

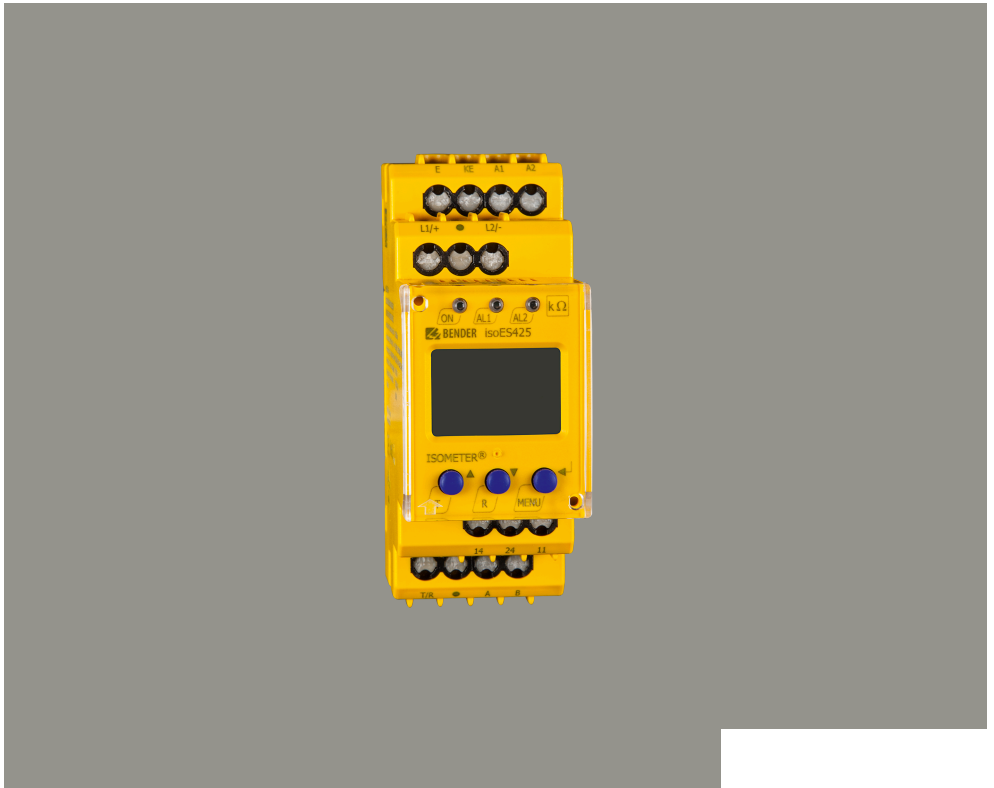


AC/DC

ISOMETER® isoES425

Isolationsüberwachungsgerät für ungeerdete AC-, AC/DC- und DC-Netze
für Energiespeicher bis AC/DC 400 V

Software-Version: D0471 V1.xx



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise.....	5
1.1	Benutzung des Handbuchs.....	5
1.2	Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen.....	5
1.3	Zeichen und Symbole.....	5
1.4	Service und Support.....	5
1.5	Schulungen und Seminare.....	6
1.6	Lieferbedingungen.....	6
1.7	Kontrolle, Transport und Lagerung.....	6
1.8	Gewährleistung und Haftung.....	6
1.9	Entsorgung von Bender-Geräten.....	7
1.10	Sicherheit.....	7
2	Funktion.....	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.2	Gerätemerkmale.....	8
2.3	Funktionsbeschreibung.....	9
2.3.1	Überwachung des Isolationswiderstands.....	9
2.3.2	Überwachung auf Unter- bzw. Überspannung.....	10
2.3.3	Selbsttest/Fehlercodes.....	10
2.3.4	Anschlussüberwachung.....	11
2.3.5	Funktionsstörung.....	11
2.3.6	Meldezuordnung der Alarmrelais K1/K2.....	12
2.3.7	Mess- und Ansprechzeiten.....	12
2.3.8	Passwortschutz (on, OFF).....	13
2.3.9	Externe Test-/Reset-Taste (T/R).....	13
2.3.10	Fehlerspeicher.....	13
2.3.11	Historienspeicher HiS.....	13
2.3.12	Digitale Schnittstelle.....	14
3	Montage, Anschluss und Inbetriebnahme.....	15
3.1	Maßbild.....	15
3.2	Montage.....	15
3.3	Anschluss.....	16
3.4	Inbetriebnahme.....	17
4	Bedienung.....	18

4.1	Bedien- und Display-Elemente.....	18
4.2	Menü-Übersicht.....	20
4.3	Messwerte anzeigen.....	21
4.4	Ansprechwerte einstellen (AL).....	21
4.4.1	Ansprechwerte zur Überwachung des Isolationswiderstands einstellen.....	21
4.4.2	Ansprechwerte für Unterspannung und Überspannung einstellen.....	22
4.4.3	Übersicht Ansprechwerte.....	22
4.5	Fehlerspeicher, Alarmrelais und Schnittstellen konfigurieren (out).....	23
4.5.1	Relais konfigurieren.....	23
4.5.2	Meldungen den Relais zuordnen.....	23
4.5.3	Fehlerspeicher aktivieren oder deaktivieren.....	24
4.5.4	Schnittstelle konfigurieren.....	24
4.6	Verzögerungen und Selbsttestzyklus einstellen (t).....	24
4.7	Gerätesteuerung parametrieren (SEt).....	25
4.8	Werkseinstellungen wiederherstellen.....	25
4.9	Historienspeicher anzeigen und löschen (HiS).....	25
4.10	Software-Version abfragen (InF).....	25
5	Datenzugriff mittels RS-485-Schnittstelle.....	26
5.1	Datenzugriff mittels BMS-Protokoll.....	26
5.2	IsoData-Datenstring.....	27
6	Technische Daten.....	28
6.1	Technische Daten isoES425.....	28
6.2	Anschluss.....	32
6.3	Normen und Zulassungen.....	32
6.4	Bestelldaten.....	33
6.5	Änderungshistorie.....	33

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Benutzung des Handbuchs



HINWEIS

Dieses Handbuch richtet sich an Fachpersonal der Elektrotechnik und Elektronik! Bestandteil der Gerätedokumentation ist neben diesem Handbuch die Verpackungsbeilage „Sicherheitshinweise für Bender-Produkte“.



HINWEIS

Lesen Sie das Handbuch vor Montage, Anschluss und Inbetriebnahme des Gerätes. Bewahren Sie das Handbuch zum Nachschlagen griffbereit auf.

1.2 Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen



GEFAHR

Bezeichnet einen hohen Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



WARNUNG

Bezeichnet einen mittleren Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.



VORSICHT

Bezeichnet einen niedrigen Risikograd, der eine leichte oder mittelschwere Verletzung oder Sachschaden zur Folge haben kann.



HINWEIS

Bezeichnet wichtige Sachverhalte, die keine unmittelbaren Verletzungen nach sich ziehen. Sie können bei falschem Umgang mit dem Gerät u.a. zu Fehlfunktionen führen.



Informationen können bei einer optimalen Nutzung des Produktes behilflich sein.

1.3 Zeichen und Symbole



Entsorgung



Vor Nässe schützen



Vor Staub schützen



Temperaturbereich



Recycling



RoHS

RoHS Richtlinien

1.4 Service und Support

Informationen und Kontaktdaten zu Kunden-, Reparatur- oder Vor-Ort-Service für Bender-Geräte sind unter www.bender.de > service-support > schnelle-hilfe einzusehen.

1.5 Schulungen und Seminare

Regelmäßig stattfindende Präsenz- oder Onlineseminare für Kunden und Interessenten:

www.bender.de > Fachwissen > Seminare.

1.6 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender GmbH & Co. KG. Sie sind gedruckt oder als Datei erhältlich.

Für Softwareprodukte gilt:



„Softwareklausel zur Überlassung von Standard-Software als Teil von Lieferungen, Ergänzung und Änderung der Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“

1.7 Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrolle der Versand- und Geräteverpackung auf Transportschäden und Lieferumfang. Bei Beanstandungen ist die Firma umgehend zu benachrichtigen, siehe „www.bender.de > Service & Support“.

