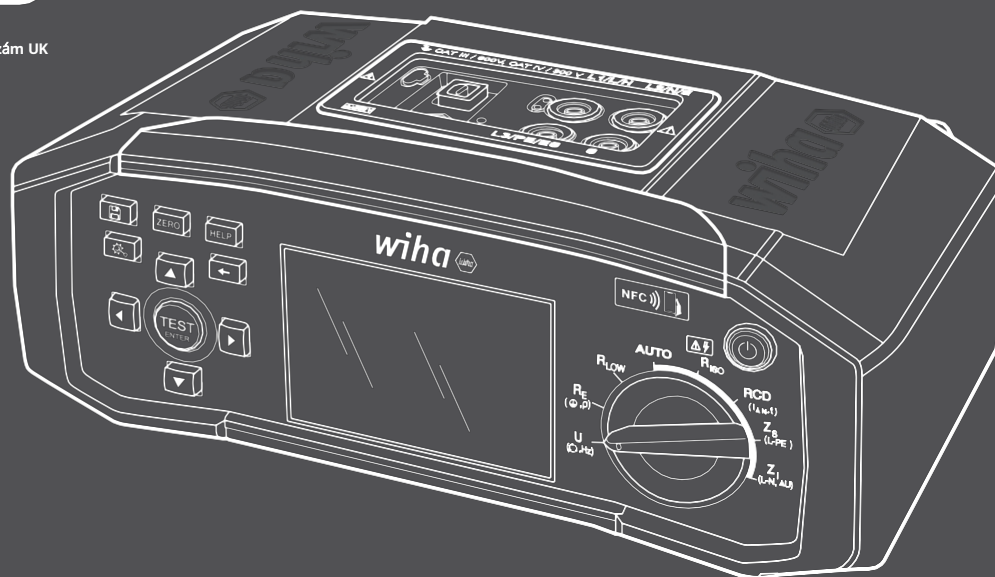


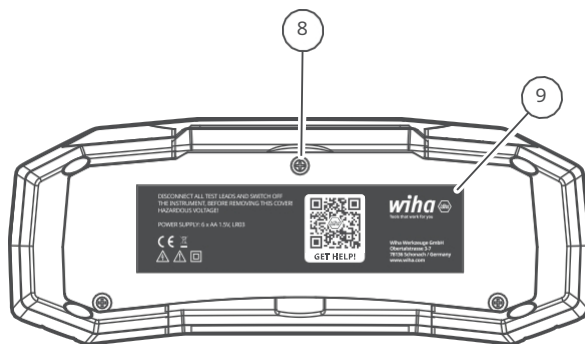
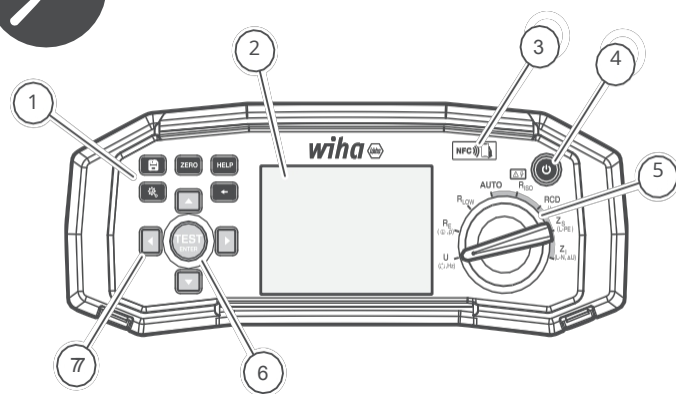


FELHASZNÁLÓI KÉZIKÖNYV

Wiha MFT one

1. ábra: Termék	Rendelési szám EU	Rendelési szám UK
2. ábra: Kemény tok	47216	47217
3. ábra: Puha tok/táska	47218	47219





Az áttekintő ábra kulcsa

- 1 Funkciógombok
- 2 Kijelző
- 3 NFC adatátvitel
- 4 BE/KI gomb
- 5 Forgókapcsoló
- 6 TEST/ENTER gomb
- 7 Választógombok
- 8 Az akkumulátor/biztosítékdoboz fedelének rögzítőcsavarjai
- 9 Típuslemez



DE3. oldal
EN37. oldal

Ezt az útmutatót további nyelveken is megtalálja:
A felhasználói kézikönyv más nyelveken is elérhető itt:



ÁTTEKINTÉS.....	3
A kézikönyvről.....	3
Kísérő dokumentumok.....	3
Szállítási terjedelem;.....	4
Rövid leírás.....	4
Kijelző és kezelőszervek.....	4
Feszültségkijelző.....	4
Csatlakozások.....	5
Kezelőelemek.....	5
A BIZTONSÁGÁÉRT.....	6
A kézikönyvben szereplő szimbólumok.....	6
Hangjelzések.....	7
Rendeltetésszerű használat.....	7
A felhasználóval szemben támasztott követelmények.....	7
Maradék veszélyek.....	8
MŰKÖDTETÉS.....	9
Mérések elvégzése.....	9
Beállítások a mérésekhez.....	9
Beállítások menü.....	10
Súgó megnyitása.....	12
Szigetelési ellenállás mérése.....	12
Átmeneti vizsgálat.....	13
FJ/RCD-vizsgálat.....	14
Hurokimpedancia.....	18
Hálózati impedancia.....	21
Feszültség- és frekvenciamérés.....	22
Fázissorrend-ellenőrzés.....	23
Földelési ellenállás mérés.....	23
Automatikus teszt.....	24
DOKUMENTÁCIÓ.....	26
Belső készülékmemória.....	26
Dokumentáció Sparkify segítségével NFC-n keresztül.....	26
HASZNÁLAT UTÁN.....	27
Szállítás és tárolás.....	27
Akkumulátor cseréje.....	27
Biztosítékcseréje.....	27
Karbantartás.....	27
Karbantartás és kalibrálás.....	28
Hulladékkezelés.....	28
Szerviz és garancia.....	28
MŰSZAKI ADATOK.....	29
Műszaki adatok.....	29
Műszaki jellemzők.....	29

A kézikönyvről

Ez a kézikönyv az MFT one telepítési tesztelő biztonságos és hatékony használatát teszi lehetővé. Kérjük, őrizze meg ezt a kézikönyvet későbbi felhasználás céljából! Kérjük, olvassa el ezt a kézikönyvet minden munka megkezdése előtt. A biztonságos munkavégzés előfeltétele az ebben a kézikönyvben szereplő összes Biztonsági utasítás és eljárási előírás betartása. Kérjük, tartsa be a telepítési tesztelő használati területére vonatkozó helyi balesetmegelőzési előírásokat és általános biztonsági rendelkezéseket.

Ez az útmutató szerzői jogi védelem alatt áll. Az útmutató harmadik feleknek történő átadása, bármilyen formában történő sokszorosítása – akár kivonatolva is –, valamint a tartalom felhasználása és/vagy közzlése a Wiha Szerszámok GmbH (a továbbiakban: „gyártó”) írásbeli engedélye nélkül, kivéve belső célokra, tilos. A szabályok megsértése kártérítési kötelezettséget von maga után. A gyártó fenntartja a jogot további igények érvényesítésére.

Kísérő dokumentumok

A készülék a következő biztonsági előírások szerint lett gyártva és tesztelve:

A vonatkozó szabványok, előírások listája	
DIN EN 60529 IEC 60529	Vizsgálóberendezések és vizsgálati eljárások Védetség fokozatok a burkolat alapján (IP-kód)
DIN EN IEC 61326-1	Elektromos mérő-, vezérlő-, szabályozó- és laboratóriumi készülékek – EMC-követelmények – 1. rész: Általános követelmények
DIN EN IEC 61010-1	Biztonsági előírások elektromos mérő-, vezérlő-, szabályozó- és laboratóriumi készülékekhez – 1. rész: Általános követelmények
DIN EN IEC 61010-031	Biztonsági előírások elektromos mérő-, vezérlő-, szabályozó- és laboratóriumi készülékekhez – 031. rész: Biztonsági előírások kézi és kézzel vezetett méréseszközökhöz elektromos mérések és vizsgálatok elvégzéséhez

ÁTTEKINTÉS

A vonatkozó szabványok, előírások listája

DIN EN IEC 61557-1	Elektromos biztonság alacsony feszültségű hálózatokban 1000 V váltakozó áramig és 1500 V egyenáramig – Védelmi intézkedések ellenőrzésére, mérésére vagy felügyeletére szolgáló berendezések – 1. rész: Általános követelmények
IEC 62955	Egyenáramú hibajel-érzékelő berendezés (RDC-DD) elektromos járművek töltéséhez 3. módban

Szállítási terjedelem;

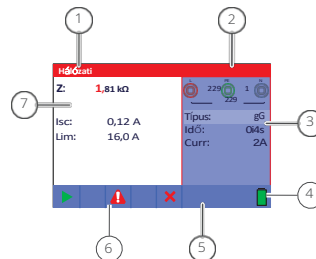
- MFT one telepítési tesztelő
- 3 mérővezeték 1 m
- Mérővezetékek Schuko-csatlakozóval
- Tápegység;
- 3 krokodilcsipesz
- 6 db 1,5 V-os akkumulátor
- 3 mérőcsúc
- Mérővezetékek mérógombbal a mérés elindításához
- Kezelési utasítás;
- Gyors útmutató

Rövid leírás

Az MFT one telepítési tesztelő minden elektromos biztonsági paramétert mér az épületek berendezéseiben. A következő méréseket és ellenőrzéseket lehet elvégezni:

- Szigetelési mérés
- Átmeneti vizsgálat és alacsony ellenállás mérés
- RCD-vizsgálat (hibaáram-védelmi kapcsoló)
- Hurokimpedancia
- Hálózati impedancia
- Feszültség- és frekvenciamérés
- Fázissorrend
- Földelési ellenállás
- Földelési ellenállás
- Automatikus teszt

Kijelző és kezelőelemek



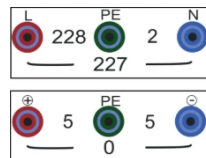
4. ábra: Kijelző

- 1 Mérés mód
- 2 Feszültségkijelző Opciók
- 3 mező Akkumulátor
- 4 töltöttségi szint kijelző

- 5 Aktuális idő
- 6 Állapotmező
- 7 Eredménymező

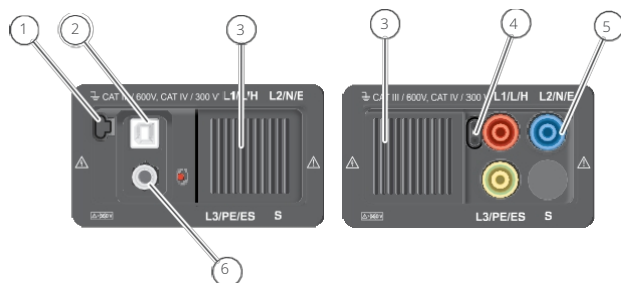
Feszültség kijelző

Az MFT one telepítési tesztelőn megjelennek a feszültségek. A készülék automatikusan felismeri, hogy melyik mérőaljzathoz melyik feszültség kapcsolódik, és ezt a kijelzőn jeleníti meg. Az adott méréshez az összes releváns mérőaljzatot használja. A készülék a kijelzőn egy fekete ponttal jelzi, hogy melyik mérőaljzatokat kell a mérővezetékek segítségével a vizsgálandó berendezéshez csatlakoztatni.



5. ábra: Bemeneti felügyelet

Csatlakozások



6. ábra: Csatlakozások

- 1 USB-C csatlakozó Gyári kalibráláshoz
- 2 USB-B csatlakozó Gyári kalibráláshoz Csúsztható
- 3 védőburkolat az USB-csatlakozó felett Dugókulcsfej a
- 4 szondához Nyomógomb; Mérőcsatlakozók
- 5 Hálózati csatlakozó aljzat
- 6

Kezelőelemek

Gomb	Leírás	Funkció
	Mentés	Mérés vagy beállítás mentése
	Vezetékkompensáció	Kompensálja a mérővezeték ellenállását alacsony ohmos méréseken
	Súgó	Segítség funkció hívása
	Beállítások	Beállítások menü megnyitása
	ESC/Viszsa	Menüből kilépés és visszatérés az előző menübe
	Fel	Fel
	Le	Lefelé görgetés
	Balra	Érték csökkentése/Egy szinttel vissza
	Jobb	Érték növelése/Egy szinttel tovább
	TESZT/ENTER	Mérés indítása/Almenü megnyitása/Bevitel megerősítése
	BE/KI	Rövid nyomás: készülék bekapcsolása Hosszú nyomás: készülék kikapcsolása A készülék az utolsó művelet után automatikusan kikapcsol, ha nincs feszültség. A kikapcsolási idő a Beállítások menüben módosítható

AZ ÖN BIZTONSÁGA ÉRDEKÉBEN

A jelen útmutatóban szereplő szimbólumok



FIGYELEM!

Ez a szimbólum és figyelmeztető szó kombinációja olyan potenciálisan veszélyes helyzetre utal, amely halálos vagy súlyos sérülésekhez vezethet, ha nem kerüljük el.



VIGYÁZAT!

Ez a szimbólum veszélyes feszültségre és áramütés veszélyére utal.



KÖRNYEZETVÉDELME!

Ez a szimbólum a környezetre gyakorolt lehetséges veszélyekre utal.



INFO!

Ez a szimbólum hasznos tippeket, ajánlásokat és információkat jelöl, amelyek a hatékony és zavartalan működéshez szükségesek.

Szimbólumok a készüléken

A készülék hátulja (típusjelzés)



Veszélyes helyre figyelmeztető jelzés. Kövesse a Kezelési utasítást.



Óvatosság! Veszélyes feszültség, áramütés veszélye.



Átmenő kettős vagy megerősített szigetelés a II. kategória szerint DIN EN 61140.



A készülék megfelel az európai előírásoknak.



A készüléket és tartozékait ne dobja a háztartási hulladékba (lásd a „Hulladékkezelés” című fejezetet a 28. oldalon).

Kijelző



Az akkumulátor nem töltődött fel eléggé



Az akkumulátor eléggé feltöltődött



Veszélyes feszültség



Mérővezetékek; kompenzálva vannak



A mérés nem indítható el



Veszélyes feszültség a földelési ponton



Az eredmény nem megfelelő



Eredmény rendben



RCD nyitva vagy kioldva



RCD zárva



A mérés elindítható



Hőmérséklet túl magas



Cserélje ki a mérővezetéseket



Várjon



Jelzavar



Biztosítékok ellenőrzése

Hang	Lefrás
Rövid, magas hang	Gomb lenyomva
Világos, csengő hang	A készülék töltődik
Folyamatos hang	Átmeneti vizsgálat során: eredmény < 35 Ω
Hang emelkedik	Veszélyes feszültség
Rövid hang	Kikapcsolás, a mérés vége
Csökkenő hang	Figyelmeztetések (hőmérséklet, feszültség és bemenet, indítás nem lehetséges)
Időszakos hang	Fázisfeszültség a PE-kapocson. Azonnal szakítsa meg az összes

Rendeltetésszerű használat

Az MFT one telepítési tesztelő egy multifunkcionális, hordozható telepítési tesztelő, amely minden olyan mérés elvégzésére alkalmas, amely a berendezések és épületek elektromos biztonságának szabványoknak megfelelő ellenőrzéséhez szükséges. A telepítési tesztelőt a következő mérési típusokhoz fejlesztették ki:

- Szigeteltségmérés
- Átmeneti vizsgálat és alacsony ellenállás mérés
- RCD-vizsgálat (hibaáram-védelmi kapcsoló)
- Hurokimpedancia
- Hálózati impedancia
- Feszültség- és frekvenciamérés
- Fázissorrend
- Földelési ellenállás
- Földelési ellenállás
- Automatikus teszt

A készüléknek minden olyan felhasználása, amely nem szerepel ebben a Kezelési utasításban, nem rendeltetésszerű. A készülék működését az üzembe helyezéskor ellenőrizni kell.

az adott helyszín egyedi követelményeihez igazodva. A készüléket kizárólag a műszaki adatokban („MŰSZAKI ADATOK” a 29. oldalon) megadott jellemzők szerint üzemeltesse. A meghatározott használaton túlmutató vagy másfajta használat nem megfelelő használatnak minősül.



Veszély a helytelen használat miatt!

A készülék helytelen használata veszélyes helyzeteket eredményezhet.

- Ne használja a készüléket robbanásveszélyes területeken.
- A készüléket csak a műszaki adatoknak, a használati korlátoknak, a szerződésben megállapodott specifikációknak és a szállítási feltételeknek megfelelően, a mellékelt tartozékokkal.
- Ne végezzen önkényes módosításokat, manipulációkat vagy átalakításokat.
- A készüléket kizárólag berendezések és épületek elektromos biztonságának ellenőrzésére használja.



A nem rendeltetésszerű használatból eredő bármilyen igény kizárt.

A felhasználóval szemben támasztott követelmények

A készüléket csak olyan villanszerelők vagy szakértők használhatják, akik megfelelő képzésben részesültek, és ismerik a készülék használatával kapcsolatos veszélyeket és azok elkerülésének módjait.

Csak olyan személyek használhatják a készüléket, akikről elvárható, hogy munkájukat megbízhatóan végzik. Azok a személyek, akiknek reakcióképességét befolyásolják p.l. kábítószer, alkohol vagy gyógyszerek, nem használhatják a készüléket.

A felhasználó képzettsége, ismeretei és tapasztalatai, valamint a vonatkozó szabványok és előírások ismerete révén képes a készülékkel szakszerűen és biztonságosan dolgozni. A felhasználó emellett képes önállóan felismerni és elkerülni a munkával kapcsolatos veszélyeket.

Maradék veszélyek

A készülék megfelel a technika jelenlegi állásának és a hatályos biztonsági előírásoknak. Mindazonáltal fennmaradnak maradékvészélyek, amelyek óvatosságot igényelnek.



Kérjük, vegye figyelembe az eszközön található összes biztonsági utasítást, utasítást, ábrát és műszaki adatot. A következő utasítások be nem tartása áramütést, tüzet és/vagy súlyos sérüléseket okozhat. Kérjük, őrizze meg az összes biztonsági utasítást és utasítást a jövőbeni felhasználáshoz.



Életveszély elektromos feszültség miatt!

Feszültség alatt álló alkatrészek érintése közvetlen életveszélyt jelent áramütés miatt.

- Ha a szigetelés megsérült, azonnal kapcsolja ki a készüléket, és ne használja tovább a meghibásodott készüléket.
- Ne végezzen önállóan javításokat a készüléken, hanem vegye fel a kapcsolatot az ügyfélszolgálattal (lásd „Szervíz és garancia” a 28. oldalon).
- A rövidzárlat elkerülése érdekében tartsa a készüléket távol nedvességtől és párától.
- Ne érintse meg a mérendő tárgyat sem a mérés alatt, sem közvetlenül utána.
- A mérés megkezdése előtt győződjön meg arról, hogy a vizsgált tárgy feszültségmentes.



Akkumulátorok helytelen kezelése sérülésekhez vezethet!

Helytelen kezelés esetén az akkumulátorok felrobbanhatnak, vagy egészségre káros folyadék szivároghat ki belőlük. Az akkumulátorokból szivárgó folyadékkal való érintkezés sérülést és életveszélyt okozhat.

- Ne rövidre zárja az akkumulátor „+” és „-” érintkezőit.
- Ne tegye ki az akkumulátort nedvességnek vagy párák környezetnek.
- Ha a készüléket hosszabb ideig nem használja, vegye ki az összes akkumulátort az Akkurekeszből.
- Ne módosítsa az akkumulátor formáját, ne nyissa ki és ne szerelje szét az akkumulátort.
- Tartsa az akkumulátort távol forró környezettől.
- Ha a bőr érintkezik a kifolyó folyadékkal, mossa le az érintett területet. A készüléket alaposan öblítse le vízzel.
- Ha a folyadék a szembe kerül, öblítse ki a szemet tiszta vízzel, és forduljon orvoshoz.

- Ha a kifolyó folyadékot lenyelte, öblítse ki a száját, igyon sok vizet, és forduljon orvoshoz. Ne próbáljon hánytatni.
- Az eszközben újratölthető Ni-MH akkumulátorok (AA méret) használhatók. Ne töltsön alkáli elemeket!



Balesetveszély a nem megfelelő biztosíték használata esetén!

Helytelen biztosíték használata esetén tűzveszély és a biztonsági berendezések túlterhelés miatti meghibásodásának veszélye áll fenn.

- Meghibásodott biztosítékokat mindig azonos típusú új biztosítékokkal cserélje ki.



Életveszély mágneses mezők miatt!

Az installációs tesztelő használata során a mágneses kábelrögzítők mágneses mezőket hoznak létre, amelyek zavarhatják a szívritmus-szabályozók és más fém implantátumok működését.

- Ha pacemakerrel vagy fém implantátummal rendelkezik, kerülje a készülék használatát és a közvetlen közelében való tartózkodást.
- A készülék használata előtt győződjön meg arról, hogy a veszélyes területen nincsenek érintett személyek.
- Kerülje a mágneses tartók használatát mágneses érzékeny területeken, például mágneses rezonancia tomográfokkal vagy más olyan orvosi eszközökkel felszerelt helyiségekben, amelyek mágneses mezők hatására meghibásodhatnak, vagy fémtárgyakat vonzhatnak.



Az elektromágneses mezők működési zavarokat okozhatnak NFC használatokor!

A környező elektromágneses mezők zavarhatják az NFC-kommunikációt és hibás mérési eredményekhez vezethetnek.

- Az NFC funkciót csak zavarmentes környezetben használja.
- Ne használja a készüléket erős elektromágneses mezők közelében.



Az elavult akkumulátorok működési zavarok veszélye!

Az elöregedett akkumulátorok ronthatják a készülék működését, vagy

meghibásodásokhoz vezethet.

- Rendszeresen ellenőrizze az akkumulátort, és legkésőbb 5 évente cserélje ki.

Mérések elvégzése

Mérési funkciók

A forgógombbal  a következő méréseket választhatja ki:

- Szigetelési ellenállás R_{SO}
- Átmeneti vizsgálat és alacsony ellenállás mérés (R_{LOW})
- RCD (érintési feszültség U_b , kioldási idő, kioldási áram, RCD-Auto-teszt)
- Hurokimpedancia (Z)
- Hálózati impedancia (Z_L)
- Feszültség, forgómező irány, frekvencia (U)
- Földelési ellenállás (R_E)/Fajlagos ellenállás (R_O)
- Automatikus teszt (AUTO)

A kiválasztott funkció neve kiemelve jelenik meg a kijelzőn.

