



**FSA 050**



**BOSCH**

**Upute za uporabu  
Hibridni tester**



## Sadržaj

<b>1.</b>	<b>Korištene oznake simbolima</b>	<b>4</b>	<b>5.</b>	<b>Posluživanje testera</b>	<b>10</b>
1.1	U dokumentaciji	4	5.1	SETUP meni	10
1.1.1	Napomene upozorenja - struktura i značenje	4	5.2	Pripreme za mjerenje	11
1.1.2	Simboli - nazivi i značenje	4	5.2.1	Stavljanje baterija	11
1.2	Na testeru	4	5.2.2	Ispitivanje mjernih kablova	11
<b>2.</b>	<b>Upute za korisnika</b>	<b>5</b>	5.3	Upute za sigurnost	11
2.1	Važne napomene	5	5.4	Mjerenje napona i frekvencija (visokonaponska analiza)	11
2.2	Upute za sigurnost	5	5.5	Analiza izolacije	12
2.3	Elektromagnetska kompatibilnost (EMV)	5	5.5.1	Standardna analiza izolacije	12
2.4	Ograničenja Bluetooth	5	5.5.2	Analiza izolacije - vremenski ograničeni modusi t, PI ili DAR	13
2.5	Važne informacije o Bluetooth	5	5.6	Mjerenje neprekinutosti ( $\Omega$ )	14
<b>3.</b>	<b>Na što treba obratiti pozornost pri posluživanju FSA 050</b>	<b>6</b>	5.7	Mjerenje otpora ( $k\Omega$ )	14
<b>4.</b>	<b>Opis testera</b>	<b>7</b>	5.8	Mjerenje kapaciteta ( $\mu F$ )	14
4.1	Primjena	7	5.9	Memoriranje rezultata mjerenja	14
4.2	Preduvjeti za rad s CompacSoft[plus]	7	5.10	Pokazivanje memoriranih rezultata mjerenja	14
4.3	Opseg isporuke	7	5.11	Brisanje memoriranih rezultata mjerenja	14
4.4	Opis testera	7	5.12	Učitavanje memoriranih rezultata mjerenja	15
4.4.1	Daljinski mjerni senzor	7	5.13	Instaliranje CompactSoft[plus] software	15
4.4.2	Okretni prekidač/Tipke	8	5.14	Podešavanje FSA 050	15
4.4.3	Funkcijske tipke	8	<b>6.</b>	<b>Održavanje</b>	<b>16</b>
4.4.4	Priključna letvica	8	6.1	Zamjena baterija	16
4.5	LCD-displej	9	6.2	Zamjena osigurača	16
4.6	Pokazivač stanja napunjenosti baterija	9	6.3	Čišćenje	16
4.7	Simbol za neispravni osigurač	9	6.4	Rezervni i potrošni dijelovi	16
4.8	Bluetooth USB-adapter	9	<b>7.</b>	<b>Tehnički podaci</b>	<b>17</b>
			<b>8.</b>	<b>Svojtvena greška i radna greška</b>	<b>18</b>
				Robert Bosch d.o.o.	20

# 1. Korištene oznake simbolima

## 1.1 U dokumentaciji

### 1.1.1 Napomene upozorenja - struktura i značenje

Upute upozorenja upućuju na opasnosti i njihove posljedice za korisnika ili osobe u okruženju. One dodatno opisuju mjere za izbjegavanje ovih opasnosti. Odlučujuće značenje ima ključna riječ. Ona pokazuje vjerojatnost pojave, kao i težinu opasnosti u slučaju nepridržavanja:

Ključna riječ	Vjerojatnost pojave	Težina opasnosti u slučaju nepridržavanja
<b>OPASNOST</b>	<b>Neposredno</b> prijetuća <b>opasnost</b>	<b>Smrtonosne</b> ili <b>teške</b> ozljede
<b>UPOZORENJE</b>	<b>Moguća</b> prijetuća <b>opasnost</b>	<b>Smrtonosne</b> ili <b>teške</b> ozljede
<b>OPREZ</b>	Moguća <b>opasna</b> <b>situacija</b>	<b>Lakše</b> ozljede

U daljnjem tekstu je kao primjer, uputa upozorenja „Dijelovi pod naponom“ označena ključnom riječi **OPASNOST**:



#### **OPASNOST - Dijelovi pod naponom kod otvaranja FSA 050!**

Ozljede, otkazivanje srca ili smrt, zbog strujnog udara, pri dodirivanju dijelova pod naponom.

- Na električnim uređajima ili opremi smiju raditi samo kvalificirane osobe elektrostruke ili obučene osobe, pod vodstvom i nadzorom kvalificirane osobe elektrostruke.
- Prije otvaranja FSA 050 treba ga isključiti sa električnog napajanja.

### 1.1.2 Simboli - nazivi i značenje

Simbol	Naziv	Značenje
!	Pažnja	Upozorava na moguće materijalne štete.
i	Informacija	Upute za primjenu i ostale korisne informacije.
1. 2.	Radnje od više operacija	Upute koje se sastoje od više koraka.
➤	Radnja od jedne operacije	Upute koje se sastoje od jednog koraka.
⇒	Međurezultat	Pokazuje se međurezultat.
→	Krajnji rezultat	Po završetku upute postoji vidljivi krajnji rezultat.

## 1.2 Na testeru

- ! Treba se pridržavati svih znakova upozorenja na testeru i treba ih održavati u čitljivom stanju!

### Simboli na poklopcu za baterije

Simbol	Opis
	Opasnost pri dodirivanju dijelova pod naponom.
	Ovaj se simbol pojavljuje na LCD-displeju tijekom analize izolacije i upozorava korisnika na opasni napon na mjernim kablovima. Uvijek treba pričekati da se napon izbije do sigurne visine. Nikada ne premašiti graničnu vrijednost detekcije vanjskog napona!
	Uređaji su potpuno zaštićeni dvostrukom izolacijom (klase II).
	Uređaji koji ispunjavaju važeće EU-smjernice.
N13117 	Uređaji koji ispunjavaju zahtjeve prema „C-oznaci“.
 <i>nicht &gt; 600 V</i>	Maksimalni ulazni napon 600 V TRMS



#### **Zbrinjavanje u otpad**

Električne i elektroničke neuporabive uređaje, uključujući kablove i pribor, kao i aku-baterije i obične baterije, treba zbrinuti u otpad odvojeno od kućnog otpada.

## 2. Upute za korisnika

### 2.1 Važne napomene

Važne napomene o autorskom pravu, odgovornosti i jamstvu za proizvod, kao i o skupini korisnika i o obvezama tvrtke, možete naći u zasebnim uputama „Važne napomene i upute za sigurnost za Bosch ispitnu opremu“.

Ove napomene i upute treba temeljito pročitati prije puštanja u rad, priključka i posluživanja FSA 050 i strogo ih se pridržavati.

### 2.2 Upute za sigurnost

Sve upute za sigurnost možete naći u zasebnim uputama „Važne napomene i upute za sigurnost za Bosch ispitnu opremu“. Ove upute treba temeljito pročitati prije puštanja u rad, priključka i posluživanja FSA 050 i strogo ih se pridržavati.

### 2.3 Elektromagnetska kompatibilnost (EMV)

FSA 050 je proizvod klase B prema EN 61 326.

### 2.4 Ograničenja Bluetooth

U slijedećim zemljama postoje ograničenja (npr. Bluetooth moduli smiju se koristiti samo u zatvorenim prostorima) pri radu Bluetooth Class 1 modula:

Egipat, Francuska, Jordan, Pakistan, Peru, Saudijska Arabija, Šri Lanka, Tajland i Turska.

