Proporciona un grado de protección contra lluvia, aguanieve y nieve
	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae)	Proporciona un grado de protección contra el ingreso de agua (caída de lluvia, aguanieve o nieve)		Tipo 3R	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor) y suciedad que cae	Proporciona un grado de protección contra lluvia, aguanieve y nieve
	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae y polvo soplado por el viento)	Proporciona un grado de protección contra el ingreso de agua (lluvia, aguanieve, salpicadura de agua y agua dirigida con manguera)		Tipo 4	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor), suciedad que cae y polvo soplado por el viento	Proporciona un grado de protección contra lluvia, aguanieve, nieve, salpicadura de agua y agua dirigida con manguera
	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae y polvo soplado por el viento)	Proporciona un grado de protección contra el ingreso de agua (lluvia, aguanieve, nieve, salpicadura de agua, y agua dirigida con manguera) y proporciona un mayor nivel de protección contra la corrosión		Tipo 4X	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor), suciedad que cae y polvo soplado por el viento	Proporciona un grado de protección contra lluvia, aguanieve, nieve, salpicadura de agua, agua dirigida con manguera y corrosión
	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae)	Proporciona un grado de protección contra el ingreso del agua (dirigido con manguera y la inmersión temporal esporádica a profundidad limitada)		Tipo 6	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor) y suciedad que cae	Proporciona un grado de protección contra el ingreso del agua (dirigido con manguera y la inmersión temporal esporádica a profundidad limitada)
	Proporciona un grado de protección contra el acceso a piezas peligrosas y el ingreso de objetos extraños sólidos (suciedad que cae)	Proporciona un grado de protección contra el ingreso del agua (dirigido con manguera y la inmersión prolongada a una profundidad limitada)		Tipo 6P	Proporciona un grado de protección contra el contacto incidental (menor) y suciedad que cae	Proporciona un grado de protección contra lluvia, aguanieve, nieve, agua dirigida con manguera y la inmersión prolongada a profundidad limitada

Tabla 2: Calificaciones de tipos de gabinete como los define UL 50, 50E y NEMA 250

NORMAS GLOBALES PARA GABINETES EN LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

UL 50, 50E enumera gabinetes con bisagras adecuadas para el uso como gabinetes para paneles de control industrial UL 508A.

Las gabinetes de cubierta con tronillo o abrazadera listadas por UL 50, 50E son adecuadas para ser usadas como gabinetes para paneles de control industrial UL 508A, si el dispositivo contenido en las mismas no exige reconfiguraciones ni mantenimiento regular.

Consulte la Tabla SA1.1 Sección 18, UL 508A)

Las calificaciones de Tipo UL/ NEMA e IEC IP son bastante distintas en sus definiciones, métodos de prueba y criterios de pasa/falla.

Calificaciones IP para gabinetes

Primer número			Segundo número		
IP	Prueba IP		IP	Prueba IP	
0		Sin protección	0		Sin protección
1		Protegido contra objetos sólidos de hasta 50 mm, p.ej. toque accidental con las manos	1		Protegido contra gotas de agua que caen verticalmente, p.ej. condensación
2		Protegido contra objetos sólidos de hasta 12 mm, p.ej. dedos	2		Protegido contra el rocío directo de agua hasta 15° de la vertical
3		Protegido contra objetos sólidos de más de 2.5 mm, p.ej. herramientas y alambres	3		Protegido contra el rocío a 60° de la vertical
4		Protegido contra objetos sólidos de más de 1 mm	4		Protegido contra el rocío de agua desde todas las direcciones (se permite un ingreso limitado)
5		Protegido contra el polvo (ingreso limitado, sin acumulación dañina)	5		Protegido contra chorros a baja presión de agua desde todas las direcciones (se permite un ingreso limitado)
6		Totalmente protegido contra el polvo	6		Protegido contra chorros fuertes de agua
			7		Protegido contra los efectos de inmersión entre 15 cm y 1 m

