



Octubre 21 de 2014 - Diego González

Nueva norma de tableros de baja tensión IEC 61439

Índice

- Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos
- Novedades
 - Estructura de la norma
 - Definiciones de fabricantes
 - Verificación del conjunto
 - Especificaciones nuevas
 - verificación de la sobratemperatura
 - verificación de resistencia al cortocircuito
 - Forma de segregación

Índice

- Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos
- Novedades
 - Estructura de la norma
 - Verificación del conjunto
 - Definiciones de fabricantes
 - Especificaciones nuevas
 - verificación de la sobratemperatura
 - verificación de resistencia al cortocircuito
 - Forma de segregación

Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos

- Inicio del siglo XIX: los tableros son cajas compuestas de una placa de mármol en el que se fijan los dispositivos eléctricos. No están reglas sobre la posición de los componentes eléctricos y los cables son libre.
- Años '80: los tableros siguen siendo clasificados como parte de un sistema eléctrico, sometido a una mera prescripción general. El nivel de seguridad sigue siendo bajo.
- Años '90: los tableros empiezan a ser clasificados como componentes eléctricos (como tomas de corriente, interruptores, ...), y así sometidas a pruebas de tipo como todos los componentes eléctricos.

1990 se publica la primera edición de la norma IEC 60439-1

Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos IEC 60439-1

- IEC 60439-1 Ed.4.0 “Conjunta de aparamenta de baja tensión – Parte 1: Conjuntos seriados y derivados de serie” (1999)
- + Amendement 1, 1/2004
- + Corrigendum 1, 11/2004

Esta norma define las condiciones de empleo, las disposiciones constructivas, las características técnicas y los ensayos para los conjuntos eléctricos de Baja Tensión del tipo seriado (CS- TTA) y derivados de serie (CDS- PTTA).

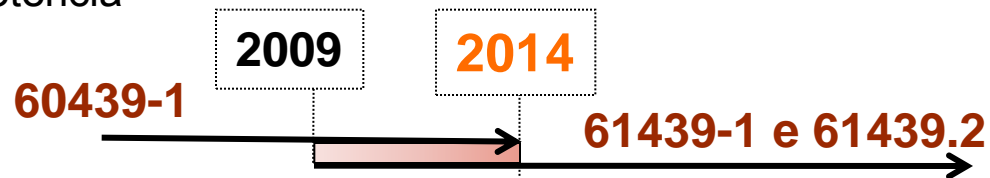
Es una norma general y al mismo tiempo una norma de producto para tableros para la protección y el seccionamiento.

Fue publicada en el 1997 y será legal hasta el 2014.

Por otros tipos de tableros están diferentes norma de producto, que no son mencionadas en este Standard.

Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos IEC 61439

- 2009-01 publicación de la nueva norma IEC 61439-1 “Conjunto de aparamenta de baja tensión – Parte 1: regla general”
- Además se publicó la norma IEC 61439-2 “Conjunto de aparamenta de baja tensión – Parte 2: Conjuntos de aparamenta de potencia”



Los objetivos de esta nueva norma son:

- Armonización de los requerimientos y reglas para todos los cuadros
- Mejorar la seguridad, aumentando el numero de requisitos, introduciendo nuevas clarificaciones o especificaciones
- Y así aumentar la continuidad de servicio de las instalaciones eléctrica

Índice

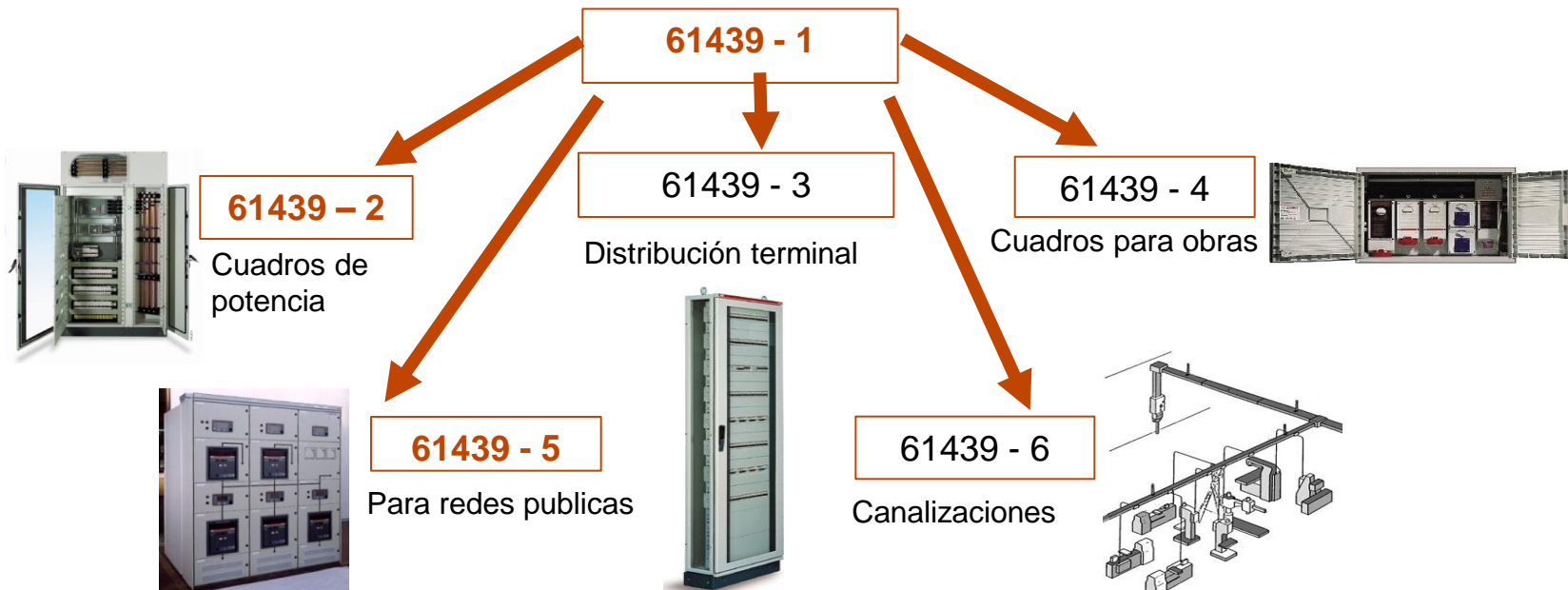
- Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos
- **Novedades**
 - Estructura de la norma
 - Verificación del conjunto
 - Definiciones de fabricantes
 - Especificaciones nuevas
 - verificación de la sobratemperatura
 - verificación de resistencia al cortocircuito
 - Forma de segregación

Novedades

Estructura de la serie de normas IEC 61439

Desde serie 60439 hasta IEC 61439

IEC 60439-1	→	IEC 61439-1 reglas generales
	→	IEC 61439-2 conjuntos de potencia
IEC 60439-3	→	IEC 61439-3 conjuntos de distribución
IEC 60439-4	→	IEC 61439-4 conjuntos para obras
IEC 60439-5	→	IEC 61439-5 conjuntos para redes publicas
IEC 60439-2	→	IEC 61439-6 canalizaciones eléctrica pref.



Novedades

Estructura de la serie de normas IEC 61439

- Una norma común para todos los tableros de baja tensión: IEC 61439-1

La parte 1 es la norma “básica” o norma “relevante” que define todos los requerimientos general para todos los tipos de tableros, también para cuadros:

- para barcos
- ambiente explosivo
- aparatos de maquina

pero con la especificación de cumplir además a requerimientos adicionales de las normas específicas.

Se aplica a todos los tableros con una tensión nominal máxima de 1000V ca o 1500V cd

Novedades

Estructura de la serie de normas IEC 61439

- Standard específicas para todos los tipos de tableros

La IEC 61439-1 no puede ser utilizada a solas ni para especificar un tipo de tablero ni para comprobar la conformidad.

La serie IEC 61439 se compone de otras partes (parte -2, -3, etc.) con requerimientos adicionales por cada tipo de tablero. Estas otras partes son las normas específicas de producto y no son mas normas independientes, pero siempre se refieren a la norma general.

Para especificar y comprobar la conformidad de un conjunto se necesitan 2 Standard

IEC 61439-1 + IEC 61439 -....

