راهنمای کاربری

برترین تجهیزات تست تاسیسات الکتریکی

مولتی فانکشن تستر مدل CA6116N / CA6117

گروه Chauvin Arnoux فرانسه

شرکت مهندسین یکتا آموت عمران – دفتر رسمی گروه شاوین آرنوکس فرانسه در ایران

CHAUVIN® ARNOUX
CHAUVIN ARNOUX GROUP

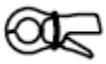
وب سایت: www.yektamut .com
تلفن: ۰۲۱-۴۴۸۹۶۰۴۲
همراه ۹۸-۹۱۲۳۱۲۳۳۱۷+
مهندسی – تامین تجهیزات – راه اندازی – آموزش (برق – کنترل – ابزاردقیق)

بابت خرید مولتی فانکشن تستر **C.A 6116N** یا **C.A 6117** از شما متشکریم. برای دریافت بهترین خدمات از واحد خود:

این کتابچه راهنمای کاربر را به دقت بخوانید،
اقدامات احتیاطی را برای استفاده رعایت کنید.

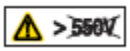
هشدار، خطر خطر! هر زمان که این علامت ظاهر شد، اپراتور باید به این راهنما مراجعه کند.

اطلاعات مفید یا نکته.


سنسور جریان.

سوکت USB

الکترود کمکی.


ولتاژ روی پایانه ها نباید از ۵۵۰ ولت تجاوز کند.

تجهیزات با عایق دوبل محافظت می شوند.

این محصول پس از پایان چرخه عمر کاری مطابق با استاندارد ISO 14040 قابل بازیافت اعلام می شود.

علامت CE نشان دهنده انطباق با دستورالعمل های LVD و EMC اروپا است.

Chauvin Arnoux حالت Eco-Design را برای طراحی این دستگاه اتخاذ کرده است. امکان بازیافت کامل پس از پایان عمرکاری ما را قادر می سازد تا اثرات محصول را بر محیط زیست کنترل و بهینه کنیم. به ویژه این دستگاه از الزامات مقرراتی در مورد بازیافت و استفاده مجدد فراتر است.

سطل زباله با یک خط زیر آن به این معنی است که در اتحادیه اروپا، محصول باید مطابق با دستورالعمل WEEE 2002/96/EC مورد دفع انتخابی قرار گیرد.

تعریف دسته های اندازه گیری:

- **طبقه بندی اندازه گیری IV مربوط به اندازه گیری های انجام شده برای منابع تولید برق با ولتاژ پایین LV است.**
  مثال: منابع تغذیه ، شمارنده ها و وسایل حفاظتی.
- **طبقه بندی اندازه گیری III مربوط به اندازه گیری در تاسیسات ساختمان است.**
  به عنوان مثال: تابلو توزیع، قطع کننده مدار، ماشین آلات یا دستگاه های صنعتی ثابت.
- **طبقه بندی اندازه گیری II مربوط به اندازه گیری های انجام شده در مدارهایی است که مستقیماً به تاسیسات ولتاژ پایین متصل هستند.**
  مثال: دستگاه های الکترونیکی خانگی و ابزارهای قابل حمل.

اقدامات احتیاطی برای استفاده

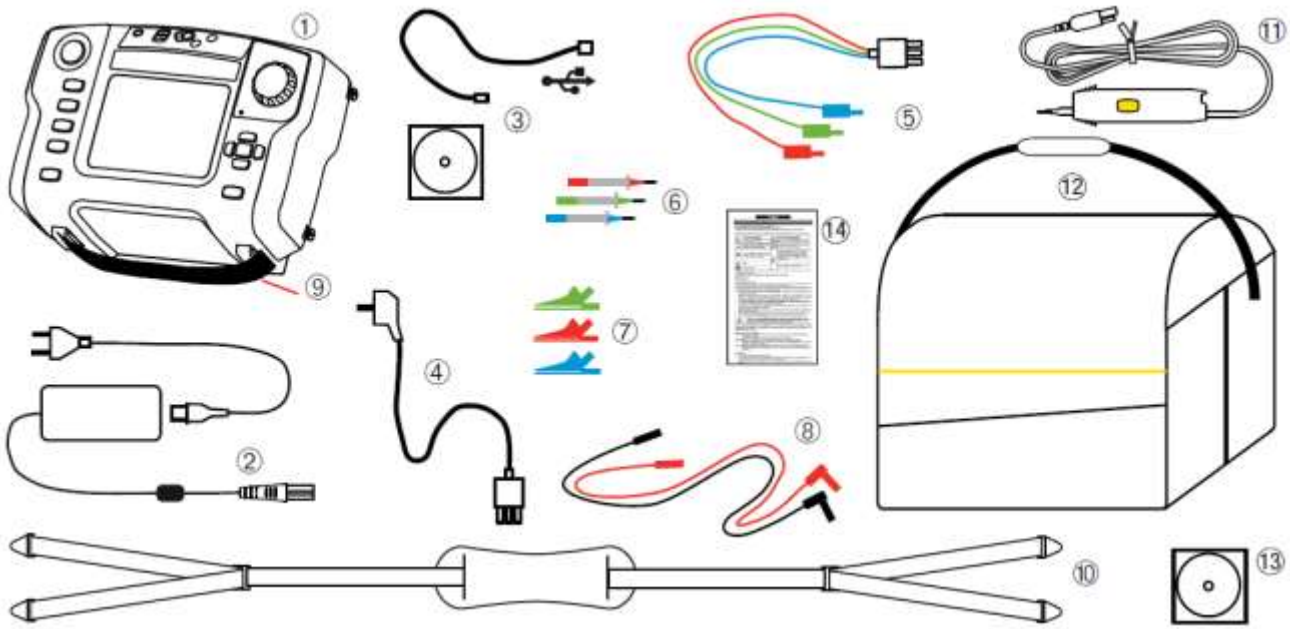
این دستگاه در برابر ولتاژهای تصادفی کمتر از ۶۰۰ ولت نسبت به زمین در رده اندازه گیری III یا ۳۰۰ ولت نسبت به زمین در رده اندازه گیری IV (داخلی) محافظت می شود. حفاظت ارائه شده توسط دستگاه ممکن است در صورت استفاده غیر از آنچه توسط سازنده مشخص شده است، به خطر بیفتد.

- **از حداکثر ولتاژ و جریان نامی و دسته اندازه گیری تجاوز نکنید.**
- **هرگز از محدودیت های حفاظتی ذکر شده در مشخصات تجاوز نکنید.**
- **شرایط استفاده یعنی دما، رطوبت، ارتفاع، درجه آلودگی و محل استفاده را رعایت کنید.**
- **اگر دستگاه یا لوازم جانبی آن آسیب دیده اند استفاده نکنید.**

- اگر درپوش محفظه باتری گم شده یا به درستی نصب نشده است از دستگاه استفاده نکنید.
- برای شارژ مجدد باتری، فقط از آداپتور برق ارائه شده با دستگاه استفاده کنید.
- برای تعویض باتری، همه چیز متصل به دستگاه را جدا کرده و کلید را روی **OFF** قرار دهید.
- از باتری با کاور آسیب دیده استفاده نکنید.
- از پرابها و اتصالاتی استفاده کنید که دسته اضافه ولتاژ و ولتاژ سرویس آنها بزرگتر یا مساوی با وسایل اندازه گیری باشد (۶۰۰ **V Cat. III** یا ۳۰۰ **V Cat. IV**)
- عیب یابی و بررسی های تست های انجام شده باید فقط توسط پرسنل ماهر معتبر انجام شود.
- لباس محافظ مناسب بپوشید.

۱- راه اندازی

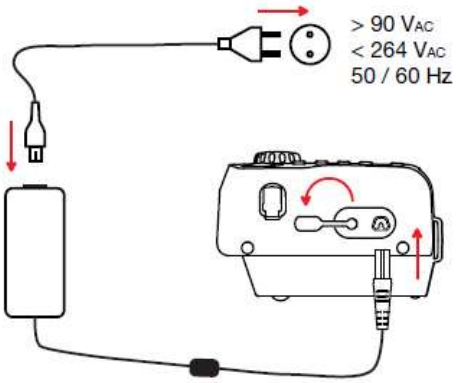
۱-۱ باز کردن بسته بندی



۱. یک **C.A 6116N** یا **C.A 6117.**
۲. یک شارژر اصلی با کابل برای باتری.
۳. نرم افزار انتقال داده روی **CD-ROM** و کابل **USB A/B.**
۴. یک عدد کابل سه پایه با خروجی دوشاخه برق (مطابق با کشور محل استفاده)
۵. یک کابل سه پایه با خروجی ۳ پراب .
۶. سه پراب موزی(قرمز، آبی و سبز).
۷. سه گیره سوسماری (قرمز، آبی و سبز).
۸. دو پراب ایمنی آرنجی (قرمز و مشکی).
۹. یک بند نگهدارنده ۴ نقطه ای.
۱۰. بند تک دستی.
۱۱. یک پراب از راه دور.
۱۲. یک عدد کیف حمل.
۱۳. کتابچه راهنمای کاربر روی **CD** (یک فایل در هر زبان).
۱۴. یک برگه ایمنی چند زبانه.

۱-۲ شارژ باتری

قبل از اولین استفاده، باتری دستگاه را کامل شارژ کنید. شارژ باید در دمای بین ۰ تا ۴۵ درجه سانتی گراد انجام شود.

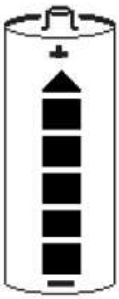


پوشش روی محل اتصال سوکت برق دستگاه را باز کنید

باتری در حال شارژ

نشانگر دستگاه روشن

زمان شارژ در حدود ۵ ساعت



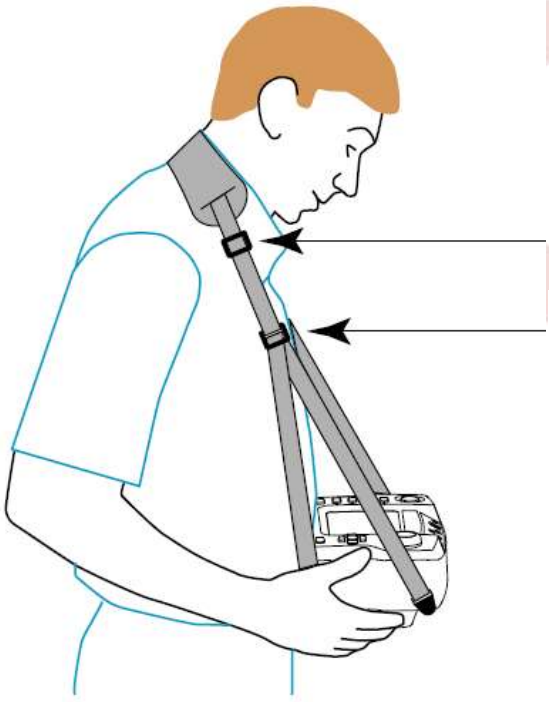
شارژ باتری تکمیل شده

نشاتگر دستگاه خاموش

سوئیچ را روی OFF قرار دهید، اما زمانی که دستگاه خاموش نیست و در حال کار است هم امکان شارژ وجود دارد.

۱-۳ نحوه حمل دستگاه

بند نگهدارنده ۴ نقطه ای به شما این امکان را می دهد که از دستگاه در حالی که هر دو دست خود را آزاد می گذارید استفاده کنید. چهار بست بند را بر روی چهار نقطه مشخص شده روی دستگاه متصل کنید.



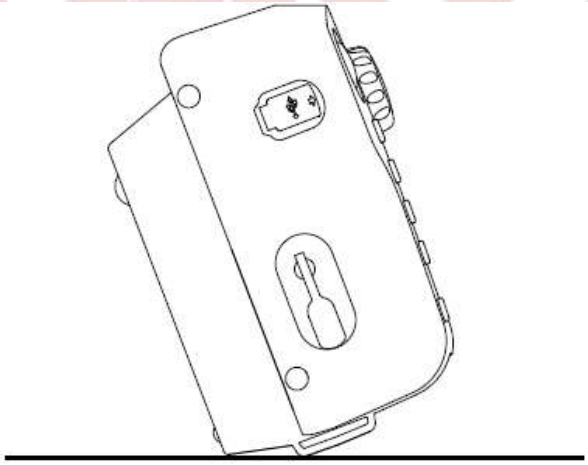
بند را دور گردن خود بیندازید

طول بند و سپس شیب دستگاه را تنظیم کنید

برای بیرون کشیدن بند، یک پیچ گوشتی دو سو را زیر زبانه بست بگذارید و آن را بلند کنید، سپس بست را به پایین بکشید.

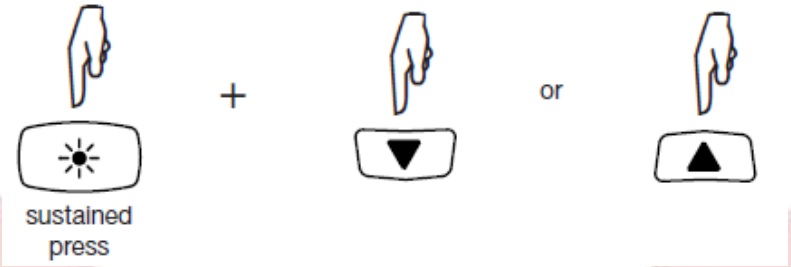
۱-۴ قراردادن روی میز

برای استفاده در روی میز، دستگاه را روی بست های بند دستی و محفظه پشتی قرار دهید. این اجازه می دهد تا نمایشگر مستقیما و از روبرو خوانده شود.



۱-۵ نور صفحه نمایش

برای تنظیم روشنایی نمایشگر، کلید ☀ و یکی از کلیدهای جهت دار را به طور همزمان فشار دهید.

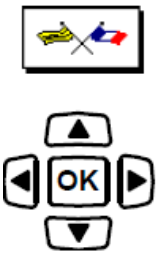


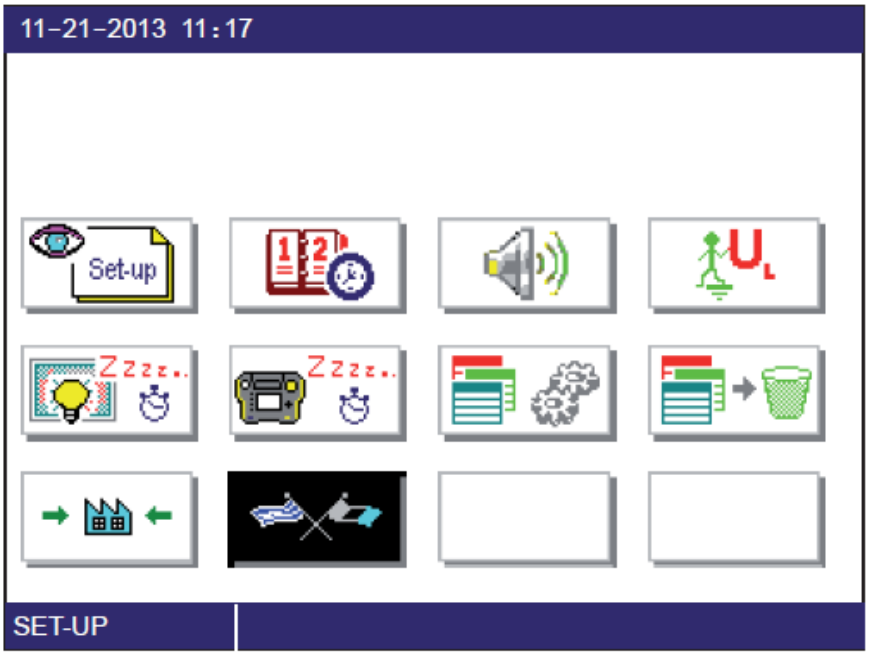
۱-۶ انتخاب زبان

قبل از استفاده از دستگاه، ابتدا زبانی را انتخاب کنید که می خواهید دستگاه پیام ها را با آن به شما نمایش دهد.

سلکتور را در حالت **SETUP** قرار دهید

برای انتخاب نماد زبان ها از صفحه کلید جهت دار استفاده کنید:





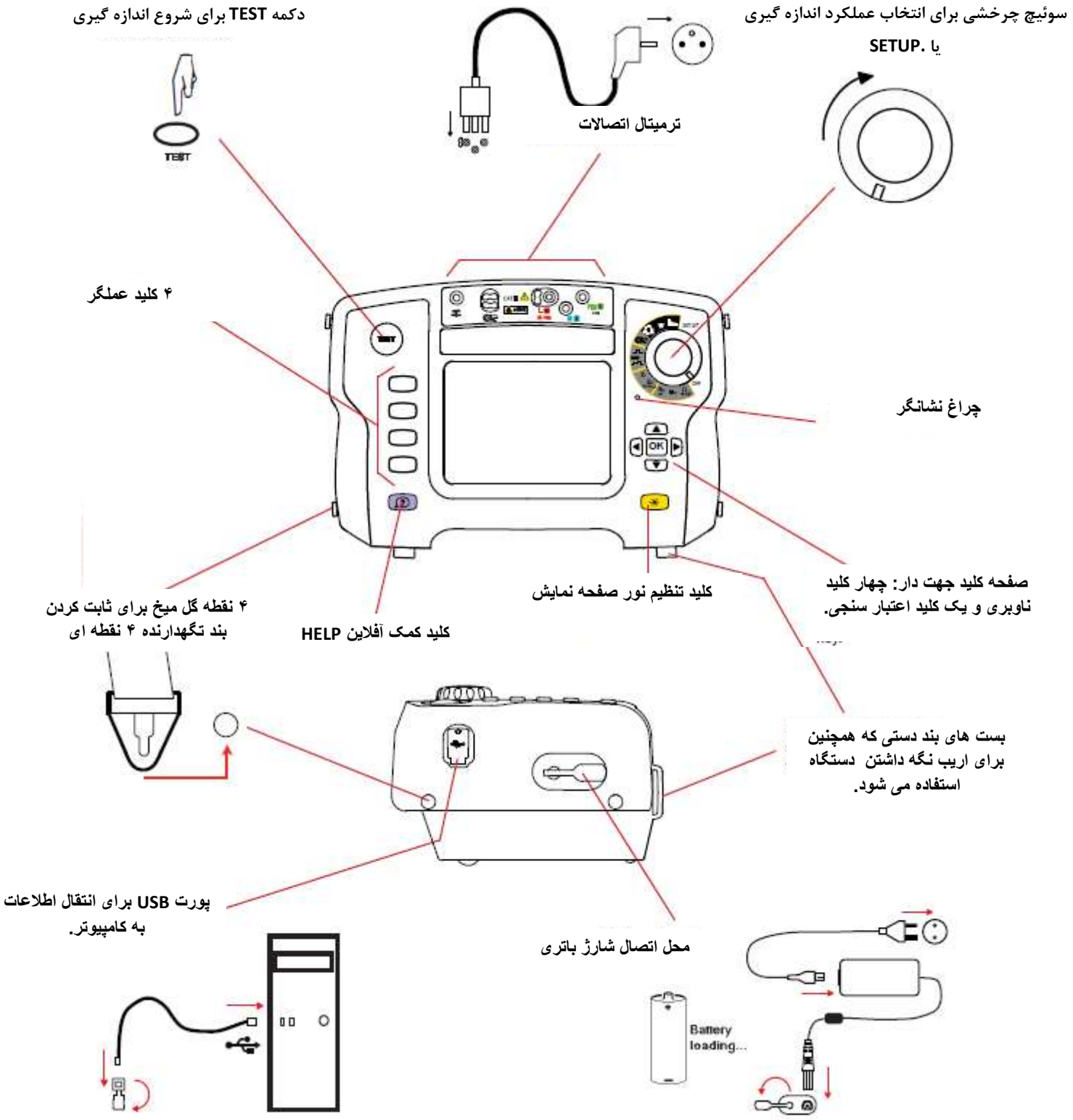
برای تایید انتخاب خود، کلید OK را فشار دهید.

زبان خود را از میان موارد پیشنهادی با استفاده از کلیدهای ▲▼ انتخاب کنید و با فشار دادن مجدد کلید OK آن را تایید کنید.

می توانید زبان های دیگر را از بخش پشتیبانی سایت ما دانلود کنید.

۲-معرفی دستگاه

۱-۱باز کردن بسته بندی



۲-۱ عملگرهای دستگاه

مولتی فانکشن تستر C.A 6116N و C.A 6117 دستگاه های اندازه گیری قابل حمل با نمایشگر گرافیکی رنگی هستند. آنها توسط یک باتری قابل شارژ با یک شارژر داخلی و واحد منبع تغذیه خارجی تغذیه می شوند.

این ابزار برای بررسی ایمنی تاسیسات الکتریکی در نظر گرفته شده است. می توان از آن برای آزمایش تجهیزات نصب شده جدید قبل از بهره برداری، برای بررسی یک سیستم الکتریکی موجود، در حال کار یا عدم کارکرد، یا برای تشخیص نقص در یک سیستم استفاده کرد.

عملگرهای تست و اندازه گیری

- **اندازه گیری ولتاژ**
- **اندازه گیری پیوستگی و مقاومت**
- **اندازه گیری مقاومت عایقی**
- **اندازه گیری مقاومت زمین (به روش ۳ پل)**
- **اندازه گیری امپدانس حلقه (Zs)**
- **اندازه گیری مقاومت زمین در مدار برقدار (با راد کمکی)**
- **اندازه گیری مقاومت زمین SELECTIVE (با یک راد کمکی و یک سنسور جریان (آپشنال))**
- **محاسبه جریان اتصال کوتاه و ولتاژهای خطا**
- **اندازه گیری امپدانس خط (Zi)**
- **اندازه گیری افت ولتاژ در کابل ها (فقط برای C.A 6117)**
- **تست دستگاه های جریان باقیمانده نوع AC، A و B، در حالت رمپ، در حالت پالس، یا در حالت غیر تریپ (حالت نوع B فقط با C.A 6117)**
- **اندازه گیری جریان (با سنسور جریان (آپشنال))**
- **تشخیص جهت چرخش فاز – جابجایی فاز**
- **اندازه گیری توان اکتیو و ضریب توان (شبکه سه فاز تک فاز یا متعادل) با نمایش منحنی های ولتاژ و/یا جریان**
- **تجزیه و تحلیل هارمونیک ولتاژ و جریان (با سنسور جریان (آپشنال))**

کنترل یک سلکتور سوئیچ سیزده حالته انتخاب تابع، یک عملگر پنج کلیدی، یک صفحه کلید با چهار کلید عملکرد، یک کلید راهنمای حساس به متن، یک کلید روشنایی و یک دکمه **TEST**

نمایشگر واحد نمایشگر گرافیکی رنگی ۵,۷ اینچی (۱۱۵*۸۶ میلی متر)، ۳۲۰*۲۴۰ نقطه ای ---- VGA ¼

تنها تفاوت بین C.A 6116N و C.A 6117 این است که C.A 6117 می تواند RCD های نوع B و افت ولتاژ را آزمایش کند.

۲,۲. صفحه کلید

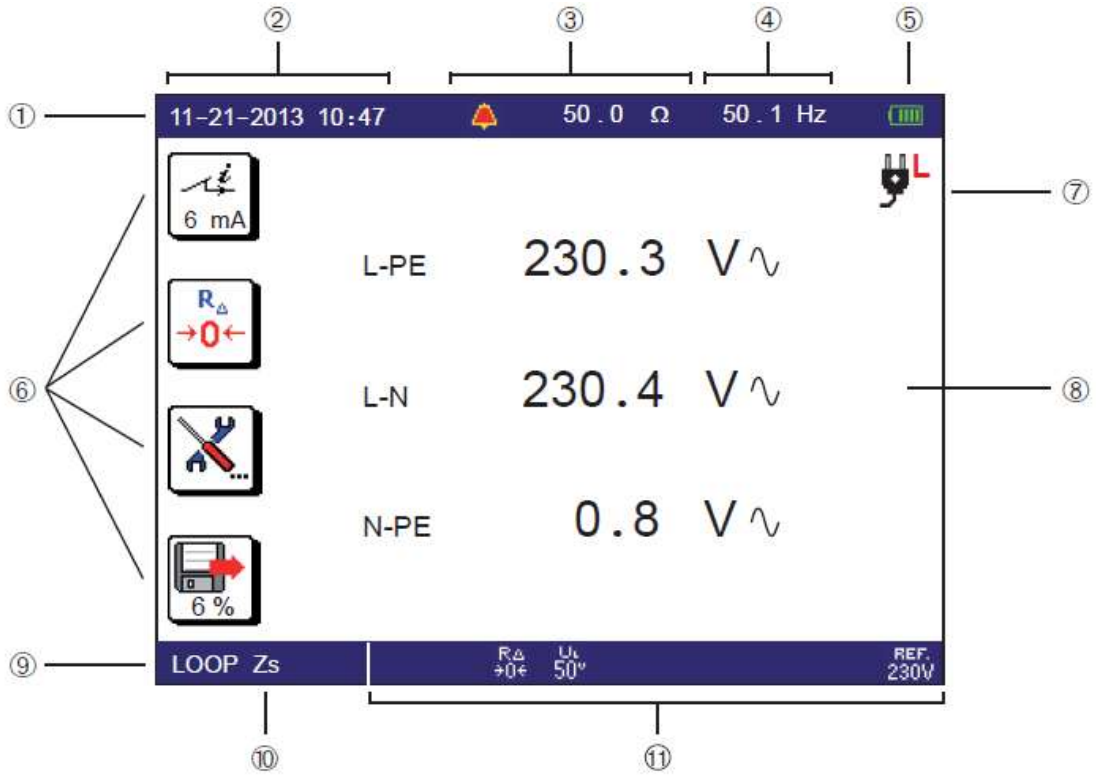
عملکرد ۴ کلید عملگر بر روی نمایشگر با نمادهای مجاور هر کلید نشان داده می شود و بستگی به تابع انتخاب شده دارد.

کلید راهنما را می توان در همه توابع استفاده کرد و این کلید بر اساس تابع انتخاب شده عمل میکند.

از کلید ☀ برای تنظیم روشنایی صفحه نمایش استفاده می شود.

بخش کلیدهای جهت دار شامل چهار کلید ناوبری و یک کلید اعتبار سنجی است.

۲-۳ نمایشگر



1- نوار اعلان بالا
2- تاریخ و زمان
3- آلارمها
4- فرکانس شبکه
5- وضعیت باتری
6- نماد معرف عملکرد هر کدام از ۴ کیلد عملگر
7- موقعیت فاز روی سوکت پریز
8- صفحه نمایشگر نشان دهنده نتایج
9- نوار اعلان پایین
10- تابع انتخاب شده توسط سلکتور سوییچ
11- اطلاعات در مورد تست در حال انجام

۲-۴ پورتUSB

پورت **USB** دستگاه برای انتقال داده های ذخیره شده به رایانه شخصی استفاده می شود (به مراجعه کنید). این عملیات مستلزم نصب یک درایور جانبی خاص و نرم افزارهای دیگر بر روی کامپیوتر است.

همچنین می‌توان از درگاه **USB** برای به‌روزرسانی نرم‌افزار داخلی دستگاه استفاده کرد (بند ۱۰،۶ را ببینید)

سیم **USB** و نرم افزار مربوطه به همراه دستگاه ارائه می شود.

