Programa de Productos

Vigilancia de corriente diferencial

Vigilantes de corriente diferencial RCM, RCMA, RCMB
sensibles a corriente alterna, pulsante y a todas las corrientes

Sistema multicanal de vigilancia de corriente diferencial RCMS
sensible a corriente alterna, pulsante y a todas las corrientes

Diferencias entre RCM, RCMA, RCMS

RCMs Los aparatos RCM se diferencian entre sí por el tipo, frecuencia y forma de curva de las corrientes que pueden registrar:

Serie de aparatos RCM:

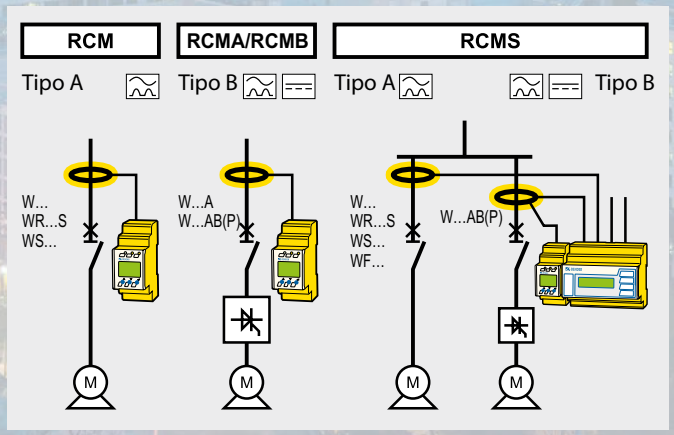
Aparatos de vigilancia de corriente diferencial tipo A según IEC 60755 para vigilancia de corrientes alternas (42…2000 Hz) y de corrientes continuas de error pulsantes

Serie de aparatos RCMA, RCMB:

Aparatos de vigilancia de corriente diferencial tipo B, según IEC 60755 para vigilancia de corrientes alternas, corrientes continuas de error pulsantes y lisas (0…2000Hz)

Serie de aparatos RCMS:

Sistemas de vigilancia de corriente diferencial de varios canales tipos A y B según IEC 60755 para vigilancia de corrientes alternas, corrientes continuas de error pulsantes y lisas (0 (42)…2000 Hz).



Aplicación de RCM/RCMA/RCMB/RCMS

Ver hoy, lo que mañana no va a pasar

Avisar hoy sobre situaciones críticas de servicio, para que mañana no se produzcan eventos indeseados como interrupciones de servicio, daños en la instalación con elevados costes o incluso peligros para las personas.

Avisar en vez de desconectar
La comprobación y vigilancia periódica de las instalaciones eléctricas y consumidores suponen un elevado coste en tiempo y dinero. Adicionalmente muchas instalaciones no se pueden desconectar, ya que deben estar disponibles permanentemente.

Máxima disponibilidad de la instalación gracias a técnicas de medida innovadoras
Los sistemas de vigilancia de corriente diferencial de Bender para sistemas de suministro de corriente puestos a tierra (sistemas TN/TT), vigilan conforme a las normas las instalaciones eléctricas contra corrientes de defecto y diferenciales, muestran el valor actual de la medida y avisan cuando la corriente supera los valores ajustados. La vigilancia permanente de la corriente diferencial en las instalaciones eléctricas y consumidores ayuda al mantenimiento preventivo según la norma de prevención de accidentes DGUV Norma 3 (antiguamente BGV A3).

Seguridad en el suministro de energía
El campo de aplicación de los sistemas y vigilantes de corriente diferencial abarca desde centros de procesamiento de datos, bancos, seguros y edificios de oficinas, hospitales, técnicas de tráfico hasta el sistema y distribución de la energía, emisoras de radio, instalaciones técnicas de comunicación y procesos continuos de producción.

La vigilancia de corriente diferencial Bender es considerada tiene desde hace décadas la máxima consideración por la moderna técnica de medida „Made in Germany“ así como por su longevidad y calidad. Por ello, Bender puede ofrecer una excepcional garantía de cinco años.

Practica

- **RCM/RCMS en la práctica**
  - Protección contra disparos intempestivos y riesgo de incendio 8
- **RCMA en la práctica**
  - Más seguridad con corriente continua 9
- **RCMS en la práctica**
  - Para una instalación con bajas interferencias y compatibilidad electromagnética 10
  - Vigilancia del punto central de puesta a tierra 11
  - Vigilancia de corrientes por el conductor neutro 12
  - Ejemplo de aplicación de un sistema RCMS460/490 en una oficina o sala de ordenadores 13

Productos

- Vigilantes de corriente diferencial RCM 14
- Vigilantes de corriente diferencial multifrecuencia RCMA 16
- Sistema de vigilancia de corriente diferencial RCMS460/490 18
- Toroidales de medida para sistemas y vigilantes de corriente diferencial 21
- Módulo de corriente diferencial multifrecuencia RCMB 24
- Accesorios para sistema y vigilantes de corriente diferencial 25
- Soluciones de comunicación 26
- Apoyo en todas las fases 27

Vigilancia de corriente diferencial con RCM – para mayor disponibilidad de las instalaciones y reducir costes.

Información anticipada –
Un factor decisivo de éxito

Las actividades internacionales de negocio diarias, la permanente presión de la competencia y de los costes, así como la disponibilidad permanente, exigen las máximas medidas de seguridad eléctrica en el suministro de corriente a edificios industriales, de viviendas y a edificios especiales. Se deben vigilar permanentemente los circuitos de corriente relevantes para la seguridad a fin de detectar corrientes de fallo, diferenciales y de servicio, así como corrientes vagabundas. De este modo se logra disponer de información anticipada de eventuales situaciones críticas del servicio y evitar así

- Posibles riesgos para las personas
- Posibles daños materiales y por incendio
- Perturbaciones por compatibilidad electromagnética (EMC)

Ventajas:

- Seguridad eléctrica preventiva para personas y máquinas
- Máxima disponibilidad del suministro de corriente
- Reducción de interferencias EMC
- Mantenimiento optimizado en tiempo y costes
- Clara reducción de los riesgos y costes de operación

Técnica de medida innovadora
para todo tipo de corrientes de fallo

Los consumidores modernos, tales como accionamientos regulados o etapas de conexión a la red, generan corrientes de error que no tienen nada que ver con la forma sinusoidal original. En cualquier suministro de corriente actual aparecen, hoy día, un amplio espectro de armónicos superiores y las más diversas formas de onda.
La solución: vigilancia de corriente diferencial sensible a todas las corrientes (medida del valor efectivo real, R.M.S.) y análisis de los armónicos.

Vigilancia universal de corriente diferencial para

- Centros de cálculo, aparatos e instalaciones de proceso de datos
- Bancos, compañías de seguros
- Edificios de oficinas y de administración
- Hospitales, consultas médicas
- Suministro y distribución de energía
- Centrales eléctricas
- Instalaciones de radio y televisión
- Instalaciones de telecomunicaciones
- Técnicas de tráfico y señalización (aeropuertos, ferrocarriles, buques, etc.)
- Procesos continuos de producción (también con accionamientos regulados)

y muchas otras instalaciones.

RCM-RCD La diferencia

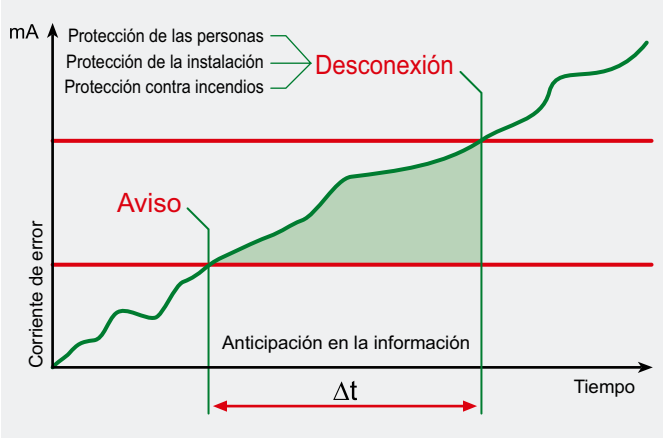
Los **RCMs** (Residual Current Monitor) vigilan las corrientes diferenciales en instalaciones eléctricas, indican el valor actual y avisan cuando se han sobrepasado los valores de respuesta. Pueden utilizarse, a elección, para aviso y/o para conmutación. Cumplen las exigencias de la norma DIN EN 62020 (VDE 0663): 2005-11 "Material de instalaciones eléctricas – Aparatos de vigilancia de corriente diferencial para instalación en edificios y aplicaciones similares (RCMs) (IEC 62020: 2003-11)."

En cambio los **RCDs** (Residual Current Protective Device, dispositivos de protección contra corriente de error) se utilizan como protección para instalaciones eléctricas de la serie de normas DIN VDE 0100, respectivamente IEC 60364, p. ej. En cuartos de baño. Los aparatos RCDs dan lugar siempre a una desconexión.

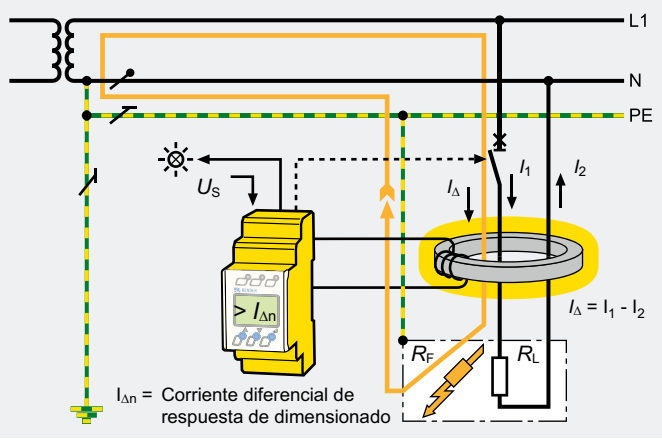
¿Cómo funciona un RCM?

Todos los conductores de la salida a vigilar (con excepción del conductor PE) se llevan a través de un transformador de medida de corriente. En un sistema sin fallos la suma de todas las corrientes es igual a cero, de manera que en el transformador de medida no se induce ninguna tensión. Si fluye una corriente de error (IΔ) a través del PE o por otras vías, la diferencia de corriente origina una corriente en el transformador de medida, corriente que es registrada por el RCM. Este procedimiento de medida tiene vigencia para RCMs en caso de pura corriente alterna, o respectivamente para corrientes continuas de error pulsantes (Tipo A según IEC 60755).

En los RCMAs tipo B, sensibles a todas las corrientes, se utilizan transformadores de medida de corriente especiales y un procedimiento de medida particular, con lo que se pueden detectar corrientes continuas y alternas de distinta frecuencia.



