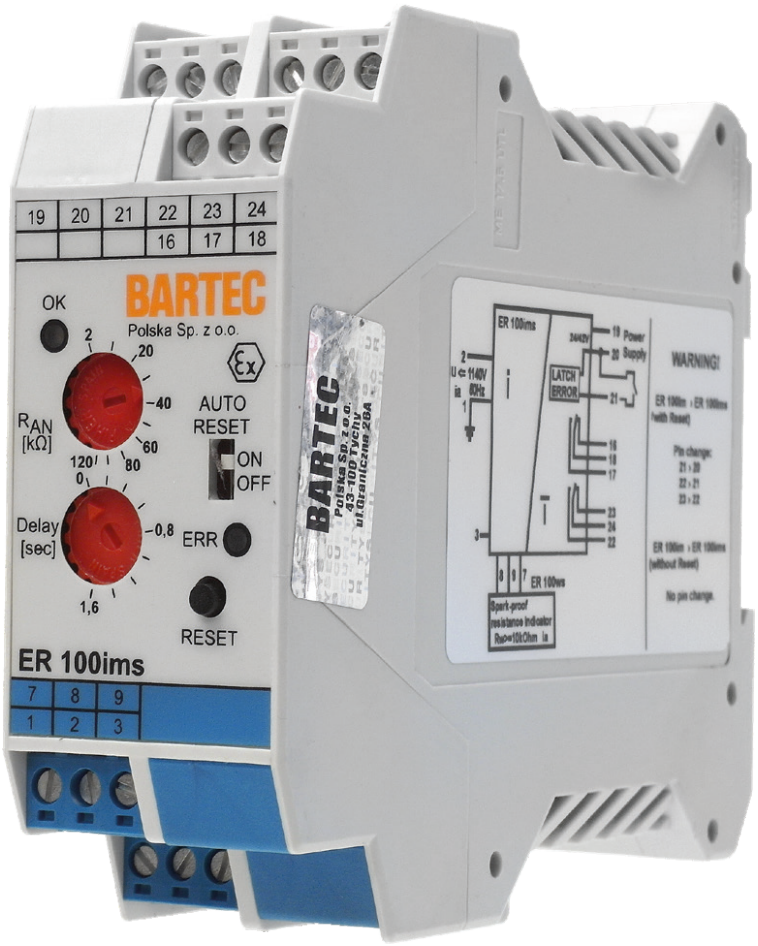
Isolationsüberwachung und Erdschlusssperre Typ ER 100ims

Bedienungsanleitung Nr. BP/IO/21/16

EXPROTEC



EXPROTEC Sp. z o.o.
43-100 Tychy
ul. Graniczna 26A
tel: +48 32 326 44 00
email: biuro@exprotec.pl

21. März 2023
Ausgabe 5.2.4

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung . . . 5
1.1 Urheberrechte . . . 5
1.2 Garantiebedingungen . . . 5
2 Grundsätze für den sicheren Gebrauch des Gerätes . . . 5
3 Identifizierung der Gefahren . . . 5
3.1 Gefahren . . . 5
3.2 Nutzungsbeschränkungen . . . 6
3.3 Anweisungen für den sicheren Gebrauch . . . 6
4 Bestimmung des Gerätes . . . 7
5 Betriebsbedingungen . . . 8
6 Technische Parameter . . . 9
7 Kennzeichnungen . . . 10
7.1 Typ . . . 10
7.2 Explosionsschutz-Kennzeichnung . . . 10
7.3 Kennzeichnung . . . 10
8 Aufbau und Funktionsprinzip . . . 11
8.1 Mechanischer Aufbau . . . 11
8.2 Elektrische Ausrüstung . . . 11
8.2.1 Anschlussplan . . . 11
8.2.2 Funktionsprinzip . . . 12
8.2.3 Zusatzausstattung . . . 12
9 Widerstandstandszeiger ER 100ws . . . 13
10 Parameter der eigensicheren Stromkreise . . . 14
10.1 Parameter ER 100ims . . . 14
10.2 Parameter ER 100ws . . . 14
11 Service und Bedienung . . . 14
11.1 Installation . . . 14
11.2 Schutz gegen elektrischen Schlag . . . 15
11.3 Aufbewahrungs- und Transportbedingungen . . . 15
11.4 Wartung und Instandhaltung . . . 15
11.5 Instandsetzungen . . . 15
11.6 Entsorgung . . . 15
11.7 Einstellwiderstand nach PN-G-42040 . . . 15
11.8 Einstellungen der zentralen oder blockierenden Sicherung . . . 16
11.9 Einstellung des Anzeigegerätes ER 100ws . . . 19
12 Normenverzeichnis . . . 19
13 Schlussbemerkungen . . . 20
14 Bestellung und Kundendienst . . . 21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Schutzgerät ER 100ims 11
Abbildung 2 Implementierung des Warnsignals 12
Abbildung 3 Widerstandstandszeiger ER 100ws 13
Abbildung 4 System von Verbindungen des zentralen Leckstromschutzes . . . 17
Abbildung 5 System von Verbindungen des Erdschlusssperres 18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Leadwechsel 8
Tabelle 2 Technische Daten des Gehäuses 8
Tabelle 3 Betriebsbedingungen 8
Tabelle 4 Technische Parameter 9
Tabelle 5 Anschluss des Widerstandszeigers ER 100ws an das Schutzgerät ER 100ims 13
Tabelle 6 Einstellwiderstand des Leckstromschutzes 16
Tabelle 7 Normen 19

1 Einführung

Die Bedienungs- und Sicherheitsanleitung BP/IO/21/16 richtet sich an den Benutzer bestimmt Schutzart ER 100ims um sich mit dessen Aufbau, Bedienung sowie dem korrekten und sicheren Betrieb vertraut zu machen.

1.1 Urheberrechte

EXPROTEC Sp. z o.o. behält sich alle Urheberrechte an dem Sicherheit ER 100ims vor.

1.2 Garantiebedingungen

Die Garantiebedingungen richten sich nach dem vom Hersteller definierten Vertrag „Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen".

Gewährleistungs- und/oder Haftungsansprüche bei Sach- oder Personenschäden werden nicht anerkannt, wenn sie auf einem oder mehreren der folgenden Gründe beruhen:

- nicht bestimmungsgemäßer Einsatz des Gerätes,
- unangemessene Transport, Lagerung, Installation, Anschluss, Inbetriebnahme, unzureichender technischer Service; Wartung, Reparatur, Demontage oder Recycling,
- Nichtbeachtung der in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Hinweise,
- unbefugte Änderungen am Verbindungslayout des Geräts,
- Durchführung einer unsachgemäßen Prüfung der Verschleißteile des Gerätes,
- Notfallsituationen durch Kontakt mit Fremdkörpern oder andere Notfallsituationen.

2 Grundsätze für den sicheren Gebrauch des Gerätes

Die Installation des Gerätes sollte von Personen mit entsprechender Qualifikation und Ausbildung im Umgang mit explosionsgeschützten elektrischen Betriebsmitteln durchgeführt werden.

