



Elektronische Produkte und Relais
Zeitrelais, Mess- und Überwachungsrelais
für Bahnapplikationen

Power and productivity
for a better world™

ABB

ABB - Elektronische Produkte und Relais Knowhow und Zuverlässigkeit für Zugkonstrukteure

Mit mehr Zuverlässigkeit und Sicherheit in Schienenfahrzeugen

Die Anforderungen an Bahnfahrzeuge für heute und morgen steigen stetig. Immer schnellere Verbindungen müssen bei einem hohen Komfort für die Reisenden realisiert werden. Dabei werden die Züge im täglichen Einsatz sehr großen Belastungen durch umwelttechnische, elektrische und mechanische Einflüssen ausgesetzt. Das erfordert für Schienenfahrzeuge immer wieder neue, höhere, in Normen festgeschriebene Sicherheitsstandards.

Die wichtigsten Standards für elektrische Geräte in Schienenfahrzeugen, mit Ausnahme der Feuer- und Rauchschutzstandards, werden durch die Normen EN 50155: „Bahnanwendungen – Elektronische Einrichtungen auf Bahnfahrzeugen,“ IEC 60571 und IEC 61373 „Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests“ festgelegt. Als Richtlinie für brandschutztechnische Standards dienen die EN 45545 (Nachfolger der TS 45545) und vor allem die NF F 16-101/102.

ABB unterstützt die hohen Erwartungen an ein sicheres Verkehrsmittel

Als weltweit präzenter Hersteller von elektrotechnischen Produkten bietet ABB ein breites Produktsortiment für Bahnapplikationen, immer den neuesten Normvorgaben entsprechend. Dazu zählen u. a.

- Zeitrelais,
- Ein- und dreiphasige Mess- und Überwachungsrelais,
- Isolationsüberwachungsrelais.

Zeitrelais

Die elektronischen Zeitrelais der CT Reihe von ABB werden schon seit vielen Jahren weltweit eingesetzt. Sie verfügen über eine hervorragende Funktionalität, selbst unter schwierigsten Bedingungen. Die drei Baureihen elektronischer Zeitrelais von ABB bieten Zeitfunktionen für jede Anwendung.

Ein- und dreiphasigen Mess- und Überwachungsrelais

Die ein- und dreiphasigen Mess- und Überwachungsrelais von ABB sorgen für den störungsfreien und wirtschaftlichen Betrieb von Maschinen und Anlagen. So schützen Strom- und Spannungsüberwachungsrelais für Einphasennetze empfindliche Geräte, Maschinen und Anlagen vor Unter-/Überspannung oder Unter-/Überstrom und überwachen die ordnungsgemäße Funktion auch mit einer Fensterüberwachung. Die Dreiphasenüberwachungsrelais der CM Reihe überwachen, je nach Bedarf, die Phasenspannungen, die Phasenfolge, die Symmetrie und das Vorhandensein aller Phasen sowie den Neutralleiter.

Isolationsüberwachungsrelais

Die Isolationsüberwachungsgeräte von ABB stellen die hohe Zuverlässigkeit eines IT-Systems durch eine kontinuierliche Überwachung sicher. Das Isolationsüberwachungsrelais überwacht laufend den Isolationswiderstand gegen Erde, erkennt Isolationsfehler bereits bei der Entstehung und meldet rechtzeitig das Unterschreiten eines Mindestwertes, bevor es zu einer unvorhergesehenen Betriebsunterbrechung kommt.

Zuganwendungen - Was berücksichtigt werden muss

Schienenfahrzeuge müssen speziell ausgestattet sein, um innerhalb des jeweils entsprechenden Anwendungsbereites zuverlässig zu funktionieren. Beispiele der Anwendungsbereiche sind unter anderem, wenn Schienenfahrzeuge überwiegend im Tunnel zum Einsatz kommen, der Einsatz von Hochgeschwindigkeitszügen, sowie Nachtzüge inklusive Schlafwagons.

Vor allem bei der Ausstattung muss im Speziellen darauf geachtet werden, dass die Betriebsdauer nicht kürzer ist, als die Wartungsintervalle der Schienenfahrzeuge.

Darüber hinaus muss die Sicherheit der Passagiere gewährleistet werden, dass im Gefahrenfall keine zusätzliche Gefährdung durch defekte elektrische Geräte stattfindet - ein wichtiger Aspekt - vor allem dann, wenn eingeschränkte Fluchtmöglichkeiten vorzufinden sind, beispielsweise in Tunnelsystemen.

**Auf der sicheren Seite in Sachen Zuganwendungen sein?
Ja, mit den Elektronischen Produkten und Relais von ABB**



Allgemeine Normen für Bahnanwendungen Brandschutz und allgemeine elektrotechnische Anforderungen

Normen kommen zum Zug

Der Einsatz von elektrotechnischen Produkten in Schienenfahrzeugen, setzt höchste Sicherheitsstandards und somit die Einhaltung spezieller Normen voraus. Maßgeblich sind hier

- die Norm für elektronische Geräte in Bahnfahrzeugen EN 50155: „Bahnanwendungen – Elektronische Einrichtungen auf Bahnfahrzeugen“ und IEC 60571
- die Brandschutznorm EN 45545 „Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen“
- die Brandschutznormen NF F 16-101 und NF F 16-102 die deutsche Brandschutznorm DIN 5510: „Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen“
- Schock- und Vibrationsfestigkeit IEC 61373

Die Normen für elektronische Geräte in und auf Bahnfahrzeugen EN50155 und IEC 60571

Als wichtigste Norm für elektronische Geräte in und auf Fahrzeugen dient die EN 50155. Mit Ausnahme der lokalen Feuer- und Rauchschutz-Standards, fasst sie als übergeordnete Norm alle elektrisch und mechanisch relevanten Aspekte zusammen. Dazu zählen

- die Temperatur nach EN 50125
- die Feuchtigkeit nach EN 50125
- die Spannungsversorgung nach EN 50155
- die Isolationskoordination nach EN 50124
- die elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 50121
- Schock- und Vibrationsfestigkeit nach EN 61373
- die Brand- und Rauchschutznormen EN 45545, NF F 16-101/102, DIN 5510-2

Diese Normen beinhalten unter anderem spezielle Brandschutzanforderungen für die elektrische Ausrüstung des Zugs.

Das Verhalten der ausgewählten Produkte bei Brandlast

Was das Verhalten bei Brandlast angeht, sind Sie mit den ausgewählten ABB Produkten der elektronischen Produkte und Relais definitiv auf der sicheren Seite. Die Produkte erfüllen sowohl die hohen Standards der NF F 16-101 und NF F 16-102 Klassifizierung, also auch die Anforderungen der EN 45545.

