

CA 6161 CA 6163



Bộ điều khiển máy và bảng điều khiển

Bạn vừa mua một thiết bị **CA 6161 hoặc CA 6163 và bảng điều khiển** và chúng tôi rất cảm ơn vì sự tin tưởng của bạn.

Để có kết quả tốt nhất từ thiết bị của mình bạn hãy:

- **đọc** hướng dẫn sử dụng này một cách cẩn thận.
- **tuân thủ** các biện pháp phòng ngừa khi sử dụng.



CẢNH BÁO, nguy cơ NGUY HIỂM! Người vận hành phải tham khảo các hướng dẫn này bất cứ khi nào biểu tượng nguy hiểm này xuất hiện.



THẬN TRỌNG, nguy cơ điện giật. Điện áp đưa vào các bộ phận được đánh dấu bằng ký hiệu này có thể nguy hiểm.



Thiết bị được bảo vệ bằng cách điện kép.



Kẹp dòng điện.



Đầu cắm USB.



Thông tin hoặc lời khuyên hữu ích.



Chauvin Arnoux đã thiết kế thiết bị này theo cách tiếp cận Thiết kế sinh thái toàn cầu. Một phân tích vòng đời đã được thực hiện để nắm vững và tối ưu hóa tác động của sản phẩm này đối với môi trường. Chính xác hơn, sản phẩm này vượt quá các yêu cầu của quy định liên quan đến việc tái chế và đánh giá sản phẩm.



Sản phẩm được thông báo có thể tái chế sau khi phân tích vòng đời theo tiêu chuẩn ISO 14040.



Dấu CE cho biết sự tuân thủ Chỉ thị điện áp thấp của Châu Âu (2014/35/EU), Chỉ thị về tính tương thích điện từ (2014/30/EU), Chỉ thị về thiết bị điện vô tuyến (2014/53/EU) và Chỉ thị về việc hạn chế Các chất nguy hiểm (RoHS, 2011/65/EU và 2015/863/EU).



Dấu UKCA chứng nhận rằng sản phẩm tuân thủ các yêu cầu hiện hành ở Vương quốc Anh liên quan đến Điện áp thấp, Tương thích Điện từ và Hạn chế Các chất Nguy hiểm.



Thùng rác có đường kẻ qua đó có nghĩa là ở Liên minh Châu Âu, sản phẩm phải được xử lý có chọn lọc theo Chỉ thị WEEE 2012/19/EU.

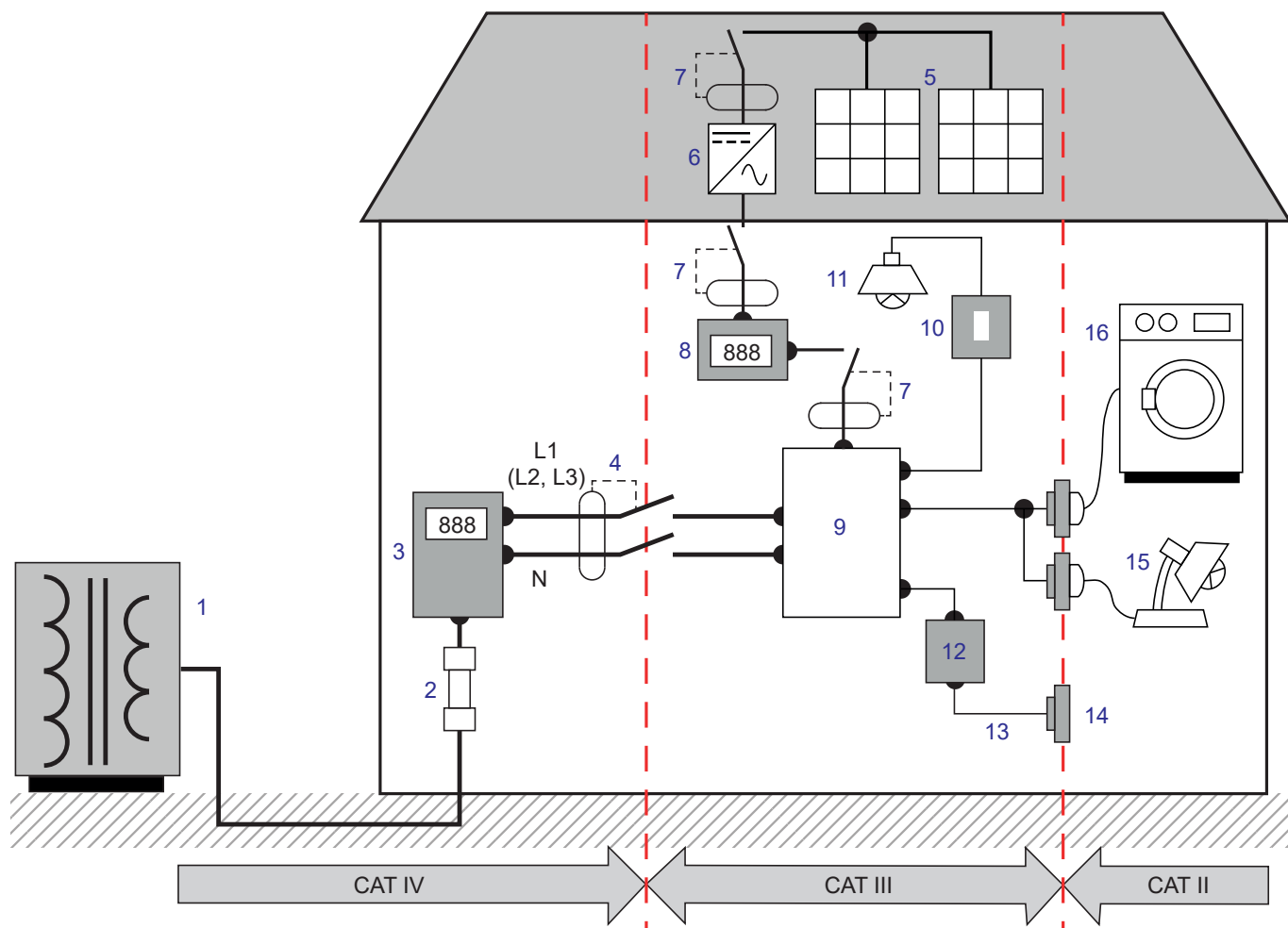
NỘI DUNG

1. VẬN HÀNH THỬ	6	8.4. Cấp nguồn	112
1.1. Điều kiện khi giao hàng CA 6161	6	8.5. Điều kiện môi trường	112
1.2. Điều kiện khi giao hàng CA 6163	7	8.6. Truyền thông giao tiếp	113
1.3. Phụ kiện	8	8.7. Đặc tính cơ học	113
1.4. Phụ tùng	8	8.8. Tuân thủ với các tiêu chuẩn quốc tế	113
1.5. Lựa chọn ngôn ngữ	9	8.9. Tương thích điện từ (EMC)	113
2. GIỚI THIỆU VỀ THIẾT BỊ	10	8.10. Phát xạ vô tuyến	113
2.1. CA 6161	10	8.11. Mã GPL	113
2.2. Mở nắp	10	9. BẢO TRÌ	114
2.3. CA 6163	11	9.1. Vệ sinh	114
2.4. Các phím	11	9.2. Thay thế cầu chì	114
2.5. Tính năng của thiết bị	12	9.3. Thay thế Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)	115
2.6. Màn hình hiển thị	12	9.4. Lưu trữ bảo quản thiết bị	116
2.7. Đầu nối	13	9.5. Đặt lại thiết bị	116
2.8. Các đầu cực nối	13	9.6. Cập nhật phần mềm nhúng	116
3. CẤU HÌNH	14	9.7. Hiệu chuẩn thiết bị	118
3.1. Tổng quan	14	9.8. Kiểm tra bộ nhớ	120
3.2. Khởi động	14	10. BẢO HÀNH	121
3.3. Hiệu chỉnh màn hình	15	11. PHỤ LỤC	122
3.4. Hồ sơ người dùng	15	11.1. Định nghĩa các ký hiệu	122
3.5. Định cấu hình thiết bị	17	11.2. Sơ đồ nối đất	125
4. CÁCH SỬ DỤNG	19	11.3. Bảng cầu chì	126
4.1. Các phím	19		
4.2. Kiểm tra trực quan	19		
4.3. Tín hiệu âm thanh	20		
4.4. Nhiệt độ thiết bị	20		
4.5. Kết nối	21		
4.6. Nút Bắt đầu / Dừng	21		
4.7. Thời lượng đo lường	21		
4.8. Phép đo tính liên tục	22		
4.9. Điện trở đo cách điện	29		
4.10. Kiểm tra điện môi	33		
4.11. Kiểm tra vi sai (RCD)	42		
4.12. Đo trở kháng vòng lặp (Zs)	50		
4.13. Phép đo trở kháng đường dây (Zi)	55		
4.14. Phép đo công suất	59		
4.15. Đo công suất và dòng điện rò rỉ (CA 6163)	64		
4.16. Đo dòng điện rò rỉ	68		
4.17. Phép đo dòng điện tiếp xúc (CA 6163)	74		
4.18. Quay pha	79		
4.19. Thời gian phóng điện	82		
4.20. Tập lệnh tự động	86		
5. SỬ DỤNG CÁC PHỤ KIỆN	88		
5.1. Máy in	88		
5.2. Đầu đọc mã vạch	88		
5.3. Bộ thu RFID	88		
5.4. Đầu nối mở rộng dây	89		
5.5. Tháp đèn	90		
5.6. Bàn đạp	90		
5.7. Bộ kiểm tra cửa	90		
6. CHỨC NĂNG BỘ NHỚ	91		
6.1. Tổ chức bộ nhớ	91		
6.2. Lưu một phép đo	92		
6.3. Xem lại các bản ghi	94		
6.4. Quản lý bộ nhớ	95		
6.5. Lỗi	95		
7. PHẦN MỀM ỨNG DỤNG MTT	96		
7.1. Tải xuống MTT	96		
7.2. Cài đặt MTT	96		
7.3. Cách sử dụng MTT	96		
8. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	97		
8.1. Điều khoản tham chiếu chung	97		
8.2. Đặc tính điện	97		
8.3. Các biến thể trong khi sử dụng ở hiện trường	108		

Định nghĩa các loại danh mục đo lường

- Loại danh mục đo lường IV (CAT IV) tương ứng với các phép đo được thực hiện tại nguồn hệ thống lắp đặt điện áp thấp.
Ví dụ: nguồn cấp điện, đồng hồ đo và thiết bị bảo vệ.
- Loại danh mục đo lường III (CAT III) tương ứng với các phép đo về các hệ thống lắp đặt ở tòa nhà.
Ví dụ: bảng phân phối, bộ ngắt mạch, máy móc lắp đặt tại chỗ hoặc các thiết bị công nghiệp cố định.
- Loại danh mục đo lường II (CAT II) tương ứng với các phép đo được thực hiện trên các mạch nối trực tiếp với hệ thống lắp đặt điện áp thấp.
Ví dụ: nguồn cấp điện cho các thiết bị gia dụng và dụng cụ cầm tay.