Mérési funkció kiválasztása

A   gombokkal kiválaszthat egy paramétert vagy határértéket. A   gombokkal beállíthatja a kiválasztott paraméter határértékét. A beállítások addig érvényben maradnak, amíg új változtatásokat nem hajt végre.

Mérések elvégzése

Ha a kijelzőn a  (Tartózkodás a határérték alatt) felirat jelenik meg, a  (Tartózkodás a határérték alatt) gomb megnyomásával elindíthatja a mérést. A mérés akkor tekinthető sikeresnek, ha a beállított határérték nem lépődik túl. Ebben az esetben a mérési eredmény és az állapot

 . Ha a határérték túllépésre kerül, a mérés nem felel meg. Ekkor a kimeneti érték és az állapot



Beállítások a mérésekhez

Paraméter	Leírás
Mód	Meghatározza a mérési módot
Határérték	Meghatározza a határértéket
Távolság	Földelési ellenállás R_0 : Meghatározza az „a” távolságot a vizsgálati szondák között
Típus	Meghatározza az RCD típusát
Idő	A kioldás határértéke a túláramvédelmi berendezés jellemzőitől függően
Curr	A túláramvédelmi berendezés névleges árama
$F I_{sc}$	Skálázási tényező
I_n	Meghatározza a névleges különbségáramot
Tényleges	Névleges különbségáram
Pólus	Meghatározza a tesztáram kezdeti polaritását
volt.	Meghatározza a névleges vizsgálófeszültséget
Freq	Frekvencia
Forgómező	Forgómező

MŰKÖDÉS

Beállítások menü

1. Nyomja meg  a **Beállítások** menü megnyitásához.
2. A  a kívánt almenüt.
3. Nyomja meg  az almenü megnyitásához.
4. A  változtassa meg az értéket.

Almenü	Érték	Leírás
Dátum/idő	Év	Dátum és idő beállítása
	Hónap	
	Nap	
	Óra	
	Perc	
ISC-tényező		Meghatározza a várható hibajel/rövidzárlati áram skálázásának tényezőjét.
RCD határérték	EN 61008/EN 61009	Nemzeti határérték kiválasztása az RCD-vizsgálathoz
	EN 60364-4-41 TN/IT	
	BS 7671	
	AZ NZS 3017	
	EN 60364-4-41 TT	

Almenü	Érték	Leírás
Automatikus teszt határértékek	Z_1	Az automatikus teszt határértékeinek kiválasztása
	Z_s	
	MCB típus	
	MCB idő	
	MCB áram	
	RCD I	
	RCD t	
	RCD típus	
	$RCD I_{\Delta N}$	
	Riso	
	Riso Volt.	
Max. érintési feszültség	$50 V_{AC} / 120 V_{DC}$	A maximális érintési feszültség felső határának kiválasztása
	$25 V_{AC} / 60 V_{DC}$	
Kikapcsolási idő	Ne kapcsolja ki	Meghatározza az eszköz automatikus kikapcsolásának időtartamát
	30 s	
	1 perc	
	5 perc	
	10 perc	
	30 perc	
	1 óra	

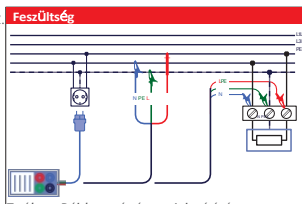
Almenü	Érték	Leírás
Időkorlát túllépése Átmeneti teszt	Nincs időtúllépés	Meghatározza a mérési mód automatikus kikapcsolásáig megengedett időtúllépést
	30	
	1 perc	
	5 perc	
	10 perc	
	30 perc	
	1 óra	
Timeout Szigetelési ellenállás-ellenőrzés	Nincs időtúllépés	Meghatározza a mérési mód automatikus kikapcsolásáig megengedett időtúllépést.
	30	
	1 perc	
	5 perc	
	10 perc	
	30 perc	
	1 óra	
Hálózati forma	TN (TT)	Hálóforma kiválasztása
	IT	
	Egyszerűsített alacsony feszültség (2 × 55 V)	
Készülékadatok		A rendelkezésre álló készülékadatok megjelenítése: sorozatszám, firmware, következő kalibrálás

Almenü	Érték	Leírás
Nyelv	Angol	Megváltoztatja a készülék kijelzőjének nyelvét.
	Német	
	Holland	
	Francia	
	Spanyol	
	Olasz	
	Portugál	
Hang	Riasztási és hibaüzenetek	Meghatározza, mikor kell akusztikus figyelmeztető jelzést generálni
	Csak riasztási üzenetek	
	Minden	
Háttérvilágítás		Módosítja a kijelző fényerejét

Súgó megnyitása

A súgó grafikus támogatást nyújt a készülék különböző mérési helyzetekben történő használatához.

1. Nyomja meg **HELP** gombot a súgó megnyitásához.
2. Nyomja meg **←** gombot, hogy visszatérjen a súgó előző nézetéhez.
3. Nyomja meg az **→** gombot a súgó következő nézetéhez.
4. Nyomja meg az **HELP** vagy az **→** gombot a súgó bezárásához.



7. ábra: Példa a súgó megjelenítésére

Szigetelési ellenállás mérése

Az szigetelési ellenállás mérése az áramütés elleni biztonság biztosítása érdekében történik. Ezzel a méréssel a következő értékek határozhatók meg:

- Szigetelési ellenállás a telepítési vezetékek között
- A nem vezető helyiségek (falak és padlók) szigetelési ellenállása
- Földelő kábelek szigetelési ellenállása
- Félvezető (antisztatikus) padlók ellenállása

Szigetelési ellenállás mérése

Áramütés veszélye!



- Soha ne érintse meg a mérendő tárgyat a mérés során és az eredmény megjelenése előtt teljes lemerülés előtt.
- Győződjön meg arról, hogy a vizsgált tárgy feszültségmentes, mielőtt megmérné az izolációs ellenállást.
- Győződjön meg arról, hogy a vezetők közötti szigetelési ellenállás mérése előtt minden fogyasztó le van kapcsolva és minden kapcsolóérintkező zárva van.



A készülék meghibásodhat a megengedett feszültség túllépése esetén!

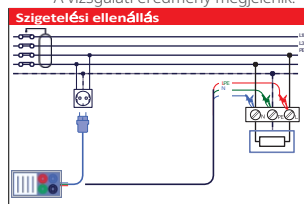
A megengedett feszültségtartományon kívüli mérések a készülék és a tartozékok károsodásához vezetnek.

- A mérőklemák csatlakoztatásakor vegye figyelembe a maximálisan megengedett 550 V külső feszültséget (váltakozó vagy egyenáram).



A készüléken kialakuló túlzott páratartalom negatívan befolyásolja a mérési eredményeket. Szükség esetén hagyja a készüléket és az összes tartozékot legalább 24 órán át teljesen megszáradni.

1. Válassza ki a forgógombbal az **R_{iso}** beállítást.
2. Állítsa be a következő mérési paramétereket és határértékeket:
 - Volt: Vizsgálófeszültség
 - Limit: Alsó határérték az szigetelési ellenálláshoz
3. Győződjön meg arról, hogy a vizsgált tárgy feszültségmentes.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
5. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.
6. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
7. Ha a „▶” (A vizsgálati objektum nincs csatlakoztatva) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „▶” (Vizsgálati objektum csatlakoztatása) gombot. A vizsgálat elindul. A vizsgálati eredmény megjelenik.



8. ábra: Csatlakozási rajz szigetelési ellenállás (R_{iso})

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
R	Szigetelési ellenállás
Körülbelül	Vizsgálófeszültség a vizsgált tárgyon

Átmeneti vizsgálat

Két vizsgálati funkció áll rendelkezésre:

- Alacsony ellenállás mérés (kb. 240 mA) automatikus polaritásváltással
- Alacsony áramerősségű átmeneti vizsgálat (kb. 4 mA, opcionális), különösen induktív rendszerekben végzett mérésekhez

Alacsony ellenállás mérés

A funkció lehetővé teszi az ellenállás, és így a vezetőképesség mérését egy berendezés két pontja között. A méréssel biztosítható, hogy minden védelmi, földelő és potenciálkiegyenlítő vezeték megfelelően legyen csatlakoztatva, és megfelelő ellenállási értéket mutasson.

Az alacsony ellenállás mérése legalább 200 mA tesztárammal történik. A mérés során a tesztfeszültség és a tesztáram automatikusan polaritásváltáson megy keresztül. A mérés alapján következtetni lehet az áramkörben található alkatrészek (pl. diódák, tranzisztorok, SCR-ek) esetleges egyenirányító hatására, amely feszültség felvitelekor problémákat okozhat.

Alacsony ellenállás mérésének elvégzése



Áramütés veszélye!

A párhuzamos ellenállások és a transziens áramok negatívan befolyásolhatják a vizsgálati eredményeket.

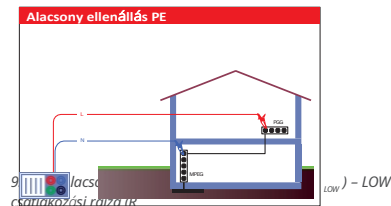
- A mérés elvégzése előtt győződjön meg arról, hogy a vizsgált tárgy feszültségmentes.



10 V (AC vagy DC) feszültség felett a mérőkapcsok között nem lehet mérést elindítani.

- Válassza ki a forgókapcsolóval az R_{low} beállítást.
- Válassza a Mode **Low mód**ot.
- A **Genze** (Határérték) menüpontban állítsa be az ellenállás határértékét.
- Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
- Kösse össze a mérővezetéseket.
- Nyomja meg az **ZERO** gombot a mérővezeték ellenállásának kompenzálásának elindításához. A kompenzálás sikeres befejezése után **a zero felirat** jelenik meg az állapotmezőben.
- Nyomja meg újra az **ZERO** gombot a funkció befejezéséhez. A funkció befejezése után **a zero felirat** eltűnik az állapotsorból.
- Győződjön meg arról, hogy a vizsgált tárgy feszültségmentes.

- Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.
- Ellenőrizze az állapotsorban, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
- Ha a „**▶**” (A mérési eredmények nem megfelelőek) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „**◀**” (Újrapróbálkozás) gombot. A teszt elvégzésre kerül. A teszt eredménye megjelenik.



Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
R	Alacsony ellenállás mérés eredménye (átlagérték R+/R-)
R	Alacsony ellenállás mérés rész eredménye pozitív feszültséggel L-en
R	Részleges eredmény alacsony ellenállás mérés negatív feszültséggel N-en

MŰKÖDÉS

Átmeneti vizsgálat

Az alacsony ellenállású átmeneti vizsgálatok a vizsgálófeszültségek pólusváltása nélkül, nagyon alacsony vizsgálati árammal végezhetők el. A készülék ilyenkor csak az Ω ellenállást méri alacsony vizsgálati áram mellett. A funkció induktív komponensek, például motorok és spirálkábelek vizsgálatára is használható.

Átmeneti vizsgálat



Áramütés veszélye!

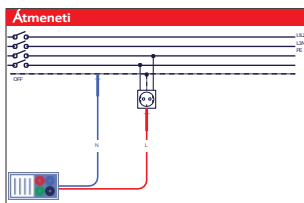
A párhuzamos ellenállások és a tranzienis áramok negatívan befolyásolhatják a mérési eredményeket.

- A mérés elvégzése előtt győződjön meg arról, hogy a vizsgált tárgy feszültségmentes.



10 V (AC vagy DC) feszültség felett a tesztkapcsok között nem lehet mérést elindítani.

1. Válassza az **R_{Low}** forgógombot.
2. Válassza a Mode **Cont**.
3. Állítsa be az ellenállás határértékét a **Grenze (Határérték)** menüpontban.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
5. Győződjön meg arról, hogy a vizsgált tárgy feszültségmentes.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhöz.
7. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelenik-e figyelmeztető üzenet.
8. Ha a „**▶**” (Túlfeszültség) üzenet jelenik meg, nyomja meg a **◉** (Túlfeszültség figyelmeztetés) gombot.
9. A mérés befejezéséhez nyomja meg a **◉** gombot. A vizsgálati eredmény megjelenik.



10. ábra: Csatlakozási rajz átmeneti vizsgálat (R_{Low}) – Folytonosság

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
R	Alacsony áramú átfolyásvizsgálat eredménye
I	Vizsgálati áram

FI/RCD-vizsgálat

Az FI/RCD-vizsgálat alfunkciói:

- Érintési feszültség mérése
- A kioldási idő mérése
- A kioldási áram mérése
- Automatikus FI-vizsgálat

Érintési feszültség

A PE-csatlakozás irányába áramló szivárgási áramokat érintési feszültségnek (U_b) nevezzük. Az érintési feszültség feszültségesést okoz a földelési ellenálláson, és minden olyan hozzáférhető komponensen jelen van, amely a PE-csatlakozáshoz van csatlakoztatva. Az érintési feszültségnek alacsonyabbnak kell lennie, mint a biztonsági határfeszültség. Az érintési feszültséget az RCD kioldása nélkül mérik. RL a hibahurok ellenállását jelöli, és a következőképpen számítható ki:

$$R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$$

Érintési feszültség mérése

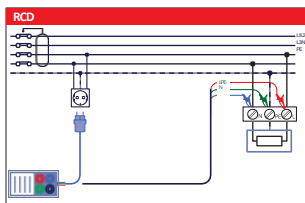


Beállítási értékek alapvetően minden FI-funkcióra érvényesek!

Az érintési feszültség mérésekor az FI általában nem lép működésbe. A PE védővezetőbe vagy a L és PE vezetők közötti kapacitív kapcsolaton átáramló szivárgási áramok miatt azonban a mérési feszültség meghaladhatja az FI működési határértékét.

Az FI-kioldásgátló alfunkció (forgókapcsoló **RCD** állásban) használatával ugyan meghosszabbodik a hibahurok ellenállásának meghatározásához szükséges teljes idő, de a **érintési feszültség** funkcióhoz képest pontosabb mérési eredményt kap.

1. Válassza az **RCD** forgókapcsolót.
2. Válassza a Mode **U_b** opciót.
3. Válassza az **I_{ΔN}** lehetőséget, és állítsa be a névleges különbségáram értékét.
4. A Típus mezőben állítsa be az RCD típusát.
5. **A Határérték** mezőben állítsa be az érintési feszültség határértékét.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.
8. Ellenőrizze az Állapot mezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
9. Ha a „▶” (A vizsgálat megszakítva) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „⊖” (Vizsgálat folytatása) gombot. A vizsgálat elindul. A vizsgálat eredménye megjelenik.



11. ábra: Csatlakozási rajz érintési feszültség (RCD – U_b)

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
U _b	Érintési feszültség
RI	Hibahurok impedancia
Határérték	Hibahurok impedancia határérték

Kikapcsolási idő

Az FI hatékonyságát a kioldási idő mérésével ellenőrizik. Ehhez egy tipikus hibás állapotot szimulálnak.

Kiváltási idő mérése

i Beállítási értékek alapvetően minden FI-funkcióra érvényesek! Az FI-kapcsolók kioldási ideje csak akkor kerül mérésre, ha az érintési feszültség a névleges különbségáram mellett az érintési feszültségre meghatározott határérték alatt van. Az érintési feszültség mérések az FI általánban nem old ki. A PE védővezetőhöz vagy a kapacitív kapcsolaton keresztül a L és PE vezetők között áramló szivárgási áramok miatt a mérési feszültség meghaladhatja az FI kioldási határértékét.

1. Válassza ki a forgókapcsolóval az **RCD-t**.
2. Válassza a Mode **time (Mód idő)** lehetőséget.
3. Válassza az **I_{ΔN}** lehetőséget, és állítsa be a névleges különbségáram értékét.
4. Válassza a **Faktor lehetőséget**, és állítsa be a névleges differenciális áram szorzóértékét.
5. **A Típus** menüpontban állítsa be az RCD típusát.
6. Válassza a **Pólus lehetőséget**, és állítsa be a teszttáram kezdeti polaritását.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
8. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.
9. Ellenőrizze az Állapot mezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
10. Ha a „▶” (Ellenőrizze a hibaüzeneteket) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „⊖” (Ellenőrizze a hibaüzeneteket) gombot. Az ellenőrzés elindul. Az ellenőrzés eredménye megjelenik.

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
t	Kiváltási idő
U _b	Érintési feszültség

Kioldási áram

Ezzel a méréssel meghatározzák az FI kioldásához szükséges áramot. A mérés megkezdése után a készülék által generált teszaráramot folyamatosan növelik, $0,2 I_{\Delta N}$ -tól $1,1 I_{\Delta N}$ -ig ($1,5 I_{\Delta N} / 2,2 I_{\Delta N}, I_{\Delta N}$ =10 mA pulzáló DC-hibaáramok esetén), amíg az FI-kapcsoló ki nem old.

Kioldási áram mérése

i Beállítási értékek alapvetően minden FI-funkcióra érvényesek! Az FI-kapcsolók kioldási ideje csak akkor kerül mérésre, ha a névleges különbségáram mellett a érintési feszültség a érintési feszültségre meghatározott határérték alatt van. Az érintési feszültség mérésekor az FI általában nem old ki. A PE védővezetőbe vagy a L és PE vezetők közötti kapacitív kapcsolaton átáramló szivárgási áramok miatt azonban a mérési feszültség meghaladhatja az FI kioldási határértékét.

1. Válassza az **RCD** forgógombot.
2. Válassza a Mode **current (Áram mód)** lehetőséget.
3. Válassza az **$I_{\Delta N}$** lehetőséget, és állítsa be a névleges különbségáram értékét.
4. **A Típus** menüpontban állítsa be az RCD típusát.
5. Válassza a **Pol. lehetőséget**, és állítsa be a teszaráram kezdeti polaritását.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.
8. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
9. Ha a „▶” (Tesztelés megszakítva) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „⊙” (Tesztelés újraindítása) gombot. A teszt elvégzésre kerül. A teszt eredménye megjelenik.

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
I	Kiváltó áram
U_b	Érintési feszültség
t	Kiváltási idő

Automatikus FI-vizsgálat

Az automatikus teszt során a FI-kapcsolók legfontosabb paramétereit ellenőrzik: érintési feszültség, kioldási áram és kioldási idő különböző hibaáramok esetén. Ha egy mérési eredmény eltér a határértéktől, az automatikus teszt megszakad, és a rendszer jelzi, hogy további mérésekre van szükség.

RCD-autoteszt végrehajtása Áramütés

veszélye!

! Az FI-kapcsoló után az áramkörben fellépő szivárgási áramok negatívan befolyásolhatják a mérési eredményt.

Az áramkörben a mérendő FI után integrált további eszközök jelentősen meghosszabbíthatják a vizsgálat időtartamát. Ilyenek lehetnek például kondenzátorok vagy működő motorok.

- Különösen figyeljen a vonatkozó FI-védelmi berendezéssel kapcsolatos speciális követelményekre (pl. S típus, szelektív és ütésáram-álló).

i Az előző érintési feszültségmérés során az FI általában nem lép működésbe. A PE védővezetőbe vagy a L és PE vezetők közötti kapacitív kapcsolaton átáramló szivárgási áramok miatt azonban a mérési feszültség meghaladhatja az FI működési határértékét. Az automatikus teszt leáll, ha a kioldási idő a megengedett időtartamon kívül esik. B típusú RCD-k esetén névleges különbségáram $I_{\Delta N} = 1000$ mA esetén az x1 automatikus teszt automatikusan kihagyásra kerül.

Az x5 automatikus teszt a következő esetekben automatikusan kihagyásra kerül:

- AC típusú RCD névleges szivárgási árammal $I_{\Delta N} = 1000$ mA
- RCD A és B típus, névleges szivárgási árammal $I_{\Delta N} \geq 300$ mA

Mindkét esetben az autoteszt akkor tekinthető sikeresnek, ha t_1 és t_4 sikeresnek. t_5 és t_6 nem jelenik meg a kijelzőn, lásd a „Kiváltási idő eredménye 1. lépés, t_3 ($I_{\Delta N}$, 0°)” táblázatot a 17. oldalon.

1. A forgógombbal válassza ki az **RCD-t**.
2. Válassza az **AUTO** módot.
3. Válassza az **$I_{\Delta N}$** lehetőséget, és állítsa be a névleges különbségáram értékét.
4. **A Typ (Típus)** menüpontban állítsa be az RCD típusát.
5. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.

7. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
8. Ha a „▶” (Automatikus tesztelés) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „⊙” (Automatikus tesztelés) gombot. Az automatikus tesztelés elindul.

Automatikus teszt

1. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Vizsgálati áram I_{AN}
 - Kezdeti testáram pozitív félhullámmal 0° -nál

Az FI kioldása általában a megengedett időtartamon belül történik. Az FI visszaállítása után az automatikus teszt automatikusan a 2. lépéssel folytatódik.
2. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Vizsgálati áram I_{AN}
 - Kezdeti testáram negatív félhullámmal 180° -nál

Az FI általában a megengedett időn belül kiold. Az FI visszaállítása után az automatikus teszt automatikusan a 3. lépéssel folytatódik.
3. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Vizsgálati áram $5 \times I_{AN}$
 - Kezdeti testáram negatív félhullámmal 0° -nál

Az FI általában a megengedett időtartamon belül kiold. Az FI visszaállítása után az automatikus teszt automatikusan a 4. lépéssel folytatódik.
4. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Vizsgálati áram $5 \times I_{AN}$
 - Kezdeti testáram negatív félhullámmal 180° -nál

Az FI általában a megengedett időn belül kiold. Az FI visszaállítása után az automatikus teszt automatikusan az 5. lépéssel folytatódik.
5. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Vizsgálati áram $\frac{1}{2} \times I_{AN}$
 - Kezdeti testáram negatív félhullámmal 0° -nál

Az automatikus teszt automatikusan folytatódik a 6. lépéssel.
6. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Vizsgálati áram $\frac{1}{2} \times I_{AN}$
 - Kezdeti testáram negatív félhullámmal 180° -nál

Az automatikus teszt automatikusan a 7. lépéssel folytatódik.

