

Isolationsmessgerät IMG 500



Teil 1: BESCHREIBUNG

1. Anwendungsmöglichkeit

Das IMG 500 dient zur Bestimmung des Isolationswiderstandes von Anlagen, Stromkreisen, Kabeln und Kabeladern. Es ist besonders geeignet für Messungen an **BÜ** (Bahnübergangsanlagen) und **FÜ** (Fernüberwachungsanlagen). Zur Konformität mit dem Regelwerk **DS 892 01** und **DS 892 03** wurde das Gerät für 500 V Messgleichspannung ausgelegt. Durch Aufbau in einem vollisolierten Kunststoffgehäuse sind Messungen gegen beliebige Bezugspunkte möglich (z.B. R_{iso} Kabelader 1 gegen Kabelader 2 oder R_{iso} Kabelader 1 gegen Kabelmantel bzw. Erde). Sollten Fremdgleichspannungen die Messung störend beeinflussen, können diese kompensiert werden. Störende Fremdwechselfspannungen werden durch einen LC-Tiefpass minimiert (Spannungsfestigkeit bei 50 Hz > 750 V_{eff}).

Da der Messstrom max. 0,5 mA beträgt, können in den meisten LST-Anlagen Fehlfunktionen ausgeschlossen und auf ein Abschalten und Abklemmen verzichtet werden. Diese Möglichkeit der Messung im Betriebszustand hängt von der eingesetzten Technik ab und muss vom Bediener nach Prüfung entschieden werden!

2. Technische Daten

Messbereich	0...20 MΩ
Messspannung	500 VDC
Messstrom	< 0,5 mA
Anzeige	Drehspulinstrument Klasse 1,5 Skalenteilung in MΩ
Gebrauchslage	waagrecht
Abmessungen	160 x 200 x 90 mm
Masse	< 1,8 kg
Stromversorgung	6 x Alkaline-Batterie 1,5 V LR 6
Betriebstemperaturbereich	0...+40°C
maximale relative Luftfeuchte für Betrieb	80 %
mechanische Umgebungsbedingungen für Lagerung, Transport und Betrieb	geringe Schwingungen und Stöße
Schutzklasse	III (Kleinspannung)
Prüfwechselspannung	8 kV Entladung, 2 kV Burst, 1 kV Surge
Überspannungskategorie	CAT II nach IEC 61010
Störaussendung	Grenzen nach EN 50 121-4 eingehalten
Störfestigkeit	Anforderung nach EN 50 121-4 erfüllt

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören die Batterien (6 Stück 1,5 V LR 6 Alkaline), zwei berührungssichere Messleitungen, zwei berührungssichere Messkrokodilklemmen, eine Prüfspitze, ein Aluminium-Gerätekoffer mit Schaumstoffauskleidung sowie eine Packung Ersatzbatterien.

