



Isolationsüberwachungsgerät für
IT-Gleichspannungssysteme 350 ... 800 V

IR5000

Bedienungshandbuch

**Isolationsüberwachungsgerät IR5000 - Bedienungshandbuch
TGH 1269**

Herausgegeben von der
Dipl.-Ing. W. BENDER GmbH+CoKG

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers
Alle Rechte vorbehalten
Änderungen vorbehalten

BENDER

Dipl.-Ing. W. Bender
GmbH+CoKG
Londorfer Str. 65
D-35305 Grünberg
Postfach 1161
D-35301 Grünberg
Tel. 06401/807-0
Fax 06401/807-259

Inhaltsverzeichnis

TGH 1269 Ausgabe 01.2001

1 Allgemeines	4
Was ist IR5000?	4
Das IT-System	4
Zugrundeliegende Normen	4
Das Gerätekonzept	5
Ankoppelgerät AG5000	5
2 Sicherheitshinweise	6
Bestimmungsgemäße Verwendung	6
Gewährleistung und Haftung	6
Urheberrecht	6
Symbol- und Hinweiserklärung	7
Gefahren im Umgang mit dem System	7
Garantiepflichtungen	8
Kontrolle, Transport und Lagerung	8
3 Funktionsprinzip	9
Symmetrische und unsymmetrische Isolationsfehler	10
4 Produktbeschreibung	11
Mechanischer Aufbau	11
Maßbilder	12
Anschlußschaltbild	14
Legende zum Anschlußschaltbild	15
Klemmleisten	16
5 Einstellung und Bedienung	17
Begrüßungsmaske	17
Anzeigemaske	17
Bedientasten	17
Bedienmenüs	18
Ansprechwerte einstellen	19
Die einzelnen Menüs	19
Zeitverhalten	19
Anzeige des Zeitverhaltens	21
Arbeitsweise der Melderelais	21
Arbeitsstrom/Ruhestrom	22
Grenzwert Spannung einstellen	22
Einstellung der seriellen Schnittstellen	23
Digital-Eingang 1 anpassen	23
Temperaturmessung	24
Datum und Uhrzeit einstellen	24
Firmware-Version	25
Werkseinstellungen	25
6 Anschluß und Inbetriebnahme	26
Fehlermeldungen	29
Systemfehler, CRITICAL ERRORS	30
Anzeige bei unsymmetrischen Fehlern	31
Datenausgabe	32
7 Technische Daten	33
Analogausgang IR5000	35
8 ISODATA für IR5000	36
Programmstart	36
Hardwarevoraussetzungen	36
Dateigröße	37
Der Hauptbildschirm	37
Die Untermenüs	37

1 Allgemeines

Was ist IR5000?

Mit dem BENDER Isolationsüberwachungsgerät IR5000 steht eine spezielle Einrichtung zur dauernden Überwachung des Isolationswiderstandes gegen Erde von IT-Gleichspannungssystemen zur Verfügung. Aufgabe des Gerätes ist es, die Unterschreitung eines Mindestwertes des Isolationswiderstandes zu melden.

Anwendungen für das IR5000 sind IT-Gleichspannungssysteme mit besonderen Problemen:

- Netze mit niedrigen Isolationswiderständen bei hohen Nennspannungen
- Netze mit wassergekühlten Komponenten
- Heizsysteme mit ionisierter Luft
- Schmelzanlagen
- Netze großer Ausdehnung

Die besonderen Merkmale des IR5000 sind:

- Spannungsbereich des zu überwachenden Netzes: DC 350 ... 800 V
- 3-Voltmeter-Methode zur schnellen Erfassung symmetrischer und unsymmetrischer Isolationsfehler
- Weiter Ansprechbereich: 5 Ω ... 100 k Ω
- Integrierte Spannungsüberwachung
- Zwei serielle Schnittstellen: RS232 und RS485
- Linearer Analogausgang 0 ... 20 mA
- Drei Ausgangsrelais für Erdschluß an L+, Erdschluß an L- und Systemfehler
- Großes LC-Display
- Steuerung über Microcontroller
- Echtzeituhr
- Menügeführte Bedienung und Einstellung
- Robustes Aufbaugeschäule zur Wandmontage

Das IT-System

Wenn es um höchste Verfügbarkeit der Stromversorgung geht, ist das IT-System, also das ungeerdete Netz, die erste Wahl. Ein erster Isolationsfehler führt nicht zur Abschaltung, sondern in einen Zustand, der für das geerdete Netz (TN, TT-System) den Normalfall darstellt. In Verbindung mit dem richtig ausgewählten Isolationsüberwachungsgerät werden Isolationsfehler und Isolationsverschlechterungen frühzeitig erkannt, eventuell schon bei der Entstehung. Mit der richtigen Auswahl des Isolationsüberwachungsgerätes steht und fällt also die hohe Verfügbarkeit einer Stromversorgung als IT-System.

Zugrundeliegende Normen

Für die Zuverlässigkeit der Stromversorgung ist es entscheidend, den guten Isolationszustand zu erhalten. Die einschlägigen Vorschriften fordern daher, daß bei Auftreten des ersten Isolationsfehlers dieser schnellstmöglich zu beseitigen ist:

IEC 364-4-41, Punkt 413.1.5.4 (Note):

It is recommended that the first fault should be eliminated with the shortest partial delay.

DIN VDE 0100 Teil 410:1997-10, Punkt 6.1.5.7:

Es wird empfohlen, den ersten Isolationsfehler so schnell wie möglich zu beseitigen.

Die Erfüllung dieser Forderungen ist nur mit einem zuverlässig und sicher arbeitenden Isolationsüberwachungsgerät möglich. Mit diesen Hinweisen soll auf die Bedeutung dieser Geräte und die Wichtigkeit der Geräteauswahl hingewiesen werden.

Allgemeines

Das A-ISOMETER IR5000 entspricht den Anforderungen von DIN EN 61557-8 (VDE 0413 Teil 8): 1998-05: Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Netze. Der Innenwiderstand wurde jedoch den besonderen Einsatzbedingungen in Netzen mit niederohmigem Isolationswiderstand angepasst.

Diese beiden Normen befassen sich mit der Bauart, der Meßtechnik, den Prüfprozeduren und den Sicherheitsaspekten von Isolationsüberwachungsgeräten in IT-Systemen. Dabei wird der Einsatz in IT-Wechselspannungssystemen, IT-Gleichspannungssystemen und IT-Wechselspannungssystemen mit galvanisch verbundenen Gleichstromanteilen behandelt.

Das IR5000 arbeitet mit einer passiven 3-Voltmeter-Methode. Dabei werden verschiedene Spannungswerte des zu überwachenden Netzes gemessen. Vergleichende Messungen in einem geräteinternen Widerstandsnetzwerk werden zusätzlich herangezogen, um den korrekten absoluten Isolationswiderstand des Netzes zu ermitteln.

Die gemessenen Spannungen zur Ermittlung des Isolationswiderstandes werden von einem 22-bit AD Wandler aufgenommen. Dieser ist über einen seriellen Bus mit dem Microcontroller verbunden.

Die Erfassung, Verarbeitung, Analyse und die Ausgabe der Meßdaten wird beim IR5000 durch einen Microcontroller gesteuert. Dieser ermöglicht die Einstellung der unterschiedlichen Geräteparameter. Über die seriellen Schnittstellen können die Meßwerte an Peripheriegeräte weitergegeben werden, z.B. an Computer oder SPS-Steuerungen.

Die eingestellten Geräteparameter werden in einem nicht-flüchtigen EEPROM abgelegt. Die interne Echtzeituhr ermöglicht die zeitliche Zuordnung der gemessenen Isolationswiderstände.

Der Meßkreis ist galvanisch von den Ausgangskreisen (Relais, Schnittstellen) getrennt. Dadurch ist der Schutz des IR5000 und der angeschlossenen Peripheriegeräte gewährleistet.

Das IR5000 kann autark oder mit Ankoppelgerät AG5000 betrieben werden. Der Betrieb mit Ankoppelgerät AG5000 ist dann notwendig, wenn Ansprechwerte unterhalb von 1000Ω eingestellt werden sollen. Das IR5000 erkennt automatisch, wenn ein Ankoppelgerät angeschlossen ist.

**Das Geräte-
konzept**

**Ankoppelgerät
AG5000**

2 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das IR5000 ist ausschließlich bestimmt zur Messung und Auswertung des Isolationswiderstandes in IT-Gleichspannungssystemen 350V bis 800 V.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus entstehende Schäden haften die BENDER-Gesellschaften nicht.

Grundsätzlich gelten unsere „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“. Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluß zur Verfügung.

Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des IR5000
- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnahme, Bedienen und Warten des IR5000.
- Nichtbeachten der Hinweise in der Bedienungsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des IR5000.
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen am IR5000.
- Nichtbeachten der technischen Daten.
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen und die Verwendung vom Hersteller nicht empfohlener Ersatzteile oder Zubehörs.
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.
- Die Montage und Installation mit nicht empfohlenen Gerätekombinationen.

Urheberrecht

Das Urheberrecht an diesem Bedienungshandbuch verbleibt bei den BENDER-Gesellschaften. Dieses Bedienungshandbuch ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt.

Es enthält Vorschriften und Hinweise, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder anderweitig mitgeteilt werden dürfen.

Zuwerhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb des IR5000 ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Dieses Bedienungshandbuch, insbesondere die Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die mit dem IR5000 arbeiten.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf mit dem IR5000 arbeiten. Qualifiziert heißt, daß es mit Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut ist und über eine der Tätigkeit entsprechende Ausbildung verfügt.

Das Personal muß das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in dieser Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.

Sicherheitshinweise

In BENDER-Dokumentationen werden folgende Benennungen und Zeichen für Gefährdungen und Hinweise verwendet:

Symbol- und Hinweiserklärung

Dieses Symbol bedeutet eine unmittelbare drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Dieses Symbol bedeutet eine möglicherweise drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Dieses Symbol bedeutet eine möglicherweise gefährliche Situation.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise bedeutet, daß leichte Körperverletzung oder Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



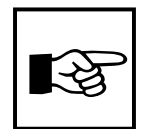
Dieses Symbol gibt wichtige Hinweise für den sachgerechten Umgang mit dem IR5000

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu Störungen am IR5000 oder in dessen Umgebung führen.



Unter diesem Symbol erhalten Sie Anwendungs-Tips und besonders nützliche Informationen.

Sie helfen Ihnen, alle Funktionen des IR5000 optimal zu nutzen.



Das IR5000 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei seiner Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigung am IR5000 oder an anderen Sachwerten entstehen. Das IR5000 ist nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung
- im sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen. Unzulässige Veränderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zusatzeinrichtungen, die nicht vom Hersteller der Geräte verkauft oder empfohlen werden, können Brände, elektrische Schläge und Verletzungen verursachen.

Gefahren im Umgang mit dem System

Sicherheitshinweise

Zur Beachtung

Auf maximale Nennspannung und korrekte Speisespannung achten !
Unbefugte Personen dürfen keinen Zugriff zum IR5000 haben.
Hinweisschilder müssen immer gut lesbar sein. Beschädigte oder unlesbare Schilder sind umgehend zu ersetzen.

Kontrolle, Transport und Lagerung

Kontrollieren Sie die Versand- und Geräteverpackung auf Beschädigungen und vergleichen Sie den Packungsinhalt mit den Lieferpapieren. Bei Transportschäden benachrichtigen Sie bitte umgehend die BENDER-Gesellschaft.
Das IR5000 darf nur in Räumen gelagert werden, in denen es vor Staub, Feuchtigkeit, Spritz- und Tropfwasser geschützt ist und in denen die angegebenen Lager-temperaturen eingehalten werden.

Garantie- verpflichtungen

Für das IR5000 mit allen Komponenten leistet BENDER eine Garantie für fehlerfreie Ausführung und einwandfreie Materialqualität unter normalen Betriebsbedingungen für einen Zeitraum von 12 Monaten ab Lieferdatum.

Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Wartungsarbeiten gleich welcher Art.
Die Garantie gilt nur für den Ersterwerber und erstreckt sich nicht auf Produkte oder Einzelteile davon, die nicht sachgemäß verwendet wurden oder an denen Veränderungen vorgenommen wurden. Jegliche Garantie erlischt beim Betrieb des IR5000 unter anormalen Bedingungen.