Ejemplo:

para tableros de potencia

IEC 61439-1 + IEC 61439-2

Índice

- Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos
- **Novedades**
 - Estructura de la norma
 - **Verificación del conjunto**
 - Definiciones de fabricantes
 - Especificaciones nuevas
 - verificación de la sobratemperatura
 - verificación de resistencia al cortocircuito
 - Forma de segregación

Novedades

Verificación de conjuntos

Vieja norma

IEC 60439 “Conjuntos de aparamenta de baja tensión –
Parte1: conjuntos de tipo seriado (CS- TTA) o derivado de
serie (CDS- PTTA)”

Nueva norma

IEC 61439 “Conjuntos de aparamenta de baja tensión –
Parte 1: reglas generales”

IEC 61439 “Conjuntos de aparameta de baja tension –
Parte 2: conjuntos de aparamenta de potencia (PSC-
Assemblies)

No se habla mas de conjunto de serie CS (conjunto con ensayo-tipo) y conjuntos derivado de serie CDS (conjunto con parcialmente ensayo-tipo)

Los tableros cumplen a la norma o no cumplen!

Novedades

Verificación del conjunto

Para verificar la conformidad a la norma de un conjunto es todavía necesario comprobar

- Verificación del diseño
- pruebas de rutina o individuales

Para la verificación del diseño del conjunto, entre la norma están tres diferentes métodos de verificación:

1. verificación mediante ensayos (pruebas en laboratorio)
2. verificación mediante medidas o cálculos
3. Respecto de reglas de proyecto de la norma

Novedades

Verificación del conjunto

- verificación mediante pruebas (3.9.2)

pruebas echan en una muestra para comprobar que el proyecto cumple los requisitos de la norma de producto (ensayos de tipo anterior para CD).

- verificación mediante evaluación (3.9.3)

verificación por análisis o calculo aplicado a una muestra para demostrar que el proyecto cumple los requisitos de la norma.

- Reglas de proyecto (3.9.4)

reglas para el diseño de un tablero que puede aplicarse como alternativa a la verificación mediante pruebas

Novedades

Verificación del conjunto

Los tres métodos son equivalentes, para la verificación de las diferentes características se puede utilizar indiferentemente uno de éstos métodos, si es permitido por la tabla D.1 de el Anexo D “verificación de diseño” de la norma.



Tabla D1

Ejemplo:

Resistencia de los materiales y partes del cuadro

Punto 1 de la tabla D.1: es permitido solo el método de verificación mediante pruebas

Distancia de aislamiento en aire y superficialmente

Punto 3 de la tabla D.1: se puede utilizar indiferentemente uno de los 3 métodos de verificación

Novedades

N.º	Características a verificar	Apartados o subapartados	Opciones de verificación disponibles		
			Verificación mediante pruebas	Verificación mediante cálculo	Verificación mediante cumplimiento de las normas de diseño
1	Resistencia de los materiales y partes del cuadro:	10.2			
	Resistencia a la corrosión	10.2.2	SÍ	NO	NO
	Propiedades de los materiales aislantes:	10.2.3			
	Estabilidad térmica	10.2.3.1	SÍ	NO	NO
	Resistencia de los materiales aislantes al calor normal	10.2.3.2	SÍ	NO	NO
	Resistencia de los materiales aislantes al calor anormal y al fuego causados por efectos eléctricos internos	10.2.3.3	SÍ	NO	NO
	Resistencia a la radiación ultravioleta (UV)				
	Elevación	10.2.4	SÍ	NO	NO
	Impacto mecánico	10.2.4	SÍ	NO	NO
1	Marcado	10.2.6	SÍ	NO	NO
		10.2.7	SÍ	NO	NO
2	Grado de protección de las envolventes	10.3	SÍ	NO	SÍ
3	Distancias de aislamiento en aire y superficialmente	10.4	SÍ	SÍ	SÍ
4	Protección contra descarga eléctrica e integridad de los circuitos de protección:	10.5			
	Continuidad efectiva entre las partes conductoras expuestas del cuadro y el circuito de protección	10.5.2	SÍ	NO	NO
	Efectividad del cuadro con fallos externos	10.5.3	SÍ	SÍ	SÍ
5	Instalación de los aparatos y los componentes de maniobra	10.6	NO	NO	SÍ
6	Circuitos y conexiones eléctricas internas	10.7	NO	NO	SÍ
7	Terminales para conductores externos	10.8	NO	NO	SÍ
8	Propiedades dieléctricas:	10.9			
	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial	10.9.2	SÍ	NO	NO
	Tensión soportada a impulsos	10.9.3	SÍ	NO	SÍ
9	Límites de sobretensión	10.10	SÍ	SÍ	SÍ
10	Resistencia a cortocircuitos	10.11	SÍ	SÍ	SÍ
11	Compatibilidad electromagnética (EMC)	10.12	SÍ	NO	SÍ
12	Funcionamiento mecánico	10.13	SÍ	NO	NO

Novedades

Verificación del conjunto

Es necesario repetir pruebas de diseño para tableros que cumplen a la norma IEC 61439-1?

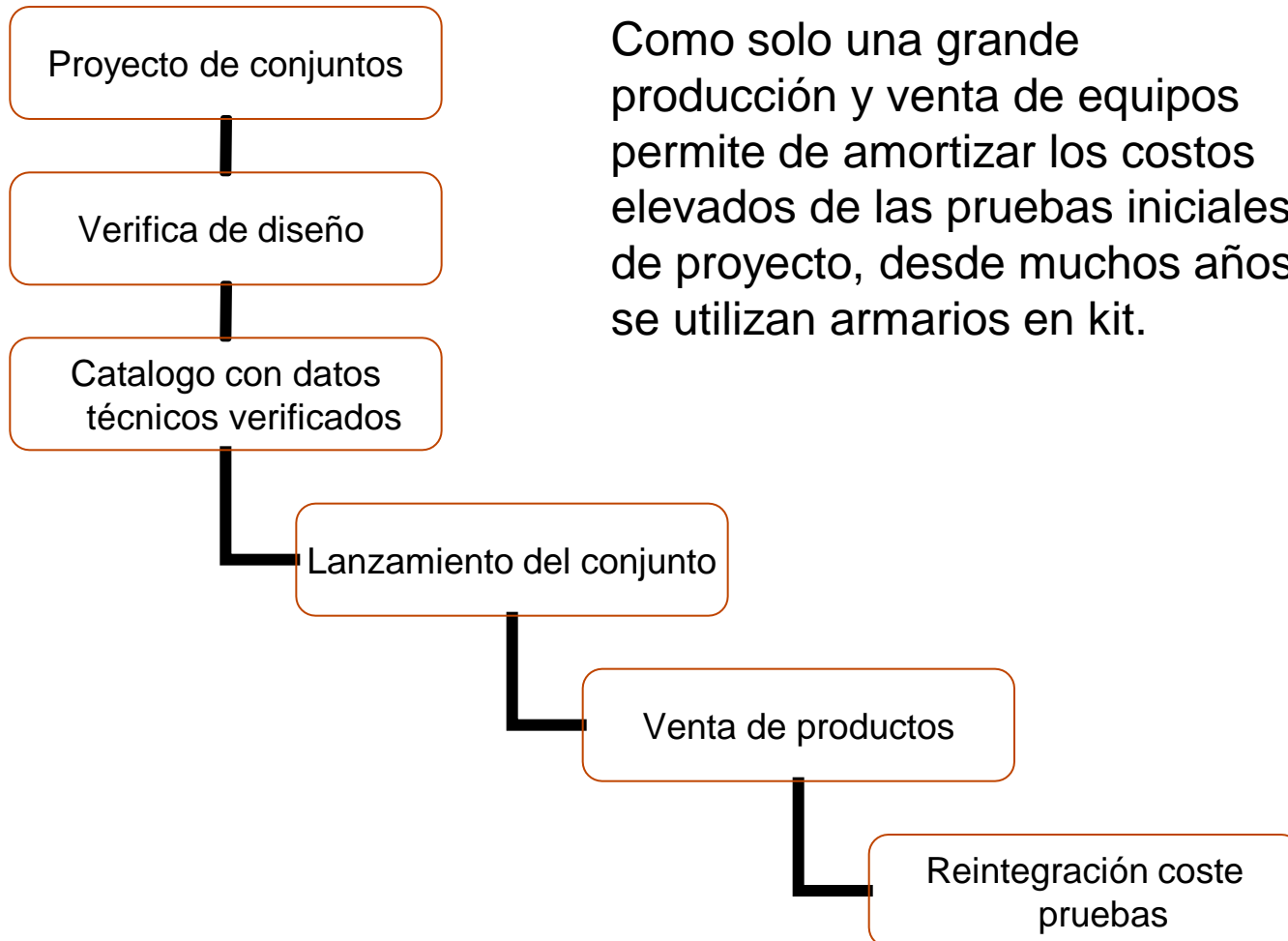
Si las verificaciones de unas características de una muestra cumplen la norma IEC 60439, y las antiguas pruebas cumplen también la nueva norma IEC 61439, la verificación no debe repetirse (10.1).