Tabla 3: La calificación IP de gabinetes de acuerdo a la definición IEC 60529

Si bien la calificación de Tipo UL se basa en las calificaciones de tipo NEMA, y por lo tanto son muy similares a ellas, son muy distintas de las calificaciones de IP de IEC y por lo tanto, no se puede comparar o equiparar. La diferencia entre las normas UL e IEC son principalmente el tipo de prueba requerida y los criterios de pasa/falla de cada una. Por ejemplo, en algunos mercados se equipara con frecuencia el Tipo 12 UL con la IP55. Sin embargo la calificación UL y NEMA Tipo 12 es mucho más estricta en que no se permite el ingreso de polvo ni líquido durante la prueba, mientras que la calificación IP55 permite el ingreso de algo de polvo y líquido en el gabinete, siempre que no sea dañino. La Tabla 4 define los requisitos de prueba y los criterios de pasa/falla para las calificaciones UL y NEMA. Las Tablas 5 y 6 definen los requisitos de prueba y los criterios de pasa/falla para las calificaciones IP.

Las tablas mostradas abajo son para proveer un entendimiento general de la protección proporcionada por cada norma, así como los métodos de prueba utilizados para comprobar la protección y los criterios para pasar cada prueba. Para obtener información completa, descargue una copia completa de las normas en los siguientes sitios Web:

- UL 50, 50E: www.ul.com/global/eng/pages/corporate/standards
- NEMA 250: www.nema.org/stds
- IEC 60529: <http://std.iec.ch/>

Calificaciones UL 50, 50E y NEMA 250				
	Protección	Método de prueba	Criterios para pasar	
INTERIORES	Tipo 1	Contacto incidental (menor) y suciedad que cae	Sonda 0.250 pulgadas máximo	Sin penetración
	Tipo 2	Goteo, salpicaduras ligeras de líquido	Prueba de goteo de 30 minutos	Cantidad limitada de agua adentro; no en piezas vivas (energizadas)
	Tipo 5	Polvo, goteo y salpicaduras ligeras de líquido depositadas	Prueba de rocío de 20 psi (170 kPa)	Sin agua adentro
	Tipo 12	Polvo circulante, goteo y salpicaduras ligeras de líquido y aceite	Prueba de goteo de 30 minutos Prueba de rocío de 30 psi (200 kPa)	Sin agua adentro
	Tipo 13	Polvo circulante, rocío de líquido y aceite	Agua y agente humectante, 2 galones (7.6 L)/min. - 30 minutos	Sin agua adentro
AL AIRE LIBRE	Tipo 3	Lluvia, aguanieve, nieve y polvo soplado por el viento	Manguera para incendios, 45 galones (170 L)/min.	Sin agua adentro
	Tipo 3R	Lluvia, aguanieve y nieve	(3) boquillas de lluvia de 5 psi - 1 hora	Cantidad limitada de agua adentro; no en piezas vivas (energizadas)
	Tipo 4	Agua dirigida con manguera	Manguera para incendios, 65 galones (246 L)/min. - 5 minutos mínimos	Sin agua adentro
	Tipo 4X	Agua dirigida con manguera y corrosión	Manguera para incendios, 65 galones (246 L)/min. - 5 minutos mínimos, 200 horas de rocío salobre	Sin agua adentro
	Tipo 6	Inmersión temporal a profundidad limitada	Se sumerge a 6 pies (1.8 m) - 30 minutos	Sin agua adentro
	Tipo 6P	Inmersión prolongada a profundidad limitada	Se sumerge a 6 pies (1.8 m) - 24 horas	Sin agua adentro

Tabla 4: Requisitos para las pruebas y criterios de pasa/falla para las calificaciones de UL/NEMA

Grados de protección del primer número característico de IEC 60529 - Sólido				
	Protección	Método de prueba	Criterios para pasar	
INTERIORES	IP 1X	Contacto incidental (menor) y objetos sólidos	Diámetro de 50 mm - Sonda	Sin penetración
	IP 2X	Contacto incidental (menor) y objetos sólidos	Diámetro de 12.5 mm - Sonda	Sin penetración
	IP 3X	Contacto incidental (menor) y objetos sólidos	Diámetro de 2.5 mm - Sonda	Sin penetración
	IP 4X	Contacto incidental (menor) y objetos sólidos	Diámetro de 1.0 mm - Sonda	Sin penetración
	IP 5X	Protegido contra el polvo	Polvo circulante	Polvo limitado adentro; no en piezas vivas (energizadas)
AL AIRE LIBRE	IP 6X	Hermético al polvo	Polvo circulante	Sin polvo adentro

Tabla 5: Requisitos para las pruebas y los criterios de pasa/falla para las calificaciones IEC IP (primer número, protección contra ingreso de sólidos y humano); tipo y tamaño de las partículas de polvo, el polvo de talco puede pasar a través de una abertura de 0.003 pulgadas.