Ví dụ để xác định vị trí của các hạng mục đo lường



1	Nguồn cung cấp điện áp thấp trên hoặc dưới mặt đất	9	Bảng phân phối
2	Cầu chì dịch vụ	10	Công tắc đèn
3	Đồng hồ đo điện năng	11	Thắp sáng
4	Bộ ngắt mạch nguồn điện lưới hoặc công tắc cách ly *	12	Hộp đấu nối
5	Tấm quang điện	13	Đi dây ổ cắm
6	Biến tần DC sang AC	14	Ổ cắm điện
7	Bộ ngắt mạch hoặc công tắc cách ly	15	Đèn cầm
8	Đồng hồ đo mức điện tạo ra	16	Đồ gia dụng, dụng cụ cầm tay

*: Bộ ngắt mạch nguồn điện lưới hoặc công tắc cách ly có thể được lắp đặt bởi nhà cung cấp dịch vụ. Nếu không thì điểm phân định giữa CAT IV và CAT III chính là công tắc cách ly đầu tiên trong tủ phân phối. Example to identify the locations of measurement categories

CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA KHI SỬ DỤNG

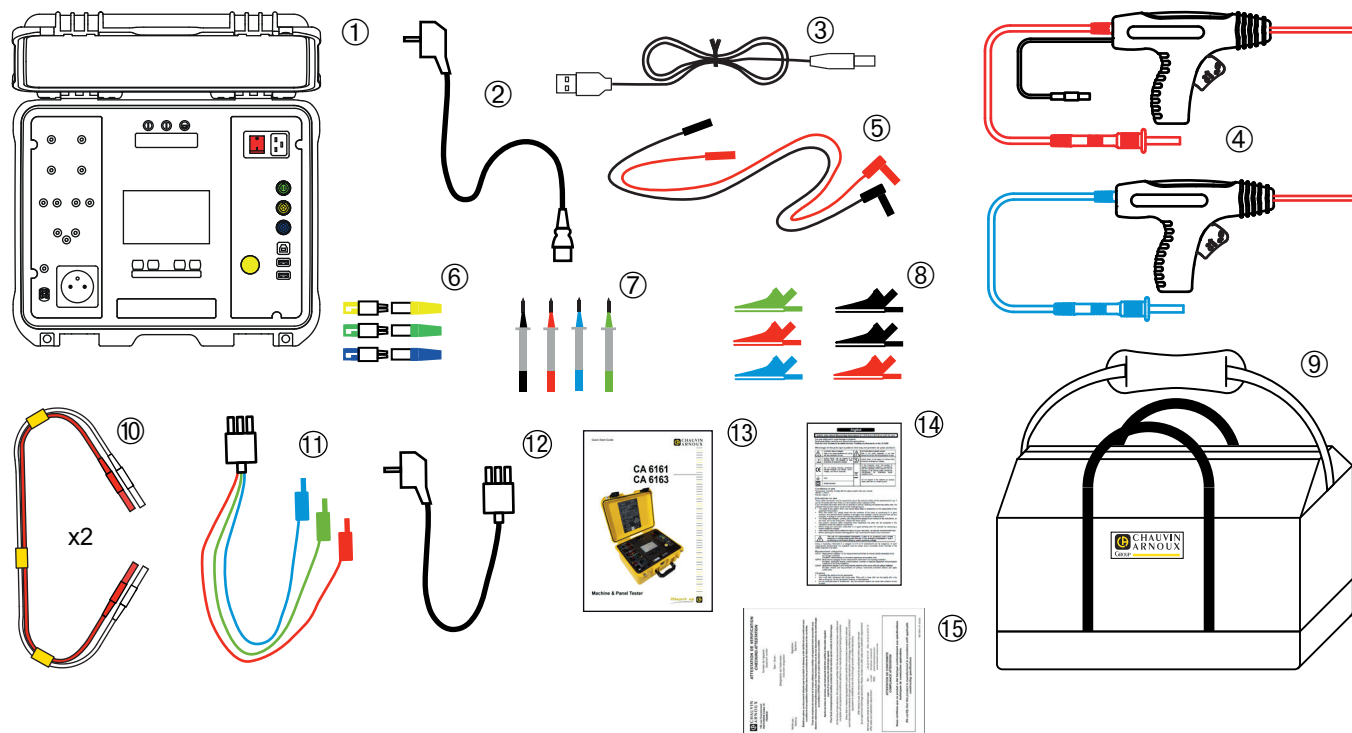
Thiết bị này tuân thủ tiêu chuẩn an toàn IEC/EN 61010-2-034 hoặc BS EN 61010-2-034.

Việc không tuân thủ các biện pháp phòng ngừa khi sử dụng có thể gây ra nguy cơ điện giật, cháy, nổ và / hoặc phá hủy thiết bị và các hệ thống lắp đặt.

- Người vận hành và/ hoặc cơ quan có trách nhiệm phải đọc kỹ và hiểu rõ ràng về các biện pháp phòng ngừa khác nhau khi sử dụng. Có kiến thức vững chắc và nhận thức sâu sắc về các nguy cơ điện là hết sức điều cần thiết khi sử dụng thiết bị này.
- Nếu bạn sử dụng thiết bị này khác với quy định, khả năng bảo vệ mà nó cung cấp có thể bị xâm phạm, do đó có thể gây nguy hiểm cho bạn.
- Không sử dụng thiết bị trên các mạng có điện áp hoặc danh mục vượt quá những thông số đã quy định.
- Không sử dụng thiết bị nếu nó có vẻ bị hư hỏng, không đầy đủ hoặc không đóng kín hoàn toàn.
- Trước mỗi lần sử dụng, hãy kiểm tra tình trạng của lớp cách điện trên dây dẫn, vỏ và các phụ kiện. Bất kỳ hạng mục nào có lớp cách điện bị xuống cấp (thậm chí một phần) phải được bỏ riêng ra để sửa chữa hoặc loại bỏ.
- Trước khi sử dụng thiết bị của bạn, hãy kiểm tra xem nó đã khô hoàn toàn chưa. Nếu nó bị ướt, nó phải được làm khô kỹ lưỡng trước khi có thể kết nối hoặc sử dụng.
- Giữ tay của bạn tránh xa các đầu cực nối của thiết bị.
- Chỉ sử dụng dây dẫn và phụ kiện được cung cấp kèm theo. Việc sử dụng dây dẫn (hoặc phụ kiện) có điện áp hoặc danh mục thấp hơn sẽ giới hạn điện áp hoặc danh mục của thiết bị và dây dẫn (hoặc phụ kiện) kết hợp ở mức dây dẫn (hoặc phụ kiện) đó.
- Khi thao tác với dây dẫn, đầu dò kiểm tra và kẹp cá sấu, hãy giữ ngón tay của bạn phía sau bộ phận bảo vệ vật lý.
- Không thực hiện các phép đo liên tục, phép đo cách điện và kiểm tra điện môi trên các hệ thống lắp đặt có dòng điện đang trực tiếp chạy qua.
- Sử dụng thiết bị bảo vệ cá nhân một cách có hệ thống.
- Tất cả các kiểm tra xử lý sự cố và đo lường phải được thực hiện bởi nhân viên có năng lực và được chính thức công nhận.

1. VẬN HÀNH THỬ

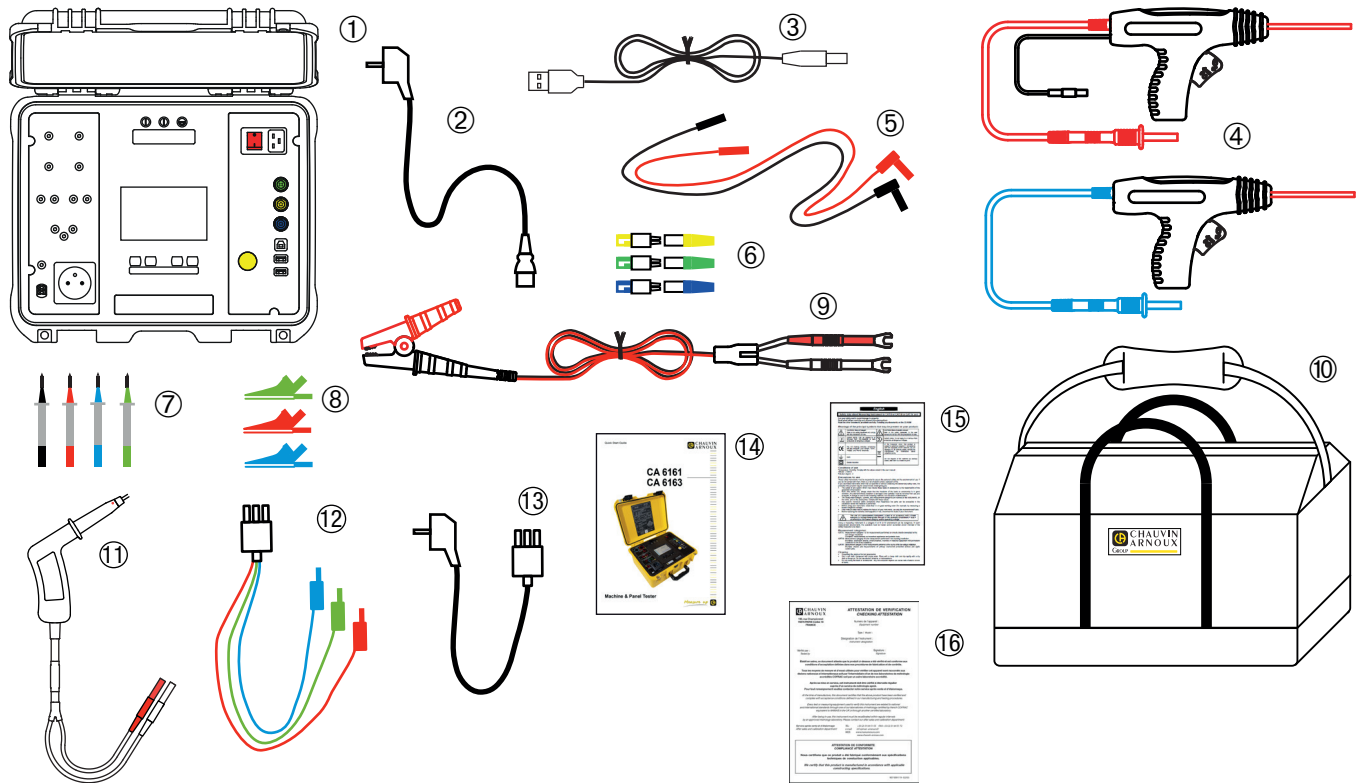
1.1. ĐIỀU KIỆN KHI GIAO HÀNG CA 6161



Hình 1

- ① Một CA 6161
- ② Một dây nguồn C19 - Schuko, dài 2,5 m.
- ③ Một dây USB A/B.
- ④ Hai súng điện áp cao (đỏ và xanh dương) với dây cáp dài 3 m.
- ⑤ Hai dây an toàn góc vuông (đỏ và đen), dài 3 m.
- ⑥ Ba đầu nối mở rộng (xanh lá, vàng, xanh dương)
- ⑦ Bốn đầu dò kiểm tra (đen, đỏ, xanh lá và xanh dương).
- ⑧ Sáu chiếc kẹp cá sấu (2 đỏ, 2 đen, 1 xanh lá và 1 xanh dương).
- ⑨ Một hộp đựng.
- ⑩ Hai dây liên tục kép, dài 3 m.
- ⑪ Một dây ba chân - 3 dây an toàn, dài 2,5 m.
- ⑫ Một dây ba chân - Schuko, dài 2,5 m.
- ⑬ Một hướng dẫn sử dụng nhanh đa ngôn ngữ.
- ⑭ Một bảng dữ liệu an toàn đa ngôn ngữ
- ⑮ Một báo cáo thử nghiệm.