Die Garantieverpflichtung beschränkt sich auf die Reparatur oder den Austausch eines Produktes, daß innerhalb der Garantiefrist an BENDER eingeschickt wurde. Voraussetzung dabei ist, daß BENDER das Produkt als fehlerhaft anerkennt, und der Fehler nicht auf unsachgemäße Handhabung oder Veränderung am Gerät oder auf anormale Betriebsbedingungen zurückzuführen ist.

Jegliche Garantieverpflichtung erlischt, wenn Reparaturen durch nicht von BENDER autorisierte Personen am IR5000 vorgenommen werden.

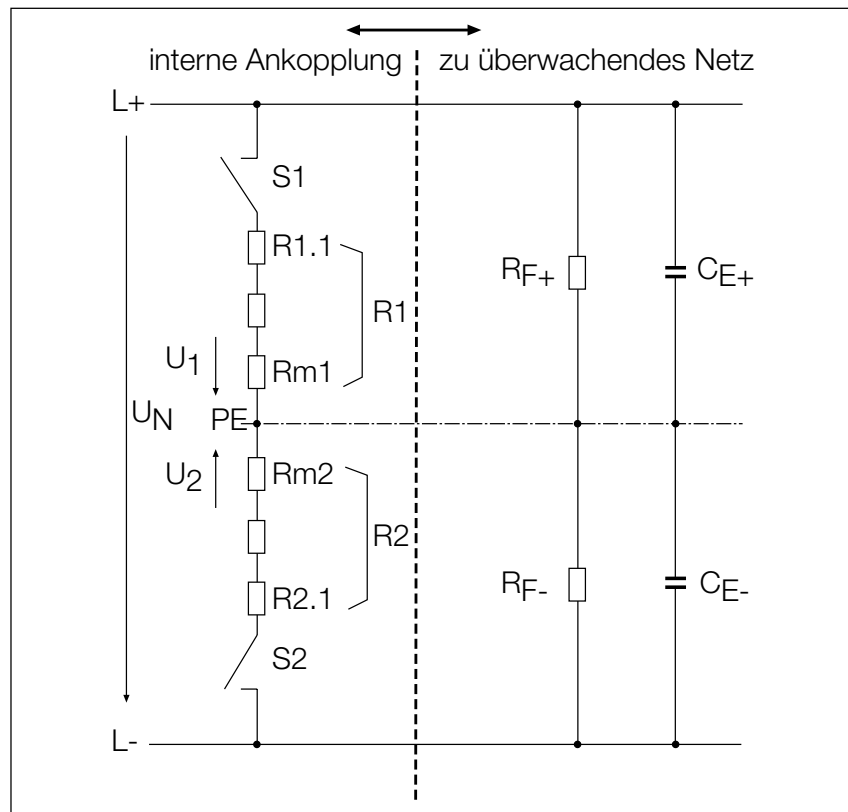
Die vorstehenden Garantiebestimmungen gelten ausschließlich und an Stelle von allen anderen vertraglichen oder gesetzlichen Gewährleistungspflichten, einschließlich, aber nicht darauf beschränkt, der gesetzlichen Gewährleistung der Marktfähigkeit, der Gebrauchseignung und der Zweckdienlichkeit für einen bestimmten Einsatz.

BENDER übernimmt keine Haftung für unmittelbare und mittelbare Begleit- oder Folgeschäden, unabhängig davon, ob sie auf rechtmäßige, unrechtmäßige oder andere Handlungen zurückzuführen sind.

3 Funktionsprinzip

Das IR5000 verwendet als Meßverfahren die 3-Voltmeter-Methode (3VM). Dieses Verfahren ermöglicht die Messung von symmetrischen und von unsymmetrischen Isolationsfehlern in Gleichspannungs-IT-Systemen. In Verbindung mit den Möglichkeiten des Microcontrollers ergibt sich damit eine sehr schnelle, sichere und genaue Messung und Auswertung.

Bedingt durch das Meßverfahren besteht eine gewisse Abhängigkeit der Meßzeit von den Netzableitkapazitäten C_{E+} und C_{E-} (siehe Abbildung). Durch das Öffnen bzw. Schließen der Ankoppelschalter S1 und S2 werden die Kapazitäten immer wieder neu aufgeladen. Dieser Aufladevorgang muß über die Zeitverzögerung abgefangen werden, um Fehlauflösungen zu verhindern.



Zur Ermittlung des Isolationswiderstandes werden verschiedene Spannungen gemessen:

- S1 geschlossen, S2 geöffnet Messung der Spannung U_1 an R_{m1}
- S1 geöffnet, S2 geschlossen Messung der Spannung U_2 an R_{m2}
- S1 und S2 geschlossen Messung der Spannung U_N

$$\text{Dabei ist : } U_N = (U_1 + U_2) \times \frac{R_1 + R_2}{R_{m1} + R_{m2}}$$

Funktionsprinzip

Die Berechnung der Isolationswiderstände R_{F+} und R_{F-} geschieht entsprechend folgender Gleichungen:

- für eine symmetrisches Ankopplung, das heißt $R_1=R_2$ und $R_{m1}=R_{m2}$

$$R_{E+} = \frac{(U_N \times R_{m1} - (U_1+U_2) \times R_2)}{U_2}$$

$$R_{E-} = \frac{(U_N \times R_{m2} - (U_1+U_2) \times R_1)}{U_1}$$

- für eine unsymmetrische Ankopplung, das heißt ein Verhältnis $AK+ / AK- = 2:1$

$$R_{E+} = \frac{(U_N \times R_{m1} \times (U_N \times R_{m2} - R_2 \times (U_1 + U_2)))}{(U_2 \times (U_N \times R_{m1} - U_1 \times R_2))}$$

$$R_{E-} = \frac{(U_N \times R_{m1} \times (U_N \times R_{m2} - R_2 \times (U_1 + U_2)))}{(U_1 \times (U_N \times R_{m2} - U_2 \times R_2))}$$

Hierfür gilt: $R_1 = 2 \times R_2$
 $R_{m1} = 2 \times R_{m2}$

Diese Berechnungen der Isolationswiderstände werden geräteintern von dem Microcontroller durchgeführt, sie sind als Ergebnis als absolute Werte direkt am Display abzulesen.

Bedingt durch die 3-Voltmeter-Methode, einem passiven Meßverfahren, ist bei der Betrachtung der unterschiedlichen Fehler folgendes zu beachten:

Bei unsymmetrischen Isolationsfehlern ist die Genauigkeit des niederohmigen Fehlers höher als die Genauigkeit des hochohmigen Fehlers. Die Verlagerungsspannung über dem hochohmigen Isolationsfehler sinkt mit dem fallenden niederohmigen Isolationswiderstand. Umgekehrt steigt die Verlagerungsspannung über dem niederohmigen Isolationsfehler mit dem fallenden niederohmigen Isolationswiderstand.

In der Praxis kann dies zu einer geringen Änderung der Anzeige des hochohmigen Fehlers führen, wenn der niederohmige Fehler seinen Wert ändert.

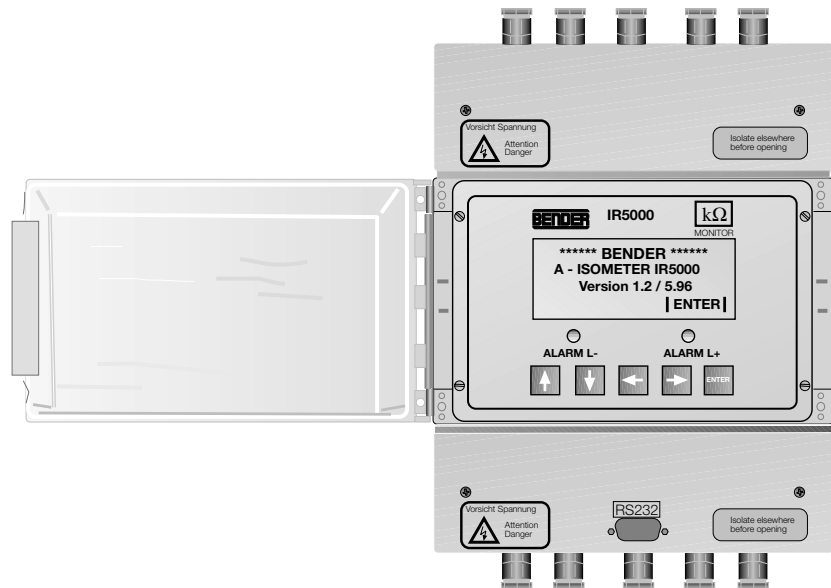
Bei symmetrischen Isolationsfehlern ist die Genauigkeit beider Fehler identisch.

Symmetrische und unsymmetrische Isolationsfehler

4 Produktbeschreibung

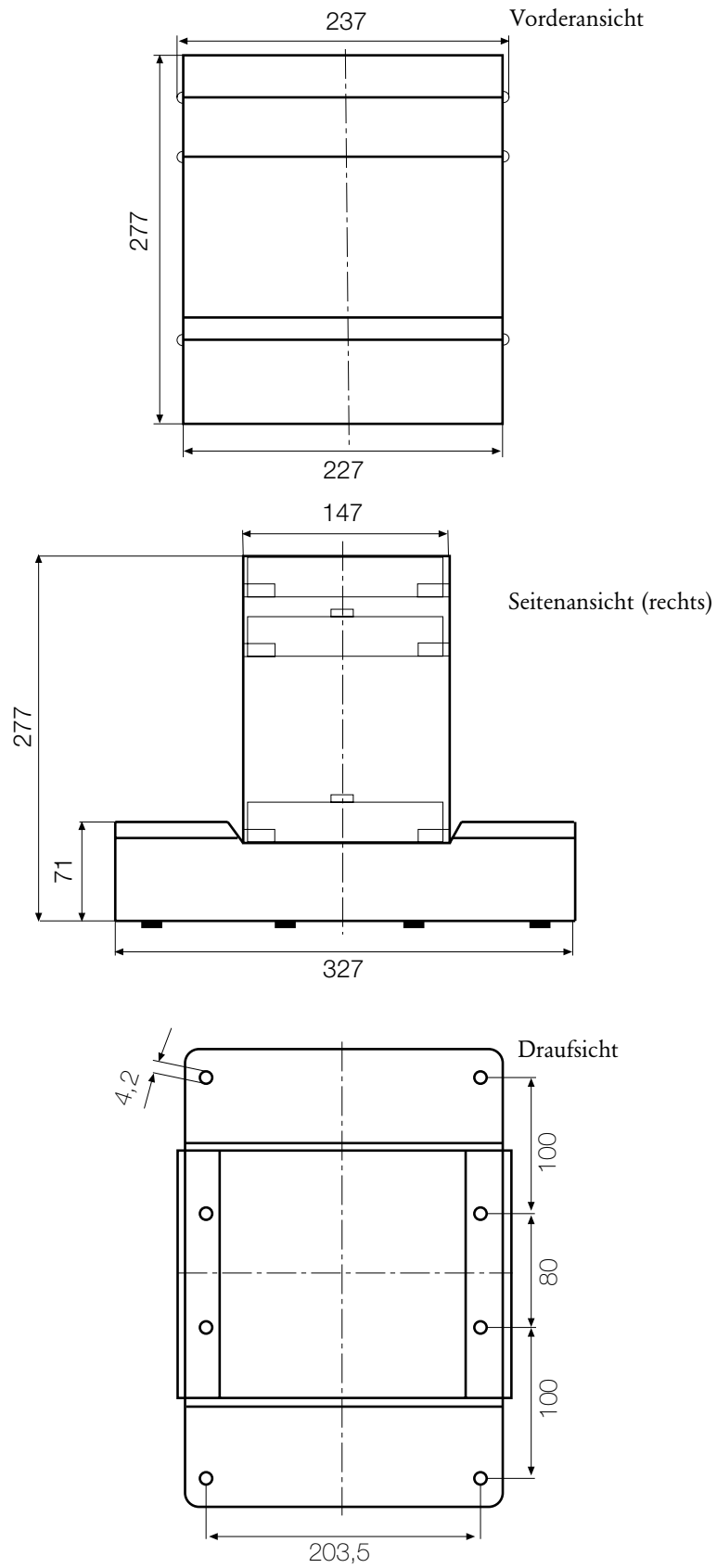
Das IR5000 ist in einem robusten 19"- Kunststoffgehäuse mit abschließbarer Klarsichtabdeckung untergebracht. Das Gehäuse verfügt über zwei getrennte Anschlußkästen. Der obere Anschlußkasten enthält die Anschlußklemmen für die Ankopplung an das zu überwachende Netz und für das optionale Ankoppelgerät AG5000. PE-Ankopplung, Speisespannung, Kontakte der Melderelais, serielle Schnittstellen, Temperatureingang, digitale Eingänge und analoger Ausgang sind auf Klemmen im unteren Anschlußkasten geführt.