7. Rámpa teszt a következő mérési paraméterekkel:
 - Kezdeti vizsgálati áram pozitív félhullámmal 0° -nál

Ezzel a mérési eljárással meghatározzák az FI kioldásához szükséges áramot. A mérés elindítása után a készülék által generált testáramot folyamatosan növelik, amíg az FI-kapcsoló ki nem old. Az FI visszaállítása után az automatikus teszt automatikusan a 8. lépéssel folytatódik.
8. Rámpa teszt a következő mérési paraméterekkel:
 - Kezdeti testáram negatív félhullámmal 180° -nál

Ezzel a méréssel meghatározzák az FI kioldásához szükséges áramot. A mérés elindítása után a készülék által generált testáramot folyamatosan növelik, amíg az FI-kapcsoló ki nem old. A mérési eredmények megjelennek.

Eredmény	Lefrás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
x1 (balra)	Eredmény Kiváltási idő 1. lépés, t_3 (I_{AN} , 0°)
x1 (jobb oldalon)	Eredmény Kiváltási idő 2. lépés, t_4 (I_{AN} , 180°)
x 5 (bal)	Eredmény Kiváltási idő 3. lépés, t_5 ($5 \times I_{AN}$, 0°)
x 5 (jobb oldalon)	Eredmény Kiváltási idő 4. lépés, t_6 ($5 \times I_{AN}$, 180°)
x ½ (balra)	Eredmény Kiváltási idő 5. lépés, t_1 ($\frac{1}{2} \times I_{AN}$, 0°)
x ½ (jobb oldalon)	Eredmény Kiváltási idő 6. lépés, t_2 ($\frac{1}{2} \times I_{AN}$, 180°)
I_A (+)	Kiváltó áram (+) 7. lépés, pozitív polaritás
I_A (-)	Kiváltó áram (-) 8. lépés, negatív polaritás
U_b	Kiszámított érintési feszültség I_{AN}

Hurokimpedancia

Hibahurok impedancia és várható rövidzárlati áram

A hurokimpedancia mérésének lehetőségei:

- Hurokimpedancia opció
Gyors hibaimpedancia mérés FI nélküli rendszerekben
- Hurokimpedancia opció RCD típus A, 30 mA, kioldásgátlóval (no trip)

Hibahurok impedancia mérése FI-vel rendelkező rendszerekben
- Opció: hurokimpedancia eltérő RCD-típussal és kioldásgátlással (no-trip)
Hibahurok impedancia mérése FI-vel rendelkező rendszerekben

Z_s (L-PE, mód: o.RCD), I_k (RCD kioldással)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság;
Mérési tartomány az EN 61557-3 szerint: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± (5 % v. M. + 5 számjegy)

Mérési tartomány (A)	Felbontás (A)	Pontosság;
Várható rövidzárlati áram (számított érték)		
0,00 ... 19,99	0,01	Figyelembe kell venni a hibás impedancia mérés pontosságát.
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Adat	Érték
Vizsgálati áram (230 V-on)	3,4 A, 50 Hz szinuszhullám ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{LAST}} \leq 15 \text{ ms}$)
Névleges feszültségtartomány	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Z_s (L-PE, mód: std.RCD & alt.RCD), I_k (RCD kioldás nélkül)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság;
Mérési tartomány az EN 61557-3 szerint: 0,75 Ω ... 1999 Ω		
0,4 ... 19,99	(0,40 ... 19,99) 0,01	± (5 % v. M. + 10 számjegy)
20,0 ... 9999	(20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± 10 % a mérési tartománytól

Mérési tartomány (A)	Felbontás (A)	Pontosság;
Várható rövidzárlati áram (számított érték)		
0,00 ... 19,99	0,01	Figyeljen a hibahurok impedancia mérésének pontosságára
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Adat	Érték
Névleges feszültségtartomány	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Hibahurok impedancia

Ezzel a mérési eljárással a hibás hurokimpedancia kerül meghatározásra rövidzárlat esetén érinthető vezető komponenseknél (pl. vezető kapcsolat fázis és védővezető között). A hurokimpedancia mérése nagy próbaárammal történik.

A várható rövidzárlati áram (I_k) a mért ellenállás alapján a következőképpen számítható ki:

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_s}$$

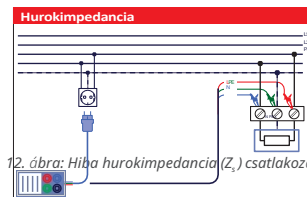
Névleges bemeneti feszültség U_N	Feszültségtartomány
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

Hibahurok impedancia mérése

i A vizsgálati paraméterek megadott pontossága csak akkor garantált, ha a hálózati feszültség a mérés során stabil marad.

A hibahurok impedanciájának mérésekor az FI kiold. Az I_k érték Z-től, U_N -től és a skálázási tényezőtől függ.
Az áramkorlátozás a biztosíték típusától, a megfelelő névleges áramtól és a kioldási viselkedéstől.

1. A forgókapcsolóval válassza ki a $Z_{(s)}$ értéket.
2. Válassza a Mode **without RCD (Mód RCD nélkül)** lehetőséget.
3. **A Típus** mezőben állítsa be a kívánt kioldási jellemzőt.
4. Állítsa be **az időt** a névleges áram többszörösének megfelelő értékre.
5. **Áram** alatt állítsa be a biztosíték névleges áramát.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.
8. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
9. Amik  (Ellenőrzés elindítva) felirat jelenik meg, nyomja meg a  (Ellenőrzés befejezése) gombot. Az ellenőrzés elindul. Az ellenőrzés eredménye megjelenik.



12. ábra: Hibahurokimpedancia (Z_s) csatlakozási rajz

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
Z_s	Hibahurok impedancia
I_{SC}	Várható rövidzárlati áram

Hibahurok impedancia FI/RCD (A típus, 30 mA) rendszerekben

A hibahurok impedanciájának mérése alacsony tesztárammal történik, hogy elkerülhető legyen az FI kioldása. A funkció 30 mA és annál nagyobb kioldási áramú FI-k esetén is alkalmas.

A várható rövidzárlati áram (I_k) a mért ellenállás alapján a következőképpen számítható ki:

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_s}$$

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_s}$$

Névleges bemeneti feszültség U_N	Feszültségtartomány
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

FI hibás hurok impedancia mérése

i A „Mode: std. RCD” (Mód: std. RCD) használatával meg lehet mérni a hurokimpedanciát anélkül, hogy a Standard -RCD/FI kapcsoló A típus, 30 mA kioldana. A berendezésben működés közben keletkező szívárgási áramok miatt, amelyek a RCD előterhelése vagy a fázis és a védővezető közötti kapacitív kapcsolás miatt azonban mégis előfordulhat, hogy a beépített RCD/FI kapcsoló kiold.

A tesztparaméterek megadott határértékei állandó hálózati feszültségtől függenek. Ellenkező esetben a mért értékek eltérhetnek.

1. Válassza ki a forgógombbal **Z_s**.
2. Válassza a Mode **std. RCD** (Normál RCD üzemmód) lehetőséget.
3. **Az** idővel állítsa be a névleges áram többszörösének értékét.
4. **A Typ (Típus)** menüpontban állítsa be a kívánt biztosítéktípust.
5. **Áram** alatt állítsa be a biztosíték névleges áramát.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.
8. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
9. Ha a „▶” (Tesztelés megszakítva) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „⊙” (Tesztelés újraindítása) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.

Eredmény	Lefrás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem OK
Z	Hibás hurokimpedancia
Hibahurok impedancia (beállítható névleges különbségáram esetén)	

A hibahurok impedanciájának mérése alacsony tesztárammal történik, hogy elkerülhető legyen a FI kioldása. A tesztáram a FI beállításától függ. Ez az opció lehetővé teszi az összes FI típus maximális áramának meghatározását kioldás nélkül.

A várható rövidzárlati áram (I_k) a mért ellenállás alapján a következőképpen számítható ki:

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_S}$$

Névleges bemeneti feszültség U_N	Feszültségtartomány
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

Rs hibahurok impedancia ellenőrzése

i A „Mode: alt. RCD” használatával mérhető a hurokimpedancia olyan RCD-knél, amelyek más típusúak vagy más névleges különbségárammal rendelkeznek. A mérés általában nem váltja ki az RCD-t. A berendezésben fellépő, az RCD-t terhelő üzemi szívárgási áramok vagy a fázis és a védővezető közötti kapacitív kapcsolás miatt azonban mégis előfordulhat, hogy a beépített RCD/FI kapcsoló kiold.

A tesztparaméterek megadott határértékei állandó hálózati feszültségtől függenek. Ellenkező esetben a mért értékek eltérhetnek.

1. Válassza ki a **Z_s** forgógombot.
2. Válassza a Mode **alt. RCD**.
3. **A Typ (Típus)** menüpontban állítsa be a kívánt típust.
4. **Az I_{AN}** segítségével állítsa be a névleges különbségáram értékét.
5. **A Határ** értékkel határozza meg az érintési feszültséget.
6. **Az F I_s** segítségével állítsa be a skálázást.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
8. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.
9. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
10. Ha a „▶” (Ellenőrizze a hibaüzeneteket) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „⊙” (Ellenőrizze a hibaüzeneteket) gombot. Az ellenőrzés elindul. Az ellenőrzés eredménye megjelenik.

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
Z	Hibás hurokimpedancia
I_k	Várható rövidzárlati áram (amperben)

Hálózati impedancia

Hálózati impedancia és várható rövidzárlati áram

A hálózati impedancia mérések a rendszer vagy áramkör betáplálási pontjánál mérik az impedanciát, amikor a semleges vezetőn rövidzárlat lép fel (vezetőképes kapcsolat a fázis és a semleges vezető között egyfázisú rendszerben, vagy a fázisok között háromfázisú rendszerben). A hálózati impedancia méréseit nagy próbaárammal végzik.

A várható rövidzárlati áram a következőképpen számítható ki:

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_i}$$

Hálózati impedancia mérése

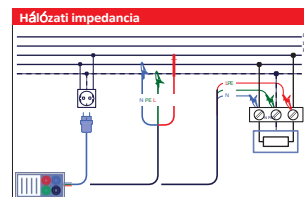


A vizsgálati paraméterek megadott pontossága csak akkor garantált, ha a hálózati feszültség a mérés során stabil marad. Az I érték Z -tól, U -tól és a skalázási tényezőtől függ.

Az áramkorlátozás a biztosíték típusától, a megfelelő névleges áramtól és a kioldási viselkedéstől függ.

1. Válassza ki a **Z** forgógombbal.
2. Válassza a **Hálózat** módot.
3. **A Típus** menüpontban állítsa be a kívánt kioldási jellemzőket.
4. **Az Idő** menüpontban állítsa be a névleges áram többszörösének értékét.
5. **Áram** alatt állítsa be a biztosíték névleges áramát.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez, és mérje meg a hálózati impedanciát fázis-semlegesen vagy fázisok között.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhöz.

8. Ellenőrizze az állapotsorban, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
9. Ha a „**?**” (Ellenőrizze a hibaüzeneteket) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „**?**” (Ellenőrizze a hibaüzeneteket) gombot. Az ellenőrzés eredménye megjelenik.



Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
Z _i	Hálózati impedancia
I_k	Várható rövidzárlati áram

Feszültségesés mérése

A feszültségesés mérésekor meghatározzák a hálózati impedanciát, és az eredményt egy másik ponton végzett további méréshez viszonyítják (általában a betáplálási ponthoz, mivel ez rendelkezik a legkisebb impedanciával).

A kijelzőn megjelenik a feszültségesés %-ban, az impedancia és a várható Rövidzárlati áram.

A feszültségesés %-ban a következőképpen számítható ki:

$$\Delta U = \frac{(Z - Z_{REF}) \times I_N}{U_N}$$

MŰKÖDÉS

i A vizsgálati paraméterek megadott pontossága csak akkor garantált, ha a hálózati feszültség a mérés során stabil marad.

1. A forgókapcsolóval válassza ki a **a Z₀ értéket**.
2. Válassza a Mode **Sp.Fall** (Mód Sp.Fall) lehetőséget.
3. **A Typ (Típus)** menüpontban állítsa be a kívánt kioldási jellemzőket.
4. **Az Idő** menüpontban állítsa be a névleges áram többszörösének értékét.
5. **Az Áram** menüpontban állítsa be a biztosíték névleges áramát.
6. **A Határ** értékkel határozza meg a feszültségesés felső határát.
7. Az **F I_k** menüpontban állítsa be a skálázást.
8. Csatlakoztassa a készüléket megfelelő Mérővezetékekkel egy referencia ponttal, és mérje meg a hálózati impedanciát fázis-semlegesen vagy fázisok között.
9. Nyomja meg a **ZERO** gombot. A **REF jelzés** megjelenik. A készülék készen áll a berendezés referenciapontjának mérésére.
10. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelenik-e figyelmeztető üzenet.
i A referenciaérték beállítása után a mérővezetéseket a megfelelő áramkörhöz lehet csatlakoztatni a tényleges mérés elvégzéséhez. A referenciaértéket minden berendezésnél csak egyszer kell beállítani. Minden új mérési értékhez nyomja meg a **0** gombot minden mérési pontnál.
11. Ha a **▶** (Mérés megkezdése) felirat jelenik meg, nyomja meg a **▶** (Mérés megkezdése) gombot. A vizsgálat elindul. A Az ellenőrzés eredménye megjelenik.

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
ΔU	Feszültségesés a mérési ponton, összehasonlítva a referenciaponttal
Z_{ref}	Hálózati impedancia a referenciaponton
Z	Hálózati impedancia
I_k	Várható rövidzárlati áram

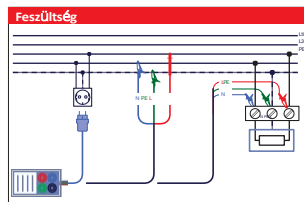
Feszültség- és frekvenciamérés

A feszültségméréseket rendszeresen el kell végezni az elektromos berendezésekben (különböző mérések és vizsgálatok, potenciális hibaforrások azonosítása stb.). A frekvenciamérést például a hálózati feszültségforrás meghatározásakor kell elvégezni.

Feszültség és frekvencia mérése

i Ha a vizsgált PE-kapocson fázisfeszültséget észlelnek, akkor minden mérést azonnal le kell állítani. További méréseket csak a hiba okának megszüntetése után szabad elvégezni!

1. Válassza ki a forgógombbal **U**.
2. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
3. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.
4. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
5. A vizsgálat elindul. A forgómező automatikusan megjelenik, ha a feszültség 400 V-ra mérhető.
A kijelzőn „123” jelenik meg jobb forgásirányú mező esetén, „321” pedig bal forgásirányú mező esetén.



14. ábra: Csatlakozási rajz feszültség- és frekvenciaméréshez (U)

Eredmény	Leírás
U L-N	Feszültség a fázis és a semleges vezető között
U L-PE	Fázis és védővezető közötti feszültség
U N-PE	Feszültség a semleges vezető és a védővezető között

Eredmény	Leírás
Háromfázisú vizsgálat	
U1-2	Feszültség az L1 és L2 fázisok között
U1-3	Feszültség az L1 és L3 fázisok között
U2-3	Feszültség az L2 és L3 fázisok között

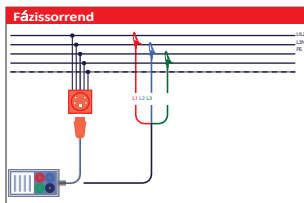
Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
Frekvencia	Gyakoriság
Forgás	Fázissorrend

Fázissorrend-ellenőrzés

A gyakorlatban gyakran csatlakoztatnak háromfázisú fogyasztókat, például motorokat, ventilátorokat, szállítóberendezéseket és egyéb elektromechanikus gépeket háromfázisú hálózati berendezésekhez. Néhány ilyen fogyasztó meghatározott fázissorrendet igényel, és megsérülhet, ha a forgásirány megfordul. Ezért a csatlakoztatás előtt ellenőrizze a fázissorrendet.

Fázissorrend ellenőrzése

1. Válassza ki a forgókapcsolóval **az U** pozíciót.
2. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgálandó tárgyhöz.
3. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
4. Ha a „▶” (Ellenőrzés szükséges) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „⊙” (Ellenőrzés) gombot. Az ellenőrzés elindul. Az ellenőrzés eredménye megjelenik.



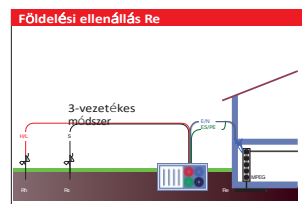
15. ábra: Csatlakozási rajz fázissorrend

Földelési ellenállás mérés

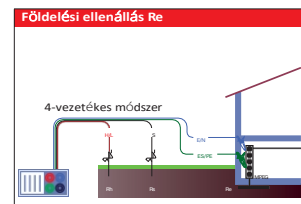
Földelési ellenállás mérése (R_E), 3 vezetékes, 4 vezetékes Földelési ellenállás mérése

i 10 V-os feszültség felett a vizsgálati kapcsok között nem történik földelési ellenállás mérés.

1. Válassza ki a forgókapcsolóval **az R_E** .
2. Válassza ki a módot **⊙**.
3. **A Határérték** mezőben állítsa be a földelési ellenállás határértékét.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
5. Csatlakoztassa a mérőérzékelőket a mérési pontokhoz.
6. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
7. Ha a „▶” (A mérőműszer nem megfelelő) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „⊙” (Mérőműszer ellenőrzése) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.



16. ábra: Csatlakozási rajz földelési ellenállás (R_E), 3 vezetékes



17. ábra: Csatlakozási rajz földelési ellenállás (R_E), 4 vezetékes

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
R_{Σ}	Földellenállás
R_s	Szondahőzállás S (potenciál)
R_h	Szondahuzal ellenállása H (áram)

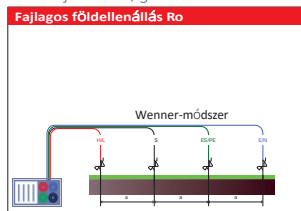
Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
R_{Σ}	Földellenállás
R_s	Sonda ellenállás S (potenciál)
R_h	Sondaellenállás H (áram)

Földellenállás (R_0)

A földellenállást a földelőrendszer bizonyos paramétereinek meghatározása során kell kiszámítani (a földelőelektródák szükséges hossza és felülete, a földelőrendszer ideális beépítési mélysége stb.), hogy pontosabb számítási alapot kapjunk.

A specifikus földelési ellenállás mérése (R_0)

- i** 10 V-os feszültség felett a vizsgálati kapcsok között nem végeznek földelési ellenállás mérést.
- Válassza ki a forgókapcsolóval **az R_{Σ} értéket**.
 - Válassza a Mode **$R_{(0)}$ opciót**.
 - Az „a” távolságot a mérőérzékelők közötti távolságként adja meg a **Távolság mezőben**.
 - Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
 - Csatlakoztassa a mérőérzékelőket a mérési pontokhoz.
 - Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
 - Ha a „▶” (Tesztelés megszakítva) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „(○)” (Tesztelés újraindítása) gombot. A teszt eredménye megjelenik.



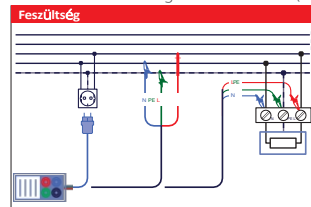
18. ábra: Csatlakozási rajz Specifikus földelési ellenállás (R_0) – p

Automatikus teszt

A beállítható automatikus teszt egy felhasználó által definiált automatikus tesztelési sorozat. Az automatikus teszt egy gombnyomással teljes tesztelési sorozatot tesz lehetővé, és különösen alkalmas szabványosított tesztekhez.

Az automatikus teszt a következő ellenőrzéseket tartalmazza:

- Feszültség (L-N, L-PE, N-PE)
- Hálózati impedancia (L-N)
- Csiszolási impedancia (L-PE, FI-kioldás nélkül)
- Érintési feszültség
- RCD kioldási áram (FI)
- RCD kioldási idő (FI)
- Szigetelési ellenállás (L-N, L-PE, N-PE)



19. ábra: Csatlakozási rajz, automatikus teszt

Automatikus teszt elvégzése

1. Válassza az **AUTO** forgógombot.
2. Állítson be egy határértéket minden egyes vizsgálathoz a **Beállítások** menüben.
Az egyes vizsgálatok a **KI** beállítással kikapcsolhatók.
3. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a mérési ponthoz.
5. Ha a **▶** (RCD teszt) felirat megjelenik, nyomja meg a **⊙** (RCD teszt) gombot. A tesztek egymás után futnak le. Az automatikus teszt eredményei megjelennek a kijelzőn.

i Az RCD-ellenőrzés során az RCD minden kioldás után újra be kell kapcsolni. Az utolsó sikeres RCD-részellenőrzés után a **hálózat ellenőrzi, hogy nincs-e feszültség, majd** ellenállásmérést (L-N, L-PE és N-PE) **nyomja meg a gombot.** Ezután három szigetelési

i Ha egy vagy több ilyen mérés az Au-
le van tiltva, azok automatikusan kihagyásra kerülnek a mérési folyamat során.

i A mérési eredmények NFC-adatátvitellel továbbíthatók a **Sparkify**-ra átvihetők (lásd a „Adatátvitel NFC-n keresztül” című fejezetet a 26. oldalon).

Az automatikus teszt beállításainak módosítása

1. Nyomja meg **⚙** a **Beállítások** menü megnyitásához.
2. Az **⏮** az **Auto-Sequence (Automatikus sorozat)** almenü.
3. Nyomja meg **⊙** gombot az almenü megnyitásához.
4. A **⏮** változtassa meg az értéket.
5. A módosítások mentéséhez nyomja meg az **⊙** gombot. Nyomja meg az **⏮** gombot az almenüt mentés nélkül.