4. Konformität

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der EU-Richtlinie

73/23 EWG Elektrische Betriebsmittel – Niederspannungsrichtlinie

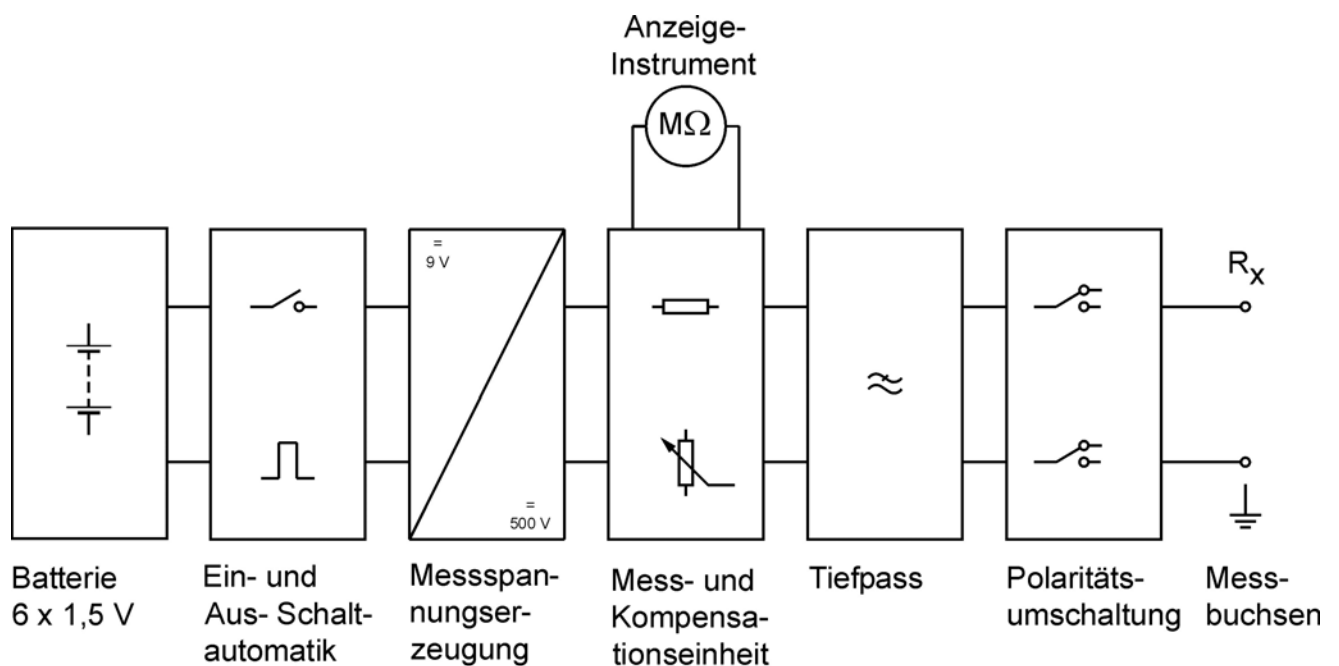
Die Konformitätserklärung kann beim Hersteller eingesehen werden.

5. Aufbau

Das Isolationsmessgerät besteht aus einem Kunststoffgehäuse, in dem eine Leiterplatte mit elektronischen Bauelementen und ein Batteriefach untergebracht sind. Auf der Frontplatte befinden sich das Anzeigedisplay, die beiden Messbuchsen, der Ein-Taster, der Polaritäts-Taster und der Kompensations-Regler. Der Messwert wird durch ein Drehspulinstrument mit Spannbandlagerung und Spiegelskala in $M\Omega$ angezeigt.

Durch den vollisolierten Aufbau kann an Objekten, die unter Betriebs- oder Beeinflussungsspannungen stehen, gemessen werden. Gegen Fremdwechselfspannungen ist das Gerät durch einen LC-Tiefpass geschützt.

Die Messgleichspannung wird durch einen DC/DC-Konverter aus der Batteriespannung generiert. Im Interesse einer langen Batterielebensdauer ist der Ein-Schalter als nicht-rastender Taster realisiert und die Spannungserzeugung beginnt mit einer Softstart-Schaltung (Zeit zwischen Einschalten und Anlegen der Messspannung ca. 1,0 Sekunde). Eine Abschaltautomatik am Kompensationsregler schaltet das Gerät nach Gebrauch selbständig aus.



IMG 500 - Prinzipschaltung

Teil 2: BEDIENANLEITUNG

1. Vorbereitung

Aus Gründen der Spannungsfestigkeit und der Sicherheit des Bedieners muss das Batteriefach immer durch die Abdeckplatte verschlossen sein.

Das IMG 500 ist in waagerechte Gebrauchslage zu bringen und der Kompensationsregler auf Stellung „0“ zu stellen. Die Messbuchsen sind mit einer Messleitung kurzzuschließen und das Gerät durch Druck auf den „Ein-Taster“ einzuschalten. Ein Endausschlag des Zeigers auf „0 MΩ“ zeigt die ordnungsgemäße Funktion und den Batteriezustand an.