Während des Betriebs sind die Anforderungen zur Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit des Gerätes gemäß der Dokumentation zu beachten.

Die Schutzvorrichtungen sollten in Übereinstimmung mit den Betriebsunterlagen festgelegt werden, die vom Leiter der Instandhaltung oder einer dazu berechtigten Person genehmigt wurden.

Alle Reparaturen und Wartungsarbeiten am Relais vom Typ ER 100ims sollten im Zustand durchgeführt werden, in dem keine Spannung anliegt, die das Gerät, in dem das Relais installiert ist, versorgt.

3 Identifizierung der Gefahren

3.1 Gefahren

Die Angaben in der Bedienungsanleitung sind für eine ordnungsgemäße Wartung völlig ausreichend. Der Benutzer sollte jedoch sicherstellen, dass die Personen, die diese Tätigkeiten ausführen, über die erforderlichen elektrischen Berechtigungen verfügen.

WARNUNG: Lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit der Reparatur oder Wartung beginnen.

WARNUNG: Versuchen Sie nicht, das Produkt von einer nicht qualifizierten Person reparieren zu lassen. Nur der Hersteller ist berechtigt, das Gerät zu reparieren. Unsachgemäße oder nachlässige Reparatur kann zu schweren Unfällen oder zum Tod führen.

WARNUNG: Änderungen an den Geräten oder die Verwendung von Ersatzteilen, die nicht den technischen Anforderungen des Herstellers entsprechen, können zu ernsthaften Gefahren für Leben und Gesundheit führen und zum Verlust von Garantie und Zulassung führen.

3.2 Nutzungsbeschränkungen

Die Installation der Sicherheitsvorrichtung auf dem Objekt muss gemäß der Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

BESCHRÄNKUNG: Es ist verboten, eine provisorische Montage der Sicherheitsvorrichtung durchzuführen.

BESCHRÄNKUNG: Das ER 100ims kann nur zusammen mit Drosseln ED 100 oder ED 100i (oder mit geeigneten Drahtwiderständen) eingesetzt werden.

BESCHRÄNKUNG: Der Einbau ist in einem erforderlichen Abstand zu externen Klemmen des Gerätes gemäß Abschnitt 6.2.1 EN 60079-11 durchzuführen.

BESCHRÄNKUNG: Der zulässige Umgebungstemperaturbereich beträgt: $-20°C \leq Ta \leq +70°C$.

3.3 Anweisungen für den sicheren Gebrauch

1. Bevor Sie mit dem Betrieb des Gerätes fortfahren, lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung und die Sicherheitshinweise. Beachten Sie auch die Dokumentation des Systems, in dem dieses Gerät betrieben wird.
2. Die Einhaltung der Bedienungsanleitung, die Beachtung der Anweisungen und Parameter in der Dokumentation gewährleistet einen störungsfreien Betrieb des Gerätes. Die folgenden Nutzungsbedingungen sind von den Nutzern strikt einzuhalten. Bei Nichtbeachtung kann die Garantie erlöschen, Schäden verursachen oder die Sicherheit des Bedieners gefährden.
3. Es liegt in der Verantwortung der Benutzer-Teamleitung, eine angemessene Schulung der Bediener dieser Geräte durchzuführen.
4. Das Gerät darf nur von qualifiziertem Personal bedient werden.
5. Beachten Sie die Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften und befolgen Sie die Anweisungen in der Bedienungsanleitung.
6. Änderungen oder die Verwendung von Ersatzteilen, die nicht den technischen Spezifikationen des Herstellers entsprechen, sind verboten. Die Reparatur kann zu schwer-

wiegenden Risiken für den Service und andere Personen, zum Verlust der Garantie, des Konformitätszertifikats oder der Betriebserlaubnis führen.

7. Messgeräte, die für Arbeiten an elektrischen Geräten verwendet werden, sollten den Anforderungen der einschlägigen Vorschriften entsprechen.
8. Bei der Fehlersuche und Wartung muss sich eine zweite geschulte Person in der Nähe befinden, die in der Lage ist, die Netzspannung abzuschalten und erste Hilfe zu leisten.
9. Die Inbetriebnahme von elektrischen Geräten, die nicht ordnungsgemäß funktionieren, kann eine Gefahr für das Leben oder die Gesundheit des Bedieners und das Risiko eines Geräteausfalls darstellen.

4 Bestimmung des Gerätes

Die Anlage Nr. 3 zum Zertifikat OBAC 06 ATEX 059U (Versionsstand 3) führt eine Reihe von Änderungen in der Struktur des Erdschluß Schutzgerätes ER 100ims ein, um sich den aktuellen Normen anzupassen und das Prinzip der Meßsignalverarbeitung zu ändern. Zusätzlich wurden zwei Varianten (mit und ohne Rückstellknopf) durch eine Universalausführung ersetzt. Die manuelle Rücksetzfunktion wird durch den Schalter an der Gerätefront aktiviert. Auf diese Weise wurde die Abwärtskompatibilität gewahrt. Die neue Version ersetzt frühere Versionen des Gerätes.

Das Schutzgerät Typ ER 100ims dient zur Überwachung des Isolationszustandes in isolierten Niederspannungsnetzen. In Abhängigkeit von der Anschlussart an das überwachte Netz kann diese Überwachung folgende Funktionen haben:

- Isolationsüberwachung des Drehstrom-Wechselspannungsnetzes. Hier wird das Erdschluss Schutzgerät ER 100ims über drei Drosseln ED 100i im künstlichen Sternpunkt an das Netz angekoppelt. Je eine Seite einer der drei Drosseln wird mit den drei Phasen des Netzes verbunden. Die anderen Seiten der drei Drosseln werden zum Sternpunkt verbunden und an den Messeingang des Erdschluss Schutzgerätes ER 100ims gelegt. Alternativ ist es möglich, den Messeingang auch über nur eine Drossel ED100i mit dem Sternpunkt des Transformators zu verbinden.
- Isolationsüberwachung eines zweiphasigen Wechselspannungsnetzes. Hier wird das Erdschluss Schutzgerät ER 100ims über zwei Drosseln ED 100i an das Netz angekoppelt. Je eine Seite einer der zwei Drosseln wird mit den beiden Phasen des Netzes verbunden. Die anderen Seiten der zwei Drosseln werden zum verbunden und an den Messeingang des Erdschluss Schutzgerätes ER 100ims gelegt. Alternativ ist es möglich, den Messeingang auch über nur eine Drossel ED100i mit dem Sternpunkt des Transformators zu verbinden.
- Erdschlusssperre für dreiphasige und einphasige Wechselspannungsnetze.

