

**Isolierstoßprüfgerät**

---

**SICO 2046**

**BEDIENUNGSANLEITUNG**





## 7 Technische Daten

### 7.1 Allgemein

Messfrequenz	28,6 kHz
Schutzklasse	II
Schutzgrad	IP 54
Widerstandsmessbereich	0 Ohm ... 50 Ohm (mit Anzeige > 50 Ω)
Messtoleranz	+/- (20% + 1 digit)
Betriebstemperatur	-20°C bis +55°C
Display	128 x 64 Pixel mit Hintergrundbeleuchtung
Tastatur	Folientastatur, 6 Tasten
Stromversorgung Tester	1 Li-Ion-Akku des Typs PA-LH201.K01.R001 oder 3 Batterien / Akkus Größe AA; vorzugsweise LiFeS2-Batterien vom Typ <i>Energizer Ultimate Lithium L91</i> bzw. NiMH-Akkus mit minimal 2200 mAh
Stromversorgung Generator	1 Li-Ion-Akku des Typs PA-LH201.K01.R001 oder 3 Batterien / Akkus Größe AA; vorzugsweise LiFeS2-Batterien vom Typ <i>Energizer Ultimate Lithium L91</i> bzw. NiMH-Akkus mit minimal 2200 mAh
Abmessung Transporttasche	420 x 320 x 160 mm
Gewicht (inklusive Zubehör)	6 kg

### 7.2 Überprüfung

Es wird empfohlen, das Gerät im Abstand von 2 Jahren überprüfen zu lassen.

Sehr geehrter Kunde,

wir danken Ihnen, dass Sie sich für das Isolierstoßprüfgerät SICO 2046 entschieden haben. Mit diesem Produkt haben Sie ein modernes Hilfsmittel zur Untersuchung isolierter Schienenstöße (Isolierstöße) erworben. Wir hoffen, dass es Ihre Erwartungen erfüllt und Ihnen das Auffinden elektrisch defekter Isolierstöße deutlich erleichtert. Sowohl durchdachte Technik als auch ein unmissverständlich einfaches Bedienkonzept tragen zum Nutzen des Geräts bei.

Das Produkt wurde mit großer Sorgfalt nach geltenden europäischen Normen konstruiert, gefertigt und überprüft. Sollte das Gerät dennoch unter den in diesem Handbuch beschriebenen Bedingungen nicht einwandfrei arbeiten, wenden Sie sich bitte an den Hersteller:

**Signal Concept GmbH**  
**Südring 11**  
**D-04416 Markkleeberg**

Tel: +49 (0) 34297 14390  
Fax: +49 (0) 34297 143913  
eMail: [info@signalconcept.de](mailto:info@signalconcept.de)



Die Signal Concept GmbH bestätigt die Konformität des Geräts mit den Richtlinien des Europäischen Parlamentes und Rates 2014/30/EU (EMV-Richtlinie), 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie), 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie), 85/374/EWG (Richtlinie zur Produkthaftung), 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie) und 2012/19/EU (WEEE-Richtlinie).



Die Signal Concept GmbH verfügt über ein Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001:2015, welches jährlich vom TÜV Rheinland als akkreditierter Organisation überprüft wird.

Dieses Handbuch soll Ihnen einen Überblick über die Handhabung Ihres neuen Geräts geben. Bitte nehmen Sie sich die Zeit, es zu lesen. So können Sie alle Funktionen Ihres SICO 2046 optimal nutzen. Des Weiteren dienen Sie damit ausschließlich Ihrer eigenen Sicherheit! Beachten Sie die Anleitungen und Hinweise, um Personen vor körperlichen Schäden zu schützen oder Schäden am Gerät zu vermeiden.

Die Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Geräts. Sie muss bis zu dessen Entsorgung beim Nutzer verbleiben. Bei Weitergabe des Geräts an nachfolgende Nutzer muss sie den neuen Nutzern übergeben werden.

Dokument-Nr.:	2046 B	Copyright © 2025, Signal Concept GmbH Alle Rechte vorbehalten. Alle in diesem Druckwerk mitgeteilten Daten, Merkmale und Beschreibungen können sich jederzeit und ohne besondere Ankündigung ändern. Die aktuellste Ausgabe finden Sie stets unter <a href="http://www.signalconcept.de">www.signalconcept.de</a>
Ausgabe:	1.3	
Datum:	02.07.2025	

## Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören die nachfolgenden Teile. Bitte überprüfen Sie sie auf Vollständigkeit. Sollten Teile fehlen oder beschädigt sein, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

Anzahl	Bezeichnung	Bestellnummer	Bestellnr. DB AG	Materialnr. DB AG
	Isolierstoßprüfgerät SICO 2046 bestehend aus:	105021	105000	997339
1	SICO 2046 Tester	105001	---	---
1	SICO 2046 V-Sensor	105002	---	---
1	SICO 2046 C-Sensor	105031	---	---
1	SICO 2046 Generator	105041	---	---
1	SICO 2046 Prüf Widerstand 33 Ω mit Prüfspitzen	105005	---	---
2	Lithium-Ionen-Akkumulatoren PA-LH201.K01.R001	105010	---	---
1	SICO 5007 Ladegerät für Lithium-Ionen-Zellen des Typs PA-LH201.K01.R001, mit Bedienungsanleitung	105050	---	---
1	SICO 2046 Gehäuseschutz für Tester	105006	---	---
1	SICO 2046 Transporttasche	105007	---	---
1	SICO 2046 Bedienungsanleitung	105008	---	---
1	SICO 2046 Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204	Auf Anfrage	Auf Anfrage	---

## Optionales Zubehör

Bezeichnung	Bestellnummer
Adapter für Ladegerät SICO 5007	105051

### ÜBERSICHT

Das betriebsfertig zusammengefügte Isolierstoßprüfgerät SICO 2046.