۳- استفاده

۳-۱ کلیات

دستگاه پس از خروج از کارخانه به گونه ای تنظیم شده است که بدون تغییر پارامترها می توان از آن استفاده کرد. برای اکثر تست ها، به سادگی تابع اندازه گیری را با چرخاندن سلکتور سوئیچ انتخاب کنید و دکمه **TEST** را فشار دهید.

با این حال، شما همچنین می توانید پارامترهای تست را بصورت زیر تنظیم کنید:

- تست با کمک از کلیدهای عملکردی،
- یا توسط خود دستگاه و با استفاده از بخش **SET-UP**

دستگاه طوری طراحی نشده است که هنگام اتصال شارژر کار کند. اندازه گیری ها باید در حالت استفاده از باتری انجام شود.

۳-۱-۱ پیکربندی

هنگام پیکربندی و تنظیمات اندازه‌گیری‌ها، همیشه می‌توانید یکی از موارد زیر را انتخاب کنید:

تایید با فشار دادن کلید**OK** ،

یا خروج بدون ذخیره با فشار دادن دکمه

۳-۱-۲ راهنما

علاوه بر یک رابط بصری، دستگاه راهنمای کاملی در استفاده و تجزیه و تحلیل و ارزیابی در خود جای داده است . سه نوع تابع کمکی موجود است:

- قبل از شروع تست با فشردن کلید که نشان دهنده اتصالاتی است که باید برای هر تابع و توصیه های مهم ایجاد شود.
- پیام های خطا به محض فشار دادن دکمه **TEST** برای گزارش خطاهای اتصال، خطاهای پارامتر اندازه گیری، مقادیر خارج از محدوده، سیستمهای های معیوب تحت تست و غیره ظاهر می شوند.
- راهنمایی مرتبط با پیام های خطا. پیام‌های حاوی نماد از شما دعوت می‌کنند تا راهنما را برای رفع خطای یافت شده مطالعه کنید.

۳-۱-۳پتانسیل مرجع

کاربر به عنوان پتانسیل زمین مرجع در نظر گرفته می شود. بنابراین نباید از زمین عایق باشد: و لازم نیست کفش عایق یا دستکش عایق بپوشد و لازم نیست از جسم پلاستیکی برای فشار دادن دکمه **TEST** استفاده کند.

۳-۲ تست ولتاژ

هر تابعی که انتخاب شود، به جز تابع **SET-UP**، دستگاه همیشه با اندازه گیری ولتاژ موجود در پایانه های آن شروع به کار می کند.

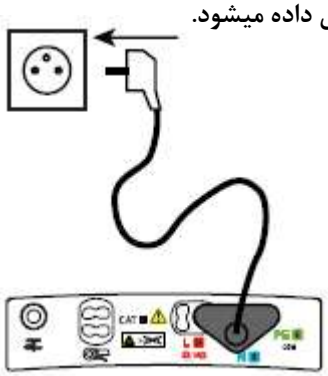
۳-۲-۱ شرح اندازه گیری

این دستگاه ولتاژ متناوب را از ولتاژ مستقیم تشخیص میدهد و دامنه ها را با هم مقایسه می کند تا تصمیم بگیرد که سیگنال **AC** یا **DC** است. در مورد سیگنال **AC** فرکانس اندازه گیری می شود و دستگاه مقدار **RMS** سیستم **AC** را محاسبه کرده و نمایش می دهد. در مورد سیگنال **DC**، دستگاه فرکانس آن را اندازه گیری نمی کند، اما مقدار میانگین آن را محاسبه کرده و نمایش می دهد.

برای تستهای انجام شده در ولتاژ شبکه، دستگاه بررسی می کند که اتصال صحیح است و موقعیت فاز را در پریز سوکت نمایش می دهد. همچنین با استفاده از تماسی که کاربر با انگشت خود با لمس دکمه **TEST** برقرار می کند، وجود یک هادی محافظ روی ترمینال **PE** را بررسی می کند.

۳-۲-۲ انجام یک اندازه گیری

پرابها را به دستگاه و سیستم مورد آزمایش وصل کنید. به محض روشن شدن دستگاه، بدون در نظر گرفتن اینکه کدام تابع را انتخاب کرده اید،ولتاژهای موجود در پایانه ها اندازه گیری و نمایش داده میشود.



در تنظیمات **Zs (RA/SEL.)** و **RCD**، دستگاه همچنین موقعیت فاز را روی واحد نمایشگر با استفاده از نماد نشان می دهد.

پریز برق کابل اندازه گیری با یک نقطه مرجع سفید مشخص شده است.

: فاز در تماس سمت راست دوشاخه برق هنگامی که نقطه سفید بالا است قرار دارد.

: فاز در تماس سمت چپ دوشاخه برق هنگامی که لکه سفید بالا است قرار دارد.

: دستگاه نمی تواند موقعیت فاز را تعیین کند، احتمالاً به این دلیل که **PE** متصل نیست یا هادی های **L** و **PE** تعویض شده اند.

نماد **L** به محض اینکه ولتاژ به اندازه کافی زیاد شد (مقدار > **UL** قابل تعیین در **SET-UP**) نمایش داده می شود. ترمینال شناسایی شده به عنوان **L** ترمینالی است که بالاترین ولتاژ را نسبت به **PE** دارد.

۳-۲-۳ نشانگر خطا

تنها خطایی که در اندازه گیری ولتاژ گزارش میشود، مقادیر خارج از محدوده اندازه گیری ولتاژ است. این خطا به وضوح روی صفحه گزارش می شوند.

۳-۳ اندازه گیری مقاومت و تست پیوستگی

۳-۳-۱ شرح اندازه گیری

برای تست پیوستگی، دستگاه یک جریان ۲۰۰ یا ۱۲ میلی آمپری **DC** و بنا بر صلاحدید و تنظیمات کاربر، بین پایانه های **Ω** و **COM** جاری می کند. سپس ولتاژ موجود بین این دو پایانه را اندازه گیری و مقدار **R = V/I** را از آن استنتاج می کند.

برای اندازه گیری مقاومت (جریان انتخاب شده = کیلواهم)، دستگاه یک ولتاژ **DC** بین پایانه های **Ω** و **COM** تولید می کند. سپس جریان بین این دو پایانه را اندازه گیری می کند و مقدار **R = V/I** را از آن استنتاج می کند.

در مورد اندازه گیری با تزریق جریان بالا (۲۰۰ میلی آمپر)، در پایان یک ثانیه، دستگاه جهت جریان را معکوس کرده و اندازه گیری دیگری را برای یک ثانیه انجام می دهد. نتیجه نمایش داده شده میانگین این دو اندازه گیری است. امکان اندازه گیری با قطبیت مثبت یا منفی جریان موجود وجود دارد.

برای اندازه گیری در جریان کم (۱۲ میلی آمپر یا کیلو اهم)، قطبیت فقط مثبت است.

۳,۳,۲. انجام یک اندازه گیری

برای مطابقت با استاندارد **IEC-61557**، اندازه گیری ها باید با جریان ۲۰۰ میلی آمپر انجام شود. معکوس شدن جریان برای حذف هرگونه جریان القایی باقیمانده است و مهمتر از آن، بررسی اینکه پیوستگی در هر دو مسیر وجود دارد یا که خیر.

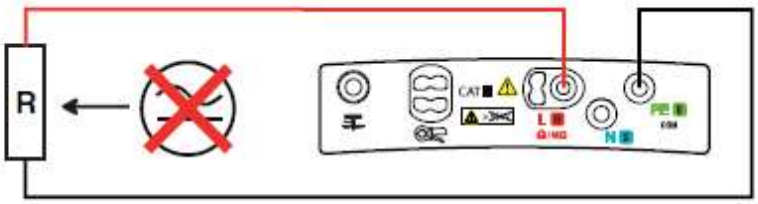
هنگامی که یک تست پیوستگی را انجام می دهید که برای آن تعهدی ندارید، جریان ۱۲ میلی آمپر را اننخاب کنید. با اینکه نتایج را نمی توان به عنوان نتایج یک آزمایش قوی در نظر گرفت، اما این امر به طور قابل توجهی عمر دستگاه را برای ذخیره شارژ افزایش می دهد و در صورت وجود خطا در اتصالات، از قطع شدن نابهنگام سیستم و آسیب به آن جلوگیری می کند.

حالت تست جریان ثابت (**permanent mode**) برای تست پیوسته بدون نیاز به فشار دادن دکمه **TEST** در هر بار استفاده می شود.

اگر جسم مورد اندازه گیری از نوع القایی است، بهتر است تزریق را به حالت پالس (**pulse mode**) با ۲۰۰ میلی آمپر تغییر دهید و اندازه گیری را در قطب مثبت انجام دهید، سپس یک اندازه گیری را در قطب منفی و به صورت دستی انجام دهید و زمان بدهید تا مقدار تست ثابت شود.

در صورت فعال شدن زنگ هشدار، با یک سیگنال صوتی به کاربر اطلاع می‌دهد که اندازه‌گیری زیر آستانه مورد تایید است و نیازی به نگاه کردن به واحد نمایشگر برای بررسی عدد نیست.

سلکتور چرخشی را روی Ω ●))) قرار دهید. برای اتصال دستگاه مورد آزمایش، از پایانه های **Ω** و **COM** دستگاه و پرابهای اتصال استفاده کنید. جسم مورد آزمایش نباید برقدار باشد.



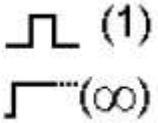
۳-۳-۳ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع تست، می توانید آن را با تغییر پارامترهای نمایش داده شده پیکربندی یا تنظیم کنید:

انتخاب جریان اندازه گیری: کیلو اهم kΩ ، ۱۲ میلی آمپر یا ۲۰۰ میلی آمپر.

- جریان بالا (۲۰۰ میلی آمپر) را می توان فقط برای اندازه گیری مقاومت های کم، تا ۴۰ اهم استفاده کرد.
- جریان کم (۱۲ میلی آمپر) برای اندازه گیری تا ۴۰۰ اهم استفاده می شود.
- kΩ برای اندازه گیری مقاومت تا ۴۰۰ کیلو اهم استفاده می شود.

برای تصحیح مقاومت تجهیزات اندازه گیری (پراب ها و پراب موزی یا تبدیل های سوسماری)، در حالت تست ۱۲ و ۲۰۰ میلی آمپر



با فشار دادن دکمه TEST فقط یک اندازه گیری شروع می شود (حالت پالس).

با فشار دادن دکمه TEST اندازه گیری مداوم (حالت جریان ثابت) (permanent mode) شروع می شود. برای متوقف کردن آن، باید دوباره دکمه TEST را فشار دهید.

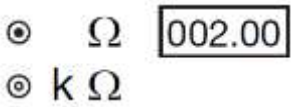
R± اندازه گیری در پلاریته مثبت و منفی

R+ اندازه گیری فقط در پلاریته مثبت

R- اندازه گیری فقط در پلاریته منفی

برای فعال کردن آلارم

برای غیرفعال کردن آلارم



برای تنظیم آستانه آلارم و هشدار (به بخش ۳-۱۷ مراجعه کنید). آستانه پیش فرض ۲ اهم است.

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

پس از تعیین پارامترها، می توانید اندازه گیری را شروع کنید.

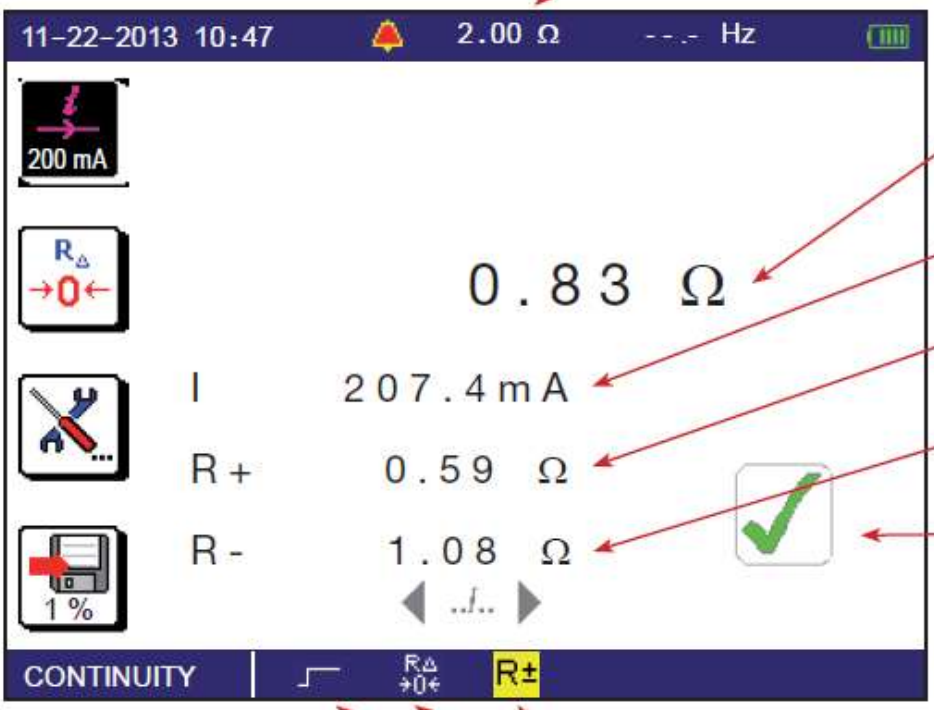
اگر حالت پالس pulse modeرا انتخاب کرده اید، یک بار دکمه TEST را فشار دهید و پس از پایان اندازه گیری به طور خودکار تست متوقف می شود.

اگر حالت جریان ثابت permanent mode را انتخاب کرده اید، یک بار دکمه TEST را فشار دهید تا اندازه گیری شروع شود و بار دوم برای متوقف کردن آن، یا در غیر این صورت مستقیماً کلید ذخیره سازی

را فشار دهید.

۳-۳-۴ بازخوانی نتایج

- در مورد جریان ۲۰۰ میلی آمپر:



مقدار آستانه آلارم تنظیم شده

نتیجه تست از رابطه

$$R = \frac{(R+) + (R-)}{2}$$

مقدار جریان تزریقی تست

نتیجه منتج از پلاریته مثبت

نتیجه منتج از پلاریته منفی جریان

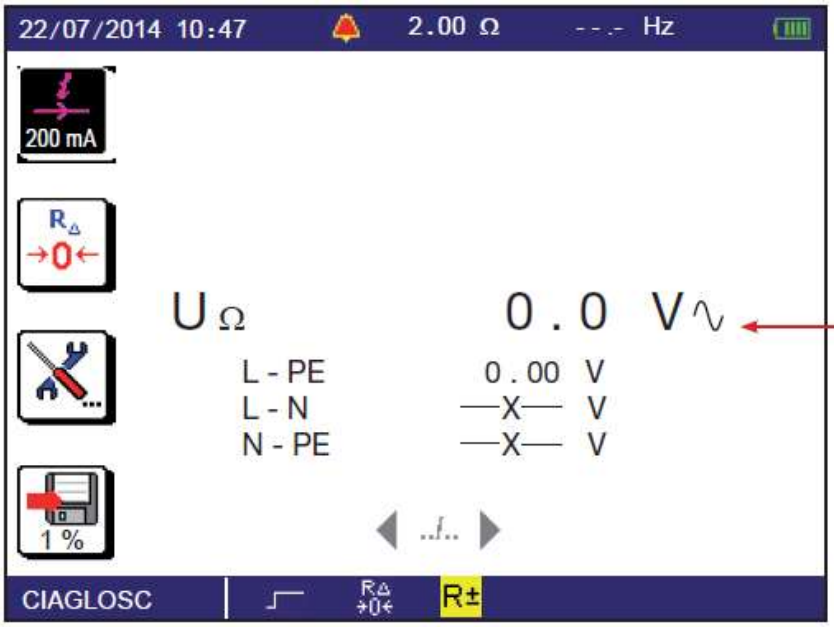
موردی که اندازه گیری زیر آستانه هشدار باشد.

تست در هر دو حالت پلاریته جریانی

جبران سازی مقاومت اتصالات و پرابها فعال است

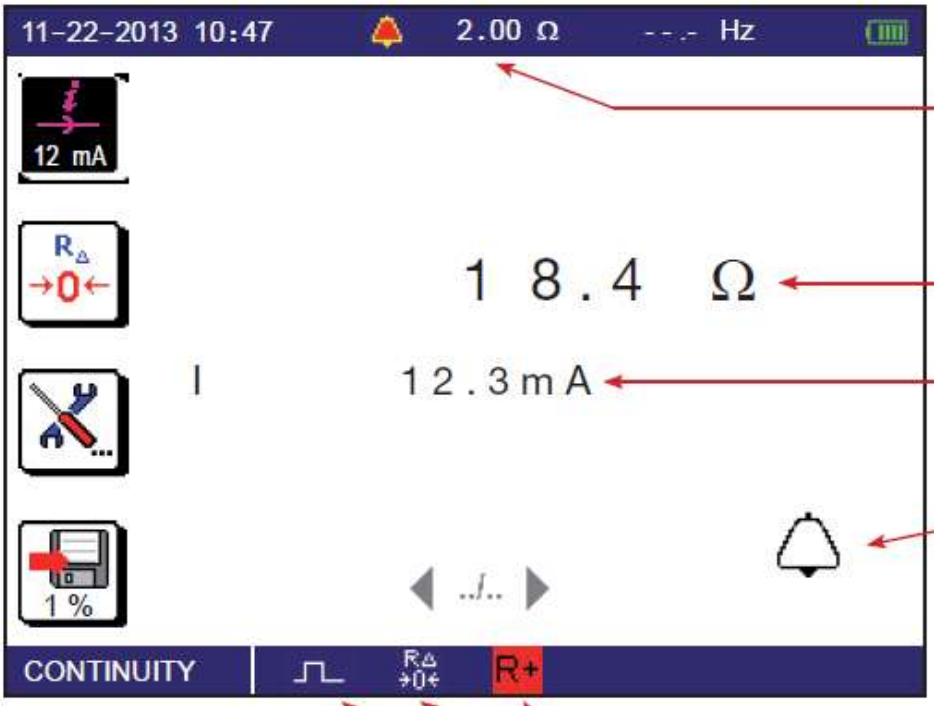
تست در حالت جریان ثابت permanent mode

برای دیدن صفحه بعدی



مقدار ولتاژ خارجی درست قبل از شروع اندازه گیری روی پایانه ها

- در مورد جریان ۱۲ میلی آمپر، جریان معکوس وجود ندارد.



مقدار آستانه آلارم تنظیم شده

نتیجه تست

جریان تزریقی تست

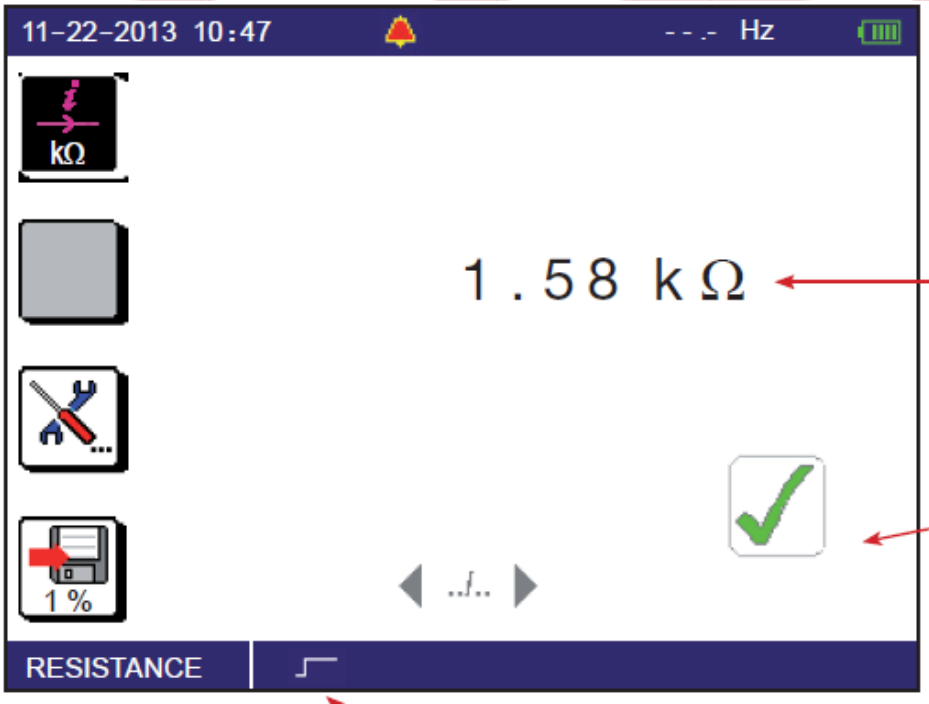
موردی که نتیجه تست بالای آستانه هشدار باشد.

تست در پلاریته مثبت جریان

جبران سازی مقاومت اتصالات و پرابها فعال است

حالت پالس

- در حالت تست مقاومت (کیلو اهم)، که هیچ معکوس جریان و هیچ جبران سازی برای پرابها و اتصالات وجود ندارد.



نتیجه تست

موردی که اندازه گیری زیر آستانه هشدار باشد.

حالت جریان ثابت Permanent mode

۳-۳-۵- تشخیص خطا

رایج ترین خطا در مورد اندازه گیری پیوستگی یا مقاومت، وجود ولتاژ در پایانه ها است. اگر ولتاژی بیشتر از ۰,۵ VRMS تشخیص داده شود و دکمه TEST را فشار دهید، یک پیام خطا نمایش داده می شود.

در این حالت امکان تست وجود ندارد. ولتاژ نمایش داده شده را علت یابی کنید و از بین ببرید و تست را دوباره شروع کنید.

خطای احتمالی دیگر اندازه گیری بار القایی بیش از حد بزرگ است که از تثبیت جریان اندازه گیری جلوگیری می کند. در این حالت اندازه گیری را در حالت دائمی تنها با یک قطبیت شروع کنید و منتظر بمانید تا داده خروجی ثابت شود.

برای راهنمایی در مورد اتصالات یا هر اطلاعات دیگری، از عملگر Help استفاده کنید.

۳-۴ تست مقاومت عایقی

۳-۴-۱ شرح تست

دستگاه یک ولتاژ آزمایش DC بین پایانه های COM و MΩ تولید می کند. مقدار این ولتاژ به مقاومتی که باید اندازه‌گیری شود بستگی دارد: بر اساس فرمول R≥ RN = UN /1 mA وقتی که UN بزرگتر یا مساوی است. دستگاه ولتاژ و جریان موجود بین دو ترمینال را اندازه گیری می کند و از آنها مقدار R = V / I استنتاج می کند.

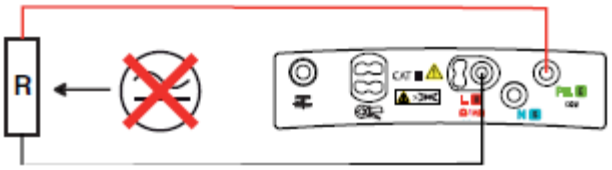
ترمینال COM نقطه مرجع تزریق ولتاژ است. بنابراین در ترمینال MΩ یک ولتاژ منفی ایجاد می شود.

۳-۴-۲ انجام یک تست

آلارم صوتی، در صورت فعال شدن، با یک سیگنال صوتی به کاربر اطلاع می‌دهد که تست انجام شده زیر آستانه تعریف شده است و نیازی به نگاه کردن به واحد نمایشگر برای بررسی نتیجه حاصل از تست نیست.

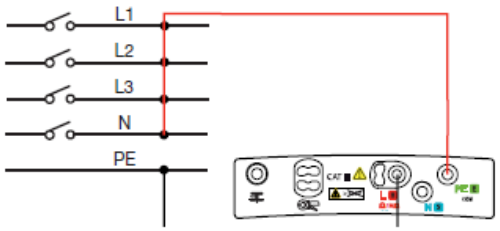
سلکتور چرخشی را روی حالت MΩ قرار دهید

برای اتصال دستگاه مورد آزمایش، از پایانه های Ω و COM دستگاه و پرابهای اتصال استفاده کنید. جسم مورد آزمایش نباید برقدار باشد.



برای جلوگیری از نشتی در حین تست عایقی که باعث خطا در نتیجه تست می شود، هنگام انجام این نوع تست از کابل تست همراه دستگاه استفاده نکنید، بلکه از دو پراب ساده استفاده کنید.

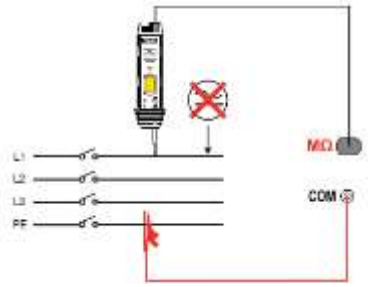
به طور کلی، تست عایقی در یک تاسیسات بین فاز(های) متصل به هم و نول از یک سو و زمین از سوی دیگر انجام می شود.



اگر مقدار حاصل شده عدد مناسبی نیست، باید تست را بین هر یک از جفت ها تکرار کنید تا عیب را پیدا کنید. به همین دلیل می توان مقدار ثبت شده را با یکی از مقادیر زیر نمایه کرد:

L-N، L-PE، N-PE، L1-PE، L2-PE، L3-PE، L1-N، L2-N، L3-N، L1-L2، L2-L3 یا L1-L3

دکمه TEST پراب کنترل از راه دور ، انجام تست را آسان تر می کند. برای استفاده از پراب کنترل از راه دور، به دفترچه راهنمای کاربر آن مراجعه کنید.

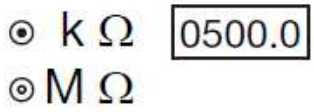


۳-۴-۳ پیکربندی و تنظیمات

قبل از شروع تست، می توانید دستگاه را با تغییر پارامترهای نمایش داده شده پیکربندی کنید.

برای فعال کردن آلارم

برای غیر فعال کردن آلارم



برای تنظیم آستانه زنگ هشدار (به بخش ۳-۱۷مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض، آستانه روی R (kΩ) = UN / 1 mA میلی آمپر تنظیم شده است.

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

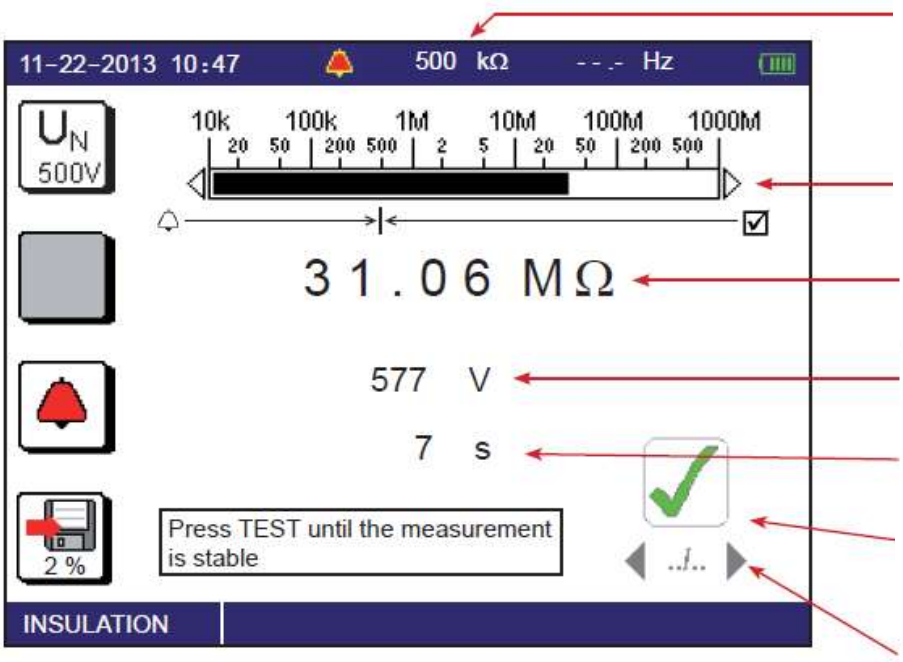
درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

پس از تعیین پارامترها، می توانید تست را شروع کنید.