Der Messkreis des Schutzgerätes ER 100ims kann ausschließlich über die Drosselspulen ED 100i oder ED 100 mit dem überwachten Netz arbeiten

In den genannten Ausführungen werden folgende Funktionen erfüllt:

- Signalanzeige und/oder Abschaltung bei Verschlechterung der Isolationswerte unter die eingestellte Bezugsgröße, wobei es zum Abfall des Relais mit eingestellter Abfallzeit kommt. Das Relais signalisiert mit seinen Kontakten das Ansprechen und/oder schaltet den Leistungsschalter oder das Schaltschütz aus.
- Messung und Anzeige des Isolationszustands, wobei an den eigensicheren Analogausgang eine eigensichere Spannungsanzeige(0÷10V) angeschlossen werden kann. Diese Anzeige ist an die Werte des Isolationswiderstands angepasst z.B. ER 100ws

und/oder an einen eigensichereren Analog-Wandler um diese Information zu anderen Steuerungs- und Überwachungssystemen zu senden.

Die Kontakte und die Spule des Relais sowie die Spannungsversorgung des Schutzgerätes ER 100ims bilden einen nicht-eigensicheren Kreis. Der Analogausgang kann mit eigensicheren Kreisen mit Zündschutz ia (z.B. ER 100ws oder eigensichereren Trennverstärkern) gekoppelt werden. Sein Messkreis hingegen sendet über die ED 100i Drosselanordnung ein eigensicheres Signal mit Zündschutzart Eigensicherheit ia an das überwachte Netz.

WARNUNG: Wird das Erdschluss Schutzgerät ER 100ims anstelle der Vorgängerversion ER100im OHNE Reset-Taster eingesetzt, bleibt die Klemmenbelegung des Gerätes unverändert. Wird das Erdschluss Schutzgerät ER 100ims jedoch anstelle der Vorgängerversion ER100im MIT Reset-Taster eingesetzt, ändern Sie die Verbindungen der Terminals (Tabelle 1).

Tabelle 1: Leadwechsel

Klemme ER 100im	Klemme ER 100ims
21	20
22	21
23	22

BESCHRÄNKUNG: Das Schutzgerät ER 100ims ist vorgesehen für die Überwachung von Wechselstromnetzen mit 50 Hz. Aufgrund des Wirkungsprinzips (Messung mit Gleichstrom), kann die Überwachung NICHT ohne Nutzung eines zusätzlichen Trenntransformators in Netzen mit Gleichspannungsanteil installiert werden. Dieses betrifft vor allem die Gleichrichter und Verbraucher mit Gleichstrom-Zwischenkreisen von Umrichtern die direkt vom geschützten Netz eingespeist werden.

5 Betriebsbedingungen

Das Gerät ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen in einem zusätzlichen feuerfesten Gehäuse mit Ex d oder in einem nicht gefährlichen Bereich in einem Gehäuse mit einer Schutzart von mindestens IP54 (IP65) vorgesehen.

Tabelle 2: Technische Daten des Gehäuses

Technische Daten des Gehäuses		
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	112 × 100 × 35	mm
Gewicht	0,27	kg

Tabelle 3: Betriebsbedingungen

Betriebsbedingungen		
Höhe über dem Meeresspiegel	≤1000	m
Umgebungstemperatur	–20…+70	°C

Betriebsbedingungen		
Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation) bei 40°C	≤95	%
Beförderungstemperatur	–20…+60	°C
Relative Luftfeuchtigkeit während der Beförderung	≤95	%
Mechanische Beanspruchung - Frequenz	10…55	Hz
Mechanische Beanspruchung - Amplitude	0,35	mm
Beständigkeit gegen Schwingungen (10…55Hz)	5	g
Schlagfestigkeit	7	Nm
Arbeitsposition	beliebig	—
Betriebsart	kontinuierlich	—

6 Technische Parameter

Tabelle 4: Technische Parameter

Technische Parameter		
Leistungsaufnahme DC/AC	1	W/VA 50Hz
Nenn-DC/AC-Versorgungsspannung	24/42	V
Zulässiger Bereich der Versorgungsspannung AC	17…53	V
Zulässiger Bereich der Versorgungsspannung DC	19…75	V
Kontakte	2 Umschaltkontakt	
Mechanische Belastbarkeit des Auswertrelais	$3 \cdot 10^7$	
Nennlast	250VAC 5A 120VAC 3A 240VAC 1,5A 30VDC 4A 120VDC 0,22A 250VDC 0,1A	AC1 AC15 AC15 DC1 DC13 DC13
Isolationsfestigkeit der offenen Kontakte	1000	V AC/DC
Isolationsfestigkeit zwischen Spule und Kontakten	5	kV
Schutzart	IP20	
Messspannung	18 ± 5%	V
Nominale Netzspannung	≤ 1140	V AC
Bemessungsfrequenz des geschützten Netzwerks	50	Hz
Einstellbereich	2…120	kΩ
Eigene Zeit der Auslösung des Leckstromschutzes (bei bevorzugter Anschlusstechnik, Abb. 4a-4d, bei einer schrittweisen Änderung des Ableitungswiderstandes von unendlich auf 1kΩ gemäß PN–G–42040)	≤ 100	ms
CEigene Zeit der Auslösung des Leckstromschutzes (bei alternativer Anschlusstechnik, Abb. 4e-4h, nach EN 50628)	≤ 200	ms
Zusätzliche Zeitverzögerung	0…1,5	s
Wiederbereitschaft	min. 30% über der Ansprechschwelle	

Technische Parameter		
Messausgang (analog eigensicher)[1]	0…10	V

7 Kennzeichnungen

7.1 Typ

ER 100*
└→*(Isolationsüberwachung / Erdschlusssperre und Widerstands-Anzeigegerät):*

im – Gerät gem. Anlage Nr. 2 zum Zertifikat (Versionsstand 2) [2, 3]
m – Gerät Versionsstand 2 ohne ATEX Zulassung [2, 3, 4]
ims – Gerät gem. Anlage Nr. 3 zum Zertifikat (Versionsstand 3) [5]
ms – Gerät Versionsstand 3 ohne ATEX Zulassung [4, 5]
w – Widerstands-Anzeigegerät Versionsstand 2 [3]
ws – Widerstands-Anzeigegerät Versionsstand 3

ED 100*
└→*(Drosselspule):*

i – einzelne Drosselspule für den Messkreis des Schutzgerätes
i.2p – doppelte Drosselspule für den Messkreis des Schutzgerätes [6]
i.3p – dreifache Drosselspule für den Messkreis des Schutzgerätes [6]

WARNUNG: Das ER 100im mit ER 100w kann durch ein ER 100ims mit ER 100ws ersetzt werden. Es ist jedoch nicht zulässig, Geräte mit Versionsstand 3 mit Geräten früherer Versionsstände zu mischen.

7.2 Explosionsschutz-Kennzeichnung

Ⓔx I (M1) [Ex ia Ma] I – ER 100ims
Ⓔx I M1 Ex ia Ma I – ER 100ws
Zertifikat OBAC 06 ATEX 059U
Das Zertifikat mit Anlagen kann von www.exprotec.pl heruntergeladen werden.

