

Bedienungsanleitung

EOR-1DS

Kombinierter Erdschluss- und
Kurzschlussanzeiger



08/2024

Firmware V2.06

HINWEIS!

Bitte beachten Sie, dass die vorliegende Betriebsanleitung nicht in jedem Fall den aktuellsten Bezug zum Gerät darstellen kann. Wenn Sie beispielsweise die Firmware-Version verändert haben, passt unter Umständen die vorliegende Beschreibung nicht mehr in jedem Punkt.

In diesem Fall sprechen Sie uns entweder direkt an oder verwenden Sie die auf unserer Internetseite (www.a-eberle.de) verfügbare aktuellste Version der Bedienungsanleitung.

A. Eberle GmbH & Co. KG
Frankenstrasse 160
D-90461 Nürnberg

Telefon: +49 (0)911/62 81 08 0
Telefax: +49 (0)911/62 81 08 96
E-Mail: info@a-eberle.de
Internet: www.a-eberle.de

Die Firma A. Eberle GmbH & Co. KG übernimmt keine Haftung für Schäden oder Verluste jeglicher Art, die aus Druckfehlern oder Änderungen in dieser Bedienungsanleitung entstehen.

Ebenso wird von der Firma A. Eberle GmbH & Co. KG keine Haftung für Schäden und Verluste jeglicher Art übernommen, die sich aus fehlerhaften Geräten oder durch Geräte, die vom Anwender geändert wurden, ergeben.

Inhaltsverzeichnis

1.	Benutzerführung.....	5
1.1	Zielgruppe	5
1.2	Warnhinweise	5
1.3	Tipps	6
1.4	Weitere Symbole	6
1.5	Mitgelte Dokumente.....	6
1.6	Aufbewahrung	6
1.7	Aktualisierte Dokumentation.....	6
2.	Lieferumfang	7
3.	Sicherheitshinweise	8
4.	Technische Daten.....	9
5.	Bestimmungsgemäßer Einsatz	9
6.	Transport und Lagerung	9
7.	Installation/Inbetriebnahme.....	10
7.1	Anschlussbelegung Anzeiger.....	10
7.2	Anschlussbelegung C21/C25 Stromadapter	11
7.3	Anschlussbelegung U10 Spannungsadapter	11
7.4	Stromsensoren und Montage SR55 Rogowski Sensoren	12
7.5	Spannungssensoren und Adapterkabel	15
7.6	Wechsel der SD-Karte	15
8.	Blinklampen und LRM Adapterkabel	16
8.1	Externe Blinklampe	16
8.2	LRM Adapterkabel	16
9.	Beschreibung und Funktionsumfang	17
9.1	Menüführung	17
9.2	Einstellungen.....	19
9.2.1	Kurzschlussfassung	19
9.2.2	Erdkurzschlussfassung	23
9.2.3	Erdschlussfassung	25
9.2.4	Fernmeldung	42
9.2.5	Modbus RS485	44
9.2.6	Spannungserfassung	46
9.3	Test und Reset	47
9.3.1	Kurzschluss Test	47

9.3.2	Erdschluss Test.....	48
9.3.3	Binäre Eingänge	49
9.4	System.....	50
9.4.1	Allgemein	50
9.4.2	Datum und Uhrzeit	51
9.4.3	Weitere Einstellungen	52
9.4.4	Bedienungsanleitung	54
9.5	Display ausschalten.....	54
9.6	SD Karte	55
9.6.1	Dateien auf der SD-Karte	55
9.6.2	Parameter Konfiguration auf SD Karte sichern und kopieren	56
9.6.3	Störschrieb auf SD Karte im Comtrade Format speichern.....	56
9.6.4	Firmware Update über SD Karte.....	57
10.	Modbus Protokoll	58
10.1	Modbus Modus.....	58
10.2	Technische Daten Modbus Schnittstelle	58
10.3	Datenpunktliste - Registerzuordnung "Standard"	59
10.4	Datenpunktliste - Registerzuordnung "SNH 1.7"	70
11.	Wartung/Reinigung/Ersatzteile.....	72
11.1	Firmware Update	72
11.2	Kaltstart.....	72
11.3	Ersatzteile	72
11.4	Reinigung	73
12.	Normen und Gesetze	73
13.	Demontage & Entsorgung	74
14.	Gewährleistung.....	74
	Notizen	75

1. Benutzerführung

In der Bedienungsanleitung sind alle wichtigen Informationen für die Montage, die Inbetriebnahme und den Betrieb zusammengefasst.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig und verwenden Sie das Produkt erst, wenn Sie die Bedienungsanleitung verstanden haben.

1.1 Zielgruppe

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an ausgebildetes Fachpersonal sowie geschultes und geprüftes Bedienpersonal.

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung ist den, mit der Montage und dem Betrieb des Systems, beauftragten Personen zugänglich zu machen.

1.2 Warnhinweise

Aufbau der Warnhinweise

Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:

 SIGNALWORT!	Art und Quelle der Gefahr! Folgen bei Nichtbeachtung. ➡ Maßnahme, um die Gefahr zu vermeiden.
---	--

Abstufung der Warnhinweise

Warnhinweise unterscheiden sich nach Art der Gefahr wie folgt:

 GEFAHR!	Warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
--	--

 WARNUNG!	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zum Tod oder schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
---	--

 VORSICHT!	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
--	--

HINWEIS!	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zu Sach- oder Umweltschäden führt, wenn sie nicht gemieden wird.
-----------------	---

1.3 Tipps



Tipps zum sachgerechten Umgang mit dem Gerät und Empfehlungen.

1.4 Weitere Symbole

Handlungsanweisungen

Aufbau der Handlungsanweisungen:

➡ Anleitung zu einer Handlung.

↪ Handlungsresultat falls erforderlich.

Listen

Aufbau nicht nummerierter Listen:

- Listenebene 1
 - Listenebene 2

Aufbau nummerierter Listen:

- 1) Listenebene 1
- 2) Listenebene 1
 1. Listenebene 2
 2. Listenebene 2

1.5 Mitgeltende Dokumente

Beachten Sie für die sichere und korrekte Verwendung des Geräts auch die zusätzlich mitgelieferten Dokumente sowie einschlägige Normen und Gesetze.

1.6 Aufbewahrung

Bewahren Sie die Bedienungsanleitung, inklusive der mitgeltenden Dokumente griffbereit in der Nähe des Systems auf.

1.7 Aktualisierte Dokumentation

Die aktuellsten Versionen der Dokumente können unter <https://www.a-eberle.de/de/downloads> bezogen werden.

2. Lieferumfang

Der Lieferumfang des EOR-1DS beinhaltet eine Anzeigeeinheit zur Erkennung und Ortung von Kurzschlüssen und Erdschlüssen mit einer integrierten LRM Schnittstelle sowie Strom- und Spannungskleinsignaleingänge. Zusätzlich sind je nach Bestellmerkmal Aufsteckwandler oder drei SR55-Sensoren (Rogowskispulen) erhältlich. Folgende Konfigurationen sind verfügbar:

Artikelnummer	Enthaltene Komponenten
119.9006.10xx	EOR-1DS ohne zusätzliche Stromwandler
119.9006.11xx	EOR-1DS mit 3x Rogowskispulen (SR55)
119.9006.21xx	EOR-1DS mit Aufsteckwandlern zur Messung von 1x 3I0 + 3x ILx
119.9006.25xx	EOR-1DS mit Aufsteckwandlern zur Messung von 1x 3I0
119.9006.xx06	EOR-1DS mit Kleinsignalspannungseingängen mit 200 kΩ Bürde
119.9006.xx07	EOR-1DS mit Kleinsignalspannungseingängen mit 2 MΩ Bürde
119.9006.xx10	EOR-1DS mit U10 Adapter zur Spannungsmessung

Beispiel: Ein Gerät mit 3x Rogowskispulen (SR55) und LRM sowie Kleinsignalspannungseingängen mit 200 kΩ Bürde hat die Artikelnummer 119.9006.1106.

Für die Spannungsversorgung ist anstatt einer Backup-Batterie ein long life Kondensator eingebaut.



Das Adapterkabel für den Anschluss der Spannungsmessung an die LRM-Schnittstelle des EOR-1DS ist nicht im Lieferumfang enthalten. (Weiter Informationen finden Sie im Datenblatt)



Zusätzlich sind Blinklampen und Kleinsignalsensoren für das EOR-1DS erhältlich. Weitere Informationen zu den Artikeln finden Sie im Datenblatt.

3. Sicherheitshinweise

- Bedienungsanleitung beachten.
- Bedienungsanleitung immer beim Gerät aufbewahren.
- Sicherstellen, dass das Gerät ausschließlich in einwandfreiem Zustand betrieben wird.
- Sicherstellen, dass ausschließlich Fachpersonal das Gerät bedient.
- Gerät ausschließlich nach Vorschrift anschließen.
- Sicherstellen, dass das Gerät nicht über den Bemessungsdaten betrieben wird.
- Gerät nicht in Umgebungen betreiben, in denen explosive Gase, Staub oder Dämpfe vorkommen.
- Sicherstellen, dass Schutzabdeckungen vorhanden und funktionstüchtig sind.
- Sicherstellen, dass die Fünf Sicherheitsregeln nach DIN VDE 0105 immer eingehalten werden.
- Gerät ausschließlich mit handelsüblichen Reinigungsmitteln reinigen.

4. Technische Daten

Beachten Sie dazu bitte das aktuelle Datenblatt zum EOR-1DS, welches auf der Homepage www.a-eberle.de im Downloadbereich erhältlich ist.

5. Bestimmungsgemäßer Einsatz

Der Erdschluss- und Kurzschlussanzeiger EOR-1DS ist für den Festeinbau und für die permanente Messung, Überwachung und Auswertung von Spannungen und Strömen vorgesehen.

Das EOR-1DS ist ausschließlich für den Einsatz in Anlagen und Einrichtungen der elektrischen Energietechnik vorgesehen, in denen geschulte Fachkräfte die erforderlichen Arbeiten durchführen. Fachkräfte sind Personen, die mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und dem Betrieb derartiger Produkte vertraut sind. Sie verfügen über Qualifikationen, die ihrer Tätigkeit entsprechen.

Der Erdschluss- und Kurzschlussanzeiger EOR-1DS entspricht den zum Auslieferungzeitpunkt geltenden Gesetzen, Vorschriften und Normen, insbesondere den einschlägigen Sicherheitsanforderungen und Gesundheitsanforderungen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Betreiber alle in der Bedienungsanleitung enthaltenen Hinweise und Warnvermerke sowie die technischen Daten beachten.

Die A. Eberle GmbH & Co. KG übernimmt keine Haftung für Schäden aus unerlaubter oder nicht sachgerechter Veränderung oder Verwendung des Produkts. Unsachgemäße Veränderungen am Produkt ohne Rücksprache mit der A. Eberle GmbH & Co. KG können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen führen.

6. Transport und Lagerung

Die Geräte sollen in trockenen und sauberen Räumen gelagert werden.

Für die Lagerung des Gerätes oder zugehöriger Ersatzbaugruppen gilt der Temperaturbereich -25 °C bis $+65\text{ °C}$.

Die relative Feuchte darf weder zur Kondenswasser-, noch zur Eisbildung führen.

Es empfiehlt sich die Geräte vor einem geplanten Einsatz an Hilfsspannung zu legen. Insbesondere bei extremen klimatischen Verhältnissen (Tropen) wird damit ein „Vorheizen“ erreicht und Betauung vermieden.

Bevor das Gerät erstmalig an Spannung gelegt wird, soll es mindestens zwei Stunden im Betriebsraum gelagert werden, um einen Temperatenausgleich zu schaffen, sowie Feuchtigkeit und Betauung zu vermeiden.

7. Installation/Inbetriebnahme

7.1 Anschlussbelegung Anzeiger

PIN	Funktion
1	Modbus GND
2	Modbus A
3	Modbus B
4	Reset extern (nur potentialfrei verw.)
5	Wurzel (Reset extern / Test extern)
6	Test extern (nur potentialfrei verw.)
7	Stromsensor L1
8	Stromsensor L1 GND
9	Stromsensor L2
10	Stromsensor L2 GND
11	Stromsensor L3
12	Stromsensor L3 GND
13	Stromsensor 3I0
14	Stromsensor 3I0 GND

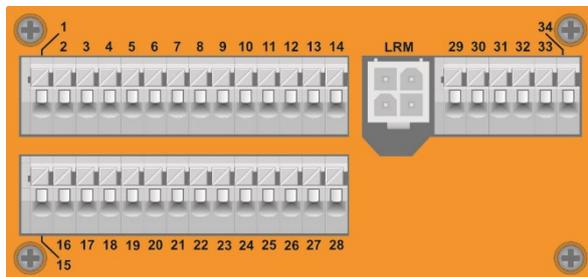


Abbildung 1: Anschlüsse EOR-1DS

PIN	Funktion
LRM	4 polige Buchse für LRM System (U-Messung)
29	Spannungssensor L1
30	Spannungssensor GND
31	Spannungssensor L2
32	Spannungssensor GND
33	Spannungssensor L3
34	Spannungssensor GND

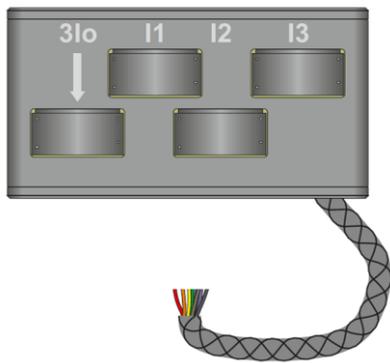
PIN	Funktion
15	Hilfsspannung 20..240 VDC / 48..240 VAC
16	Hilfsspannung 20..240 VDC / 48..240 VAC
17-19	nicht belegt
20	Blinklampe BL4.1/BL6/BL7 (braun)
21	Blinklampe BL4.1/BL6/BL7 (weiß)
22-23	nicht belegt
24	Relais Wurzel 1..4
25	Relais 1 / Status
26	Relais 2
27	Relais 3
28	Relais 4

7.2 Anschlussbelegung C21/C25 Stromadapter

⚠ GEFAHR!

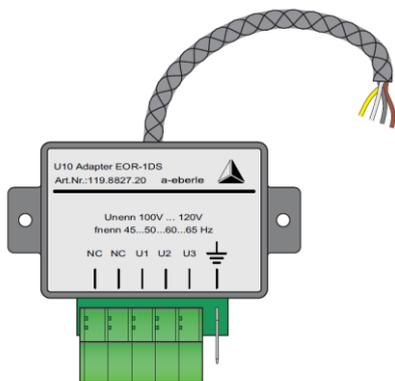
Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ➡ EOR-1DS Anzeigeeinheit und Stromsensoren ausschließlich im spannungslosen Zustand der Anlage montieren.
- ➡ 5 Sicherheitsregeln beachten!



PIN Anzeiger	Funktion	Farbe Kabel
7 (nur C21)	Stromsensor L1	Orange
8 (nur C21)	Stromsensor L1 GND	Rot
9 (nur C21)	Stromsensor L2	Grün
10 (nur C21)	Stromsensor L2 GND	Gelb
11 (nur C21)	Stromsensor L3	Violett
12 (nur C21)	Stromsensor L3 GND	Blau
13 (C21 & C25)	Stromsensor 3Io	Braun
14 (C21 & C25)	Stromsensor 3Io GND	Schwarz

7.3 Anschlussbelegung U10 Spannungsadapter



PIN Anzeiger	Funktion	Farbe Kabel
29	Spannung L1	Braun
30	Spannung GND	Gelb
31	Spannung L2	Weiß
33	Spannung L3	Grau



Die Klemmen 30, 32 und 34 sind intern im EOR-1DS gebrückt.

7.4 Stromsensoren und Montage SR55 Rogowski Sensoren

GEFAHR!

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ➔ EOR-1DS Anzeigeeinheit und Stromsensoren ausschließlich im spannungslosen Zustand der Anlage montieren.
- ➔ 5 Sicherheitsregeln beachten!

Die Sensoren können auf Einleiterkabel mit einem Durchmesser von 13 bis 55 mm installiert werden. Die Fixierung der Sensoren erfolgt über Kabelbinder. Die Installation des Sensors erfolgt mit wenigen Handgriffen und benötigt in der Regel weniger als eine Minute.



Abbildung 2: Phasenstromsensor SR55 mit Label für Einbaurichtung P1 / P2 und Phase L1 / L2 / L3



Die Phasenstromsensoren SR55 sind entsprechend obiger Abbildung durch einen seitlichen Aufkleber bzgl. Einbaurichtung P1 / P2 und Phase L1 / L2 / L3 gekennzeichnet und müssen dementsprechend in der korrekten Richtung und Zuordnung um die Mittelspannungskabel verbaut werden.

Schritt 1:

- ➔ Zur einfachen Montage wird empfohlen zuerst einen Kabelbinder am Leiter zu befestigen.



Der Schirm des Leiters muss durch den Sensor zurückgeführt werden. Das gilt für jede Phase, siehe Schritt 2!

Schritt 2:

- ➡ Der Sensor kann durch das Drehgelenk geöffnet werden und somit nachträglich um den Leiter gelegt werden.



Schritt 3:

- ➡ Der vorher installierte Kabelbinder wird um die obere Halterung am Sensor gelegt und festgezogen.



Schritt 4:

- ➡ Ein zweiter Kabelbinder wird an der Unterseite des Sensors wie oben beschrieben montiert.



Schritt 5:

- ➡ Die überstehenden Kabelbinderenden abschneiden.



Fertig montierter Sensor



Für eine hohe Messgenauigkeit sollte der Sensor möglichst senkrecht zum Leiter stehen. Bei der Nutzung von nur einem Kabelbinder ist dies nicht gegeben.



Durch die Verwendung eines zweiten Kabelbinders wird der Sensor senkrecht gezogen und ein unbeabsichtigtes Öffnen des Sensors verhindert.