1.2. ĐIỀU KIỆN KHI GIAO HÀNG CA 6163

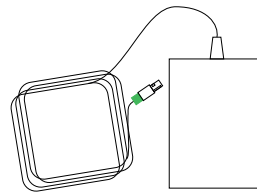


Hình 2

- ① Một CA 6163
- ② Một dây nguồn C19 - Schuko, dài 2,5 m.
- ③ Một dây USB A/ B
- ④ Hai súng điện áp cao (đỏ và xanh dương) với dây cáp dài 3 m.
- ⑤ Hai dây an toàn góc vuông (đỏ và đen), dài 3 m.
- ⑥ Ba đầu nối mở rộng (xanh lá, vàng, xanh dương)
- ⑦ Bốn đầu dò kiểm tra (đen, đỏ, xanh lá và xanh dương).
- ⑧ Ba kẹp cá sấu (đỏ, xanh lá, xanh dương)
- ⑨ Một kẹp cá sấu Kelvin 25 A với cáp dài 2,5 m.
- ⑩ Một hộp đựng.
- ⑪ Súng Kelvin 25 A với dây cáp dài 3 m.
- ⑫ Một dây ba chân - 3 dây an toàn, dài 2,5 m.
- ⑬ Một dây ba chân - Schuko, dài 2,5 m.
- ⑭ Một hướng dẫn sử dụng nhanh đa ngôn ngữ.
- ⑮ Một bảng dữ liệu an toàn đa ngôn ngữ
- ⑯ Một báo cáo thử nghiệm.

1.3. PHỤ KIỆN

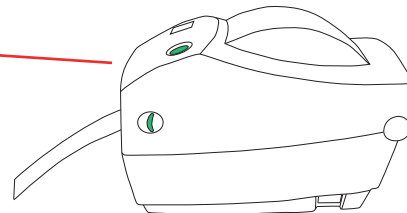
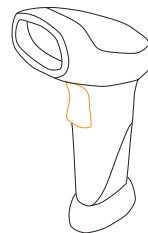
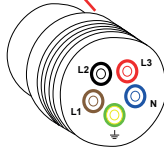
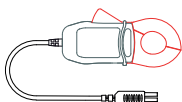
- Bàn đạp điều khiển bằng chân, có dây cáp dài 10 m.



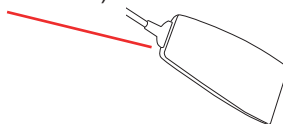
- Tháp đèn tín hiệu 4 màu với dây cáp dài 5 m.
- Bộ hai súng điện áp cao (đỏ và xanh dương) với dây cáp dài 15 m.



- Súng Kelvin 25 A với dây cáp dài 6 m.
- Máy in nhãn.
- Đầu đọc mã vạch 2D (QR code).
- Bộ chuyển đổi ba pha - phích cắm hình chuỗi 16 A.
- Kẹp G72.



- Đầu đọc RFID (Radio Frequency IDentification).
- Bộ thẻ RFID 100 125 kHz.



1.4. PHỤ TÙNG

- Bộ hai súng điện áp cao (đỏ và xanh dương) với dây cáp dài 3 m.
- Súng Kelvin 25 A có dây cáp dài 3 m.
- Bộ hai súng Kelvin 10 A với cáp 2,5 m.
- Kẹp cá sấu 25A Kelvin với cáp 2,5m.
- Ba đầu nối mở rộng.
- Ba kẹp cá sấu (đỏ, xanh lá và xanh dương).
- Ba đầu dò kiểm tra (đỏ, xanh lá và xanh dương).
- Hai kẹp cá sấu (đỏ và đen).
- Hai đầu dò kiểm tra (đỏ và đen).
- Dây ba chân - 3 dây an toàn.
- Dây ba chân - Schuko.
- Dây USB A/B.
- Dây nguồn C19.
- Hộp đựng

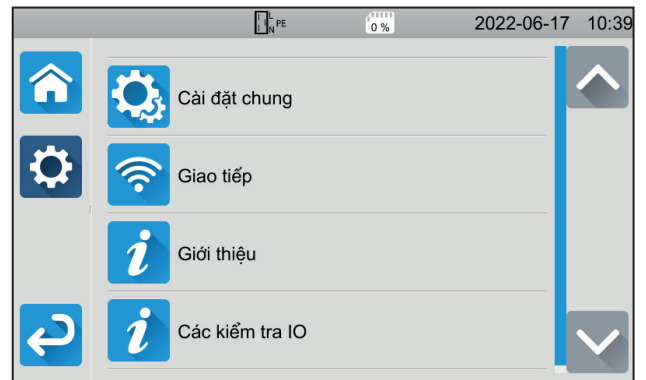
Để biết thêm về các phụ kiện và phụ tùng, hãy truy cập trang web của chúng tôi:
www.chauvin-arnoux.com

1.5. LỰA CHỌN NGÔN NGỮ

Ngôn ngữ được cài đặt theo mặc định là ngôn ngữ của quốc gia nơi thiết bị được xuất xưởng.

Tuy nhiên, bạn có thể thay đổi ngôn ngữ này. Có hơn 15 ngôn ngữ có sẵn.

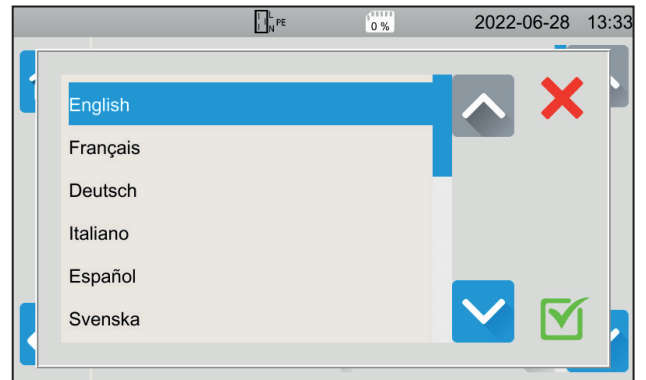
Nhấn .



Hình 3

Nhấn  sau đó **Ngôn ngữ**.

Chọn ngôn ngữ của bạn và xác nhận với .

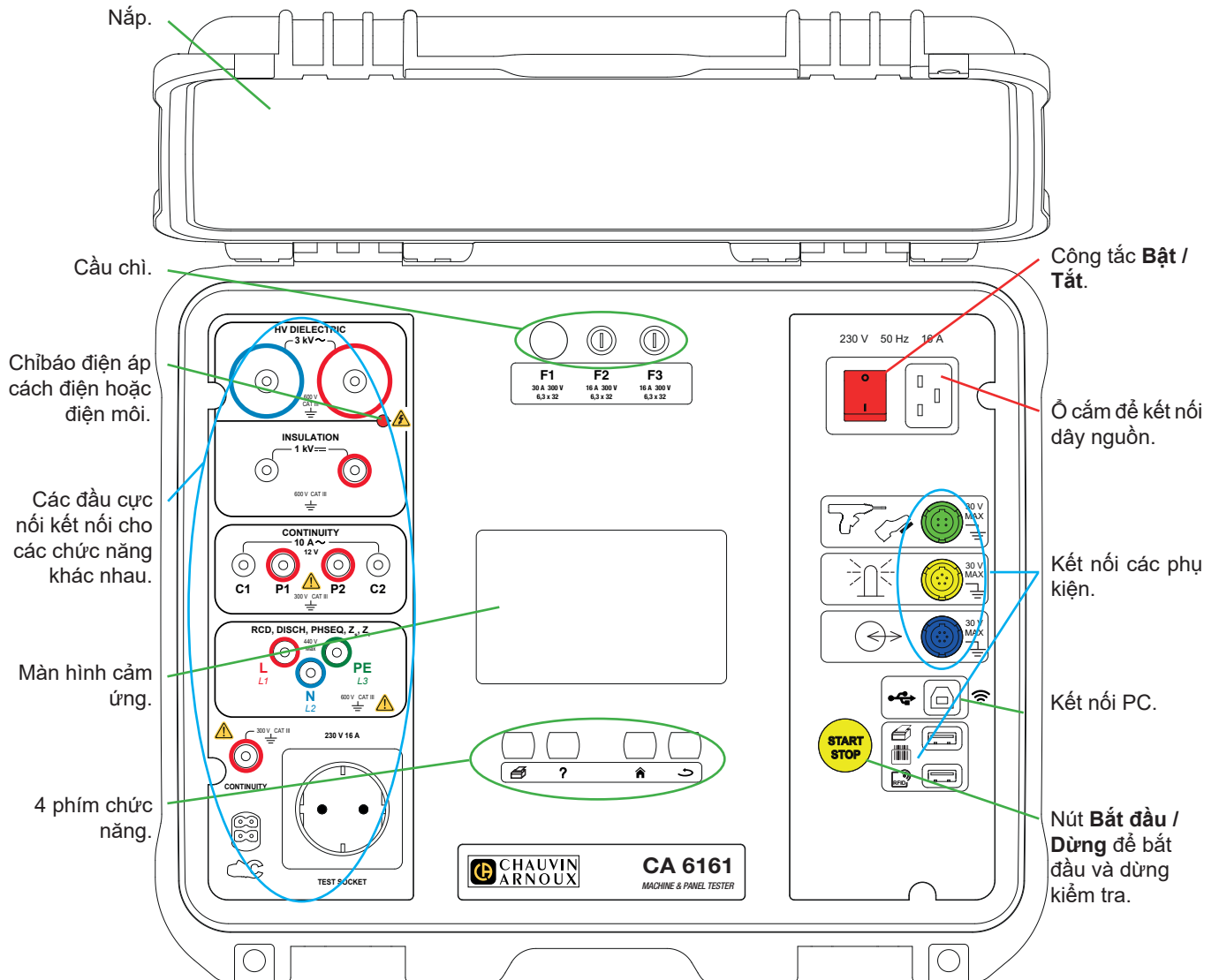


Hình 4

Nhấn 2 lần vào  để quay lại menu chính.