Anticipación en la información mediante RCM



Principio de funcionamiento de un RCM tipo A

Ventajas del usuario mediante la vigilancia con RCM/RCMA/RCMS

Mantenimiento optimizado

- Información inmediata a través de mensajes de alarma centralizados o distribuidos
- Optimización en la planificación de recursos personales y tiempo gracias a la documentación completa e indicación precisa de la ubicación del fallo
- Intervención rápida, preventiva, mediante diagnosis a distancia y gestión remota vía red LAN y/o WAN

Más seguridad contra incendios

- Detección, tan pronto como ocurren, de riesgos potenciales de incendio originados por altas corrientes de error
- Evitar elevados costes consecuentes por daños materiales o medioambientales
- Aviso con suficiente antelación de sobrecarga o posible interrupción del conductor N
- Prevenir daños materiales por desplazamiento indeseado del punto de estrella en caso de interrupción del conductor N

Mayor rentabilidad

- Reducción considerable de los costes de operación y mantenimiento
- Evitando costosas paradas no planificadas mediante la anticipación de información
- Mayor productividad gracias a la mejora de la fiabilidad del servicio
- Ahorro de costes por una importante reducción de las primas del seguro
- Apoyo a las decisiones de inversión gracias a la detección de puntos débiles de la instalación

Información detallada

- Información precisa in Situ vía display LC
- Transparencia de todos los datos relativos a la seguridad mediante la transferencia a través de sistema Bus e integración en redes LAN/WAN
- Fácil integración en sistemas centralizados de gestión vía Bus de campo, OPC y Ethernet (TCP/IP)
- Reducción de costes mediante utilización de estructuras de comunicación ya existentes

Más seguridad de servicio y de la instalación

- Seguridad preventiva para la protección de personas y máquinas frente a los riesgos derivados de la corriente eléctric
- Reducir al mínimo los riesgos de fallo por activación imprevista de dispositivos de protección
- Vigilancia permanente de las instalaciones y los aparatos para detectar deterioros de aislamiento en lugar de pruebas puntuales en largos intervalos de tiempo
- Detección inmediata de eventuales defectos o fallos en equipos y dispositivos de nueva instalación o durante la puesta en marcha de éstos
- Seguridad suplementaria mediante la vigilancia en sistemas TN-S de puentes N-PE indeseados
- Mensajes de alarma para aviso o desconexión a elección del usuario

La norma de prevención de accidentes DGUV Norma 3 (BGV A3)

El empresario tiene la responsabilidad de que instalación eléctrica y sus consumidores sean verificados en su correcto estado según la norma.

- Antes de la primera puesta en marcha
- En determinados intervalos de tiempo

La verificación implica por lo general tres pasos

- Verificación visual
- Comprobación y medida de las medidas de protección, niveles de aislamiento y la verificación de la continuidad de los conductores de protección
- Pruebas de funcionamiento

Toda la verificación – excepto la medida del aislamiento – puede realizarse con la instalación en funcionamiento. Para la comprobación del aislamiento eléctrico se ha de desconectar la instalación.

En instalaciones con una alta disponibilidad, p.ej.

- Comunicaciones
- Centros de proceso de datos
- Bancos, Seguros
- Edificios de oficinas
- Industria

no se debe producir una desconexión. Esto determina que no se puede realizar la medida del aislamiento eléctrico de la instalación.

¿Qué debería hacer?
El especialista eléctrico responsable de la instalación debe, según la norma de prevención de seguridad de servicio, realizar una valoración del riesgo, tipo, magnitud y plazos en las pruebas periódicas.

Con una vigilancia permanente de la corriente diferencial (RCMS) pueden adaptarse los plazos de medida del nivel del aislamiento a la instalación. Si se detecta un reducción del nivel de aislamiento será necesaria la parada de la instalación.

Solo instalaciones y consumidores eléctricos fijos tienen que ser desconectados, reparados, verificados y puestos en marcha tras el aviso del RCMS.

Los consumidores y partes de la instalación que no presentan fallos no han de ser desconectadas para una verificación del aislamiento. Con ello, los tiempos y plazos para la medida del aislamiento son determinados por los avisos del RCMS.

Su ventaja

- Los plazos para la realización de una medida del aislamiento se adaptan a la instalación
- Aumento de la protección de personas, contra incendios y de la instalación
- Reducción de costes por plazos de verificación adaptados a la practica
- Vigilancia permanente del nivel del aislamiento

„¿Puede usted desconectar la instalación eléctrica para medir el aislamiento?“

Es importante que las partes de la instalación o consumidores que no pueden ser desconectados estén vigilados por un sistema de vigilancia de corriente diferencial (RCMS), haciendo llegar al especialista eléctrico los avisos del mismo.

RCM/RMCS en la práctica – Protección contra desconexión inesperada y riesgo de incendios

Causas de corriente de error

- Aislamiento deficiente por daños mecánicos en los cables de conexión de los aparatos
- Resistencia de aislamiento disminuida por presencia de humedad y suciedad
- Aislamiento deteriorado en aparatos y lámparas por calentamiento continuo

Los fallos de aislamiento tienen graves consecuencias, p. ej.

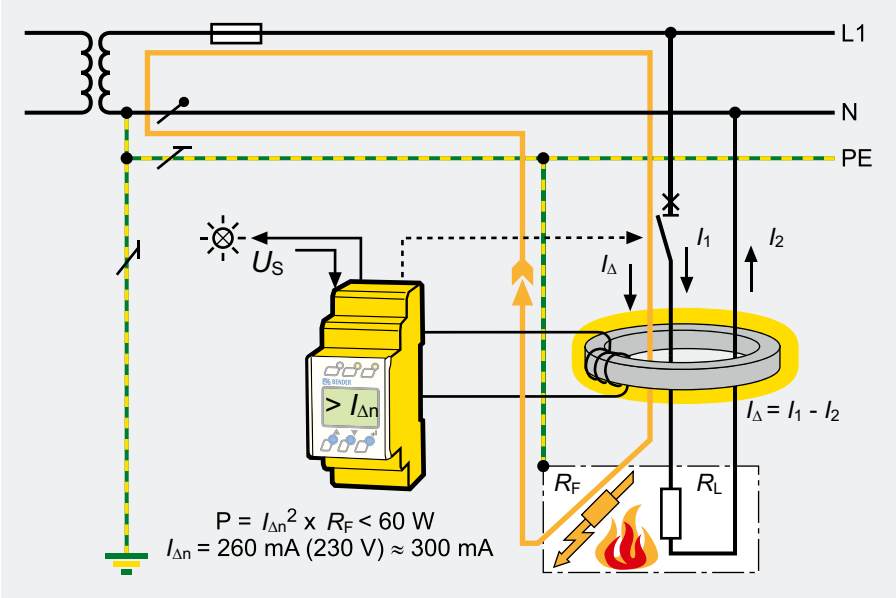
- Riesgos para las personas y máquinas por la corriente eléctrica
- Paradas de las instalaciones con los graves costes que comporta
- Incremento de los riesgos de incendio
- Pérdida de datos y fallos durante los procesos y en los sistemas de comunicación
- Tareas de mantenimiento no planificadas y muy caras

¿Qué se debería hacer?

- Vigilar permanentemente la corriente diferencial de aparatos, instalaciones o partes de la instalación, fundamentales
- Instalar RCMs complementando otros dispositivos de protección ya existentes

Ventajas

- Alto nivel de fiabilidad del servicio y disponibilidad de la instalación mediante la localización y resolución inmediata de fallos de aislamiento
- Seguridad preventiva para la protección de personas y máquinas frente a los riesgos derivados de la corriente eléctrica
- Reducción al mínimo de los riesgos de fallo a causa de la activación inesperada de dispositivos de seguridad
- Los aparatos y sistemas son vigilados permanentemente frente a eventuales deterioros del aislamiento en lugar de verificarlos ocasionalmente en largos periodos de tiempo
- Los costes de mantenimiento y servicio se reducen considerablemente
- Se mantiene un nivel alto de resistencia de aislamiento de la instalación en el sentido de la reglamentación BGV A3 y en la Reglamentación de Seguridad de Servicio (BetrSichV)



Riesgo de incendio a causa de fallos de aislamiento (a partir de 60 W)

RCMA en la práctica – Mayor seguridad frente a corrientes contínuas de error

Las corrientes continuas de error o las corrientes diferenciales sin paso por cero aparecen, especialmente, en el caso de consumidores o instalaciones con rectificadores. Se tratan, por ejemplo, de cargadores de baterías, accionamientos regulados, distribuidores de corriente para equipos controlados por frecuencia, baterías, SAIs, etc.

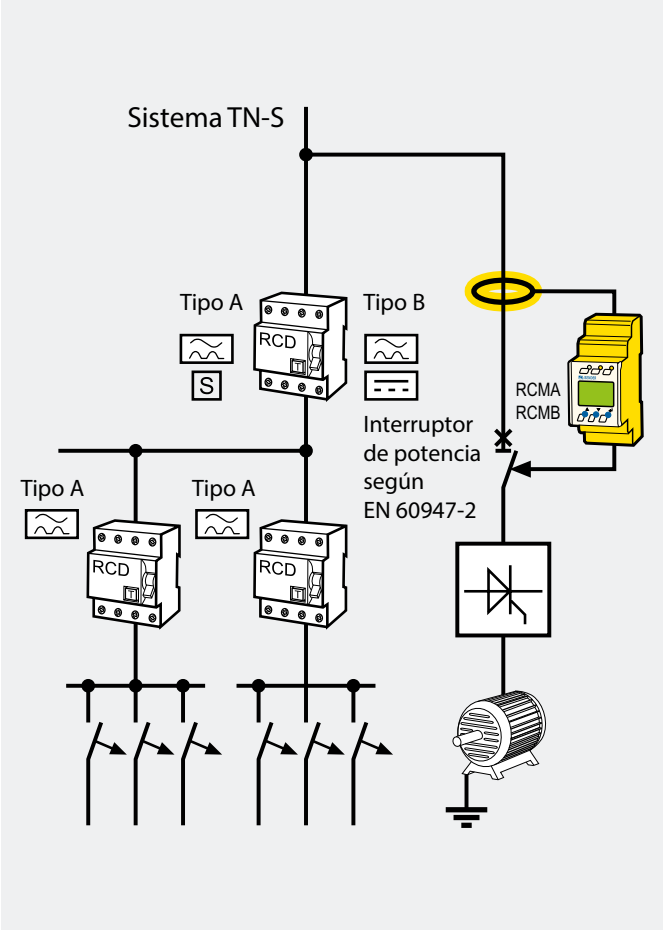
El comportamiento de disparo de los RCDs, sensibles a corrientes pulsantes, se ve influenciado negativamente por corrientes continuas > 6 mA o incluso impidiendo su acción. Con la aplicación de aparatos RCMA de vigilancia de corriente diferencial sensibles a todas las corrientes pueden detectarse todo tipo de corrientes diferenciales y corrientes de error.