7.3 Kennzeichnung

Jedes Schutzgerät ER 100ims besitzt ein fest am Gehäusedeckel (außen) angebrachtes Leistungsschild mit folgenden Angaben:

1. Herstellername
2. Schutzart

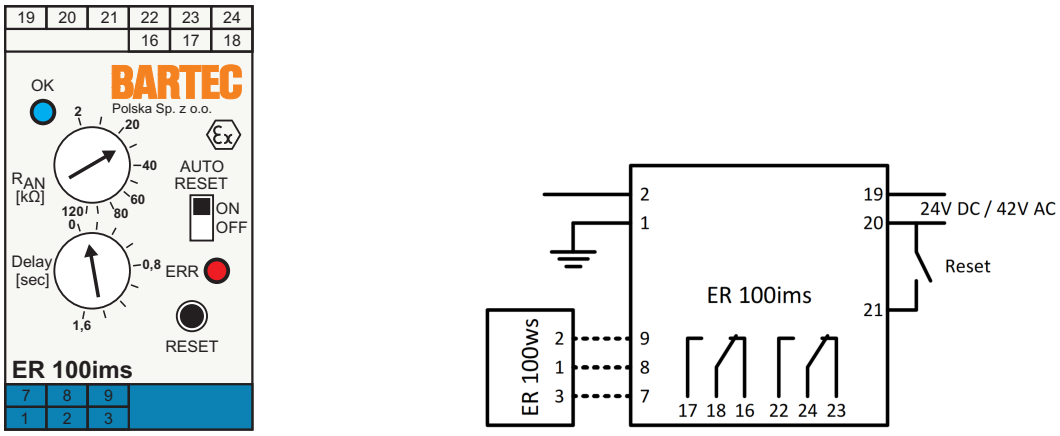
[1] bei Ri_{min} = 100kΩ
[2] Die Version mit Reset-Taste wird durch Hinzufügen von „**R**" zur Seriennummer gekennzeichnet
[3] Für diese Version gilt die Betriebsanleitung Nr BP/IO/04/05
[4] Die Energie der Messausgänge ist jedoch auch hier nicht zündfähig
[5] Die Zusatzbezeichnung „**/J**" kennzeichnet die Ausführung bei der die Messstufe (Klemme 3) extern mit der Verarbeitungsstufe (Klemme 9) verbunden werden muss
[6] Bei Isolationsüberwachungen sind diese für Netze mit bis zu 500V Phasenspannung verwendbar

3. Typ
4. Explosionsschutzkennzeichnung
5. Seriennummer
6. Baujahr

An der Seite des Schutzgerätes ER 100ims ist ein Informationsschild mit den zulässigen Kenngrößen der eigensicheren Kreise und ein vereinfachter Schaltplan zur Erleichterung des Anschlusses angebracht.

8 Aufbau und Funktionsprinzip

8.1 Mechanischer Aufbau



(a) Vorderseite des Geräts (b) Anschlusssystem

Abbildung 1: Schutzgerät ER 100ims

Alle elektronischen Bauteile wurden auf zwei Leiterplatten in einem Gehäuse vom Typ ME 35 UT untergebracht, dass auf einer TS35 Montageschiene montiert ist. Die Klemmen (Klemmen 1, 2, 3, 7, 8, 9) der eigensicheren Kreise wurden auf einer Seite des Gehäuses angebracht, die Spannungsversorgung (Klemmen 19, 20) und die nicht eigensicheren Ausgänge (Klemmen 16, 17, 18, 22, 23, 24), die Rücksetzung der Arbeitsstellung (Klemmen 20, 21) sind dagegen auf der gegenüberliegenden Seite untergebracht. Eine solche Anordnung gewährleistet eine wirksame Trennung zwischen der eigensicheren und der nicht eigensicheren Seite.

Der Messkreis wird über 1 bis 3 Drosselspulen Typ ED 100i an die Phasen des zu schützenden Netzes angekoppelt. Die Drosselspulen sind in einem Kunststoffgehäuse wasserdicht vergossen. Alternativ kann der Messkreis auch direkt am Sternpunkt des Transformators angeschlossen werden. Das Schutzgerät ER 100ims und die entsprechende Schaltung der Messdrosseln bilden eine untrennbare Einheit.

8.2 Elektrische Ausrüstung

8.2.1 Anschlussplan

Über die Klemmen 19, 20 der Anschlussbuchse erfolgt der Anschluss des Schutzgerätes ER 100ims an die Spannungsversorgung. Das eingebaute Impulsnetzteil mit Trenntransformator und eigensicherer Sperre versorgt die elektronischen Baugruppen und den Messkreis,

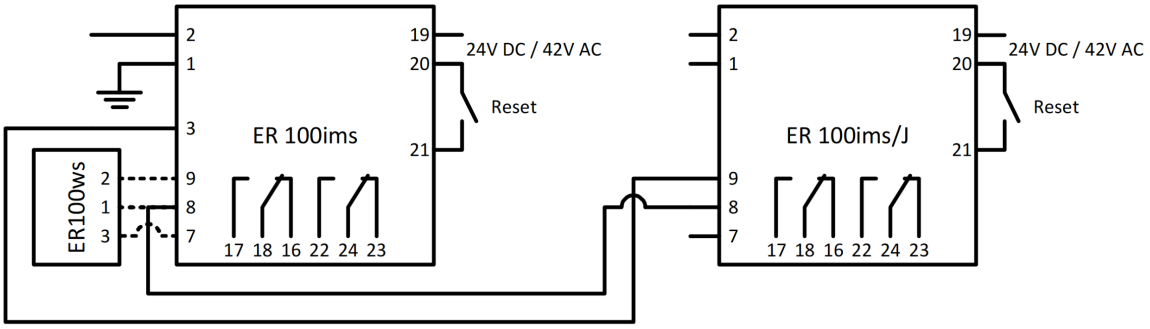


Abbildung 2: Implementierung des Warnsignals

der über die Klemmen 1 und 2 an das überwachte Netz angeschlossen ist, mit eigensicherer Spannung. Das Ausgangsrelais wird bei ordnungsgemäß arbeitendem Netz angeregt und fällt im Falle einer Störung ab. Es besitzt zwei Kontaktsätze mit den Klemmen 16, 17, 18 und den Klemmen 22, 23, 24. Der eigensichere analoge Messausgang ist den Klemmen (3) 9, 8 zugeordnet. An die zuletzt genannten Klemmen kann ein eigensicheres Messgerät, z.B. ein ER 100ws Widerstandszeiger oder ein eigensicherer Signaltrenner zur Arbeit mit einem anderen Steuerungs- oder Übertragungssystem angeschlossen werden. Standardmäßig sind die Klemmen 3 und 9 sind intern verbunden. Bei der Variante „/J" sind die Klemmen 3 und 9 von außen zu brücken. Bei ER100ims der Variante „/J" kann die Messstufe parallel noch die Verarbeitungsstufe eines zusätzlichen ER100ims der Variante „/J" einspeisen, um neben der Auslösung auch noch eine Warnmeldung zu erhalten (Abb. 2). Das Rücksetzen des Fehlerzustands erfolgt durch Kurzschließen der Klemmen 20 und 21.