2. GIỚI THIỆU VỀ THIẾT BỊ

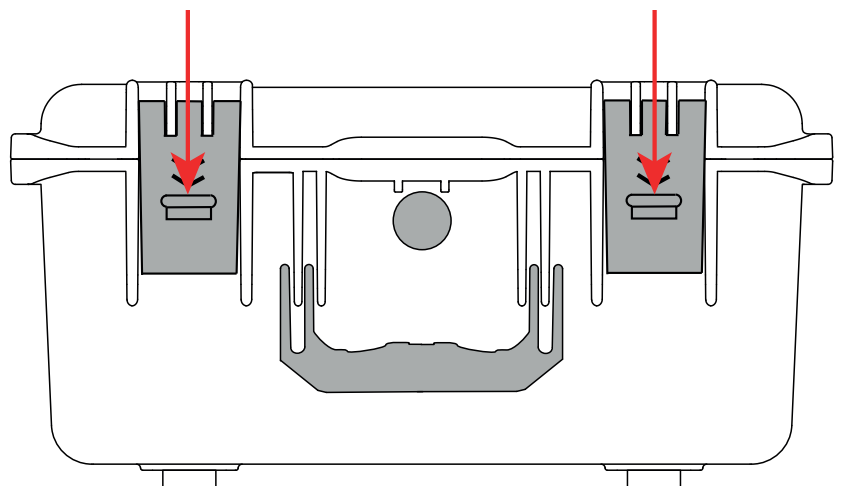
2.1. CA 6161



Hình 5

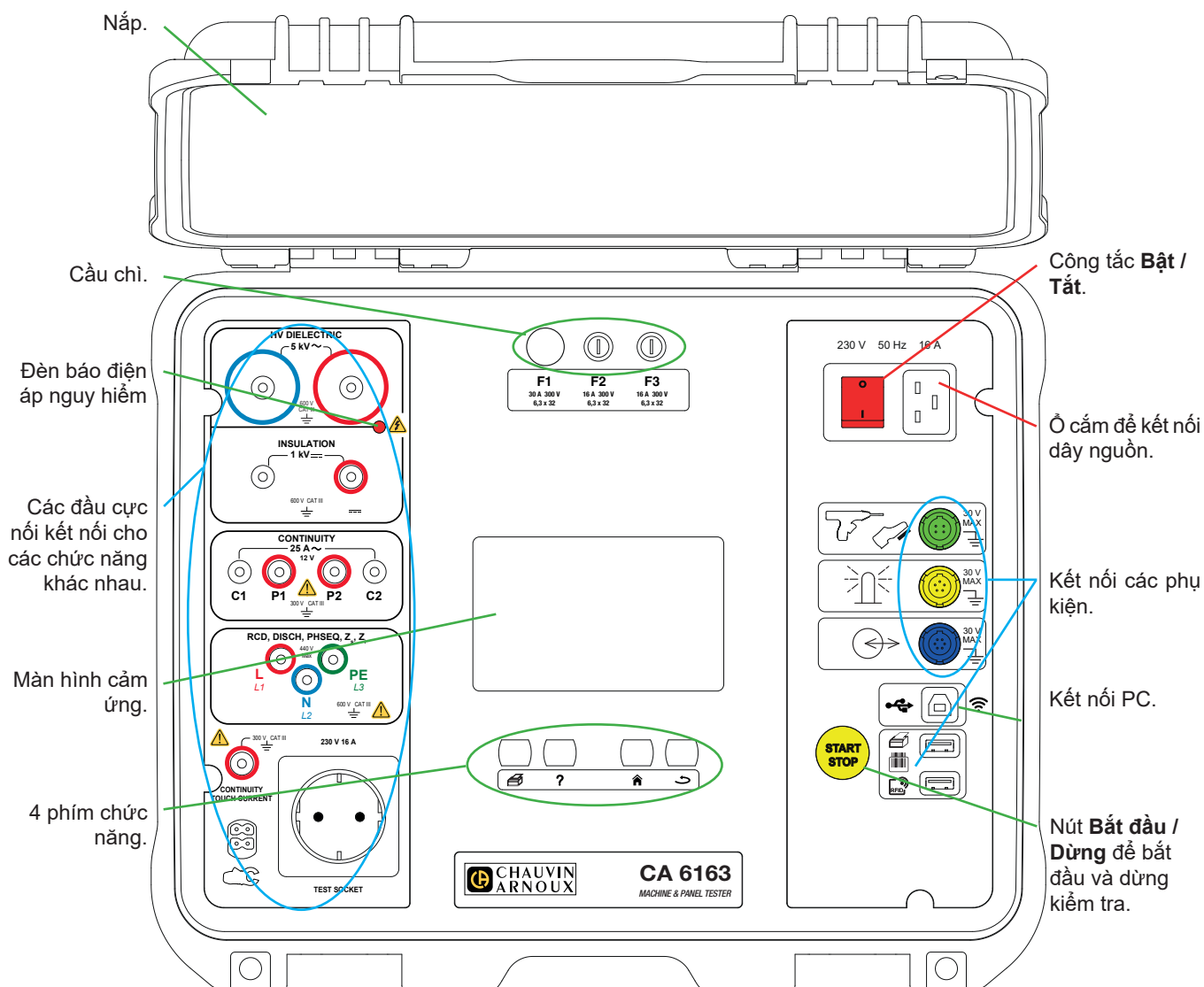
2.2. MỞ NẮP

Để mở nắp, hãy hạ các chốt xuống và sau đó nhấn các nắp đẩy lên.



Hình 6

2.3. CA 6163



Hình 7

2.4. CÁC PHÍM

-  Để in một nhãn cho phép đo dòng điện hoặc Tập lệnh tự động.
-  Để hiển thị trợ giúp tương ứng với chức năng dòng điện.
Để hiệu chỉnh màn hình cảm ứng (nhấn và giữ).
-  Để trở về trang chủ.
-  Để chuyển tới một cấp độ tiếp theo.

2.5. TÍNH NĂNG CỦA THIẾT BỊ

Thiết bị CA 6161 và CA 6163 và bộ bảng điều khiển là các thiết bị đo lường cầm tay có màn hình cảm ứng đồ họa điện trở màu, được cấp nguồn bởi nguồn điện lưới.

Các thiết bị này nhằm kiểm tra độ an toàn điện của thiết bị điện cầm tay, máy móc và bảng điện. Chúng có thể kiểm tra và chứng nhận một thiết bị mới khi vừa hoàn thành quá trình sản xuất chế tạo, kiểm tra định kỳ để đảm bảo rằng thiết bị đó không gây nguy hiểm cho người dùng hoặc trong quá trình bảo trì, kiểm tra thiết bị trước khi cho phép sử dụng.

Bộ điều khiển thiết bị và bảng điều khiển giúp bạn có thể:

- thực hiện các phép đo liên tục lên đến 100 mA, 200 mA và 10 A và lên đến 25 A chỉ với CA 6163,
- thực hiện các phép đo cách điện lên đến 100 V, 250 V, 500 V và 1000 V,
- tiến hành kiểm tra điện môi (lên đến 3000 V đối với CA 6161 và lên đến 5350 V đối với CA 6163) với điện áp cố định hoặc điện áp tăng dần,
- kiểm tra bộ ngắt mạch loại AC, A, B hoặc F hoặc công tắc vi sai,
- thực hiện các phép đo trở kháng vòng lặp có hoặc không ngắt,
- thực hiện các phép đo trở kháng đường dây,
- thực hiện các phép đo công suất (có hoặc không có kẹp dòng điện G72 tùy chọn)
- đo dòng rò rỉ trực tiếp, dòng rò rỉ vi sai hoặc dòng rò rỉ bằng phương pháp thay thế (CA 6163) với kẹp dòng điện G72 tùy chọn,
- đo dòng rò rỉ tiếp xúc (CA 6163),
- đo thời gian phóng điện,
- biết chiều xoay của các pha trên mạng ba pha.

Để đảm bảo an toàn cho người dùng, các kiểm tra điện môi tạo ra điện áp nguy hiểm yêu cầu phải nhập mật khẩu.

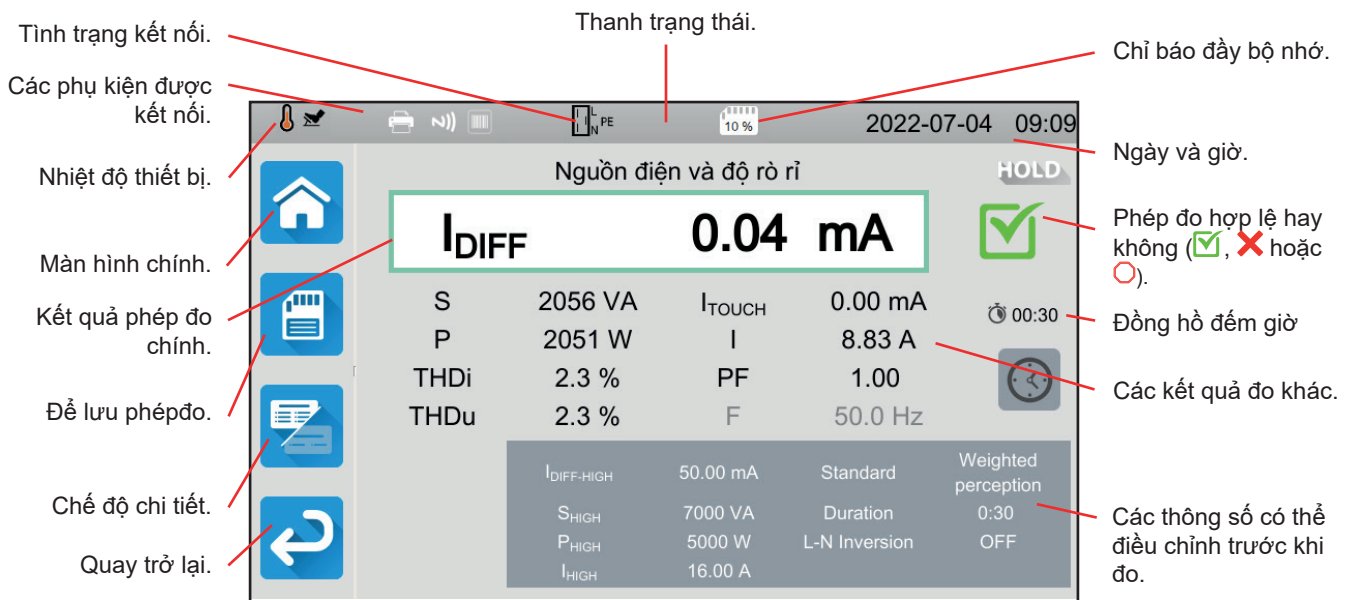
Tín hiệu âm thanh giúp bạn có thể kiểm tra xem các phép đo có chính xác không mà không cần phải nhìn vào màn hình.

2.6. MÀN HÌNH HIỂN THỊ

Màn hình hiển thị là màn hình cảm ứng đồ họa màu.

- Trước khi thực hiện các phép đo, nó cho phép hiển thị và sửa đổi các thông số sẽ được sử dụng.
- Sau khi đo, nó sẽ hiển thị kết quả và cho biết phép đo có hợp lệ hay không.

Dưới đây là một ví dụ về màn hình hiển thị:



Hình 8

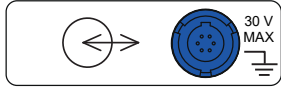
2.7. ĐẦU NỐI



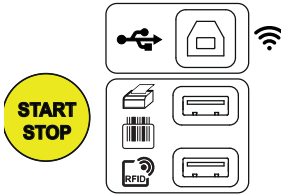
Ổ cắm 4 điểm màu xanh lá cây chuyên dụng để kết nối bộ điều khiển súng điện môi hoặc bàn đạp điều khiển bằng chân (tùy chọn).



Ổ cắm 5 điểm màu vàng chuyên dụng để kết nối tháp đèn tín hiệu (tùy chọn).



Ổ cắm 6 điểm màu xanh lam chuyên dụng để kết nối bộ kiểm tra độ đóng kín cửa.

