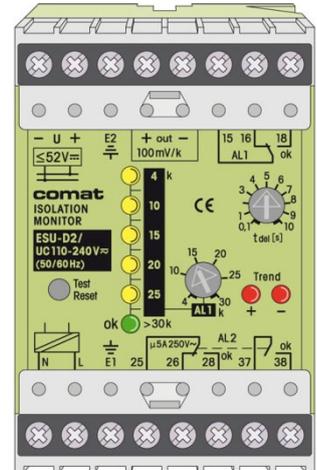


DC Erdschluss-Überwachungsgerät ESU-D2

1 Kenndaten

- Überwachung nicht geerdeter DC-Netze
- Meldung zweier Alarmstufen über getrennte Alarmkontakte
- Anzeige des Erdschlusswiderstandes über LED-Anzeige und über Analogausgang 0...5 V
- Periodischer Selbsttest
- Die Version ESU-D2R erfüllt die Norm EN 50155 für Bahnanwendungen



2 Beschreibung

Das Erdschluss-Überwachungsgerät ESU-D2x/...V ist ein vielseitiges Überwachungsrelais für Erdschlüsse an isolierten DC-Versorgungen von 12 - 48 V in Steuerungen und Anlagen. Durch die Spezialisierung auf DC-Versorgungen ergeben sich einige hervorragende Eigenschaften.

Das Gerät erkennt alle Schlüsse, auch von Teilspannungen. Es ist in der Lage, Schlüsse bzw. Ableitwiderstände kleiner 30 k Ω zu erkennen. Mit der Trendanzeige wird der Anwender informiert, zwischen welchem Pol des zu überwachenden Netzes und der Erde der kleinere Widerstand detektiert wird. Das Gerät ist ebenso in der Lage, Schlüsse einseitig geerdeter AC-Netze auf die DC-Versorgung schadlos zu erkennen. Über Drehknöpfe lässt sich der Erkennungsschwellwert für den Alarm 1 (Voralarm) und die Alarmverzögerungszeit t_{del} einstellen. Der Erkennungsschwellwert AL2 (Hauptalarm) ist in dieser Ausführung fix auf 4 k Ω eingestellt. Die LED zeigen den Widerstandswert in einem Bargrafen an.

Solange kein Schluss erfasst wird, leuchtet die grüne LED und die Ausgangsrelais sind angezogen. Im Fehlerfall leuchtet die entsprechende rote Trend-LED, nach der eingestellten Zeitverzögerung fällt mindestens eines der Ausgangsrelais ab.

Als Ausgänge stehen ein Schliesser und ein Umschaltkontakt für den Alarmausgang AL2 und ein Umschaltkontakt für den AL1, sowie ein Analog-Spannungsausgang für den Widerstandswert zur Verfügung. Das Gehäuse in der Baubreite von 50 mm hat steckbare Schraubklemmen. Die Montage ist auf DIN Tragschiene TS35 oder mit Schraubbefestigung möglich.

Umfangreiche Selbsttestfunktionen und ein stabiler Aufbau ermöglichen einen zuverlässigen Einsatz auch unter schwierigen Bedingungen.

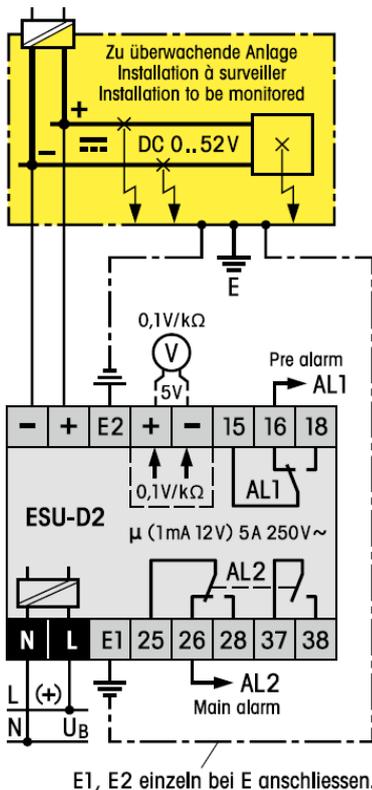
Die Ausführungen ESU-D2R und ESU-D2.C2354 sind für hohe Kapazitäten zwischen der Erde und den Versorgungsleitungen ausgelegt. Die Fehler-Erkennungszeit ist entsprechend länger als bei der Standardausführung.

