

The background image shows two men in a control room. The man on the left, wearing a white shirt, is holding a tablet and gesturing towards the man on the right. The man on the right, wearing a blue checkered shirt and glasses, is holding a stack of papers. They are standing in front of a large panel of industrial control equipment with many buttons and screens. The Siemens logo is overlaid on the top left of the image.**SIEMENS***Ingenuity for life*

# Coordinación de tipo "1" o tipo "2" para contactores y arrancadores de motor según UL 60947-4-1

## Documento técnico | Mayo 2018

Debido a las exigencias en el mercado norteamericano de una mayor armonización, la norma UL 508 sobre equipos de control industrial se ha sintonizado con ciertas secciones de la norma IEC 60947 sobre aparataje de baja tensión. UL publicó en 2007 las nuevas normas armonizadas para Norteamérica: UL 60947-1. Esta norma trata la coordinación entre el dispositivo de protección del circuito de derivación y el arrancador de motor, y distingue entre los tipos de coordinación de tipo "1" y de tipo "2".

# Contenido

|   |                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <b>¿Qué son los tipos de coordinación "1" y "2"?</b>                                                                                              |
| 3 | Introducción                                                                                                                                      |
| 3 | Coordinación de tipo "1"                                                                                                                          |
| 3 | Coordinación de tipo "2"                                                                                                                          |
| 3 | Pruebas                                                                                                                                           |
| 4 | <b>Origen y antecedentes de diferentes tipos de coordinación</b>                                                                                  |
| 5 | <b>¿Qué ventajas presentan los equipos con coordinación de tipo "2"?</b>                                                                          |
| 5 | Mayor productividad                                                                                                                               |
| 5 | Ahorro de costes                                                                                                                                  |
| 5 | Equipos Siemens clasificados para coordinación de tipo "2"                                                                                        |
| 6 | <b>¿Se pueden utilizar clasificaciones basadas en IEC 60947-4-1 en lugar de clasificaciones basadas en UL 60947-4-1 para tipo "1" y tipo "2"?</b> |
| 7 | <b>¿Hay un periodo de transición entre las normas UL 508 y UL 60947-4-1 para equipos de control industrial?</b>                                   |
| 8 | <b>¿Cómo pueden los usuarios de contactores y arrancadores de motor saber qué componentes ya cumplen con UL 60947-4-1?</b>                        |
| 8 | Referencias adicionales                                                                                                                           |
| 9 | <b>Información adicional de Siemens</b>                                                                                                           |

# ¿Qué son los tipos de coordinación "1" y "2"?

## Introducción

Durante muchos años, la norma para equipos de control industrial UL 508 ha sido el estándar estadounidense para productos de control como contactores, controladores de motor combinados autoprotegidos y relés de sobrecarga.

Para satisfacer la demanda de una mayor armonización en el mercado norteamericano, la organización de certificación UL ha colaborado con miembros de la industria a fin de armonizar la UL 508 con ciertas secciones de la serie IEC 60947 de normas sobre aparata de baja tensión.

UL publicó en 2007 las nuevas normas armonizadas para Norteamérica:

- **UL 60947-1: Aparata de baja tensión.** Parte 1: Reglas generales
- **UL 60947-4-1: Contactores y arrancadores electromecánicos.** Parte 4-1

La última se armonizó en la mayor medida posible con la norma IEC 60947-4-1 (Contactores y arrancadores de motor. Contactores y arrancadores electromecánicos); las desviaciones para Norteamérica se establecen en UL 60947-4-1. Esta es una norma trinacional, para EE. UU., Canadá y México.

UL 60947-4-1 trata de la coordinación entre el dispositivo de protección del circuito de derivación y el arrancador de motor, y distingue entre la coordinación de tipo "1" y la de tipo "2". También ofrece un método para evaluar el rendimiento de cortocircuito de esos aparatos.