U slijedećim zemljama **ne smiju** se koristiti Bluetooth moduli (stanje: ožujak 2006):

Alžir, Etiopija, Bolivija, Burma, Gruzija, Gvatemala, Šri Lanka, Katar, Sjeverna Koreja, Senegal, Južna Afrika, Sirija, Ujedinjeni Arapski Emirati, Zapadna Sahara.

### 2.5 Važne informacije o Bluetooth

Bluetooth se odnosi na radiovezu na otvorenom prostoru 2,4 GHz-ISM-pojas (ISM: Industrial, Scientific, Medical). Ovo područje frekvencija ne podliježe državnoj regulativi i u najvećem broju zemalja smije se koristiti bez licence (za izuzetke vidjeti pog. 2.4). To ima za rezultata da na ovom pojasu frekvencija emitiraju mnogi uređaji. Može se pojaviti superponiranje frekvencija a time i smetnje.

Ovisno od uvjeta okoline mogu se pojaviti smetnje u Bluetooth vezama, npr. WLAN-spojevi (WLAN: Wireless Local Area Network), bežičnim telefonima, termometrima preko radioveze, uređajima za otvaranje garažnih vrata preko radioveze, prekidačima za svjetlo preko radioveze ili alarmnim uređajima preko radioveze.

**I** U WLAN-mreži zbog Bluetooth može doći do proboja širine pojasa. Antene Bluetooth uređaja i WLAN-uređaja moraju biti najmanje 30 cm udaljene jedna od druge. Bluetooth USB-Adaptor i WLAN-Sticks ne smiju se utaknuti u USB-utikačka mjesta PC/laptopa, jedna pored drugog. Treba koristiti USB-produžni kabel (poseban pribor), kako bi se Bluetooth-USB-adapter na PC/laptopu prostorno odvojio od WLAN-Stick.

**I** Osobe koje nose srčane stimulatore ili ostale životno važne elektroničke uređaje, pri korištenju radioveze općenito trebaju postupati oprezno, budući da nisu isključene smetnje.

Kako bi se uspostavila po mogućnosti dobra veza, treba obratiti pozornost na slijedeće točke:

1. Bluetooth radio signal uvijek traži izravni put. PC/laptop s Bluetooth-USB-adapterom treba tako postaviti da radiosignalu od i do FSA 050 po mogućnosti što manji broj zapreka stvara smetnje, kao npr. čelična vrata i betonski zidovi.
2. Ako se PC nalazi u Bosch vozilu (npr. FSA 740, BEA 850), Bluetooth-USB-adapter se mora položiti s USB-produžnim kabelom izvan vozila. U tu svrhu koristite USB-produžni kabel (poseban pribor) 1 684 465 564 (1,8 m) ili 1 684 465 565 (3 m).
3. Za slučaj problema s Bluetooth vezom, umjesto Bluetooth može se aktivirati i koristiti USB-veza.
4. **Ne može** raditi jedan dodatni, u PC/laptopu ugrađen ili utaknut Bluetooth Hardware, jer će se inače pojaviti smetnje u podatkovnoj komunikaciji između FSA 050 i upravljačkog uređaja.

### 3. Na što treba obratiti pozornost pri posluživanju FSA 050

**!** Prije primjene FSA 050 morate pažljivo pročitati i razumjeti upute za sigurnost i upozorenja. FSA 050 smije posluživati samo odgovarajuće osposobljeno stručno osoblje. Korisnik mora posjedovati dokaz o stručnoj naobrazbi osoba koje rade s visokim naponom.

- FSA 050 ne smije se koristiti tijekom vožnje motornog vozila.
- Prije ispitnih priključaka za analizu izolacije i mjerenje neprekinutosti, ispitani rasklopni krug mora se isključiti sa električnog napajanja i sigurno odspojiti sa mreže.
- Priključci rasklopnog kruga i slobodno ležeći vodljivi dijelovi, kao i ostali metalni dijelovi uređaja, ne smiju se dodirivati tijekom ispitivanja.
- Nakon provedene analize izolacije, kapacitivni rasklopni krugovi prije odspajanja mjernih vodova moraju imati vremena za pražnjenje.
- Ako je FSA 050 oštećen, uređaj se ne smije koristiti.
- Svi mjerni kablovi, daljinski mjerni senzori i priključne stezaljke moraju se nalaziti u ispravnom stanju i čisti i njihova izolacija mora biti neoštećena, bez lomova i pukotina. Za mjerenja se smiju koristiti samo mjerni kablovi, odnosno daljinski mjerni senzori, sadržani u opsegu isporuke.
- Vaše ruke se kod ispitivanja moraju nalaziti iza zaštitne obloge mjernih kablova/daljinskih mjernih senzora/priključnih stezaljki.
- U nekim zemljama na snazi su propisi da se kod mjerenja napona na visokonaponskim sustavima preporučuje primjena mjernih kablova osiguranih osiguračima.
- Rezervni osigurači moraju biti odgovarajući originalnim i moraju imati ispravnu nazivnu vrijednost. Osigurači s pogrešnim vrijednostima mogu predstavljati opasnost za sigurnost i u slučaju preopterećenja dovesti do oštećenja FSA 050.
- Poklopac baterije kod izvođenja mjerenja mora biti propisno stavljen.
- Korisnika FSA 050 podsjeća se da zakonski propisi o sigurnosti pri radu u nekim zemljama zahtijevaju provođenje važećeg vrednovanja rizika svih električnih radova, kako bi se bespotencijalni električni izvori opasnosti ustanovili i umanjila opasnost od ozljeda od strujnog udara, kao što su npr. nehomični kratki spojevi. Ukoliko bi se ovim vrednovanjima identificirale znakovite opasnosti, preporučuje se primjena mjernih kablova osiguranih osiguračima.

## 4. Opis testera


### 4.1 Primjena

FSA 050 može komunicirati ili preko Bluetooth s PC / laptop i instaliranog FSA 7xx/500-Software (CompacSoft[plus]) ili kao samostalni (Stand-Alone) uređaj.

Pomoću FSA 050 mogu se provoditi analize izolacije na električnim vozilima/hibridnim vozilima. Dodatno, mogu se mjeriti i električni naponi, kapaciteti i otpori.

### 4.2 Preduvjeti za rad s CompacSoft[plus]

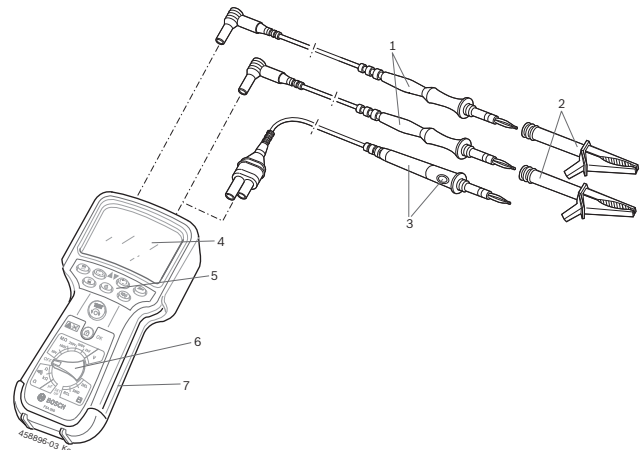
PC/laptop s operativnim sustavom WIN XP, WIN Vista ili WIN7 i s najmanje jednim slobodnim sučeljem za Bluetooth-USB-adapter. Na PC/laptopu mora biti instalirana najnovija verzija (CompacSoft[plus]).

 FSA 050 ima tvornički Bluetooth odašiljačku snagu od 10 mW (klase 2). Promjena Bluetooth klase može se provesti preko (CompacSoft[plus]) Software.