Mechanischer Aufbau



Produktbeschreibung

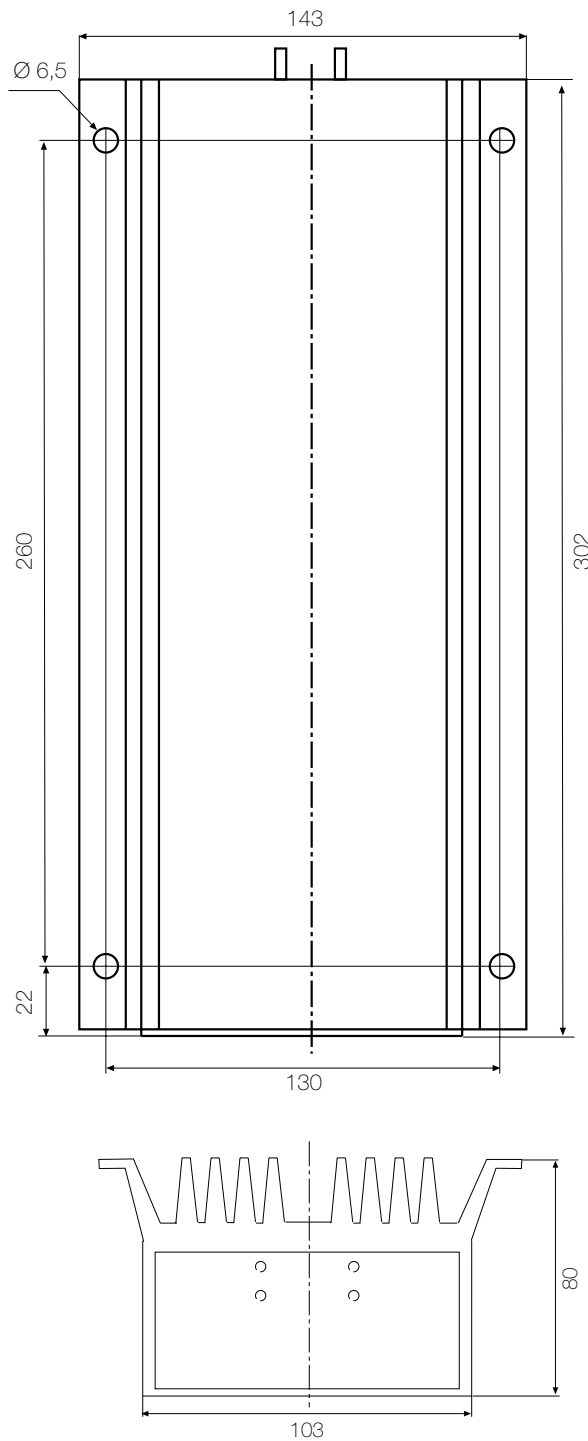
Maßbilder



Allgemeinmaße nach DIN 7168, alle Maße in mm

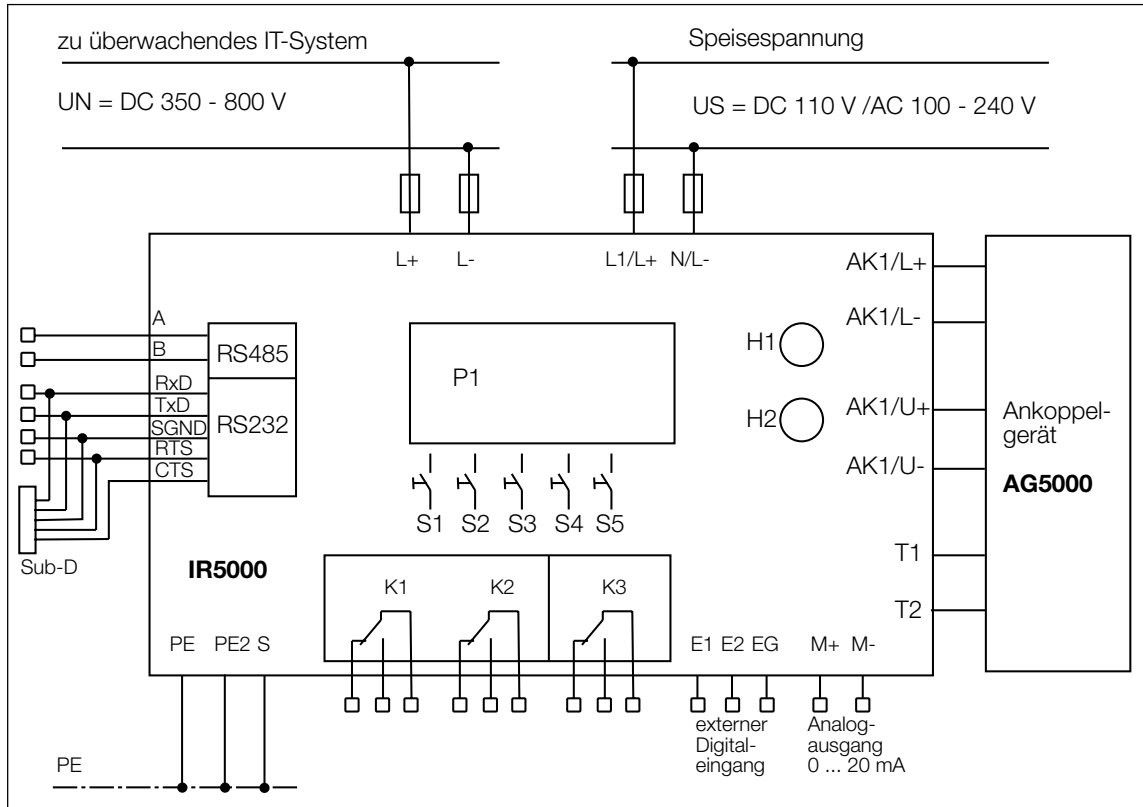
Produktbeschreibung

Maße Ankoppelgerät AG5000



Produktbeschreibung

Anschlußschaltbild



Produktbeschreibung

Bezeichnung	Klemmen-Bez.	Erläuterung
P1		LC-Display, 4 Zeilen á 20 Zeichen
H1		Melde-LED rot, Alarm L+
H2		Melde-LED gelb, Alarm L-
K1	11,12,11,14	Melde-Relais Alarm L+, 1 Wechsler
K2	21,22,21,24	Melde-Relais Alarm L-, 1 Wechsler
K3	31,32,31,34	Melde-Relais Systemfehler, 1 Wechsler
S1		UP-Taste
S2		DOWN-Taste
S3		RIGHT-Taste
S4		LEFT-Taste
S5		ENTER-Taste
E1	E1	Digitaleingang 1, Meßwertunterdrückung
E2	E2	Digitaleingang 2, derzeit ohne Funktion
EG	EG	Masse der Digitaleingänge 1, 2
L+	L+	Netzankopplung L+
L-	L-	Netzankopplung L-
AK1/L+	AK1/L+	Ausgang L+ an Ankoppelgerät AG5000
AK1/L-	AK1/L-	Ausgang L- an Ankoppelgerät AG5000
AK1/U+	AK1/U+	Eingang U+ von Ankoppelgerät AG5000
AK1/U-	AK1/U-	Eingang U- von Ankoppelgerät AG5000
T1	T1	Plus-Eingang Temperaturmessung von Ankoppelgerät AG5000
T2	T2	Minus-Eingang Temperaturmessung von Ankoppelgerät AG5000
PE	PE	Ankopplung PE (Erde)
PE2	PE2	Kontrollerde (Anschlußüberwachung)
S	PE	Anschluß für Leitungsschirmung
A	A	Ausgang A RS485 Schnittstelle
B	B	Ausgang B RS485 Schnittstelle
M+	M+	Analogausgang + (0-20 mA, linear)
M-	M-	Analogausgang - (0-20 mA, linear)
RxD, TxD	RxD, TxD	Ausgang RS232 Schnittstelle auf Klemmleiste
SGND	SGND	und auf 9-poligen Sub-D Steckverbinder (f)
RTS, CTS	RTS, CTS	

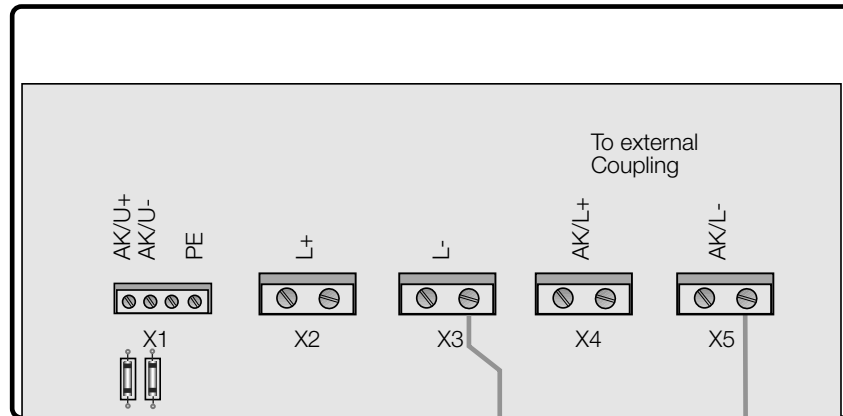
Legende zum Anschlußschaltbild

Produktbeschreibung

Klemmleisten

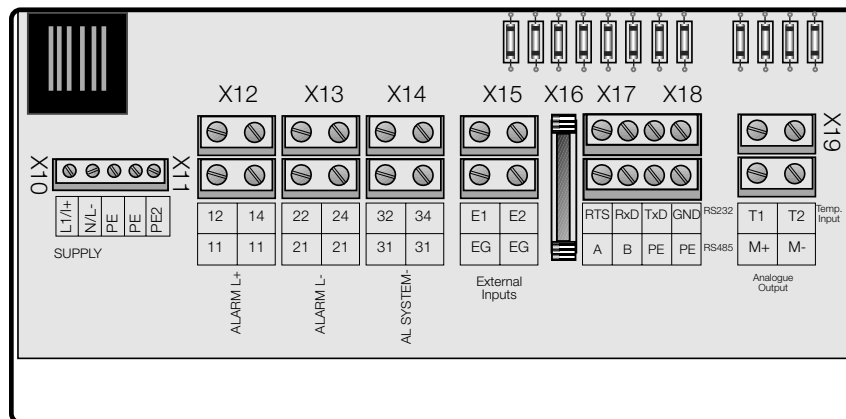
Das IR5000 verfügt über zwei getrennte Anschlußkästen. Die Zuführung der Leitungen in die Anschlußkästen erfolgt über PG9 und PG11 Verschraubungen.

Oberer Anschlußkasten



Im oberen Klemmkasten erfolgt ausschließlich die Ankopplung des Meßkreises an das zu überwachende Netz und der Anschluß an das optionale Ankoppelgerät AG5000.

Unterer Anschlußkasten

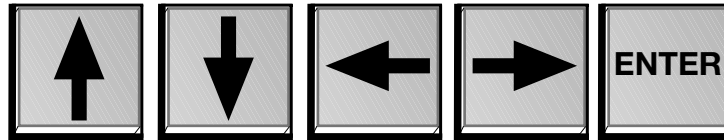


Der untere Klemmenkasten enthält die Klemmleisten X10 ... X19. Darüber werden die Speisespannung, PE-Verbindungen sowie alle Ein- und Ausgänge angeschlossen.

5 Einstellung und Bedienung

Die Bedienung sowie alle Einstellungen des IR5000 erfolgen per Software mittels 5 Bedientasten.

Bedientasten

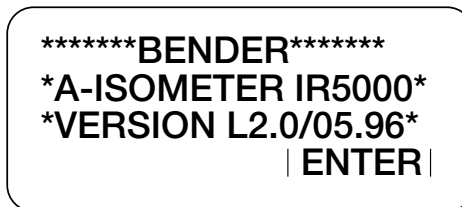


UP-Taste DOWN-Taste LEFT-Taste RIGHT-Taste ENTER-Taste

Das LC-Display zeigt im Normalbetrieb die aktuellen Meßwerte an, während der Einstellungen und Anpassungen hingegen die Bedienmenüs.