Índice

- Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos
- **Novedades**
 - Estructura de la norma
 - Verificación del conjunto
 - **Definiciones de fabricantes**
 - Especificaciones nuevas
 - verificación de la sobratemperatura
 - verificación de resistencia al cortocircuito
 - Forma de segregación

Novedades

Definiciones de fabricantes



Novedades

Definiciones de fabricantes

- Fabricantes del producto en Kit hacen generalmente las verificaciones del proyecto sobre muestras y comprueban que el diseño cumple a la norma
- Tableristas ensamblan el envolvente y todos los componentes mecánicos y eléctricos del tablero, además hacen las pruebas individuales o de rutina.

Solo en la IEC 61439-1 esta practica común es reconocida y sujeta a reglas y condiciones precisas.



Sistema CONJUNTO (3.1.2)

Amplia gama de componentes mecánicos y eléctricos (armarios, barras, unidades funcionales, etc.), según lo que es definido por el fabricante original, que puede ser montado de acuerdo con las instrucciones del fabricante original para producir varios conjuntos.

Novedades

Definiciones de fabricantes

Fabricante original (3.10.1)



Organización que ha llevado a cabo el diseño original y la verificación asociada de un cuadro ensamblado, de conformidad con esta norma (IEC61439-1).



Fabricante de conjunto (3.10.2)

Organización que asume la responsabilidad del ensamble del sistema.

Novedades

Definiciones de fabricantes

El fabricante original deberá:

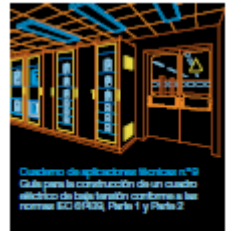
- Diseñar la gama de cuadros y es responsable del diseño
- Hacer pruebas para demostrar la conformidad a la norma (generalmente para condiciones mas pesadas)
- Probar diferentes conjuntos para ofrecer muchas posibilidades de montaje del conjunto
- Preparar toda la documentación por el cliente mediante catalogo, reglas de calculo, software, manual de montaje y guía de aplicación.

Novedades

Definiciones de fabricantes

El fabricante del cuadro será responsable de:

- Seleccionar los componentes correctamente utilizando catálogos o software del fabricante
- Ensamblar e instalar los componentes secundo las instrucciones del fabricante
- Verificaciones individuales de cada conjunto ensamblado
- Preparar la certificación del cuadro (Declaración de conformidad y comprobación de las pruebas de rutina, ver el ejemplo al final del Cuaderno técnico n°9 de ABB).



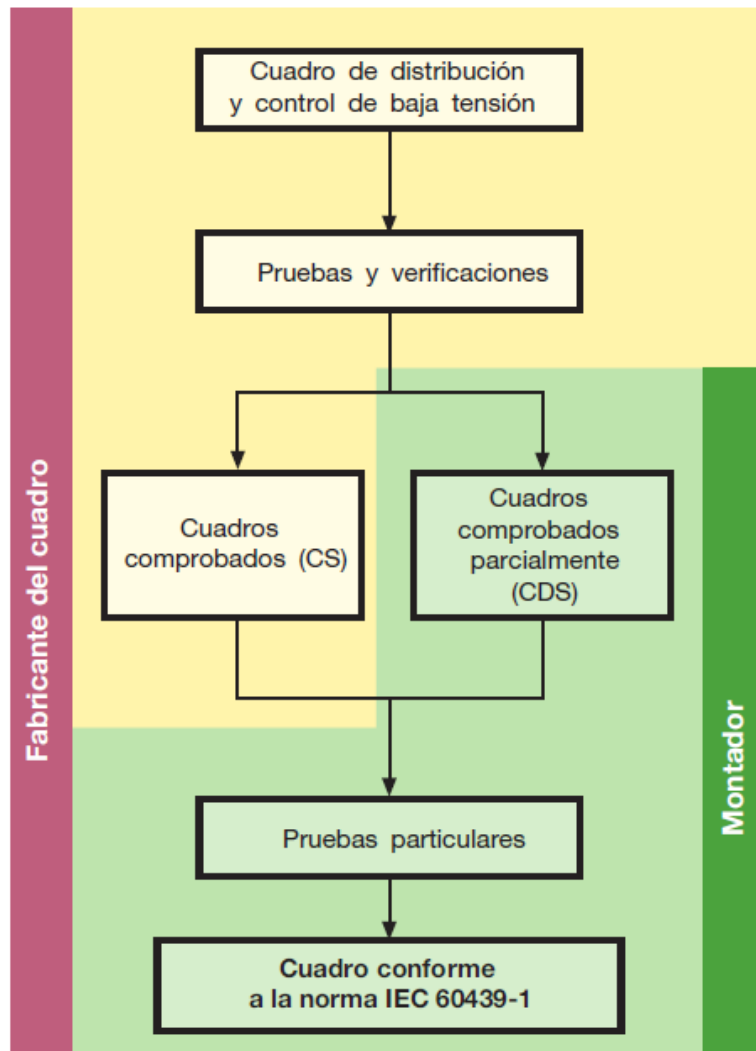
Nota:

Si el fabricante de conjunto quería modificar el tablero, el se sumaría al fabricante original, asumiendo la misma definición y la misma responsabilidad.

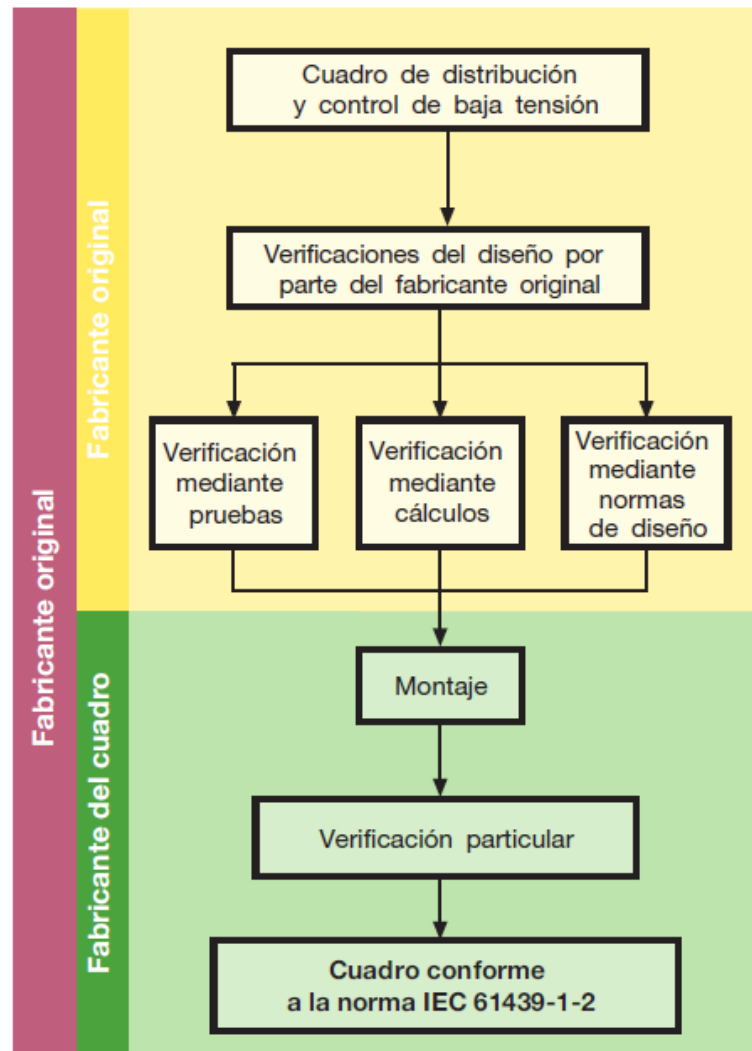
Novedades

Definiciones de fabricantes

Norma IEC 60439-1



Norma IEC 61439-1-2



Índice

- Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos
- **Novedades**
 - Estructura de la norma
 - Verificación del conjunto
 - Definiciones de fabricantes
 - **Especificaciones nuevas**
 - verificación de la sobratemperatura
 - verificación de resistencia al cortocircuito
 - Forma de segregación