Bei Lagerung der Geräte ist auf Folgendes zu achten:



1.8 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen bei:

- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes.
- Unsachgemäßem Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Gerätes.
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Gerätes.
- Eigenmächtigen baulichen Veränderungen am Gerät.
- Nichtbeachten der technischen Daten.
- Unsachgemäß durchgeführten Reparaturen
- der Verwendung von Zubehör und Ersatzteilen, die seitens der Herstellerfirma nicht vorgesehen, freigegeben oder empfohlen sind
- Katastrophenfällen durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.
- Montage und Installation mit nicht freigegebenen oder empfohlenen Gerätekombinationen seitens der Herstellerfirma.

Dieses Handbuch und die beigefügten Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die mit dem Gerät arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1.9 Entsorgung von Bender-Geräten

Beachten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung des Gerätes.



Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten unter www.bender.de > Service & Support

1.10 Sicherheit

Die Verwendung des Geräts außerhalb der Bundesrepublik Deutschland unterliegt den am Einsatzort geltenden Normen und Regeln. Innerhalb Europas gilt die europäische Norm EN 50110.



GEFAHR *Lebensgefahr durch Stromschlag!*

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht Gefahr

- eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages,
- von Sachschäden an der elektrischen Anlage,
- der Zerstörung des Gerätes.

Stellen Sie vor Einbau des Gerätes und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes sicher, dass die Anlage spannungsfrei ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

2 Funktion

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ISOMETER® isoES425 überwacht den Isolationswiderstand R_F von ungeerdeten AC-, AC/DC- und DC-Stromversorgungen (IT-Systeme) für Energiespeicher bis AC/DC 400 V.

Die in AC-Systemen vorhandenen gleichstromgespeisten Komponenten haben keinen Einfluss auf das Ansprechverhalten, wenn mindestens ein Laststrom von DC 10 mA fließt. Durch die separate Versorgungsspannung U_s ist auch die Überwachung eines spannungslosen Systems möglich.

Durch den Einsatz des isoES425 wird im Netzbetrieb die Verbindung zur Erde auf Unterbrechungen überwacht, welche als Fehler angezeigt werden. Beim Betrieb als Inselnetz übernimmt das isoES425 die Überwachung des Inselnetzes (IT-System).

Um die Forderungen der jeweiligen Normen zu erfüllen, ist das Gerät an die Anlagen- und Einsatzbedingungen vor Ort anzupassen. Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Grenzen des Einsatzbereichs.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

i Zwischen L1/+ und L2/- muss für die korrekte Funktion des ISOMETER®s ein Netzzinnenwiderstand $\leq 1 \text{ k}\Omega$ über die Quelle (z. B. Netzteil) oder die Last vorhanden sein.

i Die Meldung des ISOMETER®s muss auch dann akustisch und/oder optisch wahrnehmbar sein, wenn das Gerät innerhalb eines Schaltschranks installiert ist.

2.2 Gerätemerkmale

- Überwachung des Isolationswiderstands R_F für ungeerdete AC-/DC-Systeme
- Messung der Netzspannung U_n (True-RMS) mit Unter-/Überspannungserkennung
- Messung der DC-Verlagerungsspannungen U_{L1e} (L1/+ gegen PE) und U_{L2e} (L1/- gegen PE)
- Anlauf-, Ansprech- und Rückfallverzögerung einstellbar
- Ausgabe der Alarme über LEDs („AL1“, „AL2“), Display und Alarmrelais („K1“, „K2“)
- Automatischer Geräteselbsttest mit Anschlussüberwachung
- Ruhe- oder Arbeitsstromverhalten der Relais wählbar
- Messwertanzeige über multifunktionales LC-Display
- Fehlerspeicherung aktivierbar
- Automatische Anpassung an die Netzableitkapazität C_e bis 100 μF
- Zwei getrennt einstellbare Ansprechwert-Bereiche von 1...990 $\text{k}\Omega$ (Vorwarnung, Alarm)
- RS-485 (galvanisch getrennt) mit folgenden Protokollen:
 - BMS (Bender-Messgeräte-Schnittstelle) zum Datenaustausch mit anderen Bender-Komponenten
 - IsoData (für kontinuierliche Datenausgabe)
- Passwortschutz gegen unbefugtes Ändern von Parametern

2.3 Funktionsbeschreibung

Das ISOMETER® misst den Isolationswiderstand R_F sowie die Netzableitkapazität C_e zwischen dem zu überwachenden Netz (L1/+, L2/-) und Erde (PE). Der Effektivwert der Netzspannung U_n zwischen L1/+ und L2/- sowie die Verlagerungsspannungen U_{L1e} (zwischen L1/+ und Erde) und U_{L2e} (zwischen L2/- und Erde) werden ebenfalls gemessen.

Ab einer Mindestnetzspannung im DC-System ermittelt das ISOMETER® den fehlerbehafteten Leiter „R %“, d. h., die Verteilung des Isolationswiderstands zwischen den Leitern L1/+ und L2/-. Dies wird durch ein positives oder negatives Vorzeichen zum Isolationswiderstandsmesswert angezeigt. Der Wertebereich des fehlerbehafteten Leiters liegt bei $\pm 100\%$:

Anzeige Bedeutung

-100 %	einseitiger Fehler an Leiter L2/-
0 %	symmetrischer Fehler
+100 %	einseitiger Fehler an Leiter L1/+

Die Teilwiderstände können aus dem Gesamtisolationswiderstand R_F und dem fehlerbehafteten Leiter „R %“ mit folgender Formel berechnet werden:

- **Fehler an Leiter L1/+:** $R_{L1F} = (200\% \times R_F) / (100\% + R\%)$
- **Fehler an Leiter L2/-:** $R_{L2F} = (200\% \times R_F) / (100\% - R\%)$

Im AC-Netz wird ab einer Mindestspannung zwischen dem AC-Netz und Erde, verursacht durch einen Fehler in einem verbundenen DC-Kreis, die Lage des Fehlers im Zwischenkreis durch ein positives oder negatives Vorzeichen zum Isolationswiderstandsmesswert angezeigt. Eine prozentuale Verteilung zur Lage des Fehlers ist nicht möglich. Der fehlerbehaftete Leiter „R %“ wird nur als einseitiger Fehler an L1/+ (+100 %) oder L2/- (-100 %) dargestellt.

Ebenfalls ab einer Mindestnetzspannung berechnet das ISOMETER® den Isolationswiderstand R_{UGe} aus den Verlagerungsspannungen U_{L1e} und U_{L2e} . Er ist ein Näherungswert für einseitige Isolationsfehler und kann als schnellere Tendenzanzeige für den Fall, dass sich das ISOMETER® an ein stark verändertes Verhältnis von R_F und C_e anpassen muss, dienen.

Der ermittelten Fehler lässt sich per Menü einem Alarmrelais zuweisen. Verletzen die Werte R_F oder U_n die aktivierten Ansprechwerte des Menüs „AL“, erfolgt eine Meldung über die LEDs sowie die Relais „K1“ und „K2“ gemäß den Einstellungen in der Meldezuordnung im Menü „out“. Dort kann auch die Arbeitsweise der Relais eingestellt sowie der Fehlerspeicher „M“ aktiviert werden.

Verletzen die Werte R_F oder U_n ihren jeweiligen Rückfallwert (Ansprechwert zuzüglich Hysterese) ununterbrochen nicht mehr für die Dauer t_{off} , schalten die Alarmrelais wieder in die Ausgangslage zurück und die Alarm-LEDs erlöschen. Ist die Fehlerspeicherung aktiviert, bleiben die Alarmrelais in Alarmstellung und die LEDs leuchten, bis die Reset-Taste „R“ betätigt oder die Versorgungsspannung U_s unterbrochen wird.

Mit der Test-Taste „T“ kann die Gerätefunktion geprüft werden.