### 4.3 Opseg isporuke

Naziv	Kataloški broj
FSA 050	
Kovčeg	1 685 438 640
Mjerni kablovi (crveni/crni) s priključnim stezaljkama (crvenim/crnim)	1 684 430 075
Bluetooth-USB-adapter	1 687 023 449
Baterije (5x)	1 988 024 001
Certifikat o baždarenju	–
Daljinski mjerni senzor	1 684 430 074
DVD CompacSoft [plus]	1 687 370 275
Upute za uporabu	1 689 979 922 1 689 989 102

### 4.4 Opis testera



Slika 1: FSA 050

- 1 Mjerni kablovi crveni/crni
- 2 Priključne stezaljke crvene/crne
- 3 Daljinski mjerni senzor s tipkom za ispitivanje/nulovanje (TEST)
- 4 LCD-displej
- 5 Funkcijske tipke
- 6 Okretni prekidač s mjernim funkcijama
- 7 Zaštitna guma

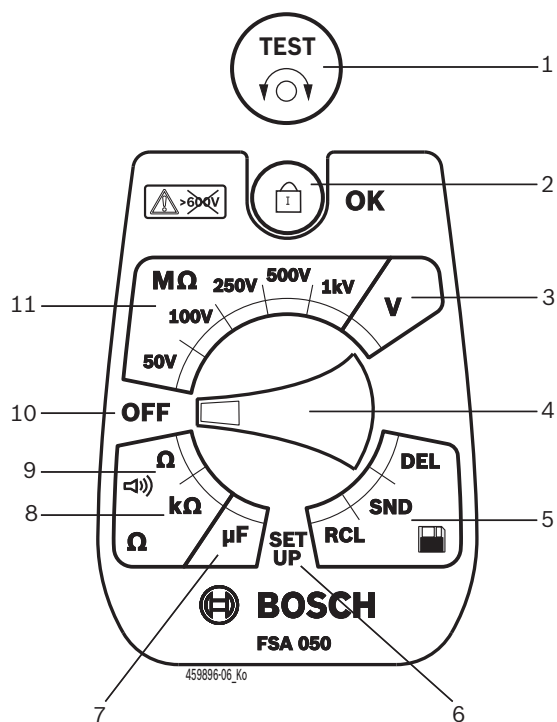
#### 4.4.1 Daljinski mjerni senzor

Daljinski mjerni senzor može zamijeniti crveni mjerni kabel. Pri analizi izolacije <TEST> na daljinskom mjernom senzoru ima istu funkciju kao i <TEST> od FSA 050. Otpor crnog mjernog kabela i daljinskog mjernog senzora, za mjerenje otpora ( $\Omega$ ) može se namjestiti na nulu.

Postupak pri analizi izolacije s daljinskim mjernim senzorom:

1. Crni mjerni kabel utaknuti u crnu minus utičnicu FSA 050.
2. Daljinski mjerni senzor utaknuti u 3-polnu crvenu plus utičnicu (umjesto crvenog mjernog kabela) FSA 050.
3. Crni mjerni kabel i daljinski mjerni senzor priključiti na ispitivani rasklopni krug.
4. Odabрати odgovarajuće područje (50V, 100V, 250V, 500V ili 1 kV).
5. Pritisnuti i držati pritisnutim <TEST> na daljinskom mjernom senzoru.  
⇒ Provodi se analiza izolacije.
6. Za završetak analize izolacije, otpustiti <TEST> na daljinskom mjernom senzoru.

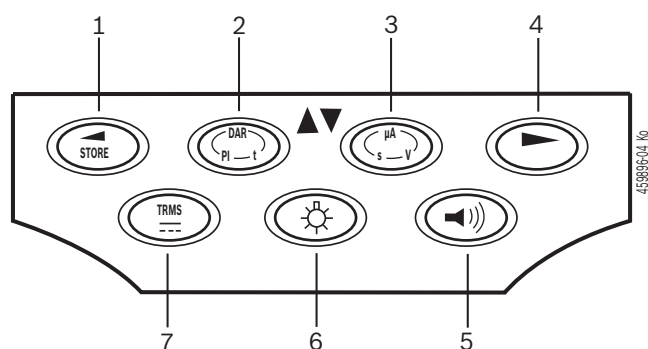
#### 4.4.2 Okretni prekidač/Tipke



Slika 2: Okretni prekidač/Tipke

- 1 TEST (tipka za ispitivanje/nulovanje)
  - 2  $\mathbb{I}$ /OK (tipka za blokiranje/potvrdu)
  - 3 Mjerno područje napona
  - 4 Okretni prekidač
  - 5 Pokazivač/Brisanje memoriranih rezultata i prijenosa podataka <sup>1)</sup>
  - 6 SETUP-meni
  - 7 Mjerno područje kapaciteta
  - 8 Mjerno područje otpora
  - 9 Mjerno područje neprekinutosti
  - 10 Prekidač za isključivanje (OFF)
  - 11 Mjerno područje izolacije
- <sup>1)</sup> Prijenos podataka samo u spoju s CompacSoft[plus]-Software

#### 4.4.3 Funkcijske tipke



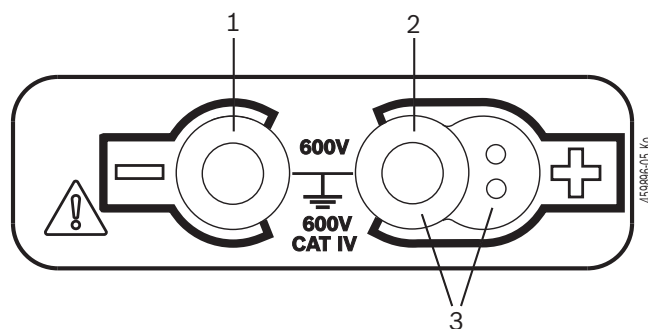
Slika 3: Funkcijske tipke FSA 050

- 1 STORE (memoriranje rezultata mjerenja ili tipka izbora u SETUP-meiju)
- 2 DAR/PI/t ili  $\blacktriangle$  (analiza izolacije ili tipka izbora, za memorirane izmjerene vrijednosti)
- 3  $\mu\text{A}/\text{s}/\text{V}$  ili  $\blacktriangledown$  (pokazivanje ampera/sekundi ili volta ili tipke izbora za memorirane izmjerene vrijednosti)
- 4 Dalje (tipka izbora u SETUP-meniju) ili pokazivanje stanja (FSA/STA) u mjernim područjima
- 5 Zujalo uklj./isklj.
- 6 Osvjetljenje pozadine uklj./isklj.
- 7 TRMS ili DC

Osvjetljenje pozadine (sl. 3, poz. 6) LCD-displeja može se odabrati kod uključenog FSA 050. Osvjetljenje pozadine se automatski isključuje nakon 20 sekundi.

Zujalo (sl. 3, poz. 5) može se uključiti za mjerenje neprekinutosti. Simbol se pojavljuje na LCD-displeju (sl. 5, poz. 4).