Novedades

Especificaciones nuevas

- Marca de identificación del cuadro (6.1)

Es necesario poner también el año de construcción y la conformidad a la norma específica de producto

Las cuatro especificaciones requeridas en la etiqueta son:

- El fabricante del tablero
- Número de serie o otro código único
- Año de construcción (en el pasado no necesario)
- Standard de Referencia (en el pasado no obligatorio)

A estas informaciones se suman las informaciones obligatorias en la documentación del conjunto

Novedades

Especificaciones nuevas

- Marca de identificación del cuadro (6.1)

Es necesario poner también el año de construcción y la conformidad a la norma específica de producto

Las cuatro especificaciones requeridas en la etiqueta son:

- El fabricante del tablero
- Número de serie o otro código único
- Año de construcción (en el pasado no necesario)
- Standard de Referencia (en el pasado no obligatorio)

A estas informaciones se suman las informaciones obligatorias en la documentación del conjunto

Novedades

Especificaciones nuevas

RETIE

17.9.3 Rotulado e Instructivos de tableros.

Un tablero de baja tensión o celda de media tensión debe tener adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información:

Tensión(es) nominal(es) de operación.

Corriente nominal de operación.

Número de fases.

Número de hilos (incluyendo tierras y neutros).

Razón social o marca registrada del fabricante, comercializador o importador.

El símbolo de riesgo eléctrico.

Cuadro para identificar los circuitos.

Novedades

Especificaciones nuevas

Especificaciones constructivas (8)

- Resistencia de material y partes (8.1)

Están nuevos requerimientos sobre los materiales utilizados como:

- la resistencia a la corrosión
- la estabilidad térmica
- resistencia a los rayos UV
- la resistencia de los aislantes a calor y fuego (modifica)

Para todos estos requerimientos están pruebas en el capítulo 10

- Nuevos requerimiento sde distancia de aislamiento en aire (clearance 8.3.2)

La mínima distancia en aire es 1,5mm también para tensión de impulso U_{imp} inferior a 2,5kV (tabla 1 IEC 61439-1 que reemplaza la tabla 14 de la vieja norma)

Novedades

Especificaciones nuevas

- Nueva definición de Corriente nominal del cuadro I_{nA} (5.3.1)

corriente nominal del tablero ensamblado, es definida como la mas pequeña entre:

- La suma de las corrientes asignadas a los circuitos de entrada que trabajan en paralelo (limitada por los interruptores principales)
 - La corriente que el sistema de barra principal puede conducir en la particular configuración del tablero con carga máxima
- La corriente asignada del cuadro se suma a las otras corriente de todos los circuitos I_{nC}

Corriente asignada a un circuito del constructor original teniendo en cuenta el equipo, el tipo de instalación y el uso. Esta corriente debe ser conducida sin riesgo de sobrecalentamiento de las diferentes partes del tablero, sin exceder los límites especificados entre la norma, cuando solo un circuito esta cargado.

IEC 61439

Características Eléctricas del Conjunto

- **Factor nominal de simultaneidad RDF (5.3.3)**

IEC 61439: - Anexos E y C de la norma IEC 61439-1
- Tabla 101 de la norma IEC 61439-2

Table 101 – Values of assumed loading

Number of main circuits	Assumed loading factor
2 and 3	0,9
4 and 5	0,8
6 to 9 inclusive	0,7
10 (and above)	0,6

Novedades

Especificaciones nuevas

- Factor nominal de Simultaneidad RDF

Es el valor, especificado por el fabricante del cuadro, que asigna cuanto pueden ser cargados contemporáneamente los circuitos de salida del tablero.

Este valor tiene en cuenta las influencias térmicas de los equipos instalados en un cuadro y es el factor que tenemos que utilizar por la prueba de sobratemperatura.

La tabla 1 de la IEC 60439-1 para la sugerencia del factor de contemporaneidad a base del número de circuitos es ahora entre la tabla 101 de la IEC 61439-2 , además han ampliado el Anexo E con ejemplos de definición del factor de simultaneidad.

Novedades

Especificaciones nuevas

- La verificación de diseño comprende las siguientes pruebas (en color castaño son las nuevas pruebas o con modificaciones) :
 - 1) Construcción:
 - 10.2 resistencia de los materiales y piezas;
 - 10.3 grado de protección de la estructura;
 - 10.4 distancia de aislamiento;
 - 10.5 de protección al choques eléctricos y efectividad de los dispositivos de protección;
 - 10.6 incorporación de aparamenta;
 - 10.7 circuitos y conexiones eléctricas internas;
 - 10.8 terminales para conductores externos.
 - 2) Funcionamiento:
 - 10.9 propiedades dieléctricas;
 - 10.10 incremento de la temperatura;
 - 10.11 resistencia a cortocircuito;
 - 10.12 compatibilidad electromagnética;
 - 10.13 operaciones mecánicas.



Tabla D1

N.º	Características a verificar	Apartados o subapartados	Opciones de verificación disponibles		
			Verificación mediante pruebas	Verificación mediante cálculo	Verificación mediante cumplimiento de las normas de diseño
1	Resistencia de los materiales y partes del cuadro: Resistencia a la corrosión Propiedades de los materiales aislantes: Estabilidad térmica Resistencia de los materiales aislantes al calor normal Resistencia de los materiales aislantes al calor anormal y al fuego causados por efectos eléctricos internos Resistencia a la radiación ultravioleta (UV) Elevación Impacto mecánico Marcado	10.2 10.2.2 10.2.3 10.2.3.1 10.2.3.2 10.2.3.3 10.2.4 10.2.4 10.2.6 10.2.7	SÍ SÍ SÍ SÍ SÍ SÍ SÍ SÍ	NO NO NO NO NO NO NO NO	NO NO NO NO NO NO NO NO
2	Grado de protección de las envolventes	10.3	SÍ	NO	SÍ
3	Distancias de aislamiento en aire y superficialmente	10.4	SÍ	SÍ	SÍ
4	Protección contra descarga eléctrica e integridad de los circuitos de protección: Continuidad efectiva entre las partes conductoras expuestas del cuadro y el circuito de protección Efectividad del cuadro con fallos externos	10.5 10.5.2 10.5.3	 SÍ SÍ	 NO SÍ	 NO SÍ
5	Instalación de los aparatos y los componentes de maniobra	10.6	NO	NO	SÍ
6	Circuitos y conexiones eléctricas internas	10.7	NO	NO	SÍ
7	Terminales para conductores externos	10.8	NO	NO	SÍ
8	Propiedades dieléctricas: Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial Tensión soportada a impulsos	10.9 10.9.2 10.9.3	 SÍ SÍ	 NO NO	 NO SÍ
9	Límites de sobretensión	10.10	SÍ	SÍ	SÍ
10	Resistencia a cortocircuitos	10.11	SÍ	SÍ	SÍ
11	Compatibilidad electromagnética (EMC)	10.12	SÍ	NO	SÍ
12	Funcionamiento mecánico	10.13	SÍ	NO	NO

Novedades

Especificaciones nuevas

- Prueba del grado de protección IP

Es admitido verificar el grado de protección IP examinando los dibujos de proyecto



Tabla D1

2	Degree of protection of enclosures	10.3	YES	NO	YES
3	Clearances and creepage distances	10.4	YES	YES	YES

- Grado de protección mecánica IK

Es necesario verificar el grado de protección mecánica segundo la norma de referencia IEC 62262.

- Distancia de aislamiento

Es admitido verificar la distancia de aislamiento respetando reglas de proyecto, pero por este método fue introducido un factor de seguridad más amplio (1,5)

IEC 61439

Verificación de las propiedades dieléctricas

Cada circuito del conjunto tiene que poder soportar:

1. Sobretensiones temporales (ej. por fallas fase-tierra en el lado de MT)
2. Sobretensiones transitorias no lineales (debidas por ej. a maniobras en los aparatos de MT u a fenómenos atmosféricos como rayos)

Por eso la norma prescribe 2 verificaciones de diseño:

- Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial → permite verificar el punto 1.
- Tensión soportada a impulsos → permite verificar el punto 2.