Grados de protección del segundo número característico de IEC 60529 - Agua				
	Protección	Método de prueba	Criterios para pasar	
INTERIORES	IP X1	Gotas que caen verticalmente	Prueba de goteo de 10 minutos	Cantidad limitada de agua adentro; no en piezas vivas (energizadas)
	IP X2	Gotas que caen verticalmente a 15° de la vertical	Prueba de goteo de 10 minutos a 15°	
	IP X3	Rociado de agua	5 minutos tubo oscilando 120° o rociado parcial durante 5 minutos	
	IP X4	Salpicaduras de agua	10 minutos tubo oscilando 360° o rociado competo durante 5 minutos	
	IP X5	Chorros de agua	Manguera para incendios 3.3 galones (12.5 L)/min.	
AL AIRE LIBRE	IP X6	Poderosos chorros de agua	Manguera para incendios 26 galones (100 L)/min.	
	IP X7	Inmersión temporal a profundidad limitada	Se sumerge a 3 pies (1 m) - 30 minutos	
	IP X8	Inmersión prolongada a profundidad limitada	Más rigurosa que X7 Acuerdo con el cliente	

Tabla 6: Requisitos para las pruebas y los criterios de pasa/falla para las calificaciones IEC IP (segundo número, protección contra el ingreso de líquidos)

Pruebas representativas de rendimiento de UL



Prueba Tipo 4



Prueba de agua atomizada Tipo 12

Requisitos mínimos para el diseño de gabinetes 3.0

Si bien las tres normas definen la protección contra el ingreso, sólo las normas NEMA 250 y UL 50, 50E definen los requisitos mínimos del diseño de gabinetes.

NEMA y UL definen los requisitos para:

- Fortaleza
 - Impacto mecánico en las paredes del gabinete
 - Requisitos de espesor de la capa de metal
- Sellado
 - Envejecimiento de juntas
 - Resistencia al aceite
- Material/Acabado
- Requisitos de cierre de la puerta y de la cubierta
- Inflamabilidad
- Ventilación
- Montaje
- Térmico
- Unión/Conexión a tierra

Sólo UL 50, 50E y NEMA 250 se ocupan de las normas de diseño mínimas para las gabinetes. IEC 60529 no cubre el diseño de la caja.

Requisitos para el diseño de gabinetes		Underwriters Laboratories	National Electrical Manufacturers Association	International Electrotechnical Commission
Requisito del diseño	Porqué es importante	UL 50, 50E	NEMA 250	IEC 60529
Fortaleza	Asegura fortaleza consistente para tener seguridad y rendimiento.	x	x	—
Sellado	Asegura que el método de sellado se desempeñará en distintos ambientes durante la vida útil del gabinete	x	x	—
Material/Acabado	Asegura un alto nivel de estética, resistencia a la corrosión y protección UV para la aplicación final	x	x	—
Cierre	Asegura que la puerta y/o la cubierta estén correctamente selladas y limita el acceso al personal calificado	x	x	—
Inflamabilidad	Asegura la seguridad del equipo y del operador	x	x	—
Ventilación	Ayuda a aumentar la duración del equipo adentro del gabinete	x	x	—
Montaje	Asegura la facilidad de instalación mientras que mantiene la calificación del rendimiento del gabinete	x	x	—
Térmico	Asegura que el gabinete se desempeñará a alto nivel en ambientes extremos	x	x	—
Unión/Conexión a tierra	Asegura la seguridad del equipo y del operador	x	—	—

Tabla 7: Ilustra las diferencias en los requisitos del diseño para las normas UL, IEC y NEMA, además de describir porqué son importantes para el cliente final.