Technische Änderungen vorbehalten

3 Bestellbezeichnung

ComatReleco Erdschluss-Überwachungsgerät	ESU-D2/UC24-48V (Standardausführung)
ComatReleco Erdschluss-Überwachungsgerät	ESU-D2/UC110-240V (Standardausführung)
ComatReleco Erdschluss-Überwachungsgerät	ESU-D2R/UC24-48V (Railway-Ausführung, C_{Erd} ... 60 μ F)
ComatReleco Erdschluss-Überwachungsgerät	ESU-D2.C2354/UC24-48V (Spezialausführung, C_{Erd} ... 60 μ F)

4 Anschlussschema



Wichtige Hinweise

- Die Erdanschlüsse müssen getrennt an externe Erdungen angeschlossen werden, d.h. sie sollten nicht am Gerät gebrückt werden. Mit einer Selbsttestfunktion wird die Schleife zwischen E1 und E2 periodisch überprüft. Bei einem allfälligen Unterbruch zwischen den Anschlüssen E1 resp. E2 des Gerätes und der Erde wäre die Funktion nicht mehr gegeben und dieser Fehler kann vorher erkannt werden.
- In einem Versorgungskreis darf nur ein Überwachungsgerät angeschlossen werden.

5 Funktionsbeschreibung

5.1 Betrieb

Im Normalbetrieb leuchtet die grüne LED. Wird ein Fehler erkannt, wird er sofort optisch signalisiert. Es steht ein Alarm 1, Voralarm mit einstellbarer Schwelle, und ein Alarm 2 (Hauptalarm) mit fixer Schwelle zur Verfügung.

Im Normalfall wird der AL1-Wert auf einen höheren Widerstandswert (Voralarm) eingestellt sein, während der AL2 auf den tieferen Widerstandswert reagiert. Wird ein Schluss kleiner als der Erkennungswert von 30 kΩ festgestellt, beginnen zusätzlich die gelben LED der Balkenanzeige zu leuchten. Die Anzeige erfolgt im Bereich von 4...30 kΩ in Schritten von 2,5 kΩ.

Mit Unterschreiten des ersten Alarm-Schwellwertes beginnt die Alarmverzögerungszeit (t_{del}) zu laufen, die grüne LED blinkt. Nach Ablauf von t_{del} blinkt die Trend-Anzeige (rote LED). Das Relais AL1 fällt ab. Die grüne LED erlischt, die Trend-Anzeige blinkt weiter. Sinkt der Erdschlusswiderstand unter die zweite Alarmschwelle von 4 kΩ (AL2), beginnt erneut t_{del} zu laufen. Dabei blinkt erneut die grüne LED, aber wesentlich schneller. Nach Ablauf der Zeit t_{del} fällt auch das Relais AL2 ab. Die Trend-Anzeige leuchtet nun kontinuierlich, die grüne LED erlischt.

Wandern die Messwerte daraufhin wieder in den Sollbereich, verschwindet nach t_R die optische Fehleranzeige. Die gelben LED erlöschen und es leuchtet die grüne LED „ok“. Die beiden Ausgangsrelais ziehen an. Es ist sichergestellt, dass der Alarmzustand mindestens 1 s anhält (min. Rückstellzeit t_R).