Brand- und Rauchschutznorm EN 45545

Diese Norm kennzeichnet eine Risikokategorisierung gemäß der Anwendungskategorien und der Konzeption des Zuges. Die Anwendungskategorien sind in vier verschiedene Zugtypen eingeteilt, beispielsweise Standardfahrzeuge oder spezielle Züge mit Schlafwagen. Diese Züge verkehren normalerweise in unterschiedlichen Umgebungen. Gemäß der EN 45545 gibt es vier solcher Umgebungen, abhängig davon, wie viele Kilometer der Fahrstrecke durch Tunnel stattfindet. Die Kombination dieser beiden Kriterien ist ausschlaggebend für die „Klassifizierung des Hazard Levels“. Ein Standardzug, der weniger als einen Kilometer durch Tunnel fährt, wird als HL1 klassifiziert. Unten angehängt finden Sie eine Tabelle, welche die Gefahrenlevel kennzeichnet abhängig von der Kombination der Anwendungskategorien sowie der Zugkonzeption.

Konzeption des Zuges					
	N	A	D	S	
	Standardfahrzeug	Autom. Fahrzeug ohne Zugbesatzung	2 Level Fahrzeug	Schlafwagen 2 Level oder 1 Level	
Zugtypen	1 Tunnel <1 km	HL1	HL1	HL1	HL2
	2 Tunnel <5 km	HL2	HL2	HL2	HL2
	3 Tunnel > 5 km	HL2	HL2	HL2	HL3
	4 Tunnel > 5 km keine Seitenflucht	HL3	HL3	HL3	HL3

Die ausgewählten Geräte des EPR Sortiments sind für alle Züge verwendbar mit der höchsten Gefahrenklassifizierung HL3. Die Hauptkriterien der EN 45545 beinhalten unter anderem den Sauerstoffindex, der höher als 32 % sein muss. Dies wird für die ausgewählten Produkte durch einen Wert von 32,2 % erfüllt. Ein weiterer kritischer Aspekt ist die Rauchentwicklung und die Durchsichtigkeit und Toxizität des Rauches. Im Brandfall, sichert der Opazitätswert von 150 (der Wert darf nicht über 300 liegen), dass der Rauch nicht undurchsichtig ist, so dass die Passagiere sich noch immer im Zug orientieren können. Auch die Toxizität des entstandenen Rauches darf den Wert von 0,9 nicht übersteigen für die verwendeten Materialien. Diese haben für die ausgewählten Produkte einen sogenannten C.I.T. Wert von 0,45.



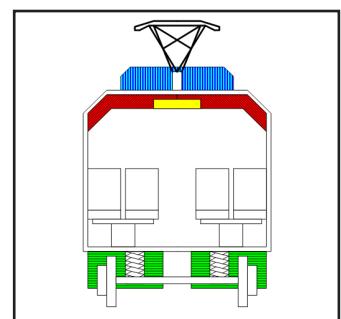
A1: Züge in Tunnel



A2: Leichter Zugverkehr



B: Fernverkehr



Äußere und innere Einbaupositionen der elektrischen Geräte am Zug

Allgemeine Normen für Bahnanwendungen

Brandschutz und allgemeine elektrotechnische Anforderungen

Brand- und Rauchschutznorm NF F 16-101/102

Die wohl am meisten beachtete Brandschutznorm für Schienenfahrzeuge ist die NF F 16-101/102, ein französischer Standard. Um alle notwendigen Anforderungen genauestens zu definieren, wird eine Unterteilung in 3 Hauptkriterien vorgenommen.

- Klassifizierung der Züge in drei Kategorien
- Einbaurage im Fahrzeug
- Brandverhalten hinsichtlich Entflammbarkeit und Rauchentwicklung

Es erfolgt eine Klassifizierung der Schienenfahrzeuge in drei Kategorien

- A1: Fahrzeuge einschließlich der Fahrerkabine bei überwiegendem Betrieb im Tunnel
- A2: Fahrzeuge für Straßenbahn und Stadtverkehr einschließlich der Fahrerkabine, bei seltenem Betrieb im Tunnel. Triebköpfe mit Stromabnehmer. Schlafwagen.
- B: Fahrzeuge für den Schienenfernverkehr mit Sitzplätzen einschließlich der Fahrerkabine, bei seltenem Betrieb im Tunnel. Fahrerkabine von Lokomotiven und Züge im Stadtverkehr.

Zudem wird der Standort am Fahrzeug, an dem sich das elektronische Gerät befindet, definiert. Beide Kriterien werden in einer gemeinsamen Tabelle abgebildet.

Einsatzlage der Produkte	Kategorie des Fahrzeugs		
	A1	A2	B
Anforderungsklasse 0-4			
Außerhalb des Fahrzeugs			
$m \leq 300 \text{ g}$	0	0	0
$m > 300 \text{ g}$	2	1	1
Innerhalb des Fahrzeugs			
Steuerraum			
$m \leq 300 \text{ g}$	0	0	0
$m > 300 \text{ g}$	2	2	2
Raum für Passagiere und Steuerpersonal			
$m \leq 10 \text{ g}$	0	0	0
$10 \text{ g} \leq m \leq 100 \text{ g}$	2	2 ¹⁾	2 ¹⁾
$m > 100 \text{ g}$	3	3	3
Innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs			
- Komponenten die einem Lichtbogen ausgesetzt werden	4	3	3
- Spezielle Regulierungen, andere ausgesetzte Komponenten			
Geschlossenes Gehäuse			
$V \leq 0,5 \text{ m}^3$	0	0	0
$V > 0,5 \text{ m}^3$	2 ²⁾	2 ²⁾	2 ²⁾

¹⁾ keine Rauchklassifizierung notwendig

²⁾ Anforderungen abhängig vom Einsatzgebiet

Die **farbliche** Markierungen innerhalb der Tabelle zeigen, welche Zielkategorie die ausgewählte Reihe der Elektronischen Produkte und Relais für Bahnanwendungen erfüllen.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass durch das Erfüllen der Anforderungsklasse 3 die Norm gänzlich erfüllt ist. In einer weiteren Tabelle wird das dritte Kriterium, das Brandverhalten in Bezug auf Entflammbarkeit (I Sauerstoffindex) und Rauchentwicklung (F Rauchindex), klassifiziert.

Anforderungsklasse 3

	I0	I1	I2	I3	I4	NC
F0						
F1						
F2			X			
F3						
F4						
F5						

Die Geräte werden u. a. einem Glühdrahttest ausgesetzt, bei dem ein 850 °C heißer Draht auf die Oberfläche gedrückt wird. Das Gerät darf keine sichtbaren Flammen entfachen und muss sich innerhalb von 2 Sekunden selbst löschen. Im Gegensatz zur EN 45545 ist dieser Test in der Norm NF F 16-101/102 vorgeschrieben.

Zeitrelais, ein- und dreiphasige Mess- und Überwachungsrelais und Isolationsüberwachungsrelais von ABB entsprechen der Klassifizierung I2 und F2 und sind somit für den Einbau in Schienenfahrzeuge optimal geeignet.