#### 4.4.4 Priključna letvica



Slika 4: Priključna letvica

- 1 Priključna utičnica (-) za crni mjerni kabel
- 2 Priključna utičnica (+) za crveni mjerni kabel
- 3 Utičnice (+) za daljinski mjerni senzor



## 4.5 LCD-displej

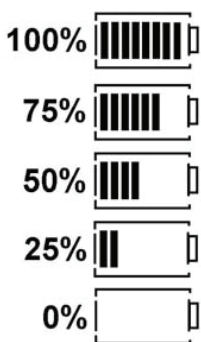


Slika 5: LCD-displej

- 1 Simbol za mjerenje neprekinutosti
- 2 Digitalni pomoćni pokazivač
- 3 Jedinice pomoćnog pokazivača
- 4 Uključeno zujalo
- 5 Pokazivač stanja napunjenosti baterija
- 6 Analogni pokazivač
- 7 Simbol za TRMS (AC)
- 8 Jedinice glavnog pokazivača
- 9 Digitalni glavni pokazivač za izmjerenu vrijednost i stanje (FSA/STA)
- 10 Simbol za nulovanje mjernih kablova
- 11 Simbol za prekoračenje područja
- 12 Simbol za neispravni osigurač
- 13 Simbol za analizu izolacije (narinut ispitni napon)
- 14 Simbol za blokiranje (analizu izolacije)

## 4.6 Pokazivač stanja napunjenosti baterija

Trenutačno stanje napunjenosti baterija uvijek se pokazuje na LCD-displeju (slika 5, poz. 5). Broj stupića pokazuje stanje napunjenosti baterija u postocima (slika 6).



Slika 6: Stanje napunjenosti baterija

- ⓘ NiMH ili NiCAD baterije za dopunjavanje pokazuju najniži naboj alkalnih baterija. Zbog toga se može dogoditi da se samo neposredno prije njihovog pražnjenja pokazivanje stanja napunjenosti iznenada promijeni na 0%.

## 4.7 Simbol za neispravni osigurač

- ! Osigurač u FSA 050 uvijek mora pokazati ispravnu nazivnu vrijednost - 500 mA (FF)!

Simbol za neispravni osigurač (slika 5, poz. 12) na LCD-displeju treperi kada nakon preopterećenja pregori interni osigurač FSA 050. Vrijednost osigurača otisnuta je na identifikacijskoj naljepnici FSA 050.

## 4.8 Bluetooth USB-adapter


Samo u opsegu isporuke sadržan Bluetooth-USB-adapter omogućava radiovezu sa FSA 500/FSA 7xx. On se utakne na PC/laptop i preko treperavog plavog LED pokazuje pripravnost za rad.

- ⓘ Ne može raditi dodatni, u PC/laptop instaliran ili utaknut Bluetooth-Hardware.
- ⓘ Instaliranje Bluetooth operativnog programa izvodi se kada se u CompacSoft[plus]-Software, pod „**Podešavanja**“ odabere točka menija „**Koristiti FSA 050**“ i potvrdi s <F7> ili <F12>. MAC-adresa FSA 050 otisnuta je ispod zaštitne gume, na stražnjoj strani uređaja.
- ⓘ Za Bluetooth komunikaciju, na LCD-displeju nakon pritiska na tipku izbora ► (slika 3, poz. 4), cca. jednu sekundu pokazat će se **bt** (slika 5, poz. 2).

- ! Na laptopu utaknut Bluetooth-USB-adapter ne smije se mehanički opteretiti i ne smije se koristiti kao ručka za nošenje. Laptop ili Bluetooth-USB-adapter pri tome bi se mogao oštetiti.

## 5. Posluživanje testera


Slijedeći opis odnosi se prije svega na rukovanje sa FSA 050 kao samostalnim uređajem. Posluživanje FSA 050 preko Bluetooth opisano je u Online-Hilfe CompacSoft[plus]-Software. Instaliranje softvera CompacSoft[plus] na PC/laptop opisano je u pog. 5.13.

 Kada je u SETUP-meniju namješteno FSA-stanje, FSA 050 u samostalnom (Stand-Alone) radu blokirati će ispitivanje izolacije i pokazivanje/brisanje memoriranih rezultata.




### 5.1 SETUP meni

U SETUP-meniju korisnik može namjestiti različite vrijednosti koje mogu naći primjenu kod različitih funkcija FSA 050. U donjoj tablici opisani su simboli redoslijedom pokazivanja i njihovo značenje.





Simbol	Značenje	Standardno namještanje	Vrijednosti namještanja
<i>LYP</i>	Namješteno stanje: <b>FSA</b> - FSA 050 komunicira preko Bluetooth s FSA 500/7xx <b>STA</b> - FSA 050 radi u samostalnom (Stand-Alone) modusu	STA	STA/FSA
<i>bU2</i>	Kod mjerenja neprekinutosti namješta se prag za zujalo. Zujalo će se oglasiti kada se rezultat mjerjenja nađe ispod namještene vrijednosti.	2 Ω	1/2/5/10/20 Ω
<i>LDC</i>	Tipka za blokiranje UKLJ./ISKLJ.	uklj.	uklj.
<i>ISC</i>	Kod mjerenja neprekinutosti namješta se maksimalna jakost struje za kratke spojeve kod mjerenja neprekinutosti.	200 mA	20/200 mA
<i>INS</i>	Namješta se donji prag u Ω za zujalo kod analize izolacije. Zujalo će se oglasiti kada se rezultat nađe iznad namještene vrijednosti.	0,5 MΩ	0,5/1/2/5/10/20 MΩ
<i>t</i>	Vremenski uklopni sat za modus analize izolacije t. Analiza izolacije se završava kada vrijeme istekne na 0 sekundi. Analiza izolacije je aktivna tijekom unutrašnjog brojenja.	1 minuta	1 minuta do 10 minuta (u koracima od jedne minute)
<i>SET</i>	Granična vrijednost za prepoznavanje vanjskog napona kod analize izolacije	12 V	5/6/12/24 V
<i>rSt</i>	Uspostaviti standardno namještanje DA/NE	ne	Ne/Da

 SETUP-meni završava se okretanjem okretnog prekidača u neki drugi položaj

#### SETUP - namještanje stanja

- Okretni prekidač namjestiti na <SETUP> (slika 2, poz. 6).
  - ⇒ Firmware verzija FSA 050 pokazat će se u trajanju četiri sekunde, nakon toga
  - ⇒ Stanje FSA 050 (FSA ili STA).
- <TEST> (slika 2, poz. 1) pritisnuti u trajanju cca 2 sekunde.
  - ⇒ Stanje FSA 050 se mijenja.
  - ⇒ Na kratko će se čuti zujalo.
  - ⇒ Na LCD-displeju zatreperit će simbol blokade .
- Kratkim pritiskom na <TEST> promijenit će se stanje (FSA/STA) FSA 050.
- Za memoriranje željene vrijednosti pritisnuti </OK> (slika 2, poz. 2).
  - Tražena vrijednost je memorirana kada sa LCD-displeja nestane simbol blokade .

#### Namještanje SETUP - vrijednosti

- Okretni prekidač namjestiti na <SETUP>.
  - ⇒ Firmware verzija FSA 050 pokazat će se u trajanju četiri sekunde, nakon toga
  - ⇒ Stanje FSA 050 (FSA ili STA).
- Jedan puta pritisnuti <TEST>.
  - ⇒ Pokazat će se prvi simbol *bU2* sa svojom vrijednošću.
- Jednim kratkim pritiskom na <TEST> pokazat će se slijedeći simbol.
- <TEST> toliko uzastopno kratko pritiskati, dok se ne pokaže simbol gdje se vrijednost mora mijenjati.
- <TEST> pritisnuti cca. jednu sekundu, dok na displeju ne zatreperi simbol blokade .
- <TEST> uzastopno kratko pritiskati dok se ne pokaže željena vrijednost.
  -  Pokazana vrijednost još nije memorirana sve dok treperi simbol blokade .
- Pritisnuti </OK> za memoriranje željene vrijednosti.
  - Željena vrijednost je memorirana kada sa LCD-displeja nestane simbol blokade.


## 5.2 Pripreme za mjerenje

! FSA 050 sa izuzetkom mjernog područja napona predviđen je za primjenu na izoliranim, beznaponskim sklopnim krugovima. Prije provođenja mjerenja, i primjenom dopuštenog postupka, osigurajte da ispitivani rasklopni krug bude potpuno odspojen od opskrbnog napona i sigurno izoliran.

