



## FSA 050



**BOSCH**

**de** Betriebsanleitung  
**Hybridtester**

**es** Instrucciones de Funcionamiento  
**Verificador híbrido**

**nl** Bedieningshandleiding  
**Hybrid voertuig**

**cs** Návod k použití  
**Hybridní tester**

**en** Operating instructions  
**Hybrid tester**

**it** Istruzioni d'uso  
**Tester ibrido**

**pt** Instruções de funcionamento  
**Aparelho de teste híbrido**

**tr** Çalıştırma talimatları  
**Hibrid Test Cihazı**

**fr** Consignes d'utilisation  
**Testeur hybride**

**sv** Bruksanvisning  
**Hybridtester**

**pl** Instrukcje obsługi  
**Tester do pojazdów hybrydowych**

**zh** 操作指南  
混合测试仪



<b>Inhaltsverzeichnis Deutsch</b>	<b>4</b>
<b>Contents English</b>	<b>20</b>
<b>Sommaire Français</b>	<b>36</b>
<b>Índice Español</b>	<b>52</b>
<b>Indice Italiano</b>	<b>68</b>
<b>Innehållsförteckning Svenska</b>	<b>84</b>
<b>Inhoud Nederlands</b>	<b>100</b>
<b>Índice Português</b>	<b>116</b>
<b>Spis treści w j. polskim</b>	<b>132</b>
<b>Obsah český</b>	<b>148</b>
<b>İçindekiler Türkçe</b>	<b>164</b>
<b>内容目录 中文</b>	<b>180</b>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Verwendete Symbolik</b>	<b>5</b>	<b>5.</b>	<b>Bedienung</b>	<b>11</b>
1.1	In der Dokumentation	5	5.1	SETUP-Menü	11
	1.1.1 Warnhinweise – Aufbau und Bedeutung	5	5.2	Messvorbereitungen	12
	1.1.2 Symbole – Benennung und Bedeutung	5	5.2.1	Batterien einlegen	12
1.2	Auf dem Produkt	5	5.2.2	Prüfung der Messleitungen	12
			5.3	Sicherheitshinweise	12
<b>2.</b>	<b>Benutzerhinweise</b>	<b>6</b>	5.4	Spannungen und Frequenzen messen (Hochspannungsanalyse)	12
2.1	Wichtige Hinweise	6	5.5	Isolationsanalyse	13
2.2	Sicherheitshinweise	6	5.5.1	Standard-Isolationsanalyse	13
2.3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	6	5.5.2	Isolationsanalyse – zeitlich beschränkte Modi t, PI oder DAR	14
2.4	Einschränkungen Bluetooth	6	5.6	Durchgangsmessung ( $\Omega$ )	15
2.5	Wichtige Hinweise zu Bluetooth	6	5.7	Widerstandsmessung ( $k\Omega$ )	15
<b>3.</b>	<b>Was ist beim Bedienen von FSA 050 zu beachten</b>	<b>7</b>	5.8	Kapazitätsmessung ( $\mu F$ )	15
			5.9	Speicherung von Messergebnissen	15
<b>4.</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>8</b>	5.10	Anzeige von gespeicherten Messergebnissen	15
4.1	Verwendung	8	5.11	Löschen von gespeicherten Messergebnissen	15
4.2	Voraussetzungen für Betrieb mit CompacSoft[plus]	8	5.11.1	Löschen eines einzelnen Messergebnisses	15
4.3	Lieferumfang	8	5.11.2	Löschen aller gespeicherter Messergebnisse	16
4.4	Gerätebeschreibung	8	5.12	Herunterladen der gespeicherten Messergeb- nisse	16
4.4.1	Fernmessfühler	8	5.13	CompacSoft[plus]-Software-Installation	16
4.4.2	Drehschalter/Tasten	9	5.14	FSA 050 Einstellungen	16
4.4.3	Funktionstasten	9			
4.4.4	Anschlussleiste	9			
4.5	LCD-Anzeige	10	<b>6.</b>	<b>Instandhaltung</b>	<b>17</b>
4.6	Batterie-Ladezustandsanzeige	10	6.1	Batteriewechsel	17
4.7	Symbol für defekte Sicherung	10	6.2	Sicherungswechsel	17
4.8	Bluetooth-USB-Adapter	10	6.3	Reinigung	17
			6.4	Ersatz- und Verschleißteile	17
			<b>7.</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>18</b>
			<b>8.</b>	<b>Grundfehler und Betriebsfehler</b>	<b>19</b>

# 1. Verwendete Symbolik

## 1.1 In der Dokumentation

### 1.1.1 Warnhinweise – Aufbau und Bedeutung

Warnhinweise weisen auf Gefahren und deren Folgen für den Benutzer oder umstehende Personen hin. Zusätzlich beschreiben Warnhinweise die Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahren. Eine entscheidende Bedeutung hat das Signalwort. Es zeigt die Eintrittswahrscheinlichkeit sowie die Schwere der Gefahr bei Missachtung:

Signalwort	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schwere der Gefahr bei Missachtung
<b>GEFAHR</b>	<b>Unmittelbar</b> drohende Gefahr	<b>Tod</b> oder <b>schwere</b> Körperverletzung
<b>WARNUNG</b>	<b>Mögliche</b> drohende Gefahr	<b>Tod</b> oder <b>schwere</b> Körperverletzung
<b>VORSICHT</b>	Mögliche <b>gefährliche Situation</b>	<b>Leichte</b> Körperverletzung

Nachfolgend sehen Sie beispielhaft den Warnhinweis "Stromführende Teile" mit dem Signalwort **GEFAHR**:



#### **GEFAHR – Stromführende Teile beim Öffnen von FSA 050!**

Verletzungen, Herzversagen oder Tod durch Stromschlag beim Berühren von stromführenden Teilen.

- An elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln dürfen nur Elektrofachkräfte oder unterwiesene Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft arbeiten.
- Vor dem Öffnen von FSA 050 vom Spannungsnetz trennen.

### 1.1.2 Symbole – Benennung und Bedeutung

Sym-bol	Benennung	Bedeutung
!	Achtung	Warnt vor möglichen Sachschäden.
i	Information	Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen.
1. 2.	Mehrschrittige Handlung	Aus mehreren Schritten bestehende Handlungsaufforderung
➤	Einschrittige Handlung	Aus einem Schritt bestehende Handlungsaufforderung.
⇨	Zwischenergebnis	Innerhalb einer Handlungsaufforderung wird ein Zwischenergebnis sichtbar.
➔	Endergebnis	Am Ende einer Handlungsaufforderung wird das Endergebnis sichtbar.

## 1.2 Auf dem Produkt

! Alle Warnzeichen auf den Produkten beachten und in lesbarem Zustand halten!

### Symbole auf der Batterieabdeckung

Symbol	Beschreibung
	Gefahr beim Berühren von stromführenden Teilen.
	Dieses Symbol erscheint während einer Isolationsanalyse auf der LCD-Anzeige und warnt den Benutzer vor einer gefährlichen Spannung an den Messleitungen. Immer darauf warten, bis die Spannung sich auf ein sicheres Niveau entladen hat. Grenzwert der Fremdspannungserkennung niemals überschreiten!
	Geräte, die durchwegs durch eine Doppelisolierung (Klasse II) geschützt sind.
	Geräte, welche die relevanten EG-Richtlinien erfüllen.
N13117 	Geräte, welche die Anforderungen gemäß „C-Markierung“ erfüllen.
	Maximale Eingangsspannung 600 V TRMS



#### **Entsorgung**

Elektro- und Elektronik-Altgeräte einschließlich Leitungen und Zubehör sowie Akkus und Batterien müssen getrennt vom Hausmüll entsorgt werden.

## 2. Benutzerhinweise

### 2.1 Wichtige Hinweise

Wichtige Hinweise zur Vereinbarung über Urheberrecht, Haftung und Gewährleistung, über die Benutzergruppe und über die Verpflichtung des Unternehmens finden Sie in der separaten Anleitung "Wichtige Hinweise und Sicherheitshinweise zu Bosch Test Equipment".

Diese sind vor Inbetriebnahme, Anschluss und Bedienung von FSA 050 sorgfältig durchzulesen und zwingend zu beachten.

### 2.2 Sicherheitshinweise

Alle Sicherheitshinweise finden Sie in der separaten Anleitung "Wichtige Hinweise und Sicherheitshinweise zu Bosch Test Equipment". Diese sind vor Inbetriebnahme, Anschluss und Bedienung von FSA 050 sorgfältig durchzulesen und zwingend zu beachten.

### 2.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

FSA 050 ist ein Erzeugnis der Klasse B nach EN 61 326.

### 2.4 Einschränkungen Bluetooth

In folgenden Ländern bestehen Einschränkungen (z. B. Bluetooth Module dürfen nur in geschlossenen Räumen benutzt werden) beim Betrieb von Bluetooth Class 1 Modulen:

Ägypten, Frankreich, Jordanien, Pakistan, Peru, Saudi-Arabien, Sri Lanka, Thailand und Türkei.


In folgenden Ländern dürfen **keine** Bluetooth Module verwendet werden (Stand: März 2006):


Algerien, Äthiopien, Bolivien, Burma, Georgien, Guatemala, Kambodscha, Katar, Nord-Korea, Senegal, Südafrika, Syrien, Vereinigte Arabische Emirate, West Sahara.

### 2.5 Wichtige Hinweise zu Bluetooth

Bei Bluetooth handelt es sich um eine Funkverbindung im freien 2,4 GHz-ISM-Band (ISM: Industrial, Scientific, Medical). Dieser Frequenzbereich unterliegt keinen staatlichen Regulierungen und darf in den meisten Ländern lizenzfrei genutzt werden (Ausnahmen siehe Kap. 2.4). Dies hat jedoch zur Folge, dass viele Anwendungen und Geräte auf diesem Frequenzband senden. Es kann zu Frequenzüberlagerungen und somit zu Störungen kommen.

Je nach Umweltbedingungen können deshalb Beeinträchtigungen der Bluetooth-Verbindung auftreten, z. B. bei WLAN-Verbindungen (WLAN: Wireless Local Area Network), kabellosen Telefonen, Funk-Thermometern, Funk-Garagentüröffnern, Funk-Lichtschaltern oder Funk-Alarmanlagen.

 Im WLAN-Netz kann es durch Bluetooth zu einem Einbruch der Bandbreite kommen. Die Antennen von Bluetooth-Geräten und WLAN-Geräten sollten mindestens 30 Zentimeter voneinander entfernt sein. Bluetooth-USB-Adapter und WLAN-Sticks nicht in nebeneinander liegende USB-Steckplätze von PC/Laptop einstecken. USB-Verlängerungsleitung (Sonderzubehör) benutzen, um den Bluetooth-USB-Adapter an PC/Laptop vom WLAN-Stick räumlich zu trennen.

 Beim Tragen von Herzschrittmachern oder anderen lebenswichtigen elektronischen Geräten sollte man bei Gebrauch von Funktechnik allgemein Vorsicht walten lassen, da eine Beeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden kann.

Achten Sie auf folgende Punkte um eine möglichst gute Verbindung zu erreichen:

1. Das Bluetooth-Funksignal sucht stets den direkten Weg. PC/Laptop mit Bluetooth-USB-Adapter so aufstellen, dass möglichst wenige Hindernisse, wie z. B. Stahltüren und Betonwände, das Funksignal von und zum FSA 050 stören können.
2. Steht der PC in einem Bosch-Fahrgewagen (z. B. FSA 740, BEA 850) sollte der Bluetooth-USB-Adapter mit einer USB-Verlängerungsleitung außerhalb des Fahrgewagens verlegt werden. Verwenden Sie dazu die USB-Verlängerungsleitung (Sonderzubehör) 1 684 465 564 (1,8 m) oder 1 684 465 565 (3 m).
3. Bei Problemen mit der Bluetooth-Verbindung können Sie anstatt der Bluetooth-Verbindung die USB-Verbindung aktivieren und verwenden.
4. Es ist **nicht** möglich, eine weitere im PC/Laptop verbaute oder eingesteckte Bluetooth-Hardware zu betreiben, da dadurch die Datenkommunikation zwischen FSA 050 und dem Steuergerät gestört wird.

### 3. Was ist beim Bedienen von FSA 050 zu beachten

**!** Vor der Verwendung von FSA 050 müssen Sie die Sicherheitshinweise und Warnungen sorgfältig gelesen und verstanden haben. FSA 050 darf nur von entsprechend ausgebildetem Personal bedient werden. Der Benutzer muss einen Ausbildungsnachweis zur Hochvolt-Fachkraft besitzen!

- FSA 050 darf während der Fahrt eines Fahrzeuges nicht verwendet werden.
- Der getestete Schaltkreis muss ausgeschaltet, spannungslos geschaltet, sicher vom Netz getrennt und nachweislich spannungslos sein, bevor die Testanschlüsse für die Isolationsanalyse und Durchgangsmessung vorgenommen werden.
- Schaltkreisanschlüsse und freiliegende, leitende Teile sowie sonstige Metallteile eines Geräts dürfen während der Tests nicht berührt werden.
- Nach erfolgter Isolationsanalyse müssen die kapazitiven Schaltkreise Zeit haben, sich zu entladen, bevor die Messleitungen abgetrennt werden dürfen.
- Falls FSA 050 beschädigt ist, darf das Gerät nicht verwendet werden.
- Alle Messleitungen, Fernmessfühler und Anschlussklemmen müssen sich im guten, sauberen Zustand befinden und eine intakte Isolierung ohne Brüche oder Risse aufweisen. Es dürfen für Messungen nur die im Lieferumfang beigelegten Messleitungen, bzw. der Fernmessfühler verwendet werden.
- Vergewissern Sie sich, dass Sie Ihre Hände beim Testen hinter den Schutzverkleidungen der Messleitungen/des Fernmessfühlers/Anschlussklemmen halten.
- Es könnte sein, dass die für Elektrosicherheit verantwortlichen Behörden der entsprechenden Länder bei der Spannungsmessung an Hochspannungssystemen die Verwendung von durch Sicherungen abgesicherte Messleitungen empfehlen.
- Ersatzsicherungen müssen dem korrekten Typ entsprechen und den richtigen Nennwert aufweisen. Sicherungen mit falschen Werten können ein Sicherheitsrisiko darstellen und im Fall einer Überlast zur Beschädigung von FSA 050 führen.
- Die Batterieabdeckung muss bei der Durchführung der Messungen korrekt angebracht sein.
- Benutzer von FSA 050 werden daran erinnert, dass die Arbeitssicherheitsgesetze des entsprechenden Landes die Durchführung einer gültigen Risikobewertung aller elektrischen Arbeiten verlangen, um potenzielle elektrische Gefahrenquellen festzustellen und das Risiko einer Verletzung durch Stromschlag, wie beispielsweise bei unbeabsichtigten Kurzschlüssen, zu verringern. Falls diese Bewertungen ein signifikantes Risiko identifizieren, könnte die Verwendung von durch Sicherungen abgesicherte Messleitungen angemessen sein.

## 4. Produktbeschreibung


### 4.1 Verwendung

FSA 050 kann entweder über Bluetooth mit PC/Laptop und installierter FSA 7xx/500-Software (CompacSoft[plus]) kommunizieren oder als Stand-Alone-Gerät verwendet werden.

Mit FSA 050 können Isolationsanalysen an Elektrofahrzeugen/Hybridfahrzeugen durchgeführt werden. Zusätzlich können auch elektrische Spannungen, Kapazitäten und Widerstände gemessen werden.

### 4.2 Voraussetzungen für Betrieb mit CompacSoft[plus]

PC/Laptop mit Betriebssystem WIN XP, WIN Vista oder WIN7 und mindestens einer freien USB-Schnittstelle für den Bluetooth-USB-Adapter. Die aktuelle Version von CompacSoft[plus] muss auf PC/Laptop installiert sein.

 FSA 050 hat ab Werk eine Bluetooth-Sendeleistung von 10 mW (Klasse 2). Eine Änderung der Bluetooth-Klasse kann nur über die CompacSoft[plus]-Software durchgeführt werden.

### 4.3 Lieferumfang

Benennung	Bestellnummer
FSA 050	
Koffer	1 685 438 640
Messleitungen (rot/schwarz) mit Anschlussklemmen (rot/schwarz)	1 684 430 075
Bluetooth-USB-Adapter	1 687 023 449
Batterien (5x)	1 988 024 001
Kalibrationszertifikat	-
Fernmessfühler	1 684 430 074
DVD CompacSoft [plus]	1 687 370 275
Betriebsanleitungen	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Gerätebeschreibung

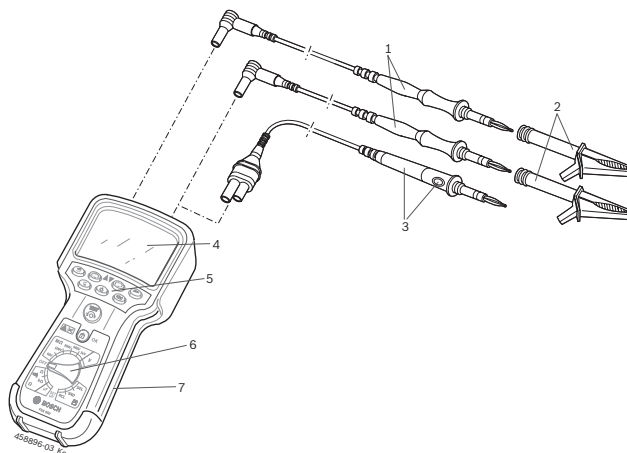


Fig. 1: FSA 050

- 1 Messleitungen rot/schwarz
- 2 Anschlussklemmen rot/schwarz
- 3 Fernmessfühler mit Test-/Nullungstaste (TEST)
- 4 LCD-Anzeige
- 5 Funktionstasten
- 6 Drehschalter für Messfunktionen
- 7 Schutzgummi

#### 4.4.1 Fernmessfühler

Der Fernmessfühler kann die rote Messleitung ersetzen. Bei der Isolationsanalyse hat <TEST> auf dem Fernmessfühler die gleiche Funktion, wie <TEST> des FSA 050.

Der Widerstand der schwarzen Messleitung und des Fernmessfühlers kann für die Widerstandsmessung ( $\Omega$ ) auf Null gesetzt werden.

Vorgehen bei der Isolationsanalyse mit Fernmessfühler:

1. Schwarze Messleitung an schwarze Minusbuchse von FSA 050 einstecken.
2. Fernmessfühler an die 3-polige rote Plusbuchse (anstelle der roten Messleitung) von FSA 050 einstecken.
3. Schwarze Messleitung und Fernmessfühler an den zu testenden Schaltkreis anschließen.
4. Richtigen Bereich wählen (50V, 100V, 250V, 500V oder 1kV).
5. <TEST> am Fernmessfühler drücken und gedrückt halten.
  - ⇒ Isolationsanalyse wird durchgeführt.
6. Zur Beendigung der Isolationsanalyse <TEST> am Fernmessfühler loslassen.



#### 4.4.2 Drehschalter/Tasten

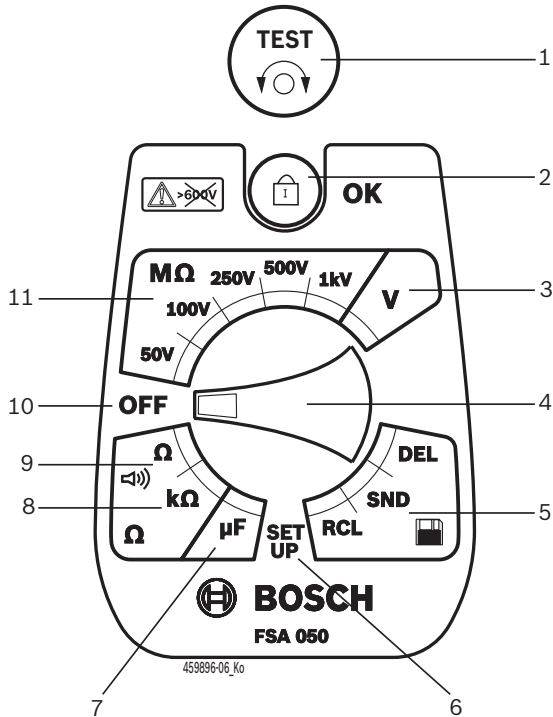


Fig. 2: Drehschalter/Tasten

- 1 TEST (Test-/Nullungstaste)
- 2 /OK (Sperr-/Bestätigungstaste)
- 3 Spannungsmessbereich
- 4 Drehschalter
- 5 Anzeige/Löschen von gespeicherten Ergebnissen und Datentransfer<sup>1)</sup>
- 6 SETUP-Menü
- 7 Kapazitätsmessbereich
- 8 Widerstandsmessbereich
- 9 Durchgangsmessbereich
- 10 Aus-Schalter (OFF)
- 11 Isolationsmessbereiche

<sup>1)</sup> Datentransfer nur in Verbindung mit CompacSoft[plus]-Software

#### 4.4.3 Funktionstasten

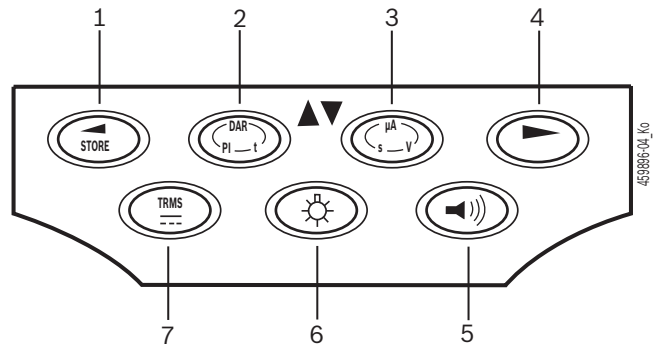


Fig. 3: Funktionstasten FSA 050

- 1 STORE (Messergebnis speichern oder Auswahltaste im SETUP-Menü)
- 2 DAR/PI/t oder ▲ (Isolationsanalyse oder Auswahltaste bei gespeicherten Messwerten)
- 3  $\mu\text{A/s/V}$  oder ▼ (Anzeige für Ampere, Sekunden oder Volt oder Auswahltaste bei gespeichertem Messwert)
- 4 Weiter (Auswahltaste im SETUP-Menü) oder Statusanzeige (FSA/STA) in den Messbereichen
- 5 Summer ein/aus
- 6 Hintergrundbeleuchtung ein/aus
- 7 TRMS oder DC

Die Hintergrundbeleuchtung (Fig. 3, Pos. 6) der LCD-Anzeige kann bei eingeschaltetem FSA 050 angewählt werden. Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach 20 Sekunden automatisch aus.

Der Summer (Fig. 3, Pos. 5) kann zur Durchgangsmessung eingeschaltet werden. Das Symbol erscheint auf der LCD-Anzeige (Fig. 5, Pos. 4).

#### 4.4.4 Anschlussleiste

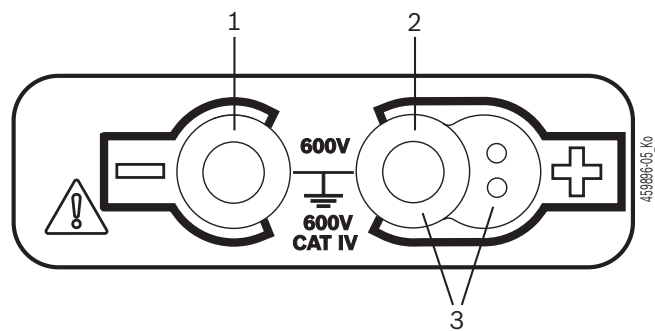


Fig. 4: Anschlussleiste

- 1 Anschlussbuchse (-) für schwarze Messleitung
- 2 Anschlussbuchse (+) für rote Messleitung
- 3 Buchsen (+) für Fernmessfühler

## 4.5 LCD-Anzeige



Fig. 5: LCD-Anzeige

- 1 Symbol bei Durchgangsmessung
- 2 Digitale Hilfsanzeige
- 3 Einheiten Hilfsanzeige
- 4 Summer ein
- 5 Batterie-Ladezustandsanzeige
- 6 Analoge Anzeige
- 7 Symbol für TRMS (AC)
- 8 Einheiten Hauptanzeige
- 9 Digitale Hauptanzeige für Messwert und Status (FSA/STA)
- 10 Symbol für Nullung der Messleitungen
- 11 Symbol für Bereichsüberschreitung
- 12 Symbol für defekte Sicherung
- 13 Symbol für Isolationsanalyse (Testspannung liegt an)
- 14 Symbol für Sperre (Isolationsanalyse)

## 4.6 Batterie-Ladezustandsanzeige

Der aktuelle Ladezustand der Batterien wird immer auf der LCD-Anzeige angezeigt (Fig. 5, Pos. 5). Die Anzahl der Balken zeigt den Ladezustand der Batterien in Prozent (Fig. 6).

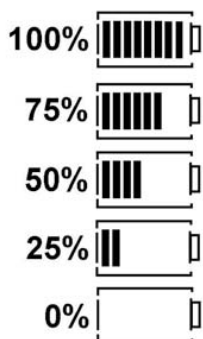


Fig. 6: Ladezustand Batterien

Wiederaufladbare NiMH- oder NiCAD-Batterien zeigen eine niedrigere Ladung an als Alkalizellenbatterien. Deshalb kann es sein, dass nur kurz vor deren Entladung die Ladezustandsanzeige plötzlich auf 0% wechselt.

## 4.7 Symbol für defekte Sicherung

Die Sicherung im FSA 050 muss immer den richtigen Nennwert aufweisen - 500 mA (FF)!

Das Symbol für eine defekte Sicherung (Fig. 5, Pos. 12) blinkt auf der LCD-Anzeige, wenn die interne Sicherung des FSA 050 nach einer Überlastung durchgebrannt ist. Der Sicherungswert ist auf dem Typschild des FSA 050 aufgedruckt.

## 4.8 Bluetooth-USB-Adapter

Nur der im Lieferumfang beigelegte Bluetooth-USB-Adapter ermöglicht die Funkverbindung zu FSA 500/ FSA 7xx. Er wird am PC/Laptop eingesteckt und zeigt durch die blinkende blaue LED die Betriebsbereitschaft an.

Es ist nicht möglich, eine weitere im PC/Laptop verbaute oder eingesteckte Bluetooth-Hardware zu betreiben.


Die Bluetooth-Treiber-Installation wird durchgeführt, wenn in der CompacSoft[plus]-Software unter "Einstellungen" der Menüpunkt "FSA 050 verwenden" gewählt und mit <F7> oder <F12> bestätigt wird. Die MAC-Adresse des FSA 050 ist unter dem Schutzgummi auf der Geräterückseite aufgedruckt.

Bei einer Bluetooth-Kommunikation wird auf der LCD-Anzeige nach dem Drücken der Auswahl taste ca. eine Sekunde eingeblendet (Fig. 5, Pos. 2).

Den am Laptop gesteckten Bluetooth-USB-Adapter nicht mechanisch belasten und nicht als Haltegriff benutzen. Laptop oder Bluetooth-USB-Adapter können dabei beschädigt werden.

## 5. Bedienung


Die folgende Beschreibung bezieht sich vor allem auf die Handhabung des FSA 050 als Stand-Alone-Gerät. Die Bedienung des FSA 050 über Bluetooth wird in der Online-Hilfe der CompacSoft[plus]-Software beschrieben. Die Software-Installation der CompacSoft[plus]-Software auf PC/Laptop wird in Kap. 5.13 beschrieben.

 Wenn im SETUP-Menü der FSA-Status eingestellt ist, sperrt FSA 050 im Stand-Alone-Betrieb die Isolationsprüfung und das Anzeigen/Löschen der gespeicherten Ergebnisse.



### 5.1 SETUP-Menü

Im SETUP-Menü kann der Benutzer unterschiedliche Werte einstellen, die bei den verschiedenen Funktionen des FSA 050 zur Anwendung kommen. In der folgenden Tabelle werden die Symbole in der Reihenfolge der Anzeige und ihre Bedeutung beschrieben.

Symbol	Bedeutung	Standard-einstellung	Einstellungswerte
<i>LYP</i>	Eingestellter Status: <b>FSA</b> – FSA 050 kommuniziert über Bluetooth mit FSA 500/7xx. <b>STA</b> – FSA 050 arbeitet im Stand-Alone-Modus.	STA	STA/FSA
<i>bU2</i>	Stellt bei Durchgangsmessungen die Schwelle für den Summer ein. Der Summer ertönt, wenn das Messergebnis unterhalb des eingestellten Werts liegt.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>LOC</i>	Sperr-Taste EIN/AUS	on	On/Off
<i>ISC</i>	Stellt die maximale Stromstärke für Kurzschlüsse bei Durchgangsmessungen ein.	200 mA	20/200 mA
<i>INS</i>	Stellt die untere Schwelle in Ohm für den Summer bei der Isolationsanalyse ein. Der Summer ertönt, wenn das Ergebnis oberhalb des eingestellten Werts liegt.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Zeitschaltuhr für Isolationsanalyse Modus t. Die Isolationsanalyse wird beendet, wenn die Zeit auf 0 Sekunden abgelaufen ist. Die Isolationsanalyse ist während des Countdowns aktiv.	1 Minute	1 Minute bis 10 Minuten (in Schritten von einer Minute)
<i>SEt</i>	Grenzwert für Fremdspannungserkennung bei der Isolationsanalyse.	12 V	5/6/12/24 V
<i>rSt</i>	Standardeinstellung wiederherstellen JA/NEIN	no	No/Yes


 Das SETUP-Menü wird immer durch Drehen des Drehschalters in eine andere Position beendet.



#### SETUP - Status einstellen

- Drehschalter auf **<SETUP>** stellen (Fig. 2, Pos. 6).
  - ⇨ Die Firmwareversion des FSA 050 wird für vier Sekunden angezeigt, anschließend
  - ⇨ der Status des FSA 050 (FSA oder STA).
- <TEST>** (Fig. 2, Pos. 1) etwa zwei Sekunden drücken.
  - ⇨ Der Status des FSA 050 wechselt.
  - ⇨ Der Summer ist kurz hörbar.
  - ⇨ Sperrsymbol  auf der LCD-Anzeige blinkt.
- Durch kurzes Drücken von **<TEST>** wird der Status (FSA/STA) des FSA 050 gewechselt.
- <⏏/OK>** drücken, um den gewünschten Wert zu speichern (Fig. 2, Pos. 2).
  - Der gewünschte Wert ist gespeichert, wenn das Sperrsymbol  auf der LCD-Anzeige verschwindet.

#### SETUP - Werte einstellen

- Drehschalter auf **<SETUP>** stellen.
  - ⇨ Die Firmwareversion des FSA 050 wird für vier Sekunden angezeigt, anschließend
  - ⇨ der Status des FSA 050 (FSA oder STA).

- <TEST>** einmal kurz drücken.
  - ⇨ Das erste Symbol mit seinem Wert wird angezeigt (*bU2*).
- Durch kurzes, einmaliges Drücken von **<TEST>** wird das nächste Symbol angezeigt.
- <TEST>** solange nacheinander kurz drücken, bis das Symbol angezeigt wird wo der Wert verändert werden soll.
- <TEST>** etwa eine Sekunde drücken, bis das Sperrsymbol  auf der LCD-Anzeige blinkt.
- <TEST>** nacheinander kurz drücken, bis der gewünschte Wert angezeigt wird.

 Solange das Sperrsymbol  blinkt, ist der angezeigte Wert noch nicht abgespeichert.

- <⏏/OK>** drücken, um den gewünschten Wert zu speichern.
  - Der gewünschte Wert ist gespeichert, wenn das Sperrsymbol auf der LCD-Anzeige verschwindet.


## 5.2 Messvorbereitungen

! FSA 050 ist mit Ausnahme des Spannungsmessbereichs zur Verwendung an isolierten, spannungslosen Schaltkreisen bestimmt. Stellen Sie vor Durchführung von Messungen und unter Verwendung einer zulässigen Methode sicher, dass der zu testende Schaltkreis vollständig von der Versorgungsspannung getrennt und sicher isoliert worden ist.

### 5.2.1 Batterien einlegen

FSA 050 wird ohne eingelegte Batterien geliefert.

1. FSA 050 ausschalten, Messleitungen und Schutzgummi (Fig. 1, Pos. 7) entfernen.
2. Schrauben (2x) der Batterieabdeckung entfernen und Batterieabdeckung abnehmen.
3. Die mitgelieferten Batterien polrichtig einlegen.

 Immer fünf neue Batterien einsetzen. Bei Ersatzbatterien die Batterietypen 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) Alkaline oder wiederaufladbare NiMH verwenden.

4. Batterieabdeckung wieder aufsetzen und mit den Schrauben befestigen.
5. Schutzgummi wieder anbringen.

! Nicht polrichtig eingelegte Batterien können zu einer Beschädigung von FSA 050 führen. Falls die Batterie-Ladezustandsanzeige nach dem Batteriewechsel keine voll geladenen Batterien anzeigt, könnte es sein, dass eine Batterie mit verkehrter Polarität eingelegt wurde. FSA 050 darf bei abgenommener Batterieabdeckung und eingelegten Batterien weder eingeschaltet noch mit den Messleitungen verbunden werden.

 Bei entladenen Batterien siehe Kap. 6.1.

### 5.2.2 Prüfung der Messleitungen

#### Funktionsprüfung

- Führen Sie vor jeder Verwendung von FSA 050 eine Sichtprüfung der Messleitungen, des Fernmessfühlers und der Anschlussklemmen auf unbeschädigte und nicht gebrochene Isolierungen durch.
- Prüfen Sie die Durchgängigkeit der Messleitungen (im Widerstandsmessbereich  $\Omega$ ) durch einen Kurzschluss der Messleitungen. Der Widerstand der kurzgeschlossenen Messleitungen sollte kleiner als  $1,0 \Omega$  sein.

## 5.3 Sicherheitshinweise



### GEFAHR – Stromschlaggefahr durch hohe Gleichspannungen bei der Isolationsanalyse!


Stromschlag durch Berührung von spannungsführenden Teilen führt zu Verletzungen, Herzversagen oder Tod. Solange in der Isolationsanalyse <TEST> in der gedrückten Stellung gesperrt ist, können jederzeit gefährliche Spannungen im Isolieranalysebereich vorliegen.

- Die Isolationsanalyse an Hybridfahrzeugen, Elektrofahrzeugen oder Betriebsmitteln dürfen nur von geschulten Hochvolt-Fachkräften durchgeführt werden.
- Beim Durchführen der Isolationsanalyse keine spannungsführenden Teile berühren.
- Lassen Sie bei einer Spannungsmessung über 30 V, insbesondere bei Hochspannungssystemen, äußerste Vorsicht walten.

## 5.4 Spannungen und Frequenzen messen (Hochspannungsanalyse)

! Die zu messende Spannung darf den Wert von 600 V zwischen Phase und Erde oder zwischen Phase und Phase nicht überschreiten!

1. Drehschalter auf "V" stellen (Fig. 2, Pos. 3).
2. Messleitungen an den zu testenden Schaltkreis anschließen.

 Beim Einschalten von FSA 050 ist standardmäßig die TRMS-Funktion eingestellt. Mit <TRMS> kann zwischen TRMS-Funktion und DC-Funktion gewechselt werden.

➔ Spannung und Frequenz (bei TRMS-Funktion) werden angezeigt.

## 5.5 Isolationsanalyse



**GEFAHR – Stromschlaggefahr durch hohe Gleichspannungen bei der Isolationsanalyse!**  
Stromschlag durch Berührung von spannungsführenden Teilen führt zu Verletzungen, Herzversagen oder Tod.


- Die Isolationsanalyse an Hybridfahrzeugen, Elektrofahrzeugen oder Betriebsmitteln dürfen nur von geschulten Hochvolt-Fachkräften durchgeführt werden.
- Beim Durchführen der Isolationsanalyse keine spannungsführenden Teile berühren.

! Je nach eingestelltem Grenzwert für die Fremdspannungserkennung bei der Isolationsanalyse (siehe Kap. 5.1) wird beim Überschreiten des Grenzwertes die Durchführung einer Isolationsanalyse durch FSA 050 verhindert, um ihn vor Beschädigung zu schützen. Die anliegende Versorgungsspannung wird angezeigt. Spannungen über dem eingestellten Grenzwert werden durch den Summer angezeigt.

### Automatische Entladung


Kapazitive Schaltkreise werden beim Loslassen von <TEST>, im Anschluss an eine durchgeführte Isolationsanalyse, automatisch entladen.

! Der zu testende Schaltkreis muss vor dem Ankleben der Messleitungen vollständig entladen und sicher isoliert sein. Deshalb sollte vor der Isolationsanalyse immer eine Spannungsmessung durchgeführt werden!

i Während der Isolationsanalyse wird auf der LCD-Anzeige das blinkende Symbol  angezeigt, solange die Testspannung am zu prüfenden Schaltkreis anliegt.

### 5.5.1 Standard-Isolationsanalyse

1. Messleitungen oder den Fernmessfühler an den zu testenden Schaltkreis anschließen.
2. Drehschalter auf die richtige Position (Fig. 2, Pos. 11) stellen (50V, 100V, 250V, 500V oder 1kV).  
⇒ Auf der LCD-Anzeige wird  $1r5$  angezeigt.
3. Zum Start der Isolationsanalyse <TEST> (Fig. 2, Pos. 1) drücken und gedrückt halten.  
⇒ Der Wert des Isolationswiderstands wird sowohl in analoger als auch digitaler Form, zusammen mit dem Wert der tatsächlichen Testspannung, angezeigt.

i Wenn <TEST> gedrückt ist kann die Isolationsanalyse beliebig verlängert werden, wenn zusätzlich <⏹/OK> (Fig. 2, Pos. 2) gedrückt wird. Das Sperrsymbol  wird angezeigt und <TEST> kann losgelassen werden. Zum Aufheben der Sperrung wieder <TEST> oder <⏹/OK> drücken.

! Im Gegensatz zum Stand-Alone-Betrieb des FSA 050 bleibt bei der Standard-Isolationsanalyse mit der CompacSoft[plus]-Software die Isolationsspannung solange am zu testenden Schaltkreis angelegt, bis <TEST> auf FSA 050 oder <F3> in der CompacSoft[plus]-Software gedrückt wird.

i Während der Sperrung wird durch wiederholtes Drücken von <μA/s/V> der Leckstrom, die Messdauer oder die Testspannung angezeigt.

4. <TEST> loslassen um die Isolationsanalyse zu beenden.
5. Messleitungen oder den Fernmessfühler abklemmen, wenn die analoge Anzeige Null erreicht hat.
6. FSA 050 ausschalten.

i FSA 050 schaltet sich ohne weitere Messungen nach 15 Minuten selbständig aus.

## 5.5.2 Isolationsanalyse – zeitlich beschränkte Modi t, PI oder DAR

### Modus t (Zeit)



Dieser Test wird über eine durch den Wert **t** definierte Zeit durchgeführt (siehe Kapitel 5.1).


### Modus PI (Polarisationsindex)

**PI** ist das Verhältnis zwischen den nach einer Minute und nach zehn Minuten aufgezeichneten Werten des Isolationswiderstands (**PI = 10-Minuten-Wert / 1-Minuten-Wert**).

### Modus DAR (Dielektrisches Absorptionsverhältnis – Dielectric Absorption Ratio)


**DAR** ist das Verhältnis zwischen den nach 30 Sekunden und nach 60 Sekunden aufgezeichneten Werten des Isolationswiderstands (**DAR = 60-Sekunden-Wert / 30-Sekunden-Wert**).

 Während der Isolationsanalyse zeigt das blinkende  auf der LCD-Anzeige das Anliegen einer Testspannung an den Messspitzen an.


 **<µ/OK>** ausschließlich bei der Standard-Isolationsanalyse **INS** verwenden. Die Modi **DAR, PI oder t** sperren die Isolationsanalyse automatisch für die gesamte Messdauer.

### Durchführung Isolationsanalyse - Modus t

1. Messleitungen oder den Fernmessfühler an den zu testenden Schaltkreis anschließen.
2. Drehschalter auf die gewünschte Position (Fig. 2, Pos. 11) stellen (50V, 100V, 250V, 500V oder 1kV).
3. Modus "**t**" mit **<DAR/PI/t>** wählen.

 Beim Verstellen des Drehschalters während der Isolationsanalyse wird immer die Standard-Isolationsanalyse **INS** eingestellt.

4. **<TEST>** drücken.
  - ⇒ Der Wert des Isolationswiderstands wird sowohl in analoger als auch digitaler Form zusammen mit dem Wert der tatsächlichen Testspannung auf der LCD-Anzeige angezeigt.
  - ⇒ Die Ergebnisse werden auf der LCD-Anzeige durch Drücken von **<µA/s/V>** angezeigt.


 Beim Modus "**t**" läuft die Isolationsanalyse über den im **SETUP**-Menü eingestellten Zeitraum. Zum vorzeitigen Abbruch der Isolationsanalyse auf **<TEST>** oder **<µ/OK>** drücken.

5. Am Ende der Isolationsanalyse wird der Schaltkreis entladen.


### Durchführung Isolationsanalyse Modus PI und DAR

Modus "**PI**" läuft über einen Zeitraum von zehn Minuten. Nach einer Minute wird das erste Testergebnis gespeichert (t1). Nach zehn Minuten wird ein zweites Testergebnis gespeichert (t2).


Dasselbe Verfahren gilt für Modus "**DAR**". Hier beträgt die Testdauer 60 Sekunden, wobei das erste Ergebnis (t1) nach 30 Sekunden und das zweite nach 60 Sekunden (t2) festgehalten wird.

 Drücken sie während der Isolationsanalyse **NICHT <DAR/PI/t>**, da dies zu einem Wechsel des Modus und zur Löschung der aktuellen Ergebnisse führt.

1. Messleitungen oder den Fernmessfühler an den zu testenden Schaltkreis anschließen.
2. Drehschalter auf die gewünschte Position (Fig. 2, Pos. 11) stellen (50V, 100V, 250V, 500V oder 1kV).
3. Modus "**PI**" oder "**DAR**" durch Drücken von **<DAR/PI/t>** wählen.

 Beim Verstellen des Drehschalters während der Isolationsanalyse wird immer die Standard-Isolationsanalyse **INS** eingestellt.




4. Zum Start der Isolationsanalyse Modus "**PI**" oder "**DAR**" **<TEST>** drücken.
  - ⇒ Der Wert des Isolationswiderstands wird sowohl in analoger als auch digitaler Form zusammen mit dem Wert der tatsächlichen Testspannung auf der LCD-Anzeige angezeigt.
  - ⇒ Die Ergebnisse werden auf der LCD-Anzeige durch Drücken von **<µA/s/V>** angezeigt.

 Zum vorzeitigen Abbruch des Isolationstests **<TEST>** oder **<µ/OK>** drücken.


5. Am Ende der Isolationsanalyse wird der Schaltkreis entladen.

## 5.6 Durchgangsmessung ( $\Omega$ )

1. Drehschalter auf **< $\Omega$ >** stellen (Fig. 2, Pos. 9).
2. Den Widerstand der Messleitungen bei Bedarf auf Null setzen. Dazu die Messleitungen kurzschließen und **<Test>** drücken. Auf der LCD-Anzeige wird das Nullsymbol (Fig. 5, Pos. 10) angezeigt und der Wert 0.00  $\Omega$  eingestellt.

 Mit der Funktionstaste Summer () (Fig. 3, Pos. 5) wird das akustische Signal aktiviert/deaktiviert. Bei aktiviertem Summer erscheint  (Fig. 5, Pos. 4) auf der LCD-Anzeige. Die Durchgangsschwelle ist standardmäßig auf 2  $\Omega$  und die maximale Stromstärke auf 20 mA eingestellt. Im SETUP-Menü können diese Werte verändert werden. Der Summer ist beim Einschalten von FSA 050 standardmäßig ausgeschaltet.

3. Messleitungen oder den Fernmessfühler an den zu testenden Schaltkreis anschließen.
  - ⇒ Das Ergebnis der Durchgangsmessung wird angezeigt.

 Bei der angezeigten Stromstärke handelt es sich um die während des Tests verwendete Iststromstärke, die vom Widerstand des zu testenden Schaltkreises abhängt.

## 5.7 Widerstandsmessung ( $k\Omega$ )

1. Drehschalter auf **< $k\Omega$ >** stellen (Fig. 2, Pos. 8).
2. Messleitungen oder den Fernmessfühler an den zu testenden Schaltkreis anschließen.
  - ⇒ Das Ergebnis der Widerstandsmessung wird angezeigt.

## 5.8 Kapazitätsmessung ( $\mu F$ )

1. Drehschalter auf **< $\mu F$ >** stellen (Fig. 2, Pos. 7).
2. Messleitungen oder den Fernmessfühler an den zu testenden Schaltkreis anschließen.
  - ⇒ Das Ergebnis der Kapazitätsmessung wird angezeigt.

## 5.9 Speicherung von Messergebnissen


Nach dem Abschluss einer Isolationsanalyse bleibt das Messergebnis auf der LCD-Anzeige stehen. Das Ergebnis kann während dieser Zeit im FSA 050 gespeichert werden. Bei der Kapazitätsmessung, Widerstandsmessung und Durchgangsmessung muss die Speicherung des Messergebnisses während der Messung durchgeführt werden.

1. Überprüfen, ob das Messergebnis auf der LCD-Anzeige noch zu sehen ist.
2. **<STORE>** (Fig. 3, Pos. 1) drücken.
  - ⇒ Messergebnis wird gespeichert.
  - ⇒ Dem gespeicherten Messergebnis wird eine Nummer zugewiesen, die eine Sekunde lang angezeigt wird.

## 5.10 Anzeige von gespeicherten Messergebnissen

Alle gespeicherten Messergebnisse können auf FSA 050 angezeigt werden.

1. Drehschalter auf **<RCL>** stellen (Fig. 2, Pos. 5).
  - ⇒ Die Nummer des zuletzt gespeicherten Messergebnisses wird angezeigt.

 Falls keine Ergebnisse gespeichert wurden, zeigt die LCD-Anzeige drei Striche an.

2. Bei mehreren gespeicherten Messergebnissen wird mit den Funktionstasten **▲** (DAR/PI/t) oder **▼** ( $\mu A/s/V$ ) die Nummer des gewünschten Messergebnisses ausgewählt.
3. Zum Anzeigen des Messergebnisses **< $\bar{h}$ /OK>** drücken.
  - ⇒ Messergebnis der angezeigten Nummer wird angezeigt.
  - ⇒ Mehrere Ergebnisse werden auf der LCD-Anzeige durch Drücken von **< $\mu A/s/V$ >** angezeigt.
4. Mit **< $\bar{h}$ /OK>** wird wieder zur Nummer des Messergebnisses zurück gesprungen.

### Anzeige von gespeicherten t, PI- und DAR-Werten.


Falls es sich bei dem gespeicherten Ergebnis um einen PI- oder DAR-Test handelt, stehen mehrere Messergebnisse zur Verfügung. Mit der Funktionstaste **▼** ( $\mu A/s/V$ ) werden alle Messwerte (z. B. t1, t2, Spannung, Widerstand) nacheinander angezeigt.

## 5.11 Löschen von gespeicherten Messergebnissen

Gespeicherte Messergebnisse können auf FSA 050 einzeln oder gesamt gelöscht werden.

### 5.11.1 Löschen eines einzelnen Messergebnisses


1. Drehschalter auf **<DEL>** stellen (Fig. 2, Pos. 5).
  - ⇒ Das zuletzt gespeicherte Messergebnis wird angezeigt.


 Falls zuvor keine Ergebnisse gespeichert wurden, zeigt die LCD-Anzeige drei Striche an.

2. Zum Löschen des Messergebnisses **< $\bar{h}$ /OK>** drücken.
  - ⇒ Messergebnis der angezeigten Nummer wird gelöscht.
3. Anschließend kann das nächste Messergebnis auf gleiche Weise gelöscht werden.

### 5.11.2 Löschen aller gespeicherter Messergebnisse

1. Drehschalter auf <DEL> stellen (Fig. 2, Pos. 5).
  - ⇒ Das zuletzt gespeicherte Messergebnis wird angezeigt.



 Falls zuvor keine Ergebnisse gespeichert wurden, zeigt das Display drei Striche an.

2. Funktionstaste  (Fig. 3, Pos. 4) drücken.
  - ⇒ Auf der LCD-Anzeige wird **ALL** angezeigt.
3. Zum Löschen aller Messergebnisse <OK> drücken.
  - ⇒ Alle gespeicherten Ergebnisse werden gelöscht.
  - ⇒ Nach dem Löschen zeigt die LCD-Anzeige drei Striche an.

### 5.12 Herunterladen der gespeicherten Messergebnisse

Um die gespeicherten Messergebnisse des FSA 050 über Bluetooth auf einen PC/Laptop zu laden, muss die CompacSoft[plus]-Software auf PC/Laptop installiert werden. Hinweise zu dieser Funktion finden Sie in der Online-Hilfe der CompacSoft[plus]-Software. Um die Kommunikation über Bluetooth zu ermöglichen, muss FSA 050 auf den Status "**FSA**" eingestellt werden.

#### SET UP - Status einstellen


1. Drehschalter auf <SETUP> stellen (Fig. 2, Pos. 6).
  - ⇒ Die Firmwareversion des FSA 050 wird für vier Sekunden angezeigt, anschließend
  - ⇒ der Status des FSA 050 (FSA oder STA).
2. <TEST> (Fig. 2, Pos. 1) etwa zwei Sekunden drücken.
  - ⇒ Der Status des FSA 050 wechselt.
  - ⇒ Der Summer ist kurz hörbar.
  - ⇒ Sperrsymbol  auf der LCD-Anzeige blinkt.
3. Durch kurzes Drücken von <TEST> wird der Status (FSA oder STA) des FSA 050 gewechselt.
4. <OK> drücken, um den Status "**FSA**" zu speichern (Fig. 2, Pos. 2).
  - Der gewünschte Wert ist gespeichert, wenn das Sperrsymbol  auf der LCD-Anzeige verschwindet.

### 5.13 CompacSoft[plus]-Software-Installation


1. Alle offenen Anwendungen beenden.
2. DVD "CompacSoft[plus]" ins DVD-Laufwerk einlegen.
3. "Windows Explorer" starten.
4. '**D:\RBSETUP.EXE**' starten (D = DVD-Laufwerksbuchstabe).
  - ⇒ Setup startet.
5. Bildschirmhinweise beachten und befolgen.
6. Um die Installation erfolgreich abzuschließen, PC/Laptop neu starten.
  - ⇒ CompacSoft[plus] ist installiert.
  - ⇒ DSA wird gestartet.

### 5.14 FSA 050 Einstellungen


1. Im DSA "**FSA 050/720/740/750/760**" oder "**FSA 050/500**" wählen.
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 oder FSA 050/500 wird gestartet.
  - ⇒ Fenster "**Einstellungen**" wird angezeigt.

 Das Fenster "**Einstellungen**" wird nur beim ersten Start der FSA-Software automatisch geöffnet.


2. Im Feld **FSA 050** die Option **verwenden** wählen.

 Im Feld **FSA Messmodul** nur die Option **verwenden** wählen, wenn FSA 500/720/740/750/760 vorhanden ist.


3. <F7> wählen.
  - ⇒ Fenster "**FSA 050 Einstellungen**" wird angezeigt.
4. MAC-Adresse eingeben (die MAC-Adresse des FSA 050 ist unter dem Schutzgummi auf der Geräte-rückseite aufgedruckt).
5. <F12> wählen.
  - ⇒ Toshiba Bluetooth-Treiber wird installiert.

 Wenn auf PC/Laptop noch kein Toshiba Bluetooth-Treiber installiert ist, startet automatisch die Treiberinstallation. Für die Bluetooth-Verbindung mit FSA 050 kann nur der mitgelieferte Bluetooth-USB-Adapter verwendet werden. Bluetooth-USB-Adapter erst nach Aufforderung während der Treiber-Installation in PC/Laptop einstecken. Während der Bluetooth-Treiber-Installation die Bildschirmhinweise beachten und befolgen.

6. Um die Installation erfolgreich abzuschließen, PC/Laptop neu starten.
  - ⇒ DSA wird gestartet.
7. "**FSA 050/720/740/750/760**" oder "**FSA 050/500**" wählen.
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 oder FSA 050/500 wird gestartet.

 Um im Startbild des FSA 050/720/740/750/760 oder FSA 050/500-Programms die FSA 050-Prüfschritte anwählen zu können, muss ein Elektrohybrid-Fahrzeug in der Fahrzeugidentifikation gewählt werden.

➔ FSA 050 ist betriebsbereit.

 Die Bedienung des FSA 050 mit FSA 500/7xx wird in der Online-Hilfe der CompacSoft[plus]-Software beschrieben.



## 6. Instandhaltung

### 6.1 Batteriewechsel

! FSA 050 darf bei entfernter Batterieabdeckung nicht eingeschaltet werden! Batterieabdeckung darf nur entfernt werden, wenn die Messleitungen abgezogen sind. Während des Batteriewechsels **nicht <TEST>** drücken.

1. FSA 050 ausschalten, Messleitungen und Schutzgummi (Fig. 1, Pos. 7) entfernen.
2. Schrauben (2x) der Batterieabdeckung entfernen und Batterieabdeckung abnehmen.
3. Entladene Batterien vorsichtig entfernen und neue Batterien polrichtig einlegen.

! Nicht polrichtig eingelegte Batterien können zu einer Beschädigung von FSA 050 führen. Falls die Batterie-Ladezustandsanzeige nach dem Batteriewechsel keine voll geladenen Batterien anzeigt, könnte es sein, dass eine Batterie mit verkehrter Polarität eingelegt wurde.

ii Immer fünf neue Batterien einsetzen. Bei Ersatzbatterien die Batterietypen 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) Alkaline oder wiederaufladbare NiMH verwenden.

4. Batterieabdeckung wieder aufsetzen und mit den Schrauben befestigen.
5. Schutzgummi wieder anbringen.

ii Falls FSA 050 über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird, sollten die Batterien entnommen werden.

### 6.2 Sicherungswechsel

! Die Ersatzsicherung muss immer, wie auf dem Typschild aufgedruckt, den richtigen Nennwert aufweisen: 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32 x 6 mm). Während des Sicherungswechsels **nicht <TEST>** drücken.

1. FSA 050 ausschalten, Messleitungen und Schutzgummi (Fig. 1, Pos. 7) entfernen.
2. Schrauben (2x) der Batterieabdeckung entfernen und Batterieabdeckung abnehmen.
3. Defekte Sicherung vorsichtig entfernen und neue Sicherung in Sicherungshalter drücken.
4. Batterieabdeckung wieder aufsetzen und mit den Schrauben befestigen.
5. Schutzgummi wieder anbringen.

### 6.3 Reinigung

! Zur Reinigung FSA 050 immer ausschalten.

Das Gehäuse und die LCD-Anzeige von FSA 050 nur mit weichen Tüchern und neutralen Reinigungsmitteln reinigen. Keine scheuernden Reinigungsmittel und keine grobe Werkstattputzlappen verwenden. Zur Reinigung kann der Schutzgummi entfernt werden.


ii Zur Reinigung keine Reinigungsmittel auf Alkoholbasis verwenden, da diese Rückstände hinterlassen können.

### 6.4 Ersatz- und Verschleißteile


Benennung	Bestellnummer
FSA 050 (Systemtester)	1 687 023 571
Koffer	1 685 438 640
Messleitungen (rot/schwarz) mit Anschlussklemmen (rot/schwarz) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 075
Bluetooth-USB-Adapter	1 687 023 449
Batterien (4x) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 988 024 001
Fernmessfühler <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 074
Sicherung <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 529 090
Schutzgummi mit Standfuß	1 685 100 494


<sup><1></sup> Verschleißteil

## 7. Technische Daten

 Alle angegebenen Werte beziehen sich auf eine Temperatur von +20°C.

### Isolationsanalyse

 Die Spezifikationen gelten nur mit dem im Lieferumfang beigelegten Fernmessfühler und den Messleitungen.

 Alle Bereiche messen ab 0,00 MΩ.

Bereich	Genauigkeit
1000 Volt	200 GΩ ± 3% ± 2 Stellen ± 0,2% pro GΩ
500 Volt	100 GΩ ± 3% ± 2 Stellen ± 0,4% pro GΩ
250 Volt	50 GΩ ± 3% ± 2 Stellen ± 0,8% pro GΩ
100 Volt	20 GΩ ± 3% ± 2 Stellen ± 2,0% pro GΩ
50 Volt	10 GΩ ± 3% ± 2 Stellen ± 4,0% pro GΩ

Funktion	Spezifikation
Analog-Anzeigebereich	1 GΩ für den Vollausschlag
Kurzschlussstrom	2 mA +0% -50%
Klemmenspannung	-0% +20% ±1 V (Ii <1 mA)
Teststromstärke unter Last	1 mA beim minimalem Durchgangswert der Isolierung gemäß Spezifikation nach BS7671, HD384 und IEC364, EN 61152-2, 2 mA maximal
EN 61557 Betriebsbereich	0,10 MΩ bis 1,00 GΩ
Leckstrommessbereich	10 µA bis 2000 µA
Leckstrom	10% ±3 Stellen
Spannungsanzeige	3% ±3 Stellen ±0,5% der Nennspannung
Polarisationsindex (PI)	Verhältnis von 10 Minuten zu 1 Minute
Dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR)	Verhältnis von 60 s zu 30 s

### Durchgangsmessung

Funktion	Spezifikation
EN 61557 Betriebsbereich	0,01 Ω bis 99,9 Ω (0 bis 100 Ω auf der analogen Skala)
Genauigkeit	± 2% ± 2 Stellen (0 bis 100 Ω)
Spannung im offenen Kreis:	5 V ± 1 V
Teststrom	205 mA (±5 mA) (0,01 Ω bis 9,99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10,0 Ω bis 99,9 Ω)
Nullabgleich an den Fernmessfühlerspitzen	gewöhnlich 0,10 Ω
Nullabgleich des Leitungswiderstands	bis zu 9,99 Ω
Summer	Variable Grenze von 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Widerstandsmessung

Funktion	Spezifikation
EN 61557 Betriebsbereich	0,01 kΩ bis 1000 kΩ (0 bis 1 MΩ auf der analogen Skala)
Genauigkeit	±5% ±2 Stellen
Spannung im offenen Kreis	5 V ±1 V
Kurzschlussstrom	20 µA ±5 µA

### Spannungsmessung

- 0 bis 600 V DC ± 2% ± 2 Stellen
- 10 mV bis 600 V TRMS sinusförmig (40–400 Hz) ±2% ±2 Stellen
- 0 bis 1000 V auf der analogen Skala
- Nicht angegebener Eingangspegel 0–10 mV (40–400 Hz)
- Für nicht sinusförmige Kurvenformen gelten zusätzliche Spezifikationen:
  - ±3% ±2 Stellen / 101 mV – 600 V TRMS und
  - ±8% ±2 Stellen / 10 mV – 100 mV TRMS

### Standardmäßiges Voltmeter


- Arbeitet bei >25 Volt AC oder DC in einem beliebigen Bereich
- Frequenz: 40-450 Hz (40 Hz - 99,9 Hz) ±0,5% ± 1 Stelle (100 Hz bis 450 Hz)

### Kapazitätsmessung

Funktion	Spezifikation
Messbereich	100 pF bis 10 µF
Genauigkeit	± 5,0% ± 2 Stellen

### Speicherung von Messergebnissen

Funktion	Spezifikation
Kapazität	> 1000 Testergebnisse
Download	Bluetooth wireless
Bluetooth-Klasse	I/II
Werkstattumgebung im Freifeld:	
Klasse 1	30 m
Klasse 2	5 m

 Die Bluetooth-Klasse kann nur mit der CompacSoft[plus]-Software eingestellt werden.

### Spannungsversorgung

Fünf 1,5 V Zellen vom Typ IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) Alkaline oder wiederaufladbare NiMH verwenden.

### Lebensdauer der Batterien

2200 Isolationstests mit einem Arbeitszyklus von 5 s EIN und 55 s AUS bei 1000 V und 1 MΩ.

## Abmessungen

Funktion	Spezifikation
Testgerät	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 Zoll)
Testgerät + Koffer	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 Zoll)

## Gewicht

Funktion	Spezifikation
FSA 050	800 g
FSA 050 + Koffer	1,75 kg

## Sicherung

- Ausschließlich Keramiksicherung verwenden mit 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm und einer hohen Durchbrennkapazität von mindestens HBC 50 kA. Glassicherungen dürfen **nicht** verwendet werden.

## Schutzklasse

- FSA 050 erfüllt die Anforderungen der EN 61010-1 (2001) für 600 V Phase an Erde, Kategorie IV.
- Die mitgelieferten Anschlussklemmen erfüllen die Anforderungen der EN 61010-1 (2001) und haben die Messkategorie 600 V CAT III / 1kV CAT II.

## Anwendung

- BS EN 61010 definiert die Messkategorien von I bis IV, die sich auf Übergangsüberspannungen und den Standort innerhalb elektrischer Einrichtungen beziehen. FSA 050 ist für die Verwendung in Kategorie IV (primäre Versorgungsstufe) bei Systemen mit 600 V Phase an Erde bestimmt.

## Temperaturkoeffizient

- <0,1% pro °C bis zu 1 GΩ
- <0,1% pro °C pro GΩ oberhalb 1 GΩ

## Umgebungsbedingungen

Funktion	Spezifikation
Betriebsbereich	-20 bis +55 °C
Betriebsluftfeuchtigkeit	95% rel. bis 0°C – +35°C, 70% RH +35°C – +55°C
Lagertemperaturbereich	-30 bis +80 °C
Kalibrationstemperatur	+20 °C
Maximale Einsatzhöhe	2000 m
Schutz gegen Staub und Wasser	IP54

## 8. Grundfehler und Betriebsfehler

Der Grundfehler ist die maximale Ungenauigkeit des FSA 050 unter idealen Bedingungen, wogegen der Betriebsfehler die maximale Ungenauigkeit unter Berücksichtigung von Batteriespannung, Temperatur, Interferenz, Systemspannung und Systemfrequenz ist.

### Grundfehler

Siehe Kap. 8 -Technische Daten.

### Betriebsfehler

Funktion	Spezifikation
Isolationsbereich	±15% ±2 Stellen
Durchgangsbereich	±26% ±2 Stellen
Widerstandsbereich	±12% ±2 Stellen
Spannungsbereich	±10% ±2 Stellen
Kapazitätsbereich	±18% ±2 Stellen
Frequenzbereich	±5% ±2 Stellen

# Contents

<b>1. Symbols used</b>	<b>21</b>	<b>5. Operation</b>	<b>27</b>
1.1 In the documentation	21	5.1 SETUP menu	27
1.1.1 Warning notices - Structure and meaning	21	5.2 Preparation for measurement	28
1.1.2 Symbols in this documentation	21	5.2.1 Insertion of batteries	28
1.2 On the product	21	5.2.2 Checking measurement leads	28
<hr/>		5.3 Safety information	28
<b>2. User information</b>	<b>22</b>	5.4 Measuring voltages and frequencies (High voltage analysis)	28
2.1 Important notes	22	5.5 Insulation analysis	29
2.2 Safety instructions	22	5.5.1 Standard insulation analysis	29
2.3 Electromagnetic compatibility (EMC)	22	5.5.2 Insulation analysis – limited-time modes t, PI or DAR	30
2.4 Bluetooth limitations	22	5.6 Continuity measurement ( $\Omega$ )	31
2.5 Important information regarding Bluetooth	22	5.7 Resistance measurement (k $\Omega$ )	31
<hr/>		5.8 Capacitance measurement ( $\mu$ F)	31
<b>3. Important notes on operation of the FSA 05023</b>		5.9 Storage of measurement results	31
<hr/>		5.10 Display of stored measurement results	31
<b>4. Product description</b>	<b>24</b>	5.11 Deletion of stored measurement results	31
4.1 Usage	24	5.11.1 Deletion of individual measurement result	31
4.2 Prerequisites for operation with CompacSoft[plus]	24	5.11.2 Deletion of all stored measurement results	32
4.3 Scope of delivery	24	5.12 Downloading of stored measurement results	32
4.4 Description of device	24	5.13 CompacSoft[plus] software installation	32
4.4.1 Remote sensor	24	5.14 FSA 050 Settings	32
4.4.2 Rotary switch/buttons	25	<hr/>	
4.4.3 Function keys	25	<b>6. Maintenance</b>	<b>33</b>
4.4.4 Connection panel	25	6.1 Battery replacement	33
4.5 LCD	26	6.2 Fuse replacement	33
4.6 Battery charge indicator	26	6.3 Cleaning	33
4.7 Defective fuse symbol	26	6.4 Replacement and wearing parts	33
4.8 Bluetooth USB adapter	26	<hr/>	
		<b>7. Technical data</b>	<b>34</b>
		<hr/>	
		<b>8. Intrinsic error and operating error</b>	<b>35</b>

# 1. Symbols used

## 1.1 In the documentation

### 1.1.1 Warning notices - Structure and meaning

Warning notices indicate hazards and their consequences for the user or surrounding persons. Warning notices also describe the measures for preventing these hazards. The signal word has a crucial importance. It indicates the probability of occurrence and the severity of the hazard in case of non-compliance:

Signal word	Probability of occurrence	Severity of danger if instructions not observed
<b>DANGER</b>	<b>Immediate</b> impending danger	<b>Death</b> or <b>severe</b> injury
<b>WARNING</b>	<b>Possible</b> impending danger	<b>Death</b> or <b>severe</b> injury
<b>CAUTION</b>	Possible <b>dangerous situation</b>	<b>Minor</b> injury

Below you will see an example of the “Live parts” warning notice by way of example, with the signal word **DANGER**:



**DANGER – Exposure of live parts on opening the FSA 050!**

Risk of (fatal) injury or heart failure from electric shocks on contact with live components.

- Work on electrical installations or equipment is only to be performed by qualified electricians or trained personnel under the guidance and supervision of an electrician.
- Disconnect FSA 050 from the mains before opening.

### 1.1.2 Symbols in this documentation

Symbol	Designation	Explanation
!	Attention	Warns about possible property damage.
i	Information	Practical hints and other useful information.
1. 2.	Multi-step operation	Instruction consisting of several steps
➤	One-step operation	Instruction consisting of one step.
⇨	Intermediate result	An instruction produces a visible intermediate result.
→	Final result	There is a visible final result on completion of the instruction.

## 1.2 On the product

! Observe all warning notices on products and ensure they remain legible!

### Symbols on the battery cover

Symbol	Description
	Danger: Avoid contact with live parts.
	This symbol appears on the LCD during insulation analysis to warn users of hazardous voltage at the measurement leads. Always wait until the voltage has been discharged down to a safe level. Never exceed the interference voltage detection limit value.
	Devices fully protected by double insulation (class II).
	Devices which satisfy the relevant EC directives.
N13117 	Devices which satisfy "C mark" requirements.
 not > 600 V	Maximum input voltage 600 V TRMS



**Disposal**

Dispose of used electrical and electronic devices, including cables, accessories and batteries, separately from household waste.

## 2. User information

### 2.1 Important notes

Important information on copyright, liability and warranty provisions, as well as on equipment users and company obligations, can be found in the separate manual "Important notes on and safety instructions for Bosch Test Equipment". These instructions must be carefully studied prior to start-up, connection and operation of the FSA 050 and must always be heeded.

### 2.2 Safety instructions

All the pertinent safety instructions can be found in the separate manual "Important notes on and safety instructions for Bosch Test Equipment". These instructions must be carefully studied prior to start-up, connection and operation of the FSA 050 and must always be heeded.

### 2.3 Electromagnetic compatibility (EMC)

The FSA 050 is a class B product as per EN 61 326.

### 2.4 Bluetooth limitations

There are limitations in the following countries (e. g. Bluetooth modules may only be used in enclosed rooms) when operating Bluetooth Class 1 modules: Egypt, France, Jordan, Pakistan, Peru, Saudi-Arabia, Sri Lanka, Thailand and Turkey.


In the following countries, **no** Bluetooth modules are to be used (Status: March 2006):


Algeria, Ethiopia, Bolivia, Burma, Georgia, Guatemala, Cambodia, Qatar, North Korea, Senegal, South Africa, Syria, United Arab Emirates, West Sahara.

### 2.5 Important information regarding Bluetooth

Bluetooth is a wireless connection in the unlicensed 2.4 GHz-ISM-Band (ISM: Industrial, Scientific, Medical). This frequency range is not subject to any governmental laws and may be used in most countries without a license (Exceptions are found in chap. 2.4). This results in many applications and devices transmitting on this frequency band however. This can cause frequency interference between these devices.

Depending on the environmental conditions, disturbance can occur in the Bluetooth connection, e. g. in WLAN connections (WLAN: Wireless Local Area Network), wireless telephones, radio-controlled thermometers, radio-controlled garage door openers, radio-controlled light switches or radio-controlled alarm systems.

 Bluetooth can lead to interference in the bandwidth of the WLAN-network. The antennas of Bluetooth and WLAN devices should be positioned at least 30 centimeters apart. Bluetooth-USB adapters and WLAN must not be placed in adjacent USB sockets in the PC/Laptop. A USB extension cable (special accessories) should be used to ensure that the Bluetooth-USB adapter is separate from the WLAN stick.

 Generally, people who wear a pacemaker or other essential electronic device should exercise extreme caution when using wireless technology, as it may impair the function of their particular device.

Note the following to ensure that your connectivity is as good as possible:

- The Bluetooth wireless signal always looks for the shortest path. Set up a PC/Laptop with Bluetooth USB adapter so that there are as few obstacles, such as e. g. steel doors and concrete walls, that could disturb the radio signal to and from the FSA 050 as possible.
- If the PC is in a Bosch trolley (e. g. FSA 740, BEA 850), the Bluetooth USB adapter should be positioned outside of the trolley using a USB extension cable. Use USB extension cable (special accessory) 1 684 465 564 (1,8 m) or 1 684 465 565 (3 m).
- If there are problems with the Bluetooth connection, you can activate the USB connection and use it instead of the Bluetooth connection.
- It is **not** possible to operate another piece of Bluetooth hardware installed or plugged into the PC/laptop, as the data communication between the FSA 050 and the control unit would be disrupted as a result.

### 3. Important notes on operation of the FSA 050

**!** Before using the FSA 050 it is essential to carefully study the safety instructions and warning notices. The FSA 050 is only to be operated by appropriately qualified personnel. Users must have a certificate of qualification for working with high-voltage systems.

- The FSA 050 may not be used while driving a vehicle.
- The circuit to be tested must be switched off, de-energized, safely disconnected from the mains and proven to be deenergized before making the test connections for insulation analysis and continuity measurement.
- Avoid contact with circuit connections and exposed conductive parts, as well as other metal parts of devices during testing.
- After insulation analysis, the capacitive circuits must be allowed to discharge before disconnecting the measurement leads.
- The FSA 050 is not to be used if damaged.
- All measurement leads, remote sensors and terminals must be in a good, clean condition with intact insulation (no breaks or cracks). Measurements are only to be performed using the measurement leads and remote sensors included in the scope of delivery.
- When testing, take care to keep hands behind the protective covering of the measurement leads/remote sensor/terminals.
- The authorities responsible for electrical safety in certain countries may require the use of measurement leads with fuse protection for taking voltage measurements on high-voltage systems.
- Spare fuses must be of the correct type and have the appropriate rating. Fuses with incorrect ratings could be a safety risk and cause damage to the FSA 050 in the event of overload.
- The battery cover must be properly attached when taking measurements.
- Users of the FSA 050 are reminded that the work safety legislation of the country concerned demands the performance of a valid risk assessment for all electrical work to permit identification of potential sources of electrical hazards and to reduce the likelihood of injuries resulting from electric shocks (in the case of unintentional short circuits for example). If such assessment reveals a significant risk, it may be appropriate to use measurement leads with fuse protection.

## 4. Product description


### 4.1 Usage

The FSA 050 is able to communicate by way of Bluetooth with a PC/Laptop provided with FSA 7xx/500 software (CompacSoft[plus]). It can also be used as a stand-alone device.

The FSA 050 is designed for the performance of insulation analysis on electric/hybrid vehicles. Voltage, capacitance and resistance can also be measured.

### 4.2 Prerequisites for operation with CompacSoft[plus]

PC/Laptop with WIN XP, WIN Vista or WIN7 operating system and at least one vacant USB interface for the Bluetooth USB adapter. The current version of CompacSoft[plus] must be installed on the PC/Laptop.

 The FSA 050 has a Bluetooth transmission power of 10 mW (Class 2) ex works. The Bluetooth class can only be changed using the CompacSoft[plus] software.

### 4.3 Scope of delivery

Designation	Order number
FSA 050	
Case	1 685 438 640
Measurement leads (red/black) with terminals (red/black)	1 684 430 075
Bluetooth USB adapter	1 687 023 449
Batteries (5x)	1 988 024 001
Calibration certificate	–
Remote sensor	1 684 430 074
CompacSoft [plus] DVD	1 687 370 275
Operating manuals	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Description of device

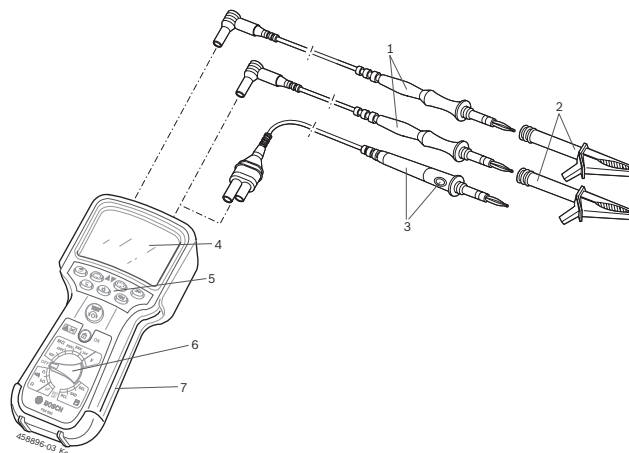


Fig. 1: FSA 050

- 1 Red/black measurement leads
- 2 Red/black terminals
- 3 Remote sensor with test/zeroing button (TEST)
- 4 LCD
- 5 Function keys
- 6 Rotary switch for measurement functions
- 7 Rubber cover

#### 4.4.1 Remote sensor

The remote sensor can be used instead of the red measurement lead. For insulation analysis, <TEST> on the remote sensor has the same function as <TEST> on the FSA 050.

The resistance of the black measurement lead and the remote sensor can be zeroed for resistance measurement ( $\Omega$ ).

Insulation analysis procedure with remote sensor:

1. Connect the black measurement lead to the black negative socket of the FSA 050.
2. Connect the remote sensor to the 3-pin red positive socket of the FSA 050 (instead of the red measurement lead).
3. Connect the black measurement lead and the remote sensor to the circuit to be tested.
4. Select the correct range (50V, 100V, 250V, 500V or 1kV).
5. Press and hold <TEST> on the remote sensor.
  - ⇒ Insulation analysis is performed.
6. To terminate insulation analysis, release <TEST> on the remote sensor.



#### 4.4.2 Rotary switch/buttons

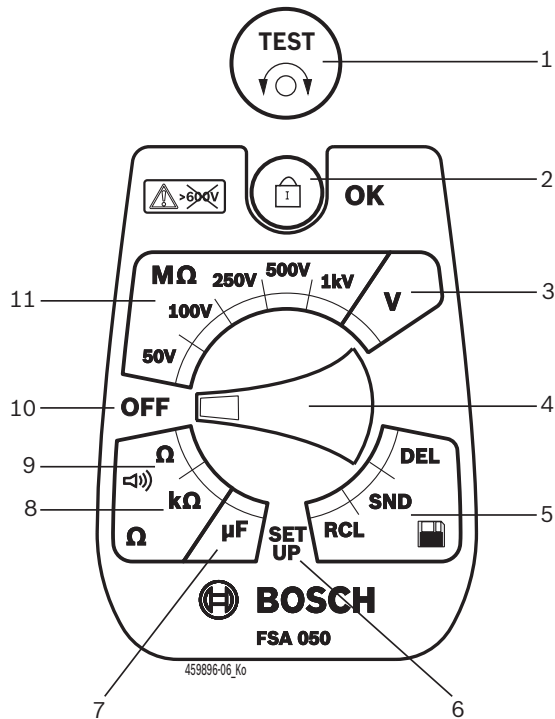


Fig. 2: Rotary switch/buttons

- 1 TEST (test/zeroing button)
- 2 /OK (lock/confirmation button)
- 3 Voltage measurement range
- 4 Rotary switch
- 5 Display/delete stored results and data transfer<sup>1)</sup>
- 6 SETUP menu
- 7 Capacitance measurement range
- 8 Resistance measurement range
- 9 Continuity measurement range
- 10 Off switch (OFF)
- 11 Insulation measurement ranges

<sup>1)</sup> Data transfer only in conjunction with CompacSoft[plus] software

#### 4.4.3 Function keys

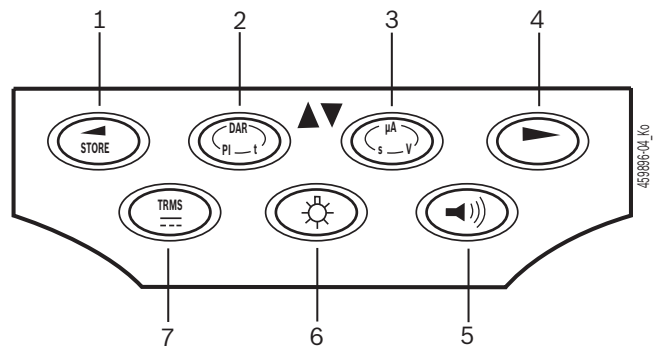


Fig. 3: FSA 050 function keys

- 1 STORE (save measurement result or selection key in SETUP menu)
- 2 DAR/PI/t or ▲ (insulation analysis or selection key for stored measured values)
- 3 μA/s/V or ▼ (display of amps, seconds or volts or selection key for stored measured values)
- 4 Continue (selection key in SETUP menu) or Status display (FSA/STA) in the measuring ranges
- 5 Buzzer on/off
- 6 Background illumination on/off
- 7 TRMS or DC

LCD background illumination can be selected when the FSA 050 is switched on (Fig. 3, Pos. 6). The background illumination goes out automatically after 20 seconds.

The buzzer (Fig. 3, Pos. 5) can be activated for continuity measurement. The symbol appears on the LCD (Fig. 5, Pos. 4).

#### 4.4.4 Connection panel

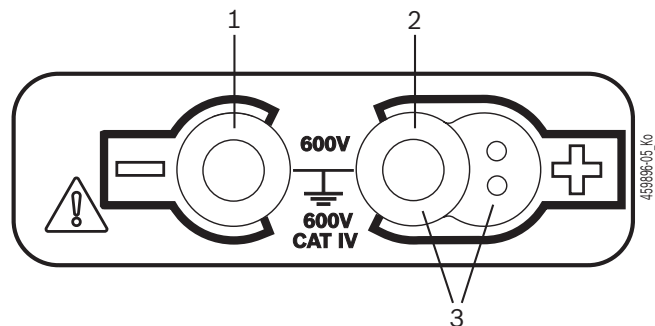


Fig. 4: Connection panel

- 1 Connection socket (-) for black measurement lead
- 2 Connection socket (+) for red measurement lead
- 3 Sockets (+) for remote sensor

### 4.5 LCD



Fig. 5: LCD

- 1 Continuity measurement symbol
- 2 Digital auxiliary display
- 3 Auxiliary display units
- 4 Buzzer on
- 5 Battery charge indicator
- 6 Analog display
- 7 TRMS symbol (AC)
- 8 Main display units
- 9 Digital main display for measured value and status (FSA/STA)
- 10 Symbol for zeroing of measurement leads
- 11 Range overshoot symbol
- 12 Defective fuse symbol
- 13 Insulation analysis symbol (test voltage applied)
- 14 Lock symbol (insulation analysis)

### 4.6 Battery charge indicator

The current charge of the batteries is always indicated on the LCD (Fig. 5, Pos. 5). The number of bars shows the charge of the batteries in percent (Fig. 6).

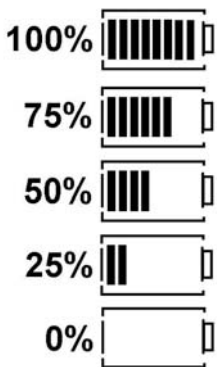


Fig. 6: Battery charge

Rechargeable NiMH or NiCAD batteries indicate a lower charge than alkaline cell batteries. As a result, the charge indicator may abruptly switch to 0% just before becoming flat.

### 4.7 Defective fuse symbol

The fuse in the FSA 050 must always have the correct rating – 500 mA (FF).

The defective fuse symbol (Fig. 5, Pos. 12) flashes on the LCD if the internal fuse of the FSA 050 has blown due to overload.

The fuse rating is indicated on the rating plate of the FSA 050.

### 4.8 Bluetooth USB adapter

Only the Bluetooth USB adapter included in the scope of delivery provides a radio link with the FSA 500/ FSA 7xx. It is plugged in at the PC/Laptop. Readiness for operation is indicated by the flashing blue LED.

It is not possible to operate any other Bluetooth hardware fitted in or plugged into the PC/Laptop.

The Bluetooth driver is installed if the menu item "Use FSA 050" is selected in the CompacSoft[plus] software under "Settings" and confirmed with <F7> or <F12>. The FSA 050 MAC address is printed under the protective rubber on the reverse side of the device.

With a Bluetooth communication, **bt** appears (Fig. 5, Pos. 2) on the LCD display for approx. one second after pressing the selection button ► (Fig. 3, Pos. 4).

Do not subject the Bluetooth USB adapter connected to the Laptop to mechanical strain or use it as a handle, as this could damage the Laptop or Bluetooth USB adapter.

## 5. Operation


The following description relates primarily to usage of the FSA 050 as a stand-alone unit. Bluetooth operation of the FSA 050 is described in the Online Help of the CompacSoft[plus] software. Installation of the CompacSoft[plus] software on a PC/Laptop is described in Section 5.13.

 If the FSA status is set in the SETUP menu, FSA 050 blocks the insulation test and the display/deletion of the stored results in Stand-alone mode.



### 5.1 SETUP menu

The SETUP menu enables users to set values for use with the various FSA 050 functions. In the following table, the symbols and their significance are described in the order in which they are displayed.


Symbol	Meaning	Standard setting	Setting values
<i>LYP</i>	Status set: <b>FSA</b> – FSA 050 communication via Bluetooth with FSA 500/7xx. <b>STA</b> – FSA 050 operation in stand-alone mode.	STA	STA/FSA
<i>BUZ</i>	Sets the buzzer threshold for continuity measurements. The buzzer sounds if the measurement result is below the set value.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>LOC</i>	Lock button ON/OFF	on	On/Off
<i>ISC</i>	Sets the maximum current level for short circuits with continuity measurements.	200 mA	20/200 mA
<i>INS</i>	Sets the lower threshold in ohms for the buzzer for insulation analysis. The buzzer sounds if the result is above the set value.	0.5 MΩ	0.5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Timer for insulation analysis mode t. Insulation analysis is terminated once the time has run down to 0 seconds. Insulation analysis is active during the countdown.	1 minute	1 minute to 10 minutes (in increments of one minute)
<i>SEt</i>	Limit value for interference voltage detection during insulation analysis.	12 V	5/6/12/24 V
<i>rSt</i>	Restore standard setting YES/NO	no	No/Yes



 Turning the rotary switch to a different position always terminates the SETUP menu.

#### SETUP – Setting status

- Set the rotary switch to **<SETUP>** (Fig. 2, Pos. 6).
  - ⇒ The firmware version of the FSA 050 is displayed for four seconds and then
  - ⇒ The status of the FSA 050 (FSA or STA).
- Press **<TEST>** (Fig. 2, Pos. 1) for approx. two seconds.
  - ⇒ The status of the FSA 050 changes.
  - ⇒ The buzzer sounds briefly.
  - ⇒ The lock symbol  on the LCD flashes.
- Briefly pressing **<TEST>** changes the status (FSA/STA) of the FSA 050.
- Press **<OK>** to store the desired value (Fig. 2, Pos. 2).
  - The desired value has been stored when the lock symbol  disappears from the LCD.

#### SETUP – Setting values

- Set the rotary switch to **<SETUP>**.
  - ⇒ The firmware version of the FSA 050 is displayed for four seconds and then
  - ⇒ The status of the FSA 050 (FSA or STA).
- Briefly press **<TEST>** once.
  - ⇒ The first symbol and its value are displayed (*BUZ*).
- The next symbol is displayed by briefly pressing **<TEST>** once.
- Keep briefly pressing **<TEST>** until the display shows the symbol for which the value is to be altered.
- Press **<TEST>** for roughly one second until the lock symbol  on the LCD flashes.
- Keep briefly pressing **<TEST>** until the desired value is displayed.