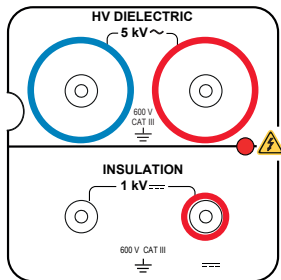


Ổ cắm USB loại B để kết nối với PC để có thể truyền dữ liệu đã ghi hoặc cập nhật chương trình cơ sở.

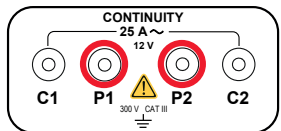
2 ổ cắm USB loại A để kết nối máy in, đầu đọc mã vạch hoặc bộ thu RFID.

Hình 9

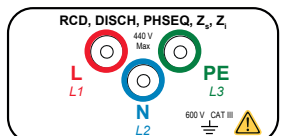
2.8. CÁC ĐẦU CỰC NỐI



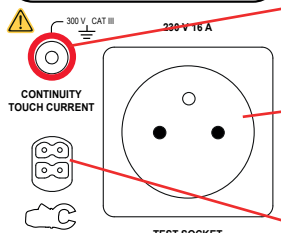
2 đầu cực nối an toàn để kết nối các súng điện áp cao cho các kiểm tra điện môi.



2 đầu cực nối an toàn để kết nối dây dẫn an toàn cho các phép đo cách điện.



4 đầu cực nối an toàn để kết nối súng Kelvin và/hoặc kẹp cá sấu Kelvin cho các phép đo tính liên tục.



3 đầu cực nối an toàn để kết nối dây ba chân cho các phép đo trên nguồn điện lưới, trong một bảng điện hoặc bảng điều khiển.

1 đầu cực nối an toàn để kết nối dây dẫn an toàn cho các phép đo tính liên tục trên ổ cắm và phép đo dòng điện tiếp xúc (CA 6163).

1 ổ cắm Schuko để kết nối dây nguồn của thiết bị cần được kiểm tra cho các phép đo liên tục, cách điện, công suất hoặc thời gian phóng điện. Phích cắm này có thể được thay thế bằng phích cắm phù hợp với quốc gia của bạn.

1 đầu nối 4 điểm chuyên dụng để kết nối kẹp dòng điện (tùy chọn) cho các phép đo dòng điện.

Hình 10

3. CẤU HÌNH

3.1. TỔNG QUAN

Khi xuất xưởng khỏi nhà máy, thiết bị được cấu hình theo cách để có thể sử dụng mà không cần phải sửa đổi các thông số. Đối với hầu hết các phép đo, bạn chỉ cần chọn chức năng đo và nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.

Tuy nhiên, bạn có tùy chọn để cấu hình thiết bị và các phép đo.

3.1.1. CẤU HÌNH

Khi định cấu hình các phép đo, trong hầu hết các trường hợp, bạn có sự lựa chọn giữa:

- xác nhận bằng cách nhấn ,
- hoặc thoát mà không lưu bằng cách nhấn  hoặc phím .

Khi không yêu cầu xác nhận, thì không thể hủy bỏ. Cấu hình phải được thay đổi một lần nữa.

3.1.2. TRỢ GIÚP

Ngoài giao diện trực quan, thiết bị này còn hỗ trợ tối đa trong việc sử dụng.

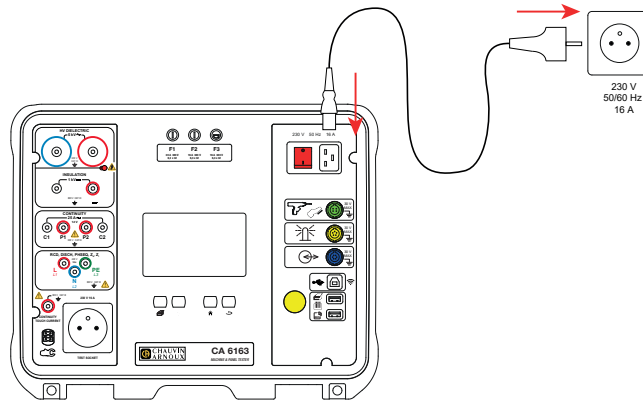
- Trợ giúp có thể được truy cập bằng phím . Nó cho biết các sơ đồ kết nối được thực hiện cho từng chức năng.
- Thông báo lỗi xuất hiện khi nhấn nút **KIỂM TRA** và đôi khi là trước đó, để báo cáo lỗi kết nối, lỗi cấu hình phép đo, vượt quá phạm vi đo, kiểm tra hệ thống lắp đặt bị lỗi, v.v.

3.2. KHỞI ĐỘNG

Kết nối dây dẫn nguồn giữa ổ cắm thiết bị và nguồn điện. Thiết bị chỉ có thể hoạt động trên mạng TT hoặc TN (xem § 11.2).



Mạng cung cấp nguồn điện phải được bảo vệ bằng bộ ngắt mạch vi sai phù hợp với hệ thống lắp đặt điện.



Hình 11



Nhấn công tắc **Bật / Tắt**. Nó sáng lên để cho biết rằng điện áp nguồn hiện đang hiện diện.

Nút **Bắt đầu / Dừng** cũng sáng lên. Nếu thiết bị không khởi động, hãy kiểm tra cầu chì F2 và F3 (xem § 9.2).

Khi khởi động, thiết bị sẽ kiểm tra:

- rằng điện áp nguồn là chính xác, tức là nằm trong khoảng từ 207 đến 253 V,
- tần số là chính xác, tức là nằm trong khoảng từ 45 đến 55 Hz,
- rằng dây dẫn bảo vệ (PE) được kết nối chính xác.

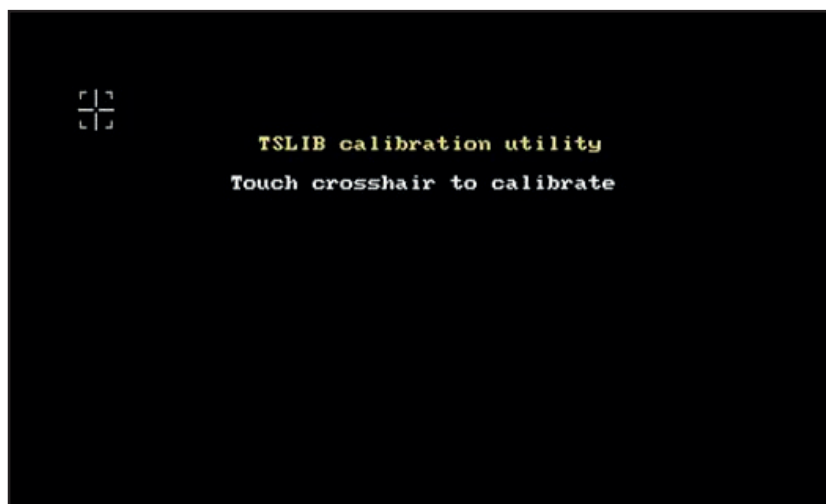
Nếu điện áp hoặc tần số không đúng, thiết bị báo hiệu điều này và các phép đo sẽ không được phép thực hiện.

Nếu PE không được kết nối hoặc nếu mạng phân phối là mạng IT, thiết bị báo hiệu điều này nhưng các phép đo vẫn được cho phép để thực hiện.

Nếu pha và trung tính bị đảo ngược, thiết bị chỉ ra điều này nhưng các phép đo vẫn được cho phép thực hiện.

3.3. HIỆU CHỈNH MÀN HÌNH

Ngay khi khởi động, thiết bị sẽ yêu cầu bạn hiệu chỉnh màn hình cảm ứng.



Hình 12

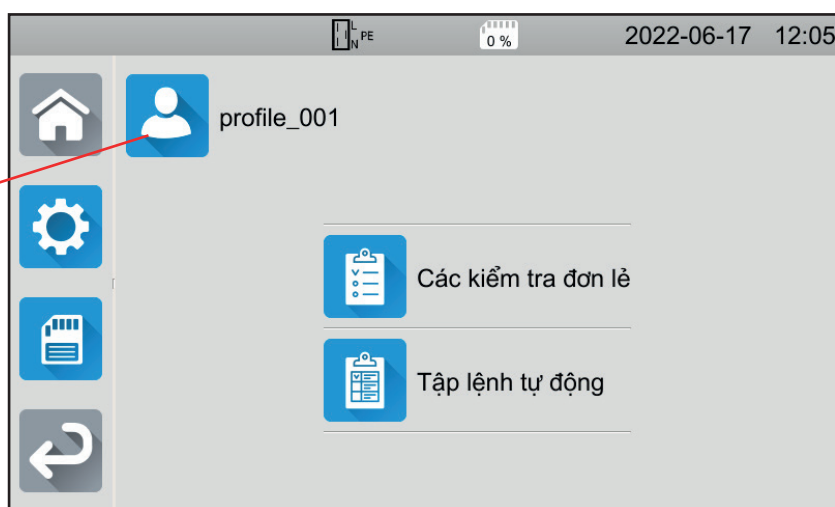
Nhấn mục tiêu  khi thiết bị yêu cầu.
Sau đó, thiết bị sẽ khởi động lại để xử lý việc hiệu chuẩn.

Khi bạn muốn hiệu chỉnh lại màn hình, hãy nhấn và giữ phím trợ giúp .

3.4. HỒ SƠ NGƯỜI DÙNG

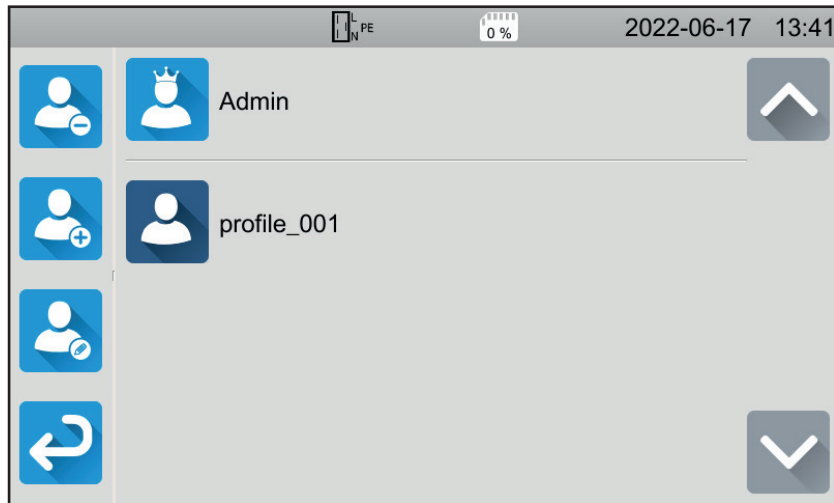
Màn hình chính sẽ hiển thị:

Hồ sơ người dùng
hiện tại.



Hình 13

Thiết bị này cho phép quản lý một số hồ sơ người dùng. Nhấn  để vào menu người dùng.



Hình 14



Để xóa một người dùng. Chỉ quản trị viên mới có thể thực hiện việc này và hành động này được bảo vệ bằng mật khẩu không thể sửa đổi: admin@1234.