Die Geräteparametrierung erfolgt über das LC-Display und die frontseitigen Bedientasten. Sie kann durch ein Passwort geschützt werden. Das Gerät kann auch über den BMS-Bus parametrieren werden.

2.3.1 Überwachung des Isolationswiderstands

Der Isolationswiderstand R_F wird anhand der Parameter „R1“ (Vorwarnung) und „R2“ (Alarm) überwacht (siehe Kapitel 4.4.3). Der Wert „R1“ kann nur größer als der Wert „R2“ eingestellt werden. Erreicht oder unterschreitet der Isolationswiderstand R_F die aktivierten Werte „R1“ oder „R2“, führt dies zu einer Alarmmeldung. Überschreitet R_F die Werte „R1“ oder „R2“ zuzüglich des Hysteresevalues, wird der Alarm gelöscht.

2.3.2 Überwachung auf Unter- bzw. Überspannung

Zur Überwachung der Netzspannung U_n können die beiden Parameter „U<“ und „U>“ aktiviert werden; siehe Ansprechwert-Menü „AL“, Kapitel 4.4. Der maximale Unterspannungswert ist durch den Überspannungswert begrenzt.

Der Effektivwert der Netzspannung U_n wird überwacht. Erreicht oder unterschreitet bzw. erreicht oder überschreitet die Netzspannung U_n die Grenzwerte „U<“ und „U>“, führt dies zu einem Alarm. Das Überschreiten der für das ISOMETER® maximal zulässigen Netzspannung U_n löst auch bei deaktiviertem Überspannungsgrenzwert eine Alarmmeldung aus. Der Alarm wird gelöscht, wenn die Grenzwerte zuzüglich der Hysterese (siehe Kapitel 4.4.1) nicht mehr verletzt werden.

2.3.3 Selbsttest/Fehlercodes

Der **Selbsttest** prüft die Funktion des ISOMETER®, den Anschluss an Erde sowie den Anschluss an das zu überwachende Netz. Bei einem automatisch gestarteten Selbsttest schalten die Alarmrelais nicht. Für einen manuell gestarteten Selbsttest kann das Schalten der Alarmrelais mit dem Parameter „test“ in der Meldezuordnung (Menü „out“, Kapitel 4.5.2) eingestellt werden. Für die Dauer des Tests wird im Display „tES“ angezeigt.

Bei erkannten Funktionsstörungen oder fehlenden Verbindungen blinken die LEDs „ON“/„AL1“/„AL2“. Das Display zeigt die Fehlercodes („E.xx“) an und in der Werkseinstellung schaltet das Relais „K2“. Die Relaiszuordnung zu einem Gerätefehler ist mit dem Parameter „Err“ im Menü „out“ in der Meldezuordnung einstellbar.

2.3.3.1 Fehlercodes

Bei einem Gerätefehler erscheinen **Fehlercodes** im Display:

Übersicht einiger Fehlercodes

Fehlercode	Bedeutung
E.01	<p>Anschlussfehler PE Die Verbindung der Anschlüsse „E“ oder „KE“ zu Erde ist unterbrochen. Maßnahme: Anschluss prüfen, Fehler beseitigen. Der Fehlercode löscht sich nach Beseitigung des Fehlers selbsttätig.</p>
E.02	<p>Anschlussfehler Netz Der Netzzinnenwiderstand ist zu hoch oder die Verbindung der Anschlüsse „L1/+“ oder „L2/-“ zum Netz ist unterbrochen. Die Anschlüsse „L1/+“ und „L2/-“ sind falsch angeschlossen. Maßnahme: Anschluss prüfen, Fehler beseitigen. Der Fehlercode löscht sich nach Beseitigung des Fehlers selbsttätig.</p>
E.05	<p>Messtechnikfehler Der Isolationsmesswert wird aufgrund von Netzstörungen oder eines Gerätefehlers nicht mehr aktualisiert. Gleichzeitig werden Vorwarnung und Alarm für den Isolationsmesswert gesetzt. Kalibrierung ungültig nach Software-Update „E.05“ erscheint mit „E.08“: Die Software ist nicht kompatibel zur Kalibrierung des Geräts. Maßnahme: Bisherige Software-Version installieren oder das Gerät im Werk kalibrieren lassen.</p>
E.07	<p>Überschreitung der zulässigen Netzableitkapazität C_e Das Gerät ist nicht für die vorhandene Netzableitkapazität C_e geeignet. Maßnahme: Gerät deinstallieren.</p>

Fehlercode	Bedeutung
E.08	Kalibrierfehler Maßnahme: Anschluss prüfen, Fehler beseitigen. Tritt der Fehler weiterhin auf, liegt ein Fehler im Gerät vor.

Interne Gerätefehler „E.xx“ können durch äußere Störungen oder interne Hardwarefehler auftreten. Sollte die Fehlermeldung nach einem Neustart des Geräts oder dem Zurücksetzen auf Werkseinstellung (Menüpunkt „FAC“) wieder auftreten, muss das Gerät zur Reparatur. Nach Beseitigung des Fehlers schalten die Alarmrelais selbständig bzw. durch Drücken der Reset-Taste in die Ausgangslage zurück. Der Selbsttest kann einige Minuten dauern.

2.3.3.2 Automatischer Selbsttest

Das Gerät führt nach dem Zuschalten der Versorgungsspannung U_s und danach alle 24 h ein Selbsttest durch. Der Zyklus ist einstellbar: off, 1 h, 24 h (siehe Kapitel 4.6).

Der Selbsttest beim Gerätestart kann deaktiviert werden, damit das Gerät schneller in den Messbetrieb gelangt. Dazu im Menü „SEt“ den Parameter „S.Ct = off“ setzen.

2.3.3.3 Manueller Selbsttest

Der manuelle Selbsttest wird gestartet durch Drücken der externen Test/Reset-Taste oder der Test-Taste „T“ am Gerät > 1,5 s. Beim Halten der Test-Taste „T“ werden zusätzlich alle Display-Elemente angezeigt.

2.3.4 Anschlussüberwachung

Die vom Gerätetest aufgerufene Anschlussüberwachung überprüft die Verbindungen der Klemmen „E“ und „KE“ zum Schutzleiter PE. Ein hierbei erkannter Fehler führt zur Meldung Gerätefehler („Err“) und der Fehlercode „E.01“ erscheint auf dem Display.

Die Netzanschlussüberwachung überprüft die Verbindungen der Klemmen „L1/+“ und „L2/-“ zum zu überwachenden Netz. Mit dem Erkennen einer Unterbrechung oder einer zu hochohmigen Verbindung zwischen L1/+ und L2/- über den Netzzinnenwiderstand wird ebenfalls der Gerätefehler („Err“) gesetzt und der Fehlercode „E.02“ erscheint auf dem Display. Da die Überprüfung des Netzanschlusses unter Umständen durch Störungen aus dem Netz lange Zeit in Anspruch nehmen kann oder sogar fehlerhafte Ergebnisse liefert, ist es möglich, die Netzanschlussüberwachung mit dem Parameter „nEt“ im Menü „SEt“ abzuschalten.

2.3.5 Funktionsstörung

Das Gerät prüft einige seiner Funktionen kontinuierlich im Betrieb. Bei einem Fehler wird der Gerätefehler („Err“) gesetzt, im Display erscheint „E.xx“ als Kennung für den Fehlertyp xx und die LEDs „ON“/„AL1“/„AL2“ blinken.

Sollte der Fehler nach einem Gerätereustart oder dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellung wiederholt auftreten, sollte Kontakt zum Bender-Service aufgenommen werden.

2.3.6 Meldezuordnung der Alarmrelais K1/K2

Den Alarmrelais können über das Menü „out“ wahlweise die Meldungen „Gerätefehler“, „Isolationsfehler“, „Unter-/Überspannungsfehler“, „Gerätetest“ und „Gerätetest mit Alarm“ zugeordnet werden.

Ein **Isolationsfehler** wird mit folgenden Meldungen dargestellt:

- „+R1“ oder „+R2“: Isolationsfehler an Leiter L1/+
- „-R1“ oder „-R2“: Isolationsfehler an Leiter L2/-.