دکمه TEST را فشار دهید تا اندازه گیری پایدار شود. با رها شدن دکمه TEST اندازه گیری متوقف می شود.

قبل از جدا کردن پرابها یا شروع ن دیگر، چند ثانیه صبر کنید تا ولتاژ UN صفر شود.

۳-۴-۴ بازخوانی نتایج



مقدار آستانه آلارم تنظیم شده

بارگراف یک نشان تصویری کمی سریع از مقاومت عایق نشان می دهد.

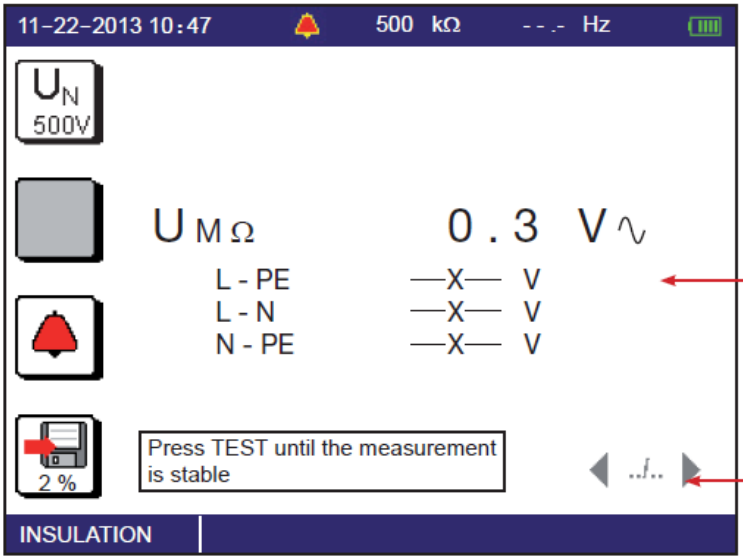
نتیجه تست

ولتاژ تست UN موجود و خطرناک.

زمان تست

موردی که اندازه گیری زیر آستانه هشدار باشد.

رفتن به صفحه بعد



ولتاژ خارجی درست قبل از شروع تست روی پایانه ها وجود دارد.

رفتن به صفحه قبل/ بعد

۳-۴-۵ تشخیص خطا

رایج ترین خطا در تست مقاومت عایقی، وجود ولتاژ در پایانه ها است که اگر بیشتر از ۱۰ ولت باشد (مقدار دقیق بستگی به **UN** دارد، بند ۵-۸-۲ را ببینید)، تست مقاومت عایقی فعال نمی شود و میبایست ابتدا ولتاژ را حذف کنید و اندازه گیری را دوباره شروع کنید.

نتیجه تست ممکن است ناپایدار باشد، احتمالاً به دلیل یک بار خازنی بزرگ یا یک خطای عایقی. در این مورد، نتیجه تست را از روی بارگراف بخوانید.

برای راهنمایی در مورد اتصالات یا هر اطلاعات دیگری، از عملگر **Help** استفاده کنید.

۳-۵ اندازه گیری مقاومت زمین به روش ۳ پل

این عملکرد تنها روشی است که می توان مقاومت زمین را در زمانی که تاسیسات الکتریکی مورد آزمایش برقدار نیستند و تکمیل نشده اند، (مثل تاسیسات جدید الاحداث) تست کرد. در این روش از دو میله کمکی استفاده می کنیم که سومین میله توسط الکترود زمین مورد آزمایش می باشد (و به همین دلیل نام آن روش ۳پل است).

۳-۵-۱ شرح اندازه گیری

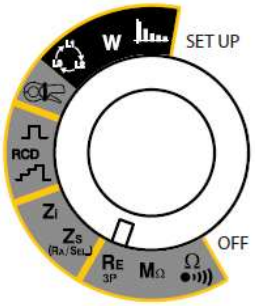
این دستگاه بین پایانه های **H** و **E** یک موج مربعی با فرکانس ۱۲۸ هرتز و دامنه ۳۵ ولت تولید می کند. جریان حاصل، **IHE**، همراه با ولتاژ موجود بین پایانه های **S** و **E** ، **USE** نتیجه گیری میشود. سپس مقدار **RE = USE/IHE** محاسبه می شود.

برای اندازه گیری مقاومت میله های **RS** و **RH**، دستگاه ترمینال های **E** و **S** را معکوس می کند و اندازه گیری می کند. سپس با پایانه های **E** و **H** به همین ترتیب عمل می کند.

۳-۵-۲ انجام تست

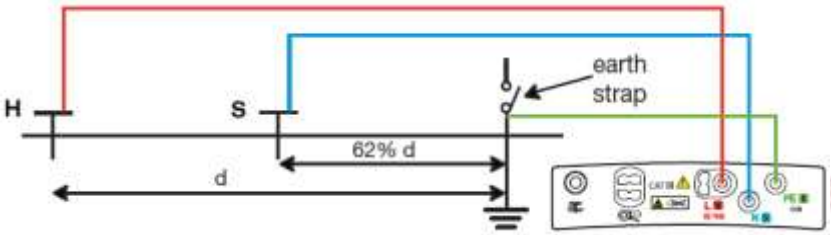
چندین روش اندازه گیری وجود دارد. ما روش «۶۲٪» را توصیه می کنیم.

سلکتور چرخشی را روی **RE 3P** قرار دهید.



میله های **H** و **S** را در راستای الکترود زمین بکارید. فاصله بین میله **S** و الکترود زمین باید تقریباً ۶۲ درصد فاصله بین میله **H** و الکترود ارت باشد.

برای جلوگیری از تداخل الکترومغناطیسی، توصیه می کنیم تمام طول کابل ها را باز کنید، آنها را تا حد امکان از هم دور کنید و حلقه ایجاد نکنید.



کابل ها را به الکترودهای کمکی **H** و **S** متصل کنید. سیستم در حال تست را بی برق کنید و الکترود زمین را از سیستم جدا کنید. سپس ترمینال **E** دستگاه را به الکترود زمین وصل کنید تا بتوانید آن را تست کنید.

اگر زنگ هشدار فعال شود، با یک سیگنال صوتی به کاربر اطلاع می‌دهد که نتیجه تست بالاتر از آستانه تنظیم شده است و نیازی به نگاه کردن به نمایشگر برای بررسی نتیجه تست نیست.

۳-۵-۳ پیکربندی اندازه گیری

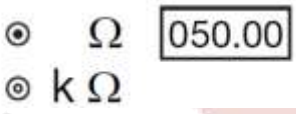
قبل از شروع اندازه گیری، می توانید با تغییر پارامترهای نمایش داده شده، آن را پیکربندی کنید:

انتخاب نوع اندازه‌گیری: سریع، فقط برای اندازه‌گیری **RE** (نماد علامت خورده)، یا دقیق، برای اندازه‌گیری مقاومت میله‌ای **RS** و **RH**. این مورد در صورتی مفید است که زمین خشک باشد و مقاومت میله ها را بالا می برد.

برای جبران مقاومت پرابها و اتصالات به ترمینال **E**، و برای تست مقادیر پایین مقاومتی (به **3-16** مراجعه کنید).

برای **غیر فعال کردن** آلارم

برای تنظیم حد هشدار آلارم (به **3-17** مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض این مقدار روی ۵۰ **Ω** تنظیم شده



قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

اگر اندازه گیری باید در یک محیط مرطوب انجام شود، به یاد داشته باشید که مقدار حداکثر ولتاژ تماس U_L را در **SET-UP** تغییر دهید (به بخش ۵ مراجعه کنید) و آن را روی ۲۵ ولت تنظیم کنید.

دکمه **TEST** را فشار دهید تا اندازه گیری شروع شود. اندازه گیری به طور خودکار متوقف می شود

این نماد روی صفحه ظاهر می شود و از شما میخواهد تا زمان کامل شدن پروسه تست صبر کنید.

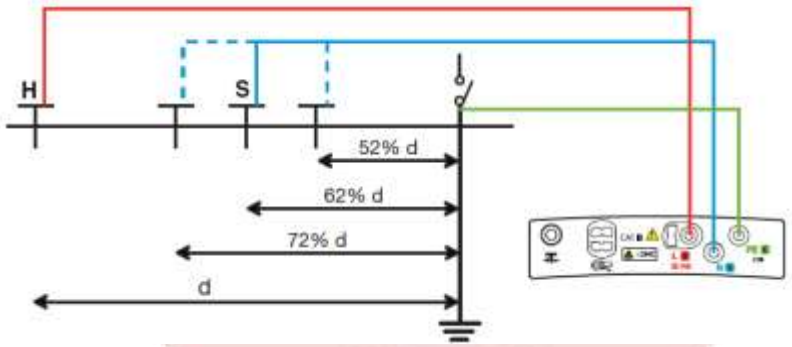
فراموش نکنید که سیستم ارت را به الکترود زمین در پایان اندازه گیری قبل از برقدار کردن مجدد سیستم متصل کنید.

۳-۵-۴ بازخوانی نتایج

در حالت تست دقیق:

۳-۵-۵ اعتبارسنجی اندازه گیری

برای اعتبارسنجی اندازه گیری خود، میله **S** را ۱۰ درصد از **d** به سمت میله **H** حرکت دهید و اندازه گیری دیگری انجام دهید. سپس میله **S** را مجدداً به میزان ۱۰ درصد **d**، اما به سمت الکترود زمین حرکت دهید.

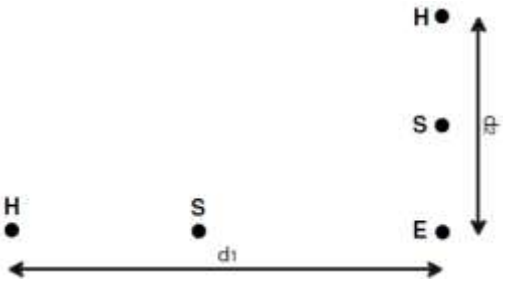


نتایج ۳ اندازه گیری باید تا حدودی به هم نزدیک باشد. اگر چنین باشد، اندازه گیری معتبر است. اگر نه، به این دلیل است که میله **S** در ناحیه نفوذ ولتاژی الکترود زمین قرار دارد.

اگر مقاومت زمین نمایش داده شده همگن باشد، باید فاصله **d** را افزایش داد و اندازه گیری ها را تکرار کرد. اگر مقاومت زمین نمایش داده شده ناهمگن باشد، نقطه میانی اندازه گیری باید به سمت میله **H** یا به سمت ترمینال زمین حرکت داده شود تا زمانی که اندازه گیری معتبر شود.

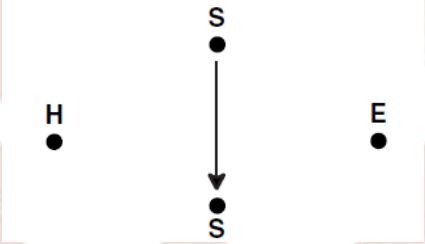
۳-۵-۶ موقعیت یابی میله های کمکی

برای اطمینان از عدم تاثیر نتایج حاصل از تست مقاومت زمین توسط عوامل خارجی موجود در زمین منطقه تست، توصیه می‌کنیم اندازه‌گیری را با میله‌های کمکی که در فاصله‌ای متفاوت و در جهت دیگری قرار گرفته‌اند (مثلاً ۹۰ درجه از زاویه تست اول بچرخید) تکرار کنید.



اگر مقادیر تست تا حددی یکسان باشد، اندازه گیری شما صحیح و قابل اعتماد است. اگر مقادیر اندازه‌گیری شده تفاوت اساسی داشته باشند، احتمالاً تحت تأثیر جریان‌های زمین یا شریان آب زیرزمینی قرار گرفته‌اند. ممکن است لازم باشد که میله ها را عمیق تر بکوبید.

اگر کوبش میله ها در یک خط امکان پذیر نیست، می توانید میله ها را به صورت مثلثی بکارید. برای تایید اندازه گیری، میله S را در دو طرف خط HE حرکت دهید.



از قرار دادن کابل‌های متصل به میله‌های زمین نزدیک یا موازی با سایر کابل‌ها (برق یا منبع تغذیه)، لوله‌های فلزی، ریل‌ها یا نرده‌ها خودداری کنید، این امر به منظور جلوگیری از خطر تداخل با جریان القا شده برای تست می باشد.

۳-۵-۷ تشخیص خطا

رایج ترین خطاها در مورد اندازه گیری زمین وجود ولتاژ تداخلی یا مقاومت میله ای بسیار زیاد است.

اگر دستگاه تشخیص دهد:

- **مقاومت میله ای بیشتر از ۱۵ کیلو اهم است.**
- **وجود یک ولتاژ بیشتر از ۲۵ ولت در H یا S پس از فشردن دکمه TEST**

در این دو مورد، اندازه گیری زمین انجام نمیشود. میله ها را حرکت دهید و تست را از اول شروع کنید.

برای کاهش مقاومت میله های (RH (RS، می توانید یک یا چند میله دیگر را به فاصله دو متر از هم در اطراف رادهای S و H بکوبید.

همچنین می توانید آنها را به عمق بیشتری بکوبید و یا خاک را در اطراف آنها به شکل کوپه در آورید یا خاک را با کمی آب خیس کنید.

برای راهنمایی در مورد اتصالات یا هر اطلاعات دیگری، از عملگر Help استفاده کنید.

۳-۶ اندازه گیری امپدانس حلقه(Zs)

در سیستمهای **TN** یا **TT**، از اندازه گیری امپدانس حلقه برای محاسبه جریان اتصال کوتاه و اندازه گیری حفاظت های تجهیزات نصب شده (فیوزها یا **RCD**) به ویژه ظرفیت شکست آنها استفاده می شود.

در سیستم نوع **TT**، اندازه گیری امپدانس حلقه تعیین مقاومت زمین را بدون کاشت هیچ میله ای و بدون قطع برق ممکن می کند. نتیجه به دست آمده، **ZS**، امپدانس حلقه نصب بین هادی های **L** و **PE** است که به سختی مقدار آن از مقاومت زمین بیشتر میشود.

از این مقدار و حد معمول ولتاژ تماسی (**UL**) ، می توان حد جریان تفاضلی نامی و عملیاتی کلید **RCD** را انتخاب کرد: **IΔN < UL / ZS.**

۳-۶-۱ شرح اندازه گیری

دستگاه با تولید پالس هایی با مدت زمان ۱,۱ میلی ثانیه و دامنه حداکثر ۷ آمپر بین پایانه های **L** و **N** شروع به کار می کند.

اولین اندازه گیری برای تعیین **ZL** استفاده می شود.

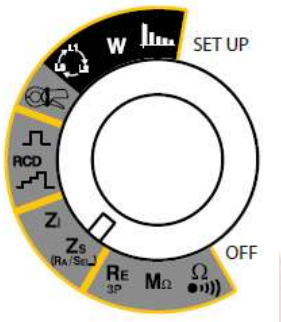
سپس یک جریان با مقدار پایین، ۶، ۹ یا ۱۲ میلی آمپری به صلاحدید کاربر، بین پایانه های **L** و **PE** اعمال می شود. این جریان کم مانع از قطع دستگاه‌های جریان باقیمانده که جریان نامی آن‌ها بیشتر یا مساوی ۳۰ میلی آمپر است میشود. اندازه گیری دوم برای تعیین **ZPE** استفاده می شود.

سپس دستگاه مقاومت حلقه **ZS = ZL-PE = ZL+ZPE** و جریان اتصال کوتاه **Ik = ULPE/ZS** را محاسبه می کند.

مقدار **Ik** برای تعیین ظرفیت مناسب تجهیزات محافظ نصب شده (فیوزها یا **RCD**) است.

برای دقت بیشتر، اندازه گیری **Zs** با جریان بالا (حالت **TRIP**) امکان پذیر است، اما این روش ممکن است باعث عملیاتی شدن **RCD** و قطع آن گردد.

۳-۶-۲ شروع یک اندازه گیری



سکتور چرخشی را روی **Zs (RA/SEL.)** قرار دهید.

کابل تست سه پایه را به دستگاه و سر دیگر ان را به پریز برق نصب شده در سیستم وصل کنید تا بتوان تست را شروع کرد.

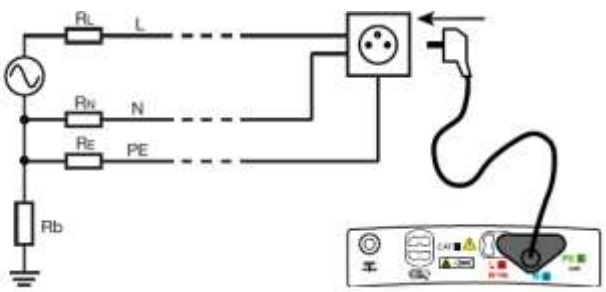
در زمان اتصال، دستگاه ابتدا درست بودن ولتاژهای موجود در پایانه های خود را بررسی می کند، سپس موقعیت فاز (**L**) و نول (**N**) را نسبت به هادی محافظ (**PE**) تعیین می کند و آن را نمایش می دهد.

در صورت لزوم، سپس به طور خودکار پایانه های **L** و **N** را تغییر می دهد تا اندازه گیری حلقه بدون تغییر اتصالات دستگاه انجام شود.

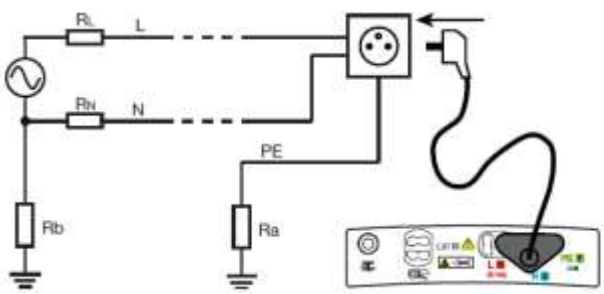
در صورت امکان، ابتدا تمام بارها را از شبکه ای که بر روی آن تست حلقه می کنید جدا کنید.

حذف این مرحله در صورت استفاده از جریان اندازه گیری ۶ میلی آمپر امکان پذیر است، که اجازه می دهد جریان نشتی تا ۹ میلی آمپر برای نصب محافظت شده توسط یک دستگاه جریان باقیمانده ۳۰ میلی آمپری وجود داشته باشد.

نوع اتصالات در سیستم TN



نوع اتصالات در سیستم TT



در حالت **Trip**، نیازی به اتصال ترمینال **N** نیست.

برای اندازه‌گیری دقیق‌تر، می‌توانید تزیق جریان بالا (حالت **TRIP**) را انتخاب کنید، اما **RCD** که از سیستم نصب شده محافظت می‌کند ممکن است قطع شود.

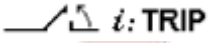
اگر زنگ هشدار فعال شود، با یک سیگنال صوتی به کاربر اطلاع می‌دهد که اندازه‌گیری بالاتر از مقدارآستانه تعریف شده است و نیازی به نگاه کردن به واحد نمایشگر برای بررسی نتیجه تست نیست.

سیگنال صوتی را می توان برای تولید میانگین چندین مقدار تنظیم کرد. اما زمان تست بیشتر میشود.

۳-۶-۳ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع اندازه گیری، می توانید آن را با تغییر پارامترهای نمایش داده شده پیکربندی کنید:

انتخاب جریان اندازه گیری در حالت غیر قطع: ۶، ۹، ۱۲ میلی آمپر



یا حالت **TRIP** برای تزریق جریان بالا که اندازه گیری دقیق تری ارایه می دهد.

برای جبران مقاومت پرابها و اتصالات ، برای اندازه‌گیری‌های مقادیر پایین مقاومتی (به بخش ۳-۱۶ مراجعه کنید).

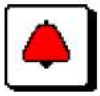
برای فعال یا غیرفعال کردن فیلتر هموارساز سیگنال.

این دستگاه ولتاژ را برای محاسبه **Ik** از میان مقادیر زیر انتخاب می کند:

- **U_{LN}** مقدار ولتاژ اندازه گیری شده
- ولتاژ استاندارد قدیمی (به عنوان مثال ۲۲۰ ولت)،
- ولتاژ استاندارد فعلی (به عنوان مثال ۲۳۰ ولت).

بسته به ولتاژ **U_{LN}** اندازه گیری شده، دستگاه گزینه های زیر را پیشنهاد می کند:

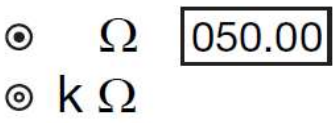
- **$170<U_{LN}<270$ V: U_{LN}, 220 V, or 230 V.**
- **$90<U_{LN}<150$ V: U_{LN}, 110 V or 127 V.**
- **$300<U_{LN}<500$ V: U_{LN}, 380 V or 400 V.**



آلارم غیر فعال است

Z-R

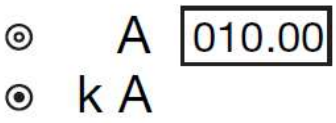
برای فعال کردن زنگ هشدار در Z_{LPE} (در حالت **TRIP**) یا در R_{LPE} (در حالت **NON TRIP**).



برای تنظیم آستانه زنگ هشدار (به بخش ۳-۱۷ مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض، آستانه روی ۵۰ اهم تنظیم شده است.

Ik

آلارم برای **IK** فعال است



برای تنظیم آستانه زنگ هشدار (به بخش ۳-۱۷ مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض، آستانه روی ۱۰ کیلو آمپر تنظیم شده است.

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

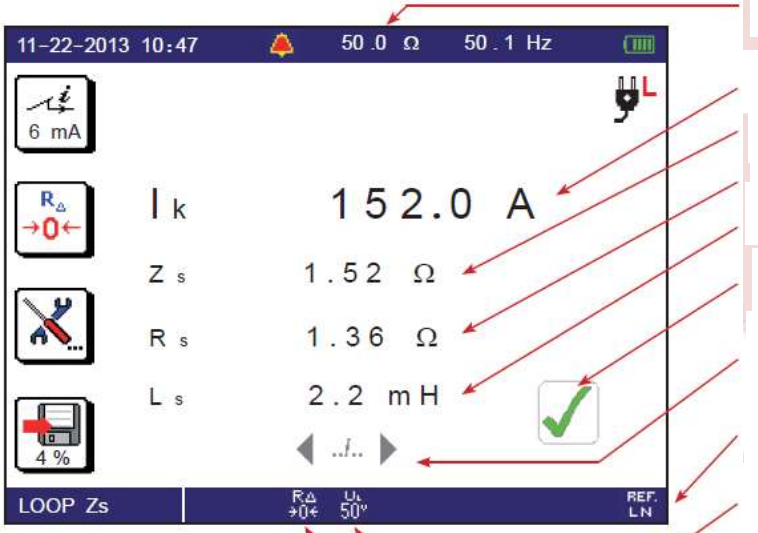
دکمه **TEST** را فشار دهید تا اندازه گیری شروع شود. اندازه گیری به طور خودکار متوقف می شود.

هنگامی که دکمه **TEST** فشار داده می شود، دستگاه بررسی می کند که ولتاژ تماس کمتر از **UL** باشد. اگر نه، امپدانس حلقه را اندازه گیری نمی کند.

این نماد روی صفحه ظاهر می شود و از شما میخواهد تا زمان کامل شدن پروسه تست صبر کنید.

۳-۶-۴ بازخوانی نتایج

در مورد تست در حالت بدون قطع کلید **RCD** و **Smoothing** داریم:



مقدار آستانه آلارم تنظیم شده

مقدار جریان اتصال کوتاه

مقدار امپدانس

مقدار مقاومت

مقدار اندوکتانس

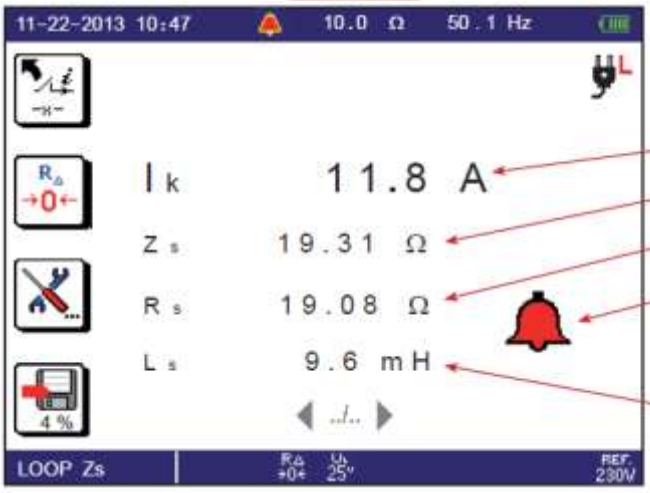
موردی که اندازه گیری زیر آستانه هشدار باشد.

رفتن به صفحه بعد

مقدار ولتاژ مرجع برای محاسبه .Ik

حداکثر ولتاژ تماس برنامه ریزی شده

صفر کردن مقاومت پرابها و اتصالات



مقدار جریان اتصال کوتاه

مقدار امپدانس

مقدار مقاومت

موردی که اندازه گیری بالای آستانه هشدار باشد.

مقدار اندوکتانس

۳-۶-۵ تشخیص خطا

بخش ۳-۸-۵ را ببنید

۳-۷ اندازه‌گیری مقاومت زمین در مدار برقدار (ZA، RA)

این تابع برای اندازه‌گیری مقاومت زمین در مکانی استفاده می‌شود که اندازه‌گیری زمین ۳ پل یا منفک سازی الکترود اتصال زمین غیرممکن است که اغلب در محیط شهری اینگونه است.

این اندازه‌گیری بدون قطع اتصال الکترود زمین از سیستم، تنها با کوبیدن یک میله کمکی انجام می‌شود و در زمان نسبت به اندازه‌گیری زمین معمولی با دو میله کمکی صرفه‌جویی می‌شود.

در مورد سیستم نوع **TT**، این اندازه گیری روشی بسیار ساده برای اندازه گیری در اغلب زمین ها است.

در مورد سیستم از نوع **TN**، برای تفکیک مقدار هر یک از سیستمهای زمین که اصولا بصورت موازی با هم قرار دارند با الکترود زمین، لازم است از روش ارت سلکتیو استفاده شود که در این روش، در مدار برقدار از یک سنسور جریانی کمک میگیریم (نگاه کنید به بخش ۳-۸). بدون این سنسور جریانی، چیزی که تست می کنید برابر است با مقدار مقاومت کلی متصل به شبکه که تقریباً بی‌معنی است.

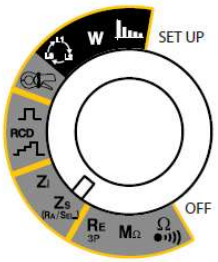
و حال اندازه‌گیری امپدانس حلقه برای تست فیوزها و **RCD**ها و اندازه‌گیری ولتاژ خطا برای بررسی حفاظت از افراد مفیدتر است.