7.5 Spannungssensoren und Adapterkabel

Zur Messung der Spannung kann das EOR-1DS an ein LRM-System angekoppelt werden, d.h. beispielsweise parallel an ein Capdis oder WEGA System angeschlossen werden. Die Bürde der Spannungsschnittstelle des EOR-1DS beträgt 10 M Ω .



Abbildung 3: Beispiel LRM Y-Adapter



Das EOR-1DS stellt keine zweite Koppelkapazität zur Verfügung, um die Spannung über einen kapazitiven Stützer zu messen. Es muss ein dafür geeignetes Gerät verwendet werden, welches eine geeignete Koppelkapazität zur Verfügung stellt (bspw. Capdis oder WEGA Systeme). Das EOR-1DS kann lediglich parallel an ein solches System angeschlossen werden.

7.6 Wechsel der SD-Karte



VORSICHT!

Um Schäden am Gerät durch transiente Überspannungen beim Wechsel der SD-Karte, Schäden an der SD-Karte selbst, sowie die Gefahr eines elektrischen Schlags trotz verstärkter Isolation auf ein Minimum zu reduzieren, wird empfohlen das EOR-1DS vor dem Wechsel der SD-Karte:

- 1.) EOR-1DS von der Hilfsspannung zu trennen
- 2.) Nutzung eines ESD-Armbandes

Für den Wechsel der SD-Karte, um einen vordefinierten Parametersatz oder eine neue Firmware aufzuspielen bzw. um Störschriebe und Logbuch zu sichern, muss die Frontplatte des EOR-1DS über die rechte Schraube gelöst und entnommen werden.



Abbildung 4: EOR-1DS mit abgeschraubter Frontplatte für Zugang zur SD-Karte

Nach dem Wechsel der SD-Karte muss die Frontplatte wieder montiert werden, bevor die Versorgungsspannung wieder zugeschaltet werden kann.

8. Blinklampen und LRM Adapterkabel

8.1 Externe Blinklampe

Optional sind externen Blinklampe verfügbar. Die Blinklampen Typ BL4.1 und BL7 sind zur Wandmontage und Typ BL6 zur Oberflächenmontage vorgesehen. Typ BL7 verfügt zusätzlich über eine Richtungsanzeige.



Abbildung 5: Typ BL4.1



Abbildung 6: Typ BL7



Abbildung 7: Typ BL6

Typ	Beschreibung	Kabellänge	Artikelnr.
BL4.1	Ohne Richtungsanzeige zur Wandmontage	6m	119.9100.06
BL7	Mit Richtungsanzeige zur Wandmontage	6m	119.9103.06
BL6	Ohne Richtungsanzeige zur Oberflächenmontage	6m	119.9102.06

8.2 LRM Adapterkabel

Optional stehen zudem die folgenden LRM - Adapterkabel als Zubehör zum Anschluss der Spannung von einem LRM-System an die AMP-Buchse des EOR-1DS zur Verfügung:



Abbildung 8: LRM Adapter



Abbildung 9: Y-LRM Adapter

Typ	Beschreibung	Artikelnr.
LRM Adapter	4 poliger AMP-Stecker an beiden Enden	582.8114.xx
Y-LRM Adapter	3-mal Flachstecker/-buchse auf 4 poligen AMP-Stecker	582.8113.xx



Das EOR-1DS stellt keine zweite Koppelkapazität zur Verfügung, um die Spannung über einen kapazitiven Stützer zu messen. Es muss ein dafür geeignetes Gerät verwendet werden, welches eine geeignete Koppelkapazität zur Verfügung stellt (bspw. Capdis oder WEGA Systeme). Das EOR-1DS kann lediglich parallel an ein solches System angeschlossen werden.

9. Beschreibung und Funktionsumfang

In den folgenden Kapiteln werden die Funktionen und Parameter anhand der Menüführung im EOR-1DS erläutert und durch Hintergrundinformationen zu den implementierten Algorithmen ergänzt.

9.1 Menüführung

Das Display befindet sich normalerweise im Standby-Modus. Durch Drücken des Drehtasters an der Vorderseite des Gerätes kann das Display aktiviert werden.

Zuerst werden ggf. anstehende Kurz- und/oder Erdschlussmeldungen anhand eines dreiphasigen Bildes dargestellt.

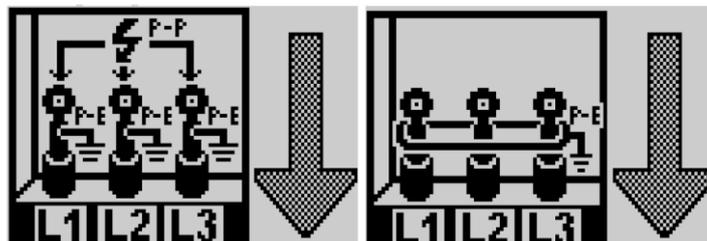


Abbildung 10: Dreiphasiger Kurzschluss (links) und qu2 Erdschluss (rechts) Richtung Leitung

Nach Drücken des Drehtasters gelangt man anschließend auf die folgenden Übersichtsseiten, die über Drehen des Drehtastern durchgescrollt werden können.

a-eberle			a-eberle			a-eberle		
Status:			summary 1/2:			summary 2/2:		
L1	Status	OK	methode		relay	methode		relay
L2	Status	OK	>I	ON	R12--	Uerd	ON	R----
L3	Status	OK	>Ie	OFF	R--3-	----	OFF	R----
E	Status	OK	Wisch	OFF	R----	----	OFF	R----
			Puls.	ON	R---4	----	OFF	R----
a-eberle			a-eberle					
System 1/2:			System 2/2:					
F	50.0	Hz	T	08:13:12				
FW	Ver. 36		D	04/01/2020				
HW	Ver. 16		Ⓜ	92 %				

Abbildung 11:

- Status Status der drei Phasen und Erdleiters
- Übersicht 1 Status der Kurz- und Erdschlussverfahren inkl. der zugewiesenen Relais
- Übersicht 2 Status der Kurz- und Erdschlussverfahren inkl. der zugewiesenen Relais
- System 1 Frequenz, Firmware, Hardware
- System 2 Uhrzeit, Datum, Ladezustand Kondensator

a-eberle			a-eberle		
Strom:			Spg. Unen = 20 kV		
I1	23	A	U1	11.7	KV
I2	22	A	U2	11.6	KV
I3	23	A	U3	11.7	KV

a-eberle			a-eberle		
φ:			3I0, U0, φ0		
φ1	0.2	°	3I0	0.8	A
φ2	0.3	°	U0	0.2	KV
φ3	0.1	°	φ0	0.5	°

Abbildung 12: Übersicht von Strom, Spannung, Phasenwinkel und Nullsystem

a-eberle			a-eberle		
PQS gesamt:			Wirkleistung:		
P	302	kW	P1	120	kW
Q	299	kVar	P2	123	kW
S	42	kVA	P3	119	kW
F	50.1	Hz	P0	3	kW

Abbildung 13: Übersicht PQS gesamt und Übersicht Wirkleistung

Durch weiteres Drücken auf den Drehtaster wird das Hauptmenü aufgerufen, welches im Detail inkl. aller Untermenüs ab Kapitel 9.2 erläutert wird. In der Kopfzeile des Hauptmenüs und der Untermenüs wird der Pfad immer als Nummernfolge angegeben. Durch Drehen des Drehtasters kann eine der maximal sechs möglichen Möglichkeiten ausgewählt werden und durch Drücken des Drehtasters bestätigt werden.

➔ 1	➔ 1.1.2.1
Hauptmenue:	qu2-Param. (1/2)
Einstellungen	Ice, min
➔ Test/Reset	Resezeit Wisc.
System	Dauererdschluss
Display aus	➔ Nachtriggerbar
SD Karte	weiter
zurueck	zurueck

Abbildung 14: Hauptmenü und Untermenü qu2-Param.

Im Einstellmenü des jeweiligen Parameter ist der jeweils aktuelle Wert im unteren Teil des Displays zu sehen. Durch das Drücken des Drehtasters wird der neu gewählte Wert gespeichert.



Über „Zurück“ kann in den Menüs jederzeit auf eine Menüebene höher zurückgesprungen werden. Zudem besteht auf Seiten, in denen der Wert eines Parameters eingestellt werden kann, die Möglichkeit den aktuellen Vorgang durch Drücken des Drehtasters für mindestens 3 s abzubrechen.

9.2 Einstellungen

9.2.1 Kurzschlussfassung

Das EOR-1DS besitzt die Möglichkeit einer ungerichteten, wie auch einer gerichteten Kurzschlussfassung. Für die ungerichtete Kurzschlussfassung wird lediglich der Fehlerstrom ausgewertet. Für die gerichtete Kurzschlussfassung wird der Winkel zwischen Fehlerstrom und Fehlerstrom ausgewertet, sofern der Parameter Ansprechwert des Fehlerstroms überschritten und der Parameter Ansprechzeit überschritten ist.

Die Auslösewinkel sind im Gerät fest eingestellt. Um ein mögliches Hin- und Herspringen der Anzeige im Grenzfall zu vermeiden, ist ein Totbereich implementiert. In diesem Bereich findet keine Richtungsanzeige statt. Der Kurzschluss wird lediglich ungerichtet angezeigt. Die folgenden Bereiche sind im Gerät eingestellt:

Vorwärtsfehler:	80° bis -35°
Rückwärtsfehler:	-100° bis -215°
Totbereich:	-35° bis -100° und -215° bis 80°

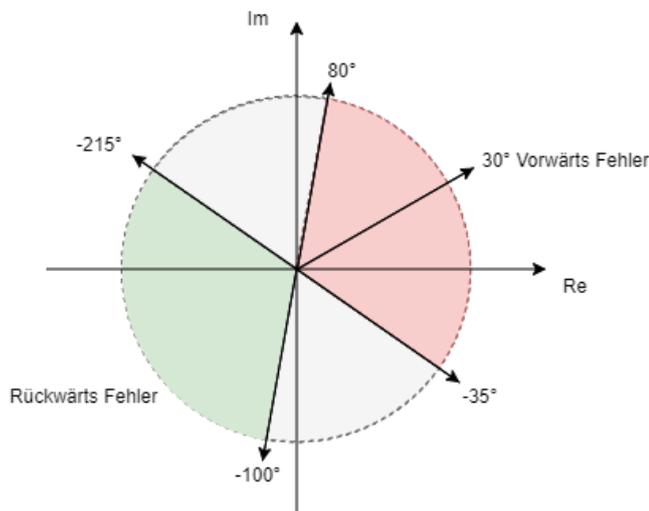


Abbildung 15: Definition der Bereiche bei gerichteter Kurzschlussanzeige

Im EOR-1DS wird für die Auswertung der Kurzschlussrichtung U auf die reelle Achse gelegt und somit der Winkel von I betrachtet (analog zur Berechnung des Winkels $\varphi = \varphi_U - \varphi_I$ im EOR-3DS). Elektrische Leitungen verhalten sich beim Kurzschluss ohmsch-induktiv, d.h. bei Fehler Richtung Leitung (Vorwärtsrichtung) eilt der Strom gegenüber der Spannung vor. Somit ist der Vorwärtsfehler, nach der im EOR-1DS gewählten Konvention des Winkelbezugs, im 1. Quadranten zu finden und der Rückwärtsfehler im 3. Quadranten.

Zusätzlich zur einfachen Kurzschlusserkennung, kann das EOR-1DS einen zweiten Kurzschluss innerhalb der Rücksetzzeit detektieren. Dieser wird im Display statt mit P-P mit 2.P-P gekennzeichnet. Mit den Parametern im Ordner $\gg I$ kann eine zweite Kurzschlusschwelle mit zugehöriger Ansprechzeit parametrisiert werden. Im EOR-1DS gibt es keine gesonderte $\gg I$ Meldung.



Der Parameter Richtungserkennung wird nur angezeigt, wenn die Spannungserfassung aktiviert ist, siehe Kapitel 9.2.6.
Der Parameter aktiviert die Richtungserkennung für den Kurzschluss und den Erdkurzschluss.

Richtungserkennung

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → Allgemein → Richtungserk.]		
Beschreibung	Bei diesem Parameter wird festgelegt, ob eine gerichtete oder ungerichtete Kurzschlussfassung erfolgen soll.		
		Die gerichtete Kurzschlussfassung ist nur bis zu einer Ansprechzeit von 1000 ms möglich. Andernfalls wird die Richtungserkennung automatisch deaktiviert.	
Abhängige Parameter	Auslöswinkel		
Kurzbezeichnung	Wert	Standard	
Richtungserk.	AN/AUS	AN	

Ansprechwert Strom >I

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >I />>I → >I Einstellungen → Ansprechwert]				
Beschreibung	Bei diesem Parameter wird der Schwellwert festgelegt, ab dem die Kurzschlussfassung anspricht.				
		Die Mittelwertbildung des Stromwerts erfolgt über 2 Perioden. Bei der Aufsteckwandlerkonfiguration sind die Grenzwerte abhängig vom gewählten Stromübersetzungsverhältnis kni.			
Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Ansprechwert	AUS oder 20	2500	10	200	A

Ansprechzeit >I

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >I />>I → >I Einstellungen → Ansprechzeit]				
Beschreibung	Wird der Ansprechwert für die Dauer der Ansprechzeit überschritten, wird die entsprechende Kurzschlussmeldung ausgegeben.				
Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Ansprechzeit	20	3000	20	80	ms

Ansprechwert Strom >>I

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >I />>I → >>I Einstellungen → Ansprechwert]

Beschreibung Bei diesem Parameter wird der Schwellwert festgelegt, ab dem die Kurzschlussfassung anspricht.



Die Mittelwertbildung des Stromwerts erfolgt über 2 Perioden. Bei der Aufsteckwandlerkonfiguration sind die Grenzwerte abhängig vom gewählten Stromübersetzungsverhältnis kni.

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Ansprechwert	AUS oder 20	2500	10	AUS	A

Ansprechzeit >I

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >I />>I → >>I Einstellungen → Ansprechzeit]

Beschreibung Wird der Ansprechwert für die Dauer der Ansprechzeit überschritten, wird die entsprechende Kurzschlussmeldung ausgegeben.

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Ansprechzeit	20	3000	20	100	ms

Resezeit Kurzschluss

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >I />>I → Resetzeit]

Beschreibung Zeit für den automatischen Reset der Kurzschlussmeldung, beginnend mit Kurzschlusseintritt.

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Resezeit KS	5 s	18 h	1 s	15 s	HH:MM:SS

Strom-Reset

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >I />>I → Stromreset]

Beschreibung Über den automatischen Stromreset werden ausschließlich Kurzschlussmeldungen automatisch zurückgesetzt, sofern der Strom auf dem Leiter L1, L2 oder L3 den eingestellten Grenzwert für 10 s überschreitet.
Die Funktion kann bspw. eingesetzt werden, um bei einem Wiedereinschalten nach einem Kurzschluss die Kurzschlussmeldung schon vor Ablauf der Kurzschluss-Meldungsverlängerung zurückzusetzen, damit bei einem erneuten Kurzschluss eine erneute Auswertung stattfindet.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Stromreset	AUS bzw. 3	50	1	AUS	A

9.2.2 Erdkurzschlussfassung

Das EOR-1DS besitzt die Möglichkeit einer ungerichteten, wie auch einer gerichteten Erdkurzschlussfassung. Für die ungerichtete Erdkurzschlussfassung wird lediglich der Fehlerstrom ausgewertet. Für die gerichtete Erdkurzschlussfassung wird der Winkel zwischen Fehlerspannung und Fehlerstrom im Nullsystem ausgewertet, sofern die Parameter Ansprechwert und Ansprechzeit des Fehlerstroms überschritten ist.

Zur Auswertung wird der Nullstrom verwendet. Dieser kann entweder vom EOR-1DS berechnet, oder mit einem passenden Sensor gemessen werden.

Die Richtungsauswertung funktioniert äquivalent zur Kurzschlussfassung (siehe 9.2.1.). Es ist jedoch zu beachten, dass die Winkel für die Vorwärts- und Rückwertmeldung verglichen mit dem Kurzschluss invertiert sind, da die Messwerte im Nullsystem verwendet werden.

Ansprechwert Strom >Ie

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >Ie/>>Ie → >Ie Einstellungen → Ansprechwert]

Beschreibung Bei diesem Parameter wird der Schwellwert festgelegt, ab dem die Kurzschlussfassung anspricht.



Die Mittelwertbildung des Stromwerts erfolgt über 2 Perioden. Bei der Aufsteckwandlerkonfiguration sind die Grenzwerte abhängig vom gewählten Stromübersetzungsverhältnis kni.

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Ansprechwert	AUS/20	2500	10	100	A

Ansprechzeit >Ie

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >Ie/>>Ie → >Ie Einstellungen → Ansprechzeit]

Beschreibung Wird der Ansprechwert für die Dauer der Ansprechzeit überschritten, wird die entsprechende Kurzschlussmeldung ausgegeben.

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Ansprechzeit	20	3000	20	80	ms

Ansprechwert Strom >>le

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >le/>>le → >>le Einstellungen → Ansprechwert]

Beschreibung Bei diesem Parameter wird der Schwellwert festgelegt, ab dem die Kurzschlussfassung anspricht.



Die Mittelwertbildung des Stromwerts erfolgt über 2 Perioden. Bei der Aufsteckwandlerkonfiguration sind die Grenzwerte abhängig vom gewählten Stromübersetzungsverhältnis kni.

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Ansprechwert	AUS/20	2500	10	100	A

Ansprechzeit >>le

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >le/>>le → >>le Einstellungen → Ansprechzeit]

Beschreibung Wird der Ansprechwert für die Dauer der Ansprechzeit überschritten, wird die entsprechende Kurzschlussmeldung ausgegeben.

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Ansprechzeit	20	3000	20	80	ms

Resezeit Erdkurzschluss

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Kurzschluss → >le/>>le → Resezeit]

Beschreibung Zeit für den automatischen Reset der Kurzschlussmeldung, beginnend mit Kurzschlusseintritt.