Pruebas representativas de los requisitos del diseño



Prueba de tracción de la junta (sellado)



Prueba de accionamiento de la cerradura



Prueba de inflamabilidad



Prueba térmica

Sección 4.0: Requisitos para las pruebas y el cumplimiento de la norma

Si bien las normas IEC, NEMA y UL definen los niveles de protección de manera que se use el gabinete correspondiente de acuerdo a las exigencias específicas de la aplicación, el hecho es que estas normas no fueron creadas de la misma manera. Las diferencias clave incluyen:

- Los elementos de que se ocupa cada norma
- Si la norma exige la prueba de terceros y la inspección del sitio de fabricación
- Los requisitos reales de las pruebas
- Cómo se interpretan los resultados de las pruebas

Norma	Puntos principales de los que se ocupa	Requisitos de las pruebas	Inspección de laboratorio requerida para la certificación del producto	Inspección requerida del sitio de fabricación
IEC 60529	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de protección contra el ingreso 	Se permite la autocomprobación	No: IEC permite la evaluación interna del cumplimiento. Algunos fabricantes eligen que una instalación de pruebas independiente certifique sus productos	No
NEMA 250	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de protección contra el ingreso • Requisitos mínimos para el diseño de gabinetes 	Se permite la autocomprobación	No: NEMA permite la evaluación interna del cumplimiento	No
UL 50, 50E	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de protección contra el ingreso • Requisitos mínimos para el diseño de gabinetes 	Se exige la prueba de un laboratorio de UL o un laboratorio certificado por UL	Sí: UL exige la verificación de las pruebas y auditorías anuales de los laboratorios certificados por UL para validar el cumplimiento con las normas	Sí: UL inspecciona cada sitio de fabricación mensualmente para asegurar el cumplimiento con la certificación del diseño de productos de UL.

La Tabla 8: compara la cantidad de supervisión requerida para mostrar la marca de certificación para cada una de las normas.

Sólo UL exige la prueba de terceros para la certificación

Las organizaciones de normas NEMA y UL son comúnmente reconocidas en Norteamérica, y sus calificaciones se basan en descripciones de aplicaciones y rendimiento esperado similares. Mientras que NEMA proporciona directrices específicas pero deja el cumplimiento al fabricante, UL exige pruebas por parte de evaluadores calificados de terceros en laboratorios certificados. Además, los inspectores visitan las instalaciones de fabricación para asegurar su cumplimiento con los métodos de fabricación prescritos y las especificaciones del material.

IEC y NEMA son similares en el sentido que no exigen pruebas independientes y dejan el cumplimiento en manos del fabricante. Debido a esta falta de pruebas, el rendimiento de los gabinetes y la calificación asignada a éstas puede variar de un fabricante a otro. Al nivel del usuario final el cumplimiento con el código y el cumplimiento del gabinete eléctrico y las instalaciones de componentes normalmente los lleva a cabo inspectores locales, conocidos como "Autoridades que tienen jurisdicción" (Authority Having Jurisdiction, AHI), que son comisionados por una agencia local. La instalación de los productos y los montajes que son certificados por terceros o listados de acuerdo a una norma para un uso específico reduce el alcance de las interpretaciones que tal vez deban hacer los inspectores.

Ambas, IEC 60529 y NEMA, permiten la autocomprobación por parte del fabricante de los gabinetes. Sólo UL 50, 50E exige pruebas e inspección por un laboratorio y un inspector certificados por UL.

NORMAS GLOBALES PARA GABINETES EN LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

Supervisión	Porqué es importante	UL50, 50E	NEMA 250	IEC 60529
Laboratorio de pruebas certificado	Asegura la calibración del equipo, el cumplimiento con ISO 9001 e ISO 17025 y el cumplimiento con las normas de la agencia.	x		
Revisión de las pruebas	Proporciona la seguridad de que se han efectuado correctamente las pruebas	x		
Se inspecciona la fabricación	Asegura que los gabinetes se fabriquen y certifiquen correctamente y de manera consistente	x		
Inspeccionada en el campo	Asegura que se hayan construido y certificado correctamente los gabinetes para la aplicación final	x		
Multas	Proporcionan la disuasión para evitar la fabricación y certificación de gabinetes que no cumplen con los requisitos	x		
Autodeclaración	No proporciona la supervisión necesaria para asegurar que se han probado, construido o certificado correctamente los gabinetes		x	x

La Tabla 9: describe porqué la supervisión es importante y si se incluye o no en cada norma.