Según UL 60947-4-1, el tipo de coordinación define el grado admisible de daños en un aparato en caso de cortocircuito. Las combinaciones de componentes deben seleccionarse según si se desea una coordinación de tipo "1" o de tipo "2".

## Coordinación de tipo "1"

**Definición según UL 60947-4-1:** La coordinación de tipo "1" requiere que, bajo condiciones de cortocircuito, el contactor o arrancador no cause ningún peligro a personas ni instalaciones, y no necesita seguir en servicio sin reparación o sustitución de piezas.

**Consecuencia:** Después de un cortocircuito, el arrancador puede dejar de funcionar. En particular, se admiten daños en el contactor, aparatos de maniobra estáticos y relé de sobrecarga.

## Coordinación de tipo "2"

**Definición según UL 60947-4-1:** La coordinación de tipo "2" requiere que, bajo condiciones de cortocircuito, el contactor o arrancador no cause ningún peligro a personas ni instalaciones, y que sea adecuado para el uso posterior. Existe un riesgo de soldadura de contactos.

En este caso, el fabricante indicará las medidas que se deben tomar acerca del mantenimiento de los equipos. El arrancador sigue operativo. No debe haber señales de daños en los aparatos, con la excepción de los contactos del contactor ligeramente soldados que puedan separarse fácilmente sin ninguna deformación aparente.

**Consecuencia:** Después de un cortocircuito, el arrancador debe seguir siendo apto para el funcionamiento. El riesgo de soldadura de contactos (p. ej., en un contactor) es aceptable. En este caso, deben observarse las instrucciones del fabricante a fin de separar fácilmente los contactos soldados.

Independientemente del tipo de coordinación seleccionado, todo cortocircuito debe eliminarse y desconectarse de forma fiable y segura. Puesto que los conjuntos con coordinación de tipo "2" suelen estar disponibles instantáneamente para el funcionamiento después de un cortocircuito, pueden considerarse módulos de mayor calidad.

### Nota:

Las combinaciones con coordinación de tipo "1" generalmente son más económicas.

Las combinaciones con coordinación de tipo "2" satisfacen automáticamente los requisitos de la coordinación de tipo "1".

## Pruebas

Todas las combinaciones especificadas en las tablas disponibles se prueban en conformidad con UL 60947-4-1 por el fabricante original Siemens. Puede descargar certificados UL oficiales (Certificates of Compliance) del portal de Siemens Industry Online Support: [siemens.com/industry/onlinesupport](https://www.siemens.com/industry/onlinesupport)

# Origen y antecedentes de la introducción de los tipos de coordinación

El concepto de equipos coordinados de tipo "1" y "2" se originó en Europa. Los usuarios de equipos de control industrial querían que los fabricantes de dispositivos de protección contra cortocircuitos especificaran el dispositivo de protección que debía usarse con un arrancador particular. También querían saber cómo afectaría un cortocircuito al uso futuro de los equipos de control industrial. Por ese motivo, los fabricantes realizaron ensayos de cortocircuito con dispositivos de protección contra cortocircuitos seleccionados. Según los resultados de los ensayos, se determinó el nivel de daños en el arrancador respectivo para los dispositivos de protección contra cortocircuitos especificados y a una tensión definida.

Se debía especificar el dispositivo de protección contra cortocircuitos asociado dado que los aparatos que se rigen por las normas IEC se suelen diseñar con mucha proximidad a sus capacidades máximas. Con eso, cada fabricante tenía sus propios valores nominales eléctricos. Las normas NEMA usadas en Norteamérica especifican tamaños NEMA definidos para aparatos y arrancadores que son generalmente más grandes que los valores para componentes IEC con valores nominales similares. Por lo tanto, es más probable que los valores nominales de los fabricantes NEMA diferentes sean similares.

Esas variaciones en productos y prestaciones son el motivo por el cual cada fabricante especifica el arrancador y el dispositivo de protección contra cortocircuitos adecuado.