 While ever the lock symbol  is flashing, the value displayed has not been stored.

- Press **<OK>** to store the desired value.
  - The desired value has been stored when the lock symbol disappears from the LCD.

## 5.2 Preparation for measurement

**!** With the exception of the voltage measurement range, the FSA 050 is intended for use on isolated, deenergized circuits. Before taking measurements, employ reliable means to ensure that the circuit to be tested has been completely disconnected from the power supply and reliably isolated.

### 5.2.1 Insertion of batteries

The FSA 050 is supplied without any batteries fitted.

1. Switch off the FSA 050. Remove the measurement leads and rubber cover (Fig. 1, Pos. 7).
2. Remove the battery cover screws (2x) and detach the battery cover.
3. Insert the batteries supplied, taking care to ensure correct polarity.

**i** Always fit five new batteries. When replacing, use the battery types 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkaline or rechargeable NiMH.

4. Re-attach the battery cover and secure with the screws.
5. Re-attach the rubber cover.

**!** If correct polarity is not ensured on fitting the batteries, the FSA 050 may be damaged. If the battery charge indicator does not show any fully charged batteries after battery replacement, one battery may have been fitted with incorrect polarity. The FSA 050 is not to be switched on or connected to the measurement leads with the battery cover detached and the batteries inserted.

**i** Refer to Section 6.1 with regard to flat batteries.

### 5.2.2 Checking measurement leads

#### Functional test

- Before using the FSA 050, always visually inspect the measurement leads, the remote sensor and the terminals to make sure the insulation is fully intact.
- Short-circuit the measurement leads to check their continuity (in the resistance measurement range  $\Omega$ ). The resistance of the shorted measurement leads should be less than 1.0  $\Omega$ .

## 5.3 Safety information



### **DANGER – Risk of electric shock from high DC voltages during insulation analysis.**

Electric shocks resulting from contact with live parts can cause injuries or heart failure or even be fatal. As long as <TEST> is locked in pressed position during insulation analysis, hazardous voltages may occur at any time in the insulation analysis area.

- Insulation analysis on hybrid vehicles, electric vehicles or equipment is only to be performed by trained power systems engineers.
- Avoid contact with live parts when performing insulation analysis.
- Take extreme care when measuring voltages above 30 V, particularly on high-voltage systems.

## 5.4 Measuring voltages and frequencies (High voltage analysis)

**!** The voltage to be measured must not exceed a value of 600 V between phase and ground or between phase and phase.

1. Set the rotary switch to "V" (Fig. 2, Pos. 3).
2. Connect the measurement leads to the circuit to be tested.

**i** When the FSA 050 is switched on, the TRMS function is set as standard. <TRMS> permits switching between the TRMS function and the DC function.

➔ The voltage and frequency are displayed (with the TRMS function).

## 5.5 Insulation analysis



### **DANGER – Risk of electric shock from high DC voltages during insulation analysis.**

Electric shocks resulting from contact with live parts can cause injuries or heart failure or even be fatal.


- Insulation analysis on hybrid vehicles, electric vehicles or equipment is only to be performed by trained power systems engineers.
- Avoid contact with live parts when performing insulation analysis.

! Depending on the interference voltage detection limit value set for insulation analysis (refer to Section 5.1), implementation of insulation analysis by the FSA 050 may be inhibited on exceeding the limit value to guard against damage to the device. The supply voltage applied is displayed. Voltages above the set limit value are indicated by the buzzer.

### **Automatic discharge**


After performing insulation analysis, capacitive circuits are discharged automatically on releasing **<TEST>**.

! Before connecting the measurement leads, the circuit to be tested must be fully discharged and reliably isolated. Therefore, a voltage measurement should always be carried out before insulation analysis!

i During insulation analysis, the symbol  flashes on the LCD as long as the test voltage is being applied to the circuit to be checked.

### 5.5.1 Standard insulation analysis

1. Connect the measurement leads or the remote sensor to the circuit to be tested.
2. Set the rotary switch to the correct position (Fig. 2, Pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V or 1kV).  
⇒ *in5* appears on the LCD.
3. To start insulation analysis, press and hold **<TEST>** (Fig. 2, Pos. 1).  
⇒ The insulation resistance value is displayed in both analog and digital form, together with the actual test voltage value.

i With **<TEST>** pressed, the insulation analysis can be extended as required by additionally pressing **<µ/OK>** (Fig. 2, Pos. 2). The lock symbol  appears and **<TEST>** can be released. Press **<TEST>** or **<µ/OK>** again to cancel the lock.

i In contrast to stand-alone operation of the FSA 050, during a standard insulation analysis with the CompacSoft[plus] software, the insulation voltage remains applied to the circuit that is to be tested until **<TEST>** is pressed on the FSA 050 or **<F3>** is pressed in the CompacSoft[plus] software.

i With the lock applied, the leakage current, measurement time or test voltage can be displayed by repeatedly pressing **<µA/s/V>**.

4. Release **<TEST>** to end insulation analysis.
5. Disconnect the measurement leads or remote sensor once the analog display shows zero.
6. Switch off the FSA 050.

i The FSA 050 is switched off automatically after 15 minutes if no further measurements are taken.

## 5.5.2 Insulation analysis – limited-time modes **t**, **PI** or **DAR**

### Mode **t** (time)



This test is implemented for a period defined by the value **t** (refer to Section 5.1).


### Mode **PI** (polarisation index)

**PI** is the ratio between the insulation resistance values recorded after one minute and after ten minutes (**PI = 10-minute value / 1-minute value**).

### Mode **DAR** (– Dielectric Absorption Ratio)


**DAR** is the ratio between the insulation resistance values recorded after 30 seconds and after 60 seconds (**DAR = 60-second value / 30-second value**).

 During insulation analysis, the flashing  on the LCD indicates the application of a test voltage at the probes.


 **<⏻/OK>** is only to be used for standard insulation analysis **I<sub>ns</sub>**. Modes **DAR**, **PI** and **t** automatically lock insulation analysis for the entire measurement period.

### Performing an insulation analysis - Mode **t**

1. Connect the measurement leads or the remote sensor to the circuit to be tested.
2. Set the rotary switch to the desired position (Fig. 2, Pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V or 1kV).
3. Select mode "**t**" with **<DAR/PI/t>**.

 If the rotary switch is moved during insulation analysis, the standard insulation analysis **I<sub>ns</sub>** is always set.

4. Press **<TEST>**.
  - ⇒ The insulation resistance value is displayed on the LCD in both analog and digital form, together with the actual test voltage value.
  - ⇒ The results are indicated on the LCD when **<μA/s/V>** is pressed.


 In mode "**t**", insulation analysis is performed for the period set in the **SETUP** menu. Press **<TEST>** or **<⏻/OK>** to prematurely terminate insulation analysis.

5. The circuit is discharged on completion of insulation analysis.


### Performing an insulation analysis - Modes **PI** and **DAR**

Mode "**PI**" is implemented for a period of ten minutes. The first test result is stored after one minute (t1). A second test result is stored after ten minutes (t2).


The same procedure applies to "**DAR**" mode. In this case the test duration is 60 seconds, with the first result (t1) being recorded after 30 seconds and the second after 60 seconds (t2).

 Do **NOT** press **<DAR/PI/t>** during insulation analysis, as this would change the mode and delete the current results.

1. Connect the measurement leads or the remote sensor to the circuit to be tested.
2. Set the rotary switch to the desired position (Fig. 2, Pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V or 1kV).
3. Select mode "**PI**" or "**DAR**" by pressing **<DAR/PI/t>**.

 If the rotary switch is moved during insulation analysis, the standard insulation analysis **I<sub>ns</sub>** is always set.




4. To start insulation analysis mode "**PI**" or "**DAR**", press **<TEST>**.
  - ⇒ The insulation resistance value is displayed on the LCD in both analog and digital form, together with the actual test voltage value.
  - ⇒ The results are indicated on the LCD when **<μA/s/V>** is pressed.

 Press **<TEST>** or **<⏻/OK>** to prematurely terminate the insulation test.


5. The circuit is discharged on completion of insulation analysis.

## 5.6 Continuity measurement ( $\Omega$ )

1. Set the rotary switch to **< $\Omega$ >** (Fig. 2, Pos. 9).
2. If necessary, set the resistance of the measurement leads to zero. To do so, short-circuit the measurement leads and press **<Test>**. The zero symbol (Fig. 5, Pos. 10) appears on the LCD and a value of 0.00  $\Omega$  is set.

 The buzzer function key () (Fig. 3, Pos. 5) activates/deactivates the acoustic signal.  (Fig. 5, Pos. 4) appears on the LCD when the buzzer is active. The continuity threshold is set as standard to 2  $\Omega$  and the maximum current level to 20 mA. These values can be altered in the SETUP menu. As standard, the buzzer is deactivated on switching on the FSA 050.

3. Connect the measurement leads or the remote sensor to the circuit to be tested.
  - ⇒ The result of the continuity measurement is displayed.

 The current level displayed is the actual current level used during the test. This is governed by the resistance of the circuit to be tested.

## 5.7 Resistance measurement (k $\Omega$ )

1. Set the rotary switch to **<k $\Omega$ >** (Fig. 2, Pos. 8).
2. Connect the measurement leads or the remote sensor to the circuit to be tested.
  - ⇒ The result of the resistance measurement is displayed.

## 5.8 Capacitance measurement ( $\mu$ F)

1. Set the rotary switch to **< $\mu$ F>** (Fig. 2, Pos. 7).
2. Connect the measurement leads or the remote sensor to the circuit to be tested.
  - ⇒ The result of the capacitance measurement is displayed.

## 5.9 Storage of measurement results


After completion of an insulation analysis, the measured result remains on the LCD display. During this period, the result can be stored in the FSA 050. For capacitance, resistance and continuity measurement, the measured result must be saved during the measurement.

1. Check whether the measurement result is still visible on the LCD.
2. Press **<STORE>** (Fig. 3, Pos. 1).
  - ⇒ The measurement result is stored.
  - ⇒ The saved measurement result is assigned a number which is displayed for one second.

## 5.10 Display of stored measurement results

All the measurement results stored can be displayed on the FSA 050.

1. Set the rotary switch to **<RCL>** (Fig. 2, Pos. 5).
  - ⇒ The number of the measurement result last stored is displayed.

 If no results have been stored, three dashes appear on the LCD.

2. If several measurement results have been stored, the function keys **▲** (DAR/PI/t) and **▼** ( $\mu$ A/s/V) can be used to select the number of the desired measurement result.
3. Press **< $\mu$ /OK>** to display the measurement result.
  - ⇒ The measurement result for the displayed number is shown.
  - ⇒ Press **< $\mu$ A/s/V>** to display multiple results on the LCD display.
4. Press **< $\mu$ /OK>** to return to the number of the measurement result.

### Display of stored t, PI and DAR values


If the stored result relates to a PI or DAR test, there will be several measurement results available. Use the function key **▼** ( $\mu$ A/s/V) to consecutively display all the measured values (e.g. t1, t2, voltage, resistance).

## 5.11 Deletion of stored measurement results

It is possible to delete either individual or all stored measurement results on the FSA 050.

### 5.11.1 Deletion of individual measurement result


1. Set the rotary switch to **<DEL>** (Fig. 2, Pos. 5).
  - ⇒ The measurement result last stored is displayed.


 If no results have been stored so far, three dashes appear on the LCD.

2. Press **< $\mu$ /OK>** to delete the measurement result.
  - ⇒ The measurement result for the displayed number is deleted.
3. The next measurement result can then be deleted in the same manner.

### 5.11.2 Deletion of all stored measurement results

1. Set the rotary switch to <DEL> (Fig. 2, Pos. 5).
  - ⇒ The measurement result last stored is displayed.



 If no results have been stored so far, three dashes appear on the display.

2. Press the function key  (Fig. 3, Pos. 4).
  - ⇒ **ALL** appears on the LCD.
3. Press <M/OK> to delete all measurement results.
  - ⇒ All the results stored are deleted.
  - ⇒ After deletion, three dashes appear on the LCD.

## 5.12 Downloading of stored measurement results

To load the stored measurement results from the FSA 050 via Bluetooth onto a PC/Laptop, the CompacSoft[plus] software must be installed on the PC/Laptop. Information on this function can be found in the CompacSoft[plus] software Online Help. Communication via Bluetooth is only possible with the FSA 050 set to "FSA" status.

### SET UP – Setting status


1. Set the rotary switch to <SETUP> (Fig. 2, Pos. 6).
  - ⇒ The firmware version of the FSA 050 is displayed for four seconds and then
  - ⇒ The status of the FSA 050 (FSA or STA).
2. Press <TEST> (Fig. 2, Pos. 1) for approx. two seconds.
  - ⇒ The status of the FSA 050 changes.
  - ⇒ The buzzer sounds briefly.
  - ⇒ The lock symbol  on the LCD flashes.
3. Briefly pressing <TEST> changes the status (FSA or STA) of the FSA 050.
4. Press <M/OK> to store the status "FSA" (Fig. 2, Pos. 2).
  - The desired value has been stored when the lock symbol  disappears from the LCD.

## 5.13 CompacSoft[plus] software installation

1. End all open applications.
2. Insert the "CompacSoft[plus]" DVD in the DVD drive.
3. Start "Windows Explorer".
4. **START 'D:\RBSETUP.EXE'** n (D = DVD drive letter).
  - ⇒ Set-up is started.
5. Heed and follow the instructions on the screen.
6. Restart the PC/Laptop to successfully conclude installation.
  - ⇒ This completes CompacSoft[plus] installation.
  - ⇒ DSA is started.

## 5.14 FSA 050 Settings


1. In the DSA, select "FSA 050/720/740/750/760" or "FSA 050/500".
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 or FSA 050/500 is started.
  - ⇒ The "Settings" window opens.

 The "Settings" window is only opened automatically the first time the FSA software is started.


2. In the FSA 050 field, select the Use option.

 In the **FSA measuring module** field, only select the **Use** option if FSA 500/720/740/750/760 is available.


3. Press <F7>.
  - ⇒ The "FSA 050 Settings" window is displayed.
4. Enter the MAC address (the FSA 050 MAC address is printed under the protective rubber on the reverse side of the device).
5. Press <F12>.
  - ⇒ The Toshiba Bluetooth driver is installed.

 If no Toshiba Bluetooth driver is already installed on the PC/laptop, the driver installation starts automatically. Only the Bluetooth USB adapter supplied is to be used for the Bluetooth connection with FSA 050. Do not plug the Bluetooth USB adapter into the PC/laptop until prompted to do so during driver installation. Follow the instructions for the Bluetooth driver installation on the screen.

6. Restart the PC/laptop to successfully conclude installation.
  - ⇒ DSA is started.
7. Select "FSA 050/720/740/750/760" or "FSA 050/500".
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 or FSA 050/500 is started.

 In order to be able select FSA 050 test steps in the FSA 050/720/740/750/760 or FSA 050/500 start screen, an electric hybrid vehicle must be selected in the vehicle identification.

➔ The FSA 050 is ready to operate.

 Operation of the FSA 050 with FSA 500/7xx is described in the Online Help of the CompacSoft[plus] software.




## 6. Maintenance

### 6.1 Battery replacement


! The FSA 050 is not to be switched on with the battery cover removed. Always disconnect the measurement leads before removing the battery cover. Do **not** press <TEST> during battery replacement.

1. Switch off the FSA 050. Remove the measurement leads and rubber cover (Fig. 1, Pos. 7).
2. Remove the battery cover screws (2x) and detach the battery cover.
3. Carefully remove the flat batteries and fit new ones, taking care to ensure correct polarity.

! If correct polarity is not ensured on fitting the batteries, the FSA 050 may be damaged. If the battery charge indicator does not show any fully charged batteries after battery replacement, one battery may have been fitted with incorrect polarity.

 Always fit five new batteries. When replacing, use the battery types 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkaline or rechargeable NiMH.

4. Re-attach the battery cover and secure with the screws.
5. Re-attach the rubber cover.

 The batteries should be removed if the FSA 050 is not to be used for a lengthy period.

### 6.2 Fuse replacement


! The replacement fuse must always have the correct rating as marked on the rating plate: 500 mA (FF) 600 V HBC 50 kA (6,3 x 32 mm). Do **not** press <TEST> during fuse replacement.

1. Switch off the FSA 050. Remove the measurement leads and rubber cover (Fig. 1, Pos. 7).
2. Remove the battery cover screws (2x) and detach the battery cover.
3. Carefully remove the defective fuse and press a new one into the fuse holder.
4. Re-attach the battery cover and secure with the screws.
5. Re-attach the rubber cover.

### 6.3 Cleaning

! Always switch off the FSA 050 for cleaning.

The housing and the LCD of the FSA 050 are only to be cleaned using a soft cloth and neutral cleaning agents. Do not use abrasive cleaning agents and coarse workshop cloths. The rubber cover can be removed for cleaning purposes.


 Do not use alcohol-based cleaning agents, as these could leave residue.

### 6.4 Replacement and wearing parts


Designation	Order number
FSA 050	1 687 023 571
Case	1 685 438 640
Measurement leads (red/black) with terminals (red/black) <sup>1)</sup>	1 684 430 075
Bluetooth USB adapter	1 687 023 449
Batteries (4x) <sup>1)</sup>	1 988 024 001
Remote sensor <sup>1)</sup>	1 684 430 074
Fuse <sup>1)</sup>	1 684 529 090
Rubber cover with stand	1 685 100 494


<sup>1)</sup> Wearing part

## 7. Technical data

 All the values given are referenced to a temperature of +20°C.

### Insulation analysis

 The specifications only apply in conjunction with the remote sensor and the measurement leads contained in the scope of delivery.

 Measurement starts at 0.00 MΩ for all ranges.

Range	Accuracy
1000 V	200 GΩ ± 3% ± 2 positions ± 0.2% per GΩ
500 V	100 GΩ ± 3% ± 2 positions ± 0.4% per GΩ
250 V	50 GΩ ± 3% ± 2 positions ± 0.8% per GΩ
100 V	20 GΩ ± 3% ± 2 positions ± 2.0% per GΩ
50 V	10 GΩ ± 3% ± 2 positions ± 4.0% per GΩ

Function	Specification
Analog display range	1 GΩ for full scale deflection
Short-circuit current	2 mA +0% -50%
Terminal voltage	-0% +20% ±1 V (Ii < 1 mA)
Test current level under load	1 mA for minimum insulation continuity value according to specification as per BS7671, HD384 and IEC364, EN 61152-2, 2 mA maximum
EN 61557 operating range	0.10 MΩ to 1.00 GΩ
Leakage current measurement range	10 μA to 2000 μA
Leakage current	10% ±3 positions
Voltage display	3% ±3 positions ±0.5% of rated voltage
Polarisation index (PI)	Ratio of 10 minutes to 1 minute
Dielectric absorption ratio (DAR)	Ratio of 60 s to 30 s

### Continuity measurement

Function	Specification
EN 61557 operating range	0.01 Ω to 99.9 Ω (0 to 100 Ω on analog scale)
Accuracy	±2% ±2 positions (0 to 100 Ω)
Voltage in open circuit:	5 V ± 1 V
Test current	205 mA (±5 mA) (0.01 Ω to 9.99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10.0 Ω to 99.9 Ω)
Zero adjustment at remote sensor tips	Usually 0.10 Ω
Zero adjustment of line resistance	Up to 9.99 Ω
Buzzer	Variable limit: 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Resistance measurement

Function	Specification
EN 61557 operating range	0.01 kΩ to 1000 kΩ (0 to 1 MΩ on analog scale)
Accuracy	±5% ±2 positions
Voltage in open circuit	5 V ± 1 V
Short-circuit current	20 μA ±5 μA

### Voltage measurement

- 0 to 600 V DC ± 2% ± 2 positions
- 10 mV to 600 V TRMS sinusoidal (40–400 Hz) ±2% ±2 positions
- 0 to 1000 V on the analog scale
- Non-specified input level 0–10 mV (40–400 Hz)
- Additional specifications apply to non-sinusoidal curves:
  - ±3% ±2 positions / 101 mV–600 V TRMS and
  - ±8% ±2 positions / 10 mV–100 mV TRMS

### Standard voltmeter


- Operates at >25 V AC or DC in any range except OFF
- Frequency:
  - 40–450 Hz (40 Hz–99.9 Hz) ±0.5% ± 1 position (100 Hz to 450 Hz)

### Capacitance measurement

Function	Specification
Measuring range	100 pF to 10 μF
Accuracy	±5.0% ± 2 positions

### Storage of measurement results

Function	Specification
Capacity	> 1000 test results
Download	Bluetooth wireless
Bluetooth class	I/II
Workshop environment in the open space:	
Class 1	30 m
Class 2	5 m

 The Bluetooth class can only be set using the CompacSoft[plus] software.

### Power supply

Five 1.5 V cells of type IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkaline or rechargeable NiMH.

### Battery service life

2200 insulation tests with a duty cycle of 5 s ON and 55 s OFF at 1000 V and 1 MΩ

## Dimensions

Function	Specification
Tester	220 x 92 x 50 mm (8.66 x 3.63 x 1.97 inch)
Tester + case	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3.5 inch)

## Weight

Function	Specification
FSA 050	800 g
FSA 050 + case	1.75 kg

## Fuse

- Only use 500 mA (FF), 1000 V, 32 x 6 mm ceramic fuse with a high blow capacity of at least HBC 50 kA. Use is **not** to be made of glass fuses.

## Safety class

- The FSA 050 meets the requirements of EN 61010-1 (2001) for 600 V phase to ground, category IV.
- The connection terminals supplied meet the requirements of EN 61010-1 (2001) and have the measuring category 600 V CAT III / 1 kV CAT II.

## Application

- BS EN 61010 defines the measurement categories I to IV with reference to transient overvoltages and the location within electrical installations. The FSA 050 is intended for use in category IV (primary supply level) for systems with 600 V phase to ground.

## Temperature coefficient

- <0.1% per °C up to 1 GΩ
- <0.1% per °C per GΩ above 1 GΩ

## Ambient conditions

Function	Specification
Operating range	-20 to +55 °C
Operating humidity	95% rel. 0 °C to +35 °C, 70% RH +35 °C to +55 °C
Storage temperature range	-30 to +80 °C
Calibration temperature	+20 °C
Maximum usage altitude	2000 m
Protection against dust and water	IP54

## 8. Intrinsic error and operating error

The intrinsic error is the maximum inaccuracy of the FSA 050 under ideal conditions, whereas the operating error is the maximum inaccuracy with allowance for battery voltage, temperature, interference, system voltage and system frequency.

### Intrinsic error

Refer to Section 8 -Technical data.

### Operating error

Function	Specification
Insulation range	±15% ± 2 positions
Continuity range	±26% ± 2 positions
Resistance range	±12% ± 2 positions
Voltage range	±10% ± 2 positions
Capacitance range	±18% ± 2 positions
Frequency range	±5% ± 2 positions

# Sommaire

<b>1. Symboles utilisés</b>	<b>37</b>	<b>5. Utilisation</b>	<b>43</b>
1.1 Dans la documentation	37	5.1 Menu SETUP	43
1.1.1 Avertissements - Conception et signification	37	5.2 Avant de procéder aux mesures	44
1.1.2 Pictogrammes utilisés dans la présente documentation	37	5.2.1 Mise en place des piles	44
1.2 Sur le produit	37	5.2.2 Contrôle des câbles de mesure	44
<b>2. Consignes d'utilisation</b>	<b>38</b>	5.3 Consignes de sécurité	44
2.1 Remarques importantes	38	5.4 Mesure des tensions et des fréquences (Analyse haute tension)	44
2.2 Consignes de sécurité	38	5.5 Analyse d'isolement	45
2.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)	38	5.5.1 Analyse d'isolement standard	45
2.4 Restrictions concernant Bluetooth	38	5.5.2 Analyse d'isolement – modes t, PI ou DAR limités dans le temps	46
2.5 Informations importantes sur Bluetooth	38	5.6 Mesure de continuité ( $\Omega$ )	47
<b>3. Points à observer lors de l'utilisation du FSA 050</b>	<b>39</b>	5.7 Mesure de résistance ( $k\Omega$ )	47
<b>4. Description du produit</b>	<b>40</b>	5.8 Mesure de capacité ( $\mu F$ )	47
4.1 Utilisation	40	5.9 Enregistrement des résultats de mesure	47
4.2 Conditions préalables à l'utilisation avec CompacSoft[plus]	40	5.10 Affichage des résultats de mesure enregistrés	47
4.3 Fourniture	40	5.11 Effacement des résultats de mesure enregistrés	47
4.4 Description de l'appareil	40	5.11.1 Effacement d'un seul résultat de mesure	47
4.4.1 Capteur de télémessure	40	5.11.2 Effacement de l'ensemble des résultats de mesure enregistrés	47
4.4.2 Commutateur rotatif/touches	41	5.12 Téléchargement des résultats de mesure enregistrés	48
4.4.3 Touches de fonction	41	5.13 Installation du logiciel CompacSoft[plus]	48
4.4.4 Bloc de connexion	41	5.14 FSA 050 paramètres	48
4.5 Ecran LCD	42	<b>6. Maintenance</b>	<b>49</b>
4.6 Affichage de l'état de charge des piles	42	6.1 Remplacement des piles	49
4.7 Symbole de fusible défectueux	42	6.2 Remplacement du fusible	49
4.8 Adaptateur Bluetooth-USB	42	6.3 Nettoyage	49
		6.4 Pièces de rechange et d'usure	49
		<b>7. Caractéristiques techniques</b>	<b>50</b>
		<b>8. Erreur intrinsèque et erreur de fonctionnement</b>	<b>51</b>

# 1. Symboles utilisés

## 1.1 Dans la documentation

### 1.1.1 Avertissements - Conception et signification

Les avertissements mettent en garde contre les dangers et leurs conséquences auxquels peuvent s'exposer l'utilisateur ou les personnes se trouvant dans un proche périmètre. De plus, les avertissements décrivent les mesures de prévention des dangers cités. Une importance déterminante revient à la mention d'avertissement. Celle-ci indique la probabilité d'apparition ainsi que le degré relatif de gravité du danger en cas de non-observation des consignes de sécurité :

Terme	Probabilité de survenue	Gravité du danger en cas de non-observation
<b>DANGER</b>	<b>Danger direct</b>	<b>Mort</b> ou <b>blesseure corporelle grave</b>
<b>AVERTISSEMENT</b>	<b>Danger potentiel</b>	<b>Mort</b> ou <b>blesseure corporelle grave</b>
<b>PRUDENCE</b>	Situation <b>potentiellement dangereuse</b>	<b>Blessure</b> corporelle <b>légère</b>

À titre d'exemple, vous voyez ci-après l'avertissement "Pièces sous tension" accompagné de la mention d'avertissement **DANGER** :



#### **DANGER – Pièces sous tension lors de l'ouverture de la FSA 050 !**

Blessures, défaillances cardiaques ou mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous tension.

- Les travaux sur les installations électriques doivent être réalisés uniquement par des électriciens qualifiés ou par des personnes formées, sous la supervision d'un électricien.
- Avant l'ouverture, débrancher la FSA 050 du réseau électrique.

### 1.1.2 Pictogrammes utilisés dans la présente documentation

Symb	Désignation	Signification
!	Attention	Signale des dommages matériels potentiels.
i	Information	Consignes d'utilisation et autres informations utiles.
1. 2.	Procédure à plusieurs étapes	Instruction d'exécution d'une opération comportant plusieurs étapes
➤	Procédure à une étape	Instruction d'exécution d'une opération comportant une seule étape
↪	Résultat intermédiaire	Un résultat intermédiaire est visible au cours d'une procédure.
→	Résultat final	Le résultat final est présenté à la fin de la procédure.

## 1.2 Sur le produit

! Observer tous les avertissements qui figurent sur les produits et les maintenir lisibles !

### Symboles sur le couvercle du logement de piles

Symbole	Description
	Danger au contact de pièces sous tension.
	Ce symbole s'affiche à l'écran LCD pendant l'analyse d'isolement. Il met l'utilisateur en garde contre les tensions dangereuses des câbles de mesure. Toujours attendre que la tension soit descendue à un niveau ne présentant plus de danger. Ne jamais dépasser la valeur limite de la détection de tension externe !
	Appareils protégés sans exception par une double isolation (classe II).
	Appareils satisfaisant aux directives CE pertinentes.
N13117 	Appareils satisfaisant aux exigences selon le "marquage C".
 pas > 600 V	Tension d'entrée maximale 600 V TRMS



#### **Élimination**

Les appareils électriques et électroniques usagés, y compris leurs câbles, accessoires, piles et batteries, doivent être éliminés séparément des déchets ménagers.

## 2. Consignes d'utilisation

### 2.1 Remarques importantes

Vous trouverez des remarques importantes sur ce qui a été convenu en matière de droits d'auteur, de responsabilité et de garantie, sur le groupe d'utilisateurs et les obligations incombant à l'entrepreneur, dans le manuel séparé "Remarques importantes et consignes de sécurité pour Bosch Test Equipment". Avant la mise en service, le raccordement et l'utilisation du FSA 050, il est impératif de lire et d'appliquer ces consignes.

### 2.2 Consignes de sécurité

Vous trouverez toutes les consignes de sécurité dans le manuel séparé "Remarques importantes et consignes de sécurité pour Bosch Test Equipment". Avant la mise en service, le raccordement et l'utilisation du FSA 050, il est impératif de lire et d'appliquer ces remarques.

### 2.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Le FSA 050 est un produit de la catégorie B selon EN 61 326.

### 2.4 Restrictions concernant Bluetooth

Les pays ci-dessous prévoient des restrictions (p. ex. les modules Bluetooth ne peuvent être utilisés que dans des locaux fermés) concernant le fonctionnement de modules Bluetooth Class 1 :


Egypte, France, Jordanie, Pakistan, Pérou, Arabie Saoudite, Sri Lanka, Thaïlande et Turquie.


Les pays ci-dessous **interdisent** l'utilisation de modules Bluetooth (état : mars 2006) :

Algérie, Ethiopie, Bolivie, Birmanie, Géorgie, Guatemala, Cambodge, Qatar, Corée du Nord, Sénégal, Afrique du Sud, Syrie, Emirats arabes unis, Sahara occidental.

### 2.5 Informations importantes sur Bluetooth

Bluetooth est une liaison radio dans la bande libre ISM (Industrial, Scientific, Medical) de 2,4 GHz. Cette plage de fréquences n'est soumise à aucune réglementation gouvernementale et peut être utilisée dans la plupart des pays sans licence (exceptions, voir section 2.4). Cette situation a toutefois comme conséquence que de nombreux appareils et applications utilisent cette bande de fréquences, ce qui peut entraîner des chevauchements de fréquence et donc des perturbations. Selon les conditions ambiantes, la liaison Bluetooth risque donc d'être perturbée, p. ex. par les liaisons WLAN ( Wireless Local Area Network), les téléphones sans fil, les radiothermomètres, les radiotélécommandes d'ouverture de porte de garage, les radiocommutateurs d'éclairage ou les centrales d'alarme radio.

 Le Bluetooth peut entraîner une perturbation de la largeur de bande sur un réseau WLAN. Les antennes des appareils Bluetooth et WLAN doivent être distantes d'au moins 30 centimètres. Ne pas enficher un adaptateur USB-Bluetooth et un stick WLAN côte à côte dans un emplacement USB du PC/de l'ordinateur portable. Utiliser la rallonge USB (accessoire spécial) pour séparer physiquement l'adaptateur USB-Bluetooth du stick WLAN.

 Les personnes porteuses d'un pacemaker ou tout autre appareil électronique vital doivent se montrer prudentes lors de l'utilisation de techniques sans fil ; une détérioration de ces appareils ne peut être exclue.

Respecter les consignes suivantes pour obtenir une connexion optimale :

- Le signal Bluetooth recherche toujours le chemin direct. Disposer le PC/l'ordinateur portable et l'adaptateur USB-Bluetooth en évitant les obstacles tels que les portes en acier et les murs de béton qui peuvent gêner l'émission du signal à partir et vers le FSA 050.
- Si le PC se trouve dans un chariot Bosch (p. ex. FSA 740, BEA 850), installer l'adaptateur USB-Bluetooth à l'extérieur de ce chariot en utilisant une rallonge USB. Utiliser pour ce faire la rallonge USB (accessoire spécial) 1 684 465 564 (1,8 m) ou 1 684 465 565 (3 m).
- En cas de problèmes avec la connexion Bluetooth, il est possible d'activer et d'utiliser la connexion USB au lieu de la connexion Bluetooth.
- Il est **impossible** d'utiliser un autre matériel Bluetooth intégré ou enfiché dans le PC/l'ordinateur portable, car cela perturbe la communication de données entre le FSA 050 et la centrale de commande.

### 3. Points à observer lors de l'utilisation du FSA 050

**!** Avant d'utiliser le FSA 050, il convient de lire attentivement et de comprendre les consignes de sécurité et les mises en garde. Le FSA 050 doit être utilisé uniquement par un personnel formé à cet effet. L'utilisateur doit être en possession d'un certificat de formation attestant sa qualité de spécialiste haute tension !

- Ne pas utiliser FSA 050 pendant le trajet d'un véhicule.
- Le circuit testé doit être désactivé, mis hors tension, coupé du réseau et être effectivement hors tension avant d'effectuer les raccordements de test pour l'analyse d'isolement et la mesure de continuité.
- Les raccords de circuit et les pièces conductrices libres ainsi que les autres pièces métalliques d'un appareil ne doivent pas être touchés pendant le test.
- Dès que l'analyse d'isolement est terminée, laisser suffisamment de temps aux circuits capacitifs pour se décharger avant de débrancher les câbles de mesure.
- Le FSA 050 ne doit pas être utilisé s'il est endommagé.
- Tous les câbles de mesure, capteurs de télémessure et bornes de connexion doivent être en bon état et propres, avec une isolation intacte sans dommages ni fissures. Seuls les câbles de mesure fournis ou la sonde de télémessure peuvent être utilisés pour les mesures.
- Pendant le test, veiller à garder vos mains derrière les protections des câbles de mesure, du capteur de télémessure, des bornes de connexion.
- Pour effectuer la mesure de tension sur les systèmes haute tension, les organismes responsables de la sécurité électrique dans les différents pays recommandent éventuellement l'utilisation de câbles de mesure protégés par fusible.
- Les fusibles de remplacement doivent être du même type et présenter la valeur nominale correcte. Les fusibles présentant des valeurs inadaptées peuvent présenter un risque pour la sécurité et endommager le FSA 050 en cas de surcharge.
- Le couvercle du logement de piles doit être correctement installé lors de l'exécution des mesures.
- Nous rappelons aux utilisateurs du FSA 050 que la loi sur la sécurité au travail du pays exige l'exécution d'une analyse des risques valide sur l'ensemble des travaux électriques afin de déceler les sources de danger électrique potentielles et de réduire le risque de blessures dû aux chocs électriques occasionnés par ex. par des courts-circuits involontaires. Si ces analyses identifient un risque significatif, l'utilisation de câbles de mesure protégés par des fusibles peut s'avérer judicieuse.

## 4. Description du produit


### 4.1 Utilisation

Le FSA 050 peut soit communiquer avec un PC/ordinateur portable par l'intermédiaire de Bluetooth et d'un logiciel FSA 7xx/500 (CompacSoft[plus]) installé, soit être utilisé comme appareil indépendant.

Le FSA 050 permet d'effectuer des analyses d'isolement sur les véhicules électriques et hybrides. Il permet également de mesurer les tensions électriques, les capacités et les résistances.

### 4.2 Conditions préalables à l'utilisation avec CompacSoft[plus]

PC/ordinateur portable avec système d'exploitation WIN XP, WIN Vista ou WIN7 et au moins une interface USB libre pour l'adaptateur Bluetooth-USB. La version actuelle de CompacSoft[plus] doit être installée sur le PC/ordinateur portable.

 Le FSA 050 a d'origine une puissance d'émission Bluetooth de 10 mW (classe 2). La classe Bluetooth peut être modifiée uniquement au travers du logiciel CompacSoft[plus].

### 4.3 Fourniture

Désignation	Référence
FSA 050	
Coffret	1 685 438 640
Câbles de mesure (rouge/noir) avec bornes de connexion (rouge/noir)	1 684 430 075
Adaptateur Bluetooth-USB	1 687 023 449
Piles (5x)	1 988 024 001
Certificat de calibrage	-
Capteur de télémessure	1 684 430 074
DVD CompacSoft [plus]	1 687 370 275
Notices d'utilisation	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Description de l'appareil

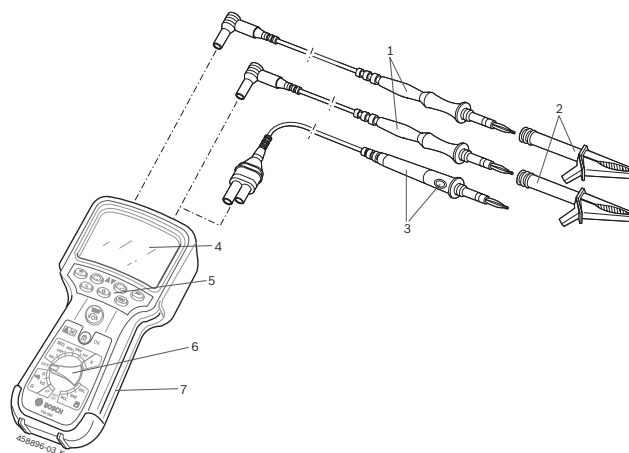


Fig. 1: FSA 050

- 1 Câbles de mesure rouge/noir
- 2 Bornes de connexion rouge/noir
- 3 Capteur de télémessure avec touche de test/de remise à zéro (TEST)
- 4 Ecran LCD
- 5 Touches de fonction
- 6 Commutateur rotatif de fonctions de mesure
- 7 Caoutchouc de protection

#### 4.4.1 Capteur de télémessure

Le capteur de télémessure peut remplacer le câble de mesure rouge. Lors de l'analyse d'isolement, <TEST> sur le capteur de télémessure a la même fonction que <TEST> sur le FSA 050.

La résistance du câble de mesure noir et du capteur de télémessure peut être remise à zéro pour la mesure de résistance ( $\Omega$ ).

Procédure à suivre lors de l'analyse d'isolement effectuée avec le capteur de télémessure :

1. Introduire le câble de mesure noir dans la fiche négative noire du FSA 050.
2. Introduire le capteur de télémessure dans la fiche positive rouge à 3 pôles (au lieu du câble de mesure rouge) du FSA 050.
3. Raccorder le câble de mesure noir et le capteur de télémessure au circuit à tester.
4. Sélectionner la plage correcte (50V, 100V, 250V, 500V ou 1kV).
5. Appuyer sur la touche <TEST> du capteur de télémessure et la maintenir enfoncée.
  - ⇒ L'analyse d'isolement est en cours d'exécution.
6. Pour terminer l'analyse d'isolement, relâcher la touche <TEST> du capteur de télémessure.



#### 4.4.2 Commutateur rotatif/touches

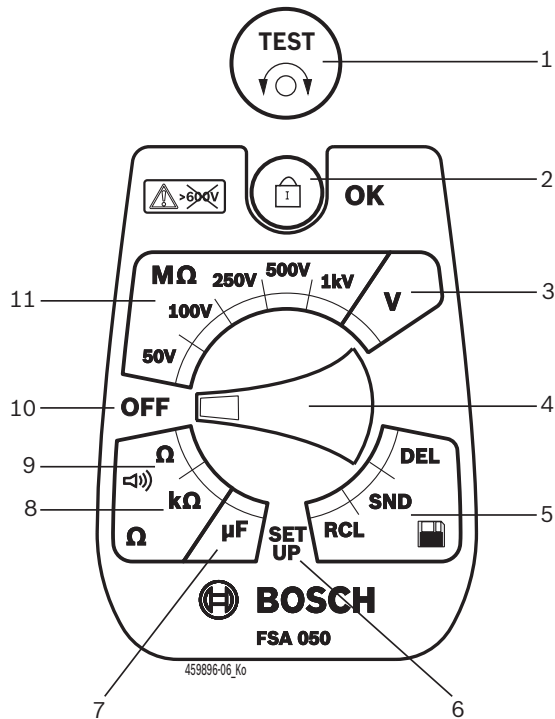


Fig. 2: Commutateur rotatif/touches

- 1 TEST (touche de test/touche de remise à zéro)
- 2 /OK (touche de verrouillage/de confirmation)
- 3 Plage de mesure de tension
- 4 Commutateur rotatif
- 5 Affichage/effacement des résultats enregistrés et transfert de données<sup>1)</sup>
- 6 Menu SETUP
- 7 Plage de mesure de capacité
- 8 Plage de mesure de résistance
- 9 Plage de mesure de continuité
- 10 Interrupteur d'arrêt (OFF)
- 11 Plages de mesure d'isolement

<sup>1)</sup> Transfert de données uniquement en association avec le logiciel CompacSoft[plus]

#### 4.4.3 Touches de fonction

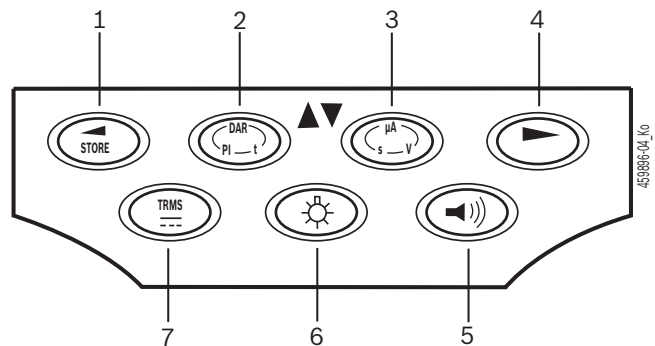


Fig. 3: Touches de fonction FSA 050

- 1 STORE (enregistrer le résultat de la mesure ou touche de sélection dans le menu SETUP)
- 2 DAR/PI/t ou ▲ (analyse d'isolement ou touche de sélection pour les valeurs mesurées enregistrées)
- 3 μA/s/V ou ▼ (affichage en ampères, secondes ou volts ou touche de sélection pour les valeurs mesurées enregistrées)
- 4 Continuer (touche de sélection dans le menu SETUP) ou affichage d'état (FSA/STA) dans les plages de mesure
- 5 Ronfleur marche/arrêt
- 6 Rétroéclairage marche/arrêt
- 7 TRMS ou DC

Le rétroéclairage de l'écran LCD peut être sélectionné lorsque le FSA 050 est activé (Fig. 3, pos. 6). Le rétroéclairage est désactivé automatiquement après 20 secondes.

Le ronfleur (Fig. 3, pos. 5) peut être activé pour mesurer la continuité. Le symbole apparaît sur l'écran LCD (Fig. 5, pos. 4).

#### 4.4.4 Bloc de connexion

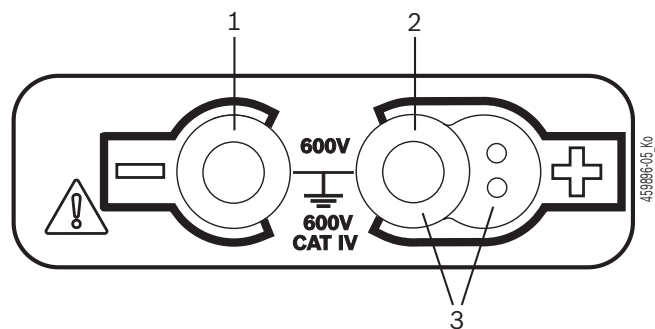


Fig. 4: Bloc de connexion

- 1 Douille-raccord (-) pour câble de mesure noir
- 2 Douille-raccord (+) pour câble de mesure rouge
- 3 Fiches (+) pour capteur de télémessure

## 4.5 Ecran LCD



Fig. 5: Ecran LCD

- 1 Symbole lors de la mesure de continuité
- 2 Affichage auxiliaire numérique
- 3 Affichage auxiliaire des unités
- 4 Ronfleur marche
- 5 Affichage de l'état de charge des piles
- 6 Affichage analogique
- 7 Symbole pour TRMS (AC)
- 8 Affichage principal des unités
- 9 Afficheur numérique principal pour la valeur mesurée et l'état (FSA/STA)
- 10 Symbole de remise à zéro des câbles de mesure
- 11 Symbole de dépassement de plage
- 12 Symbole de fusible déficient
- 13 Symbole d'analyse d'isolement (tension de test appliquée)
- 14 Symbole de verrouillage (analyse d'isolement)

## 4.6 Affichage de l'état de charge des piles

L'état de charge actuel des piles est toujours affiché sur l'écran LCD (Fig. 5, pos. 5). Le nombre de barres indique l'état de charge des piles en pourcentage (Fig. 6).

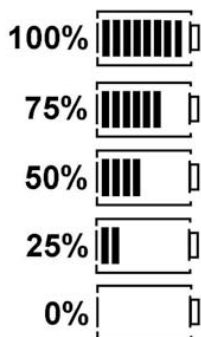


Fig. 6: Etat de charge des piles

Les piles rechargeables NiMH ou NiCAD affichent une charge plus faible que les piles alcalines. Par conséquent, il est possible que l'affichage de l'état de charge ne passe à 0% que peu avant qu'elles soient déchargées.

## 4.7 Symbole de fusible déficient

Le fusible dans le FSA 050 doit toujours présenter la valeur nominale correcte – 500 mA (FF) !

Le symbole signalant la présence d'un fusible déficient (Fig. 5, pos. 12) clignote à l'écran LCD lorsque le fusible interne du FSA 050 est grillé suite à une surcharge.

La valeur du fusible figure sur la plaque signalétique du FSA 050.

## 4.8 Adaptateur Bluetooth-USB

Seul l'adaptateur Bluetooth-USB fourni permet la liaison radio avec le FSA 500/FSA 7xx. Il est branché sur le PC/ordinateur portable et signale son état opérationnel par le clignotement d'une LED bleue.

Il n'est pas possible d'utiliser un autre matériel Bluetooth intégré dans le PC ou l'ordinateur portable ou enfiché.


L'installation du pilote Bluetooth est effectuée en sélectionnant l'option « **Utiliser FSA 050** » sous « **Réglages** » dans le logiciel CompacSoft[plus] et en confirmant avec <F7> ou <F12>. L'adresse MAC du FSA 050 est imprimée sous le caoutchouc de protection au dos de l'appareil.

Lors d'une communication Bluetooth, après une pression sur la touche de sélection ► (Fig. 3, Pos. 4), l'afficheur LCD indique pendant env. une seconde de **BT** (Fig. 5, Pos. 2).

Ne pas soumettre l'adaptateur Bluetooth-USB branché sur l'ordinateur portable à une charge mécanique et ne pas l'utiliser comme poignée. Cela risque d'endommager l'ordinateur portable ou l'adaptateur Bluetooth-USB.

## 5. Utilisation


La description suivante se rapporte avant tout à l'utilisation du FSA 050 en tant qu'appareil indépendant. L'utilisation du FSA 050 par l'intermédiaire de Bluetooth est décrite dans l'aide en ligne du logiciel CompacSoft[plus]. L'installation du logiciel CompacSoft[plus] sur PC/ordinateur portable est décrite au chap. 5.13.

 Si l'état FSA est réglé dans le menu SETUP, dans le mode Stand-Alone, le FSA 050 bloque le contrôle d'isolement et l'affichage/la suppression des résultats enregistrés.




### 5.1 Menu SETUP

Le menu SETUP permet à l'utilisateur de régler différentes valeurs utilisées pour les différentes fonctions du FSA 050. Le tableau suivant décrit les symboles dans l'ordre d'affichage et leur signification.





Symbole	Signification	Réglage standard	Valeurs réglées
<i>LYP</i>	Etat réglé : <b>FSA</b> – Le FSA 050 communique avec le FSA 500/7xx par l'intermédiaire de Bluetooth. <b>STA</b> – Le FSA 050 fonctionne en mode Stand Alone (indépendant).	STA	STA/FSA
<i>BU2</i>	Permet de régler le seuil du ronfleur pour les mesures de continuité. Le ronfleur retentit lorsque le résultat de mesure est inférieur à la valeur réglée.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>LOC</i>	Touche de verrouillage MARCHE/ARRET	on	On/Off
<i>ISC</i>	Permet de régler l'intensité de courant maximale pour les courts-circuits pendant les mesures de continuité.	200 mA	20/200 mA
<i>INS</i>	Permet de régler le seuil inférieur en Ohm du ronfleur lors de l'analyse d'isolement. Le ronfleur retentit lorsque le résultat de mesure est supérieur à la valeur réglée.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Minuterie pour l'analyse d'isolement, mode t. L'analyse d'isolement est terminée lorsque le temps est arrivé à 0 s. L'analyse d'isolement est activée pendant le compte à rebours.	1 minute	1 à 10 minutes (en pas d'une minute)
<i>SET</i>	Valeur limite de la détection de tension externe lors de l'analyse d'isolement.	12 V	5/6/12/24 V
<i>rSE</i>	Restaurer le réglage standard OUI/NON	no	No/Yes

 Le menu SETUP est toujours quitté en tournant le commutateur rotatif dans une autre position.

#### SETUP – Régler l'état

- Positionner le commutateur rotatif sur <SETUP> (Fig. 2, pos. 6).
  - ⇒ La version Firmware du FSA 050 est affichée pendant 4 secondes, puis
  - ⇒ l'état du FSA 050 (FSA ou STA).
- Appuyer pendant environ 2 secondes sur <TEST> (Fig. 2, pos. 1).
  - ⇒ L'état du FSA 050 change.
  - ⇒ Le ronfleur est perceptible un court instant.
  - ⇒ Le symbole de verrouillage  clignote à l'écran LCD.
- Appuyer brièvement sur <TEST> pour modifier l'état (FSA/STA) du FSA 050.
- Appuyer sur </OK> pour enregistrer la valeur souhaitée (Fig. 2, pos. 2).
  - La valeur souhaitée est enregistrée lorsque le symbole de verrouillage  disparaît de l'écran LCD.

#### SETUP – Régler les valeurs

- Positionner le commutateur rotatif sur <SETUP>.
  - ⇒ La version Firmware du FSA 050 est affichée pendant 4 secondes, puis
  - ⇒ l'état du FSA 050 (FSA ou STA).
- Appuyer une fois brièvement sur <TEST>.
  - ⇒ Le premier symbole est affiché avec sa valeur (*BU2*).
- Un seul bref appui sur la touche <TEST> permet d'afficher le symbole suivant.
- Appuyer brièvement et successivement sur <TEST> jusqu'à ce que le symbole s'affiche là où la valeur doit être modifiée.
- Appuyer pendant environ 1 seconde sur <TEST>, jusqu'à ce que le symbole de verrouillage  clignote à l'écran LCD.
- Appuyer brièvement et successivement sur <TEST> jusqu'à ce que la valeur souhaitée s'affiche.
  -  Tant que le symbole de verrouillage  clignote, la valeur affichée n'est pas encore enregistrée.
- Appuyer sur </OK> pour enregistrer la valeur souhaitée.
  - La valeur souhaitée est enregistrée lorsque le symbole de verrouillage disparaît de l'écran LCD.

## 5.2 Avant de procéder aux mesures

! A l'exception de la plage de mesure de tension, le FSA 050 est destiné à être utilisé sur des circuits isolés hors tension. Avant d'effectuer les mesures, s'assurer à l'aide d'une méthode admissible et fiable que le circuit à tester a été complètement coupé de la tension d'alimentation et bien isolé.

### 5.2.1 Mise en place des piles

Le FSA 050 est livré sans les piles.

1. Désactiver le FSA 050, retirer les câbles de mesure et le caoutchouc de protection (Fig. 1, pos. 7).
2. Retirer les vis (2x) du couvercle du logement de piles et enlever celui-ci.
3. Mettre les piles fournies en place en respectant la polarité.

ⓘ Installer toujours cinq piles neuves. Pour remplacer les piles, utiliser 5 piles de type IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcaline ou rechargeables NiMH.

4. Remettre le couvercle du logement de piles en place et le fixer avec les vis.
5. Remettre le caoutchouc de protection en place.

! La mise en place des piles sans respecter la polarité peut endommager le FSA 050. Si l'affichage de l'état de charge des piles n'indique pas que les piles sont entièrement chargées après remplacement de celles-ci, il se peut qu'une pile ait été mise en place sans respecter la polarité. Il ne faut ni activer le FSA 050, ni le relier aux câbles de mesure lorsque le couvercle du logement de piles est retiré et les piles sont mises en place.

ⓘ En cas de piles déchargées, voir chap. 6.1.

### 5.2.2 Contrôle des câbles de mesure

#### Contrôle de fonctionnement

- Avant toute utilisation du FSA 050, effectuer un contrôle visuel des câbles de mesure, du capteur de télémessure et des bornes de connexion afin de s'assurer que les isolations sont intactes.
- Contrôler la continuité des câbles de mesure (dans la plage de résistance  $\Omega$ ) par un court-circuit de ces câbles. La résistance des câbles de mesure court-circuités doit être inférieure à 1,0  $\Omega$ .

## 5.3 Consignes de sécurité



### DANGER – Risque de chocs électriques dû aux tensions continues élevées lors de l'analyse d'isolement !

Un choc électrique consécutif au contact avec des pièces sous tension peut causer des blessures, un arrêt cardiaque, voire la mort. Tant que <TEST> est verrouillé en position enfoncée pendant l'analyse d'isolement, la plage d'analyse d'isolement peut présenter à tout moment des tensions dangereuses.

- L'analyse d'isolement sur les véhicules hybrides, électriques ou les moyens d'exploitation doit être effectuée uniquement par des spécialistes haute tension.
- Ne pas toucher de pièces sous tension lors de l'analyse d'isolement.
- Il convient d'être extrêmement prudent lors d'une mesure de tension supérieure à 30 V, en particulier sur les systèmes haute tension.

## 5.4 Mesure des tensions et des fréquences (Analyse haute tension)

! La tension à mesurer ne doit pas dépasser la valeur de 600 V entre la phase et la terre ou entre la phase et la phase !

1. Positionner le commutateur rotatif sur "V" (Fig. 2, pos. 3).
2. Raccorder les câbles de mesure au circuit à tester.

ⓘ A l'activation du FSA 050, la fonction standard réglée est TRMS. La touche <TRMS> permet de passer de la fonction TRMS à la fonction DC et vice versa.

➔ La tension et la fréquence (avec la fonction TRMS) sont affichées.

## 5.5 Analyse d'isolement



### **DANGER – Risque de chocs électriques dû aux tensions continues élevées lors de l'analyse d'isolement !**

Un choc électrique consécutif au contact avec des pièces sous tension peut causer des blessures, un arrêt cardiaque, voire la mort.


- L'analyse d'isolement sur les véhicules hybrides, électriques ou les moyens d'exploitation doit être effectuée uniquement par des spécialistes haute tension.
- Ne pas toucher de pièces sous tension lors de l'analyse d'isolement.

! En fonction de la valeur limite réglée pour la détection de tension externe lors de l'analyse d'isolement (voir chap. 5.1), l'exécution de cette analyse par le FSA 050 est empêchée en cas de dépassement de la valeur limite afin de ne pas endommager le FSA. La tension d'alimentation appliquée est affichée. Les tensions supérieures à la valeur limite réglée sont signalées par le ronfleur.


### **Décharge automatique**

Les circuits capacitifs sont déchargés automatiquement lorsque la touche <TEST> est relâchée à la suite d'une analyse d'isolement effectuée.

! Le circuit à tester doit être complètement déchargé et bien isolé avant de brancher les câbles de mesure ! Pour cette raison, une mesure de la tension doit toujours être réalisée avant l'analyse de l'isolation.

ii Pendant l'analyse d'isolement, le symbole clignotant  est affiché à l'écran LCD tant que la tension de test est appliquée au circuit à contrôler.

### 5.5.1 Analyse d'isolement standard

1. Raccorder les câbles de mesure ou le capteur de télémessure au circuit à tester.
  2. Amener le commutateur rotatif sur la bonne position (Fig. 2, pos. 11) (50 V, 100 V, 250 V, 500 V ou 1 kV).
    - ⇒ L'écran LCD affiche *in5*.
  3. Pour démarrer l'analyse d'isolement, appuyer sur la touche <TEST> (Fig. 2, pos. 1) et la maintenir enfoncée.
    - ⇒ La valeur de la résistance d'isolement est affichée à la fois sous forme analogique et numérique avec la valeur de la tension de test effective.
- ii En appuyant sur <TEST>, l'analyse d'isolement peut être prolongée à volonté à condition d'appuyer également sur <µ/OK> (Fig. 2, pos. 2) . Le symbole de verrouillage  s'affiche et la touche <TEST> peut être relâchée. Pour annuler le verrouillage, appuyer de nouveau sur la touche <TEST> ou <µ/OK>.
- ii Contrairement au mode Stand-Along du FSA 050, dans le cas de l'analyse d'isolation standard avec le logiciel CompacSoft[plus], la tension d'isolation reste présente au circuit testé jusqu'à l'actionnement de <TEST> sur le FSA 050 ou de <F3> dans le logiciel CompacSoft[plus].
- ii Pendant le verrouillage, l'appui répété sur <µA/s/V> permet d'afficher le courant de fuite, la durée de mesure ou la tension de test.
4. Relâcher la touche <TEST> pour terminer l'analyse d'isolement.
  5. Débrancher les câbles de mesure ou le capteur de télémessure lorsque l'affichage analogique a atteint zéro.
  6. Désactiver le FSA 050.
- ii Le FSA 050 s'arrête automatiquement après 15 minutes si aucune autre mesure n'est effectuée.

### 5.5.2 Analyse d'isolement – modes t, PI ou DAR limités dans le temps

#### Mode t (temps)

Ce test est effectué pendant un temps défini par la valeur **t** (voir chapitre 5.1).

#### Mode PI (index de polarisation)

**PI** est le rapport entre les valeurs de la résistance d'isolement enregistrées après une minute et après dix minutes (**PI = valeur après 10 minutes / valeur après 1 minute**).

#### Mode DAR (rapport d'absorption diélectrique – Dielectric Absorption Ratio)

**DAR** est le rapport entre les valeurs de la résistance d'isolement enregistrées après 30 secondes et après 60 secondes (**DAR = valeur après 60 secondes / valeur après 30 secondes**).

ⓘ Pendant l'analyse d'isolement, le ⚠ clignotant sur l'écran LCD signale la présence d'une tension de test aux pointes de mesure.

ⓘ Utiliser <⏻/OK> uniquement lors de l'analyse d'isolement standard **I n5**. Le mode **DAR, PI ou t** verrouille automatiquement l'analyse d'isolement pendant toute la durée de la mesure.

#### Réalisation de l'analyse d'isolement - mode t

1. Raccorder les câbles de mesure ou le capteur de télémessure au circuit à tester.
2. Amener le commutateur rotatif sur la position souhaitée (Fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V ou 1 kV).
3. Sélectionner le mode "**t**" avec <DAR/PI/t>.

ⓘ Lorsque le commutateur rotatif est déplacé pendant l'analyse d'isolement, le réglage concerne toujours l'analyse d'isolement standard **I n5**.

4. Appuyer sur <TEST>.
  - ⇒ La valeur de la résistance d'isolement est affichée à l'écran LCD à la fois sous forme analogique et numérique avec la valeur de la tension de test effective.
  - ⇒ Les résultats sont affichés à l'écran LCD en appuyant sur la touche <μA/s/V>.

ⓘ Avec le mode "**t**", l'analyse d'isolement fonctionne pendant une durée réglée dans le menu **SETUP**. Pour annuler prématurément l'analyse d'isolement, appuyer sur la touche <TEST> ou <⏻/OK>.

5. Au terme de l'analyse d'isolement, le circuit est déchargé.

#### Réalisation de l'analyse d'isolement modes PI et DAR

Le mode "**PI**" fonctionne pendant 10 minutes. Le premier résultat de test est enregistré après 1 minute (t1). Le deuxième résultat de test est enregistré après 10 minutes (t2).

Il en est de même pour le mode "**DAR**". La durée du test est ici de 60 secondes, le premier résultat (t1) étant enregistré après 30 secondes et le deuxième après 60 secondes (t2).

ⓘ **NE PAS** appuyer sur la touche <DAR/PI/t> pendant l'analyse d'isolement car ceci entraîne un changement de mode et l'effacement des résultats actuels.

1. Raccorder les câbles de mesure ou le capteur de télémessure au circuit à tester.
2. Amener le commutateur rotatif sur la position souhaitée (Fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V ou 1 kV).
3. Sélectionner le mode "**PI**" ou "**DAR**" en appuyant sur <DAR/PI/t>.

ⓘ Lorsque le commutateur rotatif est déplacé pendant l'analyse d'isolement, le réglage concerne toujours l'analyse d'isolement standard **I n5**.




4. Pour démarrer l'analyse d'isolement mode "**PI**" ou "**DAR**", appuyer sur <TEST>.
  - ⇒ La valeur de la résistance d'isolement est affichée à l'écran LCD à la fois sous forme analogique et numérique avec la valeur de la tension de test effective.
  - ⇒ Les résultats sont affichés à l'écran LCD en appuyant sur la touche <μA/s/V>.

ⓘ Pour annuler prématurément l'analyse d'isolement, appuyer sur la touche <TEST> ou <⏻/OK>.


5. Au terme de l'analyse d'isolement, le circuit est déchargé.

## 5.6 Mesure de continuité ( $\Omega$ )

1. Positionner le commutateur rotatif sur " $\Omega$ " (Fig. 2, pos. 9).
2. Si nécessaire, mettre la résistance des câbles de mesure sur zéro. Pour ce faire, court-circuiter les câbles de mesure et appuyer sur **<Test>**. Le symbole zéro est affiché à l'écran LCD (Fig. 5, pos. 10) et la valeur 0,00  $\Omega$  réglée.

 La touche de fonction ronfleur () Fig. 3, pos. 5) active/désactive le signal sonore. Lorsque le ronfleur est activé, le symbole  apparaît sur l'écran LCD (Fig. 5, pos. 4). Le seuil de continuité est réglé en standard sur 2  $\Omega$  et l'intensité de courant maximale sur 20 mA. Ces valeurs peuvent être modifiées dans le menu SETUP. A l'activation du FSA 050, le ronfleur est normalement désactivé.

3. Raccorder les câbles de mesure ou le capteur de télémessure au circuit à tester.
  - ⇒ Le résultat de la mesure de continuité est affiché.

 L'intensité de courant affichée correspond à l'intensité réelle utilisée pendant le test qui est fonction de la résistance du circuit à tester.

## 5.7 Mesure de résistance (k $\Omega$ )

1. Positionner le commutateur rotatif sur "**k $\Omega$** " (Fig. 2, pos. 8).
2. Raccorder les câbles de mesure ou le capteur de télémessure au circuit à tester.
  - ⇒ Le résultat de la mesure de résistance est affiché.

## 5.8 Mesure de capacité ( $\mu$ F)

1. Positionner le commutateur rotatif sur **< $\mu$ F>** (Fig. 2, pos. 7).
2. Raccorder les câbles de mesure ou le capteur de télémessure au circuit à tester.
  - ⇒ Le résultat de la mesure de capacité est affiché.

## 5.9 Enregistrement des résultats de mesure


A l'issue d'une analyse d'isolement, le résultat de la mesure reste affiché sur l'écran LCD. Pendant ce laps de temps, le résultat peut être enregistré dans le FSA 050. Lors de la mesure de capacité, de la mesure de résistance et de la mesure de continuité, le résultat mesuré doit être enregistré pendant la mesure.

1. Vérifier si le résultat de la mesure est encore visible à l'écran LCD.
2. Appuyer sur **<STORE>** (Fig. 3, pos. 1).
  - ⇒ Le résultat de la mesure est enregistré.
  - ⇒ Un numéro affiché pendant une seconde est attribué au résultat enregistré.

## 5.10 Affichage des résultats de mesure enregistrés

Tous les résultats de mesure enregistrés peuvent être affichés sur le FSA 050.

1. Positionner le commutateur rotatif sur **<RCL>** (Fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Le numéro du résultat de mesure enregistré en dernier est affiché.

 Si aucun résultat n'a été enregistré, l'écran LCD affiche trois traits.

2. Lorsque plusieurs résultats de mesure sont affichés, la touche de fonction **▲** (DAR/PI/t) ou **▼** ( $\mu$ A/s/V) permet de sélectionner le numéro du résultat de mesure souhaité.
3. Pour afficher le résultat de mesure, appuyer sur **< $\theta$ /OK>**.
  - ⇒ Le résultat de mesure du numéro indiqué est affiché.
  - ⇒ Appuyer sur **< $\mu$ A/s/V>** pour afficher plusieurs résultats mesurés sur l'écran LCD.
4. La touche **< $\theta$ /OK>** permet de revenir au numéro du résultat de mesure.

### Affichage des valeurs t, PI et DAR enregistrées.


Si le résultat enregistré concerne un test PI ou DAR, plusieurs résultats de mesure sont disponibles. La touche de fonction **▼** ( $\mu$ A/s/V) permet d'afficher successivement toutes les valeurs mesurées (par ex. t1, t2, tension, résistance).

## 5.11 Effacement des résultats de mesure enregistrés

Les résultats de mesure enregistrés peuvent être effacés individuellement ou en totalité sur le FSA 050.

### 5.11.1 Effacement d'un seul résultat de mesure


1. Positionner le commutateur rotatif sur **<DEL>** (Fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Le résultat de mesure enregistré en dernier est affiché.

 Si aucun résultat n'a été enregistré auparavant, l'écran LCD affiche trois traits.

2. Pour effacer le résultat de mesure, appuyer sur **< $\theta$ /OK>**.
  - ⇒ Le résultat de mesure du numéro affiché est effacé.
3. Il est ensuite possible d'effacer le résultat de mesure suivant de la même façon.

### 5.11.2 Effacement de l'ensemble des résultats de mesure enregistrés

- Positionner le commutateur rotatif sur <DEL> (Fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Le résultat de mesure enregistré en dernier est affiché.



 Si aucun résultat n'a été enregistré auparavant, l'écran LCD affiche trois traits.

- Appuyer sur la touche de fonction ► (Fig. 3, pos. 4).
  - ⇒ L'écran LCD affiche **ALL**.
- Pour effacer l'ensemble des résultats de mesure, appuyer sur <Ⓜ/OK>.
  - ⇒ Tous les résultats enregistrés sont effacés.
  - ⇒ Après effacement, l'écran LCD affiche trois traits.

### 5.12 Téléchargement des résultats de mesure enregistrés

Pour télécharger les résultats de mesure enregistrés du FSA 050 sur un PC/ordinateur portable par l'intermédiaire de Bluetooth, il convient d'installer le logiciel CompacSoft[plus] sur le PC/l'ordinateur portable. Vous trouverez des remarques concernant cette fonction dans l'aide en ligne du logiciel CompacSoft[plus]. Pour permettre la communication avec Bluetooth, le FSA 050 doit être réglé sur l'état "FSA".

#### SET UP - Régler l'état

- Positionner le commutateur rotatif sur <SETUP> (Fig. 2, pos. 6).
  - ⇒ La version Firmware du FSA 050 est affichée pendant 4 secondes, puis
  - ⇒ l'état du FSA 050 (FSA ou STA).
- Appuyer pendant environ 2 secondes sur <TEST> (Fig. 2, pos. 1).
  - ⇒ L'état du FSA 050 change.
  - ⇒ Le ronfleur est perceptible un court instant.
  - ⇒ Le symbole de verrouillage  clignote à l'écran LCD.
- Appuyer brièvement sur <TEST> pour modifier l'état (FSA ou STA) du FSA 050.
- <Appuyer sur <Ⓜ/OK> pour enregistrer l'état "FSA" (Fig. 2, pos. 2).
  - La valeur souhaitée est enregistrée lorsque le symbole de verrouillage  disparaît de l'écran LCD.


### 5.13 Installation du logiciel CompacSoft[plus]

- Quitter toutes les applications ouvertes.
- Insérer le DVD "CompacSoft[plus]" dans le lecteur.
- Démarrer "Windows Explorer".
- '**DÉMARRER D:\RBSETUP.EXE**' (D = lettre pour le lecteur DVD).
  - ⇒ Le Setup démarre.
- Observer et suivre les consignes à l'écran.


- Pour terminer l'installation avec succès, redémarrer le PC/l'ordinateur portable.
  - ⇒ Le logiciel CompacSoft[plus] est installé.
  - ⇒ DSA est démarré.

### 5.14 FSA 050 paramètres


- Sélectionner "**FSA 050/720/740/750/760**" ou "**FSA 050/500**" dans DSA.
  - ⇒ Le FSA 050/720/740/750/760 ou le FSA 050/500 démarre.
  - ⇒ La fenêtre "**Réglages**" est affichée.
- Dans le champ FSA 050 choisir l'option Utiliser.
- Dans le champ **FSA module** de mesure choisir l'option **Utiliser** seulement si FSA 500/720/740/750/760 est présent.
- Choisir <F7>.
  - ⇒ La fenêtre "**FSA 050 paramètres**" est affichée.
- Entrer l'adresse MAC (l'adresse MAC du FSA 050 est imprimée sous le caoutchouc de protection au dos de l'appareil).
- Choisir <F12>.
  - ⇒ Le pilote Toshiba Bluetooth est installé.

 Si le pilote Toshiba Bluetooth n'est pas installé sur le PC/ordinateur portable, l'installation du pilote est lancée automatiquement. Seul l'adaptateur USB Bluetooth fourni peut être utilisé pour la liaison Bluetooth avec le FSA 050. N'enficher l'adaptateur USB Bluetooth dans le PC ou l'ordinateur portable qu'après avoir été invité à le faire pendant l'installation du pilote Bluetooth. Pendant l'installation du pilote Bluetooth, observer les instructions qui s'affichent à l'écran.

- Pour terminer l'installation, redémarrer le PC ou l'ordinateur portable.
  - ⇒ DSA est démarré.
- Sélectionner "**FSA 050/720/740/750/760**" ou "**FSA 050/500**".
  - ⇒ Le FSA 050/720/740/750/760 ou le FSA 050/500 démarre.

 Pour choisir dans l'image de démarrage du programme FSA 050/720/740/750/760 ou FSA 050/500 les séquences d'essai FSA 050, il faut sélectionner un véhicule électrohybride dans l'identification véhicule.

➔ FSA 050 est opérationnel.

 L'utilisation du FSA 050 avec FSA 500/7xx est décrite dans l'aide en ligne du logiciel CompacSoft[plus].



## 6. Maintenance

### 6.1 Remplacement des piles

! Il convient de ne jamais activer le FSA 050 lorsque le couvercle du logement de piles a été retiré ! Le couvercle du logement de piles peut être retiré uniquement si les câbles de mesure ont été débranchés. Pendant le remplacement des piles **ne pas** appuyer sur la touche <TEST>.

1. Désactiver le FSA 050, retirer les câbles de mesure et le caoutchouc de protection (Fig. 1, pos. 7).
2. Retirer les vis (2x) du couvercle du logement de piles et enlever celui-ci.
3. Retirer avec précaution les piles déchargées et insérer les nouvelles en respectant la polarité.

! La mise en place des piles sans respecter la polarité peut endommager le FSA 050. Si l'affichage de l'état de charge des piles n'indique pas que les piles sont entièrement chargées après remplacement de celles-ci, il se peut qu'une pile ait été mise en place sans respecter la polarité.

ii Installer toujours cinq piles neuves. Pour remplacer les piles, utiliser 5 piles de type IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcaline ou rechargeables NiMH.

4. Remettre le couvercle du logement de piles en place et le fixer avec les vis.
5. Remettre le caoutchouc de protection en place.

ii Il convient de retirer les piles si le FSA 050 n'est pas utilisé pendant une période prolongée.

### 6.2 Remplacement du fusible

! Le fusible de remplacement doit toujours présenter la valeur nominale correcte conformément à la plaque signalétique : 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32 x 6 mm). Pendant le remplacement du fusible **ne pas** appuyer sur la touche <TEST>.

1. Désactiver le FSA 050, retirer les câbles de mesure et le caoutchouc de protection (Fig. 1, pos. 7).
2. Retirer les vis (2x) du couvercle du logement de piles et enlever celui-ci.
3. Retirer avec précaution le fusible défectueux et mettre le nouveau fusible en place dans le porte-fusible.
4. Remettre le couvercle du logement de piles en place et le fixer avec les vis.
5. Remettre le caoutchouc de protection en place.

### 6.3 Nettoyage

! Toujours désactiver le FSA 050 pour le nettoyer.

Nettoyer le boîtier et l'écran LCD du FSA 050 uniquement avec des chiffons doux et des produits de nettoyage neutres. Ne pas utiliser de produits de nettoyage abrasifs ni de chiffons d'atelier rugueux. Le caoutchouc de protection peut être retiré pour permettre le nettoyage.


ii Ne pas utiliser de produits de nettoyage à base d'alcool car ceux-ci peuvent laisser des résidus.

### 6.4 Pièces de rechange et d'usure


Désignation	Référence
FSA 050	1 687 023 571
Coffret	1 685 438 640
Câbles de mesure (rouge/noir) avec bornes de connexion (rouge/noir) <sup>^)</sup>	1 684 430 075
Adaptateur Bluetooth-USB	1 687 023 449
Piles (4x) <sup>^)</sup>	1 988 024 001
Capteur de télémessure <sup>^)</sup>	1 684 430 074
Fusible <sup>^)</sup>	1 684 529 090
Caoutchouc de protection avec pied	1 685 100 494

<sup>^)</sup> Pièce d'usure

## 7. Caractéristiques techniques

 Toutes les valeurs indiquées se rapportent à une température de +20 °C.

### Analyse d'isolement

 Les spécifications s'appliquent uniquement au capteur de télémessure et aux câbles de mesure fournis.

 Toutes les plages mesurent à partir de 0,00 MΩ.

Plage	Précision
1000 V	200 GΩ ± 3% ± 2 chiffres ± 0,2% par GΩ
500 V	100 GΩ ± 3% ± 2 chiffres ± 0,4% par GΩ
250 V	50 GΩ ± 3% ± 2 chiffres ± 0,8% par GΩ
100 V	20 GΩ ± 3% ± 2 chiffres ± 2,0% par GΩ
50 V	10 GΩ ± 3% ± 2 chiffres ± 4,0% par GΩ

Fonction	Spécification
Plage d'affichage analogique	1 GΩ pour la pleine déviation
Courant de court-circuit	2 mA +0% -50%
Tension aux bornes	-0% +20% ±1 V (li <1 mA)
Intensité du courant de test sous charge	1 mA pour une valeur de continuité minimale de l'isolement selon la spécification conforme à BS7671, HD384 et IEC364, EN 61152-2, 2 mA maxi
EN 61557 Plage de fonctionnement	0,10 MΩ à 1,00 GΩ
Plage de mesure du courant de fuite	10 µA à 2000 µA
Courant de fuite	10% ± 3 chiffres
Tension affichée	3% ± 3 chiffres ± 0,5% de la tension nominale
Index de polarisation (PI)	Rapport de 10 minutes à 1 minute
Rapport d'absorption diélectrique (DAR)	Rapport de 60 s à 30 s

### Mesure de continuité

Fonction	Spécification
EN 61557 Plage de fonctionnement	0,01 Ω à 99,9 Ω (0 à 100 Ω sur l'échelle analogique)
Précision	± 2% ± 2 chiffres (0 à 100 Ω)
Tension dans le circuit ouvert :	5 V ± 1 V
Courant de test	205 mA (±5 mA) (0,01 Ω à 9,99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10,0 Ω à 99,9 Ω)
Tarage du zéro aux pointes du capteur de télémessure	habituellement 0,10 Ω
Tarage du zéro de la résistance du câble	jusqu'à 9,99 Ω
Ronfleur	Limite variable de 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Mesure de résistance

Fonction	Spécification
EN 61557 Plage de fonctionnement	0,01 kΩ à 1000 kΩ (0 à 1 MΩ sur l'échelle analogique)
Précision	± 5% ± 2 chiffres
Tension dans le circuit ouvert	5 V ± 1 V
Courant de court-circuit	20 µA ± 5 µA

### Mesure de tension

- 0 à 600 V DC ± 2% ± 2 chiffres
- 10 mV à 600 V TRMS sinusoïdal (40–400 Hz) ±2% ±2 chiffres
- 0 à 1000 V sur l'échelle analogique
- Niveau d'entrée non indiqué 0–10 mV (40–400 Hz)
- Des spécifications supplémentaires s'appliquent aux courbes non sinusoïdales :
  - ±3% ±2 chiffres / 101 mV–600 V TRMS et
  - ±8% ±2 chiffres / 10 mV–100 mV TRMS

### Voltmètre standard


- Fonctionne à >25 V AC ou DC dans une plage au choix, sauf OFF
- Fréquence :  
40–450 Hz (40 Hz–99,9 Hz) ±0,5% ± 1 chiffre  
(100 Hz à 450 Hz)

### Mesure de capacité

Fonction	Spécification
Plage de mesure	100 pF à 10 µF
Précision	± 5,0% ± 2 chiffres

### Enregistrement des résultats de mesure

Fonction	Spécification
Capacité	>1000 résultats de test
Téléchargement	Bluetooth sans fil
Classe Bluetooth	I/II
Atelier à l'air libre :	
Classe 1	30 m
Classe 2	5 m

 La classe Bluetooth peut être réglée uniquement avec le logiciel CompacSoft[plus].

### Alimentation électrique

Utiliser cinq cellules 1,5 V de type IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcaline ou rechargeables NiMH.

### Durée de vie des piles

2200 tests d'isolement avec un cycle de travail de 5 s MARCHE et 55 s ARRÊT à 1000 V et 1 MΩ.

## Dimensions

Fonction	Spécification
Appareil de test	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 pouces)
Appareil de test + coffret	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 pouces)

## Poids

Fonction	Spécification
FSA 050	800 g
FSA 050 + coffret	1,75 kg

## Fusible

- Utiliser uniquement un fusible céramique de 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm et d'une capacité de claquage élevée d'au moins HBC 50 kA. **Ne pas** utiliser de fusible en verre.

## Classe de protection

- FSA 050 est conforme à la norme EN 61010-1 (2001) pour phase 600 V à la terre, catégorie IV.
- Les bornes fournies sont conformes à la norme EN 61010-1 (2001) et ont la catégorie de mesure 600 V CAT III / 1KV CAT II.

## Application

- La norme BS EN 61010 définit les catégories de mesure de I à IV se rapportant aux surtensions transitoires et à l'emplacement au sein des dispositifs électriques. Le FSA 050 est destiné à être utilisé dans la catégorie IV (niveau d'alimentation primaire) sur des systèmes de 600 V phase-terre.

## Coefficient de température

- <0,1 % par °C jusqu'à 1 GΩ
- <0,1 % par °C par GΩ au-delà de 1 GΩ

## Conditions ambiantes

Fonction	Spécification
Plage de fonctionnement	-20 à +55 °C
Humidité de l'air en service	95 % rel. 0 °C à +35 °C, 70 % humidité rel. +35 °C à +55 °C
Plage de température de stockage	-30 à +80 °C
Température de calibrage	+20 °C
Hauteur d'utilisation maximale	2000 m
Protection contre la poussière et l'eau	IP54

## 8. Erreur intrinsèque et erreur de fonctionnement

L'erreur intrinsèque est l'imprécision maximale du FSA050 dans des conditions idéales tandis que l'erreur de fonctionnement est l'imprécision maximale en tenant compte de la tension des piles, la température, l'interférence, la tension et la fréquence du système.

### Erreur intrinsèque

Voir chap. 8 – Caractéristiques techniques.

### Erreur de fonctionnement

Fonction	Spécification
Plage d'isolement	± 15% ± 2 chiffres
Plage de continuité	± 26% ± 2 chiffres
Plage de résistance	± 12% ± 2 chiffres
Plage de tension	± 10% ± 2 chiffres
Plage de capacité	± 18% ± 2 chiffres
Plage de fréquence	± 5% ± 2 chiffres

# Índice

<b>1. Símbolos empleados</b>	<b>53</b>	<b>5. Manejo</b>	<b>59</b>
1.1 En la documentación	53	5.1 Menú SETUP	59
1.1.1 Advertencias: estructura y significado	53	5.2 Preparativos para la medición	60
1.1.2 Símbolos en esta documentación	53	5.2.1 Colocar las pilas	60
1.2 En el producto	53	5.2.2 Comprobación de los cables de medición	60
<b>2. Indicaciones para el usuario</b>	<b>54</b>	5.3 Indicaciones de seguridad	60
2.1 Indicaciones importantes	54	5.4 Medir tensiones y frecuencias (Análisis de alta tensión)	60
2.2 Indicaciones de seguridad	54	5.5 Análisis de aislamiento	61
2.3 Compatibilidad electromagnética (CEM)	54	5.5.1 Análisis de aislamiento estándar	61
2.4 Limitaciones Bluetooth	54	5.5.2 Análisis de aislamiento: modos de tiempo limitado t, PI o DAR	62
2.5 Indicaciones importantes sobre Bluetooth	54	5.6 Medición de continuidad ( $\Omega$ )	63
<b>3. Observaciones durante el manejo de FSA 050</b>	<b>55</b>	5.7 Medición de resistencia ( $k\Omega$ )	63
<b>4. Descripción del producto</b>	<b>56</b>	5.8 Medición de capacidad ( $\mu F$ )	63
4.1 Utilización	56	5.9 Registro de los resultados de medición	63
4.2 Condiciones previas para el servicio con CompacSoft[plus]	56	5.10 Visualización de los resultados guardados	63
4.3 Volumen de suministro	56	5.11 Borrado de los resultados guardados	63
4.4 Descripción del equipo	56	5.11.1 Borrar un resultado de medición	63
4.4.1 Sensor remoto	56	5.11.2 Borrar todos los resultados de medición	63
4.4.2 Interruptor giratorio/teclas	57	5.12 Descargar los resultados de medición guardados	64
4.4.3 Teclas de función	57	5.13 Instalación del software CompacSoft[plus]	64
4.4.4 Regleta de conexión	57	5.14 Ajustes de FSA 050	64
4.5 Pantalla LCD	58	<b>6. Mantenimiento</b>	<b>65</b>
4.6 Indicador de estado carga de pilas	58	6.1 Cambio de pilas	65
4.7 Símbolo de fusible defectuoso	58	6.2 Sustitución de fusibles	65
4.8 Adaptador USB para bluetooth	58	6.3 Limpieza	65
		6.4 Piezas de recambio y de desgaste	65
		<b>7. Datos técnicos</b>	<b>66</b>
		<b>8. Fallo intrínseco y fallo operativo</b>	<b>67</b>

# 1. Símbolos empleados

## 1.1 En la documentación

### 1.1.1 Advertencias: estructura y significado

Las advertencias indican peligros y sus consecuencias para el usuario o las personas que se encuentren cerca. Además las advertencias describen las medidas para evitar tales peligros. La palabra clave tiene un significado decisivo. Indica la probabilidad de aparición del peligro así como la gravedad del mismo en caso de inobservancia:

Palabra clave	Probabilidad de ocurrencia	Peligro grave en caso de pasarse por alto
<b>PELIGRO</b>	<b>Peligro inmediato</b>	<b>Muerte</b> o lesiones físicas graves
<b>ADVERTENCIA</b>	<b>Peligro amenazante</b>	<b>Muerte</b> o lesiones físicas graves
<b>ATENCIÓN</b>	Posible <b>situación peligrosa</b>	<b>Lesiones físicas leves</b>

A continuación se muestra un ejemplo con la advertencia "Piezas conductoras" con la palabra clave **PELIGRO**:



#### **PELIGRO – ¡Piezas conductoras de corriente al abrir FSA 050!**

Lesiones, paro cardíaco o muerte por descarga eléctrica si se tocan las piezas conductoras de corriente.

- En las instalaciones o utillajes eléctricos deben trabajar sólo electricistas o personas debidamente capacitadas bajo la supervisión de un electricista.
- Antes de abrir FSA 050, separarlo de la red de tensión.

### 1.1.2 Símbolos en esta documentación

Símbolo	Denominación	Significado
!	Atención	Advierte de posibles daños materiales.
i	Información	Indicaciones de la aplicación y otras informaciones útiles
1. 2.	Acción de varios pasos	Solicitud de acción compuesta de varios pasos
➤	Acción de un solo paso	Solicitud de acción compuesta de un solo paso
⇨	Resultado intermedio	Dentro de una solicitud de acción se puede ver un resultado intermedio.
➔	Resultado final	Al final de una solicitud de acción se puede ver el resultado final.

## 1.2 En el producto

! Tenga en cuenta todas las indicaciones de advertencia en los productos y manténgalas bien legibles.