Ist eine Zuordnung zu einem Leiter, z. B. wegen eines symmetrischen Isolationsfehlers, nicht möglich, werden die jeweiligen „+“- und „-“-Meldungen gemeinsam gesetzt.

Die Meldung „test“ kennzeichnet einen **Gerätetest**.

Die Meldung „S.AL“ kennzeichnet einen **Gerätetest mit Alarm**. Mit dem Parameterwert „S.AL = on“ startet das ISOMETER® nach dem Anlegen der Versorgungsspannung U_s mit dem Isolationsmesswert $R_F = 0 \Omega$ und setzt alle aktivierten Alarmer. Erst wenn die Messwerte aktuell und keine Grenzwerte verletzt sind, werden die Alarmer gelöscht. In der Werkseinstellung mit „S.AL = off“ startet das ISOMETER® ohne Alarm.



Empfehlung: Parameterwert „S.AL“ für beide Relais identisch einstellen.

2.3.7 Mess- und Ansprechzeiten

Die Messzeit ist die Zeit, die für die Erfassung eines Messwerts notwendig ist. Sie spiegelt sich in der Ansprechzeit t_{ae} wider. Sie wird für den Isolationswiderstandsmesswert hauptsächlich von der notwendigen Messpulsdauer bestimmt, die abhängig vom Isolationswiderstand R_F und der Netzableitkapazität C_e des zu überwachenden Netzes ist. Der Messpuls wird von dem im ISOMETER® integrierten Messpulsgenerator erzeugt. Synchron dazu verhalten sich die Messzeiten für C_e , U_{L1er} , U_{L2e} und $R\%$.

Netzstörungen können zu verlängerten Messzeiten führen. Dagegen ist die Messzeit der Netzspannungsmessung U_n unabhängig und erheblich kürzer.

Ansprechzeit t_{ae}

Die Ansprechzeit t_{ae} ist die Zeit, die das ISOMETER® für das Bestimmen des Messwerts benötigt. Sie ist für den Isolationswiderstandsmesswert abhängig vom Isolationswiderstand R_F und die Netzableitkapazität C_e .

Ansprechverzögerung t_{on}

Die Ansprechverzögerung t_{on} wird im Menü „t“ mit dem Parameter „ton“ einheitlich für alle Meldungen eingestellt, wobei jede in der Meldezuordnung aufgeführte Alarmmeldung einen eigenen Timer für t_{on} hat. Diese Verzögerung kann für die Störunterdrückung bei kurzen Messzeiten eingesetzt werden.

Die Signalisierung eines Alarms erfolgt erst, wenn für die Dauer von t_{on} ununterbrochen eine Grenzwertverletzung des jeweiligen Messwerts vorliegt. Jede wiederkehrende Grenzwertverletzung innerhalb der Zeit t_{on} startet die Ansprechverzögerung „ton“ neu.

Gesamtansprechzeit t_{an}

Die Gesamtansprechzeit t_{an} ist die Summe der Ansprechzeit t_{ae} und der Ansprechverzögerung t_{on} .

Rückfallverzögerung t_{off}

Die Rückfallverzögerung t_{off} kann im Menü „t“ mit dem Parameter „toff“ einheitlich für alle Meldungen eingestellt werden, wobei jede in der Meldezuordnung aufgeführte Alarmmeldung einen eigenen Timer für t_{off} hat.

Die Signalisierung eines Alarms wird solange aufrechterhalten, bis ununterbrochen für die Dauer von t_{off} keine Grenzwertverletzung (inklusive Hysterese) des jeweiligen Messwerts mehr vorliegt. Nach jedem wiederkehrenden Wegfall der Grenzwertverletzung innerhalb der Zeit t_{off} startet die Rückfallverzögerung „toff“ neu.

Anlaufverzögerung t

Nach Zuschalten der Versorgungsspannung U_S wird die Alarmausgabe für die im Parameter „t“ eingestellte Zeit (0...10 s) unterdrückt.

2.3.8 Passwortschutz (on, OFF)

Wurde der Passwortschutz aktiviert (on), können Einstellungen nur nach Eingabe des Passworts (0...999) vorgenommen werden. Zum Aktivieren siehe Kapitel 4.7.

2.3.9 Externe Test-/Reset-Taste (T/R)

Funktionen

- Reset = externe Taste < 1,5 s drücken
- Reset + Selbsttest = externe Taste > 1,5 s drücken
- Messfunktion stoppen = externe Taste dauerhaft drücken



Bei gestoppter Messfunktion wird im Display „StP“ angezeigt.

Der Stopp-Modus kann ebenfalls über einen Schnittstellenbefehl ausgelöst und in diesem Fall nur über die Schnittstelle zurückgesetzt werden.

Mit einer externen Test/Reset-Taste darf nur ein ISOMETER® angesteuert werden.

Eine galvanische Parallelschaltung mehrerer Test- oder Reset-Eingänge für Sammelprüfungen von Isolationsüberwachungsgeräten ist nicht erlaubt.

2.3.10 Fehlerspeicher

Deaktiviert (OFF)

Die LEDs und die Relais melden den Fehler, solange er erkannt wird.

Aktiviert (on)

Die LEDs und die Relais melden den Fehler solange, bis ein Reset erfolgt oder die Versorgungsspannung U_S abgeschaltet wird.

2.3.11 Historienspeicher HiS

Der Historienspeicher speichert ausschließlich die Messwerte für den ersten Fehler. Um neue Messwerte speichern zu können, muss der Historienspeicher gelöscht werden.

Die angehakten Werte in der Tabelle im Abschnitt „Messwerte anzeigen“, Seite 21 können gespeichert werden.

2.3.12 Digitale Schnittstelle

Das ISOMETER® benutzt die serielle Hardware-Schnittstelle RS-485 mit folgenden Protokollen:

- **BMS**

Das BMS-Protokoll ist wesentlicher Bestandteil der Bender-Messgeräte-Schnittstelle (BMS-Bus-Protokoll). Die Datenübertragung erfolgt mit ASCII-Zeichen.

- **IsoData**

Das ISOMETER® sendet etwa sekundlich einen ASCII-Datenstring. Eine Kommunikation mit dem ISOMETER® ist in diesem Modus nicht möglich und es dürfen keine weiteren Sender an der RS-485-Busleitung angeschlossen sein. Der ASCII-Datenstring für das ISOMETER® ist in „IsoData-Datenstring“, Seite 27 beschrieben.



Das IsoData-Protokoll kann durch das Senden des Befehls „Adr3“ während einer Sendepause des ISOMETER®s beendet werden.

Die Parameter-Adresse, Baudrate und Parität für die Schnittstellen-Protokolle werden im Menü „out“ konfiguriert.



Mit „Adr = 0“, werden die Menüpunkte „Baudrate“ und „Parität“ im Menü nicht angezeigt und das IsoData-Protokoll ist aktiviert.

Mit einer gültigen Bus-Adresse (ungleich 0) wird der Menüpunkt „Baudrate“ im Menü angezeigt. Der Parameterwert „---“ für die Baudrate kennzeichnet das aktivierte BMS-Protokoll. In diesem Fall ist die Baudrate für das BMS-Protokoll mit 9600 Baud festgelegt.