Punto 1 Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial IEC 61439

- **Distancia de aislamiento en aire y superficial (8.3)**

La mínima distancia en aire es 1,5mm también para tensión de impulso U_{imp} inferior a 2,5kV (tabla 1 IEC 61439-1 que remplaza la tabla 14 de la vieja norma)

Table 1 – Minimum clearances in air ^{a)} (8.3.2)

Rated impulse withstand voltage U_{imp} kV	Minimum clearance mm
≤ 2,5	1,5
4,0	3,0
6,0	5,5
8,0	8,0
12,0	14,0
a) Based on inhomogeneous field conditions and pollution degree 3.	

Punto 2 Tensión soportada a impulso

IEC 61439

Tensión soportada a impulsos

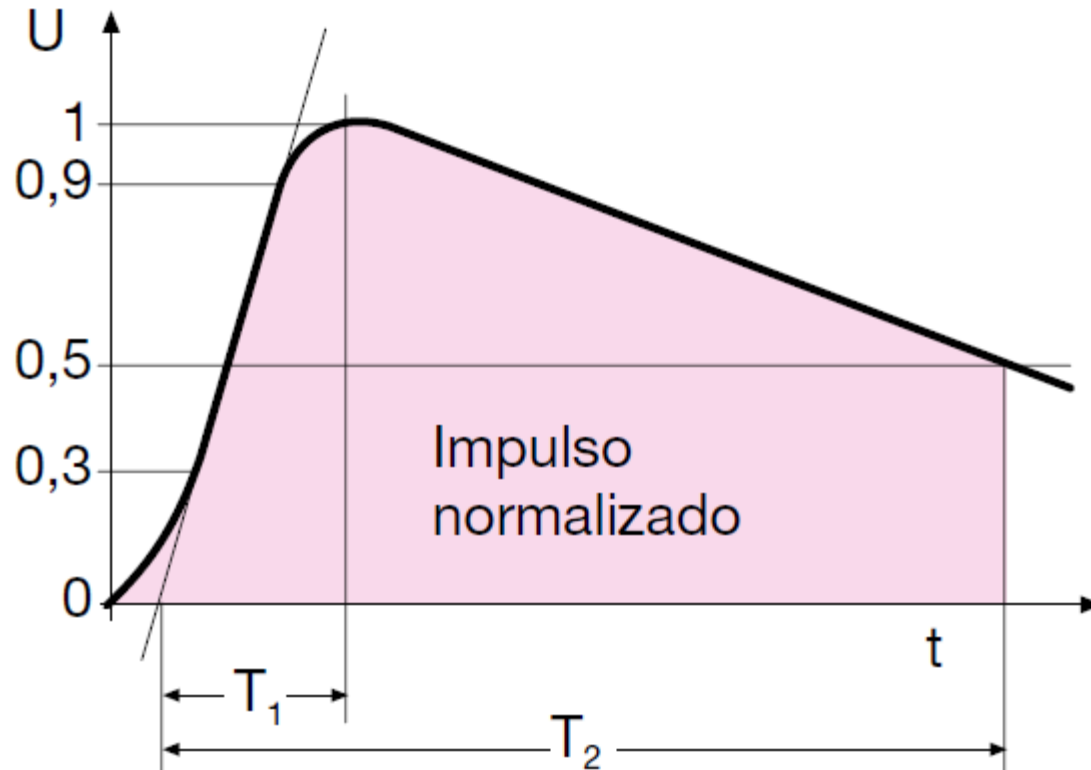
Para verificar la resistencia a impulsos se pueden utilizar 2 métodos:

- Pruebas en laboratorio
- Reglas de diseño

Verificación mediante prueba (10.9.3.2)

La prueba requiere aplicar un impulso de tensión de 1,2/50 μ S

Punto 2 Tensión soportada a impulso IEC 61439



T1: Tiempo del pico = $1,2 \mu\text{s}$

T2: Tiempo a la mitad del valor de $U = 50 \mu\text{s}$

Punto 2 Tensión soportada a impulso

IEC 61439

Descripción de la prueba:

La tensión deberá aplicarse 5 veces a intervalos mínimos de un segundo entre:

- Todos los circuitos cortocircuitados entre sí y la envolvente puesta a tierra
- Cada polo, respecto a los demás polos cortocircuitados entre sí con la envolvente puesta a tierra

Una vez definido el valor de impulso el otro valor que permite la verificación es el valor de pico

Resultado positivo:

No se detectan descargas

Punto 2 Tensión soportada a impulso IEC 61439

Las distancias de separación mínimas en aire deben ser verificadas mediante medición o comprobación de las medidas en los planos de diseño.

Table 1 – Minimum clearances in air ^{a)} (8.3.2)

Rated impulse withstand voltage U_{imp} kV	Minimum clearance mm
≤ 2,5	1,5
4,0	3,0
6,0	5,5
8,0	8,0
12,0	14,0
a) Based on inhomogeneous field conditions and pollution degree 3.	

Simplificación técnica

IEC 61439

Con respecto a la norma anterior, en la IEC 61439 hay una [simplificación técnica](#).

- Los valores eficaces de las tensiones de prueba que tienen que aplicarse en laboratorio han sido disminuidos
- el método de prueba evidencia una disminución del tiempo de aplicación de la tensión de prueba - que antes requería un minuto

IEC 61439

Verificación de las propiedades dieléctricas

Sistema ArTu de ABB

El sistema ArTu garantiza tanto rigidez dieléctrica a 60 Hz como resistencia a impulsos de tensión.

ArTu L

$U_n = 690 \text{ V}$

$U_i = 1000 \text{ V}$

$U_{imp} = 6 \text{ kV}$ en instalación en pared y 8 kV en instalación en el suelo

ArTu K

U_n y $U_i = 1000 \text{ V}$

$U_{imp} = 8 \text{ kV}$

Índice

- Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos
- **Novedades**
 - Estructura de la norma
 - Verificación del conjunto
 - Definiciones de fabricantes
 - Especificaciones nuevas
 - **verificación de la sobratemperatura**
 - verificación de resistencia al cortocircuito
 - Forma de segregación

Novedades

verificación de la sobretemperatura

- 3 métodos de verificación térmica del conjunto

9	Temperature-rise limits	10.10	YES	YES	YES
---	-------------------------	-------	-----	-----	-----

- Método con prueba

Es el mismo método utilizado en la norma vieja, pero con unas variantes:

1. Prueba sobre el conjunto ensamblado con unidad funcionales, barras y todas las partes (1 sola prueba como en la norma vieja, generalmente la mas exigente)
2. pruebas de las unidades funcionales separadas por la prueba del conjunto. Son muchas pruebas para verificar no solo el conjunto con el factor de simultaneidad, pero también la corriente nominal de cada unidad funcional
3. Pruebas individuales de los componentes del cuadro: unidad funcionales y barras ensambladas como en funcionamiento normal. Además siempre se requiere la prueba del conjunto.

Novedades

verificación de la sobretemperatura

Nota

Para tableros con muchas variantes es posible ahora verificar las variantes mas difícil y derivar de estas pruebas la verificación para configuraciones símiles, sin repetir ensayos. Todas las reglas de derivación están en el punto 10.10 .3 de la norma.

- Es posible sustituir un interruptor de un tablero con uno de otra serie?

Un dispositivo puede ser sustituido con un producto similar de otra serie al que se utiliza en la verificación inicial, siempre que la pérdida de potencia y el aumento de temperatura al terminal del dispositivo, durante la prueba de acuerdo con su norma de producto, es igual o inferior. Además, la disposición física dentro de la unidad funcional y la corriente nominal se mantendrá.
(10.10.3.5)

Novedades verificación de la sobretemperatura

- Método con derivación de prueba

Este método estuvo también en la norma vieja, consiste en una derivación del resultado de una prueba hecha sobre un conjunto ensamblado para un conjunto “similar”.