Brand- und Rauchschutznorm DIN 5510-2

Die ausgewählten Geräte der EPR Reihe für Bahnanwendungen erfüllen die Anforderungen der DIN 5510-2:2009-05: Sektion 5.2.2.4 Anforderungen an alle übrigen elektrotechnischen Erzeugnisse. Dieser Standard beinhaltet, dass alle kleinen Teile aus brennbarem Material mit einer Masse von 50 g (für Passagiere zugänglich) oder 300 g (für alle anderen Teile) in einem Wagen V1 klassifiziert sein müssen und einen Sauerstoffindex (OI) größer oder gleich 28 % haben müssen. Die flammabaren Teile der ausgewählten Teile wiegen alle weniger als 300 g und das verwendete Kunststoffmaterial hat einen OI von 32,3 %. Andere kleine Teile, die nicht durch die DIN 5510-2 definiert sind, sollten zumindest die Anforderung V-0, wie in DIN EN 60695-1-10 festgelegt, erfüllen.

Freie Fahrt – unter extremsten Bedingungen

Immer in Bewegung bei Hitze, Kälte, Feuchtigkeit – die Umgebungsbedingungen für Schienenfahrzeuge sind in der Regel viel extremer als in einer Industrieanlage. Dementsprechend müssen sich die elektronischen Komponenten durch eine absolute Vibrationsfestigkeit, sowie starke Resistenz gegen Kälte, trockene und feuchte Hitze und dem daraus resultierenden Kondenswasser auszeichnen.

Darüber hinaus haben die Geräte in Bezug auf ihre elektromagnetische Verträglichkeit, sowie den Brandschutz, besonders hohe Anforderungen zu erfüllen. Im Brandfall sind Personen nicht nur durch die Flammen, sondern auch durch Rauchentwicklung sowie giftige Dämpfe gefährdet.

Absolute Zuverlässigkeit unter extremen Bedingungen sowie ein hohes Maß an Sicherheit müssen gewährleistet sein. Nichts wird dem Zufall überlassen. Alle Komponenten eines Schienenfahrzeugs werden vor der Inbetriebnahme einer Vielzahl von Belastungstests unterzogen. Alles wird auf der Basis von Sicherheitsstandards und Normen geprüft und dokumentiert.

Allgemeine elektrische, mechanische und umweltrelevante Anforderungen an Bahnanwendungen

Die klimatischen Bedingungen

Alle elektronischen Geräte, die in Schienenfahrzeugen zum Einsatz kommen, müssen ihre Leistungsfähigkeit bei großen Temperaturschwankungen, sowie im Falle eines raschen Temperaturanstiegs unter Beweis stellen. Luftfeuchtigkeits-Grenzwerte setzen den Maßstab hoch, damit es insbesondere im Tunnelbereich zu keinen Ausfällen kommt:

- Jahresdurchschnitt: $\leq 75\%$ relative Luftfeuchtigkeit;
- 30 weitere Tage im Jahr zwischen 75 % und 95 % relative Luftfeuchtigkeit;
- An anderen Tagen gelegentlich: zwischen 95 % und 100% relativer Luftfeuchtigkeit;
- Höchste absolute Luftfeuchtigkeit: 30 g / m³ in Tunneln

Die elektrischen Bedingungen

Spannungsschwankungen sind im Schienenverkehr an der Tagesordnung. Sie bewegen sich im Bereich von etwa -30 % bis +25 % der Nennspannung. Alle im Zug eingesetzten elektrischen Komponenten müssen vorab den Nachweis erbringen, dass sie innerhalb dieses Bereichs betriebssicher arbeiten.

Aber auch leitungsgebundene Störaussendungen können die Funktion der elektronischen Geräte beeinträchtigen. Bevor die Geräte in bahntechnische Anwendungen zum Einsatz kommen, müssen Sie in Prüf- und Messverfahren ihre elektromagnetische Verträglichkeit nachweisen, u. a. auch, dass sie selbst keine über einen festgelegten Wert liegende Hochfrequenzstörung verursachen.

Die mechanischen Bedingungen

Schock- und Vibrationsfestigkeit sind unabdingbar. Alle Kabelverbindungen müssen absolut fest sitzen, keine Schraubverbindung darf sich durch Erschütterungen lösen. Klar im Vorteil sind hier die vibrationsfesten Push-In Klemmen, wie sie ABB mit der neuen innovativen Geräte-Generation bietet.

Easy Connect Technology Push-in Klemmen

Dank der innovativen neuen Push-In Klemmen können die Geräte mit der Easy Connect Technology sehr viel schneller und einfacher angeschlossen werden – ohne Werkzeug. So können Sie z. B. starre oder flexible Leiter mit Aderendhülsen ohne Hilfsmittel anschließen. Auch flexible Leiter ohne Endhülsen können direkt angeschlossen werden, zuvor müssen Sie lediglich den Käfig mit einem Schraubendreher öffnen. Um die Leiter zu lösen, müssen

die Käfige mit einem Werkzeug geöffnet werden. Die Push-in Klemme eignet sich für die folgenden Kabelquerschnitte: starr oder flexibel mit Aderendhülse, 1 x 0,5...1,5 mm² oder 2 x 0,5...1,5 mm² / 1 x 20...16 AWG oder 2 x 20...16 AWG.

Diese Push-in Klemmen sind vollkommen sicher und gewährleisten dadurch optimal die Gasdichtigkeit und die Vibrationsfestigkeit der Ausrüstung in entsprechenden Umgebungen.

Doppelkammer-Kasten-Anschlussklemmen

Die Schraubklemmen können über zwei Leiter mit verschiedenen Querschnitten bis zu 2,5 mm² angeschlossen werden. Im Einklang mit IEC/EN 60947-1 können zwei starre oder flexible Leiter mit Aderendhülsen und einem Querschnitt von bis zu 2,5 mm² (AWG14) verwendet werden.

Vorteile für den Zugkonstrukteur durch Push-in Klemmen

Um die Sicherheit der Passagiere zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Wartung der Züge unerlässlich. In der Regel werden Züge alle 100 000 km gewartet. Innerhalb dieser Wartungszyklen werden beispielsweise die elektrischen Komponenten des Zuges abmontiert und einer Prüfung unterzogen. Die Verkabelung innerhalb des Zuges bleibt erhalten und wird nach der Prüfung wieder verwendet, um die entsprechenden Komponenten erneut zu montieren und zu installieren. Da dies bei der Vielzahl von Geräten innerhalb des Zuges sehr aufwändig ist, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten den Aufwand zu reduzieren:

- Einsetzen von multifunktionalen Geräten, um die Anzahl der Gesamtgeräte zu reduzieren
- Verwenden von Push-in Klemmen zur einfachen Montage und Demontage der Geräte

Zeitrelais, ein- und dreiphasige Mess- und Überwachungsrelais und Isolationsüberwachungsrelais kombinieren diese Möglichkeiten in dem Sortiment bestehend aus singlefunktionalen und multifunktionalen Geräten. So kann anstelle von einzelnen singlefunktionalen Relais ein multifunktionales Gerät verwendet werden. Zusätzlich wird durch das neue Gehäuse, welches die Push-in Technologie beinhaltet, der Aufwand der Montage und Demontage erheblich reduziert.