## 6 Störungen

Die ordnungsgemäße Funktion des Geräts wird ständig überprüft. Treten Störungen auf, werden entsprechende Meldungen im Display angezeigt.

Weitere mögliche Störungen und deren Ursachen:

Störung	Lösung	Seite
Das Gerät lässt sich nicht einschalten.	Überprüfen Sie, ob geladene Akkus eingelegt und die Kontakte am Batteriefach sauber sind.	10
Das Gerät zeigt während der Messung keine Messwerte an.	Überprüfen Sie die Steckverbinder und Kabel auf mögliche Verschmutzungen und Beschädigungen.	13

Konnten Sie die Störung dennoch nicht beheben bzw. keinem der oben genannten Beispiele zuordnen, so kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

### 5.3 Messdaten ansehen

Abgespeicherte Messwerte können aufgerufen und die Messwerte auf dem Display eingesehen werden.

Mit den Pfeiltasten kann man die einzelnen Messergebnisse auswählen.

Sollte die Eingabe eines Namens, Orts oder einer Isolierstoßkennung die Länge des Displays überschreiten, erscheinen hinter dem nicht vollständig aufgeführten Wort zwei Punkte. Beispiel: MUSTERMAENNCHEN erscheint als „MUSTERMAE..“ Mit der Taste ✓ wählen Sie die jeweilige Messung aus und die Daten werden in voller Länge auf dem Display angezeigt. Eine erneute Bestätigung mit ✓ führt zurück zu der gekürzten Anzeige.

## Inhaltsverzeichnis

---

Lieferumfang .....	4
Inhaltsverzeichnis .....	5
1 Sicherheitshinweise .....	6
2 Funktionsweise .....	7
2.1 Kurzübersicht Gerätekomponenten.....	7
2.1.1 Tester .....	7
2.1.2 V-Sensor .....	8
2.1.3 C-Sensor .....	8
2.1.4 Generator .....	8
2.1.5 Prüf Widerstand .....	9
2.2 Verwendete Symbole .....	9
2.3 Menü-Struktur .....	10
2.4 Stromversorgung.....	10
2.5 Wartung.....	12
2.6 Transport und Lagerung.....	12
3 Inbetriebnahme.....	13
3.1 Vorbereitende Arbeiten .....	13
3.2 Inbetriebnahme .....	14
3.3 Funktionstest.....	16
3.4 Positionierung des C-Sensors.....	18
4 Funktionen .....	21
4.1 Einstellungen.....	21
4.1.1 Zeit / Datum.....	21
4.1.2 Sprache.....	21
4.1.3 Abfragen.....	21
4.2 Displayheizung.....	21
4.3 Eingabe der Vorgaben für die Speicherung der Daten.....	22
4.4 Ausschalten des Geräts .....	22
5 Messung .....	23
5.1 Anzeige der Messergebnisse .....	23
5.2 Speichern.....	23
5.3 Messdaten ansehen.....	24
6 Störungen .....	25
7 Technische Daten .....	26
7.1 Allgemein .....	26
7.2 Überprüfung .....	26

## 1 Sicherheitshinweise

Das Isolierstoßprüfgerät SICO 2046 ist ausschließlich wie in dieser Bedienungsanleitung beschrieben zu gebrauchen. Anderenfalls kann der durch das Prüfgerät gebotene Schutz beeinträchtigt werden.

### ! Warnung !

Zur Vermeidung von Personen- oder Produktschäden sind folgende Richtlinien einzuhalten:

Bei der Arbeit mit dem Prüfgerät SICO 2046 sind die geltenden Richtlinien für das Arbeiten an Bahnanlagen zu berücksichtigen.

Nutzen Sie das Prüfgerät nur bei der völligen Gewissheit, dass das zu untersuchende Gleis während der Messung frei von Zugfahrten ist. Planen Sie unbedingt eine Sicherheitszeitspanne zur Entfernung aller Gerätekomponenten vom Gleis ein.

Das Prüfgerät nicht verwenden, wenn es beschädigt ist. Vor Gebrauch des Prüfgeräts das Gehäuse auf äußere Beschädigungen sichten.

Das Zubehör bezüglich sichtbarer Isolationsfehler prüfen. Vor Gebrauch des Prüfgeräts beschädigtes Zubehör ersetzen.

Das Prüfgerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen, Dampf oder Staub betreiben.

Das Prüfgerät nicht verwenden, wenn es Funktionsstörungen aufweist. Die Schutzeinrichtungen könnten beeinträchtigt sein. Im Zweifelsfall das Messgerät beim Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma prüfen lassen.

Eine eventuelle Reparatur darf ausschließlich vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma vorgenommen werden.

Im Inneren des Prüfgeräts treten an einigen Bauteilen Spannungen höher als 42 V auf. Das Prüfgerät darf daher nicht im geöffneten Zustand eingeschaltet oder betrieben werden.

Das Prüfgerät darf nur von ausgebildetem Fachpersonal verwendet werden.

Das Prüfgerät nicht fallen lassen oder sonstigen Schockeinwirkungen aussetzen.

Der V-Sensor ist mit starken Magneten ausgestattet. In seiner Nähe dürfen keine Gegenstände mit Magnetstreifen (Disketten, Geldkarten etc.) gelagert werden, da deren Magnetstreifen beschädigt werden können.

Lithium-Ionen-Akkumulatoren sind vor Kurzschluss geschützt zu lagern und zu transportieren.

### Entsorgung

Elektrische und elektronische Geräte dürfen nicht über den Restmüll entsorgt werden, da sie meist noch schädliche Stoffe enthalten. Nutzen Sie stattdessen bitte die eingerichteten Sammelstellen in Ihrem Ort oder die kostenlose Rücknahme durch den Hersteller (Mitglied der Stiftung EAR).