¿Qué se debe hacer?

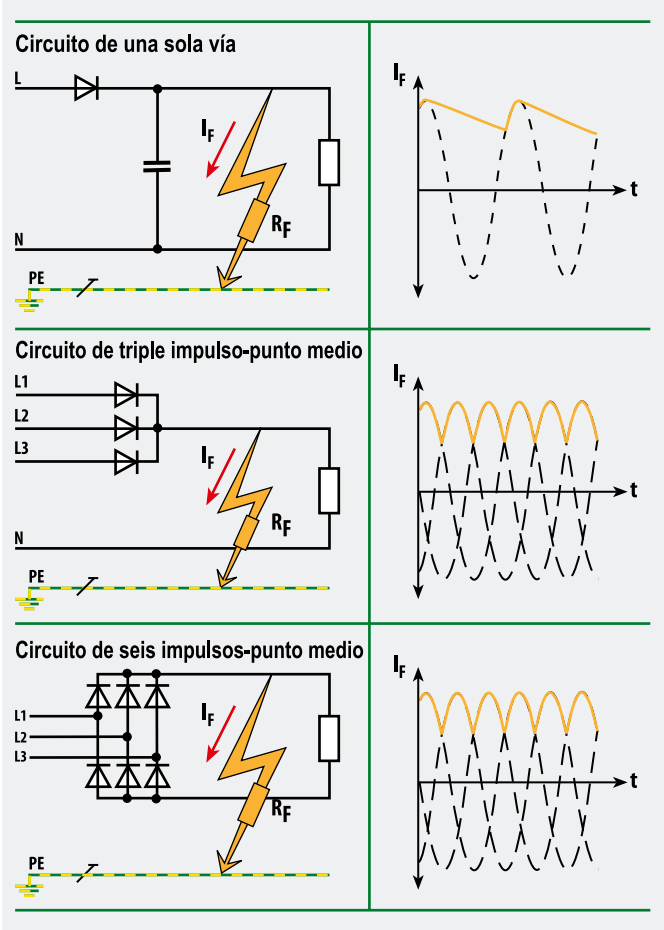
- Comprobar la presencia de corrientes de fallo continuas y planas en instalaciones y aparatos
- Para accionamientos regulados prestar atención a la norma DIN EN 50178 (VDE 0160)
- Asignar un circuito de corriente separado a los consumidores con corrientes continuas planas de error
- Vigilar la salida o los consumidores con un RCMA sensible a todas las corrientes
- Combinar el RCMA con un interruptor de potencia según EN 60947-2 para la desconexión

Las ventajas

- Protección complete en todos los tipos de corriente de error y corrientes diferenciales
- En combinación con un interruptor de potencia según la norma EN 60947-2, se puede utilizar en instalaciones con corrientes nominales >125 A
- Adaptación óptima a la instalación gracias a los valores de respuesta variables y al retardo de respuesta
- Cuasi independiente de la tensión nominal y la corriente de carga gracias a los trasformadores de medida de corriente



Ejemplo de instalación según DIN EN50178 (VDE 0160): 1998-04



Circuitos rectificadores con corriente continua sin paso por cero

RCMS en la práctica – Para una instalación eléctrica sin perturbaciones y con compatibilidad electromagnética (EMC friendly)

Los riesgos de corrientes incontroladas
Las corrientes diferenciales y las corrientes de error causadas por fallos de aislamiento pueden interferir en la seguridad de la instalación y del servicio. Incluso cuando la instalación ha sido diseñada e implantada de manera correcta en base a los estándares aplicables, los consumidores modernos como son ordenadores, fotocopiadoras, etc. ocasionan cada vez más fallos, averías o perturbaciones.

Causas:

- Corrientes vagabundas
- Sobrecarga de conductors N por armónicos superiores
- Interrupciones de los conductores N y PE

Consecuencias:

- Interrupciones del servicio no deseadas
- Daños por incendio
- Influencia sobre dispositivos de protección
- Fallos de funcionamiento no explicables
- Daños inexplicables en instalaciones de aviso de incendios, instalaciones de telecomunicaciones y de proceso electrónico de datos
- Pérdidas de datos
- Daños por corrosión en sistemas de tuberías, sistemas de protección contra rayos y en conductores de toma de tierra
- Elevados costes de servicio y de mantenimiento

RCMS – El siguiente nivel para una mayor disponibilidad del suministro
Los responsables del proyecto, y respectivamente de la ejecución del sistema eléctrico, tienen un papel determinante en la planificación de la seguridad y de la disponibilidad del suministro de corriente. Ya durante la fase de planificación se puede establecer los cimientos para un conseguir un futuro servicio sin problemas.
Con la implantación del Sistema de vigilancia multicanal de corriente diferencial RCMS, se puede monitorizar corriente alterna, continua pulsante y alterna y continua en combinación (AC, DC pulsante, AC/DC), en puntos claves y determinantes del suministro de corriente para detectar:

- Corrientes de error o diferenciales
- Corrientes de servicio
- Corrientes vagabundas
- Corrientes en los conductores N y PE

Lo que supone una considerable contribución a aumentar el nivel de disponibilidad del suministro de corriente.

RCMS en la práctica – Vigilancia del punto central de toma de tierra (CEP)

Los suministros de corriente para edificios modernos con gran número de equipos informáticos tienen que diseñarse como sistema TN-S (Conductores N y PE separados) con un punto central de toma de tierra. Esto es algo que exigen, p. ej., las normas IEC 60364-4-444: 1996, IEC 60364-5-51: 1997, IEC 60364-4-54: 1980, and IEC 60364-7-710: 2002-11.

¿Qué se debe hacer?

- Diseñar la red de alimentación como Sistema TN-S (5 conductores)
- Conectar el conductor N con el sistema PE/PA solamente en un punto central a fin de garantizar el retorno de las corrientes a la fuente de alimentación

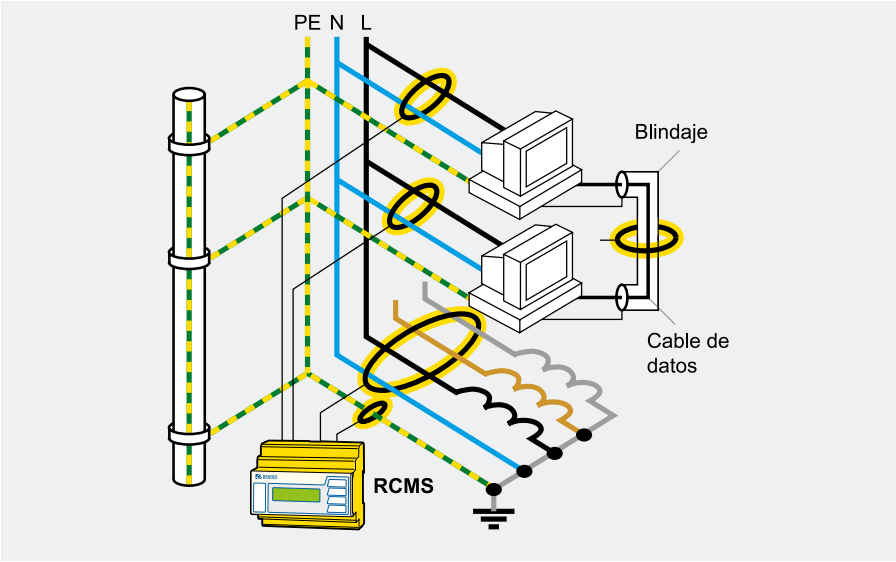
¿Cómo se pueden vigilar sistemas TN-S "limpios"?

Hay que vigilar permanentemente las corrientes en:

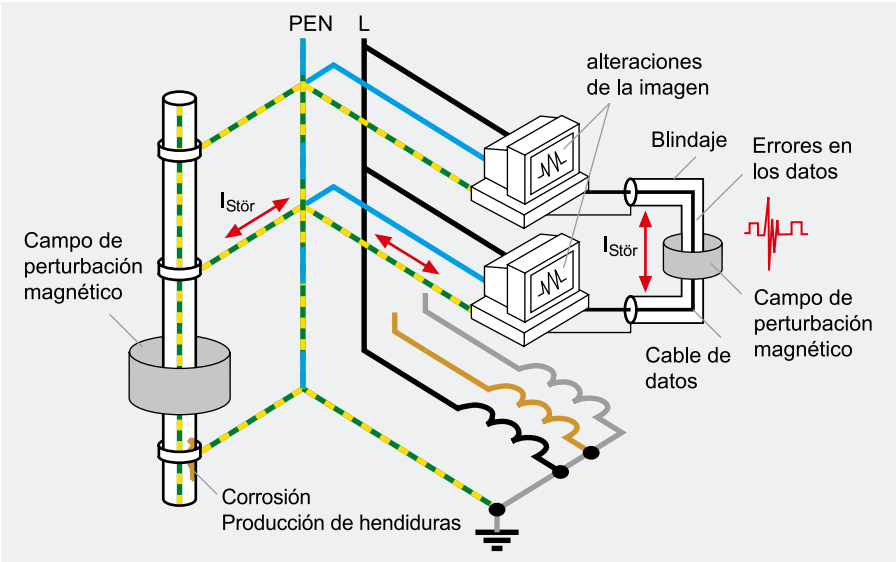
- El único puente N-PE.
- El punto central de toma de tierra (CEP)
- Las salidas a los consumidores clave

Las ventajas:

- Se reducen las averías por compatibilidad electromagnética y las interrupciones del servicio
- Se detectan las corrientes vagabundas y puentes entre N y PE instalados por error
- Los riesgos potenciales de incendio se detectan ya desde el mismo momento en que se originan



Sistema TN-S ventajoso para la compatibilidad electromagnética (5 conductores) en instalaciones informáticas



Sistema TN-C no favorable para la compatibilidad electromagnética (4 conductores)

RCMS en la práctica – Vigilancia de corrientes en conductores N

En los edificios modernos los consumidores habituales (PCs, fuentes de alimentación conmutadas, fotocopiadoras, etc.) sobrecargan el conductor N con corrientes del tercer armónico superior. Esto ocurre incluso cuando la distribución de estos aparatos en los conductores de fase es simétrica.
Con independencia de la distribución de carga restante, por el conductor N fluye la suma de las corrientes de 150 Hz de los conductores de fase. Esto puede hacer que se produzca la sobrecarga del conductor N, lo que supone un riesgo no despreciable de incendio. Cuando se interrumpe la continuidad del conductor N, pueden producirse desplazamientos incontrolados del punto de estrella y aumentos de tensión, lo que a su vez puede derivar en destrucción de aparatos y partes de la instalación.