Elektronische Produkte und Relais von ABB – Einfache Lösungen für Zugkonstrukteure, den neuesten Bestimmungen entsprechend



Easy Connect Technology Push-in Klemmen



Werkzeugfreie Verdrahtung



Verdrahtung der Doppelkammerkastenklemmen mit Schraubendreher

Elektrische, mechanische und umweltrelevante Anforderungen

Die auf Seite 5 erwähnten Anforderungen an den Zugbau werden durch die ausgewählten Produkte der Reihe Elektronische Produkte und Relais erfüllt. Die nachfolgende Tabelle gibt an, welches Produkt der Reihe die Anforderungen in welchem Umfang erfüllt.

EN 50155												
Bestellnummer	Typ	Versorgungsspannung		Unterbrechungen der Spannungsversorgung		Umschalten zwischen zwei Spannungsversorgungen		Temperaturklasse	Schwingen und Stoßen EN 61373	Höhenklasse	Schutzlackierung Leiterplatte	
		Versorgung aus Akkumulatorbatterie	Versorgung mit einem Stromrichter oder rotierendem Umformer	S1	S2	C1	C2					
				keine Unterbrechungen	Unterbrechungen bis 10 ms	0,6 x U _n über 100 ms	0 x U _n über 30 ms					
Zeitrelais												
1SVR7x0030R3300	CT-MXS.22x	48 V DC	230 V AC / 50 Hz	■	■	■	■					
1SVR7x0010R0200	CT-MFS.21x	24-110 V DC	230 V AC / 50 Hz	■	■	■	-					
1SVR7x0020R0200	CT-MVS.21.x	24-110 V DC	230 V AC / 50 Hz	■	■	■	-	T3: -25...70 °C	Kategorie B	AX max. 2000 m ¹⁾	nein	
1SVR7x0100R0300	CT-ERS.21x	24-110 V DC	230 V AC / 50 Hz	■	■	■	-					
1SVR7x0180R0300	CT-APS.21x	24-110 V DC	230 V AC / 50 Hz	■	■	■	-					
1SVR7x0120R3300	CT-ARS.21x	24-110 V DC	230 V AC / 50 Hz	■	■	-	n/a					
Einphasige Strom- und Spannungsüberwachungsrelais												
1SVR7x0830R0300	CM-ESS.1x			■	■	■	-					
1SVR7x0830R0400	CM-ESS.2x			■	■	■	-					
1SVR7x0840R0200	CM-SRS.11x	24-110 V DC	230 V AC / 50 Hz	■	■	■	-	T3: -25...70 °C	Kategorie B	AX max. 2000 m ¹⁾	nein	
1SVR7x0840R0400	CM-SRS.21x			■	■	■	-					
1SVR730840R0500	CM-SRS.22S			■	■	■	-					
1SVR7x0840R0700	CM-SRS.M2x			■	■	■	-					
Dreiphasenüberwachungsrelais												
1SVR7x0020R0200	CM-MPS.21x	n/a		■	■	2)	2)					
1SVR7x0884R3300	CM-MPS.41x	n/a	3 x 400 V AC / 50 Hz = Messspannung = Versorgungs spannung	■	■	2)	2)					
1SVR7x0884R4300	CM-MPS.43x	n/a	■	■	2)	2)	T3: -25...70 °C	Kategorie B	AX max. 2000 m ¹⁾	nein		
1SVR7x0824R9300	CM-PFS.x	n/a	■	■	2)	2)						
1SVR7x0794R1300	CM-PVS.31x	n/a	spannung	■	■	2)	2)					
1SVR7x0794R3300	CM-PVS.41x	n/a		■	■	2)	2)					
Isolationsüberwachungsrelais												
1SVR7x0660R0100	CM-IWS.1x			■	■	■	■					
1SVR7x0670R0200	CM-IWS.2x	24-110 V DC	230 V AC / 50 Hz	■	■	■	■					
1SVR7x0660R0200	CM-IWN.1x			■	■	-	■					
1SVR7x0669R9400	CM-IVN.x	n/a ³⁾	n/a ³⁾	n/a ³⁾	n/a ³⁾	n/a ³⁾	n/a ³⁾	T3: -25...70 °C	Kategorie B	AX max. 2000 m ¹⁾	nein	
1SVR7x0660R0200	CM-IWN.1x in Komb. mit CM-IVN.x	24-110 V DC	230 V AC / 50 Hz	■	■	-	■					
1SVR7x0669R9400	CM-IVN.x											

¹⁾ die Isolationsbemessung der Geräte basiert auf 2000 m. Der Einsatz der Geräte in höheren Einbautagen auf Anfrage.

²⁾ Nur Anwendbar bei Geräten mit DC Versorgung

³⁾ Passives Gerät, keine eigene Versorgung

n/a: not available

Erklärung

Bestellnummer: 1SVR7x.....