5.2 Testfunktion

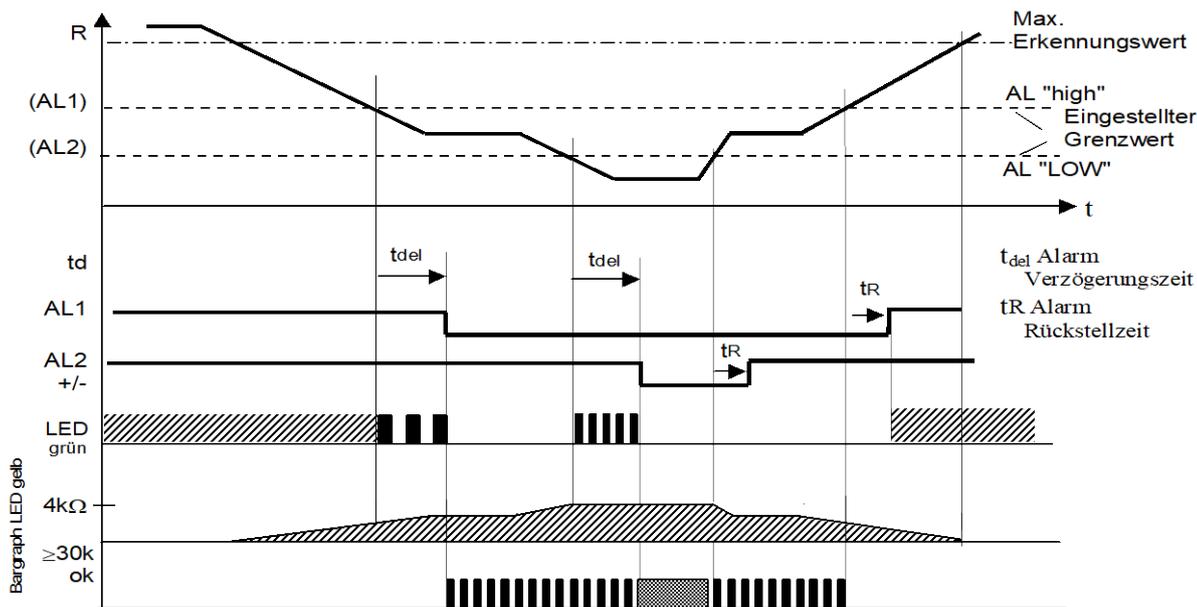
Mit dem Betätigen der Testfunktion (Drücken der Test Taste > 1 s) wird je ein 3 kΩ Widerstand von + und von - gegen Erde geschaltet. Das Gerät muss dies als symmetrischen Fehler, unabhängig von der Einstellung, erkennen. Die Taste *Test / Reset* ist nur aktiv, wenn kein Fehler vorliegt, d.h. auch t_D nicht läuft.

Weitere Hinweise zur Bedienung und der Anzeige siehe unter Kapitel *Bedienung*.

5.3 Besonderheiten

- Wird plötzlich ein niederohmiger Schluss detektiert (AL2-Wert), so wird der hochohmige Alarm (AL1) sofort ausgelöst und t_{del} wird nur noch für die zweite Alarmauslösung wirksam.
- Es gibt Fälle, in denen keine Trenderkennung (+;-) möglich ist. Wenn z.B. die DC-Versorgung (U_B) ausgefallen ist ($< 4 V$), dann werden beide Trend-LED leuchten.
Trendauswertung (\pm): Als eindeutiger + oder - Schluss wird ausgewertet, wenn das gemessene Erdpotential ausserhalb des Bereiches liegt, der sich ergibt, wenn der gemessene Erdschlusswiderstand in zwei gleiche, virtuelle Werte, an $+U_B$ und $-U_B$ liegend, aufgeteilt wird und aus der dann berechneten Erdschuldung mit $\pm 20\%$ eine obere und untere Bereichsgrenze intern berechnet wird.
- Bei Erkennung eines Wechselspannungsschlusses werden sofort AL1 und AL2 ausgelöst.
- Das Gerät verfügt über eine umfangreiche interne Fehlerüberwachung. Im Fehlerfall erlischt die grüne LED und die Trend-LED blinken alternierend.
- Das Gerät verfügt über umfangreiche Fehleranalysen, sowohl für interne als auch externe Fehler. Siehe Pkt. 5.5 Fehlerverhalten > Anzeige.
- Liegt keine Versorgungsspannung an ($< 4 V$), dann werden + und - strombegrenzt über $1 k\Omega$ und eine Diode miteinander verbunden. Dadurch kann auch die abgetrennte + Leitung gemessen werden.