¿Qué se debe hacer?

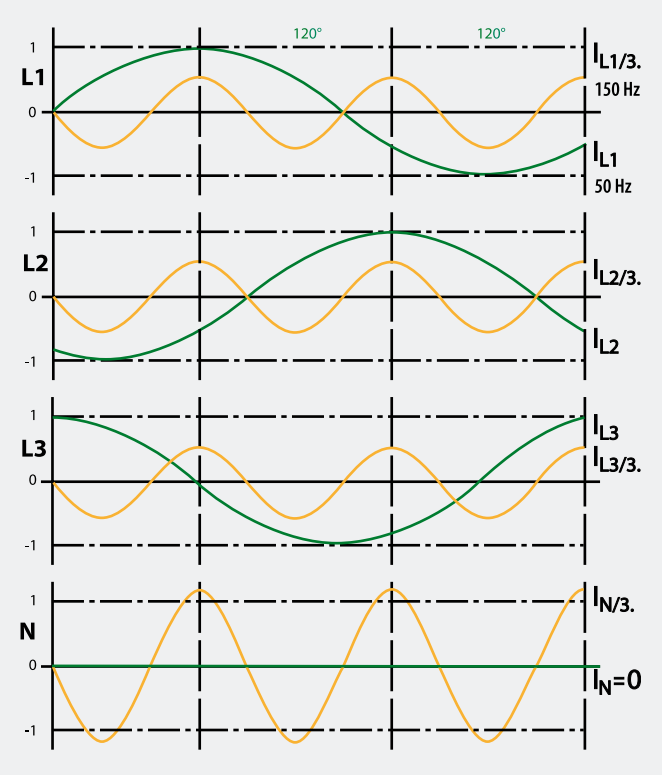
- Evitar sobrecargar el conductor N, o dimensionar la sección del conductor N para soportar cargas de los armónicos superiores
- Instalar un filtro de red, si es necesario

¿Qué debe vigilarse?

- Vigilar permanentemente el conductor N para detectar sobrecorrientes

Las ventajas

- Eventuales sobrecargas o interrupciones del conductor N se avisan con suficiente antelación
- Se previenen daños materiales causados por desplazamientos indeseados del punto de estrella
- La seguridad de la instalación y del servicio se incrementa considerablemente
- Detección ya desde el momento de su comienzo de riesgos potenciales de incendio
- Reducción notable de los costes de mantenimiento



Las corrientes de 150 Hz del conductor de fase se suman en el conductor N

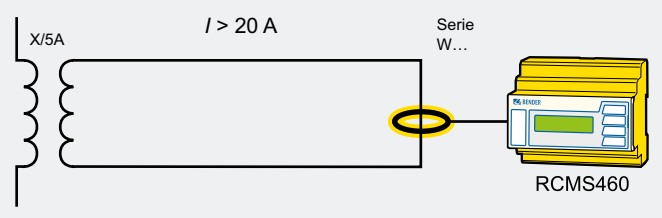
Aparatos electrónicos de proceso de datos como causa de armónicos superiores

Ejemplo de aplicación de un sistema RCMS460/490 en una oficina o sala de PCs

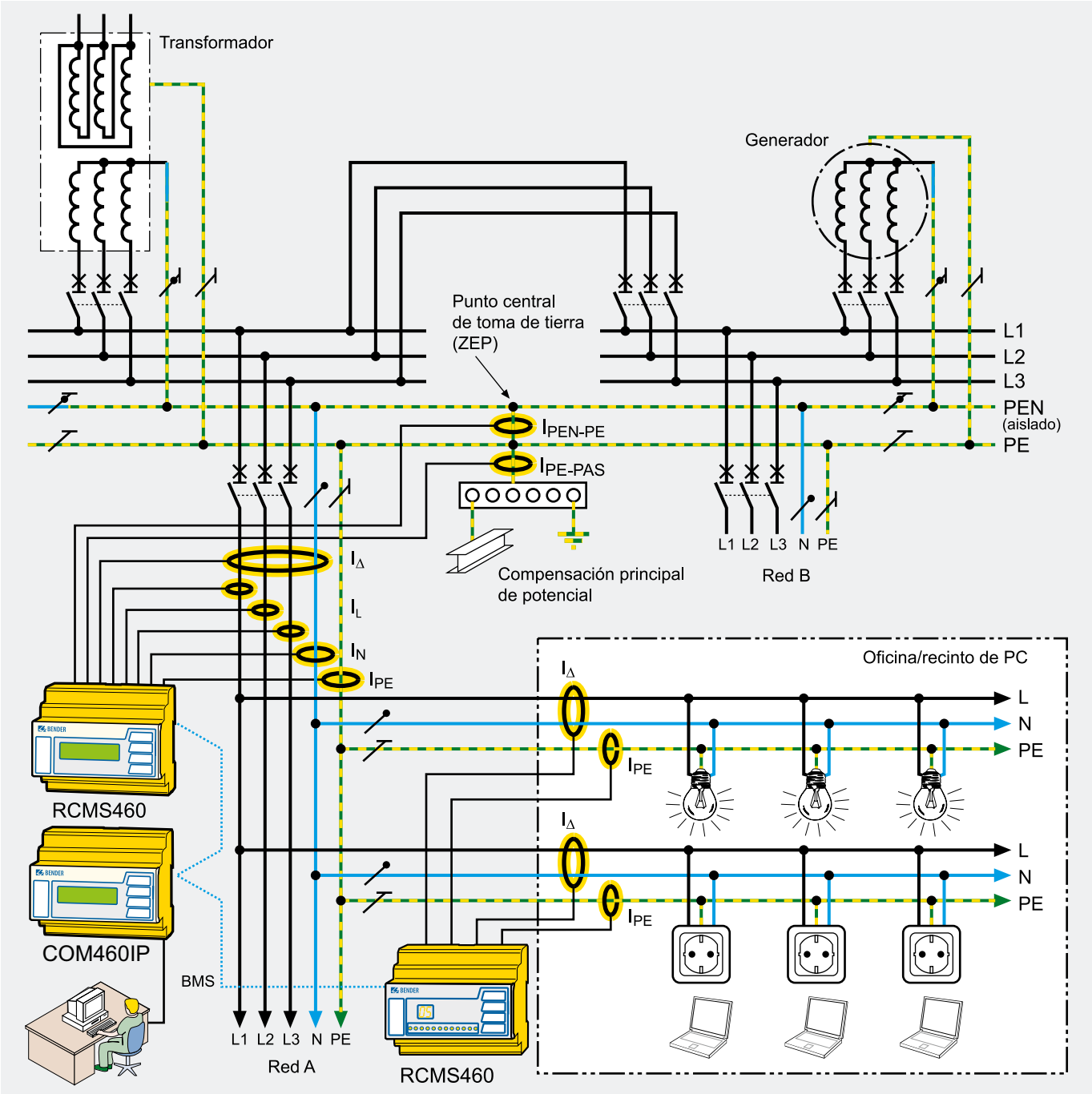
Leyenda

I_Δ = Corriente diferencial/de error
I_L = Corriente de fase*
I_N = Corriente en el conductor N*
I_{PE} = Corriente en el conductor de protección (PE)*
I_{PEN-PE} = Corriente en el puente PEN-PE*
I_{PE-PAS} = Corriente del carril de compensación de potencial

Observación: Cuando se opera en un Sistema TN-S con alimentación múltiple, el conductor PEN se utiliza solamente como conductor Neutro.



* Las Corrientes dentro de la gama de frecuencias 42…2000Hz hasta 20 A pueden medirse directamente con un transformador de medida de la serie W…, WR…, WS…. Las corrientes superiores a 20 A pueden medirse con un transformador de corriente X/5 A y con un transformador de corriente intermedia, p. ej. W20.



Suministro de corriente a un edificio de oficinas

Monitores de corriente diferencial RCM

LINETRAXX® RCM420

Tipo de red	TN/TT	■
	IT	–
Corrientes diferenciales	⏦	■
	⎓	–
Frecuencia nominal		42…2000 Hz
Número de canals de medida		1
Valor de respuesta	$I_{\Delta n1}$	50…100 % x $I_{\Delta n2}$
	$I_{\Delta n2}$	10 mA…10 A
Tiempo de respuesta		≤ 180 ms (1 x $I_{\Delta n}$), ≤ 30 ms (5 x $I_{\Delta n}$)
Retardo de respuesta t_{on}		0…10 s
Retardo de arranque t		0…10 s
Retardo de desactivación t_{off}		0…300 s
Relé de alarma	Alarma principal	1 Contacto conmutado
	Aviso	1 Contacto conmutado
	Principio de funcionamiento	Corriente de trabajo/Corriente de reposo
Indicaciones	Display LC	■
	LED de servicio	■
	LEDs de alarma	■
	Conexión, instrumento externo de medida	■ (Opcional)
Instalación	Carril	■
	Fijación por tornillos	■

Datos para el pedido

Rango de respuesta $I_{\Delta n}$	Tensión de alimentación[1] U_S	Tipo	Art. No
10 mA…10 A	AC 16…72 V, 40…460 Hz / DC 9,6…94 V	RCM420-D-1	B 7401 4001
	AC 70…300 V, 40…460 Hz / DC 70…300 V	RCM420-D-2	B 7401 4002

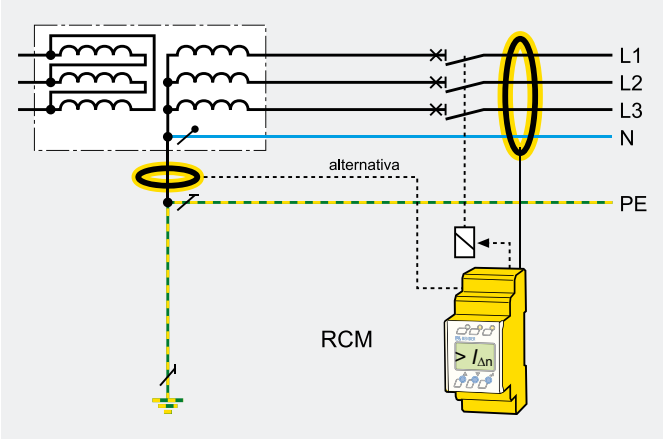
Equipo con terminales de tornillo bajo petición.