Produktyp: CM-IWN.1x

x: 3/5 = Schraubanschluss

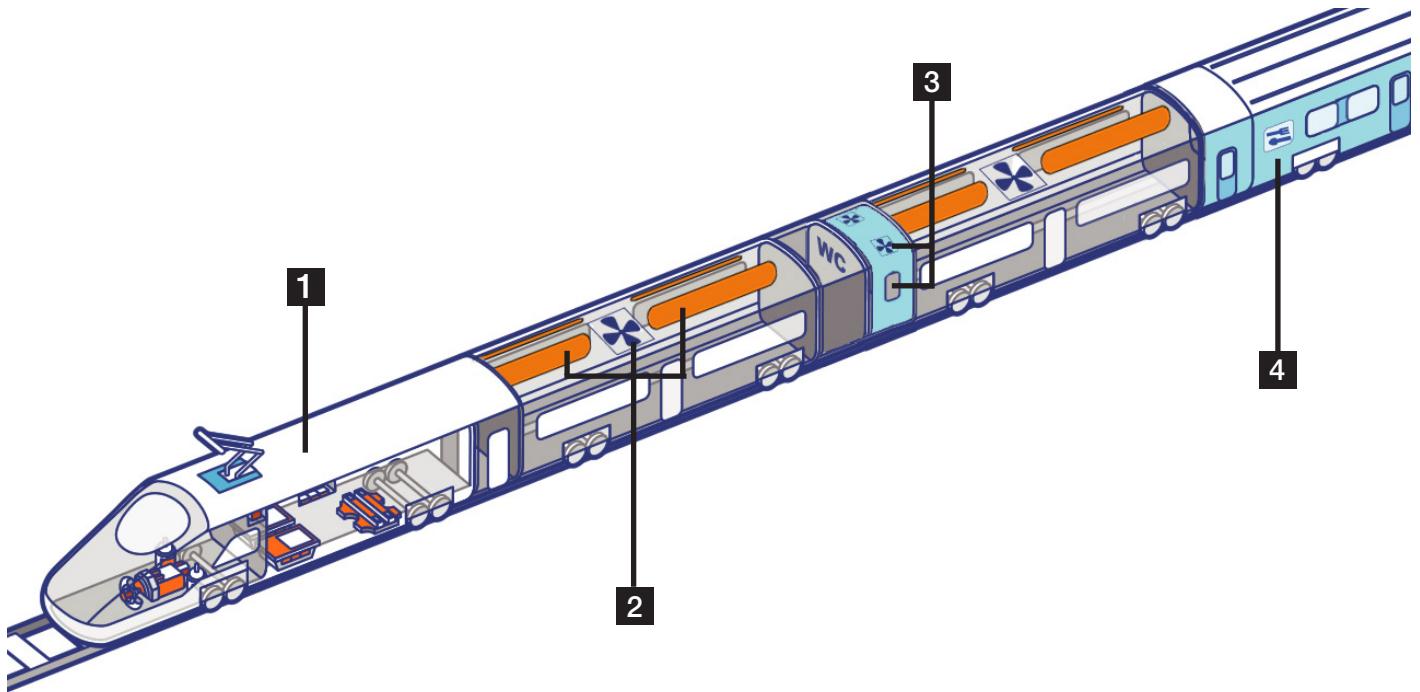
x: S = Schraubanschluss

x: 4/6 = Easy Connect / Push-in Klemmen

x: P = Easy Connect / Push-in Klemmen

Weitere Informationen bezüglich der Anwendung der Bahnnormen und den damit verbundenen Zertifikaten finden Sie im Werkszertifikat mit der Dokumentennummer 2CDN070318P1001.

Anwendungsbeispiele für Elektronische Produkte und Relais



1 Fahrerwagen

Isolationsüberwachungsrelais

- Isolationsfehler können in jedem ungeerdeten Versorgungssystem auftreten. Die Isolationsüberwachungsrelais von ABB überwachen verschiedene AC, DC oder gemischte AC/DC IT Versorgungssysteme (ob ein- oder dreiphasig) auf Isolationsfehler.

Zeitrelais

- Für den Fall, dass der Druckschalter die Hilfspumpen (Bremsanlage) nicht abschaltet, kann durch ein Zeitrelais eine zeitlich verzögerte Abschaltung stattfinden.
- Während des Umschaltens zwischen Anzugs- und Haltespule beim Hauptschalter kann der Impuls durch ein Zeitrelais verlängert werden.
- Die zuverlässige und sichere Funktionalität des Kompressor ist für Züge essentiell. Durch das Verwenden eines Zeitrelais kann der ordnungsgemäße Betrieb des Kompressors sichergestellt und gesteuert werden.

2 / 3 Passagierwagen

Zeitrelais

- Die Kontrolle der Luftzirkulation als auch des Lichtes innerhalb des Wagens kann durch Zeitrelais kontrolliert werden. Auf diese Weise kann durch ein Zeitintervall ein verzögelterer

Start und ein verzögertes Ende der Belüftung als auch der Belichtung eingestellt werden.

- Innerhalb von Passagierwagen werden die verschiedensten Licht und Luftsteuerungen durch Zeitrelais kontrolliert. Die hochwertigen Zeitrelais der CT-S Reihen von ABB sind für den Zugbau ideal geeignet und erfüllen alle notwendigen Anforderungen

Einphasige Strom- und Spannungsüberwachungsrelais

- Der einphasige Strom und die einphasige Spannung innerhalb eines Zuges muss überwacht werden. Die große Auswahl von Strom- und Spannungsüberwachungsrelais aus dem ABB Sortiment können ideal in Zügen verwendet werden.

4 Speisewagen

Dreiphasenüberwachungsrelais

- In Zügen existieren Anwendungen, die an ein 50 Hz dreiphasigen Versorgungssystem hängen, wie beispielsweise die Belüftung und weitere Anwendungen innerhalb des Restaurantwagens. Ein dreiphasiges Überwachungsrelais überwacht diese 50 Hz dreiphasigen Versorgungen.
- Kaffeemaschine: Überwachen, ob Versorgung richtig angelegt ist, um Kaffeemaschine von Schäden zu schützen, falls unnormale Versorgungsspannungenbedingungen eintreffen.

Zeitrelais von ABB CT-S Reihe - die hochentwickelte Reihe

Die elektronischen Zeitrelais der CT Reihe von ABB werden schon seit vielen Jahren weltweit in Anwendungen eingesetzt und haben ihre hervorragende Funktionalität selbst unter schwierigsten Bedingungen unter Beweis gestellt. Drei Reihen elektronischer Zeitrelais bieten Zeitfunktionen für sämtliche Einsatzarten. Die technisch ausgereifte CT-S Reihe im neuen ABB Gehäuse der S-Reihe bietet zwei verschiedene Arten von Anschlussklemmen und ist ideal für den universellen Einsatz geeignet.

Eigenschaften Zeitrelais CT-S Reihe

- Single- und Multifunktionale Zeitrelais
 - Steuerspeisespannungen: 24-48 V DC, 24-240 V AC (Multibereich), 24-240 V AC/DC (Weitbereich)
 - Innovative Anschlusstechnologie
 - Doppelkammerkastenklemme
 - Easy Connect Technology
 - Die Easy-Connect-Technologie bietet hervorragende Vibrationsfestigkeit mit gasdichten Push-in-Klemmen – die richtige Lösung für rauе Umgebungen.
 - Geräte mit:
 - 2 Wechsler
 - 2. Wechsler umschaltbar als Sofortkontakt ¹⁾
 - Fernpotentiometeranschluss ¹⁾
 - Steuereingang mit potentialfreier oder potentialbehafteter Ansteuerung, z. B. für Funktionsstart, Zeitstopp
 - Erweiterter Betriebstemperaturbereich bis -40°C ¹⁾
 - Plombierbare Klarsichtabdeckung als Schutz gegen unberechtigte Änderungen der Zeitwerte
 - Integriertes Beschriftungsschild

- Zulassungen / Kennzeichnungen
    CB
 /  

-  Klassifizierungen: EN50155, IEC 60571, NFF-16-101/102, EN 45545-2

¹⁾ abhängig vom Gerät

EN 50155, IEC 66571

Typ	Temp. Klasse	Versorgungsspannung				Schwingen und Stoßen IEC/EN 61373
		S1	S2	C1	C2	
CT-MXS.22	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CT-MFS.21	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CT-ARS.21	T3	■	■	■	-	Kat 1, Klass B
CT-MVS.21	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CT-ERS.21	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CT-APS.21	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B

¹⁾ siehe Seite 6

Typ	NF F 16-101/102		EN 45545-2 Risiko Level Kategorisierung
	Sauerstoff- index	Rauchindex	
Alle Geräte	I2	F2	HL3