### 5.2.1 Stavljanje baterija


FSA 050 se isporučuje bez stavljenih baterija.

1. FSA 050 isključiti, odspojiti mjerne kablove i ukloniti zaštitnu gumu (slika 1, poz. 7).
2. Odviti vijke (2x) poklopca za baterije i skinuti poklopac baterija.
3. Isporučene baterije staviti s ispravnim polaritetom.

 Uvijek staviti pet novih baterija. Treba koristiti rezervne baterije tipa 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP).

4. Ponovno staviti poklopac baterija i pričvrstiti vijcima.
5. Ponovno staviti zaštitnu gumu.

! Baterije koje nisu stavljene s ispravnim polaritetom mogu rezultirati oštećenjem FSA 050. Ako pokazivač stanja napunjenosti baterija nakon zamjene baterija ne bi pokazivao potpuno napunjene baterije, možda je baterija stavljena s obrnutim polaritetom. FSA 050 se ne smije uključiti niti spojiti s mjernim kablovima u stanju skinutog poklopca baterija i stavljenih baterija.

 Za ispražnjene baterije vidjeti pog. 6.1.

### 5.2.2 Ispitivanje mjernih kablova

#### Ispitivanje funkcije

- Prije svake primjene FSA 050 izvršite vizualnu kontrolu mjernih kablova, daljinskog mjernog senzora i priključnih stezaljki, na neoštećenu i neispucanu izolaciju.
- Kratkim spojem mjernih kablova ispitajte neprekinutost mjernih kablova (u području otpora  $\Omega$ ). Otpor kratkospojenih mjernih kablova mora biti manji od 1,0  $\Omega$ .

## 5.3 Upute za sigurnost



### OPASNOST - Opasnost od strujnog udara zbog previsokih strujnih udara kod analize izolacije!


Strujni udar dodiranjem dijelova pod naponom rezultira ozljedama, otkazivanjem srca ili smrtnim slučajem. Sve dok je u analizi izolacije <TEST> blokiran u pritisnutom položaju, u svakom trenutku mogu postojati opasni naponi u području analize izolacije.

- Analizu izolacije na hibridnim vozilima, električnim vozilima ili opremi smiju izvoditi samo stručne osobe osposobljene za rad s visokim naponima.
- Kod provođenja analize izolacije ne dodirivati dijelove pod naponom.
- Izuzetno oprezno treba postupati pri mjerenju napona viših od 30 V, posebno na visokonaponskim sustavima.

## 5.4 Mjerenje napona i frekvencija (visokonaponska analiza)

! Mjereni napon ne smije premašiti vrijednost od 600 V između faze i zemlje ili između faze i faze!

1. Okretni prekidač namjestiti na „V“ (slika 2, poz. 3).
2. Mjerne kablove priključiti na ispitivani rasklopni krug.

 Kod uključivanja FSA 500 u standardnom slučaju namještena je TRMS-funkcija. S <TRMS> može se mijenjati između TRMS-funkcije i DC-funkcije.

➔ Pokazat će se napon i frekvencija (za TRMS-funkciju).

## 5.5 Analiza izolacije



### OPASNOST - Opasnost od strujnog udara zbog previsokih strujnih udara kod analize izolacije!

Strujni udar dodirom dijelova pod naponom rezultira ozljedama, otkazivanjem srca ili.

- Analizu izolacije na hibridnim vozilima, električnim vozilima ili opremi smiju izvoditi samo stručne osobe osposobljene za rad s visokim naponima.
- Kod provođenja analize izolacije ne dodirivati dijelove pod naponom.

! Ovisno od namještene granične vrijednosti za prepoznavanje stranog napona kod analize izolacije (vidjeti pog. 5.1), kod prekoračenja granične vrijednosti, FSA 050 će spriječiti provođenje analize izolacije, kako bi se zaštitio od oštećenja. Pokazat će se narinuti opskrbni napon. Napone iznad namještene granične vrijednosti pokazat će zujalo.

### Automatsko pražnjenje

Kapacitivni rasklopni krugovi kod oslobađanja <TEST>, automatski se izbijaju nakon izvršene analize izolacije.

! Ispitivani rasklopni krug prije spajanja mjernih kablova mora biti potpuno izbijen i sigurno izoliran. Zbog toga se prije analize izolacije uvijek treba provesti mjerenje napona.

i Tijekom analize izolacije na LCD displeju će se pokazati treperavi simbol ⚠, sve dok je na ispitivani rasklopni krug narinut ispitni napon.

### 5.5.1 Standardna analiza izolacije

1. Mjerne kablove ili daljinski mjerni senzor treba priključiti na ispitivani rasklopni krug.
2. Okretni prekidač namjestiti na ispravan položaj (slika 2, poz. 11) (50V, 100V, 250V, 500V ili 1 kV).  
⇒ Na LCD displeju će se pokazati  $n5$ .
3. Za startanje analize izolacije pritisnuti i držati pritisnutim <TEST> (slika 2, poz. 1).  
⇒ Vrijednost otpora izolacije pokazat će se u analognom kao i u digitalnom obliku, zajedno s vrijednošću stvarnog ispitnog napona.

i Kada se pritisne <TEST>, analiza izolacije se može proizvoljno produljiti, ako se dodatno pritisne <⏏/OK> (slika 2, poz. 2). Pokazat će se simbol blokade ⏏ i <TEST> se može osloboditi. Za otklanjanje blokade, treba ponovno pritisnuti <TEST> i <⏏/OK>.

! Za razliku od samostalnog (Stand-Alone) rada FSA 050, kod standardne analize izolacije s CompacSoft[plus]-Software, napon izolacije treba biti toliko dugo narinut na ispitivanom rasklopnom krugu, sve dok se ne pritisne <TEST> na FSA 050 ili <F3> u CompacSoft[plus]-Software.

i Tijekom blokade s ponavljanim pritiskom <μA/s/V>, pokazat će se odvodna struja, trajanje mjerenja ili ispitni napon.

4. Za završetak analize izolacije otpustiti <TEST>.
5. Kada analogno pokazivanje dosegne nulu, odspojiti mjerne kablove ili daljinski mjerni senzor.
6. Isključiti FSA 050.

i FSA 050 se nakon 15 minuta automatski isključuje bez daljnjih mjerenja.

### 5.5.2 Analiza izolacije - vremenski ograničeni modusi t, PI ili DAR

#### Modus t (vrijeme)



Ovo se ispitivanje izvodi kroz vrijeme definirano vrijednošću t (vidjeti odjeljak 5.1).


#### Modus PI (indeks polarizacije)

PI je omjer između vrijednosti otpora izolacije registriranih nakon jedne minute i nakon deset minuta (**PI = vrijednost 10 minuta / vrijednost 1 minute**).

#### Modus DAR (Dielektrični omjer apsorpcije - Dielectric Absorption Ratio)


DAR je omjer između vrijednosti otpora izolacije registriranih nakon 30 sekundi i nakon 60 sekundi (**DAR = vrijednost 60 sekundi / vrijednost 30 sekundi**).

 Tijekom analize izolacije, treperavi  na LCD displeju pokazuje narinut ispitni napon na mjernim šiljcima.


 <θ/OK> treba isključivo koristiti kod standardne analize izolacije *INS*. Modusi **DAR, PI ili t** automatski blokiraju analizu izolacije za ukupno trajanje mjerenja.

#### Provođenje analize izolacije - Modus t

1. Mjerne kablove ili daljinski mjerni senzor priključiti na ispitivani rasklopni krug.
2. Okretni prekidač namjestiti na željeni položaj (slika 2, poz. 11) (50V, 100V, 250V, 500V ili 1 kV).
3. Modus „t“ odabrati s <DAR/PI/t>.