۳-۷-۱ شرح اندازه گیری

کار با تست مقاومت حلقه **ZS** (نگاه کنید به **بخش ۳-۶**) با تزریق جریان کم یا جریان زیاد، بنا به صلاحدید کاربر شروع میشود. سپس پتانسیل بین هادی **PE** و راد کمکی اندازه گیری و از آن **RA = UPI-PE/I** نتیجه گیری میشود، در این فرمول **I** جریان انتخاب شده توسط کاربر است.

برای دقت بیشتر، می توان اندازه گیری را با جریان بالا حالت **(TRIP)** انجام داد، اما این اندازه گیری ممکن است باعث عملکرد **RCD** نصب شده و قطع آن گردد.

۳-۷-۲ انجام یک تست



سکتور چرخشی را روی **Zs (RA/SEL.)** قرار دهید.

کابل تست سه پایه را به دستگاه و سر دیگر آن را به پریز برق نصب شده در سیستم وصل کنید تا بتوان تست را شروع کرد.

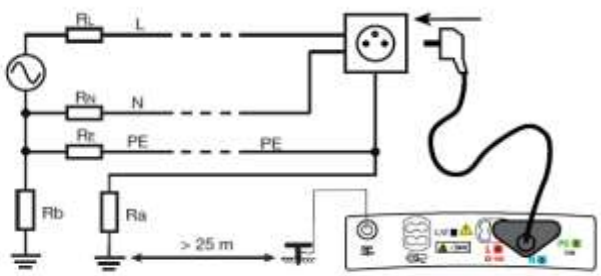
در زمان اتصال، دستگاه ابتدا درست بودن ولتاژهای موجود در پایانه های خود را بررسی می کند، سپس موقعیت فاز (**L**) و نول (**N**) را نسبت به هادی محافظ (**PE**) تعیین می کند و آن را نمایش می دهد. در صورت لزوم، سپس به طور خودکار پایانه های **L** و **N** را تغییر می دهد تا اندازه گیری حلقه بدون تغییر اتصالات دستگاه انجام شود.

در صورت امکان، ابتدا تمام بارها را از شبکه ای که بر روی آن تست حلقه می کنید جدا کنید.

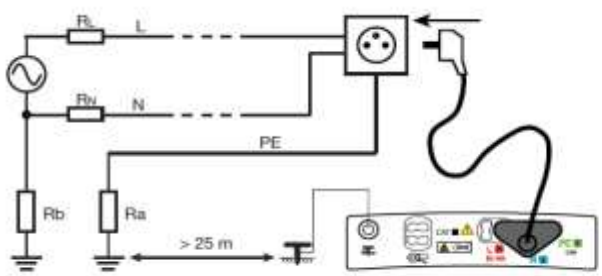
حذف این مرحله در صورت استفاده از جریان اندازه گیری ۶ میلی آمپر امکان پذیر است، که اجازه می دهد جریان نشتی تا ۹ میلی آمپر برای نصب محافظت شده توسط یک دستگاه جریان باقیمانده ۳۰ میلی آمپری وجود داشته باشد.

راد کمکی را در فاصله بیش از ۲۵ متر از الکترود زمین کاشته و به ترمینال (**RA SEL**) دستگاه وصل کنید. سپس نماد نمایش داده می شود.

نوع اتصالات در سیستم TN



نوع اتصالات در سیستم TT



برای انجام این اندازه گیری، می توانید انتخاب کنید:

- با جریان کم که از قطع ناخواسته برق جلوگیری می کند اما فقط مقاومت زمین (**RA**) را تست می کند.
- یا یک جریان بالا حالت **(TRIP)** که امپدانس زمین دقیق تر **(ZA)** با پایداری اندازه گیری خوب ایجاد می کند و می تواند همچنین برای محاسبه ولتاژ خطای اتصال کوتاه، U_{FK}، مطابق با استاندارد **SEV 3569** استفاده شود.

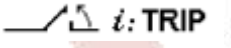
اگر زنگ هشدار فعال شود، با یک سیگنال صوتی به کاربر اطلاع می‌دهد که اندازه‌گیری بالاتر از آستانه تعیین شده است و نیازی به نگاه کردن به نمایشگر برای بررسی نتیجه نیست.

سیگنال را می توان برای تولید میانگین مقادیر **Smooth** کرد. اما تست پس از فعال سازی این گزینه بیشتر طول می کشد.

۳-۷-۳ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع اندازه گیری، می توانید آن را با تغییر پارامترهای نمایش داده شده پیکربندی کنید:

انتخاب جریان اندازه گیری در حالت غیر قطع: ۶، ۹، ۱۲ میلی آمپر



یا حالت **TRIP** برای تزریق جریان بالا که اندازه گیری دقیق تری ارایه می دهد.

برای جبران مقاومت پرابها و اتصالات ، برای اندازه‌گیری‌های مقادیر پایین مقاومتی (به بخش ۳-۱۶ مراجعه کنید).

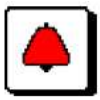
برای فعال یا غیرفعال کردن فیلتر هموارساز سیگنال.

این دستگاه ولتاژ را برای محاسبه **Ik** از میان مقادیر زیر انتخاب می کند:

- U_{LN} مقدار ولتاژ اندازه گیری شده
- ولتاژ استاندارد قدیمی (به عنوان مثال ۲۲۰ ولت)،
- ولتاژ استاندارد فعلی (به عنوان مثال ۲۳۰ ولت).

بسته به ولتاژ U_{LN} اندازه گیری شده، دستگاه گزینه های زیر را پیشنهاد می کند:

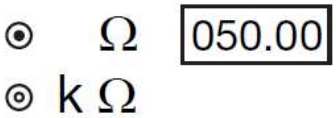
- $170<U_{LN}<270$ V: U_{LN}, 220 V, or 230 V.
- $90<U_{LN}<150$ V: U_{LN}, 110 V or 127 V.
- $300<U_{LN}<500$ V: U_{LN}, 380 V or 400 V.



آلارم غیر فعال است

Z-R

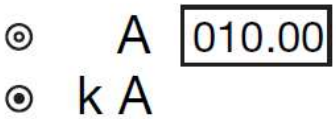
برای فعال کردن زنگ هشدار در Z_A (در حالت TRIP) یا در R_A (در حالت NON TRIP).



برای تنظیم آستانه زنگ هشدار (به بخش ۳-۱۷ مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض، آستانه روی ۵۰ اهم تنظیم شده است.

Ik

آلارم برای IK فعال است



برای تنظیم آستانه زنگ هشدار (به بخش ۳-۱۷ مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض، آستانه روی ۱۰ کیلو آمپر تنظیم شده است.

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

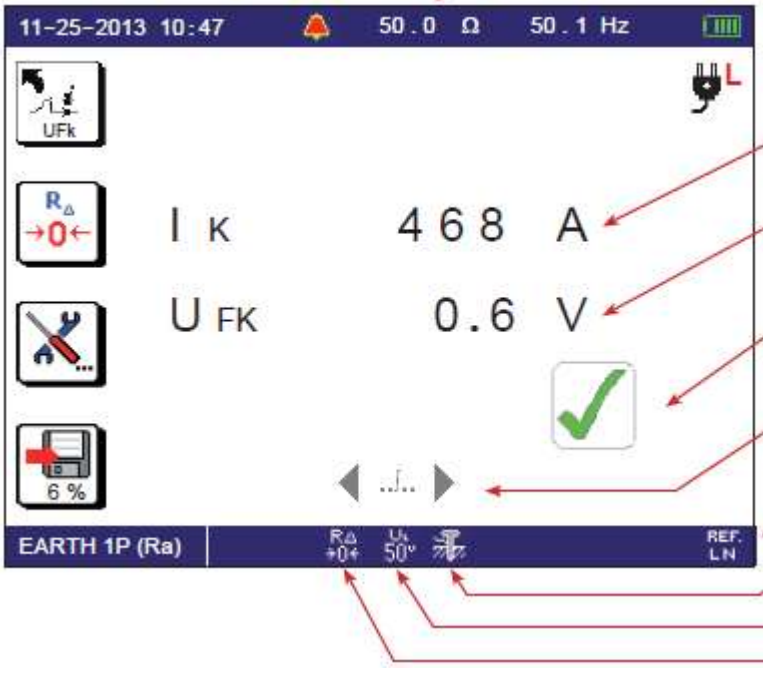
دکمه **TEST** را فشار دهید تا اندازه گیری شروع شود. اندازه گیری به طور خودکار متوقف می شود.

هنگامی که دکمه **TEST** فشار داده می شود، دستگاه بررسی می کند که ولتاژ تماس کمتر از **UL** باشد. اگر نه، امپدانس حلقه را اندازه گیری نمی کند.

این نماد روی صفحه ظاهر می شود و از شما میخواهد تا زمان کامل شدن پروسه تست صبر کنید.

۳-۷-۴ بازخوانی نتایج

در مورد اندازه گیری با جریان بالا (حالت **TRIP**)، بدون **Smoothing**:



مقدار آستانه آلارم تنظیم شده

مقدار جریان اتصال کوتاه

ولتاژ خطای الکترود زمین در صورت اتصال کوتاه

موردی که اندازه گیری زیر آستانه هشدار باشد.

رفتن به صفحه بعد

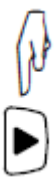
مقدار ولتاژ مرجع برای محاسبه Ik.

راد کمکی متصل شده است

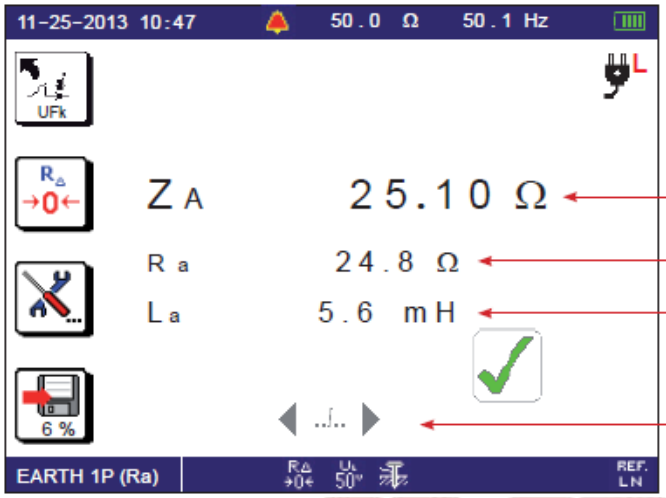
حداکثر ولتاژ تماس برنامه ریزی شده

صفر کردن مقاومت پرابها و اتصالات

U_{Fk} فقط در اندازه گیری زمین در مدار برقدار با تزریق جریان بالا (حالت **TRIP**) محاسبه می شود. $U_{Fk} = Ik \times Z_A$.



برای دیدن صفحه بعد



صفحه سوم مقادیر Zs, Rs, Ls را نمایش می دهد. صفحه چهارم ولتاژهای ULN، ULPE، UNPE و روی میله را قبل از اندازه گیری نمایش می دهد.

- در حالت اندازه گیری با تزریق جریان کم و smooth کردن، اولین صفحه نمایش به صورت زیر است:

۳-۷-۵ اعتبارسنجی تست

راد کمکی را ۱۰٪ ± از الکترود زمین جابجا کنید و دو اندازه گیری دیگر انجام دهید. نتایج ۳ اندازه گیری باید تا حدودی یکسان باشند. در این صورت اندازه گیری معتبر است.

اگر اینطور نیست، به این معنی است که راد کمکی در حوزه نفوذ ولتاژی الکترود زمین قرار دارد. پس باید راد کمکی را از الکترود زمین دورتر کرده و اندازه گیری ها را دوباره انجام دهید.

۳-۷-۶ تشخیص خطا

به بخش ۳-۸-۵ مراجعه کنید.

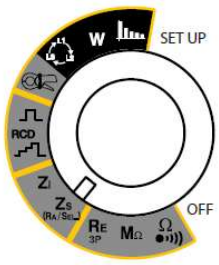
۳-۸ اندازه گیری زمین Selective در مدار برقدار

این تابع برای اندازه گیری زمین و انتخاب یک زمین از بین زمین های دیگر که بصوت موازی هم هستند استفاده می شود. در ان روش نیاز به استفاده از یک سنسور جریانی دارید.

۳-۸-۱ شرح اندازه گیری

کار با تست مقاومت حلقه Zs و ایجاد لوپ بین L و PE (نگاه کنید به **بخش ۳-۶**) با تزریق جریان بالا، و بنابراین با خطر قطع شدن تجهیزات نصب شده شروع می شود. این جریان بالا برای اطمینان از اینکه جریان جاری در مدار به اندازه کافی بزرگ و قابل اندازه گیری است استفاده میشود. سپس دستگاه جریان مدار قرار گرفته در دهانه سنسور جریانی را اندازه گیری می کند. در نهایت، پتانسیل هادی PE را نسبت به میله کمکی اندازه گیری می کند و از آن $R_{ASEL} = U_{PI-PE} / I_{SEL}$ نتیجه گیری میشود، I_{SEL} جریان اندازه گیری شده توسط سنسور جریانی است.

۳-۸-۲ انجام یک تست



سکتور چرخشی را روی Zs ($R_A/S_{EL.}$) قرار دهید.

کابل تست سه پایه را به دستگاه و سر دیگر آن را به پریز برق نصب شده وصل کنید تا بتوان تست را شروع کرد.

در زمان اتصال، دستگاه ابتدا درست بودن ولتاژهای موجود در پایانه های خود را بررسی می کند، سپس موقعیت فاز (L) و نول (N) را نسبت به هادی محافظ (PE) تعیین می کند و آن را نمایش می دهد. در صورت لزوم، سپس به طور خودکار پایانه های L و N را تغییر می دهد تا اندازه گیری بدون تغییر اتصالات دستگاه انجام شود.

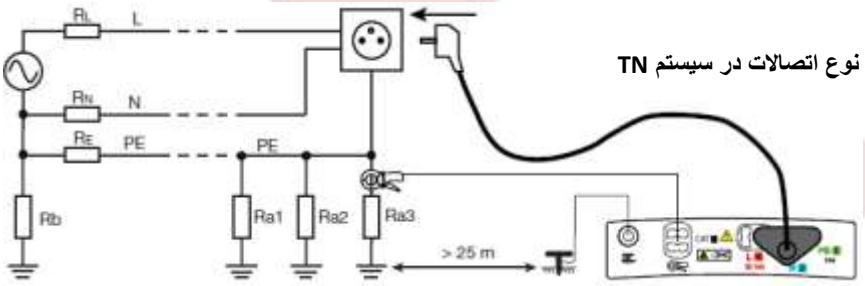
در صورت امکان، ابتدا تمام بارها را از شبکه ای که بر روی آن تست می کنید جدا کنید.

حذف این مرحله در صورت استفاده از جریان اندازه گیری ۶ میلی آمپر امکان پذیر است، که اجازه می دهد جریان نشتی تا ۹ میلی آمپر برای نصب محافظت شده توسط یک دستگاه جریان باقیمانده ۳۰ میلی آمپری وجود داشته باشد.

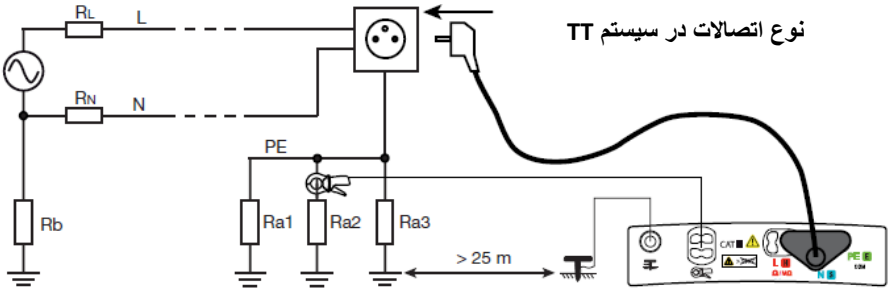
راد کمکی را در فاصله بیش از ۲۵ متر از الکترود زمین کاشته و به ترمینال (RA SEL) دستگاه وصل کنید. سپس نماد نمایش داده می شود.

سنسور جریانی را به دستگاه وصل کنید؛ نماد نمایش داده می شود. سپس آن را روی سیستم ارت قرار دهید تا تست ممکن شود.

نوع اتصالات در سیستم TN



نوع اتصالات در سیستم TT



برای اندازه‌گیری دقیق‌تر، می‌توانید تزریق جریان بالا حالت **TRIP**را انتخاب کنید، اما **RCD** که از تجهیزات نصب شده محافظت می‌کند ممکن است عمل کند و سیستم قطع شود.

اگر زنگ هشدار فعال شود، با یک سیگنال صوتی به کاربر اطلاع می‌دهد که اندازه‌گیری بالاتر از آستانه تنظیم شده است و نیازی به نگاه کردن به نمایشگر برای بررسی مقدار این نقطه نیست.

سیگنال را می توان برای تولید میانگین مقادیر **Smooth** کرد. اما تست پس از فعال سازی این گزینه بیشتر طول می کشد.

در اندازه‌گیری زمین **selective** در مدار برقدار، انجام جبران مقاومت پرابها و اتصالات اندازه‌گیری و انجام مجدد آن در صورتی که انجام نشده است یا اگر پرابها را تغییر داده‌اید، ضروری است.

۳-۸-۳ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع اندازه گیری، می توانید آن را با تغییر پارامترهای نمایش داده شده پیکربندی کنید:

جریان اندازه گیری باید جریان بالا باشد (حالت **TRIP**)

برای جبران مقاومت پرابها و اتصالات ، برای اندازه‌گیری‌های مقادیر پایین مقاومتی (به بخش ۳-۱۶ مراجعه کنید).

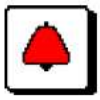
برای فعال یا غیرفعال کردن فیلتر هموارساز سیگنال.

این دستگاه ولتاژ را برای محاسبه **Ik** از میان مقادیر زیر انتخاب می کند:

- U_{LN} مقدار ولتاژ اندازه گیری شده
- ولتاژ استاندارد قدیمی (به عنوان مثال ۲۲۰ ولت)،
- ولتاژ استاندارد فعلی (به عنوان مثال ۲۳۰ ولت).

بسته به ولتاژ U_{LN} اندازه گیری شده، دستگاه گزینه های زیر را پیشنهاد می کند:

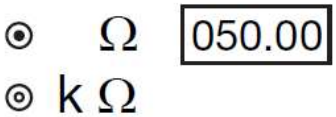
- $170<U_{LN}<270$ V: U_{LN}, 220 V, or 230 V.
- $90<U_{LN}<150$ V: U_{LN}, 110 V or 127 V.
- $300<U_{LN}<500$ V: U_{LN}, 380 V or 400 V.



آلارم غیر فعال است

Z-R

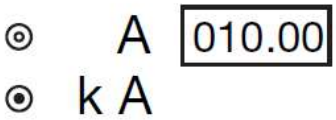
برای فعال کردن زنگ هشدار در R_{ASEL}



برای تنظیم آستانه زنگ هشدار (به بخش ۳-۱۷ مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض، آستانه روی ۵۰ اهم تنظیم شده است.

Ik

آلارم برای **IK** فعال است



برای تنظیم آستانه زنگ هشدار (به بخش ۳-۱۷ مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض، آستانه روی ۱۰ کیلو آمپر تنظیم شده است.

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

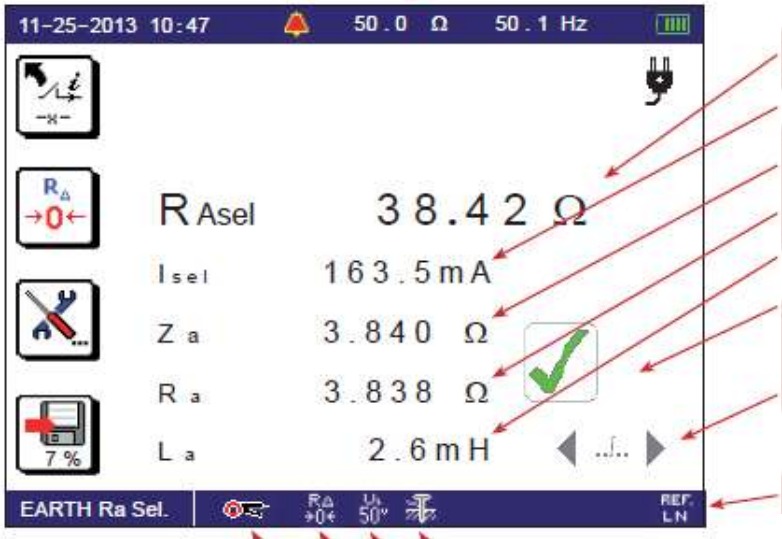
درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

دکمه **TEST** را فشار دهید تا اندازه گیری شروع شود. اندازه گیری به طور خودکار متوقف می شود.

هنگامی که دکمه **TEST** فشار داده می شود، دستگاه بررسی می کند که ولتاژ تماس کمتر از **UL** باشد. اگر نه، امپدانس حلقه را اندازه گیری نمی کند.

این نماد روی صفحه ظاهر می شود و از شما میخواهد تا زمان کامل شدن پروسه تست صبر کنید.

۳-۸-۴ بازخوانی نتایج



مقدار آستانه آلارم تنظیم شده

نتیجه تست

مقدار جریان اندازه گیری شده با سنسور جریانی

مقدار امپدانس

مقدار مقاومت

مقدار اندوکتانس

موردی که اندازه گیری زیر آستانه هشدار باشد.

رفتن به صفحه بعد

مقدار ولتاژ مرجع برای محاسبه Ik.

راد کمکی متصل شده است

حداکثر ولتاژ تماس برنامه ریزی شده

صفر کردن مقاومت پرابها و اتصالات

سنسور جریانی متصل است

صفحه دوم برای مشاهده مقدار جریان اتصال کوتاه **Ik**، امپدانس حلقه **Zs**، مقاومت حلقه **Rs** و اندوکتانس حلقه **Ls** استفاده می شود.

صفحه سوم برای مشاهده مقدار ولتاژهای **ULN**، **ULPE**، **UNPE** و روی راد قبل از اندازه گیری استفاده می شود.

۳-۸-۵ تشخیص خطا (مقاومت حلقه زمین در مدار برقدار و زمین **Selective** در مدار برقدار)

رایج ترین خطاها در مورد اندازه گیری امپدانس حلقه یا تست زمین در مدار برقدار عبارتند از:

- خطای اتصال.
- مقاومت میله ارت که خیلی زیاد است (>۱۵ کیلو وات): با ریختن خاک در اطراف راد و مرطوب کردن، مقدار آن را کاهش دهید.
- ولتاژ روی هادی حفاظتی که خیلی زیاد است.

- ولتاژ روی رادکمکی که خیلی زیاد است: راد کمکی را از حوزه نفوذ ولتاژی الکترود زمین خارج کنید.
- قطع مدار در حالت غیر قطع: جریان تست را کاهش دهید.
- جریان اندازه گیری شده توسط سنسور جریانی در زمین **selective** در مدار برقدار با جریان بسیار ضعیف: اندازه گیری امکان پذیر نیست.
- سیگنال را می توان برای تولید میانگین مقادیر **Smooth** کرد. اما تست پس از فعال سازی این گزینه بیشتر طول می کشد.

کاربر ممکن است بار الکتریسیته ساکن را برداشته باشد، برای مثال با راه رفتن روی فرش. در این حالت، هنگامی که او دکمه **TEST** را فشار می دهد، دستگاه پیغام خطای «پتانسیل زمین خیلی زیاد» را نشان می دهد. پس کاربر باید قبل از انجام اندازه گیری با لمس زمین تخلیه شود.

برای راهنمایی در مورد اتصالات یا هر اطلاعات دیگری، از عملگر **Help** استفاده کنید.

۳-۹-۳ شرح اندازه گیری

کار با تست مقاومت حلقه **Zs** و ایجاد لوپ بین **L** و **PE** (نگاه کنید به **بخش ۳-۶**) با تزریق جریان بالا، و بنابراین با خطر قطع شدن تجهیزات نصب شده شروع می شود. این جریان بالا برای اطمینان از اینکه جریان جاری در مدار به اندازه کافی بزرگ و قابل اندازه گیری است استفاده میشود. سپس دستگاه جریان مدار قرار گرفته در دهانه سنسور جریانی را اندازه گیری می کند. در نهایت، پتانسیل هادی **PE** را نسبت به میله کمکی اندازه گیری می کند و از آن $R_{ASEL} = U_{PI-PE} / I_{SEL}$ نتیجه گیری میشود، I_{SEL} جریان اندازه گیری شده توسط سنسور جریانی است.

۳-۹-۳ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع اندازه گیری، می توانید آن را با تغییر پارامترهای نمایش داده شده پیکربندی کنید:

برای انتخاب اندازه گیری **Zi** (تست امپدانس خط) یا **DV** (تست افت ولتاژ در کابل ها فقط برای **C.A. 6117**) در اینجا باید **Zi** را انتخاب کنید.

برای جبران مقاومت پرابها و اتصالات ، برای اندازه‌گیری‌های مقادیر پایین مقاومتی (به بخش ۳-۱۶ مراجعه کنید).

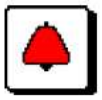
برای فعال یا غیرفعال کردن فیلتر هموارساز سیگنال.

این دستگاه ولتاژ را برای محاسبه **Ik** از میان مقادیر زیر انتخاب می کند:

- U_{LN} مقدار ولتاژ اندازه گیری شده
- ولتاژ استاندارد قدیمی (به عنوان مثال ۲۲۰ ولت)،
- ولتاژ استاندارد فعلی (به عنوان مثال ۲۳۰ ولت).

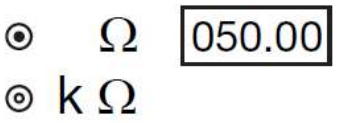
بسته به ولتاژ U_{LN} اندازه گیری شده، دستگاه گزینه های زیر را پیشنهاد می کند:

- $170<U_{LN}<270$ V: U_{LN}, 220 V, or 230 V.
- $90<U_{LN}<150$ V: U_{LN}, 110 V or 127 V.
- $300<U_{LN}<500$ V: U_{LN}, 380 V or 400 V.



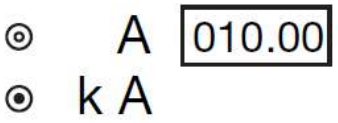
آلارم غیر فعال است

Z-R برای فعال کردن زنگ هشدار در Z_i).



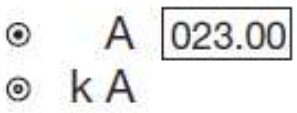
برای تنظیم آستانه زنگ هشدار (به بخش ۳-۱۷ مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض، آستانه روی ۵۰ اهم تنظیم شده است.

Ik آلارم برای IK فعال است



برای تنظیم آستانه زنگ هشدار (به بخش ۳-۱۷ مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض، آستانه روی ۱۰ کیلو آمپر تنظیم شده است.

ISC برای فعال کردن زنگ هشدار در Isc فقط برای C.A 6117



برای تنظیم آستانه هشدار (به بند 3-17 مراجعه کنید).

آستانه پیش فرض ۲۳ آمپر است.

اگر روی Isc زنگ هشدار وجود داشته باشد، منوی مشخصات فیوز نمایش داده می شود.

- انتخاب نوع فیوز: gG، B، C یا D
- انتخاب جریان نامی، IN: تمام مقادیر استاندارد شده بین ۲ تا ۱۲۵۰ آمپر
- تأخیر (مدت زمان استفاده از IN قبل از عملیاتی شدن فیوز): ۰,۱ ثانیه، ۰,۲ ثانیه، ۰,۴ ثانیه، ۵ ثانیه و ۳۵ دقیقه.