### Símbolos sobre la tapa de las pilas

Símbolo	Descripción
	Peligro por contacto con piezas conductoras de corriente.
	Este símbolo aparece en la pantalla LCD durante el análisis de aislamiento y advierte al usuario sobre una tensión peligrosa en los cables de medición. Esperar siempre a que la tensión se haya descargado hasta un nivel seguro. ¡Nunca sobrepasar el valor límite de detección de tensión externa!
	Aparatos totalmente protegidos por una aislamiento doble (clase II).
	Aparatos que cumplen con las normativas CE relevantes.
N13117 	Aparatos que cumplen con las exigencias según la "marca C".
 no > 600 V	Tensión máxima de entrada 600 V TRMS



#### **Eliminación como residuo**

Los aparatos eléctricos y electrónicos usados, incluyendo los cables y accesorios tales como acumuladores y baterías, no se deben tirar a la basura doméstica.

## 2. Indicaciones para el usuario

### 2.1 Indicaciones importantes

Encontrará indicaciones importantes relativas al acuerdo sobre los derechos de autor, la responsabilidad, la garantía, el grupo de usuarios y las obligaciones de la empresa, en las instrucciones separadas "Indicaciones importantes e indicaciones de seguridad para Bosch Test Equipment". Es obligatorio prestarles atención y leerlas cuidadosamente antes de la puesta en funcionamiento, la conexión y el manejo del FSA 050.

### 2.2 Indicaciones de seguridad

Encontrará todas las indicaciones de seguridad en las instrucciones separadas "Indicaciones importantes e indicaciones de seguridad para Bosch Test Equipment". Es obligatorio prestarles atención y leerlas cuidadosamente antes de la puesta en funcionamiento, la conexión y el manejo del FSA 050.

### 2.3 Compatibilidad electromagnética (CEM)

El FSA 050 es un producto de la clase B según EN 61 326.

### 2.4 Limitaciones Bluetooth

En los siguientes países existen limitaciones (p. ej. los módulos Bluetooth sólo se pueden emplear en recintos cerrados) para el uso de los módulos Bluetooth de clase 1: Arabia Saudí, Egipto, Francia, Jordania, Pakistán, Perú, Sri Lanka, Tailandia y Turquía.

En los siguientes países **no** se pueden emplear módulos Bluetooth (versión: marzo de 2006):


Argelia, Birmania, Bolivia, Camboya, Corea del Norte, Emiratos Árabes Unidos, Etiopía, Georgia, Guatemala, Qatar, Senegal, Sáhara Occidental, Siria, Sudáfrica.

### 2.5 Indicaciones importantes sobre Bluetooth

El Bluetooth es una conexión por radio en la banda libre ISM de 2,4 GHz (ISM: Industrial, Scientific, Medical). Este rango de frecuencias no está sujeto a regulaciones estatales y en la mayoría de los países se puede emplear sin depender de una licencia (ver excepciones en punto 2.4). Sin embargo, la consecuencia es que en esta frecuencia se realizan muchas emisiones. Pueden producirse superposiciones de frecuencias que den lugar a interferencias.

En función de las condiciones ambientales, pueden aparecer problemas en la conexión de Bluetooth, p. ej. en las conexiones WLAN (WLAN: Wireless Local Area Network), teléfonos móviles, mandos a distancia para termómetros, mandos a distancia para puertas de garaje, interruptores a distancia o instalaciones de alarma con mando a distancia.

 En la red WLAN se puede producir una caída del ancho de banda mediante el Bluetooth. Las antenas de los aparatos Bluetooth y WLAN deben estar separadas por lo menos 30 centímetros entre ellas. No inserte el adaptador Bluetooth-USB y WLAN-Sticks en ranuras USB de PC/portátil que se hallen una al lado de otra. Utilice el cable alargador USB (accesorios especiales) para separar con espacio el adaptador Bluetooth-USB del WLAN-Stick.

 Las personas que llevan marcapasos u otros aparatos electrónicos vitales deben ser prudentes al utilizar radiotécnica, ya que se pueden producir perturbaciones.

Para conseguir la mejor conexión posible, observe los siguiente puntos:

- La señal de radio Bluetooth busca siempre el camino directo. Instalar el PC/ordenador portátil con adaptador Bluetooth-USB de forma que haya el menor número de obstáculos posibles, p. ej. puertas de acero y paredes de hormigón, que obstruyan la señal de y hacia FSA 050.
- Si el PC está en un carro Bosch (p. ej. FSA 740, BEA 850) es necesario dotar al adaptador Bluetooth-USB de un alargador que alcance fuera del vehículo. Para ello, utilice el cable alargador USB (accesorio especial) 1 684 465 564 (1,8 m) ó 1 684 465 565 (3 m).
- En caso de problemas con la conexión Bluetooth en lugar de activar la conexión Bluetooth puede activar y utilizar la conexión USB.
- No se puede poner en marcha otro hardware Bluetooth usado o metido en el ordenador/portátil, ya que de este modo la comunicación de datos entre FSA 050 y la unidad de control se destruye.

### 3. Observaciones durante el manejo de FSA 050

- !** Antes de utilizar el verificador FSA 050, deben haberse leído detenidamente y entendido las indicaciones de seguridad y las advertencias. Únicamente personal debidamente instruido puede utilizar el verificador FSA 050. ¡El usuario debe estar en posesión de un certificado de formación como electricista de alto voltaje!
- FSA 050 no debe utilizarse durante la marcha de un vehículo.
- El circuito testado deberá estar apagado, sin tensión, separado de forma segura de la red y comprobada la ausencia de tensión antes de llevarse a cabo las conexiones de ensayo para el análisis de aislamiento y la medición de continuidad.
- Durante el test, no se deben tocar las conexiones del circuito ni las piezas conductoras sueltas así como otras piezas de metal del aparato.
- Concluido correctamente el análisis de aislamiento, dejar tiempo para que los circuitos capacitativos se descarguen antes de desconectar los cables de medición.
- Nunca utilizar un verificador FSA 050 dañado.
- Todos los cables de medición, sensores de medición remotos y bornes de conexión deben estar limpios y en buen estado, así como presentar un aislamiento intacto, sin puentes ni rasgaduras. Para las mediciones se deben utilizar solamente los cables de medición adjuntos o el sensor de medición a distancia.
- Durante el test mantener sus manos siempre tras el revestimiento de protección de los cables de medición, sensor de medición, bornes de conexión.
- Es posible que las autoridades competentes de seguridad eléctrica de los respectivos países recomienden para la medición de tensión en sistemas de alta tensión el uso de cables protegidos por medio de fusibles.
- Los fusibles de sustitución deberán corresponderse con el tipo correcto y presentar el valor nominal correcto. Los fusibles con valores incorrectos pueden suponer un riesgo de seguridad y provocar daños en el verificador FSA 050 en caso de una sobrecarga.
- Durante las mediciones, la tapa de la batería tiene que estar colocada correctamente.
- Se recuerda a los usuarios del verificador FSA 050 que las leyes de seguridad laboral de los respectivos países exigen realizar una evaluación de riesgos vigente en todos los trabajos eléctricos a fin de detectar las potenciales fuentes eléctricas de peligro y disminuir el riesgo de lesiones a causa de descargas eléctricas, como por ejemplo en el caso de cortocircuitos no intencionales. En caso de que estas evaluaciones identifiquen un riesgo significativo, sería adecuado utilizar cables de medición protegidos mediante fusibles.

## 4. Descripción del producto

### 4.1 Utilización

El verificador FSA 050 puede bien comunicarse con un PC/portátil vía bluetooth y el software FSA 7xx/500- (CompacSoft[plus]) instalado o bien utilizarse como un aparato autónomo.

El verificador FSA 050 permite realizar análisis de aislamiento en vehículos eléctricos y vehículos híbridos. Además, puede medir tensiones eléctricas, capacidades así como resistencias.

### 4.2 Condiciones previas para el servicio con CompacSoft[plus]

PC/portátil con sistema operativo WIN XP, WIN Vista o WIN7 y al menos un interfaz USB libre para el adaptador de USB del bluetooth. En el PC/portátil tiene que estar instalada la versión actual de CompacSoft[plus].

El FSA 050 tiene de fábrica una potencia de emisión Bluetooth de 10 mW (clase 2). La clase Bluetooth se puede modificar sólo por medio del software CompacSoft[plus].

### 4.3 Volumen de suministro

Designación	Número de referencia
FSA 050	
Maletín	1 685 438 640
Cables de medición (rojo/negro) con bornes de conexión (rojo/negro)	1 684 430 075
Adaptador USB para bluetooth	1 687 023 449
Pilas (5)	1 988 024 001
Certificado de calibración	–
Sensor remoto	1 684 430 074
DVD CompacSoft [plus]	1 687 370 275
Instrucciones de servicio	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Descripción del equipo

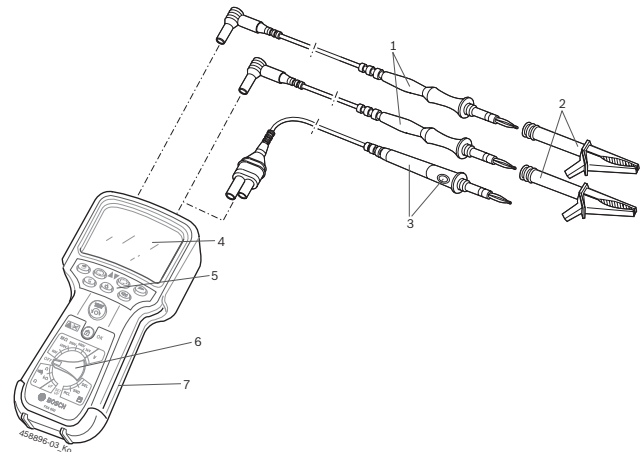


Fig. 1: FSA 050

- 1 Cables de medición rojo/negro
- 2 Bornes de conexión rojo/negro
- 3 Sensores remotos con botón test/puesta a cero (TEST)
- 4 Pantalla LCD
- 5 Teclas de función
- 6 Interruptor giratorio para funciones de medición
- 7 Carcasa goma protectora

#### 4.4.1 Sensor remoto

El sensor remoto puede sustituir al cable de medición rojo. En el análisis de aislamiento, el botón <TEST> del sensor remoto tiene la misma función que el botón <TEST> del verificador FSA 050.

La resistencia del cable de medición negro y del sensor remoto puede ajustarse a cero para la medición de resistencia ( $\Omega$ ).

Procedimiento en el análisis de aislamiento con sensor remoto:

1. Insertar el cable de medición negro al casquillo negativo negro del verificador FSA 050.
2. Insertar el sensor remoto en el casquillo positivo de 3 polos rojo (en lugar del cable de medición rojo) del verificador FSA 050.
3. Conectar el cable de medición negro y el sensor remoto al circuito sometido a prueba.
4. Seleccionar la escala correcta (50V, 100V, 250V, 500V ó 1kV).
5. Pulsar y mantener pulsado el botón <TEST> en el sensor remoto.
  - ⇒ Se lleva a cabo el análisis de aislamiento.
6. Para finalizar el análisis de aislamiento, soltar el botón <TEST> del sensor remoto.



#### 4.4.2 Interruptor giratorio/teclas

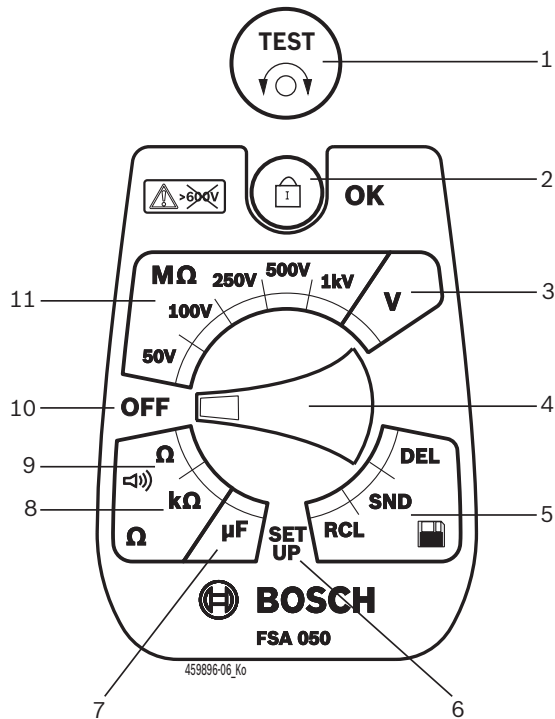


Fig. 2: Interruptor giratorio/teclas

- 1 TEST (test/puesta a cerro)
- 2 /OK (tecla bloqueo/accionamiento)
- 3 Escala de medición de tensión
- 4 Interruptor giratorio
- 5 Mostrar/borrar resultados guardados y transferencia de datos<sup>1)</sup>
- 6 Menú SETUP
- 7 Escala de medición de capacidad
- 8 Escala de medición de resistencia
- 9 Escala de medición de continuidad
- 10 Interruptor de apagado (OFF)
- 11 Escala de medición de aislamiento

<sup>1)</sup> Transferencia de datos solo junto con el software CompacSoft[plus]

#### 4.4.3 Teclas de función

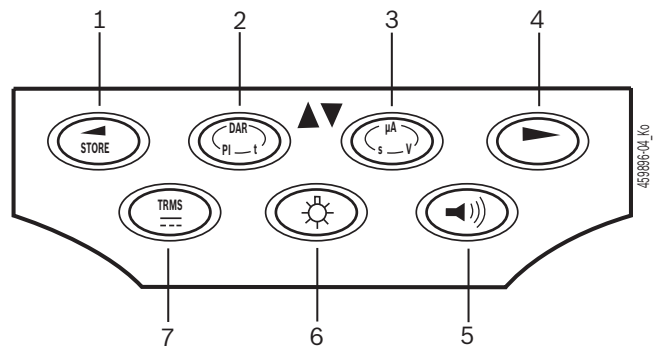


Fig. 3: Teclas de función FSA 050

- 1 STORE (guardar resultado de medición o tecla de selección en menú SETUP)
- 2 DAR/PI/t o ▲ (análisis de aislamiento o tecla de selección de valores de medición guardados)
- 3 μA/s/V o ▼ (indicación de amperios, segundos o voltios, o tecla de selección de valores de medición guardados)
- 4 Continuar (tecla de selección en el menú SETUP) o indicador de estado (FSA/STA) en los rangos de medición
- 5 Zumbador on/off
- 6 Iluminación de fondo on/off
- 7 TRMS o DC

Cuando el verificador FSA 050 está enchufado, se puede seleccionar la iluminación de fondo de la pantalla LCD (Fig. 3, Pos. 6). Ésta se apaga automáticamente tras 20 segundos.

Para realizar la medición de continuidad se puede conectar el zumbador (Fig. 3, Pos. 5). Su símbolo aparece en la pantalla LCD (Fig. 5, Pos. 4).

#### 4.4.4 Regleta de conexión

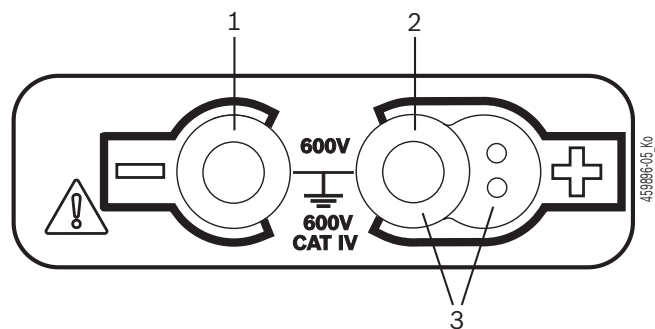


Fig. 4: Regleta de conexión

- 1 Casquillo de conexión (-) para cable de medición negro
- 2 Casquillo de conexión (+) para cable de medición rojo
- 3 Casquillos (+) para sensor remoto

## 4.5 Pantalla LCD



Fig. 5: Pantalla LCD

- 1 Símbolo de medición de continuidad
- 2 Indicador digital auxiliar
- 3 Unidades del indicador auxiliar
- 4 Zumbador ON
- 5 Indicador estado de carga de pilas
- 6 Indicador analógico
- 7 Símbolo para TRMS (AC)
- 8 Unidades del indicador principal
- 9 Indicador digital principal para el valor de medición y estado (FSA/STA)
- 10 Símbolo puesta a cero de cables medición
- 11 Símbolo de rebasamiento de rango
- 12 Símbolo de fusible defectuoso
- 13 Símbolo del análisis aislamiento (tensión de prueba aplicada)
- 14 Símbolo de bloqueo (análisis aislamiento)

## 4.6 Indicador de estado carga de pilas

El estado de carga de las pilas siempre aparece indicado en la pantalla LCD (Fig. 5, Pos. 5). El número de barras indica el estado de carga de las pilas en porcentaje (Fig. 6).

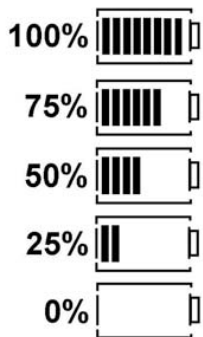


Fig. 6: Estado de carga de las pilas

Las pilas recargables NiMH o NiCAD señalan una menor carga que las pilas alcalinas. Por este motivo puede suceder que poco tiempo antes de su descarga, el indicador de estado de carga de pilas indique repentinamente 0%.

## 4.7 Símbolo de fusible defectuoso

¡En el verificador FSA 050 el fusible debe indicar siempre el valor nominal correcto – 500 mA (FF)!

El símbolo de fusible defectuoso (Fig. 5, Pos. 12) parpadea en la pantalla LCD cuando el fusible interno del verificador FSA 050 se ha fundido tras una sobrecarga. El valor del fusible está impreso sobre la placa de características del verificador FSA 050.

## 4.8 Adaptador USB para bluetooth

Únicamente el adaptador USB para bluetooth incluido en el suministro permite establecer una conexión a distancia con el verificador FSA 500/FSA 7xx. Se enchufa en el PC/portátil y mediante el LED azul intermitente indica la disponibilidad de servicio.

No es posible utilizar otro hardware de bluetooth integrado o enchufado en el PC/portátil.


La instalación del controlador Bluetooth se realiza de la forma siguiente: en el menú "Ajustes" del software CompacSoft[plus] seleccione la opción "Utilizar FSA 050" y confirme la selección con la tecla <F7> o <F12>. La dirección MAC del FSA 050 está impresa en la goma protectora en la parte posterior del dispositivo

En el caso de la comunicación Bluetooth se visualizará en la pantalla LCD la indicación **bt** (Fig. 5, Pos. 2) durante aproximadamente un segundo después de pulsar la tecla de selección ► (Fig. 3, Pos. 4).

El adaptador USB para bluetooth conectado al portátil no se debe cargar mecánicamente ni utilizar como asa de sujeción. Como consecuencia podrían resultar dañados el adaptador USB para bluetooth o el portátil.

## 5. Manejo


La siguiente descripción hace referencia principalmente al manejo del verificador FSA 050 como aparato autónomo. El manejo del verificador FSA 050 vía bluetooth se describe en la ayuda online del software CompacSoft[plus]. La instalación del software CompacSoft[plus] en el PC/portátil se describe en el cap. 5.13.

 Cuando se ha ajustado el estado FSA en el menú SETUP, FSA 050 bloquea, en el funcionamiento autónomo (Stand-Alone), la comprobación del aislamiento y la visualización/borrado de los resultados almacenados.




### 5.1 Menú SETUP

En el menú SETUP el usuario puede ajustar los diferentes valores necesarios para las diferentes funciones que desempeña el verificador FSA 050. En la siguiente tabla se describen los símbolos en la secuencia de visualización y su significado.


Símbolo	Significado	Ajuste predeterminado	Valores de ajuste
<i>LYP</i>	Estado ajustado: <b>FSA</b> – FSA 050 se comunica vía Bluetooth con FSA 500/7xx. <b>STA</b> – FSA 050 trabaja en modo autónomo.	STA	STA/FSA
<i>bU2</i>	Ajusta el umbral para el zumbador en las mediciones de continuidad. El zumbador suena cuando el resultado de medición está por debajo del valor ajustado.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>LOC</i>	Botón de bloqueo ON/OFF	on	On/Off
<i>ISC</i>	Ajusta la intensidad de corriente máxima para cortocircuitos en las mediciones de continuidad.	200 mA	20/200 mA
<i>INS</i>	Ajusta el umbral inferior en ohmios para el zumbador en los análisis de aislamiento. El zumbador suena cuando el resultado de medición está por encima del valor ajustado.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Reloj de cambio de tiempo para el análisis de aislamiento del modo t. El análisis de aislamiento concluye cuando el tiempo ha llegado a 0. El análisis de aislamiento está activo durante la cuenta atrás.	1 minuto	De 1 minuto a 10 minutos (en intervalos de un minuto)
<i>SET</i>	Valor límite para la detección de tensión externa en el análisis de aislamiento.	12 V	5/6/12/24 V
<i>rSE</i>	Restablecer ajuste estándar SÍ/NO	no	No/Yes



 El menú SETUP siempre finaliza cuando se gira el interruptor giratorio a cualquier otra posición.


#### SETUP – Ajuste del estado

- Colocar el interruptor giratorio en <SETUP> (Fig. 2, Pos. 6).
  - ⇒ La versión de firmware del verificador FSA 050 se visualiza durante cuatro segundos; a continuación,
  - ⇒ el estado del verificador FSA 050 (FSA o STA).
- Pulsar el botón <TEST> (Fig. 2, Pos. 1) durante unos dos segundos.
  - ⇒ El estado del verificador FSA 050 cambia.
  - ⇒ El zumbador se oirá brevemente.
  - ⇒ El símbolo de bloqueo  parpadea en la pantalla LCD.
- Pulsando brevemente el botón <TEST> se cambia el estado (FSA o STA) del verificador FSA 050.
- Pulsar </OK> para guardar el valor deseado (Fig. 2, Pos. 2).
  - El valor deseado se guarda cuando desaparece el símbolo de bloqueo  en la pantalla LCD.

#### SETUP – Ajuste de valores

- Colocar el interruptor giratorio en <SETUP>.
  - ⇒ La versión de firmware del verificador FSA 050 se visualiza durante cuatro segundos; a continuación,
  - ⇒ el estado del verificador FSA 050 (FSA o STA).
- Pulsar una vez brevemente el botón <TEST>.
  - ⇒ Se visualiza el primer símbolo con su valor (*bU2*).
- Pulsando brevemente una vez el botón <TEST> se visualiza el siguiente símbolo.
- Pulsar breve y consecutivamente el botón <TEST> hasta que aparezca el símbolo donde debe modificarse el valor.
- Pulsar el botón <TEST> durante aprox. un segundo hasta que aparezca el símbolo de bloqueo  en la pantalla LCD.
- Pulsar breve y consecutivamente el botón <TEST> hasta que aparezca el valor deseado.

 Mientras el símbolo de bloqueo  se encuentre parpadeando, significa que el valor visualizado todavía no está guardado.

- Pulsar </OK> para guardar el valor deseado.
  - El valor deseado se guarda cuando desaparece el símbolo de bloqueo en la pantalla LCD.

## 5.2 Preparativos para la medición

! El verificador FSA 050 está indicado para su uso en circuitos aislados y sin tensión, con excepción de la escala de medición de tensión. Antes de realizar las mediciones y empleando un método permitido, asegúrese de que el circuito sometido a prueba esté completamente desconectado de la tensión de alimentación y aislado con seguridad.

### 5.2.1 Colocar las pilas

El verificador FSA 050 se suministra sin las pilas puestas.

1. Desconectar el verificador FSA 050, retirar los cables de medición y la carcasa de protección de goma (Fig. 1, Pos. 7).
2. Extraer los 2 tornillos de la tapa de las pilas y retirar la tapa.
3. Colocar las pilas suministradas en los polos correctos.

ii Colocar siempre cinco pilas nuevas. En el caso de pilas de recambio, utilizar el tipo de pila 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcalinas o NiMH recargables.

4. Volver a colocar la tapa de las pilas y fijar con los tornillos.
5. Volver a colocar la carcasa de protección de goma.

! Las pilas colocadas en los polos incorrectos pueden provocar daños en el verificador FSA 050. Si tras el cambio de pilas, el indicador de carga de batería no indica el estado de carga completa, podría significar que se han colocado las pilas en la polaridad incorrecta. Cuando la tapa de las pilas está quitada y las pilas están colocadas, el verificador FSA 050 no debe estar ni encendido ni con los cables de medición enchufados.

ii Para las pilas descargadas, consultar el cap. 6.1.

### 5.2.2 Comprobación de los cables de medición

#### Comprobación de funcionamiento

- Antes de cada uso del verificador FSA 050 realice una inspección visual de los cables de medición, del sensor remoto y de los bornes de conexión a fin de verificar que el aislamiento no está dañado ni roto.
- Compruebe la continuidad de los cables de medición (en la escala de medición de resistencia  $\Omega$ ) mediante un cortocircuito de los cables de medición. La resistencia de los cables de medición cortocircuitados deberá ser inferior a 1,0  $\Omega$ .

## 5.3 Indicaciones de seguridad



**PELIGRO – ¡Peligro de descarga eléctrica debido a altas tensiones continuas en el análisis de aislamiento!**

Una descarga eléctrica por contacto con piezas conductoras de tensión provoca lesiones, paros cardíacos e incluso la muerte. Mientras el botón <TEST> se encuentre bloqueado en posición presionada durante el análisis de aislamiento, existen permanentemente tensiones peligrosas en la zona del análisis de aislamiento.

- Los análisis de aislamiento en los vehículos híbridos, vehículos eléctricos o en los equipos de servicio únicamente pueden llevarse a cabo por personal especializado en alto voltaje.
- No tocar ninguna pieza conductora de tensión durante la ejecución del análisis de aislamiento.
- Ejecutar la medición de tensiones superiores a los 30 V con extremo cuidado, especialmente en los sistemas de alta tensión.

## 5.4 Medir tensiones y frecuencias (Análisis de alta tensión)

! ¡La tensión sometida a medición no debe rebasar el valor de 600 V entre fase y tierra o entre fase y fase!

1. Ajustar el interruptor giratorio en "V" (Fig. 2, Pos. 3).
2. Conectar los cables de medición al circuito sometido a prueba.

ii La función TRMS está ajustada por defecto al encender el verificador FSA 050. Por medio de <TRMS> se puede cambiar entre la función TRMS y la función DC.

➔ Con la función TRMS se indican la tensión y la frecuencia.

## 5.5 Análisis de aislamiento



### PELIGRO – ¡Peligro de descarga eléctrica debido a altas tensiones continuas en el análisis de aislamiento!

Una descarga eléctrica por contacto con piezas conductoras de tensión provoca lesiones, paros cardíacos e incluso la muerte.


- Los análisis de aislamiento en los vehículos híbridos, vehículos eléctricos o en los equipos de servicio únicamente pueden llevarse a cabo por personal especializado en alto voltaje.
- No tocar ninguna pieza conductora de tensión durante la ejecución del análisis de aislamiento.

! Dependiendo del valor de medición ajustado para la detección de tensión externa durante un análisis de aislamiento (consultar Cap. 5.1), el verificador FSA 050 impide la continuidad de un análisis de aislamiento al rebasar el valor límite con el fin de protegerse de daños. La tensión de alimentación existente aparece indicada. Las tensiones superiores al valor límite ajustado se indican por medio del zumbador.

### Descarga automática


Los circuitos de conexión capacitativos se descargan automáticamente al soltar el botón <TEST> en conexión con un análisis de aislamiento realizado.

! Antes de conectar los cables de medición a los bornes, el circuito sometido a prueba debe de estar completamente descargado y aislado de forma segura. Por ello antes del análisis de aislamiento siempre debe realizarse una medición de tensión.

ii Durante el análisis de aislamiento, el símbolo  parpadea en la pantalla LCD mientras haya tensión de prueba aplicada en el circuito sometido a prueba.

### 5.5.1 Análisis de aislamiento estándar

1. Conectar los cables de medición o el sensor remoto al circuito sometido a prueba.
2. Colocar el interruptor giratorio a la posición correcta (Fig. 2, Pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V o 1kV).
  - ⇒ En la pantalla LCD se indica *in5*.
3. Para iniciar el análisis de aislamiento pulsar y mantener pulsado el botón <TEST> (Fig. 2, Pos. 1).
  - ⇒ El valor de la resistencia de aislamiento se indica tanto en formato analógico como digital junto con el valor de la tensión de prueba real.

ii Cuando el botón <TEST> está presionado, se puede prolongar a voluntad el análisis de aislamiento si se pulsa además la tecla <µ/OK> (Fig. 2, Pos. 2). Aparece el símbolo de bloqueo  y el botón <TEST> ya se puede soltar. Para eliminar el bloqueo, volver a pulsar <TEST> o <µ/OK>.

ii En contraposición con el servicio Standalone del FSA 050, en el análisis de aislamiento estándar con el software CompacSoft[plus] la tensión de aislamiento se aplica al circuito que se está probando hasta que se pulse <TEST> en el FSA 050 o bien <F3> en el software CompacSoft[plus].

ii Cuando durante el bloqueo se pulsa varias veces <µA/s/V>, aparece la indicación de la corriente de fuga, la duración de la medición o la tensión de prueba.

4. Para finalizar el análisis de aislamiento, soltar el botón <TEST>.
5. Retirar los cables de medición o el sensor remoto cuando el indicador analógico alcance el cero.
6. Desconectar el verificador FSA 050.

ii Si no se procede a otras mediciones, el verificador FSA 050 se desconecta automáticamente tras 15 minutos.

### 5.5.2 Análisis de aislamiento: modos de tiempo limitado t, PI o DAR

#### Modo t (tiempo)



Esta prueba se realiza durante un tiempo definido por el valor **t** (consultar capítulo 5.1).


#### Modo PI (índice de polarización)

**PI** es la relación entre los valores registrados tras un minuto y tras diez minutos de la resistencia de aislamiento (**PI = valor 10 minutos / valor 1 minuto**).

#### Modo DAR (ratio de absorción dieléctrica – Dielectric Absorption Ratio)


DAR es la relación entre los valores registrados tras 30 segundos y tras 60 segundos de la resistencia de aislamiento (**DAR = valor 60 segundos / valor 30 segundos**).

 Durante el análisis de aislamiento, el símbolo  que parpadea en la pantalla LCD indica que existe una tensión de prueba en las puntas de medición.


 Utilizar el botón **<θ/OK>** solo en el análisis de aislamiento estándar **Ins**. Los modos **DAR, PI o t** bloquean automáticamente el análisis de aislamiento durante toda la medición.

#### Realización análisis de aislamiento - Modo t

1. Conectar los cables de medición o el sensor remoto al circuito sometido a prueba.
2. Colocar el interruptor giratorio en la posición deseada (Fig. 2, Pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V o 1kV).
3. Seleccionar el modo "**t**" mediante el botón **<DAR/PI/t>**.

 Al ajustar el interruptor giratorio durante el análisis de aislamiento, siempre se ajusta el análisis de aislamiento estándar **Ins**.

4. Pulsar **<TEST>**.
  - ⇒ El valor de la resistencia de aislamiento aparece en la pantalla LCD tanto en formato analógico como digital junto con el valor de la tensión de prueba real.
  - ⇒ Los resultados se muestran en la pantalla LCD al pulsar **<μA/s/V>**.


 En el modo "**t**", el análisis de aislamiento dura el tiempo que se ha ajustado en el menú **SETUP**. Para cancelar anticipadamente el análisis de aislamiento, pulsar **<TEST>** o **<θ/OK>**.

5. Al concluir el análisis de aislamiento, se descarga el circuito.


#### Realización análisis de aislamiento Modo PI y DAR

El modo "**PI**" dura un lapso de tiempo de diez minutos. El resultado del test se registra tras un minuto (t1). Tras diez minutos se registra un segundo resultado del test (t2).

El mismo procedimiento sirve para el modo "**DAR**". En este caso, la duración de la verificación es de 60 segundos, durante los cuales se registra el primer resultado (t1) tras 30 segundos y el segundo resultado, tras 60 segundos (t2).

 **NO** pulse el botón **<DAR/PI/t>** durante el análisis de aislamiento, puesto que provoca el cambio de modo y el borrado de los resultados actuales.

1. Conectar los cables de medición o el sensor remoto al circuito sometido a prueba.
2. Colocar el interruptor giratorio en la posición deseada (Fig. 2, Pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V o 1kV).
3. Seleccionar el modo "**PI**" o "**DAR**" pulsando el botón **<DAR/PI/t>**.

 Al ajustar el interruptor giratorio durante el análisis de aislamiento, siempre se ajusta el análisis de aislamiento estándar **Ins**.




4. Para iniciar el análisis de aislamiento en modo "**PI**" o "**DAR**" pulsar el botón **<TEST>**.
  - ⇒ El valor de la resistencia de aislamiento aparece en la pantalla LCD tanto en formato analógico como digital junto con el valor de la tensión de prueba real.
  - ⇒ Los resultados se muestran en la pantalla LCD al pulsar **<μA/s/V>**.

 Para cancelar anticipadamente el análisis de aislamiento, pulsar **<TEST>** o **<θ/OK>**.


5. El circuito se descarga tras concluir el análisis de aislamiento.

## 5.6 Medición de continuidad ( $\Omega$ )

1. Colocar el interruptor giratorio en  $\langle\Omega\rangle$  (Fig. 2, Pos. 9).
2. En caso necesario, ajustar la resistencia de los cables de medición a cero. Para ello cortocircuitar los cables de medición y pulsar  $\langle\text{Test}\rangle$ . En la pantalla LCD aparece el símbolo de cero (Fig. 5, Pos. 10) y se ajusta el valor 0.00  $\Omega$ .

 Con el botón de función zumbador () Fig. 3, Pos. 5) se activa/desactiva la señal acústica. Cuando se activa el zumbador, aparece  en la pantalla LCD (Fig. 5, Pos. 4). El umbral de continuidad se encuentra por defecto en 2  $\Omega$  y la intensidad de corriente máxima, en 20 mA. Estos valores se pueden modificar en el menú SETUP. El zumbador está desconectado por defecto al encender el verificador FSA 050.

3. Conectar los cables de medición o el sensor remoto al circuito sometido a prueba.
  - ⇒ Aparece el resultado de la medición de continuidad.

 La intensidad de corriente que aparece es la intensidad de corriente real durante el test que depende de la resistencia del circuito sometido a prueba.

## 5.7 Medición de resistencia ( $k\Omega$ )

1. Colocar el interruptor giratorio en  $\langle k\Omega\rangle$  (Fig. 2, Pos. 8).
2. Conectar los cables de medición o el sensor remoto al circuito sometido a prueba.
  - ⇒ Aparece el resultado de la medición de resistencia.

## 5.8 Medición de capacidad ( $\mu F$ )

1. Colocar el interruptor giratorio en  $\langle\mu F\rangle$  (Fig. 2, Pos. 7).
2. Conectar los cables de medición o el sensor remoto al circuito sometido a prueba.
  - ⇒ Aparece el resultado de la medición de capacidad.

## 5.9 Registro de los resultados de medición


Después de concluir un análisis de aislamiento, el resultado de la medición permanece en la pantalla LCD. Durante ese tiempo es posible guardar el resultado en el verificador FSA 050. En caso de medición de la capacidad, medición de la resistencia y medición de paso, se deben almacenar los resultados de la medición durante la medición.

1. Verifique si el resultado de medición todavía se puede ver en la pantalla LCD.
2. Pulsar el botón  $\langle\text{STORE}\rangle$  (Fig. 3, Pos. 1).
  - ⇒ El resultado de la medición queda guardado.
  - ⇒ Al resultado de medición guardado se le asigna un número que se visualiza durante un segundo.

## 5.10 Visualización de los resultados guardados

El verificador FSA 050 ofrece la posibilidad de mostrar todos los resultados de medición.

1. Colocar el interruptor giratorio en  $\langle\text{RCL}\rangle$  (Fig. 2, Pos. 5).
  - ⇒ Aparece el número del último resultado de medición guardado.

 Si no se ha guardado ningún resultado, la pantalla LCD muestra tres guiones.

2. En caso de existir varios resultados de medición guardados, es posible seleccionar el número del resultado de medición guardado con las teclas de función  $\blacktriangle$  (DAR/PI/t) o  $\blacktriangledown$  ( $\mu A/s/V$ ).
3. Para visualizar el resultado de medición, pulsar el botón  $\langle\mathbf{h}/\text{OK}\rangle$ .
  - ⇒ Aparece el resultado de medición del número visualizado.
  - ⇒ Varios resultados se muestran en la pantalla LCD al pulsar  $\langle\mu A/s/V\rangle$ .
4. Con la tecla  $\langle\mathbf{h}/\text{OK}\rangle$  se salta de nuevo al número del resultado de medición.

### Visualización de los valores t, PI y DAR guardados.


En el caso de un resultado guardado de una prueba PI o DAR, existen a disposición varios resultados de medición. La tecla de función  $\blacktriangledown$  ( $\mu A/s/V$ ) permite visualizar todos los valores de medición consecutivamente (por ej. t1, t2, tensión, resistencia).

## 5.11 Borrado de los resultados guardados

El verificador FSA 050 permite borrar los resultados de medición guardados por separado o en su totalidad.

### 5.11.1 Borrar un resultado de medición

1. Colocar el interruptor giratorio en  $\langle\text{DEL}\rangle$  (Fig. 2, Pos. 5).
  - ⇒ Aparece el resultado de medición guardado por última vez.

 Si no se ha guardado antes ningún resultado, la pantalla LCD muestra tres guiones.

2. Para borrar el resultado de medición, pulsar el botón  $\langle\mathbf{h}/\text{OK}\rangle$ .
  - ⇒ Se borra el resultado de medición del número visualizado.
3. A continuación, se puede borrar el siguiente resultado de medición del mismo modo.

### 5.11.2 Borrar todos los resultados de medición

1. Colocar el interruptor giratorio en  $\langle\text{DEL}\rangle$  (Fig. 2, Pos. 5).
  - ⇒ Aparece el resultado de medición guardado por última vez.

**i** Si no se ha guardado antes ningún resultado, la pantalla muestra tres guiones.

2. Pulsar la tecla de función ► (Fig. 3, Pos. 4).
  - ⇒ En la pantalla LCD aparece **ALL**.
3. Para borrar todos los resultados de medición, pulsar el botón <Ⓜ/OK>.
  - ⇒ Se borran todos los resultados guardados.
  - ⇒ Tras borrar los resultados, la pantalla LCD muestra tres guiones.

## 5.12 Descargar los resultados de medición guardados

Para cargar los resultados de medición guardados en el FSA 050 a través de Bluetooth en un PC/portátil, debe estar instalado el software CompacSoft[plus] en el PC/portátil. Las indicaciones para esta función se encuentran en la ayuda online del software CompacSoft[plus]. Para permitir la comunicación a través de Bluetooth, el verificador FSA 050 debe encontrarse en el estado "FSA".

### SET UP – Ajuste del estado

1. Colocar el interruptor giratorio en <SETUP> (Fig. 2, Pos. 6).
  - ⇒ La versión de firmware del verificador FSA 050 se visualiza durante cuatro segundos; a continuación,
  - ⇒ el estado del verificador FSA 050 (FSA o STA).
2. Pulsar el botón <TEST> (Fig. 2, Pos. 1) durante unos dos segundos.
  - ⇒ El estado del verificador FSA 050 cambia.
  - ⇒ El zumbador se oirá brevemente.
  - ⇒ El símbolo de bloqueo **Ⓜ** parpadea en la pantalla LCD.
3. Pulsando brevemente el botón <TEST> se cambia el estado (FSA o STA) del verificador FSA 050.
4. <Pulsar **Ⓜ/OK**> para guardar el estado "FSA" (Fig. 2, Pos. 2).
  - El valor deseado se guarda cuando desaparece el símbolo de bloqueo **Ⓜ** de la pantalla LCD.

## 5.13 Instalación del software CompacSoft[plus]

1. Finalizar todas las aplicaciones abiertas.
2. Introducir el DVD "CompacSoft[plus]" en la unidad de DVD.
3. Iniciar "Windows Explorer".
4. 'INICIAR D:\RBSETUP.EXE' (D = letra de la unidad de DVD).
  - ⇒ Se inicia la instalación.
5. Tenga en cuenta y siga las indicaciones en la pantalla.
6. Para finalizar la instalación correctamente debe reiniciar el PC/portátil.
  - ⇒ El software CompacSoft[plus] está instalado.
  - ⇒ Se inicia la DSA

## 5.14 Ajustes de FSA 050

1. Seleccionar en la DSA "FSA 050/720/740/750/760" ó "FSA 050/500".
  - ⇒ Se inicia FSA 050/720/740/750/760 ó FSA 050/500.
  - ⇒ Aparece la ventana "Ajustes".

**i** La ventana "Ajustes" se muestra automáticamente sólo al iniciar por primera vez el software FSA.

2. En el campo **FSA 050** seleccionar la opción **utilizar**.

**i** En el campo **Módulo de medición FSA** sólo seleccionar la opción **utilizar**, cuando FSA 500/720/740/750/760 esté disponible.

3. Seleccionar <F7>.
  - ⇒ Aparece la ventana "Ajustes FSA 050".
4. Introducir la dirección MAC (la dirección MAC del FSA 050 está impresa en la goma protectora en la parte posterior del dispositivo).
5. Seleccionar <F12>.
  - ⇒ El controlador de Bluetooth se instala.

**i** Cuando aún no haya ningún controlador de Bluetooth Toshiba instalado en el PC/ordenador portátil, la instalación del controlador se inicia automáticamente. Para la conexión de Bluetooth con FSA 050 sólo se puede utilizar el adaptador Bluetooth USB suministrado. Insertar el adaptador Bluetooth USB en el PC/ordenador portátil sólo cuando se solicite durante la instalación del controlador. Durante la instalación del controlador de Bluetooth observar y seguir las instrucciones de la pantalla.

6. Para finalizar la instalación correctamente se debe reiniciar el PC/ordenador portátil.
  - ⇒ Se inicia la DSA

1. Seleccionar "FSA 050/720/740/750/760" ó "FSA 050/500".
  - ⇒ Se inicia FSA 050/720/740/750/760 o FSA 050/500.

**i** Para poder seleccionar los pasos de prueba FSA 050 en la figura de inicio del programa FSA 050/720/740/750/760 ó FSA 050/500, se debe seleccionar un vehículo híbrido eléctrico en la identificación del vehículo.

➔ FSA 050 está preparado para funcionar.

**i** El manejo del verificador FSA 050 mediante FSA 500/7xx se describe en la ayuda online del software CompacSoft[plus].



## 6. Mantenimiento

### 6.1 Cambio de pilas

⚠ ¡No conectar el verificador FSA 050 cuando la tapa de las pilas está quitada! La tapa de las pilas únicamente se puede retirar cuando los cables de medición están desconectados. **No** pulsar el botón <TEST> durante el cambio de pilas.

1. Desconectar el verificador FSA 050, retirar los cables de medición y la carcasa de protección de goma (Fig. 1, Pos. 7).
2. Extraer los 2 tornillos de la tapa de las pilas y retirar la tapa.
3. Extraer con cuidado las pilas descargadas y colocar las nuevas en los polos correctos.

⚠ Las pilas colocadas en los polos incorrectos pueden provocar daños en el verificador FSA 050. Si tras el cambio de pilas, el indicador de carga de batería no indica el estado de carga completa, podría significar que se han colocado las pilas en la polaridad incorrecta.

ℹ Colocar siempre cinco pilas nuevas. En el caso de pilas de recambio, utilizar el tipo de pila 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcalinas o NiMH recargables.

4. Volver a colocar la tapa de las pilas y fijar con los tornillos.
5. Volver a colocar la carcasa de protección de goma.

ℹ Retirar las pilas en caso de no utilizar el verificador FSA 050 durante un periodo de tiempo prolongado.

### 6.2 Sustitución de fusibles

⚠ El fusible de repuesto siempre debe presentar el mismo valor nominal, tal y como está grabado en la placa de características. 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 A (32 x 6 mm). **No** pulsar el botón <TEST> durante el cambio de fusibles.

1. Desconectar el verificador FSA 050, retirar los cables de medición y la carcasa de protección de goma (Fig. 1, Pos. 7).
2. Extraer los 2 tornillos de la tapa de las pilas y retirar la tapa.
3. Retirar con cuidado el fusible defectuoso e introducir el nuevo fusible en el portafusibles.
4. Volver a colocar la tapa de las pilas y fijar con los tornillos.
5. Volver a colocar la carcasa de protección de goma.

### 6.3 Limpieza

⚠ Desconectar siempre el verificador FSA 050 para su limpieza.

La carcasa y la pantalla LCD del verificador FSA 050 sólo pueden limpiarse con paños suaves y detergentes neutros. No utilizar productos de limpieza abrasivos ni trapos de limpieza bastos del taller. Se puede retirar la carcasa de goma de protección para su limpieza.


ℹ No utilizar ningún producto de limpieza con base de alcohol puesto que puede dejar residuos.

### 6.4 Piezas de recambio y de desgaste


Designación	Número de referencia
FSA 050	1 687 023 571
Maletín	1 685 438 640
Cables de medición (rojo/negro) con bornes de conexión (rojo/negro) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 075
Adaptador USB para Bluetooth	1 687 023 449
Pilas (4x) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 988 024 001
Sensor remoto <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 074
Fusible <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 529 090
Carcasa de goma de protección con base	1 685 100 494


<sup><1></sup> Pieza de desgaste

## 7. Datos técnicos

 Todos los datos indicados presuponen una temperatura de +20°C.

### Análisis de aislamiento

 Las especificaciones únicamente son válidas con el sensor remoto y los cables de medición que se incluyen en el volumen de suministro.

 Todas las escalas miden a partir de 0,00 MΩ.

Área	Precisión
1000 voltios	200 GΩ ± 3% ± 2 posiciones ± 0,2% por GΩ
500 voltios	100 GΩ ± 3% ± 2 posiciones ± 0,4% por GΩ
250 voltios	50 GΩ ± 3% ± 2 posiciones ± 0,8% por GΩ
100 voltios	20 GΩ ± 3% ± 2 posiciones ± 2,0% por GΩ
50 voltios	10 GΩ ± 3% ± 2 posiciones ± 4,0% por GΩ

Función	Especificación
Área de visualización analógica	1 GΩ para la desviación máxima
Corriente de cortocircuito	2 mA +0%–50%
Tensión de borne	-0% +20% ±1 V (Ii <1 mA)
Tensión de corriente de prueba bajo carga	1 mA con un valor de continuidad mínimo de aislamiento conforme a la especificación según BS7671, HD384 y IEC364, EN 61152-2, 2 mA máximo
EN 61557 Área de servicio	De 0,10 MΩ a 1,00 GΩ
Área de medición de corriente de fuga	De 10 μA a 2000 μA
Corriente de fuga	10% ±3 posiciones
Indicación de la tensión	3% ±3 posiciones ±0,5% de tensión nominal
Índice de polarización (PI)	Proporción de 10 minutos a 1 minuto
Ratio de absorción dieléctrica (DAR)	Proporción de 60 s a 30 s

### Medición de continuidad

Función	Especificación
EN 61557 Área de servicio	De 0,01 Ω a 99,9 Ω (de 0 a 100 Ω en la escala analógica)
Precisión	± 2% ± 2 posiciones (de 0 a 100 Ω)
Tensión en circuito abierto:	5 V ± 1 V
Corriente de prueba	205 mA (±5 mA) (de 0,01 Ω a 99,9 Ω) 20 mA (±1 mA) (de 10,0 Ω a 99,9 Ω)
Ajuste a cero en las puntas del sensor remoto	Por lo general 0,10 Ω
Ajuste a cero de la resistencia del cable	hasta 9,99 Ω
Zumbador	Límite variable de 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Medición de la resistencia

Función	Especificación
EN 61557 Área de servicio	De 0,01 kΩ a 1000 kΩ (de 0 a 1 MΩ en la escala analógica)
Precisión	±5% ±2 posiciones
Tensión en circuito abierto	5 V ± 1 V
Corriente de cortocircuito	20 μA ±5 μA

### Medición de la tensión

- De 0 a 600 V DC ± 2% ± 2 posiciones
- De 10 mV a 600 V TRMS sinusoidal (40–400 Hz) ±2% ±2 posiciones
- De 0 a 1000 V en la escala analógica
- Nivel de entrada no indicado 0–10 mV (40–400 Hz)
- Para las curvas sinusoidales son válidas las siguientes especificaciones:
  - ±3% ±2 posiciones / 101 mV–600 V TRMS y
  - ±8% ±2 posiciones / 10 mV–100 V TRMS

### Voltímetro estándar


- Trabaja a >25 voltios AC o DC en cualquier escala excepto en la posición OFF
- Frecuencia: 40–450 Hz (40 Hz–99,9 Hz) ±0,5% ± 1 posición (de 100 Hz a 450 Hz)

### Medición de capacidad

Función	Especificación
Margen de medición	De 100 pF a 10 μF
Precisión	±5,0% ±2 posiciones

### Registro de los resultados de medición

Función	Especificación
Capacidad	>1000 resultados de prueba
Descarga	Bluetooth wireless
Clase Bluetooth	I/II
Entorno del taller en un campo libre:	
Clase 1	30 m
Clase 2	5 m

 La clase Bluetooth se puede ajustar sólo por medio del software CompacSoft[plus].

### Alimentación de tensión

Utilizar cinco pilas de celdas de 1,5 V del tipo IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcalinas o NiMH recargables.

### Vida útil de las pilas

2.200 pruebas de aislamiento con un ciclo de trabajo de 5 s ON y 55 s OFF a 1000 V y 1 MΩ.

### Dimensiones

Función	Especificación
Aparato de comprobación	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 pulgadas)
Aparato de comprobación + maletín	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 pulgadas)

### Peso

Función	Especificación
FSA 050	800 g
FSA 050 + maletín	1,75 kg

### Fusible

- Emplear exclusivamente fusibles de cerámica con 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm y una capacidad de interrupción elevada de al menos HBC 50 kA. **No** emplear fusibles de cristal.

### Clase de protección

- FSA 050 cumple las exigencias de las normas EN 61010-1 (2001) para 600 V fase a tierra, categoría IV.
- Los bornes de conexión suministrados cumplen con las exigencias de las normas EN 61010-1 (2001) y tienen la categoría de medición 600 V CAT III / 1KV CAT II.

### Empleo

- BS EN 61010 define las categorías de medición de I a IV que hacen referencia a sobretensiones de continuidad y el lugar en el interior de las instalaciones eléctricas. FSA 050 está diseñado para su uso en la categoría IV (primer nivel de alimentación) en sistemas con 600 V de fase a tierra.

### Coefficiente de temperatura

- <0,1% por °C hasta 1 GΩ
- <0,1% por °C por GΩ por encima de 1 GΩ

### Condiciones ambientales

Función	Especificación
Area de servicio	De -20 a +55 °C
Humedad del aire en servicio	95% rel. de 0 °C hasta +35 °C, 70% RH +35 °C hasta +55 °C
Temperatura de almacenamiento	De -30 a +80 °C
Temperatura de calibración	+20 °C
Altura máxima de aplicación	2000 m
Protección contra polvo y agua	IP54

## 8. Fallo intrínseco y fallo operativo

En tanto que el fallo intrínseco es la imprecisión máxima del verificador FSA 050 en condiciones ideales, el fallo operativo es la imprecisión máxima atendiendo a la tensión de las pilas, la temperatura, la interferencia, la tensión del sistema y la frecuencia del sistema.

### Fallo intrínseco

Consultar Capítulo 8 – Datos técnicos.

### Fallo operativo

Función	Especificación
Escala de aislamiento	±15% ±2 posiciones
Escala de continuidad	±126% ±2 posiciones
Escala de resistencia	±12% ±2 posiciones
Escala de tensión	±10% ±2 posiciones
Escala de capacidad	±18% ±2 posiciones
Rango de frecuencias	±5% ±2 posiciones

# Indice

<b>1. Simboli utilizzati</b>	<b>69</b>	<b>5. Comando</b>	<b>75</b>
1.1 Nella documentazione	69	5.1 Menu SETUP	75
1.1.1 Indicazioni di avvertimento – struttura e significato	69	5.2 Preparazioni alla misurazione	76
1.1.2 Simboli nella presente documentazione	69	5.2.1 Posizionamento delle batterie	76
1.2 Sul prodotto	69	5.2.2 Controllo dei cavi di misurazione	76
<b>2. Istruzioni per l'utente</b>	<b>70</b>	5.3 Indicazioni di sicurezza	76
2.1 Indicazioni importanti	70	5.4 Misurazione di tensioni e frequenze (Analisi alta tensione)	76
2.2 Indicazioni di sicurezza	70	5.5 Analisi dell'isolamento	77
2.3 Compatibilità elettromagnetica (EMC)	70	5.5.1 Analisi dell'isolamento standard	77
2.4 Limitazioni del Bluetooth	70	5.5.2 Analisi dell'isolamento – Modalità limitate nel tempo t, PI o DAR	78
2.5 Avvertenze importanti sul Bluetooth	70	5.6 Misurazione della continuità ( $\Omega$ )	79
<b>3. Cosa è necessario tenere in considerazione al comando dell'FSA 050</b>	<b>71</b>	5.7 Misurazione della resistenza ( $k\Omega$ )	79
<b>4. Descrizione del prodotto</b>	<b>72</b>	5.8 Misurazione della capacità ( $\mu F$ )	79
4.1 Impiego	72	5.9 Memorizzazione dei risultati della misurazione	79
4.2 Presupposti per l'esercizio con CompacSoft[plus]	72	5.10 Visualizzazione dei risultati della misurazione memorizzati	79
4.3 Fornitura	72	5.11 Cancellazione dei risultati della misurazione memorizzati	79
4.4 Descrizione dell'apparecchio	72	5.11.1 Cancellazione di un singolo risultato della misurazione	79
4.4.1 Sonda di misurazione a distanza	72	5.11.2 Cancellazione di tutti i risultati della misurazione memorizzati	79
4.4.2 Manopola/tasti	73	5.12 Download dei risultati della misurazione memorizzati	80
4.4.3 Tasti funzione	73	5.13 Installazione del software CompacSoft[plus]	80
4.4.4 Pannello di collegamento	73	5.14 Impostazioni FSA 050	80
4.5 Display LCD	74	<b>6. Manutenzione</b>	<b>81</b>
4.6 Indicazione stato di carica batteria	74	6.1 Sostituzione delle pile	81
4.7 Simbolo per un fusibile difettoso	74	6.2 Sostituzione dei fusibili	81
4.8 Adattatore USB Bluetooth	74	6.3 Pulizia	81
		6.4 Ricambi e parti soggette a usura	81
		<b>7. Dati tecnici</b>	<b>82</b>
		<b>8. Guasti base e di esercizio</b>	<b>83</b>

# 1. Simboli utilizzati

## 1.1 Nella documentazione

### 1.1.1 Indicazioni di avvertimento – struttura e significato

Le indicazioni di avvertimento segnalano pericoli e le relative conseguenze per l'utente o persone che sostano in vicinanza. Inoltre le indicazioni di avvertimento descrivono le misure da attuare per prevenire tali pericoli. Un'importanza decisiva riveste la parola chiave. Essa rappresenta un indice per la probabilità di insorgenza e la gravità del pericolo in caso di mancata osservanza:

Parola di segnalazione	Probabilità di insorgenza	Gravità del pericolo in caso di mancata osservanza
<b>PERICOLO</b>	<b>Pericolo diretto</b>	<b>Morte</b> o lesioni fisiche <b>gravi</b>
<b>AVVERTENZA</b>	<b>Pericolo potenziale</b>	<b>Morte</b> o lesioni fisiche <b>gravi</b>
<b>CAUTELA</b>	Situazione <b>potenzialmente pericolosa</b>	<b>Lesioni fisiche</b> lievi

Qui di seguito si vede in via esemplificativa l'indicazione di avvertimento "Presenza di parti sotto corrente" con la parola chiave **PERICOLO**:



#### **PERICOLO – presenza di parti sotto corrente all'apertura di FSA 050!**

Lesioni, arresto cardiaco o morte dovuti a scossa elettrica in caso di contatto con parti sotto corrente.

- I lavori sui mezzi di esercizio o sugli impianti elettrici devono essere eseguiti solo da elettricisti o da persone opportunamente istruite sotto la direzione e supervisione di un elettricista.
- Prima dell'apertura staccare FSA 050 dalla rete di alimentazione elettrica.

### 1.1.2 Simboli nella presente documentazione

Simbolo	Denominazione	Significato
!	Attenzione	Mette in guardia da potenziali danni materiali.
ⓘ	Nota informativa	Indicazioni applicative ed altre informazioni utili.
1. 2.	Istruzioni dettagliate	Istruzioni costituite da più fasi
➤	Istruzioni rapide	Istruzioni costituite da una fase.
⇒	Risultato intermedio	All'interno di un'istruzione è visibile un risultato intermedio.
→	Risultato finale	Al termine di un'istruzione è visibile il risultato finale.

## 1.2 Sul prodotto

! Rispettare tutti i simboli di avvertimento sui prodotti e mantenere le relative etichette integralmente in condizioni di perfetta leggibilità!

### Simboli sulla copertura della batteria

Simbolo	Descrizione
	Pericolo al contatto con componenti sotto corrente.
	Questo simbolo viene visualizzato durante l'analisi dell'isolamento sul display LCD e avvisa l'utente della presenza di una tensione pericolosa nei cavi di misurazione. Attendere sempre fino a quando la tensione non si è scaricata fino a un livello sicuro. Non superare mai il valore limite del riconoscimento alimentazione esterna.
	Dispositivi che sono completamente protetti da un doppio isolamento (classe II).
	Dispositivi che soddisfano le direttive CE rilevanti.
N13117 	Dispositivi che soddisfano le richieste secondo il "contrassegno C".
	Tensione di ingresso massima 600 V TRMS



#### **Smaltimento**

Gli apparecchi elettrici ed elettronici fuori uso, con relativi cavi, accessori, accumulatori e batterie, devono essere smaltiti separatamente dai rifiuti domestici.

## 2. Istruzioni per l'utente

### 2.1 Indicazioni importanti

Avvertenze importanti relative ad accordo sui diritti di autore, responsabilità e garanzia, gruppo di utenti e obblighi della società sono contenute nelle istruzioni fornite a parte "Avvertenze importanti e avvertenze di sicurezza su Bosch Test Equipment". Queste istruzioni vanno lette attentamente prima della messa in funzione, del collegamento e dell'uso di FSA 050 e devono essere assolutamente rispettate.

### 2.2 Indicazioni di sicurezza

Tutte le avvertenze di sicurezza si trovano nelle istruzioni separate "Avvertenze importanti e avvertenze di sicurezza su Bosch Test Equipment". Queste istruzioni vanno lette attentamente prima della messa in funzione, del collegamento e dell'uso di FSA 050 e devono essere assolutamente rispettate.

### 2.3 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

FSA 050 è un prodotto della classe B secondo EN 61 326.

### 2.4 Limitazioni del Bluetooth


I paesi seguenti applicano alcune limitazioni (ad es. i moduli Bluetooth possono essere utilizzati solo in ambienti chiusi) al funzionamento di moduli Bluetooth classe 1: Egitto, Francia, Giordania, Pakistan, Perù, Arabia Saudita, Sri Lanka, Thailandia e Turchia.


I paesi seguenti **non** consentono l'uso dei moduli Bluetooth (aggiornamento: marzo 2006):

Algeria, Etiopia, Bolivia, Birmania, Georgia, Guatemala, Cambogia, Qatar, Corea del Nord, Senegal, Sudafrica, Siria, Emirati Arabi Uniti, Sahara occidentale.

### 2.5 Avvertenze importanti sul Bluetooth

Il Bluetooth è un collegamento radio operante nella banda ISM libera da 2,4 GHz (ISM: Industrial, Scientific, Medical). Questo campo di frequenza non è soggetto a regolamenti statali e, nella maggior parte dei paesi, può essere utilizzato senza licenza (per le eccezioni, vedere il cap. 2.4). Tuttavia, numerosi apparecchi e applicazioni inviano e ricevono dati su questa banda di frequenza, causando, di conseguenza, sovrapposizioni di frequenze e interferenze. Le condizioni ambientali, però, possono compromettere la connessione Bluetooth, ad es. in caso di collegamenti WLAN (WLAN: Wireless Local Area Network), telefoni senza fili, termometri radio, sistemi radio di automazione per porte di garage, interruttori per luci o impianti di allarme via radio.

 Nella rete WLAN, la tecnologia Bluetooth può causare una riduzione drastica dell'ampiezza di banda. Le antenne dei dispositivi Bluetooth e WLAN devono trovarsi ad una distanza minima di 30 centimetri le une dalle altre. Non inserire adattatori USB Bluetooth e stick WLAN in slot USB adiacenti del PC/Laptop. Utilizzare prolunghe USB (accessori speciali) per separare gli adattatore USB Bluetooth dalle stick WLAN.

 Se si è portatori di pace maker o di altri apparecchi importanti per il supporto della vita, prestare in generale attenzione quando si utilizzano le tecnologie wireless, in quanto potrebbero interferire.

Per ottenere il miglior collegamento possibile fare attenzione ai punti seguenti:

- Il segnale radio Bluetooth ricerca sempre il percorso più diretto. Posizionare il PC/Laptop con l'adattatore USB Bluetooth in modo da evitare il più possibile che ostacoli quali, ad esempio, porte in acciaio e muri in cemento possano disturbare il segnale in uscita o in entrata del FSA 050.
- Se il PC si trova su un carrello Bosch (ad esempio FSA 740, BEA 850) utilizzare un cavo di prolunga USB per portare l'adattatore USB Bluetooth all'esterno del carrello. A tale scopo utilizzare il cavo di prolunga USB (accessorio speciale) 1 684 465 564 (1,8 m) o 1 684 465 565 (3 m).
- In caso di problemi con il collegamento Bluetooth è possibile attivare e utilizzare, anziché il collegamento Bluetooth, il collegamento USB.
- Non è possibile utilizzare un altro hardware Bluetooth montato o inserito nel PC/laptop, poiché disturberebbe la comunicazione di dati tra il FSA 050 e la centralina.

### 3. Cosa è necessario tenere in considerazione al comando dell'FSA 050

- !** Prima di utilizzare l'FSA 050 è necessario leggere accuratamente e comprendere le avvertenze di sicurezza e gli avvertimenti. L'FSA 050 può essere comandato solo da personale istruito. L'utente deve essere in possesso di un documento che attesti la sua partecipazione a un training per specialisti in elementi ad alto voltaggio.
- L'FSA 050 non va utilizzato durante la marcia di un veicolo.
  - Il circuito elettrico testato va disinserito, deve essere privo di tensione, staccato in modo sicuro dalla rete e l'assenza di tensione deve essere dimostrata prima di realizzare i collegamenti di test per l'analisi dell'isolamento e la misurazione della continuità.
  - I raccordi del circuito elettrico, i componenti conduttori messi allo scoperto e gli altri componenti metallici di un dispositivo non vanno toccati durante il test.
  - Dopo aver eseguito l'analisi dell'isolamento i circuiti elettrici capacitativi devono avere il tempo di scaricarsi prima di poter staccare i cavi di misurazione.
  - Se l'FSA 050 è danneggiato, non utilizzare il dispositivo.
  - Tutti i cavi di misurazione, le sonde di misurazione a distanza e i morsetti devono essere in buono stato e puliti e devono presentare un isolamento intatto senza interruzioni, né spaccature. Per le misurazioni si possono utilizzare solo la sonda di misurazione a distanza o i cavi di misurazione compresi nella fornitura.
  - Assicurarsi di tenere le mani dietro i rivestimenti protettivi dei cavi di misurazione/della sonda di misurazione a distanza/dei morsetti durante il test.
  - Può succedere che le autorità responsabili della sicurezza elettronica dei Paesi corrispondenti consiglino l'uso di cavi di misurazione protetti da fusibili in caso di misurazione della tensione di sistemi ad alto voltaggio.
  - I fusibili sostitutivi devono corrispondere al tipo corretto e presentare il valore nominale corretto. Fusibili con valori errati possono rappresentare un rischio per la sicurezza e possono causare il danneggiamento dell'FSA 050 in caso di sovraccarico.
- La copertura della batteria deve essere applicata in modo corretto durante la realizzazione delle misurazioni.
  - L'utente dell'FSA 050 deve ricordare che le leggi sulla sicurezza sul lavoro dei Paesi corrispondenti richiedono la realizzazione di una valutazione valida del rischio per tutti i lavori su componenti elettrici per determinare le potenziali fonti di rischio elettrico e ridurre il pericolo di scossa (come, per esempio, in caso di cortocircuiti involontari). Se queste valutazioni identificano un rischio significativo, potrebbe essere utile utilizzare cavi di misurazione protetti da fusibili.

## 4. Descrizione del prodotto

### 4.1 Impiego

L'FSA 050 può comunicare tramite Bluetooth con il PC/laptop e il software FSA 7xx/500 installato (CompacSoft[plus]) o essere utilizzato come dispositivo indipendente.

Con l'FSA 050 è possibile eseguire le analisi dell'isolamento su veicoli elettrici/veicoli ibridi. Inoltre, è possibile misurare anche le tensioni, le capacità e le resistenze elettriche.

### 4.2 Presupposti per l'esercizio con CompacSoft[plus]

PC/laptop con sistema operativo WIN XP, WIN Vista o WIN7 e almeno una porta USB libera per l'adattatore USB Bluetooth. La versione attuale di CompacSoft[plus] deve essere installata sul PC/laptop.

Il FSA 050 dalla fabbrica dispone di una potenza di trasmissione Bluetooth di 10 mW (classe 2). Una modifica della classe Bluetooth può essere effettuata solo tramite il software CompacSoft[plus].

### 4.3 Fornitura

Denominazione	Codice di ordinazione
FSA 050	
Valigetta	1 685 438 640
Cavi di misurazione (rossi/neri) con morsetti (rossi/neri)	1 684 430 075
Adattatore USB Bluetooth	1 687 023 449
Batterie (5x)	1 988 024 001
Certificato di calibratura	-
Sonda di misurazione a distanza	1 684 430 074
DVD CompacSoft [plus]	1 687 370 275
Istruzioni d'uso	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Descrizione dell'apparecchio

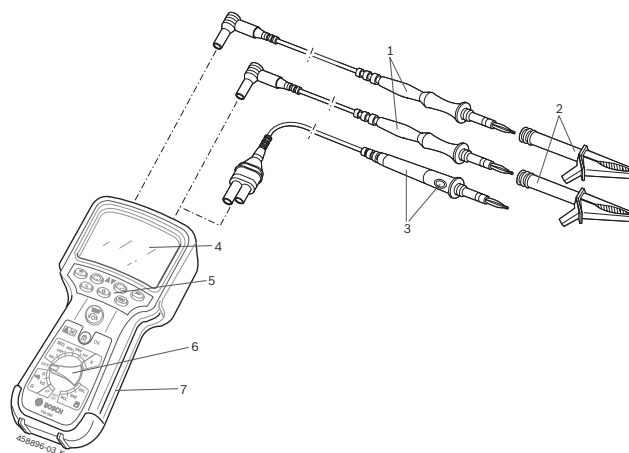


Fig. 1: FSA 050

- 1 Cavi di misurazione rossi/neri
- 2 Morsetti rossi/neri
- 3 Sonda di misurazione a distanza con il tasto test/azzeramento (TEST)
- 4 Display LCD
- 5 Tasti funzione
- 6 Manopola per le funzioni di misurazione
- 7 Gomma di protezione

#### 4.4.1 Sonda di misurazione a distanza

La sonda di misurazione a distanza può sostituire il cavo di misurazione rosso. Durante l'analisi dell'isolamento <TEST> sulla sonda di misurazione a distanza ha la stessa funzione di <TEST> dell'FSA 050. La resistenza del cavo di misurazione nero e della sonda di misurazione a distanza può essere impostata sullo zero per la misurazione della resistenza ( $\Omega$ ).

Procedimento durante l'analisi dell'isolamento con la sonda di misurazione a distanza:

1. Inserire il cavo di misurazione nero nella boccia nera polo negativo dell'FSA 050.
2. Inserire la sonda di misurazione a distanza nella boccia rossa polo positivo a 3 poli (al posto del cavo di misurazione rosso) dell'FSA 050.
3. Collegare il cavo di misurazione nero e la sonda di misurazione a distanza al circuito elettrico da testare.
4. Selezionare il range corretto (50V, 100V, 250V, 500V o 1kV).
5. Premere <TEST> sulla sonda di misurazione a distanza e tenerlo premuto.
  - ⇒ Viene eseguita l'analisi dell'isolamento.
6. Per concludere l'analisi dell'isolamento rilasciare <TEST> sulla sonda di misurazione a distanza.



#### 4.4.2 Manopola/tasti

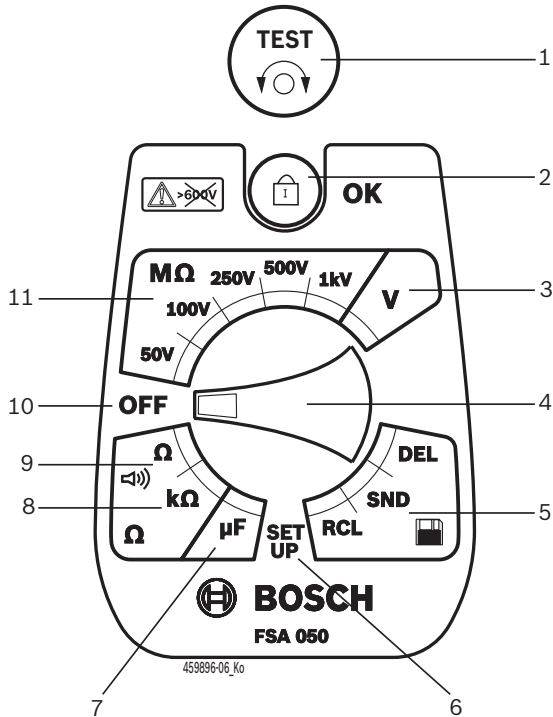


Fig. 2: Manopola/tasti

- 1 TEST (tasto test/azzeramento)
- 2 /OK (tasto di bloccaggio/conferma)
- 3 Range di misurazione tensione
- 4 Manopola
- 5 Visualizzazione/cancellazione dei risultati memorizzati e del trasferimento dei dati<sup>1)</sup>
- 6 Menu SETUP
- 7 Range di misurazione capacità
- 8 Range di misurazione resistenza
- 9 Range di misurazione continuità
- 10 Interruttore di disinserimento (OFF)
- 11 Range di misurazione isolamento

<sup>1)</sup> Trasferimento dei dati solo in combinazione con il software CompacSoft[plus]

#### 4.4.3 Tasti funzione

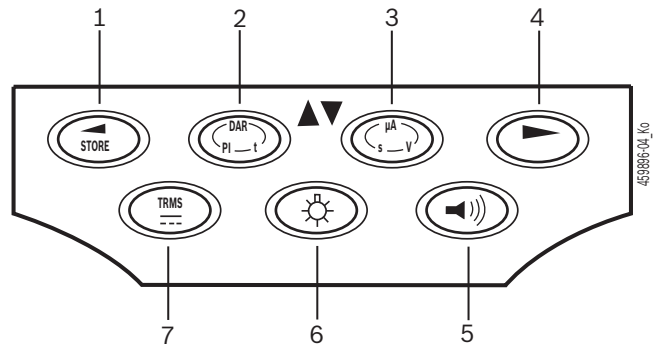


Fig. 3: Tasti funzione FSA 050

- 1 STORE (memorizzazione del risultato della misurazione o tasto di selezione nel menu SETUP)
- 2 DAR/PI/t o ▲ (analisi dell'isolamento o tasto di selezione con i valori di misurazione memorizzati)
- 3 μA/s/V o ▼ (visualizzazione per ampere, secondi o volt o tasto di selezione con i valori di misurazione memorizzati)
- 4 Avanti (tasto di selezione nel menu SETUP) o indicazione di stato (FSA/STA) nei range di misurazione
- 5 Cicalino acustico ON/OFF
- 6 Retroilluminazione ON/OFF
- 7 TRMS o CC

La retroilluminazione del display LCD può essere selezionata con l'FSA 050 inserito (fig. 3, pos. 6).

La retroilluminazione si disinserisce in automatico dopo 20 secondi.

Il cicalino acustico (fig. 3, pos. 5) può essere inserito per la misurazione della continuità. Il simbolo viene visualizzato sullo schermo LCD (fig. 5, pos. 4).

#### 4.4.4 Pannello di collegamento

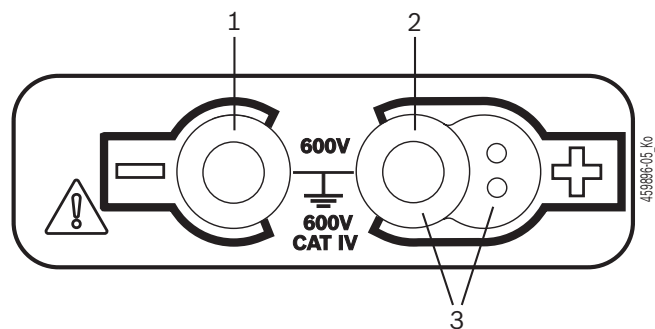


Fig. 4: Pannello di collegamento

- 1 Presa di collegamento (-) per il cavo di misurazione nero
- 2 Presa di collegamento (+) per il cavo di misurazione rosso
- 3 Boccole (+) per la sonda di misurazione a distanza

## 4.5 Display LCD



Fig. 5: Display LCD

- 1 Simbolo alla misurazione della continuità
- 2 Indicazione ausiliaria digitale
- 3 Unità indicazione ausiliaria
- 4 Cicalino acustico ON
- 5 Indicazione stato di carica batteria
- 6 Indicazione analogica
- 7 Simbolo per TRMS (CA)
- 8 Unità indicazione principale
- 9 Indicazione digitale principale per il valore di misurazione e lo stato (FSA/STA)
- 10 Simbolo per l'azzeramento dei cavi di misurazione
- 11 Simbolo per il superamento del range
- 12 Simbolo per un fusibile difettoso
- 13 Simbolo per l'analisi dell'isolamento (tensione di test presente)
- 14 Simbolo per il bloccaggio (analisi dell'isolamento)

## 4.6 Indicazione stato di carica batteria

Lo stato attuale di carica delle batterie viene sempre visualizzato sul display LCD (fig. 5, pos. 5). Il numero delle barre mostra lo stato di carica delle batterie in percentuale (fig. 6).

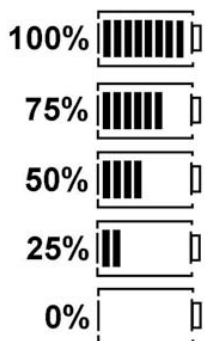


Fig. 6: Stato di carica batterie

Le batterie NiMH o NiCAD ricaricabili presentano una carica inferiore rispetto a quelle alcaline. Può quindi succedere che l'indicazione dello stato di carica passi improvvisamente a 0% solo poco prima dello scaricamento.

## 4.7 Simbolo per un fusibile difettoso

Il fusibile nell'FSA 050 deve indicare sempre il valore nominale corretto - 500 mA (FF).

Il simbolo per un fusibile difettoso (fig. 5, pos. 12) lampeggia sul display LCD se il fusibile interno dell'FSA 050 si è bruciato dopo un sovraccarico. Il valore fusibile è stampato sulla targhetta del tipo dell'FSA 050.

## 4.8 Adattatore USB Bluetooth

Solo l'adattatore USB Bluetooth compreso nella fornitura consente una connessione radio all'FSA 500/FSA 7xx. Viene inserito nel PC/laptop e con il LED blu lampeggiante indica lo stato operativo.

Non è possibile mettere in funzione un altro hardware Bluetooth montato o inserito nel PC/laptop.


L'installazione del driver Bluetooth viene eseguita se nel software CompacSoft[plus], alla voce "Impostazioni" viene selezionata la voce di menu "Utilizzare l'FSA 050" e confermata con <F7> o <F12>. L'indirizzo MAC dell'FSA 050 è stampato sotto la gomma di protezione sul lato posteriore dell'apparecchio.

Durante una comunicazione Bluetooth, dopo aver premuto il tasto di selezione ► (Fig. 3, Pos. 4) si apre **bt** per ca. un secondo sul display LCD (Fig. 5, Pos. 2).

L'adattatore USB Bluetooth collegato al laptop non deve essere sottoposto a sollecitazione meccanica, né usato come impugnatura. In questo modo, il laptop o l'adattatore USB Bluetooth potrebbero danneggiarsi.

## 5. Comando


La seguente descrizione si riferisce soprattutto all'utilizzo dell'FSA 050 come dispositivo indipendente. Il comando dell'FSA 050 tramite Bluetooth viene descritto nella Guida on-line del software CompacSoft[plus]. L'installazione del software e del software CompacSoft[plus] sul PC/laptop è descritto nel cap. 5.13.

 Se nel menu SETUP viene impostato lo stato FSA, l'FSA 050 blocca il controllo dell'isolamento nella modalità stand-alone e la visualizzazione/cancellazione dei risultati memorizzati.




### 5.1 Menu SETUP

Nel menu SETUP l'utente può impostare diversi valori che vengono impiegati per le varie funzioni dell'FSA 050. Nella seguente tabella vengono descritti i simboli nella sequenza di visualizzazione e il loro significato.


Simbolo	Significato	Impostazione standard	Valori impostazione
<i>LYP</i>	Stato impostato: <b>FSA</b> – L'FSA 050 comunica tramite Bluetooth con l'FSA 500/7xx. <b>STA</b> – L'FSA 050 funziona solo nella modalità stand-alone.	STA	STA/FSA
<i>BUZ</i>	Imposta la soglia per il cicalino acustico durante le misurazioni della continuità. Il cicalino acustico suona quando il risultato della misurazione scende sotto il valore impostato.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>LOC</i>	Tasto bloccaggio ON/OFF	on	On/Off
<i>ISC</i>	Imposta l'intensità di corrente massima per i cortocircuiti durante le misurazioni della continuità.	200 mA	20/200 mA
<i>INS</i>	Imposta la soglia inferiore (in ohm) per il cicalino acustico durante l'analisi dell'isolamento. Il cicalino acustico suona quando il risultato supera il valore impostato.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Timer per la modalità analisi dell'isolamento t. L'analisi dell'isolamento si conclude quando si raggiungono 0 secondi. L'analisi dell'isolamento è attiva durante il conto alla rovescia.	1 minuto	1 - 10 minuti (in fasi da un minuto)
<i>SET</i>	Valore limite per il riconoscimento alimentazione esterna durante l'analisi dell'isolamento.	12 V	5/6/12/24 V
<i>rSE</i>	Ripristinare l'impostazione di base SÌ/NO	no	No/Yes



 Il menu SETUP viene sempre chiuso ruotando la manopola in un'altra posizione.


#### Impostare lo stato SETUP

- Portare la manopola su <SETUP> (fig. 2, pos. 6).
  - La versione firmware dell'FSA 050 viene visualizzata per quattro secondi. Successivamente viene visualizzato lo stato dell'FSA 050 (FSA o STA).
- Premere <TEST> (fig. 2, pos. 1) per circa due secondi.
  - Lo stato dell'FSA 050 cambia.
  - Il cicalino acustico si sente brevemente.
  - Il simbolo del lucchetto  lampeggia sul display LCD.
- Premendo brevemente <TEST> si cambia lo stato (FSA/STA) dell'FSA 050.
- Premere </OK> per memorizzare il valore desiderato (fig. 2, pos. 2).
  - Il valore desiderato è memorizzato quando il simbolo del lucchetto  scompare dal display LCD.

#### Impostare i valori SETUP

- Portare la manopola su <SETUP>.
  - La versione firmware dell'FSA 050 viene visualizzata per quattro secondi. Successivamente viene visualizzato lo stato dell'FSA 050 (FSA o STA).
- Premere brevemente una volta <TEST>.
  - Viene visualizzato il primo simbolo con il suo valore (*BUZ*).
- Premendo brevemente una volta <TEST> viene visualizzato il simbolo successivo.
- Premere brevemente più volte <TEST> fino a quando non viene visualizzato il simbolo dove si desidera modificare il valore.
- Premere <TEST> per circa un secondo fino a quando il simbolo del lucchetto  non lampeggia sul display LCD.
- Premere brevemente più volte <TEST> fino a quando non viene visualizzato il valore desiderato.

 Finché il simbolo del lucchetto  lampeggia, il valore visualizzato non è ancora memorizzato.

- Premere </OK> per memorizzare il valore desiderato.
  - Il valore desiderato è memorizzato quando il simbolo del lucchetto scompare dal display LCD.

## 5.2 Preparazioni alla misurazione

**!** L'FSA 050 è destinato all'uso su circuiti elettrici isolati e senza tensione (ad eccezione del range di misurazione tensione). Prima di eseguire le misurazioni e in caso di un metodo ammesso assicurarsi che il circuito elettrico da testare sia completamente staccato dalla tensione di alimentazione e sia isolato in modo sicuro.

### 5.2.1 Posizionamento delle batterie

L'FSA 050 viene consegnato senza che le batterie siano inserite.

1. Disinserire l'FSA 050, togliere i cavi di misurazione e la gomma di protezione (fig. 1, pos. 7).
2. Togliere le viti (2x) della copertura della batteria e togliere quest'ultima.
3. Inserire le batterie fornite rispettando la polarità.

**I** Utilizzare sempre cinque batterie nuove. Con batterie sostitutive utilizzare batterie del tipo 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcaline o NiMH ricaricabili.

4. Riposizionare la copertura della batteria e fissarla con le viti.
5. Applicare di nuovo la gomma di protezione.

**!** Batterie inserite senza rispettare la polarità possono causare un danneggiamento all'FSA 050. Se l'indicazione stato di carica batteria mostra batterie non completamente cariche dopo la sostituzione delle stesse, è possibile che una batteria sia stata inserita non rispettando la polarità. L'FSA 050 non va inserito, né collegato ai cavi di misurazione con la copertura della batteria tolta e le batterie inserite.

**I** In caso di batterie scariche, vedere cap. 6.1.

### 5.2.2 Controllo dei cavi di misurazione

#### Controllo del funzionamento

- Prima di utilizzare l'FSA 050 effettuare un controllo visivo dei cavi di misurazione, della sonda di misurazione a distanza e dei morsetti per assicurarsi che gli isolamenti non siano danneggiati, né rotti.
- Controllare la continuità dei cavi di misurazione (nel range di misurazione resistenza  $\Omega$ ) tramite un cortocircuito dei cavi di misurazione. La resistenza dei cavi di massa con cortocircuito deve essere inferiore a 1,0  $\Omega$ .

## 5.3 Indicazioni di sicurezza



### PERICOLO – Pericolo di scosse dovute alla tensione continua durante l'analisi dell'isolamento.

La scossa elettrica causata dal contatto con componenti sotto tensione causa lesioni, collassi cardiaci o la morte. Fin quando, nell'analisi dell'isolamento, <TEST> è bloccato nella posizione premuta, si possono avere in qualsiasi momento tensioni pericolose nell'area dell'analisi dell'isolamento.

- L'analisi dell'isolamento su veicoli ibridi, elettrici o sui mezzi di esercizio può essere eseguita solo da specialisti in componenti ad alto voltaggio che hanno seguito corsi appositi.
- Durante la realizzazione dell'analisi dell'isolamento non toccare i componenti sotto tensione.
- Esercitare la massima prudenza nel caso di misurazioni di tensioni superiori a 30 V, in particolare con i sistemi ad alto voltaggio.

## 5.4 Misurazione di tensioni e frequenze (Analisi alta tensione)

**!** La tensione da misurare non deve superare il valore di 600 V tra la fase e la terra o tra la fase e la fase.

1. Spostare la manopola su "V" (fig. 2, pos. 3).
2. Collegare i cavi di misurazione al circuito elettrico da testare.

**I** All'inserimento dell'FSA 050 la funzione TRMS è impostata come standard. Con <TRMS> è possibile passare dalla funzione TRMS alla funzione DC e viceversa.

➔ Vengono visualizzate la tensione e la frequenza (con la funzione TRMS).

## 5.5 Analisi dell'isolamento



### PERICOLO – Pericolo di scosse dovute alla tensione continua durante l'analisi dell'isolamento.

La scossa elettrica causata dal contatto con componenti sotto tensione causa lesioni, collassi cardiaci o la morte.


- L'analisi dell'isolamento su veicoli ibridi, elettrici o sui mezzi di esercizio può essere eseguita solo da specialisti in componenti ad alto voltaggio che hanno seguito corsi appositi.
- Durante la realizzazione dell'analisi dell'isolamento non toccare i componenti sotto tensione.

! A seconda del valore limite impostato per il riconoscimento alimentazione esterna durante l'analisi dell'isolamento (vedere cap. 5.1), in caso di superamento del valore limite si evita la realizzazione dell'analisi dell'isolamento tramite l'FSA 050 per proteggerlo dal danneggiamento. Viene visualizzata la tensione di alimentazione presente. Tensioni superiori al valore limite impostato vengono indicate dal cicalino acustico.