Conclusión

A medida que se sigue expandiendo a velocidad acelerada la economía mundial, las industrias y los mercados experimentarán marcadas oportunidades de crecimiento. La necesidad de energía, infraestructura, comida, agua limpia, materiales de construcción y bienes de consumo impulsa una tremenda inversión de capital por parte de corporaciones, inversores privados y gobiernos. La inversión en equipo, maquinaria y automatización mejora la producción y la eficiencia, y tiene que proporcionar una ganancia financiera o, por lo menos, precio óptimo frente al valor del rendimiento para el inversor.

Para ayudar a mantener este equipo, maquinaria y automatización funcionando sin inconvenientes, los gabinetes eléctricos protegen componentes eléctricos y electrónicos sensibles contra los daños causados por elementos como agua, viento, suciedad, calor, frío, humedad y sustancias químicas en el ambiente en que se encuentran situados. Sin embargo los gabinetes no protegen contra todos estos elementos de la misma manera, por lo tanto, es importante entender las calificaciones de los gabinetes y los niveles de protección que ofrecen.

Las organizaciones IEC, NEMA y UL proporcionan normas para identificar el grado de protección que proveen los gabinetes contra elementos específicos, pero sólo UL certifica que los gabinetes pasan las pruebas especificadas para lograr cada calificación. Si bien algunos gabinetes más baratos pueden proporcionar un precio inicial bajo, si no están certificados de acuerdo a las necesidades de la aplicación específica, el costo del mantenimiento y los daños puede ser importante. Aún peor, el uso incorrecto de los gabinetes puede resultar en daños al equipo afuera del gabinete, y hasta en problemas de seguridad potenciales para los trabajadores y las personas que estén cerca de los gabinetes.

Para obtener información adicional sobre las calificaciones de los gabinetes, visite los sitios Web siguientes: [IEC: iec.ch](http://IEC:iec.ch), [UL: ul.com](http://UL:ul.com), o [NEMA: nema.org](http://NEMA:nema.org)

Localidades principales en el mundo

Brasil

Pentair Technical Products Brazil
(Taurus Metalurgica LTDA)
Rua Joao Marcon, 165
18550.000 – Centro
Boituva – SP

Canadá

Hoffman Enclosures Inc.
111 Grangeway Avenue, Suite 504
Scarborough, Ontario M1H 3E9
Tel.: 416-289-2770
Fax: 416-289-2883
1-800-668-2500 (Sólo Canadá)

China

Pentair Technical Products
China Manufacturing Headquarters
(Casa matriz de fabricación en China)
Air Port Industrial Zone
ShuangYuan Road West
ChengYang City, Qingdao PC 266108
Pentair Technical Products
China Sales Headquarters Casa Matriz
de Ventas en China)
21st Floor of Cloud Nine Plaza
No. 1118 West Yan'an Road
Changning District, Shanghai
P.R. China

Europa

Pentair Technical Products Europe
Langenalber Straße 96-100
75334 Straubhardt, Germany
Pentair Technical Products Poland
Sp. z o.o
Manufacturing Location
ul. Strefowa 10
PL 58-200 Dzierzoniów

India

Pentair Technical Products India Pvt.
Ltd.
Unit 1, Shed 2
(Sai Lakshmi Industrial Campus)
Kannamangala, Bidarahalli Hobli
Whitefield – Hoskote Road
Bangalore – 560067

México

Hoffman Enclosures Mexico,
S. de R. L. de C. V.
Arquimedes No. 33, Piso 1
Col. Palmas Polanco
México, DF CP 11560
Tel.: (55) 5280-1596
Fax: (55) 5280-8827 / 5280-8167

PROTECTING YOUR ADVANTAGE



A PENTAIR COMPANY

Por las instalaciones en todo el mundo visite hoffmanonline.com

Oficina Matriz Mundial en los EE.UU.

2100 Hoffman Way
Anoka, Minnesota 55303-1745 U.S.A.
Tel.: 763-421-2240
Fax: 763-422-2600
Servicio al Cliente: 763-422-2211