3 Montage, Anschluss und Inbetriebnahme

3.1 Maßbild

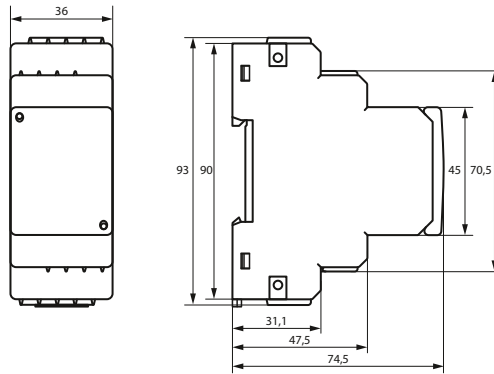


Abbildung: Maßangaben in mm

3.2 Montage

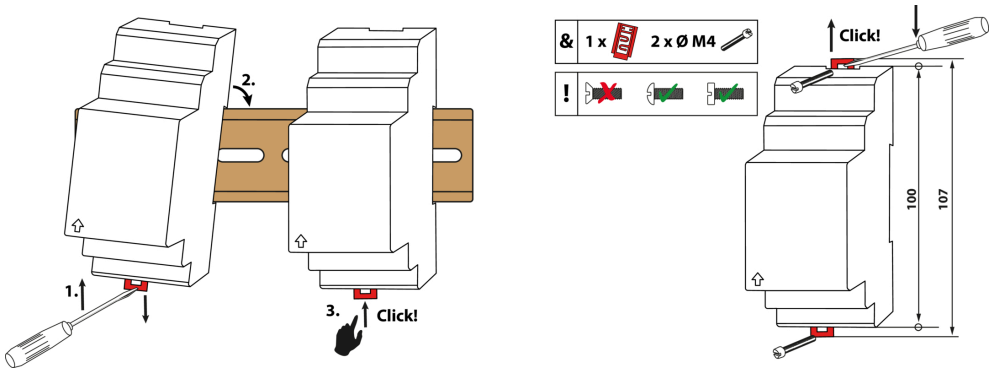


Abbildung: Montage auf Hutschiene (links) oder mit Schraubbefestigung (rechts)

3.3 Anschluss



GEFAHR *Lebensgefahr durch Stromschlag!*

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht Gefahr

- eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages,
- von Sachschäden an der elektrischen Anlage,
- der Zerstörung des Gerätes.

Stellen Sie vor Einbau des Gerätes und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes sicher, dass die Anlage spannungsfrei ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.



Für UL-Anwendungen:

Nur 60/75-°C-Kupferleitungen verwenden.

Für UL- und CSA-Anwendungen: Versorgungsspannung U_s über 5-A-Versicherungen zuführen.

Die für die Verdrahtung erforderlichen Leiterquerschnitte sind im Kapitel „6 Technische Daten“ angegeben.

Anschlussbild

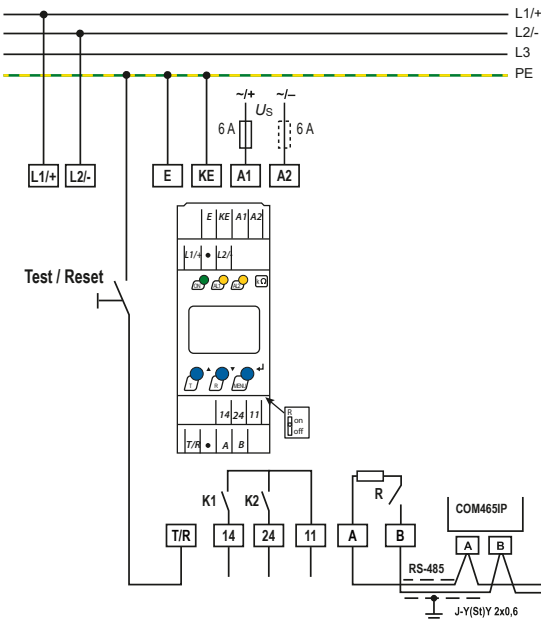


Abbildung: Anschlussbild


Klemme	Anschlüsse
A1, A2	Anschluss an die Versorgungsspannung U_s über Schmelzsicherung (Leitungsschutz): Bei Versorgung aus IT-System beide Leitungen absichern.
E, KE	Jede Klemme jeweils separat an PE anschließen: Gleichen Leitungsquerschnitt wie bei „A1“, „A2“ verwenden.
L1/+, L2/-	Anschluss an das zu überwachende Netz
T/R	Anschluss für externe kombinierte Test- und Reset-Taste
11, 14	Anschluss an Alarmrelais „K1“
11, 24	Anschluss an Alarmrelais „K2“
A, B	RS-485-Kommunikationsschnittstelle mit zuschaltbarem Terminierungswiderstand Beispiel: Anschluss eines BMS-Ethernet-Gateways COM465IP

3.4 Inbetriebnahme

1. **Korrekten Anschluss des ISOMETER®s an das zu überwachende Netz prüfen.**
2. **Versorgungsspannung U_s für das ISOMETER® zuschalten.**

Das Gerät führt eine Kalibrierung, einen Selbsttest und eine Justierung auf das zu überwachende IT-Netz durch. Dieser Ablauf kann bei großen Netzableitkapazitäten bis zu 4 min dauern. Danach wird der aktuelle Isolationswiderstand als Standardanzeige eingeblendet, z. B:



Das Pulssymbol  signalisiert eine störungsfreie Aktualisierung der Widerstands- und Kapazitätsmesswerte. Falls durch Störungen der Messwert nicht aktualisiert werden kann, wird das Pulssymbol ausgeblendet.

3. **Manuellen Selbsttest starten** durch Drücken der Test-Taste „T“ > 1,5 s. Beim Halten der Taste werden alle verfügbaren Display-Elemente angezeigt. Nach Loslassen der Taste beginnt der Test, für dessen Dauer der Schriftzug „tES“ blinkt. Ermittelte Funktionsstörungen werden als Fehlercode angezeigt (siehe Kapitel 2.3.3.1).

i Die Alarmrelais werden beim manuellen Selbsttest nicht geprüft (Werkseinstellung). Im Menü „out“ kann die Einstellung so geändert werden, dass die Relais in den Alarmzustand wechseln.

4. **Prüfen, ob die Einstellungen für das überwachte Netz geeignet sind.**

Liste der Werkseinstellungen, siehe Tabellen ab Kapitel 4.4.

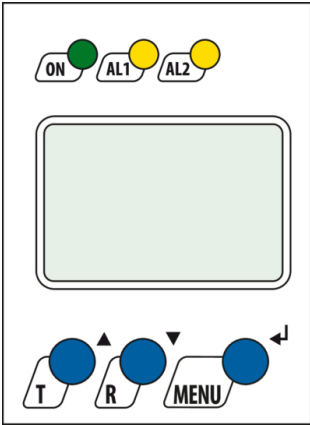
i Bei Netzen mit einer Ableitkapazität > 5 μF sollte der Ansprechwert R_{an1} aufgrund der erhöhten Messtoleranz auf maximal 200 k Ω gesetzt werden.

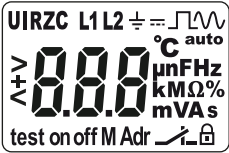





5. **Funktion mit einem echten Isolationsfehler prüfen.**

Das ISOMETER® am überwachten Netz mit einem geeigneten Widerstand gegen Erde prüfen.

4 Bedienung

4.1 Bedien- und Display-Elemente

Gerätefront	Bedienelemente	Funktion
	ON	Betriebs-LED
	AL1 AL2	Alarm-LEDs (Codes siehe „Meldungen den Relais zuordnen“, Seite 23)
	▲▼	Aufwärts-Taste / Abwärts-Taste – Im Menü aufwärts oder abwärts bewegen. – Wert erhöhen oder verringern.
	T	Test-Taste (> 1,5 s drücken)
	R	Reset-Taste (> 1,5 s drücken)
	↵	Eingabe-Taste – Menüpunkt auswählen. – Wert speichern.
	MENU	MENU-Taste (> 1,5 s drücken) – Menübetrieb starten. – Menüpunkt verlassen ohne zu speichern.