2. Messung des Isolationswiderstandes

Werden Isolationswiderstände mit größeren Parallel-Kapazitäten (z.B. ein langes Kabel) gemessen, kommt es zu einer Aufladung. Der Endwert wird erst nach einer Zeit

$$\tau = R_{\text{Iso}} \cdot C_p \text{ angezeigt.}$$

Achtung - Sicherheitshinweis !

Beim bestimmungsgemäßen Gebrauch als Isolationsmessgerät gehen vom IMG 500 und dem mitgelieferten Zubehör keine Gefährdungen für den Bediener aus.

Die Messspannung beträgt 500 VDC; hohe Fremd- und Beeinflussungsspannungen am Messobjekt können den Bediener gefährden. Um Gefährdungen auszuschließen sind nur die im Lieferumfang enthaltenen berührungssicheren Messleitungen, Klemmen und Messspitzen zu verwenden. Bei den Messarbeiten muss das Gerät ordnungsgemäß verschraubt, frei von mechanischen Beschädigungen und trocken sein, d.h. es dürfen sich keine Regentropfen, Kondenswasser oder Reif auf dem Gerät befinden.

Das Gerät darf nicht aus einer externen Batterie bzw. einem Netzgerät betrieben werden, sonst kann eine Gefährdung des Bedieners beim Anliegen von Fremdspannungen auftreten.

Da der Messstrom maximal 0,5 mA beträgt, muss die Anlage für die Messung nicht unbedingt außer Betrieb gesetzt, bzw. freigeschaltet und abgeklemmt werden. Die Entscheidung, ob die Messung Fehlfunktionen auslösen kann, richtet sich nach der angewandten Technik und muss jeweils der Bediener des IMG 500 treffen!

Das IMG 500 muss wegen seines hochempfindlichen Drehspulinstrumentes gegen starke Erschütterungen (Schläge, Stöße und Fallenlassen) geschützt werden. Das Gerät sollte im Gerätekoffer mit Schaumstoffauskleidung transportiert werden.

Vor jedem Einsatz sind die ordnungsgemäße Funktion und der Batteriezustand durch Kurzschließen der Messbuchsen mit einer Messleitung und Kontrolle des Zeigerausschlages „0 MΩ“ zu überprüfen.

2.1. Messung an spannungsfreien oder mit Wechselspannung beaufschlagten Messobjekten

Messbuchse „ \ominus “ mit Bahnerde, Gestellerde, Kabelmantel oder anderen Bezugspunkten und Messbuchse „ R_x “ mit dem Messobjekt z.B. Kabelader verbinden.

Taster „Polarität“ auf Stellung „orange“ schalten. Mit Taster „Ein“ das IMG einschalten und Messwert für den Isolationswiderstand am Instrument ablesen.

Durch das eingebaute LC-Tiefpassfilter werden störende Wechselspannungen mit Frequenzen > 5 Hz stark bedämpft.

2.2. Messung an mit Gleichspannung beaufschlagten Messobjekten

Befindet sich das Messobjekt in Betrieb, kann eine Gleichspannung die Messung unter Umständen stören. Ebenso können Fremdspannungen anliegen. Dieser Zustand ist am Zeigerausschlag erkennbar, obwohl das IMG 500 noch nicht eingeschaltet ist.

Die Messbuchse „ \ominus “ wird mit Bahnerde, Gestellerde, Kabelmantel oder anderen Bezugspunkten und die Messbuchse „ R_x “ mit dem Messobjekt z.B. Kabelader verbunden. Der Regler „Kompensation“ ist im Uhrzeigersinn einzuschalten und der Zeiger auf minimalen Ausschlag (Ziel ∞) abzugleichen. Sollte kein Minimum erreicht werden, ist zur Umpolung die Taste „Polarität grün“ zu drücken. Der Kompensationsregler ist im so gefundenen Abgleichpunkt stehen zu lassen. Nach Drücken der Taste „Ein“ kann der Isolationswiderstand gemessen und an der Skale abgelesen werden.