Az automatikus teszt menüben a következő beállítások végezhetők el:

Funkció	Beállítási lehetőségek	Leírás
Hálózati impedancia Z_i	Be/Ki	
Hibahurok impedancia Z_s	Be/Ki	Csak „no-trip” változat RCD-vel ellátott áramköröknél.
Áramkör-megszakító típus	gG, gL, B, C, K	A beállítás befolyásolja a Z határértéket és az I_k rövidzárlati áramot.
A biztosíték névleges áramának/mérési időnek a többszöröse olvadó biztosítékok esetén	$5 \times I_n$, $10 \times I_n$, $15 \times I_n$, 0,4 s, 5 s	
Biztosíték névleges árama	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	Névleges áram hatása határérték Z és I_k .
RCD kioldási áram I_{Δ}	Be/Ki	
RCD kioldási idő t	Be/Ki/1x $I_{\Delta n}$	Mind a 6 RCD kioldási idő mérést elvégzi. Csak a két félhullám kioldási idejét méri 1x $I_{\Delta n}$ esetén.
RCD-típus	AC, A/F, B/B+	
Névleges különbségáram RCD $I_{\Delta n}$	30 mA, 100 mA, 300 mA	
Szigetelési ellenállás Riso	Be/Ki/1x $I_{\Delta n}$	
Mérési feszültség Szigetelési ellenállás	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	

Belső készülékmemória

A belső memória (memória gomb) lehetséges jövőbeli kiegészítő funkciók számára lett fenntartva. A részleteket a kézikönyv egy későbbi verziójában találja meg. Az adatok átviteléhez és a mérési eredmények dokumentálásához a Wiha Sparkify alkalmazást ajánljuk.

Dokumentálás a Sparkify alkalmazással NFC-n keresztül

Az adatok egyszerűen és felhasználóbarát módon, NFC-n keresztül közvetlenül a Sparkify alkalmazásba kerülnek. Az alkalmazásban minden mérési adat egyszerűen és hatékonyan dokumentálható, és azonnal elkészíthetők a mérési jegyzőkönyvek. A felhasználók gyors, papírmentes és strukturált rögzítéssel rendelkeznek minden releváns információval. A Sparkify alkalmazás minden Android és iOS eszközre ingyenesen letölthető a Google Play Store-ból és az Apple App Store-ból:



20. ábra: QR-kód – Google Play Store



18. ábra: QR-kód – Apple App Store

Adatátvitel NFC-n keresztül

Mobil eszköz előkészítése:

1. Aktiválja az NFC funkciót okostelefonja vagy táblagépe beállításaiában.
2. Nyissa meg a „Sparkify” alkalmazást.
3. Regisztráljon, vagy jelentkezzen be a bejelentkezési adataival. Ha nem szeretne regisztrálni, vendégként is folytathatja.
 Ebben az esetben a felhőalapú biztonsági mentés nem áll rendelkezésre. A profiljában bármikor regisztrálhat, és átvetheti a projekteket és dokumentumokat.
4. Válassza ki a megfelelő csempét az installációs ellenőrzés dokumentációjának elindításához.
5. A projekt automatikusan hozzárendelődik. Ha manuálisan szeretne másik projektet hozzárendelni, hozzon létre egy új projektet, vagy válasszon ki egy másik projektet.

6. Tartsa az NFC funkcióval ellátott mobil eszközt közel a készüléken található „NFC” szimbólumhoz. Ügyeljen arra, hogy a készülék és a mobil eszköz közötti távolság ne haladja meg a 4 cm-t.
7. Tartsa mozdulatlanul a mobilkészüléket, amíg az alkalmazás automatikusan átveszi az adatokat.
8. Mentse el a dokumentációt.

Adatok átvétele:

Az alkalmazás automatikusan átveszi a következő adatokat:

- Mérési eredmények
- Időbélyeg
- A készülék sorozatszáma

Hibaelhárítás:

1. Ellenőrizze, hogy az NFC funkció engedélyezve van-e a mobil eszközön.
2. Helyezze a mobilkészüléket pontosan az NFC szimbólumra.
3. Tartsa a mobilkészüléket mozdulatlanul, maximum 4 cm távolságra a készüléktől.
4. Szükség esetén indítsa újra az alkalmazást vagy a mobilkészüléket.
5. Zárjon be minden más aktív NFC-alkalmazást.
6. Ismételje meg az átviteli folyamatot.
7. Szükség esetén vegye fel a kapcsolatot a technikai támogatással.

Adathozzáférés és adatátvitel/EU adatvédelmi törvény (2023/2854/EU rendelet)

Ez a mérőeszköz használat közben műszaki mérési értékeket generál.

- Közvetlen hozzáférés: Minden mérési érték azonnal és valós időben megjelenik a beépített kijelzőn.
- Adatátvitel: Ezenkívül a mérési értékek NFC-interfészen keresztül is kiolvashatók. Ehhez aktív kiolvasás szükséges egy kompatibilis végberendezéssel, körülbelül 10 cm-es távolságból.
- Biztonság: Az NFC-átvitel titkosítatlan. A nagyon kis hatótávolság (közeli mező kommunikáció) miatt a véletlen vagy jogosulatlan lehallgatás gyakorlatilag kizárt, és egy beépített biztonsági mechanizmus is rendelkezésre áll.
- Adatok továbbítása harmadik feleknek: A felhasználó jogosult a mérési értékeket harmadik feleknek (pl. egy másik vállalat alkalmazásának) továbbítani.

Személyes adatok nem kerülnek gyűjtésre vagy továbbításra.

Szállítás és tárolás

Az eredeti csomagolást őrizze meg későbbi szállításra, pl. kalibrálás céljából. A nem megfelelő csomagolás miatt bekövetkezett szállítási károk nem tartoznak a garancia hatálya alá. A készüléket a megadott megengedett környezeti feltételek (hőmérséklet, páratartalom stb.) betartásával szállítsa, lásd a „MŰSZAKI ADATOK” fejezetet a 29. oldalon. A sérülések elkerülése érdekében vegye ki az akkumulátorokat, ha a mérőeszközt hosszabb ideig nem használja. Ha mégis előfordulna, hogy a készülék akkumulátorcellák kifolyásával szennyeződött, vegye fel a kapcsolatot a műszaki ügyfélszolgálattal. Javasoljuk, hogy a gyártó ellenőrizze a készüléket. A készüléket csak a mellékelt szállítóedényben szállítsa.

A készüléket száraz, zárt helyiségben tárolja. Ha a készüléket extrém hőmérsékleten szállították, bekapcsolás előtt legalább 2 órán át hagyja akklimatizálódni.

Akkumulátor cseréje



Életveszély elektromos feszültség miatt!

Ha a készülék egy berendezéshez van csatlakoztatva, az Akkurekeszben veszélyes feszültség keletkezhet.

- Az akkumulátorrekesz fedelének kinyitása előtt győződjön meg arról, hogy minden mérőeszköz le van választva és a készülék ki van kapcsolva.

1. Lazítsa meg a T10 rögzítőcsavarokat, és vegye le az akkumulátorrekesz fedelét a készülék hátulján.
2. Cserélje ki az akkumulátort. Használjon újratölthető Ni-MH akkumulátorokat (AA típusú) ≥ 2300 mAh kapacitással.
3. Csavarozza vissza az akkumulátor rekesz fedelét a készülék hátuljára.

Biztosítékcseréje



A nem megfelelő biztosíték használata balesetveszélyt jelent!

Helytelen biztosíték használata esetén tűzveszély és a túlterhelés miatti biztonsági berendezések meghibásodásának veszélye áll fenn.

- Meghibásodott biztosítékokat mindig azonos típusú újjakkal cserélje ki.

Biztosíték;	Típus	Funkció
F1	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Általános biztosítékok az L/L1 és N/L2 vizsgálati kapcsolatokhoz
F	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Általános biztosítékok az L/L1 és N/L2 vizsgálati kapcsolatokhoz
F	M 0,315 A / 250 V, 5 × 20 mm	A belső alacsony ohmos áramkörök biztosítása károsodás ellen, ha véletlenül hálózati feszültség kerül a tesztcsapokra.

Ápolás

Ha a készülék a mindennapi használat során piszkos lett, nedves ruhával és enyhe háztartási tisztítószerrel megtisztíthatja. A tisztítás megkezdése előtt győződjön meg arról, hogy a készülék ki van kapcsolva, és nincs csatlakoztatva a külső tápegységhez és a többi Mérővezetékhez. Soha ne használjon erős tisztítószerkeket vagy oldószereket. Csak akkor használja újra a készüléket, ha teljesen megszáradt.

HASZNÁLAT UTÁN

Karbantartás és kalibrálás

Minden gyárilag új Wiha MFT mérőeszköz gyári kalibráláson esik át a kiszállítás előtt. A készülékhez mellékeljük a megfelelő kalibrálási tanúsítványt. A Wiha azt javasolja, hogy az első üzembe helyezéstől kezdve 12 hónapos (365 napos) időközönként kalibrálja a készüléket, hogy hosszú távon biztosítsa a mérési pontosságot és a szabványoknak való megfelelést.



A megfelelő kalibrálási intervallum meghatározása a felhasználó feladata. A döntés meghozatalakor figyelembe kell venni olyan tényezőket, mint a használat gyakorisága, a használati környezet vagy a vállalatban belüli követelmények (pl. minőségirányítási előírások).

A Wiha opcionális, fizetős kalibrálási szolgáltatást kínál. További információk, beleértve az online megrendelést és a visszaküldési folyamatot, itt találhatók:



Így működik a kalibrálás a Wiha-nál:

1. Rendelje meg a kalibrálást a Wiha online áruházban.
2. Kap egy szállítási címkét, amellyel biztonságosan elküldheti készülékét a Wiha-nak.
3. A mérőeszközöket a Wiha szakszerűen kalibrálja.
4. A sikeres kalibrálás után a készüléket kalibrálási tanúsítvánnyal együtt visszakapja.

Ha a készülék nem felel meg a kalibrálási vizsgálaton, a Wiha felveszi Önnel a kapcsolatot, hogy egyénileg egyeztessék a további lépéseket.

Hulladékkezelés

A helytelen ártalmatlanítás veszélyt jelent a környezetre!

A helytelen ártalmatlanítás veszélyt jelenthet a környezetre.



Távolítsa el az akkumulátort („Akkumulátorcsere” a 27. oldalon) mielőtt az installációs tesztelőt ártalmatlanítja.

Soha ne dobja a telepítőtesztelőt és az akkumulátort a háztartási hulladékba.



Az elektromos hulladékok és az elektronikus alkatrészeket engedélyezett szaküzemekkel ártalmatlanítsa.



Kétség esetén kérjen tájékoztatást a környezetbarát hulladékkezelésről a helyi önkormányzattól vagy speciális hulladékkezelő vállalkozásoktól.

Szerviz és garancia

Ha a készülék már nem működik, kérdése van vagy információra van szüksége, forduljon a Wiha szerszámok hivatalos ügyfélszolgálatához.

A jelen utasítások be nem tartása által okozott anyagi károk vagy személyi sérülések, valamint a típustábla elvesztése esetén a garancia érvényét veszti.

A típustábla a készülék hátoldalán található.

Ügyfélszolgálat

Wiha Szerszámgyár GmbH

Obertalstraße 3 – 7

78136 Schonach

NÉMETORSZÁG

Tel.: +49 77 22 959-400

E-mail: tech-support@wiha.com

Weboldal: www.wiha.com

Műszaki adatok

Általános adatok

Adat	Érték
Áramellátás	9 V _{DC} (6 × 1,5 V Ni-MH akkumulátorok, AA méret)
Tápegység;	12 V _{DC} / 1000 mA
Töltési idő	~ 6 óra
Működés	~ 15 óra (a használatától függően)
Túlfeszültség kategória	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Védettségi osztály	Kettős szigetelés
Szennyezettségi fok	2
Védettségi fokozat;	IP42
Kijelző	480 × 320 TFT LCD
COM-port	USB
Méretek (Sz × Ma × M)	25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Súly (akkumulátor nélkül)	1,30 kg
Üzemi hőmérséklet	0 ... 40 °C
Relatív páratartalom	Max. 95 %, páralecsapódás nélkül
Tárolási hőmérséklet	-10 ... +70 °C

Műszaki jellemzők

Szigetelési ellenállás

Mérési tartomány (MΩ)	Felbontás (MΩ)	Pontosság;
Szigetelési ellenállás: Névleges feszültség 50 V DC Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557 szerint: 50 kΩ ... 80 MΩ		
0,1 ... 80,0	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 80,00) 0,01	± (5 % v. M. + 3 számjegy)
Szigetelési ellenállás: Névleges feszültség 100 V DC és 250 V DC Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557 szerint: 100 kΩ ... 199,9 MΩ		
0,1 ... 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 99,99) 0,01 (100,0 ... 199,9) 0,1	± (5 % v. M. + 3 számjegy)
Szigetelési ellenállás: Névleges feszültség 500 V DC és 1000 V DC Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557 szerint: 500 kΩ ... 199,9 MΩ		
0,1 ... 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 99,99) 0,01 (100,0 ... 199,9) 0,1	± (2 % v. M. + 3 számjegy)
200 ... 999	(200,0 ... 999) 1	± (10 % az M-től)
Mérési tartomány (V)	Felbontás (V)	Pontosság;
Feszültség		
0 ... 1200	1	± (3 % v. M. + 3 számjegy)

MŰSZAKI ADATOK

Adat	Érték
Vizsgálófeszültségek	50 V DC, 100 V DC, 250 V DC, 500 V DC, 1000 V DC
Üresjáratú feszültség	0 % ... 20 % a névleges feszültségnek
Árammérés	Min. 1 mA $R_N = U_N / 1 \text{ k}\Omega/\text{V}$ esetén
Rövidzárlati áram	Max. 15 mA
Lehetséges vizsgálatok száma új akkumulátorokkal	Max. 1000 (2300 mAh-s akkumulátorokkal)

Ha a készülék nedves lesz, az befolyásolhatja a mérési eredményeket. Ebben az esetben a készüléket és a tartozékokat legalább 24 órán át szárítani kell.

Alacsony ellenállás mérés (R_{low})

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság;
Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557 szerint: 0,1 Ω ... 1999 Ω		
0,1 ... 20,0	(0,10 ... 19,99) 0,01 (2,00 ... 80,00) 0,01	$\pm (3 \% \text{ v. M.} + 3 \text{ számjegy})$
20 ... 1999	(20,0 ... 99,9) 0,1 (100 ... 1999) 1	$\pm 5 \% \text{ v. M.}$

Adat	Érték
Névleges feszültség;	5 V DC
Vizsgálati áram	Min. 200 mA 2 Ω terhelési ellenállás mellett
Mérővezetékek-kompensáció	Max. 5 Ω
Lehetséges vizsgálatok száma új akkumulátorokkal	Max. 1400 (2300 mAh-s akkumulátorokkal)

Átfolyásvizsgálat (alacsony árammérés)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság;
0,1 ... 1999	(0,1 ... 99,9) 0,1 (100 ... 1999) 1	$\pm (5 \% \text{ v. M.} + 3 \text{ számjegy})$

Adat	Érték
Üresjáratú feszültség	5 V DC
Rövidzárlati áram	Max. 7 mA
Mérővezeték-kompensáció	Max. 5 Ω

FI/RCD-ellenőrzés

Adat	Érték
Névleges hibaáram	6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Pontosság Névleges hibaáram	$-0 / +0,1 I_A ; I_A = I_{\Delta N} / 2 I_{\Delta N} / 5 I_{\Delta N}$ $-0,1 I_A / +0; I_A = 1/2 I_{\Delta N}$
A vizsgálati áram típusa	Színus (AC), DC (B), impulzusos (A)
RCD típus	Általános (G, nem késleltetett), szelektív (S, időzített), EVSE
A tesztáram	0°, 180°
Feszültségtartomány	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V; 45 Hz ... 65 Hz

$I_{\Delta N}$ (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$			$1 \times I_{\Delta N}$			$2 \times I_{\Delta N}$		
	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
6 (*)	3	2,1	3	6	12	12	12	24	24
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400
300	150	105	150	300	424	600	600	848	-
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	-
650 (*)	325	228	325	650	919	1300	1300	-	-
1000 (*)	500	350	500	1000	1410	-	2000	-	-

$5 \times I_{\Delta N}$	RCD $I_{\Delta N}$				
AC	A	B	AC	A	B
30	60	60	x	x	x
50	100	100	x	x	x
150	212	30	x	x	x
500	707	1000	x	x	x
1500	-	-	x	x	x
2500	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x

Érintési feszültség

Mérési tartomány (V)	Felbontás (V)	Pontosság;
Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557-6 szerint: 3,0 V ... 49,0 V, maximális érintési feszültség 25 V Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557-6 szerint: 3,0 V ... 99,0 V, maximális érintési feszültség 50 V		
3,0 ... 9,9	0,1	(-0 %/+10 % v. M. + 5 számjegy)
10,0 ... 99,9	0,1	(-0 %/+10 % a mérési értéktől + 5 számjegy)

Adat	Érték
Vizsgálati áram	Max. 0,5 $I_{\Delta N}$
Határérték Érintési feszültség	25 V, 50 V

Kiváltási idő

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Általános (nem késleltetett) FI-kapcsoló	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Szelektív (időzített) FI-kapcsoló	$t_{\Delta} > 500$ ms	130 ms $< t_{\Delta}$ < 500 ms	60 ms $< t_{\Delta}$ < 200 ms	50 ms $< t_{\Delta}$ < 150 ms

MŰSZAKI ADATOK

Kiváltási idők a BS 7671 szerint:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Általános (nem késleltetett) FI-kapcsolók	$t_{\Delta} > 1999 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Szelektív (késleltetett) FI-kapcsolók	$t_{\Delta} > 1999 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

* $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$ tesztáram esetén az RCD nem szabad, hogy kioldjon. Kioldási idők a DIN EN

IEC 62955 szerint:

I _{ΔN} DC		10 × I _{ΔN} DC		33 × I _{ΔN} DC			
FI-kapcsoló 6 mA _{AC}	t _Δ > 1999 ms	t _Δ < 300 ms		t _Δ < 150 ms			
I _{ΔN}		2 × I _{ΔN}		5 × I _{ΔN}		167 × I _{ΔN}	
FI-kapcsoló 30 mA _{AC}	kioldás nélkül	t _Δ < 300 ms		t _Δ < 80 ms		t _Δ < 80 ms	

Mérési tartomány (ms)	Felbontás (ms)	Pontosság;
A teljes mérési tartomány megfelel a DIN EN IEC 61557-6 szabvány követelményeinek. A megadott pontosságok az egész működési tartományra vonatkoznak.		
0,0 ... 500,0	0,1	$\pm 3 \text{ ms}$

Adat	Érték
Vizsgálati áram	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$
Határérték Érintési feszültség	25 V, 50 V

Kiváltó áram

Mérési tartomány (Δ)	Felbontás (Δ)	Pontosság;
A mérési tartomány megfelel a DIN EN IEC 61557-6 szabványnak $I_{\Delta N} \geq 10 \text{ mA}$ esetén. A megadott pontosságok az egész működési tartományra vonatkoznak.		
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 1,1 \times I_{\Delta N}$ (AC típus)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 1,5 \times I_{\Delta N}$ (A típus, $I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 2,2 \times I_{\Delta N}$ (A típus, $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 2,2 \times I_{\Delta N}$ (B típus)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$

Mérési tartomány (ms)	Felbontás (ms)	Pontosság;
Kiváltási idő		
0,0 ... 300,0	1	$\pm 3 \text{ ms}$

Mérési tartomány (V)	Felbontás (V)	Pontosság;
Érintési feszültség		
3,0 ... 9,9	0,1	-0 %/+10 % v. M. + 5 számjegy
10,0 ... 99,9	0,1	-0 %/+10 % M-től + 5 számjegy

Hibahurok impedancia és várható rövidzárlati áram Z_s (L-PE, mód: o.RCD), I_k (RCD kioldással)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság;
Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557-3 szerint: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	$\pm (5 \% \text{ v. M.} + 5 \text{ számjegy})$

Mérési tartomány (A)	Felbontás (A)	Pontosság;
Várható rövidzárlati áram (számított érték)		
0,00 ... 19,99	0,01	Figyeljen a hibahurok impedancia mérésének pontosságára
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Adat	Érték
Vizsgálati áram (230 V-on)	3,4 A, 50 Hz szinuszhullám $\leq (10 \text{ ms} \leq t_{\text{LAST}} \leq 15 \text{ ms})$
Névleges feszültségtartomány	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Z_1 (L-PE, mód: std.RCD & alt.RCD), I_k (RCD kioldás nélkül)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság;
Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557-3 szerint: $0,75 \Omega \dots 1999 \Omega$		
0,4 ... 19,99	(0,40 ... 19,99) 0,01	$\pm (5 \% \text{ v. M.} + 10 \text{ számjegy})$
20,0 ... 9999	(20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	$\pm 10 \% \text{ a mérési tartománytól}$

Mérési tartomány (A)	Felbontás (A)	Pontosság;
Várható rövidzárlati áram (számított érték)		
0,00 ... 19,99	0,01	Figyeljen a hibahurok impedancia mérésének pontosságára
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Adat	Érték
Névleges feszültségtartomány	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Hibahurok impedancia; hibahurok impedancia RCD típus A, 30 mA, kioldásgátló (no trip) és eltérő RCD típus és kioldásgátló (no-trip) esetén

Névleges bemeneti feszültség U_N	Feszültségtartomány
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 266 \text{ V}$

Hálózati impedancia és várható rövidzárlati áram

Névleges bemeneti feszültség U_N	Feszültségtartomány
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 266 \text{ V}$
400 V	$321 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 485 \text{ V}$

MŰSZAKI ADATOK

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság;
Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557-3 szerint: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	$\pm$ (5 % v. M. + 5 számjegy)

Mérési tartomány (A)	Felbontás (A)	Pontosság;
Várható rövidzárlati áram (számított érték)		
0,00 ... 19,99	0,01	Figyeljen a hálózati impedancia mérésének pontosságára
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Adat	Érték
Vizsgálati áram (230 V-on)	3,4 A, 50 Hz szinuszhullám ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{LAST}} \leq 15 \text{ ms}$)
Névleges feszültségtartomány	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V, 321 V ... 485 V (45 Hz ... 65 Hz)

Mérési tartomány (%)	Felbontás (%)	Pontosság;
Feszültségesés		
0,0 ... 9,9	0,1	Figyeljen a vezetékérés pontosságára (számított érték)

Feszültség- és frekvenciamérés

Mérési tartomány (V)	Felbontás (V)	Pontosság;
0 ... 550	1	$\pm$ (2 % v. M. + 2 számjegy)

Adat	Érték
Jobbra forgó mező	1-2-3
Balra forgó mező	3-2-1
Frekvenciatartomány	0 Hz, 45 Hz ... 400 Hz

Mérési tartomány (Hz)	Felbontás (Hz)	Pontosság;
10 ... 499	0,1	$\pm$ (0,2 % v. M. + 1 számjegy)