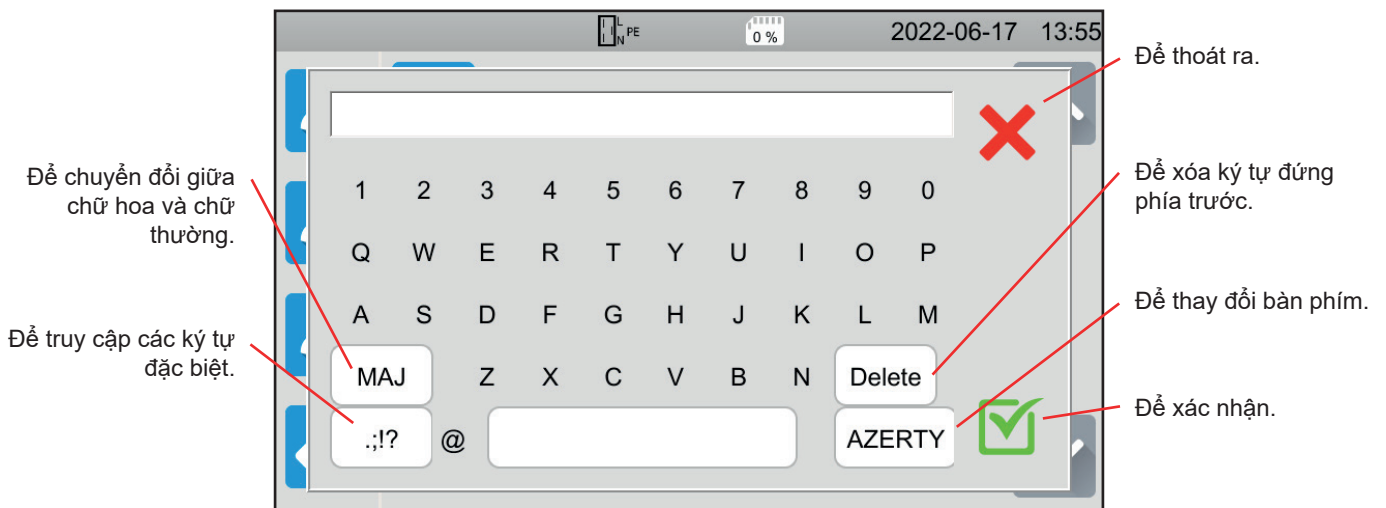


Để tạo một người dùng mới.



Để sửa đổi một người dùng. Chọn người dùng cần sửa đổi trước khi nhấn phím này.

Trong lần đầu tiên sử dụng thiết bị, hãy tạo hồ sơ người dùng của bạn. Sau đó, mỗi khi bạn khởi động lại thiết bị, bạn sẽ tìm thấy cài đặt của mình một lần nữa.



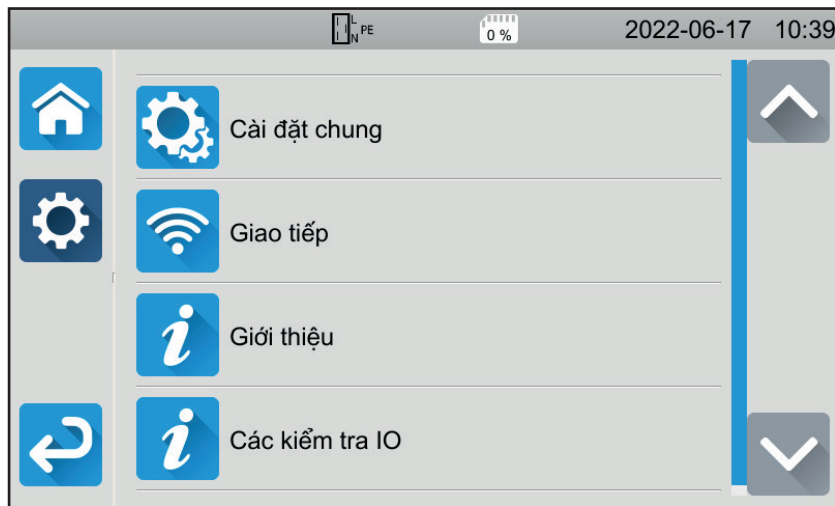
Hình 15

Có thể tạo nhiều hồ sơ người dùng. Mỗi người dùng có thể sử dụng một loại ngôn ngữ khác nhau.

Hồ sơ quản trị viên (**Admin** mật khẩu **admin@1234**) giúp bạn có thể định cấu hình một số chức năng cụ thể như bộ kiểm tra cửa và mật khẩu để thực hiện các kiểm tra điện môi.

3.5. ĐỊNH CẤU HÌNH THIẾT BỊ

Nhấn  để vào phần cài đặt.



Hình 16



Để vào cấu hình chung của thiết bị.

Cấu hình chung giúp bạn có thể:

- chọn ngôn ngữ,
- đặt ngày và giờ cũng như định dạng của chúng,
- bật hoặc tắt âm thanh màn hình cảm ứng,
- bật hoặc tắt thông báo, ví dụ như các báo động,
- điều chỉnh độ sáng màn hình,
- cho biết trạng thái của bộ kiểm tra cửa đối với các kiểm tra điện môi. Kích hoạt hoặc hủy kích hoạt được thực hiện trong hồ sơ quản trị viên (xem § 4.10.3).

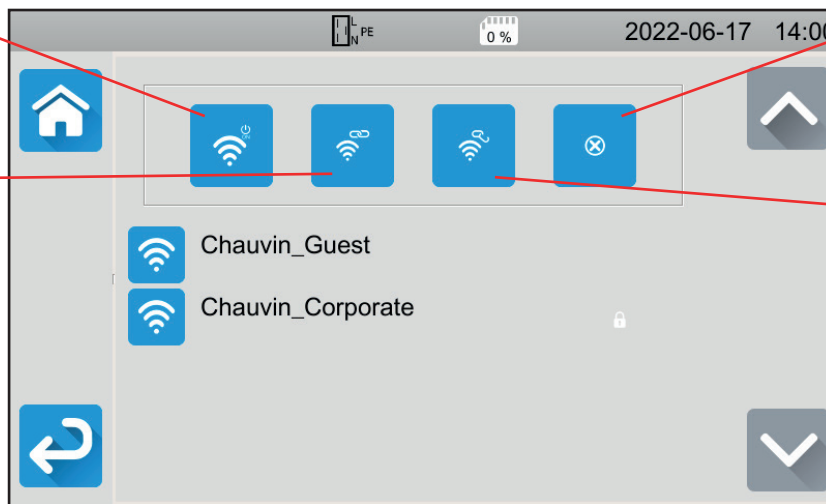


Để định cấu hình giao tiếp với thiết bị:

- để kết nối với wifi,
- để chỉ ra những phụ kiện nào được kết nối.

Để tìm kiếm các mạng wifi.

Để kết nối với mạng wifi đã chọn.



Để xóa mạng wifi đã chọn.

Để ngắt kết nối khỏi mạng wifi đã chọn.

Hình 17

Tìm kiếm mạng wifi có thể mất vài phút.





Giới thiệu

Để hiển thị thông tin về thiết bị, bao gồm:

- kiểu máy,
- phiên bản chương trình cơ sở,
- phiên bản card có dây,
- số sê-ri,
- địa chỉ IP wifi,
- địa chỉ wifi mac.



Kiểm tra thiết bị ngoại vi

Để kiểm tra các phụ kiện được cắm vào các đầu nối:

- bàn đạp điều khiển bằng chân,
- tháp đèn tín hiệu,
- trình kiểm tra tình trạng đóng cửa,

Để kiểm tra hoạt động của nút **Bắt đầu / Dừng**:

- xanh lá,
- đỏ,
- tắt.

4. CÁCH SỬ DỤNG

4.1. CÁC PHÍM

Ngoài ravao bất cứ lúc nào, bạn có thể nhấn phím  để trở về màn hình chính hoặc phím  để chuyển sang cấp độ tiếp theo.

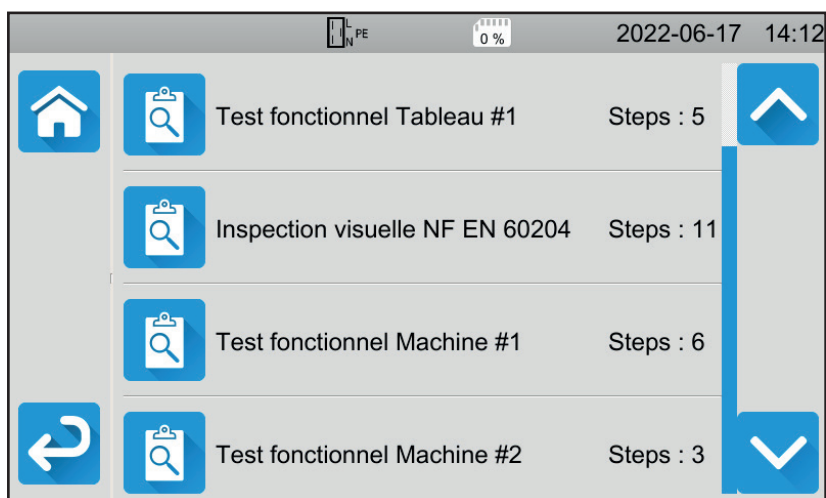
Trong khi đó, bạn có thể nhấn phím trợ giúp  để giúp bạn với việc kết nối.

4.2. KIỂM TRA TRỰC QUAN

Trước khi thực hiện các kiểm tra trên máy móc của bạn, bạn phải kiểm tra trực quan thiết để xác minh rằng nó không gây nguy hiểm.

Trên màn hình chính, nhấn **Kiểm tra máy** , sau đó **Kiểm tra trực quan** .

Màn hình sau đây được hiển thị:



Hình 18

Kiểm tra trực quan bằng mắt thường có một số mục, mỗi mục lại bao gồm các hạng mục phụ.

Nếu bạn chọn mục đầu tiên, màn hình sau sẽ hiển thị:

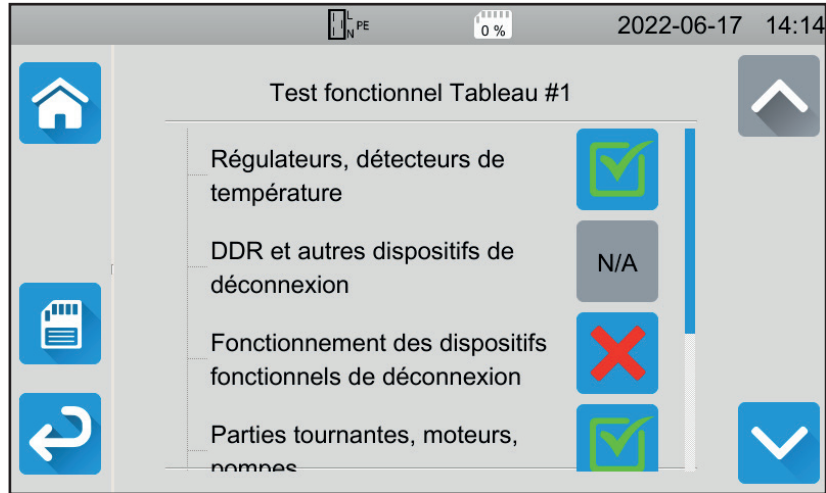


Hình 19

Đối với mỗi mục và hạng mục phụ, việc kiểm tra trực quan bao gồm việc chỉ ra liệu:

-  Kiểm tra trực quan mắt đã được thực hiện và thử nghiệm thành công.
-  Kiểm tra trực quan mắt đã được thực hiện và thử nghiệm không thành công.
-  Kiểm tra trực quan mắt đã được thực hiện mà không có kết quả.
-  Kiểm tra trực quan mắt chưa được thực hiện.
-  Kiểm tra trực quan mắt không áp dụng.