Bestelldaten - Elektronische Zeitrelais

Bestelldaten - Elektronische Zeitrelais						
Zeit-funktion	Bemes-sungssteu-er speise- spannung	Zeitbereiche	Steuer- eingänge	Ausgänge	Typ *	Bestellnummer
Multifunktional ¹⁾	24- 240 V AC/DC	10 (0,05 - 300 h)	■	2 Wechsler	CT-MVS.21S ^{2) 3) 4)} CT-MVS.21P ^{2) 3) 4)}	1SVR730020R0200 1SVR740020R0200
Multifunktional ⁵⁾	24-48 V DC, 24-240 V AC	2×10 (0,05 s - 300 h)	■	2 Wechsler	CT-MXS.22S ⁶⁾ CT-MXS.22P ⁶⁾	1SVR730030R3300 1SVR740030R3300
Multifunktional ⁷⁾	24-240 V AC/DC	10 (0,05 s - 300 h)		2 Wechsler	CT-MFS.21S ^{2) 3) 4)} CT-MFS.21P ^{2) 3) 4)}	1SVR730010R0200 1SVR740010R0200
ansprech-verzögert	24-240 V AC/DC	10 (0,05 s - 300 h)		2 Wechsler	CT-ERS.21S ²⁾ CT-ERS.21P ²⁾	1SVR730100R0300 1SVR740100R0300
rückfall-verzögert	24-240 V AC/DC	10 (0,05 s - 300 h)	■	2 Wechsler	CT-APS.21S ²⁾ CT-APS.21P ²⁾	1SVR730180R0300 1SVR740180R0300
rückfall-verzögert ⁸⁾	24-240 V AC/DC	7 (0,05 s - 10 min)		2 Wechsler	CT-ARS.21S CT-ARS.21P	1SVR730120R3300 1SVR740120R3300

¹⁾  ansprechverzögert,  rückfallverzögert mit Hilfsspannung, $1\Gamma\Box$ einschaltwischend, $1\Gamma\Box$ ausschaltwischend mit Hilfsspannung,  symmetrisch ansprech- und rückfallverzögert, $\Gamma\Box\Gamma$ $\Gamma\Box$ Blinker impuls- oder pausebeginnend, $\Delta\Gamma$ Stern-Dreieck-Umschaltung mit Wischfunktion,  Impulsformer,  (+) additive Ansprechverzögerung,  ON/OFF Funktion

UN/OFF Funktion

³⁾ Fernpotentiometeranschluß

4) 2. Kontakt umschaltbar als Sof

⑤ 2 Fernpotentiometeranschlüsse
 ⑥ Auswahl über DIP-Schalter hinter Beschriftungsfeld, 1 asymmetrisch ansprech- und rückfallverzögert, ein- und

ausschaltwischend, Taktgeber impuls- oder pausebeginnend, Einzelaktgeber pausebeginnend, ON/OFF Funktion ansprechverzögert, rückfallverzögert mit Hilfsspannung, einschaltwischend, ausschaltwischend mit Hilfsspannung, symmetrisch ansprech- und rückfallverzögert, Blinker impulsbeginnend, Blinker pausebeginnend, Stern-Dreieck-Umschaltung mit Wischfunktion, Impulsformer, ON/OFF Funktion

8) Ohne Hilfsspannung

* S: Schraubenschlüssel

- * **S:** Schraubanschluss
- R:** Bush-in / Easy Connect

CT-MVS 21P



DC 051 001 00011



2000/00011

Einphasige Strom- und Spannungsüberwachungsrelais

Einphasige Strom- und Spannungsüberwachungsrelais schützen empfindliche Anlagen vor Unterspannungs- (Spannungsabfall) oder Unterstromereignissen oder vor Überspannungs- oder Überstromereignissen. Unterschiedliche Einheiten mit konfigurierbaren oder fixen Schwellwerten sind verfügbar. Alle Geräte sind mit zwei verschiedenen Klemmenausführungen verfügbar. Zur Auswahl stehen die bewährte Schraubanschlusstechnik (Doppelkammerkastenklemmen) und die komplett werkzeuglose Easy Connect Technology (Push-in Klemmen).

Eigenschaften einphasige Überwachungsrelais CM-Reihe

- Überwachung von DC- und AC-Strömen: 3 mA bis 15 A
- Überwachung von DC- und AC-Spannungen von 3 - 600 V
- TRMS Messprinzip
- Ein Gerät enthält 3 Messbereiche
- Über- und Unterstromüberwachung,
- Über- und Unterspannungsüberwachung ¹⁾
- CM-SRS.M: Speicherfunktion konfigurierbar
- Einstellbare (3-30 %) oder feste Hysterese (5 %) ¹⁾
- Schraubanschluss oder Easy Connect Technology
- Speicherfunktion konfigurierbar ¹⁾
- Einschaltverzögerung T_v einstellbar 0; 0,1 - 30 s ¹⁾
- Auslöseverzögerung T_v einstellbar 0; 0,1 - 30 s ¹⁾
- Die Easy-Connect-Technologie bietet hervorragende Vibrationsfestigkeit mit gasdichten Push-in-Klemmen – die richtige Lösung für rauе Umgebungen.
- 22,5 mm Breite
- 3 LEDs zur Betriebszustandszeige

- Zulassungen / Kennzeichnungen



- Klassifizierungen: EN50155, IEC 60571, NFF-16-101/102, EN 45545-2

¹⁾ abhängig vom Gerät

EN 50155, IEC 66571

Typ	Temp. Klasse	Versorgungsspannung				Schwingen und Stoßen IEC/EN 61373
		S1	S2	C1	C2	
CM-ESS.1	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CM-ESS.2	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CM-SRS.11	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CM-SRS.M2	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CM-SRS.21	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CM-SRS.22	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B

¹⁾ siehe Seite 6

Typ	NF F 16-101/102		EN 45545-2
	Sauerstoff-index	Rauchindex	
Alle Geräte	I2	F2	HL3

Bestelldaten - Einphasige Strom- und Spannungsüberwachungsrelais

Bemessungssteuerspeisespannung	Einstellbare Funktionen	Auslöseverzögerung T_v	Ausgänge	Messbereiche	Typ *	Bestellnummer
24-240 V AC/DC	■ ■	ohne	1 Wechsler	3-30 mA 10-100 mA 0,1-1 A	CM-SRS.11S	1SVR730840R0200
24-240 V AC/DC	■ ■	einstellbar 0 oder 0,1-30 s	2 Wechsler		CM-SRS.11P	1SVR740840R0200
24-240 V AC/DC	■ ■	einstellbar 0 oder 0,1-30 s	2 Wechsler	0,3-1,5 A 1-5 A 3-15 A	CM-SRS.22S	1SVR730840R0500
24-240 V AC/DC	■ ■ ■ ■ ■ ■	einstellbar 0 oder 0,1-30 s	2 Wechsler		CM-SRS.M2S	1SVR730840R0700
24-240 V AC/DC	■ ■	ohne	1 Wechsler	3-30 V 6-60 V 30-300 V 60-600 V	CM-ESS.1S	1SVR730830R0300
24-240 V AC/DC	■ ■	einstellbar 0 oder 0,1-30 s	2 Wechsler	3-30 V 6-60 V 30-300 V 60-600 V	CM-ESS.2S	1SVR730830R0400
24-240 V AC/DC	■ ■	einstellbar 0 oder 0,1-30 s	2 Wechsler	3-30 V 6-60 V 30-300 V 60-600 V	CM-ESS.2P	1SVR740830R0400