# ¿Qué ventajas presentan los equipos con coordinación de tipo "2"?

## Mayor productividad

La alta fiabilidad y disponibilidad, junto con el funcionamiento continuo de motores, son clave en muchos procesos de fabricación. Cuando los equipos sufren daños a causa, por ejemplo, de una corriente de cortocircuito, hay que reparar o sustituir componentes. En el caso de los arrancadores, es necesario parar los motores, lo que detiene el proceso de fabricación. Los arrancadores que satisfacen la coordinación de tipo "2" reducen significativamente los tiempos de inactividad puesto que no es necesario sustituirlos. El resultado es, una mayor productividad.

## Ahorro de costes

En la mayoría de los casos, es necesario sustituir los componentes afectados por una corriente de cortocircuito. Los arrancadores, así como contactores y relés de sobrecarga, que cumplen los requisitos de coordinación de tipo "2", permanecen totalmente funcionales tras producirse corrientes de cortocircuito y, por tanto, pueden seguir utilizándose para un funcionamiento posterior sin reparar ni renovar piezas. Eso puede reducir de forma significativa los costes de mano de obra y de material respecto a la reparación o la sustitución de piezas.

Solo es necesario cambiar fusibles cuando se usan como dispositivo de protección contra cortocircuitos, en vez de un guardamotor en el circuito de derivación. Se reducen los tiempos de actividad de los equipos porque no es necesario sustituir componentes. Esto es especialmente importante en industrias como automoción, alimentaria o química, en las que los tiempos de inactividad tienen una gran repercusión en los costes generales y es necesario reducirlos tanto como sea posible.

## Notas

### 1) Ejemplo de equipos con coordinación de tipo "2" en normas IEC de máquinas

Algunas normas exigen que los contactores de potencia y los dispositivos de protección contra cortocircuitos asociados se seleccionen de modo que cumplan los requisitos de coordinación de tipo "2" de la IEC 60947-4-1, p. ej., IEC/EN 60204-32 Equipo

eléctrico de las máquinas. Parte 32: Requisitos para aparatos de elevación.

### 2) Requisitos de marcado para paneles de control industrial listados por UL 508A

La edición actual de UL 508A (abril de 2018) requiere un marcado específico en paneles de control industrial con una alta clasificación de corriente de cortocircuito (SCCR superior a la SCCR predeterminada de los componentes individuales)

#### ADVERTENCIA

**Riesgo de incendio o descarga eléctrica:** La apertura del dispositivo de protección de los circuitos de derivación puede ser un indicio de que se ha interrumpido una corriente de falla. Todas las partes conductoras de corriente y demás componentes protegidos por este dispositivo deben examinarse y repararse si presentan daños. Si un elemento de corriente de un relé de sobrecarga se quema, se debe sustituir el relé de sobrecarga completo.

Estas señales están dirigidas al personal de servicio y mantenimiento. En los equipos con coordinación de tipo "2", puede examinarse el arrancador para comprobar si está dañado y si puede seguir funcionando. Sin embargo, los equipos con coordinación de tipo "1" deben sustituirse como recomienda la norma, ya que generalmente no es posible inspeccionar a fondo los componentes.

### Equipos Siemens clasificados para coordinación de tipo "2"

Siemens ha ensayado una serie de combinaciones para la coordinación de tipo "2" en conformidad con UL 60947-4-1. Dado que se trata de un proceso continuo y que constantemente hay nuevas clasificaciones disponibles, le rogamos que visite nuestro sitio web para obtener los datos más recientes:

[siemens.com/northamerican-standards](https://www.siemens.com/northamerican-standards)

# ¿Se pueden utilizar clasificaciones según IEC 60947-4-1 en lugar de clasificaciones según UL 60947-4-1 para tipo "1" y tipo "2"?

Los resultados de los ensayos varían, así que esto no se recomienda por varios motivos.