Display	Display-Elemente	Funktion
	U	Netzspannung U_n
	R	Isolationswiderstand R_F
	C	Netzableitkapazität C_e
	L1 L2 	Überwachte Leiter
	\equiv	Spannungsart DC
		Pulssymbol: Störungsfreie Messwertaktualisierung
		Spannungsart AC
	°C μ n F Hz k M Ω % m V A s	Messwerte und Einheiten
		Passwortschutz aktiv
		Im Menübetrieb wird die Arbeitsweise des jeweiligen Alarmrelais angezeigt.
	Adr	Kommunikationsschnittstelle mit Messwert: isoData-Betrieb
	M	Fehlerspeicher aktiv
	test on off	Zustandsymbole
	> + <	Kennung für Ansprechwerte und Ansprechwertverletzung

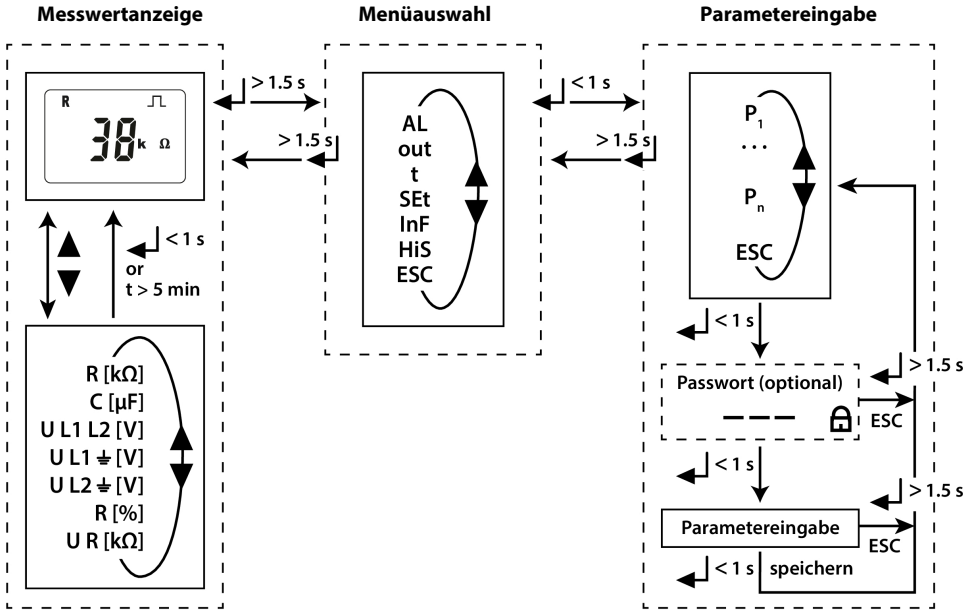
i

Die jeweils einstellbaren Parameter des Displays blinken.

Bei unter -25 °C ist die Lesbarkeit eingeschränkt.

Je nach Funktionsumfang des ISOMETER®s werden nicht alle Displayelemente verwendet.




4.2 Menü-Übersicht



Menüpunkt	Parameter
AL	Ansprechwerte abfragen und einstellen
out	Fehlerspeicher, Alarmrelais und Schnittstelle konfigurieren
t	Verzögerungszeiten und Selbsttestzyklus einstellen
SEt	Gerätesteuerung parametrieren
InF	Software-Version abfragen
HiS	Historienspeicher abfragen und löschen
ESC	Zur nächsthöheren Menüebene bewegen

4.3 Messwerte anzeigen

Übersicht

HiS	Display	Beschreibung
✓	$\pm R \text{ k}\Omega$ 	Isolationswiderstand R_F 1 k Ω ... 4 M Ω
✓	C μF 	Netzableitkapazität C_e 0 μF ... 105 μF
✓	$\sim \pm U \text{ L1 L2 V}$	Netzspannung U_n (L1 - L2) 0 V_{RMS} ... 500 V_{RMS}
✓	$\pm U \text{ L1 } \underline{\text{---}} = \text{V}$	Verlagerungsspannung U_{L1e} (L1/+ - PE) DC 0...500 V
✓	$\pm U \text{ L2 } \underline{\text{---}} = \text{V}$	Verlagerungsspannung U_{L2e} (L2/- - PE) DC 0...500 V
✓	$\pm R \%$	Fehlerort in % -100 % ... +100 %
-	U R = k Ω 	Isolationswiderstand $R_{U\text{Ge}}$ 1 k Ω ... 4 M Ω Näherungswert für unsymmetrische Isolationsfehler, der als Tendenzanzeige mit kurzen Messzeiten dient.

✓ Messwert wird im Historienspeicher angezeigt.

Aktuelle Messwerte anzeigen

Die Standardanzeige gibt den aktuellen Wert für R_F aus. Zum Anzeigen der anderen Messwerte die Aufwärts- oder Abwärts-Taste drücken. Nach spätestens 5 min springt das Display wieder zur Standardanzeige.



HINWEIS

Das Pulssymbol kennzeichnet einen aktuellen Messwert. Fehlt dieses Symbol, läuft die Messung und der letzte gültige Messwert wird angezeigt. Die Symbole „<“ oder „>“ werden zum Messwert eingeblendet, wenn ein Ansprechwert erreicht oder verletzt bzw. der Messbereich unter- oder überschritten wurde.

4.4 Ansprechwerte einstellen (AL)

4.4.1 Ansprechwerte zur Überwachung des Isolationswiderstands einstellen

Anleitung

1. Menü „AL“ öffnen.
2. Parameter „R1“ für Vorwarnung oder Parameter „R2“ für Alarm wählen.
3. Wert einstellen und mit Enter bestätigen.

4.4.2 Ansprechwerte für Unterspannung und Überspannung einstellen

Anleitung

1. Menü „AL“ öffnen.
2. Parameter „U<“ für Unterspannung oder Parameter „U>“ für Überspannung wählen.
3. Wert einstellen und mit Enter bestätigen.

4.4.3 Übersicht Ansprechwerte

Display	Aktivierung		Einstellwert			Beschreibung
	FAC	Ke	Bereich	FAC	Ke	
R1 <	on	nicht einstellbar	R2 ... 990	69	kΩ	Vorwarnungswert R_{an1} Hys. = 25 % / min. 1 kΩ
R2 <	on	nicht einstellbar	1 ... R1	23	kΩ	Alarmwert R_{an2} Hys. = 25 % / min. 1 kΩ
U <	off		10 ... U>	30	V	Alarmwert Unterspannung RMS Hys. = 5 % / min. 5 V
U >	off		U< ... 500	500	V	Alarmwert Überspannung RMS Hys. = 5 % / min. 5 V



FAC Werkseinstellung

Ke Kundeneinstellungen

4.5 Fehlerspeicher, Alarmrelais und Schnittstellen konfigurieren (out)

Um Fehlerspeicher, Alarmrelais und Schnittstellen zu konfigurieren, Menü „out“ aufrufen.

4.5.1 Relais konfigurieren

Relais K1			Relais K2			Beschreibung
Display	FAC	Ke	Display	FAC	Ke	
 1	n/c		 2	n/c		Arbeitsweise Relais n/c oder n/o



























FAC Werkseinstellung

Ke Kundeneinstellung

4.5.2 Meldungen den Relais zuordnen

Die Einstellung „on“ ordnet die einzelnen Meldungen/Alarmer dem jeweiligen Relais zu. Die LED-Anzeige ist direkt den Meldungen zugeordnet und hat keinen Bezug zu den Relais.

Kann das Gerät einen asymmetrischen Isolationsfehler dem entsprechenden Leiter (L1/+ oder L2/-) zuordnen, setzt es nur die jeweilige Meldung. Andernfalls werden die Meldungen gemeinsam gesetzt.