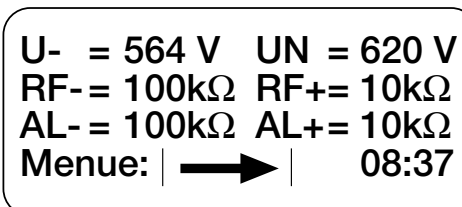
Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung wird zunächst eine Begrüßungsmaske angezeigt. Hier werden der Name des Herstellers (BENDER), der Gerätetyp und die Version der Firmware angezeigt.

Begrüßungsmaske



Die Begrüßungsmaske ist etwa 5 sec lang sichtbar, dann wird automatisch zur Anzeigemaske gewechselt. Wird vor Ablauf der 5 sec die ENTER-Taste betätigt, so bewirkt dies den Wechsel in die Anzeigemaske.

Anzeigemaske



Obige Skizze zeigt eine typische Anzeigemaske für ein in Betrieb befindliches IR5000. Dabei bedeuten:


$U_- = 564 \text{ V}$	Verlagerungsspannung Minus gegen PE beträgt gemessene 564 V
$U_N = 620 \text{ V}$	Netzennspannung beträgt gemessene 620 V
$RF_- = 100 \text{ k}\Omega$	Der Isolationswiderstand des Minus-Leiters gegen PE beträgt 100 k Ω (rechnerisch ermittelt)
$RF_+ = 10 \text{ k}\Omega$	Der Isolationswiderstand des Plus-Leiters gegen PE beträgt 10 k Ω (rechnerisch ermittelt)
$AL_- = 100 \text{ k}\Omega$	Der eingestellte Ansprechwert für den Minus-Fehler beträgt 100 k Ω
$AL_+ = 10 \text{ k}\Omega$	Der eingestellte Ansprechwert für den Plus-Fehler beträgt 10k Ω
Menue: → 08:37	Zu den Bedienmenüs mit der RIGHT-Taste Systemzeit des IR5000 (Echtzeituhr)

Einstellung und Bedienung

Die folgende Skizze zeigt ein Anzeigemenü, welches eine aktivierte Meßwertunterdrückung signalisiert. Die Meßwertunterdrückung wird über den Digitaleingang 1 aktiviert (oder deaktiviert). Während der Meßwertunterdrückung ist das IR5000 galvanisch vollkommen vom zu überwachenden Netz getrennt.

```
**** MEASURING ****
*** SUPPRESSION ***
***** ACTIVE *****
Menue: | → | 08:37
```

Bedienmenüs

Das IR5000 bietet 10 verschiedene Menüs zur Bedienung und Einstellung an. Aus der Anzeigemaske heraus wird mit der RIGHT-Taste  die Maske mit der Auswahl der Menüs geöffnet.

```
1. MAIN SCREEN
2. RESPONSE VALUES
3. ALARM TIMING
| ↓ | | ENTER |
```

Das vierzeilige LC-Display kann natürlich nicht alle 10 Menüs zusammen darstellen. Daher werden immer 3 Menüs gezeigt, zwischen denen mit den UP- und DOWN-Tasten gewählt werden kann. Die weiteren Menüs werden mit der DOWN-Taste aufgerufen.

Um ein Menü zu aktivieren, wird mithilfe der UP- und DOWN-Tasten das gewünschte Menü angefahren, sodaß der Cursor auf der zugehörigen Ziffer steht. Mit der ENTER-Taste wird dieses Menü dann aktiviert.

Nachfolgend sind alle Menüs zusammengefaßt gezeigt.

```
1. MAIN SCREEN
2. RESPONSE VALUES
3. ALARM TIMING
4. RELAY MODE
5. ALARM SYST. VOLT.
6. SERIAL INTERFACE
7. DIGITAL INPUTS
8. TEMPERATURE
9. SET CLOCK
10.ABOUT
| ↑ ↓ | | ENTER |
```

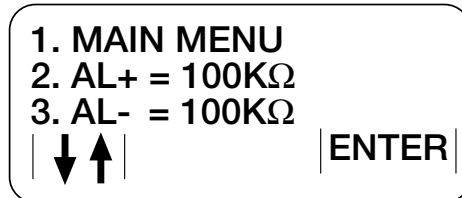
Einstellung und Bedienung

Wird der Cursor mittels der UP- und DOWN-Tasten auf den Menüpunkt **1 MAIN SCREEN** gesetzt und anschließend die ENTER-Taste betätigt, so wird die bereits bekannte Anzeigemaske aufgerufen.

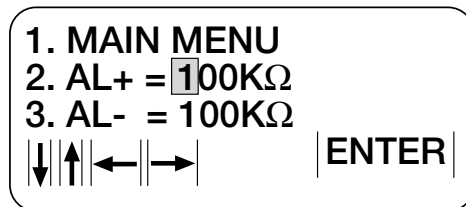
Die einzelnen Menüs

Im Menü **2 RESPONSE VALUES** werden die Ansprechwerte für PLUS- und MINUS-Fehler getrennt eingestellt.

Ansprechwerte einstellen



Durch Setzen des Cursor auf 1 MAIN SCREEN wird das Programm zur Einstellung der Ansprechwerte verlassen und das IR5000 verzweigt zurück in die Anzeigemaske. Wird die 2 (AL+) gewählt, so kann der Ansprechwert für den Plus-Fehler eingestellt werden.



Nachdem mit ENTER der Menüpunkt 2 AL+ angewählt wurde, kann nun mit der LEFT- und RIGHT-Taste die Dezimalstelle angefahren werden, die geändert werden soll. Steht der Cursor auf der entsprechenden Dezimalstelle, so wird der Wert mit den UP- und DOWN-Taste verändert. Die Änderung erfolgt in 1er Schritten. Wird der Cursor auf das k der Dimension kΩ gestellt, so kann mittels der UP- und DOWN-Tasten die Dimension zwischen Ω und kΩ geändert werden.

Sind die Änderungen abgeschlossen, so werden diese mit ENTER bestätigt. Daraufhin erfolgt ein Rücksprung in die vorherige Maske. Nun kann auf die gleiche Art und Weise der Ansprechwert für den Minusfehler AL- geändert werden.

Durch Setzen des Cursors auf 1 MAIN SCREEN und anschließendes Bestätigen durch ENTER wird das Hauptmenü aufgerufen.

Durch Wahl von 3 **ALARM TIMING** aus dem Hauptmenü heraus wird das Untermenü zur Einstellung der Zeitverzögerungen aktiviert.

Zeitverhalten



Im Menüpunkt 2 DELAY-TIME kann eine Zeitverzögerung zwischen 0 und 100 sec für die Melde-Relais eingestellt werden. Dazu wird der Cursor auf 2 gesetzt und mit ENTER das Untermenü aufgerufen.

Einstellung und Bedienung

1. MAIN MENU
2. DELAY-TIME: s
3. WINDOW-TIME: 50s
↓↑ ←→ ENTER

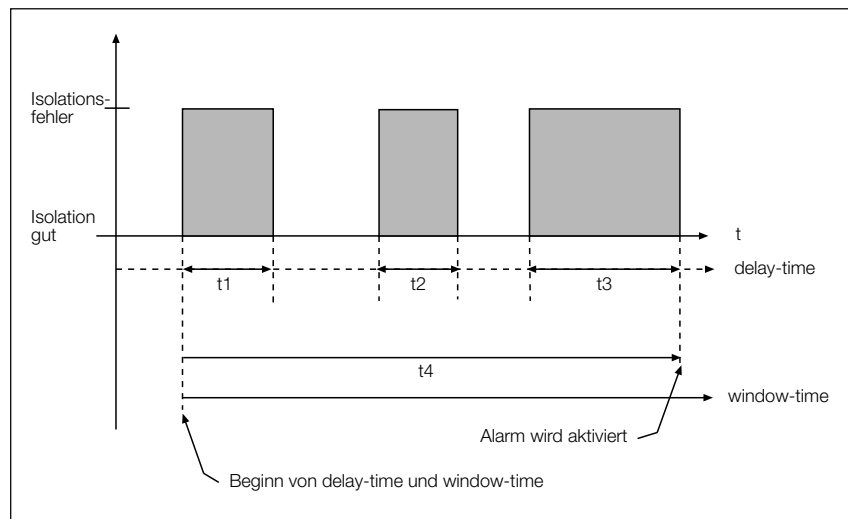
Daraufhin springt der Cursor auf die Position vor der Zeitangabe (in obiger Skizze 10s). Mit den UP- und DOWN-Tasten kann der Wert in 5er Schritten eingestellt werden. Mit ENTER wird der neue Wert übernommen, und der CURSOR wird auf die Auswahl (1,2,3) gesetzt. Auf die gleiche Art kann nun der Wert für WINDOW-TIME eingestellt werden. Hierbei ist in 10er Schritten eine Einstellung zwischen 10 und 300 s möglich.

Zwischen DELAY-TIME und WINDOW-TIME besteht eine Abhängigkeit. Dazu einige Erläuterungen:

Die DELAY-TIME beginnt bei der Erkennung des Isolationsfehlers zu laufen. Die DELAY-TIME läuft bis zu ihrem eingestellten Wert ab, wenn der Isolationsfehler anstehen bleibt. Der Zähler bleibt stehen, wenn der Isolationsfehler innerhalb der laufenden DELAY-TIME verschwindet.

Die WINDOW-TIME beginnt ebenfalls bei der Erkennung des Isolationsfehlers zu laufen. Sie wird jedoch nicht unterbrochen, wenn der Isolationsfehler innerhalb der WINDOW-TIME wieder verschwindet.

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Zusammenhänge zwischen Fehlererkennung und den verschiedenen Zeiten.



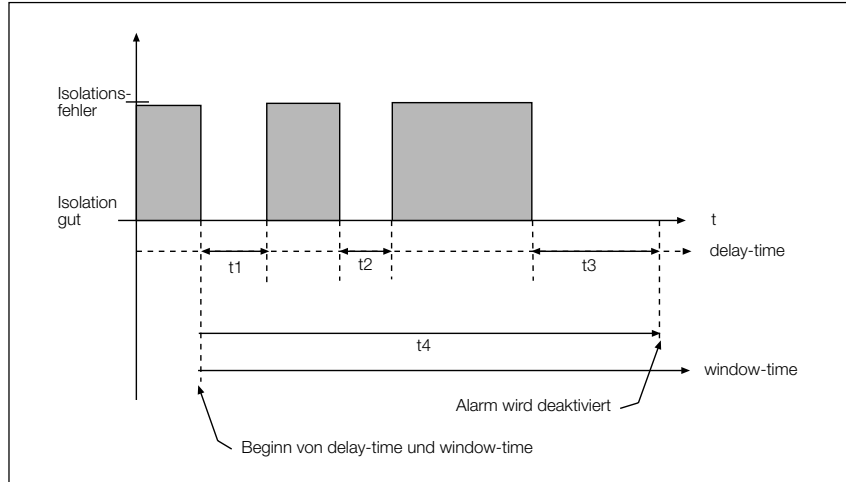
Nach Erkennen des Isolationsfehlers unterhalb des Ansprechwertes beginnen die DELAY-TIME und die WINDOW-TIME zu laufen. Die Bedingung für die Aktivierung des Melderelais ist:

Aktivierung wenn: $(t_1 + t_2 + t_3) > \text{delay-time}$.AND. $(t_4 < \text{window-time})$

Wichtig: die Zeiteinstellung für die WINDOW-TIME muß immer größer sein als die Zeiteinstellung für die DELAY-TIME.

Einstellung und Bedienung

Für die Rückfallzeit gilt das vorab Gesagte. Hier werden jedoch die Zeiten addiert, in denen kein Isolationsfehler vorhanden ist. Das nachstehende Diagramm verdeutlicht dies.



Bei Auftreten eines Isolationsfehlers unterhalb des Ansprechwertes wird in der Anzeigemaske ein Balken eingeblendet, der den zeitlichen Verlauf des Fehlers zeigt. Der Balken erscheint in der letzten Zeile des LC-Display. Dabei werden die sonst gezeigten Hinweise und die aktuelle Uhrzeit ausgeblendet.

Hinweis: die Balkenanzeige des Zeitverlaufs erfolgt nur während der Ansprechzeit, nicht während der Rückfallzeit.

Anzeige des Zeitverhaltens

U- = 350 V UN = 620 V
 RF- = 100kΩ RF+ = 85kΩ
 AL- = 100kΩ AL+ = 10kΩ
 DELAY: L±

Nach der Einstellung von DELAY-TIME und WINDOW-TIME werden die Einstellungen mit ENTER bestätigt, woraufhin der Rücksprung ins Hauptmenü erfolgt.