 Kod okretanja okretnog prekidača tijekom analize izolacije, uvijek se namješta standardna analiza izolacije *INS*.

4. Pritisnuti <TEST>.
  - ⇒ Vrijednost otpora izolacije pokazuje se na LCD-displeju, kako u analognom, tako i u digitalnom obliku, zajedno s vrijednošću stvarnog ispitnog napona.
  - ⇒ Rezultati se pokazuju na LCD-displeju pritiskom na <μA/s/V>.


 Za modus „t“ analiza izolacije odvija se u vremenskom periodu namještenom preko **SETUP**-menija. Za prijevremeni prekid analize izolacije treba pritisnuti na <TEST> ili <θ/OK>.

5. Na završetku analize izolacije, rasklopni krug se izbija.


#### Provođenje analize izolacije modusa PI i DAR

Modus „PI“ odvija se u razdoblju od deset minuta. Nakon jedne minute memorira se prvi rezultat ispitivanja (t1). Nakon deset minuta memorira se drugi rezultat ispitivanja (t2).


Isti postupak vrijedi za modus „DAR“. U ovom slučaju trajanje ispitivanja iznosi 60 sekundi, gdje se prvi rezultat (t1) zadržava nakon 30 sekundi, a drugi se rezultat zadržava nakon 60 sekundi (t2).

 Tijekom analize izolacije NE pritišćite <DAR/PI/t>, budući da to može dovesti do promjene modusa i do brisanja trenutačnih rezultata.

1. Mjerne kablove ili daljinski mjerni senzor priključiti na ispitivani rasklopni krug.
2. Okretni prekidač namjestiti na željeni položaj (slika 2, poz. 11) (50V, 100V, 250V, 500V ili 1 kV).
3. Modus „PI“ ili „DAR“ odabrati pritiskom na <DAR/PI/t>.

 Kod okretanja okretnog prekidača tijekom analize izolacije, uvijek se namješta standardna analiza izolacije *INS*.




4. Za start analize izolacije, pritisnuti modus „PI“ ili „DAR“ <TEST>.
  - ⇒ Vrijednost otpora izolacije pokazuje se na LCD-displeju, kako u analognom, tako i u digitalnom obliku, zajedno s vrijednošću stvarnog ispitnog napona.
  - ⇒ Rezultati se pokazuju na LCD-displeju pritiskom na <μA/s/V>.

 Za prijevremeni prekid ispitivanja izolacije, pritisnuti <TEST> ili <θ/OK>.


5. Na završetku analize izolacije, rasklopni krug se izbija.

## 5.6 Mjerenje neprekinutosti ( $\Omega$ )

1. Okretni prekidač okrenuti u položaj < $\Omega$ > (slika 2, poz. 9).
2. Otpor mjernih kablova prema potrebi namjestiti na nulu. U tu svrhu mjerne kablove kratko spojiti i pritisnuti <Test>. Na LCD displeju pokazat će se simbol nule (slika 5, poz. 10) i namjestit će se vrijednost 0.00  $\Omega$ .

 S funkcijskom tipkom zujala () slika 3, poz. 5) uključuje se i isključuje zvučni signal. Kada se uključi zujalo (slika 5, poz. 4), na LCD-displeju se pojavljuje . Prag neprekinutosti u standardnom slučaju je namješten na 2  $\Omega$ , a maksimalna jakost struje na 20 mA. U SETUP-meniju ove se vrijednosti mogu promijeniti. Zujalo je kod uključivanja FSA 050 u standardnom slučaju isključeno.

3. Mjerne kablove ili daljinski mjerni senzor priključiti na ispitivani rasklopni krug.
  - ⇒ Pokazat će se rezultat mjerenja neprekinutosti.

 Pokazana jakost struje je stvarna jakost struje koja se koristi tijekom ispitivanja, koja ovisi od ispitivanog rasklopnog kruga.

## 5.7 Mjerenje otpora ( $k\Omega$ )

1. Okretni prekidač okrenuti u položaj < $k\Omega$ > (slika 2, poz. 8).
2. Mjerne kablove ili daljinski mjerni senzor priključiti na ispitivani rasklopni krug.
  - ⇒ Pokazat će se rezultat mjerenja otpora.

## 5.8 Mjerenje kapaciteta ( $\mu F$ )

1. Okretni prekidač okrenuti u položaj < $\mu F$ > (slika 2, poz. 7).
2. Mjerne kablove ili daljinski mjerni senzor priključiti na ispitivani rasklopni krug.
  - ⇒ Pokazat će se rezultat mjerenja kapaciteta.

## 5.9 Memoriranje rezultata mjerenja


Nakon završenog mjerenja izolacije, rezultat mjerenja ostaje pokazan na LCD-displeju. Rezultat se tijekom ovog vremena može memorirati u FSA 050. Kod mjerenja kapaciteta, mjerenja otpora i mjerenja neprekinutosti, mora se provesti memoriranje rezultata mjerenja tijekom mjerenja.

1. Provjerite da li se rezultat mjerenja može vidjeti na LCD-displeju.
2. Pritisnuti <STORE> (slika 3, poz. 1).
  - ⇒ Rezultat mjerenja se memorira.
  - ⇒ Memoriranom rezultatu mjerenja pridružuje se jedan broj koji se pokazuje u trajanju jedne sekunde.

## 5.10 Pokazivanje memoriranih rezultata mjerenja

Svi memorirani rezultati mjerenja mogu se pokazati na FSA 050.

1. Okretni prekidač okrenuti u položaj <RCL> (slika 2, poz. 5).
  - ⇒ Pokazat će se zadnje memorirani rezultat mjerenja.

 Ako nisu memorirani nikakvi rezultati, LCD displej će pokazati tri crtice.

2. Za više memoriranih rezultata mjerenja, s funkcijskim tipkama (DAR/PI/t) ili ( $\mu A/s/V$ ) odabire se broj traženog rezultata mjerenja.
3. Za pokazivanje rezultata mjerenja treba pritisnuti < $\theta/OK$ >.
  - ⇒ Pokazat će se rezultat mjerenja prikazanog broja.
  - ⇒ Više rezultata na LCD-displeju pokazat će se pritiskom na < $\mu A/s/V$ >.
4. S < $\theta/OK$ > ponovno se skače natrag na broj rezultata mjerenja.

### Pokazivanje memoriranih t, PI- i DAR-vrijednosti.


Ako je memorirani rezultat PI- ili DAR-ispitivanja, na raspolaganju je više rezultata mjerenja. S funkcijskom tipkom  $\nabla(\mu A/s/V)$  jedan iza drugog se pokazuju svi rezultati mjerenja (npr. t1, t2, napon, otpor).

## 5.11 Brisanje memoriranih rezultata mjerenja

Memorirani rezultati mjerenja se na FSA 050 mogu izbrisati pojedinačno ili ukupno.

### 5.11.1 Brisanje pojedinačnih rezultata mjerenja

1. Okretni prekidač namjestiti na <DEL> (slika 2, poz. 5).
  - ⇒ Pokazat će se zadnje memorirani rezultat mjerenja.

 Ukoliko prije toga nije bio memoriran nikakav rezultat mjerenja, LCD-displej će pokazati tri crtice.

2. Za brisanje rezultata mjerenja pritisnuti < $\theta/OK$ >.
  - ⇒ Izbrisat će se rezultat mjerenja prikazanog broja.
3. Nakon toga se na isti način može izbrisati slijedeći rezultat mjerenja.