Adat	Érték
Névleges feszültségtartomány	10 V ... 550 V

Fázissorrend

Mérési tartomány az EN 61557-7 szerint:

Adat	Érték
Jobbra forgó mező	1-2-3
Balra forgó mező	3-2-1
Névleges feszültségtartomány	93 V _{AC} ... 550 V _{AC}
Frekvenciatartomány	45 Hz ... 400 Hz

Földelési ellenállás

Földelési ellenállás mérése (R_E), 3 vezetékes, 4 vezetékes

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság;
Mérési tartomány az EN 61557-5 szerint: 100 Ω ... 1999 Ω		
1,0 ... 9999	(1,00 ... 19,99) 0,01 (20 ... 199,9) 0,1 (200 ... 9999) 1	$\pm$ (5 % v. M. + 5 számjegy)

Adat	Érték
Rh és Rs értékek irányadó értékeknek tekintendők.	
Max. ellenállás Rh Segéd földelő elektróda	100 R_E vagy 50 k Ω (a kisebb érték az irányadó)
Max. szondaellenállás Rs	100 R_E vagy 50 k Ω (a kisebb érték az irányadó)
További hiba érzékelő ellenállás $R_{h_{max}}$ vagy $R_{s_{max}}$ esetén	$\pm$ (10 % v. M. + 10 számjegy)
További hiba 3 V feszültségzajtás esetén (50 Hz)	$\pm$ (5 % v. M. + 10 számjegy)
Üresjáratú feszültség	< 30 V _{AC}
Rövidzárlati áram	< 30 mA
Vizsgálati feszültség frekvencia	126,9 Hz
A vizsgálófeszültség típusa	Színusz hullám

Földelési ellenállás (R_0)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság;
Rh és Rs értékek irányadó értékeknek tekintendők.		
6,0 Ω ... 99,9 Ω m	0,1 Ω m	$\pm$ (5 % v. M. + 5 számjegy)
100 Ω m ... 999 Ω m	1 Ω m	$\pm$ (5 % v. M. + 5 számjegy)
1,0 k Ω m ... 9,99 k Ω m	0,01 k Ω m	$\pm$ 10 % v. M. R_E esetén 2 k Ω ... 19,99 k Ω
10,0 k Ω m ... 99,9 k Ω m	0,1 k Ω m	$\pm$ 10 % v. M. R_E esetén 2 k Ω ... 19,99 k Ω
100 k Ω m ... 9999 k Ω m	1 k Ω m	$\pm$ 20 % M-től R_E > 20 k Ω



ÁTTEKINTÉS	37
Ezekről az utasításokról	37
Kísérő dokumentumok	37
A szállítás tartalma	38
Rövid leírás	38
Kijelző és vezérlők	38
Feszültségjelző	38
Csatlakozások	39
Vezérlők	39
A BIZTONSÁGÁÉRT	40
Szimbólumok ebben a használati utasításban	40
Hangjelzések	41
Rendeltetésszerű használat	41
A felhasználó követelményei	41
Maradék kockázatok	42
MŰKÖDÉS	43
Mérések elvégzése	43
Mérési beállítások	43
Beállítások menü	44
Súgó	46
Szigetelési ellenállás mérése	46
Áramkör-ellenőrzés	47
RCD teszt	48
Hurok impedancia	52
Hálózati impedancia	55
Feszültség- és frekvenciamérés	56
Fázissorrend ellenőrzése	57
Földelési ellenállás mérése	57
Automatikus tesztelés	58
DOKUMENTÁCIÓ	60
Belső eszközmemória	60
Dokumentáció Sparkify segítségével NFC-n keresztül	60
HASZNÁLAT UTÁN	61
Szállítás és tárolás	61
Az akkumulátor cseréje	61
Biztosíték cseréje	61
Ápolás	61
Karbantartás és kalibrálás	62
Ártalmatlanítás	62
Szerviz és garancia	62
MŰSZAKI ADATOK	63
Műszaki adatok	63
Műszaki paraméterek	63

A használati utasításról

Ez az útmutató lehetővé teszi az MFT one telepítőtesztelő biztonságos és hatékony használatát. Az útmutatót őrizze meg későbbi felhasználás céljára! A munkálatok megkezdése előtt olvassa el ezt az útmutatót. A biztonságos munkavégzés előfeltétele az útmutatóban szereplő összes biztonsági és üzemeltetési utasítás betartása. Tartsa be a telepítőtesztelő használatának helyszínére vonatkozó helyi balesetmegelőzési előírásokat és általános biztonsági előírásokat.

Ez az útmutató szerzői jogi védelem alatt áll. Az útmutató harmadik feleknek történő átadása, bármilyen formában vagy módon történő sokszorosítása – kivonatokkal együtt – valamint a tartalom felhasználása és/vagy közzététele a Wiha Szerszámok GmbH (a továbbiakban: „gyártó”) írásbeli hozzájárulása nélkül tilos, kivéve belső célokra. Bármely jogsértés kártérítési felelősséget von maga után. A gyártó fenntartja a jogot további igények érvényesítésére.

Kísérő dokumentumok

A készülék a következő biztonsági előírások szerint lett gyártva és tesztelve:

Alkalmazandó standardok, előírások listája	
DIN EN 60529 IEC 60529	Vizsgálóberendezések és vizsgálati módszerek Védetség osztályok a burkolat alapján (IP-kód)
DIN EN IEC 61326-1	Mérő-, vezérlő- és laboratóriumi elektromos berendezések – EMC követelmények – 1. rész: Általános követelmények
DIN EN IEC 61010-1	Mérő-, vezérlő- és laboratóriumi elektromos berendezések biztonsági követelményei 1. rész: Általános követelmények
DIN EN IEC 61010-031	Mérő-, vezérlő- és laboratóriumi elektromos berendezések biztonsági követelményei 031. rész: Elektromos vizsgálati és mérési célú kézi és kézzel működtetett mérőfej-szerelvényekre vonatkozó biztonsági követelmények

ÁTTEKINTÉS

Alkalmazandó standardok, előírások listája

DIN EN IEC 61557-1	Elektromos biztonság 1000 V váltakozó áramú és 1500 V egyenáramú kisfeszültségű elosztórendszerekben – Védelmi intézkedések tesztelésére, mérésére vagy figyelemmel kísérésére szolgáló berendezések 1. rész: Általános követelmények
IEC 62955	Elektromos járművek 3. üzemmódban történő töltéséhez használatos maradék egyenáram-érzékelő eszköz (RDC-DD)

A szállítás tartalma

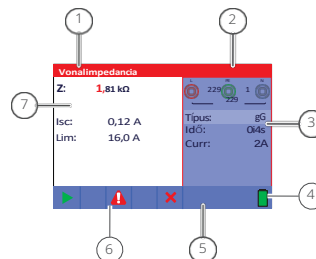
- MFT egy telepítési tesztelő
- 3 × 1 m-es mérővezeték
- Mérőkábel Schuko dugóval
- Tápegység
- 3 × krokodilcsipesz
- 6 × 1,5 V-os elem
- 3 × szonda
- Mérővezeték mérést indító gombbal
- Használati utasítás
- Gyors útmutató

Rövid leírás

Az MFT one telepítési tesztelő az épületek elektromos berendezéseinek összes biztonsági paraméterét méri. A következő méréseket és teszteket lehet elvégezni:

- Szigetelési mérés
- Folyamossági teszt és alacsony impedancia mérés
- RCD-teszt (maradékáramú megszakító)
- Hurokimpedancia
- Vonalimpedancia
- Feszültség- és frekvenciamérés
- Fázissorrend
- Földelési ellenállás
- Specifikus földellenállás
- Automatikus teszt

Kijelző és vezérlők

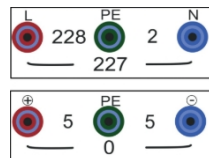


21. ábra: Kijelző

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1 Mérés mód | 5 Aktuális idő |
| 2 Feszültségjelző Opció | 6 Állapot mező |
| 3 mező | 7 Eredmény mező |
| 4 Akkumulátor töltöttségi szintjelző | |

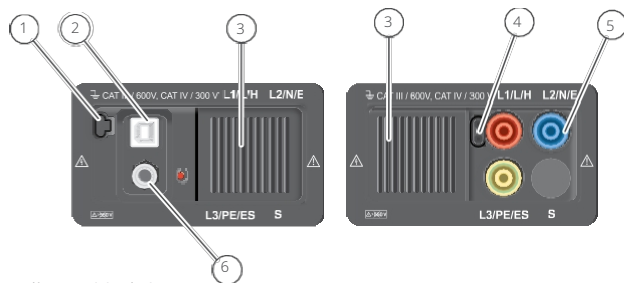
Feszültségjelző

Az MFT one telepítési tesztelőre kapcsolt feszültségek megjelennek a kijelzőn. A készülék automatikusan felismeri, hogy melyik feszültség van kapcsolt a mérőaljzatokra, és ezt megjeleníti a kijelzőn. Az adott méréshez az összes releváns mérőaljzatot használja. A készülék a kijelzőn fekete ponttal jelzi az adott mérőaljzatot, hogy a mérővezetékek segítségével megmutassa, melyik mérőaljzatokat kell csatlakoztatni a tesztelni kívánt rendszerhez.



22. ábra: Bemeneti felügyelet

Csatlakozások



23. ábra: Csatlakozások

- 1 USB-C port a gyártó kalibrálásához
- 2 USB-B port a gyártó kalibrálásához Csúszó
- 3 védőburkolat az USB-port felett Aljzat a
- 4 próbakapcsolóval ellátott szondához
- 5 Mérőcsatlakozó aljzatok
- 6 Hálózati csatlakozó aljzat

Vezérlők

Gomb	Leírás	Funkció
	Mentés	Mérés vagy beállítás mentése
ZERO	Vonalkompenzáció	Kompensálja a mérési ellenállást alacsony impedanciájú mérések esetén
HELP	Súgó	A súgó funkció megnyitása
	Beállítások	Nyissa meg a Beállítások menüt
	ESC/Vissza	Kilépés a menüből és visszatérés az előző menübe
	Fel	Fel
	Le	Görgessen lefelé
	Bal	Érték csökkentése/egy szinttel vissza
	Jobb	Érték növelése/egy szint előre
	TESZT/BELÉPÉS	Mérés indítása/almenü megnyitása/bevitel megerősítése
	BE/KI	Rövid nyomás: a készülék bekapcsolása Hosszan tartó nyomás: a készülék kikapcsolása A készülék az utolsó művelet után automatikusan kikapcsol, amikor már nincs feszültség. A kikapcsolási időt a Beállítások menüben lehet megváltoztatni.

A BIZTONSÁGÁÉRT

A jelen utasításban szereplő szimbólumok



FIGYELEM!

Ez a szimbólum és figyelmeztető szó kombinációja olyan potenciálisan veszélyes helyzetre utal, amely halálos vagy súlyos sérülésekhez vezethet, ha nem kerül el.



FIGYELEM!

Ez a szimbólum veszélyes feszültségre és áramütés veszélyére utal.



KÖRNYEZETVÉDELME!

Ez a szimbólum a környezetre jelentett potenciális veszélyeket jelzi.



INFO!

Ez a szimbólum hasznos tippeket és ajánlásokat, valamint a hatékony és problémamentes működéshez szükséges információkat jelöl.

Szimbólumok a készüléken

A készülék hátulja (típuslemez)



Veszélyes területre figyelmeztető jelzés. Kövesse a használati utasítást.



Figyelem! Veszélyes feszültség, áramütés veszélye.



Folyamatos kettős vagy megerősített szigetelés a II. kategória szerint DIN EN 61140.



A készülék megfelel az európai előírásoknak.



A készüléket és tartozékait ne dobja a háztartási hulladék közé (lásd a „Hulladékkezelés” című fejezetet a 62. oldalon).

Kijelző



Az akkumulátor nem elégségesen feltöltött Az



akkumulátor elégségesen feltöltött



Veszélyes feszültség

COMP A mérővezetékek kompenzáva vannak



A mérés nem indítható el



Veszélyes feszültség a földelési ponton



Az eredmény nem megfelelő



Eredmény rendben



RCD nyitva vagy kioldott



RCD zárva



A mérés elindítható



Túl magas hőmérséklet



Cserélje ki a mérővezetéseket



Szerviz



Jelzavarás

Ellenőrizze a

biztosítékokat

Hangjelzések

Hang	Leírás
Rövid, magas hang	Gomb megnyomva
Világos, csengő hang	Eszköz töltése
Folyamatos hang	A folytonossági teszt során: Eredmény < 35 Ω
Emelkedő hang	Veszélyes feszültség
Rövid hang	Kapcsolja ki, a mérés vége
Csökkenő hang	Figyelmeztetések (hőmérséklet, feszültség és bemenet, indítás nem lehetséges)
Periodikus hang	Fázisfeszültség a PE terminálon. Azonnal szakítsa meg az összes mérést.

Rendeltetészerű használat

Az MFT one telepítési tesztelő egy multifunkcionális, hordozható telepítési tesztelő, amely minden olyan mérést elvégez, amely a rendszerek és épületek elektromos biztonságának Standard-nak megfelelő teszteléséhez szükséges. A telepítési tesztelő a következő mérési típusokra lett tervezve:

- Szigetelési mérés
- Áramkör-ellenőrzés és alacsony impedancia mérés
- RCD-teszt (maradékáramú megszakító)
- Hurokimpedancia
- Vonalimpedancia
- Feszültség- és frekvenciamérés
- Fázissorrend
- Földelési ellenállás
- Specifikus földelési ellenállás
- Automatikus teszt

A készüléknek a jelen használati utasításban leírtaktól eltérő bármilyen felhasználása nem megfelelőnek minősül. A készülék működését az üzembe helyezés során az adott helyszín egyedi követelményeihez kell igazítani.

A készüléket kizárólag a műszaki leírásban megadott jellemzőknek megfelelően használja

(„MŰSZAKI ADATOK” a 63. oldalon). A rendeltetéstől eltérő vagy azt meghaladó használat visszaélésnek minősül.



A készülék helytelen használata veszélyes helyzeteket eredményezhet.

A készülék helytelen használata veszélyes helyzeteket eredményezhet.

- Ne használja a készüléket robbanásveszélyes környezetben.
- A készüléket kizárólag a műszaki specifikációknak, a használati korlátozásoknak, a szerződésben megállapodott specifikációknak és a szállítási feltételeknek megfelelően, a mellékelt tartozékokkal együtt használja.
- Ne végezzen jogosulatlan módosításokat, manipulációkat vagy átalakításokat.
- Soha ne használja a készüléket más célra, mint a rendszerek és épületek elektromos biztonságának ellenőrzésére.



A helytelen használatból eredő bármilyen igény kizárt.

A felhasználóval szemben támasztott követelmények

A felhasználóknak elektrotechnikai szakembereknek vagy megfelelő képzettséggel rendelkező, a folyamatokkal kapcsolatos veszélyekkel és azok elkerülésével tisztában lévő személyeknek kell lenniük.

Csak olyan személyek használhatják a készüléket, akikről elvárható, hogy munkájukat megbízhatóan végzik. Azok a személyek, akiknek reakcióképességét befolyásolják pl. kábítószer, alkohol vagy gyógyszerek, nem használhatják a készüléket.

Képzésüknek, ismereteiknek és tapasztalatuknak, valamint

A vonatkozó szabványok és előírások ismeretében a felhasználók képesek a készülékkel szakszerűen és biztonságosan dolgozni. A felhasználók képesek önállóan felismerni és elkerülni a munkával járó veszélyeket.

A BIZTONSÁGÁÉRT

Maradék kockázatok

A készülék megfelel a legújabb technikai és biztonsági követelményeknek. Mindazonáltal fennmaradnak maradék kockázatok, amelyek óvatosságot igényelnek.



Kövesse az eszközhöz mellékelt összes biztonsági utasítást, illusztrációt és műszaki adatot. A következő utasítások be nem tartása áramütéshez, tűzhöz és/vagy súlyos sérülésekhez vezethet. Az összes biztonsági utasítást és illusztrációt őrizze meg későbbi felhasználás céljára.



Életveszély elektromos feszültség miatt!

Élő részekkel való érintkezés esetén az áramütés közvetlen halálos veszélyt jelent.

- Ha a szigetelés megsérült, azonnal kapcsolja ki a készüléket, és ne használja tovább a hibás készüléket.
- Ne javítsa meg a készüléket saját maga, hanem vegye fel a kapcsolatot az ügyfélszolgálatl (lásd „Szerviz és garancia” a 62. oldalon).
- A rövidzárlat elkerülése érdekében tartsa a készüléket távol nedvességtől és párától.
- A mérés során és közvetlenül utána ne érintse meg a vizsgált tárgyat.
- A mérés megkezdése előtt győződjön meg arról, hogy a vizsgált tárgy nincs feszültség alatt.



Akkumulátorok helytelen kezelése sérülésveszélyt jelent!

Helytelen kezelés esetén az akkumulátorok felrobbanhatnak, vagy káros folyadék szivároghat ki belőlük. Ha az akkumulátorok érintkezésbe kerülnek ezzel a folyadékkal, sérülés vagy halál veszélye áll fenn.

- Ne rövidre zárja a „+” és „-” akkumulátor érintkezőket.
- Ne tegye ki az akkumulátort folyadékoknak vagy nedvességnek.
- Ha a készüléket hosszabb ideig nem használja, vegye ki az összes elemet az elemtartóból.
- Ne változtassa meg az akkumulátor alakját, ne nyissa ki és ne szerelje szét az akkumulátort.
- Tartsa az akkumulátort távol forró környezetektől.
- Ha a bőre érintkezik a kifolyó folyadékkal, alaposan mossa le az érintett területet vízzel.
- Ha a szivárgó folyadék a szemébe kerül, öblítse ki a szemet tiszta vízzel, és forduljon orvoshoz.

- Ha lenyelte a kifolyó folyadékot, öblítse ki a száját, igyon sok vizet, és forduljon orvoshoz. Ne próbáljon hánytatni.
- Az eszközben újratölthető Ni-MH akkumulátorok (AA méret) használhatók. Ne töltsön alkáli elemeket!



A nem megfelelő biztosíték használata balesetveszélyt jelent!

Helytelen biztosíték használata esetén tűzveszély áll fenn, és a túlterhelés miatt a biztonsági berendezések meghibásodhatnak.

- A hibás biztosítékokat mindig azonos típusú új biztosítékokkal cserélje ki.



Életveszély mágneses mezők miatt!

A telepítő tesztelő működtetésekor a mágneses kábel tartóelemek mágneses mezőket generálnak, amelyek zavarhatják a pacemaker és más fém implantátumok működését.

- Ha pacemakert vagy fém implantátumot visel, kerülje a készülék használatát és a közvetlen közelében való tartózkodást.
- A készülék használata előtt győződjön meg arról, hogy a veszélyes területen nincsenek érintett személyek.
- Kerülje a mágneses tartók használatát mágneses érzékeny területeken, például mágneses rezonancia tomográfokkal vagy más olyan orvosi berendezésekkel felszerelt helyiségekben, amelyek mágneses mezők hatására zavart működhetnek, vagy fémtárgyakat vonhatnak.



Az NFC használata során elektromágneses mezők okozta működési zavarok veszélye! A környezetben jelen lévő elektromágneses mezők zavarhatják az NFC kommunikációt és hibás mérési eredményekhez vezethetnek.

- Az NFC funkciót csak zavarmentes környezetben használja.
- Ne használja a készüléket erős elektromágneses mezők közelében.



A lejárt akkumulátorok miatt meghibásodások veszélye áll fenn!

Az elavult akkumulátor ronthatja a készülék működését vagy váratlan meghibásodásokhoz vezethet.

- Rendszeresen ellenőrizze az akkumulátort, és legalább öt évente cserélje ki.

Mérések elvégzése

Mérési funkciók

A forgókapcsolóval  a következő méréseket választhatja ki:

- Szigetelési ellenállás R_{SO}
- Áramkör-ellenőrzés és alacsony impedancia mérés (R_{LOW})
- RCD (érintési feszültség U_b , kioldási idő, kioldási áram, RCD automatikus teszt)
- Hurokimpedancia (Z_s)
- Vezetékipedancia (Z_l)
- Feszültség, forgómező irány, frekvencia (U)
- Földelési ellenállás (R_E) / fajlagos földelési ellenállás (R_0)
- Automatikus teszt (AUTO)

A kijelölt funkció neve kiemelve jelenik meg a kijelzőn.

A mérési funkció kiválasztása

Az  gombokkal kiválaszthat egy paramétert vagy határértéket. Az  gombokkal beállíthatja a kiválasztott paraméter határértékét. A beállítások addig érvényesek, amíg új változtatásokat nem hajt végre.

Mérések elvégzése

Ha a kijelzőn az „” (Mérés megkezdése) felirat jelenik meg, a „” (Mérés megkezdése) gomb megnyomásával elindíthatja a mérést. A mérés akkor tekinthető sikeresnek, ha a beállított határérték nem kerül túllépésre. Ebben az esetben az eredményérték és az „” (Mérés sikeres) állapot jelenik meg. Ha a határérték túllépésre kerül, a mérés sikertelennek tekinthető. Ebben az esetben az eredményérték és az „” (Mérés sikertelen) állapot jelenik meg.

Mérési beállítások

Paraméter	Leírás
Mód	Meghatározza a mérési módot
Küszöb	Meghatározza a határértéket
Távolság	Földelési ellenállás R_0 : Meghatározza a tesztérzékelők közötti „a” távolságot
Típus	Meghatározza az RCD típusát
Idő	A kioldás határértéke a túláramvédelmi eszköz jellemzőitől függően
Curr	A túláramvédelmi eszköz névleges árama
$F I_{sc}$	Skálázási tényező
I_{dn}	Meghatározza a névleges differenciális áramot
Tényező	Névleges differenciális áram
Pol.	Meghatározza a tesztáram kezdeti polaritását
Volt.	Meghatározza a névleges tesztfeszültséget
Freq	Frekvencia
Forgómező	Forgómező

Beállítások menü

1. Nyomja  nyomja meg a **Beállítások** menü megnyitásához.
2. Haszná  a kívánt almenü kiválasztásához.
3. Nyomja  gombot az almenü megnyitásához.
4. Haszná  az érték megváltoztatásához.