Arbeitsweise der Melderelais

Von dort aus kann im Menü 4 RELAY MODE das Verhalten der beiden Melderelais für Plus- bzw. Minus-Fehler eingestellt werden.

1. MAIN MENU
 2. RELAY 1: N.CLOSED
 3. RELAY 2: N.CLOSED
 | ↓ ↑ | | ENTER |

Einstellung und Bedienung

Arbeitsstrom/ Ruhestrom

Es kann zwischen Arbeits- und Ruhestromverhalten gewählt werden. Die Schreibweise innerhalb des Einstellmenüs ist das englische N.CLOSED bzw. N.OPEN. Dabei bedeuten:

N.CLOSED: normal closed => Ruhestromverhalten

N.OPEN: normal open => Arbeitsstromverhalten

Bei Ruhestromverhalten ist das entsprechende Melderelais im Gutzustand des IR5000 angezogen und fällt im Fehlerfalle ab.

Bei Arbeitsstromverhalten ist das entsprechende Melderelais im Gutzustand des IR5000 abgefallen und zieht im Fehlerfalle an.

```
1. MAIN MENU
2. RELAY 1:  N.CLOSED
3. RELAY 2:  N.CLOSED
| ↓ ↑ | | ENTER |
```

Mit den UP- und DOWN-Tasten kann nun das gewünschte Relais ausgesucht werden, dessen Arbeitsweise geändert werden soll. RELAY1 ist das Melderelais für Isolationsfehler am Plus-Leiter (Plus-Fehler), RELAY2 das Melderelais für Isolationsfehler am Minus-Leiter (Minus-Fehler).

Wird beispielsweise mit 2 RELAY1 das Melderelais für den Plus-Fehler gewählt und diese Wahl mit ENTER bestätigt, so springt der Cursor in der Zeile 2 RELAY1 vor die Bezeichnung des Arbeitsverhaltens, in obigem Beispiel vor N.CLOSED.

Mit den UP- und DOWN-Tasten kann zwischen N.CLOSED und N.OPEN gewählt werden. Anschließend wird die Wahl mit ENTER bestätigt. Daraufhin wird in die vorherige Maske zurückgesprungen. Von dort aus geht es dann zurück ins Hauptmenü.

Grenzwert Spannung einstellen

Vom Hauptmenü wird mit 5 ALARM SYST. VOLTAGE das Menü für die Einstellung des Grenzwertes der Netzspannung erreicht. Das Unterschreiten des hier eingestellten Grenzwertes der Netzspannung wird über das Melderelais K3 (Ruhestromverhalten) gemeldet. Es kann zwischen einem unteren Grenzwert von 350V und 100V gewählt werden. **Achtung: tritt bei unterschrittenem Grenzwert ein Isolationsfehler auf, so wird dadurch kein Alarm ausgelöst.**

Die Einstellung auf einen Grenzwert von 100V ändert übrigens nicht den zulässigen Spannungsbereich des IR5000 von 350 bis 800V.

```
1. MAIN MENU
2. MIN. ALARM SYSTEM
3. VOLTAGE: 350V
| ↑ | | ENTER |
```

Durch Setzen des Cursors auf die Position 2 und anschließendes Betätigen der ENTER-Taste springt der Cursor in das Wahlfeld vor dem Spannungswert.

```
1. MAIN MENU
2. MIN. ALARM SYSTEM
3. VOLTAGE:  350V
| ↓ ↑ | | ENTER |
```

Mit den UP- und DOWN-Tasten kann nun zwischen 350 V und 100 V umgeschaltet werden. ENTER übernimmt den eingestellten Wert und führt zurück in das vorherige Menü.



Einstellung und Bedienung

Einstellung der seriellen Schnittstellen

1. MAIN MENU
2. RS232 BAUD: 9600
3. RS232 BAUD: 9600
| ↓ ↑ | | ENTER |

Aus dem Hauptmenü heraus wird durch Setzen des Cursors auf **6 SERIAL INTERFACE** der Menüpunkt zur Anpassung der seriellen Schnittstellen erreicht.

1. MAIN MENU
2. RS232 BAUD: 9600
3. RS232 BAUD: 9600
| ↓ ↑ | | ENTER |

Durch Anwahl von 2 RS232 BAUD wird die Baud-Rate der RS232-Schnittstelle geändert. Die Baud-Rate kann zwischen NO (Schnittstelle deaktiviert) und 19200 Baud eingestellt werden.

Die Auswahl der gewünschten Baud-Rate geschieht durch die UP- und DOWN-Tasten. ENTER übernimmt den eingestellten Wert und führt zurück in das vorherige Menü. Auf die gleiche Art und Weise kann nun die Baud-Rate der RS485-Schnittstelle eingestellt werden.

Digital-Eingang 1 anpassen

1. MAIN MENU
2. DIGITAL INPUTS
INPUT: HIGH ACT.
| ↑ | | ENTER |

Wird im Hauptmenü der Menüpunkt **7 DIGITAL INPUTS** gewählt, so kann dort der Digitaleingang 1 (Anschlußklemmen E1 und EG) angepaßt werden.

Nachdem mit 2 SETTING DIGITAL INPUTS und ENTER der Menüpunkt aktiviert wurde, kann mit den UP- und DOWN-Tasten zwischen NOT ACTIVE, HIGH ACTIVE und LOW ACTIVE gewählt werden.

1. MAIN MENU
2. DIGITAL INPUTS
INPUT: HIGH ACT.
| ↓ ↑ | | ENTER |

Dabei bedeuten:

NOT ACTIVE: der externe Digitaleingang 1 (E1/EG) ist nicht aktiviert. Das IR5000 arbeitet ohne Berücksichtigung eines Signals an diesem Eingang.

HIGH ACTIVE: Eine Gleichspannung von 25 V (+/- 25%) aktiviert das IR5000. Liegt diese Gleichspannung nicht an, ist die interne Meßwertunterdrückung aktiv, es erfolgt keine Messung. Im LC-Display wird MEASURING SUPPRESSION ACTIVE angezeigt.

LOW ACTIVE: Eine Gleichspannung von <5 V an E1/EG aktiviert das IR5000. Wird in diesem Fall ein High-Signal (24V) gemessen, wird die Messung des IR5000 deaktiviert.

Einstellung und Bedienung

Temperaturmessung

Das IR5000 mißt die Temperatur innerhalb seines Gehäuses sowie die Temperatur im Ankoppelgerät AG5000. Dadurch können interne Bauteilfehler (sofern diese einen Temperaturanstieg bewirken) oder lang anstehende Überspannungen erkannt werden. Mit den gemessenen Werten wird der Temperaturgang der Meßwiderstände kompensiert. Temperaturen außerhalb des zulässigen Arbeitsbereiches beeinflussen die Meßgenauigkeit. Daher empfiehlt sich eine regelmäßige Überprüfung der Temperaturen.

Die Überprüfung erfolgt im Menüpunkt **8 TEMPERATURE** des Hauptmenüs. Hier können keine Einstellungen vorgenommen werden, sondern die beiden genannten Temperaturen werden angezeigt.

Die gemessenen Temperaturwerte werden über die serielle Schnittstellen RS232 und RS485 übertragen, sie sind Bestandteil des Datensatzes.

```
1. MAIN MENU
TEMP. HOUSING: + 25°C
TEMP. COUPL.: + 50°C
| ENTER |
```

Datum und Uhrzeit einstellen

Der Menüpunkt **9 SET CLOCK** des Hauptmenüs erlaubt die Einstellung der internen Echtzeituhr. Es können Datum und Uhrzeit eingestellt werden.

```
1. MAIN MENU
2. DATE: 30/06/96
3. TIME: 07:48
| ↓ ↑ | | ENTER |
```

Zum Setzen des Datums wird der Cursor auf 2 DATE plaziert und anschließend die ENTER-Taste betätigt. Daraufhin wechselt der Cursor in das Feld mit dem Tagesdatum (in diesem Bild der 30ste).

```
1. MAIN MENU
2. DATE: 30/06/96
3. TIME: 07:48
| ↓ ↑ | | ← → | | ENTER |
```

Mit den UP- und DOWN-Tasten kann das Tagesdatum nach oben oder nach unten verändert werden. Mit den LEFT- und RIGHT-Tasten wird in die Monatsanzeige und von dort in die Jahresanzeige gewechselt. Dort kann dann wieder mit den UP-DOWN-Tasten der Wert geändert werden.

ENTER bestätigt die Änderungen und führt zurück in das vorherige Menü. Nun kann der Cursor auf 3 TIME gesetzt und dort auf die gleiche Art die Zeit geändert werden. Dabei können Stunden- und Minutenanzeige gestellt werden.

Einstellung und Bedienung

Der letzte Menüpunkt des Hauptmenüs ist **10 ABOUT**. Dahinter verbirgt sich ein Informationsbildschirm (identisch mit dem Begrüßungsbildschirm), der den Hersteller (BENDER), den Gerätetyp (IR5000) und die Version der Firmware zeigt. Bei Fragen zum IR5000 oder bei Problemen wird der Technische Berater bei BENDER zunächst nach der Version der Firmware fragen. Hier kann diese Information abgefragt werden.

Firmware-Version

```
*****BENDER*****
*A-ISOMETER IR5000*
*VERSION L2.0/05.96*
|ENTER|
```

Die in diesem Kapitel beschriebenen Einstellungen erlauben es, das IR5000 optimal den individuellen Gegebenheiten des Netzes anzupassen. Bitte prüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob die Werkseinstellungen Ihren Anforderungen gerecht werden. Wo nötig, nehmen Sie Anpassungen vor. Werkseitig sind folgende Parameter eingestellt:

Werkseinstellungen

Ansprechwerte (Menü 2 RESPONSE VALUES)	1k Ω / 1k Ω
Ansprechzeiten (Menü 3 ALARM TIMING)	Delay-time: 10s, Window-time: 50s
Verhalten Melderelais (Menü 4 RELAY MODE)	K1 und K2: Arbeitsstrom; K3: Ruhestrom (fest eingestellt)
Alarmmeldung Spannung (Menü 5 ALARM SYST. VOLT.)	DC 350 V
Serielle Schnittstellen (Menü 6 SERIAL INTERFACE)	9600 Baud. Weitere Schnittstellenparameter sind 8N1 (nicht einstellbar).
Digitaleingang 1 (Menü ENABLE MEASUREMENT.)	NOT ACTIVE

6 Anschluß und Inbetriebnahme

Anschluß und Inbetriebnahme dürfen nur von Elektrofachkräften vorgenommen werden. Dabei sind die bestehenden Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Zunächst wird das IR5000 an den entsprechenden Gehäusebohrungen befestigt. Anschließend werden alle elektrischen Verbindungen vorgenommen. **Achtung: diese Arbeiten nur bei abgeschalteten Spannungen durchführen!**



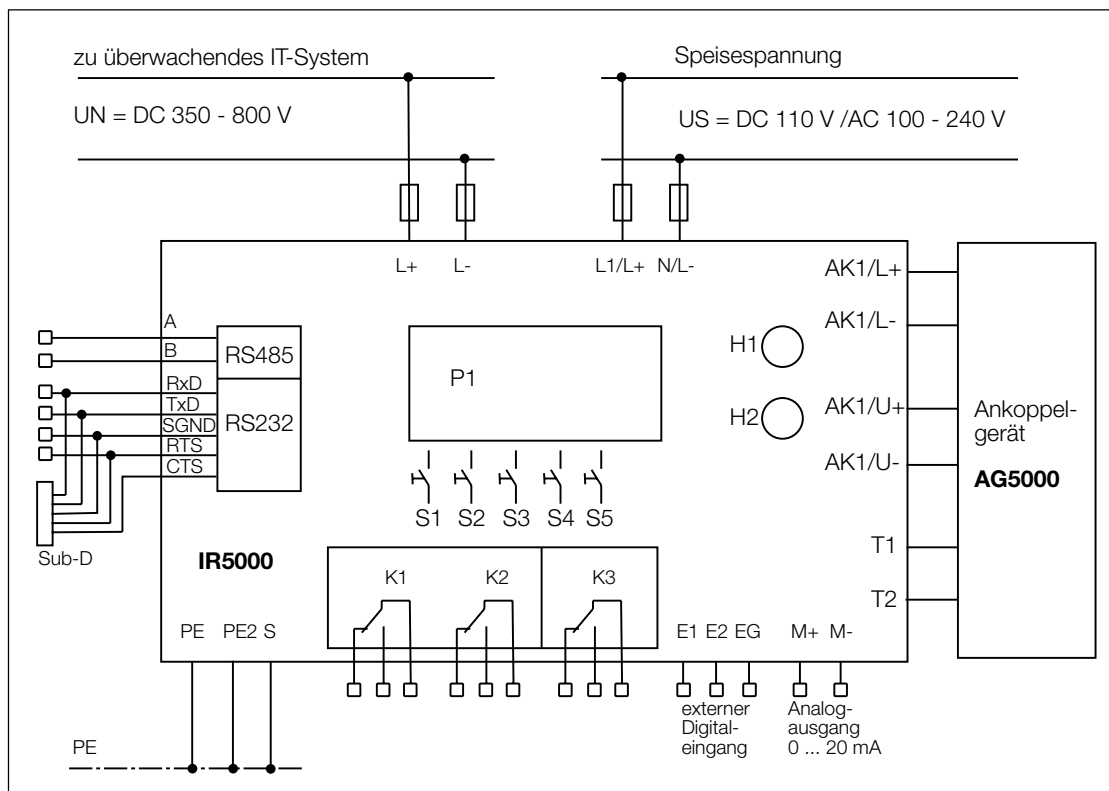
Gehen Sie beim Anschluß in folgenden Schritten vor:

- Anschluß des Schutzleiters an die PE und PE2 - Klemmen.
- Sofern ein Ankoppelgerät AG5000 zum Einsatz kommt, sind die Verbindungen vom Ankoppelgerät an die Klemmen AK/L+, AK/L-, AK/U+, AK/U-, T1 und T2 vorzunehmen. Achtung: Leitungen nicht vertauschen! Die Anschlußleitungen des Ankoppelgerätes AG5000 sind beschriftet.
- Kontakte der Melderelais, externen Digitaleingang 1 und die seriellen Schnittstellen anschließen.
- Plus-Leiter des IT-Systems an Klemme L+ des IR5000 anschließen.
- Minus-Leiter des IT-Systems an Klemme L- des IR5000 anschließen. Achtung: für die Netzankopplung L+ und L- wird die Installation von Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluß empfohlen (Schmelzsicherung 6 A).
- Speisespannung an die Klemmen L1/L+ und N/L- des IR5000 anschließen. Der Anschluß an die Speisespannung ist gemäß IEC 364-4-473 mit Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluß zu versehen. Empfehlung: Schmelzsicherung 6 A.
- Speisespannung zuschalten.
- Eventuell notwendige Anpassungen über die Software vornehmen. Siehe dazu Kapitel EINSTELLUNG UND BEDIENUNG.
- Netzspannung zuschalten. Nach etwa 10 sec erscheint die Maske mit der Anzeige der Meßwerte im LC-Display.

Wichtiger Hinweis: soll das IR5000 vom zu überwachenden Netz getrennt werden, so muß der PE-Anschluß als letzter gelöst werden. Dies gilt insbesondere für Arbeiten am IR5000.



Anschluß und Inbetriebnahme



Bezeichnung	Klemmen-Bez.	Erläuterung
P1		LC-Display, 4 Zeilen á 20 Zeichen
H1		Melde-LED rot, Alarm L+
H2		Melde-LED gelb, Alarm L-
K1	11,12,11,14	Melde-Relais Alarm L+, 1 Wechsler
K2	21,22,21,24	Melde-Relais Alarm L-, 1 Wechsler
K3	31,32,31,34	Melde-Relais Systemfehler, 1 Wechsler
S1		UP-Taste
S2		DOWN-Taste
S3		RIGHT-Taste
S4		LEFT-Taste
S5		ENTER-Taste
E1	E1	Digitaleingang 1, Meßwertunterdrückung
E2	E2	Digitaleingang 2, derzeit ohne Funktion
EG	EG	Masse der Digitaleingänge 1, 2
L+	L+	Netzankopplung L+
L-	L-	Netzankopplung L-
AK1/L+	AK1/L+	Ausgang L+ an Ankoppelgerät AG5000
AK1/L-	AK1/L-	Ausgang L- an Ankoppelgerät AG5000
AK1/U+	AK1/U+	Eingang U+ von Ankoppelgerät AG5000
AK1/U-	AK1/U-	Eingang U- von Ankoppelgerät AG5000
T1	T1	Plus-Eingang Temperaturmessung von Ankoppelgerät AG5000
T2	T2	Minus-Eingang Temperaturmessung von Ankoppelgerät AG5000
PE	PE	Ankopplung PE (Erde)
PE2	PE2	Kontrollerde (Anschlußüberwachung)
S	PE	Anschluß für Leitungsschirmung
A	A	Ausgang A RS485 Schnittstelle
B	B	Ausgang B RS485 Schnittstelle
M+	M+	Analogausgang + (0...20mA, linear)
M-	M-	Analogausgang - (0...20mA, linear)
RxD,TxD	RxD,TxD	Ausgang RS232 Schnittstelle auf Klemmleiste
SGND	SGND	und auf 9-poligen Sub-D Steckverbinder (f)
RTS,CTS	RTS,CTS	

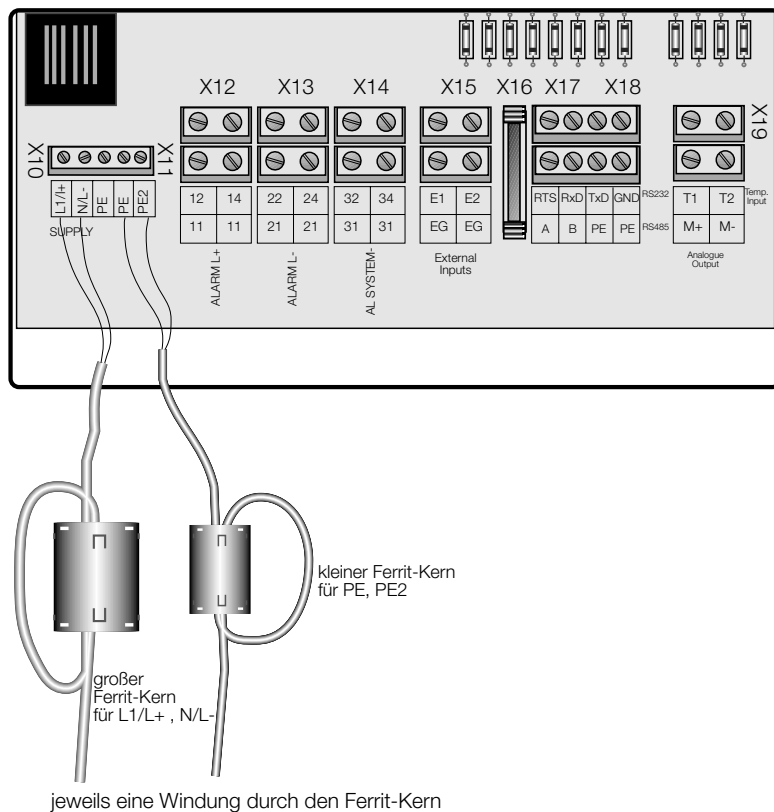
Anschluß und Inbetriebnahme

Wichtiger Hinweis:

Zur Erfüllung der Forderungen des EMV-Gesetzes müssen in die Anschlußleitung der Speisespannung sowie in den Schutzleiteranschluß Ferrit-Kerne installiert werden. Zum Lieferumfang des IR5000 gehören die zwei dazu notwendigen Ferrit-Kerne.

Der größere der beiden Kerne muß in die Zuleitung der Speisespannung (Klemmen L1/L+, N/L), der kleiner in die Zuleitung des PE-Anschlusses (Klemmen PE, PE2) gelegt werden. Alle Klemmen befinden sich im unteren Klemmkasten.

Montieren Sie die Ferrit-Kerne entsprechend der folgenden Skizze.



Anschluß und Inbetriebnahme

Fehlermeldungen

Während des Betriebs des IR5000 können unterschiedliche Fehlermeldungen auftreten. Damit ist nicht das Ansprechen des Gerätes bei Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes des Isolationswiderstandes gemeint, sondern die Reaktion des IR5000 auf interne oder externe Fehler.

Das IR5000 meldet bestimmte interne Fehler mit einem CRITICAL ERROR. Ein CRITICAL ERROR ist beispielsweise das Unterschreiten der eingestellten minimalen Netzspannung ($< 350V$ bzw. $< 100V$ DC).

```
*****  
*                                     *  
* CRITICAL ERROR *  
*   Un < 350 V   *  
*                                     *  
*****
```

Wie obige Maske zeigt, gibt das IR5000 recht präzise Beschreibungen über die Art des aufgetretenen Fehlers. Hier ist beispielsweise eine Messung der Netzspannung angebracht.

Aus der Anzeige eines CRITICAL ERROR heraus kann übrigens durch Betätigen der RIGHT-Taste das Einstellmenü aufgerufen werden.

```
**** MEASURING ****  
*** SUPPRESSION ***  
***** ACTIVE *****  
Menue: | → | 08:37
```

Die Meldung MEASURING SUPPRESSION ACTIVE zeigt an, daß über Digital-eingang 1 (E1/EG) die Meßwertunterdrückung aktiviert wurde.

Anschluß und Inbetriebnahme

Systemfehler, CRITICAL ERRORS

Das Auftreten eines oder mehrerer CRITICAL ERRORS führt zu einer Meldung des Relais K3 (Systemfehler). Der entsprechende CRITICAL ERROR wird im Display angezeigt. Das IR5000 unterbricht seine Messungen bei einem CRITICAL ERROR. Der Code des Fehlers wird über beide seriellen Schnittstellen ausgegeben. Die nachstehende Tabelle zeigt alle CRITICAL ERRORS mit Code und Kurzbeschreibung:

Code Nr. Systemfehler Kurzbeschreibung

1	RTC-Error	Fehler der internen Echtzeituhr des Microcontrollers. IR5000 defekt !
2	ADC-Error	Fehler im Analog/Digital-Wandler der AD-Einheit. IR5000 defekt !
3	Display-Error	Fehler an LC-Display oder Ansteuerung. IR5000 defekt !
4	I ² C Error	Fehler im nichtflüchtigen Speicher. IR5000 defekt !
5	Temperature Error	Zu hohe Temperatur im Gehäuseinneren des IR5000 oder des externen Ankoppelgerätes AG5000. Messungen werden gestoppt, wenn die Temperatur im Ankoppelgerät 150°C übersteigt.
6	No-PE	Keine PE-Verbindung zum IR5000. Es besteht Personengefahr beim Berühren des Gerätes. Gerät unbedingt durch Elektrofachkraft überprüfen lassen!
7	Polarity	Falsche Polarität der Netzkopplung L+ / L- Netzkopplung überprüfen!
8	Low-UN	Netzspannung zu niedrig. Die Netzspannung liegt unterhalb des eingestellten Wertes MINIMUM SYSTEM VOLTAGE ALARM. Netzspannung und Anschluß überprüfen.



Gefahr !

Anschluß und Inbetriebnahme

Anzeige bei un-symmetrischen Fehlern

Im Kapitel FUNKTIONSPRINZIP wurde bereits auf die gesonderte Betrachtung symmetrischer und unsymmetrischer Isolationsfehler hingewiesen. Insbesondere sind dabei unsymmetrische Fehler zu berücksichtigen. Das Verhältnis von Plus- zu Minus-Fehler ist von besonderer Bedeutung für die Messung und die Anzeige der Isolationsfehler.

Ist dieses Verhältnis größer als 50, wird der gemessene Wert für den hochohmigen Isolationsfehler nicht direkt angezeigt. Da in diesem Fall die Grenzen der Genauigkeit überschritten sind, zeigt die Anzeige lediglich: $> 50 \times \text{RF-}$

Ein Beispiel:

U-	= 10 V	UN	= 700 V
RF-	= 20Ω	RF+	> 1 kΩ
AL-	= 50kΩ	AL+	= 50kΩ
Menue:		→	
			08:45

Sinkt der Isolationswiderstand eines Leiters unter 5Ω , so ist die Verlagerungsspannung des anderen Leiters zu gering, um daraus einen Wert zu berechnen. In diesem Fall zeigt das LC-Display XXXX für den hochohmigen Isolationsfehler. Die nachstehende Tabelle zeigt einige Beispiele für unterschiedliche Isolationsfehler und die entsprechenden Anzeigen dazu.