### 5.11.2 Brisanje svih memoriranih rezultata mjerenja

- Okretni prekidač namjestiti na <DEL> (slika 2, poz. 5).  
⇒ Pokazat će se zadnje memorirani rezultat mjerenja.
- Ukoliko prije toga nije bio memoriran nikakav rezultat mjerenja, LCD-displej će pokazati tri crtice.
- Pritisnuti funkcijsku tipku ► (slika 3, poz. 4).  
⇒ Na LCD-displeju pokazat će se **ALL**.
- Za brisanje svih rezultata mjerenja pritisnuti <Ⓜ/OK>.  
⇒ Izbrisat će se svi memorirani rezultati.  
⇒ Nakon brisanja, na LCD-displeju pokazat će se tri crtice.

### 5.12 Učitavanje memoriranih rezultata mjerenja

Za učitavanje memoriranih rezultata mjerenja FSA 050 preko Bluetooth na PC/laptop mora biti instaliran CompacSoft[plus]-Software. Napomene uz ovu funkciju možete naći u Online-Hilfe od CompacSoft[plus]-Software. Kako bi se omogućila komunikacija preko Bluetooth, FSA 050 mora se namjestiti na stanje „FSA“.

#### Namještanje SET UP - stanja

- Okretni prekidač okrenuti u položaj <SETUP> (slika 2, poz. 6).  
⇒ Nakon toga će se Firmware verzija FSA 050 pokazati u trajanju četiri sekunde.  
⇒ Stanje FSA 050 (FSA ili STA).
  - <TEST> (slika 2, poz. 1) pritisnuti u trajanju cca. dvije sekunde.  
⇒ Mijenja se stanje FSA 050.  
⇒ Na kratko će se čuti zujalo.  
⇒ na LCD-displeju će zatreperiti simbol blokade Ⓜ.
  - Kratkim pritiskom na <TEST>promijenit će se stanje (FSA ili STA) FSA 050.
  - Pritisnuti <Ⓜ/OK> za memoriranje stanja „FSA“ (slika 2, poz. 5).
- Željena vrijednost je memorirana kada simbol blokade Ⓜ nestane sa LCD-displeja.

### 5.13 Instaliranje CompactSoft[plus] software

- Završiti sve otvorene primjene.
- U DVD-pogonsku jedinicu staviti DVD „CompactSoft[plus].“
- Startati „Windows Explorer“.
- Startati 'D:\RBSETUP.EXE' (D = slovná oznaka DVD-pogonske jedinice).  
⇒ Startati Setup.
- Pridržavati se upute sa zaslona.
- Za uspješan završetak instaliranja, ponovno startati PC/laptop.  
⇒ CompactSoft[plus] je instaliran.  
⇒ DSA se starta.

### 5.14 Podešavanja FSA 050

- U DSA odabrati „FSA FSA 050/720/740/750/760” ili „FSA 050/500”.  
Starta se FSA FSA 050/720/740/750/760 ili FSA 050/500.  
⇒ Pokazuje se prozor „Podešavanja“.
- Prozor „Podešavanja“ će se automatski otvoriti samo kod prvog startanja FSA-Software.
- U polju **FSA 050** odabrati opciju **primijeniti**.
- Ako postoji FSA 500/720/740/750/760, u polju **FSA mjerni modul** odabrati samo opciju **primijeniti**.
- Odabrati <F7>.  
⇒ Pokazuje se prozor „Podešavanja FSA 050“.
- Unijeti MAC-adresu (MAC-adresa FSA 050 je otisnuta ispod zaštitne gume, na stražnjoj strani uređaja).
- Odabrati <F12>.  
⇒ Instalira se Toshiba Bluetooth operativni program.
- Ako na PC/laptopu još nije instaliran Toshiba Bluetooth operativni program, automatski će započeti instaliranje operativnog programa. Za Bluetooth spajanje s FSA 050 može se koristiti isporučeni Bluetooth-USB-adapter. Bluetooth-USB-adapter utaknuti u PC/laptop tek nakon zahtjeva tijekom instaliranja operativnog programa. Tijekom instaliranja Bluetooth operativnog programa treba se pridržavati uputa sa zaslona.
- Da bi se instaliranje uspješno izvršilo, ponovno treba startati PC/laptop.  
⇒ DSA će startati.
- Odabrati „FSA FSA 050/720/740/750/760” ili „FSA 050/500”.  
Starta se FSA FSA 050/720/740/750/760 ili FSA 050/500.
- Da bi se u startnoj slici FSA 050/720/740/750/760 ili FSA 050/500 programa mogli odabrati ispitni koraci FSA 050, u identifikaciji vozila mora se odabrati elektrohibridno vozilo.

→ FSA 060 je spreman za rad.

Posluživanje FSA 050 s FSA 500/7xx opisano je Online-Hilfe od CompacSoft[plus]-Software.

## 6. Održavanje

### 6.1 Zamjena baterija

! FSA 050 se ne smije uključiti u stanju skinutog poklopca baterija! Poklopac baterija smije se skinuti samo ako su skinuti mjerni kablovi. Tijekom zamjene baterija ne pritiskati <TEST>.

1. Isključiti FSA 050, ukloniti mjerne kablove i zaštitnu gumu (sl. 1, poz. 1).
2. Odviti vijke (2x) poklopca baterija i skinuti poklopac baterija.
3. Ispražnjene baterije oprezno ukloniti i staviti nove baterije, pazeći na polaritet.

! Ako se baterije ne bi stavile ispravno prema polaritetu, može doći do oštećenja FSA 050. Ako pokazivač stanja napunjenosti baterija, nakon zamjene baterija nebi pokazivao potpuno napunjene baterije, možda su baterije stavljene s pogrešnim polaritetom.

i Uvijek treba staviti pet novih baterija. Kod zamjene baterija treba koristiti baterije tipa 5 x IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP), alkalne ili NiMH baterije koje se mogu dopunjavati.

4. Ponovno staviti poklopac baterija i pričvrstiti s vijcima.
5. Ponovno staviti zaštitnu gumu.

i Ako se FSA 050 ne bi koristio dulje vrijeme, baterije se moraju izvaditi.

### 6.2 Zamjena osigurača

! Rezervni osigurač mora uvijek pokazati odgovarajuću nazivnu vrijednost, kao što je otisnuto na naljepnici: 500 mA (FF) 1000 V HBC 50 kA (32 x 6 mm). Tijekom zamjene osigurača **ne** pritiskati >TEST>.

1. Isključiti FSA 050, ukloniti mjerne kablove i zaštitnu gumu (sl. 1, poz. 7).
2. Odviti vijke (2x) poklopca baterija i skinuti poklopac baterija.
3. Neispravni osigurač oprezno ukloniti i novi osigurač pritisnuti u držač osigurača.
4. Ponovno staviti poklopac baterija i pričvrstiti s vijcima.
5. Ponovno staviti zaštitnu gumu.

### 6.3 Čišćenje

! Za čišćenje, FSA 050 uvijek treba isključiti.

Kućište i LCD displej FSA 050 uvijek treba čistiti mekom krpom i s neutralnim sredstvom za čišćenje. Za čišćenje ne koristiti nagrizaјуća sredstva i grube radioničke krpe za čišćenje. Prije čišćenja se mora ukloniti zaštitna guma.

i Za čišćenje ne koristiti nikakva sredstva za čišćenje na bazi alkohola, budući da mogu zaostati zaostaci.


### 6.4 Rezervni i potrošni dijelovi

Naziv	Kataloški broj
FSA 050 (tester za sustave)	1 687 023 571
Kovčeg	1 685 438 640
Mjerni kablovi (crveni/crni) s priključnim stezaljkama (crvena/crne) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 075
Bluetooth-USB-adapter	1 687 023 449
Baterije (4x) <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 988 024 001
Daljinski mjerni senzor <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 430 074
Osigurač <sup>&lt;1&gt;</sup>	1 684 529 090
Zaštitna guma s podnožjem	1 685 100 494


<1> Potrošni dio



## 7. Tehnički podaci

 Sve navedene vrijednosti odnose se na temperaturu od +20°C.