[1] Valores absolutos

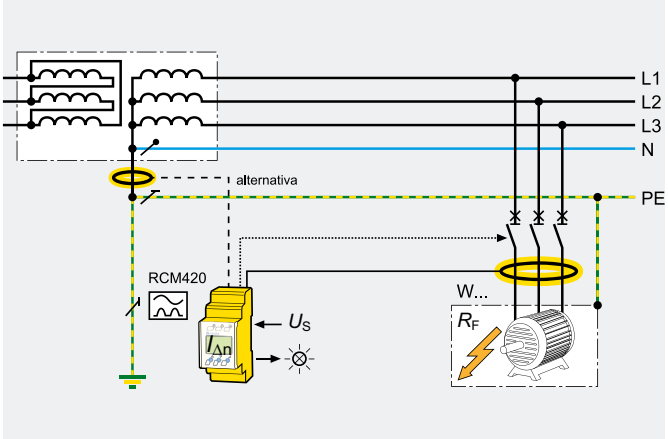
Los RCMs vigilan las Corrientes diferenciales o Corrientes de error en sistemas puestos a tierra (Sistemas TN, TT), y se utilizan en instalaciones en las que, en caso de fallo, preferiblemente se genere un aviso pero no una desconexión. Los RCMs son apropiados para corrientes alternas y continuas pulsantes.

Pueden usarse asimismo como complemento a dispositivos de protección ya existentes, para vigilancia e indicación de la corriente de error actual. Por esto son ajustables los valores de respuesta y los tiempos de respuesta.

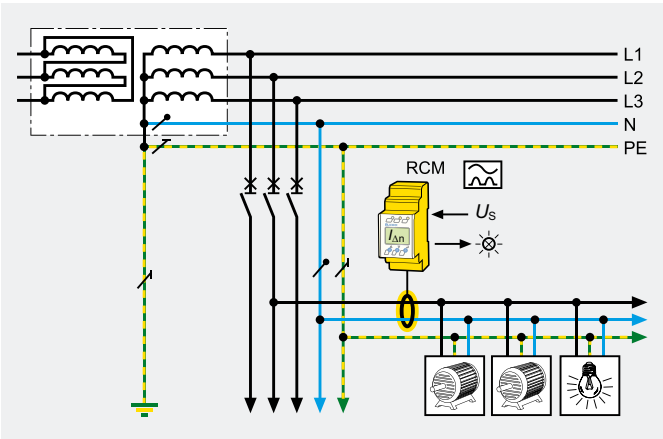
Ejemplos de aplicación



Vigilancia de una alimentación para detectar corrientes de error (Conductor o PE)



Vigilancia de consumo eléctrico



Vigilancia de varios consumidores eléctricos

Monitores de corriente diferencial sensibles a todas las corrientes RCMA

		LINETRAXX® RCMA420	LINETRAXX® RCMA423
Tipo de red	TN/TT	■	■
	IT	–	–
Corrientes diferenciales	⁓	■	■
	⎓	■	■
Frecuencia nominal		42…2000 Hz	42…2000 Hz
Número de canals de medida		1	1
Valor de respuesta	$I_{\Delta n1}$	50…100 % x $I_{\Delta n2}$	50…100 % x $I_{\Delta n2}$
	$I_{\Delta n2}$	10…500 mA	30 mA…3 A
Tiempo de respuesta		≤ 180 ms (1 x $I_{\Delta n}$), ≤ 30 ms (5 x $I_{\Delta n}$)	≤ 180 ms (1 x $I_{\Delta n}$), ≤ 30 ms (5 x $I_{\Delta n}$)
Retardo de respuesta t_{on}		0…10 s	0…10 s
Retardo de arranque t		0…10 s	0…10 s
Retardo de desactivación t_{off}		0…99 s	0…99 s
Relé de alarma	Alarma principal	1 Contacto conmutado	1 Contacto conmutado
	Aviso	1 Contacto conmutado	1 Contacto conmutado
	Principio de funcionamiento	Corriente de trabajo/Corriente de reposo	Corriente de trabajo/Corriente de reposo
Indicaciones	Display LC	■	■
	LED de servicio	■	■
	LEDs de alarma	■	■
	Conexión, instrumento externo de medida	■ (Opcional)	■ (Opcional)
Instalación	Carril	■	■
	Fijación por tornillos	■	■

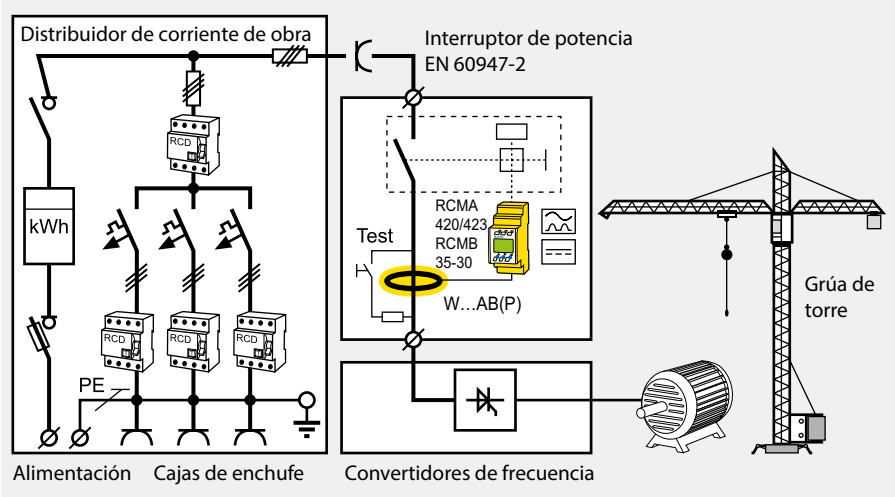
Datos para el pedido

Rango de respuesta $I_{\Delta n}$	Tensión de alimentación[1] U_S	Tipo	Art. No
10…500 mA	AC 16…72 V, 42…460 Hz / DC 9,6…94 V	RCMA420-D-1	B 7404 3001
	AC 70…300 V, 42…460 Hz / DC 70…300 V	RCMA420-D-2	B 7404 3002
30 mA…3 A	AC 16…72 V, 42…460 Hz / DC 9,6…94 V	RCMA423-D-1	B 7404 3023
	AC 70…300 V, 42…460 Hz / DC 70…300 V	RCMA423-D-2	B 7404 3025

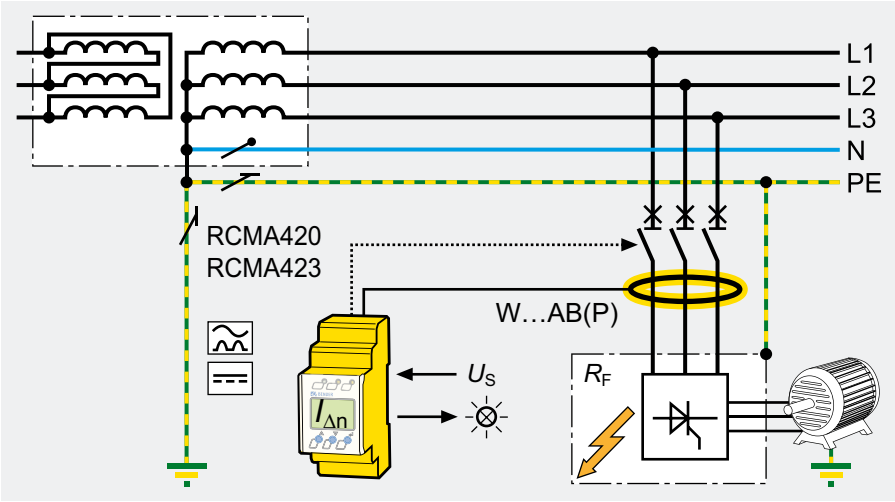
Equipo con terminales de tornillo bajo petición.

[1] Valores absolutos

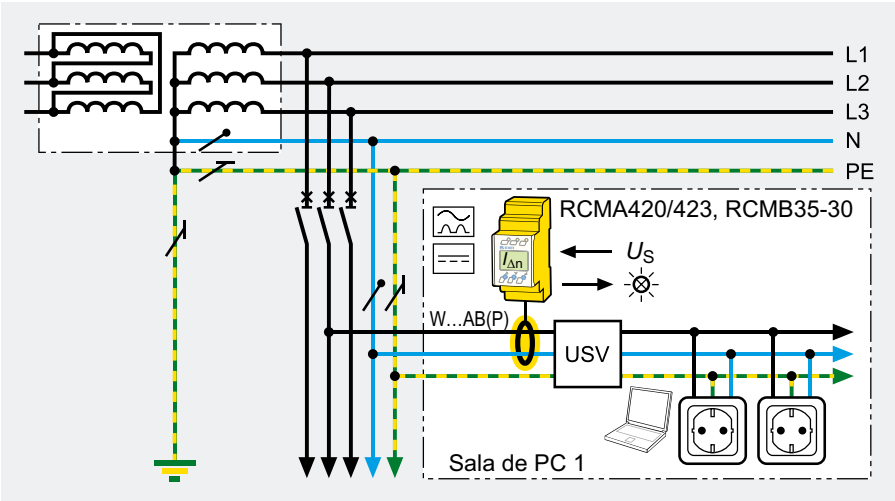
Ejemplos de aplicación



Vigilancia de aparatos de servicio controlados por frecuencia en obra



Vigilancia de accionamientos regulados



Vigilancia de salas de ordenadores

Los monitores de corriente diferencial sensibles a todas las corrientes se utilizan en sistemas puestos a tierra (Sistemas TN, TT), en los que además de corrientes de error a distintas frecuencias también pueden aparecer corrientes continuas planas de error. Este es el caso en concreto de consumidores con rectificadores trifásicos de seis pulsos o en rectificadores simples con filtro capacitivo.
Los campos de aplicación son, entre otros, convertidores, aparatos controlados por frecuencia en instalaciones de obra, cargadores, SAIs, equipos médicos, etapas de conexión a la red de PCs y similares.