سپس دستگاه Isc را از این مقادیر نتیجه گرفته و نمایش می دهد.

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

دکمه **TEST** را فشار دهید تا اندازه گیری شروع شود. اندازه گیری به طور خودکار متوقف می شود.

هنگامی که دکمه **TEST** فشار داده می شود، دستگاه بررسی می کند که ولتاژ تماس کمتر از **UL** باشد. اگر نه، امپدانس حلقه را اندازه گیری نمی کند.

این نماد روی صفحه ظاهر می شود و از شما میخواهد تا زمان کامل شدن پروسه تست صبر کنید.

اگر **Ik** کمتر از **Isc** باشد، فیوز برای سیستمی که از آن محافظت می کند مناسب نیست و باید تعویض شود.

۳-۹-۴ بازخوانی نتایج

۳-۹-۵ تشخیص خطا

به بخش ۳-۸-۵ مراجعه کنید.

۳-۱۰ اندازه گیری افت ولتاژ در کابل ها (DV)

فقط در مدل **CA6117** افت ولتاژ در کابل ها برای بررسی کافی بودن سطح مقطع کابل ها اندازه گیری می شود. افت ولتاژ بیش از حد (< ۵٪) به این معنی است که سطح مقطع کابل ها بسیار کوچک است.

این اندازه گیری را می توان با هر هادی خنثی استفاده شده در سیستم انجام داد.

۳-۱۰-۱ شرح اندازه گیری

این دستگاه اولین اندازه گیری **Zi** را در بر حسب نقطه مرجع و سپس دومین اندازه گیری **Zi** را بر حسب نقطه مورد تست انجام می دهد.

سپس افت ولتاژ از فرمول روبرو محاسبه می شود: $DV = 100\ (Zi - Zi\ ref\ ) \times I_N / U_{REF}$

I_N جریان نامی فیوز است که از تجهیزات نصب شده محافظت می کند. نتیجه بر حسب درصد بیان می شود.

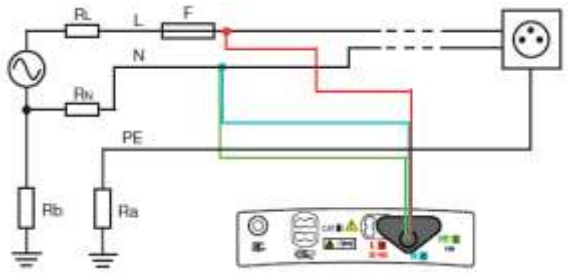
۳-۱۰-۲ انجام یک تست

سکتور چرخشی را روی **Zl** قرار دهید.

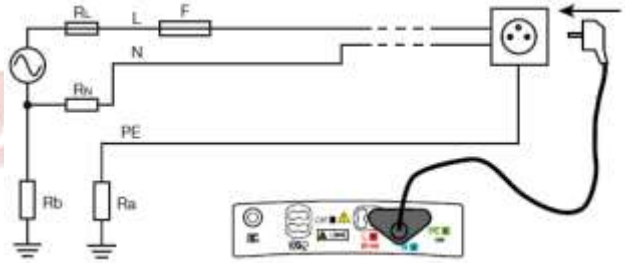
شما باید دو اندازه گیری انجام دهید.

برای اولین بار، کابل سه پرابه را به دستگاه وصل کنید و درست بعد از فیوزی که از تجهیزات نصب شده محافظت می کند متصل کنید. سیم **L** قرمز را به فاز و سیم **N** آبی را به نول وصل و سیم (سبز) را به ارت یا **PE** وصل کنید.

در زمان اتصال، دستگاه ابتدا درست بودن ولتاژهای موجود در پایانه های خود را بررسی می کند، سپس موقعیت فاز (**L**) و نول (**N**) را نسبت به هادی محافظ (**PE**) تعیین می کند و آن را نمایش می دهد. در صورت لزوم، سپس به طور خودکار پایانه های **L** و **N** را تغییر می دهد تا اندازه گیری امپدانس خط بدون تغییر اتصالات دستگاه انجام شود.



برای اندازه گیری دوم، کابل سوکت دارسه پایه را به دستگاه و سر دیگر آن را به یکی از پریزهای نصب شده وصل کنید.



اگر زنگ هشدار فعال شود، با یک سیگنال صوتی به کاربر اطلاع می‌دهد که اندازه‌گیری بالاتر از آستانه تنظیم شده است و نیازی به نگاه کردن به واحد نمایشگر برای بررسی این نقطه نیست.

سیگنال را می توان برای تولید میانگین مقادیر **Smooth** کرد. اما تست پس از فعال سازی این گزینه بیشتر طول می کشد.

برای این اندازه گیری، اتصال ترمینال **PE** ضروری نیست.

۳-۱۰-۳ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع اندازه گیری، می توانید آن را با تغییر پارامترهای نمایش داده شده پیکربندی کنید:

برای انتخاب اندازه گیری **Zi** (تست امپدانس خط) یا **DV** (تست افت ولتاژ در کابل ها فقط برای **C.A. 6117**) در اینجا باید **DV** را انتخاب کنید.

برای جبران مقاومت پرابها و اتصالات ، برای اندازه‌گیری‌های مقادیر پایین مقاومتی (به بخش ۳-۱۶ مراجعه کنید).

می توان از آن برای تعیین ویژگی های فیوز استفاده کرد.

- انتخاب نوع فیوز: gG، B، C یا D
- انتخاب جریان نامی، IN: تمام مقادیر استاندارد شده بین ۲ تا ۱۲۵۰ آمپر
- تأخیر (مدت زمان استفاده از IN قبل از عملیاتی شدن فیوز): ۰,۱ ثانیه، ۰,۲ ثانیه، ۰,۴ ثانیه، ۵ ثانیه و ۳۵ دقیقه.

سپس دستگاه Isc را از این مقادیر نتیجه گرفته و نمایش می دهد.

این دستگاه ولتاژ را برای محاسبه Ik از میان مقادیر زیر انتخاب می کند:

- U_{LN} مقدار ولتاژ اندازه گیری شده

- ولتاژ استاندارد قدیمی (به عنوان مثال ۲۲۰ ولت)،
- ولتاژ استاندارد فعلی (به عنوان مثال ۲۳۰ ولت).

بسته به ولتاژ U_{LN} اندازه گیری شده، دستگاه گزینه های زیر را پیشنهاد می کند:

- $170<U_{LN}<270$ V: U_{LN}, 220 V, or 230 V.
- $90<U_{LN}<150$ V: U_{LN}, 110 V or 127 V.
- $300<U_{LN}<500$ V: U_{LN}, 380 V or 400 V.

آلارم غیر فعال است

ΔV برای فعال کردن زنگ هشدار در DV

% 5.00 برای تنظیم آستانه هشدار (به بند 3-17مراجعه کنید). آستانه پیش فرض ۵٪ است.

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

دکمه **TEST** را فشار دهید تا اندازه گیری شروع شود. اندازه گیری به طور خودکار متوقف می شود.

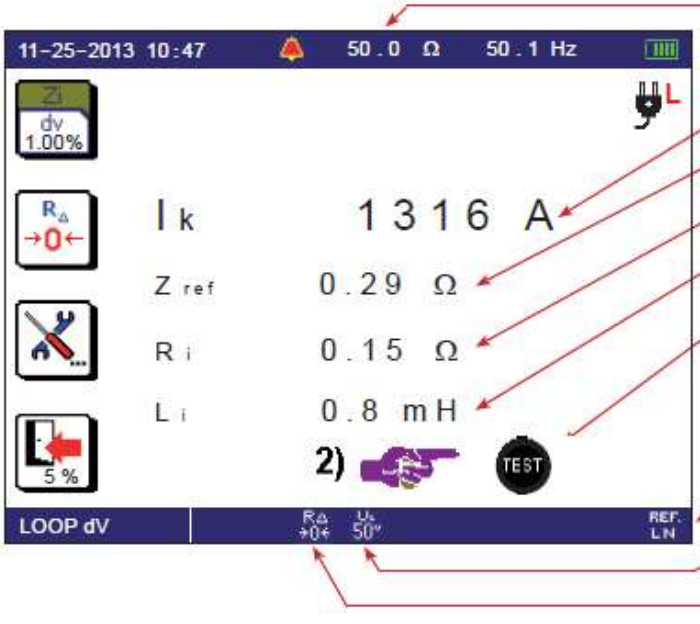
هنگامی که دکمه **TEST** فشار داده می شود، دستگاه بررسی می کند که ولتاژ تماس کمتر از **UL** باشد. اگر نه، امپدانس حلقه را اندازه گیری نمی کند.

این نماد روی صفحه ظاهر می شود و از شما میخواهد تا زمان کامل شدن پروسه تست صبر کنید.

اگر **Ik** بزرگتر از **Isc** باشد، فیوز برای سیستمی که از آن محافظت می کند مناسب نیست و باید تعویض شود.

۳-۱۰-۴ بازخوانی نتایج

بعد از اولین تست داریم:



مقدار آستانه آلارم تنظیم شده

مقدار جریان اتصا کوتاه مدار

مقدار امپدانس مرجع

مقدار مقاومت

مقدار اندوکتانس

پس از انجام اولین اندازه گیری، اتصال را همانطور که در بالا توضیح داده شد تغییر دهید و دوباره دکمه **TEST** را فشار دهید تا اندازه گیری دوم انجام شود.

مقدار ولتاژ مرجع برای محاسبه **Ik**.

حداکثر ولتاژ تماس برنامه ریزی شده

صفر کردن مقاومت پرابها و اتصالات

و بعد از تست دوم داریم:

نتیجه تست حاصل از افت ولتاژ

مقدار امپدانس مرجع

مقدار امپدانس خط

مقدار جریان نامی فیوز

موردی که اندازه گیری زیر آستانه هشدار باشد.

۳-۱۰-۵ تشخیص خطا

به بخش ۳-۸-۵ مراجعه کنید.

۳-۱۱ تست کلید جریان باقیمانده

از این دستگاه می توان برای انجام سه نوع تست روی RCD استفاده کرد:

- تست قطع کلید در حالت رمپ،
- تست قطع کلید در حالت پالس،
- تست بدون قطع کلید.

آزمایش در حالت رمپ برای تعیین مقدار دقیق جریان قطع RCD است.

آزمایش در حالت پالس برای تعیین زمان قطع شدن RCD عمل می کند.

تست در حالت عدم قطع برای بررسی این است که RCD در جریان ۰٫۵ IΔN عمل نمیکند. برای اینکه آزمایش معتبر باشد، جریان نشتی باید با توجه به ۰٫۵ IΔN ناچیز باشد و برای اطمینان از این امر، تمام بارهای متصل به سیستم محافظت شده توسط RCD که در حال آزمایش است باید جدا شوند.

۳-۱۱-۱ شرح اندازه گیری

برای هر یک از سه نوع آزمایش، دستگاه با بررسی اینکه آیا RCD می‌تواند بدون به خطر انداختن ایمنی کاربر آزمایش شود، یعنی بدون ایجاد ولتاژ خطا، U_F، با ۵۰ ولت شروع می‌کند. (یا ۲۵ ولت یا ۶۵ ولت طبق آنچه در SET-UP برای U_L تعریف شده است).

بنابراین دستگاه با تولید جریان کم (<0.3 IΔN) به منظور اندازه گیری Zs، همانطور که برای اندازه گیری امپدانس حلقه انجام می شود، شروع به کار می کند.

سپس $U_F = Z_S \times I_{\Delta N}$ (یا $U_F = Z_S \times 2\ I_{\Delta N}$ یا $U_F = Z_S \times 5\ I_{\Delta N}$ بسته به نوع آزمایش درخواستی) را محاسبه می کند که حداکثر ولتاژ تولید شده در طول آزمایش خواهد بود. اگر این ولتاژ بیشتر از U_L باشد، دستگاه تست را انجام نمی دهد. همچنین کاربر می تواند جریان اندازه گیری را کاهش دهد (تا 0.2 IΔN) به طوری که جریان آزمایش همراه با جریان نشتی تولیدی توسط تجهیزات نصب شده منجر به ولتاژ بیشتر از U_L نشود.

برای اندازه‌گیری دقیق‌تر ولتاژ خطا، کاشت یک میله کمکی مانند تست زمین در مدارهای برق‌دار را توصیه می‌کنیم. سپس دستگاه R_A را اندازه گیری می کند و $U_F = R_A \times I_{\Delta N}$ (یا $U_F = R_A \times 2\ I_{\Delta N}$ یا $U_F = Z_S \times 5\ I_{\Delta N}$ بسته به نوع آزمایش درخواستی) محاسبه می کند.

هنگامی که قسمت اول اندازه گیری انجام شد، دستگاه به قسمت دوم می رود که بستگی به نوع آزمایش دارد.

- برای تست حالت رمپ، دستگاه یک جریان سینوسی تولید می کند که دامنه آن به تدریج از ۰,۳ به $1.06I_{\Delta N}$ بین پایانه های **L** و **PE** برای **RCD** های نوع **AC** و **A** و از ۰,۲ تا $2.2I_{\Delta N}$ برای **RCD** های نوع **B** افزایش می یابد. هنگامی که **RCD** مدار را باز می کند، دستگاه مقدار دقیق جریان قطع و زمان قطع شدن را نشان می دهد. این زمان یک نشانه است و ممکن است با زمان قطع در حالت پالس متفاوت باشد که به واقعیت عملیاتی نزدیکتر است.
- برای تست حالت پالس، دستگاه یک جریان سینوسی در فرکانس شبکه تولید می‌کند که دارای دامنه $I_{\Delta N}$، $2I_{\Delta N}$ ویا $5I_{\Delta N}$ بین پایانه‌های **L** و **PE** برای **RCD**های نوع **AC** و **A** و $2I_{\Delta N}$ یا $4I_{\Delta N}$ برای **RCD**های نوع **B** است که حداکثر ۵۰۰ میلی ثانیه طول می کشد. و مدت زمانی که طول می کشد تا **RCD** مدار را باز کند را اندازه گیری می کند. این زمان باید کمتر از ۵۰۰ میلی ثانیه باشد.
- برای تست عدم قطع، دستگاه به مدت یک یا دو ثانیه جریان $0.5I_{\Delta N}$ تولید می کند، بسته به آنچه کاربر برنامه ریزی کرده است. به طور معمول، کلید نباید از عمل کند.

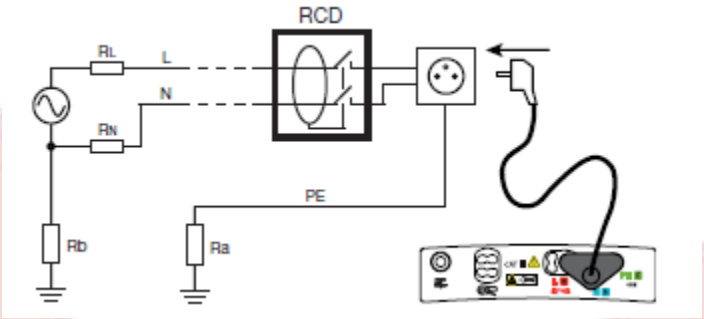
در تست‌های حالت رمپ و حالت پالس، اگر **RCD** قطع نشود، دستگاه یک پالس جریان بین پایانه‌های **L** و **N** ارسال می‌کند. اگر **RCD** قطع کند، به این دلیل است که اشتباه نصب شده است (**N** و **PE** معکوس شده اند).

۳-۱۱-۲ انجام تست در حالت رمپ

سلکتور چرخشی را روی حالت ⌐‾¬ **RCD** قرار دهید.

کابل تست را به دستگاه و سر دیگر آن را به یک پریز موجود در مدار محافظت شده توسط **RCD** وصل کنید تا آزمایش آغاز شود.

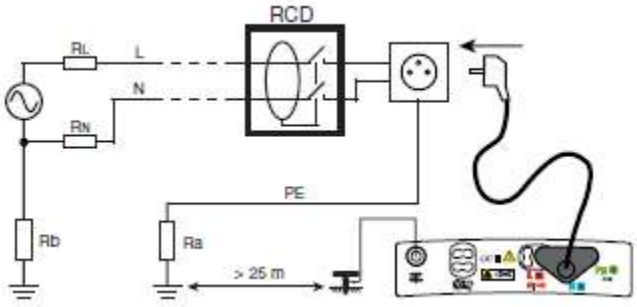
در زمان اتصال، دستگاه ابتدا درست بودن ولتاژهای موجود در پایانه های خود را بررسی می کند، سپس موقعیت فاز (**L**) و نول (**N**) را نسبت به هادی محافظ (**PE**) تعیین می کند و آن را نمایش می دهد. در صورت لزوم، سپس به طور خودکار پایانه های **L** و **N** را تغییر می دهد تا اندازه گیری بدون تغییر اتصالات دستگاه انجام شود.



در صورت امکان، ابتدا تمام بارها را از شبکه ای که **RCD** را روی آن تست می کنید، جدا کنید. این امر از تداخل هر جریان نشتی ناشی از این بارها با آزمایش جلوگیری می کند.

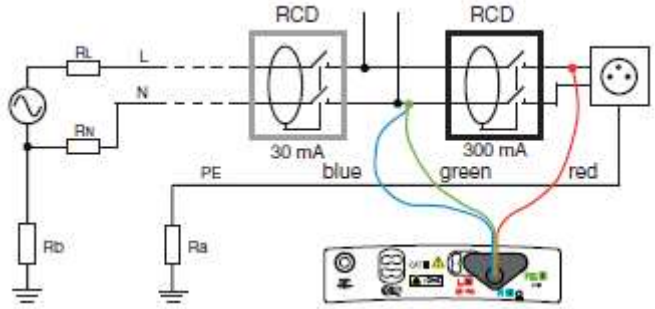
اگر یک سنسور جریان دارید، می‌توانید جریان نشتی را در **RCD** اندازه‌گیری کنید (به بند ۳-۱۲ مراجعه کنید) و بنابراین در طول آزمایش آن را در نظر بگیرید.

برای اندازه گیری دقیق ولتاژ خطا، راد کمکی را در فاصله بیش از ۲۵ متر از الکترود زمین کاشته و به ترمینال (**RA SEL**) دستگاه وصل کنید. سپس نماد ⊥ نمایش داده می شود.



مورد خاص:

برای آزمایش یک کلید جریان باقیمانده واقع در پایین دست کلید جریان باقیمانده دیگری که جریان نامی کمتری دارد، باید از کابل تستی که دارای ۳ پراب در انتهای دیگر خود است استفاده کنید و اتصالات نشان داده شده در شکل زیر را انجام دهید (روش بالادست-پایین دست).



۳-۱۱-۳ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع اندازه گیری، می توانید آن را با تغییر پارامترهای نمایش داده شده پیکربندی کنید:

- **انتخاب جریان نامی کلید جریان باقیمانده $I_{\Delta N}$: متغیر از (کاربر میتواند مقداری بین ۶ تا ۹۹۹ میلی آمپر را برنامه ریزی کند؛ این انتخاب برای RCD های نوع B وجود ندارد) ۱۰ میلی آمپر، ۳۰ میلی آمپر، ۱۰۰ میلی آمپر، ۳۰۰ میلی آمپر، ۵۰۰ میلی آمپر، ۶۵۰ میلی آمپر، یا ۱۰۰۰ میلی آمپر**

- **انتخاب نوع دستگاه جریان باقیمانده: STD(استاندارد)، S یا G . نوع S با جریان $2I_{\Delta N}$ به عنوان پیش فرض آزمایش می شود).**

- **انتخاب شکل سیگنال تست:**

سیگنالی که با یک تناوب مثبت شروع می شود (RCDهای نوع AC)

سیگنالی که با یک تناوب منفی شروع می شود (RCDهای نوع AC)

سیگنالی که فقط حاوی تناوبات مثبت است (RCDهای نوع A)

سیگنالی که فقط حاوی تناوب منفی است (RCDهای نوع AC)

سیگنال DC مثبت پیوسته (RCDهای نوع B)

سیگنال DC منفی پیوسته (RCDهای نوع B)

برای بازگشت به پارامترهای تنظیم کارخانه: $I_{\Delta N}$ = 30 میلی آمپر، STD و سیگنال

برای پیش تست و تعیین ولتاژ U_F ، یک جریان آزمایشی را انتخاب کنید: ۰,۲، ۰,۳، ۰,۴ یا $0.5I_{\Delta N}$

برای اندازه گیری سریعتر با حذف پیش تست تعیین ولتاژ UF ، انتخاب کنید: .--x--

برای فعال یا غیرفعال کردن هشدار ولتاژ صوتی (آستانه تنظیم شده برابر با U_L)

این عملکرد این امکان را فراهم می کند تا با استفاده از سیگنال صوتی، یک RCD را که از یک پریز برق در فاصله ای دور قرار دارد، تست کنید (بطور معمول یک پانل در فاصله ای زیاد از یک پریز) بدون اینکه در مجاورت دستگاه قرار داشته باشید.

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

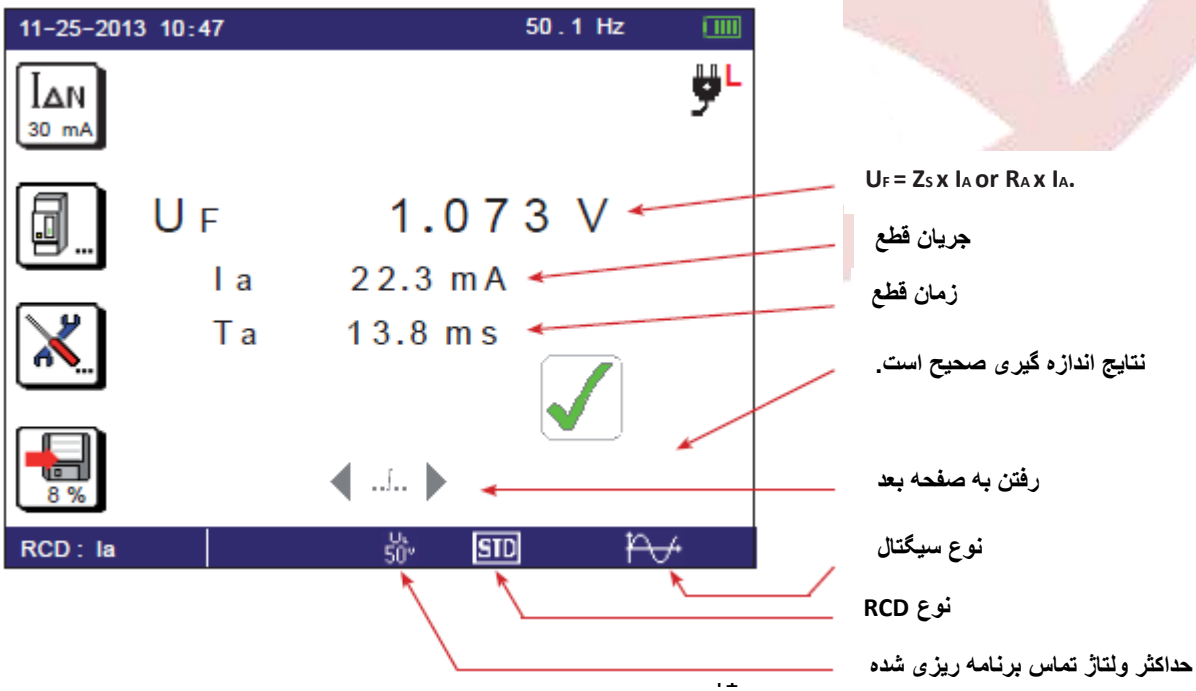
درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

دکمه TEST را فشار دهید تا اندازه گیری شروع شود. اندازه گیری به طور خودکار متوقف می شود.

در مورد RCD نوع S یا G، دستگاه بین آزمایش U_F و آزمایش خود RCD در حدود ۳۰ ثانیه وقفه میگذارد تا امکان مغناطیسی‌زدایی آن فراهم شود. این انتظار را می توان با فشار دادن مجدد دکمه TEST کوتاه کرد.

این نماد روی صفحه ظاهر می شود و از شما میخواهد تا زمان کامل شدن پروسه تست صبر کنید.

۳-۱۱-۴ نتایج حاصل از تست



$U_F = Z_S \times I_A$ or $R_A \times I_A$.

جریان قطع

زمان قطع

نتایج اندازه گیری صحیح است.

رفتن به صفحه بعد

نوع سیگنال

نوع RCD

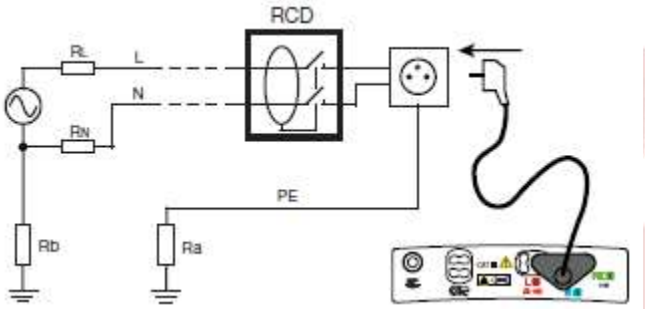
حداکثر ولتاژ تماس برنامه ریزی شده

۳-۱۱-۵ انجام تست در حالت پالس

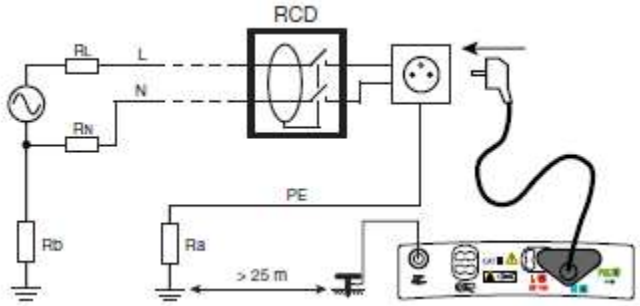
سلکتور چرخشی را روی حالت ⎍ **RCD** قرار دهید.

کابل تست را به دستگاه و سر دیگر آن را به یک پریز موجود در مدار محافظت شده توسط **RCD** وصل کنید.

در زمان اتصال، دستگاه ابتدا درست بودن ولتاژهای موجود در پایانه های خود را بررسی می کند، سپس موقعیت فاز (**L**) و نول (**N**) را نسبت به هادی محافظ (**PE**) تعیین می کند و آن را نمایش می دهد. در صورت لزوم، سپس به طور خودکار پایانه های **L** و **N** را تغییر می دهد تا اندازه گیری بدون تغییر اتصالات دستگاه انجام شود.

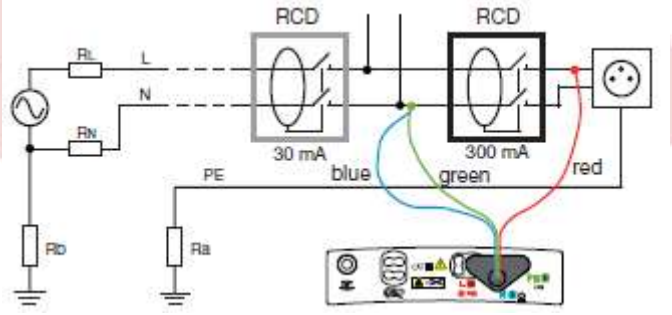


برای اندازه گیری دقیق ولتاژ خطا، راد کمکی را در فاصله بیش از ۲۵ متر از الکترود زمین کاشته و به ترمینال (**RA SEL**) دستگاه وصل کنید. سپس نماد ⎍ نمایش داده می شود.