8.2.2 Funktionsprinzip

Der ER 100ims misst den Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2. Wenn der gemessene Widerstand den mit dem Potentiometer an der Gerätefront eingestellten Wert unterschreitet, wird das Ausgangsrelais deaktiviert. Falls die automatische Rücksetzfunktion aktiv ist, wird das Relais nach Erhöhung des Widerstandes wieder eingeschaltet. Wenn diese Funktion inaktiv ist, muss sie mit der RESET-Taste auf der Vorderseite des Gerätes oder durch Kurzschließen der Klemmen 20 und 21 zurückgesetzt werden. Die blaue OK-LED zeigt den korrekten Isolationszustand an. Die rote ERR-LED zeigt die Selbsthaltung des Erdschlussfehlerauslösung an.

PAn den Klemmen 8 und 9 können externe eigensichere Geräte (ia) mit einem Gesamteigenwiderstand von $\geq$ 100 kΩ angeschlossen werden, d.h. zum Beispiel:

- Widerstandszeiger, z.B. ER 100ws.
- eigensicherer Separator zur Arbeit mit anderen Systemen.

8.2.3 Zusatzausstattung

Zur 1- oder 3-phasigen Koppelung des Schutzgerätes mit dem isolierten überwachten Netz, wird mittels 2 oder 3 nichtstöranfällige Koppeldrosseln vom Typ ED 100i oder ED 100, die in eine künstliche Null verbunden sind, gebildet, oder durch die Verbindung von nur einer Drossel mit dem neutralen Punkt des Transformators.. Die Drossel ED 100i wurde durch Wicklung einer Spule mit hoher Induktivität auf einem Spulenkern in einem Plastikgehäuse,

das mit Füllmasse ausgegossen ist, ausgeführt. Mögliche Anschlussarten sind in Abbildung 4 und 5 dargestellt.

9 Widerstandstandszeiger ER 100ws

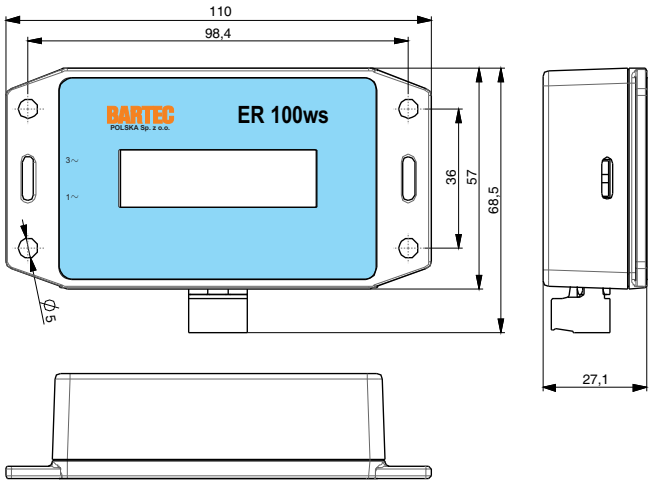


Abbildung 3: Widerstandstandszeiger ER 100ws

Der Widerstandszeiger ER 100ws ist ein eigensicheres Gerät, das über den eigensicheren Teil des Relais ER 100ims angeschlossen und gespeist wird. Er besteht aus einer Messschaltung, die das Messsignal des Relais ER 100ims interpretiert und zeigt das Ergebnis in Form des Isolationswiderstands auf dem integrierten Display an. Die 18V DC ± 5% Spannungsversorgung erfolgt über das Schutzgerät ER 100ims. Der Widerstandszeiger nimmt weniger als 1,5 mA Strom auf.

Der Widerstandszeiger ER 100ws ist zur Arbeit in einem Gehäuse mit Schutzart IP 54(65) vorgesehen.

Der Widerstandszeiger ER 100ws ist zum Betrieb unter folgenden Bedingungen ausgelegt:

- Umgebungstemperatur von –20°C bis +70°C
- Relative Luftfeuchte bis 95% bei einer Temperatur von 70°C
- Arbeitsstellung beliebig

Tabelle 5: Anschluss des Widerstandszeigers ER 100ws an das Schutzgerät ER 100ims

Klemme ER 100ims	Klemme ER 100ws
7	3
8	1
9	2

Die Anzeige hat einen Schalter, mit dem vom angezeigten Wert der Innenwiderstand der verwendeten ED 100i Drosseln abgezogen werden kann. Wenn Sie 2 oder 3 Drosseln anschließen, stellen Sie den Schalter auf „~3”. Wenn der Anschluss über 1 Drossel erfolgt, stellen Sie den Schalter auf „~1”. Wenn Sie den Schalter in die Mittelstellung stellen, wird diese Funktion deaktiviert

10 Parameter der eigensicheren Stromkreise

10.1 Parameter ER 100ims

Für das gesamte Gerä:
$U_m = 250V$

Für die Klemmen 1 und 2 (Messeingang):

$U_o = 18{,}9V$	$I_o = 0{,}42mA$	$P_o = 2mW$	$L_o = 1000H$
$C_o = 9{,}07\mu F$	$L_i = 404H$	$C_i \approx 0$ (unerheblich)	$R_i = 47k\Omega$

Für die Klemmem 7 und 8 (Spannungsversorgung des ER100ws):

$U_o = 18{,}9V$	$I_o = 19{,}9mA$	$P_o = 94mW$
$L_o \approx 0$ (unerheblich)	$C_o \approx 0$ (unerheblich)	

Für die Klemmem 8 und 9 (Ausgang der Messstufe):

$U_o = 18{,}9V$	$I_o = 4mA$	$P_o = 20mW$
$L_i \approx 0$ (unerheblich)	$C_i \approx 0$ (unerheblich)	

Für die Klemmem 3 und 8 (Eingang der Verarbeitungsstufe):

$U_i = 18{,}9V$	$I_i = 4mA$	$P_i = 20mW$
$L_i \approx 0$ (unerheblich)	$C_i \approx 0$ (unerheblich)	

10.2 Parameter ER 100ws

$U_i = 18{,}9V$	I_i – beliebig	$L_i \approx 0$ (unerheblich)	$C_i \approx 0$ (unerheblich)

$I_n \leq 1{,}5mA$ (Nennstomaufnahme des Widerstandsanzeigers).

11 Service und Bedienung

11.1 Installation

Über die Klemmen 19, 20 wird das Schutzgerät ER 100ims an die Spannungsversorgung angeschlossen. Der Messkreis ist über die Klemmen 1 und 2 an das überwachte Netz angeschlossen. Zur 1- oder 3-phasigen Koppelung des Schutzgerätes ER 100ims mit dem isolierten überwachten Netz werden 1, 2 oder 3 nichtstöranfällige Koppeldrosseln vom Typ ED 100i oder ED 100 benötigt.

Das Ausgangsrelais wird bei ordnungsgemäß arbeitendem Netz angeregt und fällt im Falle einer Störung ab Er verfügt über zwei Wechsler-Kontakte mit den Klemmen 16, 17 und 18 sowie 22, 23 und 24. Der eigensichere Messausgang ist den Klemmen 3, 8, 9 zugeordnet. An die genannten Klemmen kann ein eigensicherer Widerstandszeiger, z.B. ER 100ws und/oder ein eigensicherer Signaltrenner zur Arbeit mit einem anderen Steuerungs- oder Übertragungssystem angeschlossen werden.