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Resezeit KS	5 s	18 h	1 s	15 s	HH:MM:SS

9.2.3 Erdschlusserfassung

Es steht je nach Netztyp die Möglichkeit der Fehlererkennung mittels des transienten qu2-Verfahrens (Wischer-Verfahren) oder verschiedener stationären Verfahren (wattmetrisch, Blindstromverfahren oder Pulsortung) zur Verfügung. Zum besseren Verständnis der Ortungsverfahren sollen im Folgenden die grundlegenden Vorgänge beim Erdschluss kurz erläutert werden.

9.2.3.1 Vorgänge beim Erdschluss

Der Erdschluss zeichnet sich dadurch aus, dass ein Leiter des Dreiphasensystems gegen Erde kurzgeschlossen wird. Hierbei bricht die Spannung des fehlerhaften Leiters ein. In den gesunden Leitern kommt es in isolierten und kompensierten Netzen zu einer Spannungsüberhöhung. Bei starr geerdeten und niederohmig geerdeten Netzen geht der Erdschluss in einen Erdkurzschluss über, bei welchem ein hoher Kurzschlussstrom über die Erde fließt. In allen Fällen tritt im Erdschlussfall durch die Unsymmetrie eine Verlagerungsspannung (vektorielle Summe der Leiterspannungen)

$\underline{U}_0 = \underline{U}_{1E} + \underline{U}_{2E} + \underline{U}_{3E}$ auf, welche als Kriterium für das Eintreten eines Erdschlusses genutzt werden kann. Der Erdschluss setzt sich aus drei Vorgängen zusammen, deren Auswirkungen sich überlagern.

- Entladung des schadhaften Leiters über die Erde
- Aufladung der gesunden Leiter über die Erde
- stationär eingeschwungener Zustand

Im Folgenden werden die Vorgänge beim Erdschluss für ein Netz mit isoliertem Sternpunkt und drei Abgängen kurz erläutert.

Entladevorgang

Zunächst werden die Leiter-Erd-Kapazitäten der fehlerhaften Phase sowohl im fehlerhaften als auch in den gesunden Abgängen entladen.

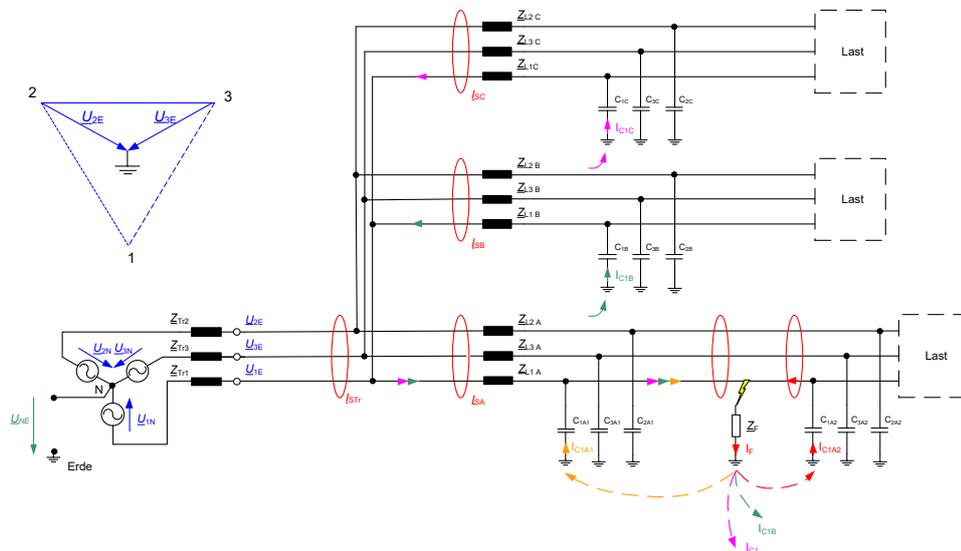


Abbildung 16: Darstellung des Entladevorgangs bei einem Stichnetz mit drei Abgängen

Maßgebend für den Verlauf der Entladung sind:

- Kapazität der erdschlussbehafteten Phase gegen Erde
- Ladezustand der Kapazität des erdschlussbehafteten Leiters
- Leitungsimpedanz zu und in den anderen Abgängen
- Impedanz der Fehlerstelle selbst bzw. der Erdung

Der Entladevorgang betrifft nur die fehlerhafte Phase und ist unabhängig von der Sternpunktbehandlung des Netzes. Der sehr hochfrequente Einschwingvorgang ist von den Kabellängen abhängig und ist umso höherfrequent, je kürzer die Kabel sind. Er liegt meist im Bereich >10 kHz. Der Entladevorgang wird daher für die Erdschlusserfassung nicht ausgewertet.

Aufladevorgang der gesunden Phasen

In der zweiten Phase erfolgt die Aufladung der gesunden Leiter über die Erde. Durch die Aufladung erhöhen sich die Leiterspannungen der gesunden Phasen bis maximal zum Wert der verketteten Spannung (abhängig vom Übergangswiderstand). Es kommt zur sogenannten Sternpunktverschiebung.

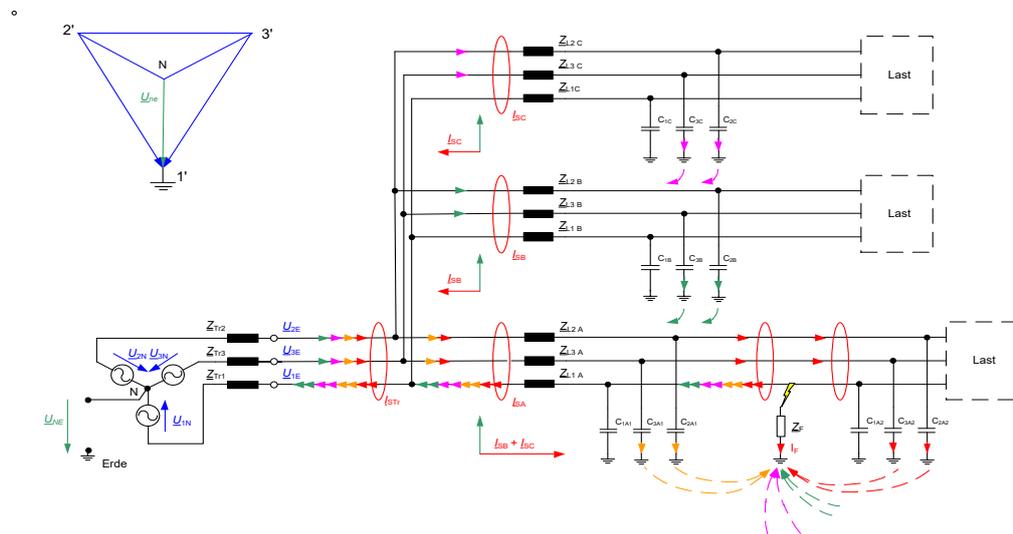


Abbildung 17: Darstellung des Aufladevorgangs bei einem Stichnetz mit drei Abgängen

Maßgebend für den Verlauf der Aufladung sind:

- Kapazität der gesunden Leiter gegen Erde
- Ladezustand der Kapazität der gesunden Phasen
- Aufladespannung
- Streuinduktivitäten des Einspeisetransformators
- Leitungsimpedanz des fehlerhaften Leiters von der Fehlerstelle bis zum Einspeisetransformator
- Impedanz der Fehlerstelle selbst, bzw. der Erdung

Die Verteiltransformatoren, bzw. die Lasten gehen nur sehr hochohmig in die Betrachtung ein und können in der ersten Näherung vernachlässigt werden. Als begrenzendes Element der Aufladeschwingung bleibt also die relativ niederohmige Streuinduktivität des Einspeisetransformators und, bei sehr weit entfernten Fehlern, die Induktivität vom Trafo bis zur Fehlerstelle.

Für die Sternschaltung kann für den Aufladevorgang eine Ersatzschaltung entsprechend Abbildung 18 verwendet werden. Eine eventuell vorhandene Dreieckschaltung des Transformators kann in eine äquivalente Sternschaltung umgewandelt werden.

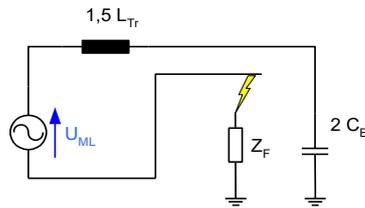


Abbildung 18: Ersatzschaltbild für den Aufladevorgang

Die Frequenz der Aufladeschwingung ergibt sich zu

$$f_A = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_{ers} C_{ers}}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{3 L_{Tr} C_E}} \quad (0.1)$$

Zur Berücksichtigung der Induktivität der Leitung von der Fehlerstelle bis zum Transformator wird diese zur Induktivität des Transformators L_{Tr} addiert. Durch Berücksichtigung der Leitungsinduktivität wird die Frequenz geringer. Ein weit entfernter Fehler liefert eine geringere Aufladefrequenz als ein sammelschienennaher Erdschluss.

Abschätzung für die Streuinduktivität über die Kurzschlussspannung und die Nennscheinleistung des Transformators:

$$X_{Tr} = \omega L_{Tr} = \frac{u_s U_n^2}{100 S_{Trn}} \approx \frac{u_k U_n^2}{100 S_{Trn}} \quad (0.2)$$

Die Anfangsamplitude des Aufladestromes ergibt sich zu:

$$\hat{I}_{ZA} = 2 \omega C_E \hat{U}_{ML} c_\phi = \frac{2}{3} \hat{I}_{CE} c_\phi \quad (0.3)$$

Der Einfluss des Schalt Augenblicks (Winkel φ) wird mit dem Amplitudenfaktor berücksichtigt:

$$c_\phi = \sqrt{\cos^2 \varphi + \left(\frac{f_A}{f}\right)^2 \sin^2 \varphi} \quad (0.4)$$

Im Maximum der Erde-Leiter Spannung des fehlerbehafteten Leiters ($\varphi = 90^\circ$) wird

$$\hat{I}_{ZA} = 0,667 \hat{I}_{CE} \frac{f_A}{f}, \text{ beim Nulldurchgang der Erde-Leiter Spannung des fehlerbehafteten Leiters (}$$

$$\varphi = 0^\circ) \text{ wird } c_\phi = 1 \text{ und } \hat{I}_{ZA} = 0,667 \hat{I}_{CE}$$

Der Scheitelwert des Aufladestrom nimmt also mindestens den Wert $0,667 \hat{I}_{CE}$ des Restnetzes (Gesamtnetz abzüglich des erdschlussbehafteten Abgangs) an.

Transiente Erdschlussortungsverfahren wie beispielsweise das qu2-Verfahren werten den Aufladevorgang aus. Die hochfrequenten Entladeschwingungen werden hierbei herausgefiltert.

Stationärer eingeschwungener Zustand

Im eingeschwungenen Zustand fließt bei einem isolierten Netz über die Fehlerstelle im Wesentlichen der 50 Hz-Anteil des kapazitiven Stromes des Netzes. Der fehlerbehaftete Leiter wird durch den Erdschluss auf Erdpotential gehalten während die Leiterspannungen der beiden gesunden Leiter auf den Wert der verketteten Spannungen erhöht bleiben (im Falle eines niederohmigen Fehlers). Der stationäre Zustand entspricht dem eingeschwungenen Zustand beim Aufladevorgang wie in Abbildung 17

dargestellt. Im isolierten Netz fließt der kapazitive Erdschlussstrom I_{CE} über die Fehlerstelle.

9.2.3.2 Das Prinzip der Erdschlusslöschung

In Mittel- und Hochspannungsnetzen werden Petersen-Spulen eingesetzt, um im Falle eines einpoligen Erdschlusses den kapazitiven Strom I_{CE} über die Fehlerstelle durch einen annähernd gleich großen aber entgegengerichteten induktiven Strom zu kompensieren. Zu diesem Zweck muss die Spule im gesunden Zustand des Netzes auf eine induktive Reaktanz X_L eingestellt werden, die näherungsweise dem kapazitiven Blindwiderstand X_C durch die Leiter-Erd-Kapazitäten des Netzes entspricht. Die reale Spule besitzt zusätzlich zur Induktivität L_P einen Wirkleitwert G_P .

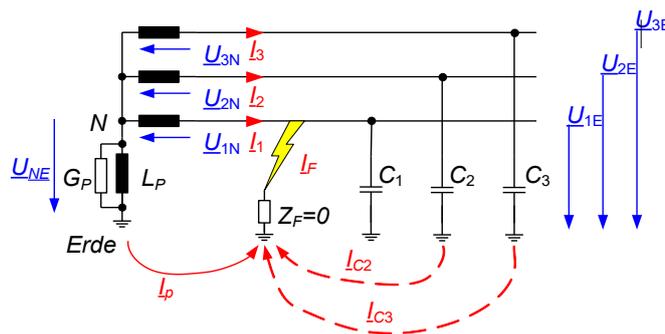


Abbildung 19: Ersatzschaltbild eines gelöscht betriebenen Netzes (mit nur einem Abgang) mit Petersen-Spule und einpoligem Erdschluss

Entspricht X_L genau X_C , fließt im Fehlerfall nur noch der sog. Wattereststrom über die Fehlerstelle. In der Regel wird die Spule nicht exakt auf den Resonanzpunkt abgestimmt (Vollkompensation), sondern leicht überkompensiert betrieben.

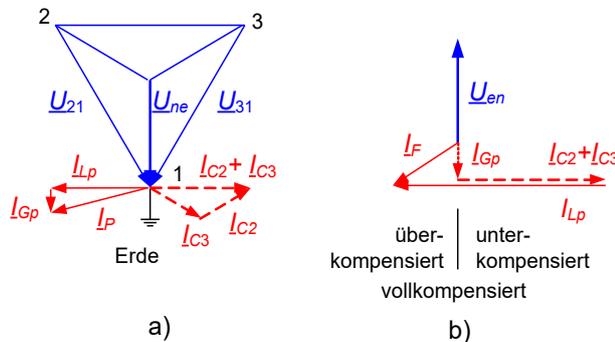


Abbildung 20: a) Vektordiagramm mit Erdschluss in Phase L1 (Übergangswiderstand 0Ω)
b) Einfluss unterschiedlicher Abstimmpositionen auf Fehlerstrom I_F

Im kompensierten Netz fließen deutlich geringere Summenströme als im isolierten Netz, weshalb andere Methoden zur Erdschlussortung als im isolierten Netz genutzt werden müssen. Für die Auswertung des stationären Zustands in kompensierten Netzen kann die Pulsortung genutzt werden. Die Auswertung des transienten Vorgangs (Aufladevorgang) mittels qu2-Verfahren findet sowohl für isolierte als auch für kompensierte Netze Anwendung und ist daher flexibel einsetzbar.

9.2.3.3 Allgemein

Sobald die Erdschlussschwelle überschritten wird, startet die Auswertung der aktiven Erdschluss- Algorithmen. Zudem wird das Unterschreiten der Erdschlussschwelle durch den Parameter >Uerd Resetzeit verzögert.

>Uerd-Schwelle					
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Allgemein → >Uerd-Schwelle]				
Beschreibung	Mit diesem Parameter wird die Erdschlussschwelle festgelegt. Mit dem Überschreiten des Schwellwertes wird die Auswertung des qu2-Wischer Verfahrens freigegeben.				
Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
>Uerd-Schwelle	1	90	1	30	%

>Uerd Resetzeit					
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Allgemein → >Uerd Resetzeit]				
Beschreibung	Zeit für den automatischen Reset der Meldung >Uerd, beginnend ab Unterschreiten der Erdschlussschwelle.				
Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
>Uerd Resetzeit	5 s	18 h	1 s	15 s	HH:MM:SS

Das überschrittene der Erdschlussschwelle wird mit „Uerd“ gemeldet. Wenn der Erdschluss länger als die parametrisierte Zeit für einen Dauererdschluss (Parameter in Kapitel 9.2.3.4) ansteht, wird zusätzlich „Uerd DE“ gemeldet. Wenn der Erdschluss erlischt, bleiben beide Meldungen für die eingestellte Resetzeit aktiv.

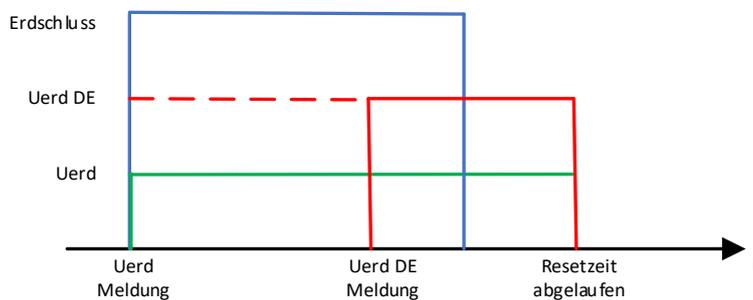


Abbildung 21: „Uerd“ und „Uerd DE“ Meldung

9.2.3.4 qu2 Wischer-Verfahren

Das qu2-Verfahren (Erdschlusswischer) bewertet den Aufladevorgang (vgl. Kapitel 9.2.3.1) der beiden gesunden Leiter im Erdschlussfall.

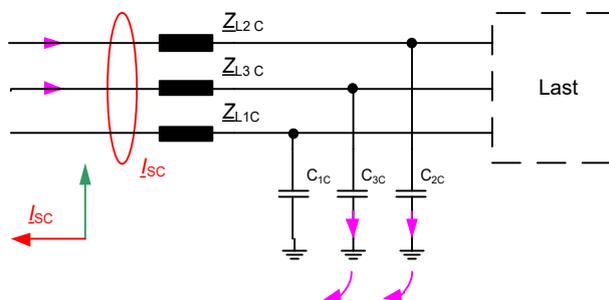


Abbildung 22: Aufladevorgang fehlerfreier Abgang

Der Verlauf der Verlagerungsspannung kann während des Aufladevorgangs vereinfacht mit

$$u_0(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i_0(\tau) d\tau$$

beschrieben werden. Die Verlagerungsspannung baut sich erst auf, wenn ein

Strom auf die Leiter-Erde-Kapazität fließt. Dieser kapazitive Strom eilt der Spannung um 90° voraus. Das Integral des Stroms kann hier als die aufgebrauchte Ladung q interpretiert werden. Damit wird im fehlerfreien Abgang die Spannung proportional zur Ladung. Trägt man nun in einem Diagramm u_0 und q gegeneinander auf, dann erhält man für den fehlerfreien Abgang stets eine Gerade mit positiver Steigung.