■ ■ Überstromüberwachung / Überspannungsüberwachung

■ ■ Unterstromüberwachung / Unterspannungsüberwachung

■ Speicherfunktion nicht aktiviert

■ Speicherfunktion aktiviert

* S: Schraubanschluss

P: Push-in / Easy Connect



CM-SRS.22S



CM-ESS.MP

Single- / multifunktionale Überwachungsrelais zur Überwachung von Dreiphasennetzen

Nur eine zuverlässige und fortlaufende Überwachung eines dreiphasigen Netzes gewährleistet den störungsfreien und wirtschaftlichen Betrieb von Maschinen und Anlagen. Die CM-MPS/N Überwachungsrelais sind einsetzbar bei Bemessungsspannungen von bis zu 820 V AC und 400 Hz. Diese werden ergänzt durch eine Vielzahl von ökonomischen und kosteneffizienten dreiphasigen Überwachungsrelais mit speziellen Funktionen. Alle Geräte sind mit zwei verschiedenen Klemmenausführungen verfügbar. Zur Auswahl stehen die bewährte Schraubanschlussstechnik (Doppelkammerkastenklemmen) und die komplett werkzeuglose Easy Connect Technology (Push-in Klemmen).

Eigenschaften Dreiphasenüberwachungsrelais CM-Reihe

- Dreiphasenüberwachung auf Phasenfolge (abschaltbar), Phasenausfall, Phasenasympmetrie sowie Über- und Unterspannung¹⁾
- TRMS-Messverfahren
- Schwellwerte sind als Absolutwerte konfigurierbar¹⁾
- Gerät wird aus dem Messkreis versorgt
- Präzise Einstellung über frontseitige Bedienelemente
- Erhältlich mit Schraubanschlussstechnik oder Easy Connect Technology
- Die Push-in Anschlusstechnik bietet hervorragende Vibrationsfestigkeit mit gasdichten Push-in-Klemmen – die richtige Lösung für rauе Umgebungen.
- S-Reihe: 22,5 mm Breite / N-Reihe: 45 mm Breite
- 3 LEDs für Betriebszustandsanzeigen
- Einstellbare Ansprech- / Rückfallverzögerungszeiten

- Zulassungen / Kennzeichnungen (teilweise in Vorbereitung)
 







- Klassifizierungen: EN50155, IEC 60571, NFF-16-101/102, EN 45545-2

¹⁾ abhängig vom Gerät

EN 50155, IEC 66571

Typ	Temp. Klasse	Versorgungsspannung				Schwingen und Stoßen IEC/EN 61373
		S1	S2	C1	C2	
CM-MPS.21	T3	■	■	1)	1)	Kat 1, Klass B
CM-MPS.41	T3	■	■	1)	1)	Kat 1, Klass B
CM-MPS.43	T3	■	■	1)	1)	Kat 1, Klass B
CM-PFS	T3	■	■	1)	1)	Kat 1, Klass B
CM-PVS.31	T3	■	■	1)	1)	Kat 1, Klass B
CM-PVS.41	T3	■	■	1)	1)	Kat 1, Klass B

¹⁾ siehe Seite 6, nur anwendbar für Geräte mit DC Versorgung

NF F 16-101/102

EN 45545-2

Typ	Sauerstoff-Index	Rauchindex	Risiko Level Kategorisierung
			Alle Geräte
	I2	F2	HL3

Bestelldaten - Singlefunktionale Geräte

Bemessungssteuerspeisspannung = Messspannung	Überwachungsfunktion	Ausgänge	Typ *	Bestellnummer
3x200-500 V AC (L-L)	Phasenfolgeüberwachung, Phasenausfallerkennung	2 Wechsler	CM-PFS.S	1SVR730824R9300
			CM-PFS.P	1SVR740824R9300
3x160-300 V AC (L-L)	Phasenfolgeüberwachung, Phasenausfallerkennung, Über- und Unterspannungs-erkennung mit einstellbaren Schwellwerten (dreiphasig)	2 x 1 Wechsler	CM-PVS.31S	1SVR730794R1300
			CM-PVS.31P	1SVR740794R1300
3x300-500 V AC (L-L)			CM-PVS.41S	1SVR730794R3300
			CM-PVS.41P	1SVR740794R3300



CM-PFS.P



CM-MPS.43P

Bestellinformationen - Multifunktionale Geräte

Bemessungssteuerspeisspannung = Messspannung	DIP Schalter	Überwachungsfunktion	Ausgänge	Neutralleiterüberwachung	Typ	Bestellnummer
180-280 V AC (L-N)	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Multifunktional (Phasenfolge-überwachung, Phasenausfallerkennung, Überspannung, Unterspannung, Phasenasympmetrie)	2 x 1 Wechsler	<input checked="" type="checkbox"/>	CM-MPS.21S	1SVR730885R3300
3x300-500 V AC (L-L)	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				CM-MPS.21P	1SVR740885R3300
3x300-500 V AC (L-L)	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				CM-MPS.41S	1SVR730884R3300
					CM-MPS.41P	1SVR740884R3300
					CM-MPS.43S	1SVR730884R4300
					CM-MPS.43P	1SVR740884R4300

Ansprechverzögert, Rückfallverzögert, Phasenfolgeüberwachung ein,
 Phasenfolgeüberwachung ein, Phasenfolgekorrektur ein,
 Phasenfolgekorrektur aus, 2x1 Wechsler,
 1x2 Wechsler

* S: Schraubanschluss
P: Push-in / Easy Connect

Isolationsüberwachungsrelais für ungeerdete AC-, DC- oder gemischte AC/DC-Systeme

Die hohe Zuverlässigkeit von IT-Systemen wird durch kontinuierliche Isolationsüberwachung gewährleistet. Eine Isolationsüberwachung erkennt sich entwickelnde Isolationsfehler und meldet sofort, dass der Wert unter das Minimum gefallen ist. Dies verhindert eine Betriebsunterbrechung durch einen zweiten Isolationsfehler. Alle Geräte sind mit zwei verschiedenen Klemmenausführungen verfügbar. Zur Auswahl stehen die bewährte Schraubanschluss-technik (Doppelkammerkastenklemmen) und die komplett werkzeuglose Easy Connect Technology (Push-in Klemmen).