Arbeitet Schutzgerät ER 100ims als Erdschlusssperre, muss der Messkreis immer dann vom überwachten Netz getrennt werden, wenn dieses Spannung trägt. Nach Abschaltung der Spannung muss der Messkreis wieder an den zu überwachenden Abgang angeschaltet werden.

11.2 Schutz gegen elektrischen Schlag

Wegen möglicher gefährlicher Spannungen an den Klemmen sind die allgemeinen Verfahrensgrundsätze und Prinzipien zur Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz unter diesen Bedin-gungen einzuhalten

11.3 Aufbewahrungs- und Transportbedingungen

Das Schutzgerät ER 100ims, der Widerstandszeiger ER 100ws und die Drosselspulen ED 100i sind bei einer Umgebungstemperatur von −20…+40°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von unter 75% in geschlossenen Lagerräumen aufzubewahren, in denen sie vor aggressiven Dämpfen und korrosionsfördernden Gasen geschützt sind.

Das Gerät sollte mit einem abgedeckten Transportmittel in der Werksverpackung transportiert werden, das Schäden bei Umgebungstemperaturen von −20…+40°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von bis zu 93% verhindert. Sichern Sie die Ladung während des Transports gegen Verschieben.

11.4 Wartung und Instandhaltung

Es wird empfohlen, einmal vierteljährlich eine Routinefunktionsprüfung des Schutzgerätes und der Korrektheit der elektrischen Anschlusse durchzuführen. Überprüfen Sie die Sicherheitseinstellungen gemäß den in einem bestimmten Land geltenden Rechtsakten.

Falls erforderlich, ist eine Korrektur der Einstellungen entsprechend dem gesicherten Netz zulässig.

11.5 Instandsetzungen

Die Reparatur des ER 100ims-Schutzes durch Benutzer ist verboten. Das Unternehmen EXPROTEC behält sich das ausschließliche Recht vor, den ER 100ims-Schutz zu regenerieren und zu reparieren. Alle vom Benutzer vorgenommenen Konstruktionsänderungen des Typs ER 100ims führen zum Erlöschen der Garantie und der Benutzer haftet für die daraus resultierenden Verluste.

11.6 Entsorgung

Nach Ablauf der Lebensdauer muss das Gerät gemäß den geltenden Umweltschutzbestimmungen entsorgt werden.

Wenn Sie zu diesem Thema keine ausreichende Kenntnis haben, holen Sie die erforderlichen Informationen bitte bei der örtlich zuständigen Stadt- bzw. Gemeindeverwaltung ein.

Elektrische oder elektronische Geräte enthalten Komponenten, Materialien oder Komponenten, die aus Abfallgeräten entfernt werden sollten und die möglicherweise negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit haben können.

11.7 Einstellwiderstand nach PN-G-42040

Der zentrale Leckstromschutz sollte mit einem System zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Schutzes und seiner Verbindung zur Betriebserdung ausgestattet werden,

Tabelle 6: Einstellwiderstand des Leckstromschutzes nach PN-G-42040

(a) Einstellwiderstand der Isolationsüberwachung

Nennspannung des Versorgungsnetzes (U) oder der Installation [V AC]	Widerstandswert [kΩ]	
	Dreiphasen-Netz	Einphasen-Netz
U ≤ 127 (133)	4	4
127 (133) < U ≤ 220 (230)	7	7
220 (230) < U ≤ 500	15	15
500 < U ≤ 1000	30	30
1140	60	60

(b) Einstellwiderstand der Erdschlusssperre

Nennspannung des Versorgungsnetzes (U) oder der Installation [V AC]	Widerstandswert [kΩ]
U ≤ 42	7
42 < U ≤ 220 (230)	15
220 (230) < U ≤ 500	25
500 < U ≤ 1000	50
1140	100

indem man künstlich eine einspurige Beschädigung der Isolierung des Netzes oder der Installation mit einem Widerstand der Beschädigung von 0,8-fachem Einstellwiderstand unter Berücksichtigung der Toleranz von −20%verursacht. Die Werte der Einstellwiderstände sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst 6a und 6b.

11.8 Einstellungen der zentralen oder blockierenden Sicherung

Schließen Sie die Messleitungen des Schutzes auf eine der in den Zeichnungen 4 und 5 angegebenen Arten an das geprüfte Netzwerk an. Der Anschluss der zentralen Sicherung in der alternativen Schaltung erhöht die Reaktionszeiten.

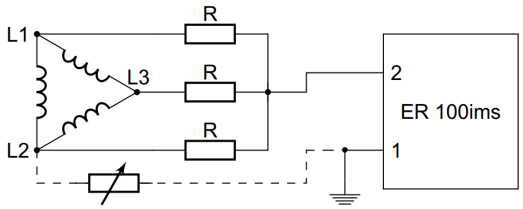
Als nächstes muss die Widerstandsdekade zwischen Klemme 1 des Schutzgerätes und einer beliebigen Phase angeschlossen werden. Minimalwert des Betriebswiderstandes (2kΩ) mit dem Potentiometer an dem Schutzgerät ER 100ims einstellen. Gemäß Tabelle (6a und 6b) Richtwert des Betriebswiderstandes auf der Widerstandsdekade einstellen.

Versorgungsspannung des Schutzgerätes ER 100ims einschalten (ggf. Sperre mit Taster zurücksetzen) und Widerstandswert am Potentiometer des Schutzgerätes ER 100ims allmählich erhöhen, bis das Relais anzieht.Potentiometer der Sicherheitseinrichtung in dieser Stellung belassen.

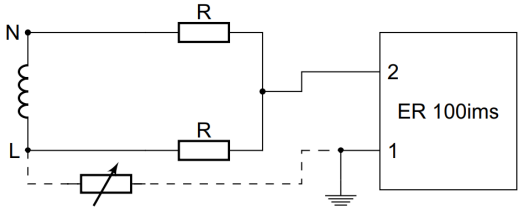
Dann den Wert des Widerstandsdekade erhöhen (z. B. auf 100kΩ). Wenn die Sperre noch gesetzt ist, muss sie mit der Taste zurückgesetzt werden. Widerstand an der Dekade bis zur Aktivierung des Ausgangsrelais verringern, um den Sollwert des Betriebswiderstandes zu überprüfen. Widerstandswert am Widerstandsdekade auslesen und/oder messen. Der so ermittelte Widerstandswert darf nicht mehr als ±20% von den in den Tabellen angegeben Werten abweichen.

Bei einer durch das Schutzgerät ER 100ims geschützten Anlage muss die Klemme Nr. 1 des Schutzgerätes ER 100ims die Schutzklemme PE angeschlossen werden.