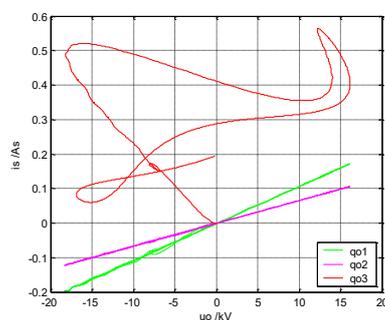


Abbildung 23: Richtungsbewertung qu2-Verfahren (fehlerhafter Abgang qo3)

Für den fehlerbehafteten Abgang erhält man, abhängig vom Fehlerwiderstand, eine Gerade mit negativer Steigung oder es erfolgt die Richtungsbewertung anhand der Rotation (entspricht der Fläche bzw. Krümmung der Kurve).

Fehlerfreier Abgang: Gerade mit positiver Steigung (Gradient)

Fehlerbehafteter Abgang: Gerade mit negativer Steigung (Gradient) bzw. Rotation

Das qu2-Verfahren verwendet im Vergleich zum konventionellen qu-Verfahren zusätzlich eine Linearisierung um den Arbeitspunkt sowie nichtlineare Filter. Dies ermöglicht auch für Ringe und vermaschte Netze eine zuverlässige Fehlerortung.



Der Ordner „Wischererkennung“, der alle Parameter des qu2 Wischer-Verfahrens beinhaltet, wird im Einstellmenü als „Deaktiviert“ beschriftet, wenn die Spannungserfassung über die LRM-Schnittstelle deaktiviert ist, siehe Kapitel 9.2.6.

Mindeststrom Ice min

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Wischererkennung → Ice, min.]

Beschreibung Hat die Verlagerungsspannung den Schwellwert überschritten, dann muss auch ein Mindeststrom fließen, ehe das Gerät eine qu2-Meldung absetzt. Mit diesem Parameter wird die Mindestgröße des gesunden Restnetzes (Primärwert) angegeben.
Der Ansprechwert kann aus dem ungelöschten Erdschlussstrom abgeschätzt werden:

$$I_{ce,min} = I_{CE} \cdot 0,05$$



Bei der Aufsteckwandlerkonfiguration sind die Grenzwerte Minimalwert und Maximalwert abhängig vom gewählten Stromübersetzungsverhältnis kni.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Ice min	0	100	0,01	5	A

Resezeit Wischer

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Wischererkennung → Resezeit Wisc.]

Beschreibung Zeit für den automatischen Reset der Meldung durch das qu2-Wischer-Verfahren. Der Timer läuft sobald die qu2 Meldung aktiv ist (wenn der Erdschluss detektiert worden ist).

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Resezeit Wisc.	5 s	18 h	1 s	15 s	HH:MM:SS

Dauererdschluss nach

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Wischererkennung → Dauererdschluss]

Beschreibung ● Ist die Verlagerungsspannung länger als die eingestellte Zeit über der Ansprechschwelle, so wird dies als Dauer-Erdschluss erkannt. Entsprechend wird dann die Meldung „>Uerd_DE“ ausgegeben.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Dauererdschluss	0	60	1	1	s

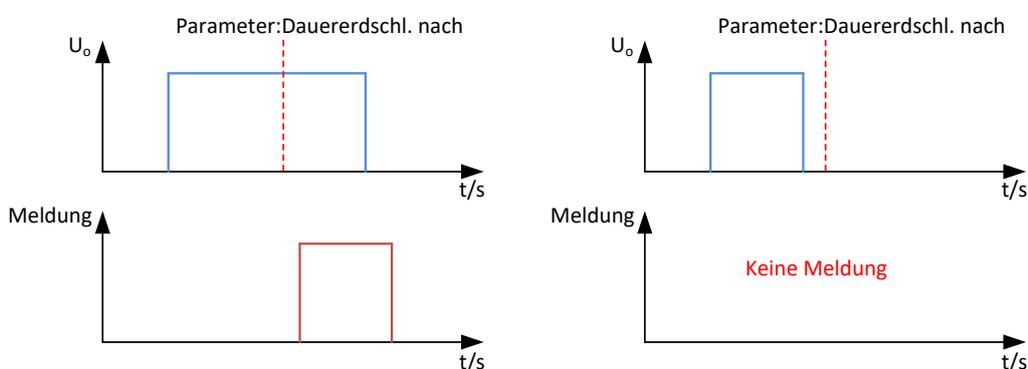


Abbildung 24: Erdschlussmeldung bei Dauererdschluss

Art der Meldung/Nachtriggerbar

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Wischererkennung → Nachtriggerbar]

Beschreibung Durch diesen Parameter kann zwischen zwei unterschiedlichen Arten der Wischer-Meldung ausgewählt werden:

- Nachtriggerbar (es wird immer die aktuelle Wischer-Meldung ausgegeben)
- Nicht nachtriggerbar (erste Wischer-Meldung wird gespeichert, bis zum aktiven Rücksetzen der Meldung)

Kurzbezeichner	Wert	Standard
Nachtriggerbar	AN/AUS	AN

RichtungsfILTER		
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Wischererkennung → Richtungsfunkt.]	
Beschreibung	Nur Wischer-Meldungen in Richtung Leitung werden gemeldet, wenn der Parameter auf „AN“ gesetzt ist. Wischer-Meldungen in Richtung Sammelschiene werden in diesem Fall unterdrückt.	
Kurzbezeichner	Wert	Standard
Richtungsfunkt.	AN/AUS	AUS

Rot./Grad.					
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Wischererkennung → Rot./Grad.]				
Beschreibung	Über das Verhältnis Rotation / Gradient (Rot./Grad.) wird entschieden, wann die Rotation oder der Gradient zur Richtungsbewertung herangezogen wird. Dabei gilt, wenn Rot./Grad. < eingestellter Wert wird der Gradient zum Richtungsentscheid verwendet, ansonsten die Rotation.				
	 Der Parameter ist standardmäßig auf 50 eingestellt und muss in der Regel nicht verändert werden. Änderungen sollten nur in Absprache mit A. Eberle GmbH & Co. KG vorgenommen werden.				
Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Rot./Grad.	0	360	1	50	-

9.2.3.5 Wattmetrisches $\cos(\varphi)$ -Verfahren für kompensierte Netze

Beim $\cos(\varphi)$ Verfahren wird der gemessene Summenstrom I_0 auf die Verlagerungsspannung U_0 projiziert. Anschließend wird aus dem Summenstrom der Wirkanteil berechnet. Dabei ist die Richtung dieses Wirkstromes entscheidend für die Meldung des Erdschlusses in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung.

Bei diesem Verfahren ist außerdem wichtig, dass die gemessenen Größen I_0 und U_0 genau gemessen werden. Dabei kommt es vor allem auf die Winkelgenauigkeit der Strom- und Spannungswandler an.

In Abbildung 26 wird die Richtungsauswertung vom $\cos(\varphi)$ -Verfahren dargestellt. Dabei werden die Messgrößen U_0 und I_0 dargestellt. U_0 wird als Bezugsgröße verwendet. Der Strom I_0 wird in Wirk- und Blindanteil aufgeteilt. Für die Meldung muss der Wirkanteil den parametrisierten Betrag überschreiten. In Abbildung 25 werden die Bereiche für die Richtungsmeldung und der Toleranzbereich für den parametrisierten minimalen Betrag und Winkel dargestellt.

Bei einer ungenauen Messung (\leq Kl. 1) kann es zu fehlerhaften Richtungsanzeigen beim $\cos(\varphi)$ -Verfahren mit Default-Parametern kommen. Um diese zu verhindern, muss der Mindestwinkel erhöht werden. Durch den Parameter „ungerichtet“ kann eine ungerichtete Meldung für das $\cos(\varphi)$ -Verfahren aktiviert werden. Diese wird angezeigt, wenn der Wirkstrom größer als der Schwellwert ist, aber der gemessene Summenstrom nicht den Mindestwinkel überschreitet.

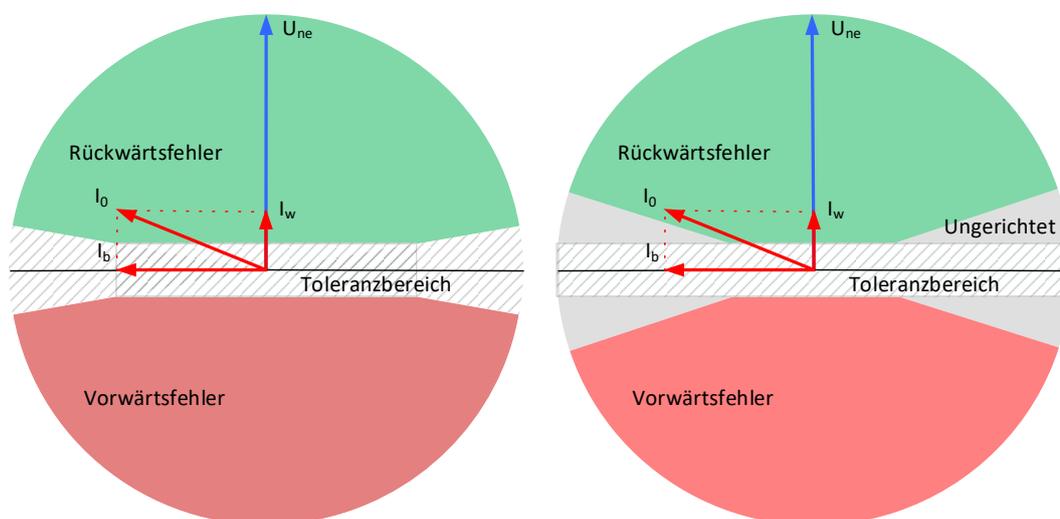


Abbildung 25: Klassische Richtungsauswertung (links) und Richtungsauswertung mit ungerichteter Meldung (rechts) für das $\cos(\varphi)$ -Verfahren

I _w min					
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Cos(phi) → I _w min]				
Beschreibung	Minimaler ohmscher Anteil des Summenstromes im Abgang.				
	 <p>Der Ansprechwert kann dabei mit folgender Formel abgeschätzt werden. Faustformel: $I_{W_{min}} = 0,25 * 0,3 * I_{CE,Netz}$ Der gesamte Wirkanteil des Netzes kann zunächst mit 3 % von I_{CE,Netz} abgeschätzt werden, oder z. B. direkt vom E-Spulenregler abgelesen werden. Der Ansprechwert ergibt sich dann aus der Multiplikation mit einem Sicherheitsfaktor (f_A = 25 %)</p>				
Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
I _b min	AUS bzw. 1	1000	1	AUS	A

Mindestwinkel					
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Cos(phi) → Mindestwinkel]				
Beschreibung	Mindestwinkel, der überschritten werden muss, damit eine Anzeige erfolgt. Mit diesem Parameter können Winkelfehler der Strom- und Spannungswandler berücksichtigt werden.				
Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Mindestwinkel	0°	90°	1°	5°	°

Messzyklen (x20 ms)					
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Cos(phi) → Messzyklen]				
Beschreibung	Für die angegebene Zahl der Messzyklen muss immer die gleiche Erdschlussrichtung ausgegeben werden.				
Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Messzyklen	0	10	1	5	-

Resetzeit cos(φ)-Verfahren					
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Cos(phi) → Resetzeit]				
Beschreibung	Zeit für den automatischen Reset der Meldung durch das cos(phi)-Verfahren.				
Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Resetzeit	5 s	18 h	1 s	1 h	HH:MM:SS

Ungerichtete Meldung $\cos(\varphi)$ -Verfahren

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Cos(phi) → Ungerichtet]	
Beschreibung	Bei einer ungenauen Messung (\leq Kl. 1) kann dieser Parameter aktiviert werden, um eine zusätzliche ungerichtete Meldung zu erhalten.	
Kurzbezeichner	Wert	Standard
ungerichtet	EIN/AUS	AUS

9.2.3.6 $\sin(\varphi)$ -Verfahren für isolierte Netze

Dieses Verfahren wird bevorzugt in isolierten Netzen eingesetzt. Das $\sin(\varphi)$ -Verfahren wertet dabei die Grundschiwingung der Verlagerungsspannung und des Summenstromes aus. Bei diesem Verfahren werden dabei stationäre Verhältnisse vorausgesetzt.

Im isolierten Netz ergeben sich dabei aufgrund der hohen kapazitiven Ströme eindeutige Bedingungen um die Richtung des Fehlers zu erfassen. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass die Anforderungen an die Winkelgenauigkeit der Strom- und Spannungswandler gering ist. Für den Richtungsentscheid wird dabei nur ein 90° Entscheid getroffen.

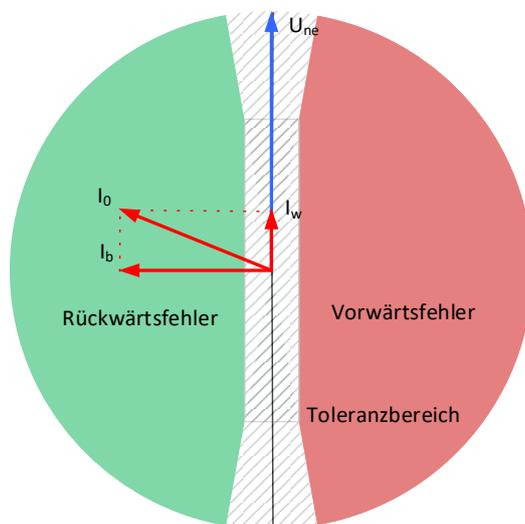


Abbildung 26: Richtungsbewertung $\sin(\varphi)$ -Verfahren

Ib min

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Sin(phi) → Ib min]

Beschreibung Mindeststrom der Grundschiwingung, damit ein Richtungsentscheid bzw. eine Meldung ausgegeben wird.



Der Wert orientiert sich am gesamten, kapazitiven Erdschlussstrom des Netzes.
Faustformel: $I_{b_{min}} = 0,05 * I_{CE,Netz}$

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Ib min	AUS bzw. 1	150	1	AUS	A

Mindestwinkel

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Sin(phi) → Mindestwinkel]

Beschreibung Mindestwinkel, der überschritten werden muss, damit eine Anzeige erfolgt. Mit diesem Parameter können Winkelfehler der Strom- und Spannungswandler berücksichtigt werden.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Mindestwinkel	0°	90°	1°	5°	°

Messzyklen (x20 ms)

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Sin(phi) → Messzyklen]

Beschreibung Für die angegebene Zahl der Messzyklen muss immer die gleiche Erdschlussrichtung ausgegeben werden.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Messzyklen	0	10	1	5	-

Resetzeit sin(φ)-Verfahren

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Sin(phi) → Resetzeit]

Beschreibung Zeit für den automatischen Reset der Meldung durch das sin(phi)-Verfahren.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Resetzeit	5 s	18 h	1 s	1 h	HH:MM:SS

9.2.3.7 Pulsortung

Für der Pulsortung wird eine Takteinrichtung benötigt, die üblicherweise an der Leistungshilfswicklung der Petersenspule angeschlossen ist. Durch diese wird ein pulsierender Strom erzeugt, der nur bis zur Fehlerstelle messtechnisch erfasst werden kann. Durch das zyklische Zuschalten einer Kapazität (oder einer Induktivität) ändert sich die Verstimmung und damit der Nullstrom über den Sternpunkt. Durch das Hinzuschalten von Kondensatoren wird die Überkompensation durch die Spule reduziert, man bewegt sich auf der Resonanzkurve in Richtung Vollkompensation.

Bei **niederohmigen Fehlern** kann dieser Strom nur über die Fehlerstelle fließen. Die Spannungen der gesunden Leiter werden durch den Taktstrom hierbei nicht beeinflusst. Die kapazitiven Ströme in den gesunden Abgängen bleiben deshalb ebenfalls konstant. Eine Änderung des Nullstromes durch die Taktung ist daher nur im erdschlussbehafteten Abgang messbar.

Bei **hochohmigen Erdschlüssen** entsteht eine Kopplung zu den gesunden Abgängen. Durch die Änderung des Taktstroms über die Fehlerstelle ändert sich infolge der Fehlerimpedanz auch die Verlagerungsspannung U_{ne} und somit auch die Spannung der gesunden Leiter gegen Erde. Dies führt dazu, dass sich auch die kapazitiven Ströme der gesunden Leiter gegen Erde ändern.

Bei **klassischen Pulsortungsrelais**, welche nur die Amplitude des Stroms auswerten, können aufgrund dieses Zusammenhanges bei symmetrischer Taktung und höherohmigen Erdschlüssen die gesunden vom fehlerbehafteten Abgang nicht mehr unterschieden werden, wodurch zwingend eine unsymmetrische Taktung (bspw. Puls- Pausenverhältnis 1,5/1) verwendet werden muss. Desweiteren muss für verteilte Petersenspulen im Netz auf der gesamten Leitungslänge zwingend eine Überkompensation eingehalten werden, siehe Abbildung 27. Der Grad der Überkompensation im Umspannwerk ist hierbei auf die Leitungslänge nicht konstant, sondern verringert sich mit zunehmender Distanz durch das I_{CE} der Leitung.