### Scaricamento automatico


I circuiti elettrici capacitativi si scaricano in automatico rilasciando <TEST>, a seguito della realizzazione di un'analisi dell'isolamento.

! Il circuito elettrico da testare va completamente scaricato e isolato in maniera sicura prima di collegare i cavi di misurazione. Prima dell'analisi dell'isolamento è quindi sempre necessario eseguire una misurazione della tensione.

ii Durante l'analisi dell'isolamento, sul display LCD viene visualizzato il simbolo  lampeggiante finché la tensione di test è presente nel circuito elettrico da controllare.

### 5.5.1 Analisi dell'isolamento standard

1. Collegare i cavi di misurazione o la sonda di misurazione a distanza al circuito elettrico da testare.
2. Portare la manopola nella posizione corretta (fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V o 1kV).
  - ⇒ Sul display LCD viene visualizzato *ins*.
3. Per iniziare l'analisi dell'isolamento premere e tenere premuto <TEST> (fig. 2, pos. 1).
  - ⇒ Il valore della resistenza di isolamento viene visualizzata sia in formato analogico, sia digitale, insieme al valore della tensione di test effettiva.

ii Se si preme <TEST>, è possibile prolungare a piacere l'analisi dell'isolamento premendo inoltre <µ/OK> (fig. 2, pos. 2). Il simbolo del lucchetto  viene visualizzato e <TEST> può essere rilasciato. Per togliere il bloccaggio premere di nuovo <TEST> o <µ/OK>.

ii A differenza della modalità Stand-Alone dell'FSA 050, con l'analisi dell'isolamento standard con il software CompacSoft[plus] la tensione di isolamento rimane presente sul circuito elettrico da testare fino a quando il <TEST> è azionato sull'FSA 050 o <F3> è azionato nel software CompacSoft[plus].

ii Durante il bloccaggio, premendo ripetutamente <µA/s/V> viene visualizzata la corrente di dispersione, la durata della misurazione o la tensione di test.

4. Rilasciare <TEST> per terminare l'analisi dell'isolamento.
5. Scollegare i cavi di misurazione o la sonda di misurazione a distanza se l'indicazione analogica ha raggiunto lo zero.
6. Disinserire l'FSA 050.

ii L'FSA 050 si disinserisce autonomamente dopo 15 minuti se non si effettuano altre misurazioni.

### 5.5.2 Analisi dell'isolamento – Modalità limitate nel tempo t, PI o DAR

#### Modalità t (tempo)



Questo test viene eseguito per un tempo definito dal valore **t** (vedere capitolo 5.1).


#### Modalità PI (indice della polarizzazione)

**PI** è il rapporto tra i valori registrati dopo un minuto e dopo dieci minuti della resistenza di isolamento (**PI = valore dopo 10 minuti / valore dopo 1 minuto**).

#### Modalità DAR (rapporto di assorbimento dielettrico – Dielectric Absorption Ratio)


DAR è il rapporto tra i valori registrati dopo 30 secondi e dopo 60 secondi della resistenza di isolamento (**DAR = valore dopo 60 secondi / valore dopo 30 secondi**).

 Durante l'analisi dell'isolamento il simbolo lampeggiante  sul display LCD indica la presenza di una tensione di test sulle punte di misura.


 Utilizzare **<G/OK>** esclusivamente in caso di analisi dell'isolamento standard **I n5**. Le modalità **DAR, PI o t** bloccano in automatico l'analisi dell'isolamento per l'intera durata della misurazione.

#### Esecuzione analisi dell'isolamento - modalità t

1. Collegare i cavi di misurazione o la sonda di misurazione a distanza al circuito elettrico da testare.
2. Spostare la manopola nella posizione desiderata (fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V o 1kV).
3. Selezionare la modalità "**t**" con **<DAR/PI/t>**.

 Spostando la manopola durante l'analisi dell'isolamento si imposta sempre l'analisi dell'isolamento standard **I n5**.

4. Premere **<TEST>**.
  - ⇒ Il valore della resistenza di isolamento viene visualizzato sia in formato analogico, sia digitale, insieme al valore della tensione di test effettiva, sul display LCD.
  - ⇒ I risultati vengono visualizzati sul display LCD premendo **<µA/s/V>**.


 Con la modalità "**t**" l'analisi dell'isolamento ha luogo per il periodo di tempo impostato nel menu **SETUP**. Per un'interruzione anticipata dell'analisi dell'isolamento premere **<TEST>** o **<G/OK>**.

5. Al termine dell'analisi dell'isolamento il circuito elettrico si scarica.


#### Esecuzione analisi dell'isolamento modalità PI e DAR

La modalità "**PI**" ha luogo per un periodo di tempo di dieci minuti. Dopo un minuto viene memorizzato il primo risultato del test (t1). Dopo dieci minuti viene memorizzato il secondo risultato del test (t2).


Lo stesso procedimento vale per la modalità "**DAR**". In questo caso la durata del test è di 60 secondi. Il primo risultato (t1) viene fissato dopo 30 secondi e il secondo dopo 60 secondi (t2).

 Durante l'analisi dell'isolamento **NON** premere **<DAR/PI/t>**, poiché questo causa il cambiamento della modalità e la cancellazione dei risultati attuali.

1. Collegare i cavi di misurazione o la sonda di misurazione a distanza al circuito elettrico da testare.
2. Spostare la manopola nella posizione desiderata (fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V o 1kV).
3. Selezionare la modalità "**PI**" o "**DAR**" premendo **<DAR/PI/t>**.

 Spostando la manopola durante l'analisi dell'isolamento si imposta sempre l'analisi dell'isolamento standard **I n5**.


4. Per avviare l'analisi dell'isolamento nella modalità "**PI**" o "**DAR**" premere **<TEST>**.
  - ⇒ Il valore della resistenza di isolamento viene visualizzato sia in formato analogico, sia digitale, insieme al valore della tensione di test effettiva, sul display LCD.
  - ⇒ I risultati vengono visualizzati sul display LCD premendo **<µA/s/V>**.

 Per un'interruzione anticipata del test dell'isolamento premere **<TEST>** o **<G/OK>**.


5. Al termine dell'analisi dell'isolamento il circuito elettrico si scarica.

## 5.6 Misurazione della continuità ( $\Omega$ )

1. Portare la manopola su  $\langle \Omega \rangle$  (fig. 2, pos. 9).
2. Se necessario, impostare sullo zero la resistenza dei cavi di misurazione. A questo proposito cortocircuitare i cavi di misurazione e premere  $\langle \text{Test} \rangle$ . Sul display LCD viene visualizzato il simbolo dello zero (fig. 5, pos. 10) e impostato il valore  $0.00 \Omega$ .

 Con il tasto funzione cicalino acustico ( $\langle \text{Speaker} \rangle$ ) fig. 3, pos. 5) viene attivato/disattivato il segnale acustico. Con il cicalino acustico attivato viene visualizzato  $\langle \text{Speaker} \rangle$  (fig. 5, pos. 4) sul display LCD. La soglia di continuità è impostata, come standard, su  $2 \Omega$ , mentre l'intensità di corrente massima è regolata su 20 mA. Nel menu SETUP è possibile modificare questi valori. Il cicalino acustico viene disinserito come standard all'inserimento dell'FSA 050.

3. Collegare i cavi di misurazione o la sonda di misurazione a distanza al circuito elettrico da testare.
  - ⇒ Viene visualizzato il risultato della misurazione della continuità.

 L'intensità di corrente visualizzata è l'intensità di corrente reale utilizzata durante il test (in funzione della resistenza del circuito elettrico da testare).

## 5.7 Misurazione della resistenza ( $k\Omega$ )

1. Portare la manopola su  $\langle k\Omega \rangle$  (fig. 2, pos. 8).
2. Collegare i cavi di misurazione o la sonda di misurazione a distanza al circuito elettrico da testare.
  - ⇒ Viene visualizzato il risultato della misurazione della resistenza.

## 5.8 Misurazione della capacità ( $\mu F$ )

1. Portare la manopola su  $\langle \mu F \rangle$  (fig. 2, pos. 7).
2. Collegare i cavi di misurazione o la sonda di misurazione a distanza al circuito elettrico da testare.
  - ⇒ Viene visualizzato il risultato della misurazione della capacità.

## 5.9 Memorizzazione dei risultati della misurazione


Al termine di un'analisi dell'isolamento, il risultato della misurazione rimane visualizzato sul display LCD. Il risultato può essere memorizzato nell'FSA 050 durante questo periodo di tempo. Per la misurazione della capacità, la misurazione della resistenza e la misurazione di continuità è necessario memorizzare il risultato della misurazione durante la misurazione.

1. Controllare se il risultato della misurazione è ancora visibile sul display LCD.
2. Premere  $\langle \text{STORE} \rangle$  (fig. 3, pos. 1).
  - ⇒ Il risultato della misurazione viene memorizzato.
  - ⇒ Al risultato della misurazione memorizzato viene assegnato un numero che viene visualizzato per quindici secondi.

## 5.10 Visualizzazione dei risultati della misurazione memorizzati

Tutti i risultati della misurazione memorizzati possono essere visualizzati sull'FSA 050.

1. Portare la manopola su  $\langle \text{RCL} \rangle$  (fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Viene visualizzato il numero del risultato della misurazione memorizzato per ultimo.

 Se non sono stati memorizzati risultati, sul display LCD vengono visualizzate tre righe.

2. In caso di diversi risultati della misurazione memorizzati, con i tasti funzione  $\blacktriangle$  (DAR/PI/t) o  $\blacktriangledown$  ( $\mu A/s/V$ ) viene selezionato il numero del risultato della misurazione desiderato.
3. Per visualizzare il risultato della misurazione premere  $\langle \text{H/OK} \rangle$ .
  - ⇒ Viene visualizzato il risultato della misurazione del numero visualizzato.
  - ⇒ Diversi risultati vengono visualizzati sul display LCD premendo  $\langle \mu A/s/V \rangle$ .
4. Con  $\langle \text{H/OK} \rangle$  si ritorna al numero del risultato della misurazione.

### Visualizzazione dei valori t, PI e DAR memorizzati.


Se il risultato memorizzato riguarda un test PI o DAR, sono disponibili diversi risultati della misurazione. Con il tasto funzione  $\blacktriangledown$  ( $\mu A/s/V$ ) i valori di misurazione (per es. t1, t2, tensione, resistenza) vengono visualizzati uno dopo l'altro.

## 5.11 Cancellazione dei risultati della misurazione memorizzati

I risultati della misurazione memorizzati possono essere cancellati singolarmente sull'FSA 050.

### 5.11.1 Cancellazione di un singolo risultato della misurazione


1. Portare la manopola su  $\langle \text{DEL} \rangle$  (fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Viene visualizzato il risultato della misurazione memorizzato per ultimo.

 Se prima non sono stati memorizzati risultati, sul display LCD vengono visualizzate tre righe.

2. Per cancellare il risultato della misurazione premere  $\langle \text{H/OK} \rangle$ .
  - ⇒ Viene cancellato il risultato della misurazione del numero visualizzato.
3. Successivamente è possibile cancellare il successivo risultato della misurazione nello stesso modo.

### 5.11.2 Cancellazione di tutti i risultati della misurazione memorizzati

1. Portare la manopola su  $\langle \text{DEL} \rangle$  (fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Viene visualizzato il risultato della misurazione memorizzato per ultimo.



 Se prima non sono stati memorizzati risultati, sul display vengono visualizzate tre righe.

2. Premere il tasto funzione ► (fig. 3, pos. 4).
  - ⇒ Sul display LCD viene visualizzato **ALL**.
3. Per cancellare tutti i risultati della misurazione premere <**Ⓜ/OK**>.
  - ⇒ Tutti i risultati memorizzati vengono cancellati.
  - ⇒ Dopo la cancellazione, sul display LCD vengono visualizzate tre righe.

## 5.12 Download dei risultati della misurazione memorizzati

Per caricare i risultati della misurazione memorizzati dell'FSA 050 su un PC/laptop tramite Bluetooth, è necessario installare il software CompacSoft[plus] sul PC/laptop. Avvertenze su questa funzione sono disponibili sulla Guida on-line del software CompacSoft[plus]. Per consentire la comunicazione tramite Bluetooth, l'FSA 050 deve essere impostato sullo stato "FSA".

### Impostare lo stato SET UP


1. Portare la manopola su <**SETUP**> (fig. 2, pos. 6).
  - ⇒ La versione firmware dell'FSA 050 viene visualizzata per quattro secondi. Successivamente
  - ⇒ viene visualizzato lo stato dell'FSA 050 (FSA o STA).
2. Premere <**TEST**> (fig. 2, pos. 1) per circa due secondi.
  - ⇒ Lo stato dell'FSA 050 cambia.
  - ⇒ Il cicalino acustico si sente brevemente.
  - ⇒ Il simbolo del lucchetto  lampeggia sul display LCD.
3. Premendo brevemente <**TEST**> si cambia lo stato (FSA o STA) dell'FSA 050.
4. Premere <**Ⓜ/OK**> per memorizzare lo stato "FSA" (fig. 2, pos. 2).
  - Il valore desiderato è memorizzato quando il simbolo del lucchetto  scompare dal display LCD.

## 5.13 Installazione del software CompacSoft[plus]


1. Terminare tutte le applicazioni aperte.
2. Inserire il DVD "CompacSoft[plus]" nel lettore DVD.
3. Avviare "Windows Explorer".
4. '**AVVIARE D:\RBSETUP.EXE**' (D = lettera che contraddistingue il lettore DVD).
  - ⇒ Viene avviato il setup.
5. Attenersi a quanto indicato nelle avvertenze visualizzate sullo schermo.
6. Per terminare l'installazione con successo, riavviare il PC/laptop.
  - ⇒ Il CompacSoft[plus] è installato.
  - ⇒ La DSA viene avviata.

## 5.14 Impostazioni FSA 050


1. Nella DSA selezionare "**FSA 050/720/740/750/760**" o "**FSA 050/500**".
  - ⇒ L'FSA 050/720/740/750/760 o FSA 050/500 viene avviato.
  - ⇒ Viene visualizzata la finestra "**Impostazioni**".

 La finestra "**Impostazioni**" si apre automaticamente solo al primo avvio del software FSA.


2. Nel campo **FSA 050** selezionare l'opzione **Utilizza**.

 Nel campo **Modulo di misurazione FSA** selezionare solo l'opzione **Utilizza** se è presente l'FSA 500/720/740/750/760.


3. Selezionare <**F7**>.
  - ⇒ Viene visualizzata la finestra "**Impostazioni FSA 050**".
4. Inserire l'indirizzo MAC (l'indirizzo MAC dell'FSA 050 è stampato sotto la gomma di protezione sul lato posteriore dell'apparecchio).
5. Selezionare <**F12**>.
  - ⇒ Il driver Bluetooth Toshiba viene installato.

 Se sul PC/laptop non è ancora installato il driver Bluetooth Toshiba, l'installazione del driver viene avviata in automatico. Per il collegamento Bluetooth con l'FSA 050 si può utilizzare solo l'adattatore USB Bluetooth fornito. Inserire l'adattatore USB Bluetooth nel PC/laptop solo dopo la richiesta durante l'installazione del driver. Durante l'installazione del driver Bluetooth fare attenzione e seguire le avvertenze visualizzate sullo schermo.

6. Per terminare l'installazione con successo, riavviare il PC/laptop.
  - ⇒ La DSA viene avviata.
7. Selezionare "**FSA 050/720/740/750/760**" o "**FSA 050/500**".
  - ⇒ L'FSA 050/720/740/750/760 o FSA 050/500 viene avviato.

 Per poter selezionare i cicli di prova FSA 050 nella schermata di avvio del programma FSA 050/720/740/750/760 o FSA 050/500, è necessario selezionare un veicolo ibrido elettrico nei parametri di identificazione del veicolo.

➔ L'FSA 050 è pronto per il funzionamento.

 Il comando dell'FSA 050 con l'FSA 500/7xx viene descritto nella Guida on-line del software CompacSoft[plus].



## 6. Manutenzione

### 6.1 Sostituzione delle pile

! L'FSA 050 non può essere inserito se la copertura della batteria è stata rimossa. La copertura della batteria può essere rimossa solo se i cavi di misurazione sono stati estratti. Durante la sostituzione della batteria **non** premere <TEST>.

1. Disinserire l'FSA 050, togliere i cavi di misurazione e la gomma di protezione (fig. 1, pos. 7).
2. Togliere le viti (2x) della copertura della batteria e togliere quest'ultima.
3. Togliere con cautela le batterie scaricate e inserire quelle nuove rispettando la polarità.

! Batterie inserite senza rispettare la polarità possono causare un danneggiamento all'FSA 050. Se l'indicazione stato di carica batteria mostra batterie non completamente cariche dopo la sostituzione delle stesse, è possibile che una batteria sia stata inserita non rispettando la polarità.

ii Utilizzare sempre cinque batterie nuove. Con batterie sostitutive utilizzare batterie del tipo 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcaline o NiMH ricaricabili.

4. Riposizionare la copertura della batteria e fissarla con le viti.
5. Applicare di nuovo la gomma di protezione.

ii Se l'FSA 050 non viene utilizzato per periodi di tempo prolungati, rimuovere le batterie.

### 6.2 Sostituzione dei fusibili

! Il fusibile sostitutivo deve sempre presentare il valore nominale corretto, come stampato sulla targhetta tipo: 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32 x 6 mm). Durante la sostituzione dei fusibili **non** premere <TEST>.

1. Disinserire l'FSA 050, togliere i cavi di misurazione e la gomma di protezione (fig. 1, pos. 7).
2. Togliere le viti (2x) della copertura della batteria e togliere quest'ultima.
3. Togliere con cautela il fusibile difettoso e spingere il nuovo fusibile nel relativo supporto.
4. Riposizionare la copertura della batteria e fissarla con le viti.
5. Applicare di nuovo la gomma di protezione.

### 6.3 Pulizia

! Per la pulizia disinserire sempre l'FSA 050.

Pulire l'alloggiamento e il display LCD dell'FSA 050 solo con un panno morbido e un detergente neutro. Non utilizzare detergenti abrasivi e stracci pesanti da officina. Per la pulizia togliere la gomma di protezione.

ii Per la pulizia non utilizzare detergenti a base alcolica poiché questi possono lasciare residui.

### 6.4 Ricambi e parti soggette a usura


Denominazione	Codice di ordinazione
FSA 050	1 687 023 571
Valigetta	1 685 438 640
Cavi di misurazione (rossi/neri) con morsetti (rossi/neri) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 075
Adattatore USB Bluetooth	1 687 023 449
Batterie (4x) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 988 024 001
Sonda di misurazione a distanza <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 074
Fusibile <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 529 090
Gomma di protezione con piedino di base	1 685 100 494


<sup><1></sup> Parte soggetta a usura

## 7. Dati tecnici

 Tutti i valori indicati si riferiscono a una temperatura di +20°C.

### Analisi dell'isolamento

 Le specifiche valgono solo con la sonda di misurazione a distanza e i cavi di misurazione compresi nella fornitura.

 Tutti i range si misurano da 0,00 MΩ.

Area	Precisione
1000 Volt	200 GΩ ± 3% ± 2 cifre ± 0,2% per GΩ
500 Volt	100 GΩ ± 3% ± 2 cifre ± 0,4% per GΩ
250 Volt	50 GΩ ± 3% ± 2 cifre ± 0,8% per GΩ
100 Volt	20 GΩ ± 3% ± 2 cifre ± 2,0% per GΩ
50 Volt	10 GΩ ± 3% ± 2 cifre ± 4,0% per GΩ

Esercizio	Specifiche
Campo di visualizzazione analogico	1 GΩ per il fondo scala
Corrente di cortocircuito	2 mA +0% -50%
Tensione morsetti	-0% +20% ±1 V (li <1 mA)
Intensità di corrente di test sotto carico	1 mA con il valore di continuità minimo dell'isolamento in conformità alle specifiche secondo BS7671, HD384 e IEC364, EN 61152-2, 2 mA
EN 61557 Range di esercizio	0,10 MΩ–1,00 GΩ
Range di misurazione corrente di dispersione	10 µA–2000 µA
Corrente di dispersione	10% ±3 cifre
Indicazione della tensione	3% ±3 cifre ±0,5% della tensione nominale
Indice della polarizzazione (PI)	Rapporto da 10 a 1 minuto
Rapporto di assorbimento dielettrico (DAR)	Rapporto da 60 s a 30 s

### Misurazione della continuità

Esercizio	Specifiche
EN 61557 Range di esercizio	0,01 Ω–99,9 Ω (0–100 Ω sulla scala analogica)
Precisione	± 2% ± 2 cifre (0–100 Ω)
Tensione nel circuito aperto:	5 V ± 1 V
Corrente di test	205 mA (±5 mA) (0,01 Ω–9,99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10,0 Ω–99,9 Ω)
Azzeramento sui picchi della sonda di misurazione a distanza	Normalmente 0,10 Ω
Azzeramento della resistenza cavi	Fino a 9,99 Ω
Cicalino acustico	Limite variabile di 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Misurazione della resistenza

Esercizio	Specifiche
EN 61557 Range di esercizio	0,01 kΩ–1000 kΩ (0–1 MΩ sulla scala analogica)
Precisione	±5% ±2 cifre
Tensione nel circuito aperto	5 V ± 1 V
Corrente di cortocircuito	20 µA ±5 µA

### Misurazione della tensione

- 0–600 V CC ± 2% ± 2 cifre
- 10 mV - 600 V TRMS sinusoidale (40–400 Hz) ±2% ±2 cifre
- 0–1000 V sulla scala analogica
- Livello di ingresso non indicato 0–10 mV (40–400 Hz)
- Per curve non sinusoidali sono valide ulteriori specifiche:
  - ±3% ±2 cifre / 101 mV–600 V TRMS e
  - ±8% ±2 cifre / 10 mV–100 mV TRMS

### Voltmetro standard


- Funziona con valori >25 volt CA o CC in un range a piacere, eccetto OFF
- Frequenza: 40–450 Hz (40 Hz–99,9 Hz) ±0,5% ± 1 cifra (100 Hz–450 Hz)

### Misurazione della capacità

Esercizio	Specifiche
Campo di misurazione	100 pF–10 µF
Precisione	±5,0% ±2 cifre

### Memorizzazione dei risultati della misurazione

Esercizio	Specifiche
Capacità	> 1000 risultati del test
Download	Bluetooth wireless
Classe Bluetooth	I/II
Ambiente dell'officina nel campo libero:	
Classe 1	30 m
Classe 2	5 m

 La classe Bluetooth può essere impostata solo con il software CompacSoft[plus].

### Alimentazione di tensione

Utilizzare cinque celle da 1,5 V del tipo IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcaline o NiMH ricaricabili.

### Durata delle batterie

2200 test dell'isolamento con un ciclo di lavoro di 5 s ON e 55 s OFF a 1000 V e 1 MΩ

## Dimensioni

Esercizio	Specifiche
Tester	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 pollici)
Tester + valigetta	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 pollici)

## Peso

Esercizio	Specifiche
FSA 050	800 g
FSA 050 + valigetta	1,75 kg

## Fusibile

- Utilizzare esclusivamente fusibili in ceramica con 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm e un'elevata capacità di fusione di almeno HBC 50 kA. I fusibili in vetro **non** vanno utilizzati.

## Grado di protezione

- L'FSA 050 soddisfa i requisiti della norma EN 61010-1 (2001) per fase a terra 600 V, categoria IV.
- I morsetti forniti soddisfano i requisiti della norma EN 61010-1 (2001) e sono della categoria di misura 600 V CAT III / 1KV CAT II.

## Utilizzo

- BS EN 61010 definisce le categorie di misurazione (da I a IV) che si riferiscono a sovratensioni transitorie e alla posizione all'interno di dispositivi elettrici. L'FSA 050 è destinata all'utilizzo nella categoria IV (livello di alimentazione primario) nei sistemi con fase 600 V a terra.

## Coefficiente di temperatura

- <0,1% per °C fino a 1 GΩ
- <0,1% per °C per GΩ superiore a 1 GΩ

## Condizioni ambientali

Esercizio	Specifiche
Range di esercizio	-20 – +55 °C
Umidità dell'aria di esercizio	95% rel. - da 0 °C a +35 °C, 70% RH +35 °C – +55 °C
Range temperatura magazzino	-30 – +80 °C
Temperatura di calibratura	+20 °C
Altezza massima di utilizzo	2000 m
Protezione contro polvere e acqua	IP54

## 8. Guasti base e di esercizio

Il guasto base è l'imprecisione massima dell'FSA 050 in condizioni ideali. Il guasto di esercizio è invece l'imprecisione massima tenendo in considerazione la tensione della batteria, la temperatura, l'interferenza, la tensione del sistema e la frequenza del sistema.

### Guasto base

Vedere cap. 8 – Dati tecnici.

### Guasto d'esercizio

Esercizio	Specifiche
Range dell'isolamento	±15% ±2 cifre
Range della continuità	±26% ±2 cifre
Range della resistenza	±12% ±2 cifre
Range della tensione	±10% ±2 cifre
Range della capacità	±18% ±2 cifre
Campo di frequenza	±5% ±2 cifre

# Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Använda symboler</b>	<b>85</b>	<b>5.</b>	<b>Manövrering</b>	<b>91</b>
1.1	I dokumentationen	85	5.1	SETUP-meny	91
1.1.1	Varningsanvisningar – Uppbyggnad och betydelse	85	5.2	Mätförberedelser	92
1.1.2	Symboler i denna dokumentation	85	5.2.1	Lägg i batterier	92
1.2	På produkten	85	5.2.2	Kontroll av mätledningarna	92
<b>2.</b>	<b>Användaranvisningar</b>	<b>86</b>	5.3	Säkerhetsanvisningar	92
2.1	Viktiga anvisningar	86	5.4	Mät spänningar och frekvenser (Högspänningsanalys)	92
2.2	Säkerhetsanvisningar	86	5.5	Isolationsanalys	93
2.3	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)	86	5.5.1	Standard-isolationsanalys	93
2.4	Begränsningar Bluetooth	86	5.5.2	Isolationsanalys – tidsinskränkta läge t, PI eller DAR	94
2.5	Viktiga anvisningar om Bluetooth	86	5.6	Genomgångsmätning ( $\Omega$ )	95
<b>3.</b>	<b>Vad skall man beakta vid användning av FSA 050</b>	<b>87</b>	5.7	Resistansmätning (k $\Omega$ )	95
<b>4.</b>	<b>Produktbeskrivning</b>	<b>88</b>	5.8	Kapacitetsmätning ( $\mu$ F)	95
4.1	Användning	88	5.9	Spara mätresultat	95
4.2	Förutsättningar för drift med CompacSoft[plus]	88	5.10	Visning av sparade mätresultat	95
4.3	I leveransen ingår	88	5.11	Radering av sparade mätresultat	95
4.4	Apparatbeskrivning	88	5.11.1	Radera ett enskilt mätresultat	95
4.4.1	Fjärrmätsensor	88	5.11.2	Radering av alla sparade mätresultat	95
4.4.2	Vridkontakt/knappar	89	5.12	Ladda ner sparade mätresultat	96
4.4.3	Funktionsknappar	89	5.13	Installation av CompacSoft[plus]-programvaran	96
4.4.4	Anslutningslist	89	5.14	FSA 050 inställningar	96
4.5	LCD-display	90	<b>6.</b>	<b>Underhåll</b>	<b>97</b>
4.6	Batteri-laddningsindikator	90	6.1	Batteribyte	97
4.7	Symbol för defekt säkring	90	6.2	Byte av säkring	97
4.8	Bluetooth USB-adapter	90	6.3	Rengöring	97
			6.4	Reservdelar och förslitningsdetaljer	97
			<b>7.</b>	<b>Tekniska uppgifter</b>	<b>98</b>
			<b>8.</b>	<b>Egenfel och driftfel</b>	<b>99</b>

# 1. Använda symboler

## 1.1 I dokumentationen

### 1.1.1 Varningsanvisningar – Uppbyggnad och betydelse

Varningsanvisningar uppmärksammar på faror och följderna av dessa för användaren eller närvarande personer. Dessutom beskriver varningsanvisningarna åtgärderna för att undvika dessa faror. En avgörande betydelse har signalordet. Det visar sannolikheten samt farlighetsgraden vid missaktning:

Signalord	Sannolikhet att den inträffar	Risken konsekvens om den ignoreras
<b>FARA</b>	<b>Omedelbart hotande fara</b>	<b>Dödsfall eller allvarlig personskada</b>
<b>VARNING</b>	<b>Möjligen hotande fara</b>	<b>Dödsfall eller allvarlig personskada</b>
<b>SE UPP</b>	Möjligen <b>farlig situation</b>	<b>Lätt personskada</b>

I det följande visas som exempel varningen "Strömförande delar" med signalordet FARA:



#### **FARA – Strömförande delar när FSA 050 öppnas!**

Personskador, hjärtstillestånd eller dödsfall genom elchock om strömförande delar berörs.

- Arbeten på elektriska anläggningar eller apparater får endast utföras av elfackman eller instruerade personer under ledning och uppsikt av en elfackman.
- Innan FSA 050 öppnas ska den skiljas från elnätet.

### 1.1.2 Symboler i denna dokumentation

Symbol	Benämning	Betydelse
!	Obs	Varnar för möjlig materiell skada.
i	Information	Tips för användningen och annan användbar information.
1. 2.	Aktivitet i flera steg	Uppmaning till aktivitet som består av flera steg
➤	Aktivitet i ett steg	Uppmaning till aktivitet som består av ett steg.
⇨	Mellan resultat	Ett mellanresultat visas inuti en uppmaning till aktivitet.
→	Slutresultat	I slutet av en uppmaning till aktivitet visas slutresultatet.

## 1.2 På produkten

! Beakta alla varningstecken på produkterna och se till att de hålls i läsbart tillstånd!

### Symboler på batterikåpan

Symbol	Beskrivning
	Fara vid beröring av strömförande delar.
	Denna symbol visas under en isolationsanalys på LCD-displayen och varnar användaren för farlig spänning på mätledningarna. Vänta alltid tills spänningen har laddats ur till en säker nivå. Överskrid aldrig gränsvärdet för registrering av främmande spänning!
	Enheter vilka är genomgående skyddade av en dubbelisolering (klass II).
	Enheter vilka uppfyller de relevanta EU-direktiven.
N13117 	Enheter vilka uppfyller kraven enligt "C-märkning".
 <i>inte</i> <b>&gt; 600 V</b>	Max ingångsspänning 600 V TRMS



#### **Avfallshantering**

Kasserade elektriska och elektroniska apparater, inklusive ledningar och tillbehör, liksom även uppladdningsbara och ej uppladdningsbara batterier måste hanteras separat och får ej tillföras hushållsavfallet.

## 2. Användaranvisningar

### 2.1 Viktiga anvisningar

Viktiga anvisningar beträffande överenskommelsen avseende upphovsmannarätt, ansvar och garanti, användargruppen och om företagets skyldigheter hittar du i den separata anvisningen "Viktiga anvisningar och säkerhetsanvisningar till Bosch Test Equipment". Dessa ska noggrant läsas och ovillkorligen följas innan FSA 050 tas i drift, ansluts och används.

### 2.2 Säkerhetsanvisningar

Alla säkerhetsanvisningar återfinns i den separata anvisningen "Viktiga anvisningar och säkerhetsanvisningar till Bosch Test Equipment". Dessa ska noggrant läsas och ovillkorligen följas innan FSA 050 tas i drift, ansluts och används.

### 2.3 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

FSA 050 är en produkt av klass B enligt EN 61 326.

### 2.4 Begränsningar Bluetooth

I följande länder finns begränsningar (t. ex. får Bluetooth-moduler bara användas i slutna lokaler) vid användning av Bluetooth Class 1-moduler:

Egypten, Frankrike, Jordanien, Pakistan, Peru, Saudi-Arabien, Sri Lanka, Tailand och Turkiet.

I följande länder får **inga** Bluetooth-moduler användas (gäller: mars 2006):

Algeriet, Etiopien, Bolivia, Burma, Georgien, Guatemala, Kambodja, Qatar, Nord-Korea, Senegal, Sydafrika, Syrien, Förenade Arabemiraten, Väst-Sahara.

### 2.5 Viktiga anvisningar om Bluetooth

Bluetooth är en radioanslutning på det fria 2,4 GHz-ISM-bandet (ISM: Industrial, Scientific, Medical). Detta frekvensområde är inte underkastat några statliga regleringar och får i de flesta länder användas utan licens (undantag se kap. 2.4). Detta har dock till följd att många applikationer och apparater sänder på detta frekvensband. Frekvensöverlagringar och därmed störningar kan inträffa.

Beroende på omgivningsförhållandena kan därför Bluetooth-anslutningen drabbas av störningar, t.ex. vid WLAN-anslutningar (WLAN: Wireless Local Area Network), trådlösa telefoner, radiotermometrar, radiostyrda garageportsöppnare, radiostyrda ljusströmbrytare eller trådlösa alarm.

ⓘ I WLAN-nätverk kan Bluetooth påverka bandbredden. Antennerna på Bluetooth-enheter och WLAN-enheter ska vara på minst 30 centimeters avstånd från varandra. Sätt inte i Bluetooth-USB-adaptrar och WLAN-pluggar i USB-portar placerade bredvid varandra i datorn/den bärbara datorn. Använd en USB-förlängningskabel (specialtillbehör) till att skilja Bluetooth-USB-adaptern och WLAN-pluggen åt.

ⓘ Om du har pacemaker eller annan livsviktig elektronik bör man vara försiktig med bruket av radioteknik eftersom det inte går att utesluta negativ påverkan.

Tänk på följande för att uppnå bästa möjliga anslutning:

- Bluetooth-radiosignalen går alltid den rakaste vägen. Ställ upp den bärbara/stationära datorn med Bluetooth-USB-adapter så att det finns så få hinder, t.ex. ståldörrar och betongväggar, som möjligt som kan störa radiosignalen till och från FSA 050.
- Om datorn står i en Bosch-körvagn (t. ex. FSA740, BEA850) ska Bluetooth-USB-adaptern kopplas på en USB-förlängningssladd så att den kommer ut ur körvagnen. Använd USB-förlängningssladden (specialtillbehör) 1 684 465 564 (1,8 m) eller 1 684 465 565 (3 m).
- Om du får problem med Bluetooth-anslutningen kan du istället för denna aktivera och använda USB-anslutningen.
- Det är **inte** möjligt att använda ytterligare integrerad eller inkopplad Bluetooth-maskinvara på den stationära eller bärbara datorn eftersom det ger upphov till störningar i datakommunikationen mellan FSA 050 och styrdonet.

### 3. Vad skall man beakta vid användning av FSA 050

**!** Före användningen av FSA 050 måste man läsa säkerhetsanvisningar och varningar noggrant och förstått dessa. FSA 050 får därför endast användas av personal med erforderlig utbildning. Användaren måste ha ett utbildningsintyg som högvolt-elektriker!

- FSA 050 får inte användas under körning av ett fordon.
- Den testade kopplingskretsen måste vara avstängd, kopplas spänningslös, och skiljas säkert från nätet och bevisligen vara spänningslös, innan testanslutningarna för isolationsanalysen och genomgångsmätningen utförs.
- Kopplingskretsanslutningar och friliggande, ledande delar samt övriga metalldelar på en enhet får inte beröras under testerna.
- Efter utförd isolationsanalys måste de kapacitiva kopplingskretsarna ha tid att ladda ur sig, innan mätledningarna får kopplas bort.
- Om FSA 050 är skadad får enheten inte användas.
- Alla mätledningar, fjärrmätsensorer och anslutningsklämmor måste befinna sig i gott och rent tillstånd och uppvisa en intakt isolering utan brott eller sprickor. För mätningarna får endast de i leveransen bifogade mätledningarna, resp. fjärrmätsensorn användas.
- Förvissa dig om att dina händer befinner sig bakom mätledningarnas/fjärrmätsensorernas/anslutningsklämmornas skyddspaneler.
- Det kan hända att myndigheterna som är ansvariga för el-säkerhet rekommenderar att man använder mätledningar med säkringar vid spänningsmätning på högspänningssystem.
- Reservutrustningar måste motsvara korrekt typ och ha korrekta märkvärden. Säkringar med felaktiga värden kan vara en säkerhetsrisk och leda till skador på FSA 050 vid överlast.
- Batterikåpan måste vara korrekt fastsatt när mätningarna utförs.
- Användare av FSA 050 påminns om att arbetskyddslagarna för att genomföra en giltig riskvärdering av alla elektriska arbeten kräver, för att fastställa alla potentiella elektriska risker och att minska alla risker för personskador genom el-stöt, som t.ex. vid oavsiktliga kortslutningar. Om denna utvärdering identifierar en signifikant risk, kan det vara ändamålsenligt att använda mätledningar utrustade med säkringar.

## 4. Produktbeskrivning


### 4.1 Användning

FSA 050 kan antingen kommunicera över Bluetooth med PC/Laptop och installerad FSA 7xx/500-programvara (CompacSoft[plus]) eller användas som fristående enhet.

Med FSA 050 kan isolationsanalyser utföras på el-fordon/hybridfordon. Dessutom kan även el-spänningar, kapaciteter och resistanser mätas.

### 4.2 Förutsättningar för drift med CompacSoft[plus]

PC/Laptop med operativsystem WIN XP, WIN Vista eller WIN7 och minst ett ledigt USB-gränssnitt för Bluetooth-USB-adaptorn. Den aktuella versionen på CompacSoft[plus] måste vara installerad på PC/Laptop.

 FSA 050 har en fabriksinställd Bluetooth-sändningseffekt på 10 mW (klass 2). En ändring av Bluetooth-klassen kan endast utföras över CompacSoft[plus]-programvaran.

### 4.3 I leveransen ingår

Benämning	Artikelnummer
FSA 050	
Väska	1 685 438 640
Mätledning (röd/svart) med anslutningsklämmor (röd/svart)	1 684 430 075
Bluetooth USB-adapter	1 687 023 449
Batterier (5x)	1 988 024 001
Kalibreringscertifikat	-
Fjärrmätsensor	1 684 430 074
DVD CompacSoft [plus]	1 687 370 275
Bruksanvisning	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Apparatbeskrivning

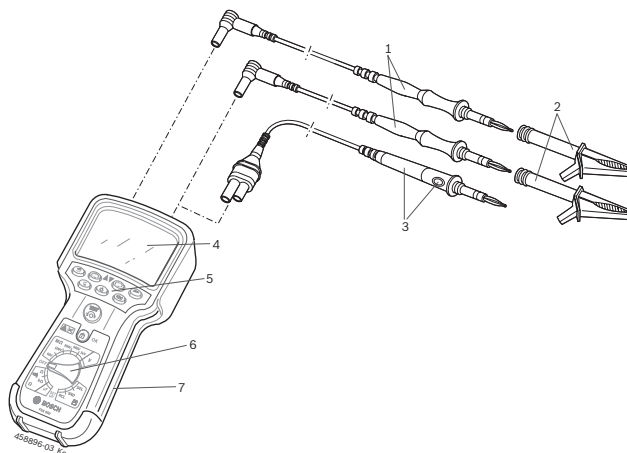


Fig. 1: FSA 050

- 1 Mätledning röd/svart
- 2 Anslutningsklämmor röd/svart
- 3 Fjärrmätsensor med test-/nollningsknapp (TEST)
- 4 LCD-display
- 5 Funktionsknappar
- 6 Vridkontakt för mätfunktioner
- 7 Skyddsgummi

#### 4.4.1 Fjärrmätsensor

Fjärrmätsensorn kan ersätta den röda mätledningen. Vid isolationsanalysen har <TEST> samma funktion på fjärrmätsensorn som <TEST> på FSA 050. Resistansen i den svarta mätledningen och fjärrmätsensorn kan sättas på noll för resistansmätningen ( $\Omega$ ).

Tillvägagångssätt vid isolationsanalys med fjärrmätsensor:

1. Stick in svart mätledning i svart minusuttag på FSA 050.
2. Stick in fjärrmätsensor i 3-polig röd plusuttag (i stället för röd mätledning) på FSA 050.
3. Anslut svart mätledning och fjärrmätsensor till kopplingskretsen som skall testas.
4. Välj korrekt område (50V, 100V, 250V, 500V eller 1kV).
5. Tryck och håll ner <TEST> på fjärrmätsensorn.
  - ⇒ Isolationsanalys genomförs.
6. För att avsluta isolationsanalysen släpper man <TEST> på fjärrmätsensorn.



#### 4.4.2 Vridkontakt/knappar

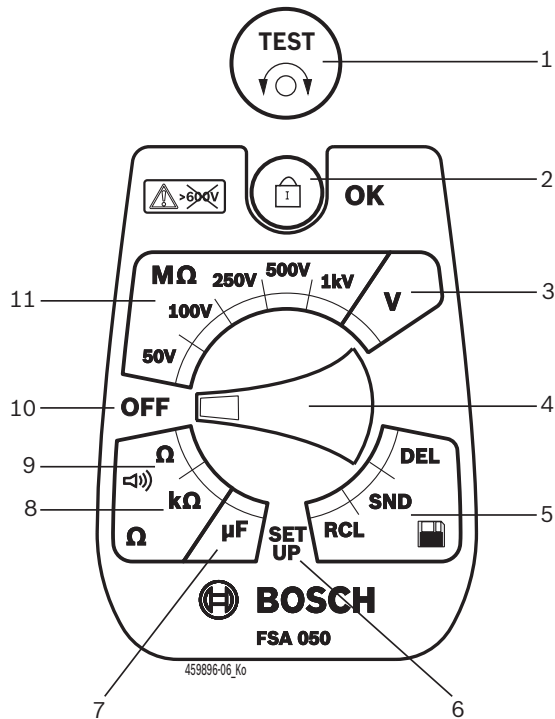


Fig. 2: Vridkontakt/knappar

- 1 TEST (test-/nollningsknapp)
- 2 /OK (spärr-/bekräftelseknapp)
- 3 Spännings-mätområde
- 4 Vridkontakt
- 5 Visa/radera sparade resultat och dataöverföring<sup>1)</sup>
- 6 SETUP-meny
- 7 Kapacitets-mätområde
- 8 Resistans-mätområde
- 9 Genomgångs-mätområde
- 10 Från-kontakt (OFF)
- 11 Isolations-mätområde

<sup>1)</sup> Dataöverföring endast i förbindelse med CompacSoft[plus]-programvara

#### 4.4.3 Funktionsknappar

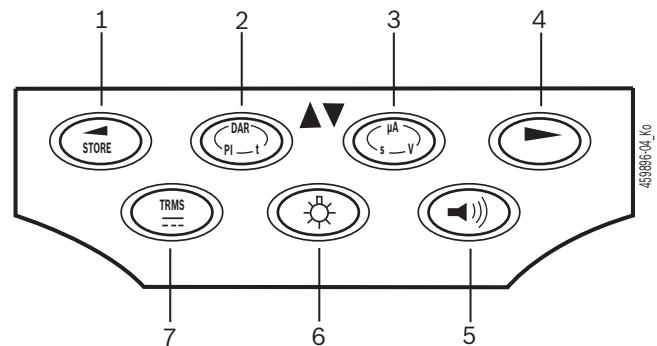


Fig. 3: Funktionsknappar FSA 050

- 1 STORE (spara mätresultat eller urvalsknapp i SETUP-meny)
- 2 DAR/PI/t eller ▲ (isolationsanalys eller urvalsknapp vid sparade mätvärden)
- 3  $\mu\text{A/s/V}$  eller ▼ (indikering för Ampere, sekunder eller Volt eller urvalsknapp vid sparade mätvärden)
- 4 Vidare (urvalsknapp i SETUP-meny) eller statusindikering (FSA/STA) i mätområdena
- 5 Summer på/av
- 6 Bakgrundsbelysning till/från
- 7 TRMS eller DC

Bakgrundsbelysningen på LCD-displayen kan aktiveras med tillkopplad FSA 050 (fig. 3, pos. 6). Bakgrundsbelysningen kopplar från sig själv automatiskt efter 20 sekunder.

Summern (fig. 3, pos. 5) kan tillkopplas för genomgångsmätning. Symbolen visas på LCD-displayen (fig. 5, pos. 4).

#### 4.4.4 Anslutningslist

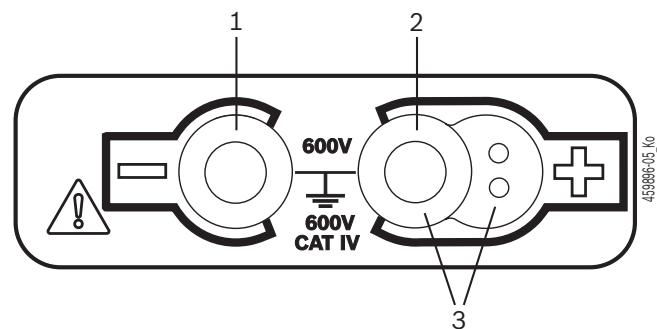


Fig. 4: Anslutningslist

- 1 Anslutningskontakt (-) för svart mätledning
- 2 Anslutningskontakt (+) för röd mätledning
- 3 Uttag (+) för fjärrmätsensor

## 4.5 LCD-display



Fig. 5: LCD-display

- 1 Symbol vid genomgångsmätning
- 2 Digital hjälpdisplay
- 3 Enheter hjälpdisplay
- 4 Summer till
- 5 Batteri-laddningsindikator
- 6 Analog indikering
- 7 Symbol för TRMS (AC)
- 8 Enheter huvuddisplay
- 9 Digital huvuddisplay för mätvärden och status (FSA/STA)
- 10 Symbol för nollning av mätledningarna
- 11 Symbol för områdesöverskridning
- 12 Symbol för defekt säkring
- 13 Symbol för isolationsanalys (testspänning ligger an)
- 14 Symbol för spärr (isolationsanalys)

## 4.6 Batteri-laddningsindikator

Batteriets aktuella laddningstillstånd visas alltid på LCD-displayen (fig. 5, pos. 5). Antalet stolpar visar batteriets laddningstillstånd i procent (fig. 6).

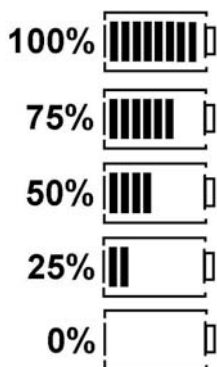


Fig. 6: Batteriernas laddningstillstånd

ⓘ Uppladdningsbara NiMH- eller NiCAD-batterier visar en lägre laddning än alkalibatterier. Därför kan det hända att laddningsindikeringen växlar till 0% kort före de är helt urladdade.

## 4.7 Symbol för defekt säkring

! Säkringen i FSA 050 måste alltid uppvisa korrekt märkvärde – 500 mA (FF)!

Symbolen för en defekt säkring (fig. 5, pos. 12) blinkar på LCD-displayen, när den interna säkringen på FSA 050 utlöst vid en överbelastning.

Säkringsvärdet hittar man på FSA 050 typskylten.

## 4.8 Bluetooth USB-adapter

Den i leveransomfattningen ingående Bluetooth-USB-adaptorn möjliggör radioförbindelse till FSA 500/FSA 7xx. Den sticks in på PC/laptop och visar driftsberedskap genom en blinkande blå LED.

ⓘ Det är inte möjligt att använda ytterligare integrerad eller inkopplad Bluetooth-maskinvara i PC/Laptop.

ⓘ Bluetooth-drivrutin-installationen genomförs, när man i CompacSoft[plus]-programvaran under "**Inställningar**" väljer menypunkten "**Använd FSA 050**" och kvitterar med <F7> eller <F12>. MAC-adressen för FSA 050 befinner sig under skyddsgummit på apparatens baksida.

ⓘ Vid en Bluetooth-kommunikation visas **bt** (Fig. 5, Pos. 2) under ca. en sekund på LCD-displayen efter tryckning av urvalsknappen ► (Fig. 3, Pos. 4).

! På datorn instucken Bluetooth-USB-adapter får inte belastas mekaniskt och inte heller användas som handtag. Laptop eller Bluetooth-USB-adapter kan därvid skadas.

## 5. Manövrering

Följande beskrivning hänför sig framför allt till hanteringen av FSA 050 som fristående enhet. Manövreringen av FSA 050 med Bluetooth beskrivs i Online-hjälpen på CompacSoft[plus]-programvaran. Programvaruinstallationen av CompacSoft[plus]-programvaran på PC/Laptop beskrivs i kap. 5.13.

¶ När FSA-status är inställd i SETUP-menyn, spärrar FSA 050 isoleringskontrollen och visning/radering av sparade resultat i Stand-Alone-drift.



### 5.1 SETUP-meny

I SETUP-menyn kan användaren ställa in olika värden, vilka används av de olika funktionerna på FSA 050. I följande tabell beskrivs symbolerna i den ordning som de visas och efter sin betydelse.



Symbol	Betydelse	Standardinställning	Inställningsvärde
<i>LYP</i>	Inställd status: <b>FSA</b> – FSA 050 kommunicerar via Bluetooth med FSA 500/7xx. <b>STA</b> – FSA 050 arbetar i fristående-läget.	STA	STA/FSA
<i>bu2</i>	Ställer in summerns tröskelvärde för genomgångsmätningar. Summern ljuder när mätresultatet ligger under det inställda värdet.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>LOC</i>	Spärr-knapp TILL/FRÅN	on	On/Off
<i>ISC</i>	Ställer in den maximala strömstyrkan för kortslutningar vid genomgångsmätningar.	200 mA	20/200 mA
<i>IOS</i>	Ställer in summerns undre tröskelvärde i Ohm för isolationsanalysen. Summern ljuder när resultatet ligger över det inställda värdet.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Tidur för isolationsanalys läge t. Isolationsanalysen avslutas, när tiden räknats ner till 0 sekunder. Isolationsanalysen är aktiv under nedräkningen.	1 minut	1 minut till 10 minuter (i en-minut-steg)
<i>SET</i>	Gränsvärde för registreringen av främmande spänningar vid isolationsanalysen.	12 V	5 / 6 / 12 / 24 V
<i>rSE</i>	Återställa standardinställningar JA/NEJ	no	No/Yes

¶ SETUP-menyn avslutas alltid genom att man vrider vridkontakten till ett annat läge.

#### Ställ in SETUP – status

- Ställ vridkontakten på <SETUP> (fig. 2, pos. 6).
  - ⇒ Firmwareversion på FSA 050 visas under fyra sekunder, anslutningsvis
  - ⇒ FSA 050 status (FSA eller STA).
- <TEST> (fig. 2, pos. 1) trycks ca. två sekunder.
  - ⇒ FSA 050 status växlar.
  - ⇒ Summern hörs kort.
  - ⇒ Spärrsymbolen  blinkar på LCD-displayen.
- Med en kort tryckning på <TEST> växlas status (FSA/STA) på FSA 050.
- <⏏/OK> trycks, för att spara det önskade värdet (fig. 2, pos. 2).
  - Det önskade värdet har sparats när spärrsymbolen  försvinner från LCD-displayen.

#### Ställ in SETUP – värde

- Ställ vridkontakten på <SETUP>.
  - ⇒ Firmwareversion på FSA 050 visas under fyra sekunder, anslutningsvis
  - ⇒ FSA 050 status (FSA eller STA).
- <TEST> trycks en gång kort.
  - ⇒ Den första symbolen med sitt värde visas (*bu2*).
- Med en kort tryckning på <TEST> visas nästa symbol.
- <TEST> trycks kort upprepade gånger tills symbolen visas där värdet skall ändras.
- <TEST> trycks ca. en sekund tills spärrsymbolen  blinkar på LCD-displayen.
- <TEST> trycks kort upprepade gånger tills önskat värde visas.
  - ¶ Så länge spärrsymbolen  blinkar har det visade värdet inte sparats.
- <⏏/OK> trycks för att spara det önskade värdet.
  - Det önskade värdet har sparats när spärrsymbolen försvinner från LCD-displayen.

## 5.2 Mätförberedelser

! FSA 050 är med undantag för spänningsmätområdet avsedd att användas på isolerade, spänningsfria kopplingskretsar. Innan man genomför mätningar skall man med hjälp av en tillförlitlig metod säkerställa att kopplingskretsen som skall testas är komplett skild från försörjningsspänningen och säkert isolerad.

### 5.2.1 Lägg i batterier

FSA 050 levereras utan ilagda batterier.

1. Stäng av FSA 050, avlägsna mätledningarna och skyddsgummi (fig. 1, pos. 7).
2. Ta bort batterikåpens skruvar (2x) och ta bort batterikåpan.
3. Lägg in de bifogade batterierna med rätt poler.

ⓘ Lägg alltid in fem nya batterier. Vid batteribyte skall man använda batterityperna 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) Alkaline eller uppladdningsbara NiMH.

4. Sätt på batterikåpan igen och fäst med skruvarna.
5. Sätt tillbaka skyddsgummit.

! Felaktigt ilagda batterier kan leda till skador på FSA 050. Om batteriladdningsindikeringen inte visar full laddning efter batteribytet, kan detta bero på att ett batteri lagts in med fel polaritet. FSA 050 får varken tillkopplas eller anslutas till mätledningarna när batterierna är ilagda och batterikåpan är borttagen.

ⓘ När batterierna är urladdade se kap. 6.1.

### 5.2.2 Kontroll av mätledningarna

#### Funktionskontroll

- Före var användning av FSA 050 skall man utföra en visuell kontroll av mätledningarna, fjärrmätssensorn och anslutningsplintarna med avseende på skadade eller brutna isoleringar.
- Kontrollera mätledningarnas genomgång (i resistansområdet  $\Omega$ ) genom en kortslutning av mätledningarna. Resistansen i de kortslutna mätledningarna skall vara mindre än  $1,0 \Omega$ .

## 5.3 Säkerhetsanvisningar



### FARA – risk för elstöt genom höga likspänningar vid isolationsanalysen!

Elstöt genom beröring av spänningsförande delar leder till personskador, hjärtstillestånd eller död. Så länge som <TEST> är spärrad i tryckt läge under isolationsanalysen, kan alltid farliga spänningar uppträda i isoleringsanalysområdet.

- Isolationsanalys på hybridfordon, elfordon eller hjälpmedel får endast utföras av utbildad högvolts-elektriker.
- Vid genomförandet av isolationsanalysen skall inga spänningsförande delar beröras.
- Vid spänningsmätningar över 30 V skall man vara speciellt försiktig med högspänningssystem.

## 5.4 Mät spänningar och frekvenser (Högspänningsanalys)

! Spänningarna som skall mätas får inte överskrida värdet 600 V mellan fas och jord eller mellan fas och fas!

1. Ställ vridkontakten på "V" (fig. 2, pos. 3).
2. Anslut mätledning till kopplingskretsen som skall testas.

ⓘ Vid tillkoppling av FSA 050 är standardmässigt TRMS-funktionen inställd. Med <TRMS> kan man växla mellan TRMS-funktion och DC-funktion.

➔ Spänning och frekvens (vid TRMS-funktion) visas.

## 5.5 Isolationsanalys



### FARA – risk för elstöt genom höga likspänningar vid isolationsanalysen!

Elstöt genom beröring av spänningsförande delar leder till personskador, hjärtstillestånd eller död.

- Isolationsanalys på hybridfordon, el-fordon eller hjälpmedel får endast utföras av utbildad högvolts-elektriker.
- Vid genomförandet av isolationsanalysen skall inga spänningsförande delar beröras.

! Allt efter efter inställt gränsvärde för registreringen av främmande spänningar vid isolationsanalysen (se kap. 5.1) förhindras en isolationsanalys med FSA 050 när gränsvärdet överskrids, för att skydda mot skador. Den anliggande försörjningsspänningen visas. Spänningar över det inställda gränsvärdet indikeras med summern.

### Automatisk urladdning

Kapacitiva kopplingskretsar urladdas automatiskt när man släpper <TEST>, i anslutning till en utförd isolationsanalys.

! Kopplingskretsen som skall testas måste urladdas helt och isoleras ordentligt innan den ansluts till mätledningen! Därför skall en spänningsmätning alltid utföras före var isolationsanalys!

! Under isolationsanalysen visas den blinkande symbolen ⚠ på LCD-displayen, så länge tills testspänningen ligger an mot kopplingskretsen som skall testas.

### 5.5.1 Standard-isolationsanalys

1. Anslut mätledning eller fjärrmätsensor till kopplingskretsen som skall testas.
2. Ställ vridkontakten på rätt position (fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V eller 1 kV).  
⇒ På LCD-displayen visas *105*.
3. Tryck och håll ner <TEST> (fig. 2, pos. 1) för att starta isolationsanalysen.  
⇒ Värdet på isolationsresistansen visas både i analog och digital form, tillsammans med värdet för verkliga testspänningen.

! När <TEST> är tryckt kan isolationsanalysen förlängas valfritt, när dessutom <⚠/OK> (fig. 2, pos. 2) trycks. Spärrsymbolen ⚠ visas och <TEST> kan släppas. För att upphäva spärren trycker man på <TEST> eller <⚠/OK> igen.

! I motsats till den fristående driften av FSA 050 kvarstår vid standard-isolationsanalysen med CompacSoft[plus]-programvaran isolationsspänningen så länge på den testade kopplingskretsen tills <TEST> aktiveras på FSA 050 eller <F3> i CompacSoft[plus]-programvaran.

! Genom att trycka upprepade gånger på <μA/s/V> under spärrningen visar man läckström, mättiden eller testspänningen.

4. Släpp på <TEST> för att avsluta isolationsanalysen.
5. Ta bort mätledningar eller fjärrmätsensorn, när den analoga indikeringen uppnått noll.
6. Stäng av FSA 050.

! FSA 050 stänger av sig själv automatiskt efter 15 minuter utan mätningar.

## 5.5.2 Isolationsanalys – tidsinskränkta läge t, PI eller DAR

### Läge t (tid)


Denna test genomförs över en genom värdet **t** definierad tid (se kapitel 5.1).

### Läge PI (polarisationsindex)

**PI** är förhållandet mellan det efter en minut och efter tio minuter registrerade värdet på isolationsresistansen (**PI = 10-minuter-värde / 1-minut-värde**).

### Läge DAR (dielektriskt absorptionsförhållande – Dielectric Absorption Ratio)

**DAR** är förhållandet mellan det efter 30 sekunder och efter 60 sekunder registrerade värdet på isolationsresistansen (**DAR = 60-sekunder-värde / 30-sekunder-värde**).

Under isolationsanalysen visar den blinkande  på LCD-displayen att testspänning ligger an på mätpetsarna.

<**⚡/OK**> skall uteslutande användas vid standard-isolationsanalys *INS*. Lägena **DAR, PI eller t** spärrar isolationsanalysen automatiskt för hela mättiden.

### Genomförande av en isolationsanalys - läge t

1. Anslut mätledning eller fjärrmätsensor till kopplingskretsen som skall testas.
2. Ställ vridkontakten på önskad position (fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V eller 1kV).
3. Välj läge "**t**" med <**DAR/PI/t**>.

Vid justering av vridkontakten under isolationsanalysen ställer man alltid in standard-isolationsanalysen *INS*.

4. <**TEST**> trycks.
  - ⇒ Värdet på isolationsresistansen visas både i analog och digital form, tillsammans med värdet för verkliga testspänningen på LCD-displayen.
  - ⇒ Resultaten visas på LCD-displayen när man trycker på <**μA/s/V**>.

Vid läget "**t**" löper isolationsanalysen över den i **SETUP**-menyn inställda tiden. För att avbryta isolationsanalysen i förtid trycker man på <**TEST**> eller <**⚡/OK**>.

5. I slutet av isolationsanalysen urladdas kopplingskretsen.

### Genomförande av en isolationsanalys läge PI och DAR

Läge "**PI**" löper över en tid av tio minuter. Efter en minut sparas det första testresultatet (t1). Efter tio minuter sparas ett andra testresultat (t2).

Samma förfarande gäller för läget "**DAR**". Här uppgår testtiden till 60 sekunder, varvid första resultatet (t1) sparas efter 30 sekunder och det andra efter 60 sekunder (t2).

Tryck under isolationsanalysen **INTE** på <**DAR/PI/t**>, eftersom detta leder till växling av läge och radering av aktuella resultaten.

1. Anslut mätledning eller fjärrmätsensor till kopplingskretsen som skall testas.
2. Ställ vridkontakten på önskad position (fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V eller 1kV).
3. Välj läge "**PI**" eller "**DAR**" genom att trycka på <**DAR/PI/t**>.

Vid justering av vridkontakten under isolationsanalysen ställer man alltid in standard-isolationsanalysen *INS*.


4. För att starta isolationsanalys läge "**PI**" eller "**DAR**" trycker man på <**TEST**>.
  - ⇒ Värdet på isolationsresistansen visas både i analog och digital form, tillsammans med värdet för verkliga testspänningen på LCD-displayen.
  - ⇒ Resultaten visas på LCD-displayen när man trycker på <**μA/s/V**>.

För att avbryta isolationstestet trycker man på <**TEST**> eller <**⚡/OK**>.


5. I slutet av isolationsanalysen urladdas kopplingskretsen.

## 5.6 Genomgångsmätning ( $\Omega$ )

1. Ställ vridkontakten på  $\langle \Omega \rangle$  (fig. 2, pos. 9).
2. Resistansen i mätledningen ställs vid behov på noll. För detta kortsluter man mätledningen och trycker på  $\langle \text{Test} \rangle$ . På LCD-displayen visas nollsymbolen (fig. 5, pos. 10) och värdet  $0.00 \Omega$  ställs in.

 Med funktionsknappen summer ( $\blacktriangleleft$ ) (fig. 3, pos. 5) aktiveras/avaktiveras den akustiska signalen. Med aktiverad summer visas  $\blacktriangleleft$  (fig. 5, pos. 4) på LCD-displayen. Genomgångströskeln är standardmässigt inställd på  $2 \Omega$  och den maximala strömstyrkan på  $20 \text{ mA}$ . I SETUP-menyn kan dessa värden förändras. Summern är standardmässigt frånkopplad när FSA 050 tillkopplas.

3. Anslut mätledning eller fjärrmätsensor till kopplingskretsen som skall testas.
  - ⇒ Resultatet från genomgångsmätningen visas.

 Den visade strömstyrkan är den strömstyrka som används under testet och som beror på kopplingskretsens resistans.

## 5.7 Resistansmätning ( $k\Omega$ )

1. Ställ vridkontakten på  $\langle k\Omega \rangle$  (fig. 2, pos. 8).
2. Anslut mätledning eller fjärrmätsensor till kopplingskretsen som skall testas.
  - ⇒ Resultatet från resistansmätningen visas.

## 5.8 Kapacitetsmätning ( $\mu\text{F}$ )

1. Ställ vridkontakten på  $\langle \mu\text{F} \rangle$  (fig. 2, pos. 7).
2. Anslut mätledning eller fjärrmätsensor till kopplingskretsen som skall testas.
  - ⇒ Resultatet från kapacitetsmätningen visas.

## 5.9 Spara mätresultat


Efter slutförandet av en isolationsanalys kvarstår mätresultatet på LCD-displayen. Resultatet kan under denna tid sparas i FSA 050. Vid kapacitetsmätningen, motståndsmätningen och genomgångsmätningen måste mätresultaten sparas under mätningen.

1. Kontrollera att mätresultatet fortfarande kan ses på LCD-displayen.
2.  $\langle \text{STORE} \rangle$  (fig. 3, pos. 1) trycks.
  - ⇒ Mätresultatet sparas.
  - ⇒ Det sparade mätresultatet tillordnas ett nummer som visas en sekund.

## 5.10 Visning av sparade mätresultat

Alla sparade mätresultat kan visas på FSA 050.

1. Ställ vridkontakten på  $\langle \text{RCL} \rangle$  (fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Numret för det senast sparade mätresultatet visas.

 Om inget mätresultat har sparats visar LCD-displayen tre streck.

2. Vid flera sparade mätresultat väljer man ut numret för det önskade mätresultatet med funktionsknapparna  $\blacktriangle$  (DAR/PI/t) eller  $\blacktriangledown$  ( $\mu\text{A/s/V}$ ).
3. För att visa mätresultatet trycker man på  $\langle \text{H/OK} \rangle$ .
  - ⇒ Mätresultatet med det visade numret visas.
  - ⇒ Flera resultat visas på LCD-displayen när man trycker på  $\langle \mu\text{A/s/V} \rangle$ .
4. Med  $\langle \text{H/OK} \rangle$  hoppar man tillbaka till mätresultatets nummer.

### Visning av sparade t, PI- och DAR-värden.


Om de sparade resultaten härstammar från ett PI- eller DAR-test, står flera mätresultat till förfogande. Med funktionsknappen  $\blacktriangledown$  ( $\mu\text{A/s/V}$ ) visas alla mätvärden (t.ex. t1, t2, spänning, resistans) efter varandra.

## 5.11 Radering av sparade mätresultat

Sparade mätresultat kan raderas enskilt eller alla samtidigt på FSA 050.

### 5.11.1 Radera ett enskilt mätresultat

1. Ställ vridkontakten på  $\langle \text{DEL} \rangle$  (fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Det senast sparade mätresultatet visas.

 Om inget mätresultat har sparats visar LCD-displayen tre streck.

2. För att radera mätresultatet trycker man på  $\langle \text{H/OK} \rangle$ .
  - ⇒ Mätresultatet med det visade numret raderas.
3. Anslutningsvis kan nästa mätresultat raderas på samma sätt.

### 5.11.2 Radering av alla sparade mätresultat

1. Ställ vridkontakten på  $\langle \text{DEL} \rangle$  (fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Det senast sparade mätresultatet visas.



 Om inget mätresultat har sparats visar displayen tre streck.

2. Tryck på funktionsknapp  $\blacktriangleright$  (fig. 3, pos. 4).
  - ⇒ På LCD-displayen visas **ALL**.
3. För att radera alla mätresultatet trycker man på  $\langle \text{H/OK} \rangle$ .
  - ⇒ Alla sparade resultat raderas.
  - ⇒ Efter raderingen visar LCD-displayen tre streck.

## 5.12 Ladda ner sparade mätresultat

För att ladda de sparade mätresultaten från FSA 050 via Bluetooth till en PC/Laptop, måste CompacSoft[plus]-programvaran installeras på PC/Laptop. Anvisningar om denna funktion hittar man i Online-hjälpen i CompacSoft[plus]-programvaran. För att möjliggöra kommunikationen via Bluetooth måste FSA 050 ställas in på status "FSA".

### Ställa in SET UP – status

1. Ställ vridkontakten på <SETUP> (fig. 2, pos. 6).
  - ⇒ Firmwareversion på FSA 050 visas under fyra sekunder, anslutningsvis
  - ⇒ FSA 050 status (FSA eller STA).
2. <TEST> (fig. 2, pos. 1) trycks ca. två sekunder.
  - ⇒ FSA 050 status växlar.
  - ⇒ Summerna hörs kort.
  - ⇒ Spärrsymbolen  blinkar på LCD-displayen.
3. Med en kort tryckning på <TEST> växlas status (FSA eller STA) på FSA 050.
4. <OK> trycks, för att spara status "FSA" (fig. 2, pos. 2).
  - Det önskade värdet har sparats när spärrsymbolen  försvinner från LCD-displayen.

## 5.13 Installation av CompacSoft[plus]-programvaran

1. Avsluta alla öppna användningar.
2. Lägg in DVD "CompacSoft[plus]" i DVD-enheten.
3. Starta "Windows Explorer".
4. Starta 'D:\RBSETUP.EXE' (D = DVD-enhetsbokstav).
  - ⇒ Inställning startar.
5. Beakta och följ anvisningarna på bildskärmen.
6. För att korrekt avsluta installationen starta om datorn.
  - ⇒ CompacSoft[plus] är installerad.
  - ⇒ DSA startas.

## 5.14 FSA 050 inställningar

1. I DSA väljer man "FSA 050/720/740/750/760" eller "FSA 050/500".
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 eller FSA 050/500 startas.
  - ⇒ Fönstret "Inställningar" visas.
2. I rutan **FSA 050** väljer man alternativet **använda**.
  - ⇒ I rutan **FSA mätmodul** väljer man endast alternativet **använda** när FSA 500/720/740/750/760 är förhanden.
3. Välj <F7>.
  - ⇒ Fönster "FSA 050 Inställningar" visas.
4. Ange MAC-adress (MAC-adressen för FSA 050 befinner sig under skyddsgummit på apparatens baksida).
5. Välj <F12>.
  - ⇒ Toshiba Bluetooth-drivrutinen installeras.
6. När PC/Laptop fortfarande saknar en Toshiba Bluetooth-drivrutin, startar installationen av drivrutinen automatiskt. För Bluetooth-förbindelse till FSA 050 kan endast den bifogade Bluetooth-USB-adaptorn användas. Bluetooth-USB-adaptorn får först stickas in i PC/Laptop efter uppmaning under installationen av drivrutinen. Under installationen av Bluetooth-drivrutinen skall man beakta och följa anvisningarna på bildskärmen.
7. För att korrekt avsluta installationen starta om datorn.
  - ⇒ DSA startas.
8. Välj "FSA 050/720/740/750/760" eller "FSA 050/500".
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 eller FSA 050/500 startas.
9. För att kunna välja FSA 050 teststegen i startbilden på FSA 050/720/740/750/760-programmet eller FSA 050/500-programmet, måste man ha valt ett elektrohybrid-fordon i fordonsidentifikationen.
  - ➔ FSA 050 är driftklar.
10. Manövreringen av FSA 050 med FSA 500/7xx beskrivs i Online-hjälpen på CompacSoft[plus]-programvaran.



## 6. Underhåll

### 6.1 Batteribyte

! FSA 050 får inte tillkopplas med borttagen batterikåpa! Batterikåpan får endast avlägsnas när mätledningarna är borttagna. Under byte av batteri får man **inte** trycka på <TEST>.

1. Stäng av FSA 050, avlägsna mätledningar och skyddsgummi (fig. 1, pos. 7).
2. Ta bort batterikåpens skruvar (2x) och ta bort batterikåpan.
3. Avlägsna urladdade batterier försiktigt och lägg in nya med korrekt polaritet.

! Felaktigt ilagda batterier kan leda till skador på FSA 050. Om batteriladdningsindikeringen inte visar full laddning efter batteribytet, kan detta bero på att ett batteri lagts in med fel polaritet.

ii Lägg alltid in fem nya batterier. Vid batteribyte skall man använda batterityperna 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) Alkaline eller uppladdningsbara NiMH.

4. Sätt på batterikåpan igen och fäst med skruvarna.
5. Sätt tillbaka skyddsgummit.

ii Om FSA 050 inte används under en längre tid skall batterierna plockas bort.

### 6.2 Byte av säkring

! Reservsäkringarna måste alltid ha korrekt märkvärde så som anges på typskylten: 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32 x 6 mm). Under byte av säkringen får man **inte** trycka på <TEST>.

1. Stäng av FSA 050, avlägsna mätledningar och skyddsgummi (fig. 1, pos. 7).
2. Ta bort batterikåpens skruvar (2x) och ta bort batterikåpan.
3. Avlägsna defekta säkringar försiktigt och tryck in nya i säkringshållaren.
4. Sätt på batterikåpan igen och fäst med skruvarna.
5. Sätt tillbaka skyddsgummit.

### 6.3 Rengöring

! Koppla alltid från FSA 050 vid rengöring.

Rengör höljet och LCD-displayen på FSA 050 endast med mjuka trasor och neutrala rengöringsmedel. Använd inte skurande rengöringsmedel eller grova verkstadstrasor. Skyddsgummit kan avlägsnas för rengöring.


ii Använd inga rengöringsmedel med alkohol, eftersom dessa kan efterlämna rester.

### 6.4 Reservdelar och förslitningsdetaljer


Benämning	Artikelnummer
FSA 050	1 687 023 571
Väska	1 685 438 640
Mätledningar (röd/svart) med anslutningsklämmor (röd/svart) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 075
Bluetooth USB-adapter	1 687 023 449
Batterier (4x) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 988 024 001
Fjärrmätsensor <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 074
Säkring <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 529 090
Skyddsgummi med stativ	1 685 100 494

<sup><1></sup> Förslitningsdetalj

## 7. Tekniska uppgifter

 Alla angivna värden gäller vid en temperatur på +20 °C.

### Isolationsanalys

 Specifikationen gäller endast med bifogade fjärrmät-sensorn och mätledningarna.

 Alla områden mäter från 0,00 MΩ.

Område	Noggrannhet
1000 volt	200 GΩ ± 3% ± 2 siffror ± 0,2% per GΩ
500 volt	100 GΩ ± 3% ± 2 siffror ± 0,4% per GΩ
250 volt	50 GΩ ± 3% ± 2 siffror ± 0,8% per GΩ
100 volt	20 GΩ ± 3% ± 2 siffror ± 2,0% per GΩ
50 volt	10 GΩ ± 3% ± 2 siffror ± 4,0% per GΩ

Funktion	Specifikation
Analogt visningsområde	1 GΩ för full utslag
Kortslutningsström	2 mA +0% -50%
Plintspänning	-0% +20% ±1 V (li <1 mA)
Testströmstyrka under last	1 mA vid minsta genomgångsvärde för isoleringen enligt specifikation BS7671, HD384 och IEC364, EN 61152-2, 2 mA maximalt
EN 61557 Arbetsområde	0,10 MΩ till 1,00 GΩ
Läckströmmätområde	10 µA till 2000 µA
Läckström	10% ±3 siffror
Spänningsindikering	3% ±3 siffror ±0,5% märkspänningen
Polarisationsindex (PI)	Förhållande från 10 minuter till 1 minut
Dielektriskt absorptionsförhållande (DAR)	Förhållande från 60 s till 30 s

### Genomgångsmätning

Funktion	Specifikation
EN 61557 Arbetsområde	0,01 Ω till 99,9 Ω (0 till 100 Ω på analoga skalan)
Noggrannhet	± 2% ± 2 siffror (0 till 100 Ω)
Spänning i öppen krets:	5 V ± 1 V
Testström	205 mA (±5 mA) (0,01 Ω till 9,99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10,0 Ω till 99,9 Ω)
Nollbalansering på fjärrmät-sensorspetsen	normalt 0,10 Ω
Nollkalibrering av lednings-resistansen	upp till 9,99 Ω
Summer	Variabla gränser på 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Resistansmätning

Funktion	Specifikation
EN 61557 Arbetsområde	0,01 kΩ till 1000 kΩ (0 till 1 MΩ på den analoga skalan)
Noggrannhet	±5% ±2 siffror
Spänning i öppen krets	5 V ± 1 V
Kortslutningsström	20 µA ±5 µA

### Spänningsmätning

- 0 till 600 V DC ± 2% ± 2 siffror
- 10 mV till 600 V TRMS sinusformad (40–400 Hz) ±2% ±2 siffror
- 0 till 1000 V på den analoga skalan
- Inte angiven ingångsnivå 0–10 mV (40–400 Hz)
- För icke sinusformade kurvor gäller extra specifikationer:
  - ±3% ±2 siffror / 101 mV–600 V TRMS och
  - ±8% ±2 siffror / 10 mV–100 mV TRMS

### Standardmässig voltmeter


- Arbetar vid >25 Volt AC eller DC i ett valfritt område undantaget OFF
- Frekvens: 40–450 Hz (40 Hz–99,9 Hz) ±0,5% ± 1 siffra (100 Hz till 450 Hz)

### Kapacitetsmätning

Funktion	Specifikation
mätområde	100 pF till 10 µF
Noggrannhet	±5,0% ±2 siffror

### Spara mätresultat

Funktion	Specifikation
Kapacitet	> 1000 testresultat
Nedladdning	Bluetooth trådlös
Bluetooth-klass	I / II
Verkstadsomgivning i fältöppningen:	
Klass 1	30 m
Klass 2	5 m

 Bluetooth-klassen kan endast ställas in med CompacSoft[plus]-programvaran.

### Spänningsförsörjning

Fem 1,5 V celler av typ IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) Alkaline eller uppladdningsbara NiMH skall användas.

### Batteriernas livslängd

2200 isolationstester med en arbetscykel på 5 s TILL och 55 s FRÅN vid 1000 V och 1 MΩ.

## Mått

Funktion	Specifikation
Tester	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 tum)
Testdon + väska	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 tum)

## Vikt

Funktion	Specifikation
FSA 050	800 g
FSA 050 + väska	1,75 kg

## Säkring

- Använd uteslutande keramiksäkringar med 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm och en hög genombränningskapacitet på minst HBC 50 kA. Glassäkringar får **inte** användas.

## Skyddsklass

- FSA 050 uppfyller kraven i EN 61010-1 (2001) för 600 V fas mot jord, kategori IV.
- De bifogade anslutningsklämmorna uppfyller kraven i EN 61010-1 (2001) och har mätkategori 600 V CAT III / 1KV CAT II.

## Användning

- BS EN 61010 definierar mätkategorier från I till IV, vilka hänför sig till övergångsspänningar och platsen inom el-anläggningar. FSA 050 är avsedd för användning i kategori IV (primärt försörjningssteg) på system med 600 V fas till jord.

## Temperaturkoefficient

- <0,1% per °C upp till 1 GΩ
- <0,1% per °C per GΩ ovanför 1 GΩ

## Omgivningsförutsättningar

Funktion	Specifikation
Driftsområde	-20 till +55 °C
luftfuktighet	95% rel. till 0 °C till +35 °C, 70% RH +35 °C till +55 °C
Lagringstemperaturområde	-30 till +80 °C
Kalibreringstemperatur	+20 °C
Maximal användningshöjd	2000 m
Skydd mot damm och vatten	IP54

## 8. Egenfel och driftfel

Egenfelet är den maximala osäkerheten hos FSA 050 under ideala förhållanden, medan driftfelet är den maximala osäkerheten med hänsyn till batterispänning, temperatur, störningar, systemspänningar och systemfrekvens.

### Egenfel

Se kap. 8 – Tekniska data.

### Driftfel

Funktion	Specifikation
Isolationsområde	±15% ±2 siffror
Genomgångsområde	±26% ±2 siffror
Resistansområde	±12% ±2 siffror
Spänningsområde	±10% ±2 siffror
Kapacitetsområde	±18% ±2 siffror
Frekvensområde	±5% ±2 siffror

# Inhoud

<b>1. Gebruikte symbolen</b>	<b>101</b>	<b>5. Bediening</b>	<b>107</b>
1.1 In de documentatie	101	5.1 SET-UP-menu	107
1.1.1 Waarschuwingsaanwijzingen - opbouw en betekenis	101	5.2 Meetvoorbereidingen	108
1.1.2 Symbolen in deze documentatie	101	5.2.1 Batterijen plaatsen	108
1.2 Op het product	101	5.2.2 Test van de meetkabels	108
<hr/>		5.3 Veiligheidsinstructies	108
<b>2. Gebruikersinstructies</b>	<b>102</b>	5.4 Spanningen en frequenties meten (Hoogspanningsanalyse)	108
2.1 Belangrijke opmerkingen	102	5.5 Isolatie <span>test</span>	109
2.2 Veiligheidsinstructies	102	5.5.1 Standaardisolatie <span>test</span>	109
2.3 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)	102	5.5.2 Isolatie <span>test</span> – tijdelijk beperkte modi t, PI of DAR	110
2.4 Beperkingen Bluetooth	102	5.6 Doorgangsmeting ( $\Omega$ )	111
2.5 Belangrijke instructies bij Bluetooth	102	5.7 Weerstandsmeting ( $k\Omega$ )	111
<hr/>		5.8 Capaciteitsmeting ( $\mu F$ )	111
<b>3. Wat moet in acht worden genomen bij het bedienen van de FSA 050</b>	<b>103</b>	5.9 Opslag van de meetresultaten	111
<hr/>		5.10 Weergave van opgeslagen meetresultaten	111
<b>4. Productbeschrijving</b>	<b>104</b>	5.11 Wissen van opgeslagen meetresultaten	111
4.1 Toepassing	104	5.11.1 Wissen van een individueel meetresultaat	111
4.2 Voorwaarden voor het gebruik met CompacSoft[plus]	104	5.11.2 Wissen van alle opgeslagen meetresultaten	112
4.3 Leveringsomvang	104	5.12 Downloaden van de opgeslagen meetresultaten	112
4.4 Beschrijving van het apparaat	104	5.13 Installeren van CompacSoft[plus]-software	112
4.4.1 Afstandsvoeler	104	5.14 FSA 050 instellingen	112
4.4.2 Draaischakelaar/toetsen	105	<hr/>	
4.4.3 Functietoetsen	105	<b>6. Onderhoud</b>	<b>113</b>
4.4.4 Aansluitstrook	105	6.1 Batterij vervangen	113
4.5 LCD-display	106	6.2 Zekering vervangen	113
4.6 Batterij-indicatie	106	6.3 Reiniging	113
4.7 Symbool voor defecte zekering	106	6.4 Reserve- en slijtdelen	113
4.8 Bluetooth USB-adapter	106	<hr/>	
		<b>7. Technische gegevens</b>	<b>114</b>
		<hr/>	
		<b>8. Basisfouten en bedrijfsstoringen</b>	<b>115</b>

# 1. Gebruikte symbolen

## 1.1 In de documentatie

### 1.1.1 Waarschuwingsaanwijzingen - opbouw en betekenis

Waarschuwingsaanwijzingen wijzen op gevaren en de gevolgen ervan voor de gebruiker of omstanders. Bovendien beschrijven waarschuwingsaanwijzingen de maatregelen om deze gevaren te voorkomen. Een belangrijke betekenis heeft het signaalwoord. Het geeft de waarschijnlijkheid van intreden en de ernst van het gevaar bij niet-inachtneming aan:

Signaalwoord	Waarschijnlijkheid van optreden	Ernst van het gevaar bij niet-inachtneming
<b>GEVAAR</b>	<b>Direct</b> dreigend gevaar	<b>Dood</b> of <b>ernstig</b> lichamelijk letsel
<b>WAARSCHUWING</b>	<b>Eventueel</b> dreigend gevaar	<b>Dood</b> of <b>ernstig</b> lichamelijk letsel
<b>VOORZICHTIG</b>	Mogelijke <b>gevaarlijke situatie</b>	<b>Licht</b> lichamelijk letsel

Hierna ziet u bijvoorbeeld de waarschuwingsaanwijzing "Stroomgeleidende delen" met het signaalwoord **GEVAAR**:



#### **GEVAAR – Stroomvoerende delen bij het openen van FSA 050!**

Letsel, hartverlamming of de dood door elektrische schok bij het aanraken van stroomvoerende delen.

- Aan elektrische installaties of bedrijfsmiddelen mogen alleen elektriciens of geïnstrueerde personen onder leiding en toezicht van een elektricien werken.
- Voor het openen van de FSA 050 deze van het stroomnet loskoppelen.

### 1.1.2 Symbolen in deze documentatie

Symb.	Benaming	Betekenis
!	Let op	Waarschuwt voor mogelijke materiaalschade.
i	Informatie	Instructies voor gebruik en andere nuttige informatie.
1. 2.	Handeling in meerdere stappen	Uit meerdere stappen bestaand handelingsadvies
➤	Handeling in een stap	Uit een stap bestaand handelingsadvies
⇨	Tussenresultaat	Binnen een handelingsadvies wordt een tussenresultaat aangegeven.
➔	Eindresultaat	Aan het einde van een handelingsadvies wordt het eindresultaat aangegeven.

## 1.2 Op het product

! Alle waarschuwingssymbolen op de producten in acht nemen en deze in leesbare toestand houden!

### Symbolen op de batterijafdekking

Symbool	Beschrijving
	Gevaar bij aanraking van stroomvoerende onderdelen.
	Dit symbool wordt tijdens een isolatietest op het LCD-display weergegeven en waarschuwt de gebruiker voor gevaarlijke spanning op de meetkabels. Wacht altijd, tot de spanning op een veilig niveau ontladen is. Overschrijdt nooit de grenswaarde van de externe spanningsherkenning!
	Apparaten die consequent beschermd zijn door een dubbele isolatie (klasse II).
	Apparaten die voldoen aan de relevante EU-richtlijnen.
N13117 	Apparaten die voldoen aan de eisen van het "C-merk".
	Maximale ingangsspanning 600 V TRMS



#### **Afvvalverwerking**

Afgedankte elektrische en elektronische apparatuur, inclusief leidingen en toebehoren, alsmede accu's en batterijen moeten gescheiden van het huisvuil worden afgevoerd en verwerkt.

## 2. Gebruikersinstructies

### 2.1 Belangrijke opmerkingen

Belangrijke opmerkingen betreffende overeenkomsten over auteursrecht, aansprakelijkheid en garantie, over de gebruikersdoelgroep en over de verplichtingen van de onderneming vindt u in de aparte handleiding "Belangrijke aanwijzingen en veiligheidsinstructies voor Bosch Test Equipment". Deze moeten vóór inbedrijfstelling, aansluiting en bediening van de FSA 050 zorgvuldig worden doorgelezen en beslist in acht worden genomen.