## 5 Messung

### 5.1 Anzeige der Messergebnisse

Anzeige	Bedeutung	mögliche Ursache
xxx Ohm	normale Messwertanzeige	
schwaches Signal	Unzureichendes Messsignal am Messort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unzweckmäßige Platzierung des Generators</li> <li>• Generatorstromversorgung schwach</li> <li>• Gleiskonfiguration zu hochohmig</li> </ul>
Stoß OK	Der Isolierstoß ist nicht defekt. Der Wert kann aber nicht exakter bestimmt werden. *)	Gleichzeitiges Anliegen eines starken Wechselspannungssignals am intakten Isolierstoß, meist von einem Gleisstromkreis herrührend
Stoß defekt	Der Isolierstoß ist defekt. Der Wert kann aber nicht exakter bestimmt werden. *)	Gleichzeitiges Anliegen eines starken Wechselspannungssignals am kurzgeschlossenen Isolierstoß, meist von einem Gleisstromkreis herrührend
Anzeige ohne Inhalt	Die Ermittlung eines Messwerts ist nicht möglich. *)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichzeitiges Anliegen starker Wechselspannungssignale am Isolierstoß, ohne dass klar zwischen intaktem oder defektem Isolierstoß unterschieden werden kann</li> <li>• Gerätedefekt</li> </ul>

\*) Das Messverfahren erlaubt in diesen Fällen keine exakte Messwertaussage. Durch zusätzliches Anbringen eines äußeren Bypasses über dem Isolierstoß (siehe Abb. 3.2) haben Sie gute Chancen, den Widerstandswert des Isolierstoßes dennoch genau zu bestimmen

### 5.2 Speichern

Messwerte beziehungsweise Grenzwertanzeigen können dauerhaft im Gerät abgespeichert werden. Nach dem Betätigen der Taste „Speichern“ kann man nun noch die dazugehörigen Daten am Gerät eingeben, ändern oder die angezeigten Daten übernehmen. Dazu gehören der Name, der Ort sowie die Isolierstoßbezeichnung „IsolD“.

Um die angezeigten Daten zu übernehmen, wählen Sie „Wert speichern“ und bestätigen mit ✓. Zum Ändern der angezeigten Daten bewegen Sie den Cursor bis zu der gewünschten Stelle und bestätigen mit ✓. Nach Eingabe der neuen Daten (siehe Kapitel 4.3 Eingabe der Vorgaben für die Speicherung der Daten) wählen Sie „Wert speichern“.

Im Tester können 15 Messungen abgespeichert werden. Beim nächsten Speichern wird dann die am weitesten zurückliegende Messung überschrieben.

## Signalisierung der LED

LED-Zustand	Funktion	Erklärung
Blinkt 1 x kurz	Selbsttest	Beim Einschalten des Geräts
Blinkt 2 x lang	Heizfunktion ist deaktiviert.	Nach dem Selbsttest
Blinkt	Display wird vorgeheizt.	<b>Prüfgerät ist noch nicht verwendbar!</b> Die Blinkfrequenz verringert sich, wenn sich die Temperatur des Displays erhöht.
Blitzt	Display wird nachgeheizt.	<b>Das Prüfgerät ist jetzt betriebsbereit.</b>
Leuchtet	Das Vorheizen wurde abgebrochen und das Display wird nachgeheizt	In Abhängigkeit von der Temperatur ist das Display gut, schlecht oder nicht ablesbar.

### 4.3 Eingabe der Vorgaben für die Speicherung der Daten

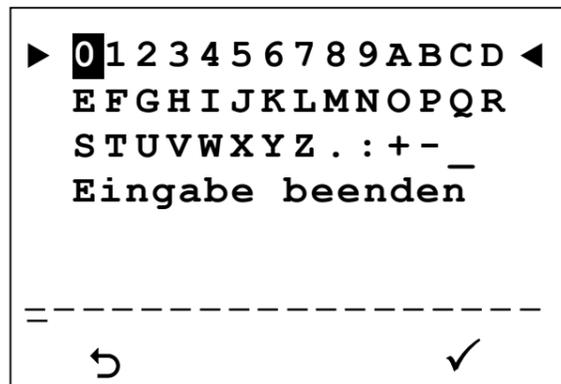
#### Eingabe von Daten

Die Eingabe von Daten wie Namen, Isolierstoßkennung oder anderen Angaben erfolgt an Hand der Cursorsteuerung immer über das nebenstehende Eingabefenster.

Im oberen Bereich blinkt das jeweils ausgewählte Zeichen. Die Änderung der Zeichenauswahl wird mit den 4 Richtungstasten  $\uparrow$   $\downarrow$   $\leftarrow$   $\rightarrow$  vorgenommen. Nach dem Bestätigen mit  $\checkmark$  wird das ausgewählte Zeichen im unteren Bereich an der Stelle des Unterstrichs angezeigt. Der Unterstrich wechselt zur nächsten Position.

Bei einer Fehleingabe können Sie das letzte Zeichen durch Drücken der Taste  $\leftarrow$  löschen. Wurde noch kein Zeichen bestätigt, beenden Sie die Eingabe durch Drücken der Taste  $\rightarrow$ .

Zum Beenden oder Abbrechen der Eingabe bewegen Sie den Cursor nach unten auf die Position „Eingabe beenden“. Mit  $\checkmark$  wird die Eingabe gespeichert, mit  $\rightarrow$  wird die Eingabe abgebrochen.



### 4.4 Ausschalten des Geräts



Halten Sie die Taste 3 Sekunden gedrückt, um das Gerät auszuschalten. Mit dieser Taste können Sie das Gerät jeder Zeit abschalten.

## 2 Funktionsweise

Mit dem Isolierstoßprüfgerät SICO 2046 steht erstmals ein Prüfgerät zum unmissverständlichen Auffinden von Isolationsdefekten in Isolierstößen zur Verfügung.