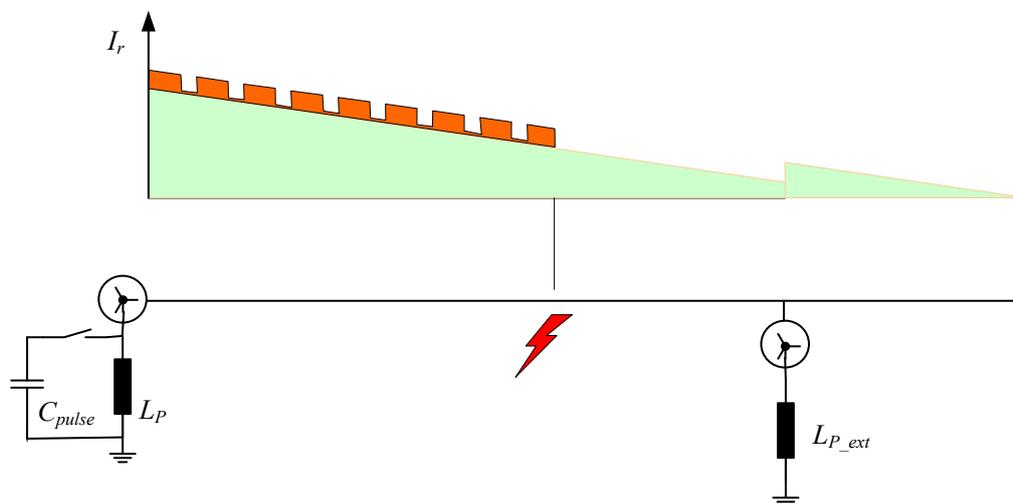


Abbildung 27: Klassische Pulsortungsrelais - Überkompensationsbedingung mit und ohne verteilten Petersenspulen im Netz

Der **Pulsortungs-Algorithmus des EOR-1DS** hingegen wertet nicht nur die Amplitude des Stroms sondern auch die Winkelinformation der Phasenströme aus, wodurch der fehlerhafte Abgang sowohl bei symmetrischem als auch unsymmetrischem Takt erkannt wird. Des Weiteren entfällt die strikte Überkompensationsbedingung entsprechend Abbildung 27. D.h. die Pulsortung ist unabhängig von der Verstimmung der Spule (sowohl überkompensiert als auch unterkompensiert ist möglich) sowie der distanzabhängigen Verstimmung der Leitung, siehe Abbildung 28.

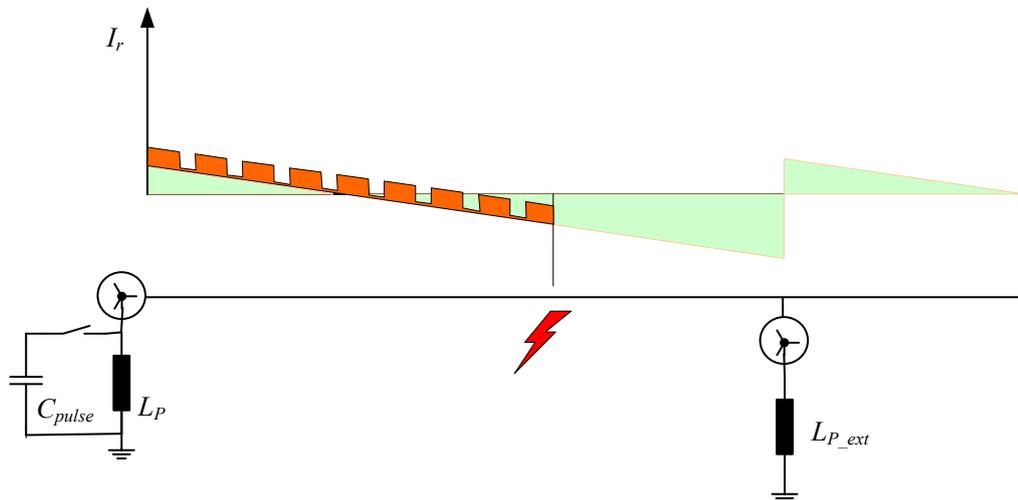


Abbildung 28: Pulsortungs-Algorithmus EOR-1DS – keine Überkompensationsbedingung mit und ohne verteilten Petersenspulen im Netz

Mindeststromhub

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Pulsortung → Mindeststromhub]

Beschreibung Bei diesem Parameter wird die minimale Stromamplitude des gepulsten Signals abgefragt. Es wird automatisch der Wirkstrom und Blindstromanteil berechnet, um das enthaltene ΔI_C zu ermitteln.



Die Mittelwertbildung des Stromwerts erfolgt über 5 Perioden. Bei der Aufsteckwandlerkonfiguration sind die Grenzwerte Minimalwert und Maximalwert abhängig vom gewählten Stromübersetzungsverhältnis kni.

Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Mindeststromhub	AUS bzw. 1	100	1	AUS	A

Takt einstellen

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Pulsortung → Takt einstellen]

Beschreibung Der Fehlerstromanzeiger fragt die Einschaltzeit und danach automatisch die Ausschaltzeit ab, welcher durch Drücken des Drehtasters gespeichert wird.
 Für eine korrekte Parametrierung des Pulsortungsverfahrens muss die Summe von Taus und Tein der Summe von Einschaltzeit und Ausschaltzeit der Takteinrichtung entsprechen. Dabei ist es unerheblich ob der Parameter Tein oder Taus der Einschaltzeit der Takteinrichtung entsprechen, da sowohl ein Anstieg des Stromes (Zuschalten einer Kapazität bei Unterkompensation oder Zuschalten einer Induktivität bei Überkompensation) als auch ein Absinken (Zuschalten einer Kapazität bei Überkompensation oder Zuschalten einer Induktivität bei Unterkompensation) als „Takt ein“ vom Algorithmus interpretiert werden kann. Hierdurch werden versehentliche Fehlparametrierungen durch Vertauschen von Taus und Tein automatisch vermieden.

Beispiele:

Unsymmetrischer Takt: 1,5 s zu 1 s = $\Sigma 2,5s$

Symmetrischer Takt: 1,25s zu 1,25s = $\Sigma 2,5s$



Für die Parametrierung muss in letzterem Fall 1,3 s zu 1,2 s eingestellt werden.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Einschaltzeit	500	2000	100	1000	ms
Ausschaltzeit	500	2000	100	1500	ms

Pulsquote

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Pulsortung → Pulsquote]

Beschreibung Mit dem Parameter Pulsquote wird festgelegt wie viele Pulse in einer Pulsfolge erkannt werden müssen.
 Beispiel: 3 von 5. Dies bedeutet, dass eine Pulsfolge von 5 x (Einschaltzeit + Ausschaltzeit) überprüft werden und hiervon mindestens 3 Pulse richtig erkannt werden müssen.
 Es wird automatisch erst die Gesamtzahl der Pulse in der Parametrierung eingegeben, danach die Anzahl der mindestens richtig erkannten Pulse abgefragt.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Beobachtungsfenster	1	10	1	5	-
Mind. erfolgreich erkannte Pulse	1	10	1	3	-

Resezeit Pulsortung

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Erdschluss → Pulsortung → Resezeit Puls]				
Beschreibung	Zeit für den automatischen Reset der Meldung durch das Pulsortungsverfahren.				
Kurzbezeichnung	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Resezeit Puls	5 s	18 h	1 s	15 s	HH:MM:SS

9.2.4 Fernmeldung

9.2.4.1 Relaisfunktion

Relais 1 - Relais 4

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Fernmeldung → Relaisfunktion → Relais 1 - Relais 4 → Funktion]
Beschreibung	<p>Der Fehlerstromanzeiger EOR-1DS verfügt über vier Relais, denen verschiedene Funktionen zugewiesen werden können. Das Menü führt den Benutzer automatisch durch die Einstellmöglichkeiten, indem jeder notwendige Parameter abgefragt wird. Die ausgewählten Funktionen werden verodert.</p> <p>Die Wischzeiteinstellung wird nur bei Kontaktart „Wischkontakt“ für das jeweilige Relais angezeigt und dient zur Eingabe der Wischzeit.</p>
Kurzbezeichner	Auswahlmöglichkeiten
Relais 1 - 4	<ul style="list-style-type: none"> ● >Uerd Dauererdschluss (DE) ● >Uerd ● Wischer DE Richtung Sammelschiene ↑ ● Wischer DE Richtung Leitung ↓ ● Wischer Richtung Sammelschiene ↑ ● Wischer Richtung Leitung ↓ ● Kurzschluss Richtung Sammelschiene ↑ ● Kurzschluss Richtung Leitung ↓ ● Kurzschluss ungerichtet ↓↑ ● Reserviert (nicht wählbar) ● Reserviert (nicht wählbar) ● Pulsortung ● Erdkurzschluss Richtung Sammelschiene ↑ ● Erdkurzschluss Richtung Leitung ↓ ● Erdkurzschluss ungerichtet ↓↑ ● U_aus (auf allen Phasen) ● U_aus (auf min. einer Phase) ● Reserviert (nicht wählbar) ● sin(phi) ↑ ● sin(phi) ↓ ● cos(phi) ↑ ● cos(phi) ↓ ● cos(phi) ↓↑
Standard	<ul style="list-style-type: none"> ● Keine Funktion parametrier

Kontaktart		
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Fernmeldung → Relaisfunktion → Relais 1 - Relais 4 → Kontaktart]	
Beschreibung	<p>Hier kann die Kontaktart der Relais 1-4 ausgewählt werden.</p> <p><u>Dauerkontakt:</u> Bei der Kontaktart Dauerkontakt spricht das Relais solange an, bis ein Reset erfolgt.</p> <p><u>Wischkontakt:</u> Bei der Kontaktart Wischkontakt sprechen die Relais für eine definierte Zeit nach Eintritt des Ereignisses an und fallen anschließend wieder ab. Die Wischzeit für das entsprechende Relais wird direkt nach der Auswahl „Wischkontakt“ eingegeben.</p> <p><u>Sofortmodus:</u> Im Sofortmodus spricht das Relais nach einer Verzögerung von 30 ms bis 60 ms an und bleibt angezogen, solange das Ereignis besteht. Nach dem Ereignis fällt das Relais sofort wieder ab. (<100 ms)</p>	
Kurzbezeichner	Auswahlmöglichkeiten	Standard
Kontaktart Relais 1 - 4	<ul style="list-style-type: none"> ● Dauerkontakt ● Wischkontakt ● Sofortmodus 	<ul style="list-style-type: none"> ● Dauerkontakt

Statusfunktion (nur für Relais 1 verfügbar)		
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Fernmeldung → Relaisfunktion → Relais 1 → Statusfunktion]	
Beschreibung	Das Relais 1 kann alternativ auch fest als Status Relais / Life-Kontakt verwendet werden. D.h. bei Wahl „Status Relais“ ist die Zuweisung der sonstigen Relaisfunktionen deaktiviert.	
Kurzbezeichner	Auswahlmöglichkeiten	Standard
Status Funktion	<ul style="list-style-type: none"> ● Normale Funktion ● Status Relais 	<ul style="list-style-type: none"> ● Status Relais

NO / NC		
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Fernmeldung → Relaisfunktion → Relais 1 - Relais 4 → NO / NC]	
Beschreibung	Hier kann für die Relais 1-4 „normally open“ (NO / Schließer) und „normally closed“ (NC / Öffner) parametrisiert werden.	
Kurzbezeichner	Auswahlmöglichkeiten	Standard
Status Funktion	<ul style="list-style-type: none"> ● NO ● NC 	<ul style="list-style-type: none"> ● NO

9.2.5 Modbus RS485

Adresse

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Fernmeldung → Modbus RS485 → Adresse]				
Beschreibung	Slave Adresse des EOR-1DS im Modbus RS485 Protokoll.				
Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
MODBUS Adresse	1	247	1	1	-

Baudrate

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Fernmeldung → Modbus RS485 → Baudrate]				
Beschreibung	Übertragungsgeschwindigkeit der Modbus RS485 Schnittstelle.				
Kurzbezeichner	Werte	Standard	Einheit		
MODBUS Baudrate	<ul style="list-style-type: none"> ● 9600 ● 19200 ● 38400 	● 19200	Baud		

Paritybit

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Fernmeldung → Modbus RS485 → Paritybit]				
Beschreibung	Paritybit der Modbus RS485 Schnittstelle.				
Kurzbezeichner	Werte	Standard			
Paritybit	<ul style="list-style-type: none"> ● Kein Paritybit (2 Stoppbits) ● Gerade (1 Stoppbit) ● Ungerade (1 Stoppbit) 	● Gerade			

Registerzuordnung

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Fernmeldung → Modbus RS485 → Reg. Zuordnung]				
Beschreibung	Auswahl verschiedener Registerzuordnungen (Datenpunktslisten), siehe auch Kapitel 10.3 und 10.4.				
Kurzbezeichner	Werte	Standard			
Reg. Zuordnung	<ul style="list-style-type: none"> ● Standard ● SNH 1.7 	● Standard			

Modbus Modus

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Fernmeldung → Modbus RS485 → Modbus Modus]

Beschreibung Im Nachlaufmodus wird die Modbus Schnittstelle nach einer konfigurierbaren Zeit von 20 s bis 600s deaktiviert, wenn die Versorgungsspannung ausfällt. Sobald die Versorgungsspannung wieder verfügbar ist, wird die Modbus Schnittstelle wieder aktiviert.
Perm aus deaktiviert die Modbus Schnittstelle dauerhaft.



Es kann immer nur ein Modus ausgewählt werden.

Kurzbezeichner	Werte	Standard
Modbus Modus	<ul style="list-style-type: none"> ● Perm aus ● Nachlaufmodus (20 ... 600 s) ● Debug Modus 	Nachlaufmodus (30 s)

Debug Modus

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Fernmeldung → Modbus RS485 → Modbus Modus → Debug Modus]

Beschreibung Die Einträge des Logbuchs, welche standardmäßig auf die SD-Karte geschrieben werden, können alternativ über die RS485 Schnittstelle online ausgegeben werden. Eine Modbus RS485 Kommunikation ist bei aktiviertem Debug Modus nicht möglich. Die Kommunikationsparameter der RS485 Schnittstelle im Debug Modus entsprechen den für Modbus gewählten Einstellungen.



Der Debug Modus schaltet sich nach 3 Stunden automatisch aus.

Kurzbezeichner	Werte	Standard
Debug Modus	AN / AUS	AUS

9.2.6 Spannungserfassung

Zur Erfassung der Stromfluss- und Fehlerstromrichtung kann ein Spannungssensor oder eine LRM Schnittstelle mit dem Anzeiger verbunden werden, siehe auch Kapitel 7.5.



Das EOR-1DS stellt keine zweite Koppelkapazität zur Verfügung, um die Spannung über einen kapazitiven Stützer zu messen. Es muss ein dafür geeignetes Gerät verwendet werden, welches eine geeignete Koppelkapazität zur Verfügung stellt (bspw. Capdis oder WEGA Systeme). Das EOR-1DS kann lediglich parallel an ein solches System angeschlossen werden.



Wird die Spannungserfassung aktiviert, muss auch zwingend eine Spannungsmessung angeschlossen sein. Ist dies nicht der Fall, kann es auch zu Abweichung in den Strommesswerten kommen. Zudem blinkt die rote LED des EOR-1DS, sofern keine Spannung gemessen wird und das EOR-1DS über Hilfsspannung versorgt wird.

Spannungserfassung einschalten

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Spannung → Spg. an/aus]

Beschreibung Ist die Spannungserfassung aktiviert, wird im Hauptmenü die Stromflussrichtung durch ein Vorzeichen angezeigt. Zudem sind der gerichtete Kurzschluss und das qu2 Wischer-Verfahren im Einstellmenü sichtbar und können genutzt werden.

Kurzbezeichner	Wert	Standard
Spannung	AN/AUS	AN

Nennspannung

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Spannung → Einstellungen → Nennspannung]

Beschreibung Die Nennspannung (Phase - Phase) wird auf den Übersichtsanzeigen der Spannung mit angezeigt und dient für die Kalibrierung der Leiter L1/L2/L3 als Richtwert.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Nennspannung	0,4	36	0,1	20	kV



Die Spannungserfassung kann nur kalibriert werden, wenn diese über LRM gemessen wird.

Spannungserfassung L1/L2/L3 kalibrieren

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Spannung → Einstellungen → Kal. Spg. Lx]				
Beschreibung	Um die Phasenspannungen am EOR-1DS möglichst exakt zu messen, können alle Phasenspannungen einzeln kalibriert werden. Hierzu muss an der LRM Schnittstelle Spannung anliegen. Anschließend kann für jeden Leiter die aktuell auf einem Referenzgerät gemessene Primärspannung eingestellt werden.				
Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Kal. Spg. L1/L2/L3	0,5	36	0,1	11,5	kV

Schwelle Spannungserkennung

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Einstellungen → Spannung → Schwelle U_aus]				
Beschreibung	Diese Funktion erkennt eine fehlende Spannung, wenn die eingestellte Schwelle unterschritten wird. Die Meldung erfolgt für alle oder nur eine Phase.				
Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Nennspannung	AUS oder 20	90	10	AUS	%

9.3 Test und Reset



Wenn die Spannungserfassung deaktiviert ist, kann nur ein ungerichteter Erd- oder Kurzschluss getestet werden.

9.3.1 Kurzschluss Test

Testfunktion Kurzschluss ungerichtet

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Test/Reset → Kurzschl. Test → Testrichtung ↑↓]
Beschreibung	Über dieses Menü kann eine Fehleranzeige simuliert werden. Es wird auf allen drei Leitern ein ungerichteter Kurzschluss gemeldet.

Testfunktion Kurzschluss Rückwärtsrichtung

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Test/Reset → Kurzschl. Test → Testrichtung ↑]

Beschreibung Über dieses Menü kann eine Fehleranzeige simuliert werden. Es wird auf allen drei Leitern ein Kurzschluss in Rückwärtsrichtung sowie ein ungerichteter Kurzschluss gemeldet.

Testfunktion Kurzschluss Vorwärtsrichtung

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Test/Reset → Kurzschl. Test → Testrichtung ↓]

Beschreibung Über dieses Menü kann eine Fehleranzeige simuliert werden. Es wird auf allen drei Leitern ein Kurzschluss in Vorwärtsrichtung sowie ein ungerichteter Kurzschluss gemeldet.