### 2.2 Veiligheidsinstructies

Alle veiligheidsinstructies vindt u in de afzonderlijke handleiding "Belangrijke aanwijzingen en veiligheidsinstructies" voor Bosch Test Equipment. Deze moeten vóór inbedrijfstelling, aansluiting en bediening van de FSA 050 zorgvuldig worden doorgelezen en beslist in acht worden genomen.

### 2.3 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)

FSA 050 is een product van de klasse B overeenkomstig EN 61 326.

### 2.4 Beperkingen Bluetooth

In de volgende landen zijn er beperkingen (bijv. Bluetooth modules mogen alleen in gesloten ruimtes gebruikt worden) bij het gebruik van Bluetooth Class 1 modules:

Egypte, Frankrijk, Jordanië, Pakistan, Peru, Saoedi-Arabië, Sri Lanka, Thailand en Turkije.


In de volgende landen mogen **geen** Bluetooth modules gebruikt worden (stand: maart 2006):

Algerije, Ethiopië, Bolivia, Birma, Georgië, Guatemala, Cambodja, Qatar, Noord-Korea, Senegal, Zuid-Afrika, Syrië, Verenigde Arabische Emiraten, West-Sahara.

### 2.5 Belangrijke instructies bij Bluetooth

Bij Bluetooth gaat het om een radioverbinding in de vrije 2,4 GHz-ISM-band (ISM: Industrial, Scientific, Medical). Dit frequentiebereik is niet onderworpen aan staatsreguleringen en mag in de meeste landen zonder licentie gebruikt worden (uitzonderingen zie hfd. 2.4). Dit heeft echter tot gevolg, dat vele toepassingen en apparaten op deze frequentieband zenden. Er kunnen frequentieoverlappingen en daarmee storingen ontstaan. Afhankelijk van de omgevingsomstandigheden kunnen daarom belemmeringen van de Bluetooth-verbinding optreden, bijv. bij WLAN-verbindingen (WLAN: Wireless Local Area Network), draadloze telefoons, radio-thermometers, radio-garagedeuropeners, radio-lichtschakelaars of radio-alarminstallaties.

 In het WLAN-netwerk kan door Bluetooth in de bandbreedte worden ingebroken. De antennes van Bluetooth-apparaten en WLAN-apparaten moeten minimaal 30 centimeter van elkaar verwijderd zijn. Bluetooth USB-adapter und WLAN-sticks niet in naast elkaar liggende USB-stekkerplaatsen van de PC/laptop steken. USB-verlengingskabel (speciaal toebehoren) gebruiken, om de Bluetooth USB-adapter op de PC/laptop ruimtelijk van de WLAN-stick te scheiden.

 Algemeen moet men bij het dragen van pacemakers of andere elektronische apparaten van levensbelang voorzichtig zijn bij het gebruik van radiotechniek, omdat een belemmering niet kan worden uitgesloten.

Let op de volgende punten om een zo goed mogelijke verbinding te krijgen:

1. Het Bluetooth-radiosignaal zoekt steeds de directe weg. PC/laptop zo met Bluetooth USB-adapter opstellen, dat zo weinig mogelijk hindernissen, zoals bijv. stalen deuren en betonnen muren, het radiosignaal van en naar de KTS 515 kunnen storen.
2. Als de PC in een Bosch-trolley staat (bijv. FSA 740, BEA 850) moet de Bluetooth USB-adapter met een USB-verlengingskabel buiten de trolley worden verlegd. Gebruik daarvoor de USB-verlengingskabel (speciaal toebehoren) 1 684 465 564 (1,8 m) of 1 684 465 565 (3 m).
3. Bij problemen met de Bluetooth-verbinding kunt u in plaats van de Bluetooth-verbinding de USB-verbinding activeren en gebruiken.
4. Het is **niet** mogelijk, om nog een in de PC/laptop ingebouwde of ingestoken Bluetooth-hardware te besturen, omdat daardoor de datacommunicatie tussen FSA 050 en de regeleenheid gestoord wordt.

### 3. Wat moet in acht worden genomen bij het bedienen van de FSA 050

**!** Voor het gebruik van FSA 050, moet u de veiligheidsinstructies en waarschuwingen aandachtig lezen en begrijpen. FSA 050 mag alleen worden bediend door desbetreffend getraind personeel. De gebruiker moet beschikken over een kwalificatie voor werken met hoogspanning!

- FSA 050 mag tijdens het rijden van een voertuig niet worden gebruikt.
- Het geteste circuit moet uitgeschakeld, spanningsloos, van het stroomnet gescheiden en veilig uit het stopcontact en aantoonbaar spanningsloos zijn, voordat de testansluitingen voor de isolatietest en de doorgangsmeting worden gebruikt.
- Circuitsluitingen en blootliggende geleidende delen, evenals andere metalen delen van een apparaat mogen tijdens de tests niet worden aangeraakt.
- Na uitgevoerde isolatietest moeten de capacitieve circuits tijd krijgen voor ontlading, voordat de meetkabels losgekoppeld mogen worden.
- Indien de FSA 050 beschadigd is mag deze niet worden gebruikt.
- Alle meetkabels, afstandsvoelers en aansluitklemmen moeten in goede, schone toestand zijn en een intacte isolatie zonder breuken of scheuren hebben. Voor de metingen mogen alleen de bij de leveringsomvang inbegrepen meetkabels, resp. afstandsvoeler worden gebruikt.
- Zorg ervoor dat u uw handen bij het testen achter de beschermende afdekkingen van de meetkabels/afstandsvoelers/aansluitklemmen houdt.
- Het is mogelijk dat de plaatselijke voor elektriciteitsveiligheid verantwoordelijke instantie bij de spanningsmeting aan hoogspanningssystemen het gebruik van door zekeringen beveiligde meetkabels aanbevelen.
- Vervangingszekeringen moet overeenkomen met het juiste type en de juiste nominale waarde. Zekeringen met verkeerde waarden zijn een veiligheidsrisico en kunnen in geval van overbelasting leiden tot schade aan de FSA 050.
- De batterijafdekking moet bij uitvoering van de metingen correct geplaatst zijn.
- Gebruikers van FSA 050 worden eraan herinnerd dat de landelijke arbeidsveiligheidsbepalingen de toepassing van een geldige risicobeoordeling van alle elektrische werkzaamheden vereisen, om zodoende risicobronnen en letselgevaar door elektrische schokken, zoals onopzettelijke kortsluitingen, zo goed mogelijk uit te sluiten. Wanneer deze beoordelingen een aanzienlijk risico identificeren, kan het gebruik van door zekeringen beveiligde meetkabels toepasselijk zijn.

## 4. Productbeschrijving


### 4.1 Toepassing

De FSA 050 kan ofwel via Bluetooth en PC/laptop en geïnstalleerde FSA 7xx/500-software (CompacSoft[plus]) communiceren of als stand-alone-apparaat worden gebruikt.

Met de FSA 050 kunnen isolatietests aan elektrische/hybride voertuigen worden uitgevoerd. Daarnaast kunnen ook elektrische spanningen, capacatieve energie en weerstanden worden gemeten.

### 4.2 Voorwaarden voor het gebruik met CompacSoft[plus]

Pc/laptop met besturingssysteem WIN XP, WIN Vista of WIN 7 en ten minste één vrije USB-aansluiting voor de Bluetooth-USB-adapter. De actuele versie van CompacSoft[plus] moet op de pc/laptop geïnstalleerd zijn.

 FSA 050 heeft af fabriek een Bluetooth-zendvermogen van 10 mW (klasse 2). De Bluetooth-klasse kan alleen via de CompacSoft[plus]-software worden gewijzigd.

### 4.3 Leveringsomvang

Benaming	Bestelnummer
FSA 050	
Koffer	1 685 438 640
Meetkabels (rood/zwart) met aansluitklemmen (rood/zwart)	1 684 430 075
Bluetooth USB-adapter	1 687 023 449
Batterijen (5x)	1 988 024 001
Kalibratiecertificaat	-
Afstandsvoeler	1 684 430 074
Dvd CompacSoft [plus]	1 687 370 275
Bedieningshandleidingen	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Beschrijving van het apparaat

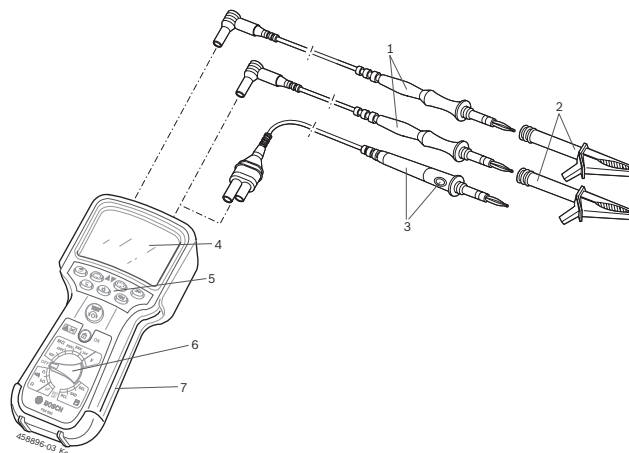


Fig. 1: FSA 050

- 1 Meetkabels rood/zwart
- 2 Aansluitklemmen rood/zwart
- 3 Afstandsvoeler met test-/nulknop (TEST)
- 4 LCD-display
- 5 Functietoetsen
- 6 Draaischakelaar voor meetfuncties
- 7 Beschermingsrubber

#### 4.4.1 Afstandsvoeler

De afstandsvoeler kan in plaats van de rode meetkabel worden gebruikt. Bij de isolatietest heeft <TEST> op de afstandsvoeler dezelfde functie als <TEST> van de FSA 050.

De weerstand van de zwarte meetkabel en de afstandsvoeler voor de weerstandmeting ( $\Omega$ ) op nul worden gezet.

Procedure voor de isolatietest met afstandsvoeler:

1. Steek de meetkabel in de zwarte min-aansluitbus van de FSA 50.
2. Steek de afstandsvoeler in de 3-polige rode plus-aansluitbus (i.p.v. de rode meetkabel) van de FSA 50.
3. Sluit de zwarte meetkabel en afstandsvoeler aan op het te testen stroomcircuit.
4. Selecteer het juiste bereik (50V, 100V, 250V, 500V of 1kV).
5. Druk <TEST> op de afstandsvoeler en houd deze ingedrukt.
  - ⇒ De isolatietest wordt uitgevoerd.
6. Voor de beëindiging van de isolatietest <TEST> op de afstandsvoeler loslaten.



#### 4.4.2 Draaischakelaar/toetsen

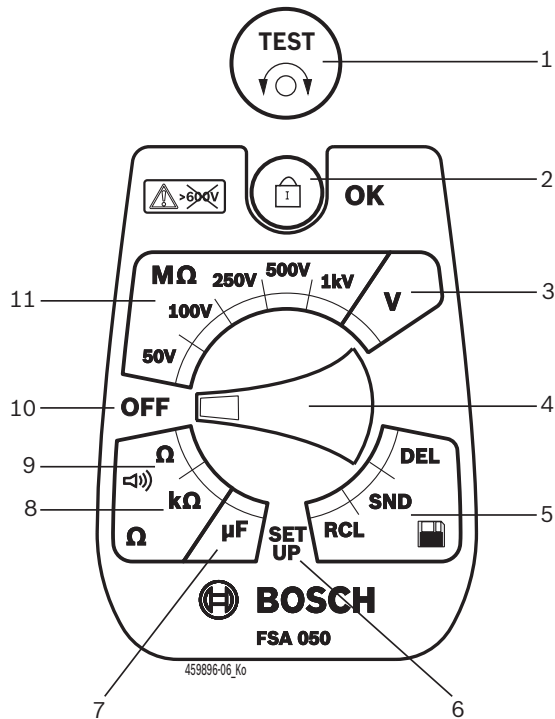


Fig. 2: Draaischakelaar/toetsen

- 1 TEST (test-/nulknop)
- 2 /OK (blokkeer-/bevestigingstoets)
- 3 Spanningsmeetbereik
- 4 Draaischakelaar
- 5 Weergeven/wissen van opgeslagen resultaten en gegevensoverdracht<sup>1)</sup>
- 6 SET-UP-menu
- 7 Capaciteitsmeetbereik
- 8 Weerstandsmmeetbereik
- 9 Doorgangsmmeetbereik
- 10 Uitschakelaar (OFF)
- 11 Isolatiemmeetbereik

<sup>1)</sup> Gegevensoverdracht alleen in combinatie met CompacSoft[plus]-software

#### 4.4.3 Functietoetsen

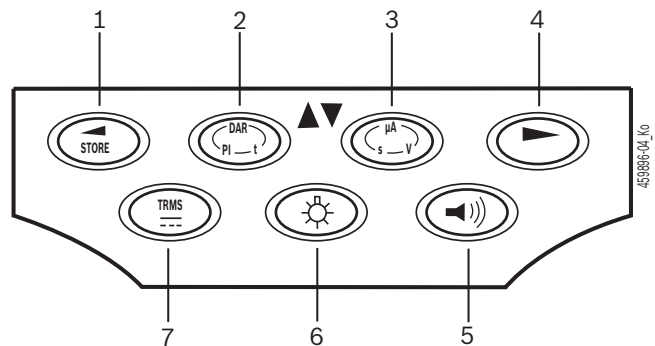


Fig. 3: Functietoetsen FSA 050

- 1 STORE (meetresultaat opslaan of keuzetoets in het SET-UP-menu)
- 2 DAR/PI/t of ▲ (isolatietest of keuzetoets bij opgeslagen meetwaarden)
- 3  $\mu\text{A/s/V}$  of ▼ (weergave voor ampère, seconden of volt of keuzetoets bij opgeslagen meetwaarde)
- 4 Verder (keuzetoets in SETUP-menu) of statusindicatie (FSA/STA) in de meetbereiken
- 5 Zoemer aan/uit
- 6 Achtergrondverlichting aan/uit
- 7 TRMS of DC)

De achtergrondverlichting van het LCD-display kan bij ingeschakelde FSA 050 geselecteerd (fig. 3, pos. 6) worden. De achtergrondverlichting wordt na 20 seconden automatisch uitgeschakeld.

De zoemer (fig. 3, pos. 5) kan voor de doorgangsmeting ingeschakeld worden. Het symbool verschijnt op het LCD-display (fig. 5, pos. 4).

#### 4.4.4 Aansluitstrook

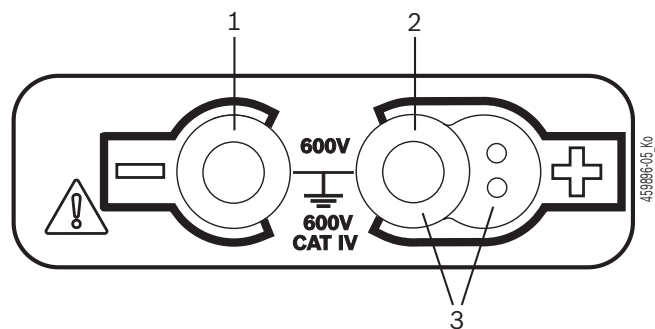


Fig. 4: Aansluitstrook

- 1 Aansluitbus (-) voor zwarte meetkabel
- 2 Aansluitbus (+) voor rode meetkabel
- 3 Aansluitbussen (+) voor afstandsvouler

## 4.5 LCD-display



Fig. 5: LCD-display

- 1 Symbool bij doorgangsmeting
- 2 Digitale hulpweergave
- 3 Eenheden hulpdisplay
- 4 Zoemer aan
- 5 Batterij-indicatie
- 6 Analoge weergave
- 7 Symbool voor TRMS (AC)
- 8 Eenheden hoofddisplay
- 9 Digitale hoofdweergave voor meetwaarde en status (FSA/STA)
- 10 Symbool voor nullen van de meetkabels
- 11 Symbool voor bereikoverschrijding
- 12 Symbool voor defecte zekering
- 13 Symbool voor isolatietest (testspanning aanwezig)
- 14 Symbool voor blokkering (isolatietest)

## 4.6 Batterij-indicatie

De actuele laadtoestand van de batterijen wordt permanent op het LCD-display weergegeven (fig. 5, pos. 5). Het aantal balken geeft de laadtoestand van de batterijen in procent aan (fig. 6).

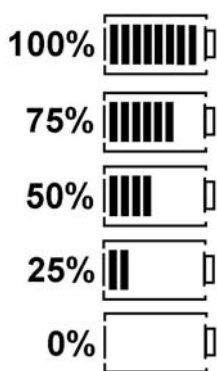


Fig. 6: Laadtoestand batterijen

ⓘ Oplaadbare NiMH- of NiCd-batterijen geven een lagere lading aan dan alkaline batterijen. Daarom is het mogelijk dat kort voor hun ontlading de batterij-indicatie naar 0% wisselt.

## 4.7 Symbool voor defecte zekering

! De zekering in de FSA 50 moet altijd de juiste nominale waarde hebben – 500 mA (FF)!

Het symbool voor een defecte zekering (fig. 5, pos 12) knippert op het LCD-display, wanneer de interne zekering van de FSA 50 na overbelasting gesmolten is. De zekeringwaarde is op de typeplaat van de FSA 50 afgedrukt.

## 4.8 Bluetooth USB-adapter

Alleen de bij de leveringsomvang inbegrepen Bluetooth USB-adapter maakt een verbinding mogelijk met de FSA 500/FSA 7xx. Deze wordt in de pc/laptop gestoken en geeft d.m.v. de knipperende blauwe LED de gebruiksgereedheid aan.

ⓘ Het is niet mogelijk extra in de pc/laptop geïnstalleerde of ingestoken Bluetooth-hardware te gebruiken.


ⓘ De installatie van de Bluetooth-driver wordt uitgevoerd wanneer in de CompacSoft[plus]-software onder "Instellingen" het menupunt "FSA 050 gebruiken" geselecteerd is en met <F7> of <F12> wordt bevestigd. Het MAC-adres van de FSA 050 is onder het beschermrubber aan de achterzijde van het apparaat afgedrukt.

ⓘ Bij een Bluetooth-communicatie wordt op het LCD-display na het indrukken van de keuzetoets ► (Fig. 3, Pos. 4) ca. een seconde lang **bt** weergegeven (Fig. 5, Pos. 2).

! De in de laptop gestoken Bluetooth-USB-adapter niet mechanisch belasten en niet als handgreep gebruiken. De laptop of de Bluetooth USB-adapter kunnen daarbij beschadigd worden.

## 5. Bediening


De volgende beschrijving heeft vooral betrekking op het gebruik van de FSA 050 als stand-alone-apparaat. De bediening van de FSA 050 via Bluetooth wordt beschreven in de onlinehelp van de CompacSoft [plus]-software. De software-installatie van de CompacSoft[plus]-software op de pc/laptop wordt in hfst. 5.13 beschreven.

 Wanneer in het SETUP-menu de FSA-status is ingesteld, blokkeert FSA 050 in de stand-alone-werking de isolatietest en de weergave/wissen van de opgeslagen resultaten.




### 5.1 SET-UP-menu

In het SET-UP-menu kan de gebruiker verschillende waarden instellen, die in de verschillende functies van de FSA 050 toegepast worden. In de volgende tabel worden de symbolen in de volgorde van weergave en hun betekenis beschreven.


Symbol	Betekenis	Standaardinstelling	Instelwaarden
<i>LYP</i>	Ingestelde status: <b>FSA</b> – FSA 050 communiceert via Bluetooth met FSA 500/7xx. <b>STA</b> – FSA 050 werkt in de stand-alone-modus.	STA	STA/FSA
<i>bU2</i>	Stelt bij doorgangsmeting de drempel voor de zoemer in. De zoemer klinkt als het meetresultaat lager is dan de ingestelde waarde.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>L0C</i>	Blokkeertoets AAN/UIT	on	On/Off
<i>I5C</i>	Stelt bij doorgangsmeting de maximale stroomsterkte voor kortsluitingen in.	200 mA	20/200 mA
<i>I n S</i>	Stelt bij isolatietest de onderste drempel voor de zoemer in. De zoemer klinkt als het meetresultaat hoger is dan de ingestelde waarde.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Timer voor isolatietest modus t. De isolatietest wordt beëindigd, wanneer de tijd tot op 0 seconden is afgelopen. De isolatietest is gedurende de countdown actief.	1 minuut	1 minuut tot 10 minuten (in stappen van één minuut)
<i>SEt</i>	Grenswaarde voor externe spanningsherkenning bij de isolatietest.	12 V	5/6/12/24 V
<i>rSt</i>	Standaardinstelling herstellen JA/NEE	no	No/Yes



 Het SET-UP-menu wordt door draaien van de draaischakelaar in een andere positie altijd beëindigd.


#### SET-UP – status instellen

- Zet de draaischakelaar op <SET-UP> (fig. 2, pos. 6).
  - ⇒ De firmwareversie van de FSA 050 verschijnt gedurende vier seconden, daarna
  - ⇒ de status van de FSA 050 (FSA of STA).
- Druk ca. twee seconden lang op <TEST> (fig. 2, pos. 1).
  - ⇒ De status van de FSA 050 verandert.
  - ⇒ De zoemer is kort te horen.
  - ⇒ Het blokkeersymbool  op het LCD-display knippert.
- Door kort op <TEST> te drukken wordt de status (FSA/STA) van de FSA 050 veranderd.
- Druk op </OK>, om de gewenste waarde op te slaan (fig. 2, pos. 2).
  - De gewenste waarde wordt opgeslagen, wanneer het blokkeersymbool  op het LCD-display verdwijnt.

#### SET-UP – waarde instellen

- Zet de draaischakelaar op <SET-UP>.
  - ⇒ De firmwareversie van de FSA 050 verschijnt gedurende vier seconden, daarna
  - ⇒ de status van de FSA 050 (FSA of STA).
- Druk één keer kort <TEST>.
  - ⇒ Het eerste symbool met de waarde ervan wordt weergegeven (*bU2*).
- Druk één keer kort op <TEST> en het volgende symbool wordt weergegeven.
- Druk <TEST> zolang achtereenvolgens kort in, totdat het symbool wordt weergegeven waarvan de waarde moet worden veranderd.
- Druk <TEST> circa één seconde in, totdat het blokkeersymbool  op het LCD-display knippert.
- Druk <TEST> zolang achtereenvolgens kort in, totdat de gewenste waarde wordt weergegeven.

 Zolang het blokkeersymbool  knippert, is de weergegeven waarde nog niet opgeslagen.

- Druk op </OK>, om de gewenste waarde op te slaan.
  - De gewenste waarde wordt opgeslagen, wanneer het blokkeersymbool op het LCD-display verdwijnt.


## 5.2 Meetvoorbereidingen

! De FSA 050 is bedoeld, met uitzondering van het spanningsmeetbereik, voor gebruik aan geïsoleerde, spanningsloze stroomcircuits. Waarborg voordat u metingen uitvoert, d.m.v. een goedgekeurde methode, dat het te testen stroomcircuit volledig losgekoppeld is van de voedingsspanning en veilig geïsoleerd is.

### 5.2.1 Batterijen plaatsen


De FSA 050 wordt zonder ingebouwde batterijen geleverd.

1. Schakel de FSA 050 uit, verwijder de meetkabels en het beschermingsrubber (fig. 1, pos. 7).
2. Verwijder de bouten (2x) van de batterijafdekking en verwijder de batterijafdekking.
3. Plaats de meegeleverde batterijen met de juiste polariteit.

 Plaats altijd vijf nieuwe batterijen. Gebruik bij het vervangen van de batterijen de types 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, AM3 R6HP) alkaline of oplaadbare NiMH.

4. Plaats de batterijafdekking weer terug en draai deze met de bouten vast.
5. Breng het beschermingsrubber weer aan.

! Batterijen die met een verkeerde polariteit worden geplaatst kunnen leiden tot schade van de FSA 050. Wanneer de batterij-indicatie na het vervangen van de batterijen niet volledig opgeladen batterijen weergeeft, is het mogelijk, dat een batterij met een omgekeerde polariteit werd geplaatst. De FSA 050 mag na het verwijderen van de batterijafdekking en geplaatste batterijen niet worden ingeschakeld noch aangesloten op de meetkabels.

 Zie hfst. 6.1 bij ontladen batterijen.

### 5.2.2 Test van de meetkabels

#### Functiecontrole

- Voer voor elk gebruik van de FSA 050 een visuele inspectie van de meetkabels, de afstandsvoeler en de aansluitklemmen uit op onbeschadigde en niet gebroken isolatie.
- Controleer de doorgang van de meetkabels (in het weerstandsmetbereik  $\Omega$ ) door kortsluiting van de meetkabels. De weerstand van de kortgesloten meetkabels moet kleiner dan  $1,0 \Omega$  zijn.

## 5.3 Veiligheidsinstructies



### GEVAAR – Gevaar voor elektrische schok door hoge gelijkspanningen tijdens de isolatietest!


Elektrische schokken door contact met onder spanning staande delen leidt tot letsel, hartfalen of overlijden. Zo lang tijdens de isolatietest <TEST> in de ingedrukte positie geblokkeerd is, kunnen elk moment gevaarlijke spanningen in het isolatietestbereik aanwezig zijn.

- De isolatietest aan hybride voertuigen, elektrische voertuigen of bedrijfsmiddelen mag alleen door opgeleide hoogspanningsspecialisten worden uitgevoerd.
- Bij het uitvoeren van de isolatietest geen onder spanning staande delen aanraken.
- Wees zeer voorzichtig bij spanningsmetingen boven de 30 V, met name bij hoogspanningssystemen.

## 5.4 Spanningen en frequenties meten (Hoogspanningsanalyse)

! De te meten spanning mag de waarde 600 V tussen fase en aarde of tussen fase en fase niet overschrijden!

1. Zet de draaischakelaar op "V" (fig. 2, pos. 3).
2. Sluit de meetkabels aan op het te testen stroomcircuit.

 Bij het inschakelen van de FSD 050 is standaard de TRMS-functie ingeschakeld. Met <TRMS> kan tussen TRMS-functie en DC-functie worden omgeschakeld.

➔ Spanning en frequentie (bij TRMS-functie) worden weergegeven.

## 5.5 Isolatie-test



### GEVAAR – Gevaar voor elektrische schok door hoge gelijkspanningen tijdens de isolatietest!

Elektrische schokken door contact met onder spanning staande delen leidt tot letsel, hartfalen of overlijden.

- De isolatietest aan hybride voertuigen, elektrische voertuigen of bedrijfsmiddelen mag alleen door opgeleide hoogspanningsspecialisten worden uitgevoerd.
- Bij het uitvoeren van de isolatietest geen onder spanning staande delen aanraken.

! Afhankelijk van de ingestelde grenswaarde voor de externe spanningsherkenning bij de isolatietest (zie hfst. 5.1), wordt bij overschrijding van de grenswaarde het uitvoeren van een isolatietest met de FSA 050 geblokkeerd, om deze zodoende te beschermen tegen beschadiging. De aanwezige voedingsspanning wordt weergegeven. Spanningen boven de ingestelde grenswaarde worden door de zoemer gesignaleerd.

### Automatische ontlading


Capacitieve circuits worden bij het loslaten van <TEST>, na een uitgevoerde isolatietest, automatisch ontladen.

! Het te testen stroomcircuit moet voor het aansluiten van de meetkabels volledig ontladen en veilig geïsoleerd zijn! Daarom moet voor de isolatieanalyse altijd een spanningsmeting worden uitgevoerd!

ii Gedurende de isolatietest wordt op het LCD-display het knipperende symbool  weergegeven, zolang de testspanning aan het geteste stroomcircuit aanwezig is.

### 5.5.1 Standaardisolatietest

1. Sluit de meetkabels of de afstandsvoeler aan op het te testen stroomcircuit.
2. Zet de draaischakelaar op de juiste positie (fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V of 1kV).  
⇒ Op het LCD-display wordt *105* weergegeven.
3. Druk <TEST> (fig. 2, pos. 1) voor het beginnen van de isolatietest en houd deze ingedrukt.  
⇒ De waarde van de isolatieweerstand wordt weergegeven in zowel analoge als digitale vorm in combinatie met de waarde van de werkelijke testspanning.

ii Wanneer <TEST> ingedrukt is kan de isolatietest naar gelang verlengd worden, mits aanvullend <µ/OK> (fig. 2, pos. 2) gedrukt wordt. Het blokkeersymbool  wordt weergegeven en <TEST> kan losgelaten worden. Druk nogmaals op <TEST> of <µ/OK> om de blokkering te deactiveren.

ii In tegenstelling tot de stand-alone-werking van de FSA 050 blijft bij de standaard-isolatieanalyse met de CompacSoft[plus]-software de isolatiespanning zolang op het te testen schakelcircuit aanwezig tot er <TEST> op FSA 050 of <F3> in de CompacSoft[plus]-software werd bediend.

ii Tijdens de blokkering kan door herhaaldelijk op <µA/s/V>, de lekstroom, de meettijd of de testspanning worden weergegeven.

4. Laat <TEST> los om de isolatietest te beëindigen.
5. Verwijder de meetkabels of de afstandsvoeler, wanneer de analoge weergave nul heeft bereikt.
6. Schakel de FSA 050 uit.

ii De FSA schakelt zonder verdere metingen na 15 minuten automatisch uit.

## 5.5.2 Isolatie-test – tijdelijk beperkte modi t, PI of DAR

### Modus t (tijd)

Deze test wordt door een met waarde **t** bepaalde tijd uitgevoerd (zie hoofdstuk 5.1).


### Modus PI (polarisatie-index)

**PI** is de verhouding tussen de na een minuut en tien minuten geregistreerde waarden van de isolatieweerstand (**PI = 10-minuten-waarde / 1-minuut waarde**).

### Modus DAR (diëlektrische absorptieverhouding – Dielectric Absorption Ratio)


**DAR** is de verhouding tussen de na 30 seconden en 60 seconden geregistreerde waarden van de isolatieweerstand (**DAR = 60-seconden-waarde / 30-seconden-waarde**).

 Door het knippenen  van het LCD-display wordt gedurende de isolatie-test weergegeven dat de testspanning op de meetpunten aanwezig is.


 Gebruik **<H/OK>** alleen bij de standaard-isolatie-test **IN5**. De modi **DAR, PI, of t** blokkeren automatisch de isolatie-test gedurende de gehele meettijd.

### Uitvoering van de isolatie-test - modus t

1. Sluit de meetkabels of de afstandsvoeler aan op het te testen stroomcircuit.
2. Zet de draaischakelaar op de gewenste positie (fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V of 1kV).
3. Kies modus "**t**" met **<DAR/PI/t>**.

 Bij het verstellen van de draaischakelaar tijdens de isolatie-test wordt altijd de standaard-isolatie-test **IN5** ingesteld.

4. Druk op **<TEST>**.
  - ⇒ De waarde van de isolatieweerstand wordt weergegeven in zowel analoge als digitale vorm in combinatie met de waarde van de werkelijke testspanning op het LCD-display.
  - ⇒ De resultaten worden weergegeven op het LCD-display door **<µA/s/V>** te drukken.


 Bij modus "**t**" loopt de isolatie-test gedurende de via het **SET-UP**-menu ingestelde tijd. Druk **<TEST>** of **<H/OK>** om de isolatie-test voortijdig te beëindigen.

5. Aan het einde van de isolatie-test wordt het circuit ontladen.


### Uitvoering van de isolatie-test modus PI en DAR

Modus "**PI**" loopt gedurende tien minuten. Na een minuut wordt het eerste testresultaat opgeslagen (t1). Na tien minuten wordt het tweede testresultaat opgeslagen (t2).

Dezelfde procedure geldt voor modus "**DAR**". Hier duurt de test 60 seconden, waarbij het eerste resultaat (t1) na 30 seconden en het tweede na 60 seconden (t2) wordt opgeslagen.

 Druk tijdens de isolatie-test **NIET** op **<DAR/PI/t>**, omdat dit leidt tot het verspringen naar een andere modus en de actuele resultaten gewist worden.

1. Sluit de meetkabels of de afstandsvoeler aan op het te testen stroomcircuit.
2. Zet de draaischakelaar op de gewenste positie (fig. 2, pos. 11) (50V, 100V, 250V, 500V of 1kV).
3. Kies modus "**PI**" of "**DAR**" door op **<DAR/PI/t>** te drukken.

 Bij het verstellen van de draaischakelaar tijdens de isolatie-test wordt altijd de standaard-isolatie-test **IN5** ingesteld.




4. Druk om te beginnen met isolatie-test modus "**PI**" of "**DAR**" op **<TEST>**.
  - ⇒ De waarde van de isolatieweerstand wordt weergegeven in zowel analoge als digitale vorm in combinatie met de waarde van de werkelijke testspanning op het LCD-display.
  - ⇒ De resultaten worden weergegeven op het LCD-display door **<µA/s/V>** te drukken.

 Druk **<TEST>** of **<H/OK>** om de isolatie-test voortijdig te beëindigen.

5. Aan het einde van de isolatie-test wordt het circuit ontladen.

## 5.6 Doorgangsmeting ( $\Omega$ )

1. Zet de draaischakelaar op " $\Omega$ " (fig. 2, pos.9).
2. Zet de weerstand van de meetkabels, indien nodig, op nul. Sluit hiervoor de meetkabels kort en druk op **<Test>**. Op het LCD-display wordt het nulsymbool (fig. 5, pos. 10) weergegeven en de waarde 0.00  $\Omega$  ingesteld.

 Met de functietoets zoemer () fig. 3, pos. 5) wordt het akoestisch signaal geactiveerd/gedeactiveerd. Bij geactiveerde zoemer verschijnt ) (fig. 5, pos. 4) op het LCD-display. De doorgangsdrempel is standaard op 2  $\Omega$  en de maximale stroom op 20 mA ingesteld. In het SET-UP-menu kunnen deze waarden worden gewijzigd. De zoemer is bij het inschakelen van de FSA 050 standaard uitgeschakeld.

3. Sluit de meetkabels of de afstandsvoeler aan op het te testen stroomcircuit.
  - ⇒ Het resultaat van de doorgangsmeting wordt weergegeven.

 De weergegeven stroomsterkte is de gedurende de test gebruikte werkelijke stroomsterkte, die afhankelijk is van de weerstand van het te testen stroomcircuit.

## 5.7 Weerstandsmeting ( $k\Omega$ )

1. Zet de draaischakelaar op **<k $\Omega$ >** (fig. 2, pos. 8).
2. Sluit de meetkabels of de afstandsvoeler aan op het te testen stroomcircuit.
  - ⇒ Het resultaat van de weerstandsmeting wordt weergegeven.

## 5.8 Capaciteitsmeting ( $\mu F$ )

1. Zet de draaischakelaar op **< $\mu F$ >** (fig. 2, pos. 7).
2. Sluit de meetkabels of de afstandsvoeler aan op het te testen stroomcircuit.
  - ⇒ Het resultaat van de capaciteitsmeting wordt weergegeven.

## 5.9 Opslag van de meetresultaten


Na het beëindigen van de isolatietest blijft het meetresultaat op het LCD-display staan. Het resultaat kan in deze tijd in de FSA 050 worden opgeslagen. Bij capaciteitsmeting, weerstandsmeting en doorgangsmeting moet het meetresultaat gedurende de meting worden opgeslagen.





1. Controleer of het meetresultaat op het LCD-display nog te zien is.
2. Druk op **<STORE>** (fig. 3, pos. 1).
  - ⇒ Het meetresultaat wordt opgeslagen.
  - ⇒ Het opgeslagen meetresultaat krijgt een nummer, dat één seconde lang wordt weergegeven.

## 5.10 Weergave van opgeslagen meetresultaten


Alle opgeslagen meetresultaten kunnen op de FSA 050 weergegeven worden.

1. Zet de draaischakelaar op **<RCL>** (fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Het nummer van het laatst opgeslagen meetresultaat wordt weergegeven.

 Als er geen resultaten werden opgeslagen, geeft het LCD-display drie strepen weer.

2. Voor meer opgeslagen meetresultaten kunnen met behulp van de functietoetsen  (DAR/PI/t) of  ( $\mu A/s/V$ ) of (UA / s / V) het nummer van het meetresultaat geselecteerd worden.
3. Druk **</OK>** om het meetresultaat weer te geven.
  - ⇒ Het meetresultaat van het weergegeven nummer wordt weergegeven.
  - ⇒ Meer resultaten worden weergegeven op het LCD-display door **< $\mu A/s/V$ >** te drukken.
4. Met **</OK>** terugspringen naar het nummer van het meetresultaat.

### Weergave van opgeslagen t-, PI- en DAR-waarden.


Als het opgeslagen resultaat van een PI- of DAR-test is, zijn meerdere meetresultaten beschikbaar. Met de functietoets  ( $\mu A/s/V$ ) worden alle gemeten (bijv. t1, t2, spanning, weerstand) na elkaar weergegeven.


## 5.11 Wissen van opgeslagen meetresultaten

De opgeslagen meetresultaten van de FSA 050 kunnen of individueel of allemaal worden gewist.

### 5.11.1 Wissen van een individueel meetresultaat


1. Zet de draaischakelaar op **<DEL>** (fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Het laatst opgeslagen meetresultaat wordt weergegeven.

 Als er geen resultaten werden opgeslagen, geeft het LCD-display drie strepen weer.

2. Druk **</OK>** om het meetresultaat te wissen.
  - ⇒ Het meetresultaat van het weergegeven nummer wordt gewist.
3. Vervolgens kan het volgende meetresultaat op dezelfde manier worden gewist.

### 5.11.2 Wissen van alle opgeslagen meetresultaten

1. Zet de draaischakelaar op <DEL> (fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ Het laatst opgeslagen meetresultaat wordt weergegeven.



 Als er geen resultaten werden opgeslagen, geeft het LCD-display drie strepen weer.

2. Druk op functietoets ► (fig. 3, pos. 4).
  - ⇒ Op het LCD-display wordt **ALL** weergegeven.
3. Druk op <Ⓜ/OK> om alle meetresultaten te wissen.
  - ⇒ Alle opgeslagen resultaten worden gewist.
  - ⇒ Na het wissen geeft het LCD-display drie strepen weer.

## 5.12 Downloaden van de opgeslagen meetresultaten

Om de opgeslagen meetresultaten van de FSA 050 via Bluetooth op een pc/laptop te laden, moet de CompacSoft[plus]-software op pc/laptop geïnstalleerd worden. Aanwijzingen voor deze functie zijn beschreven in de onlinehelp van de CompacSoft [plus]-software. Om communicatie via Bluetooth mogelijk te maken, moet de FSA 050 ingesteld worden op status "FSA".

### SET-UP - status instellen

1. Zet de draaischakelaar op <SET-UP> (fig. 2, pos. 6).
  - ⇒ De firmwareversie van de FSA 050 verschijnt gedurende vier seconden, daarna
  - ⇒ de status van de FSA 050 (FSA of STA).
2. Druk ca. twee seconden lang op <TEST> (fig. 2, pos. 1).
  - ⇒ De status van de FSA 050 verandert.
  - ⇒ De zoemer is kort te horen.
  - ⇒ Het blokkeersymbool  op het LCD-display knippert.
3. Door kort op <TEST> te drukken wordt de status (FSA of STA) van de FSA 050 veranderd.
4. Druk op <Ⓜ/OK>, om de status "FSA" op te slaan (fig. 2, pos. 2).
  - De gewenste waarde wordt opgeslagen, wanneer het blokkeersymbool  op het LCD-display verdwijnt.

## 5.13 Installeren van CompacSoft[plus]-software


1. Alle open toepassingen beëindigen.
2. Leg de dvd "CompacSoft[plus]" in het dvd-loopwerk.
3. Start "Windows Explorer".
4. Start 'D:\RBSETUP.EXE' (D = letter van dvd-loopwerk).
  - ⇒ Set-up wordt gestart.
5. Neem de beeldscherminstructies in acht en volg deze op.
6. Om de installatie succesvol af te sluiten, de pc/laptop opnieuw starten.
  - ⇒ De CompacSoft[plus]-software is geïnstalleerd.
  - ⇒ DSK wordt gestart.

## 5.14 FSA 050 instellingen


1. In de DSA "FSA 050/720/740/750/760" of "FSA 050/500" kiezen.
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 of FSA 050/500 wordt gestart.
  - ⇒ Het venster "Instellingen" wordt weergegeven.

 Het scherm "Instellingen" wordt alleen bij het voor de eerste keer opstarten van de FSA-software automatisch geopend.


2. In het veld **FSA 050** de optie **gebruiken** kiezen.

 In het veld **FSA Meetmodule** alleen de optie **gebruiken** kiezen, wanneer FSA 500/720/740/750/760 aanwezig is.


3. <F7> selecteren.
  - ⇒ Het venster "FSA 050 Instellingen" wordt weergegeven.
4. MAC-adres invoeren (het MAC-adres van de FSA 050 is onder het beschermrubber aan de achterzijde van het apparaat afgedrukt).
5. <F12> selecteren.
  - ⇒ Toshiba Bluetooth-driver is geïnstalleerd.

 Wanneer op de PC/Laptop nog geen Toshiba Bluetooth-driver geïnstalleerd is start de driverinstallatie automatisch. Voor de Bluetooth-verbinding met FSA 050 kan alleen de meegeleverde Bluetooth-USB-adapter worden gebruikt. Bluetooth-USB-adapter pas in de PC/Laptop steken wanneer dit tijdens het installeren van de driver wordt gevraagd. Tijdens de installatie van de Bluetooth-driver de aanwijzingen op het beeldscherm in acht nemen en opvolgen.

6. Om de installatie succesvol af te sluiten, de pc/laptop opnieuw starten.
  - ⇒ DSA wordt gestart.
7. "FSA 050/720/740/750/760" of "FSA 050/500" kiezen.
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 of FSA 050/500 wordt gestart.

 Om in het startscherm van het FSA 050/720/740/750/760-programma de FSA 050/500-teststappen te kunnen kiezen, moet een elektrohybride voertuig in de voertuigidentificatie worden gekozen.

➔ FSA 050 is bedrijfsklaar.

 De bediening van de FSA 050 met FSA 500/7xx wordt beschreven in de onlinehelp van de CompacSoft [plus]-software.



## 6. Onderhoud

### 6.1 Batterij vervangen

! De FSA 050 mag met verwijderde batterijafdekking niet worden ingeschakeld. De batterijafdekking mag alleen worden verwijderd als de meetkabels zijn losgekoppeld. Druk tijdens het vervangen van de batterijen **niet** op <TEST>.

1. Schakel de FSA 050 uit, verwijder de meetkabels en het beschermingsrubber (fig. 1, pos. 7).
2. Verwijder de bouten (2x) van de batterijafdekking en verwijder de batterijafdekking.
3. Verwijder de lege batterijen voorzichtig en plaats de nieuwe batterijen met de juiste polariteit.

! Batterijen die met een verkeerde polariteit worden geplaatst kunnen leiden tot schade van de FSA 050. Wanneer de batterij-indicatie na het vervangen van de batterijen niet volledig opgeladen batterijen weergeeft, is het mogelijk, dat een batterij met een omgekeerde polariteit werd geplaatst.

ii Plaats altijd vijf nieuwe batterijen. Gebruik bij het vervangen van de batterijen de types 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, AM3 R6HP) alkaline of oplaadbare NiMH.

4. Plaats de batterijafdekking weer terug en draai deze met de bouten vast.
5. Breng het beschermingsrubber weer aan.

ii Wanneer de FSA 050 voor een langere periode niet wordt gebruikt, moeten de batterijen worden verwijderd.

### 6.2 Zekering vervangen

! De reservezekering moet altijd, zoals op de typeplaat is afgedrukt, de juiste nominale waarde hebben: 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32 x 6 mm). Druk tijdens het vervangen van de zekering **niet** op <TEST>.

1. Schakel de FSA 050 uit, verwijder de meetkabels en het beschermingsrubber (fig. 1, pos. 7).
2. Verwijder de bouten (2x) van de batterijafdekking en verwijder de batterijafdekking.
3. Verwijder de defecte zekering voorzichtig en plaats de nieuwe zekering in de zekeringenhouders.
4. Plaats de batterijafdekking weer terug en draai deze met de bouten vast.
5. Breng het beschermingsrubber weer aan.

### 6.3 Reiniging

! Schakel de FSA 050 altijd uit voor het reinigen.

De behuizing en het LCD-display van de FSA 050 mogen alleen met zachte doeken en neutrale reinigingsmiddelen worden gereinigd. In geen geval schurende reinigingsmiddelen en grove poetsdoeken gebruiken. Voor het reinigen kan het beschermingsrubber worden verwijderd.


ii Geen schoonmaakmiddelen op basis van alcohol gebruiken, omdat deze resten kunnen achterlaten.

### 6.4 Reserve- en slijtdelen


Benaming	Bestelnummer
FSA 050	1 687 023 571
Koffer	1 685 438 640
Meetkabels (rood/zwart) met aansluitklemmen (rood/zwart) <sup>c)</sup>	1 684 430 075
Bluetooth USB-adapter	1 687 023 449
Batterijen (4x) <sup>c)</sup>	1 988 024 001
Afstandsvoeler <sup>c)</sup>	1 684 430 074
Borging <sup>c)</sup>	1 684 529 090
Beschermingsrubber met standvoet	1 685 100 494


<sup>c)</sup> Slijtdeel

## 7. Technische gegevens

 Alle waarden hebben betrekking op een temperatuur van +20 °C.

### Isolatietest

 De specificaties zijn alleen geldig voor de in de leveringsomvang inbegrepen afstandsvoeler en meetkabels.

 Alle bereiken meten vanaf 0,00 MΩ.

Bereik	Nauwkeurigheid
1000 volt	200 GΩ ± 3% ± 2 posities ± 0,2% per GΩ
500 volt	100 GΩ ± 3% ± 2 posities ± 0,4% per GΩ
250 Volt	50 GΩ ± 3% ± 2 posities ± 0,8% per GΩ
100 Volt	20 GΩ ± 3% ± 2 posities ± 2,0% per GΩ
50 Volt	10 GΩ ± 3% ± 2 posities ± 4,0% per GΩ

Functie	Specificatie
Analoge weergavebereik	1 GΩ voor de volledige schaal
Kortsluitstroom	2 mA +0% -50%
Aansluitklemspanning	-0% +20% ±1 V (li <1 mA)
Teststroomsterkte onder belasting	1 mA bij minimale doorgangswaarde van de isolatie conform BS7671, HD384 en IEC364, EN 61152-2, 2 mA maximaal
EN 61557 Toepassingsbereik	0,10 MΩ tot 1,00 GΩ
Lekstroommeetbereik	10 μA tot 2000 μA
Lekstroom	10% ±3 posities
Spanningsweergave	3% ±3 posities ±0,5% van de nominale spanning
Polarisatie-index (PI)	Verhouding van 10 minuten tot 1 minuut
Diëlektrische absorptieverhouding (DAR)	Verhouding van 60 s tot 30 s

### Doorgangsmeting

Functie	Specificatie
EN 61557 Toepassingsbereik	0,01 Ω tot 99,9 Ω (0 tot 100 Ω op de analoge schaal)
Nauwkeurigheid	± 2% ± 2 posities (0 tot 100 Ω)
Spanning in open circuit:	5 V ± 1 V
Teststroom	205 mA (±5 mA) (0,01 Ω tot 9,99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10,0 Ω tot 99,9 Ω)
Nulcompensatie aan de afstandsvoeler-punten	normaliter 0,10 Ω
Nulcompensatie van de leidingsweerstand	tot 9,99 Ω
Zoemer	Variabele grens van 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Weerstandsmeting

Functie	Specificatie
EN 61557 toepassingsbereik	0,01 kΩ tot 1000 kΩ (0 tot 1 MΩ op de analoge schaal)
Nauwkeurigheid	±5% ±2 posities
Spanning in open circuit	5 V ±1 V
Kortsluitstroom	20 μA ±5 μA

### Spanningsmeting

- 0 tot 600 V DC ± 2% ± 2 posities
- 10 mV tot 600 V TRMS sinusgolvormig (40–400 Hz) ±2% ±2 posities
- 0 tot 1000 V op de analoge schaal
- Niet aangegeven ingangsniveau 0–10 mV (40–400 Hz)
- Voor niet-sinusvormige golfvormen gelden aanvullende specificaties:
  - ±3% ±2 posities / 101 mV–600 V TRMS en
  - ±8% ±2 posities / 10 mV–100 mV TRMS

### Standaard voltmeter


- Werkt bij >25 volt AC of DC bij elk bereik, behalve OFF
- Frequentie: 40–450 Hz (40 Hz–99,9 Hz) ±0,5% ± 1 positie (100 Hz tot 450 Hz)

### Capaciteitsmeting

Functie	Specificatie
Meetbereik	100 pF tot 10 μF
Nauwkeurigheid	± 5,0% ± 2 posities

### Opslag van de meetresultaten

Functie	Specificatie
Capaciteit	> 1000 testresultaten
Download	Bluetooth wireless
Bluetooth-klasse	I/II
Werkplaatsomgeving in het vrije veld:	
Klasse 1	30 m
Klasse 2	5 m

 De Bluetooth-klasse kan alleen via de CompacSoft[plus]-software worden ingesteld.

### Spanningstoevoer

Vijf 1,5 V batterijen van het type IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkaline of oplaadbare NiMH gebruiken.

### Levensduur van de batterijen

2200 isolatietests met een arbeidscyclus van 5 s AAN en 55 s UIT bij 1000 V en 1 MΩ

## Afmetingen

Functie	Specificatie
Testapparaat	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 inch)
Testapparaat + koffer	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 inch)

## Gewicht

Functie	Specificatie
FSA 050	800 g
FSA 050 + koffer	1,75 kg

## Zekering

- Gebruik uitsluitend keramische zekering met 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm en een hoge smeltcapaciteit van ten minste HBC 50 kA. Glaszekeringen mogen **niet** worden gebruikt.

## Beschermklasse

- FSA 050 voldoet aan de eisen van EN 61010-1 (2001) voor 600 V fase naar aarde, categorie IV.
- De meegeleverde aansluitklemmen voldoen aan de eisen van de EN 61010-1 (2001) en hebben meetcategorie 600 V CAT III / 1KV CAT II.

## Gebruik

- De BS EN 61010 definieert de meetcategorieën I tot IV, die betrekking hebben op omschakelspanningen en standplaats binnen elektrische installaties. De FSA 050 is bedoeld voor gebruik in categorie IV (primaire voedingsniveau) in systemen met 600 V fase naar aarde.

## Temperatuurcoëfficiënt

- <0,1% per °C tot 1 GΩ
- <0,1% per °C per GΩ boven 1 GΩ

## Omgevingscondities

Functie	Specificatie
Toepassingsbereik	-20 tot +55 °C
Relatieve luchtvochtigheid	95% rel. bij 0°C tot +35°C, 70% RH +35°C tot +55°C
Temperatuurbereik voor opslag	-30 tot +80 °C
Kalibratietemperatuur	+20 °C
Maximale werkhoogte	2000 m
Bescherming tegen stof en water	IP54

## 8. Basisfouten en bedrijfsstoringen

De basisfout is de maximale onnauwkeurigheid van de FSA 050 onder ideale omstandigheden, waarbij de bedrijfsstoring de maximale onnauwkeurigheid afhankelijk is van batterijspanning, temperatuur, interferentie, systeemspanning en systeemfrequentie.

### Basisfout

Zie hfst. 8 – Technische gegevens.

### Bedrijfsstoring

Functie	Specificatie
Isolatiebereik	±15% ±2 posities
Doorgangsbereik	±26% ±2 posities
Weerstandsbereik	±12% ±2 posities
Spanningsbereik	±10% ±2 posities
Capaciteitsbereik	±18% ±2 posities
Frequentiebereik	±5% ±2 posities

# Índice

<b>1. Símbolos utilizados</b>	<b>117</b>	<b>5. Operação</b>	<b>123</b>
1.1 Na documentação	117	5.1 Menu de SETUP	123
1.1.1 Indicações de aviso – estrutura e significado	117	5.2 Preparativos para a medição	124
1.1.2 Símbolos nesta documentação	117	5.2.1 Colocar pilhas	124
1.2 No produto	117	5.2.2 Teste dos cabos de medição	124
<b>2. Instruções de utilização</b>	<b>118</b>	5.3 Instruções de segurança	124
2.1 Notas importantes	118	5.4 Medir tensões e frequências (Análise de alta tensão)	124
2.2 Instruções de segurança	118	5.5 Análise do isolamento	125
2.3 Compatibilidade eletromagnética (CEM)	118	5.5.1 Análise padrão do isolamento	125
2.4 Limitações do bluetooth	118	5.5.2 Análise do isolamento – modos t, PI ou DAR limitados temporalmente	126
2.5 Notas importantes sobre o bluetooth	118	5.6 Medição da passagem ( $\Omega$ )	127
<b>3. O que precisa de saber para operar o FSA 050</b>	<b>119</b>	5.7 Medição da resistência ( $k\Omega$ )	127
<b>4. Descrição do produto</b>	<b>120</b>	5.8 Medição da capacidade ( $\mu F$ )	127
4.1 Utilização	120	5.9 Memorizar os resultados de medição	127
4.2 Condições prévias para o funcionamento com CompacSoft[plus]	120	5.10 Visualizar resultados de medição memorizados	127
4.3 Escopo de fornecimento	120	5.11 Apagar resultados de medição memorizados	127
4.4 Descrição do aparelho	120	5.11.1 Apagar um único resultado de medição	127
4.4.1 Sensor de telemedicação	120	5.11.2 Apagar todos os resultados de medição memorizados	127
4.4.2 Interruptor rotativo/teclas	121	5.12 Descarregar os resultados de medição memorizados	128
4.4.3 Teclas de função	121	5.13 Instalação do software CompacSoft[plus]	128
4.4.4 Painel de conexão	121	5.14 Definições do FSA 050	128
4.5 Tela LCD	122	<b>6. Conservação</b>	<b>129</b>
4.6 Indicação do estado de carga das pilhas	122	6.1 Substituição de pilhas	129
4.7 Símbolo de fusível com defeito	122	6.2 Substituição de fusíveis	129
4.8 Adaptador USB bluetooth	122	6.3 Limpeza	129
		6.4 Peças de reposição e de desgaste	129
		<b>7. Dados técnicos</b>	<b>130</b>
		<b>8. Erro básico e erro de operação</b>	<b>131</b>

# 1. Símbolos utilizados

## 1.1 Na documentação

### 1.1.1 Indicações de aviso – estrutura e significado

As indicações de aviso chamam a atenção para os perigos e respectivas consequências a que o usuário ou pessoas que se encontrem nas imediações podem estar sujeitos. Além disso, as indicações de aviso descrevem também as medidas para evitar esses perigos. Os significados mais importantes encontram-se assinalados com uma palavra de advertência. Esta indica a probabilidade e gravidade do perigo em caso de desrespeito:

Palavra de advertência	Probabilidade de ocorrência	Gravidade do perigo em caso de inobservância
<b>PERIGO</b>	<b>Perigo iminente</b>	<b>Morte</b> ou ferimentos corporais <b>graves</b>
<b>AVISO</b>	<b>Possível perigo iminente</b>	<b>Morte</b> ou ferimentos corporais <b>graves</b>
<b>CUIDADO</b>	Possível <b>situação de perigo</b>	<b>Ferimentos corporais</b> ligeiros

De seguida, a título de exemplo, pode ver a indicação de aviso "Peças sob corrente" com a palavra de advertência **PERIGO**:



#### **PERIGO – Peças sob corrente ao abrir o FSA 050!**

- Ferimentos, falha cardíaca ou morte por descarga elétrica em caso de contato com peças sob corrente.
- Nos sistemas ou equipamentos elétricos só podem trabalhar electricistas ou pessoas devidamente instruídas sob orientação e vigilância de um electricista.
  - Desligar o FSA 050 da rede de tensão antes de abrir.







### 1.1.2 Símbolos nesta documentação

Símbolo	Designação	Significado
!	Atenção	Alerta para possíveis danos materiais.
i	Informação	Instruções de utilização e outras informações úteis.
1. 2.	Atuação mult. passos	Proposta de atuação composta por vários passos
➤	Atuação de passo único	Proposta de atuação composta por um só passo.
⇒	Resultado intermédio	No decorrer de uma proposta de atuação é visível um resultado intermédio.
→	Resultado final	O resultado final fica visível no fim de uma proposta de atuação.

## 1.2 No produto

- ! Respeite todos os sinais de aviso nos produtos e mantenha-os bem legíveis!

### Símbolos na tampa das pilhas

Símbolo	Descrição
	Perigo em caso de contato com peças sob corrente.
	Este símbolo surge na tela LCD durante uma análise do isolamento e alerta o usuário para uma tensão perigosa nos cabos de medição. Aguarde sempre até a tensão baixar para um nível seguro. Nunca exceda o valor-limite da detecção de tensão externa!
	Aparelhos que, geralmente, se encontram protegidos por um isolamento duplo (classe II).
	Aparelhos que cumprem as diretivas CE relevantes.
N13117 	Aparelhos que cumprem as exigências de acordo com a "Marcação C".
 não > 600 V	Tensão de entrada máxima 600 V TRMS



#### **Eliminação**

Os equipamentos elétricos e eletrônicos usados, incluindo os cabos e os acessórios, bem como acumuladores e baterias, têm de ser eliminados separadamente do lixo doméstico.

## 2. Instruções de utilização

### 2.1 Notas importantes

As indicações importantes relativas à declaração sobre direitos de autor, responsabilidade e garantia, ao grupo de usuários e à obrigação do proprietário podem ser consultadas no manual em separado "Notas importantes e instruções de segurança relativas ao Bosch Test Equipment". Estas devem ser lidas atentamente e respeitadas impreterivelmente antes da colocação em funcionamento, ligação e operação do FSA 050.

### 2.2 Instruções de segurança

Todas as instruções de segurança podem ser consultadas no manual em separado "Notas importantes e instruções de segurança relativas ao Bosch Test Equipment". Estas devem ser lidas atentamente e respeitadas impreterivelmente antes da colocação em funcionamento, ligação e operação do FSA 050.

### 2.3 Compatibilidade eletromagnética (CEM)

O FSA 050 é um produto da classe B de acordo com EN 61 326.

### 2.4 Limitações do bluetooth

Nos seguintes países existem limitações (p. ex. os módulos bluetooth apenas podem ser utilizados em espaços fechados) relativas ao funcionamento de módulos bluetooth de classe 1:


Egito, França, Jordânia, Paquistão, Peru, Arábia Saudita, Sri Lanka, Tailândia e Turquia.


Nos seguintes países **não podem ser utilizados** módulos bluetooth (versão: março 2006):

Argélia, Etiópia, Bolívia, Burma, Geórgia, Guatemala, Camboja, Qatar, Coreia do Norte, Senegal, África do Sul, Síria, Emirados Árabes Unidos e Saara Ocidental.

### 2.5 Notas importantes sobre o bluetooth

O sistema bluetooth é uma ligação radioelétrica que funciona em uma banda livre ISM de 2,4 GHz (ISM: Industrial, Scientific, Medical). Não existe qualquer regulação estatal para esta faixa de frequência e, em grande parte dos países, pode ser utilizada sem ser necessária uma licença (ver exceções no cap. 2.4). Como consequência, muitos aplicativos e aparelhos utilizam esta banda de frequência. Desta forma, podem surgir sobreposições de bandas e, como consequência, falhas. De acordo com as condições ambientais, a ligação bluetooth pode tornar-se lenta, p. ex. se existirem ligações WLAN (WLAN: Wireless Local Area Network), telefones sem fios, termômetros, comandos de garagens, interruptores de luz ou sistemas de alarme radioelétricos.

 A largura de banda da rede WLAN pode ficar mais lenta devido à interferência do sistema bluetooth. As antenas dos aparelhos bluetooth e dos aparelhos WLAN devem ter uma distância mínima entre si de pelo menos 30 centímetros. Não introduza os adaptadores USB bluetooth e os dispositivos WLAN em entradas USB que se situam ao lado uma da outra no PC/Laptop. Utilize um cabo de extensão USB (acessório especial) para afastar o adaptador USB bluetooth do dispositivo WLAN.

 Pessoas portadoras de pacemakers ou de outros aparelhos electrónicos vitais devem ter o máximo de cuidado ao manusear aparelhos radioelétricos, já que não estão excluídos riscos para saúde.

Respeite os seguintes pontos, de forma a alcançar a melhor ligação possível:

- O sinal radioelétrico bluetooth procura constantemente um caminho direto. Assim, deve posicionar o PC/Laptop com o adaptador USB bluetooth de forma a evitar os obstáculos entre o sinal e o FSA 050, como por ex. portas metálicas ou paredes de concreto.
- Se o PC estiver colocado sobre um carrinho Bosch (por ex. FSA 740, BEA 850), o adaptador USB Bluetooth tem de ser colocado fora da estrutura juntamente com o cabo de extensão. Para tal, utilize o cabo de extensão USB (acessório especial) 1 684 465 564 (1,8 m) ou 1 684 465 565 (3 m).
- Em caso de problemas com a ligação bluetooth, pode ativar e usar a ligação USB em vez da ligação Bluetooth.
- Não é possível, acionar outro hardware de Bluetooth montado ou encaixado no PC/Laptop, por interferir com a comunicação de dados entre o FSA 050 e a unidade de comando.

### 3. O que precisa de saber para operar o FSA 050

**!** Antes de utilizar o FSA 050, é necessário ler atentamente e compreender as instruções de segurança e os avisos. O FSA 050 só pode ser operado por técnicos com treinamento especializado. O usuário tem de possuir um comprovativo do seu treinamento como técnico de alta tensão!

- O FSA 050 não pode ser usado com o veículo em marcha.
- O circuito testado tem de estar desligado, colocado sem tensão, desligado da rede com segurança e claramente sem tensão, antes de as ligações de teste para a análise do isolamento e a medição da passagem serem efetuadas.
- Durante o teste, não deve existir qualquer contato com as ligações do circuito, as peças livres e condutoras e outras peças metálicas de um aparelho.
- Depois de realizada uma análise do isolamento, os circuitos capacitivos necessitam de tempo para descarregar, antes de os cabos de medição poderem ser desligados.
- Se o FSA 050 estiver danificado, o aparelho não pode ser utilizado.
- Todos os cabos de medição, o sensor de telemedição e os terminais de ligação têm de se encontrar em bom estado e limpos e apresentar um isolamento intato, sem interrupções ou fissuras. Para a realização de medições, só podem ser utilizados os cabos de medição ou o sensor de telemedição fornecidos no escopo de fornecimento.
- Certifique-se de que, durante o teste, mantém as mãos atrás dos revestimentos de proteção dos cabos de medição/do sensor de telemedição/dos terminais de ligação.
- As autoridades responsáveis pela segurança elétrica dos respectivos países poderão recomendar a utilização de cabos de medição protegidos por fusíveis durante a medição de tensão em sistemas de alta tensão.
- Os fusíveis sobressalentes têm de corresponder ao tipo correto e apresentar o valor nominal exato. Os fusíveis com valores errados podem representar um risco de segurança e, em caso de sobrecarga, danificar o FSA 050.
- Durante as medições, a tampa das pilhas tem de se encontrar corretamente colocada.
- Relembramos aos usuários do FSA 050 de que as leis de segurança no trabalho do respectivo país exigem uma avaliação válida do risco de todos os trabalhos elétricos, de forma a se determinar as potenciais fontes de perigo elétrico e a se diminuir o risco de ferimentos devido a descargas elétricas, como por exemplo, no caso de curtos-circuitos involuntários. Se estas avaliações identificarem um risco significativo, poderá ser adequada a utilização de cabos de medição protegidos por fusíveis.

## 4. Descrição do produto

### 4.1 Utilização

O FSA 050, tanto pode comunicar através de Bluetooth com o PC/Laptop e o software FSA 7xx/500 (CompacSoft[plus]) instalado, como pode também ser utilizado como aparelho autónomo.

O FSA 050 permite efetuar análises do isolamento em veículos elétricos/híbridos. Para além disso, permite ainda medir tensões, capacidades e resistências elétricas.

### 4.2 Condições prévias para o funcionamento com CompacSoft[plus]

PC/Laptop com o sistema operacional WIN XP, WIN Vista ou WIN7 e, pelo menos, uma interface USB livre para o adaptador USB Bluetooth. O PC/Laptop deverá ter instalada a versão atual do CompacSoft[plus].

**I** O FSA 050 tem uma potência de emissão do Bluetooth de fábrica de 10 mW (classe 2). A classe de Bluetooth só pode ser alterada através do software CompacSoft[plus].

### 4.3 Escopo de fornecimento

Designação	N.º de referência
FSA 050	
Maleta	1 685 438 640
Cabos de medição (vermelho/preto) com terminais de ligação (vermelho/preto)	1 684 430 075
Adaptador USB bluetooth	1 687 023 449
Pilhas (5)	1 988 024 001
Certificado de calibração	-
Sensor de telemedição	1 684 430 074
DVD CompacSoft [plus]	1 687 370 275
Instruções de funcionamento	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Descrição do aparelho

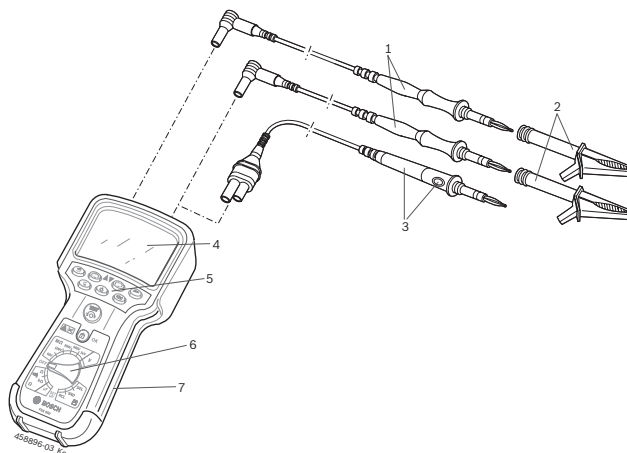


Fig. 1: FSA 050

- 1 Cabos de medição vermelho/preto
- 2 Terminais de ligação vermelho/preto
- 3 Sensor de telemedição com tecla de teste/reposição a zero (TEST)
- 4 Tela LCD
- 5 Teclas de função
- 6 Interruptor rotativo para funções de medição
- 7 Borracha de proteção

#### 4.4.1 Sensor de telemedição

O sensor de telemedição pode substituir o cabo de medição vermelho. Durante a análise do isolamento, a tecla <TEST> do sensor de telemedição tem a mesma função que a tecla <TEST> do FSA 050.

A resistência do cabo de medição preto e do sensor de telemedição pode ser ajustada a zero para a medição da resistência ( $\Omega$ ).

Procedimento durante a análise do isolamento com o sensor de telemedição:

1. Insira o cabo de medição preto na tomada negativa preta do FSA 050.
2. Insira o sensor de telemedição na tomada positiva vermelha de 3 pinos (em vez do cabo de medição vermelho) do FSA 050.
3. Ligue o cabo de medição preto e o sensor de telemedição ao circuito a testar.
4. Selecione a faixa correta (50 V, 100 V, 250 V, 500 V ou 1 kV).
5. Mantenha premida a tecla <TEST> no sensor de telemedição.  
⇒ A análise do isolamento é efetuada.
6. Para concluir a análise do isolamento, solte a tecla <TEST> no sensor de telemedição.



#### 4.4.2 Interruptor rotativo/teclas

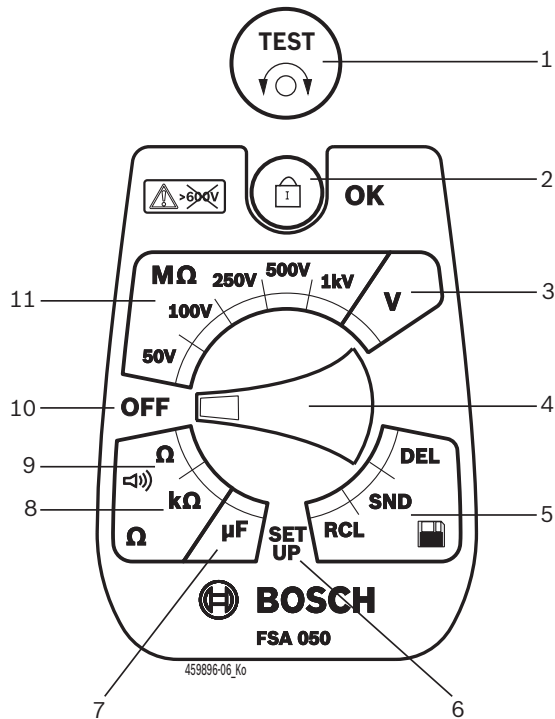


Fig. 2: Interruptor rotativo/teclas

- 1 TEST (tecla de teste/reposição a zero)
- 2  $\mathbb{I}$ /OK (tecla de bloqueio/confirmação)
- 3 Faixa de medição da tensão
- 4 Interruptor rotativo
- 5 Visualizar/apagar resultados memorizados e transferência de dados<sup>1)</sup>
- 6 Menu de SETUP
- 7 Faixa de medição da capacidade
- 8 Faixa de medição da resistência
- 9 Faixa de medição da passagem
- 10 Interruptor para desligar (OFF)
- 11 Faixas de medição do isolamento

<sup>1)</sup> Transferência de dados apenas junto com o software CompacSoft[plus]

#### 4.4.3 Teclas de função

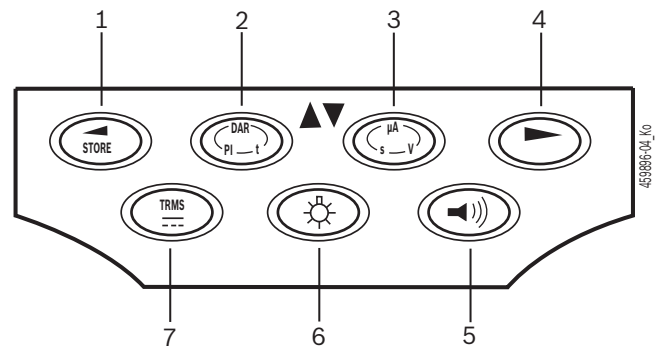


Fig. 3: Teclas de função FSA 050

- 1 STORE (guardar resultado de medição ou tecla de seleção no menu de SETUP)
- 2 DAR/PI/t ou ▲ (análise do isolamento ou tecla de seleção no caso dos valores medidos memorizados)
- 3  $\mu\text{A/s/V}$  ou ▼ (indicação para Amperes, segundos ou Volts ou tecla de seleção no caso dos valores medidos memorizados)
- 4 Continuar (tecla de seleção no menu SETUP) ou indicador de estado (FSA/STA) nas faixas de medição
- 5 Ligar/desligar besouro
- 6 Ligar/desligar retroiluminação
- 7 TRMS ou DC

A retroiluminação da tela LCD pode ser selecionada com o FSA 050 ligado (Fig. 3, pos. 6). A retroiluminação se desliga automaticamente após 20 segundos.

O besouro (Fig. 3, pos. 5) pode ser ligado para a medição da passagem. O símbolo surge na tela LCD (Fig. 5, pos. 4).

#### 4.4.4 Painel de conexão

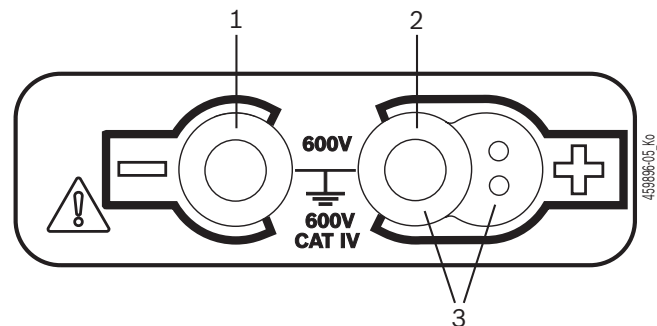


Fig. 4: Painel de conexão

- 1 Tomada de ligação (-) para o cabo de medição preto
- 2 Tomada de ligação (+) para o cabo de medição vermelho
- 3 Tomadas (+) para o sensor de telemedição

## 4.5 Tela LCD



Fig. 5: Tela LCD

- 1 Símbolo da medição da passagem
- 2 Indicador auxiliar digital
- 3 Unidades do indicador auxiliar
- 4 Besouro ligado
- 5 Indicação do estado de carga das pilhas
- 6 Indicação analógica
- 7 Símbolo do TRMS (AC)
- 8 Unidades do indicador principal
- 9 Indicador principal digital para o valor medido e para o estado (FSA/STA)
- 10 Símbolo da reposição a zero dos cabos de medição
- 11 Símbolo do excedimento da margem
- 12 Símbolo de fusível com defeito
- 13 Símbolo da análise do isolamento (existe tensão de teste)
- 14 Símbolo de bloqueio (análise do isolamento)

## 4.6 Indicação do estado de carga das pilhas

O estado atual de carga das pilhas é sempre indicado na tela LCD (Fig. 5, pos. 5). O número de barras indica o estado de carga das pilhas em porcentagem (Fig. 6).

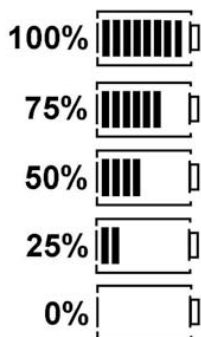


Fig. 6: Estado de carga das pilhas

As pilhas recarregáveis NiMH ou NiCAD indicam um nível de carga inferior ao das pilhas alcalinas, por isso, pode acontecer que a indicação do estado de carga passe repentinamente para 0% só pouco antes da sua descarga total.

## 4.7 Símbolo de fusível com defeito

! O fusível do FSA 050 tem de apresentar sempre o valor nominal correto – 500 mA (FF)!

O símbolo de um fusível com defeito (Fig. 5, pos. 12) pisca na tela LCD caso o fusível interno do FSA 050 se tenha queimado na seqüência de uma sobrecarga.

O valor do fusível está impresso na chapa de características do FSA 050.

## 4.8 Adaptador USB bluetooth

Apenas o adaptador USB bluetooth incluído no âmbito do fornecimento permite a ligação radioelétrica ao FSA 500/FSA 7xx. A sua operacionalidade pode ser verificada através do piscar do LED azul após ter sido encaixado no PC/Laptop.

! Não é possível acionar outro hardware de bluetooth instalado ou encaixado no PC/Laptop.


A instalação do controlador Bluetooth é executada depois de se seleccionar o item de menu "Utilizar o FSA 050" no software CompacSoft[plus], em "Definições", e de se confirmar com <F7> ou <F12>. O endereço MAC do FSA 050 está impresso do lado posterior do aparelho sob a borracha de proteção.

! Durante uma comunicação Bluetooth, depois de premissa a tecla de seleção ► (Fig. 3, Pos. 4), surge na tela LCD a indicação **bt** durante aprox. um segundo (Fig. 5, Pos. 2).

! Não exerça pressão sobre o adaptador USB bluetooth quando encaixado no Laptop nem o utilize como pega. Tanto o Laptop como o adaptador USB bluetooth podem ficar danificados.

## 5. Operação


A seguinte descrição diz respeito principalmente ao manejo do FSA 050 enquanto aparelho autônomo. A operação do FSA 050 através de bluetooth se encontra descrita na ajuda online do software CompacSoft[plus]. A instalação do software do CompacSoft[plus] no PC/Laptop se encontra descrita no cap. 5.13.

 Se o estado do FSA estiver definido no menu SETUP, o FSA 050 bloqueia no funcionamento autônomo (Stand-Alone) o teste de isolamento e a visualização/eliminação dos resultados memorizados.




### 5.1 Menu de SETUP

No menu de SETUP, o usuário pode ajustar diversos valores, que se aplicam a várias funções do FSA 050. Na seguinte tabela, pode encontrar os símbolos pela sua ordem de apresentação e respectivos significados.


Símbolo	Significado	Ajuste padrão	Valores de ajuste
<i>LYP</i>	Status definido: <b>FSA</b> – O FSA 050 comunica com o FSA 500/7xx através de bluetooth. <b>STA</b> – O FSA 050 funciona no modo autônomo.	STA	STA/FSA
<i>BUZ</i>	Define o limite para o besouro durante medições da passagem. O besouro soa quando o resultado de medição é inferior ao valor definido.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>LOC</i>	LIGAR/DESLIGAR tecla de bloqueio	on	On/Off
<i>ISC</i>	Define a intensidade de corrente máxima para curtos-circuitos durante medições da passagem.	200 mA	20/200 mA
<i>INS</i>	Define o limite inferior, em Ohm, para o besouro durante a análise do isolamento. O besouro soa quando o resultado de medição é superior ao valor definido.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Temporizador para o modo t da análise do isolamento. A análise do isolamento termina quando se atingirem os 0 segundos. A análise do isolamento está ativa durante a contagem decrescente.	1 minuto	De 1 a 10 minutos (em passos de um minuto)
<i>SET</i>	Valor-limite para a detecção de tensão externa durante a análise do isolamento.	12 V	5/6/12/24 V
<i>rSE</i>	Restabelecer o ajuste padrão SIM/NÃO	no	No/Yes



 O menu de SETUP é sempre encerrado girando o interruptor rotativo para uma outra posição.


#### SETUP – ajustar status

- Coloque o interruptor rotativo em <SETUP> (Fig. 2, pos. 6).
  - ⇒ A versão de firmware do FSA 050 é indicada durante quatro segundos, e de seguida
  - ⇒ o status do FSA 050 (FSA ou STA).
- Prima <TEST> (Fig. 2, pos. 1) durante cerca de dois segundos.
  - ⇒ O status do FSA 050 muda.
  - ⇒ Ouve-se o besouro por breves instantes.
  - ⇒ O símbolo de bloqueio  na tela LCD pisca.
- Ao premir <TEST> por breves instantes, é alterado o status (FSA/STA) do FSA 050.
- Prima </OK> para memorizar o valor desejado (Fig. 2, pos. 2).
  - O valor desejado se encontra memorizado quando o símbolo de bloqueio  desaparece da tela LCD.

#### SETUP – ajustar valores

- Coloque o interruptor rotativo em <SETUP>.
  - ⇒ A versão de firmware do FSA 050 é indicada durante quatro segundos, e de seguida
  - ⇒ o status do FSA 050 (FSA ou STA).
- Prima <TEST> uma vez por breves instantes.
  - ⇒ Surge o primeiro símbolo com o respectivo valor (*BUZ*).
- Preindo uma vez e por breves instantes a tecla <TEST>, surge o próximo símbolo.
- Prima sucessivamente e por breves instantes a tecla <TEST> até surgir o símbolo onde o valor deve ser alterado.
- Prima a tecla <TEST> durante aprox. um segundo até que o símbolo de bloqueio  pisque na tela LCD.
- Prima sucessivamente e por breves instantes a tecla <TEST> até surgir o valor desejado.

 Enquanto o símbolo de bloqueio  pisca, significa que o valor indicado ainda não foi memorizado.

- Prima </OK> para memorizar o valor desejado.
  - O valor desejado se encontra memorizado quando o símbolo de bloqueio desaparece da tela LCD.

## 5.2 Preparativos para a medição

! À exceção da faixa de medição da tensão, o FSA 050 está previsto para ser utilizado em circuitos isolados e sem tensão. Antes de efetuar quaisquer medições e utilizando um método permitido, certifique-se de que o circuito a testar foi totalmente desligado da tensão de alimentação e bem isolado.

### 5.2.1 Colocar pilhas

O FSA 050 é fornecido sem as pilhas introduzidas.

1. Desligue o FSA 050, retire os cabos de medição e a borracha de proteção (Fig. 1, pos. 7).
2. Remova os parafusos (2) da tampa das pilhas e retire a tampa das pilhas.
3. Introduza as pilhas fornecidas com a polaridade correta.

ⓘ Coloque sempre cinco pilhas novas. Como pilhas sobressalentes deve utilizar-se 5 pilhas do tipo IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcalinas ou pilhas NiMH recarregáveis.

4. Volte a colocar a tampa das pilhas e fixe-a com os parafusos.
5. Volte a colocar a borracha de proteção.

! Se as pilhas não forem colocadas com a polaridade correta, podem ocorrer danos no FSA 050. Caso, após a substituição de pilhas, a indicação do estado de carga das pilhas não mostre pilhas totalmente carregadas, pode significar que uma pilha foi colocada com a polaridade ao contrário. Quando o FSA 050 está sem a tampa das pilhas e com as pilhas já introduzidas, não deve ser ligado nem se devem inserir os cabos de medição.

ⓘ Caso as pilhas se encontrem descarregadas, ver cap. 6.1.

### 5.2.2 Teste dos cabos de medição

#### Teste funcional

- Antes de cada utilização do FSA 050, controle visualmente se os isolamentos dos cabos de medição, do sensor de telemedição e dos terminais de ligação não se encontram danificados ou partidos.
- Verifique a capacidade de passagem dos cabos de medição (na faixa de medição da resistência  $\Omega$ ) através de um curto-circuito dos cabos de medição. A resistência dos cabos de medição em curto-circuito deve ser inferior a 1,0  $\Omega$ .

## 5.3 Instruções de segurança



**PERIGO – Perigo de descarga elétrica devido a tensões contínuas elevadas durante a análise do isolamento!**

A descarga elétrica resultante do contato com peças condutoras de tensão provoca ferimentos, falhas cardíacas ou morte. Enquanto, durante a análise do isolamento, a tecla <TEST> se encontrar bloqueada na posição acionada, podem existir sempre tensões perigosas na área da análise do isolamento.

- A análise do isolamento em veículos híbridos, elétricos ou equipamento elétrico só deve ser efetuada por técnicos de alta tensão treinados.
- Durante a execução da análise do isolamento, não toque em peças condutoras de tensão.
- Tenha o máximo cuidado quando de uma medição de tensão superior a 30 V, especialmente em sistemas de alta tensão.

## 5.4 Medir tensões e freqüências (Análise de alta tensão)

! A tensão a medir não deve ultrapassar o valor de 600 V entre a fase e a terra ou entre a fase e a fase!

1. Coloque o interruptor rotativo em "V" (Fig. 2, pos. 3).
2. Ligue os cabos de medição ao circuito a testar.

ⓘ Ao ligar o FSA 050, a função TRMS está ajustada como padrão. Com <TRMS> é possível alternar entre a função TRMS e a função DC.

➔ A tensão e freqüência (na função TRMS) são exibidas.

## 5.5 Análise do isolamento



### PERIGO – Perigo de descarga elétrica devido a tensões contínuas elevadas durante a análise do isolamento!

A descarga elétrica resultante do contato com peças condutoras de tensão provoca ferimentos, falhas cardíacas ou morte.

- A análise do isolamento em veículos híbridos, elétricos ou equipamento elétrico só deve ser efetuada por técnicos de alta tensão treinados.
- Durante a execução da análise do isolamento, não toque em peças condutoras de tensão.

! Conforme o valor-limite definido para a detecção de tensão externa durante a análise do isolamento (ver cap. 5.1), ao ultrapassar o valor-limite, o FSA 050 impede a realização de uma análise do isolamento, de modo a se proteger de danos. A tensão de alimentação existente é exibida. As tensões superiores ao valor-limite definido são indicadas pelo besouro.

### Descarga automática

Ao soltar a tecla <TEST>, os circuitos capacitivos são descarregados automaticamente, na sequência de uma análise do isolamento executada.

! Antes de ligar os cabos de medição, o circuito a testar tem de estar totalmente descarregado e bem isolado! Por conseguinte, deverá ser realizada sempre uma medição de tensão antes da análise do isolamento!

ⓘ Durante a análise do isolamento, o símbolo pisca na tela LCD enquanto existir tensão de teste no circuito a testar.