5.4 Funktionsdiagramm



5.5 Fehlerverhalten

Fehler	Anzeige	Ursache	AL1	AL2	Abhilfe
Erdschluss Voralarm	LED ok leuchtet nicht Eine oder mehrere LEDs 4...25 kΩ leuchten Trend + oder - blinkt	Der Erdschlusswiderstand ist kleiner als die Schwelle Voralarm	Aus	Ein	Fehler beheben. Das Gerät setzt sich nach dem Verschwinden des Fehlers automatisch zurück
Erdschluss Hauptalarm	LED ok leuchtet nicht Eine oder mehrere LEDs 4...25 kΩ leuchten Trend + oder - leuchtet	Der Erdschlusswiderstand liegt unter 4 kΩ	Aus	Aus	Fehler beheben. Das Gerät setzt sich nach dem Verschwinden des Fehlers automatisch zurück
Überspannung	LED 4 und 10 kΩ leuchten Trend blinkt alternierend	Speisespannung auf der überwachten Versorgung ist > 52 VDC	Aus	Ein	Fehler beheben. Das Gerät verbleibt im Fehlerzustand und muss von Hand mit der Taste „Reset“ oder mit Unterbrechen der Speisung zurückgesetzt werden.
Erdanschluss	LED 4 und 15 kΩ leuchten Trend blinkt alternierend	Einer der Erdanschlüsse ist nicht angeschlossen, oder keine Verbindung zwischen den beiden Erdanschlussverbindungen	Aus	Ein	
AC Fehler	LED 4 und 20 kΩ leuchten Trend blinkt alternierend	Auf der zu überwachenden Versorgung wird ein Schluss gegen AC festgestellt	Aus	Aus	
Prozessorfehler	LED 4 und 25 kΩ leuchten Trend blinkt alternierend	Fehler in RAM, Flash, Register oder Watchdog detektiert.	Aus	Aus	Gerät austauschen

Wird ein Fehler - ausser Erdschluss - festgestellt, wird die normale Isolationsmessung nicht mehr ausgewertet.

6 Technische Informationen

6.1 Allgemeine Daten

6.1.1 Mechanische Daten

Gehäuse	B x H x T: 50 x 75 x 110 mm
Befestigung	TS35 DIN/EN 60715 oder Schraubbefestigung M4
Schutzart	IP20
Gehäusewerkstoff	Lexan EXL9330
Gewicht	ca. 250 g
Anschlüsse	Abziehbare Schraubklemmen, 1 x 2,5 mm ² , bzw. 2 x 1,5 mm ² , Gerätewechsel ohne Lösen der Verdrahtung möglich

6.1.2 Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	-40 °C ... +85 °C
Betriebstemperatur	-25 °C ... +60 °C (Bahngeräte: -40 °C ... +70 °C)
Relative Feuchte	10 % ... +95 % (nicht kondensierend)

6.1.3 Lebensdauer

Zu erwartende Lebensdauer (MTTF)	> 75'000 h (T _{amb} < 40 °C)
----------------------------------	---------------------------------------

6.2 Elektrische Daten

6.2.1 Speisung

Typ	ESU-D2x../UC24-48V	ESU-D2/UC110-240V
Nennspannung	24...48 V	110...240 V
Zulässiger Spannungsbereich	18...60 V	88...265 V
Frequenzbereich	40...60 Hz	40...60 Hz
Eingangsstrom max.	100 mA	40 mA
Leistungsaufnahme	2 W	2 W
Speisungsausfallüberbrückung	(siehe 6.2.3)	

6.2.2 Messeingang

Typ	ESU-D2	ESU-D2R	ESU-D2.C2354
Nennspannung	24...48 V		
Zulässiger Spannungsbereich	0...60 V		
Spannung für Trenderkennung min.	8 V		
AC Spannung an + oder - gegen Erde max.	250 V		
Eingangsstrom + nach - max.	5 mA		
Eingangstrom +/- nach Erde max.	0,2 mA		
Schaltkapazität Speisung max. (+/-) gegen Erde (< 5% Messfehler)	1,5 uF	60 uF	60 uF
Messbereich	4...30 kΩ		
Genauigkeit typ.	10 % vom eingestellten Wert / Widerstand gegen Erde		
Hysterese typ.	10 % vom eingestellten Wert AL1, AL2		
Rippel der Versorgungsspannung max.	5 %		

6.2.3 Zeitverhalten

Typ	ESU-D2	ESU-D2R	ESU-D2.C2354
Fehlerkennungszeit typ.	600 ms	30 s	30 s
Alarmverzögerung t_{del}	0,1...10 s		
Wiederholgenauigkeit t_{del}	20 ms		
Alarm Rückstellzeit t_R	1 s		
Alarmsignaldauer min.	1 s		
Reaktionszeit bei AC Schluss (AC230V) max.	250 ms		
Netzausfallsicherheit min.	50 ms		
Aufstartzeit max.	250 ms		