En la nueva norma se ha clarificado el concepto de cuadro “similar”, un cuadro es similar se (10.10.2.2.3):

- La unidad funcional principal es del mismo tipo (mismo tamaño, misma disposición, mismo cable, misma función,..)
- El tipo de construcción es el mismo
- El tamaño del cuadro es el mismo o mas grande
- Mismas condiciones de refrigeración o mejores (ventilación natural, con paneles ventilados, forzada...)
- Forma de segregación interna igual o inferior
- Pérdida de potencia igual o inferior
- Número de circuitos de salida igual o inferior

Novedades

verificación de la sobretemperatura

- Método de verificación mediante calculo

Es posible además verificar la sobretemperatura de un conjunto sin tener en cuenta pruebas de laboratorio, pero utilizando unos de los métodos de calculo disponible.

1. Método de la potencia

Se simula la sobretemperatura entre el tablero con resistencias, y se utilizan los datos de perdida de potencia pero tenemos unas limitaciones:

- Máxima corriente 630A
- Máxima corriente de carga para un conductor 200A
- Máxima corriente nominal de los dispositivos entre el tablero 80% de su corriente nominal en aire
-

Novedades

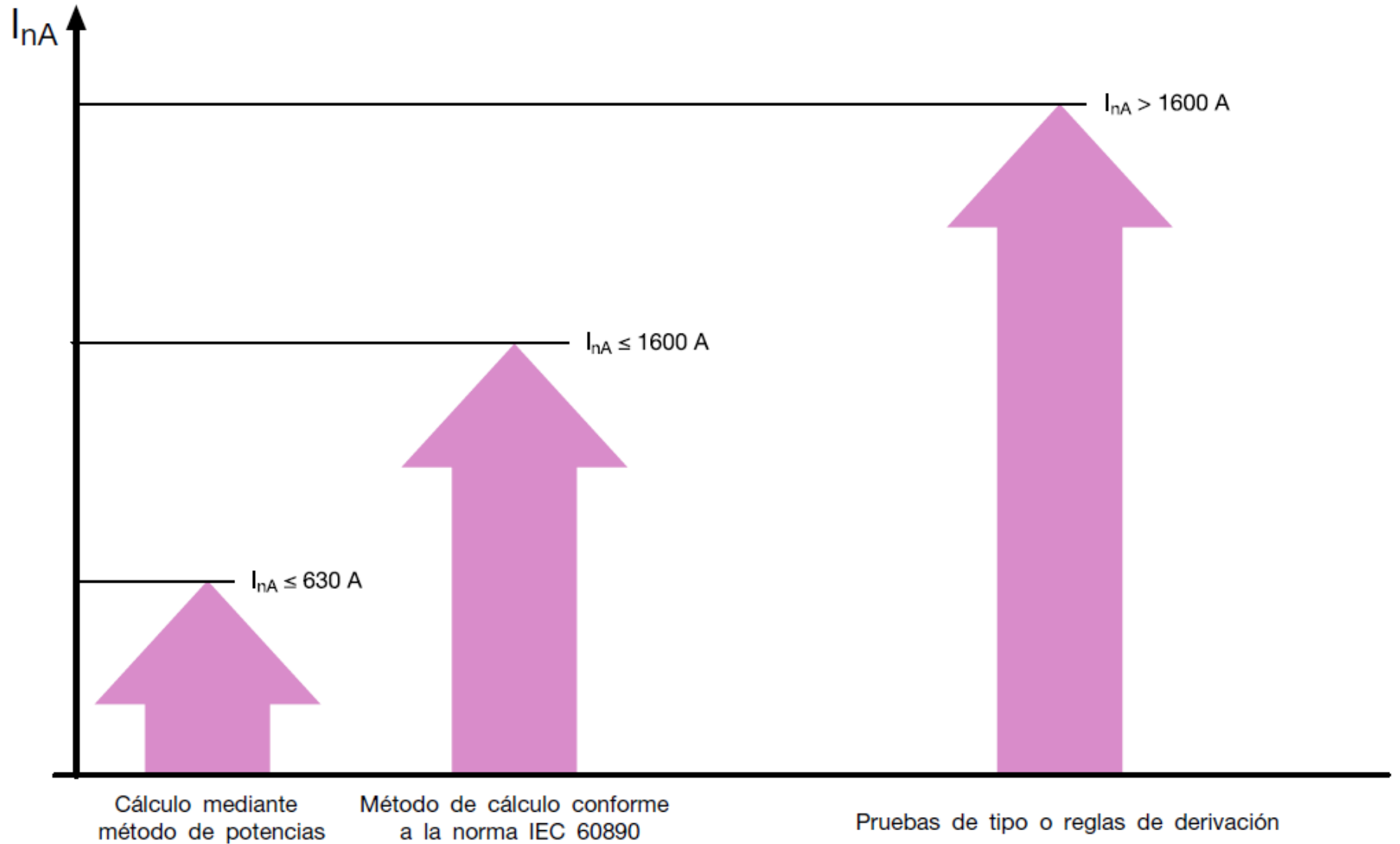
verificación de la sobret temperatura

1. Método según IEC 60890

Este método estaba también en la norma vieja, pero ahora están muchas mas restricciones:

- Máxima corriente nominal del cuadro: **1600A** (antes erra **3150A**)
- La corriente nominal de los circuitos del cuadro tiene que ser no superior al 80% de la corriente nominal en aire del dispositivo de protección.
- El numero máximo de separaciones horizontales en cada seccion del cuadro es **3** (problema para forma de segregación 3a o mayor)

Novedades verificación de la sobretemperatura



Novedades

verificación de la sobretemperatura

Sobre el catalogo de tableros de ABB están tablas con valores de perdida de potencia admitida por cada envolvente.

Cuadros ArTu IP 65

	Envolvente única, expuesta por todos los lados				Envolvente única montaje en pared				Primera o última envolvente, expuesta				Primera o última envolvente, montaje en pared				Envolvente intermedia, expuesta				Envolvente intermedia, montaje en pared																											
	Máxima potencia disipable (W)				Máxima potencia disipable (W)				Máxima potencia disipable (W)				Máxima potencia disipable (W)				Máxima potencia disipable (W)				Máxima potencia disipable (W)																											
Limites de calentamiento	25° C	30° C	35° C	40° C	25° C	30° C	35° C	40° C	25° C	30° C	35° C	40° C	25° C	30° C	35° C	40° C	25° C	30° C	35° C	40° C	25° C	30° C	35° C	40° C	25° C	30° C	35° C	40° C																				
ArTu K H 1600mm																																																
SK 6025	182	226	276	326	161	202	245	289	175	219	266	314	151	189	229	271	170	214	259	306	145	182	221	261	182	226	276	326	161	202	245	289	175	219	266	314	151	189	229	271	170	214	259	306	145	182	221	261
SK 8025	232	291	353	416	203	255	309	365	225	282	342	404	192	241	292	345	222	278	337	398	189	237	287	338	232	291	353	416	203	255	309	365	225	282	342	404	192	241	292	345	222	278	337	398	189	237	287	338
ArTu K H 1800mm																																																
SK 6025	199	250	303	357	175	220	266	315	190	239	289	342	164	206	249	294	185	233	282	333	158	196	240	283	199	250	303	357	175	220	266	315	190	239	289	342	164	206	249	294	185	233	282	333	158	196	240	283
SK 8025	251	315	382	451	221	277	335	396	244	307	371	439	209	262	317	375	241	302	366	432	204	256	310	365	251	315	382	451	221	277	335	396	244	307	371	439	209	262	317	375	241	302	366	432	204	256	310	365
SK 4040	193	242	293	346	179	224	271	320	178	223	270	319	160	201	243	287	165	207	251	296	146	184	222	263	193	242	293	346	179	224	271	320	178	223	270	319	160	201	243	287	165	207	251	296	146	184	222	263
SK 6040	254	318	385	455	230	289	350	413	238	299	362	428	210	264	320	378	227	285	345	407	196	249	301	356	254	318	385	455	230	289	350	413	238	299	362	428	210	264	320	378	227	285	345	407	196	249	301	356
SK 8040	316	397	481	568	284	356	431	509	302	378	458	541	263	330	400	472	291	365	442	521	252	316	383	452	316	397	481	568	284	356	431	509	302	378	458	541	263	330	400	472	291	365	442	521	252	316	383	452
SK 4050	223	284	344	406	213	267	323	381	206	258	313	370	188	236	286	338	188	236	286	338	170	213	258	305	223	284	344	406	213	267	323	381	206	258	313	370	188	236	286	338	188	236	286	338	170	213	258	305
SK 6050	292	366	443	524	268	336	407	481	271	341	413	488	242	304	368	435	279	319	386	456	226	284	343	406	292	366	443	524	268	336	407	481	271	341	413	488	242	304	368	435	279	319	386	456	226	284	343	406
SK 8050	346	435	526	622	326	409	496	586	332	417	505	596	301	378	458	540	324	407	493	581	286	358	434	513	346	435	526	622	326	409	496	586	332	417	505	596	301	378	458	540	324	407	493	581	286	358	434	513