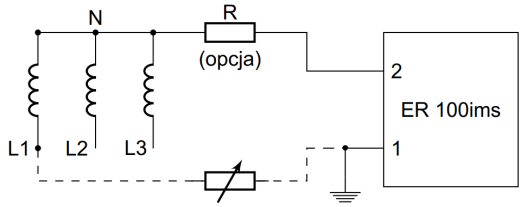
Es ist auch möglich das Gerät einzustellen durch direkten Anschluss der Widerstandsdekade an die Klemmen 1 und 2 der Schutzeinrichtung:



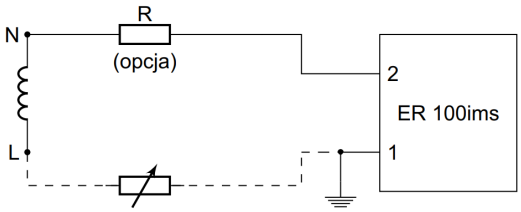
(a) Zentralschutz für Drehstromnetze
(bevorzugtes System Nr. 1, ≤ 230V)



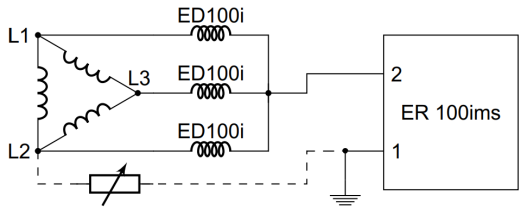
(b) Zentralschutz für einphasige Netze
(bevorzugtes System Nr. 1, ≤ 230V)



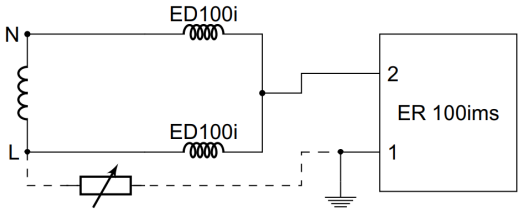
(c) Zentralschutz für Drehstromnetze
(bevorzugtes System Nr. 2, ≤ 230V)



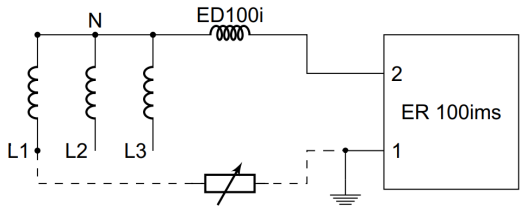
(d) Zentralschutz für einphasige Netze
(bevorzugtes System Nr. 2, ≤ 230V)



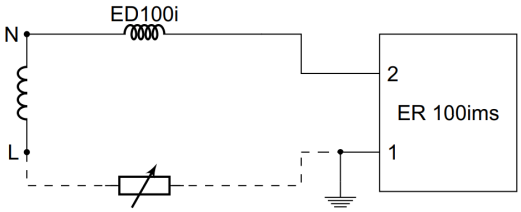
(e) Zentralschutz für Drehstromnetze
(alternatives System Nr. 1)



(f) Zentralschutz für einphasige Netze
(alternatives System Nr. 1)



(g) Zentralschutz für Drehstromnetze
(alternatives System Nr. 2)

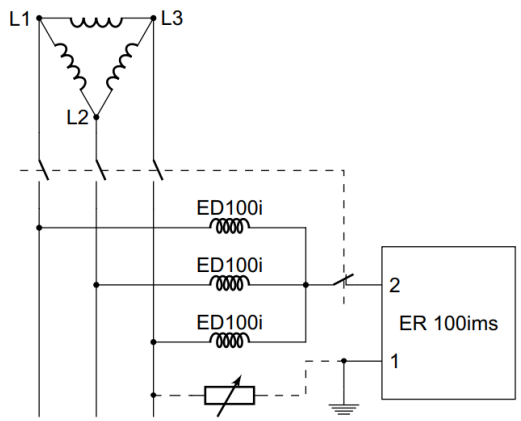


(h) Zentralschutz für einphasige Netze
(alternatives System Nr. 2)

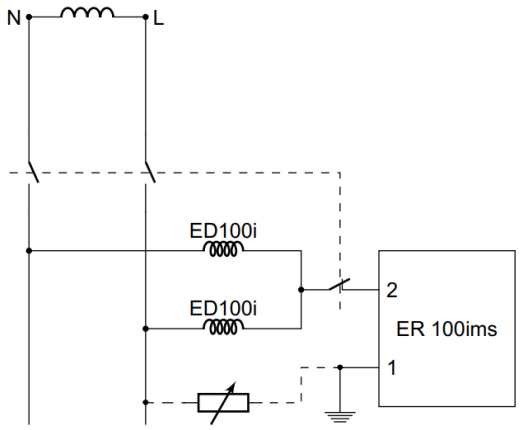
Abbildung 4: System von Verbindungen des zentralen Leckstromschutzes
(die gestrichelte Linie zeigt den Anschluss eines Dekadenwiderstandes während der Einstellung; für a-d-Systeme sollen Drahtwiderstände mit entsprechenden Parametern verwendet werden)

Beim Einstellen des zentralen Leckstromschutzes (Abb. 4) , denken Sie daran, den äquivalenten Widerstand (eingesetzt) der verwendeten Drosseln oder Widerstände zu berücksichtigen, der von der Art und Weise des Anschlusses an das kontrollierte Netz abhängt. Der Widerstand der einzelnen Drossel ED 100i beträgt 7,1-7,5 kΩ ± 20%. Zum Beispiel für ein System in der Abbildung 4e besteht eine Parallelschaltung von drei Drosseln (der Transformator für den konstanten Anteil ist ein Kurzschluss) und für den Stromkreis in der Abbildung 4g wird die Verbindung wie eine einzelne Drossel betrachtet (Phasen sind nicht miteinander verbunden).

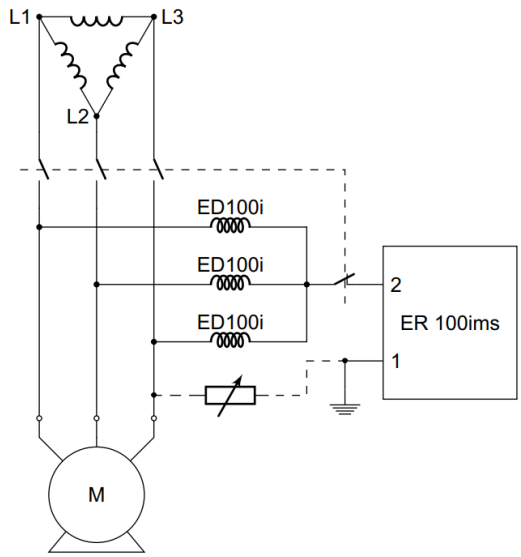
Für den Erdschlusssperre (Abb. 5) lassen sich zwei Fälle unterscheiden. Zum ersten, wenn keine Last angeschlossen ist, wie in den Abbildungen 5a und 5b. In diesem Fall ist der