9.3.2 Erdschluss Test



Im Menü „Erdschl. Test“ können alle Phasen oder nur eine Phase selektiv für die Fehlermeldung ausgewählt werden.

Testfunktion Erdschluss ungerichtet

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Test/Reset → Erdschl. Test → L1, L2 und L3 / Lx → Testrichtung ↑↓]

Beschreibung Über dieses Menü kann eine Fehleranzeige simuliert werden. Es wird auf den selektierten Leitern ein ungerichteter Erdschluss gemeldet. Die Meldungen >Uerd sowie die Dauererdschlussmeldungen werden nicht simuliert.

Testfunktion Erdschluss Rückwärtsrichtung

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Test/Reset → Erdschl. Test → L1, L2 und L3 / Lx → Testrichtung ↑]

Beschreibung Über dieses Menü kann eine Fehleranzeige simuliert werden. Es wird auf den selektierten Leitern ein Erdschluss in Rückwärtsrichtung sowie ein ungerichteter Erdschluss gemeldet. Die Meldungen >Uerd sowie die Dauererdschlussmeldungen werden nicht simuliert.

Testfunktion Erdschluss Vorwärtsrichtung

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → Test/Reset → Erdschl. Test → L1, L2 und L3 / Lx → Testrichtung ↓]

Beschreibung Über dieses Menü kann eine Fehleranzeige simuliert werden. Es wird auf den selektierten Leitern ein Erdschluss in Vorwärtsrichtung sowie ein ungerichteter Erdschluss gemeldet. Die Meldungen >Uerd sowie die Dauererdschlussmeldungen werden nicht simuliert.

Reset Funktion	
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Test/Reset → Reset]
Beschreibung	Bei einer Fehleranzeige kann ein manueller Reset über diesen Menüpunkt erfolgen. Alternativ können Fehleranzeigen auch über Modbus, den Reset-Binäreingang oder die jeweilige Resetzeit zurückgesetzt werden.
CT Log bei Test	
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Test/Reset → CT Log bei Test]
Beschreibung	Es kann ausgewählt werden, ob bei einer simulierten Fehleranzeige ein Comtrade Log angelegt werden soll oder nicht.
Selbsttest	
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Test/Reset → Selbsttest]
Beschreibung	Das Gerät führt einen Selbsttest durch.

9.3.3 Binäre Eingänge

Das EOR-1DS verfügt über 2 Binäre Eingänge mit fester Funktion. Der Binäre Eingang „reset“ löst einen reset aller anstehenden Meldungen am Gerät aus. Der Binäre Eingang „Test“ hat aktuell keine Funktion.

Um die binären Eingänge zu verwenden, muss je ein Schalter zwischen die Wurzel und dem binären Eingang verbaut werden.



Die Binären Eingänge dürfen nur potenzialfrei verwendet werden.

9.4 System

9.4.1 Allgemein

Info/Werksreset

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Info/Werksres.]

Beschreibung Über dieses Menü können Informationen über die Hardwareversion, die Firmware Version und das Produktionsdatum abgefragt werden.

Durch Drücken des Tasters im Menü Info/Werksreset für 5 s wird das Gerät auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.



Nach dem Werksreset wird auch die Wandlerauswahl standardmäßig auf „SR55“ (Rogowski Sensor) zurückgesetzt. Wird der Aufsteckwandler genutzt, muss auch das Übersetzungsverhältnis neu parametrieret werden.

Sprache

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Sprache]

Beschreibung In diesem Menü kann die Anzeigesprache geändert werden. Je nach Firmware Version stehen verschiedene Sprachen zur Verfügung.

Kurzbezeichner	Wert	Standard
Sprache	● Deutsch	● Englisch
	● Englisch	

9.4.2 Datum und Uhrzeit

Uhrzeit

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Datum/Uhrzeit → Uhrzeit]

Beschreibung In diesem Menü wird die Uhrzeit eingestellt und in der Echtzeituhr gespeichert. Es wird immer das 24h Format genutzt. Die Uhrzeit wird in der Comtrade- und Log-Funktion genutzt.



Es findet keine Sommer-/Winterzeit Umstellung statt.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Einheit
Stunden	0	23	1	Stunden
Minuten	0	59	1	Minuten
Sekunden	0	59	1	Sekunden

Datum

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Datum/Uhrzeit → Datum]

Beschreibung In diesem Menü wird das Datum eingestellt und in der Echtzeituhr gespeichert. Es wird zuerst der Monat, dann der Tag und dann das Jahr eingestellt. Das Datum wird in der Comtrade- und Log-Funktion genutzt.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Einheit
Monat	1	12	1	Monat
Tag	1	28,30,31	1	Tag
Jahr	[20]00	[20]99	1	Jahr

9.4.3 Weitere Einstellungen

9.4.3.1 Einstellcode

Einstellcode ändern

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Weitere Einstellungen → Einstellcode]

Beschreibung Alle Einstellungen werden durch einen Einstellcode gegen unbeabsichtigte Änderungen geschützt. Dieser Code kann am Gerät geändert werden. **Werkseitig wird das Gerät mit dem Code „111“ ausgeliefert.**



Der neue Code muss durch eine zweite Eingabe bestätigt werden.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard
Code	0	999	1	111

9.4.3.2 Display Konfiguration

Ausschaltzeit

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Weitere Einstellungen → Display Konfig. → Ausschaltzeit]

Beschreibung Nach dieser Zeit wird das Display automatisch deaktiviert

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Abschaltzeit	20	300	10	30	s

Helligkeit

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Weitere Einstellungen → Display Konfig. → Helligkeit]

Beschreibung Sollte die Sichtbarkeit des Displays nicht optimal sein, kann die Helligkeit angepasst werden

Demobetrieb

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Weitere Einstellungen → Display Konfig. → Demobetrieb]

Beschreibung Im Demobetrieb ist das Display durchgehend aktiviert und es werden Messwerte im Display simuliert.



ACHTUNG! Keine Ortung im Demobetrieb. Bei zu langer Nutzung kann das OLED-Display einbrennen.

9.4.3.3 I/O Konfiguration

Phasenstrom Stromwandler

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Weitere Einstellungen → I/O Konfig → Stromwandler → Phasenstrom]

Beschreibung Mit diesem Parameter können die verwendeten Stromwandler ausgewählt werden. Für den Aufsteckwandler wird bei Auswahl im nächsten Schritt der Wandlerfaktor kni (Verhältnis zwischen Primär- zu Sekundärseite, Definitionsbereich 1 .. 2500) festgelegt. Für einen kni von 1 werden die Messwerte als Sekundärwerte in mA angezeigt. Für Kleinsignalsensoren müssen anstelle des Wandlerfaktors kni direkt die Primär- und Sekundärwerte eingestellt werden.



Nur mit Aufsteckwandler oder Kleinsignalsensoren kann der Summenstrom 3I0 gemessen werden.

Kurzbezeichner	Wert	Standard
Wandler	<ul style="list-style-type: none"> ● SR55 ● Aufsteckwandler ● Kleinsignal 	<ul style="list-style-type: none"> ● SR55

Summenstrom

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Weitere Einstellungen → I/O Konfig → Stromwandler → Summenstrom]

Beschreibung Mit diesem Parameter kann ausgewählt werden, ob der Summenstrom gemessen oder berechnet werden soll. Die Wandler Auswahl wird vom Phasenstrom übernommen. Wird gemessen ausgewählt, müssen je nach ausgewähltem Wandler der kni (Definitionsbereich 1 .. 1200) oder Sekundär und Primärwerte eingestellt werden.

Kurzbezeichner	Wert	Standard
Wandler	<ul style="list-style-type: none"> ● errechnet ● gemessen 	<ul style="list-style-type: none"> ● errechnet

Spannungseingang

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → System → Weitere Einstellungen → I/O Konfig → Spannungseingang]

Beschreibung Mit diesem Parameter kann ausgewählt werden, wie die Spannung gemessen wird. Für die Kleinsignal Messung müssen die Sekundär und Primärwerte und für den U10 Adapter der knu eingestellt werden.

Kurzbezeichner	Wert	Standard
Wandler	<ul style="list-style-type: none"> ● LRM ● Kleinsignal ● U10 Adapter 	<ul style="list-style-type: none"> ● LRM

Externe Blinklampe

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → System → Weitere Einstellungen → I/O Konfig → ext. Blinklampe]	
Beschreibung	Wenn an das EOR-1DS eine Blinklampe angeschlossen wird, muss diese hier ausgewählt werden.	
Kurzbezeichner	Wert	Standard
Blinklampe	<ul style="list-style-type: none">● Typ BL4.1/BL6● Typ BL7	<ul style="list-style-type: none">● Typ BL4.1/BL6

9.4.4 Bedienungsanleitung

Bedienungsanleitung

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → System → Bedienungsanleitung]
Beschreibung	Über dieses Menü kann ein QR-Code aufgerufen werden. Durch Scannen des QR-Codes gelangt man zur Verlinkung der aktuellen Bedienungsanleitung.

9.5 Display ausschalten

Display aus

Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → Display aus]
Beschreibung	Durch Wählen dieses Menüpunkts wird das Display ausgeschaltet. Alle anderen Funktionen des Geräts bleiben erhalten. Durch den nächsten Tastendruck wird das Display wieder aktiviert.

9.6 SD Karte

⚠ VORSICHT! Für den Wechsel der SD-Karte beachten Sie bitte die Inbetriebnahme und Installationshinweise in Kapitel 7.6.



Die SD Karten Funktion steht nur bei vorhandener Spannungsversorgung und nicht im Kondensator-Stützbetrieb zur Verfügung.

9.6.1 Dateien auf der SD-Karte

Wenn ein Gerät mit SD-Karte verwendet wird, findet man auf dieser verschiedene Dateitypen. Diese sollen im folgenden erläutert werden.

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
 EOR00001.CFG	13.09.2023 00:10	Comtrade File	2 KB
 EOR00001.DAT	13.09.2023 00:10	DAT-Datei	43 KB
 EOR00002.CFG	13.09.2023 00:11	Comtrade File	2 KB
 EOR00002.DAT	13.09.2023 00:11	DAT-Datei	42 KB
 EOR-CT.SYS	13.09.2023 00:10	Systemdatei	1 KB
 EOR-LOG.txt	13.09.2023 00:11	Textdokument	2 KB
 firmware.hex	16.08.2023 13:27	HEX-Datei	1.282 KB
 update.sys	13.09.2023 00:10	Systemdatei	1 KB

Abbildung 29: Dateien auf der SD-Karte

Dateityp	Funktion
firmware.hex	Firmware zum Firmwareupdate (Version ist im Header der Datei vorhanden)
EOR-LOG.txt	Logdatei im .txt Format
EORxxxx.CFG	Comtrade Datei
EORxxxx.DAT	Gespeicherte Messwerte
update.sys	Interne Datei zum verlassen vom Bootloader nach einem FW-Update
EOR_CT.SYS	Zähler für die Nummerierung der Comtrades



Das Log enthält Parameteränderungen, Fehlermeldungen und die Relaiszustände mit Zeit- und Datumstempel. Bei jeder Fehlermeldung wird der Index zum dazugehörigen Comtrade angegeben. Zudem wird ein täglicher Eintrag um 09:00 Uhr mit Hardware und Firmware Version, sowie ein Eintrag nach jedem Neustart mit der dazugehörigen Ursache gespeichert.

9.6.2 Parameter Konfiguration auf SD Karte sichern und kopieren

Parameter Konfiguration von SD-Karte auf EOR-1DS laden

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → SD Karte → „Konf. SD --> EOR“]

Beschreibung Um eine schnelle und sichere Konfiguration zu ermöglichen, kann das EOR-1DS alle Einstellungen auf eine SD Karte kopieren. Diese Konfiguration kann dann von anderen EOR-1DS eingelesen werden. Beim Speichern kann eine Nummerierung von 0 bis 9 für die Konfiguration ausgewählt werden. Dadurch können mehrere Konfigurationen auf eine SD-Karte gespeichert werden. Beim Laden einer Konfiguration muss die passende Nummer ausgewählt werden.
Wird dieser Menüpunkt ausgeführt, wird die aktuelle Parametrierung von der SD Karte gelesen.

Parameter Konfiguration von EOR-1DS auf SD-Karte schreiben

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → SD Karte → „Konf. EOR --> SD“]

Beschreibung Um eine schnelle und sichere Konfiguration zu ermöglichen, kann das EOR-1DS alle Einstellungen auf eine SD Karte kopieren. Diese Konfiguration kann dann von anderen EOR-1DS eingelesen werden. Beim Speichern kann eine Nummerierung von 0 bis 9 für die Konfiguration ausgewählt werden. Dadurch können mehrere Konfigurationen auf eine SD-Karte gespeichert werden. Beim Laden einer Konfiguration muss die passende Nummer ausgewählt werden.
Wird dieser Menüpunkt ausgeführt, wird die aktuelle Parametrierung auf die SD Karte geschrieben.

9.6.3 Störschrieb auf SD Karte im Comtrade Format speichern

Pretrigger

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → SD Karte → Comtrade Log → Pretrigger]

Beschreibung Der Pretrigger legt die Zeit fest, die vor dem Trigger Punkt aufgezeichnet wird.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Abschaltzeit	AUS bzw. 100	1000	100	100	ms

Posttrigger

Menüschritte [Startseite → Hauptmenue → SD Karte → Comtrade Log → Posttrigger]

Beschreibung Bestimmt die Länge vom Comtrade nach dem Trigger Punkt.

Kurzbezeichner	Minimalwert	Maximalwert	Schrittweite	Standard	Einheit
Abschaltzeit	AUS bzw. 100	3000	100	2000	ms

Comtrade Log	
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → SD Karte → Comtrade Log]
Beschreibung	<p>Im Fehlerfall wird ein Comtrade Log auf die SD Karte geschrieben.</p> <p>Bei dieser Funktion wird beim Drücken des Drehtasters ein Störschrieb auf der SD Karte angelegt.</p>

9.6.4 Firmware Update über SD Karte

HINWEIS!	<p>Undefinierter Firmwarezustand!</p> <p>Wenn während des Firmwareupdates die Spannungsversorgung unterbrochen wird, kommt es zu einem undefinierten Firmwarezustand und das Gerät muss zur Reparatur eingeschickt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Achten Sie darauf, dass während des Update-Vorgangs auf keinen Fall die Versorgungsspannung unterbrochen wird.
-----------------	--

HINWEIS!	<p>Existierende Parameterdatei auf SD-Karte wird während Firmware-Update überschrieben!</p> <p>Bei Firmware-Updates wird ein bereits auf der SD-Karte befindliches Parameterfile mit der aktuellen Parametrierung des Geräts zum Zeitpunkt des Updates überschrieben.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Nutzen Sie für die Firmware-Update Datei und eine vorkonfigurierte kundenspezifische Parameterdatei zwei unterschiedliche SD-Karten.
-----------------	---

Firmware Update	
Menüschritte	[Startseite → Hauptmenue → SD Karte → FW Update]
Beschreibung	<p>Mit Hilfe einer SD Karte kann die Firmware des Anzeigers aktualisiert werden. Dafür ist es notwendig die neue Firmware (firmware.hex) in das Grundverzeichnis der SD Karte zu kopieren. In dem Menüpunkt „Firmware Update“ wird die aktuelle und neue Firmware Version angezeigt.</p> <p>Um ein Firmware Update durchzuführen, muss der Taster im FW Update Menü für 5 Sekunden gedrückt werden. Ein Zähler informiert, wie lange der Taster noch gedrückt werden muss. Das Display schaltet sich aus und die rote und grüne LED leuchten/blinken. Nach einem erfolgreichen Update startet das Gerät automatisch neu.</p> <p>Beim Firmware Update bleiben die eingestellten Parameter erhalten und werden nicht zurückgesetzt.</p>

10. Modbus Protokoll

Das EOR-1DS verfügt über eine serielle Modbus Schnittstelle, über welche das Gerät auch parametrisiert werden kann.

10.1 Modbus Modus



Die verschiedenen Modbus Modi werden im Kapitel 9.2.5 genauer erläutert.