Sistemas de monitorización de corriente diferencial RCMS460/490

			LINETRAXX® RCMS460-D	LINETRAXX® RCMS460-L	LINETRAXX® RCMS490-D	LINETRAXX® RCMS490-L
Tipo de red	TN/TT		■	■	■	■
	IT		–	–	–	–
Corrientes diferenciales			■	■	■	■
			■	■	■	■
	Función de parametrización		■	–	■	–
	Master/esclavo		■	■	■	■
	Rango direcciones BMS		1…90	1…90	1…90	1…90
Circuito de medida	Número de canales de medida por aparato		12	12	12	12
	Transformadores toroidales de las series W…, WR…S(P), WS…, W…AB, W…F		■	■	■	■
	Vigilancia conexión transformador toroidal		■	■	■	■
	Corriente diferencial nominal de respuesta $I_{\Delta n2}$	Sensible a AC/DC 0…2000 Hz (tipo B)	10 mA…10 A	10 mA…10 A	10 mA…10 A	10 mA…10 A
		Sensible a AC y DC pulsante 42…2000 Hz (tipo A)	6 mA…20 A	6 mA…20 A	6 mA…20 A	6 mA…20 A
		Sensible a AC y DC pulsante 42…2000 Hz (tipo A) para canales 9..12 (RCMS4x0-D4/-L4)	100 mA…125 A	100 mA…125 A	100 mA…125 A	100 mA…125 A
	Corriente diferencial nominal de respuesta $I_{\Delta n1}$ (Aviso)		10…100 %, min. 5 mA	10…100 %, min. 5 mA	10…100 %, min. 5 mA	10…100 %, min. 5 mA
	Función seleccionable por canal: Off, <, >, I/O		■	■	■	■
	Frecuencia límite ajustable para protección de personas, instalaciones o contra incendio		■	*	■	*
	Función Preset para $I_{\Delta n2}$ e I/O		■	■	■	■
	Histéresis		2…40 %	2…40 %	2…40 %	2…40 %
	Relación de transformación para CTs adicionales		■	■	■	■
Elementos de conmutación	Relé común de alarma para todos los canales		2 x 1 Contactos conmutados	2 x 1 Contactos conmutados	2 x 1 Contactos conmutados	2 x 1 Contactos conmutados
	Relé de alarma por canal		–	–	12 x 1 Contacto N/A	12 x 1 Contacto N/A
Tiempos de respuesta	Retardo de arranque 0…99 s		■	■	■	■
	Retardo de respuesta, ajustable 0…999 s		■	■	■	■
	Tiempo de operación para	$I_{\Delta n}$ = 1 x $I_{\Delta n2}$: ≤ 180 ms	■	■	■	■
		$I_{\Delta n}$ = 5 x $I_{\Delta n2}$: ≤ 30ms	■	■	■	■
Indicaciones, memoria	Análisis de armónicos (IΔ, DC, THD)		■	*	■	*
	Historial para 300 registros		■	–	■	––
	Memoria de datos para 300 registros/canal		■	–	■	–
	Reloj interno		■	–	■	–
	Contraseña		■	–	■	–
	Idioma inglés, alemán, francés, sueco		■	–	■	–
	Display gráfico iluminado		■	–	■	–
	7-segmentos y línea de LEDs		–	■	–	■

* solo junto con un RCMS4XX-D, MK2430 o COM460IP

El sistema RCMS es un sistema de vigilancia de corriente diferencial multicanal capaz de monitorizar hasta un máximo de 12 puntos o canales de medida, o interconectados con otros aparatos puede llegar a 1080 canales. El RCMS es apropiado para corrientes alternas, corrientes continuas pulsantes y corrientes continuas puras dependiendo del transformador de medida de corriente.

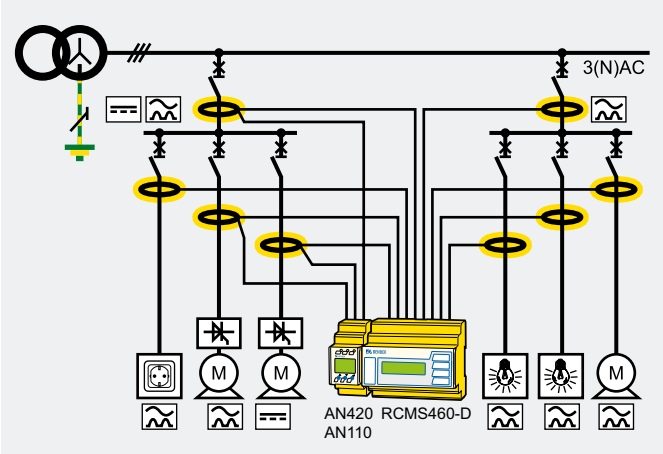
Datos para el pedido RCMS460/490-D

Rango medida corriente diferencial		Relé de alarma común para todos los canales	Relé de alarma por canal	4 canales de medida de corriente de carga	Tensión de alimentación U_S	Tipo	Art. No
Sensible a AC y DC pulsante	Sensible a AC/DC						
6 mA…20 A	10 mA…10 A	2 x 1 Contactos conmutados	–	–	AC 16…72 V, 42…460 Hz / DC 16…94 V	RCMS460-D-1	B 9405 3001
					AC 70…276 V, 42…460 Hz / DC 70…276 V	RCMS460-D-2	B 9405 3002
				100 mA…125 A	AC 16…72 V, 42…460 Hz / DC 16…94 V	RCMS460-D4-1	B 9405 3009
					AC 70…276 V, 42…460 Hz / DC 70…276 V	RCMS460-D4-2	B 9405 3010
			12 x 1 Contacto N/A	–	AC 16…72 V, 42…460 Hz / DC 16…94 V	RCMS490-D-1	B 9405 3005
					AC 70…276 V, 42…460 Hz / DC 70…276 V	RCMS490-D-2	B 9405 3006
				100 mA…125 A	AC 16…72 V, 42…460 Hz / DC 16…94 V	RCMS490-D4-1	B 9405 3011
					AC 70…276 V, 42…460 Hz / DC 70…276 V	RCMS490-D4-2	B 9405 3012

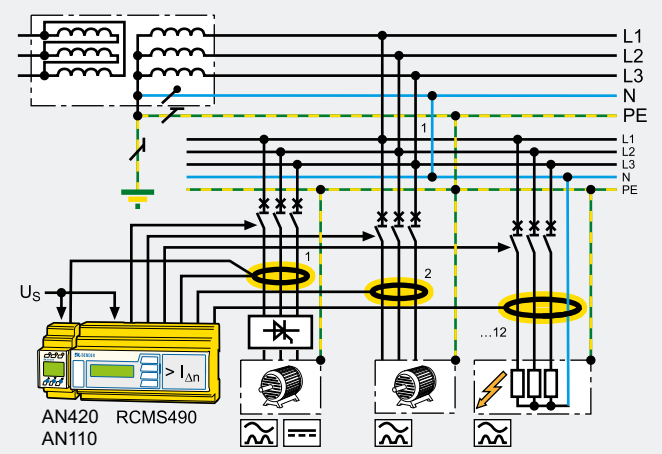
Datos para el pedido RCMS460/490-L

Rango medida corriente diferencial		Relé de alarma común para todos los canales	Relé de alarma por canal	Tensión de alimentación U_S	Tipo	Art. No
Sensible a AC y DC pulsante	Sensible a AC/DC					
6 mA…20 A	10 mA…10 A	2 x 1 Contactos conmutados	–	AC 16…72 V, 42…460 Hz / DC 16…94 V	RCMS460-L-1	B 9405 3003
				AC 70…276 V, 42…460 Hz / DC 70…276 V	RCMS460-L-2	B 9405 3004
		2 x 1 Contactos conmutados	12 x 1 Contacto N/A	AC 16…72 V, 42…460 Hz / DC 16…94 V	RCMS490-L-1	B 9405 3007
				AC 70…276 V, 2…460 Hz / DC 70…276 V	RCMS490-L-2	B 9405 3008

Ejemplos de aplicación



Sistema básico RCMS

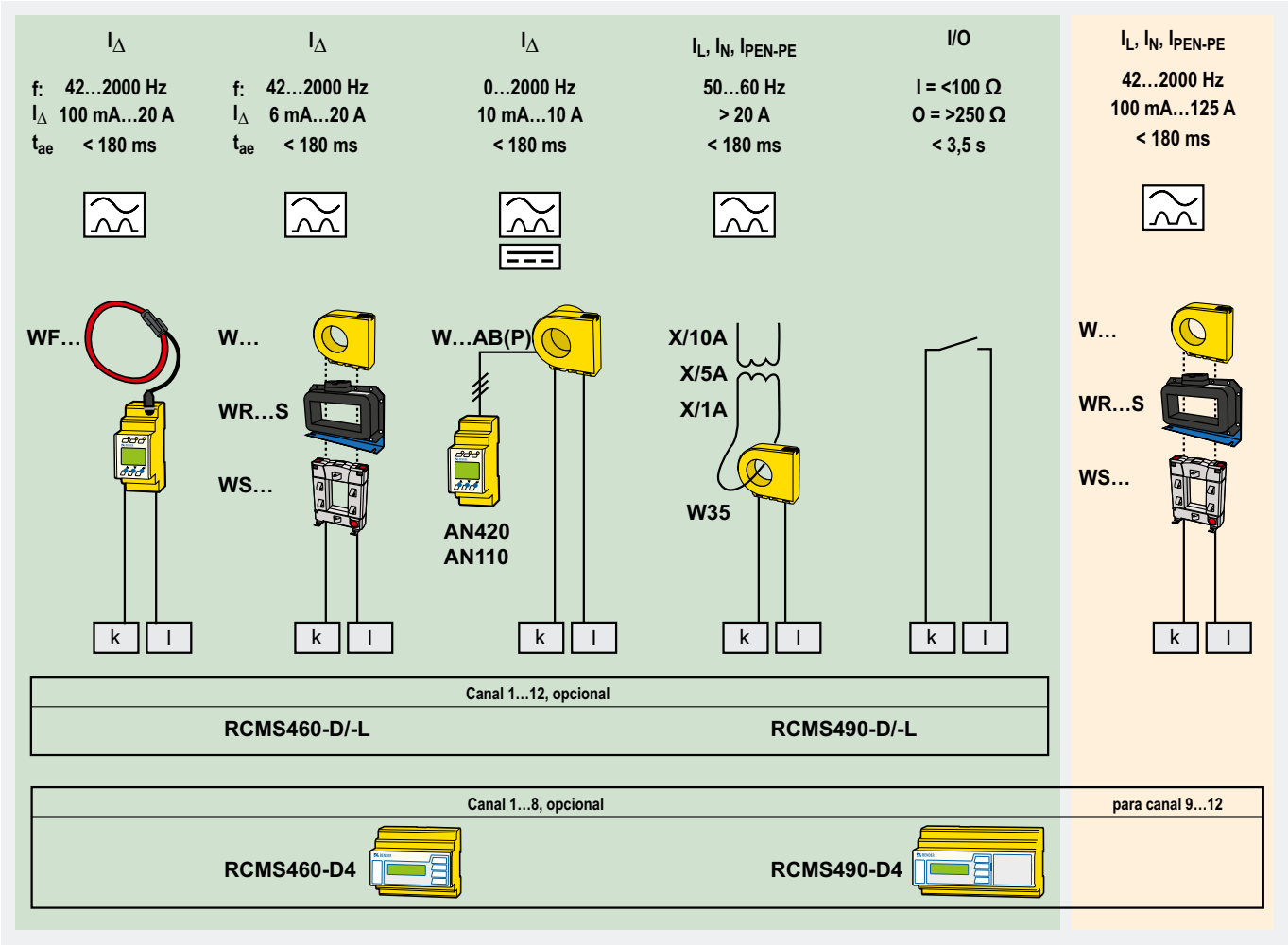


Sistema RCMS490 con función de conmutación por canal de medida

Suministro de corriente a un edificio de oficinas ver pagina 11

Protección de personas. Protección de instalaciones. Protección contra incendios. RCMS. Flexible para todas las medidas importantes de corriente