Almenü	Érték	Leírás
Dátum/Idő	Év	A dátum és az idő beállítása
	Hónap	
	Nap	
	Óra	
	Perc	
ISC tényező		Meghatározza a várható maradékáram/rövidzárlatáram skálázásának tényezőjét
RCD határérték	EN 61008/EN 61009	Válassza ki az RCD teszt nemzeti határértékét
	EN 60364-4-41 TN/IT	
	BS 7671	
	AZ NZS 3017	
	EN 60364-4-41 TT	

Almenü	Érték	Leírás
Automatikus teszt határértékek	Z_1	Válassza ki az automatikus teszt határértékeit
	Z_5	
	MCB típus	
	MCB idő	
	MCB áram	
	RCD I	
	RCD t	
	RCD típus	
	$RCD I_{\Delta N}$	
	Riso	
	Riso volt.	
Max. érintési feszültség	$50 V_{AC} / 120 V_{DC}$	Válassza ki a maximális érintési feszültség felső határát
	$25 V_{AC} / 60 V_{DC}$	
Kikapcsolási idő	Ne kapcsoljon ki	Meghatározza azt az időtartamot, amíg a készülék automatikusan kikapcsol
	30 s	
	1 perc	
	5 perc	
	10 perc	
	30 perc	
	1 óra	

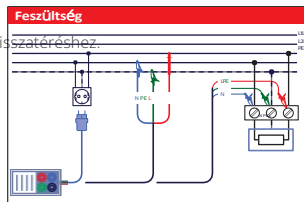
Almenü	Érték	Leírás
Folyamatos ellenőrzés időtúllépése	Nincs időkorlát	Meghatározza a mérési mód automatikus kikapcsolásáig megengedett időtúllépést.
	30	
	1 perc	
	5 perc	
	10 perc	
	30 perc	
	1 óra	
Szigetelési ellenállás teszt időtúllépés	Nincs időtúllépés	Meghatározza a mérési mód automatikus kikapcsolásáig megengedett időtúllépést.
	30 s	
	1 perc	
	5 perc	
	10 perc	
	30 perc	
	1 óra	
Hálózati konfiguráció	TN (TT)	Válassza ki a hálózati konfigurációt
	IT	
	Egyszerűsített alacsony feszültség (2 × 55 V)	
Eszközinformáció		A rendelkezésre álló eszközinformációk megjelenítése: Sorozatszám, firmware, következő kalibrálás

Almenü	Érték	Leírás
Nyelv	Angol	Mégváltoztatja a készülék kijelzőjének nyelvét.
	Német	
	Holland	
	Francia	
	Spanyol	
	Olasz	
	Portugál	
Hang	Riasztási és hibaüzenetek	Meghatározza, mikor kell hangjelzést generálni
	Csak riasztások	
	Minden	
Háttérvilágítás		A kijelző fényerejének módosítása

Súgó

A súgó grafikus támogatást nyújt az eszköz különböző mérési helyzetekben történő használatához.

1. Nyomja **HELP** gombot a segítség megnyitásához.
2. Nyomja **←** gombot az előző súgó nézethez való visszatéréshez.
3. Nyomja **→** gombot a következő súgó nézethez.
4. Nyomja **HELP** gombot a súgó bezárásához.



24. ábra: Példa a súgó megjelenítésére

Szigetelési ellenállás mérése

A szigetelési ellenállás mérése az áramütés elleni biztonság biztosítása érdekében történik. Ezzel a méréssel a következő értékek határozhatók meg:

- Szigetelési ellenállás a telepítési vezeték között
- A nem vezető terek (falak és padlók) szigetelési ellenállása
- Földelő kábelek szigetelési ellenállása
- Félvezető (antisztatikus) padlók ellenállása

A szigetelési ellenállás mérése Áramütés veszélye!

- A mérés során és a teljes kísérlet.
- A szigetelési ellenállás mérése előtt győződjön meg arról, hogy a vizsgált tárgy feszültségmentes.
- A vezetők közötti szigetelési ellenállás mérése előtt győződjön meg arról, hogy minden fogyasztó le van kapcsolva és minden kapcsolóérintkező zárva van.

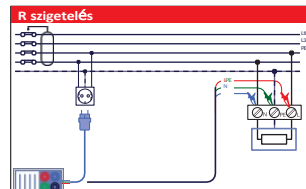
A készülék meghibásodása a megengedett feszültség túllépése miatt!

A megengedett feszültségtartományon kívüli mérések a készülék és a tartozékok károsodásához vezetnek.

- A teszterminálok csatlakoztatásakor vegye figyelembe a megengedett maximális külső feszültséget, amely 550 V (váltakozó vagy egyenáram).

i A mérési eredményeket kedvezőtlenül befolyásolja a készüléken kialakuló túlzott nedvesség. Szükség esetén hagyja a készüléket és az összes tartozékot legalább 24 órán át teljesen megszáradni.

1. A forgókapcsolóval válassza ki az **R_(ISO)** beállítást.
2. Állítsa be a következő mérési paramétereket és határértékeket:
 - Volt: Vizsgálati feszültség
 - Határérték: Az szigetelési ellenállás alsó határértéke
3. Győződjön meg arról, hogy a tesztelt tárgy áramtalanított.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
5. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a vizsgált tárgyhoz.
6. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
7. Ha a **▶** (A teszt elindult) üzenet jelenik meg, nyomja meg a **▶** (Teszt elindítása) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye lejátszásra kerül.



Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
R	Szigetelési ellenállás
Um	Tesztfeszültség a tesztelt tárgyon

Áramkör-ellenőrzés

Két tesztfunkció áll rendelkezésre:

- Alacsony impedancia mérés (kb. 240 mA) automatikus polaritásváltással
- Alacsony áramerősségű folytonossági teszt (kb. 4 mA, opcionális), különösen induktív rendszerekben végzett mérésekhez

Alacsony impedancia mérés

Ez a funkció lehetővé teszi az ellenállás, és így a két pont közötti vezetőképesség mérését egy rendszerben. A méréssel ellenőrizhető, hogy minden védő-, földelő- és potenciálkiegyenlítő vezeték megfelelően van-e csatlakoztatva, és megfelelő-e az ellenállási értéke.

Az alacsony impedanciájú méréseket legalább 200 mA teszttárral végzik.

A mérés során a tesztfeszültség és a teszttáram automatikus pólusváltása történik. A mérés alapján következtetések vonhatók le az lehetséges egyenirányító hatásra vonatkozó következtetéseket lehet levonni (pl. diódák, tranzisztorok, SCR-ek) egy áramkörben, ami feszültség alkalmazásakor problémákhoz vezethet.

Alacsony impedancia mérés végzése Áramütés veszélye!



A párhuzamos ellenállások és a transziens áramok negatívan befolyásolhatják a mérési eredményeket.

- Mérés elvégzése előtt győződjön meg arról, hogy a vizsgált tárgy nincs feszültség alatt.

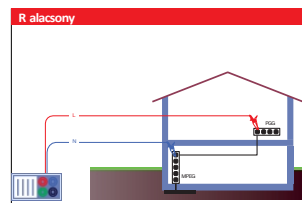


10 V-os feszültség (váltakozó vagy egyenáram) esetén a mérési pontok között nem indítható el mérés.

1. A forgókapcsolóval válassza ki az **R_(alacsony) beállítást**.
2. Válassza az **alacsony** módot.
3. A **Limit** segítségével állítsa be az ellenállás határértékét.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
5. Közvetlenül rövide zárja a mérővezetéseket.
6. Nyomja meg a **(ZERO)** gombot az ellenálláskompenzáció mérésének elindításához. A sikeres kompenzáció után a **nullát** jelzi az állapotmező.
7. Nyomja meg újra az **(ZERO)** gombot a funkcióból való kilépés után a **nulla** eltűnik az állapotmezőből.
8. Győződjön meg arról, hogy a tesztelt tárgy áramtalanítva van.
9. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.

10. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.

11. Ha a **▶** (Tesztelés megszakítva) üzenet jelenik meg, nyomja meg az **(◀)** (Tesztelés újraindítása) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.



26. ábra: Alacsony impedancia méréshez szükséges csatlakozási diagram (R_{LOW}) – LOW

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
R	Az alacsony impedancia mérés eredménye (átlagérték R+/R-)
R	Az alacsony ellenállás mérésének részleges eredménye pozitív feszültséggel az L-en
R-	Az alacsony impedancia mérés részleges eredménye negatív feszültséggel N-en

Folyamatszerűségi teszt

Az alacsony impedanciájú folytonossági vizsgálatok a vizsgálati feszültségek pólusváltása nélkül és nagyon alacsony vizsgálati árammal végezhetők el. A készülék csak alacsony vizsgálati áram mellett méri az ellenállást Ω . A funkció induktív alkatrészek, például motorok és spirálkábélek vizsgálatára is használható.

Folyamosság ellenőrzése



Áramütés veszélye!

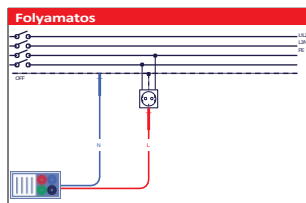
A párhuzamos ellenállások és a tranziens áramok negatívan befolyásolhatják a mérési eredményeket.

- A mérés elvégzése előtt győződjön meg arról, hogy a tesztelt tárgy áramtalanított.



10 V-os feszültség (váltakozó vagy egyenáram) esetén a mérőterminálok között nem lehet mérést elindítani.

1. A forgókapcsolóval válassza ki az **R** (alacsony) beállítást.
2. Válassza ki a **Cont** módot.
3. A **Limit** segítségével állítsa be az ellenállás határértékét.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
5. Győződjön meg arról, hogy a tesztelt tárgy áramtalanított.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.
7. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
8. Ha  a mérést elindítja.
9. Nyomja meg  a mérés befejezéséhez. A teszt eredménye megjelenik.



27. ábra: Folytonossági teszt csatlakozási rajza (R_{LOW}) – folytonosság

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
R	Az alacsony áramú folytonossági teszt eredménye
I	Tesztáram

RCD teszt

Az RCD teszt alfunkciói:

- Az érintési feszültség mérése
- A kioldási idő mérése
- A kioldási áram mérése
- Automatikus RCD-ellenőrzés

Érintési feszültség

A PE-csatlakozás irányába mutató szivárgási áramokat érintési feszültségnek (U_c) nevezzük. Az érintési feszültség feszültségesést okoz a földelési ellenállásnál, és minden, a PE-terminálhoz csatlakoztatott, hozzáférhető alkatrészre hat. Az érintési feszültségnek alacsonyabbnak kell lennie, mint a biztonsági határfeszültség. Az érintési feszültséget az RCD kioldása nélkül mérjük. RL a hibahurok ellenállását jelöli, és a következőképpen számítható ki:

$$R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$$

Az érintési feszültség mérése

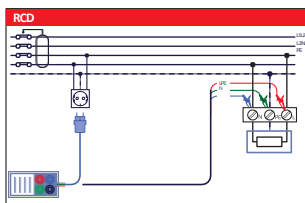


A beállítási értékek általánosan elfogadottak minden RCD funkció esetében!

Az érintési feszültség mérésekor az RCD általában nem kapcsol ki. Azonban a PE védővezetőbe vagy az L és PE vezetők közötti kapacitív kapcsolaton keresztül áramló szivárgási áramok miatt a mérési feszültség meghaladhatja az RCD kioldási határértékét.

Az RCD kioldásgátló alfunkció (forgókapcsoló **RCD** állásban) használatával a hibahurok ellenállásának meghatározásához szükséges teljes idő meghosszabbodik, de a **tapintási feszültség** funkcióhoz képest pontosabb mérési eredményt kapunk.

1. A forgókapcsolóval válassza ki az **RCD-t**.
2. Válassza ki az **U_b** módot.
3. Válassza az **I_{AN}** (AN) lehetőséget, és állítsa be a névleges differenciális áram értékét.
4. A Type (Típus) segítségével adja meg az RCD típusát.
5. A **Limit (Határ)** segítségével állítsa be az érintési feszültség határértékét.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.
8. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
9. Ha a „▶” (T e s z t e l é s m e g s z a k í t v a) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „ⓘ” (Tesztelés újraindítása) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.



28. ábra: Áramkör diagram érintési feszültséghez (RCD – U_b)

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
U_b	Érintési feszültség
RI	Hibás hurok impedancia
Küszöbérték	Hiba hurok impedancia határértéke

Kioldási idő

Az RCD hatékonyságát a kioldási idő mérésével ellenőrzik. Itt egy tipikus hibás állapotot szimulálnak.

A kioldási idő mérése



A beállítási értékek általánosan elfogadottak minden RCD funkcióra!

Az RCD-k kioldási idejét csak akkor mérik, ha az érintési feszültség a névleges differenciális áramnál alacsonyabb, mint az érintési feszültségre beállított határérték. Az érintési feszültség mérések az RCD általában nem old ki. Azonban a PE védővezetőbe vagy az L és PE vezetők közötti kapacitív kapcsolaton keresztül áramló szivárgási áramok miatt a mérési feszültség meghaladhatja az RCD kioldási határértékét.

1. A forgógombbal válassza ki az **RCD-t**.
2. Válassza ki az időmódot.
3. Válassza ki az **I_{AN} opciót**, és állítsa be a névleges differenciális áram értékét.
4. Válassza ki a **tényezőt**, és állítsa be a névleges differenciális áram szorzószámát.
5. A **Type** segítségével adja meg az RCD típusát.
6. Válassza ki a **Pol. (Pólus) opciót**, és állítsa be a tesztáram kezdeti polaritását.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
8. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.
9. Ellenőrizze az állapot mezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
10. Ha a „▶” (T e s z t e l é s m e g s z a k í t v a) felirat jelenik meg, nyomja meg a „ⓘ” (Tesztelés újraindítása) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
t	Kioldási idő
U_b	Érintési feszültség

Kioldási áram

A mérés során meghatározzák az RCD kioldásához szükséges áramot. A mérés megkezdése után a készülék által generált tesztáramot folyamatosan növelik, $0,2 I_{AN}$ -tól $1,1 I_{AN}$ -ig ($1,5 I_{AN} / 2,2 I_{AN}$ -ig, $I_{AN} = 10$ mA impulzusos egyenáramú hibaáramok esetén), amíg az RCD ki nem old.

A kioldási áram mérése

i A beállítási értékek általánosan elfogadottak minden RCD funkcióra!
Az RCD-k kioldási ideje csak akkor kerül mérésre, ha az érintési feszültség a névleges differenciális áramnál alacsonyabb, mint az érintési feszültségre beállított határérték. Az érintési feszültség mérésekor az RCD általában nem kapcsol ki. Azonban a PE védővezetőre vagy az L és PE vezetők közötti kapacitív kapcsolaton keresztül áramló szivárgási áramok miatt a mérési feszültség meghaladhatja az RCD kioldási határértékét.

1. A forgókapcsolóval válassza ki **az RCD-t**.
2. Válassza ki az **áram** módot.
3. Válassza **az I_{AN}** lehetőséget, és állítsa be a névleges differenciális áram értékét.
4. **A Type** segítségével adja meg az RCD típusát.
5. Válassza ki a **Pol. opciót**, és állítsa be a tesztáram kezdeti polaritását.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.
8. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.

Eredmény	Leírás
	Eredmény OK
	Eredmény nem megfelelő
I	Kioldási áram
U_b	Érintési feszültség
t	Kioldási idő

Automatikus RCD-ellenőrzés

Az automatikus teszt az RCD-k legfontosabb paramétereit ellenőrzi: érintési feszültség, kioldási áram és kioldási idő különböző hibaáramok esetén. Ha egy mérési eredmény eltér a határértéktől, az automatikus teszt megszakad, és a rendszer jelzi, hogy további mérésekre van szükség.

RCD automatikus teszt elvégzése



Áramütés veszélye!

Az RCD után az áramkörben fellépő szivárgási áramok negatívan befolyásolhatják a mérési eredményt. Az áramkörben az RCD után beépített egyéb eszközök jelentősen meghosszabbíthatják a vizsgálat időtartamát. Ide tartoznak például a kondenzátorok vagy a működő motorok.

- Különösen figyeljen a vonatkozó RCD védőberendezéssel kapcsolatos különleges követelményekre (pl. S típusú, szelektív és túlfeszültség-áramálló).



Az előző érintési feszültségmérés során az RCD általában nem kapcsol ki. Azonban a PE védővezetőre vagy az L és PE vezetők közötti kapacitív kapcsolaton keresztül áramló szivárgási áramok miatt a mérési feszültség meghaladhatja az RCD kioldási határértékét. Az automatikus teszt leáll, ha a kioldási idő a megengedett időtartamon kívül esik. Ebben az esetben

B típusú RCD-k esetén, névleges differenciális áram $I_{AN} = 1000$ mA esetén az automatikus teszt automatikusan egyszer kihagyásra kerül.

Az automatikus teszt az alábbi esetekben automatikusan ötször kerül kihagyásra:

- AC típusú RCD, névleges szivárgási árammal $I_{AN} = 1000$ mA
- RCD típus A és B, névleges szivárgási árammal $I_{AN} \geq 300$ mA

Mindkét esetben az automatikus teszt akkor tekinthető sikeresnek, ha t_1 és t_2 értéke t_3 és $t_{(6)}$ értékek kijelzőn nem jelennek meg, lásd a „1. lépés kioldási ideje, t_3 ($I_{AN}, 0^\circ$) eredménye” táblázatot az 51. oldalon.

1. A forgókapcsolóval válassza ki **az RCD-t**.
2. Válassza az **AUTO** módot.
3. Válassza ki **az I_{AN} opciót**, és állítsa be a névleges differenciális áram értékét.
4. **A Type** segítségével adja meg az RCD típusát.
5. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.

7. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
8. Ha a „▶” (Automatikus tesztelés) üzenet jelenik meg, nyomja meg az „⊙” (Automatikus tesztelés) gombot. Az automatikus tesztelés elindul.

Automatikus teszt

1. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Tesztáram I_{AN}
 - Kezdeti tesztáram pozitív félhullámmal 0°-nál
 Az RCD általában a megengedett időn belül kiold. Az RCD visszaállítása után az automatikus teszt automatikusan folytatódik a 2. lépéssel.
2. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Tesztáram I_{AN}
 - Kezdeti tesztáram negatív félhullámmal 180°-nál
 Az RCD általában a megengedett időn belül kiold. Az RCD visszaállítása után az automatikus teszt automatikusan folytatódik a 3. lépéssel.
3. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Tesztáram $5 \times I_{AN}$
 - Kezdeti tesztáram negatív félhullámmal 0°-nál
 Az RCD általában a megengedett időn belül kiold. Az RCD visszaállítása után az automatikus teszt automatikusan folytatódik a 4. lépéssel.
4. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Tesztáram $5 \times I_{AN}$
 - Kezdeti tesztáram negatív félhullámmal 180°-nál
 Az RCD általában a megengedett időn belül kiold. Az RCD visszaállítása után az automatikus teszt automatikusan folytatódik a 5. lépéssel.
5. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Tesztáram $\frac{1}{2} \times I_{AN}$
 - Kezdeti tesztáram negatív félhullámmal 0°-nál
 Az automatikus teszt automatikusan folytatódik a 6. lépéssel.
6. A kioldási idő mérése a következő paraméterek alapján:
 - Tesztáram $\frac{1}{2} \times I_{AN}$
 - Kezdeti tesztáram negatív félhullámmal 180°-nál
 Az automatikus teszt automatikusan folytatódik a 7. lépéssel.

7. Rámpa teszt a következő mérési paraméterekkel:

- Kezdeti tesztáram pozitív félhullámmal 0°-nál

A mérés során meghatározzák az RCD kioldásához szükséges áramerősséget. A mérés elindítása után a készülék által generált tesztáramot folyamatosan növelik, amíg az RCD ki nem old. Az RCD visszaállítása után az automatikus teszt automatikusan folytatódik a 8. lépéssel.

8. Rámpa teszt a következő mérési paraméterekkel:

- Kezdeti tesztáram negatív félhullámmal 180°-nál

A mérés során meghatározzák az RCD kioldásához szükséges áramerősséget. A mérés elindítása után a készülék által generált tesztáramot folyamatosan növelik, amíg az RCD ki nem old. A mérési eredmények megjelennek a kijelzőn.

Eredmény	Lefrás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
×1 (balra)	Az 1. lépés kioldási idejének eredménye, t_3 (I_{AN} , 0°)
×1 (jobb)	A kioldási idő lépés 2 eredménye, t_4 (I_{AN} , 180°)
×5 (bal)	A 3. kioldási időlépés eredménye, t_5 ($5 \times I_{AN}$, 0°)
×5 (jobb)	A 4. lépés eredménye, t_6 ($5 \times I_{AN}$, 180°)
×½ (bal)	Az 5. kioldási időlépés eredménye, t_1 ($\frac{1}{2} \times I_{AN}$, 0°)
×½ (jobb)	A 6. kioldási időlépés eredménye, t_2 ($\frac{1}{2} \times I_{AN}$, 180°)
I_A (+)	Kioldási áram (+) 7. lépés, pozitív polaritás
I_A (-)	Kioldási áram (-) 8. lépés, negatív polaritás
U_b	Számított érintési feszültség I_{AN}

Hurok impedancia

Hibahurok impedancia és várható rövidzárlati áram

Hurokimpedancia mérési lehetőségek:

- Hurokimpedancia opció
Hiba hurok impedancia gyors mérése RCD nélküli rendszerekben
- Hurokimpedancia opció RCD típus A, 30 mA, kioldásgátló (nincs kioldás) Hiba hurokimpedancia mérése RCD-vel rendelkező rendszerekben
- Hurokimpedancia opció különböző RCD típusokkal és kioldásgátlással (nincs kioldás)
Hibahurok impedancia mérése RCD-vel rendelkező rendszerekben

Z_s (L-PE, mód: RCD nélkül), I_k (RCD kioldással)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság
Mérési tartomány az EN 61557-3 szerint: 0,25 Ω – 1999 Ω		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	$\pm$ (5% az M-től + 5 számjegy)

Mérési tartomány (A)	Felbontás (A)	Pontosság
Várható rövidzárlati áram (számított érték)		
0,00 – 19,99	0,01	Figyelje meg a hibahurok impedancia mérésének pontosságát
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Specifikáció	Érték
Tesztáram (230 V-on)	3,4 A, 50 Hz szinuszhullám ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms}$)
Névleges feszültségtartomány	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Z_s (L-PE, üzemmód: std.RCD & alt.RCD), I_k (RCD kioldás nélkül)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság
Mérési tartomány az EN 61557-3 szerint: 0,75 Ω – 1999 Ω		
0,4 – 19,99	(0,40 – 19,99) 0,01	$\pm$ (5% az M-től + 10 számjegy)
20,0 – 9999	(20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	$\pm$ 10% az M-től.