مورد خاص:

برای آزمایش یک کلید جریان باقیمانده واقع در پایین دست کلید جریان باقیمانده دیگری که جریان نامی کمتری دارد، باید از کابل تستی که دارای ۳ پراب در انتهای دیگر خود است استفاده کنید و اتصالات نشان داده شده در شکل زیر را انجام دهید (روش بالادست-پایین دست).



در صورت فعال بودن، زنگ هشدار در زمان قطع با یک سیگنال صوتی به کاربر اطلاع می دهد که اندازه گیری خارج از محدوده است، بنابراین نیازی به نگاه کردن به نمایشگر نیست.

RCD نوع **S** معمولاً در $2I_{\Delta N}$ آزمایش می شود.

تست در $0.5I_{\Delta N}$ با شکل موج ∿ انجام می‌شوند.

۳-۱۱-۶ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع اندازه گیری، می توانید آن را با تغییر پارامترهای نمایش داده شده پیکربندی کنید.

- انتخاب جریان نامی کلید جریان باقیمانده $I_{\Delta N}$: متغیر از (کاربر میتواند مقداری بین ۶ تا ۹۹۹ میلی آمپر را برنامه ریزی کند؛ این انتخاب برای RCD های نوع B وجود ندارد) ۱۰ میلی آمپر، ۳۰ میلی آمپر، ۱۰۰ میلی آمپر، ۳۰۰ میلی آمپر، ۵۰۰ میلی آمپر، ۶۵۰ میلی آمپر، یا ۱۰۰۰ میلی آمپر
- انتخاب نوع دستگاه جریان باقیمانده: STD(استاندارد)، S یا G . نوع S با جریان $2I_{\Delta N}$ به عنوان پیش فرض آزمایش می شود).
- انتخاب جریان پالس در مضرب x1, x2, x4, x5, x0,5/1s, x0,5/2s یا U_F . مقدار $0.5I_{\Delta N}$ برای انجام یک تست بدون قطع مدار استفاده می شود.
- انتخاب شکل سیگنال تست:

سیگنالی که با یک تناوب مثبت شروع می شود (RCDهای نوع AC)

سیگنالی که با یک تناوب منفی شروع می شود (RCDهای نوع AC)

سیگنالی که فقط حاوی تناوبات مثبت است (RCDهای نوع A)

سیگنالی که فقط حاوی تناوب منفی است (RCDهای نوع AC)

سیگنال DC مثبت پیوسته (RCDهای نوع B – جریان X2 یا X4)

سیگنال DC منفی پیوسته (RCDهای نوع جریان X2 یا X4)

بسته به نوع فیوز و شکل سیگنال تست، فقط برخی از مقادیر جریان درحالت پالس امکان پذیر است.

برای بازگشت به پارامترهای تنظیم کارخانه: $I_{\Delta N}$ = 30 میلی آمپر، STD و سیگنال

برای پیش تست و تعیین ولتاژU_F ، یک جریان آزمایشی را انتخاب کنید: ۰,۲، ۰,۳، ۰,۴ یا $0.5I_{\Delta N}$
برای اندازه گیری سریعتر با حذف پیش تست تعیین ولتاژUF ، انتخاب کنید: .--x--
Zs را اندازه بگیرید یا U_F را محاسبه کنید. این حالت امکان تست سریعتر RCD را می دهد.

برای غیر فعال کردن زنگ هشدار

$T_A$min برای تنظیم زنگ هشدار در حداقل زمان فطع.

$T_A$max برای تنظیم زنگ هشدار در حداکثر زمان قطع.

$T_A$min/$T_A$max برای تنظیم زنگ هشدار حداقل زمان قطع و حداکثر زمان قطع (به بخش ۳-۱۷ مراجعه کنید).
پیش فرض حداقل T_A برابر است با ۰ میلی ثانیه
پیش فرض حداکثر T_A برابر است با ۵۰۰ میلی ثانیه

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

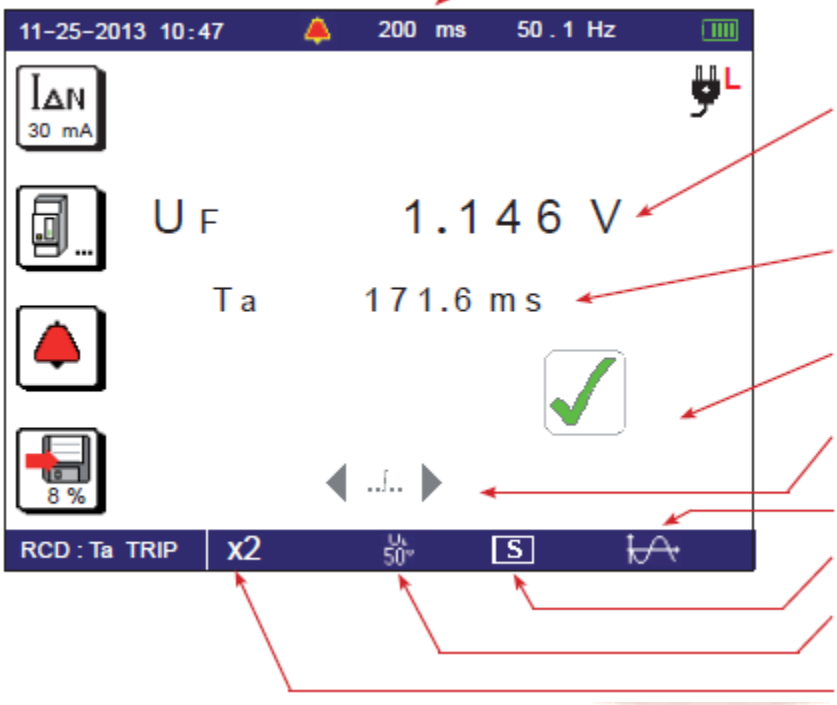
دکمه **TEST** را فشار دهید تا اندازه گیری شروع شود. اندازه گیری به طور خودکار متوقف می شود.

در مورد **RCD** نوع **S** یا **G**، دستگاه بین آزمایش **UF** و آزمایش خود **RCD** در حدود ۳۰ ثانیه وقفه میگذارد تا امکان مغناطیسی‌زدایی آن فراهم شود. این انتظار را می توان با فشار دادن مجدد دکمه **TEST** کوتاه کرد.

این نماد روی صفحه ظاهر می شود و از شما میخواهد تا زمان کامل شدن پروسه تست صبر کنید.

۳-۱۱-۷ بازخوانی نتایج

- در مورد تست در حالت پالس با قطع کلید:



مقدار آستانه آلارم تنظیم شده

UF = ZS x IA or RA x IA.
برای RCDهای نوع A و AC
برای RCD نوع B نیاز به محاسبه UF نیست

زمان قطع

وقتی که TAmin < TA < TAmax

رفتن به صفحه بعد

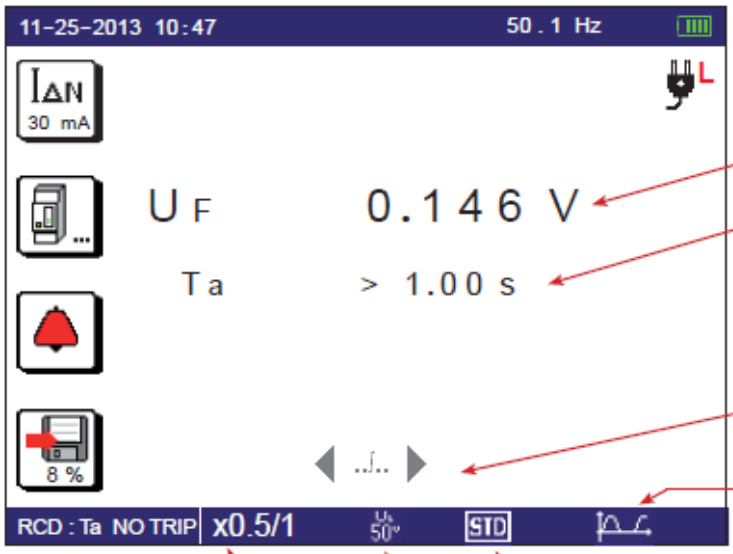
نوع شکل موج

نوع RCD

حداکثر ولتاژ تماس تنظیم شده

جریان پالس بصورت مضربی از IΔN

- در مورد تست بدون قطع در حالت پالس:



$U_F = Z_S \times I_A$ or $R_A \times I_A$

RCD در طول مدت تست و با جریان تزریق 0.5IΔN عملیاتی نشد و قطع نکرد

رفتن به صفحه بعد

نوع شکل موج

نوع RCD

حداکثر ولتاژ تماس تنظیم شده

تست بدون قطع در مدت یک ثانیه

۳-۱۱-۸ تشخیص خطا

رایج ترین خطاها در مورد آزمایش یک دستگاه جریان باقیمانده عبارتند از:

- RCD در طول آزمایش قطع نکرد. اکنون، برای اطمینان از ایمنی کاربران، RCD باید در عرض ۳۰۰ ms یا ۲۰۰ میلی ثانیه برای نوع S عملیاتی شود. سیم کشی RCD را بررسی کنید. اگر مشکلی ندارد، خود RCD باید معیوب اعلام شود و جایگزین شود.
- RCD زمانی که نباید خارج می شود. جریان نشتی احتمالا خیلی زیاد است. ابتدا تمام بارها را از شبکه ای که آزمایش را روی آن انجام می دهید جدا کنید. سپس آزمایش دوم را با کاهش جریان (با بررسی U_F) تا جایی که ممکن است انجام دهید. اگر مشکل ادامه داشت، RCD باید معیوب اعلام شود.

برای راهنمایی در مورد اتصالات یا هر اطلاعات دیگری، از عملگر Help استفاده کنید.

۳-۱۲ اندازه گیری جریان و نشتی جریان

این اندازه گیری نیاز به استفاده از یک سنسور جریانی دارد که آپشنال می باشد و به عنوان متعلقات استاندارد همراه دستگاه نیست.

می تواند جریان های بسیار کم (در حد چند میلی آمپر) مانند جریان های خطا یا جریان های نشتی و جریان های بالا (در حد چند صد آمپر) را اندازه گیری کند.

۳-۱۲-۱ شرح اندازه گیری

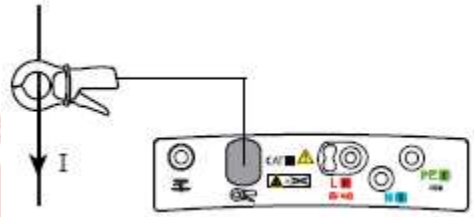
سنسورهای جریانی این دستگاه بر اساس اصل ترانسفورماتور جریان کار می کنند: اولیه توسط هادی که جریان در آن اندازه گیری می شود تشکیل می شود، در حالی که بخش ثانویه توسط سیم پیچ داخلی سنسور تشکیل می شود. این سیم پیچ به خودی خود از طریق یک مقاومت با مقدار بسیار کم در دستگاه بسته می شود. ولتاژ دو طرف پایانه های این مقاومت توسط دستگاه اندازه گیری می شود.

دو سیم از چهار سیم اتصال این سنسور با دستگاه برای شناسایی نوع گیره (۱۰۰۰ X یا ۱۰۰۰۰ X) و دو سیم دیگر برای اندازه گیری جریان است و بدیت صورت دستگاه با دانستن نسبت تبدیل سنسور، مستقیما جریانی را که قرائت میکند، نمایش می دهد.

۳-۱۲-۲ انجام یک تست

سلکتور دستگاه را روی قرار دهید.

سنسور را به ترمینال روی دستگاه متصل کنید. سپس نماد نمایش داده می شود.ماشه سنسور جریانی را فشار دهید تا دهانه آن باز شود و رسانایی که باید اندازه گیری شود را احاطه کند. ماشه را رها کنید.



اندازه گیری جریان را می توان بر روی هادی های مختلف یک سیستم الکتریکی انجام داد. به همین دلیل امکان نامگذاری فراهم شده است.

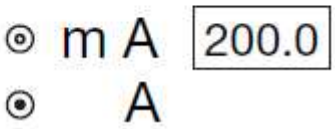
مقدار ثبت شده با یکی از نامهای زیر: ۱، ۲، ۳، N، PE یا 3L (مجموع جریان فاز یا جریان فاز و خنثی برای اندازه گیری جریان نشتی).

۳-۱۲-۳ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع اندازه گیری، می توانید زنگ هشدار را تنظیم کنید:

برای غیر فعال کردن زنگ هشدار

برای فعال کردن زنگ هشدار



برای تنظیم آستانه زنگ هشدار (به بخش ۳-۱۷مراجعه کنید). به عنوان پیش فرض، آستانه روی ۲۰۰ آمپر تنظیم شده است.

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

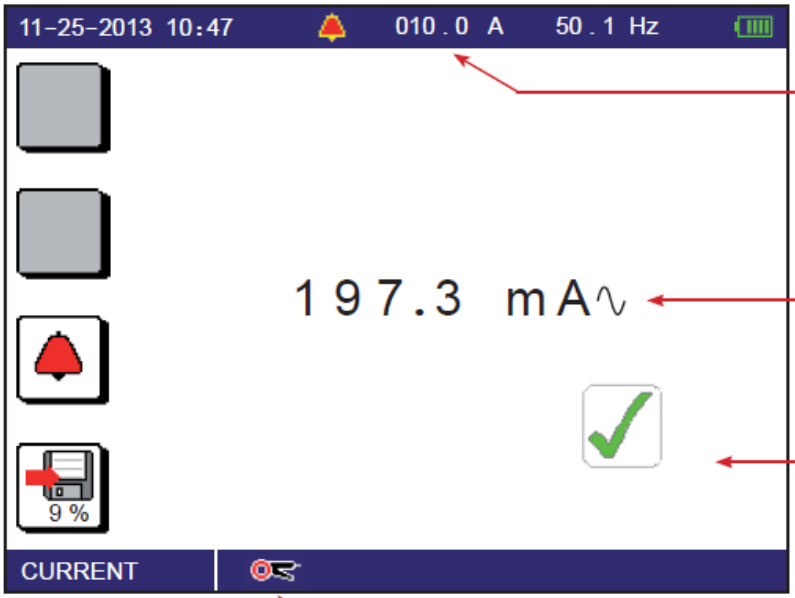
پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

دکمه TEST را یک بار برای شروع اندازه گیری و بار دوم برای متوقف کردن آن فشار دهید.

۳-۱۲-۴ بازخوانی نتایج



۱ مقدار آستانه آلارم تنظیم شده

نتیجه تست

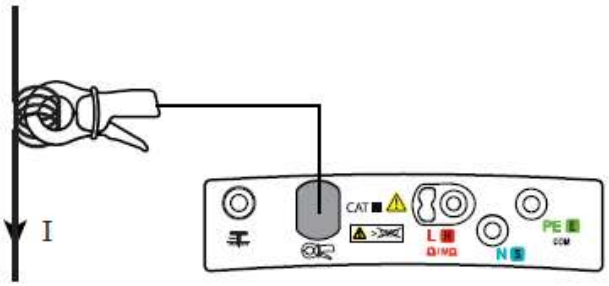
موردی که اندازه گیری زیر آستانه هشدار باشد.

سنسور جریانی متصل شده است

۳-۱۲-۵ تشخیص خطا

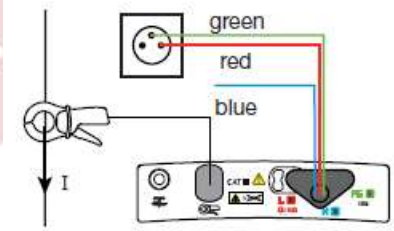
رایج ترین خطاها در مورد اندازه گیری جریان عبارتند از:

- سنسور جریانی وصل نیست.
- جریان اندازه گیری شده توسط سنسور جریانی بسیار کم است. از یک سنسور جریانی با نسبت تبدیل کمتر استفاده کنید یا هادی را چندین بار از سنسور جریانی عبور دهید تا جریان اندازه گیری شده افزایش یابد.



در اینجا هادی ۴ بار از گیره عبور می کند. برای دانستن مقدار واقعی **I** باید جریان اندازه گیری شده را بر ۴ تقسیم کنید.

- فرکانس برای اندازه گیری بسیار ناپایدار است. در این حالت ولتاژ شبکه مربوطه را به **L** و **PE** وصل کنید. سپس دستگاه با فرکانس ولتاژ همگام می شود و می تواند جریان را در همین فرکانس اندازه گیری کند.



- جریان اندازه گیری شده توسط سنسور جریانی خیلی زیاد است. از یک سنسور جریانی با نسبت تبدیل بالاتر استفاده کنید.

برای راهنمایی در مورد اتصالات یا هر اطلاعات دیگری، از عملگر **Help** استفاده کنید.

۳-۱۳ جابجایی فاز

این اندازه گیری در شبکه سه فاز و برای بررسی ترتیب فاز شبکه استفاده می شود.

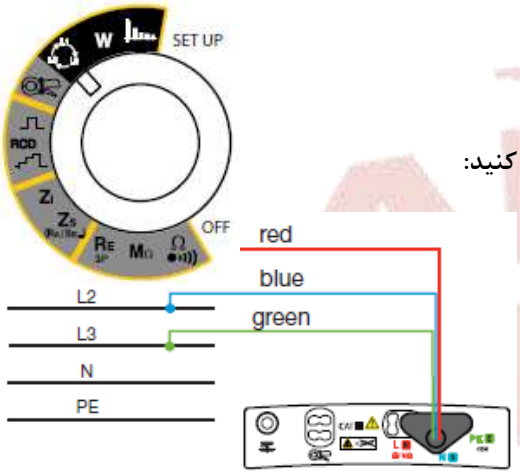
۳-۱۳-۱ شرح اندازه گیری

دستگاه بررسی می کند که سه سیگنال در یک فرکانس باشند، سپس فازها را برای تعیین ترتیب آنها (جهت مستقیم یا معکوس) مقایسه می کند.

۳-۱۳-۲ انجام یک اندازه گیری

سلکتور چرخشی را روی قرار دهید.

کابل اندازه گیری را که به پراب ختم میشود را به دستگاه و به هر یک از فازها وصل کنید:

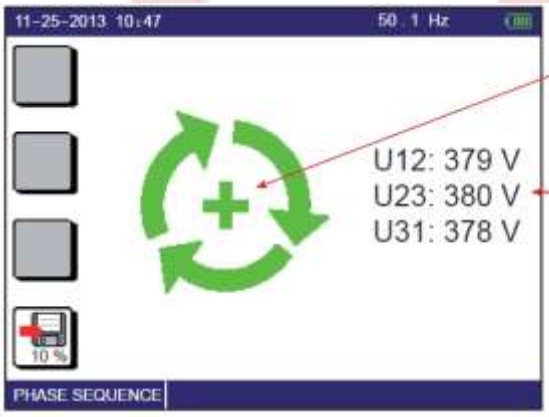


قرمز به **L1**، آبی به **L2**، و سبز به **L3.**

هیچ پارامتری برای تنظیم قبل از شروع اندازه گیری وجود ندارد.

دکمه **TEST** را یک بار برای شروع اندازه گیری و بار دوم برای متوقف کردن آن فشار دهید.

۳-۱۳-۳ بازخوانی نتایج



علامت + جهت رو به جلو و علامت - جهت معکوس را نشان می دهد.

ولتاژ فازها

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

۳-۱۳-۴ تشخیص خطا

رایج ترین خطاها در مورد آزمایش جهت چرخش فاز عبارتند از:

- یکی از سه فاز خارج از محدوده اندازه گیری است (خطای اتصال).
- فرکانس خارج از محدوده اندازه گیری است.

برای راهنمایی در مورد اتصالات یا هر اطلاعات دیگری، از عملگر **Help** استفاده کنید.

۳-۱۴ اندازه گیری توان

این اندازه گیری نیاز به استفاده از سنسور جریانی **MN77** دارد. می توان آن را در شبکه تک فاز یا شبکه سه فاز که از نظر ولتاژ و جریان متعادل است استفاده کرد.

۳-۱۴-۱ شرح اندازه گیری

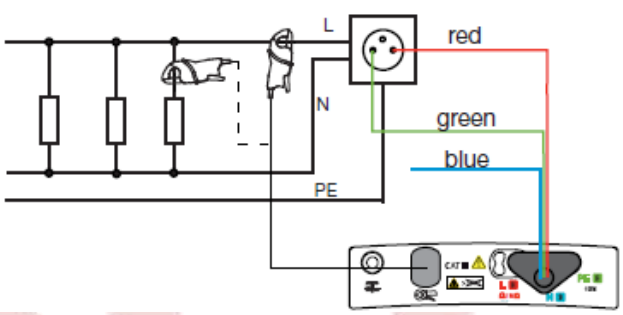
برای یک شبکه تک فاز، دستگاه ولتاژ بین پایانه های **L** و **PE** را اندازه گیری می کند، سپس آن را در جریان اندازه گیری شده توسط سنسور جریانی ضرب می کند.

برای یک شبکه سه فاز متعادل از نظر ولتاژ و جریان، دستگاه یکی از سه ولتاژ فاز به فاز را اندازه گیری می کند، آن را در جریان فاز سوم ضرب می کند، سپس نتیجه را در ۳√ ضرب می کند. مثال: **P3f = U12 x I3 x √3**

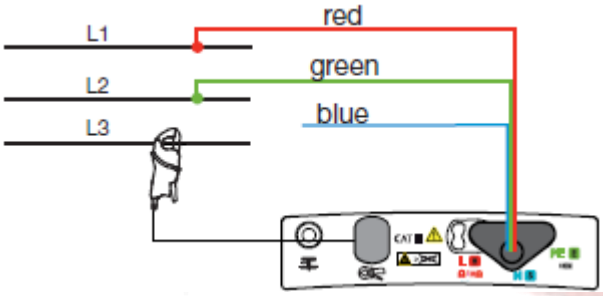
۳-۱۴-۲ شروع یک تست

سلکتور چرخشی را روی **W** قرار دهید.

در مورد شبکه تک فاز، کابل اندازه گیری را که در سر انتهایی به ۳ پراب ختم میشود را با استفاده از سیم های قرمز و سبز به دستگاه و به پریز مورد آزمایش وصل کنید. سنسور جریانی را یا به دور هادی فاز بیندازید تا توان کل را بدست آورید یا بدور هادی یکی از بارها برای به دست آوردن توان جزئی بیندازید.



در مورد شبکه سه فاز که از نظر ولتاژ و جریان متعادل است، کابل اندازه گیری را که در سر انتهایی به ۳ پراب ختم میشود را به دستگاه و با استفاده از سیم های قرمز و سبز به دو ولتاژ از سه ولتاژ **U12**، **U23** یا **U31** متصل کنید. سپس سنسور جریانی را به دور هر یک از فازها به طور مثال **I3** برای **U12** و یا **I2** برای **U31** و یا **I1** برای **U23** بیندازید.



اندازه گیری توان را می توان در فازهای مختلف یک تاسیسات انجام داد و امکان ثبت کردن مقدار توان تست شده با یکی از پارامترهای زیر فراهم شده است: ۱، ۲، یا ۳ (اندازه گیری های تک فاز در شبکه سه فاز).

۳-۱۴-۳ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع اندازه گیری، می توانید با تغییر پارامترهای نمایش داده شده، آن را پیکربندی کنید:

انتخاب نوع شبکه: تک فاز یا سه فاز متعادل.

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

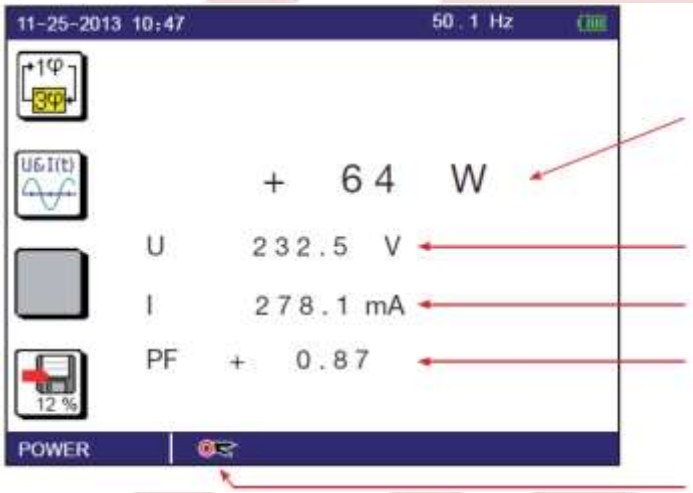
پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

دکمه **TEST** را یک بار برای شروع اندازه گیری و بار دوم برای متوقف کردن آن فشار دهید.

۳-۱۳-۴ بازخوانی نتایج



نتیجه اندازه گیری

علامت + نشان دهنده انرژی مصرف شده است.

علامت - نشان دهنده توان تزریقی است.

مقدار ولتاژ تست شده بین ترمینال های L و PE

جریان اندازه گیری شده با سنسور جریانی

ضریب قدرت.

علامت + نشان دهنده مقاومتی یا القایی بودن بار است. علامت - نشان دهنده خازنی بودن بار است

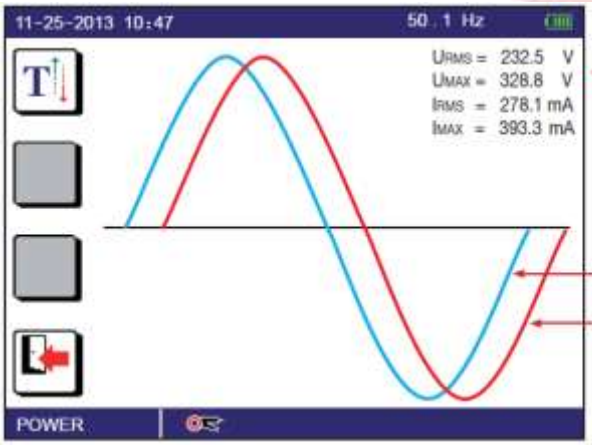
سنسور جریانی متصل است

اگر جهت جریان نسبت به ولتاژ صحیح نیست، سنسور جریانی را به کمک فلش مشخص شده روی فک آن بچرخانید تا فاز را ۱۸۰ درجه معکوس کنید.

این کلید عملکرد را فشار دهید تا منحنی های ولتاژ و جریان مانند اسیلوسکوپ نمایش داده شود. اگر سنسور جریانی وصل نباشد، فقط منحنی ولتاژ نمایش داده می شود. منحنی جریان را نمی توان به تنهایی نشان داد.