10.2 Technische Daten Modbus Schnittstelle

Subjekt	Beschreibung
Typ	<ul style="list-style-type: none">● Zweidraht RS485 Anbindung● Modbus RTU Mode
Baudrate	<ul style="list-style-type: none">● 9600● 19200● 38400
Modi	<ul style="list-style-type: none">● 1 Start / 8 Bits / gerade Parität / 1 Stopp: Gesamt 11 Bits● 1 Start / 8 Bits / ungerade Parität / 1 Stopp: Gesamt 11 Bits● 1 Start / 8 Bits / keine Parität / 2 Stopp: Gesamt 11 Bits
Adressbereich	<ul style="list-style-type: none">● 1 bis 247
Funktionen	<ul style="list-style-type: none">● Funktion 03 (0x03): Register lesen● Funktion 06 (0x06): Register schreiben● Funktion 08 (0x08): Diagnose (nur Echo)
Byte-Struktur	<ul style="list-style-type: none">● HI-Byte: 0bX15X14X13X12X11X10X09X08● LO-Byte: 0bX07X06X05X04X03X02X01X00● (reservierte Bits werden mit '0' zurückgemeldet)

10.3 Datenpunktliste - Registerzuordnung "Standard"

Register		R/W	Einheit	Wertebe- reich	Beschreibung	Ab Firm- ware Version
dec	hex					
Auslöseparameter (Register 1 bis 100)						
1	0x0001	R/W	A	20 bis 2500 * Schritt: 10 0 = AUS	Kurzschluss: Ansprechwert *Rogowskiwandler; bei Aufsteckwandler abhängig von kni	1.21
2	0x0002	R/W	A	40 bis 500* 0 = AUS	Erdkurzschluss: Ansprechwert *Rogowskiwandler; bei Aufsteckwandler abhängig von kni	1.21
9	0x0009	R/W	ms	20 bis 3000 Schritt: 20	Kurzschluss: Ansprechzeit	1.21
10	0x000A	R/W	ms	20 bis 1000	Erdkurzschluss: Ansprechzeit	1.21
13	0x000D	R/W	A	0 bis 30 * 0 = AUS	Pulsortung: Mindeststromhub *Rogowskiwandler; bei Aufsteckwandler abhängig von kni	1.21
14	0x000E	R/W	ms	500 bis 2000 Schritt:100	Pulsortung: Einschaltzeit	1.21
15	0x000F	R/W	ms	500 bis 2000 Schritt:100	Pulsortung: Ausschaltzeit	1.21
16	0x0010	R/W		1 bis 10	Pulsortung: Beobachtungsfenster (Pulsquote)	1.21
17	0x0011	R/W		1 bis 10	Pulsortung: Mindestens erfolgreich detektierte Pulse in Beobachtungsfenster (Pulsquote)	1.21
18	0x0012	R/W	AN/ AUS	0 oder 1	Spannungserfassung durch LRM-Schnittstelle	1.21
19	0x0013	R/W	AN/ AUS	0 oder 1	Gerichtete Fehlererkennung (Erdschluss und Kurzschluss)	1.21
22	0x0016	R/W	A	20 bis 2500* Schritt: 10 0 = AUS	>>I Kurzschluss: Ansprechwert *Rogowskiwandler; bei Aufsteckwandler abhängig von kni	2.04
23	0x0017	R/W	ms	20 bis 3000 Schritt: 20	>>I Kurzschluss: Ansprechzeit	2.04
24	0x0018	R/W	A	20 bis 2500* Schritt: 10 0 = AUS	>>le Erdkurzschluss: Ansprechwert *Rogowskiwandler; bei Aufsteckwandler abhängig von kni	2.04
25	0x0019	R/W	ms	20 bis 3000 Schritt: 20	>>le Erdkurzschluss: Ansprechzeit	2.04

32	0x0020	R/W	A	1 bis 100 * 0 = AUS	qu2-Wischer: Stromschwelle $I_{CE,min}$ *Rogowskiwandler; bei Aufsteckwandler abh. von kni	1.21
33	0x0021	R/W	%	1 bis 90	qu2-Wischer: $>U_{erd}$ Erdschlusschwelle	1.21
34	0x0022	R/W	AN/ AUS	0 oder 1	qu2-Wischer: Richtungsfunktion (nur Meldungen Richtung Leiter)	1.21
35	0x0023	R/W	AN/ AUS	0 oder 1	qu2-Wischer: Nachtriggerbarkeit	1.21
36	0x0024	R/W	s	0 bis 60 0 = AUS	qu2-Wischer: Dauererdschluss nach	1.21
37	0x0025	R/W		0 bis 360 0 = AUS	qu2-Wischer: Rot./Grad.	1.21
40	0x0028	R/W	V	500 bis 3600 Schritt:100	Nennspannung (Leiter-Leiter)	1.21
45	0x002D	R/W	%	20 % bis 90 % Schritt: 10 0 = AUS	U_{AUS} Spannungsschwelle	2.04
50	0x0032	R/W	°	0° bis 90° Schritt 1°	sin(phi)-Verfahren: Mindestwinkel	2.04
51	0x0033	R/W		0 bis 10 Schritt: 1	sin(phi)-Verfahren: Messzyklen (20 ms) mit gleicher Richtungsmeldung	2.04
52	0x0034	R/W	A	0 bis 150 Schritt: 1 0 = AUS	sin(phi)-Verfahren: I_b min	2.04
60	0x003C	R/W	°	0° bis 90° Schritt 1°	cos(phi)-Verfahren: Mindestwinkel	2.04
61	0x003D	R/W		0 bis 10 Schritt: 1	cos(phi)-Verfahren: Messzyklen (20 ms) mit gleicher Richtungsmeldung	2.04
62	0x003E	R/W	A	0 bis 1000 Schritt: 1 0 = AUS	cos(phi)-Verfahren: I_w min	2.04
63	0x003F	R/W	EIN/ AUS	0 oder 1	Cos(phi)-Verfahren ungerichtete Meldung	2.04
Rücksetzkonfiguration (Registers 101 bis 200)						
102	0x0066	R/W	A	2 bis 50 2 = AUS	Stromreset (L1)	1.21
106	0x006A	R/W	s	5 bis 64799	Kurzschluss: Rücksetzzeit	1.21
107	0x006B	W	s	5 bis 64799	Erdschluss: Rücksetzzeit	1.21
108	0x006C	R/W	s	5 bis 64799	Pulsortung: Rücksetzzeit	1.21
110	0x006E	R/W	s	5 bis 64799	qu2-Wischer: Rücksetzzeit	1.21
111	0x006F	R/W	s	5 bis 64799	$>U_{erd}$: Rücksetzzeit	1.21

112	0x0070	R/W	s	5 bis 64799	Erdkurzschluss: Rücksetzzeit	1.21
113	0x0071	R/W	s	5 bis 64799	sin(phi)-Verfahren: Rücksetzzeit	2.04
114	0x0072	R/W	s	5 bis 64799	cos(phi)-Verfahren: Rücksetzzeit	2.04
Anzeigerstatus (Register 201 bis 300)						
201	0x00C9	R	%	0 bis 100	Kondensatorladung	1.21
203	0x00CB	R	-	0 bis 65535	Status Zusammenfassung 1 X ₀₀ = Kurzschluss allgemein (1=ja / 0=nein) X ₀₁ = KS Leiter 1 (1=ja / 0=nein) X ₀₂ = KS Leiter 2 (1=ja / 0=nein) X ₀₃ = KS Leiter 3 (1=ja / 0=nein) X ₀₄ = Erdschluss (1=ja / 0=nein) X ₀₅ = Erdschluss Phase 1 (1=ja / 0=nein) X ₀₆ = Erdschluss Phase 2 (1=ja / 0=nein) X ₀₇ = Erdschluss Phase 3 (1=ja / 0=nein) X ₀₈ = >I _E Erdkurzschluss allgemein (1=ja / 0=nein) X ₀₉ = reserviert X ₁₀ = Externe Spannungsversorgung (1=yes / 0=no) X ₁₁ bis X ₁₄ = reserviert X ₁₅ = Gerätemodus (1=Anzeige / 0=Standby)	1.21
204	0x00CC	R/W	-	0 oder 1	Anzeige in Betriebs- oder Testmodus 0 = Anzeiger in Betriebsmodus 1 = Anzeiger testen/ Anzeiger in Testmodus	1.21
206	0x00CE	R	-	10 bis 65535	Firmware-Version	1.21
221	0x00DD	R	-	0 bis 15	Kurzschlussstatus Leiter 1 Alle Bits null = Kein Fehler erkannt X ₀₀ = Fehler erkannt, Richtung unbekannt (1=ja / 0=nein) X ₀₁ = Fehler in Richtung Sammelschiene erkannt (1=ja / 0=nein) X ₀₂ = Fehler in Richtung Leitung erkannt (1=ja / 0=nein) X ₀₃ = zweiter Fehler innerhalb der Rücksetzzeit erkannt (1=ja / 0=nein)	1.21
222	0x00DE	R	-	0 bis 15	Kurzschlussstatus Leiter 2 <i>Analog zu Register 221</i>	1.21
223	0x00DF	R	-	0 bis 15	Kurzschlussstatus Leiter 3 <i>Analog zu Register 221</i>	1.21
224	0x00E0	R	-	0 bis 65535	Erdschlussstatus Leiter 1 X ₀₀ = Fehler erkannt, Richtung unbekannt X ₀₁ = Fehler in Richtung Sammelschiene erkannt X ₀₂ = Fehler in Richtung Leitung erkannt X ₀₃ bis X ₀₇ = reserviert X ₀₈ = Fehlererkennung Pulsortung X ₀₉ = reserviert X ₁₀ = Fehlererkennung qu2-Verfahren X ₁₁ = Fehlererkennung qu2-Verfahren DE	1.21

225	0x00E1	R	-	0 bis 65535	Erdschlussstatus Leiter 2 <i>Analog zu Register 224</i>	1.21
226	0x00E2	R	-	0 bis 65535	Erdschlussstatus Leiter 3 <i>Analog zu Register 224</i>	1.21
227	0x00E3	R	-	0 bis 65535	Erdschlussstatus und Richtungsanzeige aller Leiter X ₀₀ = Fehler erkannt, Richtung unbekannt X ₀₁ = Fehler in Richtung Sammelschiene erkannt X ₀₂ = Fehler in Richtung Leitung erkannt X ₀₈ = Fehlererkennung Pulsortung X ₀₉ = reserviert X ₁₀ = Fehlererkennung qu2-Verfahren X ₁₁ = Fehlererkennung qu2-Verfahren (Dauererschluss) X ₁₂ = >Uerd X ₁₃ = >Uerd (Dauererschluss)	1.21
228	0x00E4	R	-	0 to 65535	>I _E Erdkurzschlussstatus und Richtungsanzeige für alle Leiter: X ₀₀ = Fehler erkannt, Richtung unbekannt X ₀₁ = Fehler in Richtung Sammelschiene erkannt X ₀₂ = Fehler in Richtung Leitung erkannt	1.21
230	0x00E6	R	°	+/- 180	Phasenwinkel Leiter 1	1.21
231	0x00E7	R	°	+/- 180	Phasenwinkel Leiter 2	1.21
232	0x00E8	R	°	+/- 180	Phasenwinkel Leiter 3	1.21
233	0x00E9	R	°	+/- 180	Phasenwinkel U0 und I0	1.21
234	0x00EA	R		+/- 100	cos(phi) Phase L1; Wert ist mit 100 multipliziert	2.04
235	0x00EB	R		+/- 100	cos(phi) Phase L2; Wert ist mit 100 multipliziert	2.04
236	0x00EC	R		+/- 100	cos(phi) Phase L3; Wert ist mit 100 multipliziert	2.04
237	0x00ED	R		+/- 100	cos(phi) Nullsystem; Wert ist mit 100 multipliziert	2.04
238	0x00EE	R		0 oder 1	Phasendrehung: 0 = nicht L1 – L2 – L3 1 = L1 – L2 – L3	2.04
239	0x00EF	R		0 oder 1	Phasendrehung: 0 = nicht L1 – L3 – L2 1 = L1 – L3 – L2	2.04
240	0x00F0	R	V	0 bis 65535	Spannung Leiter 1	1.21
241	0x00F1	R	V	0 bis 65535	Spannung Leiter 2	1.21
242	0x00F2	R	V	0 bis 65535	Spannung Leiter 3	1.21
243	0x00F3	R	V	0 bis 65535	Verlagerungsspannung U0	1.21
245	0x00F5	R	A	int*	Strommessung L1	1.21
246	0x00F6	R	A	int*	Strommessung L2	1.21
247	0x00F7	R	A	int*	Strommessung L3	1.21
248	0x00F8	R	A	int*	Strommessung I0	1.21
					*Wert wird im Zweierkomplement dargestellt	

250	0x00FA	W	-	0 oder 1	Zurücksetzen aller Kurzschluss- / Erdschlussmeldungen 0 = keine Änderung 1 = Rücksetzen Nach dem Rücksetzen wird das Register autom. auf 0 gesetzt	1.21
251	0x00FB	W	-	0 oder 1	Setzen des Anzeigers in den Testmodus 0 = keine Änderung 1 = Setzen in Testmodus Nach dem Rücksetzen wird das Register autom. geleert X ₀₀ = Setzt alle aktiven Fehlererkennungen in Richtung Leitung* X ₀₁ = Setzt Kurzschluss in Richtung Sammelschiene* X ₀₂ = Setzt Kurzschluss in Richtung Leitung* X ₀₃ = Setzt Erdschluss in Richtung Sammelschiene* X ₀₄ = Setzt Erdschluss in Richtung Leitung* X ₀₅ bis X ₁₅ = reserviert *ungerichtete Erkennung, wenn die Spannung ausgeschaltet ist	1.21
255	0x00FF	R		0 bis 7	Spannung unter U _{AUS} -Schwelle 0 = alle Spannungen über der Schwelle X ₀₀ = U _{L1} unter Schwellwert X ₀₁ = U _{L2} unter Schwellwert X ₀₂ = U _{L3} unter Schwellwert	2.04
260 261	0x0104 0x0105	R	MW	float32	Wirkleistung P	1.21
262 263	0x0106 0x0107	R	MW	float32	Blindleistung Q	1.21
264 265	0x0108 0x0109	R	MW	float32	Scheinleistung S	1.21
266 267	0x010A 0x010B	R	MW	float32	Wirkleistung P L1	1.21
268 269	0x010C 0x010D	R	MW	float32	Wirkleistung P L2	1.21
270 271	0x010E 0x010F	R	MW	float32	Wirkleistung P L3	1.21
272 273	0x0110 0x0111	R	MW	float32	Wirkleistung P L0	1.21
274 275	0x0112 0x0113	R	MW	float32	Blindleistung Q L1	1.21
276 277	0x0114 0x0115	R	MW	float32	Blindleistung Q L2	1.21
278 279	0x0116 0x0117	R	MW	float32	Blindleistung Q L3	1.21
280 281	0x0118 0x0119	R	MW	float32	Blindleistung Q L0	1.21
282 283	0x011A 0x011B	R	MW	float32	Scheinleistung S L1	1.21

284 285	0x011C 0x011D	R	MW	float32	Scheinleistung S L2	1.21
286 287	0x011E 0x011F	R	MW	float32	Scheinleistung S L3	1.21
288 289	0x0120 0x0121	R	MW	float32	Scheinleistung S L0	1.21
292	0x0124	R	A	int	Max. Fehlerstrom beim letzten Fehler auf Phase 1	1.25
293	0x0125	R	A	int	Max. Fehlerstrom beim letzten Fehler auf Phase 2	1.25
294	0x0126	R	A	int	Max. Fehlerstrom beim letzten Fehler auf Phase 3	1.25
295	0x0127	R	A	int	Max. Fehlerstrom beim letzten Fehler IO	1.25
MODBUS Konfiguration (Register 301 bis 419)						
301	0x012D	R/W	-	1 bis 247	MODBUS Adresse	1.21
302	0x012E	R/W	-	0,1 oder 2	Parity Bit Konfiguration 0 = no parity (zwei stop bits) (default) 1 = odd parity (ein stop bit) 2 = even parity (ein stop bit)	1.21
303	0x012F	R/W	bps	9600, 19200, 38400	Einstellung Baudrate	1.21
304	0x0130	R/W	s	20 bis 600 Schritt: 10	Modbus Nachlauf bei Versorgungsspannungsausfall	1.25
304	0x0131	R/W	-	0 bis 2	Modbus Modus: 0 = reserviert 1 = Permanent aus (Achtung: Modbus muss danach am Gerät wieder aktiviert werden) 2 = Nachlaufmodus	1.25
Energiezähler (Register 320 bis 349)						
320	0x0140	W		123	Rücksetzen aller Energiezähler	2.04
325 326	0x0145 0x0146	R	kWh	uint32	Energiezähler Wirkleistung (P): Richtung Leitung	2.04
327 328	0x0147 0x0148	R	kWh	uint32	Energiezähler Wirkleistung (P): Richtung Sammel- schiene	2.04
329 330	0x0149 0x014A	R	kVar h	uint32	Energiezähler Blindleistung (Q): Richtung Leitung	2.04
331 332	0x014B 0x014C	R	kVar h	uint32	Energiezähler Blindleistung (Q)_ Richtung Sammel- schiene	2.04
340 341	0x0154 0x0155	R		float32	cos(phi) Phase L1	2.04
342 343	0x0156 0x0157	R		float32	cos(phi) Phase L2	2.04
344 345	0x0158 0x0159	R		float32	cos(phi) Phase L3	2.04
346 347	0x015A 0x015B	R		float32	cos(phi) U ₀ und I ₀	2.04

Comtrade Konfiguration (Register 350 bis 352)						
350	0x015E	R/W	ms	0 bis 1000 Schritt:100	Comtrade Aufzeichnung: Pretrigger	1.25
351	0x015F	R/W	ms	0 bis 3000 Schritt:100	Comtrade Aufzeichnung: Posttrigger	1.25
352	0x0160	R/W	-	0 oder 1	Comtrade Aufzeichnung bei Manuel getigerten Tests 0 = Comtrade Aufzeichnung 1 = keine Comtrade Aufzeichnung	1.25
Uhrzeit und Relais Konfiguration (Register 420 bis 500)						
424	0x01A8	R/W	h	0 bis 23	Echtzeituhr – Stunden 24h Format	1.21
425	0x01A9	R/W	min	0 bis 59	Echtzeituhr – Minuten	1.21
426	0x01AA	R/W	s	0 bis 59	Echtzeituhr – Sekunden	1.21
427	0x01AB	R/W	d	1 bis 31	Echtzeituhr - Tag	1.21
428	0x01AC	R/W	m	1 bis 12	Echtzeituhr – Monat	1.21
429	0x01AD	R/W	y	2014 bis 2099	Echtzeituhr – Jahr	1.21
450	0x01C2	R/W	-	0 bis 32767	Funktion Relais 1 Teil 1 (Teil 2 siehe Register 480): X ₀₀ = >Uerd Dauererdschluss (DE) X ₀₁ = >Uerd X ₀₂ = Wischer DE in Richtung Sammelschiene X ₀₃ = Wischer DE in Richtung Leitung X ₀₄ = Wischer in Richtung Sammelschiene X ₀₅ = Wischer in Richtung Leitung X ₀₆ = Kurzschluss Richtung Sammelschiene X ₀₇ = Kurzschluss Richtung Leitung X ₀₈ = Kurzschluss ungerichtet X ₀₉ =reserviert X ₁₀ =reserviert X ₁₁ =Pulsortung X ₁₂ =Erdkurzschluss Richtung Sammelschiene X ₁₃ =Erdkurzschluss Richtung Leitung X ₁₄ =Erdkurzschluss ungerichtet X ₁₅ = reserviert	1.21