### Analiza izolacije

 Specifikacije vrijede samo sa u opsegu isporuke sadržanom daljinskom mjernom senzoru i s mjernim kablovima.

 Sva područja mjere počevši od 0,00 MΩ

Područje	Točnost
1000 V	200 GΩ ± 3% ± 2 znam ± 0,2% na svaki GΩ
500 V	100 GΩ ± 3% ± 2 znam ± 0,4% na svaki GΩ
250 V	50 GΩ ± 3% ± 2 znam ± 0,8% na svaki GΩ
100 V	20 GΩ ± 3% ± 2 znam ± 2,0% na svaki GΩ
50 V	10 GΩ ± 3% ± 2 znam ± 4,0% na svaki GΩ

Funkcija	Specifikacija
Analogno područje pokazivanja	1 GΩ za puni otklon
Struja kratkog spoja	2 mA +0% -50%
Napon na stezaljkama	-0% +20% ±1 V (li <1 mA)
Jakost ispitne struje pod opterećenjem	1 mA kod min. vrijednosti neprekinutosti izolacije, prema specifikaciji BS7671, HD384 i IEC364, EN 61152-2, 2 mA maksimalno
EN 61557 radno područje	0,10 MΩ do 1,00 GΩ
Mjerno područje odvodne struje	10 μA do 2000 μA
Odvodna struja	10% ± 3 znam.
Pokazivanje napona	3% ± 3 znam. ± 3 znam. ± 0,5% nazivnog napona
Indeks polarizacije (PI)	omjer 10 minuta prema 1 minuti
Dielektrični omjer apsorpcije (DAR)	omjer od 60 s do 30 s

### Mjerenje neprekinutosti

Funkcija	Specifikacija
EN 61557 radno područje	0,01 Ω do 99,9 Ω (0 do 100 Ω na analognoj skali)
Točnost	± 2% ± 2 znam. (0 do 100 Ω)
Napon u otvorenom krugu:	5 V ± 1 V
Ispitna struja	205 mA (±5 mA) (0,01 Ω do 9,99 Ω) 20 mA (±1 mA) (10,0 Ω do 99,9 Ω)
Izjednačenje nule na vrhovima daljinskog mjernog senzora	uobičajeno 0,10 Ω
Izjednačenje nule otpora vodiča	do 9,99 Ω
Zujalo	varijabilna granična vrijednost od 1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 20 Ω

### Mjerenje otpora

Funkcija	Specifikacija
EN 61557 radno područje	0,01 Ω do 1000 kΩ (0 do 1 MΩ na analognoj skali)
Točnost	± 5% ± 2 znam.
Napon u otvorenom krugu:	5 V ± 1 V
Struja kratkog spoja	20 μA ± 5 μA

### Mjerenje napona

- 0 do 600 V DC ± 2% ± 2 znam.
- 10 mV do 600 V TRMS sinusoidalno (40-400 Hz) ± 2% ± 2 znam.
- 0 do 1000 V na analognoj skali
- Ulazna razina koja nije navedena 0-10 mV (40-400 Hz)
- Dodatne specifikacije koje vrijede za oblike krivulja koje nisu sinusoidalne:
  - ±3% ± 2 znam. / 101 mV - 600 V TRMS i
  - ±8% ± 2 znam. / 10 mV - 100 V TRMS

### Standardni voltmetar


- Radi kod >25 V izmjenične struje ili istosmjerne struje, u proizvoljnom području
- Frekvencija: 40-450 Hz (40 Hz - 99,9 Hz) ± 0,5% ± 1 znam. (100 Hz do 450 Hz)

### Mjerenje kapaciteta

Funkcija	Specifikacija
Mjerno područje	100 pF do 10 μF
Točnost	± 5,0% ± 2 znam.

### Memoriranje rezultata mjerenja

Funkcija	Specifikacija
Kapacitet	> 1000 rezultati testera
Download	Bluetooth wireless
Bluetooth klasa	I / II
Okolina radionice u slobodnom okruženju:	
Klasa 1	30 m
Klasa 2	5 m

 Bluetooth klasa može se namjestiti samo s CompacSoft[plus]-Software.

### Električno napajanje

Treba koristiti pet 1,5 V baterija tipa IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP), alkalnih ili NiMH baterija za dopunjavanje.

### Vijek trajanja baterija

2200 izolacijskih setova s radnim ciklusom od 5 s UKLJ. i 55 s ISKLJ., kod 1000 V i 1 MΩ.

**Dimenzije**

Funkcija	Specifikacija
Ispitni uređaj	220 x 92 x 50 mm (8,66 x 3,63 x 1,97 Zoll)
Ispitni uređaj + kovčeg	456 x 178 x 89 mm (18 x 7 x 3,5 Zoll)

**Težina**

Funkcija	Specifikacija
FSA 050	800 g
FSA 050 + kovčeg	1,75 kg

**Osigurač**

- Isključivo treba koristiti keramički osigurač od 500 mA (FF), 600 V, 6,3 x 32 mm i visoki kapacitet pregaranja od najmanje HBC 50 kA. Stakleni se osigurači **ne** smiju koristiti.

**Klasa zaštite**

- FSA 050 ispunjava zahtjeve EN 61010-1 (2001) za 600 V faza prema zemlji, kategorije IV.
- Isporučene priključne stezaljke ispunjavaju zahtjeve EN 61010-1 (2001) i posjeduju kategoriju mjerenja 600 V CAT III / 1KV CAT II.

**Primjena**

- BS EN 61010 definira kategoriju mjerenja od I do IV, koja se odnosi na prijelazne napone i lokaciju unutar električnog uređaja. FSA 050 predviđen je za primjenu u kategoriji IV (primarni stupanj električnog napajanja), za sustave s 600 V, faza prema zemlji.

**Temperaturni koeficijent**

- <0,1% za svaki °C, do 1 GΩ
- <0,1% za svaki °C, za svaki GΩ iznad 1 GΩ

**Uvjeti okoline**

Funkcija	Specifikacija
Radno područje	-20 do +55 °C
Radna vlažnost zraka	95% rel. vlaž. do 0°C - +35°C, 70% RH +35°C - +55°C
Temperaturno područje uskladištenja	-30 do +80 °C
Temperatura baždarenja	+20 °C
Max. visina primjene	2000 m
Zaštita od prašine i vode	IP54

**8. Svojtvena greška i radna greška**

Svojtvena greška je maksimalna netočnost FSA 050 pod idealnim uvjetima, dok je radna greška maksimalna netočnost uzimanjem u obzir radnog napona, temperature, smetnji, napona sustava i frekvencije sustava.

**Osnovna greška**

Vidjeti pog. 8 - Tehnički podaci

**Radna greška**

Funkcija	Specifikacija
Područje izolacije	±15% ±2 znam.
Područje neprekinutosti	±26% ±2 znam.
Područje otpora	±12% ±2 znam.
Područje napona	±10% ±2 znam.
Područje kapaciteta	±18% ±2 znam.
Područje frekvencije	±5% ±2 znam.



**Robert Bosch d.o.o.**

Automotive Aftermarket (AA/SHR)

p.p. 139

Ulica kneza Branimira 22

10 040 Zagreb

Hrvatska (Croatia)

[www.bosch.hr](http://www.bosch.hr)

Mobile: + 385 99 2586 290

Fax: +385 (1) 2958 075



**BOSCH**