نمایش منحنی ها نرمال شده است:

- در دامنه، منحنی ها به طور خودکار برای پر کردن صفحه تنظیم می شوند.
- در مقیاس زمانی، تقریباً یک دوره نشان داده شده است



مقادیر عددی

منحنی ولتاژ (آبی)

منحنی جریان (قرمز)

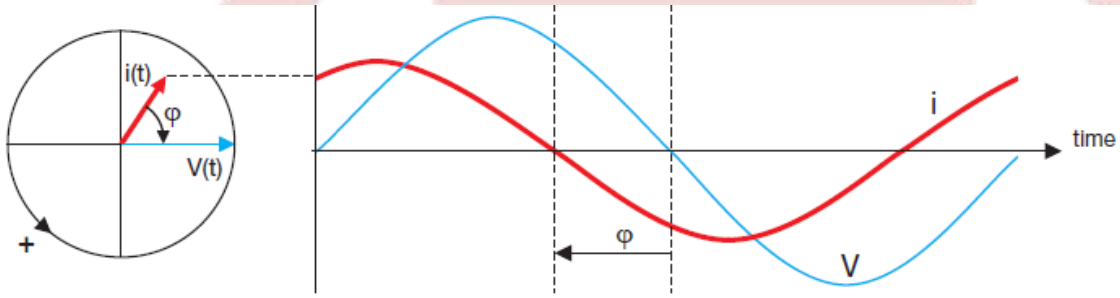
برای جابجا کردن کلیدها اگر بخشی از منحنی ها را پوشانده است

۳-۱۴-۵ ضریب قدرت

در مورد سیگنال‌های سینوسی، علامت $\cos\theta$ نشان می‌دهد که آیا اندازه‌گیری روی یک ژنراتور یا تولید کننده ($\cos\theta<0$)یا روی موتور یا مصرف کننده ($\cos\theta>0$) انجام می‌شود. ضریب توان یا PF را می توان معادل $\cos\theta$ در نظر گرفت و به سیگنال های غیر سینوسی تعمیم داد که اغلب در مورد جریان ها صدق می کند.

با این حال، در دستگاه علامت PF به طور متعارف در نظر گرفته می شود، به این معنی که فقط پیش فازی یا پس فازی (بار القایی یا خازنی) را نشان می دهد و نه اینکه موتور یا ژنراتور در حال تست شدن است.

زاویه فاز به صورت جبری شمارش می شود. این نشان دهنده اختلاف زاویه ای بردار ولتاژ با توجه به بردار جریان است که به عنوان مرجع در نظر گرفته شده است



نشانه های ارائه شده توسط ابزار				
فازور [V(t);i(t)]	نوع تجهیزات	بخش راکتیو	توان متوسط (۱)	علامت PF
-180° < ϕ< -90°	ژنراتور	القایی	منفی	مثبت
- 90° < ϕ< 0°	موتور	خازنی	مثبت	منفی
0° < ϕ< +90°	موتور	القایی	مثبت	مثبت
+90° < ϕ< +180°	ژنراتور	خازنی	منفی	منفی

۱: تحت عنوان گیرنده.

۳-۱۴-۶ تشخیص خطا

رایج ترین خطاها در مورد اندازه گیری توان عبارتند از:

- ولتاژ خارج از محدوده اندازه گیری است.
- فرکانس خارج از محدوده اندازه گیری است.
- جریان برای اندازه گیری بسیار کم است.
- توان اندازه گیری شده منفی است. بررسی کنید که سنسور جریانی به درستی روی کابل قرار گرفته باشد (به جهت فلش نگاه کنید). اگر اینطور است به این معنی است که چیزی که اندازه گیری می کنید برق برگشتی است (از گیرنده به ژنراتور).

برای راهنمایی در مورد اتصالات یا هر اطلاعات دیگری، از عملگر Help استفاده کنید.

۳-۱۵ هارمونیک

این تابع برای نمایش آنالیز هارمونیک ولتاژ یا جریانی که سیگنال آن حالت پایدار یا شبه پایدار است استفاده می شود.

برای ایجاد اولیه تشخیص آلودگی هارمونیک یک تاسیسات استفاده می شود.

تجزیه و تحلیل جریان نیاز به استفاده از سنسور جریان دارد.

۳-۱۵-۱ شرح اندازه گیری

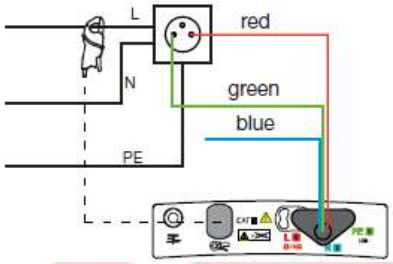
دستگاه ولتاژ و در صورت اتصال سنسور جریانی، جریان را اندازه گیری می کند. سپس بسته به آنچه کاربر انتخاب کرده است (**FFT U** یا **FFT I**)، یک **FFT** محدود به ۵۰ هارمونیک اول ولتاژ یا جریان را انجام می دهد. هارمونیک ۰ (جزء **DC**)نمایش داده نمی شود.

۳-۱۵-۲ انجام یک اندازه گیری

سلکتور چرخشی را روی قرار دهید.

کابل اندازه گیری را که در انتهای خود به ۳ پراب ختم شده است را با استفاده از سیم های قرمز و سبز به دستگاه و به پریز برق که باید آزمایش شود، وصل کنید.

یا سنسور جریانی را به دستگاه وصل کرده و به دور یکی از فازها بیندازید.



۳-۱۵-۳ پیکربندی اندازه گیری

قبل از شروع اندازه گیری، می توانید آن را با تغییر پارامترهای نمایش داده شده پیکربندی کنید:

برای انتخاب مشاهده **FFT** بر روی ولتاژ **U** یا بر روی جریان **I**

برای انتخاب فرمت نمایش **FFT**

مدل خطی

مدل لگاریتمی

در قالب یک لیست الفبایی عددی

انتخاب نمایش سطح اعوجاج با توجه به پایه (**THD-F**)یا ضریب اعوجاج بصورت **RMS** (**THD-R**یا **DF**)

قبل از اندازه گیری: برای نمایش اندازه گیری هایی که قبلاً ذخیره شده اند.

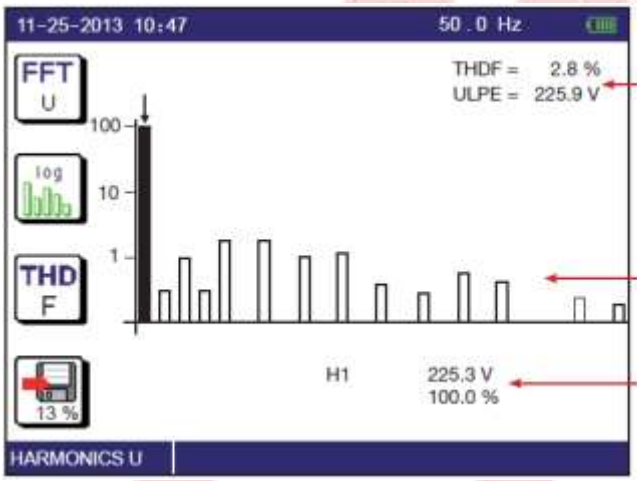
پس از اندازه گیری: برای ذخیره نتایج حاصل از آن.

جهت پیکان نشان می‌دهد که آیا می‌توانید یک قرائت نتایج ذیخره شده قبلی (فلش نشان‌دهنده به سمت بیرون) یا یک ذخیره سازی جدید (فلش به سمت داخل) انجام دهید.

درصد نشان دهنده مقدار حافظه ای است که قبلاً استفاده شده است.

دکمه **TEST** را یک بار برای شروع اندازه گیری و بار دوم برای متوقف کردن آن فشار دهید.

۳-۱۵-۴ بازخوانی نتایج



نمایش **THD-F** و ولتاژ **.RMS**

نمایش هارمونیک ها

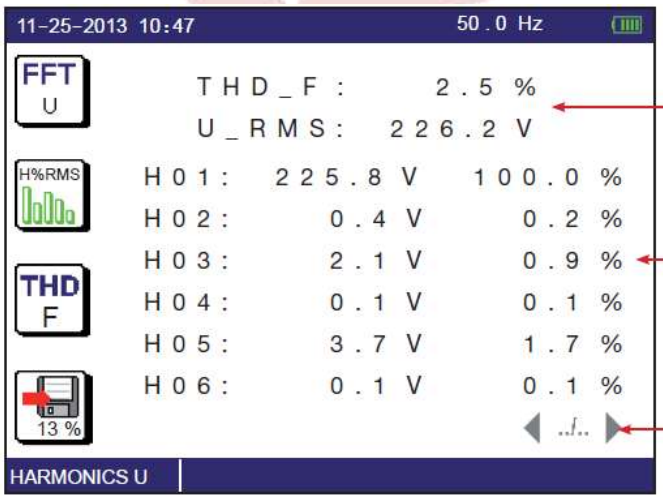
نشان دادن نام رتبه هارمونیکی انتخاب شده و دامنه آن.

فرکانس و دامنه هارمونیک انتخاب شده (به رنگ سیاه) در پایین نمودار نشان داده شده است. برای انتخاب هارمونیک دیگر از کلیدهای ◄►استفاده کنید. سپس دستگاه از هارمونیک رتبه **H1** به هارمونیک **H2**، سپس به هارمونیک **H3** ، **H4**، **...**، **H25** تغییر می کند. و در صفحه بعد هارمونیک ها را از **H26** به **H50** نمایش میدهد.

فرکانس **F1** در نوار بالایی نمایشگر نمایش داده می شود.

فرکانس هارمونیک **Hn** در حال نمایش یا **Hn** برابر است با **n x F1**

نمایش بصورت لیست صفحه زیر را نشان می دهد:



نمایش **THD-F** و ولتاژ **.RMS**

برای هر هارمونیک، دامنه آن و درصد نسبت به دامنه پایه **H01** مشخص شده است.

رفتن به صفحه بعد

برای نمایش مقادیر هر ۵۰ هارمونیک باید با استفاده از کلید ► در ۶ صفحه بعد به پیش بروید.

۳-۱۵-۵ تشخیص خطا

رایج ترین خطاها در مورد تجزیه و تحلیل یک سیگنال با هارمونیک عبارتند از:

- ولتاژ خارج از محدوده اندازه گیری است.
- فرکانس خارج از محدوده اندازه گیری است.
- جریان برای اندازه گیری بسیار کم است.
- سیگنال حالت ثابت ندارد.

برای راهنمایی در مورد اتصالات یا هر اطلاعات دیگری، از عملگر **Help** استفاده کنید.

۳-۱۶ جبران مقاومت پرابها و اتصالات اندازه گیری

جبران مقاومت پرابهای اندازه گیری برای خنثی کردن مقادیر آنها و به دست آوردن اندازه گیری دقیق تری در زمانی که مقاومت مورد اندازه گیری دارای مقداری پایین است، بسیار مفید است. اتصالات قبلاً در کارخانه جبران شده اند. اگر از سیم هایی غیر از سیم های ارائه شده همراه دستگاه استفاده می کنید، باید جبران جدیدی انجام دهید.

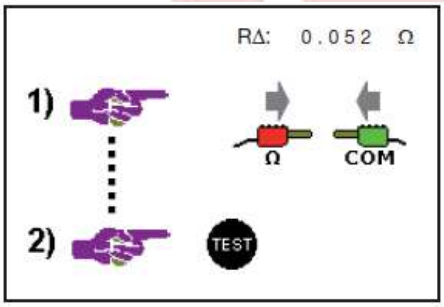
دستگاه مقاومت لوازم جانبی (پرابها، تبدیلهای موزی، سوسماری ها و غیره) را اندازه گیری می کند و قبل از نمایش آنها، این مقدار را از اندازه گیری ها کم می کند.

جبران مقاومت پرابهای اندازه گیری در تست های پیوستگی، زمین ۳ پل و حلقه امکان پذیر است و نحوه انجام آن برای هر یک از این توابع متفاوت است. هر بار که تعویض لوازم جانبی انجام میدهید، باید جبران سازی را تجدید کنید.

کلید را فشار دهید تا وارد عملکرد شوید.

مقدار مقاومتهایی که باید جبران شود، در بالا سمت راست نمایش داده می شود. مقدار صفر نشان می دهد که نیازی به جبران سازی نیست. نماد **RΔ 0** که در نوار پایینی صفحه نمایش وجود دارد، به شما یادآوری می کند که مقاومت لیدها جبران شده است.

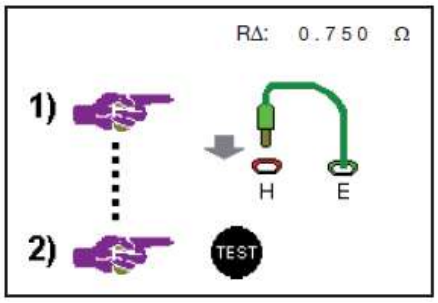
۳-۱۶-۱ در تست پیوستگی



دو سیمی را که می‌خواهید برای اندازه‌گیری استفاده کنید، به پایانه‌های **W** و **COM** متصل کنید، آن‌ها را اتصال کوتاه کنید، سپس دکمه **TEST** را فشار دهید.

دستگاه مقاومت پرابها را اندازه گیری کرده و نمایش می دهد. برای استفاده از این مقدار **ok** را فشار دهید یا برای حفظ مقدار قدیمی را فشار دهید.

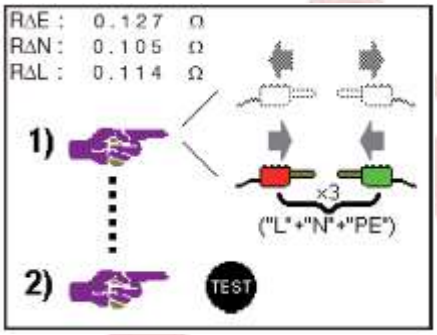
۳-۱۶-۲ در تست ارت ۳ پل



سیمی را که می خواهید برای اتصال ترمینال **E** به الکترود زمین استفاده کنید، به ترمینال **H** و **E** متصل کنید و سپس دکمه **TEST** را فشار دهید.

دستگاه مقاومت پراب را اندازه گیری کرده و نمایش می دهد. برای استفاده از این مقدار **ok**را فشار دهید یا برای حفظ مقدار قدیمی را فشار دهید.

۳-۱۶-۳ در تست امپدانس لوپ و امپدانس خط (**Zs** یا **Zi**)



سه سیمی را که می‌خواهید برای اندازه‌گیری استفاده کنید به پایانه‌های **L**، **N** و **PE** متصل کنید، سر دیگر آنها را اتصال کوتاه کنید، سپس دکمه **TEST** را فشار دهید.

دستگاه هر یک از سه لید را اندازه می گیرد و مقادیر آنها را نمایش می دهد.

برای استفاده از این مقدار **ok**را فشار دهید یا برای حفظ مقدار قدیمی را فشار دهید.

۳-۱۶-۴ حذف جبران سازی

در مورد حذف جلران سازی، به جای اتصال کوتاه سیم ها، آنها را ار هم جدا کنید و سپس دکمه **TEST** را فشار دهید.

دستگاه جبران سازی انجام شده را حذف می کند، سپس به اندازه گیری ولتاژ باز می گردد. نماد $R\Delta \rightarrow 0 \leftarrow$ از نمایشگر حذف می شود و نماد بصورت ضرب در خورده نمایش داده می شود.

۳-۱۶-۵ خطا

- اگر مقاومت پرابهای تست خیلی زیاد باشد (<۲,۵ وات در هر پراب)، جبران سازی غیرممکن است. اتصالات و جامپرها و پرابها که ممکن است به خوبی به هم متصل نشده باشند و نشان دهنده مدار باز باشد را بررسی کنید.
- اگر در طول تست پیوستگی، تست زمین ۳ پل یا امپدانس حلقه، نتیجه اندازه گیری منفی به دست آمد، قطعا لوازم جانبی را بدون انجام مجدد جبران سازی تغییر داده اید.. در این مورد، با لوازم جانبی که اکنون استفاده می کنید، جبران سازی را انجام دهید.

۳-۱۷ تنظیم آستانه آلارم

در حالتهای زیر دستگاه یک سیگنال صوتی می دهد و نشانگر چشمک می زند:

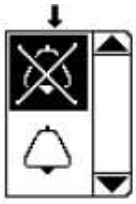
- در تست پیوستگی ، مقاومت و تست عایقی، اگر اندازه گیری زیر آستانه باشد.
- برای اندازه گیری زمین و حلقه و اندازه گیری افت ولتاژ در کابل ها، اگر اندازه گیری بالاتر از آستانه باشد.
- برای اندازه گیری جریان اتصال کوتاه، اگر اندازه گیری زیر آستانه باشد.
- در تست کلید جریان باقیمانده، اگر اندازه گیری بین دو آستانه **Tmin** و **Tmax**نباشد.

در تست پیوستگی، سیگنال صوتی برای تایید اندازه گیری استفاده می شود.

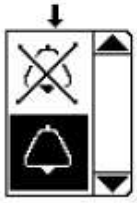
در تمام توابع دیگر، خطا را گزارش می کند.

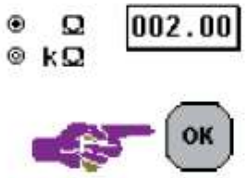
آستانه آلارم اساساً برای همه اندازه‌گیری‌ها به یک شکل تنظیم می‌شود.

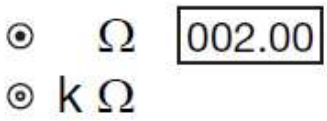
وارد عملگر تنظیم آستانه آلارم شوید با فشردن دکمه یا



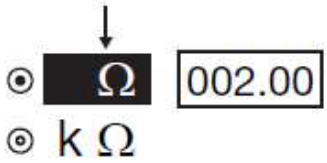
اگر زنگ هشدار فعال نیست، کلید ▼را فشار دهید تا فعال شود.



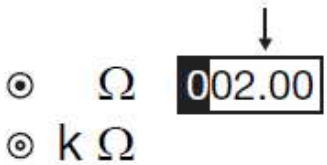




با استفاده از کلید ► مکان نما را به قسمت واحدها منتقل کنید.



با استفاده از کلیدهای ▼▲ ، واحد آستانه هشداری را که می خواهید تنظیم کنید انتخاب کنید: **Ω** یا **kΩ** بسته به تابع انتخاب شده، **MΩ**، **mA**، **A**، **kA** و **ms** نیز امکان پذیر است.



با استفاده از کلید ► مکان نما را به قسمت مقادیر منتقل کنید.

با استفاده از کلیدهای ▼▲ رقم انتخاب شده را تغییر دهید. سپس مکان نما را به رقم بعدی ببرید تا آن را تغییر دهید و به همین ترتیب.

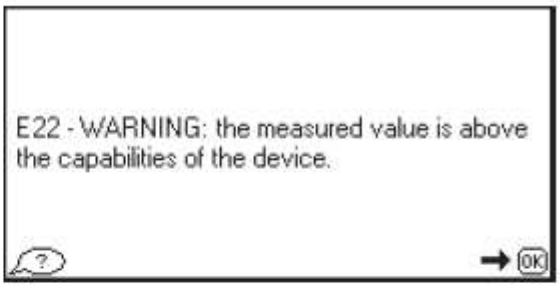
برای تایید آستانه اصلاح شده، کلید **OK** را فشار دهید.

برای لغو بدون ذخیره، کلید را فشار دهید یا سوئیچ را بچرخانید.

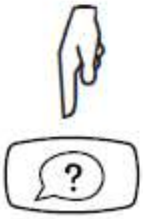
۴- خطاها

به طور کلی، خطاها به زبان واضح روی صفحه گزارش می شوند.

نمونه ای از صفحه خطا:

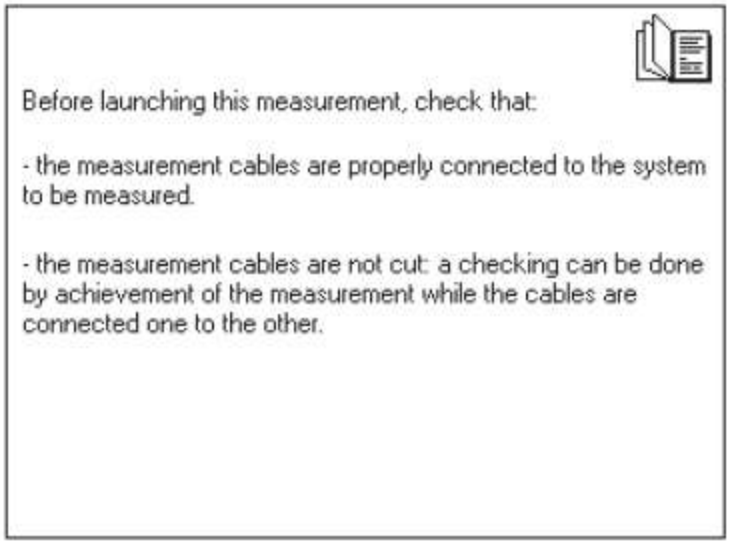


کلید OK را فشار دهید تا پیام پاک شود.



یا برای کمک به حل مشکل خود کلید راهنما را فشار دهید.

سپس صفحه زیر نمایش داده می شود.

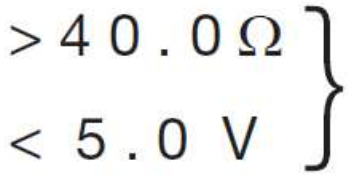


کلید OK یا کلید **را فشار دهید تا از عملکرد راهنما خارج شوید.**

۴-۱ عدم اتصال

یک یا چند ترمینال متصل نیست.

۴-۲ خارج از محدوده اندازه گیری



مقدار خارج از محدوده اندازه گیری دستگاه است. مقادیر حداقل و حداکثر به تابع بستگی دارد.

۴-۳ وجود ولتاژ خطرناک

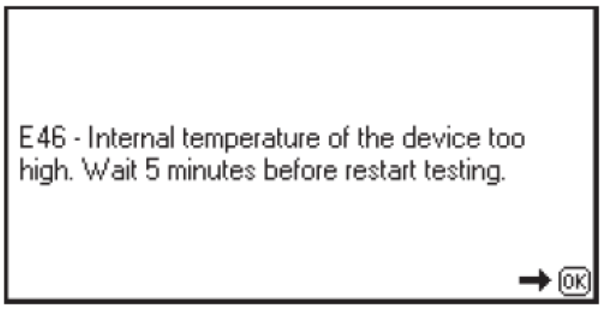
بسته به مقدار **UL** برنامه ریزی شده در **SET-UP**، ولتاژ از ۲۵، ۵۰ یا ۶۵ ولت خطرناک در نظر گرفته می شود.

برای اندازه‌گیری‌های بدون ولتاژ (پیوستگی، عایقی و زمین ۳پل)، اگر دستگاه ولتاژی را تشخیص دهد، شروع اندازه‌گیری را با فشار دادن دکمه **TEST** غیرفعال می‌کند و یک پیام خطای توضیحی نمایش می‌دهد.

۴-۴ نتیجه تست نامعتبر

اگر دستگاه خطایی در پیکربندی اندازه گیری یا در اتصالات تشخیص دهد، این نماد و یک پیام خطای مربوطه را نمایش می دهد.

۴-۵ گرم شدن بیش از حد دستگاه



دمای داخلی دستگاه خیلی بالاست. قبل از انجام تست بعدی صبر کنید تا دستگاه خنک شود.

این مورد اساساً مربوط به آزمایش کلید جریان باقی مانده است.

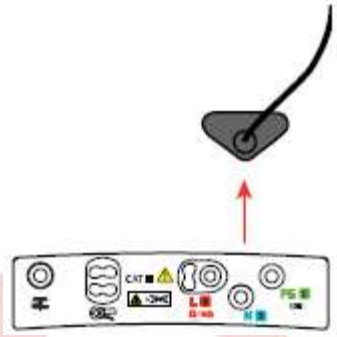
۶-۴ بررسی دستگاه های حفاظت داخلی

این دستگاه شامل دو قطعه محافظ داخلی است که قابل تنظیم مجدد نیستند و کاربر نمی تواند آنها را جایگزین کند. این قطعات فقط در شرایط حاد عمل می‌کنند (مثلاً صاعقه).

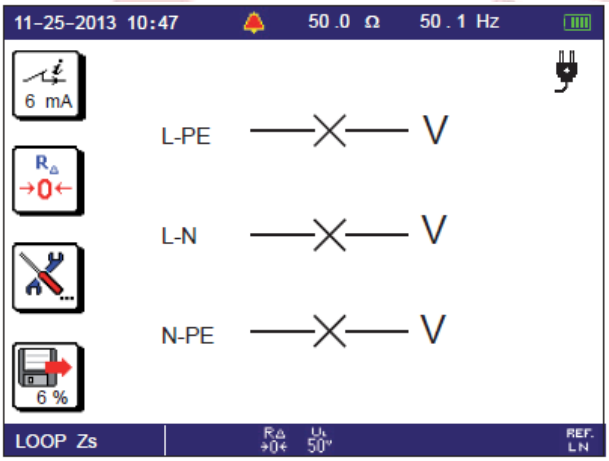
برای بررسی وضعیت این حفاظت ها:

سلکتور چرخشی را روی **ZS (RA/SEL.)** قرار دهید.

اتصالات ورودی را جدا کنید.

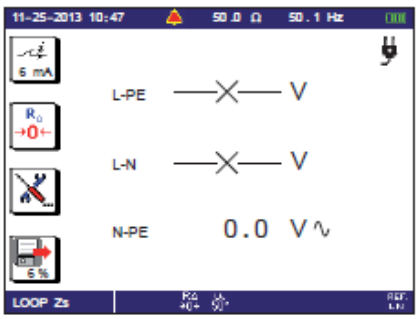


اگر قطعات حفاظت داخلی آسیب ندیده باشند، نمایشگر باید نشان دهد:

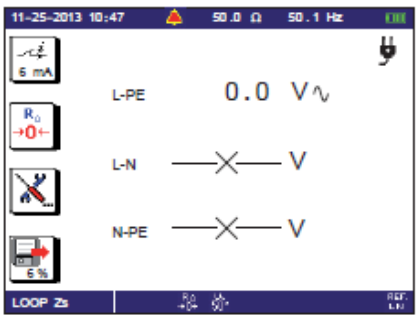


موردی که هر دو حفاظت فعال شده اند.

اگر **N-PE** نماد -- **x** – نمایش نمی دهد، حفاظت در ترمینال **N** فعال شده است



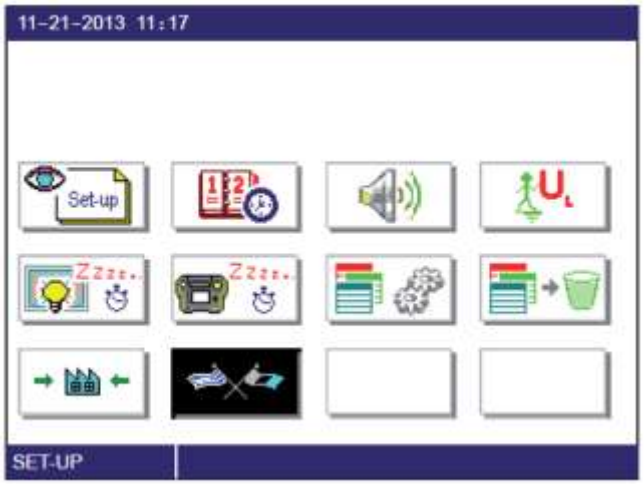
اگر **UL-PE** نماد -- **x** – نمایش نمی دهد، حفاظت در ترمینال **L** فعال شده است



در این سه مورد آخر، دستگاه باید برای تعمیر فرستاده شود (به **بخش ۱۰-۵** مراجعه کنید).

۵- تنظیمات

سلکتور چرخشی را روی **SET-UP** قرار دهید.



از صفحه کلید جهت دار برای انتخاب یک نماد، انتخاب یک فیلد و تغییر آن استفاده کنید.

از این کلید برای خروج از صفحه فعلی بدون ذخیره استفاده می شود.