451	0x01C3	R/W	-	0 bis 32767	Funktion Relais 2 Teil 1 (Teil 2 siehe Register 481): X ₀₀ = >Uerd Dauererdschluss (DE) X ₀₁ = >Uerd X ₀₂ = Wischer DE in Richtung Sammelschiene X ₀₃ = Wischer DE in Richtung Leitung X ₀₄ = Wischer in Richtung Sammelschiene X ₀₅ = Wischer in Richtung Leitung X ₀₆ = Kurzschluss Richtung Sammelschiene X ₀₇ = Kurzschluss Richtung Leitung X ₀₈ = Kurzschluss ungerichtet X ₀₉ =reserviert X ₁₀ =reserviert X ₁₁ =Pulsortung X ₁₂ =Erdkurzschluss Richtung Sammelschiene X ₁₃ =Erdkurzschluss Richtung Leitung X ₁₄ =Erdkurzschluss ungerichtet X ₁₅ = reserviert	1.21
452	0x01C4	R/W	-	1,2 oder 4	Kontakttyp Relais 1 bis 4 (Kontakttyp aller Relais wird geschrieben. Lesend wird Kontakttyp Relais 1 zurückgemeldet.) X ₀₀ = Dauerkontakt X ₀₁ = Wischkontakt (siehe Register 453, 454) X ₀₂ = Sofortmodus X ₀₃ bis X ₁₅ = reserviert	1.21
453	0x01C5	R/W	ms	100 bis 500 Schritt:10	Relais 1: Wischzeit Relais	1.21
454	0x01C6	R/W	ms	100 bis 500 Schritt:10	Relais 2: Wischzeit Relais	1.21
455	0x01C7	R/W	-	1, 2 oder 4	Relais 1: Kontakttyp <i>Analog zu Register 452</i>	1.21
456	0x01C8	R/W	-	1, 2 oder 4	Relais 2: Kontakttyp <i>Analog zu Register 452</i>	1.21
460	0x01CC	-	-	-	<i>Gleiche Funktion wie Register 20</i>	1.21
461	0x01CD	-	-	-	<i>Gleiche Funktion wie Register 21</i>	1.21
470	0x01D6	R/W	-	0 bis 32767	Funktion Relais 3 Teil 1 (Teil 2 siehe Register 482): X ₀₀ = >Uerd Dauererdschluss (DE) X ₀₁ = >Uerd X ₀₂ = Wischer DE in Richtung Sammelschiene X ₀₃ = Wischer DE in Richtung Leitung X ₀₄ = Wischer in Richtung Sammelschiene X ₀₅ = Wischer in Richtung Leitung X ₀₆ = Kurzschluss Richtung Sammelschiene X ₀₇ = Kurzschluss Richtung Leitung X ₀₈ = Kurzschluss ungerichtet X ₀₉ =reserviert X ₁₀ =reserviert X ₁₁ =Pulsortung X ₁₂ =Erdkurzschluss Richtung Sammelschiene X ₁₃ =Erdkurzschluss Richtung Leitung X ₁₄ =Erdkurzschluss ungerichtet X ₁₅ = reserviert	1.21

471	0x01D7	R/W	-	0 bis 32767	Funktion Relais 4 Teil 1 (Teil 2 siehe Register 483): X ₀₀ = >Uerd Dauererdschluss (DE) X ₀₁ = >Uerd X ₀₂ = Wischer DE in Richtung Sammelschiene X ₀₃ = Wischer DE in Richtung Leitung X ₀₄ = Wischer in Richtung Sammelschiene X ₀₅ = Wischer in Richtung Leitung X ₀₆ = Kurzschluss Richtung Sammelschiene X ₀₇ = Kurzschluss Richtung Leitung X ₀₈ = Kurzschluss ungerichtet X ₀₉ =reserviert X ₁₀ =reserviert X ₁₁ =Pulsortung X ₁₂ =Erdkurzschluss Richtung Sammelschiene X ₁₃ =Erdkurzschluss Richtung Leitung X ₁₄ =Erdkurzschluss ungerichtet X ₁₅ = reserviert	1.21
473	0x01D8	R/W	ms	100 bis 500 Schritt:10	Relais 3: Wischzeit Relais	1.21
474	0x01D9	R/W	ms	100 bis 500 Schritt:10	Relais 4: Wischzeit Relais	1.21
475	0x01DA	R/W	-	1, 2 oder 4	Relais 3: Kontakttyp <i>Analog zu Register 452</i>	1.21
476	0x01DB	R/W	-	1, 2 oder 4	Relais 4: Kontakttyp <i>Analog zu Register 452</i>	1.21
477	0x01DC	R/W	-	1 bis 15	Relais 1 bis 4 NO/NC Kontakt 0 = NO Kontakt 1 = NC Kontakt X ₀₀ = Relais 1 X ₀₁ = Relais 2 X ₀₂ = Relais 3 X ₀₃ = Relais 4 X ₀₄ bis X ₁₅ = reserviert	1.25
478	0x01DE	R/W	-	0 oder 1	Relais 1 Statusfunktion 0 = aus (normale Funktion wie Relais 2 bis 4) 1 = Statusfunktion	1.25
480	0x01E0	R/W		0 bis 63	Relais 1 Funktion Teil 2 (Teil 1 siehe Register 450) X ₀₀ = sin(phi) in Richtung Sammelschiene X ₀₁ = sin(phi) in Richtung Leitung X ₀₂ = cos(phi) in Richtung Sammelschiene X ₀₃ = cos(phi) in Richtung Leitung X ₀₄ = keine Spannung auf allen Leitern X ₀₅ = keine Spannung auf einem Leiter X ₀₆ = cos(phi) ungerichtet	2.04

481	0x01E1	R/W		0 bis 63	Relais 2 Funktion Teil 2 (Teil 1 siehe Register 451) X_{00} = sin(phi) in Richtung Sammelschiene X_{01} = sin(phi) in Richtung Leitung X_{02} = cos(phi) in Richtung Sammelschiene X_{03} = cos(phi) in Richtung Leitung X_{04} = keine Spannung auf allen Leitern X_{05} = keine Spannung auf einem Leiter X_{06} = cos(phi) ungerichtet	2.04
482	0x01E2	R/W		0 bis 63	Relais 3 Funktion Teil 2 (Teil 1 siehe Register 470) X_{00} = sin(phi) in Richtung Sammelschiene X_{01} = sin(phi) in Richtung Leitung X_{02} = cos(phi) in Richtung Sammelschiene X_{03} = cos(phi) in Richtung Leitung X_{04} = keine Spannung auf allen Leitern X_{05} = keine Spannung auf einem Leiter X_{06} = cos(phi) ungerichtet	2.04
483	0x01E3	R/W		0 bis 63	Relais 4 Funktion Teil 2 (Teil 1 siehe Register 471) X_{00} = sin(phi) in Richtung Sammelschiene X_{01} = sin(phi) in Richtung Leitung X_{02} = cos(phi) in Richtung Sammelschiene X_{03} = cos(phi) in Richtung Leitung X_{04} = keine Spannung auf allen Leitern X_{05} = keine Spannung auf einem Leiter X_{06} = cos(phi) ungerichtet	2.04

Register für Anwender (Register 501 bis 600)						
501	0x01F5	R/W	-	0 bis 65535	Register für Anwender Werte werden in einem internem EEPROM gespeichert (16-Bit Wert) Register können beispielsweise genutzt werden für: - interne Bestandsnummer - Kodierung Einbauort - Information über letzten Batteriewechsel (z.B. 1012 für Oktober 2012) - Installationsdatum (z.B. 1012 für Oktober 2012)	1.21
502	0x01F6	R/W	-	0 bis 65535	<i>Analog zu Register 501</i>	1.21
503	0x01F7	R/W	-	0 bis 65535	<i>Analog zu Register 501</i>	1.21

10.4 Datenpunktliste - Registerzuordnung "SNH 1.7"

Register		R/W	Funktion	Wertebereich	Beschreibung	Ab Firmware Version
dec	hex					
2	0x0002	W	0x05	1	Zurücksetzen aller Kurz- / Erdschlussmeldungen	1.21
10	0x000A	R	0x02	0 oder 1	Erdschlussstatus auf mind. einem Leiter: 0 = kein Fehler, 1 = Fehler detektiert	1.21
11	0x000B	R	0x02	0 oder 1	Kurzschluss oder Erdschluss auf Leiter 1: 0 = kein Fehler, 1 = Fehler detektiert	1.21
12	0x000C	R	0x02	0 oder 1	Kurzschluss oder Erdschluss auf Leiter 2: 0 = kein Fehler, 1 = Fehler detektiert	1.21
13	0x000D	R	0x02	0 oder 1	Kurzschluss oder Erdschluss auf Leiter 3: 0 = kein Fehler, 1 = Fehler detektiert	1.21
16	0x0010	R	0x02	0 oder 1	Kurzschluss in Richtung Sammelschiene	1.21
17	0x0011	R	0x02	0 oder 1	Kurzschluss in Richtung Leitung	1.21
18	0x0012	R	0x02	0 oder 1	Erdschluss (nur qu2) und Erdkurzschluss (mit Priorität) in Richtung Sammelschiene	1.21
19	0x0013	R	0x02	0 oder 1	Erdschluss (nur qu2) und Erdkurzschluss (mit Priorität) in Richtung Leitung	1.21
8000	0x1F40	W	0x06	15395	Fehler setzen auf L1, L2 und L3 (Kurzschluss und Puls)	1.21
20000 20001	0x4E20 0x4E21	R	0x03	float32	Strommessung L1 (Betrag)	1.21
20002 20003	0x4E22 0x4E23	R	0x03	float32	Strommessung L2 (Betrag)	1.21
20004 20005	0x4E24 0x4E25	R	0x03	float32	Strommessung L3 (Betrag)	1.21
20006 20007	0x4E26 0x4E27	R	0x03	float32	Strommessung I0 (Betrag)	1.25
20008 20009	0x4E28 0x4E29	R	0x03	float32	Spannungsmessung L12	1.25
20010 20011	0x4E2A 0x4E2B	R	0x03	float32	Spannungsmessung L23	1.25
20012 20013	0x4E2C 0x4E2D	R	0x03	float32	Spannungsmessung L31	1.25
20014 20015	0x4E2E 0x4E2F	R	0x03	float32	Spannungsmessung L1	2.04
20016 20017	0x4E30 0x4E31	R	0x03	float32	Spannungsmessung L2	2.04
20018 20019	0x4E32 0x4E33	R	0x03	float32	Spannungsmessung L3	2.04
20020 20021	0x4E34 0x4E35	R	0x03	float32	Spannungsmessung Une	2.04
20046	0x4E4E	R	0x03	float32	Scheinleistung S	1.25
20048	0x4E50	R	0x03	float32	Wirkleistung P	1.25
20050	0x4E52	R	0x03	float32	Blindleistung Q	1.25
21100	0x526C	R	0x03	float32	Strommessung L1 (mit Vorzeichen)	1.21

21102	0x526E	R	0x03	float32	Strommessung L2 (mit Vorzeichen)	1.21
21104	0x5270	R	0x03	float32	Strommessung L3 (mit Vorzeichen)	1.21
22000	0x55F0	R	0x03		Statusregister: X ₀₀ bis X ₀₃ = reserviert X ₀₄ = Selbsttest nicht okay (interner Fehler) X ₀₅ = Selbsttest okay X ₀₆ = Selbsttest wird ausgeführt (1=ja / 0=nein) X ₀₇ = externe Spannungsquelle (1=ja / 0=nein) X ₀₈ bis X ₁₂ = reserviert X ₁₃ = Fehler (z.B. Batterie leer) X ₁₄ bis X ₁₅ = reserviert	1.21
22100	0x5654	W	0x06	1	Starte Selbsttest (Ergebnis in Register 22000)	1.21
22105 bis 22108	0x5659 bis 0x565C	R/W	Read:0x03 Write:0x10		Setze Datum und Uhrzeit: Register 22105: Millisekunden Register 22106: Stunden: X ₁₂ X ₁₁ X ₁₀ X ₀₉ X ₀₈ Minuten: X ₀₆ X ₀₅ X ₀₄ X ₀₃ X ₀₂ X ₀₁ X ₀₀ Register 22107: Monat: X ₁₁ X ₁₀ X ₀₉ X ₀₈ Wochentag: X ₀₇ X ₀₆ X ₀₅ (Mo=1,...) Tag: X ₀₄ X ₀₃ X ₀₂ X ₀₁ X ₀₀ Register 22108: Jahr: X ₀₆ X ₀₅ X ₀₄ X ₀₃ X ₀₂ X ₀₁ X ₀₀ (nur die letzten zwei Ziffern, z.B. „19“ für 2019)	1.21

11. Wartung/Reinigung/Ersatzteile

Das Wartungsintervall ist abhängig von Einsatz- und Umgebungsbedingungen und kann vom Kunden selbst festgelegt werden. Es empfiehlt sich ein Intervall von 5 Jahren. Im Servicefall nutzen Sie bitte unser Serviceformular aus dem Downloadbereich unserer Homepage www.a-eberle.de.

11.1 Firmware Update

Das Firmwareupdate kann nur mit angeschlossener Spannungsversorgung durchgeführt. Das Firmware Update erfolgt über die interne SD Karte des Geräts. Um eine neue Firmware auf die SD Karte zu laden, muss zuerst die Fronplatte des EOR - 1Ds abmontiert, die SD Karte entnommen und mit Hilfe eines PCs die neue Firmware („image.hex“) in das Root-Verzeichnis der SD Karte geladen werden. Die aktuelle Firmware finden Sie im Download-Center unserer Homepage www.a-eberle.de.

Die genaue Vorgehensweise zum Durchführen des Firmwareupdates im Menü des EOR-1DS kann dem Kapitel 9.6.4 entnommen werden.

11.2 Kaltstart

Am EOR-1DS kann ein Kaltstart durchgeführt werden, indem für mindestens 30s der Drehtaster dauerhaft gedrückt wird. Die grüne LED (sofern aktuell eine externe Spannungsversorgung angeschlossen ist) erlischt. Sobald der Drehtaster losgelassen wird, zeigt die grüne LED durch ein kurzes Blinken an, dass der Kaltstart durchgeführt wird. Hierbei wird die Firmware neu gestartet, Parametrierung und Echtzeituhr bleiben erhalten.

11.3 Ersatzteile

Ersatzteile können bei der A. Eberle GmbH & Co. KG angefragt werden.

11.4 Reinigung

Verwenden Sie ein weiches, leicht angefeuchtetes und fusselfreies Tuch. Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringt. Verwenden Sie keine Fensterreiniger, Haushaltsreiniger, Sprays, Lösungsmittel, alkoholhaltige Reiniger, Ammoniaklösungen oder Scheuermittel für die Reinigung.

Sollte durch unsachgemäßen Betrieb der Innenraum stark verschmutzt sein, empfiehlt es sich, das Gerät an den Hersteller zurückzusenden. Sollte sich nämlich im größeren Ausmaß Staub auf den Leiterplatten abgelagert haben, könnte die Isolationskoordination ausfallen.

Stäube sind im Allgemeinen hygroskopisch und können Kriechstrecken überbrücken. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, falls vorhanden, das Gerät mit geschlossener Gehäusetür zu betreiben.

HINWEIS!

Reinigung des Gerätes mit falschen Mitteln!

Beschädigung der Geräteoberfläche und Ablösung von Kennzeichnungen

➡ Beachten Sie die oben aufgeführten Reinigungshinweise

12. Normen und Gesetze

- LVD 2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie
- EMC 2014/30/EU Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- DIN EN 61010-1:2020-03 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- DIN EN 61326-1:2013-07 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- CISPR 11:2015 (EN55011) Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement
- DIN EN 82079-1 Erstellen von Gebrauchsanleitungen - Gliederung, Inhalt und Darstellung - Teil 1: Allgemeine Grundsätze und ausführliche Anforderungen

13. Demontage & Entsorgung

⚠ GEFAHR!	Lebensgefahr durch Stromschlag! <ul style="list-style-type: none">➡ EOR-1DS Anzeigeeinheit und Stromsensoren ausschließlich im spannungslosen Zustand der Anlage montieren.➡ 5 Sicherheitsregeln beachten!
------------------	--

Die Richtlinie 2012/19/EU, besser bekannt als die WEEE2-Richtlinie, beschäftigt sich mit der Rückgabe und dem Recycling von Altgeräten aus der Elektronik- und Elektrobranche, um wertvolle Rohstoffe wiederzugewinnen. Dies betrifft alle Produkte von A. Eberle, die mit dem dargestellten Symbol einer Mülltonne markiert sind.



➡ Unsere WEEE-Registrierungsnummer lautet: **DE 37396879**

Bitte beachten Sie bei Altgeräten zusätzlich die Hinweise auf unserer Homepage:

<https://www.a-eberle.de/ueber-uns/ruecknahme-recycling/>

14. Gewährleistung

Wir gewährleisten, dass jedes Produkt von A. Eberle GmbH & Co KG unter normalem Gebrauch frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die detaillierten Bedingungen für die Gewährleistung entnehmen Sie bitte unseren AGBs unter:

<https://www.a-eberle.de/agbs/>

Um Gewährleistung in Anspruch zu nehmen, A. Eberle GmbH & Co KG in Nürnberg kontaktieren, oder direkt das RMA Formular auf der Homepage unter www.a-eberle.de verwenden.



A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911/62 81 08-0
Fax: +49 (0) 911/62 81 08 96
E-Mail: info@a-eberle.de

<http://www.a-eberle.de>

Ausgabe vom: 08.08.2024

Version: BA_EOR-1DS_DE_20240808.docx

Copyright 2013 - 2024 von A. Eberle GmbH & Co. KG

Änderungen vorbehalten.