Nhấn hình vuông màu xanh dương cho đến khi bạn nhận được giá trị mong muốn.



Hình 20

Trạng thái tổng thể của việc kiểm tra trực quan là một chức năng logic về việc các mục và hạng mục phụ có được xác nhận hợp lệ hay không.

Thư viện kiểm tra tiêu chuẩn (theo EN 60204-1 hoặc EN 61439-1) có sẵn trong thiết bị. Bạn có thể cá nhân hóa chúng bằng phần mềm ứng dụng MTT.

4.3. TÍN HIỆU ÂM THANH

Tín hiệu âm thanh cho bạn biết:

- rằng phép đo là hợp lệ,
- rằng phép đo là không hợp lệ,
- rằng phép đo đã bị gián đoạn,
- rằng phép đo nằm ngoài phạm vi đo lường,
- rằng phép đo đã được lưu,
- rằng phép đo đó nằm dưới ngưỡng đã xác định khi đo tính liên tục.

4.4. NHIỆT ĐỘ THIẾT BỊ

Trong quá trình đo liên tục, đo trở kháng vòng lặp hoặc trở kháng đường dây, kiểm tra vi sai hoặc kiểm tra điện môi, thiết bị có thể tạo ra dòng điện cao. Nhiệt độ bên trong của thiết bị sau đó sẽ tăng lên.

Khi thiết bị quá nóng để có thể hoạt động bình thường, nó sẽ chỉ báo ra điều này bằng cách hiển thị một biểu tượng trên thanh trạng thái.

- : Nhiệt độ thiết bị cao, nhưng các phép đo vẫn có thể thực hiện được.
- : nhiệt độ của thiết bị quá cao và các phép đo không thể thực hiện được nữa.

4.5. KẾT NỐI

Thanh trạng thái ở trên cùng của màn hình cho biết trạng thái kết nối của thiết bị:

-  : L và N không bị đảo ngược và PE được kết nối.
-  : L và N đảo ngược và PE được kết nối.
-  : PE bị ngắt kết nối. Vị trí L và N không xác định được.



Để thiết bị hoạt động bình thường, PE phải được kết nối.

4.6. NÚT BẮT ĐẦU / DỪNG

Bạn chỉ có thể nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** khi nó có màu xanh lá.

Nếu nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ, nghĩa là các điều kiện không cho phép thực hiện phép đo. Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** và một thông báo lỗi sẽ cho phép bạn sửa kết nối của mình.

Ví dụ, để loại bỏ các điện áp hiện diện ở các phép đo khi tắt nguồn hoặc để kết nối với nguồn điện ở các phép đo có nguồn điện đang trực tiếp chạy qua.

Khi sự cố đã được khắc phục, nút **Bắt đầu / Dừng** chuyển sang màu xanh lá và bạn có thể bắt đầu tiến hành phép đo.

Đối với các phép đo nhất định (cách điện, điện môi), nhấn và giữ trong vài giây.

Trong khi đo, nút **Bắt đầu / Dừng** chuyển sang màu đỏ, sau đó khi kết thúc phép đo, nút này sẽ tắt.



4.7. THỜI LƯỢNG ĐO LƯỜNG

Đối với mỗi phép đo, bạn có thể xác định tiêu chí dừng của nó:

-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian cần thiết để nó có thể hoàn thành.
-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian bạn đã lập trình.
-  thời lượng đo sẽ được thực hiện thủ công. Bạn bắt đầu và dừng nó bằng cách nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.

4.8. PHÉP ĐO TÍNH LIÊN TỤC

Phép đo tính liên tục được thực hiện khi tắt nguồn. Nó có thể được thực hiện với 2 hoặc 4 dây. Nó được sử dụng để kiểm tra kết nối giữa khung kim loại của máy hoặc tất cả các bộ phận kim loại có thể tiếp cận và dây dẫn bảo vệ (PE).

Để phù hợp với tiêu chuẩn IEC 61557, các phép đo phải được thực hiện ở mức tối thiểu là 200 mA.

Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  sau đó nhấn **Tính liên tục** .

4.8.1. MÔ TẢ NGUYÊN TẮC ĐO

Đối với các phép đo tính liên tục, thiết bị tạo ra dòng điện xoay chiều ở tần số nguồn giữa các đầu cực nối **C1** và **C2**. Sau đó, nó đo điện áp hiện có giữa hai đầu cực nối này và suy ra giá trị của $R = V / I$.

Trong trường hợp phép đo 4 dây, phép đo điện áp được thực hiện giữa các đầu cực nối **P1** và **P2**.

4.8.2. KẾT NỐI



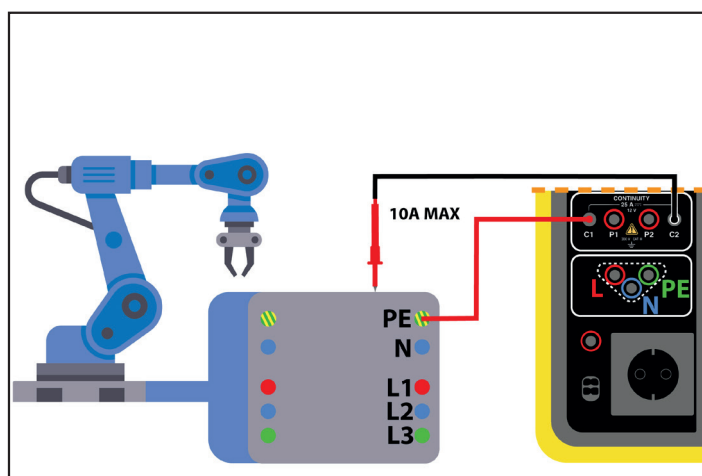
Các phép đo tính liên tục phải được thực hiện khi tắt nguồn.

Kết nối máy cần kiểm tra với thiết bị. Có một số tùy chọn cho việc này.

4.8.2.1. Đo tính liên tục 2 dây

- Chọn kết nối **Đầu cực nối bên ngoài** 

- Kết nối một dây dẫn an toàn giữa đầu cực nối **C1** của thiết bị và dây dẫn bảo vệ của máy.
- Kết nối dây dẫn an toàn khác giữa đầu cực nối **C2** của thiết bị và khung của máy.



Hình 21

4.8.2.2. Đo tính liên tục 4 dây

Phương pháp này đảm bảo độ chính xác tốt hơn vì điện trở của dây dẫn không bao gồm trong phép đo.

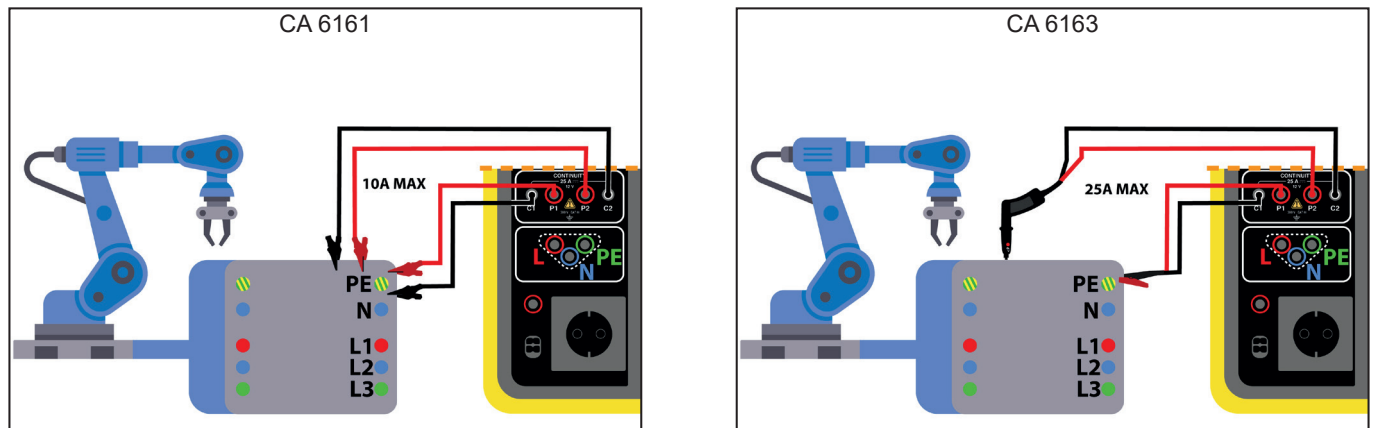
- Chọn kết nối **Đầu cực nối bên ngoài** .

Đối với CA 6161:

- Kết nối dây liên tục kẹp với các đầu cực nối **C1** và **P1** của thiết bị và kết nối nó với dây dẫn bảo vệ của máy bằng 2 kẹp cá sấu.
- Kết nối dây liên tục kẹp khác với các đầu cực nối **C2** và **P2** của thiết bị và kết nối nó với khung của máy bằng 2 kẹp cá sấu.

Đối với CA 6163:

- Kết nối kẹp cá sấu Kelvin với các đầu cực nối **C1** và **P1** của thiết bị, sau đó kết nối nó với dây dẫn bảo vệ của máy.
- Kết nối súng Kelvin với các đầu cực nối **C2** và **P2** của thiết bị, sau đó duy trì tiếp xúc trên khung của máy.

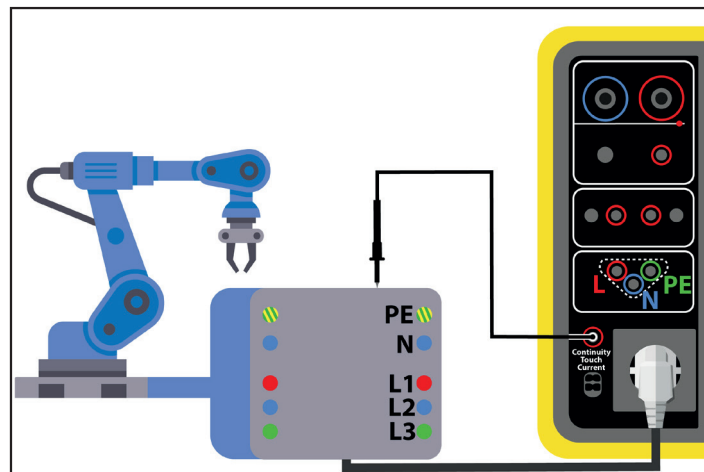


Hình 22

4.8.2.3. Phép đo qua ổ cắm kiểm tra

Nếu máy có ổ cắm nguồn loại Schuko, bạn có thể sử dụng ổ cắm của thiết bị để kết nối dây dẫn bảo vệ. Dòng điện đo không được vượt quá 10 A.