K1 „r1“			K2 „r2“			LEDs			Meldungsbeschreibung
Display	FAC	Ke	Display	FAC	Ke	ON	AL1	AL2	
 1 Err	off		 2 Err	on					Gerätefehler E.xx
r1 +R1 < Ω	on		r2 +R1 < Ω	off					Vorwarnung R1 Fehler R_F an L1/+
r1 -R1 < Ω	on		r2 -R1 < Ω	off					Vorwarnung R1 Fehler R_F an L2/-
r1 +R2 < Ω	off		r2 +R2 < Ω	on					Alarm R2 Fehler R_F an L1/+
r1 -R2 < Ω	off		r2 -R2 < Ω	on					Alarm R2 Fehler R_F an L2/-
r1 U < V	off		r2 U < V	on					Alarm U_n Unterspannung
r1 U > V	off		r2 U > V	on					Alarm U_n Überspannung
r1 test	off		r2 test	off					Manuell gestarteter Gerätetest

K1 „r1“			K2 „r2“			LEDs			Meldungsbeschreibung
Display	FAC	Ke	Display	FAC	Ke	ON	AL1	AL2	
r1 S.AL	on		r2 S.AL	on		●	●	●	Gerätstart mit Alarm

FAC Werkseinstellung
 Ke Kundeneinstellung
 ○ LED aus
 ⊙ LED blinkt
 ● LED an

4.5.3 Fehlerspeicher aktivieren oder deaktivieren

Display	FAC	Ke	Beschreibung
M	off		Memory-Funktion für Alarmmeldungen (Fehlerspeicher)

FAC Werkseinstellung
 Ke Kundeneinstellung

4.5.4 Schnittstelle konfigurieren

Display	Einstellwert				Beschreibung
	Bereich	FAC	Ke		
Adr	0 / 3...90	3	()	Bus-Adr.	Adr = 0 aktiviert isoData mit kontinuierlicher Datenausgabe (115k2, 8E1)

FAC Werkseinstellung
 Ke Kundeneinstellung
 () Kundeneinstellung, die durch FAC nicht verändert wird.

4.6 Verzögerungen und Selbsttestzyklus einstellen (t)


Um die Zeiten zu konfigurieren, Menü „t“ öffnen.

Display	Einstellwert				Beschreibung
	Bereich	FAC	Ke		
t	0...10	0		s	Anlaufverzögerung bei Gerätstart
ton	0...99	0		s	Ansprechverzögerung K1 und K2
toff	0...99	0		s	Rückfallverzögerung K1 und K2
test	OFF/1/24	24		h	Wiederholzeit Gerätetest

FAC Werkseinstellung
 Ke Kundeneinstellung

4.7 Gerätesteuerung parametrieren (SEt)

Um die Gerätesteuerung zu parametrieren, Menü „SEt“ öffnen.

Display	Aktivierung		Einstellwert			Beschreibung
	FAC	Ke	Bereich	FAC	Ke	
	off		0..999	0		Passwort für Parametereinstellung
nEt	on					Netzanschlusstest
S.Ct	on					Gerätetest bei Gerätestart
FAC						Auf Werkseinstellung zurücksetzen
SYS						Nur für Bender-Service

FAC Werkseinstellung

Ke Kundeneinstellung

4.8 Werkseinstellungen wiederherstellen

Alle Einstellungen, mit Ausnahme der Schnittstellen-Parameter, werden auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

1. MENU-Taste drücken (> 1,5 s).
2. Zu „SEt“ navigieren und mit Enter bestätigen.
3. Zu „FAC“ navigieren und mit Enter bestätigen.

4.9 Historienspeicher anzeigen und löschen (HiS)



HINWEIS

Der Historienspeicher speichert nur die Werte für den ersten Fehler. Dazu muss der Historienspeicher leer sein.

Historienspeicher anzeigen

Menü „HiS“ aufrufen und aufwärts oder abwärts bewegen.

Historienspeicher löschen

Menü „HiS“ aufrufen, zu „Clr“ navigieren und bestätigen.

4.10 Software-Version abfragen (InF)

Die Software-Version wird in Laufschrift ausgegeben. Sie kann danach schrittweise mit der Aufwärts- oder Abwärts-Taste ausgegeben werden.

Anleitung

1. MENU-Taste drücken (> 1,5 s).
2. Zu „InF“ navigieren und mit Enter bestätigen.
3. Ggf. mit Aufwärts- oder Abwärts-Taste schrittweise ausgeben.

5 Datenzugriff mittels RS-485-Schnittstelle

5.1 Datenzugriff mittels BMS-Protokoll

Das BMS-Protokoll ist wesentlicher Bestandteil der Bender-Messgeräte-Schnittstelle (BMS-Bus-Protokoll). Die Datenübertragung erfolgt mit ASCII-Zeichen.

BMS Kanal Nr.	Betriebswert	Alarm
1	R_F	Vorwarnung R1
2	R_F	Alarm R2
3	C_e	
4	U_n	Unterspannung
5	U_n	Überspannung
6		Anschlussfehler Erde (E.01)
7		Anschlussfehler Netz (E.02)
8		Alle anderen Gerätefehler (E.xx)
9	Fehlerort [%]	
10	U_{L1e}	
11	U_{L2e}	
12	Aktualisierungszähler	
13	R_{UGe}	
14		
15		

5.2 IsoData-Datenstring

Im IsoData-Modus sendet das ISOMETER® etwa sekundlich den gesamten Datenstring. Eine Kommunikation mit dem ISOMETER® ist in diesem Modus nicht möglich und es dürfen keine weiteren Sender an der RS-485-Busleitung angeschlossen sein.

IsoData ist im Menü „out“, Menüpunkt „Adr“ aktiviert, wenn Adr = 0 eingestellt ist. In diesem Fall blinkt in der Messwertanzeige das Symbol „Adr“.

String	Beschreibung
!	Start-Zeichen
v;	Isolations-Fehlerort „ / „+“ / „-“
1234, 5;	Isolationswiderstand R_F [k Ω]
1234;	Netzableitkapazität C_e [μ F]
1234, 5;	Reserviert
+1234;	Netzspannung U_n [V $_{RMS}$] Netzspannungstyp: AC oder unbekannt: „ DC: „+“ / „-“
+1234;	DC-Verlagerungsspannung U_{L1e} [V]
+1234;	DC-Verlagerungsspannung U_{L2e} [V]
+123;	Isolations-Fehlerort -100 ... +100 [%]
1234, 5;	Genäherter unsymmetrischer Isolationswiderstand R_{UGe} [k Ω]
1234;	Alarmmeldung [hexadezimal] (ohne führendes „0x“) Die Meldungen sind mit der ODER-Funktion in diesen Wert eingerechnet. Zuordnung der Meldungen: 0x0002 Gerätefehler 0x0004 Vorwarnung Isolationswiderstand R_F an L1/+ 0x0008 Vorwarnung Isolationswiderstand R_F an L2/- 0x000C Vorwarnung Isolationswiderstand R_F symmetrisch 0x0010 Alarm Isolationswiderstand R_F an L1/+ 0x0020 Alarm Isolationswiderstand R_F an L2/- 0x0030 Alarm Isolationswiderstand R_F symmetrisch 0x0040 Reserviert 0x0080 Reserviert 0x0100 Alarmmeldung Unterspannung U_n 0x0200 Alarmmeldung Überspannung U_n 0x0400 Manuell gestarteter Selbsttest 0x0800 Gerätestart mit Alarm
1;	Aktualisierungszähler, zählt fortlaufend von 0 bis 9. Er wird mit der Aktualisierung des Isolationswiderstandswerts erhöht.
<CR><LF>	String-Ende

6 Technische Daten

6.1 Technische Daten isoES425

(*) = Werkseinstellung

Isolationskoordination nach IEC 60664-1/-3

Definitionen

Messkreis (IC1)	L1/+, L2/-
Versorgungskreis (IC2)	A1, A2
Ausgangskreis (IC3)	11, 14, 24
Steuerkreis (IC4)	E, KE, T/R, A, B
Bemessungsspannung	400 V
Überspannungskategorie	III

Bemessungs-Stoßspannung

IC1/(IC2-4)	6 kV
IC2/(IC3-4)	4 kV
IC3/(IC4)	4 kV

Bemessungs-Isolationsspannung

IC1/(IC2-4)	400 V
IC2/(IC3-4)	250 V
IC3/(IC4)	250 V
Verschmutzungsgrad	3

Sichere Trennung (verstärkte Isolierung) zwischen

IC1/(IC2-4)	Überspannungskategorie III, 600 V
IC2/(IC3-4)	Überspannungskategorie III, 300 V
IC3/(IC4)	Überspannungskategorie III, 300 V

Spannungsprüfung (Stückprüfung) nach IEC 61010-1

IC2/(IC3-4)	AC 2,2 kV
IC3/(IC4)	AC 2,2 kV

Versorgungsspannung

Versorgungsspannung U_s	AC 100...240 V DC 24...240 V
Toleranz von U_s	-30...+15 %
Frequenzbereich U_s	47...63 Hz
Eigenverbrauch	$\leq 3 \text{ W}, \leq 9 \text{ VA}$