Zu seinen herausragenden Eigenschaften gehören:

- die konsequent kontaktlose Arbeitsweise, so dass weder Rostschichten auf der Schienenoberfläche beachtet noch Schädigungen des Geräts durch Gleisspannungen befürchtet werden müssen
- die Ermittlung des Widerstandswerts folgt konsequent dem ohmschen Gesetz, angewandt exakt am Untersuchungsort, so dass keine typischen Messfehler durch parallele Lasten wie Transformatoren, Erdanschlüsse und ähnlichen auftreten
- gegebenenfalls sonst eine Widerstandsmessung störende oder gar verhindernde Parallel-lasten tragen positiv zur Messgenauigkeit bei
- für den Isolierstoß relevante Gleisstromkreise brauchen nicht deaktiviert zu werden

Die Messung erfolgt basierend auf jeweils einer kontaktlosen Spannungs- zusammen mit einer simultanen kontaktlosen Strommessung. Die Einspeisung des systemeigenen Messsignals erfolgt ebenfalls kontaktlos durch den Generator, so dass auch dieser vor Beschädigungen durch Gleisspannungen gesichert ist.

Die Schnellsteckverschlüsse am Generator und C-Sensor sowie die Magnethalterung des V-Sensors sorgen für ein schnelles Entfernen des gesamten Geräts von der Schiene, auch bei Gefahr durch sich annähernde Schienenfahrzeuge.

Angesichts der völlig neuen Qualität der Widerstandsbestimmung am Isolierstoß kann der gegenüber herkömmlichen Methoden höhere Vorbereitungsaufwand der Messung als durchaus gerechtfertigt angesehen werden.

#### Achtung!

Trotz der Tauglichkeit der Anzeige am Tester über den gesamten Betriebstemperaturbereich ist bei sehr niedrigen Temperaturen eine gewisse Beeinträchtigung der Lesbarkeit und Abnahme der Geschwindigkeit der Anzeigeaktualisierung nicht auszuschließen.

### 2.1 Kurzübersicht Gerätekomponenten

#### 2.1.1 Tester

Der Tester ist das zentrale Bedien- und Anzeigeteil des Systems SICO 2046. Über das grafische Display werden Anweisungen für den Benutzer, die Messwerte sowie eventuelle Warnungen und Fehlermeldungen ausgegeben.

Die Bedienung erfolgt mit den sechs Tasten unter dem Display. Während den oberen beiden Tasten per Anzeige variable Funktionen zugeordnet werden können, dienen die vier unteren stets der Navigation in den Bedienermenüs. Die Einschalttaste (links oben) schaltet durch kurzes Betätigen das Gerät ein, längeres Drücken schaltet das Gerät aus.

An der Gerätetirnseite, oberhalb der Anzeige finden Sie die zwei Buchsen zum Anschluss des C-Sensors (linke Buchse) sowie des V-Sensors (rechte Buchse). Die Steckverbinder sind verwechslungssicher ausgeführt.



Abb. 2.1 Tester

### 2.1.2 V-Sensor

Der V-Sensor versorgt das Messsystem mit dem Spannungswert des zu untersuchenden Isolierstoßes. Flaches, mittiges Auflegen (sichtbare Kontaktflächen zur Schiene gewandt!) ist eine zwingende Voraussetzung für zuverlässige Testergebnisse. Eingearbeitete Magnete tragen zu einem guten mechanischen Kontakt zur Schiene bei. Das Ablösen geschieht einfach durch Ziehen an einer der beiden seitlichen Kunststoffleisten. Ziehen oder tragen Sie den V-Sensor bitte nicht am Kabel!

### 2.1.3 C-Sensor

Der C-Sensor versorgt das Messsystem mit dem Stromwert des zu untersuchenden Isolierstoßes. Das vollständige Schließen des Spulenrings sorgt für zuverlässige Testergebnisse. Das Ablösen geschieht durch einfaches Auseinanderziehen am Verschluss. Ziehen oder tragen Sie den C-Sensor bitte nicht am Kabel! Knicken Sie die flexiblen Schenkel des Sensors bitte nicht unnötig.

### 2.1.4 Generator

Die Versorgung des Messobjekts mit Messenergie übernimmt der Generator. Vollständiges Schließen des Spulenrings sorgt für genaue Testergebnisse. Zum Einschalten besitzt der Generator einen Taster, durch den auch das Ausschalten möglich ist. Allerdings erfolgt eine automatische Ausschaltung nach einigen Minuten. Die in den Bedientaster eingelassene LED blinkt nach dem Einschalten, solange der automatische Frequenzabgleich läuft. Sobald sie ununterbrochen leuchtet, ist der Generator einsatzbereit. Eine ständig blinkende LED weist auf einen Fehler hin.

Knicken Sie die flexiblen Schenkel des Generators bitte nicht unnötig!

## 4 Funktionen

### 4.1 Einstellungen

Im Menü „Einstellungen“ können gerätespezifische Daten wie

- Zeit / Datum,
- Kontrast,
- Helligkeit oder
- Sprache

eingestellt werden.

#### 4.1.1 Zeit / Datum

Das aktuelle *Datum* sowie die Uhrzeit werden angezeigt. Um diese zu aktualisieren, drücken Sie die Taste „ändern“. Die Tageszahl wird invertiert dargestellt und kann mit den 2 Pfeiltasten  $\uparrow$  und  $\downarrow$  geändert werden. Die Eingabe wird mit  $\checkmark$  bestätigt. Ebenso können *Monat*, *Jahr*, *Stunde* und *Minute* eingestellt werden. Wählen Sie die Kategorien mit den 2 Pfeiltasten  $\leftarrow$  und  $\rightarrow$  aus. Zum Abbrechen der Eingabe drücken Sie die Taste  $\rightarrow$ .

#### 4.1.2 Sprache

Sie können zwischen folgenden Sprachen wählen:

- Deutsch,
- Englisch,
- Französisch,
- Niederländisch und
- Spanisch.

#### 4.1.3 Abfragen

Nach Auswahl werden die Seriennummer, der aktuelle Softwarestand des Testers und das Datum der letzten Kalibrierung angezeigt.