Novedades

verificación de la sobretemperatura

Sobre los catálogos de interruptores de ABB están los datos de pérdida de potencia

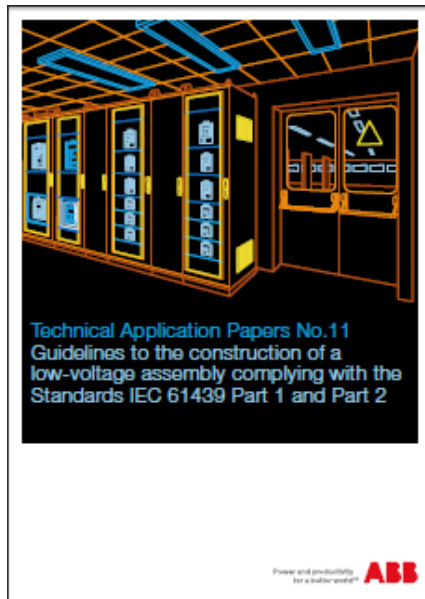
Potencia [W/polo]	In [A]	T1/T1 1P	T2		T3		T4		T5		T6		T7 S,H,L		T7 V	
		F	F	P	F	P	F	P/W	F	P/W	F	W	F	W	F	W
TMD	1		1,5	1,7												
TMA	1,6		2,1	2,5												
TMG	2		2,5	2,9												
MF	2,5		2,6	3												
MA	3,2		2,9	3,4												
	4		2,6	3												
	5		2,9	3,5												
	6,3		3,5	4,1												
	8		2,7	3,2												
	10		3,1	3,6												
	12,5		1,1	1,3												
	16	1,5	1,4	1,6												
	20	1,8	1,7	2			3,6	3,6								
	25	2	2,3	2,8												
	32	2,1	2,7	3,2			3,7	3,7								
	40	2,6	3,9	4,6												
	50	3,7	4,3	5			3,9	4,1								
	63	4,3	5,1	6	4,3	5,1										
	80	4,8	6,1	7,2	4,8	5,8	4,6	5								
	100	7	8,5	10	5,6	6,8	5,2	5,8								
	125	10,7	12	14,7	6,6	7,9	6,2	7,2								
	160	15	17	20	7,9	9,5	7,4	9								
	200				10,0	12,0	8,0	10,0								

Novedades

verificación de la sobret temperatura

Entre el capítulo 7 del cuaderno técnico n°9 de ABB están explicados en detalle los métodos de cálculo de la sobret temperatura permitidos por la norma.

ABB ofrece en el software DOC una sección por el cálculo de la sobret tempratura en cada columna del tablero



Índice

- Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos
- **Novedades**
 - Estructura de la norma
 - Verificación del conjunto
 - Definiciones de fabricantes
 - Especificaciones nuevas
 - verificación de la sobratemperatura
 - verificación de resistencia al cortocircuito
 - Forma de segregación

IEC 61439

Verificación de resistencia al cortocircuito

La IEC 61439-1 prescribe que el tablero de distribución eléctrica debe construirse en manera que resista a las tensiones térmicas y dinámicas causadas por una corriente nominal igual a la corriente de cortocircuito

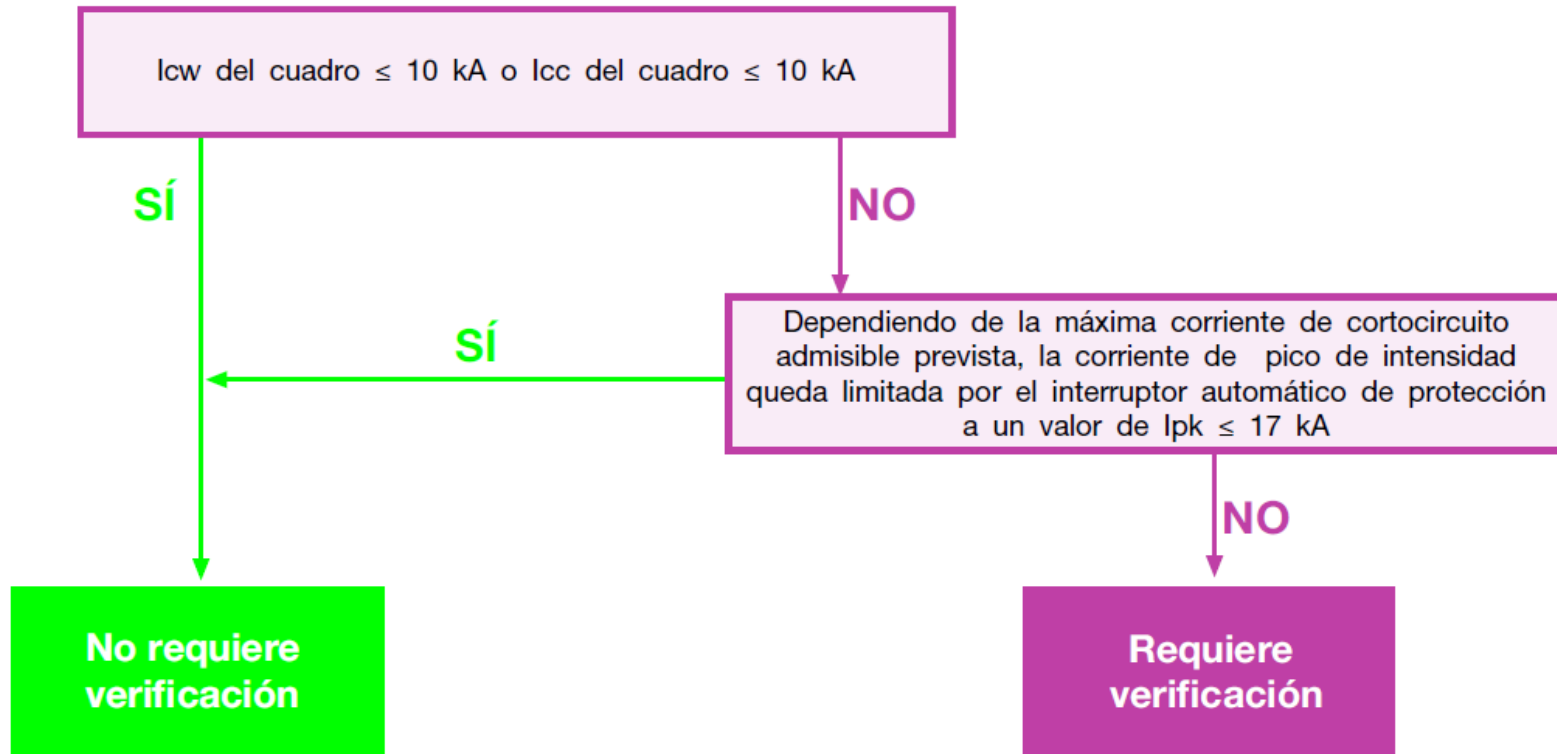
El usuario tiene que especificar las condiciones de cortocircuito en el punto de instalación.

Para la verificación de la resistencia al cortocircuito se pueden utilizar los 3 métodos de verificación de diseño

IEC 61439

Verificación de resistencia al cortocircuito

En la IEC 61439-1 y 2 se describe en cuales casos se tiene que llevar a cabo la verificación de la resistencia a cortocircuito y los distintos tipos de verificación



IEC 61439

Verificación de resistencia al cortocircuito

- **Método con reglas de diseño (10.11.3)**

Este método estaba también en la vieja norma.

Novedad: tabla 13 que explica cuando no es necesario hacer pruebas de cortocircuito, siendo que se dispone de resultados de pruebas de conjuntos similares.