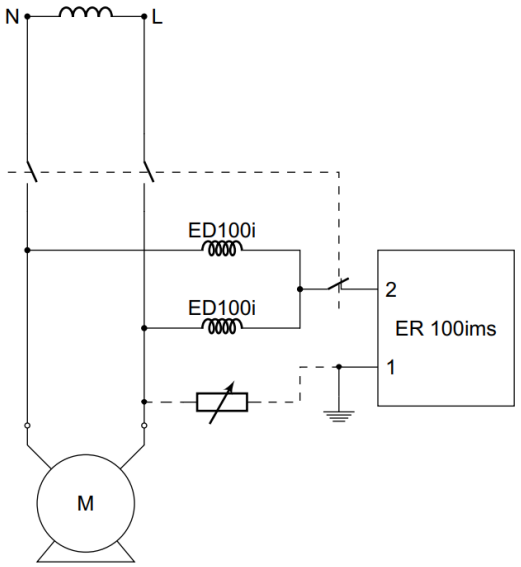
(a) Erdschlusssperre für 3-phasigen Ableitung *(ohne Last)*



(b) Erdschlusssperre für 1-phasige Ableitung *(ohne Last)*



(c) Erdschlusssperre für 3-phasigen Ableitung *(mit Last)*



(d) Erdschlusssperre für 1-phasige Ableitung *(mit Last)*

Abbildung 5: System von Verbindungen des Erdschlusssperres

(die gestrichelte Linie zeigt den Anschluss eines Dekadenwiderstandes während der Einstellung)

eingeschaltete Widerstand gleich dem Widerstand einer einzelnen Drossel, weil die Phasen in keiner Weise verbunden sind. Der zweite Fall, wenn die Last wie in den Zeichnungen gezeigt an die Ableitung angeschlossen wird 5c und 5d. Dann werden die Phasen kurzgeschlossen (durch den Motor, für den konstanten Anteil) und der Steckwiderstand entspricht dem Widerstand der parallel geschalteten Drosseln.

Um den Wert des eingeschalteten Widerstands für den Zentralen - und Leckstromschutz für andere Lasten als den Motor zu bestimmen, sollte der Fall individuell betrachtet werden.

WARNUNG: An einem bestimmten Abschnitt des Stromversorgungssystems darf jeweils nur ein Leckstromschutz betrieben werden. Die Erdschlusssperresicherungen müssen beim Einschalten der jeweiligen Ableitung vom kontrollierten Netz getrennt werden, d.h. sie können nicht bei eingeschalteter Spannung arbeiten.

11.9 Einstellung des Anzeigegerätes ER 100ws

Die Anzeige ist werkseitig kalibriert und zeigt den korrekten Wert des gemessenen Widerstands an. Sollte es jedoch aus irgendeinem Grund notwendig sein, den angezeigten Wert zu korrigieren, kann dies mit dem in der Anzeige eingebauten Potentiometer erfolgen.

Die Anzeige darf erst nach Abschluss der Einstellungen gemäß Punkt 11.8 eingestellt werden. Die Einstellungen müssen mit angelegter Spannung des zu überwachenden Netzes durchgeführt werden

Wenn das Schutzgerät ER 100ims bereits richtig eingestellt ist, wird ein Widerstand angeschlossen (z. B. eine Widerstandsdekade), um den Erdschluss mit einem Wert zu simulieren, der nahe am Betriebswiderstand liegt, jedoch etwas höher ist, um das Abschalten des Relais zu verhindern. Dann wird mit Hilfe des Potentiometers, das in der Nähe des Anschlusses des ER 100ws-Displays ist, die Anzeige des auf dem LCD-Display angezeigten Wertes auf den Wert korrigiert, der dem angeschlossenen simulierten Erdschlusswiderstands entspricht.

Ist ein Austausch an einem Gerät aus dem zuvor kalibrierten Paar Schutzgerät ER 100ims und ER 100ws erforderlich, müssen der angezeigte Widerstandswert erneut überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

12 Normenverzeichnis

Die folgenden Normen wurden bei der Konstruktion dieses Geräts verwendet und sind in der Tabelle 7 aufgeführt:

Tabelle 7: Normen

Normativer Akt	Beschreibung
Richtlinie 2014/34/EU[7]	**Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)**
PN-EN IEC 60079-0:2018-09 *(EN IEC 60079-0:2018)*	Explosionsgefährdete Bereiche. Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen.
PN-EN 60079-11:2012 *(EN 60079-11:2012)*	Explosionsgefährdete Bereiche. Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i".
PN-EN 50303:2004 *(EN 50303:2000)*	Geräte der Gruppe I, Kategorie M1, die für den Dauerbetrieb in Atmosphären bestimmt sind, die durch Methan und/oder Kohlenstaub gefährdet sind.
Richtlinie 2014/35/EU[8]	**Niederspannungsrichtlinie (LVD)**
PN-EN 60529:2003/A2:2014-07 *(EN 60529:1991/A2:2013)*	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).
Richtlinie 2014/30/EU	**Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMC)**
PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04 *(EN IEC 61000-6-2:2019)*	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Allgemeine Normen. Beständigkeit im industriellen Umfeld.
PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12 *(EN IEC 61000-6-4:2019)*	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Allgemeine Normen. Abgasnorm in industrieller Umgebung.
Zusätzliches	

[7] Nur ATEX-Versionen.
[8] Nur Nicht-ATEX-Versionen.

Normativer Akt	Beschreibung
PN-G-50003:2003 *(Polnische Bergbau-Norm)*	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit im Bergbau – Elektrische Geräte für den Bergbau – Anforderungen und Prüfungen.
PN-G-42040:1996 *(Polnische Bergbau-Norm)*	Schutz- und Schutzmaßnahmen in Elektroenergetik im Bergbau – Leckstromschutzeinrichtungen – Anforderungen und Prüfungen.
PN-EN 50628:2016-10 *(EN 50628:2016)*	Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage.

13 Schlussbemerkungen

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Änderungen aufgrund des technischen Fortschritts vorzunehmen und gleichwertige Ersatzteile zu verwenden.

Das Gerät wurde nach den Grundsätzen der guten Ingenieurpraxis hergestellt.

14 Bestellung und Kundendienst

Bestellungen richten Sie bitte an folgende Anschrift:

EXPROTEC Sp. z o.o.
43-100 Tychy, ul. Graniczna 26A
Polen
tel/fax:
+48 32 326 44 00
+48 32 326 44 03
Internet:
biuro@exprotec.pl
www.exprotec.pl

Der Austausch von Gehäusegruppen ist durch den Hersteller selbst oder eine vom Hersteller autorisierte Firma vorzunehmen.

Im Falle von Reparaturen oder dem Austausch von Baugruppen durch den Abnehmer mit eigenen Mitteln haftet der Hersteller nicht für die Qualität des Gerätes.

Der Hersteller behält sich Änderungen der Produktspezifikationen ohne jegliche Vorankündigung vor.

EXPROTEC

Die Firma EXPROTEC schützt Menschen und Umwelt durch sichere Bauteile, Systeme und Einrichtungen

Die Firma EXPROTEC entwickelt und produziert innovative Komponenten und Systeme, die nach internationalen Normen zertifiziert werden und in explosionsgefährdeten Bereichen, dem Umweltschutz, Strahlenschutz und der Industrie Anwen-dung finden.

EXPROTEC Sp. z o.o.

© 2023 r.

Alle Rechte vorbehalten.