### 4.2 Displayheizung

Da LC-Displays bei Temperaturen unter  $-20^{\circ}\text{C}$  nur sehr schlecht bis überhaupt nicht mehr ablesbar sind, ist das Display des SICO 2046 mit einer Displayheizung ausgestattet. Diese heizt bei Temperaturen unter  $-15^{\circ}\text{C}$  das Display vor bzw. beheizt das Display bei Temperaturen zwischen  $0^{\circ}\text{C}$  und  $-15^{\circ}\text{C}$  mit geringerer Leistung nach. Die Aktivität der Heizung wird durch eine LED (links oberhalb des Displays) angezeigt. Das Vorheizen kann durch Drücken einer beliebigen Taste (ausgenommen der „Einschalttaste“) abgebrochen werden.

Der C-Sensor darf nur die Schiene oder den Isolierstoß umschließen und keine weiteren Leiter.

**RICHTIG**



Abb. 3.8 C-Sensor umschließt Schiene und Isolierstoß

**Vermeiden Sie möglichst diese Anordnung, da Isolationsfehler an der Schwelle das Messergebnis verfälschen können**

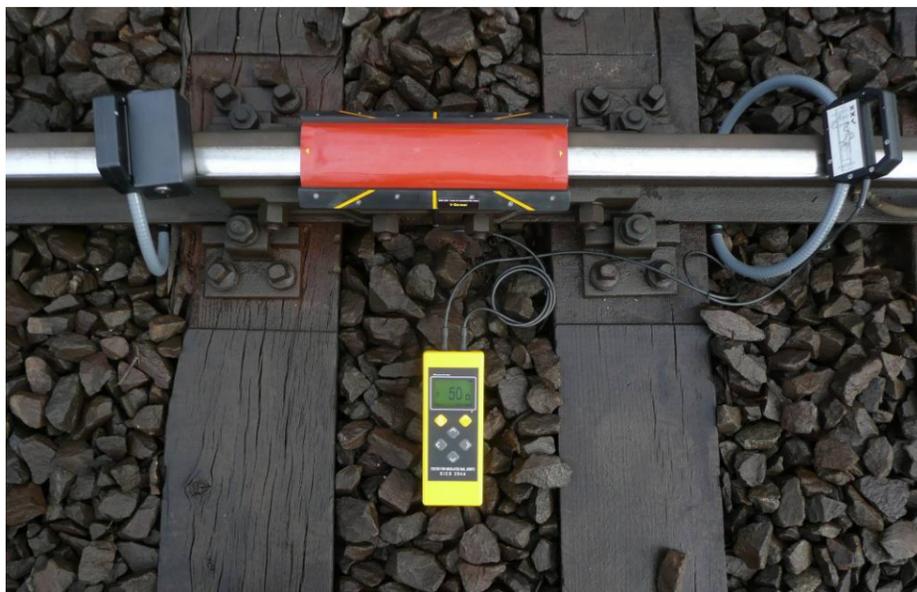


Abb. 3.9 C-Sensor angebracht hinter der Schwelle

**2.1.5 Prüfwiderstand**

Um zur Vergewisserung über die korrekte Funktion das Messergebnis auf eine sichere Referenz beziehen zu können, liegt dem Set ein Prüfwiderstand bei. Entsprechend den Anweisungen im Kapitel 3.3 Funktionstest kann so das Gesamtsystem hinsichtlich Ungenauigkeit oder Defekten überprüft werden.

**2.2 Verwendete Symbole**

Das Isolierstoßprüfgerät SICO 2046 arbeitet menügesteuert. Die Funktion der beiden oberen Tasten wird immer im Display angezeigt. Die unteren 4 Tasten (Pfeiltasten) dienen zur Navigation im Menü, zur Steuerung des Cursors oder zum Ändern der im Display angezeigten Werte:

✓	Eingabe bestätigen
↶	Zurück (im Menü nach oben)
←	Zeichen löschen
⬆	Auswahl, nach oben
⬇	Auswahl, nach unten
⬅	Auswahl, nach links
➡	Auswahl, nach rechts

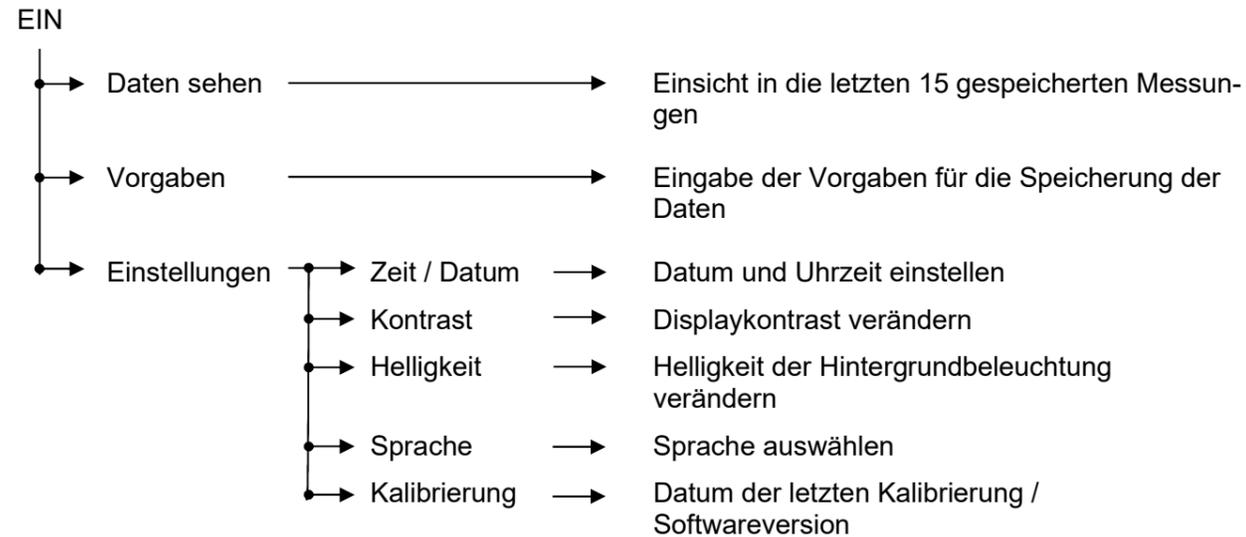
Folgende große Symbole können im Display blinken:

👉	Automatischer Abschaltmodus (siehe 2.4 Stromversorgung)
🔋	Unterspannung, (siehe 2.4 Stromversorgung), Akkus wechseln!