- 1) Las clasificaciones de las coordinaciones de tipo basadas en normas IEC a veces son significativamente diferentes de las clasificaciones basadas en UL 60947-4-1. Por ejemplo, la clasificación de corriente de cortocircuito  $I_q$  alcanzada varía significativamente para las distintas combinaciones.
- 2) En los casos en los que se utilizan fusibles, las características de los dispositivos de protección contra cortocircuitos son diferentes en lo que respecta al poder de corte  $I_{cu}$ , la corriente de paso de cresta  $I_p$  y la energía de paso de cresta  $I_{zt}$ . Los fusibles certificados en conformidad con IEC 60269 presentan diseños, tamaños y valores nominales eléctricos diferentes a los de los fusibles certificados según UL 248, p. ej., fusibles Clase CC, J, G, T, RK1 o RK5.
- 3) Los ensayos según IEC y UL se llevan a cabo a diferentes niveles de tensión. Los ensayos IEC se suelen realizar a 400 V, 500 V y 690 V. Las normas UL usualmente requieren ensayos a 480 V y 600 V.

# ¿Hay un periodo de transición entre la norma UL 508 y la UL 60947-4-1 para equipos de control industrial?

Sí, existe un periodo de transición para la certificación de equipos según UL 508.

Los fabricantes de equipos de control industrial diseñados en conformidad con UL 508 podían renovar los certificados UL 508 pertinentes según la nueva norma UL 60947-4-1 hasta noviembre de 2017. Después de noviembre de 2017, las certificaciones UL 508 existentes solo se pueden mantener si los productos no han sufrido cambios que puedan requerir una reevaluación por UL. Si se efectúa cualquier cambio que pueda requerir una reevaluación, los productos estarán sujetos a UL 60947-4-1.

Incluso después del periodo de transición, los equipos certificados según UL 508 y UL 60947-4-1 se pueden utilizar y son aceptados en conformidad con los códigos y normas norteamericanos más recientes.

# ¿Cómo pueden los usuarios de contactores y arrancadores de motor saber qué componentes cumplen ya la norma UL 60947-4-1?

Se puede distinguir entre los productos aprobados según UL 508 o UL 60947-4-1 consultando la "guide card" (tarjeta guía) del producto en cuestión. La tarjeta guía, que pertenece al CCN (Category Control Number) individual, se revisó y también hace referencia a la nueva norma UL 60947-4-1. Dentro de las certificaciones UL individuales del fabricante, los productos aprobados según UL 508 están separados de aquellos que ya cumplen la nueva UL 60947-4-1.

La transición afecta a los CCN siguientes: NLDX, NRNT, NLRV, NKJH y NKCR (solo relés de sobrecarga). Encontrará información adicional acerca de listados particulares en la base de datos de UL en: [ul.com/database](http://ul.com/database)

## Referencias adicionales

### ➤ Normas UL

[www.ul.com](http://www.ul.com)

[www.ul.com/database](http://www.ul.com/database)

UL 60947-1 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales

UL 60947-4-1 Aparamenta de baja tensión. Parte 4-1: Contactores y arrancadores de motor. Contactores y arrancadores electromecánicos

UL 508A Norma para paneles de control industrial

### ➤ Productos Siemens

[www.siemens.com/sirius](http://www.siemens.com/sirius)

# Información adicional de Siemens

## Siemens le mantiene al día.

Si busca obras de referencia, cursos basados en web, herramientas de ingeniería útiles o información acerca de la fabricación de paneles, hallará amplia información sobre know-how de expertos, herramientas y datos para la digitalización en ingeniería y la gama de sistemas y productos adaptados entre sí en nuestra página [www.siemens.es/panelesdecontrol](http://www.siemens.es/panelesdecontrol).

Paneles de control integrados: la forma fácil de optimizar paneles de control.

## Siemens

Smart Infrastructure  
Electrical Products  
Werner-von-Siemens-Str. 48-50  
92224 Amberg, Alemania