Mérési tartomány (A)	Felbontás (A)	Pontosság
Várható rövidzárlati áram (számított érték)		
0,00 – 19,99	0,01	Figyelje meg a hibahurok impedancia mérésének pontosságát
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Specifikáció	Érték
Névleges feszültségtartomány	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Hibahurok impedancia

Ebben a mérésben a hurokimpedanciát rövidzárlat esetén határozzák meg az érinthető vezető alkatrészekon (pl. fázis és védővezető közötti vezető kapcsolat). A hurokimpedanciát nagy próbaárammal mérik.

A várható rövidzárlati áram (I_k) a mért ellenállás alapján a következőképpen számítható ki:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Névleges bemeneti feszültség U_N	Feszültségtartomány
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

A hibaimpedancia mérése

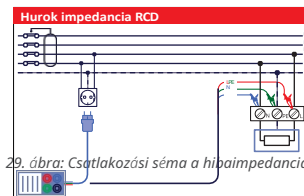
i A vizsgálati paraméterek megadott pontossága csak akkor garantált, ha a hálózati feszültség a mérés során stabil marad.

A hibaimpedancia mérések az RCD kiold.

Az I_k érték Z -től, U_n -tól és a skálázási tényezőtől függ.

Az áramkorlátozás a biztosíték típusától, a megfelelő névleges áramtól és a kioldási viselkedéstől.

1. A forgókapcsolóval válassza ki a $Z_{(s)} \text{ érzékelő}$.
2. Válassza az **RCD nélküli** módot.
3. A **Type** segítségével állítsa be a kívánt kioldási jellemzőket.
4. A **Time** segítségével állítsa be a névleges áram többszörösének értékét.
5. A **Current (Áram)** gombbal állítsa be a biztosíték névleges áramát.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.
8. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
9. Ha a **a**  (A teszt elindítása megszakadhat) üzenet jelenik meg, nyomja meg a **„a”** (Tovább) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.



29. ábra: Csatlakozási séma a hibaimpedancia (Z_s) esetén

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
Z_s	Hibás hurok impedancia
I_{SC}	Várható rövidzárlati áram

Hibahurok impedancia RCD-vel (A típus, 30 mA) rendelkező rendszerekben

A hibaimpedancia mérése alacsony tesztárammal történik, hogy elkerülhető legyen az RCD kioldása. A funkció 30 mA és annál nagyobb kioldási áramú RCD-k esetén is alkalmazható.

A várható rövidzárlati áram (I_k) a mért ellenállás alapján kerül kiszámításra

az alábbiak

szerint:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Névleges bemeneti feszültség U_N	Feszültségtartomány
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

Az RCD hurokimpedancia mérése



A „Mode: std. RCD” (Mód: std. RCD) használatával lehetőség van a hurok impedanciájának mérésére anélkül, hogy a standard RCD típus A, 30 mA kioldana. Azonban a működés miatt

A rendszerben fellépő szivárgási áramok, amelyek előterhelik az RCD-t, vagy a fázis és a védővezető közötti kapacitív kapcsolás miatt a beépített RCD még mindig kioldhat.

A vizsgálati paraméterek megadott határértékei állandó hálózati feszültségtől függenek.

Ellenkező esetben a mért értékek eltérhetnek.

1. A forgókapcsolóval válassza ki a **a Z_{ts} értéket***
2. Válassza ki a **std. RCD** módot.
3. **A Time** segítségével állítsa be a névleges áram többszörösének értékét.
4. **A Típus** gombbal állítsa be a kívánt biztosíték típusát.
5. **A Current (Áram)** gombbal állítsa be a biztosíték névleges áramát.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.
8. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
9. Ha a „▶” (A teszt elindítása megszakadhat) **üzenet** jelenik meg, nyomja meg az „” (Tovább) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.

Eredmény	Lefrás
	Eredmény OK
	Eredmény nem megfelelő
Z	Hiba hurok impedancia
Hibahurok impedancia (állítható névleges differenciális áram esetén)	

A hibahurok impedancia mérése alacsony tesztárammal történik, hogy elkerülhető legyen az RCD kioldása. A tesztáram az RCD beállításától függ. Ez az opció lehetővé teszi az összes RCD típus maximális áramának meghatározását kioldás nélkül.

A várható rövidzárlati áram (I_k) a mért ellenállás alapján a következőképpen számítható ki:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Névleges bemeneti feszültség U_N	Feszültségtartomány
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

Az Rs hibaimpedancia ellenőrzése



A „Mode: alt. RCD” (Mód: alt. RCD) használatával lehetőség van a hurokimpedancia mérésére olyan RCD-k esetében, amelyek más típusúak vagy más névleges differenciális árammal rendelkeznek. A mérés általában nem váltja ki az RCD-t. Azonban a rendszerben fellépő működési szivárgási áramok, amelyek előterhelik az RCD-t, vagy a fázis és a védővezető közötti kapacitív kapcsolás miatt a beépített RCD még mindig kioldhat.

A tesztparaméterek megadott határértékei állandó hálózati feszültségtől függenek. Ellenkező esetben a mért értékek eltérhetnek.

1. A forgókapcsolóval válassza ki a **a Z_{ts} értéket***
2. Válassza az **alt. RCD** módot.
3. **A Type** segítségével állítsa be a kívánt típust.
4. **Az I_{AN}** segítségével állítsa be a névleges differenciális áram értékét.
5. **A Limit gombbal** állítsa be az érintési feszültséget.
6. **Az F I₁** segítségével állítsa be a skálázást.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
8. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.
9. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
10. Ha a „▶” (Tesztelés megszakítva) **felirat** jelenik meg, nyomja meg az „” (Tesztelés újraindítása) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
Z	Hiba hurok impedancia
I_k	Várható rövidzárlati áram (amperben)

Vonalimpedancia

Vezeték impedancia és várható rövidzárlati áram

A hálózati impedancia mérések a rendszer vagy egy áramkör betáplálási pontjánál az impedancia a semleges vezetőn bekövetkező rövidzárlat esetén kerül meghatározásra (vezetőképés kapcsolat a fázis és a semleges vezető között egy szín-fázisú rendszerben vagy háromfázisú rendszerben a fázisok között). A vezeték impedanciájának mérése nagy próbaárammal történik.

A várható rövidzárlati áram a következőképpen számítható ki:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-N(L)}}$$

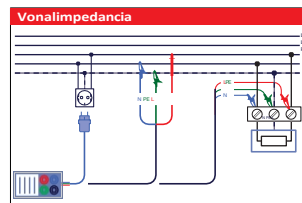
A vonali impedancia mérése

- i** A vizsgálati paraméterek megadott pontossága csak akkor garantált, ha a hálózati feszültség a mérés során stabil marad. Az I érték Z-től, U-tól és a skalázási tényezőtől függ.

Az áramkorlátozás a biztosíték típusától, a megfelelő névleges áramtól és a kioldási viselkedéstől függ.

1. A forgókapcsolóval válassza ki a $Z_{(n)}$ beállítást.
2. Válassza ki a **hálózati** üzemmódot.
3. **A Type (Típus)** segítségével állítsa be a kívánt kioldási jellemzőket.
4. **Az Idő** segítségével állítsa be a névleges áram többszörösének értékét.
5. **A Current (Áram)** menüponttal állítsa be a biztosíték névleges áramát.
6. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez, és mérje meg a vezeték impedanciáját fázis-semleges vagy fázisok között.
7. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárggyhoz.

8. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
9. Ha a „▶” (Tesztelés megszakítva) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „○” (Tesztelés folytatása) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.



30. ábra: Hálózati impedancia (Z_L) csatlakozási rajz

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
Z_L	Vonalimpedancia
I_k	Várható rövidzárlati áram

A feszültségesés mérése

A feszültségesés mérések meghatározzák a vezeték impedanciáját, és az eredményt egy másik ponton végzett további méréshez viszonyítják (általában a betáplálási ponthoz, mivel ez rendelkezik a legalacsonyabb impedanciával). A feszültségesés százalékban kifejezve, az impedancia és a várható rövidzárlati áram jelenik meg.

A feszültségesés %-ban a következőképpen számítható ki:

$$\Delta U = \frac{(Z - Z_{REF}) \times I_N}{U_N}$$

i A tesztparaméterek megadott pontossága csak akkor garantált, ha a hálózati feszültség a mérés során stabil marad.

1. A forgókapcsolóval válassza ki a **Z_(U) beállítás**.
2. Válassza ki a **V.drop** módot.
3. **A Type** segítségével állítsa be a kívánt kioldási jellemzőket.
4. **A Time** segítségével állítsa be a névleges áram többszörösének értékét.
5. **A Current** segítségével állítsa be a biztosíték névleges áramát.
6. **A Limit** segítségével állítsa be a feszültségesés felső határértékét.
7. **Az F I_k** segítségével állítsa be a méretezést.
8. Csatlakoztassa a készüléket egy referenciapontra megfelelő mérővezetékekkel, és mérje meg a vezeték impedanciáját fázis-semleges vagy fázisok között.
9. Nyomja meg az **ZERO** gombot. **A REF kijelzés** jelenik meg. A készülék készen áll a rendszer referenciapontjának mérésére.
10. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
i A referenciaérték beállítása után a mérővezetéseket a megfelelő áramkörhöz lehet csatlakoztatni a tényleges mérés elvégzéséhez. A referenciaértéket rendszerenként csak egyszer kell beállítani. Minden új mérési értéknél nyomja meg a mérési ponton az **OK** gombot.
11. Ha a **▶** (A teszt elindít). A teszt eredménye: nem megfelelő) üzenet jelenik meg, nyomja meg a **▶** (A teszt elindít). A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik lejártsza.

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
ΔU	Feszültségesés a mérési ponton a referencia ponthoz képest
Z_{ref}	Vonalimpedancia a referencia ponton
Z	Vezeték impedancia
I_k	Várható rövidzárlati áram

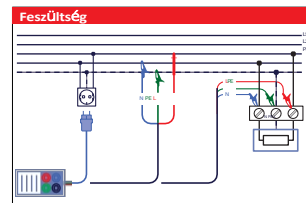
Feszültség- és frekvenciamérés

A feszültségméréseket rendszeres időközönként kell elvégezni az elektromos berendezésekben (különbéle mérések és tesztek, a lehetséges hibaforrások azonosítása stb.). A frekvenciát például a hálózati feszültségforrás meghatározásakor kell mérni.

A feszültség és a frekvencia mérése

i Ha fázisfeszültséget észlel a tesztelt PE kapcsán, akkor minden mérést azonnal le kell állítani. További méréseket csak a hiba okának kiküszöbölése után lehet elvégezni!

1. A forgókapcsolóval válassza ki **az U értéket**.
2. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
3. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.
4. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
5. A teszt elvégzése folyamatban van. A forgómező automatikusan megjelenik, ha a feszültség mérése 400 V-on történik.
A kijelzőn „123” jelenik meg az óramutató járásával megegyező irányú forgás esetén, és „321” az óramutató járásával ellentétes irányú forgás esetén.



31. ábra: Csatlakozási rajz feszültség- és frekvenciaméréshez (U)

Eredmény	Leírás
U L-N	Feszültség a fázis és a nullavezeték között
U L-PE	Fázis és védővezető közötti feszültség
U N-PE	Feszültség a semleges és a védővezető között

Eredmény	Leírás
Háromfázisú teszt	
U 1-2	Feszültség az L1 és L2 fázisok között
U 1-3	Feszültség az L1 és L3 fázisok között
U 2-3	Feszültség az L2 és L3 fázisok között

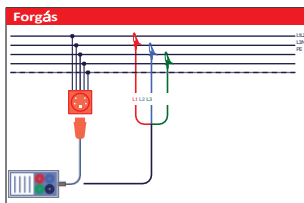
Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
Frekvencia	Frekvencia
Forgás	Fázisrend

Fázisrend ellenőrzés

A gyakorlatban a háromfázisú fogyasztók, mint például a motorok, ventilátorok, szállítószalagok és egyéb elektromechanikus gépek gyakran háromfázisú hálózati berendezéshez vannak csatlakoztatva. Ezek közül néhány fogyasztó meghatározott fázisrendet igényel, és megsérülhet, ha a forgás iránya megfordul. Ezért csatlakoztatás előtt ellenőrizze a fázisrendet.

A fázisrend ellenőrzése

1. A forgókapcsolóval válassza ki **az U lehetőséget**.
2. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a tesztelt tárgyhoz.
3. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
4. Ha az „▶” (Tesztelés megszakítva) üzenet jelenik meg, nyomja meg az „ⓘ” (Tesztelés újraindítása) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.



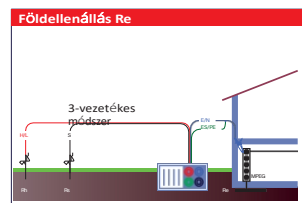
32. ábra: Fázisrend kapcsolási rajz

Földelési ellenállás mérése

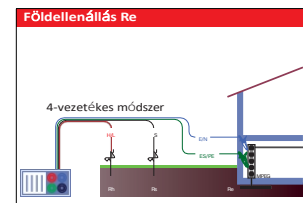
Földelési ellenállás mérése (R_E), 3-vezetékes, 4-vezetékes A földelési ellenállás mérése

i Ha a tesztterminálok közötti feszültség 10 V vagy annál nagyobb, akkor nem történik földelési ellenállás mérés.

1. A forgókapcsolóval válassza ki **az R_E beállítást**.
2. Válassza ki az „⬇” módot.
3. **A Limit (Határérték)** gombbal állítsa be a földelési ellenállás határértékét.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
5. Csatlakoztassa a mérőérzékelőket a mérési pontokhoz.
6. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
7. Ha a „▶” (Tesztelés megszakítva) üzenet jelenik meg, nyomja meg az „ⓘ” (Tesztelés újraindítása) gombot. A teszt elindul. A teszt eredménye megjelenik.



33. ábra: Csatlakozási rajz földelési ellenálláshoz (R_E), 3-vezetékes



34. ábra: Csatlakozási rajz földelési ellenálláshoz (R_E), 4-vezetékes

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
R_E	Földelési ellenállás
R_S	Vizsgáló ellenállás S (potenciál)
R_h	Mérőellenállás H (áram)

Eredmény	Leírás
✓	Eredmény OK
✗	Eredmény nem megfelelő
R_E	Földelési ellenállás
R_S	Vizsgáló ellenállás S (potenciál)
R_h	Mérőellenállás H (áram)

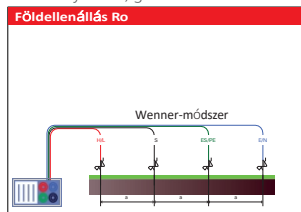
Földellenállás (R_0)

A földelési rendszer specifikus paramétereinek meghatározásakor (a földelőelektródák szükséges hossza és felülete, a földelési rendszer ideális beépítési mélysége stb.) a földelési ellenállást is meg kell határozni, hogy pontosabb számítási alapot kapjunk.

A specifikus földelési ellenállás mérése (R_0)

i Ha a tesztterminálok közötti feszültség 10 V vagy annál nagyobb, akkor nem történik földelési ellenállás mérés.

1. A forgókapcsolóval válassza ki az $R_{(E)}$ értéket.
2. Válassza ki az R_0 módot.
3. A **Distance (Távolság)** segítségével adja meg a testtérzékelők közötti „a” távolságot.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
5. Csatlakoztassa a mérőérzékelőket a mérési pontokhoz.
6. Ellenőrizze az állapotmezőben, hogy megjelennek-e figyelmeztető üzenetek.
7. Ha a „▶” (Tesztelés megszakítva) üzenet jelenik meg, nyomja meg a „⊙” (Tesztelés folytatása) gombot. A teszt eredménye megjelenik.



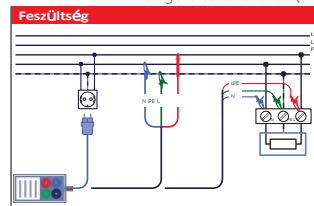
35. ábra: Csatlakozási diagram meghatározott földelési ellenálláshoz (R_0) – p

Automatikus teszt

Az állítható automatikus teszt egy felhasználó által definiált automatikus tesztelési sorozat. Az automatikus teszt egy gombnyomással teljes tesztelési sorozatot tesz lehetővé, és különösen alkalmas szabványosított tesztekhez.

Az automatikus teszt a következő teszteket tartalmazza:

- Feszültség (L-N, L-PE, N-PE)
- Vonalimpedancia (L-N)
- Hurokimpedancia (L-PE, RCD kioldás nélkül)
- Érintési feszültség
- RCD kioldási áram (RCD)
- RCD kioldási idő (RCD)
- Szigetelési ellenállás (L-N, L-PE, N-PE)



36. ábra: Az automatikus teszt kapcsolási rajza

Automatikus teszt elvégzése

1. A forgókapcsolóval válassza ki az **AUTO beállítást**.
2. Állítson be egy határértéket minden ellenőrzéshez a **Beállítások** menüben. Az **OFF** beállítással egyes ellenőrzéseket kikapcsolhat.
3. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a készülékhez.
4. Csatlakoztassa a mérővezetéseket a mérési ponthoz.
5. Ha megjelenik az „▶” (RCD teszt elhalasztva) üzenet, nyomja meg az „ⓘ” (RCD teszt elhalasztva) gombot. A tesztek egymás után kerülnek végrehajtásra. Az automatikus teszt eredményei megjelennek a kijelzőn.

i Az RCD tesztet minden egyes RCD kioldás után újra be kell kapcsolnia. Az utolsó sikeres RCD részleges teszt után **ellenőrizze, hogy a hálózat áramtalanított-e, majd nyomja meg a ⓘ** (Ezután három szigetelési ellenállás mérést (L-N, L-PE és N-PE) hajt végre, és megjeleníti az Riso: L-N eredményt.

i Ha egy vagy több ilyen mérést letilt az automatikus tesztbeállítások menüben, azok automatikusan kihagyásra kerülnek a mérési sorrendben.

i A mérési eredmények **NFC** adatátvitellel továbbíthatók a Sparkify-ra (lásd a „Adatátvitel NFC-vel” című fejezetet a 60. oldalon).

Az automatikus teszt beállításainak módosítása

1. Nyomja meg a  gombot a **Beállítások** menü megnyitásához.
2. Az  gombokkal válassza ki az **Automatikus sorozat** almenüt.
3. Nyomja meg a  gombot az almenü megnyitásához.
4. Az  az érték megváltoztatásához.
5. A módosítások mentéséhez nyomja meg az „ⓘ” (Mentés és kilépés) gombot. A „⬅” (Mentés nélkül kilépés) gomb megnyomásával kiléphet az almenüből mentés nélkül.

Az automatikus teszt menüben a következő beállítások végezhetők el:

Funkció	Beállítási lehetőségek	Leírás
Vonalimpedancia Zi	Be/ki	
Hibahurok impedancia Zs	Be/ki	Csak „no-trip” változat RCD-vel ellátott áramkörökhöz.
Megszakító típus	gG, gL, B, C, K	A beállítás hatással van a határértékre Z és a rövidzárlati áramra I _k .
A biztosíték névleges áramának/mérés idejének többszöröse biztosítékok esetén	$5 \times I_n$, $10 \times I_n$, $15 \times I_n$, 0,4 s, 5 s	
A biztosíték névleges árama	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	A névleges áram befolyásolja a Z és I _k határértéket.
RCD kioldási áram I _Δ	Be/ki	
RCD kioldási idő t	Be/Ki/1 × I _Δ	Elvégzi mind a hat RCD kioldási idő mérést. Csak a kioldási idő méréseit végzi el mindkét félhullámon 1 × I _Δ értéknel.
RCD típus	AC, A/F, B/B+	
Névleges differenciális áram RCD I _{ΔN}	30 mA, 100 mA, 300 mA	
Szigetelési ellenállás Riso	Be/Ki/1 × I _Δ	
Mérési feszültség szigetelési ellenállás	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	

Belső eszkösmemória

A belső memória (memória gomb) lehetséges jövőbeli kiegészítő funkciók számára lett fenntartva. A részleteket a jelen utasítások egy későbbi verziójában találja meg. Az adatok továbbításához és a mérési eredmények dokumentálásához a Wiha Sparkify alkalmazást ajánljuk.

Dokumentálás Sparkify-val NFC-n keresztül

Az adatok NFC segítségével egyszerűen és intuitív módon közvetlenül a Sparkify alkalmazásba kerülnek át. Az alkalmazásban minden mérési adat könnyen és hatékonyan dokumentálható, és közvetlenül mérési naplókat lehet létrehozni. A felhasználók gyors, papírmentes és strukturált módon gyűjthetik össze az összes releváns információt. A Sparkify alkalmazás minden Android és iOS eszközre ingyenesen letölthető a Google Play Store-ból és az Apple App Store-ból:



37. ábra: QR-kód – Google Play Store



18. ábra: QR-kód – Apple App Store

Adatátvitel NFC segítségével

Mobil eszköz előkészítése:

1. Aktiválja az NFC funkciót okostelefonja vagy táblagépe beállításában.
2. Nyissa meg a Sparkify alkalmazást.
3. Regisztráljon vagy jelentkezzen be a hitelesítő adataival. Ha nem szeretne regisztrálni, vendégként is folytathatja.
 Ebben az esetben a felhőalapú biztonsági mentés nem elérhető. Később bármikor regisztrálhat a profiljában, és átviheti a projekteket és a dokumentációt.
4. Válassza ki a megfelelő mezőt az installációs ellenőrzés dokumentálásának megkezdéséhez.
5. A projekt automatikusan hozzárendelődik. Ha manuálisan szeretne másik projektet hozzárendelni, hozzon létre egy új projektet, vagy válasszon ki egy másik projektet.
6. Az NFC funkció engedélyezése után tartsa a mobilkészüléket az eszköz  szimbólumához közel. Győződjön meg arról, hogy az eszköz és a mobilkészülék közötti távolság nem haladja meg a 4 cm-t.
7. Tartsa a mobil eszközt mozdulatlanul, amíg az alkalmazás automatikusan importálja az adatokat.
8. Mentse el a dokumentációt.