Wert des Isolationsfehlers		Anzeige		Bemerkungen
RF+	RF-	RF+	RF-	
20Ω	100Ω	20Ω	100Ω	Verhältnis Plus/Minus-Fehler ist < 50
20Ω	15kΩ	20Ω	$> 1\text{k}\Omega$	Verhältnis Plus/Minus-Fehler ist > 50
15kΩ	20Ω	$> 50\text{k}\Omega$	20Ω	Verhältnis Plus/Minus-Fehler ist > 50
1kΩ	80kΩ	1kΩ	$> 50\text{k}\Omega$	Verhältnis Plus/Minus-Fehler ist > 50
80kΩ	1kΩ	$> 50\text{k}\Omega$	1kΩ	Verhältnis Plus/Minus-Fehler ist > 50
3Ω	1kΩ	3Ω	xxxx	$\text{RF+} < 5 \Omega$, => kein Wert für RF-
1kΩ	2Ω	xxxx	2Ω	$\text{RF-} < 5 \Omega$, => kein Wert für RF+
4Ω	3Ω	4Ω	3Ω	Symmetrischer Fehler: zwar sind beide Werte $< 5\Omega$, werden aber korrekt angezeigt.

Anschluß und Inbetriebnahme

Datenausgabe

Gemessene und rechnerisch ermittelte Daten werden über die seriellen Schnittstellen RS232 und RS485 ausgegeben. Mit geeigneten Programmen (z.B. ISODATA for IR5000) können die Daten angezeigt und ausgewertet werden. Folgende Werte sind über beide seriellen Schnittstellen verfügbar:

AL+	Alarmwert Plus-Fehler
AL-	Alarmwert Minus-Fehler
MeasCount	Interner Zähler für die Anzahl der Meßdurchläufe für eine gültige Messung
RF	Gesamtisolationswiderstand, Summe aller Parallelfehler
RF+	Isolationswiderstand Plusleiter gegen PE
RF-	Isolationsfehler Minusleiter gegen PE
UN	Spannung des überwachten Netzes
UL+	Verlagerungsspannung Plusleiter gegen PE
UL-	Verlagerungsspannung Minusleiter gegen PE
Alarm L+	Alarmmeldung Melderelais K1
Alarm L-	Alarmmeldung Melderelais K2
Contact Rel.1	Arbeitsweise Melderelais 1
Contact Rel.2	Arbeitsweise Melderelais 2
Temp-Int	Temperatur im Gehäuse des IR5000
Temp-Ext	Temperatur im Ankoppelgerät AG5000
Coupling No	Eingeschaltete Ankopplung (High/Low)
Meas. En/Dis	Meßwertunterdrückung aktiv/passiv
Time	Systemzeit
Date	Systemdatum
Failure-Code	Nummer des internen CRITICAL ERROR
Checksum	Checksumme der übertragenen Daten

Als Trennzeichen zwischen den Daten wird ein Semikolon(;) übertragen.

Zu Beginn des Datensatzes wird ein STX (Start of Text, 02Hex) und am Ende ein ETX (End of Text, 03Hex) übertragen.

Nachfolgend ein Datensatz als Beispiel:

AL+; AL-; MeasCount; RF; RF+; RF-; UN; UL+; UL-; AlarmL+; AlarmL-; ContactRel1; ContactRel2; Temp-Int; Temp-Ext; CouplingNo; Meas.En/Dis; Time; Date; FailureCode; Checksum;

001000; 001000; 001; 000796; 000803; 090000; 569; 005; 564; 1; 0; 1; 0; +030; +040; LOW; ME; 09:32; 21/06/96; 02; 127;

7 Technische Daten

Isolationskoordination nach DIN VDE 0110, T1:

Bemessungsspannung	DC 800 V
Bemessungsstoßspannung/Verschmutzungsgrad	8 kV/3
Spannungsprüfung nach IEC 255	4 kV

Überwachtes Netz:

Netzennenspannung U_N	DC 350 ... 800 V
Arbeitsbereich von U_N	DC 100 ... 1100 V

Speisespannung:

Speisespannung U_S AC	AC 50...60 Hz 100 ... 240 V
Arbeitsbereich U_S AC	0,9...1,1 U_S
Speisespannung U_S DC	DC 110 V
Arbeitsbereich U_S DC	0,8...1,2 U_S
Eigenverbrauch max.	max. 30 W

Ansprechwerte:

Ansprechwert R_{ALARM}	5 Ω ...100 k Ω
--------------------------	------------------------------

Für Ansprechwerte < 1000 Ω muß ein Ankoppelgerät AG5000 eingesetzt werden

Grenzwert für Spannungsmeldung	350 oder 100 V
Max. zulässige Netzableitkapazität	10 μ F

Ansprechzeiten:

Delay-Time	0 ... 100 s
Window-Time	0 ... 300 s

Meßkreis

Innenwiderstand DC $R_{i-plus}/R_{i-minus}$	1M Ω /500k Ω
Innenwiderstand DC $R_{i-plus}/R_{i-minus}$ mit AG5000	10k Ω /5k Ω

Relais-Ausgänge

Kontaktkreis	
Schaltglieder	3 Wechsler
Kontaktklasse nach DIN IEC 255 Teil 0-20	IIIB
Kontaktbemessungsspannung	AC 250 V/DC 300 V
Zulässige Schaltzahl	12000 Schaltspiele
Einschaltvermögen	UC 5 A
Ausschaltvermögen	
bei AC 230 V und $\cos \phi = 0,4$	AC 2 A
bei DC 220 V und $L/R = 0,04$ s	DC 0,2 A
Arbeitsweise, K1 und K2 umschaltbar	Arbeits/Ruhestromschaltung
Werkseitige Einstellung K1 und K2	Arbeitsstromschaltung
Arbeitsweise K3	Ruhestromschaltung
Serielle Schnittstellen	RS232 und RS485

Ausgänge

Analogausgang M+/M-*	0...20mA,linear
----------------------	-----------------

Eingänge

Digital-Eingang 1 (E1/EG)	umschaltbar DC 24V oder DC 5 V
---------------------------	--------------------------------

*) siehe Diagramm Seite 35

Ergänzende Information zu Schaltgliedern:

Für die Isolierung zwischen den Relais gilt,

Basisisolierung 230 V, sichere Trennung < 150 V

Technische Daten

Digital-Eingang 2 (E2/EG) derzeit ohne Funktion

Typprüfungen

Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV):

Störfestigkeit nach EN 50082-2:

ESD nach IEC 1000-4-2 Schärfegrad III

EM-Feld nach IEC 1000-4-3 Schärfegrad III

Burst nach IEC 1000-4-4 Schärfegrad III

Surge nach Draft of IEC 1000-4-5 Schärfegrad III

Stoß- und Störfestigkeit nach IEC 255:

Stoßspannungsfestigkeit nach IEC 255-5 Klasse III

Störspannungsfestigkeit nach IEC 255-5 Klasse III

Störaussendung nach EN 50081-2:

Emissionen nach EN 55011/CISPR11 Grenzwertklasse B

Mechanische Prüfungen

Schockfestigkeit nach IEC 68-2-27 15 g/11 ms

Dauerschocken nach IEC 68-2-29 40 g/6 ms

Schwingungsfestigkeit

nach IEC 68-2-6 10 ... 150 Hz/0,15 mm - 2 g

Umweltbedingungen

Umgebungstemperatur, bei Betrieb -15°C...+55°C/263 K...327 K

Umgebungstemperatur, bei Lagerung -40°C...+70°C/233 K...343 K

Klimaklasse nach IEC 721 3K5, jedoch ohne Betauung und Vereisung

Allgemeine Daten

Betriebsart Dauerbetrieb

Einbaulage beliebig

Anschlußart Flachklemmen mit selbstanhebenden Klemmscheiben

Anschlußquerschnitt

eindrähtig 0,2 ... 4 mm²

feindrähtig 0,2 ... 2,5 mm²

(AWG 24 - 12)

Gehäuse 19" Gehäuse 30TE / 4 HE zur Wandbefestigung

Schutzart IP65

Bestellangaben:

IR5000 Artikel-Nr. 91 059 004

AG5000 Artikel-Nr. 98 039 002

Technische Daten

Analogausgang IR5000

Das IR5000 verfügt über einen Analogausgang 0...20 mA, der wie folgt definiert ist:

Strom-Widerstands-Tabelle

I/mA	Rf/kΩ	I/mA	Rf/kΩ	I/mA	Rf/kΩ
0,0	200	7,0	130	14,0	60
0,5	195	7,5	125	14,5	55
1,0	190	8,0	120	15,0	50
1,5	185	8,5	115	15,5	45
2,0	180	9,0	110	16,0	40
2,5	175	9,5	105	16,5	35
3,0	170	10,0	100	17,0	30
3,5	165	10,5	95	17,5	25
4,0	160	11,0	90	18,0	20
4,5	155	11,5	85	18,5	15
5,0	150	12,0	80	19,0	10
5,5	145	12,5	75	19,5	5
6,0	140	13,0	70	20,0	0
6,5	135	13,5	65		

Diagramm Stromausgang IR5000

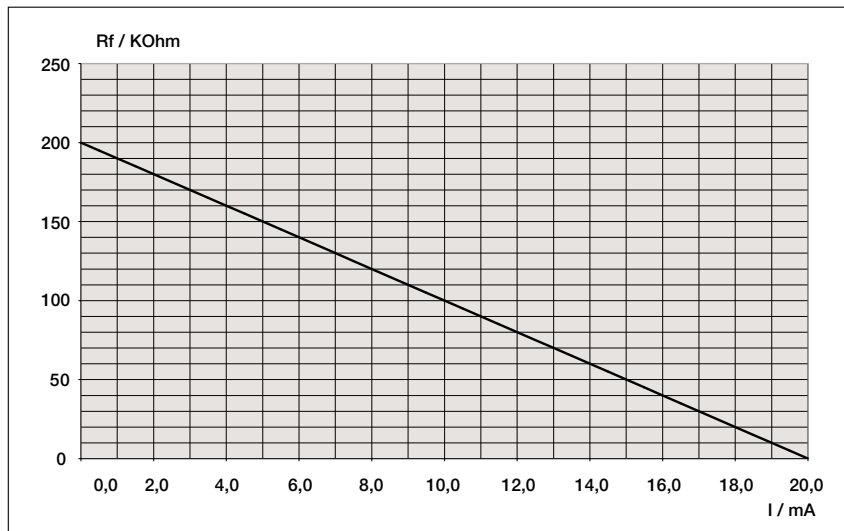


Diagramm: Stromausgang 0 ... 20 mA

Umrechnungsformel für Stromausgang IR5000

1 kΩ entspricht 100 μA

$$R_f = \frac{I/\text{mA}}{20 \text{ mA}} \times 200 \text{ k}\Omega$$

8 ISODATA für IR5000

Das Isolationsüberwachungsgerät IR5000 sendet alle 10 Sekunden einen Datensatz mit den aktuellen Meßwerten an die seriellen Schnittstellen RS232 und RS485. Mit der Software ISODATA für IR5000 können diese Datensätze eingelesen und in Dateien abgespeichert werden. Da ASCII-Zeichen übertragen und gespeichert werden, ist eine Übernahme der Daten in Auswerteprogramme recht einfach. Innerhalb der Auswerteprogramme ist dann die tabellarische oder grafische Aufbereitung und die Langzeitbetrachtung möglich.

ISODATA ist ein textbasiertes Programm und deshalb sehr genügsam hinsichtlich der notwendigen Hardware. Die Voraussetzungen für den Betrieb von ISODATA sind:

- ein IBM-kompatibler Personalcomputer mit einem Prozessor 8086, 80286, 80386, 80486, Pentium oder PentiumPro.
- mindestens 640 kB Hauptspeicher
- eine Festplatte mit 5 MB freiem Speicherplatz
- ein 3,5" Diskettenlaufwerk hoher Schreiddichte (HD)
- VGA- oder HGA-Grafikadapter und Monitor
- MS-DOS 3.3 oder höher als Betriebssystem

Hardwarevoraussetzungen

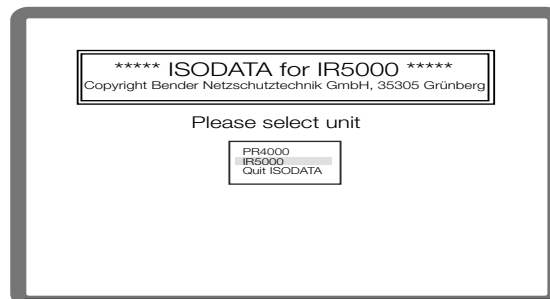
Zur Installation von ISODATA schieben Sie die Installationsdiskette in das passende Laufwerk des PC. Wechseln Sie auf dieses Laufwerk und rufen dann vom DOS-Prompt mit Eingabe von INSTALL und Betätigen der ENTER-Taste das Installationsprogramm auf.