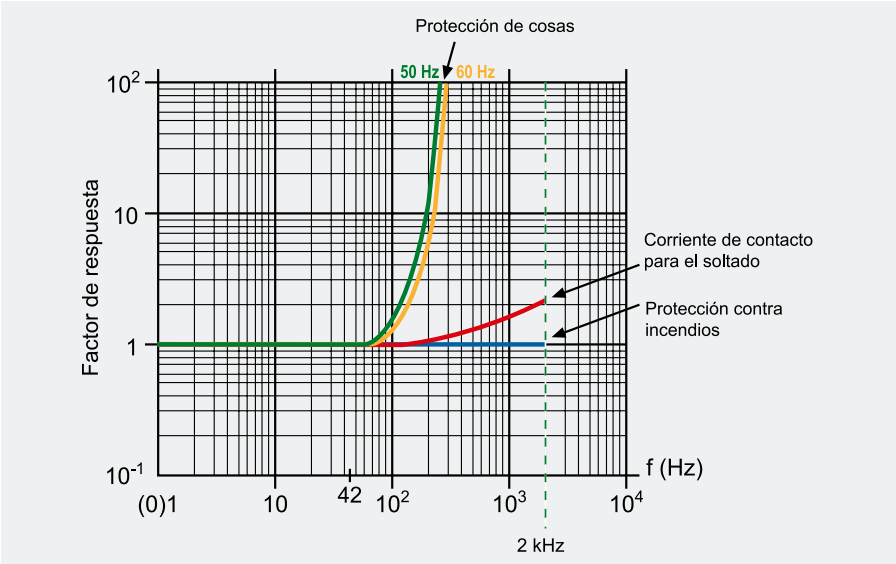
Ayuda para la elección de transformadores de medida de corriente y rangos de medida



RCMS. Multitud de opciones para diferentes fines de protección

Se puede configurar el comportamiento en frecuencia del RCMS de acuerdo al objetivo de protección elegido, es decir, protección de personas, protección contra incendios y protección de bienes, por cada canal.

$$\text{Factor de respuest} = \frac{\text{Corriente diferencial de respuesta } (I_\Delta)}{\text{Corriente diferencial de respuesta de dimensionado } (I_{\Delta n})}$$



Respuesta en frecuencia según los objetivos de protección

Transformadores de medida para aparatos y sistemas de vigilancia de corriente diferencial

Dimensiones	Tipo	Art. No.	Adecuado para			
			RCM	RCMA		RCMS
			RCM420	RCMA420	RCMA423	RCMS460 RCMS490
Diámetro interior (mm)	**Serie W…-S, redondo**					
ø 20	W0-S20	B 911 787	■	–	–	■
ø 35	W1-35	B 911 772	■	–	–	■
	W1-S35	B 911 731	■	–	–	■
ø 70	W2-70	B 911 773	■	–	–	■
	W2-S70	B 911 732	■	–	–	■
ø 105	W3-105	B 911 774	■	–	–	■
	W3-S105	B 911 733	■	–	–	■
ø 140	W4-140	B 911 775	■	–	–	■
	W4-S140	B 911 734	■	–	–	■
ø 210	W5-210	B 911 776	■	–	–	■
	W5-S210	B 911 735	■	–	–	■

Diámetro interior (mm)	Serie W…AB, redondo, sensible a todas las corrientes (AC/DC)					
ø 20	W20AB	B 9808 0008	■	■	■	■
ø 35	W35AB	B 9808 0016	■	■	■	■
	W35ABP	B 9808 0051	■	■	■	■
ø 60	W60AB	B 9808 0026	■	■	■	■
	W60ABP	B 9808 0052	■	■	■	■
ø 120	W120AB	B 9808 0041	■	–	■	■
ø 210	W210AB	B 9808 0040	■	–	■	■

Diámetro interior (mm)	Serie WR…, rectangular					
70 x 175 (W x H)	WR70x175S	B 977 738	■	–	–	■
	WR70x175SP	B 911 790	■	–	–	■
115 x 305 (W x H)	WR115x305S	B 911 739	■	–	–	■
	WR115x305SP	B 911 791	■	–	–	■
150 x 350 (W x H)	WR150x350S	B 911 740	■	–	–	■
	WR150x350SP	B 911 792	■	–	–	■
200 x 500 (W x H)	WR200x500S	B 911 763	■	–	–	■
	WR200x500SP	B 911 793	■	–	–	■

Diámetro interior (mm)	Serie WS…S, rectangular, divisible					
50 x 80 (W x H)	WS50x80S	B 911 741	■	–	–	■
80 x 80 (W x H)	WS80x80S	B 911 742	■	–	–	■
80 x 120 (W x H)	WS80x120S	B 911 743	■	–	–	■
80 x 160 (W x H)	WS80x160S	B 911 755	■	–	–	■

Length A measuring current transformer	Serie WF…, flexible					
170	WF170	B 7808 0201	■ [1]	–	–	■
250	WF250	B 7808 0203	■ [1]	–	–	■
500	WF500	B 7808 0205	■ [1]	–	–	■
800	WF800	B 7808 0207	■ [1]	–	–	■
1200	WF1200	B 7808 0209	■ [1]	–	–	■
1800	WF1800	B 7808 0221	■ [1]	–	–	■

[1] Versión RCM420-D9

Homologaciones: UL

Seguridad eléctrica en sistemas con alta resistencia de tierra

En sistemas con puesta a tierra impedante, el punto neutro de uno o varios transformadores o generadores está conectado directamente a tierra, a través de una resistencia o una reactancia. El bajo valor de la impedancia permite que las oscilaciones transitorias sean reducidas y las condiciones en materia de protección de tierra selectiva se puedan mejorar. Básicamente, se establece una diferencia entre:

- Sistema puesto a tierra
- Limitación de corriente, impedancia resistiva (resistencia a tierra, reactancia)

En sistemas a tierra con limitación en corriente, la corriente de defecto a una parte conductora expuesta o directamente a tierra es baja en presencia de un único fallo, consiguiendo que la desconexión automática no sea necesaria cuando hay un contacto entre tierra y una parte conductora individual, en grupos o colectivamente.

En comparación con los sistemas puestos a tierra (TN, TT), la resistencia de unión del punto estrella y el neutro proporciona una serie de ventajas en cuanto a protección de personas y fiabilidad del suministro, así como los daños consecuencia de un fallo fase-tierra. La corriente que circula durante una falta a tierra contribuye significativamente al deterioro del aislamiento.

El valor de la corriente de fallo a tierra depende de la resistencia entre el punto neutro y tierra. Valores típicos de la máxima corriente de fallo a tierra sin 5 o 10 A. La resistencia (NGR) se calcula de acuerdo a la ley de Ohm RNT= U_o/I_g (U_o: tensión nominal, I_g: Corriente de fallo al punto neutro)

La reducción del valor de corriente de defecto implica unos requisitos rigurosos en cuanto al rendimiento y la fiabilidad de los equipos de monitoreo para la detección selectiva y localización de defectos a tierra, ya que los dispositivos de protección contra sobrecorriente no están operando en este caso.

¿Por qué sistemas con neutro impedante?

- Se consigue una alta disponibilidad reduciendo la corriente de fallo a tierra a valores no peligrosos
- Reducción del riesgo riesgo de incendio
- Reducción de daños mecánicos en caso de fallo a tierra
- Mayor protección contra las descargas eléctricas en conductores de protección en caso de altas corrientes transitorias
- Se limitan las sobretensiones transitorias
- Incremento de la protección frente a daños materiales y aumento de la protección de la instalación por la limitación de corriente de fallo
- Rápida localización del fallo sin necesidad de desconectar del suministro eléctrico

Aplicaciones

- Minería
- Industria química
- Industria del metal
- Industria papelera
- Cementeras

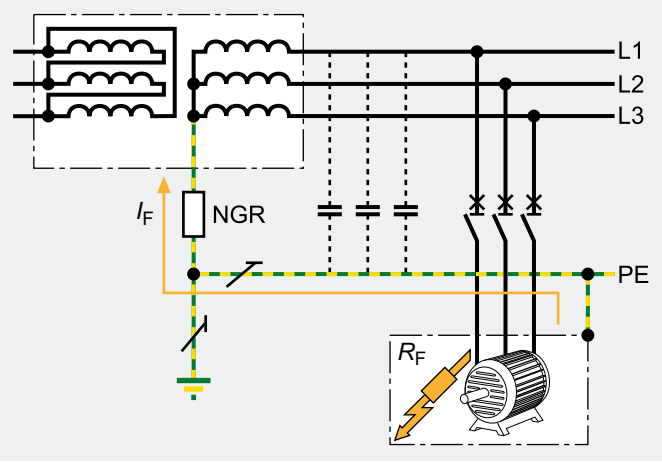


Imagen 1: I_F Corriente de defecto en un fallo fase-tierra

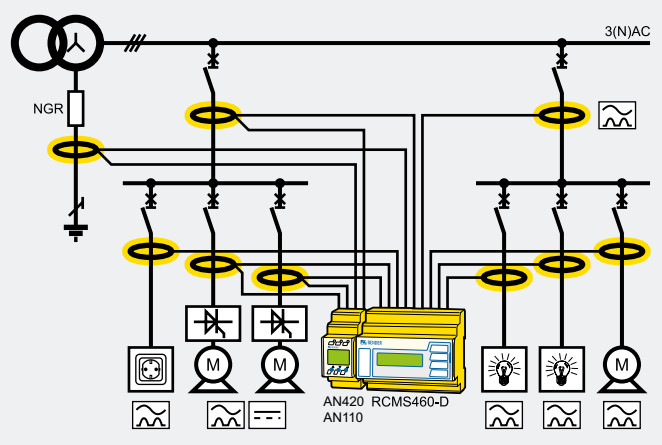


Imagen 2: Detección selectiva de corriente de defecto con RCMS

Funcionamiento – Localización de fallos a tierra con RCMS
Cuando se produce un fallo a tierra en una instalación eléctrica con una alta impedancia de puesta a tierra, la corriente de fallo está limitada por la resistencia (NGR) instalada entre el neutro del transformador y tierra (imagen 1)

La corriente de fallo está limitada a un valor no peligroso (5…10mA) que hace que no sea necesaria la actuación de los equipos de protección. La serie de equipos RCMS está diseñada para una rápida localización de corrientes residuales, ya que realizan una monitorización del sistema de manera continua (Imagen 2). Las centralitas multicanal de evaluación RCMS460/490 se pueden interconectar entre sí hasta un máximo de 1080 canales de medida. El RCMS es capaz de detectar corrientes DC o AC/DC en tiempos de 180 ms dependiendo del transformador usado para la medida.