6.2.4 Alarmausgänge

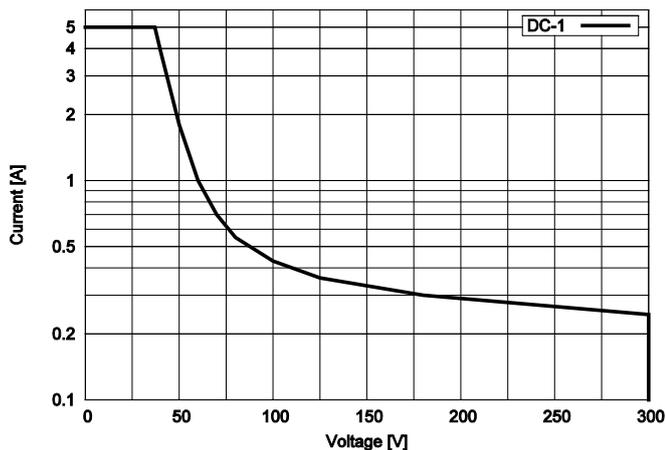
Kontakte	2 Umschaltkontakte, 1 Schliesser
Kontaktwerkstoff	AgNi
Nennspannung	250 V
Nennstrom	5 A
Einschaltstrom	15 A / 20 ms
Summenstrom	6 A
Schaltleistung AC-1	1250 VA
Kontaktlebensdauer	10^5
Mechanische Lebensdauer	5×10^6

6.2.5 Analogausgang

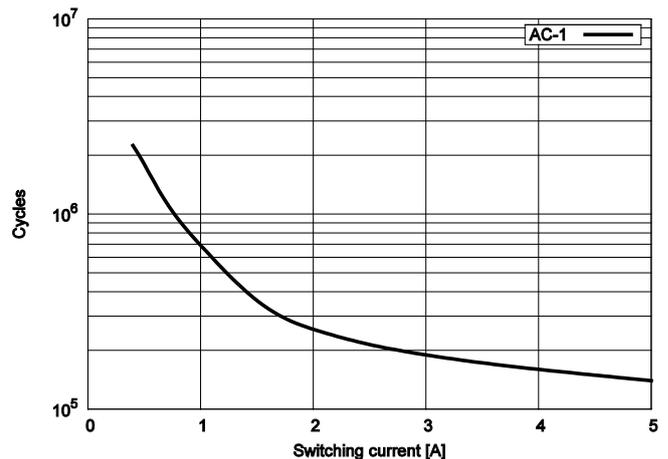
Bereich nominal	0...5 V DC
Wertebereich	0...50 k Ω
Ausgangsstrom max.	1 mA

6.3 Typisches Leistungsvermögen

Ausschaltvermögen



Elektrische Lebensdauer



7 Bedienung

Alarmverzögerungszeit

Bargraf Erdschlusswiderstand

Ein dauerndes Leuchten der grünen LED signalisiert den Normalzustand. Während dem Ablauf der Alarmverzögerungszeit blinkt sie.

Die gelben LEDs zeigen im Fall eines Erdschlusses den Erdschlusswiderstand an.

Werden auch verwendet zur Anzeige weiterer Fehler gemäss Tabelle in Abschnitt 5.5.

Test / Reset

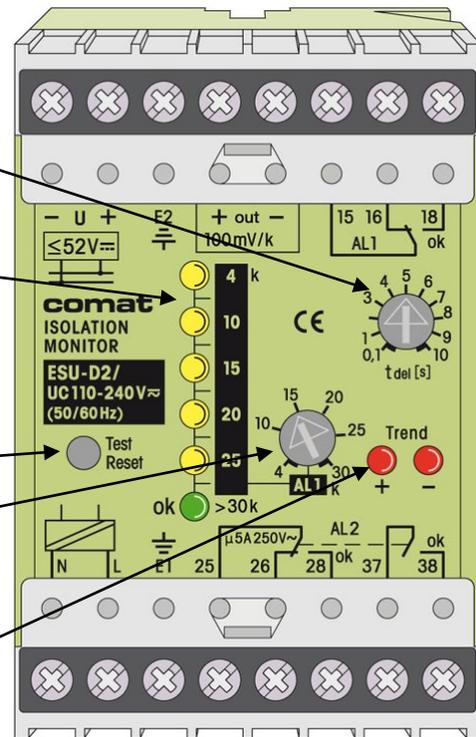
Drucktaste zur Rückstellung der Fehlerspeicherung und bei längerem Drücken (> 1 s) zur Auslösung der Testfunktion.