## 2.3 Menü-Struktur

Wird die Taste „Menü“ am Tester gedrückt, gelangt man in das Hauptmenü.

Mit den Pfeiltasten wählt man die Zeile im Menü aus. Mit der oberen rechten Taste (✓) erfolgt die Bestätigung. Die linke obere Taste (↵) dient zum Abbrechen des Vorgangs bzw. zum Sprung zurück in die nächst höhere Ebene.



## 2.4 Stromversorgung

Tester: 1 Lithium-Ionen-Akku des Typs PA-LH201.K01.R001 oder  
3 Batterien / Akkus Größe AA (siehe Kapitel 7 Technische Daten)

Generator: 1 Lithium-Ionen-Akku des Typs PA-LH201.K01.R001 oder  
3 Batterien / Akkus Größe AA (siehe Kapitel 7 Technische Daten)

### Achtung!

Der Ersatz des mitgelieferten Li-Ion-Akkus des Typs PA-LH201.K01.R001 durch andere oder ähnliche Akkumulatoren ist unzulässig.

Verwenden Sie bitte für die mitgelieferten Li-Ion-Akkus PA-LH201.K01.R001 ausschließlich das Ladegerät für Lithium-Ionen-Zellen des Typs PA-LH201.K01.R001 SICO 5007 (im Lieferumfang enthalten).

Versuchen Sie niemals, Primärbatterien wieder aufzuladen (Explosionsgefahr).

Die getrennte Stromversorgung der Komponenten Tester und Generator ergibt sich aus dem elektrischen Messprinzip.

Der **Tester** wird durch eine der oben genannten Stromversorgungsvarianten mit Energie versorgt. Sie können anstelle des Li-Ion-Akkus ebenso AA-Zellen sowohl in Form von Primärbatterien als auch aufladbare Akkus in einem Spannungsbereich 1,2 ... 1,5 V verwenden, bevorzugt die im Kapitel 7 Technische Daten genannten Typen.

Der C-Sensor darf nur die Schiene oder den Isolierstoß umschließen und keine weiteren Leiter.

### RICHTIG



Abb. 3.6 C-Sensor umschließt Schiene und Isolierstoß

### FALSCH



Abb. 3.7 C-Sensor umschließt Schiene und einen Leiter

### 3.4 Positionierung des C-Sensors

Der C-Sensor ist unbedingt vor dem nächsten abzweigenden Leiter anzuordnen.

**RICHTIG**



Abb. 3.4 C-Sensor vor dem nächsten abzweigenden Leiter

**FALSCH**



Abb. 3.5 C-Sensor hinter dem nächsten abzweigenden Leiter

Ein Batteriesymbol in der linken oberen Ecke des Displays informiert Sie über die verbleibende Kapazität der eingelegten Zellen. Ein kritischer Akkuladezustand wird im Display angezeigt.

Zum Öffnen des Batteriefachs an der Rückseite des Testers lösen Sie bitte die Deckelschraube mit einer passenden Münze.

Um eine unbeabsichtigte Entladung zu verhindern, ist der Tester mit einer automatischen Abschaltung nach einigen Minuten ausgestattet.

Nach erstmaligem Einsetzen des Li-Ion-Akkus oder nach dem Auswechseln völlig entladener AA-Zellen ist unter Umständen die Neueinstellung der internen Uhr erforderlich. Belassen Sie deshalb den Tester nie länger als einen Tag ohne intakte Stromversorgung.

Der **Generator** wird durch eine der oben genannten Stromversorgungsvarianten mit Energie versorgt. Sie können anstelle des Li-Ion-Akkus ebenso AA-Zellen sowohl in Form von Primärbatterien als auch aufladbare Akkus in einem Spannungsbereich 1,2...1,5 V verwenden, bevorzugt die im Kapitel 7 Technische Daten genannten Typen.

Zum Öffnen des Batteriefachs lösen Sie die Deckelschrauben mit einer passenden Münze. Um eine unbeabsichtigte Entladung zu verhindern, ist der Generator mit einer automatischen Abschaltung nach einigen Minuten ausgestattet.

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass bei Einsatz im Minustemperaturbereich ersatzweise eingesetzte NiMH-Akkus eine verminderte Kapazität besitzen. Für diesen Fall empfehlen wir zusätzlich LiFeS<sub>2</sub>-Batterien, zum Beispiel vom Typ *Energizer Ultimate Lithium L91* mitzuführen. Für einen optimalen Messeinsatz werden diese körpernah transportiert und erst am Messort in die Gerätekomponenten eingesetzt.

#### Unterspannungserkennung:

Ist die Akkuspannung des Testers auf einen bestimmten Wert gesunken, blinkt das Batteriesymbol in der linken oberen Ecke des Displays. Messungen sind weiterhin für eine bestimmte Zeit möglich. Wir empfehlen aber, nach Ende der laufenden Messung die Akkus zu wechseln. Um zu verhindern, dass die eingesetzten Akkus zu tief entladen werden, erscheint ab einer bestimmten Akkuspannung ein blinkendes Akku-Symbol im Display. Das Gerät schaltet dann automatisch ab. Bitte wechseln Sie umgehend die Akkus! Datum und Uhrzeit bleiben erhalten.