Nach Beenden der Messung ist der Kompensationsregler wieder in Stellung „0“ zu bringen. Damit wird die interne Messspannung abgeschaltet und die Batterie nicht weiter belastet.

Hinweis !

Um eine Tiefentladung der Batterie zu verhindern, wurde eine Auto-Turn-Off-Schaltung zur automatischen Abschaltung des Kompensationsreglers realisiert. Wird der Regler „Kompensation“ eingeschaltet, zeigt ein Blinken diesen Betriebszustand an. Nach 30 Sekunden schaltet das Gerät automatisch ab, auch wenn der Bediener das Ausschalten vergessen sollte.

Selbstverständlich kann das Gerät auch früher von Hand ausgeschaltet werden (durch Drehen des Knopfes auf Stellung „0“).

Wenn die Messung beim automatischen Abschalten noch nicht beendet war, kann durch erneutes Drehen am Knopf ein weiterer Zeitablauf (30 Sekunden) gestartet und der Abgleich bzw. die Messung fortgesetzt werden.

2.3. Messung im Beeinflussungsbereich von Gleichstrombahnen

Durch Traktionsrückströme können Fehlmessungen entstehen. Hier ist entsprechend Punkt 2.2. zu verfahren, wobei während der Kompensation und Messung keine wesentlichen Änderungen des Traktionsstromes auftreten sollen.

3. Instandhaltung

Die Instandhaltung beschränkt sich auf das Wechseln der Batterien. Dazu sind die beiden Schnellverschlüsse mit einem Schraubendreher nach einer viertel Drehung zu lösen, die Abdeckplatte zu entfernen und der Batteriehalter mit dem Zugband zu entnehmen. Nach Entfernen der verbrauchten und Einsetzen neuer Batterien (Polarität beachten!) kann der Halter wieder eingesetzt und die Abdeckung befestigt werden.

Um Schäden am Gerät zu vermeiden sind verbrauchte Batterien aus dem Gerät zu entfernen. Obwohl neue Alkaline-Batterien eine Lagerzeit von 4 Jahren im stromlosen Zustand garantieren, läuft aus entladenen Batterien durch fortschreitende Zersetzung des Zinkbeckers Kalilauge aus und kann die Bauelemente im Geräteinneren zerstören.

Wegen der geringeren Zellspannung von nur 1,2 V wird der Einsatz von wiederaufladbaren NiCd- und NiMH-Akkus nicht empfohlen.

Eine Reinigung des Gerätes sollte nur trocken oder mit Seifenlauge und anschließender Trocknung vorgenommen werden. Keinesfalls dürfen Lösungsmittel (z.B. Aceton, Benzol, Tetra) eingesetzt werden.

4. Prüfung

Die Überprüfung des IMG 500 auf Erfüllung der Sicherheitsbedingungen sowie Einhaltung der Messtoleranzen muss innerhalb einer Prüffrist von 24 Monaten beim Hersteller erfolgen (siehe Prüfzeichen zwischen den Messbuchsen). Nach Ablauf der Prüffrist ist das Gerät dem Hersteller zur Überprüfung zuzuführen. Nach telefonischer Terminvereinbarung wird diese Arbeit kurzfristig innerhalb von drei Arbeitstagen nach Geräteeingang durchgeführt. Die bestandene Prüfung wird durch ein Prüfzeugnis mit einer Gültigkeit von weiteren zwei Jahren attestiert.

Geräte- Nr.: nächster Überprüfungstermin:

5. Außerbetriebnahme

Das Gerät kann entsprechend der Altgeräteverordnung WEEE (Richtlinie 2002/96/EG) entsorgt werden. Die mitgelieferten Alkaline-Batterien sind Quecksilber- und Kadmiumfrei – eine Gefährdung durch Kalilauge kann aber nicht ausgeschlossen werden. Entladene Batterien sind an den zentralen Sammelstellen oder beim Kauf neuer Batterien zu entsorgen.