### 5.5.1 Análise padrão do isolamento

1. Ligue os cabos de medição ou o sensor de telemedição ao circuito a testar.
  2. Coloque o interruptor rotativo na posição correta (Fig. 2, pos. 11) (50 V, 100 V, 250 V, 500 V ou 1 kV).  
⇒ Na tela LCD surge a indicação *105*.
  3. Para iniciar a análise do isolamento, mantenha premeida a tecla <TEST> (Fig. 2, pos. 1).  
⇒ O valor da resistência do isolamento é indicado, juntamente com o valor da tensão de teste real, tanto sob a forma analógica como digital.
- ⓘ Quando a tecla <TEST> se encontra premeida, a análise do isolamento pode ser ampliada livremente, caso a tecla <µ/OK> (Fig. 2, pos. 2) seja também acionada. O símbolo de bloqueio é indicado e a tecla <TEST> pode ser solta. Para remover o bloqueio, prima novamente <TEST> ou <µ/OK>.
- ⓘ Contrariamente ao funcionamento autônomo do FSA 050, durante a análise padrão do isolamento com o software do CompacSoft[plus], a tensão do isolamento é fornecida ao circuito a testar até se premir <TEST> no FSA 050 ou <F3> no software do CompacSoft[plus].
- ⓘ funcionamento autônomo do FSA 050, durante a análise padrão do isolamento com o software do CompacSoft[plus], a tensão do isolamento é fornecida ao circuito a testar até se premir <TEST> no FSA 050 ou <F3> no software do CompacSoft[plus].
- ⓘ Durante o bloqueio, premindo repetidamente <µA/s/V>, surge a indicação da corrente de fuga, da duração da medição ou da tensão de teste.
4. Solte a tecla <TEST> para concluir a análise do isolamento.
  5. Desligue os cabos de medição ou o sensor de telemedição quando o indicador analógico atingir o zero.
  6. Desligue o FSA 050.
- ⓘ Após 15 minutos sem efetuar quaisquer medições, o FSA 050 se desliga automaticamente.

### 5.5.2 Análise do isolamento – modos t, PI ou DAR limitados temporalmente

#### Modo t (tempo)



Este teste é executado ao longo de um período de tempo definido através do valor **t** (ver capítulo 5.1).


#### Modo PI (índice de polarização)

O **PI** corresponde à relação entre os valores da resistência do isolamento registrados após um minuto e após dez minutos (**PI = valor após 10 minutos / valor após 1 minuto**).

#### Modo DAR (Razão de Absorção Dielétrica – Dielectric Absorption Ratio)


O **DAR** corresponde à relação entre os valores da resistência do isolamento registrados após 30 segundos e após 60 segundos (**DAR = valor após 60 segundos / valor após 30 segundos**).

 Durante a análise do isolamento, o surgimento na tela LCD do símbolo  a piscar indica a presença de uma tensão de teste nas pontas de medição.


 Utilize **<G/OK>** apenas na análise padrão do isolamento **INS**. Os modos **DAR, PI ou t** bloqueiam automaticamente a análise do isolamento durante toda a duração da medição.

#### Realização da análise do isolamento - modo t

1. Ligue os cabos de medição ou o sensor de telemedição ao circuito a testar.
2. Coloque o interruptor rotativo na posição desejada (Fig. 2, pos. 11) (50 V, 100 V, 250 V, 500 V ou 1 kV).
3. Selecione o modo "**t**" com **<DAR/PI/t>**.

 Ao ajustar o interruptor rotativo durante a análise do isolamento, é sempre definida a análise padrão do isolamento **INS**.

4. Prima **<TEST>**.
  - ⇒ O valor da resistência do isolamento é indicado na tela LCD, juntamente com o valor da tensão de teste real, tanto sob a forma analógica como digital.
  - ⇒ Os resultados são indicados na tela LCD premindo **<μA/s/V>**.

 No modo "**t**", a análise do isolamento decorre durante o período de tempo definido no menu **SETUP**. Para cancelar a análise do isolamento, prima **<TEST>** ou **<G/OK>**.


5. No final da análise do isolamento, o circuito é descarregado.

#### Realização da análise do isolamento - modo PI e DAR


O modo "**PI**" decorre durante um período de 10 minutos. Após um minuto, é memorizado o primeiro resultado de teste (t1). Após dez minutos, é memorizado um segundo resultado de teste (t2).

O mesmo procedimento se aplica ao modo "**DAR**".


A duração de teste demora, neste caso, 60 segundos, surgindo o primeiro resultado (t1) após 30 segundos e o segundo após 60 segundos (t2).

 Durante a análise do isolamento, **NÃO** prima **<DAR/PI/t>**, pois tal faz com que ocorra uma troca do modo e se apaguem os resultados atuais.

1. Ligue os cabos de medição ou o sensor de telemedição ao circuito a testar.
2. Coloque o interruptor rotativo na posição desejada (Fig. 2, pos. 11) (50 V, 100 V, 250 V, 500 V ou 1 kV).
3. Selecione o modo "**PI**" ou "**DAR**" premindo **<DAR/PI/t>**.

 Ao ajustar o interruptor rotativo durante a análise do isolamento, é sempre definida a análise padrão do isolamento **INS**.




4. Para iniciar o modo "**PI**" ou "**DAR**" da análise do isolamento, prima **<TEST>**.
  - ⇒ O valor da resistência do isolamento é indicado na tela LCD, juntamente com o valor da tensão de teste real, tanto sob a forma analógica como digital.
  - ⇒ Os resultados são indicados na tela LCD premindo **<μA/s/V>**.

 Para cancelar o teste de isolamento, prima **<TEST>** ou **<G/OK>**.


5. No final da análise do isolamento, o circuito é descarregado.

## 5.6 Medição da passagem ( $\Omega$ )

1. Coloque o interruptor rotativo em **< $\Omega$ >** (Fig. 2, pos. 9).
2. Se necessário, ajuste a resistência dos cabos de medição a zero. Para isso, coloque os cabos de medição em curto-circuito e prima **<Test>**. Na tela LCD é indicado o símbolo do zero (Fig. 5, pos. 10) e definido o valor 0.00  $\Omega$ .

 Com a tecla de função do besouro () Fig. 3, pos. 5), o sinal acústico é ativado/desativado. Se o besouro estiver ativado, surge  (Fig. 5, pos. 4) na tela LCD. O limite da passagem está definido como padrão em 2  $\Omega$  e a intensidade de corrente máxima em 20 mA. Estes valores podem ser alterados no menu de SETUP. Ao ligar o FSA 050, o besouro está definido como desligado.

3. Ligue os cabos de medição ou o sensor de telemedição ao circuito a testar.
  - ⇒ O resultado da medição da passagem é exibido.

 A intensidade de corrente indicada corresponde à intensidade de corrente real utilizada durante o teste, a qual depende da resistência do circuito a testar.

## 5.7 Medição da resistência ( $k\Omega$ )

1. Coloque o interruptor rotativo em **< $k\Omega$ >** (Fig. 2, pos. 8).
2. Ligue os cabos de medição ou o sensor de telemedição ao circuito a testar.
  - ⇒ O resultado da medição da resistência é exibido.

## 5.8 Medição da capacidade ( $\mu F$ )

1. Coloque o interruptor rotativo em **< $\mu F$ >** (Fig. 2, pos. 7).
2. Ligue os cabos de medição ou o sensor de telemedição ao circuito a testar.
  - ⇒ O resultado da medição da capacidade é exibido.

## 5.9 Memorizar os resultados de medição


Depois de concluída uma análise do isolamento, o resultado de medição permanece na tela LCD. O resultado pode ser memorizado no FSA 050 durante este período. No caso de medições da capacidade, da resistência e da passagem, o resultado de medição tem de ser memorizado durante a medição.

1. Verifique se o resultado de medição ainda se encontra visível na tela LCD.
2. Prima **<STORE>** (Fig. 3, pos. 1).
  - ⇒ O resultado de medição é memorizado.
  - ⇒ Ao resultado de medição memorizado é atribuído um número, que é exibido durante um segundo.

## 5.10 Visualizar resultados de medição memorizados

É possível visualizar no FSA 050 todos os resultados de medição memorizados.

1. Coloque o interruptor rotativo em **<RCL>** (Fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ O número do último resultado de medição memorizado é exibido.

 Se não tiverem sido memorizados quaisquer resultados, surgem três traços na tela LCD.

2. Caso se encontrem memorizados vários resultados de medição, o número do resultado de medição desejado é selecionado através das teclas de função **▲** (DAR/PI/t) ou **▼** ( $\mu A/s/V$ ).
3. Para visualizar o resultado de medição, prima **< $\theta$ /OK>**.
  - ⇒ O resultado de medição do número indicado é exibido.
  - ⇒ Ao premir **< $\mu A/s/V$ >**, são indicados vários resultados na tela LCD.
4. Premindo **< $\theta$ /OK>**, regressa-se ao número do resultado de medição.

### Visualizar valores t, PI e DAR memorizados.


Se o resultado memorizado disser respeito a um teste PI ou DAR, encontram-se disponíveis vários resultados de medição. Com a tecla de função **▼** ( $\mu A/s/V$ ), os valores medidos (p. ex. t1, t2, tensão, resistência) são todos indicados sucessivamente.

## 5.11 Apagar resultados de medição memorizados

No FSA 050, é possível apagar apenas um ou todos os resultados de medição memorizados.

### 5.11.1 Apagar um único resultado de medição

1. Coloque o interruptor rotativo em **<DEL>** (Fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ O último resultado de medição memorizado é exibido.

 Se não tiverem sido memorizados outros resultados, surgem três traços na tela LCD.

2. Para apagar o resultado de medição, prima **< $\theta$ /OK>**.
  - ⇒ O resultado de medição do número indicado é apagado.
3. De seguida, pode-se apagar o próximo resultado de medição do mesmo modo.

### 5.11.2 Apagar todos os resultados de medição memorizados

1. Coloque o interruptor rotativo em **<DEL>** (Fig. 2, pos. 5).
  - ⇒ O último resultado de medição memorizado é exibido.

- ⓘ Se não tiverem sido memorizados outros resultados, surgem três traços no display.
- Prima a tecla de função ► (Fig. 3, pos. 4).
    - ⇒ Na tela LCD surge a indicação **ALL**.
  - Para apagar todos os resultados de medição, prima <Ⓜ/OK>.
    - ⇒ Os resultados de medição são todos apagados.
    - ⇒ Depois de apagar, surgem três traços na tela LCD.

## 5.12 Descarregar os resultados de medição memorizados

Para descarregar os resultados de medição memorizados no FSA 050 em um PC/Laptop através de bluetooth, é necessário ter o software CompacSoft[plus] instalado no PC/Laptop. Poderá encontrar indicações relativas a esta função na ajuda online do software CompacSoft[plus]. Para permitir a comunicação através de bluetooth, o FSA 050 tem de ser colocado no status "FSA".

### SET UP – ajustar status

- Coloque o interruptor rotativo em <SETUP> (Fig. 2, pos. 6).
  - ⇒ A versão de firmware do FSA 050 é indicada durante quatro segundos, e de seguida
  - ⇒ o status do FSA 050 (FSA ou STA).
- Prima <TEST> (Fig. 2, pos. 1) durante cerca de dois segundos.
  - ⇒ O status do FSA 050 muda.
  - ⇒ Ouve-se o bips por breves instantes.
  - ⇒ O símbolo de bloqueio Ⓜ na tela LCD pisca.
- Ao premir <TEST> por breves instantes, é alterado o status (FSA ou STA) do FSA 050.
- Prima <Ⓜ/OK> para memorizar o status "FSA" (Fig. 2, pos. 2).
  - O valor desejado se encontra memorizado quando o símbolo de bloqueio Ⓜ desaparece da tela LCD.

## 5.13 Instalação do software CompacSoft[plus]

- Termine todas as aplicações abertas.
- Insira o DVD do "CompacSoft[plus]" no drive de DVD.
- Inicie o "Windows Explorer".
- Inicie o 'D:\RBSSETUP.EXE' (D = letra do drive de DVD).
  - ⇒ O setup inicia.
- Respeite e siga as indicações que vão surgindo na tela.
- Para concluir a instalação com êxito, reinicie o PC/Laptop.
  - ⇒ O CompacSoft[plus] está instalado.
  - ⇒ O DSA tem início.

## 5.14 Definições do FSA 050

- Selecione "FSA 050/720/740/750/760" ou "FSA 050/500" no DSA .
  - ⇒ O FSA 050/720/740/750/760 ou FSA 050/500 é iniciado.
  - ⇒ É exibida a janela "Definições".

ⓘ A janela "Definições" só abre automaticamente quando do primeiro início do software do FSA.

- No campo **FSA 050** selecionar a opção **utilizar**.

ⓘ No campo **Módulo de medição FSA** selecionar apenas a opção **utilizar**, se o FSA 500/720/740/750/760 estiver disponível.

- Selecione <F7>.
  - ⇒ É exibida a janela "Definições do FSA 050".
- Introduzir o endereço MAC (o endereço MAC do FSA 050 está impresso do lado posterior do aparelho sob a borracha de proteção).
- Selecione <F12>.
  - ⇒ É instalado o controlador bluetooth da Toshiba.

ⓘ Se no PC/Laptop não estiver instalado qualquer controlador bluetooth da Toshiba, a instalação do controlador inicia-se automaticamente. Para a ligação bluetooth ao FSA 050 só pode ser usado o adaptador USB bluetooth. Ligar o adaptador USB bluetooth ao PC/laptop apenas depois de aparecer a notificação que ocorre durante a instalação do controlador. Respeitar e seguir as indicações que vão surgindo na tela durante a instalação do controlador bluetooth.

- Para concluir a instalação com êxito, reinicie o PC/Laptop.
  - ⇒ O DSA tem início.

- Selecione "FSA 050/720/740/750/760" ou "FSA 050/500".
  - ⇒ O FSA 050/720/740/750/760 ou FSA 050/500 é iniciado.

ⓘ Para se poder selecionar os passos de teste do FSA 050 na tela inicial do programa FSA 050/720/740/750/760 ou FSA 050/500, deverá ser escolhido um veículo elétrico-híbrido na identificação do veículo.

➔ O FSA 050 está operacional.

ⓘ A operação do FSA 050 com o FSA 500/7xx está descrita na ajuda online do software CompacSoft[plus].



## 6. Conservação

### 6.1 Substituição de pilhas

! O FSA 050 não pode ser ligado quando a tampa das pilhas se encontra retirada! A tampa das pilhas só pode ser retirada quando os cabos de medição estiverem desconectados. Durante a substituição de pilhas, **não** prima a tecla <TEST>.

1. Desligue o FSA 050, retire os cabos de medição e a borracha de proteção (Fig. 1, pos. 7).
2. Remova os parafusos (2) da tampa das pilhas e retire a tampa das pilhas.
3. Retire as pilhas usadas e coloque as pilhas novas com a polaridade correta.

! Se as pilhas não forem colocadas com a polaridade correta, podem ocorrer danos no FSA 050. Caso, após a substituição de pilhas, a indicação do estado de carga das pilhas não mostre pilhas totalmente carregadas, pode significar que uma pilha foi colocada com a polaridade ao contrário.

II Coloque sempre cinco pilhas novas. Como pilhas sobressalentes deve utilizar-se 5 pilhas do tipo IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcalinas ou pilhas NiMH recarregáveis.

4. Volte a colocar a tampa das pilhas e fixe-a com os parafusos.
5. Volte a colocar a borracha de proteção.

II Se o FSA 050 não for utilizado durante um longo período de tempo, as pilhas devem ser retiradas.

### 6.2 Substituição de fusíveis

! O fusível sobressalente tem sempre de, tal como indicado na chapa de características, apresentar o valor nominal correto: 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32 x 6 mm). Durante a troca de um fusível, **não** prima a tecla <TEST>.

1. Desligue o FSA 050, retire os cabos de medição e a borracha de proteção (Fig. 1, pos. 7).
2. Remova os parafusos (2) da tampa das pilhas e retire a tampa das pilhas.
3. Retire cuidadosamente o fusível danificado e introduza o fusível novo no porta-fusíveis exercendo alguma pressão.
4. Volte a colocar a tampa das pilhas e fixe-a com os parafusos.
5. Volte a colocar a borracha de proteção.

### 6.3 Limpeza

! Para limpar, desligue sempre o FSA 050.

A caixa e a tela LCD do FSA 050 só podem ser limpas com um pano macio e detergentes neutros. Não utilize detergentes abrasivos nem trapos grosseiros da oficina. Para limpar, pode-se remover a borracha de proteção.


II Ao limpar, não utilize detergentes à base de álcool, pois estes podem deixar resíduos.

### 6.4 Peças de reposição e de desgaste


Designação	N.º de referência
FSA 050	1 687 023 571
Maleta	1 685 438 640
Cabos de medição (vermelho/preto) com terminais de ligação (vermelho/preto) <sup>1)</sup>	1 684 430 075
Adaptador USB bluetooth	1 687 023 449
Pilhas (4) <sup>1)</sup>	1 988 024 001
Sensor de telemedição <sup>1)</sup>	1 684 430 074
Fusível <sup>1)</sup>	1 684 529 090
Borracha de proteção com base de apoio	1 685 100 494

<sup>1)</sup> Peça de desgaste

## 7. Dados técnicos

 Todos os dados indicados se baseiam em uma temperatura de +20°C.

### Análise do isolamento

 As especificações só se aplicam com o sensor de telemedição e os cabos de medição fornecidos no escopo de fornecimento.

 Todas as faixas se encontram acima de 0,00 MΩ.

Faixa	Precisão
1000 Volts	200 GΩ ± 3% ± 2 dígitos ± 0,2% por GΩ
500 Volts	100 GΩ ± 3% ± 2 dígitos ± 0,4% por GΩ
250 Volts	50 GΩ ± 3% ± 2 dígitos ± 0,8% por GΩ
100 Volts	20 GΩ ± 3% ± 2 dígitos ± 2,0% por GΩ
50 Volts	10 GΩ ± 3% ± 2 dígitos ± 4,0% por GΩ

Função	Especificação
Área de indicação analógica	1 GΩ para a escala completa
Corrente de curto-circuito	2 mA +0% -50%
Tensão do terminal	-0% +20% ±1 V (li <1 mA)
Intensidade da corrente de teste sob carga	1 mA no caso de valor de passagem mínimo do isolamento de acordo com a especificação segundo a BS7671, HD384 e IEC364, EN 61152-2, 2 mA no máximo
EN 61557 Faixa de operação	De 0,10 MΩ a 1,00 GΩ
Faixa de medição da corrente de fuga	De 10 µA a 2000 µA
Corrente de fuga	10% ±3 dígitos
Indicação da tensão	3% ±3 dígitos ±0,5% da tensão nominal
Índice de polarização (PI)	Razão de 10 minutos para 1 minuto
Razão de Absorção Dielétrica (DAR)	Razão de 60 s para 30 s

### Medição da passagem

Função	Especificação
EN 61557 Faixa de operação	De 0,01 Ω a 99,9 Ω (de 0 a 100 Ω na escala analógica)
Precisão	± 2% ± 2 dígitos (de 0 a 100 Ω)
Tensão em circuito aberto:	5 V ± 1 V
Corrente de teste	205 mA (±5 mA) (de 0,01 Ω a 9,99 Ω) 20 mA (±1 mA) (de 10,0 Ω a 99,9 Ω)
Ajuste a zero nas pontas do sensor de telemedição	habitualmente 0,10 Ω
Ajuste a zero da resistência do cabo	Até 9,99 Ω
Besouro	Limites variáveis de 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Medição da resistência

Função	Especificação
EN 61557 Faixa de operação	De 0,01 kΩ a 1000 kΩ (de 0 a 1 MΩ na escala analógica)
Precisão	±5% ±2 dígitos
Tensão em circuito aberto	5 V ± 1 V
Corrente de curto-circuito	20 µA ±5 µA

### Medição de tensão

- De 0 a 600 V DC ± 2% ± 2 dígitos
- De 10 mV a 600 V TRMS sinusoidal (40–400 Hz) ±2% ±2 dígitos
- De 0 a 1000 V na escala analógica
- Nível de entrada não indicado 0–10 mV (40–400 Hz)
- Para formas de curvas não sinusoidais aplicam-se especificações adicionais:
  - ±3% ±2 dígitos / 101 mV–600 V TRMS e
  - ±8% ±2 dígitos / 10 mV–100 mV TRMS

### Voltímetro standard


- Funciona a >25 Volt AC ou DC em qualquer faixa, exceto OFF
- Frequência: 40–450 Hz (40 Hz–99,9 Hz) ±0,5% ± 1 dígito (de 100 Hz a 450 Hz)

### Medição da capacidade

Função	Especificação
Faixa de medição	De 100 pF a 10 µF
Precisão	±5,0% ±2 dígitos

### Memorizar os resultados de medição

Função	Especificação
Capacidade	> 1000 resultados de teste
Download	Bluetooth wireless
Classe de bluetooth	I/II
Oficina sem obstáculos:	
Classe 1	30 m
Classe 2	5 m

 A classe de Bluetooth só pode ser regulada com o software CompacSoft[plus].

### Alimentação de tensão

Utilizar 5 pilhas de 1,5 V do tipo IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alcalinas ou pilhas NiMH recarregáveis.

### Vida útil das pilhas

2200 testes de isolamento com um ciclo de trabalho de 5 s LIGADO e 55 s DESLIGADO a 1000 V e 1 MΩ.

## Dimensões

Função	Especificação
Aparelho de teste	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 polegadas)
Aparelho de teste + maleta	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 polegadas)

## Peso

Função	Especificação
FSA 050	800 g
FSA 050 + maleta	1,75 kg

## Fusível

- Utilizar apenas fusíveis de cerâmica com 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm e uma elevada capacidade de fusão de, no mínimo, HBC 50 kA. **Não** devem ser utilizados fusíveis de vidro.

## Classe de proteção

- O FSA 050 cumpre os requisitos da norma EN 61010-1 (2001) para fase à terra de 600 V, categoria IV.
- Os terminais de ligação juntamente fornecidos cumprem os requisitos da norma EN 61010-1 (2001) e têm a categoria de medição 600 V CAT III / 1KV CAT II.

## Aplicação

- A BS EN 61010 define as categorias de medição de I a IV, que dizem respeito às sobretensões de passagem e ao local de instalação dentro de equipamentos elétricos. O FSA 050 está previsto para ser utilizado na categoria IV (nível de alimentação primário) em sistemas com fase à terra de 600 V.

## Coefficiente de temperatura

- <0,1% por °C até 1 GΩ
- <0,1% por °C por GΩ superior a 1 GΩ

## Condições ambientais

Função	Especificação
Faixa de operação	De -20 a +55 °C
Umidade relativa do ar de serviço	95% rel. de 0°C até +35°C, 70% UR +35°C até +55°C
Faixa da temperatura de armazenagem	De -30 a +80 °C
Temperatura de calibração	+20 °C
Altura máxima de utilização	2000 m
Proteção contra poeira e água	IP54

## 8. Erro básico e erro de operação

O erro básico corresponde à imprecisão máxima do FSA 050 em condições ideais, enquanto que o erro de operação corresponde à imprecisão máxima tendo em consideração a tensão da pilha, a temperatura, a interferência, a tensão do sistema e a frequência do sistema.

### Erro básico

Ver cap. 8. – Dados técnicos.

### Erro de operação

Função	Especificação
Faixa de isolamento	±15% ±2 dígitos
Faixa de passagem	±26% ±2 dígitos
Faixa de resistência	±12% ±2 dígitos
Faixa de tensão	±10% ±2 dígitos
Faixa de capacidade	±18% ±2 dígitos
Faixa de frequência	±5% ±2 dígitos

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>Stosowane symbole</b>	<b>133</b>	<b>5.</b>	<b>Obsługa</b>	<b>139</b>
1.1	W dokumentacji	133	5.1	Menu SETUP	139
	1.1.1 Ostrzeżenia – struktura i znaczenie	133	5.2	Czynności przygotowawcze przed pomiarem	140
	1.1.2 Symbole w tej dokumentacji	133	5.2.1	Instalacja baterii	140
1.2	Na produkcie	133	5.2.2	Kontrola przewodów pomiarowych	140
<b>2.</b>	<b>Wskazówki dla użytkownika</b>	<b>134</b>	5.3	Zasady bezpieczeństwa	140
2.1	Ważne wskazówki	134	5.4	Pomiar napięcia i częstotliwości (Analiza wysokiego napięcia)	140
2.2	Zasady bezpieczeństwa	134	5.5	Analiza izolacji	141
2.3	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	134	5.5.1	Standardowa analiza izolacji	141
2.4	Ograniczenia transmisji Bluetooth	134	5.5.2	Analiza izolacji – ograniczone czasowo tryby t, PI albo DAR	142
2.5	Ważne wskazówki dotyczące standardu Bluetooth	134	5.6	Pomiar przepływu ( $\Omega$ )	143
<b>3.</b>	<b>O czym należy pamiętać używając testera FSA 050</b>	<b>135</b>	5.7	Pomiar rezystancji ( $k\Omega$ )	143
<b>4.</b>	<b>Opis produktu</b>	<b>136</b>	5.8	Pomiar pojemności ( $\mu F$ )	143
4.1	Przeznaczenie	136	5.9	Zapisywanie wyników pomiaru	143
4.2	Warunkiem użytkowania urządzenia jest aplikacja CompacSoft[plus]	136	5.10	Wyświetlanie zapisanych wyników pomiaru	143
4.3	Zakres dostawy	136	5.11	Usuwanie zapisanych wyników pomiaru	143
4.4	Opis urządzenia	136	5.11.1	Usuwanie pojedynczego wyniku	143
	4.4.1 Zdalny czujnik pomiarowy	136	5.11.2	Usuwanie wszystkich zapisanych wyników pomiaru	143
	4.4.2 Selektor/przyciski	137	5.12	Transfer zapisanych wyników pomiarów	144
	4.4.3 Przyciski funkcyjne	137	5.13	Instalacja aplikacji CompacSoft[plus]	144
	4.4.4 Panel gniazd	137	5.14	Ustawienia FSA 050	144
4.5	Wyświetlacz LCD	138	<b>6.</b>	<b>Konserwacja</b>	<b>145</b>
4.6	Wskaźnik mocy baterii	138	6.1	Wymiana baterii	145
4.7	Symbol uszkodzonego bezpiecznika	138	6.2	Wymiana bezpiecznika	145
4.8	Adapter Bluetooth-USB	138	6.3	Czyszczenie	145
			6.4	Części zamienne i eksploatacyjne	145
			<b>7.</b>	<b>Dane techniczne</b>	<b>146</b>
			<b>8.</b>	<b>Błąd podstawowy i błąd roboczy</b>	<b>147</b>

# 1. Stosowane symbole

## 1.1 W dokumentacji

### 1.1.1 Ostrzeżenia – struktura i znaczenie

Ostrzeżenia wskazują na niebezpieczeństwa i ich skutki dla użytkownika lub osób znajdujących się w pobliżu. Ponadto ostrzeżenia opisują działania dotyczące unikania tych niebezpieczeństw. Decydujące znaczenie ma hasło. Pokazuje ono prawdopodobieństwo wystąpienia oraz wielkość niebezpieczeństwa w przypadku nieprzestrzegania:

Hasło	Prawdopodobieństwo wystąpienia	Wielkość niebezpieczeństwa w razie nieprzestrzegania zasad
<b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>	<b>Bezpośrednio</b> grożące niebezpieczeństwo	<b>Śmierć</b> lub <b>ciężkie</b> obrażenia ciała
<b>OSTRZEŻENIE</b>	<b>Możliwe</b> grożące niebezpieczeństwo	<b>Śmierć</b> lub <b>ciężkie</b> obrażenia ciała
<b>UWAGA</b>	Możliwa <b>niebezpieczna</b> sytuacja	<b>Lekkie</b> obrażenia ciała

Poniżej przedstawione jest przykładowo ostrzeżenie "Części przewodzące prąd" z hasłem **NIEBEZPIECZEŃSTWO**:



#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO – części przewodzące prąd podczas otwierania FSA 050!**

Obrażenia, zakłócenia pracy serca lub śmierć spowodowane porażeniem prądem elektrycznym po dotknięciu części przewodzących prąd.

- Przy urządzeniach elektrycznych lub osprzęcie mogą pracować tylko wykwalifikowani elektrycy lub osoby przeszkolone pod kierownictwem i nadzorem wykwalifikowanego elektryka.
- Przed otwarciem FSA 050 należy odłączyć go od napięcia sieciowego.

### 1.1.2 Symbole w tej dokumentacji

Symbol	Nazwa	Znaczenie
!	Uwaga	Ostrzega przed możliwymi szkodami rzeczowymi.
i	Informacja	Wskazówki dotyczące zastosowania i inne użyteczne informacje.
1. 2.	Działania wielokrokowe	Polecenie złożone z wielu kroków
➤	Działanie jednokrokowe	Polecenie złożone z jednego kroku.
↪	Wynik pośredni	W ramach danego polecenia widoczny jest wynik pośredni.
➔	Wynik końcowy	Na koniec danego polecenia widoczny jest wynik końcowy.

## 1.2 Na produkcie

! Należy przestrzegać wszystkie symbole ostrzegawcze na produktach i utrzymywać je w stanie umożliwiającym odczytanie!

### Symbole na pokrywie gniazda baterii

Symbol	Opis
	Niebezpieczeństwo dotknięcia części pod napięciem.
	Ten symbol jest wyświetlany na wyświetlaczu LCD w czasie analizy izolacji i ostrzega użytkownika przed niebezpiecznym napięciem w przewodach pomiarowych. Należy zawsze zaczekać, aż napięcie spadnie do bezpiecznego poziomu. Nigdy nie przekraczać wartości granicznej detekcji napięcia zewnętrznego!
	Urządzenia, które są w całości chronione przez podwójną izolację (klasa II).
	Urządzenia, które spełniają obowiązujące dyrektywy WE.
N13117 	Urządzenia, które spełniają wymogi znaku "C".
	Maksymalne napięcie wejściowe 600 V TRMS



#### **Utylizacja**

Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne wraz z przewodami i bateriami/akumulatorami należy usuwać oddzielnie od odpadów domowych.

## 2. Wskazówki dla użytkownika

### 2.1 Ważne wskazówki

Ważne wskazówki dotyczące praw autorskich i gwarancji, użytkowników i zobowiązań przedsiębiorstwa znajdują się w oddzielnej instrukcji "Ważne wskazówki i zasady bezpieczeństwa dotyczące Bosch Test Equipment". Przed pierwszym uruchomieniem, podłączeniem i użyciem FSA 050 należy starannie przeczytać tę instrukcję i bezwzględnie jej przestrzegać.

### 2.2 Zasady bezpieczeństwa

Wszystkie zasady bezpieczeństwa znajdują się w oddzielnej instrukcji "Ważne wskazówki i zasady bezpieczeństwa dotyczące Bosch Test Equipment". Przed pierwszym uruchomieniem, podłączeniem i użyciem FSA 050 należy starannie przeczytać tę instrukcję i bezwzględnie jej przestrzegać.

### 2.3 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

FSA 050 odpowiada klasie B wg normy EN 61 326.

### 2.4 Ograniczenia transmisji Bluetooth

W następujących krajach istnieją ograniczenia (np. moduły Bluetooth można stosować tylko w połączeniach zamkniętych) w korzystaniu z modułów Bluetooth klasy 1:


Arabia Saudyjska, Egipt, Francja, Jordania, Pakistan, Peru, Sri Lanka, Tajlandia i Turcja.


W następujących krajach korzystanie z modułów Bluetooth jest **zabronione** (stan: marzec 2006): Algieria, Boliwia, Birma, Etiopia, Gruzja, Gwatemala, Kambodża, Katar, Korea Północna, RPA, Sahara Zachodnia, Senegal, Syria, Zjednoczone Emiraty Arabskie.

### 2.5 Ważne wskazówki dotyczące standardu Bluetooth

Bluetooth to połączenie radiowe w wolnym paśmie ISM 2,4 GHz (ISM: Industrial, Scientific, Medical). Ten zakres częstotliwości nie podlega żadnym państwowym regulacjom prawnym i w większości krajów może być wykorzystywany bez konieczności uzyskania licencji (wyjątki patrz rozdział 2.4). To powoduje, że emisja sygnału na tym paśmie częstotliwości wykorzystywana jest do wielu zastosowań i urządzeń. Może dojść do nakładania się częstotliwości, a tym samym do zakłóceń.

Dlatego w zależności od warunków otoczenia mogą wystąpić ograniczenia łączności Bluetooth, np. przy połączeniach WLAN (WLAN: Wireless Local Area Network), telefonach bezprzewodowych, termometrach radiowych, radiowych bramach garażowych, radiowych włącznikach światła lub radiowych instalacjach alarmowych.

 W sieci WLAN Bluetooth może spowodować ograniczenie przepustowości. Anteny urządzeń Bluetooth i WLAN muszą być oddalone od siebie o co najmniej 30 centymetrów. Nie podłączaj adaptera Bluetooth USB i adapterów WLAN do sąsiednich portów USB komputera/laptopa. Użyj przewodu przedłużającego USB (akcesoria dodatkowe), aby oddalić podłączony do komputera adapter Bluetooth USB od adaptera WLAN.

 Osoby z rozrusznikami serca lub innymi ważnymi dla życia urządzeniami elektronicznymi powinny zachować ogólną ostrożność podczas korzystania z technologii radiowej, ponieważ nie można wykluczyć jej negatywnego wpływu na działanie urządzeń.

Aby uzyskać możliwie dobre połączenie, należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

1. Sygnał radiowy Bluetooth poszukuje zawsze bezpośredniej drogi. Komputer/laptop z adapterem Bluetooth USB należy ustawić tak, aby możliwie niewiele przeszkód, takich jak drzwi stalowe czy betonowe ściany, mogło zakłócać sygnał radiowy do i od KTS 515.
2. Jeżeli komputer stoi na wózku Bosch (np. FSA 740, BEA 850), to adapter Bluetooth USB należy podłączyć za pomocą przewodu przedłużającego USB poprowadzonego poza wózkiem. W tym celu należy użyć przewodu przedłużającego USB (akcesoria dodatkowe) nr 1 684 465 564 (1,8 m) lub 1 684 465 565 (3 m).
3. W razie problemów z połączeniem Bluetooth można zamiast niego użyć połączenia USB.
4. Używanie innego zamontowanego w komputerze lub podłączonego sprzętu Bluetooth **nie jest** możliwe, ponieważ zakłóca to komunikację pomiędzy FSA 050 a sterownikiem.

### 3. O czym należy pamiętać używając testera FSA 050

**!** Przed użyciem testera FSA 050 użytkownik musi uważnie przeczytać i zrozumieć zasady bezpieczeństwa oraz ostrzeżenia. Tester FSA 050 może być obsługiwany tylko przez odpowiednio wykwalifikowany personel. Użytkownik musi posiadać dowód posiadania kwalifikacji elektryka instalacji wysokiego napięcia!

- FSA 050 nie można używać podczas jazdy pojazdu.
- Przed przyłączeniem przewodów próbnych do celów analizy izolacji i pomiaru przepływu testowany obwód należy wyłączyć, pozbawić napięcia, pewnie odłączyć od sieci elektrycznej i sprawdzić pod kątem neutralności energetycznej.
- Podczas testu nie wolno dotknąć złączy obwodu oraz wolnych, przewodzących prąd części i innych metalowych części urządzenia.
- Po zakończeniu analizy izolacji obwody pojemnościowe muszą mieć dość czasu na rozładowanie; dopiero potem można odłączyć przewody pomiarowe.
- Jeżeli tester FSA 050 jest uszkodzony, nie wolno go używać.
- Wszystkie przewody pomiarowe, zdalne czujniki pomiarowe i zaciski muszą się znajdować w dobrym i czystym stanie oraz posiadać nienaruszoną izolację bez załamań i spękań. Pomiary wolno przeprowadzać tylko przy użyciu wchodzących w zakres dostawy przewodów pomiarowych wzgl. zdalnych czujników pomiarowych.
- Podczas testu należy trzymać ręce za osłonami przewodów pomiarowych, zdalnego czujnika pomiarowego i zacisków.
- Odpowiedzialne za bezpieczeństwo urządzeń elektrycznych instytucje kraju użytkownika mogą zalecać używanie zabezpieczonych bezpiecznikami przewodów pomiarowych przy pomiarach napięcia w układach wysokonapięciowych.
- Bezpieczniki muszą być wymieniane na bezpieczniki prawidłowego typu i o właściwej wartości znamionowej. Bezpieczniki o nieprawidłowych wartościach mogą stanowić zagrożenie i w razie przeciążenia spowodować uszkodzenie testera FSA 050.
- Pokrywa baterii musi być prawidłowo zamocowana w czasie przeprowadzania pomiarów.
- Przypominamy użytkownikom testera FSA 050, że ustawodawstwo bhp kraju użytkownika wymaga przeprowadzenia zgodnej z przepisami analizy ryzyka związanego z wszystkimi wykonywanymi pracami elektrycznymi, mającej na celu wyeliminowanie potencjalnych zagrożeń elektrycznych i ryzyka obrażeń wskutek porażenia prądem, na przykład przy przypadkowych zwarciach i spięciach. Jeżeli analiza taka zidentyfikuje znaczące ryzyko, może być wskazane użycie zabezpieczonych bezpiecznikami przewodów pomiarowych.

## 4. Opis produktu


### 4.1 Przeznaczenie

Tester FSA 050 może się komunikować z komputerem stacjonarnym lub laptopem (komputer) za pośrednictwem łącza Bluetooth i zainstalowanej aplikacji FSA 7xx/500 (CompacSoft[plus]), albo pracować jako urządzenie niezależne.

Przy użyciu testera FSA 050 można przeprowadzać analizy izolacji pojazdów elektrycznych i hybrydowych. Dodatkowo możliwy jest też pomiar wartości napięcia, pojemności i rezystancji.

### 4.2 Warunkiem użytkowania urządzenia jest aplikacja CompacSoft[plus]

oraz komputer stacjonarny lub laptop z systemem operacyjnym WIN XP, WIN Vista albo WIN 7 i co najmniej jeden wolny port USB dla adaptera Bluetooth-USB. Na komputerze musi być zainstalowana aktualna wersja oprogramowania CompacSoft[plus].

 Tester FSA 050 dysponuje fabrycznie mocą nadawczą Bluetooth 10 mW (klasa 2). Klasę Bluetooth można zmienić wyłącznie za pomocą programu CompacSoft[plus].

### 4.3 Zakres dostawy

Nazwa	Nr katalogowy
FSA 050	
Walizka	1 685 438 640
Przewody pomiarowe (czerwony/czarny) z zaciskami (czerwonym/czarnym)	1 684 430 075
Adapter Bluetooth-USB	1 687 023 449
Baterie (5x)	1 988 024 001
Świadectwo kalibracji	-
Zdalny czujnik pomiarowy	1 684 430 074
Płyta DVD z aplikacją CompacSoft[plus]	1 687 370 275
Instrukcje obsługi	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Opis urządzenia

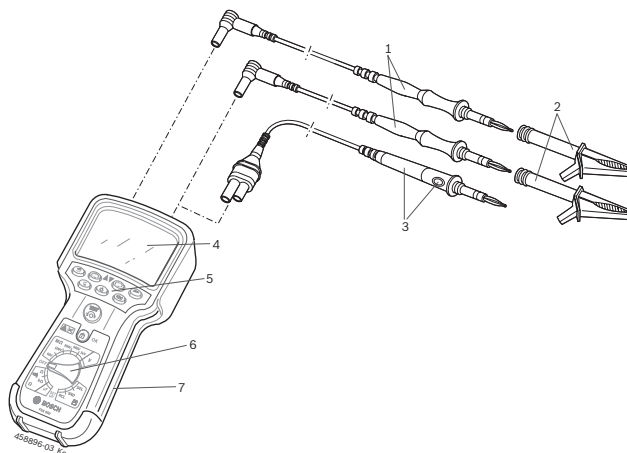


Fig. 1: FSA 050

- 1 Przewód pomiarowy czerwony/czarny
- 2 Zacisk czerwony/czarny
- 3 Zdalny czujnik pomiarowy z przyciskiem test/zerowanie (TEST)
- 4 Wyświetlacz LCD
- 5 Przyciski funkcyjne
- 6 Obrotowy selektor funkcji pomiarowych
- 7 Osłona gumowa

#### 4.4.1 Zdalny czujnik pomiarowy

Zdalny czujnik pomiarowy może zastępować czerwony przewód pomiarowy. Przy analizie izolacji przycisk <TEST> na zdalnym czujniku pomiarowym ma taką samą funkcję co przycisk <TEST> na testerze FSA 050. Wartość rezystancji czarnego przewodu pomiarowego i zdalnego czujnika pomiarowego można wyzerować na potrzeby pomiaru rezystancji ( $\Omega$ ).

Analiza izolacji przy użyciu zdalnego czujnika pomiarowego:

1. Podłączyć czarny przewód pomiarowy do czarnego gniazda minusowego testera FSA 050.
2. Podłączyć zdalny czujnik pomiarowy do 3-polowego czerwonego gniazda plusowego (zamiast czerwonego przewodu pomiarowego) testera FSA 050.
3. Podłączyć czarny przewód pomiarowy i zdalny czujnik pomiarowy do testowanego obwodu.
4. Wybrać odpowiedni zakres (50V, 100V, 250V, 500V albo 1kV).
5. Nacisnąć i przytrzymać przycisk <TEST> na zdalnym czujniku pomiarowym.
  - ⇒ Przeprowadzana jest analiza izolacji.
6. Po zakończeniu analizy izolacji zwolnić przycisk <TEST> na zdalnym czujniku pomiarowym.



#### 4.4.2 Selektor/przyciski

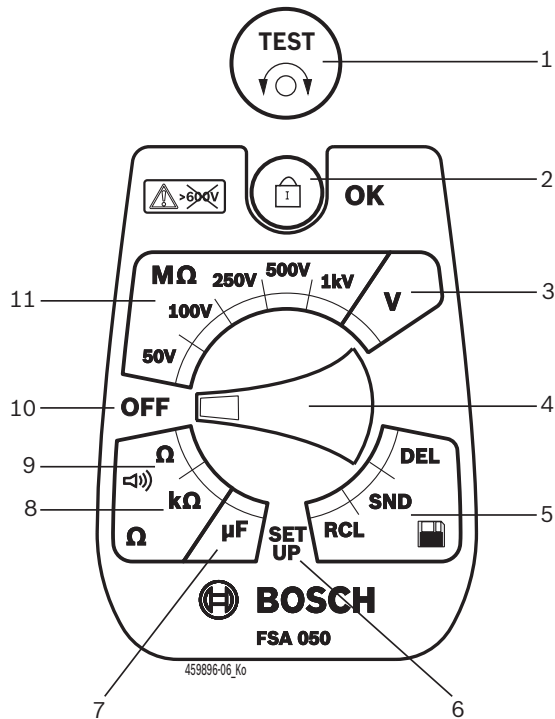


Fig. 2: Selektor/przyciski

- 1 TEST (przycisk testowania/zerowania)
- 2 /OK (przycisk blokujący/aktywujący)
- 3 Zakres pomiaru napięcia
- 4 Selektor
- 5 Wyświetlanie/usuwanie zapisanych wyników i transfer danych<sup>1)</sup>
- 6 Menu SETUP
- 7 Zakres pomiaru pojemności
- 8 Zakres pomiaru rezystancji
- 9 Zakres pomiaru przepływu
- 10 Wyłącznik (OFF)
- 11 Zakresy pomiaru izolacji

<sup>1)</sup> Transfer danych tylko w połączeniu z aplikacją CompacSoft[plus]

#### 4.4.3 Przyciski funkcyjne

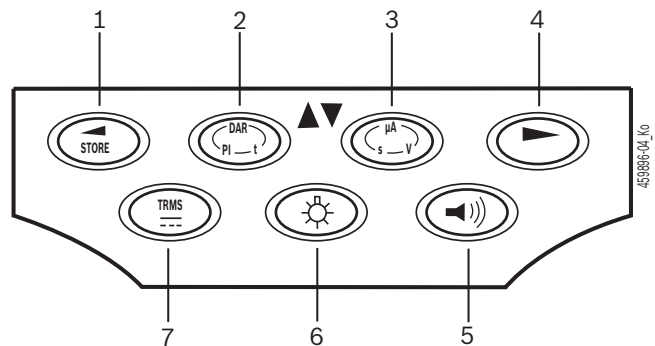


Fig. 3: Przyciski funkcyjne FSA 050

- 1 STORE (zapisuje wynik pomiaru, albo przycisk wyboru u w menu SETUP)
- 2 DAR/PI/t albo ▲ (analiza izolacji, albo przycisk wyboru przy zapisanych wartościach pomiarów)
- 3 μA/s/V albo ▼ (wskazanie wartości w amperach, sekundach lub voltach, albo przycisk wyboru przy zapisanych wartościach pomiaru)
- 4 Dalej (przycisk wyboru w menu SETUP) lub wskaźnik stanu (FSA/STA) w zakresach pomiarowych
- 5 Sygnał dźwiękowy włączony/wyłączony
- 6 Podświetlenie włączone/wyłączone
- 7 TRMS albo DC

Podświetlenie wyświetlacza można wybierać przy włączonym testerze FSA 050 (rys. 3, poz. 6).

Podświetlenie wyłącza się automatycznie po 20 sekundach.

Sygnał dźwiękowy (rys. 3, poz. 5) można włączać przy pomiarze przepływu. Symbol pojawia się na wyświetlaczu (rys. 5, poz. 4).

#### 4.4.4 Panel gniazd

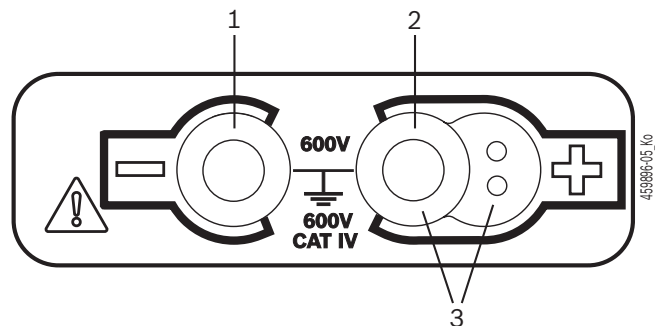


Fig. 4: Panel gniazd

- 1 Gniazdo (-) czarnego przewodu pomiarowego
- 2 Gniazdo (+) czerwonego przewodu pomiarowego
- 3 Gniazda (+) zdalnego czujnika pomiarowego

## 4.5 Wyświetlacz LCD



Fig. 5: Wyświetlacz LCD

- 1 Symbol przy pomiarze przepływu
- 2 Cyfrowy wskaźnik pomocniczy
- 3 Jednostki wskaźnika pomocniczego
- 4 Sygnał dźwiękowy włączony
- 5 Wskaźnik mocy baterii
- 6 Wskaźnik analogowy
- 7 Symbol TRMS (AC)
- 8 Jednostki wskaźnika głównego
- 9 Cyfrowy wskaźnik głównej wartości pomiarowej i stanu (FSA/STA)
- 10 Symbol zerowania przewodów pomiarowych
- 11 Symbol przekroczenia zakresu
- 12 Symbol uszkodzonego bezpiecznika
- 13 Symbol analizy izolacji (występuje napięcie próbne)
- 14 Symbol blokady (analiza izolacji)

## 4.6 Wskaźnik mocy baterii

Aktualny stan naładowania baterii jest zawsze pokazany na wyświetlaczu (rys. 5, poz. 5). Ilość pasków oznacza moc baterii w procentach (rys. 6).

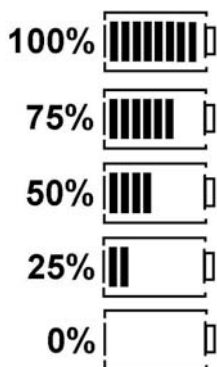


Fig. 6: Moc baterii

ⓘ Baterie NiMH albo NiCAD do wielokrotnego ładowania (akumulatory) pokazują niższą moc niż baterie alkaliczne. W związku z tym wskaźnik może nagle pokazać 0% bardzo krótko przed całkowitym rozładowaniem baterii.

## 4.7 Symbol uszkodzonego bezpiecznika

! Bezpiecznik w testerze FSA 050 musi mieć prawidłową wartość znamionową – 500 mA (FF)!

Symbol uszkodzonego bezpiecznika (rys. 5, poz. 12) miga na wyświetlaczu, jeżeli bezpiecznik wewnętrzny testera FSA 050 został przepalony wskutek przeciążenia.

Wartość bezpiecznika jest nadrukowana na tabliczce znamionowej testera FSA 050.

## 4.8 Adapter Bluetooth-USB

Tylko dołączony do urządzenia adapter Bluetooth-USB umożliwia połączenie radiowe z testerem FSA 500/ FSA 7xx. Po podłączeniu do komputera sygnalizuje on gotowość do pracy miganiem niebieskiej diody.

ⓘ Używanie innego modułu Bluetooth, podłączonego do komputera lub zainstalowanego w nim, jest niemożliwe.

ⓘ Instalacja sterownika Bluetooth jest przeprowadzana, gdy w programie CompacSoft[plus] w opcji "Ustawienia" wybrany jest punkt menu "Stosuj FSA 050" i potwierdzony klawiszem <F7> lub <F12>.


Adres MAC FSA 050 jest wydrukowany pod gumką ochronną na tylnej ścianie urządzenia.

ⓘ W przypadku komunikacji Bluetooth na wyświetlaczu LCD po naciśnięciu przycisku wyboru ► (Rys. 3, Poz. 4) przez ok. jedną sekundę wyświetla się **BT** (Rys. 5, Poz. 2).

! Podłączonego do komputera adaptera Bluetooth-USB nie należy obciążać mechanicznie albo używać jako uchwytu. Może to doprowadzić do uszkodzenia laptopa lub adaptera Bluetooth-USB.

## 5. Obsługa


Poniższy opis dotyczy przede wszystkim obsługi testera FSA 050 w trybie pracy niezależnej. Obsługa testera FSA 050 podłączonego do komputera przez złącze Bluetooth jest opisana w pomocy podręcznej aplikacji CompacSoft[plus]. Sposób instalacji aplikacji CompacSoft[plus] w komputerze jest opisany w rozdz. 5.13.

 Gdy w menu SETUP ustawiony jest stan FSA, w trybie autonomicznym (Stand-Alone) FSA 050 blokuje kontrolę izolacji oraz wyświetlanie/usuwanie zapisanych wyników.




### 5.1 Menu SETUP

W menu SETUP (menu konfiguracji) użytkownik może ustawiać różne wartości, używane w obrębie różnych funkcji testera FSA 050. W poniższej tabeli znajduje się opis symboli zgodnie z ich pozycjami na wyświetlaczu.


Symbol	Znaczenie	Ustawienie standardowe	Wartości ustawień
<i>ŁYP</i>	Ustawiony status: <b>FSA</b> – FSA 050 komunikuje się przez złącze Bluetooth z modułem FSA 500/7xx. <b>STA</b> – FSA 050 pracuje w trybie niezależnym.	STA	STA/FSA
<i>bU2</i>	Ustawianie progu sygnału dźwiękowego przy pomiarach przepływu. Sygnał słychać, jeżeli wynik leży poniżej ustawionej wartości.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>LOC</i>	Przycisk blokady WŁ/WYŁ	on	On/Off
<i>I5C</i>	Ustawianie maksymalnego prądu dla zwarć podczas pomiarów przepływu.	200 mA	20/200 mA
<i>I n5</i>	Ustawianie dolnego progu sygnału dźwiękowego w Ohmach przy analizie izolacji. Sygnał słychać, jeżeli wynik leży powyżej ustawionej wartości.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Zegar trybu t analizy izolacji. Analiza izolacji zostaje zakończona, gdy czas zostanie odliczony do wartości 0 sekund. Analiza izolacji jest aktywna w czasie odliczania ustawionej wartości czasowej.	1 minuta	1 minuta do 10 minut (w jednostkach jednonminutowych)
<i>SEt</i>	Wartość graniczna detekcji napięcia zewnętrznego przy analizie izolacji.	12 V	5/6/12/24 V
<i>rSt</i>	Przywrócenie ustawienia standardowego TAK/NIE	no	No/Yes



 Menu SETUP zamyka się zawsze po obróceniu selektora w inne położenie.


#### Ustawianie statusu testera

- Ustawić selektor na <SETUP> (rys. 2, poz. 6).
    - Przez cztery sekundy wyświetlana jest wersja oprogramowania fabrycznego testera FSA 050, a następnie
    - status testera FSA 050 (FSA albo STA).
  - Naciskać przycisk <TEST> (rys. 2, poz. 1) przez ok. dwóch sekund.
    - Zmienia się status testera FSA 050.
    - Słychać krótki sygnał dźwiękowy.
    - Na wyświetlaczu miga symbol blokady .
  - Krótkie naciśnięcie przycisku <TEST> powoduje zmianę statusu (FSA/STA) testera FSA 050.
  - Nacisnąć przycisk </OK>, aby zapisać żądaną wartość (rys. 2, poz. 2).
- Żądana wartość jest zapisana, gdy na wyświetlaczu zniknie symbol blokady .

#### Ustawianie wartości konfiguracji

- Ustawić selektor na <SETUP>.
  - Przez cztery sekundy wyświetlana jest wersja oprogramowania fabrycznego testera FSA 050, a następnie
  - status testera FSA 050 (FSA albo STA).
- Krótko, jeden raz, nacisnąć przycisk <TEST>.
  - Wyświetlany jest pierwszy symbol ze swoją wartością (*bU2*).
- Po krótkim jednorazowym naciśnięciu przycisku <TEST> wyświetlany jest następujący symbol.
- Naciskać przycisk <TEST> raz za razem, aż zostanie wyświetlony symbol, którego wartość ma zostać zmieniona.
- Naciskać przycisk <TEST> przez około sekundy, aż na wyświetlaczu zacznie migać symbol blokady .
- Naciskać przycisk <TEST> raz za razem do chwili ustawienia żądanej wartości.

 Dopóki symbol blokady  miga, wyświetlona wartość nie jest jeszcze zapisana.

- Nacisnąć przycisk </OK>, aby zapisać żądaną wartość.
- Żądana wartość jest zapisana, gdy na wyświetlaczu LCD zniknie symbol blokady.

## 5.2 Czynności przygotowawcze przed pomiarem

! Tester FSA 050 jest przeznaczony – z wyjątkiem funkcji pomiaru napięcia – do przeprowadzania pomiarów na izolowanych i beznapięciowych obwodach elektrycznych. Przed przeprowadzeniem pomiarów należy sprawdzić przy użyciu dopuszczalnej i niezawodnej metody, że testowany obwód jest odłączony od źródła zasilania napięciem i pewnie odizolowany.

### 5.2.1 Instalacja baterii

Tester FSA 050 jest dostarczany bez zainstalowanych baterii.

1. Wyłączyć tester FSA 050, odłączyć przewody pomiarowe i zdjąć osłonę gumową (rys. 1, poz. 7).
2. Wykręcić śrubki (2x) pokrywy gniazda baterii i zdjąć tę pokrywę.
3. Włożyć dołączone baterie do gniazda (prawidłowa orientacja biegunów!).

ⓘ Zawsze wkładać pięć nowych baterii. Podczas wymiany baterii należy zastosować typ baterii 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkaliczne lub ładowalne niklowo-metalowo-wodorowe.

4. Założyć pokrywę gniazda baterii i przykręcić ją śrubkami.
5. Założyć osłonę gumową.

! Zainstalowanie baterii z nieprawidłowo skierowanymi biegunami może uszkodzić tester FSA 050. Jeżeli po instalacji baterii wskaźnik mocy baterii nie wskazuje pełnej mocy baterii, przyczyną może być zainstalowanie baterii z odwróconymi biegunami. Przy zdjętej pokrywie gniazda baterii i włożonych bateriach testera FSA 050 nie wolno ani włączać, ani łączyć z przewodami pomiarowymi.

ⓘ Jeżeli baterie są rozładowane patrz rozdz. 6.1.

### 5.2.2 Kontrola przewodów pomiarowych

#### Kontrola działania

- Przed każdym użyciem testera FSA 050 należy przeprowadzić kontrolę wzrokową przewodów pomiarowych, zdalnego czujnika pomiarowego i zacisków pod kątem nieuszkodzonej i niespękanej izolacji.
- Sprawdzić przewodność przewodów pomiarowych (w zakresie pomiaru rezystancji  $\Omega$ ) przez ich zwarcie. Rezystancja zwartych przewodów pomiarowych musi być mniejsza od 1,0  $\Omega$ .

## 5.3 Zasady bezpieczeństwa



**NIEBEZPIECZEŃSTWO – porażenie prądem elektrycznym w związku z wysokim napięciem prądu stałego podczas analizy izolacji!**

Porażenie prądem wskutek kontaktu ze znajdującymi się pod napięciem elementami powoduje obrażenia ciała, niewydolność serca lub śmierć. Tak długo, jak długo w czasie analizy izolacji przycisk <TEST> jest zablokowany w pozycji wciśniętej, w obszarze analizy izolacji mogą występować niebezpieczne wartości napięcia.

- Analizy izolacji w pojazdach hybrydowych i elektrycznych oraz w urządzeniach może przeprowadzać tylko wykwalifikowany elektryk instalacji wysokiego napięcia.
- Podczas wykonywania analizy izolacji nie dotykać części znajdujących się pod napięciem.
- W czasie pomiaru napięcia powyżej 30 V, szczególnie w obwodach wysokiego napięcia, należy zachowywać najwyższą ostrożność.

## 5.4 Pomiar napięcia i częstotliwości (Analiza wysokiego napięcia)

! Mierzone napięcie nie może przekraczać wartości 600 V między fazą i ziemią oraz między fazą i fazą!

1. Ustawić selektor na "V" (rys. 2, poz. 3).
2. Podłączyć przewody pomiarowe do testowanego obwodu.

ⓘ Po włączeniu testera FSA 050 ustawiona jest standardowo funkcja TRMS. Przyciskiem <TRMS> można przechodzić między funkcjami TRMS i DC.

➔ Urządzenie wyświetla napięcie i częstotliwość (w przypadku funkcji TRMS).

## 5.5 Analiza izolacji



### NIEBEZPIECZEŃSTWO – porażenie prądem elektrycznym w związku z wysokim napięciem prądu stałego podczas analizy izolacji!

Porażenie prądem wskutek kontaktu ze znajdującymi się pod napięciem elementami powoduje obrażenia ciała, niewydolność serca lub śmierć.


- Analizy izolacji w pojazdach hybrydowych i elektrycznych oraz w urządzeniach może przeprowadzać tylko wykwalifikowany elektryk instalacji wysokiego napięcia.
- Podczas wykonywania analizy izolacji nie dotykać części znajdujących się pod napięciem.

! Zależnie od ustawionej wartości detekcji napięcia zewnętrznego przy analizie izolacji (patrz rozdz. 5.1), w razie przekroczenia wartości granicznej system uniemożliwia przeprowadzenie analizy przez tester FSA 050, aby ochronić go przed uszkodzeniem. Pokazywane jest występujące napięcie zasilania. Obecność napięcia przekraczającego ustawioną wartość graniczną jest sygnalizowana dźwiękowo.

### Automatyczne rozładowywanie


Po przeprowadzeniu analizy izolacji obwody pojemnościowe są automatycznie rozładowywane po zwolnieniu przycisku <TEST>.

! Przed podłączeniem przewodów pomiarowych testowany obwód musi zostać całkowicie rozładowany i pewnie odizolowany! Dlatego przed analizą izolacji zawsze należy wykonać pomiar napięcia.

ii W czasie analizy izolacji na wyświetlaczu LCD widać migający symbol  tak długo, jak długo w testowanym obwodzie występuje napięcie próbne.

### 5.5.1 Standardowa analiza izolacji

1. Podłączyć przewody pomiarowe albo zdalny czujnik pomiarowy do testowanego obwodu.
2. Ustawić selektor w odpowiedniej pozycji (rys. 2, poz. 11) (50V, 100V, 250V, 500V albo 1kV).  
⇒ Na wyświetlaczu LCD pojawia się wskazanie  $I_{n5}$ .
3. Aby rozpocząć analizę izolacji, nacisnąć i przytrzymać przycisk <TEST> (rys. 2, poz. 1).  
⇒ Wartość rezystancji izolacji jest pokazywana zarówno w postaci analogowej, jak i w postaci cyfrowej, razem z wartością rzeczywistego napięcia próbnego.

ii Gdy jest naciśnięty przycisk <TEST>, analizę izolacji można dowolnie przedłużać, jeżeli dodatkowo zostanie naciśnięty przycisk <µ/OK> (rys. 2, poz. 2). Wyświetlany jest symbol blokady , można zwolnić przycisk <TEST>. Aby wyłączyć blokadę, ponownie nacisnąć przycisk <TEST> albo <µ/OK>.

ii W przeciwieństwie do eksploatacji FSA 050 w trybie autonomicznym, przy standardowej analizie izolacji za pomocą programu CompacSoft[plus] napięcie izolacyjne na testowanym obwodzie jest włączone tak długo, dopóki nie zostanie naciśnięty przycisk <TEST> na FSA 050 lub <F3> w programie CompacSoft[plus].

ii Przy aktywnej blokadzie ponowne naciśnięcie przycisku <µA/s/V> pokazuje prąd upływowy, czas pomiaru albo napięcie próbne.

4. Zwolnić przycisk <TEST>, aby zakończyć analizę izolacji.
5. Odłączyć przewody pomiarowe albo zdalny czujnik pomiarowy, gdy wskaźnik analogowy wskaże zero.
6. Wyłączyć tester FSA 050.

ii Tester FSA 050 wyłącza się samoczynnie po 15 minutach, jeżeli nie są przeprowadzane pomiary.

## 5.5.2 Analiza izolacji – ograniczone czasowo tryby t, PI albo DAR

### Tryb t (czas)



Ten test jest przeprowadzany przez czas zdefiniowany za pośrednictwem wartości **t** (patrz rozdział 5.1).


### Tryb PI (współczynnik polaryzacji)

**PI** stanowi stosunek między zapisaną po upływie minuty wartością rezystancji izolacji i zapisaną po upływie dziesięciu minut wartością rezystancji izolacji (**PI = wartość po 10 minutach / wartość po 1 minucie**).

### Tryb DAR (współczynnik absorpcji dielektrycznej – Dielectric Absorption Ratio)


**DAR** stanowi stosunek między zapisaną po upływie 30 sekund wartością rezystancji izolacji i zapisaną po upływie 60 sekund wartością rezystancji izolacji (**DAR = wartość po 60 sekundach / wartość po 30 sekundach**).

 W czasie analizy izolacji, migający symbol  na wyświetlaczu LCD sygnalizuje występowanie napięcia próbnego na końcówkach mierniczych.


 Przycisku **<µ/OK>** używać wyłącznie do standardowej analizy izolacji **i<sub>n5</sub>**. Tryby **DAR, PI albo t** automatycznie blokują funkcję analizy izolacji na cały czas trwania pomiaru.

### Przeprowadzanie analizy izolacji – tryb t

1. Podłączyć przewody pomiarowe albo zdalny czujnik pomiarowy do testowanego obwodu.
2. Ustawić selektor w żądanej pozycji (rys. 2, poz. 11) (50V, 100V, 250V, 500V albo 1kV).
3. Wybrać tryb "t" przyciskiem **<DAR/PI/t>**.

 Po zmianie pozycji selektora w czasie analizy izolacji ustawiana będzie zawsze standardowa analiza izolacji **i<sub>n5</sub>**.

4. Nacisnąć przycisk **<TEST>**.
  - ⇒ Wartość rezystancji izolacji jest pokazywana na wyświetlaczu zarówno w postaci analogowej, jak i w postaci cyfrowej wraz z wartością rzeczywistego napięcia próbnego.
  - ⇒ Wyniki wyświetlane są na wyświetlaczu po naciśnięciu przycisku **<µA/s/V>**.


 W przypadku trybu "t" analiza izolacji trwa przez czas ustawiony w menu **SETUP**. Aby przerwać analizę izolacji wcześniej, nacisnąć przycisk **<TEST>** albo **<µ/OK>**.

5. Po zakończeniu analizy izolacji obwód zostaje rozładowany.


### Przeprowadzanie analizy izolacji – tryb PI i DAR

Pomiar w trybie "PI" trwa przez dziesięć minut. Po upływie minuty zapisywany jest pierwszy wynik testu (t1). Po upływie dziesięciu minut zapisywany jest drugi wynik testu (t2).


Ta sama metodyka stosowana jest w trybie "DAR". Tutaj czas testu wynosi 60 sekund, przy czym pierwszy wynik (t1) zapisywany jest po upływie 30 sekund, a drugi po upływie 60 sekund (t2).

 W czasie analizy izolacji **NIE NACISKAĆ** przycisku **<DAR/PI/t>**, ponieważ powoduje to zmianę trybu i usunięcie aktualnych wyników.

1. Podłączyć przewody pomiarowe albo zdalny czujnik pomiarowy do testowanego obwodu.
2. Ustawić selektor w żądanej pozycji (rys. 2, poz. 11) (50V, 100V, 250V, 500V albo 1kV).
3. Wybrać tryb "PI" albo "DAR" naciskając przycisk **<DAR/PI/t>**.

 Po zmianie pozycji selektora w czasie analizy izolacji ustawiana będzie zawsze standardowa analiza izolacji **i<sub>n5</sub>**.




4. Aby rozpocząć analizę izolacji w trybie "PI" albo "DAR", nacisnąć przycisk **<TEST>**.
  - ⇒ Wartość rezystancji izolacji jest pokazywana na wyświetlaczu zarówno w postaci analogowej, jak i w postaci cyfrowej wraz z wartością rzeczywistego napięcia próbnego.
  - ⇒ Wyniki wyświetlane są na wyświetlaczu po naciśnięciu przycisku **<µA/s/V>**.

 Aby przerwać test izolacji wcześniej, ponownie nacisnąć przycisk **<TEST>** albo **<µ/OK>**.


5. Po zakończeniu analizy izolacji obwód zostaje rozładowany.

## 5.6 Pomiar przepływu ( $\Omega$ )

1. Ustawić selektor na  $\langle \Omega \rangle$  (rys. 2, poz. 9).
2. W razie potrzeby ustawić rezystancję przewodów pomiarowych na zero. W tym celu zewrzeć przewody pomiarowe i nacisnąć przycisk  $\langle \text{Test} \rangle$ . Na wyświetlaczu pokazywany jest symbol zera (rys. 5, poz. 10) i ustawiana jest wartość 0.00  $\Omega$ .

 Przycisk funkcyjny sygnału dźwiękowego () rys. 3, poz. 5) włącza/wyłącza sygnał akustyczny. Przy aktywnym sygnale dźwiękowym na wyświetlaczu widać  (rys. 5, poz. 4). Próg przejścia ustawiony jest standardowo na 2  $\Omega$ , a maksymalny prąd na 20 mA. W menu SETUP można zmieniać te wartości. Po włączeniu testera FSA 050 sygnał dźwiękowy jest standardowo wyłączony.

3. Podłączyć przewody pomiarowe albo zdalny czujnik pomiarowy do testowanego obwodu.
  - ⇒ Pokazywany jest wynik pomiaru przepływu.

 Pokazany prąd jest użytym w czasie testu prądem rzeczywistym, zależnym od rezystancji testowanego obwodu.

## 5.7 Pomiar rezystancji ( $k\Omega$ )

1. Ustawić selektor na  $\langle k\Omega \rangle$  (rys. 2, poz. 8).
2. Podłączyć przewody pomiarowe albo zdalny czujnik pomiarowy do testowanego obwodu.
  - ⇒ Pokazywany jest wynik pomiaru rezystancji.

## 5.8 Pomiar pojemności ( $\mu F$ )

1. Ustawić selektor na  $\langle \mu F \rangle$  (rys. 2, poz. 7).
2. Podłączyć przewody pomiarowe albo zdalny czujnik pomiarowy do testowanego obwodu.
  - ⇒ Pokazywany jest wynik pomiaru pojemności.

## 5.9 Zapisywanie wyników pomiaru


Po zakończeniu analizy izolacji wynik pomiaru pozostaje na wyświetlaczu LCD. W ciągu tego czasu wynik można zapisać w testerze FSA 050. Przy pomiarze pojemności, rezystancji, przebicia w trakcie pomiaru należy zapisać wyniki pomiaru.

1. Sprawdzić, czy wynik pomiaru jest jeszcze wyświetlony na wyświetlaczu.
2. Nacisnąć przycisk  $\langle \text{STORE} \rangle$  (rys. 3, poz. 1).
  - ⇒ Wynik pomiaru zostaje zapisany.
  - ⇒ Zapisany wynik pomiaru otrzymuje numer, który jest wyświetlany przez jedną sekundę.

## 5.10 Wyświetlanie zapisanych wyników pomiaru

Wszystkie zapisane wyniki pomiarów można wyświetlić w testerze FSA 050.

1. Ustawić selektor na  $\langle \text{RCL} \rangle$  (rys. 2, poz. 5).
  - ⇒ Pojawia się numer zapisanego jako ostatni wyniku.

 Jeżeli nie ma zapisanych wyników, na wyświetlaczu widać trzy kreski.

2. Jeżeli w testerze jest zapisanych kilka wyników, przyciskami funkcyjnymi  $\blacktriangle$  (DAR/PI/t) albo  $\blacktriangledown$  ( $\mu A/s/V$ ) należy wybrać numer żądanego wyniku.
3. Aby wyświetlić wynik, nacisnąć przycisk  $\langle \text{b/OK} \rangle$ .
  - ⇒ Wyświetlany jest wynik zapisany pod wyświetlonym numerem.
  - ⇒ Więcej wyników wyświetla się na wyświetlaczu LCD po naciśnięciu przycisku  $\langle \mu A/s/V \rangle$ .
4. Przyciskiem  $\langle \text{b/OK} \rangle$  można wrócić do numeru wyniku.

### Wyświetlanie zapisanych wartości t, PI i DAR.


Jeżeli zapisany wynik jest wynikiem testu PI albo DAR, dostępnych jest więcej wyników niż jeden. Przyciskiem funkcyjnym  $\blacktriangledown$  ( $\mu A/s/V$ ) można wyświetlać wartości pomiarów (np. t1, t2, napięcie, rezystancja) po kolei.

## 5.11 Usuwanie zapisanych wyników pomiaru

Zapisane wyniki pomiarów można usuwać w testerze FSA 050 pojedynczo lub zbiorczo.

### 5.11.1 Usuwanie pojedynczego wyniku


1. Ustawić selektor na  $\langle \text{DEL} \rangle$  (rys. 2, poz. 5).
  - ⇒ Pokazywany jest zapisany jako ostatni wynik pomiaru.

 Jeżeli nie ma zapisanych wyników, na wyświetlaczu widać trzy kreski.

2. Aby usunąć wyniki, nacisnąć przycisk  $\langle \text{b/OK} \rangle$ .
  - ⇒ Wynik zapisany pod wyświetlonym numerem zostaje usunięty.
3. Następnie w ten sam sposób można usunąć następny wynik.

### 5.11.2 Usuwanie wszystkich zapisanych wyników pomiaru

1. Ustawić selektor na  $\langle \text{DEL} \rangle$  stellen (rys. 2, poz. 5).
  - ⇒ Pokazywany jest zapisany jako ostatni wynik pomiaru.



 Jeżeli nie ma zapisanych wyników, na wyświetlaczu widać trzy kreski.

2. Nacisnąć przycisk ► (rys. 3, poz. 4).
  - ⇒ Na wyświetlaczu pojawia się słowo **ALL**.
3. Aby usunąć wszystkie wyniki, nacisnąć przycisk <Ⓜ/OK>.
  - ⇒ Wszystkie zapisane wyniki zostają usunięte.
  - ⇒ Po usunięciu wyników, na wyświetlaczu widać trzy kreski.

## 5.12 Transfer zapisanych wyników pomiarów

Warunkiem przenoszenia wyników pomiarów zapisanych w testerze FSA 050 za pośrednictwem łącza Bluetooth do komputera jest zainstalowana w komputerze aplikacja CompacSoft[plus]. Wskazówki na temat tej funkcji znajdują się w pomocy podręcznej aplikacji CompacSoft[plus]. Aby zapewnić możliwość komunikacji za pośrednictwem modułu Bluetooth, tester FSA 050 musi być ustawiony na status "FSA".

### Ustawianie statusu testera


1. Ustawić selektor na <SETUP> (rys. 2, poz. 6).
    - ⇒ Przez cztery sekundy wyświetlana jest wersja oprogramowania fabrycznego testera FSA 050, a następnie
    - ⇒ status testera FSA 050 (FSA albo STA).
  2. <Naciskać przycisk **TEST**> (rys. 2, poz. 1) przez ok. dwóch sekund.
    - ⇒ Zmienia się status testera FSA 050.
    - ⇒ Słychać krótki sygnał dźwiękowy.
    - ⇒ Na wyświetlaczu miga symbol blokady .
  3. Krótkie naciśnięcie przycisku <TEST> powoduje zmianę statusu (FSA lub STA) testera FSA 050.
  4. Nacisnąć przycisk <Ⓜ/OK>, aby zapisać status testera "FSA" (rys. 2, poz. 2).
- Żądana wartość jest zapisana, gdy na wyświetlaczu zniknie symbol blokady .

## 5.13 Instalacja aplikacji CompacSoft[plus]


1. Zamknąć wszystkie otwarte aplikacje.
2. Włożyć płytę DVD "CompacSoft[plus]" do napędu DVD.
3. Uruchomić Eksploratora Windows.
4. **URUCHOMIĆ PLIK D:\RBSETUP.EXE'** (D = litera napędu DVD).
  - ⇒ Rozpoczyna się instalacja.
5. Postępować zgodnie ze wskazówkami wyświetlanymi na ekranie.
6. Aby prawidłowo zakończyć instalację, należy ponownie uruchomić komputer.
  - ⇒ Aplikacja CompacSoft[plus] jest zainstalowana.
  - ⇒ DSA uruchamia się.

## 5.14 Ustawienia FSA 050


1. W DSA wybrać "**FSA 050/720/740/750/760**" lub "**FSA 050/500**".
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 lub FSA 050/500 uruchamia się.
  - ⇒ Pojawi się okno "**Ustawienia**".

 Okno "**Ustawienia**" otwiera się automatycznie przy pierwszym uruchamianiu oprogramowania FSA.


2. W polu **FSA 050** wybrać opcję **użyj**.

 W polu **moduł pomiarowy FSA** wybrać tylko opcję **użyj**, jeśli jest FSA 500/720/740/750/760.


3. Wybrać <F7>.
  - ⇒ Pojawi się okno "**Ustawienia FSA 050**".
4. Podać adres MAC (adres MAC FSA 050 jest wydrukowany pod gumką ochronną na tylnej ścianie urządzenia).
5. Wybrać <F12>.
  - ⇒ Zainstalowany zostanie sterownik Bluetooth Toshiba.

 Jeśli na komputerze/laptopie nie jest jeszcze zainstalowany sterownik Bluetooth Toshiba, rozpocznie się automatyczna instalacja sterownika. Do połączenia Bluetooth z FSA 050 można używać tylko dostarczonego adaptera Bluetooth USB. Adapter Bluetooth USB podłączyć do komputera/laptopa dopiero po wyświetleniu polecenia podczas instalacji sterownika. Podczas instalacji sterownika Bluetooth należy przestrzegać i postępować zgodnie ze wskazówkami na ekranie.

6. Aby pomyślnie zakończyć instalację, należy ponownie uruchomić komputer/laptop.
  - ⇒ DSA uruchamia się.
7. Wybrać "**FSA 050/720/740/750/760**" lub "**FSA 050/500**".
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 albo FSA 050/500 uruchamia się.

 Aby na ekranie startowym programu FSA 050/720/740/750/760 albo FSA 050/500 można było wybrać czynności kontrolne FSA 050, należy wybrać pojazd o napędzie elektryczno-hybrydowym w identyfikacji pojazdu.

➔ FSA 050 jest gotowy do użycia.

 Obsługa testera FSA 050 z modułem FSA 500/7xx jest opisana w pomocy podręcznej aplikacji CompacSoft[plus].



## 6. Konserwacja

### 6.1 Wymiana baterii

! Testera FSA 050 nie wolno włączać przy zdjętej pokrywie gniazda baterii! Pokrywe gniazda baterii wolno zdjąć tylko wtedy, gdy są odłączone przewody pomiarowe. W czasie wymiany baterii **nie naciskać** przycisku <TEST>.

1. Wyłączyć tester FSA 050, odłączyć przewody pomiarowe i zdjąć osłonę gumową (rys. 1, poz. 7).
2. Wykręcić śrubki (2x) pokrywy gniazda baterii i zdjąć tę pokrywę.
3. Ostrożnie wyjąć rozładowane baterie i włożyć nowe baterie, uważając na prawidłową orientację biegunów.

! Zainstalowanie baterii z nieprawidłowo skierowanymi biegunami może uszkodzić tester FSA 050. Jeżeli po instalacji baterii wskaźnik mocy baterii nie wskazuje pełnej mocy baterii, przyczyną może być zainstalowanie baterii z odwróconymi biegunami.

ii Zawsze wkładać pięć nowych baterii. Podczas wymiany baterii należy zastosować typ baterii 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkaliczne lub ładowalne niklowo-metalowo-wodorowe.

4. Założyć pokrywę gniazda baterii i przykręcić ją śrubkami.
5. Założyć osłonę gumową.

ii Jeżeli tester FSA 050 nie będzie przez dłuższy czas używany, należy z niego wyjąć baterie.

### 6.2 Wymiana bezpiecznika

! Nowy bezpiecznik musi mieć prawidłową (nadrukowaną na tabliczce znamionowej) wartość znamionową: 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32 x 6 mm). W czasie wymiany bezpiecznika **nie naciskać** przycisku <TEST>.

1. Wyłączyć tester FSA 050, odłączyć przewody pomiarowe i zdjąć osłonę gumową (rys. 1, poz. 7).
2. Wykręcić śrubki (2x) pokrywy gniazda baterii i zdjąć tę pokrywę.
3. Ostrożnie wyjąć uszkodzony bezpiecznik i wcisnąć do uchwytu nowy bezpiecznik.
4. Założyć pokrywę gniazda baterii i przykręcić ją śrubkami.
5. Założyć osłonę gumową.

### 6.3 Czyszczenie

! Na czas czyszczenia zawsze wyłączać tester FSA 050.

Obudowę i wyświetlacz testera FSA 050 czyścić tylko miękkimi ściereczkami i obojętnymi środkami czyszczącymi. Nie stosować środków do szorowania ani grubego czyściva warsztatowego. Na czas czyszczenia można zdjąć osłonę gumową.


ii Do czyszczenia nie używać środków na bazie alkoholu, ponieważ mogą one pozostawiać pozostałości.

### 6.4 Części zamienne i eksploatacyjne


Nazwa	Nr katalogowy
FSA 050	1 687 023 571
Walizka	1 685 438 640
Przewody pomiarowe (czerwony/czarny) z zaciskami (czerwonym/czarnym) <sup>1)</sup>	1 684 430 075
Adapter Bluetooth-USB	1 687 023 449
Baterie (4x) <sup>1)</sup>	1 988 024 001
Zdalny czujnik pomiarowy <sup>1)</sup>	1 684 430 074
Bezpiecznik <sup>1)</sup>	1 684 529 090
Osłona gumowa ze stopką	1 685 100 494


<sup>1)</sup> Część eksploatacyjna

## 7. Dane techniczne

 Wszystkie podane wartości obowiązują dla temperatury +20°C.

### Analiza izolacji

 Specyfikacje obowiązują tylko przy dołączonych do urządzenia czujnika zdalnym i przewodach pomiarowych.

 Pomiar wszystkich obszarów od 0,00 MΩ.

Zakres	Dokładność
1000 V	200 GΩ ± 3% ± 2 pozycje ± 0,2% na GΩ
500 V	100 GΩ ± 3% ± 2 pozycje ± 0,4% na GΩ
250 V	50 GΩ ± 3% ± 2 pozycje ± 0,8% na GΩ
100 V	20 GΩ ± 3% ± 2 pozycje ± 2,0% na GΩ
50 V	10 GΩ ± 3% ± 2 pozycje ± 4,0% na GΩ

Funkcja	Specyfikacja
Zakres wskazania analogowego	1 GΩ przy wychyleniu pełnym
Prąd zwarciovowy	2 mA +0% -50%
Napięcie zacisków	-0% +20% ±1 V (li <1 mA)
Prąd próbny pod obciążeniem	1 mA przy minimalnej wartości przepływu izolacji zgodnie ze specyfikacją wg dyrektyw BS7671, HD384 i IEC364, EN 61152-2, maksymalnie 2 mA
Zakres roboczy EN 61557	0,10 MΩ do 1,00 GΩ
Zakres pomiaru prądu upływowego	10 μA do 2000 μA
Prąd upływowy	10% ±3 pozycje
Wskaźnik napięcia	3% ±3 pozycje ±0,5% napięcia znamionowego
Współczynnik polaryzacji	stosunek 10 minut do 1 minuty
Stosunek absorpcji dielektrycznej (DAR)	stosunek 60 s do 30 s

### Pomiar przepływu

Funkcja	Specyfikacja
Zakres roboczy EN 61557	0,01 Ω do 99,9 Ω (0 do 100 Ω na podziółce analogowej)
Dokładność	± 2% ± 2 pozycje (0 do 100 Ω)
Napięcie w obwodzie otwartym:	5 V ± 1 V
Prąd próbny	205 mA (±5 mA) (0,01 Ω do 9,99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10,0 Ω do 99,9 Ω)
Kalibracja zerowa na końcówkach zdalnego czujnika pomiarowego	typowo 0,10 Ω
Kalibracja zerowa rezystancji przewodu	do 9,99 Ω
Sygnal dźwiękowy	granica zmienna 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Pomiar rezystancji

Funkcja	Specyfikacja
Zakres roboczy EN 61557	0,01 kΩ do 1000 kΩ (0 do 1 MΩ na podziółce analogowej)
Dokładność	±5% ±2 pozycje
Napięcie w obwodzie otwartym	5 V ±1 V
Prąd zwarciovowy	20 μA ±5 μA

### Pomiar napięcia

- 0 do 600 V DC ± 2% ± 2 pozycje
- 10 mV do 600 V TRMS (sinusoidea) (40–400 Hz) ±2% ±2 pozycje
- 0 do 1000 V na podziółce analogowej
- Niepodany poziom sygnału 0–10 mV (40–400 Hz)
- Dla krzywych niesinusoidalnych obowiązują dodatkowe specyfikacje:
  - ±3% ±2 pozycje / 101 mV–600 V TRMS oraz
  - ±8% ±2 pozycje / 10 mV–100 mV TRMS

### Standardowy woltomierz


- Pracuje przy napięciu >25 VAC albo VDC w dowolnym zakresie, z wyjątkiem OFF
- Częstotliwość: 40–450 Hz (40 Hz–99,9 Hz) ±0,5% ± 1 pozycja (100 Hz do 450 Hz)

### Pomiar pojemności

Funkcja	Specyfikacja
Zakres pomiaru	100 pF do 10 μF
Dokładność	±5,0% ±2 pozycje

### Zapisywanie wyników pomiaru

Funkcja	Specyfikacja
Pojemność	> 1000 wyników pomiarów
Transfer	Bluetooth wireless
Klasa Bluetooth	I/II
Otoczenie warsztatowe w polu niezabudowanym:	
klasa 1	30 m
klasa 2	5 m

 Klasę Bluetooth można ustawiać wyłącznie za pomocą programu CompacSoft[plus].

### Zasilanie elektryczne

Zastosować pięć ogniw 1,5 V typu IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkalicznych lub ładowalnych niklowo-metalowo-wodorowych.

### Żywotność baterii

2200 testów izolacji przy cyklu roboczym 5 s WŁĄCZ i 55 s WYŁĄCZ przy 1000 V i 1 MΩ.

## Wymiary

Funkcja	Specyfikacja
Tester	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 cala)
Tester + walizka	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 cala)

## Masa

Funkcja	Specyfikacja
FSA 050	800 g
FSA 050 + walizka	1,75 kg

## Bezpiecznik

- Stosować wyłącznie bezpieczniki ceramiczne o wartości 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm i wysokiej pojemności przepalenia (co najmniej HBC 50 kA). Stosowanie bezpieczników szklanych jest **niedozwolone**.

## Klasa ochronności

- FSA 050 spełnia wymagania normy EN 61010-1 (2001) dla 600 V faza-ziemia, kategoria IV.
- Dostarczone zaciski przyłączeniowe spełniają wymagania normy EN 61010-1 (2001) i posiadają kategorię pomiarową 600 V CAT III / 1KV CAT II.

## Stosowanie

- Norma EN 61010 definiuje klasy pomiarowe od I do IV, dotyczące wartości napięcia przepływu i lokalizację w obrębie układów elektrycznych. Tester FSA 050 jest przeznaczony do pomiarów w obrębie klasy IV (pierwotny poziom zasilania) w układach o wartości 600 V faza-ziemia.

## Współczynnik termiczny

- <0,1 % na °C do 1 GΩ
- <0,1 % na °C na GΩ powyżej 1 GΩ

## Warunki otoczenia

Funkcja	Specyfikacja
Zakres roboczy	-20 do +55 °C
Robocza wilgotność powietrza	95% wzgl. do 0 °C do +35 °C, 70% wzgl. +35 °C do +55 °C
Zakres temperatur przechowywania	-30 do +80 °C
Temperatura kalibracji	+20 °C
Maksymalna wysokość użytkowania	2000 m
Ochrona przed pyłem i wodą	IP54

## 8. Błąd podstawowy i błąd roboczy

Błąd podstawowy to maksymalna niedokładność testera FSA 050 w idealnych warunkach pracy, natomiast błąd roboczy to maksymalna niedokładność urządzenia po uwzględnieniu napięcia baterii, temperatury, interferencji, napięcia w układzie i częstotliwości w układzie.