La comunicación entre las centralitas se lleva a cabo a través de un bus RS485 (protocolo BMS)

Beneficios

- Rápida detección y localización de fallos a tierra mediante el uso de transformadores de medida en el punto de puesta a tierra y en el resto de circuitos
- Realiza la desconexión del sistema afectado y genera una alarma de aviso
- Retardo de actuación programable
- Capacidad para detectar corrientes DC o AC/DC dependiendo del transformador usado para la medida.
- Información del circuito afectado de manera centralizada.
- Histórico, registro de eventos y análisis de armónicos

Vigilancia de la Resistencia de puesta a tierra
Además de realizar la vigilancia continua de la corriente residual, se puede llevar a cabo la monitorización de la conexión del neutro y tierra y de la resistencia de puesta a tierra del sistema con el equipo RC48N (Imagen 3)

Este equipo combina las siguientes funciones de vigilancia:

- Vigilancia de la corriente residual entre el neutro y tierra
- Monitorización de la tensión entre el neutro y tierra
- Monitorización de la conexión de la Resistencia de puesta a tierra (NGR)

Cuando los valores son sobrepasados, se puede realizar la desconexión del sistema mediante el uso de contactores. Existe la posibilidad de instalar el indicador de alarmas RI2000NC y el panel de operaciones remoto RC48N.

Datos para el pedido

Descripción	Tensión de alimentación U_S	Tipo	Art. No.
Monitor de resistencia de puesta a tierra	AC/DC 60…264 V	RC48N-935	B 9401 3005
Transformador de medida de corriente	–	CT-M70	B 911 777

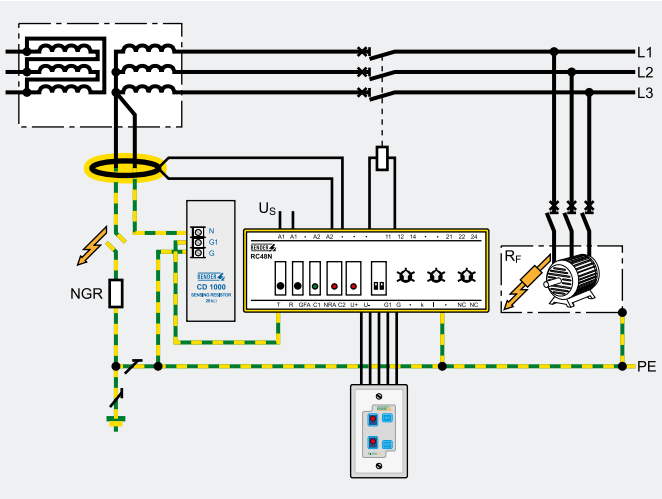


Imagen 3: Vigilancia de fallos a tierra y resistencia de puesta a tierra con RC48N

Módulos de vigilancia de corriente diferencial sensibles a corrientes AC/DC RCMB

		LINETRAXX® RCMB20-500-01/RCMB35-500-01	LINETRAXX® RCMB35-30-01	LINETRAXX® RCMB35-30-02
Tipo de red	TN/TT	■	■	■
	IT	■	–	–
Corrientes diferenciales		■	■	■
		■	■	■
Número de canales de medida		1	1	1
Valores de respuesta	$I_{\Delta n1}$	–	–	–
	$I_{\Delta n2}$	0…500 mA (DC 0…500 Hz)	30 mA (DC 0…1 kHz)	30 mA (DC 0…10 kHz)
Retardo de reposición t_{off}		–	2 s (tras Reset)	2 s (tras Reset)
Modo de trabajo de los relés		–	Corriente de reposo	Corriente de reposo
Aplicaciones especiales		Detección de corriente diferenciales en sistemas con convertidores de frecuencia	Para aplicaciones con MRCD	Para aplicaciones con MRCD

Datos para el pedido

Tensión de alimentación U_S DC	Diámetro interno	Tipo	Art. No
20,4…28,8 V	ø 20 mm	RCMB20-500-01	B 9404 2103
	ø 35 mm	RCMB35-500-01	B 9404 2104
20,4…28,8 V	ø 35 mm	RCMB35-30-01	B 9404 2100
	ø 35 mm	RCMB35-30-02	B 9404 2106

Accesorios para aparatos y sistemas de vigilancia de corriente diferencial

		COMTRAXX® COM460IP	COMTRAXX® COM462RTU	COMTRAXX® CP700	DI-1DL
Aplicación		Interfaz BMS-Ethernet	Interfaz BMS-Modbus RTU	Condition monitor	Repetidor bus BMS
Familia de equipos	**RCM**	–	–	–	–
	RCMA	–	–	–	–
	RCMS	■	■	■	■
Características de los equipos	**Entrada**	BMS	BMS	BMS/ Modbus RTU/TCP	RS-485
	Salida	Ethernet, Modbus TCP	Modbus RTU	Ethernet, Modbus TCP	RS-485
	Indicación	LCD/LED	LCD/LED	Pantalla LCD 7"	–
	Mensajes de alarma	■ [1, 2]	■	■ [1, 2, 3]	–
	Valores medidos	■ [1, 2]	■	■ [1, 2, 3]	–
	Configuración de equipos	■ [1]	■ [4]	■ [1]	–
	Listado de alarmas	■ [1]	–	■ [1, 3]	–
	Histórico	■ [1]	–	■ [1]	–
	Planos	■ [1]	–	■ [1, 3]	–
	Visualización	■ [1]	–	■ [1]	–
	Notificación por email	■ [1]	–	■ [1]	–
	Test remoto	■ [1, 2]	■	■ [1, 2]	–
	Registro de datos	■ [1]	–	■ [1]	–
Tensión de alimentación U_S		AC/DC 76…276 V AC 16…72 V, DC 16…94 V	AC/DC 76…276 V	DC 24 V	AC 85…260 V, 50…60 Hz

[1] Funciones disponibles en la web – accesible a través de navegador web
[2] Disponible a través de protocolo
[3] A través de la pantalla LCD
[4] Limitado por el equipo

Datos para el pedido

Entrada	Salida	Tensión de alimentación/rango de frecuencia U_S			Aplicación	Tipo	Art. No
		AC/DC	DC	AC			
BMS	Ethernet/ Modbus TCP	76…276 V, 42…460 Hz	–	–	Interfaz BMS-Ethernet (equipo básico)	**COM460IP**	**B 9506 1010**
		–	16…94 V	16…72 V, 50…60 Hz	Interfaz BMS-Ethernet (equipo básico) 24 V	**COM460IP-24V**	**B 9506 1020**
	Modbus RTU	76…276 V	–	–	Interfaz BMS-Modbus RTU	**COM462RTU**	**B 9506 1022**
BMS/ Modbus RTU/TCP	Ethernet/ Modbus TCP	–	24 V	–	Condition Monitor	**CP700**	**B 9506 1030**
RS-485	RS-485	–	–	85…260 V, 50…60 Hz	Repetidor bus BMS	**DI-1DL**	**B 9501 2047**

Sistemas de vigilancia Bender. Comunicación sin límites

Comunicación actual
Debido al incremento en la demanda de métodos de comunicación, la transparencia y la flexibilidad en la comunicación, el uso de la tecnología en red y la transmisión de datos se han convertido en obligatorio. Es por esto que, los mensajes de alarma, aviso y operación deben estar disponibles vía Web o en red para contribuir a la transparencia de la instalación. Además mensajes cruciales se pueden transmitir a través de SMS o e-mail al personal de servicio. Una información a tiempo sobre la localización y causa del fallo permite reducir los costes de mantenimiento y puede evitar la sustitución de quipos dañados.

Mantenimiento de la seguridad eléctrica
El término "mantenimiento de la seguridad eléctrica" significa para Bender proporcionar soluciones adaptadas para cada tipo de instalación. Equipos desarrollados cuidadosamente y con la última técnica de medida, soluciones en comunicación para la visualización de los datos medidos por los sistemas de monitorización Bender así como una fácil interconexión con sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Adquisition) proporcionan la mayor seguridad, eficiencia económica y transparencia posible a la instalación. La gama de productos se completa con un amplio servicio durante toda la vida útil de los equipos.

COM460IP
Interfaz BMS-Ethernet que convierte datos de Bender-BMS a protocolo TCP/IP.

COM462RTU
Interfaz COM462RTU BMS-Modbus RTU integra un esclavo Modbus RTU que convierte datos BMS a un master Modbus.

CP700
Condition Monitor para equipos Bender BMS y equipos de medida universal.

Soporte en todas las etapas

Todo tipo de servicio para su instalación, remoto, telefónico, insitu.

Servicio competente para asegurar la máxima disponibilidad y seguridad de su instalación

Seminarios regulares sobre
- **soluciones adaptadas a cada necesidad**
- **manejo practico**
- **normatives actuales**

En nuestro centro de formación en Grünberg e en sus instalaciones.

Desde la planificación hasta la modernización – Nuestra experiencia está a su disposición en todas las fases del proyecto

Con nuestro servicio de "primera clase", conseguirá que sus instalaciones eléctricas ofrezcan la máxima seguridad.
Los servicios que ofrecemos van desde el soporte telefónico, pasando por reparaciones, hasta intervenciones in situ. Con nuestros modernos equipos de medición y nuestros técnicos especializados somos capaces de solucionar casi todas sus necesidades y consultas.

Muchas soluciones se pueden llevar a cabo de manera remota o telefónicamente sin necesidad de un técnico especializado y así ahorrar tiempo y dinero.

Beneficios:

- Mayor disponibilidad de su instalación gracias a una rápida respuesta a los mensajes de alarma
- Posibilidad de realizar un control, análisis, corrección y reajustes automáticos
- Asistencia para la actualización y configuración de los equipos
- Comprobación regular de su instalación/ calidad de la energía / equipos de vigilancia
- Ahorro de costes gracias a la reducción de periodos de inactividad y a los cortos tiempos de mantenimiento

BENDER
The Power in Electrical Safety©

Bender GmbH & Co. KG
P.O. Box 1161 • 35301 Gruenberg • Germany
Londorfer Strasse 65 • 35305 Gruenberg • Germany
Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259
E-mail: info@bender.de
www.bender.de

Bender Iberia, S.L.U.
C/ Fuerteventura 4, 2º - 4
28703 San Sebastián de los Reyes • Spain
Tel.: +34 913 751 202 • Fax: +34 912 686 653
Email: info@bender-es.com
www.bender.es

Bender Latin America
Santiago • Chile
Tel.: +562 2933 4211
E-mail: info@bender-latinamerica.com
www.bender-latinamerica.com

BENDER Group

2123es / 11.2014 / MSa / pdf / © Bender GmbH & Co. KG, Germany – ¡Reservado el derecho a introducir modificaciones! Las normas nombradas son válidas en la fecha de impresión.