Alarmschwelle Voralarm AL1

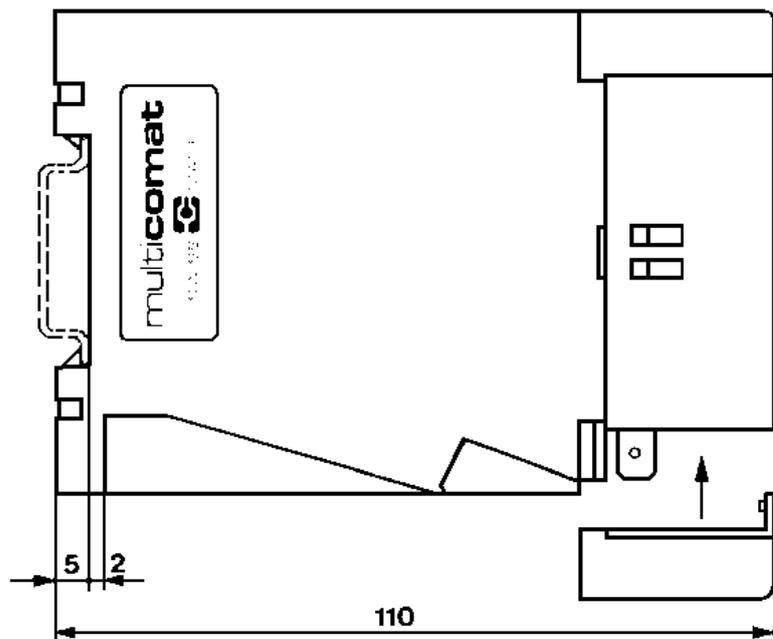
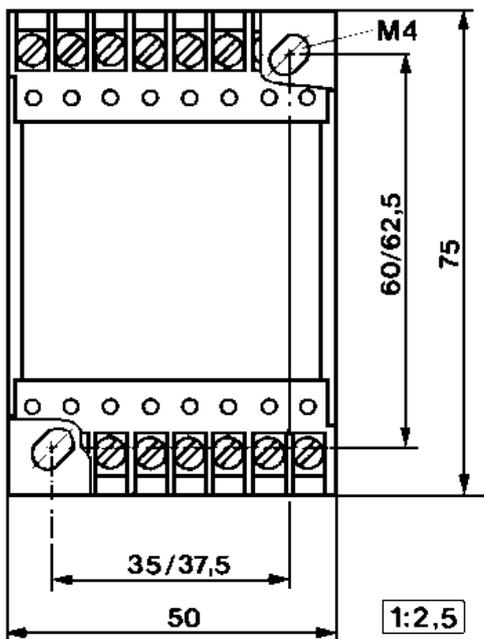
Trendanzeige

Anzeige des kleineren Erdschlusswiderstandes zu + oder -.

Alternierendes Blinken signalisiert einen Fehler gemäss Tabelle in Abschnitt 5.5.



8 Abmessungen



9 Normen

Niederspannungsrichtlinie	EN 60255-1:2010
Bahnanwendungen	EN 50155
Störsicherheit	EN 61000-6-2:2005
Störaussendung	EN 61000-6-3:2007
Konformität, Kennzeichnung	CE

10 Neubearbeitungen

Version	Änderungsdatum	Zuständig	Änderungen
55053-01-57-401	26.03.2001	Pd	Version 1
55053-01-57-403	30.11.2004	An, Cp	Version 2
55053-01-57-404	09.03.2005	Cp	Version 4
55053-001-57-005	22.02.2013	Mi, Cp	Version 5
55053-001-57-006	07.02.2014	Cp, Sa	Prozessorfehler hinzugefügt, Textkorrekturen