#### Automatischer Abschaltmodus:

Um eine möglichst lange Verfügbarkeit des Prüfgeräts zu ermöglichen, die unter anderem auch vom Ladezustand der Akkus abhängig ist, verfügt das Gerät über eine Selbstabschaltung. Wird innerhalb von 5 Minuten keine Taste betätigt, erscheint im Display ein blinkendes Handsymbol. Wird daraufhin nicht innerhalb 1 Minute eine Taste betätigt, schaltet sich das Prüfgerät aus.

**Hinweis:** Akkus und Batterien sollten bei länger vorgesehener Lagerung des Geräts aus dem Batteriefach entfernt werden. Danach müssen Datum und Uhrzeit neu eingestellt werden.

## 2.5 Wartung

Es wird empfohlen, sämtliche Gerätekomponenten nach dem Gebrauch mit einem feuchten, lösungsmittelfreien Tuch zu reinigen. Achten Sie bitte insbesondere auf Ablagerungen auf der Unterseite des V-Sensors, die zur Beeinträchtigung der Messgenauigkeit führen könnten.

## 2.6 Transport und Lagerung

Um das Gerät vor übermäßiger Verschmutzung sowie vor Erschütterungen und Beschädigungen zu schützen, transportieren Sie es bitte stets in der mitgelieferten Transporttasche.



Abb. 2.2 Transporttasche mit Isolierstoßprüfgerät

Bitte achten Sie darauf, den V-Sensor nie zu knicken, mit schweren Gegenständen zu belasten oder auf unebenem Grund abzulegen. Die empfindlichere Unterseite (Kontaktfläche) darf nicht durch harte, scharfe oder spitze Gegenstände beschädigt werden. Der Transport des V-Sensors soll ausschließlich an der in der Transporttasche angebrachten Magnet-Halteplatte erfolgen.

Die Lagerung sollte an einem trockenen und kühlen Ort erfolgen.

Das Messergebnis am Tester muss mit dem kontaktierten Prüf Widerstand zwischen 27 Ohm und 39 Ohm betragen. Sollten Sie wider Erwarten einen anderen Wert ablesen, so könnte einerseits ein von der Schiene abzweigender Leiter die Ursache sein. Bitte beachten Sie die Anleitung hinsichtlich der Positionierung des C-Sensors (siehe Kapitel 3.1 Vorbereitende Arbeiten und 3.4 Positionierung des C-Sensors). Andererseits könnte auch ein Gerätedefekt vorliegen. Bei Letzterem kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

Der Hersteller empfiehlt vorsorglich, vor der Reparatur oder dem Auswechseln eines defekten Isolierstoßes den Funktionstest an einem anderen Isolierstoß, dessen Wert  $>50$  Ohm beträgt, durchzuführen. Sollte nach dem Funktionstest der defekte Isolierstoß weiterhin einen Wert  $<10$  Ohm anzeigen, so ist der Isolierstoß auf alle Fälle defekt und sollte repariert oder ausgewechselt werden.

**Hinweis:** Der Wert des Prüf Widerstands beträgt 33 Ohm und wurde so dimensioniert, dass dieser höchstens nur zu einer geringfügigen Beeinflussung für den Isolierstoß relevanter Gleisstromkreise führen kann. Ein Übergang in den Besetztzustand des Gleisstromkreises kann ausgeschlossen werden.

## Zusammenfassung des Prüfablaufs

- V- und C-Sensor mit dem Tester verbinden
- Alle Komponenten wie im Bild auf Seite 4 am Stoß platzieren
- Generator und Tester einschalten
- Wert ablesen
- Sämtliche Geräteteile ausschalten und entfernen. (Am Tester geschieht das Ausschalten durch längeren Tastendruck.)
- Um die Kontaktfolie an der Unterseite des V-Sensors vor Beschädigungen zu schützen, bewahren Sie ihn bei Nichtbenutzung bitte stets an der Magnethalteplatte in der Transporttasche auf.

**Hinweis:** Zeigt der Tester „schwaches Signal“ oder eine stark schwankende Anzeige, gelangt das Generatorsignal nur ungenügend zur Messeinheit. Es kann erforderlich sein, entsprechend Abb. 3.2, zusätzliche Schiene-Schiene-Kurzschlüsse anzubringen.

## 3.3 Funktionstest

Führen Sie bei jedem Einsatz des SICO 2046 einen Funktionstest durch.

- Wählen Sie dazu einen Isolierstoß, dessen Wert >50 Ohm beträgt.
- Kontaktieren Sie beide Prüfspitzen des Prüf Widerstands auf dem Schienenkopf unmittelbar links und rechts neben dem V-Sensor.

Kontaktierung des Prüf widerstands:



Abb. 3.3 Kontaktierung des Prüf widerstands 33 Ohm

## 3 Inbetriebnahme

Zur Gewährleistung der korrekten Funktionsweise Ihres SICO 2046 führen Sie die Inbetriebnahme bitte genau nach der beschriebenen Schrittfolge durch und beachten Sie die Hinweise.

### 3.1 Vorbereitende Arbeiten

In wenigen Schritten kann das Gerät in Betrieb genommen werden. Die Beschreibung der Handgriffe bezieht sich auf die Übersicht auf S. 4.

#### **Achtung!**

Eine Vorbereitung des zu prüfenden Isolierstoßes durch Abklemmen elektrischer Verbindungen ist dank des neuartigen Messprinzips nicht erforderlich!

- Verbinden Sie die Stecker von V- und C-Sensor mit den Buchsen am Tester.
- Platzieren Sie den V-Sensor mittig auf dem Isolierstoß. Markierungen auf der Oberseite helfen dabei – bei geraden wie bei schrägen Stößen.

#### **Achtung!**

Bei Isolierstößen mit schrägem Schnitt (30°) ist die Mitte nicht von der Seite aus sichtbar. Vergewissern Sie sich bitte über die Mitte des Stoßes vor dem Aufsetzen des Geräts.