### Błąd podstawowy

Patrz rozdz. 8 – dane techniczne.

### Błąd roboczy

Funkcja	Specyfikacja
Zakres izolacji	±15 % ±2 pozycje
Zakres przepływu	±26 % ±2 pozycje
Zakres rezystancji	±12 % ±2 pozycje
Zakres napięcia	±10 % ±2 pozycje
Zakres pojemności	±18 % ±2 pozycje
Zakres częstotliwości	±5 % ±2 pozycje

# Obsah

<b>1. Použitá symbolika</b>	<b>149</b>	<b>5. Ovládání</b>	<b>155</b>
1.1 V dokumentaci	149	5.1 Menu SETUP	155
1.1.1 Výstražné pokyny – struktura a význam	149	5.2 Příprava na měření	156
1.1.2 Symbolika v této dokumentaci	149	5.2.1 Vložení baterií	156
1.2 Na produktu	149	5.2.2 Kontrola měřicích vedení	156
<b>2. Upozornění pro uživatele</b>	<b>150</b>	5.3 Bezpečnostní pokyny	156
2.1 Důležitá upozornění	150	5.4 Měření napětí a kmitočtů (Analýza vysokého napětí)	156
2.2 Bezpečnostní pokyny	150	5.5 Analýza izolace	157
2.3 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	150	5.5.1 Standardní analýza izolace	157
2.4 Omezení Bluetooth	150	5.5.2 Analýza izolace – časově omezené módy t, PI nebo DAR	158
2.5 Důležité informace k Bluetooth	150	5.6 Měření kontinuity ( $\Omega$ )	159
<b>3. Čeho je třeba dbát při obsluze testeru FSA 050</b>	<b>151</b>	5.7 Měření odporu ( $k\Omega$ )	159
<b>4. Popis produktu</b>	<b>152</b>	5.8 Měření kapacity ( $\mu F$ )	159
4.1 Použití	152	5.9 Ukládání výsledků měření	159
4.2 Předpoklady pro provoz s použitím CompacSoft[plus]	152	5.10 Zobrazení uložených výsledků měření	159
4.3 Obsah dodávky	152	5.11 Vymazání uložených výsledků měření	159
4.4 Popis přístroje	152	5.11.1 Vymazání jednotlivého výsledku měření	159
4.4.1 Dálkový snímač	152	5.11.2 Vymazání všech uložených výsledků měření	159
4.4.2 Otočný spínač/tlačítka	153	5.12 Stažení uložených výsledků měření	160
4.4.3 Funkční tlačítka	153	5.13 Instalace softwaru CompacSoft[plus]	160
4.4.4 Připojovací lišta	153	5.14 Nastavení FSA 050	160
4.5 Displej LCD	154	<b>6. Údržba</b>	<b>161</b>
4.6 Indikace stavu nabití baterie	154	6.1 Výměna baterií	161
4.7 Symbol pro defektní pojistku	154	6.2 Výměna pojistek	161
4.8 Adaptér Bluetooth-USB	154	6.3 Čištění	161
		6.4 Náhradní díly a rychle opotřebitelné díly	161
		<b>7. Technické údaje</b>	<b>162</b>
		<b>8. Základní chyba a provozní chyba</b>	<b>163</b>

# 1. Použitá symbolika

## 1.1 V dokumentaci

### 1.1.1 Výstražné pokyny – struktura a význam

Výstražné pokyny upozorňují na nebezpečí a jejich následky pro uživatele a kolem stojící osoby. Dále výstražné pokyny popisují opatření k zabránění těmto nebezpečím. Rozhodující význam má signální slovo. Představuje pravděpodobnost výskytu a rovněž závažnost nebezpečí při nerespektování výstražných pokynů:

Signální slovo	Pravděpodobnost výskytu	Závažnost nebezpečí při nerespektování
<b>NEBEZPEČÍ</b>	<b>Bezprostředně hrozící nebezpečí</b>	<b>Smrt nebo závažné zranění</b>
<b>VÝSTRAHA</b>	<b>Možné hrozící nebezpečí</b>	<b>Smrt nebo závažné zranění</b>
<b>POZOR</b>	Možná <b>nebezpečná situace</b>	<b>Lehké zranění</b>

Dále vidíte příklad výstražného pokynu "Části které vedou proud" se signálním slovem **NEBEZPEČÍ**:



#### **NEBEZPEČÍ – Otevřením FSA 050 byste odkryli součásti, které jsou pod napětím!**

Pokud byste se dotkli součástí, které jsou pod napětím, mohlo by dojít ke zranění, selhání srdce nebo usmrcení elektrickým proudem.

- Na elektrických zařízeních nebo provozních prostředcích smějí pracovat pouze elektrotechnici nebo vyškolené osoby pod vedením a dozorem odborného elektrotechnika.
- Před otevřením FSA 050 odpojte elektrické napájení.

### 1.1.2 Symbolika v této dokumentaci

Symbol	Označení	Význam
!	Pozor	Varuje před možnými věcnými škodami.
ⓘ	Informace	Pokyny pro použití a další užitečné informace.
1. 2.	Akce o několika krocích	Výzva k akci skládající se z několika kroků.
➤	Akce o jednom kroku	Výzva k akci skládající se z jednoho kroku.
⇨	Průběžný výsledek	Během výzvy k akci je vidět průběžný výsledek.
➔	Konečný výsledek	Na konci výzvy k akci je vidět konečný výsledek.

## 1.2 Na produktu

! Dodržujte všechna varovná označení na produktech a udržujte je v čitelném stavu!

### Symboly na krytu baterie

Symbol	Popis
	Nebezpečí při dotyku vodivých součástí.
	Tento symbol se objeví během analýzy izolace na displeji LCD a varuje uživatele před nebezpečným napětím na měřicích vedeních. Vyčkejte vždy, aby se napětí vybil na bezpečnou úroveň. Dbejte na to, aby nikdy nedošlo k překročení mezní hodnoty identifikace cizího napětí!
	Zařízení vesměs chráněná dvojitou izolací (třída II).
	Zařízení splňující relevantní ES směrnice.
N13117 	Zařízení splňující požadavky podle "označení C".
 ne > 600 V	Maximální vstupní napětí 600 V TRMS



#### **Likvidace**

Staré elektrické a elektronické přístroje včetně vedení a příslušenství a včetně akumulátorů a baterií musí být likvidovány odděleně od domovního odpadu.

## 2. Upozornění pro uživatele

### 2.1 Důležitá upozornění

Důležitá upozornění k ujednání o autorských právech, ručení a záruce, o skupině uživatelů a o povinnostech firmy najdete v samostatném návodu "Důležitá upozornění a bezpečnostní pokyny k testovacímu zařízení Bosch Test Equipment". Tyto je nutno před uvedením do provozu, připojováním a obsluhou FSA 050 podrobně přečíst a bezpodmínečně dodržovat.

### 2.2 Bezpečnostní pokyny

Všechny bezpečnostní pokyny najdete v samostatném návodu "Důležitá upozornění a bezpečnostní pokyny k testovacímu zařízení Bosch Test Equipment". Tyto je nutno před uvedením do provozu, připojováním a obsluhou FSA 050 podrobně přečíst a bezpodmínečně dodržovat.

### 2.3 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

FSA 050 je výrobek třídy B podle EN 61 326.

### 2.4 Omezení Bluetooth

V následujících zemích platí omezení (např. modul Bluetooth smí být používán jen v uzavřených místnostech) při provozu modulů Bluetooth třídy 1: Egypt, Francie, Jordánsko, Pákistán, Peru, Saúdská Arábie, Srí Lanka, Thajsko a Turecko.

V následujících zemích se nesmí používat **žádné** moduly Bluetooth (stav: březen 2006).

Alžírsko, Etiopie, Bolívie, Barma, Gruzie, Guatemala, Kambodža, Katar, Severní Korea, Senegal, Jižní Afrika, Sýrie, Spojené Arabské Emiráty, Západní Sahara.

### 2.5 Důležité informace k Bluetooth

U Bluetooth se jedná o bezdrátové (rádiové) připojení ve volném pásmu ISM 2,4 GHz (ISM: Industrial, Scientific, Medical). Tento rozsah frekvencí nepodléhá státnímu dohledu a ve většině zemí smí být využíván bez nutnosti licence (výjimky viz kap. 2.4). Důsledkem však je, že v tomto frekvenčním pásmu vysílá mnoho aplikací a přístrojů. Takto může docházet k překrývání frekvencí a tím k poruchám.

V závislosti na podmínkách okolního prostředí může proto docházet k nepříznivému ovlivnění připojení Bluetooth, např. při připojení WLAN (WLAN: Wireless Local Area Network), u bezšňůrových telefonů, rádiových teploměrů, rádiových ovladačů garážových vrat, rádiových spínačů světel a rádiových alarmů.

**I** V síti WLAN může v důsledku Bluetooth dojít k narušení šířky pásma. Antény zařízení Bluetooth a zařízení WLAN by měly být od sebe vzdáleny nejméně 30 centimetrů. Adaptér Bluetooth-USB a konektor WLAN nezasunujte do sousedních zásuvných pozic počítače/laptopu. Prodlužovací kabel USB (zvláštní příslušenství) použijte k tomu, aby se adaptér Bluetooth-USB na počítači/laptopu prostorově oddělil od konektoru WLAN.

**I** Při aplikaci kardiostimulátorů nebo jiných životně důležitých elektronických přístrojů musí být při použití rádiové techniky obecně zachována opatrnost, protože není vyloučeno jejich nepříznivé ovlivnění.

Dbejte na dodržení následujících bodů, aby se dosáhlo co možno dobrého připojení:

1. Rádiový signál Bluetooth se vždy šíří přímočaře. Počítač/laptop s adaptérem Bluetooth-USB postavte tak, aby bylo co nejméně překážek, např. ocelové dveře nebo betonové zdi, které by mohly rušit rádiový signál vysílaný a přijímaný KTS 515.
2. Jestliže je počítač postaven na vozíku Bosch (např. FSA 740, BEA 850) měl by být adaptér Bluetooth-USB umístěn mimo vozík s použitím prodlužovacího kabelu USB. K tomu použijte prodlužovací kabel USB (zvláštní příslušenství) 1 684 465 564 (1,8 m) nebo 1 684 465 565 (3 m).
3. Při problémech může namísto připojení Bluetooth aktivováno a používáno připojení USB.
4. **Není** možné používat další počítač/laptop s vestavěným nebo zasunutým hardwarem Bluetooth, protože by tím byla rušena datová komunikace mezi FSA 050 a řídicí jednotkou.

### 3. Čeho je třeba dbát při obsluze testeru FSA 050

**!** Před používáním testeru FSA 050 si musíte pozorně přečíst bezpečnostní upozornění a výstrahy a musíte jim porozumět. Testery FSA 050 smí obsluhovat pouze příslušně vyškolený personál. Uživatel musí vlastnit osvědčení o absolvovaném školení jako odborník pro vysoká napětí!

- FSA 050 nesmí být používán během jízdy vozidla.
- Testovaný obvod musí být vypnutý, vypnutý do beznapěťového stavu, bezpečně oddělený od sítě a prokazatelně beznapěťový, dříve než budou provedeny testovací přípoje pro analýzu izolace a měření průchodnosti.
- Není dovoleno dotýkat se připojení obvodů a volně ležících, vodivých součástí a jiných kovových dílů zařízení během testu.
- Po uskutečněné analýze izolace musí kapacitní obvody mít dostatek času k vybití, až potom se smějí odpojit měřicí vedení.
- Pokud je tester FSA 050 poškozen, nesmí se zařízení použít.
- Všechna měřicí vedení, dálkové snímače a připojovací svorky musí být v dobrém, čistém stavu s intaktní izolací bez zlomů nebo trhlin. Pro měření se smí používat pouze přiložená měřicí vedení, která jsou součástí dodávky, resp. dálkový snímač.
- Ubezpečte se, že budete během testování mít ruce za ochrannými kryty měřicích vedení/dálkového snímače/připojovacích svorek.
- Úřady příslušných zemí odpovídající za elektrickou bezpečnost eventuálně doporučují při měřeních napětí na vysokonapěťových systémech použití měřicích vedení jištěných pojistkami.
- Náhradní pojistky musejí odpovídat správnému typu a musejí vykazovat správnou jmenovitou hodnotu. Pojistky s nesprávnými hodnotami mohou představovat bezpečnostní riziko a mohou v případě přetížení způsobit poškození testeru FSA 050.
- Kryt baterie musí být během měření správně montován.
- Uživatelé testeru FSA 050 se upozorňují na to, že je zákony týkajících se bezpečnosti práce příslušné země požadováno provedení platného hodnocení rizikosti všech elektrických prací tak, aby byly zjištěny potenciální zdroje elektrických nebezpečí a redukovalo se riziko úrazu elektrickým proudem, jako např. při neúmyslných zkratech. Pokud bude tímto hodnocením identifikováno signifikantní riziko, bylo by použití měřicích vedení jištěných pojistkami přiměřené.

## 4. Popis produktu

### 4.1 Použití


Tester FSA 050 může komunikovat s PC/laptopem prostřednictvím Bluetooth a instalovaným FSA 7xx/500 softwarem (CompacSoft[plus]) nebo jej lze použít jako samostatné zařízení.

Pomocí testeru FSA 050 lze provádět analýzy izolace u elektrických/hybridních vozidel. Kromě toho lze také měřit elektrická napětí, kapacitní hodnoty a odpory.

### 4.2 Předpoklady pro provoz s použitím CompacSoft[plus]

PC/laptop s operačním systémem WIN XP, WIN Vista nebo

WIN7 a nejméně jedním volným rozhraním USB pro adaptér Bluetooth-USB. Aktuální verze softwaru CompacSoft[plus] musí být na PC/laptopu instalován.

 FSA 050 má z výrobního závodu vysílací výkon Bluetooth 10 mW (třída 2). Změna třídy Bluetooth je možná pouze pomocí software CompacSoft[plus].

### 4.3 Obsah dodávky

Označení	Objednací číslo
FSA 050	
Kufr	1 685 438 640
Měřicí vedení (červená/černá) s přípojovacími svorkami (červené/černé)	1 684 430 075
Adaptér Bluetooth-USB	1 687 023 449
Baterie (5x)	1 988 024 001
Kalibrační certifikát	-
Dálkový snímač	1 684 430 074
DVD CompacSoft [plus]	1 687 370 275
Provozní návody	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Popis přístroje

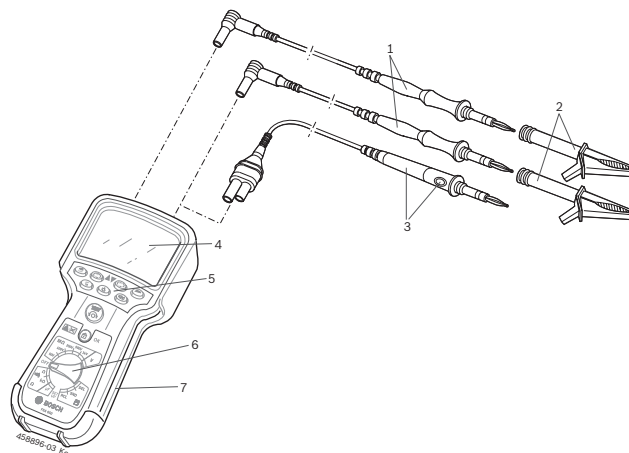


Fig. 1: FSA 050

- 1 Měřicí vedení červená/černá
- 2 Přípojovací svorky červené/černé
- 3 Dálkový snímač s testovacím/nulovacím tlačítkem (TEST)
- 4 Displej LCD
- 5 Funkční tlačítka
- 6 Otočný spínač pro měřicí funkce
- 7 Ochranná guma

#### 4.4.1 Dálkový snímač

Dálkový snímač může nahradit červené měřicí vedení. Při analýze izolace má <TEST> na dálkovém snímači stejnou funkci jako <TEST> na testeru FSA 050. Odpor černého měřicího vedení a dálkového snímače lze pro měření odporu ( $\Omega$ ) nastavit na nulu.

Postup při analýze izolace s dálkovým snímačem:

1. Černé měřicí vedení zastrčte do černé záporné zdířky testeru FSA 050.
2. Dálkový snímač zastrčte do 3-pólové červené kladné zdířky (místo červeného měřicího vedení) testeru FSA 050.
3. Černé měřicí vedení a dálkový snímač připojte k testovanému obvodu.
4. Zvolte správný rozsah (50V, 100V, 250V, 500V nebo 1kV).
5. Stiskněte tlačítko <TEST> na dálkovém snímači a podržte je stisknuto.  
⇒ Provede se analýza izolace.
6. K ukončení analýzy izolace stiskněte <TEST> na dálkovém snímači.



#### 4.4.2 Otočný spínač/tlačítka

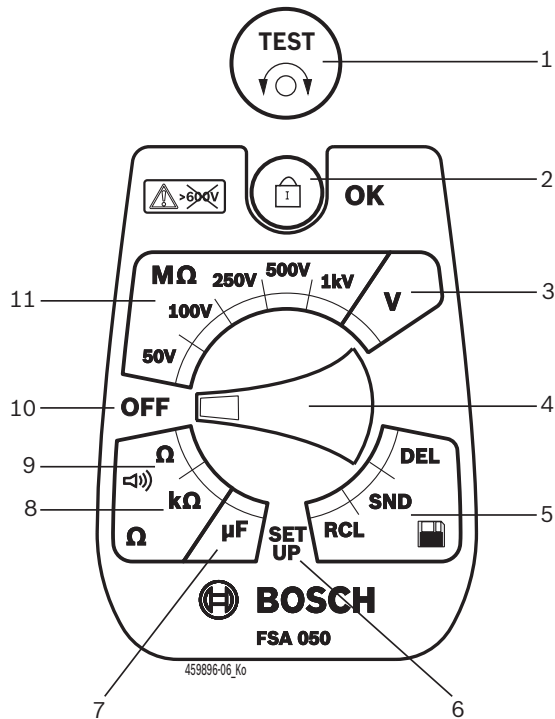


Fig. 2: Otočný spínač/tlačítka

- 1 TEST (testovací/nulovací tlačítko)
- 2 /OK (blokovací/potvrzovací tlačítko)
- 3 Rozsah měření napětí
- 4 Otočný spínač
- 5 Zobrazení/vymazání uložených výsledků a přenos dat<sup>1)</sup>
- 6 Menu SETUP
- 7 Rozsah měření kapacitních hodnot
- 8 Rozsah měření odporu
- 9 Rozsah měření kontinuity (propojení)
- 10 Spínač VYP (OFF)
- 11 Rozsahy měření izolace

<sup>1)</sup> Přenos dat pouze ve spojení se softwarem CompacSoft[plus]

#### 4.4.3 Funkční tlačítka

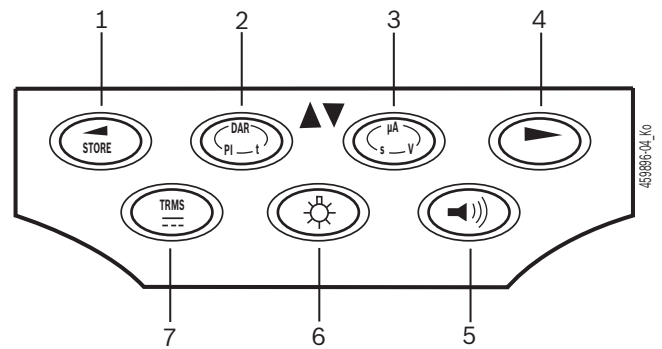


Fig. 3: Funkční tlačítka FSA 050

- 1 STORE (uložit výsledek měření nebo tlačítko výběru v menu SETUP)
- 2 DAR/PI/t nebo (analýza izolace nebo tlačítko volby pro uložené naměřené hodnoty)
- 3  $\mu\text{A/s/V}$  nebo (indikace pro ampere, sekundy nebo volty nebo tlačítko volby pro uložené naměřené hodnoty)
- 4 Dále (tlačítko volby v menu SETUP) anebo indikace stavu (FSA/STA) v oblastech měření
- 5 Bzučák zap/vyp
- 6 Podsvícení zap/vyp
- 7 TRMS nebo DC

Podsvícení displeje LCD lze zvolit při zapnutí testeru FSA 050 (obr. 3, poz. 6). Podsvícení se po 20 sekundách vypne automaticky.

Bzučák (obr. 3, poz. 5) lze zapnout pro měření kontinuity. Symbol se zobrazí na displeji LCD (obr. 5, poz. 4).

#### 4.4.4 Připojovací lišta

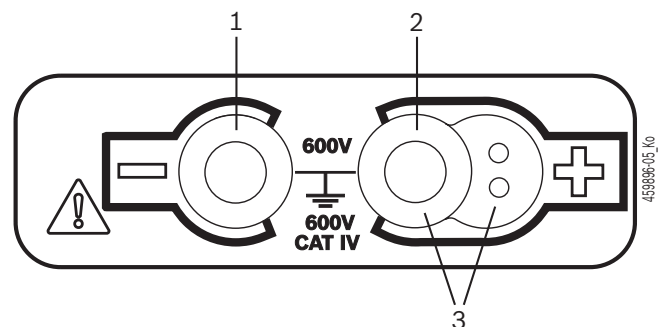


Fig. 4: Připojovací lišta

- 1 Připojovací zdířka (-) pro černé měřicí vedení
- 2 Připojovací zdířka (+) pro červené měřicí vedení
- 3 Zdířky (+) pro dálkový snímač

## 4.5 Displej LCD



Fig. 5: Displej LCD

- 1 Symbol při měření kontinuity
- 2 Digitální pomocná indikace
- 3 Jednotky pomocné indikace
- 4 Bzučák ZAP
- 5 Indikace stavu nabití baterie
- 6 Analogový ukazatel
- 7 Symbol pro TRMS (AC)
- 8 Jednotky hlavní indikace
- 9 Digitální hlavní displej pro naměřenou hodnotu a stav (FSA/STA)
- 10 Symbol pro nulování měřicích vedení
- 11 Symbol pro překročení rozsahu
- 12 Symbol pro defektní pojistku
- 13 Symbol pro analýzu izolace (testovací napětí přiloženo)
- 14 Symbol pro blokování (analýza izolace)

## 4.6 Indikace stavu nabití baterie

Aktuální stav nabití baterií se zobrazí vždy na displeji LCD (obr. 5, poz. 5). Počet sloupců ukazuje stav nabití baterií v procentech (obr. 6).

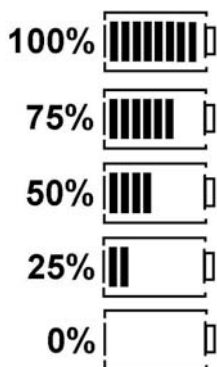


Fig. 6: Stav nabití baterií

ⓘ Dobíjecí baterie NiMH nebo NiCAD ukazují nižší nabití než baterie s alkalickým článkem. Proto se může stát, že indikace stavu nabití přejde teprve krátce před vybitím náhle na 0%.

## 4.7 Symbol pro defektní pojistku

! Pojistka v testeru FSA 050 musí vždy vykazovat správnou jmenovitou hodnotu – 500 mA (FF)!

Symbol pro defektní pojistku (obr. 5, poz. 12) bliká na displeji LCD v případě propálení interní pojistky testeru FSA 050 po přetížení.

Hodnota pojistky je natištěna na typovém štítku testeru FSA 050.

## 4.8 Adaptér Bluetooth-USB

Rádiové připojení FSA 500/FSA 7xx umožňuje jen adaptér Bluetooth-USB, který je součástí dodávky. Zasouvá se na PC/laptopu a ukazuje provozní připravenost blikající modrou LED.

ⓘ Nelze použít další hardware Bluetooth zabudovaný nebo zasunutý do PC/laptopu.


ⓘ Instalace ovladačů Bluetooth se provede tak, že se v software CompacSoft[plus] pod "Nastavení" vybere položka menu "Použít FSA 050" a potvrdí se stisknutím <F7> nebo <F12>. Adresa MAC pro zařízení FSA 050 je vytištěna pod ochrannou pryží na zadní straně přístroje.

ⓘ V případě Bluetooth komunikace se na LCD displeji po stisknutí tlačítka volby ► (Obr. 3, Poz. 4) zobrazí po dobu asi jedné sekundy **bl** (Obr. 5, Poz. 2).

! Adaptér Bluetooth-USB zasunutý do laptopu nezatěžujte mechanicky ani jej nepoužívejte jako držadlo. Laptop nebo adaptér Bluetooth-USB by se při tom mohl poškodit.

## 5. Ovládání

Níže uvedený popis se vztahuje především na manipulaci s texterem FSA 050 jako samostatné zařízení. Obsluha testeru FSA 050 prostřednictvím Bluetooth se popisuje v elektronické nápovědě softwaru CompacSoft[plus]. Instalace softwaru CompacSoft[plus] na PC/laptopu je popsána v kap. 5.13.


 Pokud je v menu SETUP nastaven stav FSA, zablokuje FSA 050 v samostatném režimu (stand alone) kontrolu izolace a zobrazení/výmaz uložených výsledků.

### 5.1 Menu SETUP




V menu SETUP může uživatel nastavovat různé hodnoty, které se uplatňují v různých funkcích testeru FSA 050.

V tabulce dole jsou popsány symboly v pořadí zobrazení spolu s jejich významem.





Symbol	Význam	Standardní nastavení	Nastavovací hodnoty
<i>ŁYP</i>	Nastavený stav: <b>FSA</b> – FSA 050 komunikuje přes Bluetooth s FSA 500/7xx. <b>STA</b> – FSA 050 pracuje v samostatném režimu.	STA	STA/FSA
<i>buz</i>	Při měřeních kontinuity nastavuje práh pro bzučák. Bzučák zazní, když výsledek měření nedosáhne nastavenou hodnotu.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>LOC</i>	Blokovací tlačítko ZAP/VYP	on	On/Off
<i>ISC</i>	Nastavuje maximální intenzitu proudu pro zkratky při měřeních kontinuity.	200 mA	20/200 mA
<i>INS</i>	Nastavuje dolní práh v Ohmech pro bzučák při analýze izolace. Bzučák zazní, když výsledek překročí nastavenou hodnotu.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Spínací hodiny pro analýzu izolace v módu t. Analýza izolace se ukončí po redukcí času na 0 sekund. Během odpočítávání je analýza izolace aktivní.	1 minuta	1 minuta až 10 minut (v krocích po jedné minutě)
<i>SET</i>	Mezní hodnota identifikace cizího napětí při analýze izolace.	12 V	5/6/12/24 V
<i>rSt</i>	Obnovit standardní nastavení ANO/NE	no	No/Yes

 Menu SETUP se vždy ukončí otáčením otočného spínače na jinou pozici.

#### SETUP – nastavení stavu

- Nastavte otočný spínač na <SETUP> (obr. 2, poz. 6).
  - ⇒ Verze firmware testeru FSA 050 se zobrazí po dobu čtyř sekund, poté
  - ⇒ stav testeru FSA 050 (FSA nebo STA).
- Stiskněte tlačítko <TEST> (obr. 2, poz. 1) asi dvě sekundy.
  - ⇒ Stav testeru FSA 050 se změní.
  - ⇒ Zazní krátce bzučák.
  - ⇒ Bliká blokovací symbol  na displeji LCD.
- Krátkým stisknutím tlačítka <TEST> se změní stav (FSA/STA) FSA 050.
- Stiskněte </OK> k uložení požadované hodnoty (obr. 2, poz. 2).
  - Žádaná hodnota je uložena, když zmizí blokovací symbol  z displeje LCD.

#### SETUP – nastavení hodnot

- Otočný spínač nastavte na <SETUP>.
  - ⇒ Verze firmware testeru FSA 050 se zobrazí po dobu čtyř sekund, poté
  - ⇒ stav testeru FSA 050 (FSA nebo STA).
- Stiskněte jednou krátce <TEST>.
  - ⇒ Zobrazí se první symbol s odpovídající hodnotou (*buz*).
- Krátke, jednorázové stisknutí tlačítka <TEST> zobrazí další symbol.
- <TEST> stiskněte krátce po sobě tak dlouho, až se zobrazí symbol, jehož hodnota má být změněna.
- <TEST> stiskněte asi jednu sekundu, dokud se na displeji LCD nerozblíká symbol .
- <TEST> stiskněte krátce po sobě, dokud se nezobrazí požadovaná hodnota.
  -  Dokud bliká blokovací symbol , není zobrazená hodnota prozatím uložena.
- Stiskněte </OK> k uložení požadované hodnoty.
  - Žádaná hodnota je uložena, když zmizí blokovací symbol z displeje LCD.

## 5.2 Příprava na měření

! Tester FSA 050 je s výjimkou napěťového měřicího rozsahu určen k použití na izolovaných, beznapěťových obvodech. Zajistěte před prováděním měření použitím přípustné metody, aby byl testovaný obvod kompletně odpojen od napájecího napětí a aby byl bezpečně izolován.

### 5.2.1 Vložení baterií

FSA 050 se dodává bez vložených baterií.

1. Vypněte tester FSA 050, odstraňte měřicí vedení a ochrannou gumu (obr. 1, poz. 7).
2. Odstraňte šrouby (2x) krytu baterie a sejměte kryt baterie.
3. Vložte dodané baterie se správnou polarizací.

ⓘ Vždy vložte pět nových baterií. Jako náhradní baterie použijte typy 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkalické nebo nabíjecí NiMH.

4. Nasad'te opět kryt baterie a připevněte jej šrouby.
5. Nasad'te opět ochrannou gumu.

! Vložení baterií s nesprávnou polarizací může způsobit poškození testeru FSA 050. Pokud indikace stavu nabití baterie po výměně baterií nebude ukazovat úplně nabitou baterii, může to být způsobeno vložením baterie s opačnou polaritou. Tester FSA 050 se se sejmutým krytem baterie a vloženými bateriemi nesmí ani zapínat ani spojovat s měřicími vedeními.

ⓘ O vybitých bateriích viz kap. 6.1.

### 5.2.2 Kontrola měřicích vedení

#### Funkční kontrola

- Před každým použitím testeru FSA 050 proveďte vizuální kontrolu měřicích vedení, dálkového snímače a připojovacích svorek se zaměřením na neporušenost izolací.
- Kontrolujte průchodnost měřicích vedení (v odporovém rozsahu  $\Omega$ ) zkratováním měřicích vedení. Odpor zkratovaných měřicích vedení by měl být menší než  $1,0 \Omega$ .

## 5.3 Bezpečnostní pokyny



**NEBEZPEČÍ – nebezpečí úrazu elektrickým proudem v důsledku vysokých stejnosměrných napětí při analýze izolace!**

Elektrická rána v důsledku dotyku vodivých součástí má za následek zranění, selhání srdce nebo smrt. Dokud je v analýze izolace tlačítko <TEST> blokováno ve stisknuté poloze, mohou se v oblasti analýzy izolace kdykoliv vyskytovat nebezpečná napětí.

- Analýzu izolace na hybridních vozidlech, elektrických vozidlech nebo provozních zařízeních smějí provádět pouze vyškolení odborníci pro vysoká napětí.
- Během provádění analýzy izolace se nedotýkejte vodivých součástí.
- Při měřeních napětí nad 30 V, obzvláště u vysokonapěťových systémů, postupujte velmi opatrně.

## 5.4 Měření napětí a kmitočtů (Analýza vysokého napětí)

! Měřené napětí nesmí překročit hodnotu 600 V mezi fází a zemí nebo mezi fází a fází!

1. Nastavte otočný spínač na "V" (obr. 2, poz. 3).
2. Připojte měřicí vedení k testovanému obvodu.

ⓘ Při zapnutí testeru FSA 050 je standardně nastavena funkce TRMS. Pomocí <TRMS> lze střídat mezi funkcemi TRMS a DC.

➔ Zobrazí se napětí a kmitočty (pro funkci TRMS).

## 5.5 Analýza izolace



### NEBEZPEČÍ – nebezpečí úrazu elektrickým proudem v důsledku vysokých stejnosměrných napětí při analýze izolace!

Elektrická rána v důsledku dotyku vodivých součástí má za následek zranění, selhání srdce nebo smrt.

- Analýzu izolace na hybridních vozidlech, elektrických vozidlech nebo provozních zařízeních smějí provádět pouze vyškolení odborníci pro vysoká napětí.
- Během provádění analýzy izolace se nedotýkejte vodivých součástí.

! Podle nastavené mezní hodnoty identifikace cizího napětí při analýze izolace (viz kap. 5.1) se při překročení mezní hodnoty zabrání provedení analýzy izolace testerem FSA 050 tak, aby byl chráněn před poškozením. Zobrazuje se přiložené napájecí napětí. Napětí překračující nastavenou mezní hodnotu jsou zobrazována bzučákem.

### Automatické vybití

Kapacitní obvody se při puštění tlačítka <TEST> po provedené analýze izolace vybíjejí automaticky.

! Testovaný obvod musí být před připojením měřicích vedení úplně vybitý a bezpečně izolovaný! Proto se před analýzou izolace má vždy změřit napětí!

ii Během analýzy izolace se na displeji LCD zobrazí blikající symbol ⚠, dokud je na kontrolovaném obvodu přiloženo testovací napětí.

### 5.5.1 Standardní analýza izolace

1. Měřicí vedení nebo dálkový snímač připojte k testovanému obvodu.
2. Nastavte otočný spínač do správné polohy (obr. 2, poz. 11) (50V, 100V, 250V, 500V nebo 1kV).  
⇒ Na displeji LCD se zobrazí  $105$ .
3. Ke spuštění analýzy izolace stiskněte a podržte stisknuto tlačítko <TEST> (obr. 2, poz. 1).  
⇒ Hodnota izolačního odporu se zobrazí jak analogově tak i digitálně spolu s hodnotou skutečného testovacího napětí.

ii Při stisknutém tlačítku <TEST> lze analýzu izolace libovolně prodloužit, pokud se navíc stiskne tlačítko <⚡/OK> (obr. 2, poz. 2). Zobrazí se blokovací symbol ⚡ a tlačítko <TEST> se může pustit. Ke zrušení blokování stiskněte znovu tlačítka <TEST> nebo <⚡/OK>.

ii Na rozdíl od samostatného provozu FSA 050 zůstává při standardní analýze izolace pomocí software CompacSoft[plus] izolační napětí na testovaném obvodu aktivní tak dlouho, až je stisknuto <TEST> na FSA 050 nebo tlačítko <F3> v software CompacSoft[plus].

ii Během blokování se opakovaným stlačením <μA/s/V> zobrazují ztrátový proud, trvání měření nebo testovací napětí.

4. <K ukončení analýzy izolace pusťte tlačítko TEST>.
5. Odpojte měřicí vedení nebo dálkový snímač, když analogový ukazatel dosáhne nulu.
6. Vypněte tester FSA 050.

ii Tester FSA 050 se bez dalších měření samostatně vypne po 15 minutách.

### 5.5.2 Analýza izolace – časově omezené módy **t**, **PI** nebo **DAR**

#### Mód **t** (čas)



Tento test se provádí po dobu definovanou hodnotou **t** (viz kapitola 5.1).


#### Mód **PI** (polarizační index)

**PI** je poměr mezi hodnotami izolačního odporu zaznamenanými po jedné minutě a po deseti minutách (**PI = 10-ti minutová hodnota / jednodominutová hodnota**).

#### Mód **DAR** (dielektrický absorpční poměr – Dielectric Absorption Ratio)


**DAR** je poměr mezi hodnotami izolačního odporu zaznamenanými po 30 sekundách a po 60 sekundách (**DAR = 60-ti sekundová hodnota / 30-ti sekundová hodnota**).

 Během analýzy izolace ukazuje blikání  na displeji LCD, že je na měřicích hrotech k dispozici testovací napětí.


 **<⏻/OK>** používejte výhradně při standardní analýze izolace *INS*. Módy **DAR**, **PI** nebo **t** zablokují analýzu izolace automaticky během kompletního trvání měření.

#### Provedení analýzy izolace - režim **t**

1. Měřicí vedení nebo dálkový snímač připojte k testovanému obvodu.
2. Nastavte otočný spínač do žádané polohy (obr. 2, poz. 11) (50V, 100V, 250V, 500V nebo 1kV).
3. Zvolte mód "**t**" stisknutím **<DAR/PI/t>**.

 Při přestavení otočného spínače během analýzy izolace se nastavuje vždy standardní analýza izolace *INS*.

4. **<Stiskněte TEST>**.
  - ⇒ Hodnota izolačního odporu se na displeji LCD zobrazí jak analogově tak i digitálně spolu s hodnotou skutečného testovacího napětí.
  - ⇒ Výsledky se na displeji LCD zobrazují po stisknutí **<μA/s/V>**.


 V módu "**t**" probíhá analýza izolace po časové období nastavené v menu **SETUP**. K předčasnému přerušení analýzy izolace stiskněte tlačítka **<TEST>** nebo **<⏻/OK>**.

5. Na konci analýzy izolace se obvod vybije.


#### Provedení analýzy izolace režim **PI** a **DAR**

Mód "**PI**" běží po dobu deseti minut. Po jedné minutě se uloží první výsledek testu (**t1**). Po deseti minutách se uloží druhý výsledek testu (**t2**).


Tentýž postup platí pro mód "**DAR**". Testovací doba zde trvá 60 sekund, přičemž se první výsledek (**t1**) ukládá po 30 sekundách a druhý po 60 sekundách (**t2**).

 Během analýzy izolace **NESTISKEJTE** tlačítko **<DAR/PI/t>**, provede se tím totiž změna módu a vymažou se aktuální výsledky.

1. Měřicí vedení nebo dálkový snímač připojte k testovanému obvodu.
2. Nastavte otočný spínač do žádané polohy (obr. 2, poz. 11) (50V, 100V, 250V, 500V nebo 1kV).
3. Zvolte mód "**PI**" nebo "**DAR**" stisknutím **<DAR/PI/t>**.

 Při přestavení otočného spínače během analýzy izolace se nastavuje vždy standardní analýza izolace *INS*.




4. Ke spuštění analýzy izolace v módu "**PI**" nebo "**DAR**" stiskněte tlačítko **<TEST>**.
  - ⇒ Hodnota izolačního odporu se na displeji LCD zobrazí jak analogově tak i digitálně spolu s hodnotou skutečného testovacího napětí.
  - ⇒ Výsledky se na displeji LCD zobrazují po stisknutí **<μA/s/V>**.

 K předčasnému přerušení testu izolace stiskněte tlačítka **<TEST>** nebo **<⏻/OK>**.


5. Na konci analýzy izolace se obvod vybije.

## 5.6 Měření kontinuity ( $\Omega$ )

1. Nastavte otočný spínač na **< $\Omega$ >** (obr. 2, poz. 9).
2. Podle potřeby nastavte odpor měřících vedení na nulu. V tomto případě zkratujte měřící vedení a stiskněte tlačítko **<Test>**. Na displeji LCD se zobrazí symbol nuly (obr. 5, poz. 10) a nastaví se hodnota 0.00  $\Omega$ .

 Pomocí funkčního tlačítka bzučák () obr. 3, poz. 5) se aktivuje/deaktivuje akustický signál. S aktivovaným bzučákem se na displeji LCD zobrazí  (obr. 5, poz. 4). Práh průchodnosti je standardně nastaven na 2  $\Omega$  a maximální intenzita proudu na 20 mA. V menu SETUP lze tyto hodnoty změnit. Bzučák je při zapnutí testeru FSA 050 standardně vypnutý.

3. Měřící vedení nebo dálkový snímač připojte k testovanému obvodu.
  - ⇒ Zobrazí se výsledek měření kontinuity.

 Zobrazená intenzita proudu představuje intenzitu proudu použitou během testu, která je závislá na odporu testovaného obvodu.

## 5.7 Měření odporu ( $k\Omega$ )

1. Nastavte otočný spínač na **< $k\Omega$ >** (obr. 2, poz. 8).
2. Měřící vedení nebo dálkový snímač připojte k testovanému obvodu.
  - ⇒ Zobrazí se výsledek měření odporu.

## 5.8 Měření kapacity ( $\mu F$ )

1. Nastavte otočný spínač na **< $\mu F$ >** (obr. 2, poz. 7).
2. Měřící vedení nebo dálkový snímač připojte k testovanému obvodu.
  - ⇒ Zobrazí se výsledek měření kapacity.

## 5.9 Ukládání výsledků měření


Po provedení analýzy izolace zůstává na displeji LCD zobrazen výsledek měření. Tento výsledek je možné během této doby uložit v testeru FSA 050. Při měření kapacity, odporu a kontinuity se musí ukládání výsledků měření provádět během měření.

1. Zkontrolujte, zda je výsledek měření ještě zobrazen na displeji LCD.
2. Stiskněte tlačítko **<STORE>** (obr. 3, poz. 1).
  - ⇒ Výsledek měření se uloží.
  - ⇒ Uloženému výsledku měření se přiřadí číslo, které zůstane zobrazeno několik sekund.

## 5.10 Zobrazení uložených výsledků měření

Všechny uložené výsledky měření lze na testeru FSA 050 zobrazovat.

1. Nastavte otočný spínač na **<RCL>** (obr. 2, poz. 5).
  - ⇒ Zobrazí se číslo naposled uloženého výsledku měření.

 Pokud nebyly uloženy žádné výsledky, ukazuje displej LCD tři čárky.

2. Z několika uložených výsledků měření se pomocí funkčních tlačítek **▲** (DAR/PI/t) nebo **▼** ( $\mu A/s/V$ ) volí číslo žádaného výsledku měření.
3. K zobrazení výsledku měření stiskněte **<R/OK>**.
  - ⇒ Zobrazí se výsledek měření zobrazeného čísla.
  - ⇒ Několik výsledků se na displeji LCD zobrazí stisknutím **< $\mu A/s/V$ >**.
4. Pomocí **<R/OK>** se provede návrat k číslu výsledku měření.

### Zobrazení uložených hodnot t, PI a DAR.


Jedná-li se u uloženého výsledku o test PI nebo DAR, je k dispozici několik výsledků měření. Pomocí funkčního tlačítka **▼** ( $\mu A/s/V$ ) se po sobě zobrazují všechny hodnoty měření (např. t1, t2, napětí, odpor).

## 5.11 Vymazání uložených výsledků měření

Uložené výsledky měření lze na testeru FSA 050 vymazávat jednotlivě nebo kompletně.

### 5.11.1 Vymazání jednotlivého výsledku měření


1. Nastavte otočný spínač na **<DEL>** (obr. 2, poz. 5).
  - ⇒ Zobrazí se naposled uložený výsledek měření.

 Pokud předtím nebyly uloženy žádné výsledky, ukazuje displej LCD tři čárky.

2. K vymazání výsledku měření stiskněte **<R/OK>**.
  - ⇒ Vymaže se výsledek měření zobrazeného čísla.
3. Poté lze další výsledek měření vymazat stejným způsobem.

### 5.11.2 Vymazání všech uložených výsledků měření

1. Nastavte otočný spínač na **<DEL>** (obr. 2, poz. 5).
  - ⇒ Zobrazí se naposled uložený výsledek měření.

 Pokud předtím nebyly uloženy žádné výsledky, ukazuje displej LCD tři čárky.

2. Stiskněte funkční tlačítko **►** (obr. 3, poz. 4).
  - ⇒ Na displeji LCD se zobrazí **ALL**.
3. K vymazání všech výsledků měření stiskněte **<R/OK>**.
  - ⇒ Vymažou se všechny uložené výsledky měření.
  - ⇒ Po vymazání ukazuje displej LCD tři čárky.

## 5.12 Stažení uložených výsledků měření

Ke stažení uložených výsledků měření z testeru FSA 050 přes Bluetooth na počítač/laptop se musí na počítač/laptop instalovat software CompacSoft[plus]. Pokyny k této funkci naleznete v elektronické nápovědě softwaru CompacSoft[plus]. K umožnění komunikace přes Bluetooth se na testeru FSA 050 musí nastavit stav "FSA".

### Nastavení stavu SET UP

1. Nastavte otočný spínač na <SETUP> (obr. 2, poz. 6).
  - ⇒ Verze firmware testeru FSA 050 se zobrazí po dobu čtyř sekund, poté
  - ⇒ stav testeru FSA 050 (FSA nebo STA).
2. Stiskněte tlačítko <TEST> (obr. 2, poz. 1) asi dvě sekundy.
  - ⇒ Stav testeru FSA 050 se změní.
  - ⇒ Zazní krátce bzučák.
  - ⇒ Bliká blokovací symbol **Ⓜ** na displeji LCD.
3. Krátkým stisknutím tlačítka <TEST> se změní stav (FSA nebo STA) FSA 050.
4. Stiskněte <Ⓜ/OK> k uložení stavu "FSA" (obr. 2, poz. 2).
  - Žádaná hodnota je uložena, když zmizí blokovací symbol **Ⓜ** z displeje LCD.

## 5.13 Instalace softwaru CompacSoft[plus]

1. Ukončete všechny spuštěné aplikace.
2. Do mechaniky DVD vložte DVD "CompacSoft[plus]".
3. Spustěte "Windows Explorer".
4. Spustěte **D:\RBSETUP.EXE** (D = písmeno jednotky DVD).
  - ⇒ Spustí se instalace.
5. Sledujte pokyny na obrazovce a řiďte se jimi.
6. Aby se instalace úspěšně dokončila, proveďte restartování počítače/laptopu.
  - ⇒ Software CompacSoft[plus] je instalován.
  - ⇒ DSA se spustí.

## 5.14 Nastavení FSA 050

1. V DSA zvolte "**FSA 050/720/740/750/760**" nebo "**FSA 050/500**".
    - ⇒ Spustí se FSA 050/720/740/750/760 nebo FSA 050/500.
    - ⇒ Zobrazí se okno "**Nastavení**".
  - ℹ Okno "**Nastavení**" se automaticky otevře pouze při prvním spuštění softwaru FSA.
  2. V poli **FSA 050** vyberte možnost **použít**.
  - ℹ V poli **Měřicí modul FSA** zvolte možnost **použít** jen v případě, že je k dispozici FSA 500/720/740/750/760.
  3. Zvolte <F7>.
    - ⇒ Zobrazí se okno "**Nastavení FSA 050**".
  4. Zadejte adresu MAC (adresa MAC pro zařízení FSA 050 je vytištěna pod ochrannou pryží na zadní straně přístroje).
  5. Zvolte <F12>.
    - ⇒ Nainstaluje se ovladač Bluetooth Toshiba.
  - ℹ Pokud na počítači/notebooku ještě není nainstalován žádný ovladač Bluetooth Toshiba, spustí se automaticky instalace ovladače. Pro připojení Bluetooth k FSA 050 je možno použít dodaný adaptér Bluetooth-USB. Adaptér Bluetooth-USB zasuňte do počítače/notebooku teprve po výzvě během instalace ovladače. Během instalace ovladače Bluetooth se řiďte pokyny na obrazovce a postupujte podle nich.
  6. Aby se instalace úspěšně dokončila, proveďte restartování počítače/notebooku.
    - ⇒ DSA se spustí.
  7. Zvolte "**FSA 050/720/740/750/760**" nebo "**FSA 050/500**".
    - ⇒ Spustí se FSA 050/720/740/750/760 nebo FSA 050/500.
  - ℹ Aby bylo možno na úvodní obrazovce programu FSA 050/720/740/750/760 nebo FSA 050/500 zvolit zkušební kroky FSA 050, musí být při identifikaci vozidla zvoleno vozidlo s elektrohybridním pohonem.
- ➔ FSA 050 je připraven k použití.
- ℹ Obsluha testeru FSA 050 pomocí FSA 500/7xx se popisuje v elektronické nápovědě softwaru CompacSoft[plus].



## 6. Údržba

### 6.1 Výměna baterií

! Tester FSA 050 se nesmí zapínat, když je kryt baterie odstraněn! Kryt baterie se smí odstranit teprve po odpojení měřicích vedení. Během výměny baterií **nes-tiskejte** tlačítko <TEST>.

1. Vypněte tester FSA 050, odstraňte měřicí vedení a ochrannou gumu (obr. 1, poz. 7).
2. Odstraňte šrouby (2x) krytu baterie a sejměte kryt baterie.
3. Opatrně vyjměte vybité baterie a vložte baterie se správnou polarizací.

! Vložení baterií s nesprávnou polarizací může způsobit poškození testeru FSA 050. Pokud indikace stavu nabití baterie po výměně baterií nebude ukazovat úplně nabitou baterii, může to být způsobeno vložením baterie s opačnou polaritou.

ii Vždy vložte pět nových baterií. Jako náhradní baterie použijte typy 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkalické nebo nabíjecí NiMH.

4. Nasadte opět kryt baterie a připevněte jej šrouby.
5. Nasadte opět ochrannou gumu.

ii Pokud se tester FSA 050 nebude delší dobu používat, doporučuje se baterie vyjmout.

### 6.2 Výměna pojistek

! Náhradní pojistka musí vždy vykazovat správnou jmenovitou hodnotu tak, jak je na typovém štítku uvedeno: 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32 x 6 mm). Během výměny pojistek **nes-tiskejte** tlačítko <TEST>.

1. Vypněte tester FSA 050, odstraňte měřicí vedení a ochrannou gumu (obr. 1, poz. 7).
2. Odstraňte šrouby (2x) krytu baterie a sejměte kryt baterie.
3. Opatrně vyjměte defektní pojistku a zatlačte novou pojistku do držáku pojistek.
4. Nasadte opět kryt baterie a připevněte jej šrouby.
5. Nasadte opět ochrannou gumu.

### 6.3 Čištění

! Když budete chtít tester FSA 050 čistit, vždy jej vypněte.

Skříň a displej testeru FSA 050 čistěte jen měkkou utěrkou a neutrálními čisticími prostředky. Nepoužívejte abrazivní čisticí prostředky ani hrubé dílenské čisticí hadry. Ochrannou gumu lze při čištění odstranit.


ii K čištění nepoužívejte čisticí prostředky na alkoholové bázi, protože by mohly zanechat stopy.

### 6.4 Náhradní díly a rychle opotřebitelné díly


Označení	Objednací číslo
FSA 050	1 687 023 571
Kufr	1 685 438 640
Měřicí vedení (červená/černá) s připojovacími svorkami (červené/černé) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 075
Adaptér Bluetooth-USB	1 687 023 449
Baterie (4x) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 988 024 001
Dálkový snímač <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 074
Pojistka <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 529 090
Ochranná guma se stojanem	1 685 100 494

<sup><1></sup> Rychle opotřebitelný díl

## 7. Technické údaje

 Všechny uvedené údaje se vztahují na teplotu +20°C.

### Analýza izolace

 Specifikace platí pouze ve spojení s příloženým dálkovým snímačem a měřicími vedeními, jež jsou součástí dodávky.

 Všechny rozsahy začínají měřit od 0,00 MΩ.

Rozsah	Přesnost
1000 V	200 GΩ ± 3% ± 2 místa ± 0,2% na každý GΩ
500 V	100 GΩ ± 3% ± 2 místa ± 0,4% na každý GΩ
250 V	50 GΩ ± 3% ± 2 místa ± 0,8% na každý GΩ
100 V	20 GΩ ± 3% ± 2 místa ± 2,0% na každý GΩ
50 V	10 GΩ ± 3% ± 2 místa ± 4,0% na každý GΩ

Funkce	Specifikace
Analogový rozsah indikace	1 GΩ pro plnou výchylku
Zkratový proud	2 mA +0% -50%
Napětí na svorkách	-0% +20% ±1 V (li <1 mA)
Testovací intenzita proudu pod zatížením	1 mA při minimální hodnotě průchodnosti izolace na základě specifikace podle BS7671, HD384 a IEC364, EN 61152-2, 2 mA maximálně
EN 61557 provozní rozsah	0,10 MΩ až 1,00 GΩ
Rozsah měření svodového proudu	10 μA až 2000 μA
Svodový proud	10% ±3 místa
Ukazatel napětí	3% ±3 místa ±0,5% jmenovitého napětí
Polarizační index (PI)	Poměr 10 minut k 1 minutě
Dielektrický absorpční poměr (DAR)	Poměr 60 s k 30 s

### Měření kontinuity

Funkce	Specifikace
EN 61557 provozní rozsah	0,01 Ω až 99,9 Ω (0 až 100 Ω na analogové stupnici)
Přesnost	± 2% ± 2 místa (0 až 100 Ω)
Napětí v otevřeném obvodu:	5 V ± 1 V
Testovací proud	205 mA (±5 mA) (0,01 Ω až 9,99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10,0 Ω až 99,9 Ω)
Nulová kompenzace na hrotech dálkového snímače	obvykle 0,10 Ω
Nulová kompenzace odporu vedení	až 9,99 Ω
Bzučák	Variabilní mez 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Měření odporu

Funkce	Specifikace
EN 61557 provozní rozsah	0,01 kΩ až 1000 kΩ (0 až 1 MΩ na analogové stupnici)
Přesnost	±5% ±2 místa
Napětí v otevřeném obvodu	5 V ±1 V
Zkratový proud	20 μA ±5 μA

### Měření napětí

- 0 až 600 V DC ± 2% ± 2 místa
- 10 mV až 600 V TRMS sinusové (40–400 Hz) ±2% ±2 místa
- 0 až 1000 V na analogové stupnici
- Neuvedená vstupní úroveň 0–10 mV (40–400 Hz)
- Pro nesinusové tvary křivek platí přídatná specifikace:
  - ±3% ±2 místa / 101 mV–600 V TRMS a
  - ±8% ±2 místa / 10 mV–100 mV TRMS

### Standardní voltmetr


- Pracuje při >25 V AC nebo DC v libovolném rozsahu kromě OFF
- Kmitočet: 40–450 Hz (40 Hz–99,9 Hz) ±0,5% ± 1 místo (100 Hz až 450 Hz)

### Měření kapacity

Funkce	Specifikace
Rozsah měření	100 pF až 10 μF
Přesnost	±5,0% ±2 místa

### Ukládání výsledků měření

Funkce	Specifikace
Kapacita	> 1000 výsledků testů
Stažení	Bluetooth wireless
Třída Bluetooth	I/II
Prostředí servisu ve volném poli:	
Třída 1	30 m
Třída 2	5 m

 Nastavení třídy Bluetooth je možné pouze pomocí software CompacSoft[plus].

### Napájení

Použijte pět článků 1,5 V typu IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) alkalické nebo nabíjecí NiMH.

### Životnost baterií

2200 izolačních testů s pracovním cyklem 5 s ZAP a 55 s VYP při 1000 V a 1 MΩ

## Rozměry

Funkce	Specifikace
Tester	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 palců)
Tester + kufr	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 palců)

## Hmotnost

Funkce	Specifikace
FSA 050	800 g
Tester FSA 050 + kufr	1,75 kg

## Pojistka

- Používejte výlučně keramickou pojistku s hodnotou 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm a vysokou kapacitou propálení minimálně HBC 50 kA. Skleněné pojistky se **nesmějí** používat.

## Třída ochrany

- FSA 050 splňuje požadavky EN 61010-1 (2001) pro 600 V mezi fází a zemí, kategorie IV.
- Dodané připojovací svorky splňují požadavky EN 61010-1 (2001) a mají kategorii měření 600 V CAT III/1 KV CAT II.

## Použití

- Norma BS EN 61010 definuje kategorie měření od I až IV, jež se vztahují na přechodná přepětí a na umístění uvnitř elektrických zařízení. Tester FSA 050 je určen pro použití v kategorii IV (primární stupeň napájení) u systémů s 600 V fáze proti zemi.

## Teplotní součinitel

- <0,1 % na každý °C až do 1 GΩ
- <0,1 % na každý °C na každý GΩ nad 1 GΩ

## Okolní prostředí

Funkce	Specifikace
Provozní rozsah	-20 až +55 °C
Provozní vlhkost vzduchu	95 % rel. od 0 °C do +35 °C, 70 % RH +35 °C až +55 °C
Rozsah skladovacích teplot	-30 až +80 °C
Kalibrační teplota	+20 °C
Maximální nadmořská výška použití	2000 m
Ochrana proti prachu a vodě	IP54

## 8. Základní chyba a provozní chyba

Základní chyba je maximální nepřesnost testeru FSA 050 za ideálních podmínek, na rozdíl od provozní chyby, která představuje maximální nepřesnost s přihlédnutím k napětí baterie, teplotě, interferenci, systémovému napětí a systémovému kmitočtu.

### Základní chyba

Viz kap. 8 -Technické údaje.

### Provozní chyba

Funkce	Specifikace
Izolační rozsah	±15 % ±2 místa
Rozsah průchodnosti	±26 % ±2 místa
Odporový rozsah	±12 % ±2 místa
Napěťový rozsah	±10 % ±2 místa
Kapacitní rozsah	±18 % ±2 místa
Rozsah frekvence	±5 % ±2 místa

# İçindekiler

<b>1. Kullanılan semboller</b>	<b>165</b>	<b>5. Kullanım</b>	<b>171</b>
1.1 Dokümantasyonda	165	5.1 SETUP menüsü	171
1.1.1 İkaz bilgileri – Yapısı ve anlamı	165	5.2 Ölçüm hazırlıkları	172
1.1.2 Bu dokümantasyondaki sembolik	165	5.2.1 Pillerin takılması	172
1.2 Ürün üzerinde	165	5.2.2 Ölçüm hatlarının kontrol edilmesi	172
<b>2. Kullanıcı uyarıları</b>	<b>166</b>	5.3 Güvenlik bilgileri	172
2.1 Önemli bilgiler	166	5.4 Gerilimlerin ve frekansların ölçülmesi (Yüksek gerilim analizi)	172
2.2 Güvenlik uyarıları	166	5.5 Yalıtım analizi	173
2.3 Elektromanyetik uyumluluk (EMC)	166	5.5.1 Standart yalıtım analizi	173
2.4 Bluetooth kısıtlamaları	166	5.5.2 Yalıtım analizi. Zamansal olarak sınırlı modlar: t, PI ya da DAR	174
2.5 Bluetooth'a ilişkin önemli bilgiler	166	5.6 İletkenlik ölçümü ( $\Omega$ )	175
<b>3. FSA 050 kullanımı sırasında dikkat edilecek konular</b>	<b>167</b>	5.7 Direnç ölçümü ( $k\Omega$ )	175
<b>4. Ürün tarifi</b>	<b>168</b>	5.8 Kapasite ölçümü ( $\mu F$ )	175
4.1 Kullanım	168	5.9 Ölçüm sonuçlarının kayıt edilmesi	175
4.2 CompacSoft[plus] ile işletim için ön koşullar	168	5.10 Kayıtlı ölçüm sonuçlarının görüntülenmesi	175
4.3 Teslimat kapsamı	168	5.11 Kayıtlı ölçüm sonuçlarının silinmesi	175
4.4 Cihazın tarifi	168	5.11.1 Tek bir ölçüm sonucunun silinmesi	175
4.4.1 Uzak ölçüm sensörü	168	5.11.2 Kayıtlı tüm ölçüm sonuçlarının silinmesi	175
4.4.2 Döner şalter/tuşlar	169	5.12 Kayıtlı ölçüm sonuçlarının bilgisayara indirilmesi	176
4.4.3 Fonksiyon tuşları	169	5.13 CompacSoft[plus] yazılımı kurulumu	176
4.4.4 Klemens bloğu	169	5.14 FSA 050 ayarları	176
4.5 LCD gösterge	170	<b>6. Bakım</b>	<b>177</b>
4.6 Pil şarj durumu göstergesi	170	6.1 Pil değişimi	177
4.7 Sigortanın arızalı olduğunu belirten simge	170	6.2 Sigorta değişimi	177
4.8 Bluetooth USB adaptörü	170	6.3 Temizleme	177
		6.4 Yedek parçalar ve aşınma parçaları	177
		<b>7. Teknik Veriler</b>	<b>178</b>
		<b>8. Temel hatası ve işletim hataları</b>	<b>179</b>

## 1. Kullanılan semboller

### 1.1 Dokümantasyonda

#### 1.1.1 İkaz bilgileri – Yapısı ve anlamı

İkaz bilgileri tehlikelere ve bu tehlikelerin kullanıcı veya etraftaki kişiler için sonuçlarına dikkat çeker. İkaz bilgileri ek olarak bu tehlikelerin önlenmesi için alınacak önlemleri tarif eder. Sinyal kelimesinin büyük bir anlamı ve önemi vardır. Verilen bilgilere dikkat edilmemesi halinde, söz konusu tehlikenin gerçekleşme olasılığını ve önemlilik derecesini gösterir:

Sinyal kelime (parola)	Ortaya çıkma olasılığı	Dikkat edilmemesi halinde tehlikenin ağırlık derecesi
<b>TEHLİKE</b>	<b>Doğrudan</b> maruz kalınan <b>tehlike</b>	<b>Ölüm</b> veya <b>ağır</b> bedensel yaralanma
<b>UYARI</b>	<b>Olası</b> maruz kalınabilecek <b>tehlike</b>	<b>Ölüm</b> veya <b>ağır</b> bedensel yaralanma
<b>DİKKAT</b>	Olası <b>tehlikeli durum</b>	<b>Hafif</b> bedensel yaralanma

Aşağıda örnek olarak "Elektrik akımı ileten parça" ikaz bilgisini ve ilgili **TEHLİKE** sinyal kelimesini görüyorsunuz:



**TEHLİKE – FSA 050 ünitesinin açılması halinde elektrik akımı ileten parçalar ortaya çıkar!**

Elektrik akımı ileten parçalara dokunulması halinde yaralanmalar, kalp durması veya ölüm söz konusu olabilir.

- Elektrikli sistemlerde veya işletme malzemelerinde sadece uzman elektronik elemanları veya bir uzman elektronik eleman denetimi altında, özel eğitilmiş uzman elemanlar çalışabilir.
- FSA 050 ünitesi açılmadan önce, gerilim şebekesinden ayrılmalıdır.

#### 1.1.2 Bu dokümantasyondaki sembolik

Sembol	Tanım	Anlamı
!	Dikkat	Olası maddesel hasar ikazı.
i	Bilgi	Uygulama bilgileri ve başka faydalı bilgiler.
1. 2.	Çok adımlı işlem	Birden fazla işlem adımından oluşan işlem talebi
➤	Tek adımlı işlem	Bir işlem adımından oluşan işlem talebi.
↔	Ara sonuç	Bir uygulama talebi içerisinde, bir ara sonuç görülür.
→	Nihai sonuç	Bir uygulama talebinin sonunda, bir nihai sonuç görülür.

## 1.2 Ürün üzerinde

! Ürünler üzerindeki tüm ikaz işaretlerine dikkat edilmeli ve okunur durumda tutulmalıdır!

### Pil bölmesi kapağındaki simgeler

Simge	Tanımlama
	Elektrik taşıyan parçalara temas edilmesi halinde tehlike var.
	Bu simge, yalıtım analizi sırasında LCD göstergesinde görüntülenir ve kullanıcıyı, ölçüm hatlarında tehlikeli bir gerilim olduğu konusunda uyarır. Daima gerilimin güvenli bir seviyeye inmesini bekleyin. Yabancı gerilim algılamasının sınır değerini hiçbir zaman aşmayın!
	Tümüyle çifte yalıtımla (Sınıf II) korunmuş olan cihazlar.
	İlgili AB yönergesini sağlayan cihazlar.
N13117 	"C-ışaretlemesine" göre olan koşulları sağlayan cihazlar.
	Azami giriş gerilimi 600 V TRMS
	> 600 V hariç



### Giderilmesi (imha)

Kablolarda, akü ve piller gibi aksesuar parçaları dahil olmak üzere kullanılmış elektrikli ve elektronik cihazlar, evsel atıklardan ayrı olarak imha edilmelidir.

## 2. Kullanıcı uyarıları

### 2.1 Önemli bilgiler

Telif hakkı, sorumluluk ve garanti hakkındaki anlaşmalara, kullanıcı grubuna ve şirketin yükümlülüklerine dair önemli bilgiler, "Bosch Test Equipment'a ilişkin önemli bilgiler ve güvenlik uyarıları" başlıklı özel kılavuzda sunulmaktadır. Bu bilgiler ve güvenlik uyarıları, FSA 050 cihazının ilk kez çalıştırılması, bağlantısının yapılması ve kullanımı öncesinde dikkatle okunmalıdır ve bunlara mutlak şekilde uyulmalıdır.

### 2.2 Güvenlik uyarıları

Tüm güvenlik uyarıları, Bosch Test Equipment önemli bilgiler ve güvenlik uyarıları" başlıklı özel kılavuzda sunulmaktadır. Bu bilgiler ve güvenlik uyarıları, FSA 050 cihazının ilk kez çalıştırılması, bağlantısının yapılması ve kullanımı öncesinde dikkatle okunmalıdır ve bunlara mutlak şekilde uyulmalıdır.

### 2.3 Elektromanyetik uyumluluk (EMC)

FSA 050, EN 61 326'a göre B sınıfı bir üründür.

### 2.4 Bluetooth kısıtlamaları

Aşağıda belirtilen ülkelerde, Bluetooth Class 1 modüllerinin kullanımı konusunda bazı kısıtlamalar (örneğin Bluetooth modülleri sadece kapalı alanlarda kullanılabilir) söz konusudur:

Mısır, Fransa, Ürdün, Pakistan, Peru, Suudi Arabistan, Sri Lanka, Tayland ve Türkiye.

Aşağıda belirtilen ülkelerde Bluetooth modüllerinin kullanılması **yasaktır** (Durum: Mart 2006): Cezayir, Etiyopya, Bolivya, Burma, Gürcistan, Guatemala, Kamboçça, Katar, Kuzey Kore, Senegal, Güney Afrika, Suriye, Birleşik Arap Emirlikleri, Batı Sahara.

### 2.5 Bluetooth'a ilişkin önemli bilgiler

Bluetooth, lisansız olarak 2,4 GHz ISM bandında (ISM: Industrial, Scientific, Medical – Endüstri, Bilim, Tıp) kullanılabilen bir radyo dalga bağlantısıdır. Bu frekans bandı için herhangi bir yasal düzenleme bulunmamaktadır ve birçok ülkede lisansız olarak kullanılabilir (istisnalar için bkz. Bölüm 2.4). Nitekim bunun sonucunda, birçok uygulama ve cihaz bu frekans bandında yayın yapmaktadır. Aynı frekans bandında yapılan yüksek sayıdaki yayınlar, frekans çakışmalarına ve böylece olumsuz etkilerin meydana gelmesine yol açabilir.

Bu nedenle, çevre şartlarına bağlı olarak Bluetooth bağlantısı olumsuz yönde etkilenebilir, örneğin WLAN bağlantılarında (WLAN: Wireless Local Area Network), telsiz telefonlarda, radyo dalga termometrelerde, radyo dalgalı garaj kapısı açma sistemlerinde, radyo dalgalı lamba düğmelerinde veya radyo dalgalı alarm sistemlerinde.

**I** Bir WLAN ağında, Bluetooth nedeniyle band genişliğinde kesinti meydana gelebilir. Bluetooth aygıtlarının ve WLAN aygıtlarının antenleri arasında en az 30 santimetre mesafe bulunmalıdır. USB Bluetooth adaptörünü ve WLAN Stick'lerini, masaüstü/dizüstü bilgisayarın yan yana duran USB girişlerine takmayın. Masaüstü/dizüstü bilgisayardaki USB Bluetooth adaptörünü WLAN Stick'ten gereken mesafede uzak tutmak için, USB uzatma kablosu (özel aksesuar) kullanın.

**I** Kalp pili veya hayati önem taşıyan başka elektronik cihazların taşınması durumunda, olumsuz bir etkileşim tamamen önlenemeyeceği için telsiz tekniğinin kullanılması sırasında oldukça dikkatli olunmalıdır.

Mümkün olan en iyi bağlantıyı sağlamak için aşağıda belirtilen hususları dikkate alın:

1. Bluetooth radyo dalga sinyali, her zaman doğrudan bağlantı kurmaya çalışır. USB Bluetooth adaptörlü masaüstü/dizüstü bilgisayar, KTS 515'den gelen ve buraya gönderilen radyo dalga sinyalini kesecek mümkün olduğu kadar az engel (örneğin çelik kapılar ve beton duvarlar) olacak şekilde konumlandırın.
2. Bilgisayarın bir Bosch tekerlekli servis arabasında (örneğin FSA 740, BEA 850) bulunması durumunda, USB Bluetooth adaptörü bir USB uzatma kablosu kullanılarak tekerlekli servis arabasının dışında bir yere konumlandırılmalıdır. Bunun için USB bağlantı kablosu (özel aksesuar) 1 684 465 564'ü (1,8 m) veya 1 684 465 565'i (3 m) kullanın.
3. Bluetooth bağlantısı ile sorun yaşadığınızda, Bluetooth bağlantısı yerine USB bağlantısını etkinleştirebilir ve kullanabilirsiniz.
4. Masaüstü/dizüstü bilgisayara entegre veya takılmış başka bir Bluetooth donanımının, FSA 050 ile kontrol ünitesi arasındaki veri iletişimi bozulacağı için çalıştırılması mümkün **değildir**.

### 3. FSA 050 kullanımı sırasında dikkat edilecek konular

! FSA 050 cihazını kullanmadan önce güvenlik bilgi ve uyarılarını itina ile okumuş ve anlamış olmalısınız. FSA 050, sadece eğitimini almış personel tarafından kullanılabilir. Kullanıcı, yüksek voltaj elektrik teknisyeni eğitim belgesine sahip olmalıdır!

- FSA 050, bir aracın sürülmesi sırasında kullanılamaz.
- Yalıtım analizi ve iletkenlik ölçümü için test bağlantıları yapılmadan önce, sınanacak olan elektrik devresi kapalı olmalı, gerilimsiz duruma getirilmiş olmalı, şebekeden güvenli olarak ayrılmış olmalı ve gerilimsiz durumu kontrol edilmiş olmalıdır.
- Elektrik devresi bağlantı noktalarına ve bir cihazın açıkta olan, iletken ve diğer metal parçalarına test sırasında temas edilmemelidir.
- Yalıtım analizi tamamlandıktan sonra ve ölçüm hatlarını ayırmadan önce kapasitif elektrik devrelerinin deşarj olmasına zaman tanınmalıdır.
- FSA 050 cihazı hasarlıysa, kullanılması yasaktır.
- Tüm ölçüm hatları, uzak ölçüm sensörleri ve bağlantı klemensleri iyi, temiz durumda olmalı ve çatlaksız ve kırıksız sağlam bir yalıtıma sahip olmalıdır. Ölçümler için sadece teslimat kapsamına dahil olan ölçüm hatları veya uzak ölçüm sensörü kullanılacaktır.
- Test sırasında ellerinizi ölçüm hatlarının/uzak ölçüm sensörünün/bağlantı klemenslerinin koruyucu muhafazalarının arkasında tuttuğunuzdan emin olun.
- İlgili ülkelerin elektrik güvenliğinden sorumlu makamları, yüksek voltajlı sistemlerdeki gerilim ölçümleri için sigortalarla emniyet altına alınmış ölçüm hatlarının kullanılmasını tavsiye edebilir.
- Yedek sigortaların doğru tipte olması ve doğru anma değerine sahip olması gerekir. Hatalı değerleri olan sigortalar bir güvenlik riski oluşturabilir ve aşırı yük durumunda FSA cihazının hasar görmesine neden olabilir.
- Pil bölmesi kapağı, ölçümler gerçekleştirilirken doğru takılmış olmalıdır.
- FSA 050 kullanıcılarına, ilgili ülkenin çalışma güvenliği kanunlarının, tüm elektrikle ilgili çalışmalar için geçerli bir risk değerlendirmesi yapılarak potansiyel elektrik tehlike kaynaklarını tespit etme ve örneğin istenmeyen kısa devreler gibi durumlardaki elektrik çarpmaları sonucunda yaralanma riskini azaltma gereği olduğunu hatırlatmak isteriz. Yapılan değerlendirmeler sonucunda önemli bir risk tespit edilirse, sigortalarla emniyet altına alınmış ölçüm hatlarının kullanılması makul olabilir.

## 4. Ürün tarifi

### 4.1 Kullanım

FSA 050, ya Bluetooth üzerinden PC/Dizüstü bilgisayar ve FSA 7xx/500 yazılımı (CompacSoft[plus]) ile iletişim kurulabilir ya da bağımsız cihaz olarak kullanılabilir. FSA 050 cihazıyla elektrik/hibrid araçlarında yalıtım analizleri gerçekleştirilebilir. Buna ek olarak elektrik gerilimleri, kapasitanslar ve dirençler ölçülebilir.

### 4.2 CompacSoft[plus] ile işletim için ön koşullar

PC/dizüstü bilgisayar ve WIN XP, WIN Vista ya da WIN7 işletim sistemi ve Bluetooth-USB adaptörü için en azından bir serbest USB arabirimi olmalı ve CompacSoft[plus] yazılımının güncel versiyonu PC/dizüstü bilgisayarda kurulu olmalıdır.

**I** FSA 050 ünitesinin Bluetooth yayın gücü fabrika çıkışında 10 mW (sınıf 2) düzeyindedir. Bluetooth sınıfı sadece CompacSoft[plus] yazılımı üzerinden değiştirilebilir.

### 4.3 Teslimat kapsamı

Adı	Sipariş numarası
FSA 050	
Çanta	1 685 438 640
Ölçüm hatları (kırmızı/siyah) ve bağlantı klemensleri (kırmızı/siyah)	1 684 430 075
Bluetooth USB adaptörü	1 687 023 449
Pil (5x)	1 988 024 001
Kalibrasyon sertifikası	-
Uzak ölçüm sensörü	1 684 430 074
DVD CompacSoft [plus]	1 687 370 275
Kullanım kılavuzları	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Cihazın tarifi

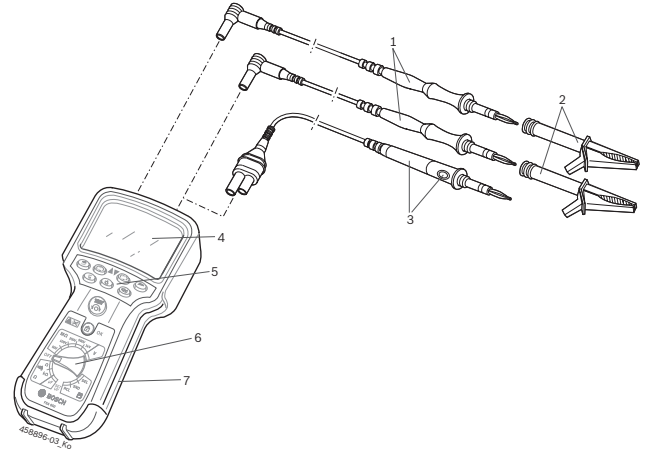


Fig. 1: FSA 050

- 1 Ölçüm hatları kırmızı/siyah
- 2 Bağlantı klemensleri kırmızı/siyah
- 3 Uzak ölçüm sensörü ve test/sıfırlama tuşu (TEST)
- 4 LCD gösterge
- 5 Fonksiyon tuşları
- 6 Ölçüm fonksiyonları için döner şalter
- 7 Koruyucu kauçuk

#### 4.4.1 Uzak ölçüm sensörü

Uzak ölçüm sensörü, kırmızı ölçüm hattının yerine kullanılabilir. Yalıtım analizi sırasında, uzak ölçüm sensörü üzerindeki <TEST> tuşu, FSA 050 cihazındaki <TEST> tuşu ile aynı işleve sahiptir. Siyah ölçüm hattının ve uzak ölçüm sensörünün direnci, direnç ölçümü ( $\Omega$ ) için sıfıra ayarlanabilir.

Uzak ölçüm sensörü ile yalıtım analizi sırasında izlenecek yöntem:

1. Siyah ölçüm hattını FSA 050 cihazının eksi yuvasına takın.
2. Uzak ölçüm sensörünü, FSA 050 cihazının 3 kutuplu kırmızı artı bağlantı yuvasına (kırmızı ölçüm hattının yerine) takın.
3. Siyah ölçüm hattını ve uzak ölçüm sensörünü test edilecek elektrik devresine bağlayın.
4. Doğru gerilim aralığını seçin (50V, 100V, 250V, 500V ya da 1kV).
5. Uzak ölçüm sensöründeki <TEST> tuşuna basın ve basılı tutun.  
⇒ Yalıtım analizi gerçekleşir.
6. Yalıtım analizini sona erdirmek için, uzak ölçüm sensöründeki <TEST> tuşunu bırakın.



#### 4.4.2 Döner şalter/tuşlar

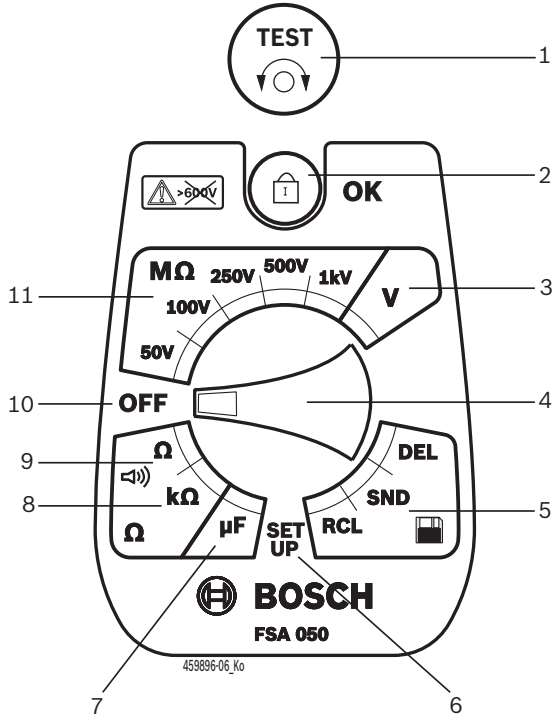


Fig. 2: Döner şalter/tuşlar

- 1 TEST (Test/sıfırlama tuşu)
- 2 /OK (kilitleme/onay tuşu)
- 3 Gerilim ölçüm aralığı
- 4 Döner şalter
- 5 Kayıtlı sonuçların ve veri transferinin görüntülenmesi/silinmesi<sup>1)</sup>
- 6 SETUP menüsü
- 7 Kapasitans ölçüm aralığı
- 8 Direnç ölçüm aralığı
- 9 İletkenlik ölçüm aralığı
- 10 Kapama şalteri (OFF)
- 11 Yalıtım ölçüm aralıkları

<sup>1)</sup> Veri transferi sadece CompacSoft[plus] yazılımı ile mümkündür

#### 4.4.3 Fonksiyon tuşları

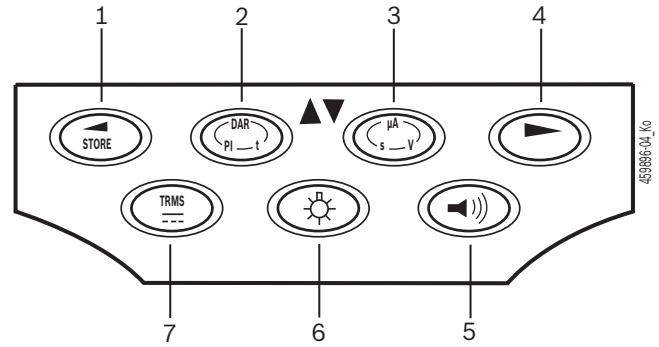


Fig. 3: FSA 050 fonksiyon tuşları

- 1 STORE (ölçüm sonucu kayıt edilir ya da SETUP menüsünde seçim tuşu olarak kullanılır)
- 2 DAR/PI/t ya da ▲ (yalıtım analizi ya da kayıtlı ölçüm değerlerinde seçim tuşu)
- 3 μA/s/V ya da ▼ (amper, saniye ya da volt ya da kayıtlı ölçüm değerlerinde seçim tuşu)
- 4 İleri (SETUP menüsünde seçim tuşu) ya da ölçüm aralıklarında durum göstergesi (FSA/STA)
- 5 Vızlayıcı açık/kapalı
- 6 Arka plan aydınlatması açık/kapalı
- 7 TRMS ya da DC

LCD göstergesinin arka plan aydınlatması FSA 050 cihazı açıkken seçilebilir (Şek. 3, poz. 6). Arka plan aydınlatması 20 saniye sonunda otomatik olarak kapanır.

Vızlayıcı (Şek. 3, poz. 5), iletkenlik ölçümü için açılabilir. Simge, LCD göstergesinde (Şek. 5, poz. 4) görüntülenir.

#### 4.4.4 Klemens bloğu

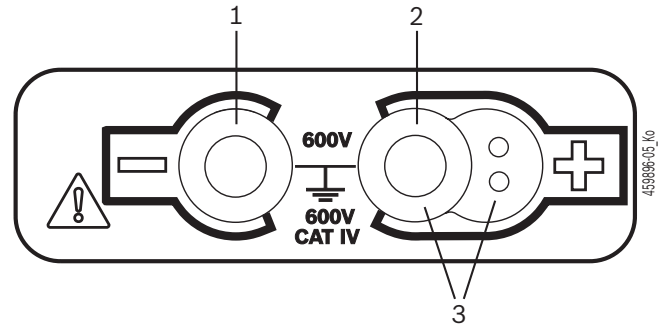


Fig. 4: Klemens bloğu

- 1 Siyah ölçüm hattı için bağlantı yuvası (-)
- 2 Kırmızı ölçüm hattı için bağlantı yuvası (+)
- 3 Uzak ölçüm sensörü için (+) bağlantı yuvası

## 4.5 LCD gösterge



Fig. 5: LCD gösterge

- 1 İletkenlik ölçümünde simge
- 2 Dijital yardım göstergesi
- 3 Yardım göstergesi birimleri
- 4 Vızlayıcı açık
- 5 Pil şarj durumu göstergesi
- 6 Analog gösterge
- 7 TRMS (AC) için simge
- 8 Ana gösterge birimleri
- 9 Ölçüm değeri ve durum (FSA/STA) için dijital ana gösterge
- 10 Ölçüm hatlarının sıfırlanması için simge
- 11 Aralığın aşıldığını belirten simge
- 12 Sigortanın arızalı olduğunu belirten simge
- 13 Yalıtım analizi yapıldığını belirten simge (test gerilimi var)
- 14 Kilitleme olduğunu gösteren simge (yalıtım analizi)

## 4.6 Pil şarj durumu göstergesi

Pillerin güncel şarj durumu LCD göstergesinde (Şek. 5, poz. 5) daima görüntülenir. Çubukların sayısı pillerin şarj durumunu yüzde cinsinden görüntüler (Şek. 6).

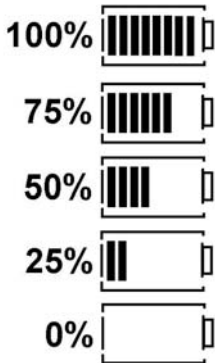


Fig. 6: Pillerin şarj durumu

İ Yeniden şarj edilebilen NiMH ya da NiCAD pilleri, alkali hücreli pillere göre daha düşük bir şarj görüntüler. Bu nedenle şarj tükenmeden kısa bir süre önce, şarj durumu göstergesinin aniden %0 göstermesi mümkündür.

## 4.7 Sigortanın arızalı olduğunu belirten simge

! FSA 050 cihazındaki sigorta daima doğru nominal değere sahip olmalıdır: 500 mA (FF)!

FSA 050 cihazının dahili sigortası bir aşırı yüklenme sonrasında yandığında, LCD göstergesinde sigortanın arızalı olduğunu belirten simge (Şek. 5, poz. 12) yanıp söner.

Sigortanın değeri, FSA 050 cihazının tip plaketine yazılıdır.

## 4.8 Bluetooth USB adaptörü

Sadece teslimat kapsamında mevcut olan Bluetooth-USB adaptörü, FSA 500/FSA 7xx cihazına bağlantıyı mümkün kılmaktadır. PC/dizüstü bilgisayarına takılır ve yanıp sönen mavi LED sayesinde işletilmeye hazır olduğunu gösterir.

İ PC/dizüstü bilgisayar içerisinde mevcut olabilecek ya da takılmış olabilecek Bluetooth donanımlarını kullanmak olanaklı değildir.


İ Bluetooth sürücülerinin kurulumu gerçekleştirmek için CompacSoft[plus] yazılımında, "Ayarlar" altında "FSA 050 kullan" seçeneğini belirleyin ve <F7> ya da <F12> tuşuna basarak onaylayın. FSA 050 cihazının MAC adresi, cihazın arka tarafındaki koruma lastiğinin altında yazılıdır.