Eigenschaften Isolationsüberwachungsrelais CM-Reihe

- Gemäß IEC/EN 61227-8
- Bemessungsteuerspeisespannung 24 - 240 V AC/DC
- Die Push-in Anschluss-technik bietet hervorragende Vibrationsfestigkeit mit gasdichten Push-in-Klemmen – die richtige Lösung für rauе Umgebungen.
- Prognosemessverfahren mit überlagerter Rechteckspannung

CM-IWS:

- Überwachung des Isolationswiderstands in ungeerdeten IT-Systemen bis zu $U_n = 400$ V AC
- übergelagertes DC Signal
- Ein Messbereich 1-100 k Ω
- Genaue Einstellung des Schwellwerts in 1 k Ω Schritten
- Leitungsbrucherkenntung
- Fehlerspeicherung / über Steuereingang konfigurierbar
- 1 Wechsler, Ruhestromprinzip

CM-IWN.1:

- Überwachung des Isolationswiderstands in ungeerdeten IT-Systemen bis zu $U_n = 250$ V AC und 300 V DC oder $U_n = 400$ V AC und 600 V DC
- 1 oder 2 Messbereiche(1-100 k Ω oder 1-100 k Ω + 2-200 k Ω)
- Ein (1 x 2 Wechsler) oder zwei (2 x 1 Wechsler)

- Genaue Einstellung des Schwellwerts in 1 oder 2 k Ω Schritten
- Nullspannungssichere Fehlerspeicherung konfigurierbar, Leitungsbrucherkenntung konfigurierbar, Arbeits- oder Ruhestromprinzip auswählbar
- Zulassungen / Kennzeichnungen(teilsweise in Vorbereitung)



- Klassifizierungen: EN50155, IEC 60571, NFF-16-101/102, EN 45545-2

EN 50155, IEC 66571

Typ	Temp. Klasse	Versorgungs- spannung				Schwingen und Stoßen IEC/EN 61373
		S1	S2	C1	C2	
CM-IWS.1	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CM-IWS.2	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CM-IWN.1	T3	■	■	■	■	Kat 1, Klass B
CM-IVN	T3	n/a	n/a	n/a	n/a	Kat 1, Klass B
CM-IWN.1 in Kombination mit CM-IVN	T3	■	■	-	■	Kat 1, Klass B

¹⁾ siehe Seite 6

Typ	NF F 16-101/102		EN 45545-2
	Sauerstoff- index	Rauchindex	
Alle Geräte	I2	F2	HL3



CM-IWS.2

Bestelldaten - Isolationsüberwachungsrelais

Bemes- sungssteu- erspeis- spannung = Mess- spannung	Nennspan- nung U_n des zu überwachenden Verteilersys- tems	max. Netzableit- kapazität	Ausgänge	Einstellbereich der Sollansprechwerte R_{an} (Schwellwert)	Typ *	Bestellnummer
24-240 V AC/DC	0-250 V AC / 0-300 V DC	10 μ F	1 Wechsler	1-100 k Ω	CM-IWS.1S	1SVR730660R0100
					CM-IWS.1P	1SVR740660R0100
24-240 V AC/DC	0-400 V AC	10 μ F	1 Wechsler	1-100 k Ω	CM-IWS.2S	1SVR730670R0200
					CM-IWS.2P	1SVR740670R0200
24-240 V AC/DC	0-400 V AC / 0-600 V DC Erweiterbar mit Koppeleinheit CM-IVN.x	20 μ F	2 x 1 or 1 x 2 Wechsler konfigu- rierbar	1-100 k Ω 2-200 k Ω (aktiviert / deaktiviert durch DIPSchalter)	CM-IWN.1S	1SVR750660R0200
					CM-IWN.1P	1SVR760660R0200



CM-IWN.1

Bestellinformationen - Vorschaltmodul für CM-IWN.xS/P

Bemes- sungssteu- erspeis- spannung = Mess- spannung	Nennspannung U_n des zu überwachenden Verteilersystems	Typ *	Bestellnummer
Passives Gerät, keine Steuerspeis- spannung erforderlich	0-690 V AC / 0-1000 V DC	CM-IVN.S	1SVR750669R9400
		CM-IVN.P	1SVR760669R9400

* S: Schraubanschluss
P: Push-in / Easy Connect

Kontakt

Deutschland:

ABB STOTZ-KONTAKT GmbH
Eppelheimer Straße 82
69123 Heidelberg, Deutschland
Tel.: +49 (0) 6221 701-0
Fax: +49 (0) 6221 701-1325
E-Mail: info.desto@de.abb.com

www.abb.de/stotzkontakt

Vertriebsbüros Deutschland:

Lessingstraße 79
13158 Berlin
Telefon (030) 9177-2148
Telefax (030) 9177-2101

Hildesheimer Str. 25
30169 Hannover
Telefon (0511) 6782-240
Telefax (0511) 6782-320

Eppelheimer Straße 82
69123 Heidelberg
Telefon (06221) 701-1368
Telefax (06221) 701-1377

Lina-Ammon-Straße 22
90471 Nürnberg
Telefon (0911) 8124-0
Telefax (0911) 8124-286

Oberhausener Straße 33
40472 Ratingen
Telefon (02102) 12-1144
Telefax (02102) 12-1725

Schweiz:

ABB Schweiz AG
Normelec
Brown Boveri Platz 3
5400 Baden, Schweiz
Tel.: +41 (0) 58 586 00 00
Fax: +41 (0) 58 586 06 01

www.abb.ch

Avenue de Cour 32
Lausanne, Schweiz
Tel.: +41 (0) 58 588 40 50
Fax: +41 (0) 58 588 40 95

Österreich:

ABB AG
Clemens-Holzmeister-Straße 4
1109 Wien, Österreich
Tel.: +43 (0) 1 60109-6203
Fax: +43 (0) 1 60109-8600

www.abb.at

Vertriebsbüro

Lagerhausstraße 30
5071 Wals bei Salzburg, Österreich
Tel.: +43 (0) 662 850150-6530
Fax: +43 (0) 662 850150-6548
E-Mail: abb.kovs@at.abb.com

Hinweis:

ABB behält sich das Recht vor, ohne Vorankündigung technische Änderungen vorzunehmen oder die Inhalte dieses Dokuments zu ändern. Die getroffenen Vereinbarungen zu den Bestellungen bleiben bestehen. ABB übernimmt für mögliche Fehler oder fehlende Informationen in diesem Dokument keine Haftung.

ABB ist alleiniger Eigentümer der Rechte an diesem Dokument sowie darin zitierten Vertragsgegenständen und enthaltenen Abbildungen. Jede Vervielfältigung, Offenlegung gegenüber Dritten oder Verwendung der Inhalte – sowohl in ihrer Gesamtheit als auch teilweise – ist ohne die vorherige schriftliche Zustimmung der ABB AG untersagt.

Copyright© 2013 ABB
Alle Rechte vorbehalten