برای نمایش تمام پارامترهای دستگاه استفاده می شود:

- نسخه نرم افزار (داخلی دستگاه)،
- نسخه سخت افزاری (بردهای داخلی و اجزای دستگاه)،
- قالب تاریخ،
- قالب زمان،
- فعال شدن سیگنال صوتی،
- شماره سریال،
- صفحه بعد
- مدت زمان کارکرد دستگاه قبل از خاموش شدن خودکار،
- زبان دستگاه

برای تنظیم تاریخ و زمان و انتخاب فرمت نمایش.

برای فعال یا غیرفعال کردن سیگنال صوتی.

برای تنظیم ولتاژ تماس روی ۲۵ ولت، ۵۰ ولت (پیش فرض)، یا ۶۵ ولت.

- ۵۰ ولت ولتاژ استاندارد (پیش‌فرض) است.
- ۲۵ ولت باید برای اندازه گیری در محیط مرطوب استفاده شود.
- ۶۵ ولت ولتاژ پیش فرض در برخی کشورها (به عنوان مثال اتریش) است.

تنظیم زمان خاموش شدن خودکار دستگاه: ۵ دقیقه (پیش فرض)، ۱۰ دقیقه، ۳۰ دقیقه یا ∞ (عملکرد دائم).

برای دسترسی به حافظه به موارد زیر استفاده می شود:

- اندازه گیری های قبلاً انجام شده را بخوانید،
- یا درختی را قبل از کمپین اندازه گیری آماده کنید.

ذخیره سازی را در بخش ۶ ببینید.

برای پاک کردن تمام حافظه

دستگاه قبل از پاک کردن تمام حافظه و سپس فرمت کردن، درخواست تأیید می کند.

برای بازگشت به تنظیمات کارخانه (جبران مقاومت پرابهای اندازه گیری و تمام پارامترهای قابل تنظیم در اندازه گیری های مختلف).

دستگاه قبل از اجرا درخواست تأیید می کند.

تنظیمات پیش فرض دستگاه به صورت زیر است:

تنظیمات کلی

- سیگنال صوتی: فعال شده است
- UL = 50 ولت
- مدت زمان روشنایی نور پس زمینه: ۲ دقیقه.
- مدت زمان کارکرد دستگاه قبل از خاموش شدن خودکار: ۵ دقیقه.
- فرمت تاریخ و زمان: DD/MM/YYYY و ۲۴ ساعت.
- زبان: انگلیسی.

آنچه درحافظه دستگاه ذخیره شده است، تحت تأثیر بازگشت به تنظیمات کارخانه قرار نمی گیرد.

اندازه گیری مقاومت و پیوستگی

- حالت اندازه گیری: دائمی.
- جریان اندازه گیری: ۲۰۰ میلی آمپر.
- قطبیت جریان: دو طرفه
- جبران پرابهای اندازه گیری: ۰.۶۰ mΩ
- زنگ هشدار فعال.
- آستانه هشدار: ۲ اهم.

اندازه گیری عایقی

- ولتاژ تست: ۵۰۰ ولت.
- زنگ هشدار فعال
- آستانه هشدار: ۱ مگا اهم

اندازه گیری مقاومت زمین ۳پل

- اندازه گیری ساده (بدون مشخص شدن مقاومت رادهای کمکی).
- جبران سازی پرابهای اندازه گیری RE = 30 mΩ.
- زنگ هشدار فعال
- آستانه هشدار: ۵۰ اهم

اندازه گیری امپدانس حلقه (Zs، ارت در مدار برقدار، و مقاومت زمین SELECTIVE در مدار برقدار)

- **جریان اندازه گیری: ۶ میلی آمپر.**
- **جبران سیم: ۳۰ mΩ، ۳۰ mΩ، ۳۰ mΩ به ترتیب برای RΔL، RΔN، RΔPE (کابل اندازه گیری دارای دوشاخه برق در انتهای خود).**
- **UREF = UMEAS.**
- **زنگ هشدار غیرفعال**
- **بدون Smooth کردن اندازه گیری.**

اندازه گیری امپدانس خط (Zi)

- **جبران لیدها: ۳۰ mΩ، ۳۰ mΩ به ترتیب برای RΔL، RΔN (سیم کابل اندازه گیری دارای دوشاخه برق در انتهای خود).**
- **UREF = UMEAS.**
- **زنگ هشدار غیرفعال**
- **بدون Smooth کردن اندازه گیری.**

اندازه گیری افت ولتاژ در کابل ها (ΔV)

- **زنگ هشدار فعال**
- **آستانه هشدار: ۵٪.**

تست RCD

- **محدوده اسمی IΔN = 30 میلی آمپر.**
- **نوع قطع کننده مدار: استاندارد (STD)**
- **شکل موج آزمایش: سیگنال سینوسی که با نیم موج مثبت شروع می شود.**
- **جریان آزمایش برای تعیین .UF = 0.3 IΔN**
- **زنگ هشدار غیرفعال**
- **عملکرد شناسایی RCD قابل شنیدن: غیرفعال**

اندازه گیری جریان و جریان نشتی

- **زنگ هشدار غیرفعال شد.**

جهت چرخش فاز

- **بدون پیکربندی.**

اندازه گیری توان

- **شبکه تک فاز.**

هارمونیک ها

بدون تنظیمات پیش فرض هر بار که دستگاه راه اندازی می شود، تنظیمات به صورت زیر است:

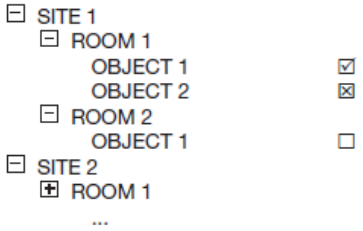
- **هارمونیک های ولتاژ.**
- **نمایش به شکل نمودار میله ای با مختصات خطی.**
- **محاسبه اعوجاج کل (THD-F)**

انتخاب زبان

۶- حافظه

۶-۱ سازماندهی حافظه و ناوبری

دستگاه دارای ۱۰۰۰ مکان حافظه برای ثبت نتایج اندازه گیری است. آنها در یک درخت در سه سطح سازماندهی شده اند، به شرح زیر:



پیمایش در فرم درختی با استفاده از صفحه کلید جهت دار انجام می شود. عناوین **SITES**، **ROOMS**، و **OBJECTS** می توانند توسط کاربر تغییر نام داده شوند.

اگر قبل از یک **SITE** یا **ROOM** علامت وجود + داشته باشد، به این معنی است که این سطح دارای سطوح فرعی است که با استفاده از کلید ► یا کلید **OK** می توان آنها را گسترش داد. سپس علامت + با علامت - جایگزین می شود.

برای فشرده سازی درخت (تغییر از علامت – به علامت +)، از کلید ◄ یا **OK** استفاده کنید.

اندازه گیری ها همیشه روی یک **OBJECT** ثبت می شوند. در **OBJECT**، اندازه گیری ها بر اساس نوع آزمون (پیوسنگی، عایقی، حلقه و غیره) طبقه بندی می شوند. هر **OBJECT** می تواند حداکثر نه تست متعلق به همان نوع تست داشته باشد. هر آزمون مربوط به یک اندازه گیری است.

برای مشاهده تست های موجود در یک **OBJECT**، به **OBJECT** رفته و کلید **OK** را فشار دهید.

نماد وضعیت نمایش داده شده در سمت راست **OBJECT**، **TYPES OF TEST** و **TEST** نشان می دهد:

- ☐ اینکه **OBJECT** هنوز آزمایش نشده است،
- ☑ که تمام تست های **OBJECT** درست است،
- ☒ که حداقل یک تست از **OBJECT** مطلوب نیست.

۶-۲ ورود به عملکرد ذخیره سازی

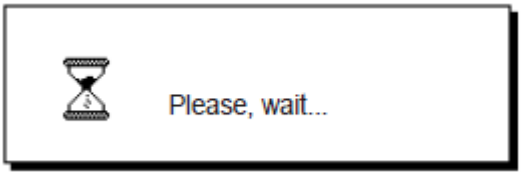
وقتی اندازه‌گیری تمام شد، دستگاه پیشنهاد می‌کند آن را با نمایش نماد ضبط (فلش به سمت داخل) در پایین سمت چپ نتایج اندازه‌گیری ضبط کند.

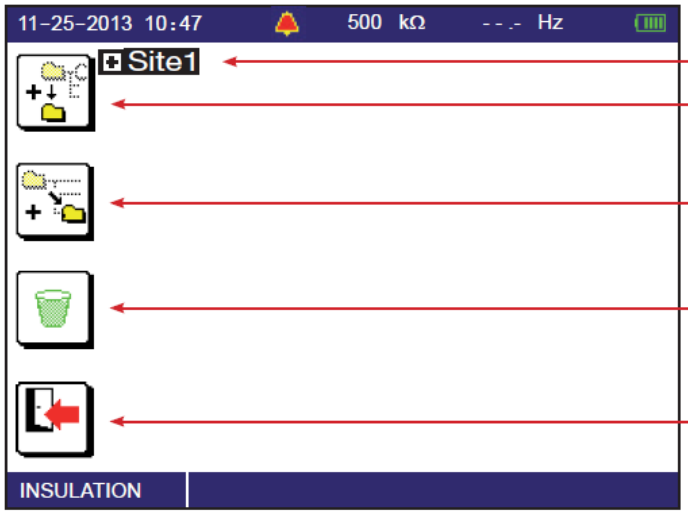
درصد نشان دهنده میزان اشغال حافظه است.

اگر می خواهید اندازه گیری را که به تازگی انجام داده اید ثبت کنید، کلید مربوط به نماد رکورد را فشار دهید.

برای اینکه یک اندازه گیری «قابل ضبط» باشد، دکمه **TEST** باید فشار داده شده باشد. ثبت اندازه گیری های ولتاژ به تنهایی امکان پذیر نیست.

دستگاه پیغام زیر را نمایش می دهد:





موقعیت در ساختار درختی

ساخت سایت جدید

برای ایجاد یک **ROOM** در یک **SITE** یا یک **OBJECT** در یک اتاق.

برای حذف یک بخش

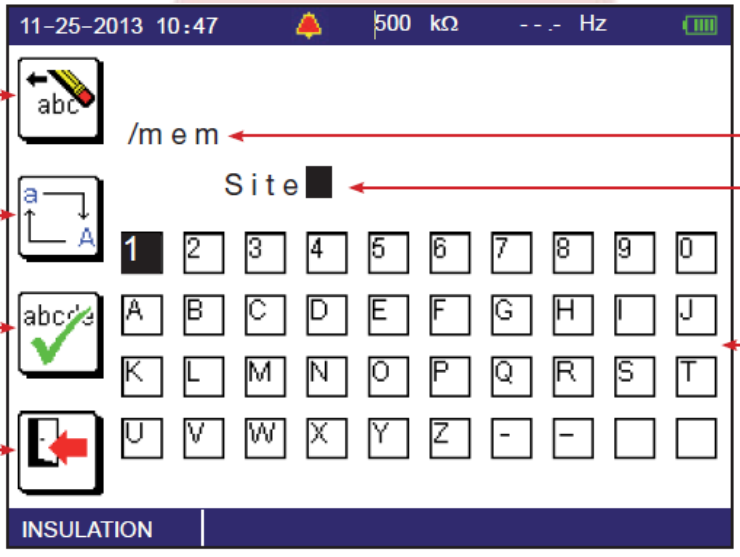
برای خروج از عملکرد حافظه

۳-۶ یک ساختار درختی ایجاد کنید

به عنوان پیش فرض، دستگاه شروع یک ساختار درختی را با موارد (**SITE1**، **ROOM1**، **OBJECT1**) پیشنهاد می کند. اگر نمی خواهید یک ساختار درختی ایجاد کنید، دستگاه به شما امکان می دهد تمام اندازه گیری های خود را در **OBJECT1** ثبت کنید.

برای گسترش ساختار درختی، از کلید ► یا کلید **OK** استفاده کنید.

برای ایجاد یک **SITE** جدید، کلید را فشار دهید. صفحه ورود نام نمایش داده می شود.



پاک کردن یک بخش

مسیر در ساختار

بزرگ- کوچک کردن حروف

نام سایت جدید

ذخیره سازی و بستن

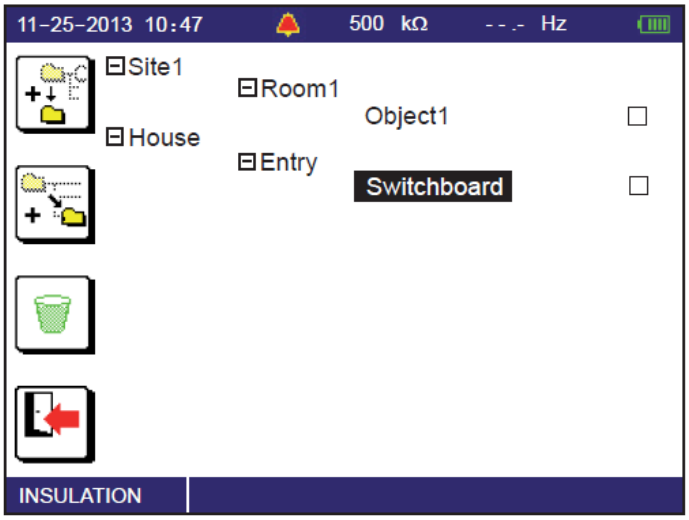
کیبورد بر اساس حروف الفبا

بستن بدون ذخیره سازی

حال می توانید نام سایت را تغییر دهید. با پاک کردن متن موجود شروع کنید و بعد با استفاده از صفحه کلید جهت دار (▼▲◄►) روی صفحه کلید حرکت کنید و هر حرف را با فشار دادن کلید **OK** تایید کنید.

فشار مداوم روی یکی از کلیدهای ▼▲◄► سرعت پیمایش را افزایش می دهد.

برای افزودن **ROOM** به **SITE**، مکان نما را روی **SITE** انتخاب شده قرار دهید و کلید را فشار دهید. **ROOM** را نامی بگذارید و آن را تأیید کنید. سپس دوباره کلید را فشار دهید تا یک **OBJECT** در **ROOM** ایجاد شود. این امر منجر به ایجاد ساختار درختی زیر می شود:

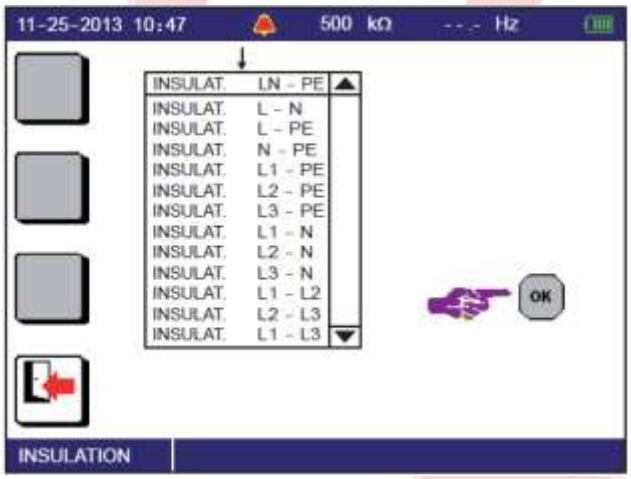


برای جلوگیری از از دست دادن زمان هنگام اندازه گیری، می توانید ساختار درختی خود را از قبل آماده کنید.

۴-۶ اندازه گیری را ثبت کنید

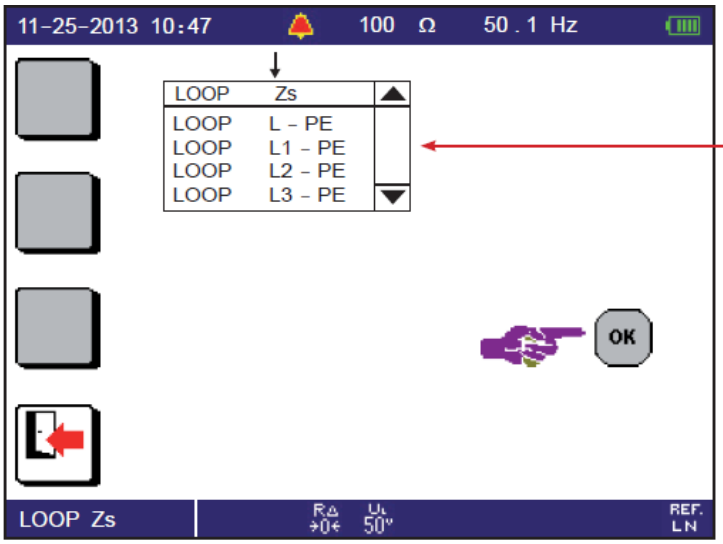
برای ثبت اندازه گیری، مکان نما را روی **OBJECT** مورد نظر قرار دهید و کلید **OK** را فشار دهید.

برای اندازه گیری عایقی، امپدانس حلقه، امپدانس خط، جریان و توان و آنالیز هارمونیک، دستگاه پیشنهاد می کند اندازه گیری شما را علامت گذاری کند، زیرا چندین اندازه گیری امکان پذیر است.



با استفاده از فلش های ▼ ▲ نوع اندازه گیری عایقی را که به تازگی انجام داده اید انتخاب کنید و با فشار دادن کلید **OK** آن را تایید کنید.

از این طریق می توانید چندین اندازه گیری عایقی روی تابلو برق انجام دهید. و سپس به سراغ نوع دیگری از اندازه‌گیری بروید، همچنان روی تابلوی الکتریکی، برای مثال اندازه‌گیری امپدانس حلقه.



یه مانند تست مقاومت عایقی، می توانید تست هایتان را مشخص کنید

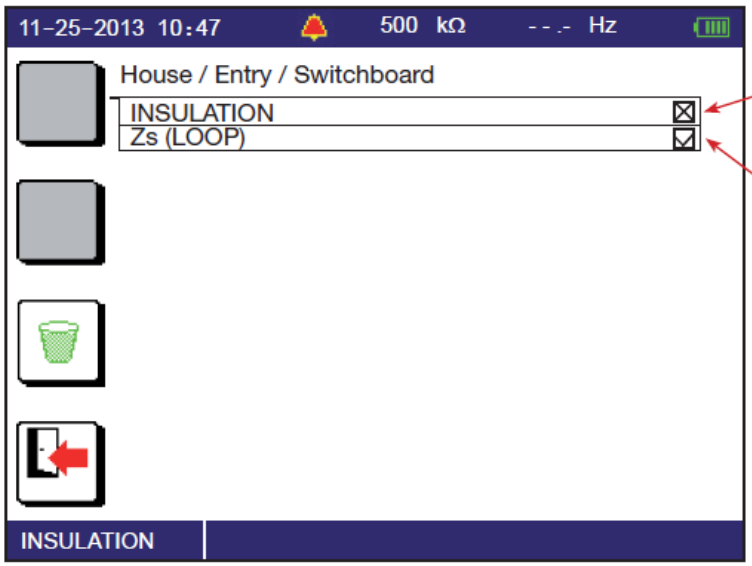
۵-۶ بازخوانی نتایج

شما می توانید اندازه گیری انجام شده را با فشار دادن کلید بخوانید. سپس دستگاه دوباره ساختار درختی را نمایش می دهد و آخرین **OBJECT** که اندازه گیری روی آن ثبت شده است انتخاب می شود.

برای تغییر سطوح در ساختار درختی، از کلیدهای ► و ◄ استفاده کنید.

برای حرکت در یک سطح (از **SITE** به **ROOM**، **ROOM** به **OBJECT**، یا **OBJECT** به **OBJECT**،) از کلیدهای ▲ ▼ استفاده کنید.

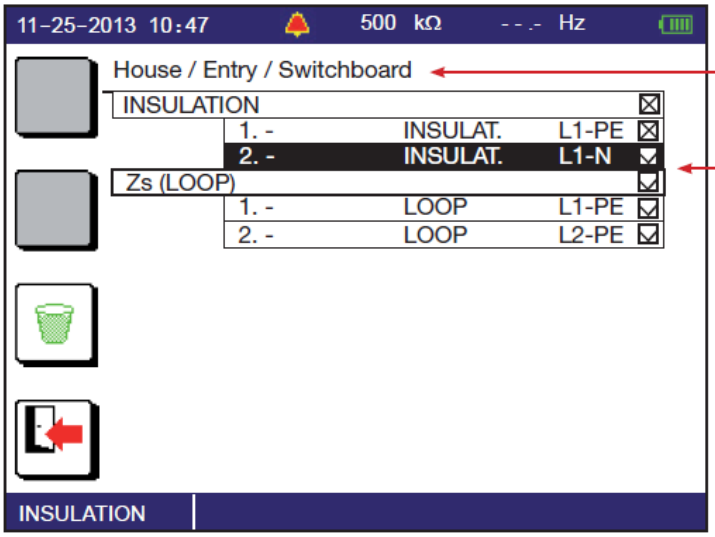
برای مشاهده تمام اندازه گیری های انجام شده روی **OBJECT** انتخاب شده، کلید **OK** را فشار دهید.



اندازه گیری های مقاومت عایقی روی این بخش انجام شده است و حداقل یکی از آنها مشکلی ندارد.

اندازه گیری امپدانس حلقه روی این بخش انجام شده است و همه آنها بدون مشکل هستند

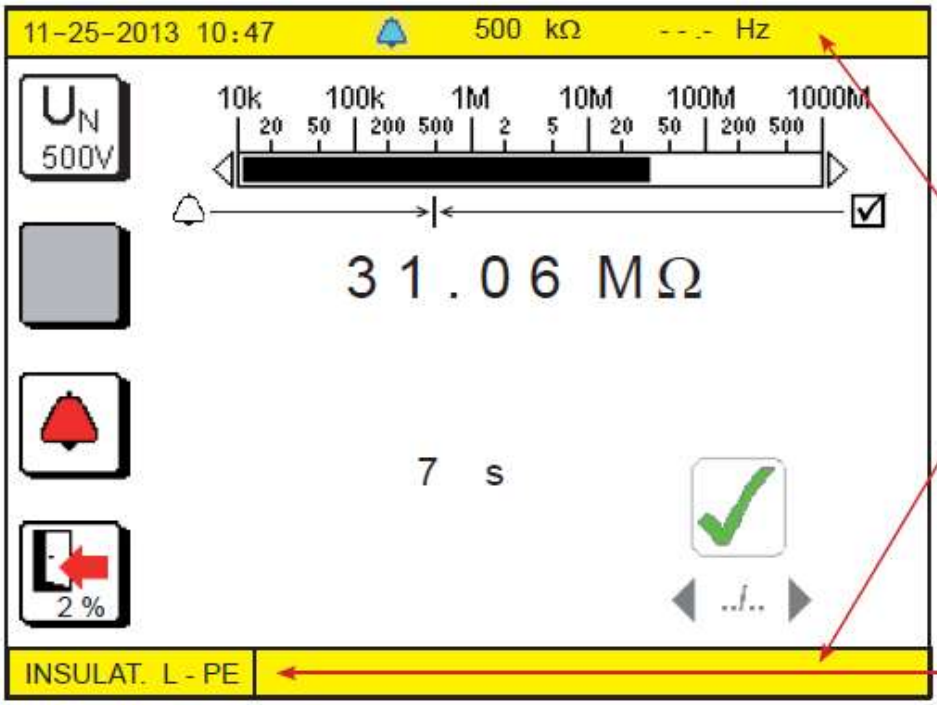
کلید **OK** را فشار دهید تا هر بخش بصورت گسترده تر نمایش داده شود.



مسیر ساختار درختی

لیست تست های انجام شده در بخش **OBJECT.**

دوباره کلید **OK** را فشار دهید تا اندازه گیری ثبت شده را مشاهده کنید.



نوارهای بالایی و پایینی نمایشگر با هم جابجا میشوند تا به وضوح اندازه گیری انجام شده را از آنچه در حافظه خوانده میشود متمایز کنند.

تست مشخص شده

برای بازگشت به ساختار درختی، کلید را فشار دهید.

۶-۶ پاک کردن

شما می توانید یک **SITE**، یک **ROOM**، یک **OBJECT**یا یک رکورد را هنگام ایجاد ساختار درختی یا هنگام بازخوانی از حافظه پاک کنید.

مکان نما را با استفاده از کلیدهای صفحه کلید جهت (▲▼◄►) روی عنصری که قرار است پاک شود حرکت دهید.

برای پاک کردن **ROOM1** کلید را فشار دهید. دستگاه از شما می خواهد که با فشار دادن کلید **OK** تأیید یا با فشار دادن کلید لغو کنید.

اگر تعداد اندازه گیری های ثبت شده زیاد باشد، پاک کردن ممکن است چند دقیقه طول بکشد.

۶-۷ خطاها

رایج ترین خطاها در حین ذخیره سازی عبارتند از:

- **نام داده شده از قبل وجود دارد. نام را تغییر دهید یا آن را فهرست کنید (ROOM1، ROOM2، و غیره)**
- **حافظه پر است. شما باید حداقل یک OBJECT را حذف کنید تا بتوانید اندازه گیری جدید خود را ثبت کنید.**
- **امکان ثبت اندازه گیری در SITE یا ROOM وجود ندارد. شما باید یک OBJECT در یک ROOM ایجاد کنید یا به یک OBJECT موجود دسترسی داشته باشید و اندازه گیری را در آنجا ثبت کنید.**

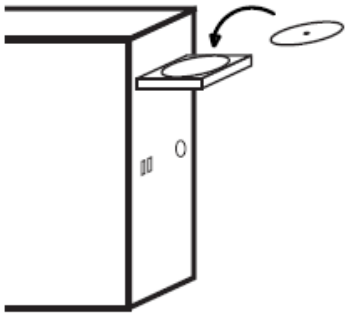
۷- نرم افزارانتقال داده

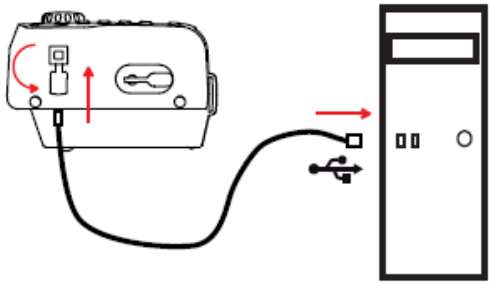
نرم افزار انتقال داده در دو بخش است:

- **ICT (Installation Controller Transfer)** ، برای پیکربندی پارامترهای اندازه گیری ها، آماده سازی ساختاردرختی در حافظه و انتقال اندازه گیری های ضبط شده در یک فایل اکسل استفاده می شود.
- **Dataview**، برای بازیابی اندازه گیری ها از فایل اکسل و ارائه آنها در قالب یک گزارش مطابق با استاندارد کشور شما استفاده می شود.

با نصب درایور و برنامه های نرم افزاری با استفاده از سی دی ارائه شده به همراه دستگاه شروع کنید.

سپس دستگاه را با استفاده از کابل **USB** ارائه شده به همراه دستگاه به رایانه شخصی متصل کنید و پوشش محافظ پورت **USB** دستگاه را بردارید.





سپس، با چرخاندن سلکتور سوییچ روی هر تابعی، دستگاه را روشن کنید.

هنگامی که دستگاه با رایانه شخصی در ارتباط است، کار دیگری انجام نمی دهد و کلیدهای آن غیرفعال هستند. سپس پیغام زیر را نمایش می دهد:

نرخ داده ۱۱۵۲۰۰ است.

برای استفاده از نرم افزار انتقال داده، به توابع راهنما نرم افزار مراجعه کنید.

هنگامی که کابل **USB** را قطع کردید، دستگاه پس از چند ثانیه مجدداً راه اندازی می شود.