İ Bir Bluetooth iletişimi gerçekleştiğinde LCD göstergesinde, ► (Şek. 3, Poz. 4) seçim tuşuna basıldıktan sonra yakl. bir saniye **bl** görüntülenir (Şek. 5, Poz. 2).

! Dizüstü bilgisayara takılmış olan USB Bluetooth adaptörüne mekanik olarak yüklenmeyin ve adaptörü tutma yeri olarak kullanmayın. Dizüstü bilgisayar veya USB Bluetooth adaptörü zarar görebilir.









## 5. Kullanım


Aşağıdaki açıklama özellikle FSA 050 cihazının Stand-Alone (bağımsız) cihaz olarak kullanılmasına yöneliktir. FSA 050 cihazının Bluetooth üzerinden kullanılması CompacSoft[plus] yazılımının online yardımında tarif edilmektedir. CompacSoft[plus] yazılımının PC/dizüstü bilgisayarda kurulması Bölüm 5.13 altında tarif edilmektedir.

 SETUP menüsünde FSA durumu ayarlıysa FSA 050 cihazı, bağımsız işletim modundayken izolasyon testini ve kayıtlı sonuçların görüntülenmesini/silinmesini bloke eder.



### 5.1 SETUP menüsü

SETUP menüsünde kullanıcı, FSA 050 cihazının fonksiyonlarında kullanılan çeşitli değerleri ayarlanabilir. Aşağıdaki çizelgelerde simgeler, görüntülendikleri sıra içerisinde ve anlamlarıyla açıklanmaktadır.





Simge	Anlamı	Standart ayar	Ayar değerleri
	Ayarlı durum: <b>FSA</b> – FSA 050 cihazı Bluetooth üzerinden FSA 500/7xx ile iletişim kurmaktadır. <b>STA</b> – FSA 050, Stand-Alone (bağımsız) modda çalışır.	STA	STA/FSA
	İletkenlik ölçümlerinde, vızlayıcı için eşik değerini ayarlar. Ölçüm sonucu, ayarlanan değer altında olduğunda vızlayıcı işitilir.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
	Kilitleme tuşu AÇIK/KAPALI	on	On/Off
	İletkenlik ölçümlerinde kısa devreler için azami akım değerini ayarlar.	200 mA	20/200 mA
	Yalıtım analizinde vızlayıcı için Ohm cinsinden alt eşiği ayarlar. Sonuç, ayarlanan değer altında olduğunda vızlayıcı işitilir.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
	t modu yalıtım analizi için saatli şalter. Süre, 0 saniyeye indiğinden yalıtım analizi sona erdirilir. Yalıtım analizi, geri sayım sırasında etkindir.	1 dakika	1 dakika ila 10 dakika (1 dakikalık adımlarla)
	Yalıtım analizinde yabancı gerilim algılaması için sınırı değeridir.	12 V	5/6/12/24 V
	Standart ayarları geri yükle EVET/HAYIR	no	No/Yes

 SETUP menüsünü sona erdirmek için döner şalteri başka bir pozisyona döndürün.

#### SETUP – durumun ayarlanması

- Döner şalteri <SETUP> ayarına getirin (Şek. 2, poz. 6).
  - ⇒ FSA 050 cihazının fabrika yazılımı versiyonu dört saniye için ve peşinden
  - ⇒ FSA 050 cihazının durumu (FSA ya da STA) görüntülenir.
- <TEST> (Şek. 2, poz. 1) tuşuna yaklaşık iki saniye basın.
  - ⇒ FSA 050 cihazının durumu değişir.
  - ⇒ Vızlayıcı kısaca duyulur.
  - ⇒ LCD göstergesinde kilitleme simgesi  yanıp sönmeye başlar.
- <TEST> tuşuna kısa bir süre basılarak FSA 050 cihazının durumu (FSA ya da STA) görüntülenir.
- <OK> tuşuna basarak arzu edilen değer kayıt edin (Şek. 2, poz. 2).
  - Arzu edilen değer, LCD göstergesinde kilitleme simgesi  kaybolduğunda kayıt edilmiştir.

#### SETUP – değerlerinin ayarlanması

- Döner şalteri <SETUP> ayarına getirin.
  - ⇒ FSA 050 cihazının fabrika yazılımı versiyonu dört saniye için ve peşinden
  - ⇒ FSA 050 cihazının durumu (FSA ya da STA) görüntülenir.
- <TEST> tuşuna bir kez kısaca basın.
  - ⇒ İlk simge ve değeri görüntülenir ().
- <TEST> tuşuna yeniden kısaca bir kez basarak bir sonraki simgeyi görüntüleyin.
- <TEST> tuşuna ardı ardına basarak değerini değiştirmek istediğiniz simgeyi görüntüleyin.
- <TEST> tuşuna yaklaşık bir saniye basarak LCD göstergesinde kilitleme simgesinin  yanıp sönmelerini sağlayın.
- <TEST> tuşuna peşpeşe kısaca basarak, arzu edilen değer görüntülenmesini sağlayın.
  -  Kilitleme simgesi  yanıp söndükçe, görüntülenen değer henüz kayıt edilmemiştir.
- <OK> tuşuna basarak arzu edilen değer kayıt edin.
  - Arzu edilen değer, LCD göstergesinde kilitleme simgesi kaybolduğunda kayıt edilmiştir.

## 5.2 Ölçüm hazırlıkları

! FSA 050, gerilim ölçüm aralığı hariç yalıtılmış, gerilimsiz elektrik devrelerinde kullanılmak için tasarlanmıştır. Ölçüm yapmadan önce ve geçerli bir yöntem kullanarak, test edilecek elektrik devresinin besleme geriliminden komple ayrılmış olmasını ve güvenilir olarak yalıtılmış olmasını güvence altına alın.

### 5.2.1 Pillerin takılması

FSA 050, pilleri takılı olmadan teslim edilmektedir.

1. FSA 050 cihazını kapatın, ölçüm hatlarını ve koruyucu kauçuğu (Şek. 1, poz. 7) çıkartın.
2. Pil bölmesi kapağının vidalarını (2x) sökün ve pil bölmesi kapağını çıkartın.
3. Birlikte verilmiş olan pilleri kutuplarını gözeterek yerleştirin.

ii Her zaman beş yeni pil takın. Yedek piller olarak alkalin veya tekrar şarj edilebilir 5 adet IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) tipi pil kullanın.

4. Pil bölmesi kapağını yeniden takın ve vidalarla sabitleyin.
5. Koruyucu kauçuğu yeniden takın.

! Kutupları gözetilmeden yerleştirilen piller FSA 050 cihazının hasar görmesine neden olabilir. Pil şarj durumu göstergesi pil değişiminden sonra pillerin tam şarjlı olduğunu göstermiyorsa, pillerden bir tanesinin ters kutupla yerleştirilmiş olma ihtimali var. FSA 050 cihazı, pil bölmesi kapağı açık ve piller yerleşik durumdayken ne çalıştırılmamalı ne de ölçüm hatlarına bağlanmamalıdır.

ii Piller tükenmişse bkz. Bölüm 6.1.

### 5.2.2 Ölçüm hatlarının kontrol edilmesi

#### Fonksiyon kontrolü

- FSA 050 cihazını kullanmadan önce, ölçüm hatlarının, uzak ölçüm sensörünün ve bağlantı klemenslerinin hasarlı ve yalıtımlarının kırık olup olmadığını gözle muayene edin.
- Ölçüm hatlarının iletkenliğini (direnç ölçüm aralığında  $\Omega$ ), ölçüm hatlarına kısa devre uygulayarak kontrol edin. Kısa devre uygulanmış ölçüm hatlarının direnci  $1,0 \Omega$  değerinden küçük olmalıdır.

## 5.3 Güvenlik bilgileri



**TEHLİKE. Yalıtım analizi sırasındaki yüksek doğru gerilimler sonucunda elektrik çarpması tehlikesi var!**

Gerilim taşıyan parçalara temas edilmesi halinde yaralanma, kalp durması ya da ölüm meydana gelebilir. Yalıtım analizi sırasında <TEST> tuşu basılı durumda kilitli olduğu sürece, yalıtım analizi bölgesinde daima tehlikeli gerilimler görülebilir.

- Hibrid araçlarda, elektrikli araçlarda ya da işletme ekipmanlarındaki yalıtım analizi sadece eğitimli yüksek voltaj teknisyenleri tarafından yapılacaktır.
- Yalıtım analizi yapılırken gerilim taşıyan parçalara temas etmeyin.
- 30 V üzerinde bir gerilim ölçümü yapıldığında, özellikle yüksek gerilim sistemlerinde, çok fazla dikkatli olun.

## 5.4 Gerilimlerin ve frekansların ölçülmesi (Yüksek gerilim analizi)

! Ölçülecek gerilim faz ve toprak arasında veya faz ve faz arasında 600 V değerini aşmamalıdır!

1. Döner şalteri "V" ayarına getirin (Şek. 2, poz. 3).
2. Test edilecek elektrik devresine ölçüm hatlarını bağlayın.

ii FSA 050 cihazı açıldığında standart olarak TRMS fonksiyonu ayarlıdır. TRMS fonksiyonu ve DC fonksiyonu arasında geçiş yapmak için, <TRMS> tuşunu kullanın.

➔ Gerilim ve frekans (TRMS fonksiyonunda) görüntülenir.

## 5.5 Yalıtım analizi



**TEHLİKE. Yalıtım analizi sırasındaki yüksek doğru gerilimler sonucunda elektrik çarpması tehlikesi var!**

Gerilim taşıyan parçalara temas edilmesi halinde yaralanma, kalp durması ya da ölüm meydana gelebilir.


- Hibrid araçlarda, elektrikli araçlarda ya da işletme ekipmanlarındaki yalıtım analizi sadece eğitimli yüksek voltaj teknisyenleri tarafından yapılacaktır.
- Yalıtım analizi yapılırken gerilim taşıyan parçalara temas etmeyin.

**!** Yalıtım analizi sırasında tespit edilecek yabancı gerilim algılaması için ayarlanan sınır değerine bağlı olarak (bkz. Bölüm 5.1), sınır değeri aşıldığında FSA 050 cihazıyla bir yalıtım analizi yapılması engellenerek cihazın hasar görmesi önlenmektedir. Mevcut besleme gerilimi görüntülenir. Ayarlanmış olan sınır değerinin üzerindeki gerilimler vızlayıcı üzerinden belirtilir.

### Otomatik deşarj


Kapasitif elektrik devreleri, gerçekleştirilen bir yalıtım analizinin sonunda <TEST> tuşu bırakıldığında, otomatik olarak deşarj edilir.

**!** Test edilecek elektrik devresi ölçüm hatları bağlanmadan önce komple deşarj olmuş ve güvenilir olarak yalıtılmış olmalıdır! Bu nedenle yalıtım analizinden önce daima bir gerilim ölçümü yapılmalıdır!

**i** Yalıtım analizi sırasında, test edilen elektrik devresinde test gerilimi uygulandığı sürece, LCD göstergesinde yanıp sönen  simgesi görüntülenir.

### 5.5.1 Standart yalıtım analizi

1. Ölçüm hatlarını ya da uzak ölçüm sensörünü test edilecek elektrik devresine bağlayın.
2. Döner şalteri doğru pozisyona (Şek. 2, poz. 11) ayarlayın (50V, 100V, 250V, 500V ya da 1kV).  
⇒ LCD göstergesinde *175* görüntülenir.
3. Yalıtım analizini başlatmak için, <TEST> (Şek. 2, poz. 1) tuşuna basın ve basılı tutun.  
⇒ Yalıtım direncinin değeri hem analog hem de dijital biçimde, gerçek test geriliminin değeri ile birlikte görüntülenir.

**i** <TEST> tuşu basılı olduğunda yalıtım analizi, ek olarak <µ/OK> (Şek. 2, poz. 2) tuşuna basılarak istendiği şekilde değiştirilebilir. Kilitleme simgesi  görüntülenir ve <TEST> tuşu serbest bırakılabilir. Kilitlemeyi kaldırmak için yeniden <TEST> ya da <µ/OK> tuşuna basın.

**i** FSA 050 cihazının bağımsız işletim modunun aksine, CompacSoft[plus] yazılımı ile yapılan standart yalıtım analizinde yalıtım gerilimi, FSA 050 cihazında <TEST> ya da CompacSoft[plus] yazılımında <F3> tuşuna basılana değin sınanacak olan elektrik devresine uygulanır.

**i** Kilitleme sırasında, <µA/s/V> tuşuna tekrar tekrar basılarak kaçak akım, ölçüm süresi ya da test gerilimi görüntülenebilir.

4. <TEST> tuşunu bırakarak yalıtım analizini sona erdirebilirsiniz.
5. Analog gösterge sıfır değerine ulaştığında ölçüm hatlarını ya da uzak ölçüm sensörünü ayırın.
6. FSA 050 cihazını kapatın.

**i** FSA 050 cihazı, başka ölçüm yapılmadığı takdirde 15 dakika sonra kendiliğinden kapanır.

### 5.5.2 Yalıtım analizi. Zamansal olarak sınırı modlar: t, PI ya da DAR

#### t modu (zaman)



Bu test, **t** değeri ile tanımlanmış olan bir süre içerisinde gerçekleştirilir (bkz. Bölüm 5.1).


#### PI modu (polarizasyon endeksi)

**PI**, yalıtım direnci için 1 dakika sonunda ve 10 dakika sonunda kayıtlı edilen değerlerin oranıdır (**PI = 10 dakika değeri / 1 dakika değeri**).

#### DAR (Dielectric Absorption Ratio – dielektrik soğurma oranı) modu


**DAR**, yalıtım direnci için 30 saniye sonunda ve 60 saniye sonunda kayıtlı edilen değerlerin oranıdır (**DAR = 60 saniye değeri / 30 saniye değeri**).

 Yalıtım analizi sırasında LCD göstergesindeki yanıp sönen  simgesi, bir test gerilimi uygulandığını ve mevcut olduğunu gösterir.


 **<G/OK>** tuşunu sadece standart yalıtım analizinde **INS** kullanın. **DAR, PI ya da t** modları, yalıtım analizi yapılmasını otomatik olarak tüm ölçüm süresinde bloke eder.

#### Yalıtım analizinin gerçekleştirilmesi - Mod t

1. Ölçüm hatlarını ya da uzak ölçüm sensörünü test edilecek elektrik devresine bağlayın.
2. Döner şalteri arzu edilen pozisyona (Şek. 2, poz. 11) ayarlayın (50V, 100V, 250V, 500V ya da 1kV).
3. "**t**" modunu seçmek için, **<DAR/PI/t>** tuşunu kullanın.

 Yalıtım analizi sırasında döner şalteri ayarlarken daima standart yalıtım analizi **INS** ayarlanır.


4. **<TEST>** tuşuna basın.
  - ⇒ Yalıtım direncinin değeri hem analog hem de dijital biçimde, gerçek test geriliminin değeri ile birlikte LCD göstergesinde görüntülenir.
  - ⇒ Sonuçlar **<µA/s/V>** tuşuna basılarak LCD göstergesinde görüntülenebilir.

 "**t**" modunda yalıtım analizi **SETUP** menüsünde ayarlanan süre için gerçekleşir. Yalıtım analizini sona ermeden iptal etmek için, **<TEST>** ya da **<G/OK>** tuşuna basın.


5. Yalıtım analizinin sonunda elektrik devresi deşarj edilir.

#### PI ve DAR modu yalıtım analizinin gerçekleştirilmesi


"**PI**" modu, 10 dakikalık bir süre için çalışır. 1 dakika sonunda ilk test sonucu kayıtlı edilir (t1). 10 dakika sonunda ikinci bir test sonucu kayıtlı edilir (t2). Aynı yöntem "**DAR**" modu için geçerlidir. Burada test süresi 60 saniyedir ve ilk sonuç (t1) 30 saniye ve ikinci sonuç (t2) 60 saniye sonunda tespit edilir.

 Yalıtım analizi sırasında **<DAR/PI/t>** tuşuna **BAS-MAYIN**; çünkü bu durumda mod değişecek ve güncel sonuçlar silinecektir.

1. Ölçüm hatlarını ya da uzak ölçüm sensörünü test edilecek elektrik devresine bağlayın.
2. Döner şalteri arzu edilen pozisyona (Şek. 2, poz. 11) ayarlayın (50V, 100V, 250V, 500V ya da 1kV).
3. "**PI**" ya da "**DAR**" modunu, **<DAR/PI/t>** tuşuna basarak seçin.

 Yalıtım analizi sırasında döner şalteri ayarlarken daima standart yalıtım analizi **INS** ayarlanır.

4. "**PI**" ya da "**DAR**" modunda yalıtım analizini başlatmak için, **<TEST>** tuşuna basın.
  - ⇒ Yalıtım direncinin değeri hem analog hem de dijital biçimde, gerçek test geriliminin değeri ile birlikte LCD göstergesinde görüntülenir.
  - ⇒ Sonuçlar **<µA/s/V>** tuşuna basılarak LCD göstergesinde görüntülenebilir.

 Yalıtım testini erkenden iptal etmek için, **<TEST>** ya da **<G/OK>** tuşuna basın.

5. Yalıtım analizinin sonunda elektrik devresi deşarj edilir.

## 5.6 İletkenlik ölçümü ( $\Omega$ )

1. Döner şalteri <math>\Omega</math> ayarına getirin (Şek. 2, poz. 9).
2. Ölçüm hatlarının direncini, ihtiyaç halinde sıfır değerine ayarlayın. Bu amaçla ölçüm hatlarını kısa devre yapın ve <math>\text{Test}</math> tuşuna basın. LCD göstergesinde sıfır simgesi (Şek. 5, poz. 10) görüntülenir ve 0.00  $\Omega$  ayarlanır.

**I** Akustik sinyali etkinleştirmek/devre dışı bırakmak için, vızlayıcı (🔊) Şek. 3, poz. 5) fonksiyon tuşuna basın. Vızlayıcı etkin olduğunda LCD göstergesinde 🔊 (Şek. 5, poz. 4) görüntülenir. Geçiş eşiği standart olarak 2  $\Omega$  ve azami elektrik akımı 20 mA değerine ayarlıdır. SETUP menüsünde bu değerler değiştirilebilir. Vızlayıcı, FSA 050 cihazının açılması sırasında standart olarak kapalı durumdadır.

3. Ölçüm hatlarını ya da uzak ölçüm sensörünü test edilecek elektrik devresine bağlayın.
  - ⇒ İletkenlik ölçümünün sonucu görüntülenir.

**I** Görüntülenen elektrik akımı değeri, test sırasında kullanılan gerçek akımın değeridir ve test edilecek elektrik devresinin direncine bağlıdır.

## 5.7 Direnç ölçümü ( $k\Omega$ )

1. Döner şalteri <math>k\Omega</math> ayarına getirin (Şek. 2, poz. 8).
2. Ölçüm hatlarını ya da uzak ölçüm sensörünü test edilecek elektrik devresine bağlayın.
  - ⇒ Direnç ölçümünün sonucu görüntülenir.

## 5.8 Kapasite ölçümü ( $\mu F$ )

1. Döner şalteri <math>\mu F</math> ayarına getirin (Şek. 2, poz. 7).
2. Ölçüm hatlarını ya da uzak ölçüm sensörünü test edilecek elektrik devresine bağlayın.
  - ⇒ Kapasitans ölçümünün sonucu görüntülenir.

## 5.9 Ölçüm sonuçlarının kayıt edilmesi

Bir yalıtım analizi tamamlandıktan sonra ölçüm sonucu LCD göstergesinde kalır. Sonuç, bu süre içerisinde FSA 050 cihazında edilebilir. Kapasite ölçümünde, direnç ölçümünde ve iletkenlik ölçümünde ölçüm sonucunun kaydedilmesi ölçüm sırasında gerçekleştirilmek zorundadır.

1. Ölçüm sonucunun LCD göstergesinde okunaklı olup olmadığını kontrol edin.
2. <math>\text{STORE}</math> (Şek. 3, poz. 1) basın.
  - ⇒ Ölçüm sonucu kayıt edilir.
  - ⇒ Kayıt edilen ölçüm sonucuna, bir saniye süreyle görüntülenen bir numara eşleştirilir.

## 5.10 Kayıtlı ölçüm sonuçlarının görüntülenmesi

Kayıtlı olan tüm ölçüm sonuçları FSA 050 cihazında görüntülenebilir.

1. Döner şalteri <math>\text{RCL}</math> ayarına getirin (Şek. 2, poz. 5).
  - ⇒ En son kayıt edilen ölçüm sonucunun numarası görüntülenir.

**I** Herhangi bir sonuç kayıt edilmediyse LCD göstergesi üç çizgi görüntüler.

2. Birden çok ölçüm sonucu kayıtlı olduğunda ▲ (DAR/PI/t) ya da ▼ ( $\mu A/s/V$ ) fonksiyon tuşlarına basılarak arzu edilen ölçüm sonucunun numarası seçilir.
3. Ölçüm sonucunun görüntülenmesi için, <math>\text{t}/\text{OK}</math> tuşuna basın.
  - ⇒ Görüntülenen numaranın ölçüm sonucu görüntülenir.
  - ⇒ Sonuçlar <math>\mu A/s/V</math> tuşuna basılarak LCD göstergesinde görüntülenebilir.
4. Ölçüm sonucunun numarasına dönmek için, <math>\text{t}/\text{OK}</math> tuşuna basın.

### Kayıtlı t, PI ve DAR değerlerinin görüntülenmesi.

Kayıtlı olan sonuç bir PI ya da DAR testi ise birden çok ölçüm sonucu mevcuttur. ▼ ( $\mu A/s/V$ ) tuşuna peş peşe basılarak tüm ölçüm değerleri (örn. t1, t2, gerilim, direnç) arka arkaya görüntülenebilir.

## 5.11 Kayıtlı ölçüm sonuçlarının silinmesi

Kayıtlı ölçüm sonuçları FSA 050 cihazında tek tek ya da tümünden çözülebilir.

### 5.11.1 Tek bir ölçüm sonucunun silinmesi

1. Döner şalteri <math>\text{DEL}</math> ayarına getirin (Şek. 2, poz. 5).
  - ⇒ En son kayıt edilen ölçüm sonucu görüntülenir.

**I** Daha önce başka sonuçlar kayıt edilmediyse LCD göstergesi üç çizgi görüntüler.

2. Bir ölçüm sonucunu kayıt etmek için, <math>\text{t}/\text{OK}</math> tuşuna basın.
  - ⇒ Görüntülenen numaranın ölçüm sonucu silinir.
3. Peşinden bir sonraki ölçüm sonucu aynı şekilde silinebilir.

### 5.11.2 Kayıtlı tüm ölçüm sonuçlarının silinmesi

1. Döner şalteri <math>\text{DEL}</math> ayarına getirin (Şek. 2, poz. 5).
  - ⇒ En son kayıt edilen ölçüm sonucu görüntülenir.

**I** Daha önce başka sonuçlar kayıt edilmediyse LCD göstergesi üç çizgi görüntüler.

2. ► fonksiyon tuşuna (Şek. 3, poz. 4) basın.  
⇒ LCD göstergesinde **ALL** görüntülenir.
3. Tüm ölçüm sonuçlarını silmek için, **<H/OK>** tuşuna basın.  
⇒ Kayıtlı olan tüm sonuçlar silinmektedir.  
⇒ Silme işleminden sonra LCD göstergesi üç çizgi görüntüler.

## 5.12 Kayıtlı ölçüm sonuçlarının bilgisayara indirilmesi

FSA 050 cihazında kayıtlı ölçüm sonuçlarını Bluetooth üzerinden bir PC/dizüstü bilgisayara yüklemek için, CompacSoft[plus] yazılımının PC/dizüstü bilgisayara kurulması gerekir. Bu fonksiyona ilişkin bilgi için, CompacSoft[plus] yazılımının online (çevrimiçi) yardım bilgilerine başvurun. Bluetooth üzerinden iletişim kurabilmek için, FSA 050 cihazının "FSA" durumuna ayarlanması gerekir.

### SET UP – durumunun ayarlanması

1. Döner şalteri **<SETUP>** ayarına getirin (Şek. 2, poz. 6).  
⇒ FSA 050 cihazının fabrika yazılımı versiyonu dört saniye için ve peşinden  
⇒ FSA 050 cihazının durumu (FSA ya da STA) görüntülenir.
2. **<TEST>** (Şek. 2, poz. 1) tuşuna yaklaşık iki saniye basın.  
⇒ FSA 050 cihazının durumu değişir.  
⇒ Vızlayıcı kısaca duyulur.  
⇒ LCD göstergesinde kilitleme simgesi **H** yanıp sönmeye başlar.
3. **<TEST>** tuşuna kısa bir süre basılarak FSA 050 cihazının durumu (FSA ya da STA) görüntülenir.
4. **<H/OK>** tuşuna basarak "FSA" durumunu kayıt edin (Şek. 2, poz. 2).  
➤ Arzu edilen değer, LCD göstergesinde kilitleme simgesi **H** kaybolduğunda kayıt edilmiştir.

## 5.13 CompacSoft[plus] yazılımı kurulumu

1. Açık olan tüm uygulamaları sona erdirin.
2. "CompacSoft[plus]" DVD'sini DVD sürücüsüne yerleştirin.
3. "Windows Explorer"i başlatın.
4. **'D:\RBSETUP.EXE'** başlatın (D = DVD sürücü harfi).  
⇒ Kurulum başlatılır.
5. Ekrandaki bilgi ve uyarıları dikkate alın ve bunlara uyun.
6. Kurulum işlemi sorunsuz bir şekilde tamamlamak için, PC/dizüstü bilgisayarı yeniden başlatın.  
⇒ CompacSoft[plus] yazılımı kurulmuştur.  
⇒ DSA başlatılıyor.

## 5.14 FSA 050 ayarları

1. DSA'da "FSA 050/720/740/750/760" veya "FSA 050/500" seçeneğini belirleyin.  
⇒ FSA 050/720/740/750/760 ya da FSA 050/500 başlatılıyor.  
⇒ "Ayarlar" penceresi açılır.

**I** "Ayarlar" penceresi FSA yazılımının sadece ilk başlatılmasında otomatik olarak görüntülenir.

2. FSA 050 alanında **kullan** seçeneğini seçin.

**I** FSA ölçüm modülü alanında **kullan** seçeneğini, ancak FSA 500/720/740/750/760 mevcut olduğunda seçin.

3. **<F7>** üzerine basın.  
⇒ "FSA 050 ayarları" penceresi açılır.
4. MAC adresini girin (FSA 050 cihazının MAC adresi, cihazın arka tarafındaki koruma lastiğinin altında yazılıdır).
5. **<F12>** üzerine basın.  
⇒ Toshiba Bluetooth sürücüsü kuruluyor.

**I** Masaüstü/dizüstü bilgisayarda Toshiba Bluetooth sürücüsü kurulu olmadığında, sürücü kurulum işlemi otomatik olarak başlar. FSA 050 cihazı ile Bluetooth bağlantısı kurmak için sadece USB Bluetooth adaptörü kullanılabilir. USB Bluetooth adaptörünü, ancak sürücü kurulumu sırasında talep edildikten sonra masaüstü/dizüstü bilgisayarına takın. Bluetooth sürücüsü kurulurken, ekrandaki talimatları dikkate alın ve bunlara uyun.

6. Kurulum işlemi sorunsuz bir şekilde tamamlamak için, masaüstü/dizüstü bilgisayarı yeniden başlatın.  
⇒ DSA başlatılıyor.
7. "FSA 050/720/740/750/760" ya da "FSA 050/500" seçin.  
⇒ FSA 050/720/740/750/760 ya da FSA 050/500 başlatılıyor.

**I** FSA 050/720/740/750/760 ya da FSA 050/500 programının başlangıç sayfasında FSA 050 kontrol adımlarını seçebilmek için, araç tanımlaması bölümünde bir elektrohibrid araç seçilmiş olmalıdır.

➔ FSA 050 çalışmaya hazırdır.

**I** FSA 050 cihazının FSA 500/7xx ile kullanılması CompacSoft[plus] yazılımının online yardımında tarif edilmektedir.



## 6. Bakım

### 6.1 Pil deęiřimi

! FSA 050 cihazı, pil b6lmesi kapaęı açıkken çalıřtırılmamalıdır! Pil b6lmesi kapaęını sadece, 6l6m hatları çıkartıldıktan sonra s6k6lecektir. Pil deęiřtirilirken <TEST> tuřuna **BASMAYIN**.

1. FSA 050 cihazını kapatın, 6l6m hatlarını ve koruyucu kauęu (řek. 1, poz. 7) ıkartın.
2. Pil b6lmesi kapaęının vidalarını (2x) s6k6n ve pil b6lmesi kapaęını çıkartın.
3. T6kenmiř pilleri dikkatle çıkartın ve yeni pilleri kutupları doęru olacak řekilde yerleřtirin.

! Kutupları g6zetilmeden yerleřtirilen piller FSA 050 cihazının hasar g6rmesine neden olabilir. Pil řarj durumu g6stergesi pil deęiřiminden sonra pillerin tam řarjlı olduęunu g6stermiyorsa, pillerden bir tanesinin ters kutupla yerleřtirilmiř olma ihtimali var.

ii Her zaman beř yeni pil takın. Yedek piller olarak alkalın veya tekrar řarj edilebilir 5 adet IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) tipi pil kullanın.

4. Pil b6lmesi kapaęını yeniden takın ve vidalarla sabitleyin.
5. Koruyucu kauęu yeniden takın.

ii FSA 050 cihaz uzunca bir s6re kullanılmıyacaksa pillerin çıkartılması gerekir.

### 6.2 Sigorta deęiřimi

! Yedek sigorta daima, tip plakentinin 6zerinde yazılı olan doęru anma deęerine sahip olmalıdır: 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32 x 6 mm). Sigortayı deęiřtirilirken <TEST> tuřuna **BASMAYIN**.

1. FSA 050 cihazını kapatın, 6l6m hatlarını ve koruyucu kauęu (řek. 1, poz. 7) ıkartın.
2. Pil b6lmesi kapaęının vidalarını (2x) s6k6n ve pil b6lmesi kapaęını çıkartın.
3. Arızalı sigortayı dikkatle çıkartın ve yeni sigortayı sigorta tutucusuna bastırın.
4. Pil b6lmesi kapaęını yeniden takın ve vidalarla sabitleyin.
5. Koruyucu kauęu yeniden takın.

### 6.3 Temizleme

! FSA 050 cihazını temizlerken cihazı daima kapalı tutun.

FSA 050 cihazının muhafazasını ve ekranını, sadece yumuřak bezler ve n6tr temizlik maddeleri ile temizleyin. Ařındırıcı temizlik maddeleri ve kaba at6lye temizlik bezleri kullanmayın. Temizlik için koruyucu kau çıkartılabilir.


ii Temizlik için, alkol esaslı temizlik maddesi kullanmayın 6nk6 bunlar artıklar bırakabilir.

### 6.4 Yedek parçalar ve ařınma parçaları


Adı	Sipariř numarası
FSA 050	1 687 023 571
anta	1 685 438 640
6l6m hatları (kırmızı/siyah) ve baęlantı klemensleri (kırmızı/siyah) <sup>ç)</sup>	1 684 430 075
Bluetooth USB adapt6r6	1 687 023 449
Pil (4x) <sup>ç)</sup>	1 988 024 001
Uzak 6l6m sens6r6 <sup>ç)</sup>	1 684 430 074
Sigorta <sup>ç)</sup>	1 684 529 090
Koruyucu kau, ayaklı	1 685 100 494

<sup>ç)</sup> Ařınma parçası

## 7. Teknik Veriler

 Belirtilen tüm değerler +20 °C sıcaklığına göre.

### Yalıtım analizi

 Spesifikasyon sadece teslimat kapsamındaki uzak ölçüm sensörü ve ölçüm hatları ile birlikte geçerlidir.

 Tüm aralıklar 0,00 MΩ değerinden başlar.

Alan	Hassaslık
1000 Volt	200 GΩ ± %3 ± 2 hane ± %0,2 her GΩ için
500 Volt	100 GΩ ± %3 ± 2 hane ± %0,4 her GΩ için
250 Volt	50 GΩ ± %3 ± 2 hane ± %0,8 her GΩ için
100 Volt	20 GΩ ± %3 ± 2 hane ± %2,0 her GΩ için
50 Volt	10 GΩ ± %3 ± 2 hane ± %4,0 her GΩ için

Fonksiyonu	Spesifikasyon
Analog gösterge aralığı	Tüm gösterge için 1 GΩ
Kısa devre akımı	2 mA +%0 -%50
Klemens gerilimi	-%0 +%20 ±1 V (li <1 mA)
Yük altında test akımı değeri	1 mA, yalıtımın asgari geçiş değeri olması durumunda, BS7671, HD384 ve IEC364, EN 61152-2 spesifikasyonlarına göre; en çok ise 2 mA
EN 61557 İşletim aralığı	0,10 MΩ ila 1,00 GΩ
Kaçak akım ölçüm aralığı	10 µA ila 2000 µA
Kaçak akım	%10 ±3 hane
Gerilim göstergesi	%3 ±3 hane ±%0,5, anma gerilimine göre
Polarizasyon endeksi (PI)	10 dakikanın 1 dakikaya oranı
Dielektrik soğurma oranı (DAR)	60 saniyenin 30 saniyeye oranı

### İletkenlik ölçümü

Fonksiyonu	Spesifikasyon
EN 61557 İşletim aralığı	0,01 Ω ila 99,9 Ω (0 ila 100 Ω, analog kadranda)
Hassaslık	±%2 ±2 hane (0 ila 100 Ω)
Açık devrede gerilim:	5 V ± 1 V
Test akımı	205 mA (±5 mA) (0,01 Ω ila 9,99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10,0 Ω ila 99,9 Ω)
Uzak ölçüm sensörü uçlarında sıfır denkleştirmesi	normalde 0,10 Ω
Hat direncinin sıfır denkleştirmesi	9,99 Ω'a kadar
Vızlayıcı	1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω için değişken sınır

### Direnç ölçümü

Fonksiyonu	Spesifikasyon
EN 61557 İşletim aralığı	0,01 kΩ ila 1000 kΩ (0 ila 1 MΩ, analog kadranda)
Hassaslık	±%5 ±2 hane
Açık devrede gerilim	5 V ± 1 V
Kısa devre akımı	20 µA ±5 µA

### Gerilim ölçümü

- 0 ila 600 V DC ± %2 ± 2 hane
- 10 mV ila 600 V TRMS sinüs şeklimnde (40–400 Hz) ±%2 ±2 hane
- 0 ila 1000 V, analog kadranda
- Belirtilmeyen giriş seviyesi 0–10 mV (40–400 Hz)
- Sinüs şeklinde olmayan eğri biçimleri için ek spesifikasyonlar geçerlidir:
  - ±%3 ±2 hane / 101 mV–600 V TRMS ve
  - ±%8 ±2 hane / 10 mV–100 mV TRMS

### Standart voltmetre


- >25 Volt AC ya da DC için istenen bir aralıkta (OFF hariç) çalışır.
- Frekans: 40–450 Hz (40 Hz–99,9 Hz) ±%0,5 ± 1 hane (100 Hz ila 450 Hz)

### Kapasitans ölçümü

Fonksiyonu	Spesifikasyon
Ölçüm aralığı	100 pF ila 10 µF
Hassaslık	± %5,0 ± 2 hane

### Ölçüm sonuçlarının kayıt edilmesi

Fonksiyonu	Spesifikasyon
Kapasite	> 1000 test sonucu
İndirme	Bluetooth kablosuz
Bluetooth sınıfı	I/II
Tamirhanenin açık alandaki çevresinde:	
Sınıf 1	30 m
Sınıf 2	5 m

 Bluetooth sınıfı sadece CompacSoft[plus] yazılımı üzerinden ayarlanabilir.

### Gerilim beslemesi

Beş adet alkalin veya tekrar şarj edilebilir IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) tipi 1,5 V kalem pil kullanın.

### Pillerin ömrü

2200 adet yalıtım testi; her biri için 5 s AÇIK ve 55 s KAPALI, 1000 V ve 1 MΩ değerlerinde.

**Ebatları**

Fonksiyonu	Spesifikasyon
Test cihazı	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 inç)
Test cihazı + çanta	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 inç)

**Ağırlığı**

Fonksiyonu	Spesifikasyon
FSA 050	800 g
FSA 050 + çanta	1,75 kg

**Sigorta**

- Sadece, 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm değerleri olan ve en az HBC 50 kA kadar yüksek bir yanma kapasitesi olan seramik sigortaları kullanın. Cam sigortaların kullanılması **yasaktır**.

**Koruma sınıfı**

- FSA 050, topraklamada 600 V için EN 61010-1 (2001) standardının gerekliliklerini yerine getirmektedir; Kategori IV.
- Birlikte teslim edilen bağlantı kısıkaçları, EN 61010-1 (2001) standardının gerekliliklerini yerine getirmektedir ve 600 V CAT III / 1KV CAT II ölçüm kategorisine aittir.

**Uygulama**

- BS EN 61010 normu, ölçüm kategorilerini I ile IV arasında tanımlamaktadır. Bunlar geçiş gerilimlerine ve elektrik tertibatları içerisindeki konumlara göre belirlenmektedir. FSA 050, Kategori IV (birincil besleme kademesi) içerisinde fazdan toprağa 600 V'lık sistemlerde kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

**Sıcaklık katsayısı**

- <%0,1 her °C için 1 GΩ'a kadar
- <%0,1 her °C ve 1 GΩ üzerinde her GΩ için

**Ortam koşulları**

Fonksiyonu	Spesifikasyon
İşletim aralığı	-20 ila +55 °C
İşletim havası rutubeti	%95 göreceli, 0°C ila +35 °C, %70 RH +35 °C ila +55 °C
Depolama sıcaklığı	-30 ila +80 °C
Kalibrasyon sıcaklığı	+20 °C
Azami kullanım rakımı	2000 m
Toz ve suya karşı koruma	IP54

## 8. Temel hatası ve işletim hataları

Temel hatası, FSA 050 cihazının ideal koşullar altındaki azami hata payıdır. İşletim hatası ise, pil gerilimi, sıcaklık, enterferans, sistem gerilimi ve sistem frekansı dikkate alınarak görülen azami hata payıdır.

**Temel hata**

Bkz. Bölüm 8 – Teknik Veriler

**İşletim hatası**

Fonksiyonu	Spesifikasyon
Yalıtım aralığı	±%15 ±2 hane
İletkenlik aralığı	±%26 ±2 hane
Direnç aralığı	±%12 ±2 hane
Gerilim aralığı	±%10 ±2 hane
Kapasitans aralığı	±%18 ±2 hane
Frekans aralığı	±%5 ±2 hane

# 内容目录

<b>1.</b>	<b>应用的标志</b>	<b>181</b>	<b>5.</b>	<b>操作</b>	<b>187</b>
1.1	在文献资料中	181	5.1	SETUP菜单	187
	1.1.1 警告提示 — 结构和含义	181	5.2	测量就绪	188
	1.1.2 本文献资料中的符号表示方法	181		5.2.1 放入电池	188
1.2	产品上	181		5.2.2 测量线检测	188
<hr/>					
<b>2.</b>	<b>用户参考</b>	<b>182</b>	5.3	安全注意事项	188
2.1	重要提示	182	5.4	电压和频率的测量（高压电分析）	188
2.2	安全提示	182	5.5	绝缘分析	189
2.3	电磁兼容性（EMV）	182		5.5.1 标准绝缘分析	189
2.4	蓝牙限制	182		5.5.2 绝缘分析 - 时间限制模式t、PI或DAR	190
2.5	关于蓝牙的重要提示	182	5.6	连续性测试（ $\Omega$ ）	191
<hr/>					
<b>3.</b>	<b>操作FSA050时的注意事项</b>	<b>183</b>	5.7	电阻测量（k $\Omega$ ）	191
<hr/>					
<b>4.</b>	<b>产品说明</b>	<b>184</b>	5.8	电容测量（ $\mu\text{F}$ ）	191
4.1	应用	184	5.9	保存测量结果	191
4.2	CompacSoft[plus]工作条件	184	5.10	保存的测量结果显示	191
4.3	供货范围	184	5.11	保存的测量结果删除	191
4.4	设备说明	184		5.11.1 单个测量结果的删除	191
	4.4.1 遥测传感器	184		5.11.2 所有保存的测量结果删除	191
	4.4.2 转动开关/键	185	5.12	保存的测量结果下载	192
	4.4.3 功能键	185	5.13	CompacSoft[plus]-Software安装	192
	4.4.4 接线条	185	5.14	FSA 050设置	192
4.5	LCD 显示屏	186	<hr/>		
4.6	电池充电状态显示	186	<b>6.</b>	<b>维护</b>	<b>193</b>
4.7	保险装置损坏符号	186	6.1	更换电池	193
4.8	蓝牙USB适配器	186	6.2	更换保险丝	193
<hr/>					
			6.3	清洁	193
			6.4	备件和磨损件	193
<hr/>					
			<b>7.</b>	<b>技术参数</b>	<b>194</b>
<hr/>					
			<b>8.</b>	<b>原则性错误和工作错误</b>	<b>195</b>

## 1. 应用的标志

### 1.1 在文献资料中

#### 1.1.1 警告提示 — 结构和含义

警告提示向用户或仪器周围人员指出危险以及危险可能造成的后果。此外，警告提示描述了避免这些危险的措施。信号词具有重要意义，它指出危险出现可能性以及在不注意警告提示的情况下危险的严重性：

信号标语	发生概率	危险严重性	忽视时
危险	直接 致命的	致命的 危险	死亡 或 重伤
警告	可能危险		死亡 或 重伤
小心	可能 危险的情况		轻伤

您紧接着看到警告提示“带电部件”（举例），它带有信号词 危险：



**危险 - 打开 FSA 050时需注意导电件！**  
碰触导电件 可招致电击并导致损伤、心脏衰竭或者致命。

- 只有专业电工才允许操作电气设备或者电气工作器材，学徒只可在专业电工的照看指导下工作。
- 在打开FSA 050 之前，需切断电源。

#### 1.1.2 本文献资料中的符号表示方法

符号	名称	含义
!	注意	对可能发生的财产损失提出警告。
i	信息	使用说明和其他有用的信息。
1. 2.	多步骤操作	由多个步骤组成的操作指南
➤	一步操作	由一个步骤组成的操作指南。
⇨	中期结果	中期结果——在操作指南内部可以看到中期结果。
➔	最终结果	在操作指南末尾可以看到最终结果。

### 1.2 产品上

! 注意产品上的所有警告符号并保持可读状态！

#### 蓄电池盖上的符号

符号	产品说明
	接触导电件时存在的危险。
	该符号在绝缘分析过程中出现在LCD 显示屏上，警告用户预防测量线带电危险。一直等到电压放电到安全水平为止。切勿超过外部电压识别极限值！
	完全采用双绝缘层（等级II）保护的设备。
	符合相关欧盟指令的设备。
N13117 	符合按照“C标记”执行的各项要求的设备。
 不 > 600 V	最大输入电压600 V TRMS



#### 废品处理

废旧电气/电子器件，包括线路、配件和电池，均须与家居垃圾分开处理。

## 2. 用户参考

### 2.1 重要提示

有关版权、责任和保障的协议、用户群和企业的义务的重要提示，请在单独“有关Bosch Test Equipment的重要提示和安全提示”指南中查找。在开机调试、连接和操作FSA 050之前必须仔细地阅读、务必留意这些提示说明。

### 2.2 安全提示

在单独的“有关Bosch Test Equipment的重要提示和安全提示”指南中可以找到所有的安全提示。在开机调试、连接和操作FSA 050之前必须仔细地阅读且务必留意这些提示说明。

### 2.3 电磁兼容性 (EMV)

FSA 050是该级别的产物B遵循EN 61 326标准。

### 2.4 蓝牙限制

在下列国家中对运用第 1 类蓝牙模块存在限制（例如：只允许在封闭的空间内使用蓝牙模块）：


埃及、法国、约旦、巴基斯坦、秘鲁、沙特阿拉伯、斯里兰卡、泰国和土耳其。


在下列国家中不允许使用蓝牙模块（截止：2006年3月）：阿尔及利亚、埃塞俄比亚、玻利维亚、缅甸、格鲁吉亚、危地马拉、柬埔寨、卡塔尔、朝鲜、塞内加尔、南非、叙利亚、阿拉伯联合酋长国、西撒哈拉。

### 2.5 关于蓝牙的重要提示

蓝牙是一种采用公开通用的 2.4 GHz-ISM 波段的无线连接（ISM：工业、科学、医疗）。该频率范围不受到国家监管，在大多数国家可以无需授权地使用（例外情况请参见第 2.4 章）。因此很多应用设备和装置都发射该波段的无线电波，从而会形成频率重叠并由此造成干扰。

根据周围环境的条件，可因此出现蓝牙连接受损，例如：存在 WLAN 连接（WLAN：无线局域网）、无线电话、无线温度计、无线车库开门器、无线灯光开关或无线报警系统。

 可能会由于蓝牙在 WLAN 网络中造成带宽干扰。蓝牙设备的天线和 WLAN 设备最少应该相距 30 厘米。不要将 USB 蓝牙适配器和 WLAN 网卡插入计算机/笔记本电脑的两个相邻 USB 插槽中。可以使用 USB 延长线（特殊配件）将计算机/笔记本电脑上的 USB 蓝牙适配器和 WLAN 网卡在空间上相隔开。

 当佩戴心脏起搏器或者其它性命攸关的电子装置时，使用无线电设备时要特别小心，以避免不良影响。

请注意以下几点，使无线连接的效果尽可能地好：

1. 蓝牙无线电信号始终寻找直接路径。在设置带 USB 蓝牙适配器的计算机/笔记本电脑时，应使诸如铁门、水泥墙等障碍物尽可能少地干扰 KTS 540 / KTS 570 发出或收到的无线电信号。
2. 如果计算机在博世手推车（例如：FSA 740、BEA 850）中时，应当用 USB 延长线将 USB 蓝牙适配器安装在手推车外。请为此使用 USB 延长线（特殊配件）1 684 465 564 (1,8 m) 或者 1 684 465 565 (3 m)。
3. 当出现蓝牙连接问题时，您可以取代蓝牙连接而激活并使用 USB 连接。
4. 使在计算机/笔记本电脑内安装或插入的另一块蓝牙硬件运行是不可能的，因为由此会干扰在 FSA 050 模块和控制器之间的数据通信。

### 3. 操作FSA 050时的注意事项

- 在使用FSA 050之前，必须仔细阅读安全须知和警示，必须熟悉掌握。FSA 050只能由接受过培训的相关人员操作。使用者必须具备高压电专业技术人员培训证！
- 汽车在行驶过程中，不得使用FSA 050。
- 在绝缘分析和连续性测试进行测试连接之前，所测试的开关电路必须关闭、断电连接、安全断电，确实不带电。
- 在测试过程中，切勿触摸设备上的开关电路接头、暴露在外的导电部件以及其它金属元件。
- 在绝缘分析完成之后，电容电路必须在测量线允许切断之前有时间放电。
- 如果FSA 050损坏，不得使用本设备。
- 所有测量线、遥测传感器以及接线端子必须处于良好清洁状态下，绝缘层必须完好无损，没有破损或裂纹。测量只允许使用在供货范围内附带的测量线或遥测传感器。
- 确保您的手测试时在测量线/遥测传感器/接线端子绝缘层的后面。
- 相关国家的电力安全主管机构在对高压电系统进行电压测量时会建议使用由保险装置保护的测量线。
- 备用保险装置必须与正确型号相匹配，具有正确的额定值。保险装置参数值不对，会构成安全风险，过载时会导致FSA 050损坏。
- 在进行测量时，蓄电池盖必须安装正确。
- FSA 050使用者切记相关国家劳动安全法要求对所有电气操作进行风险有效评估，以确定电气危险隐患减小因电击导致的人身伤害的危险，如意外短路。如果评估确认危险性大，那么适当使用由保险装置保护的测量线。

## 4. 产品说明


### 4.1 应用

FSA 050可以通过蓝牙与个人计算机/笔记本电脑和安装了FSA7xx/500软件 (CompacSoft[plus]) 联系或作为独立设备使用。

使用FSA 050可以对电动车/混合动力汽车进行绝缘分析。另外也可以检测电压、电容器及电阻。

### 4.2 CompacSoft[plus]工作条件

个人计算机/笔记本电脑使用操作系统WINXP, WINVista或WIN7以及至少配有一个适用于蓝牙USB适配器的自由USB接口。个人计算机/笔记本电脑必须安装CompacSoft[plus]的最新版本。

 FSA 050 出厂时拥有 10 mW 的蓝牙发送功率 (2 级)。蓝牙等级的改变只能通过 CompacSoft[plus] 软件进行。

### 4.3 供货范围

名称	订单号
FSA 050	
箱子	1 685 438 640
测量线 (红色/黑色) 配有接线端子 (红色/黑色)	1 684 430 075
蓝牙USB适配器	1 687 023 449
电池 (5节)	1 988 024 001
校准证	-
遥测传感器	1 684 430 074
DVD CompacSoft [plus]	1 687 370 275
使用说明书	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 设备说明

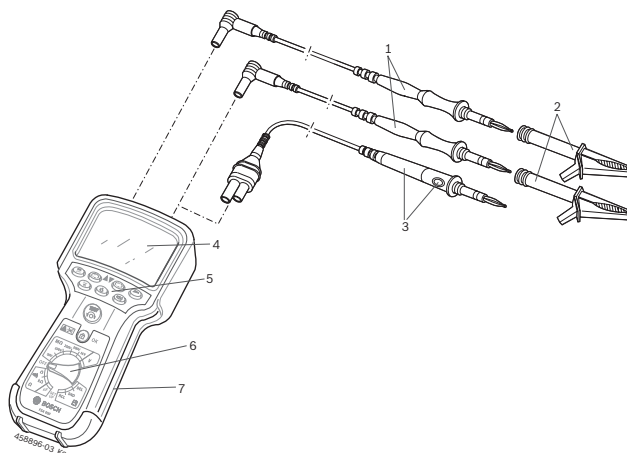


插图 1: FSA 050

- 1 红/黑色测量线
- 2 红/黑色接线端子
- 3 带测试/复位键 (TEST) 的遥测传感器
- 4 LCD 显示屏
- 5 功能键
- 6 测量功能转动开关
- 7 保护橡胶层

#### 4.4.1 遥测传感器

遥测传感器可代替红色的测量线。在绝缘分析时，测试在遥测传感器上具备的功能与FSA 050的TEST相同。

为了电阻测量 ( $\Omega$ )，黑色测量线和遥测传感器电阻可归零。

使用遥测传感器进行绝缘分析时的方法：

1. 插接FSA 050黑色负极插口上的黑色测量线。
2. 插接FSA 050红色3极正极插口上的遥测传感器 (以代替红色测量线)。
3. 将黑色测量线和遥测传感器与待测试的开关电路连接。
4. 选择正确范围 (50V、100V、250V、500V 或 1kV)。
5. 按下遥测传感器上的<TEST>，并且将其按住。  
⇒ 进行绝缘分析。
6. 为了结束绝缘分析放开遥测传感器上的<TEST>。



#### 4.4.2 转动开关/键

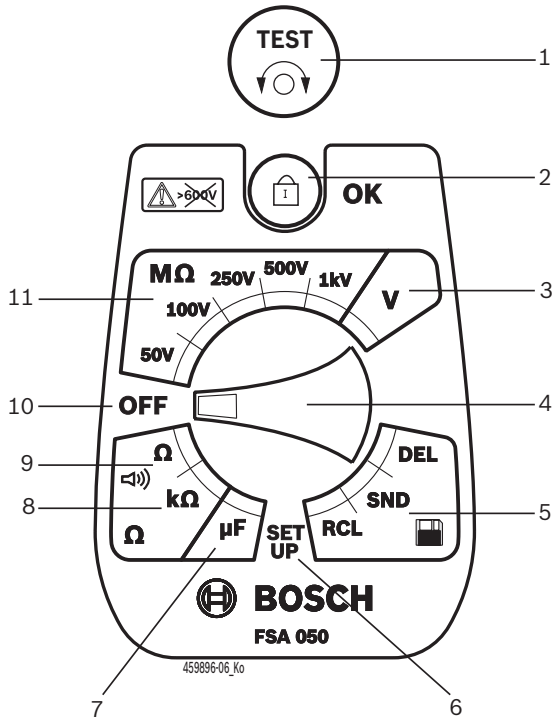


插图 2: 转动开关/键

- 1 TEST (测试/复位键)
- 2 /同意 (锁定/操作键)
- 3 电压测量范围
- 4 转动开关
- 5 显示/删除保存的结果和  
数据传输<sup>1)</sup>
- 6 SETUP菜单
- 7 电容测量范围
- 8 电阻测量范围
- 9 连续性测量范围
- 10 关闭开关 (关)
- 11 绝缘测量范围

<sup>1)</sup> 数据传输只能与CompacSoft [plus] 软件配合

#### 4.4.3 功能键

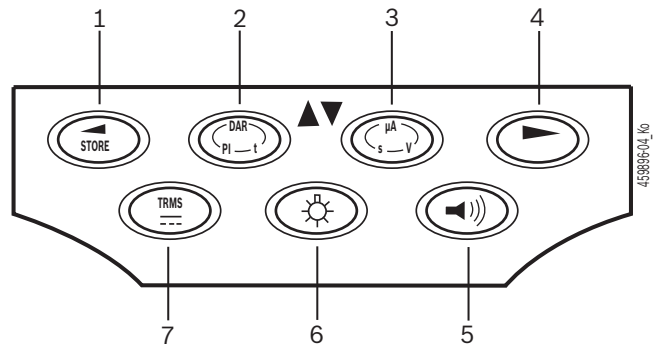


插图 3: 功能键FSA 050

- 1 STORE (保存测量结果或在SETUP菜单中的选择键)
- 2 DAR/PI/t或▲ (测量值保存时绝缘分析或选择键)
- 3  $\mu\text{A/s/V}$ ▼ (测量值保存时安培、秒钟或伏特或选择键显示)
- 4 继续 (SETUP 菜单中的选择按钮) 或者  
测量范围内的状态显示 (FSA/STA)
- 5 蜂鸣器开/关
- 6 背景照明灯开/关
- 7 TRMS 或 DC

LCD 显示器背景照明可在FSA 050接通时选择 (图3, 位置6)。背景照明20秒钟之后自动关闭。

蜂鸣器 (图3, 位置5) 可以启动, 以进行连续性测试。符号在LCD 显示器上出现 (图5, 位置4)。

#### 4.4.4 接线条

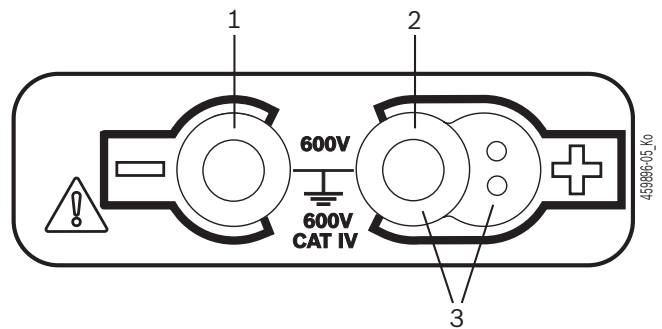


插图 4: 接线条

- 1 插口 (-) 对应黑色测量线
- 2 插口 (+) 对应红色测量线
- 3 插口 (+) 对应遥测传感器

## 4.5 LCD 显示屏



插图 5: LCD 显示屏

- 1 连续性测试时的符号
- 2 数字式辅助显示
- 3 辅助显示单位
- 4 蜂鸣器开启
- 5 电池充电状态显示
- 6 模拟显示
- 7 TRMS (AC) 符号
- 8 主显示器单位
- 9 测量值和状态的数字式主显示 (FSA/STA)
- 10 测量线归零符号
- 11 超范围符号
- 12 保险装置损坏符号
- 13 绝缘分析符号 (存在测试电压)
- 14 锁定符号 (绝缘分析)

## 4.6 电池充电状态显示

当前电池充电状态始终在LCD 显示器上显示 (图5, 位置5)。条形数目显示电池充电状态的百分比 (图6)。

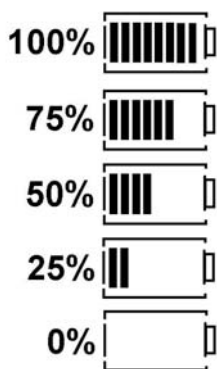


插图 6: 电池充电状态

- ⓘ NiMH或NiCAD充电电池显示的充电量比碱性电池低。因此,就在电池放电之前充电状态显示有可能突然转换为0%。

## 4.7 保险装置损坏符号

- ⚠ FSA 050上的保险装置必须始终具备正确的额定值-500mA (FF)!

如果FSA 050的内置保险装置过载之后被烧断,保险装置损坏符号 (图5,位置12)就在LCD 显示器上闪光。FSA 050型号铭牌印有保险丝熔断值。


## 4.8 蓝牙USB适配器

仅在供货范围内附加的蓝牙USB适配器能够与FSA 500/FSA7xx无线连接。在个人计算机/笔记本电脑上插接,蓝色LED闪光,显示工作准备就绪。

- ⓘ 无法操作个人计算机/笔记本电脑上其他安装或插接的蓝牙硬件。
- ⓘ 如果在 CompacSoft[plus] 软件中的“设置”下选择菜单项“使用FSA 050”,并按 <F7> 或<F12> 进行确认时,执行蓝牙驱动程序安装。在保护橡胶层下设备背面印有FSA 050的MAC地址。
- ⓘ 在进行蓝牙通讯的过程中,在按动选择按钮 ▶ (图 3,位置 4)后,在LCD 显示屏上显现 **bt** (图 5,位置 2)约一秒长。
- ⚠ 切勿将笔记本电脑上插接的蓝牙USB适配器机械加载,切勿将其作为把手使用。这样,笔记本电脑或蓝牙USB适配器会受损。

## 5. 操作

以下说明主要包括FSA 050作为独立设备的操作。通过蓝牙操作FSA 050如CompacSoft [plus]软件在线帮助所述。  
CompacSoft [plus]软件在个人计算机/笔记本电脑上的软件安装如第 5.13节所述。

 如果在 SETUP 菜单中的 FSA 状态已经过调整，独立运行模式下的 FSA 050 阻止绝缘测试和所储存结果的显示/删除。




### 5.1 SETUP菜单

在SETUP菜单中，用户可以设置FSA 050各种功能适用的不同参数。符号按显示次序及其含义如下表所述。


符号	含义	默认设置	设定值
<b>LYP</b>	设置状态： FSA - FSA 050通过蓝牙与FSA 500/7xx联系。 STA - FSA 050在独立模式下工作。	STA	STA/FSA
<b>bU2</b>	进行断电测量时，设置蜂鸣器阈值。如果测量结果小于设置参数，蜂鸣器发出蜂鸣声。	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<b>L0C</b>	锁定键 开/关	on	On/Off
<b>iSc</b>	进行断电测量时，设置短路最大电流强度。	200 mA	20/200 mA
<b>iR5</b>	进行绝缘分析时，设置蜂鸣器下限阈值（单位：Ohm）。如果测量结果大于设置参数，蜂鸣器发出蜂鸣声。	0.5 MΩ	0.5/1/2/5/10/20 MΩ
<b>t</b>	绝缘分析计时器模式t。如果时间到0秒，绝缘分析将会退出。在倒计时过程中绝缘分析激活。	1分钟	1分钟~10分钟（步进单位：1分钟）
<b>SEt</b>	绝缘分析时外部电压识别极限值。	12 V	5/6/12/24 V
<b>rSt</b>	默认设置恢复 是/否	no	No/Yes



 将转换开关旋转到其他位置，SETUP菜单退出。


#### 调整SETUP状态

- 将转动开关调整为<SETUP>（图2，位置6）。
    - ⇒ FSA 050固件版本显示4秒钟，然后，
    - ⇒ 显示FSA 050状态（FSA或STA）。
  - 按下<TEST>（图2，位置1）约2秒钟。
    - ⇒ FSA 050状态转换。
    - ⇒ 短时可听到蜂鸣器声。
    - ⇒ LCD显示屏上的锁定符号 闪烁。
  - 短按 <TEST>，更换 FSA 050 的状态 (FSA/STA)。
  - 按下</OK>，保存所要求的参数（图2，位置2）。
- 如果LCD显示屏上的锁定符号消失，要求的参数已保存。

#### 调整SETUP参数

- 将转动开关设置为<SETUP>。
  - ⇒ FSA 050固件版本显示4秒钟，然后，
  - ⇒ 显示FSA 050状态（FSA或STA）。
- 短时按下<TEST>一次。
  - ⇒ 显示第一个符号及其参数（**bU2**）。
- 短时按下<TEST>一次，将会显示下一个符号。
- 短时依次按下<TEST>，直至符号显示为止，此时应改变参数。
- 按下<TEST>约1秒钟，直至LCD显示屏上的锁定符号 闪烁为止。
- 短时依次按下<TEST>，直至要求的参数显示为止。

 只要锁定符号 闪烁，所显示的参数尚未保存。

- 按下</OK>，保存所要求的参数。
- 如果LCD显示屏上的锁定符号消失，要求的参数已保存。

## 5.2 测量就绪

**!** 除电压测量范围之外，FSA 050用于绝缘和无电压的开关控制电路。在采用允许方法条件下，在进行测量之前，请确定待测试的开关电路完全断电并且安全绝缘。

### 5.2.1 放入电池

提供的FSA 050不包含放入的电池。

1. 关闭FSA 050，移除测量线和保护橡胶层（图1，位置7）。
2. 拧下蓄电池盖上的螺栓 (2x)，然后将蓄电池盖取下。
3. 放入随产品附上的电池，注意电池的极性是否正确。

**ii** 始终放入5个新的电池。更换电池时，使用5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) 碱性电池或NiMH充电电池。

4. 重新放上蓄电池盖，然后使用螺栓紧固。
5. 重新安装保护橡胶层。

**!** 电池正负极不正确放入会导致FSA 050损坏。如果电池充电状态显示在更换电池之后显示电池没有充满，可能是电池正负极装反。蓄电池盖取下和放入电池时，FSA 050不得启动，也不得与测量线连接。

**ii** 关于电池放电参阅第6.1节。

### 5.2.2 测量线检测

#### 功能测试

- 在每次使用FSA 050之前，请目检测量线、遥测传感器及接线端子的绝缘层是否有损坏和破损。
- 检查因测量线短路而引起测量线断路（在电阻测量范围内 $\Omega$ ）。发生短路的测量线电阻应小于 $1.0\ \Omega$ 。

## 5.3 安全注意事项



**危险** - 绝缘分析时因直流高压电造成的电击危险！

因触摸导电件而引起的电击，会导致人身伤害、心力衰竭或致命。只要在绝缘分析条件下<TEST>锁定在按压位置上，在绝缘分析范围内会随时存在电压危险。

- 对混合动力汽车、电动车或工作设备的绝缘分析只能由经过培训的高电压专业人员进行。
- 进行绝缘分析时，切勿触摸导电件。
- 测量超过30V电压，特别是高压电系统时，请格外小心行事。

## 5.4 电压和频率的测量（高压电分析）

**!** 应测量的电压不得超过在相位与接地之间或在相位与相位之间的电压值600V！

1. 将转动开关调整为“V”（图2，位置3）。
2. 将测量线与待测试的开关电路连接。

**ii** FSA 050启动时，按照标准调整TRMS功能。使用<TRMS>，可在TRMS功能与DC功能之间进行切换。

➔ 显示电压和频率（在使用TRMS功能时将会）。

## 5.5 绝缘分析



**危险** - 绝缘分析时因直流高压电造成的电击危险!

因触摸导电件而引起的电击, 会导致人身伤害、心力衰竭或致命。

- 对混合动力汽车、电动车或工作设备的绝缘分析只能由经过培训的高电压专业人员进行。
- 进行绝缘分析时, 切勿触摸导电件。

**!** 根据在绝缘分析时设置的外部电压识别极限值 (参阅第5.1章), 利用FSA 050防止超过极限值时进行绝缘分析, 预防其受损。显示存在的电源电压。电压超过所设置的极限值, 蜂鸣器将会发出蜂鸣声。

### 自动放电

<TEST>放开时, 电容性电路在绝缘分析完成后, 将会自动放电。

**!** 待测试的开关电路必须在测量线连接之前完全放电, 并且安全绝缘! 因此, 在绝缘分析之前应始终进行电压测量!

**i** 在绝缘分析过程中, 只要待测试的开关电路存在测试电压, LCD 显示器上的符号 就闪亮显示。

### 5.5.1 标准绝缘分析

1. 将测量线或遥测传感器与待测试的开关电路连接。
2. 将转动开关设置在正确的位置 (图2, 位置 11) (50V、100V、250V、500V 或 1kV)。
  - ⇒ LCD显示屏显示  $I_{n5}$ 。
3. 为了启动绝缘分析, 按下<TEST> (图 2, 位置 1) 并且将其按住。
  - ⇒ 绝缘电阻值同实际测试电压值一起以模拟和数字形式显示。

**i** 按下<TEST>时, 绝缘分析可随意延时, 同时还要按下<🔒/OK> (图2, 位置2)。锁定符号 显示并且<TEST>可放开。为了取消锁定重新按下<测试>或<🔒/OK>。

**i** 与FSA 050的独立运作不同的是, 用软件“CompacSoft[plus]”进行标准绝缘分析时绝缘电压要接在测试电路上, 直到FSA 050上的<测试>或在软件“CompacSoft[plus]”里的<F3>被确认。

**i** 在锁定过程中, 重复按下漏电流< $\mu A/s/V$ >, 显示测量时间或测试电压。

4. <TEST>释放, 以退出绝缘分析。
5. 模拟显示达到零时, 将测量线或遥测传感器断开。
6. 关闭FSA 050。

**i** 不进行其他测量时, FSA 050 15分钟之后将自动关闭。

## 5.5.2 绝缘分析 - 时间限制模式t、PI或DAR

### 模式t（时间）



测试进行超过参数t确定的时间（参阅第5.1章）。



### 模式PI（极化指数）

PI表示在按1分钟与按10分钟记录的绝缘电阻值之间的比例（PI = 10分钟参数值/1分钟参数值）。

### 模式DAR（电介质吸收率 - Dielectric Absorption Ratio）


DAR表示在按30秒钟与按60秒钟记录的绝缘电阻值之间的比例（DAR = 60秒钟参数值/30秒钟参数值）。

 在绝缘分析过程中，LCD显示器上的 闪亮，表示在测头上有测试电压存在。



 只能在标准绝缘分析 *INS* 时，才使用  /OK>。模式DAR、PI或t自动锁定绝缘分析，长达整个测量时间。

### 进行绝缘分析 - t 模式

1. 将测量线或遥测传感器与待测试的开关电路连接。
2. 将转动开关设置在要求的位置（图2, 位置11）（50V、100V、250V、500V 或 1kV）。
3. 模式“t”用<DAR/PI/t>进行选择。

 在绝缘分析过程中，调节转换开关时，要始终调整标准绝缘分析 *INS*。


4. <按下TEST>。
  - ⇨ 绝缘电阻值同实际测试电压值一起以模拟和数字形式在LCD显示屏上显示。
  - ⇨ 按下< $\mu$  A/s/V>，LCD显示屏上显示测量结果。

 使用模式“t”时，绝缘分析运行时间超过在SETUP菜单中所设置的时间。为了提前取消绝缘分析，按下<TEST>或< /OK>。


5. 绝缘分析结束时，开关电路放电。

### 进行模式为 PI 和 DAR 的绝缘分析



模式“PI”运行时间超过10分钟。一分钟之后，保存第一个检测结果（t1）。10分钟之后，保存第二个检测结果（t2）。同样的方法适用于模式“DAR”。在此测试时长60秒钟，30秒钟之后保存第一个测量结果（t1），60秒钟之后保存第二个测量结果（t2）。

 在绝缘分析过程中，切勿按下<DAR/PI/t>，因为这会导致模式切换并且删除当前测量结果。

1. 将测量线或遥测传感器与待测试的开关电路连接。
2. 将转动开关设置在要求的位置（图2, 位置11）（50V、100V、250V、500V 或 1kV）。
3. 模式“PI”或“DAR”通过按下<DAR/PI/t>选择。

 在绝缘分析过程中，调节转换开关时，要始终调整标准绝缘分析 *INS*。


4. 为了启动绝缘分析模式“PI”或“DAR”，按下<TEST>。
  - ⇨ 绝缘电阻值同实际测试电压值一起以模拟和数字形式在LCD显示屏上显示。
  - ⇨ 按下< $\mu$  A/s/V>，LCD显示屏上显示测量结果。

 为了提前取消绝缘测试，按下<TEST>或< /OK>。


5. 绝缘分析结束时，开关电路放电。

## 5.6 连续性测试 ( $\Omega$ )

1. 将转动开关调整为 $\langle \Omega \rangle$  (图2, 位置9)。
2. 测量线电阻必要时归零。另外, 测量线短路, 按下 $\langle \text{Test} \rangle$ 。LCD显示屏上显示归零符号 (图5, 位置10), 参数调整为 $0.00 \Omega$ 。

 按下功能键蜂鸣器 ( $\langle \text{Buzzer} \rangle$ ) (图3, 位置5), 声音信号激活/严禁。蜂鸣器激活时, LCD显示屏上出现 $\langle \text{Buzzer} \rangle$  (图5, 位置4)。连续性阈值按照标准调整为 $2 \Omega$ , 最大电流强度调整为 $20 \text{ mA}$ 。在SETUP菜单上, 参数可更改。FSA 050启动时, 按照标准蜂鸣器关闭。

3. 将测量线或遥测传感器与待测试的开关电路连接。  
⇒ 显示连续性测量结果。

 所显示的电流强度为在测试过程中使用的实际电流强度, 这取决于待测试电路电阻。

## 5.7 电阻测量 ( $k\Omega$ )

1. 将转动开关调整为 $\langle k\Omega \rangle$  (图2, 位置8)。
2. 将测量线或遥测传感器与待测试的开关电路连接。  
⇒ 显示电阻测量结果。

## 5.8 电容测量 ( $\mu\text{F}$ )

1. 将转动开关调整为 $\langle \mu\text{F} \rangle$  (图2, 位置7)。
2. 将测量线或遥测传感器与待测试的开关电路连接。  
⇒ 显示电容测量结果。

## 5.9 保存测量结果

绝缘分析结束后, 测量结果留在 LCD 显示器上。在此期间 FSA 050 将会保存测量结果。进行电容测量、电阻测量和连续性测量时, 必须在测量过程中存储测量结果。

1. 检查LCD显示屏上是否还能看到测量结果。
2. 按下 $\langle \text{STORE} \rangle$  (图3, 位置1)。  
⇒ 保存测量结果。  
⇒ 保存的测量结果都分配一个代码, 显示时间为1秒钟。

## 5.10 保存的测量结果显示

FSA 050上可显示所有保存的测量结果。

1. 将转动开关调整为 $\langle \text{RCL} \rangle$  (图2, 位置5)。  
⇒ 显示上次保存的测量结果代码。

 如果没有保存任何测量结果, LCD显示屏就显示3条线。

2. 有多个测量结果保存时, 按下功能键 $\langle \text{DAR/PI/t} \rangle$  或 $\langle \text{PI/t} \rangle$  ( $\mu\text{A/s/V}$ ), 选择所要求的测量结果代码。
3. 为了显示测量结果, 按下 $\langle \text{OK} \rangle$ 。  
⇒ 显示所显示的代码中的测量结果。  
⇒ 按 $\langle \mu\text{A/s/V} \rangle$ , 在LCD显示器上显示多个测量结果。
4. 按下 $\langle \text{OK} \rangle$ 将会重新跳回测量结果代码。

**保存的t, PI值和DAR值的显示。**


如果保存的测量结果是PI或DAR测试, 就会有多个测量结果。按下功能键 $\langle \text{PI/t} \rangle$  ( $\mu\text{A/s/V}$ ), 将会依次所有的测量值 (如 $t_1, t_2$ , 电压, 电阻)。

## 5.11 保存的测量结果删除

FSA 050上保存的测量结果可以逐个或全部删除。

### 5.11.1 单个测量结果的删除

1. 将转动开关调整为 $\langle \text{DEL} \rangle$  (图2, 位置5)。  
⇒ 显示上次保存的测量结果。

 如果之前没有保存任何测量结果, LCD显示屏就显示3条线。

2. 为了删除测量结果, 按下 $\langle \text{OK} \rangle$ 。  
⇒ 删除所显示的代码中的测量结果。
3. 然后, 下一测量结果可以相同方式删除。

### 5.11.2 所有保存的测量结果删除

1. 将转动开关调整为 $\langle \text{DEL} \rangle$  (图2, 位置5)。  
⇒ 显示上次保存的测量结果。




 如果之前没有保存任何测量结果, 显示屏就显示3条线。

2. 按下 $\langle \text{ALL} \rangle$ 功能键 (图3, 位置4)。  
⇒ LCD显示屏上显示 $\text{ALL}$ 。
3. 为了删除所有的测量结果, 按下 $\langle \text{OK} \rangle$ 。  
⇒ 所有保存的测试结果被删除。  
⇒ 删除之后, LCD显示屏就显示3条线。

## 5.12 保存的测量结果下载

微机/笔记本电脑必须安装CompacSoft[plus]软件，将FSA 050的保存测量结果通过蓝牙下载到微机/笔记本电脑上。关于功能说明，请查找CompacSoft[plus]软件在线帮助。为了可以通过蓝牙进行联系，FSA 050必须调整为“FSA”状态。



### 调整SET UP状态


1. 将转动开关调整为<SETUP>（图2，位置6）。
    - ⇒ FSA 050固件版本显示4秒钟，然后，
    - ⇒ 显示FSA 050状态（FSA或STA）。
  2. 按下<TEST>（图2，位置1）约2秒钟。
    - ⇒ FSA 050状态转换。
    - ⇒ 短时可听到蜂鸣器声。
    - ⇒ LCD显示屏上的锁定符号闪烁。
  3. 短按 <TEST>，更换 FSA 050 的状态(FSA或STA)。
  4. 按下</OK>，保存“FSA”状态（图2，位置2）。
- 如果LCD显示屏上的锁定符号消失，要求的参数已保存。

## 5.13 CompacSoft[plus]-Software安装


1. 关闭所有已打开的应用程序。
2. 将DVD“CompacSoft[plus]”放入DVD驱动器中。
3. 打开“Windows Explorer”。
4. “D:\RBSETUP.EXE”启动（D = DVD 驱动机构缩写）。
  - ⇒ 开始安装。
5. 注意并按照显示器提示操作
6. 重启计算机/笔记本电脑，即可使安装成功结束。
  - ⇒ CompacSoft[plus]已安装。
  - ⇒ DSA开始。

## 5.14 FSA 050设置

1. 在 DSA 中，选择“FSA 050/720/740/750/760”或“FSA 050/500”。
    - ⇒ 启动FSA 050/720/740/750/760或 FSA 050/500。
    - ⇒ 窗口“设置”被显示。
-  “设置”窗口只有在第一次启动FSA软件时才自动打开。
2. 在对话框FSA 050选择选项使用。
-  在对话框FSA 测量模块仅选择选项使用，如果有 FSA 500/720/740/750/760。
  3. <F7>选择。
    - ⇒ 窗口“FSA 050 设置”被显示。
  4. 输入MAC地址（在保护橡胶层下设备背面印有FSA 050的MAC地址）。
  5. <F12>选择。
    - ⇒ 安装Toshiba蓝牙驱动器。

 如果个人计算机/笔记本电脑还没有安装Toshiba蓝牙驱动器，驱动器自动启动。与FSA 050蓝牙连接只能使用附带的蓝牙USB适配器。在驱动器安装过程中，仅按照要求，将蓝牙USB适配器插接到个人计算机/笔记本电脑上。在蓝牙驱动器安装过程中，仔细阅读屏幕上的提示并且按此执行。

6. 重启计算机/笔记本电脑，即可使安装成功结束。
  - ⇒ DSA开始。
7. “选择”FSA 050/720/740/750/760”或“FSA 050/500”。
  - ⇒ FSA 050/720/740/750/760 或 FSA 050/500开始。

 必须在车辆识别中选择混合动力汽车，以便在 FSA050/720/740/750/760 或 FSA 050/500 程序开始画面中选择FSA050检测步骤。

➔ FSA 050准备就绪。

 FSA 050及FSA 500/7xx操作如CompacSoft[plus]软件在线帮助所述。



## 6. 维护

### 6.1 更换电池

**!** 移除蓄电池盖时，切勿启动FSA 050！只有当拔掉测量线时，方可移除蓄电池盖。更换电池时，**切勿**按下<TEST>。

1. 关闭FSA 050，移除测量线和保护橡胶层（图1，位置7）。
2. 拧下蓄电池盖上的螺栓（2x），然后将蓄电池盖取下。
3. 将放电的电池小心移除，然后按正负极正确放入新的电池。

**!** 电池正负极不正确放入会导致FSA 050损坏。如果电池充电状态显示在更换电池之后显示电池没有充满，可能是电池正负极装反。

**ii** 始终放入5个新的电池。更换电池时，使用5 x IEC LR6（AA，MN1500，HP7，AM3 R6HP）碱性电池或NiMH充电电池。

4. 重新放上蓄电池盖，然后使用螺栓紧固。
5. 重新安装保护橡胶层。

**ii** 如果FSA 050长期不使用，就应该将电池取出。

### 6.2 更换保险丝

**!** 备用保险丝必须始终符合型号铭牌上印刷的正确额定值：500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32x6 mm)。更换保险丝时，**切勿**按下<TEST>。

1. 关闭FSA 050，移除测量线和保护橡胶层（图1，位置7）。
2. 拧下蓄电池盖上的螺栓（2x），然后将蓄电池盖取下。
3. 将损坏的保险丝小心移除，然后将新的保险丝放入自动保险开关内。
4. 重新放上蓄电池盖，然后使用螺栓紧固。
5. 重新安装保护橡胶层。

### 6.3 清洁

**!** 为了清洁，应将FSA 050一直关闭。

用软布和中性清洁剂，清洁壳体和FSA 050的LCD显示屏。切勿使用摩擦性清洁剂和质地粗糙的车间抹布。为了清洁，可将保护橡胶层移除。

**ii** 切勿使用含酒精的清洁剂，因为会留有残渣。

### 6.4 备件和磨损件


名称	订单号
FSA 050	1 687 023 571
箱子	1 685 438 640
测量线（红色/黑色）配有接线端子（红色/黑色） <sup>∠</sup>	1 684 430 075
蓝牙USB适配器	1 687 023 449
电池(4节) <sup>∠</sup>	1 988 024 001
遥测传感器 <sup>∠</sup>	1 684 430 074
保险丝 <sup>∠</sup>	1 684 529 090
带撑脚的保护橡胶层	1 685 100 494

<sup>∠</sup> 磨损件

## 7. 技术参数

 所有标明的参数涉及到温度+20 °C。

### 绝缘分析

 相关规格只适用于在供货范围内附加的遥测传感器和测量线。

 从0.00 MΩ起测量全部范围。

范围	精度
1000 伏	200 GΩ ± 3% ± 2 刻度 ± 0.2% 每 GΩ
500 伏	100 GΩ ± 3% ± 2 刻度 ± 0.4% 每 GΩ
250 伏	50 GΩ ± 3% ± 2 刻度 ± 0.8% 每 GΩ
100 伏	20 GΩ ± 3% ± 2 刻度 ± 2.0% 每 GΩ
50 伏	10 GΩ ± 3% ± 2 刻度 ± 4.0% 每 GΩ

功能	技术规格
模拟显示范围	1 GΩ 适用于全偏转
短路电流	2 mA +0% -50%
端子电压	-0% +20% ±1 V (Ii < 1 mA)
在负荷下测试电流强度	绝缘层为最小连续性参数1 mA, 按照BS 7671, HD 384和 IEC 364, EN 61152-2, 符合技术规格, 2 mA最大
EN 61557 工作范围	0.10 MΩ ~ 1.00 GΩ
漏电流测量范围	10 μA ~ 2000 μA
漏电流	10% ±3 刻度
电压指示器	3% ±3 刻度, 额定电压的±0.5%
极化指数 (PI)	10比1分钟比率
电介质吸收率 (DAR)	60比30秒比率

### 连续性测试

功能	技术规格
EN 61557 工作范围	0.01 Ω ~ 99.9 Ω (模拟刻度盘上0 ~ 100 Ω)
精度	±2% ±2 刻度 (0 ~ 100 Ω)
敞开电路电压:	5 V ±1 V
测试电流	205 mA (±5 mA) (0.01 Ω ~ 9.99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10.0 Ω ~ 99.9 Ω)
远程探针归零	一般 0.10 Ω
导线电阻归零	小于9.99 Ω
蜂鸣器	可变极限1 Ω、2 Ω、5 Ω、10 Ω、20 Ω

### 电阻测量

功能	技术规格
EN 61557 工作范围	0.01 kΩ ~ 1000 kΩ (模拟刻度盘上0 ~ 1 MΩ)
精度	±5% ±2 刻度
敞开电路电压	5 V ±1 V
短路电流	20 μA ±5 μA

### 电压测量

- 0 ~ 600 V DC ±2% ±2刻度
- 10 mV ~ 600 V TRMS正弦形 (40 - 400 Hz) ±2% ±2刻度
- 模拟刻度盘上0 ~ 1000 V
- 未标明的输入电平0 - 10 mV (40 - 400 Hz)
- 非正弦曲线符合下列其他规格:
  - ±3% ±2 刻度 / 101 mV - 600 V TRMS 和
  - ±8% ±2刻度 / 10 mV - 100 mV TRMS

### 标准电压表

- 除OFF以外, 在任意范围内, > 25 Volt AC或DC时工作
- 频率:
  - 40-450 Hz (40 Hz ~ 99.9 Hz) ±0.5% ±1 刻度 (100 Hz ~ 450 Hz)

### 电容测量

功能	技术规格
检测范围	100 pF ~ 10 μF
精度	±5.0% ±2 刻度

### 保存测量结果

功能	技术规格
容量	>1000 测试结果
下载	蓝牙无线
蓝牙等级	I/II
工厂开放的环 境范围中:	
等级 1	30 m
等级 2	5 m

 蓝牙等级只能用 CompacSoft[plus] 软件进行调整。

### 电源

使用5节1.5V充电电池, 型号: IEC LR6 (AA、MN1500、HP7、AM3 R6HP) 碱性电池或NiMH充电电池。

### 电池使用寿命

1000 V和1 MΩ时, 以5 s 开启和55 s关闭为一个工作周期, 进行2200次绝缘测试

## 尺寸

功能	技术规格
检测设备	220 x 92 x 50 mm (8.66 x 3.63 x 1.97 寸)
检测设备 + 箱子	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3.5 寸)

## 重量

功能	技术规格
FSA050	800 g
FSA050+箱子	1.75 kg

## 保险丝

- 仅使用陶瓷保险丝，500mA (FF)，600V，6,3 x 32 mm，大熔断量至少HBC 50kA。不得使用玻璃保险丝。

## 防护级

- 测试仪符合EN 61010-1 (2001) 关于接地线上的600 V相位IV类的各项要求。
- 随产品附上的接线端子符合EN 61010-1 (2001) 要求和测量类别为600 V CAT III / 1KV CAT II。

## 应用

- BS EN 61010规定了测量类别I~IV，其中包括在电气装置内的瞬时超电压和所在的位置。使用接地600V相位的系统时，FSA050适用于类别IV（初级供电级）。

## 温度系数

- <0.1% 每° C 小于 1 GΩ
- <0.1% 每° C每GΩ大于 1 GΩ

## 环境条件

功能	技术规格
工作范围	-20 ~ +55°C
工作空气湿度	95% 相对 至 0°C ~ +35°C, 70% RH +35°C ~ +55°C
存储温度范围	-30 ~ +80°C
标定温度	+20°C
最大使用高度	2000 m
防尘防水	IP54

## 8. 原则性错误和工作错误

在理想条件下，原则性错误是FSA050不准确性最大，而工作错误是在考虑电池电压、温度、干扰、系统电压以及系统频率的情况下不准确性最大。

### 原则性错误

参阅第8章技术数据。

### 工作错误

功能	技术规格
绝缘范围	±15% ±2 刻度
连续性范围	±26% ±2 刻度
电阻范围	±12% ±2 刻度
电压范围	±10% ±2 刻度
电容范围	±18% ±2 刻度
频率范围	±5% ±2 刻度

**Robert Bosch GmbH**

Diagnostics

Franz-Oechsle-Straße 4

73207 Plochingen

DEUTSCHLAND

**[www.bosch.com](http://www.bosch.com)**

[bosch.prueftechnik@bosch.com](mailto:bosch.prueftechnik@bosch.com)

1 689 989 102 | 2011-04-26