No se necesitan pruebas adicionales si al comparar el conjunto a verificar con un proyecto de diseño de referencia (ya comprobado) utilizando la Tabla 13 la respuesta a todos los requisitos es 'Sí'

Novedades

verificación de resistencia al cortocircuito

Tabla 13

N.º de referencia	Requisitos a tener en cuenta	SÍ	NO
1	¿El valor nominal de resistencia a cortocircuitos de cada circuito del CUADRO evaluado es inferior o igual a la del diseño de referencia?		
2	¿Las dimensiones de la sección transversal del embarrado y las conexiones de cada circuito del CUADRO evaluado son mayores o iguales que las del diseño de referencia?		
3	¿La distancia de separación de los embarrados y las conexiones de cada circuito del CUADRO evaluado son mayores o iguales que las del diseño de referencia?		
4	¿Los soportes de los embarrados de cada circuito del CUADRO evaluado son del mismo tipo, perfil y material, y tienen la misma - o menor - separación a lo largo del embarrado, que los del diseño de referencia?		
5	¿El material y las propiedades del material de los conductores de cada circuito del CUADRO evaluado son idénticos a los del diseño de referencia?		

Novedades

verificación de resistencia al cortocircuito

Tabla 13

6	¿Los dispositivos de protección contra cortocircuitos de cada circuito del CUADRO evaluado son equivalentes, es decir de la misma marca y serie ^{a)} , con las mismas o mejores características de limitación (I_{pk}^2t , I_{pk}), según los datos del fabricante de los dispositivos, y tienen la misma disposición, que los del diseño de referencia?		
7	¿La longitud de los conductores con tensión desprotegidos, conforme a 8.6.4, de cada circuito no protegido del CUADRO evaluado es inferior o igual a la de los del diseño de referencia?		
8	Si el CUADRO evaluado incluye una envolvente, ¿el diseño de referencia incluía igualmente una envolvente cuando se verificó en la prueba?		
9	¿La envolvente del CUADRO evaluado es del mismo diseño, tipo y, como mínimo, las mismas dimensiones que la del diseño de referencia?		
10	Los compartimentos de cada circuito del CUADRO evaluado son del mismo diseño mecánico y, como mínimo, las mismas dimensiones que los del diseño de referencia?		

"SÍ" a todos los requisitos: no son necesarias nuevas verificaciones.
 "NO" a alguno de los requisitos: se necesitan más verificaciones; véase 10.11.4 y 10.11.5.

^{a)} Los dispositivos de protección contra cortocircuitos del mismo fabricante pero de distinta serie pueden considerarse como equivalentes si el fabricante del dispositivo declara que las características de rendimiento son idénticas o mejores, en todos los aspectos relevantes, que las de la serie empleada para la verificación, como las características de poder de corte, poder de cierre y de limitación (I_{pk}^2t , I_{pk}), y las distancias críticas, por ejemplo.

Novedades

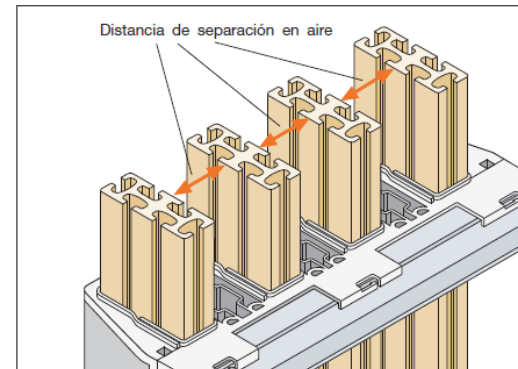
verificación de resistencia al cortocircuito

- Método de comparación con diseño de referencia

Este método es secundo el tratado técnico IEC/TR 61117, además los punto 6, 8, 9 y 10 de la tablas 13 tienen que ser verificados.

Sobre los catálogos de tableros de ABB están tablas para la correcta selección de conductos de barra y soporte de barras por diferentes valores de corriente de corta duración (I_{cw}), se indica:

- El tipo de soporte
- la distancia entre soporte



Índice

- Desarrollo de la regulación para tableros eléctricos
- **Novedades**
 - Estructura de la norma
 - Verificación del conjunto
 - Definiciones de fabricantes
 - Especificaciones nuevas
 - verificación de la sobratemperatura
 - verificación de resistencia al cortocircuito
 - **Forma de segregación**

Novedades

Forma de segregación

Los requisitos y las definiciones de la forma de segregación son entre la parte 2 de la serie IEC 61439

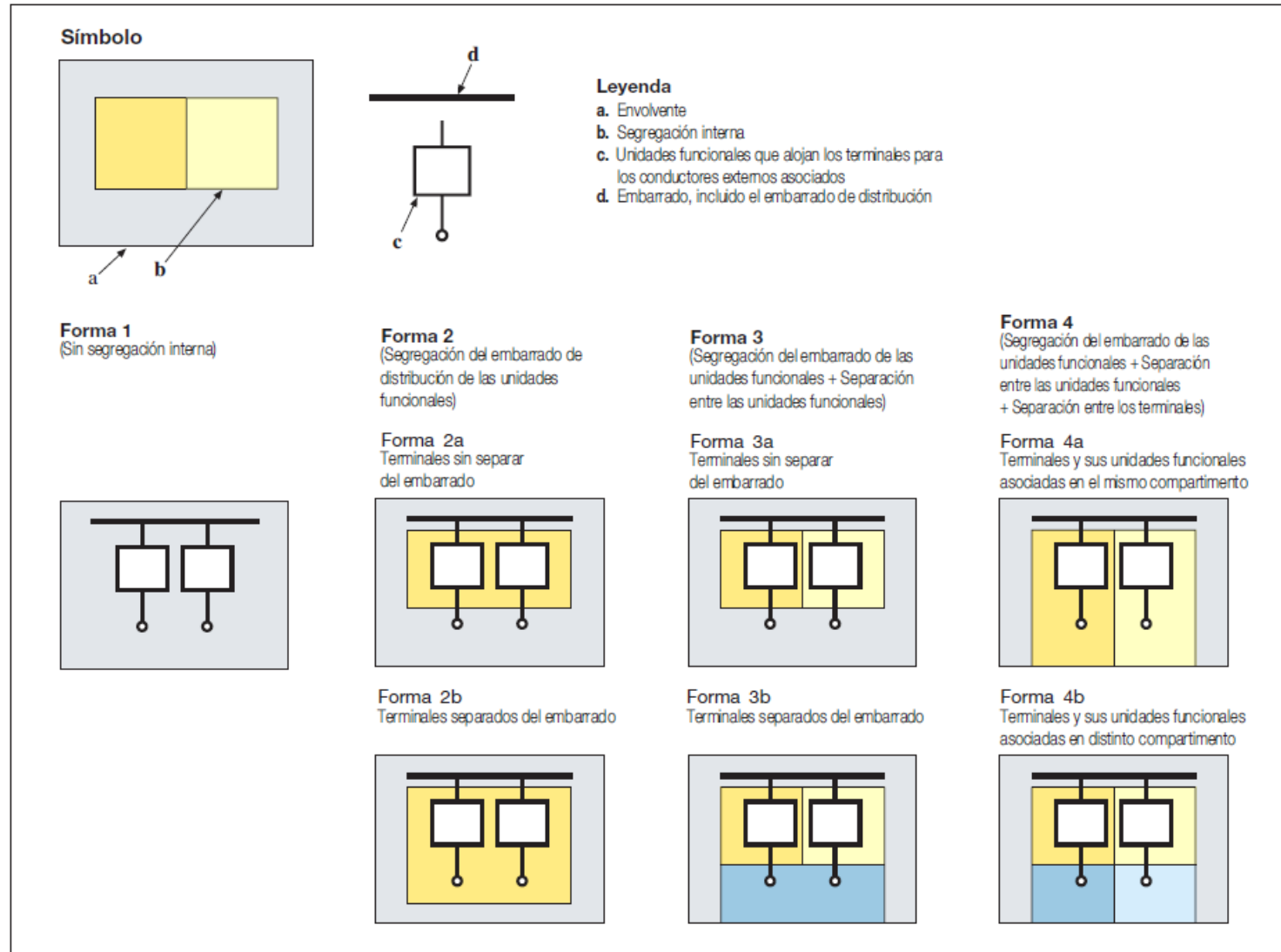
La novedad cerca la segregación es el nuevo principio por lo cual la caja de material aislante de los interruptores de caja moldeada es un elemento que separa las unidades funcionales

Separation may be achieved by means of partitions or barriers (metallic or non-metallic), insulation of live parts or the integral housing of a device e.g. a moulded case circuit breaker.

Este asunto permite el ahorro de barreras entre estos tipos de interruptores.

Novedades

Forma de segregación



Power and productivity
for a better world™