Daraufhin wird auf der Festplatte C: ein Verzeichnis mit dem Namen ISODATA erzeugt, in welches alle notwendigen Programmteile hineinkopiert werden. Innerhalb des Verzeichnisses ISODATA wird ein Unterverzeichnis DATA erzeugt. Hier werden später die Dateien mit den Meßdaten abgelegt. Zwei Musterdateien, IR5000.001 und IR5000.002 werden während der Installation hineinkopiert. Anhand dieser Dateien kann der Dateiaufbau und die Datenstruktur studiert werden.

Wechseln Sie nach erfolgreicher Installation auf die Festplatte C: ihres PC und dort in das Verzeichnis ISODATA (cd isodata). Von hier aus wird das Programm mit ISODATA aufgerufen.

Programmstart

ISODATA begrüßt Sie mit einem Start-Bildschirm. In diesem Bildschirm wird das Gerät ausgewählt, von dem die Meßwerte übertragen werden. Zur Auswahl stehen IR5000 und PR4000.



Nachdem das Gerät ausgewählt wurde, folgt die Frage nach dem Dateinamen, unter dem die Meßdaten für diese Sitzung gespeichert werden sollen. Es kann der Dateiname, jedoch nicht die Dateierweiterung geändert werden.

ISODATA für IR5000

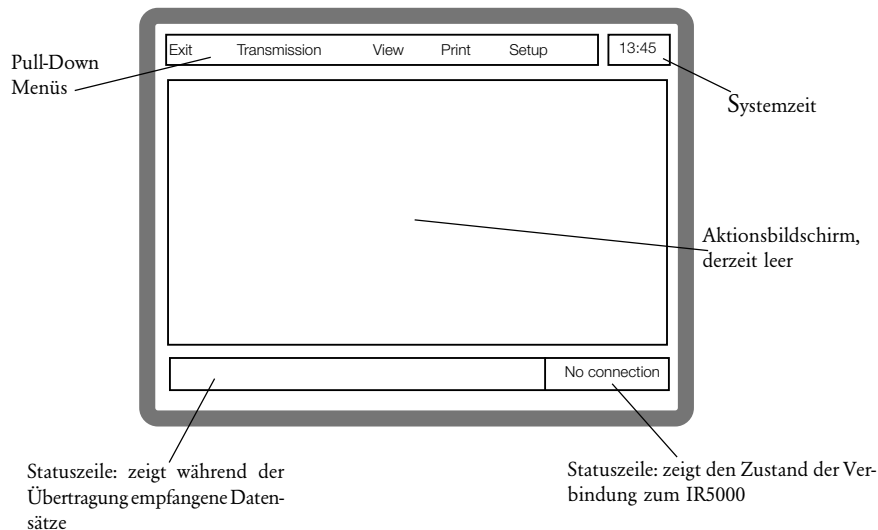
Dateigröße

Die Voreinstellung für den Dateinamen ist IR5000. Existiert eine Datei dieses Namens bereits, so wird der Name beibehalten, die Dateierweiterung jedoch um einen Zähler erhöht (IR5000.001, IR5000.002 usw.).

Da das IR5000 alle 10 Sekunden einen Satz neuer Meßdaten sendet, wachsen die Dateien recht schnell. ISODATA schreibt Dateien bis zu einer Größe von 1,4 MB. Ist diese Größe erreicht, so wird eine weitere Datei mit dem gleichen Namen und einer um eins höheren Dateierweiterung erstellt. In die neue Datei wird dann solange weitergeschrieben, bis wiederum eine Dateigröße von 1,4 MB erreicht ist, oder die Sitzung vom Anwender abgebrochen wird. Durch die maximale Größe einer Datei auf 1,4 MB kann diese Datei auf einer 3,5" Diskette (HD-Format) gespeichert werden.

Der Hauptbildschirm

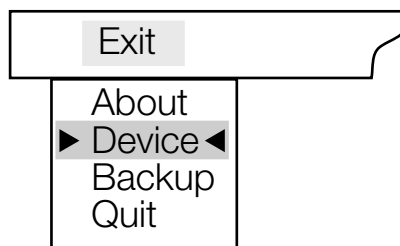
Nach der Eingabe eines neuen Dateinamens oder der Bestätigung des voreingestellten Namens wird der Hauptbildschirm gezeigt.



Zur Wahl stehen die Menüpunkte EXIT, TRANSMISSION, VIEW, PRINT und SETUP. Durch Eingabe des ersten Buchstabens eines Menüs wird dieses aktiviert. Es öffnet sich das entsprechende Pull-Down-Menü, das die Anwahl von Untermenüs erlaubt.

Die Untermenüs

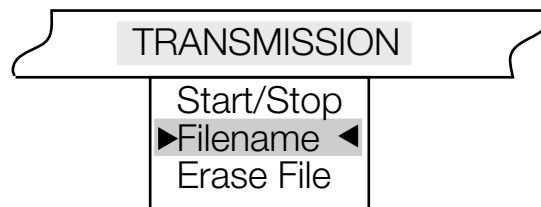
Bei Aufruf des Menüpunktes EXIT öffnet sich das folgende Pull-Down-Menü:



ISODATA für IR5000

Hinter den Untermenüs von EXIT verbergen sich folgende Programmfunktionen:

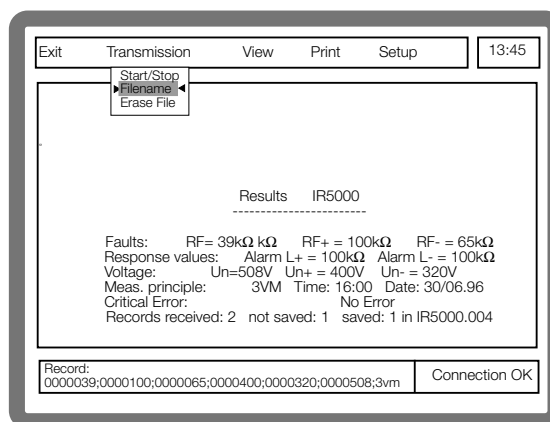
- About** Informationsfenster mit Angabe des Programmnamens, der Programmversion und des Herstellers.
- Device** Information, zu welchem BENDER-Gerät Verbindung besteht. Die Anzeige entspricht dem im Startbildschirm ausgewählten Gerät.
- Backup** Sicherung einer Datendatei aus dem Unterverzeichnis DATA auf einer 1,4 MB Diskette. Die zu sichernde Datei wird aus allen im Unterverzeichnis DATA vorhandenen Dateien ausgewählt.
- Quit** Ende von ISODATA, verlassen des Programms.



Das Menü Transmission bietet die Untermenüs:

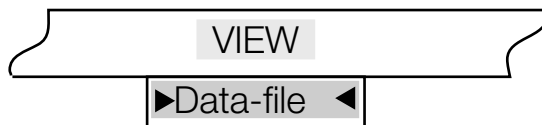
- Start/Stop** Startet bzw. beendet (bei laufender Übertragung) die Datenübertragung zwischen dem IR5000 und ISODATA.
- Filename** Bei Wechsel des Bender-Gerätes (Device) kann der Name der Datendatei neu vergeben werden. Ansonsten ist keine Änderung des Dateinamens möglich.
- Erase File** Aus einer Auswahlbox kann eine Datei aus dem Unterverzeichnis DATA ausgewählt werden, die gelöscht werden soll.

Wird über den Menüpunkt START/STOP die Datenübertragung gestartet, so wird eine Maske eingeblendet, welche die übertragenen Werte anzeigt.



ISODATA für IR5000

Unter dem Menüpunkt VIEW kann eine vorhandene Datendatei geladen werden. Die dort enthaltenen Meßwerte werden als ASCII-Dump angezeigt.



Die Meßwerte werden in folgender Reihenfolge angezeigt:

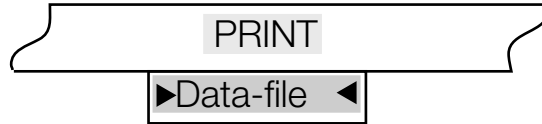
AL+	Alarmwert Plus-Fehler
AL-	Alarmwert Minus-Fehler
RF	Gesamtisolationswiderstand, Summe aller Parallelfehler
RF+	Isolationswiderstand Plusleiter gegen PE
RF-	Isolationsfehler Minusleiter gegen PE
UN	Spannung des überwachten Netzes
UL+	Verlagerungsspannung Plusleiter gegen PE
UL-	Verlagerungsspannung Minusleiter gegen PE
Alarm L+	Alarmmeldung Melderelais K1
Alarm L-	Alarmmeldung Melderelais K2
Temp-Int	Temperatur im Gehäuse des IR5000
Temp-Ext	Temperatur im Ankoppelgerät AG5000
Coupling No	Eingeschaltete Ankopplung (High/Low)
Meas. En/Dis	Meßwertunterdrückung aktiv/passiv
Time	Systemzeit
Date	Systemdatum
MeasCount	Interner Zähler für die Anzahl der Meßdurchläufe für eine gültige Messung
RecCount	Zähler für die Anzahl identischer Isolationsfehlerwerte RF (entsprechend der Einstellung Reference value)
Failure-Code	Nummer des internen CRITICAL ERROR

**001000;001000;000796;000803;090000;569;005;564;1;0;1;0;+030;+040;LOW
;ME;09:32;21/06/96;001;001;02;**

Datenstring	Erläuterung
001000;	AL+ in Ω
001000;	AL- in Ω
000796;	RF in Ω
000803;	RF+ in Ω
090000;	RF- in Ω
569;	UN in V
005;	UL+ in V
564;	UL- in V
1;	Alarm L+, Melderelais K1 hat angesprochen
0;	Alarm L-, Melderelais K2 hat nicht angesprochen
1;	Arbeitsweise Melderelais K1 ist Arbeitsstromverhalten
0;	Arbeitsweise Melderelais K2 ist Ruhestromverhalten
+030;	Temperatur im Gehäuseinneren beträgt + 30°C
+040;	Temperatur im Ankoppelgerät beträgt + 40°C
LOW ;	Coupling No ist LOW, eine Gleichspannung < 5 V DC an Digitaleingang 1 aktiviert die Messung
ME;	Meas. Enabled, Meßwertunterdrückung ist aktiv
09:32;	Systemzeit ist 9:32
21/06/96;	Systemdatum ist der 21.06.1996
001;	MeasCount ist 1
001;	RecCount ist 1
02;	CRITICAL ERROR Nr. 02 ist aufgetreten

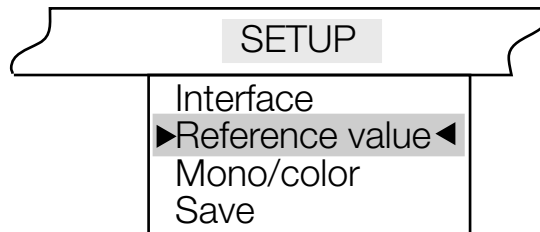
ISODATA für IR5000

Im Menüpunkt PRINT kann eine vorhandene Datendatei auf einem angeschlossenen Drucker ausgegeben werden.



Die Daten werden als ASCII-Zeichen ausgedruckt. Der Ausdruck entspricht dem im Menüpunkt VIEW angezeigten Format.

Im Menüpunkt SETUP werden alle Programmparameter eingestellt.



- | | |
|------------------------|---|
| Interface | Auswahl der Schnittstelle (Com1 bis Com4) und Anpassung der Schnittstellenparameter. Bei Änderungen nicht vergessen, die neuen Werte abzuspeichern. |
| Reference value | Eingabe des Referenzwertes. Dieser Wert gibt an, um wieviel Prozent der Isolationsfehler RF vom vorher gemessenen Wert abweichen darf, ehe er von ISODATA gespeichert wird. Wird hier 0 eingegeben, so wird jeder Wert gespeichert. Ein höherer Wert spart demzufolge Speicherplatz auf dem Datenträger. Die Voreinstellung ist 10 %. |
| Mono/color | Anpassung von ISOADATA an Farb- bzw. monochrome Bildschirme. |
| Save | Sichern der geänderten Einstellungen in der Datei ISODATA.CFG. |