Überwachtes IT-System

Netznominalspannung U_n	3(N)AC, AC/DC 0...400 V
Toleranz von U_n	+25 %
Frequenzbereich von U_n	DC, 15...460 Hz

Messkreis

Messspannung U_m	$\pm 12 \text{ V}$
Messstrom I_m bei $R_F = 0 \Omega$	$\leq 110 \mu\text{A}$
Innenwiderstand R_i	$\geq 115 \text{ k}\Omega$
Zulässige Netzableitkapazität C_e	$\leq 100 \mu\text{F}$
Zulässige Fremdgleichspannung U_{fg}	$\leq 700 \text{ V}$

Ansprechwerte

Ansprechwert R_{an1}	2...990 k Ω (69 k Ω)*
Ansprechwert R_{an2}	1...980 k Ω (23 k Ω)*
Ansprechunsicherheit R_{an}	$\pm 15 \%$, mindestens $\pm 1 \text{ k}\Omega$
Hysterese R_{an}	25 %, mindestens 1 k Ω
Unterspannungserkennung	10...499 V (off)*
Überspannungserkennung	11...500 V (off)*
Ansprechunsicherheit U	$\pm 5 \%$, mindestens $\pm 5 \text{ V}$
Frequenzabhängige Ansprechunsicherheit $\geq 400 \text{ Hz}$	-0,015 %/Hz
Hysterese U	5 %, mindestens 5 V

Zeitverhalten

Ansprechzeit t_{an} bei $R_F = 0,5 \times R_{an}$ und $C_e = 1 \mu\text{F}$ nach IEC 61557-8	$\leq 10 \text{ s}$
Anlaufverzögerung t	$0 \dots 10 \text{ s (0 s)*}$
Ansprechverzögerung t_{on}	$0 \dots 99 \text{ s (0 s)*}$
Rückfallverzögerung t_{off}	$0 \dots 99 \text{ s (0 s)*}$

Anzeigen, Speicher

Anzeige	LC-Display, multifunktional, unbeleuchtet
Anzeigebereich Messwert Isolationswiderstand (R_F)	$1 \text{ k}\Omega \dots 4 \text{ M}\Omega$
Betriebsmessunsicherheit R_F	$\pm 15 \%$, mindestens $\pm 1 \text{ k}\Omega$
Anzeigebereich Messwert Netzspannung (U_n)	$0 \dots 500 \text{ V}_{\text{RMS}}$
Betriebsmessunsicherheit	$\pm 5 \%$, mindestens $\pm 5 \text{ V}$
Anzeigebereich Messwert Netzableitkapazität bei $R_F > 10 \text{ k}\Omega$	$0 \dots 105 \mu\text{F}$
Betriebsmessunsicherheit	$\pm 15 \%$, mindestens $\pm 2 \mu\text{F}$
Passwort	off / 0...999 (0, off)*
Fehlerspeicher Alarmmeldungen	on/(off)*

Schnittstelle

Schnittstelle; Protokoll	RS-485; BMS, isoData
Baudrate	BMS (9,6 kBit/s), isoData (115,2 kBit/s)
Leitungslänge (9,6 kBit/s)	$\leq 1200 \text{ m}$
Leitung: paarweise verdreht, Schirm einseitig an PE	min. J-Y(St)Y $2 \times 0,6$
Abschlusswiderstand	120Ω (0,25 W), intern, zuschaltbar
Geräteadresse, BMS-Bus	$3 \dots 90$ (3)*

Schaltglieder

Schaltglieder	2 × 1 Schließer, gemeinsame Klemme 11
Arbeitsweise	Ruhestrom, Arbeitsstrom (Ruhestrom)*
Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen	10.000 Schaltspiele

Kontaktdaten nach IEC 60947-5-1

Gebrauchskategorie	AC-12 / AC-14 / DC-12 / DC-12 / DC-12
Bemessungsbetriebsspannung	230 V / 230 V / 24 V / 110 V / 220 V
Bemessungsbetriebsstrom	5 A / 2 A / 1 A / 0,2 A / 0,1 A
Minimal notwendige Kontaktbelastung (Referenzangabe des Relais-Herstellers)	10 mA / DC 5 V

Umwelt/EMV

EMV	IEC 61326-2-4
-----	---------------

Umgebungstemperaturen

Betrieb	-25...+70 °C
Transport	-40...+85 °C
Lagerung	-25...+70 °C

Klimaklassen nach IEC 60721

Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K24
Transport (IEC 60721-3-2)	2K11
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1K23

Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721

Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M12
Transport (IEC 60721-3-2)	2M4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1M12

Sonstiges

Betriebsart	Dauerbetrieb
Einbaulage	Kühlschlitze müssen senkrecht durchlüftet werden
Schutzart Einbauten (DIN EN 60529)	IP30
Schutzart Klemmen (DIN EN 60529)	IP20
Gehäusematerial	Polycarbonat

Schnellbefestigung auf Hutprofilschiene	IEC 60715
Schraubbefestigung	2 × M4 mit Montageclip
Gewicht	≤ 150 g

6.2 Anschluss

Federklemmen

Nennstrom	≤ 10 A
Querschnitt	AWG 24...14
Abisolierlänge	10 mm
Starr	0,2...2,5 mm ²
Flexibel ohne Aderendhülse	0,75...2,5 mm ²
Flexibel mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffhülse	0,25...2,5 mm ²
Mehrleiter flexibel mit TWIN Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,5...1,5 mm ²
Öffnungskraft	50 N
Testöffnung	Ø 2,1 mm

6.3 Normen und Zulassungen

Das ISOMETER® wurde unter Beachtung folgender Normen entwickelt:

- DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8): 2015-12/Ber1: 2016-12
- IEC 61557-8: 2014/COR1: 2016



EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt die Bender GmbH & Co. KG, dass das unter die Funkanlagenrichtlinie fallende Gerät der Richtlinie 2014/53/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar:



https://www.bender.de/fileadmin/content/Products/CE/CEKO_isoXX425.pdf

UKCA-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt die Bender GmbH & Co. KG, dass das unter die Funkrichtlinie fallende Gerät der RED-Richtlinie 2017 (S.I. 2017/1206) entspricht. Der vollständige Text der UKCA-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar:



https://www.bender.de/fileadmin/content/Products/UKCA/UKCA_isoXX425.pdf

6.4 Bestelldaten

ISOMETER®

Typ	Netzennspannung U_n	Artikelnummer	
		Federklemme	Schraubklemme
isoES425-D4-4	3(N)AC, AC/DC 0...400 V	B71037020	

Zubehör

Bezeichnung	Artikelnummer
Montageclip für Schraubmontage	B98060008
XM420 Einbaurahmen	B990994

6.5 Änderungshistorie

Datum	Dokumenten-version	Gültig ab Software	Zustand/Änderungen
08.2017	00	D0471 V1.xx	Erstausgabe
10.2023	01	D0471 V1.xx	Redaktionelle Überarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Übernahme ins SMC inkl. neues CI und neuer Kapitelstruktur • Bessere Trennung von beschreibenden und anleitenden Texten (Funktion/Betrieb) Normen: Link zu Website ergänzt. Formelzeichen: R_{UGe} statt R_{UGF} Technische Daten: Klimaklassen und mechanische Beanspruchung überarbeitet. Konformitätszeichen: ISO 9001 entfernt, UKCA ergänzt
11.2023	02	D0471 V1.xx	Hinweis zu Modbus entfernt.



Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65
35305 Grünberg
Germany

Tel.: +49 6401 807-0
info@bender.de
www.bender.de

Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck und Vervielfältigung nur mit
Genehmigung des Herausgebers.

All rights reserved.
Reprinting and duplicating only with
permission of the publisher.



© Bender GmbH & Co. KG, Germany
Subject to change! The specified
standards take into account the edition
valid until 11.2023 unless otherwise
indicated.