- Positionieren Sie den C-Sensor und den Generator beiderseits des Isolierstoßes.
- Die beiden Spulen (C-Sensor und Generator) müssen die Schiene umschlingen und geschlossen werden. Hierzu kann das Entfernen einiger Schottersteine unterhalb der Schiene erforderlich werden.
- Prinzipiell ist es unerheblich, auf welcher Seite der C-Sensor und auf welcher der Generator platziert wird.

Dennoch sichert das Beachten weniger Punkte einen zuverlässigen Zustandstest des Isolierstoßes:

- Ein minimaler Abstand zwischen Generator und C-Sensor von 35 cm sollte nicht unterschritten werden, da sonst eine unerwünschte direkte Kopplung zwischen beiden Geräteteilen zu Messfehlern führen kann.
- Sämtliche Komponenten des Prüfgeräts sollen sich innerhalb eines Bereichs - den Isolierstoß eingeschlossen - befinden, in dem kein elektrischer Leiter von der Schiene abzweigt. Bitte beachten Sie auch die Hinweise in Abschnitt 3.4 Positionierung des C-Sensors!
- Ist ein solcher Abzweig zumindest einseitig nicht vermeidbar, muss der Generator auf der Seite des Abzweigs platziert werden.
- Besteht aus Platzgründen keine Möglichkeit beide Spulen innerhalb desselben Schwellenfachs anzuordnen, können Generator und C-Sensor unter Beachtung der oben genannten Regeln auch in größerem Abstand voneinander sowie auf einer Seite des V-Sensors angeordnet werden.

Gegebenenfalls wäre auch die Platzierung einer der Spulen im nächsten Schwellenfach möglich. Dadurch können allerdings eventuelle Isolationsfehler der eingeschlossenen Schwelle(n) im Sinne einer elektrischen Abzweigung das Messergebnis verfälschen.

Der Abzweigungsproblematik ist größte Beachtung zu schenken, da hieraus beachtliche Fehler resultieren können. Diese sind bei Nichtbeachtung der Anwendungsregeln eine unvermeidliche Folge aus dem ohmschen Gesetz und dem elektrischen Knotenpunktsatz (1. Kirchhoffsches Gesetz).

In vielen Fällen ist das zeitweilige Umlegen eines abzweigenden Leiters möglich, um die Spulen elektrisch korrekt platzieren zu können.

Wenn möglich sollte eine direkte Berührung zwischen der C-Sensorspule und einem abzweigenden Leiter vermieden werden, um störende Nahfeldeinkopplungen auszuschließen.

**Hinweis:** Sollten Sie einer komplizierten Konfiguration um einen zu prüfenden Isolierstoß begegnen, zögern Sie bitte nicht, mit dem Hersteller Kontakt aufzunehmen.

Im Übrigen ist es unerheblich in welche Richtung die Griffe der beiden Spulen zeigen. Sie können sowohl auf der Schienenoberseite liegen, aber auch zu einer der beiden Seiten zeigen (siehe Abb. 3.1).



Abb. 3.1 Aufbau SICO 2046 am Gleis

### 3.2 Inbetriebnahme

Der Tester des SICO 2046 wird durch kurzes Drücken auf die Einschalttaste in Betrieb genommen. Nach längerer Nichtbenutzung werden Sie zur Einstellung der Uhrzeit aufgefordert.

Solange der Generator nicht eingeschaltet, ohne Batterie, defekt oder in seltenen Fällen ungeeignet angeordnet ist, gibt das Isolierstoßprüfgerät SICO 2046 die Meldung „schwaches Signal“ aus.

Nehmen Sie bei einem zweifelhaften Fall bitte Kontakt mit dem Hersteller auf.

Der Generator wird durch Druck auf die seitliche Einschalttaste gestartet. Die dauerhaft brennende Leuchtdiode bestätigt die Betriebsbereitschaft des Generators. Kurzes Blitzen

dieser Leuchtdiode signalisiert eine fast entleerte Batterie. Zur Sicherstellung eines geringen Energieverbrauchs schalten sich sowohl der Tester als auch der Generator nach einer gewissen Betriebszeit selbständig ab. Die Einschaltdauer beim Generator ist zeitlich auf fünf Minuten begrenzt, da die den Batterien entzogene Leistung relativ hoch ist.

Nun kann das Messergebnis am Tester abgelesen werden. Die Ermittlung des Werts basiert trotz des technologisch aufwändigen Prinzips auf einer klassischen Berechnung nach dem ohmschen Gesetz. Gegenüber den weit verbreiteten Zweipolmessungen besitzt das SICO 2046 allerdings durch die separate Erfassung eines Spannungs- und Stromäquivalents am Ort des Isolierstoßes eine hohe Unabhängigkeit von häufig vorkommenden Parallellasten.

Die Interpretation des Messergebnisses ist somit unmissverständlich. Sollten Sie wider Erwarten dennoch auf Schwierigkeiten bei der Messwertdeutung stoßen, kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

Die Anzeige des Isolierstoßprüfgeräts SICO 2046 erfolgt in Ohm. Zur Aussage, ab welcher Widerstandsschwelle ein Isolierstoß als defekt anzusehen ist, sind in Übereinstimmung mit einer weit verbreiteten Konvention **10 Ohm** festgelegt worden. Nur in seltenen Fällen, wo am zu prüfenden Isolierstoß während der Prüfung sehr große Signalamplituden (z.B. von einem Tonfrequenz-Gleisstromkreis) anliegen, ermittelt das Isolierstoßprüfgerät SICO 2046 den Zustand des Isolierstoßes in Form einer qualitativen Aussage. Statt des Widerstandswerts in Ohm wird das Ergebnis als Entscheidungsaussage „Isolierstoß OK“ bzw. „Isolierstoß defekt“ ausgegeben.

Sollte diese Aussage nicht genügen, kann mittels Herstellung eines parallelen Kurzschlusses zum Isolierstoß die genaue Messung durchgeführt werden.



Abb. 3.2 SICO 2046 mit parallelem Kurzschluss