Adatátvitel:

Az alkalmazás automatikusan importálja a következő adatokat:

- Mérési eredmények
- Időbélyeg
- A készülék sorozatszáma

Hibaelhárítás:

1. Ellenőrizze, hogy az NFC funkció be van-e kapcsolva a mobil eszközön.
2. Helyezze a mobil eszközt pontosan az NFC szimbólumra.
3. Tartsa a mobil eszközt mozdulatlanul, és legfeljebb 4 cm-re a készüléktől.
4. Szükség esetén indítsa újra az alkalmazást vagy a mobil eszközt.
5. Zárja be az egyéb aktív NFC-alkalmazásokat.
6. Ismételje meg az átviteli folyamatot.
7. Szükség esetén vegye fel a kapcsolatot a technikai támogatással.

Adathozzáférés és -átvitel/EU adatvédelmi törvény (2023/2854/EU rendelet)

Ez a mérőeszköz használat közben műszaki mérési eredményeket generál.

- Közvetlen hozzáférés: Az összes mért érték azonnal és valós időben megjelenik a beépített kijelzőn.
- Adatátvitel: Ezenkívül a mért értékek NFC interfészen keresztül is kiolvashatók. Ehhez aktív kiolvasás szükséges egy kompatibilis végberendezéssel, körülbelül 10 cm-es távolságból.
- Biztonság: Az NFC-átvitel nem titkosított. A nagyon rövid hatótávolság (közeli mező kommunikáció) miatt a véletlen vagy jogosulatlan lehallgatás gyakorlatilag lehetetlen, és egy beépített biztonsági mechanizmus is rendelkezésre áll.
- Adatátvitel harmadik feleknek: A felhasználó jogosult a mért értékeket harmadik feleknek (pl. egy másik cég alkalmazásának) továbbadni.

Személyes adatok gyűjtése vagy továbbítása nem történik.

Szállítás és tárolás

Őrizze meg az eredeti csomagolást későbbi szállításhoz, pl. kalibráláshoz. A hibás csomagolás miatt bekövetkezett szállítási károk nem tartoznak a jótállás hatálya alá. A készüléket a megadott megengedett környezeti feltételek (hőmérséklet, páratartalom stb.) betartásával szállítsa, lásd a „MŰSZAKI ADATOK” fejezetet a 63. oldalon. A károsodás elkerülése érdekében az elemeket ki kell venni, ha a mérőeszközt hosszabb ideig nem használja. Ha a készülék mégis szennyeződött az akkumulátorok szivárgása miatt, vegye fel a kapcsolatot a műszaki ügyfélszolgálatl. Javasoljuk, hogy a készüléket a gyártó ellenőrizze. A készüléket csak a mellékelt szállítótartályban szállítsa.

A készüléket száraz, zárt helyen tárolja. Ha a készüléket szélsőséges hőmérsékleti viszonyok között szállították, akkor legalább két órán át hagyja akklimatizálódni, mielőtt bekapcsolná.

Az elem cseréje



Életveszély elektromos feszültség miatt!

Ha a készülék egy rendszerhez van csatlakoztatva, az akkumulátorrekeszben veszélyes feszültségek keletkezhetnek.

- Az akkumulátorrekesz fedelének kinyitása előtt győződjön meg arról, hogy minden mérőeszköz csatlakozása ki van kapcsolva, és a készülék ki van kapcsolva.

1. Lazítsa meg a T10 rögzítőcsavarokat, és vegye le az akkumulátorrekesz fedelét a készülék hátulján.
2. Cserélje ki az akkumulátort. Használjon újratölthető Ni-MH akkumulátorokat (AA típusú) ≥ 2300 mAh kapacitású újratölthető Ni-MH elemeket (AA típus).
3. Csavarozza vissza az akkumulátorrekesz fedelét a készülék hátuljára.

Biztosíték cseréje



A nem megfelelő biztosíték használata balesetveszélyt jelent!

Helytelen biztosíték használata esetén tűzveszély áll fenn, és a túlterhelés miatt a biztonsági berendezések meghibásodhatnak.

- A hibás biztosítékokat mindig azonos típusú újjal cserélje ki.

Biztosíték	Típus	Funkció
F1	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Az L/L1 és N/L2 tesztterminálok általános biztosítékai
F	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Az L/L1 és N/L2 tesztterminálok általános biztosítékai
F	M 0,315 A / 250 V, 5 × 20 mm	A belső alacsony impedanciájú áramkörök védelme a véletlen hálózati feszültségnek való kitettség esetén

Ápolás

Ha a készülék a mindennapi használat során szennyeződött, nedves ruhával és enyhe háztartási tisztítószerrel megtisztíthatja. A tisztítás megkezdése előtt győződjön meg arról, hogy a készülék ki van kapcsolva, és nincs csatlakoztatva a külső tápegységhez és más mérővezetékhez. Soha ne használjon erős tisztítószereket vagy oldószereket. Ne használja a készüléket, amíg teljesen megszáradt.

MŰSZAKI ADATOK

Karbantartás és kalibrálás

Minden vadonatúj Wiha MFT mérőeszközt gyártói kalibrálásnak vetnek alá szállítás előtt. A készülékhez mellékelik a megfelelő kalibrálási tanúsítványt. A Wiha azt javasolja, hogy a készüléket az első üzembe helyezéstől számított 12 hónapos (365 napos) időközönként kalibrálják, hogy hosszú távon biztosítsák a mérési pontosságot és a Standardoknak való megfelelést.



A megfelelő kalibrálási intervallum meghatározása a felhasználó feladata. A döntés meghozatalakor figyelembe kell venni olyan tényezőt, mint a használat gyakorisága, a működési környezet vagy a vállalatban belüli követelmények (pl. minőségirányítási követelmények).

A Wiha opcionális, fizetős kalibrálási szolgáltatást kínál. További információk, beleértve az online megrendelést és a visszaküldési folyamatot, a következő oldalon találhatók:



Hogyan működik a kalibrálás a Wiha-nál:

1. Rendelje meg a kalibrálást a Wiha online áruházban.
2. Kap egy szállítási címkét, amellyel biztonságosan elküldheti készülékét a Wiha-nak.
3. A mérőeszközt a Wiha szakszerűen kalibrálja.
4. A sikeres kalibrálás után a készüléket kalibrálási tanúsítvánnyal együtt visszaküldjük Önnek.

Ha a készülék nem felel meg a kalibrálási tesztnek, a Wiha felveszi Önnel a kapcsolatot, hogy egyénileg egyeztessék a további lépéseket.

Hulladékkezelés

Helytelen ártalmatlanítás esetén veszélyt jelent a környezetre!

A helytelen ártalmatlanítás veszélyt jelenthet a környezetre.



Az elhelyezés tesztelő készülékének ártalmatlanítása előtt vegye ki az akkumulátort („Az akkumulátor cseréje” a 61. oldalon).

Soha ne dobja az akkumulátort és a telepítési tesztelőt a háztartási hulladék közé.



Az elektromos hulladékot és az elektronikus alkatrészeket engedélyezett szakcégeknél kell ártalmatlanítani.



Kétség esetén kérjen információt a környezetbarát ártalmatlanításról a helyi hatóságoktól vagy szakosodott ártalmatlanító cégektől.

Szerviz és garancia

Ha a készülék már nem működik, kérdése van vagy információra van szüksége, vegye fel a kapcsolatot a Wiha Szerszámok hivatalos ügyfélszolgálatával:

A jótállás érvényét veszti, ha a jelen utasítások be nem tartása anyagi kárt vagy személyi sérülést okoz, vagy ha az típus tábla elveszik.

A típusjelölés a készülék hátoldalán található.

Ügyfélszolgálat
Wiha Szerszámgyár GmbH
Obertalstraße 3–7
78136 Schonach
NÉMETORSZÁG

Telefon: +49 77 22 959-400
E-mail: tech-support@wiha.com
Weboldal: www.wiha.com

Műszaki adatok

Általános adatok

Műszaki adatok	Érték
Tápellátás	9 V _{DC} (6 × 1,5 V Ni-MH akkumulátorok, AA méret)
Tápegység	12 V _{DC} / 1000 mA
Töltési idő	~ 6 óra
Működés	~ 15 óra (a használatától függően)
Túlfeszültség kategória	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Védettségi osztály	Kettős szigetelés
Szennyezettségi fok	2
Védettségi osztály	IP42
Kijelző	480 × 320 TFT LCD
COM port	USB
Méretek (Sz × Ma × M)	25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Súly (akkumulátor nélkül)	1,30 kg
Üzemi hőmérséklet	0 °C – 40 °C
Relatív páratartalom	Max. 95%, kondenzáció nélkül
Tárolási hőmérséklet	-10 °C – +70 °C

Műszaki paraméterek

Szigetelési ellenállás

Mérési tartomány (MΩ)	Felbontás (MΩ)	Pontosság
Szigetelési ellenállás: Névleges feszültség 50 V DC Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557 szerint: 50 kΩ – 80 MΩ		
0,1 – 80,0	(0,100 – 1,999) 0,001 (2,00 – 80,00) 0,01	± (5% az M-től + 3 számjegy)
Szigetelési ellenállás: Névleges feszültségek 100 V DC és 250 V DC Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557 szerint: 100 kΩ – 199,9 MΩ		
0,1 – 199,9	(0,100 – 1,999) 0,001 (2,00 – 99,99) 0,01 (100,0 – 199,9) 0,1	± (5% az M-től + 3 számjegy)
Szigetelési ellenállás: Névleges feszültségek 500 V DC és 1000 V DC Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557 szerint: 500 kΩ – 199,9 MΩ		
0,1 – 199,9	(0,100 – 1,999) 0,001 (2,00 – 99,99) 0,01 (100,0 – 199,9) 0,1	± (2% az M-től + 3 számjegy)
200 – 999	(200,0 – 999) 1	± (10% az M-től)

Mérési tartomány (V)	Felbontás (V)	Pontosság
Feszültség		
0 – 1200	1	± (3% az M-től + 3 számjegy)

MŰSZAKI ADATOK

Specifikáció	Érték
Tesztfeszültségek	50 V DC, 100 V DC, 250 V DC, 500 V DC, 1000 V DC
Terhelés nélküli feszültség	0% – 20% a névleges feszültségnek
Árammérés	Min. 1 mA $R_N = U_N / 1 \text{ k}\Omega/\text{V}$
Rövidzárlati áram	Max. 15 mA
Lehetséges tesztek száma új akkumulátorokkal	Max. 1000 (2300 mAh-s akkumulátorokkal)

Ha a készülék nedves lesz, az befolyásolhatja a mérési eredményeket. Ebben az esetben a készüléket és a tartozékokat legalább 24 órán át szárítani kell.

Alacsony impedancia mérés (R_{low})

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság
Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557 szerint: 0,1 Ω – 1999 Ω		
0,1 – 20,0	(0,10 – 19,99) 0,01 (2,00 – 80,00) 0,01	$\pm$ (3% az M-től + 3 számjegy)
20 – 1999	(20,0 – 99,9) 0,1 (100 – 1999) 1	$\pm$ 5% az M-től

Specifikáció	Érték
Névleges feszültség	5 V DC
Tesztáram	Min. 200 mA 2 Ω terhelési ellenállás mellett
Mérővezeték-kompenzáció	Max. 5 Ω
Lehetséges tesztek száma új akkumulátorokkal	Max. 1400 (2300 mAh-s akkumulátorokkal)

Folyamatszerűségi teszt (alacsony árammérés)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság
0,1 – 1999	(0,1 – 99,9) 0,1 (100 – 1999) 1	$\pm$ (5% az M-től + 3 számjegy)

Specifikáció	Érték
Terhelés nélküli feszültség	5 V DC
Rövidzárlati áram	Max. 7 mA
Mérővezeték-kompenzáció	Max. 5 Ω

RCD teszt

Műszaki adatok	Érték
Névleges hibaáram	6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
A névleges hibaáram pontossága	-0 / +0,1 I_{Δ} ; $I_{\Delta} = I_{\Delta N}$, 2 $I_{\Delta N}$, 5 $I_{\Delta N}$ -0,1 I_{Δ} / +0; $I_{\Delta} = \frac{1}{2} I_{\Delta N}$
A tesztáram típusa	Sine (AC), DC (B), impulzusos (A)
RCD típus	Általános (G, nem késleltetett), szelektív (S, időzített), EVSE
A tesztáram bemeneti polaritása	0°, 180
Feszültségtartomány	93 V – 134 V; 185 V – 266 V; 45 Hz – 65 Hz

$I_{\Delta N}$ (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$			$1 \times I_{\Delta N}$			$2 \times I_{\Delta N}$		
	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
6 (*)	3	2.1	3	6	12	12	12	24	24
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400
300	150	105	150	300	424	600	600	848	-
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	-
650 (*)	325	228	325	650	919	1300	1300	-	-
1000 (*)	500	350	500	1000	1410	-	2000	-	-

$5 \times I_{\Delta N}$	RCD $I_{\Delta N}$				
AC	A	B	AC	A	B
30	60	60	x	x	x
50	100	100	x	x	x
150	212	30	x	x	x
500	707	1000	x	x	x
1500	-	-	x	x	x
2500	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x

Érintési feszültség

Mérési tartomány (V)	Felbontás (V)	Pontosság
Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557-6 szerint: 3,0 V – 49,0 V, maximális érintési feszültség 25 V Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557-6 szerint: 3,0 V – 99,0 V, maximális érintési feszültség 50 V		
3,0 – 9,9	0	(-0 %/+10 % az M-től + 5 számjegy)
10,0 – 99,9	0,1	(-0 %/+10 % az M. + 5 számjegy)

Specifikáció	Érték
Tesztáram	Max. $0,5 I_{\Delta N}$
Érintési feszültség határértéke	25 V, 50 V

Kioldási idő

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Általános (nem késleltetett) RCD-k	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Szelektív (időzített) RCD-k	$t_{\Delta} > 500$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

MŰSZAKI ADATOK

Kioldási idők a BS 7671 szerint:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Általános (nem késleltetett) RCD-k	$t_A > 1999 \text{ ms}$	$t_A < 300 \text{ ms}$	$t_A < 150 \text{ ms}$	$t_A < 40 \text{ ms}$
Szelektív (időzített) RCD-k	$t_A > 1999 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_A < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_A < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_A < 150 \text{ ms}$

*) $\frac{1}{2} I$ tesztáram mellett az RCD nem szabad kioldania.

Kioldási idők a DIN EN IEC 62955 szerint:

$I_{\Delta N}$ DC		$10 \times I_{\Delta N}$ DC		$33 \times I_{\Delta N}$ DC
RCD 6 mA _{DC}	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	
$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$		$5 \times I_{\Delta N}$	$167 \times I_{\Delta N}$
RCD 30 mA _{AC}	kioldás nélkül	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms

Mérési tartomány (ms)	Felbontás (ms)	Pontosság
A teljes mérési tartomány megfelel a DIN EN IEC 61557-6 szabvány követelményeinek. A megadott pontosságok az egész működési tartományra vonatkoznak.		
0,0 – 500,0	0,1	± 3 ms

Specifikáció	Érték
Tesztáram	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$
Érintési feszültség határértéke	25 V, 50 V

Kioldási áram

Mérési tartomány (Δ)	Felbontás (Δ)	Pontosság
A mérési tartomány megfelel a DIN EN IEC 61557-6 szabványnak $I_{\Delta N} \geq 10 \text{ mA}$ esetén. A megadott pontosságok az egész működési tartományra vonatkoznak.		
$0,2 \times I_{\Delta N} - 1,1 \times I_{\Delta N}$ (AC típus)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 1,5 \times I_{\Delta N}$ (A típus, $I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 2,2 \times I_{\Delta N}$ (A típus, $I_{\Delta N} \geq 10 \text{ mA}$)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 2,2 \times I_{\Delta N}$ (B típus)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$

Mérési tartomány (ms)	Felbontás (ms)	Pontosság
Kioldási idő		
0,0 – 300,0	1	± 3 ms
Mérési tartomány (V)	Felbontás (V)	Pontosság
Érintési feszültség		
3,0 – 9,9	0,1	-0 %/+10 % az M-től + 5 számjegy
10,0 – 99,9	0,1	-0 %/+10 % az M-től + 5 számjegy

Hibahurok impedancia és várható rövidzárlati áram Z_s (L-PE, üzemmód: nincs RCD), I_k (RCD kioldással)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság
Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557-3 szerint: 0,25 Ω – 1999 Ω		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	± (5% az M-től + 5 számjegy)

Mérési tartomány (A)	Felbontás (A)	Pontosság
Várható rövidzárlati áram (számított érték)		
0,00 – 19,99	0,01	Figyelje meg a hibahurok impedancia mérésének pontosságát
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Specifikáció	Érték
Tesztáram (230 V-on)	3,4 A, 50 Hz szinuszhullám $\leq (10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms})$
Névleges feszültségtartomány	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Z (L-PE, mód: std.RCD & alt.RCD), I (RCD kioldás nélkül)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság
Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557-3 szerint: 0,75 Ω – 1999 Ω		
0,4 – 19,99	(0,40 – 19,99) 0,01	$\pm (5\% \text{ az M-től} + 10 \text{ számjegy})$
20,0 – 9999	(20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	$\pm 10\% \text{ az M-től.}$

Mérési tartomány (A)	Felbontás (A)	Pontosság
Várható rövidzárlati áram (számított érték)		
0,00 – 19,99	0,01	Figyelje meg a hibahurok impedancia mérésének pontosságát
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Specifikáció	Érték
Névleges feszültségtartomány	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Hibahurok impedancia; hibahurok impedancia RCD típus A, 30 mA, kioldásgátló (nincs kioldás) és alternatív RCD típus és kioldásgátló (nincs kioldás)

Névleges bemeneti feszültség U_N	Feszültségtartomány
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 266 \text{ V}$

Vonalimpedancia és várható rövidzárlati áram

Névleges bemeneti feszültség U_N	Feszültségtartomány
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 266 \text{ V}$
400 V	$321 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 485 \text{ V}$

MŰSZAKI ADATOK

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság
Mérési tartomány a DIN EN IEC 61557-3 szerint: 0,25 Ω – 1999 Ω		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	$\pm$ (5% az M-től + 5 számjegy)

Mérési tartomány (A)	Felbontás (A)	Pontosság
Várható rövidzárlati áram (számított érték)		
0,00 – 19,99	0,01	Figyelje meg a vonali impedancia mérésének pontosságát.
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Specifikáció	Érték
Tesztáram (230 V-on)	3,4 A, 50 Hz szinuszhullám ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms}$)
Névleges feszültségtartomány	93 V – 134 V; 185 V – 266 V, 321 V – 485 V (45 Hz – 65 Hz)

Mérési tartomány (%)	Felbontás (%)	Pontosság
Feszültségesség		
0,0 – 9,9	0,1	Figyelje meg a vonalmérés pontosságát (számított érték)

Feszültség- és frekvenciamérés

Mérési tartomány (V)	Felbontás (V)	Pontosság
0 – 550	1	$\pm$ (2% az M-től + 2 számjegy)

Specifikáció	Érték
Óramutató járásával megegyező irányú forgó mező	1-2-3
Balra forgó mező	3-2-1
Frekvenciatartomány	0 Hz, 45 Hz – 400 Hz

Mérési tartomány (Hz)	Felbontás (Hz)	Pontosság
10 – 499	0,1	$\pm$ (0,2% az M-től + 1 számjegy)

Specifikáció	Érték
Névleges feszültségtartomány	10 V – 550 V

Fázissorrend

Mérési tartomány az EN 61557-7 szerint:

Specifikáció	Érték
Óramutató járásával megegyező irányú forgó mező	1-2-3
Balra forgó mező	3-2-1
Névleges feszültségtartomány	93 V _{AC} – 550 V _{AC}
Frekvenciatartomány	45 Hz – 400 Hz

Földelési ellenállás

Földelési ellenállás mérése (R_E), 3-vezetékes, 4-vezetékes

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság
Mérési tartomány az EN 61557-5 szerint: 100 Ω – 1999 Ω		
1,0 – 9999	(1,00 – 19,99) 0,01 (20 – 199,9) 0,1 (200 – 9999) 1	$\pm$ (5% az M-től + 5 számjegy)

Specifikáció	Érték
Rh és Rs értékeket irányértéknek kell tekinteni.	
A kiegészítő földelőelektróda maximális ellenállása Rh	100 R_E vagy 50 k Ω (az alacsonyabb érték az irányadó)
Max. Rs szondahullámhossz	100 R_E vagy 50 k Ω (az alacsonyabb érték az irányadó)
További hiba az érzékelő ellenállásában Rh _{max} vagy Rs _{max}	$\pm$ (M. 10% + 10 számjegy)
További hiba 3 V feszültségzajt (50 Hz) esetén	$\pm$ (5% M. + 10 számjegy)
Terhelés nélküli feszültség	< 30 V _{AC}
Rövidzárlati áram	< 30 mA
Teszt feszültség frekvencia	126,9 Hz
Teszt feszültség típusa	Színusz hullám

Földelési ellenállás (R_0)

Mérési tartomány (Ω)	Felbontás (Ω)	Pontosság
Rh és Rs értékeket irányadó értékeknek kell tekinteni.		
6,0 Ω m – 99,9 Ω m	0,1 Ω m	$\pm$ (5% az M-től + 5 számjegy)
100 Ω m – 999 Ω m	1 Ω m	$\pm$ (5% az M-től + 5 számjegy)
1,0 k Ω m – 9,99 k Ω m	0,01 k Ω m	$\pm$ 10% az M-től R_E esetén 2 k Ω – 19,99 k Ω
10,0 k Ω m – 99,9 k Ω m	0,1 k Ω m	$\pm$ 10% az M-től R_E esetén 2 k Ω – 19,99 k Ω
100 k Ω m – 9999 k Ω m	1 k Ω m	$\pm$ 20% az M-től R_E esetén > 20 k Ω







wiha 

Tools that work for you

Wiha Szerszámok GmbH

Obertalstraße 3 – 7

78136 Schonach

NÉMETORSZÁG

Tel.: +4977-22959-400

Fax: +49 77-22 959-160

Weboldal: www.wiha.com