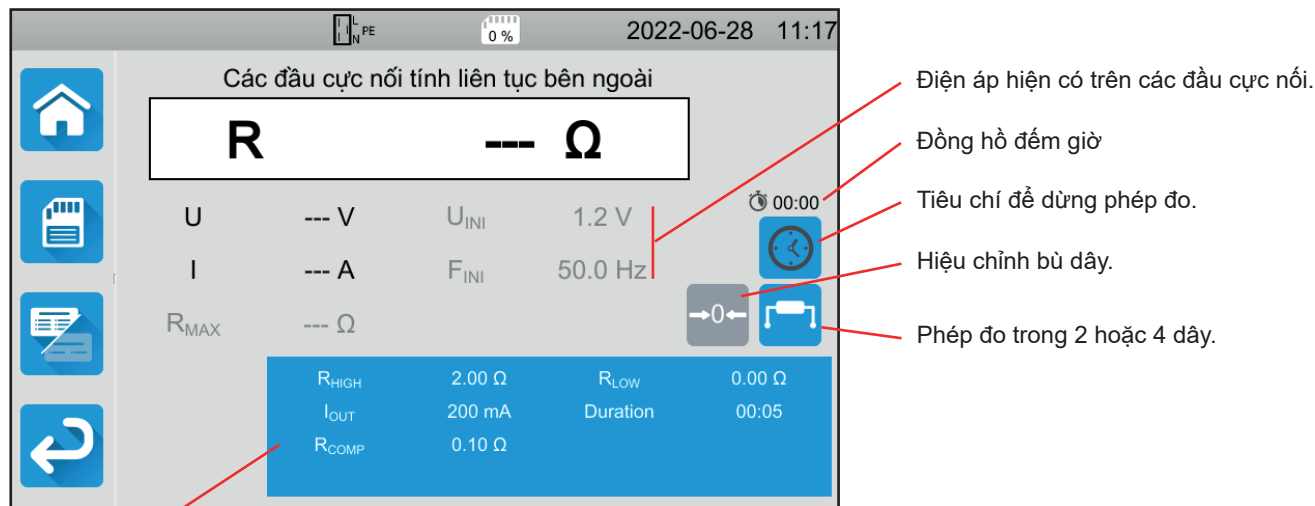
- Chọn kết nối **Ổ cắm kiểm tra** .
- Kết nối phích cắm nguồn của máy với **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị.
- Kết nối dây dẫn an toàn giữa đầu cực nối **TÍNH LIÊN TỤC (CONTINUITY)** của thiết bị và khung của máy.



Hình 23

4.8.3. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

Màn hình sau đây được hiển thị:

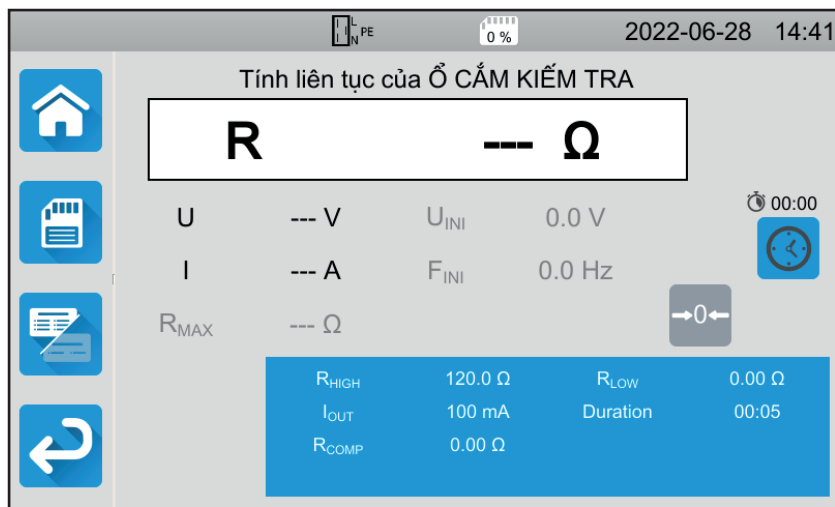


Hình 24

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

Thông tin chữ mờ là một phần của chế độ chi tiết. Để xóa chúng khỏi màn hình, nhấn  và màn hình sẽ chuyển sang chế độ đơn giản .

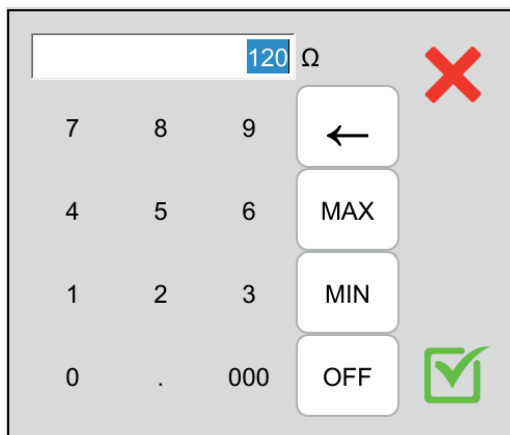
Trường hợp kiểm tra tính liên tục trên **Ổ CẮM KIỂM TRA**, màn hình sẽ hiển thị như sau đây:



Hình 25

Đây là màn hình tương tự như đối với kết nối **Đầu cực nối bên ngoài** nhưng không có lựa chọn 2 dây/ 4 dây.

- R_{HIGH} = giá trị lớn nhất của điện trở liên tục. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn trên. Nếu phép đo là cao hơn R_{HIGH}, nó sẽ được thông báo là không hợp lệ.



Hình 26

- R_{LOW} = giá trị nhỏ nhất của điện trở liên tục. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu phép đo là thấp hơn R_{LOW}, nó sẽ được thông báo là không hợp lệ.
- I_{OUT} = giá trị dòng điện đo: 100 mA, 200 mA hoặc 10 A, hoặc 25 A (chỉ dành cho CA 6163, nhưng không có trên **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị). Dòng điện cao cho phép đo điện trở liên tục mức rất thấp. Giá trị R_{HIGH} và R_{LOW} phụ thuộc vào giá trị của dòng điện đo.

Dòng điện đo I _{OUT}	100 mA	200 mA	10 A	25 A (CA 6163)
R _{HIGH}	120,0 Ω	60,0 Ω	0,500 Ω	0,400 Ω
R _{LOW}	0,00 Ω	0,00 Ω	0,000 Ω	0,000 Ω

- Đo 2 dây hoặc 4 dây

Bạn cũng có thể thực hiện lựa chọn này bằng cách nhấn biểu tượng  hoặc .

- ΔU TEST = chỉ khả dụng cho các phép đo 4 dây với một cường độ dòng điện 10 A. Đây là giá trị lớn nhất của điện áp là một hàm của diện tích tiết diện cáp. Bạn có thể kích hoạt nó. Diện tích tiết diện cáp sau đó phải được nhập vào.

Diện tích tiết diện (mm ²)	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	≥ 6
ΔU TEST (V)	5,0	5,0	3,3	2,6	1,9	1,4	1,0

- Tiêu chí dừng: Phép đo dừng theo cách thủ công hoặc khi kết thúc ở khoảng thời gian xác định trước.

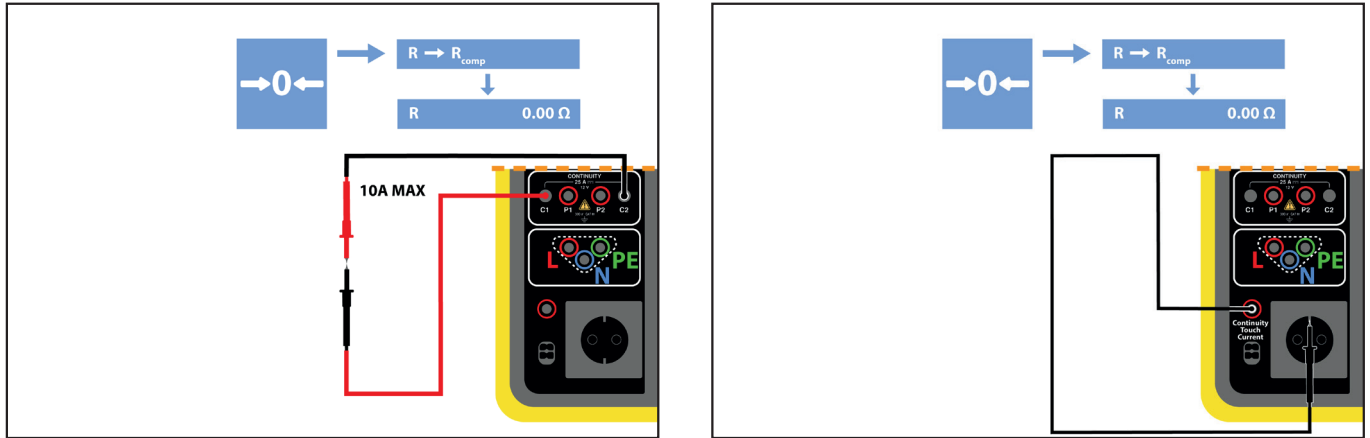
Bạn cũng có thể thực hiện lựa chọn này bằng cách nhấn biểu tượng .

-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian bạn đã lập trình.
-  thời lượng đo sẽ được thực hiện thủ công. Bạn bắt đầu và dừng nó bằng cách nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.
- Thời lượng (Duration): khoảng thời gian của phép đo tính bằng giây trong trường hợp phép đo có khoảng thời gian đã được lập trình. Bạn cũng có thể chọn MIN cho thời gian tối thiểu, MAX cho thời gian tối đa hoặc TẮT cho một phép đo thủ công.
- R_{COMP} được sử dụng để hiệu chỉnh bù giá trị điện trở của dây dẫn đo, chỉ dành cho phép đo 2 dây hoặc phép đo trên ổ cắm kiểm tra. Bạn có thể nhập giá trị theo cách thủ công (từ 0 đến 5 Ω cho dòng điện 100 hoặc 200 mA và từ 0 đến 0,3 Ω cho dòng điện 10 và 25 A) hoặc đo điện trở của dây dẫn và nhập nó vào thiết bị để áp dụng nó cho tất cả các phép đo.

4.8.4. HIỆU CHỈNH BÙ DÂY

Khi đo tính liên tục của 2 dây trên **đầu cực nối bên ngoài** hoặc khi đo trên **ổ cắm kiểm tra**, để có được phép đo chính xác hơn, bạn có thể trừ điện trở của dây dẫn khỏi phép đo.

- Ngắn mạch dây dẫn kiểm tra theo một trong hai sơ đồ dưới đây (tùy thuộc vào kết nối).



- Thực hiện phép đo bằng cách nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.
- Khi quá trình đo hoàn tất, nhấn biểu tượng . Giá trị đo được nhập làm giá trị hiệu chỉnh bù dây và giá trị mới của RCOMP được hiển thị trong hình chữ nhật thông số.

4.8.5. THỰC HIỆN PHÉP ĐO LIÊN TỤC

Trước khi bắt đầu đo, hãy đảm bảo rằng điện áp UINI bằng 0. Thật vậy, ngay cả một điện áp thấp cũng có thể làm sai lệch phép đo. Nếu có điện áp lớn hơn một vài vôn trên các đầu cực nối, thiết bị sẽ báo hiệu điều này và chặn phép đo.

Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** để bắt đầu phép đo.

Bạn chỉ có thể nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** khi nó có màu xanh lá. Nút này chuyển sang màu đỏ trong suốt thời gian đo rồi tắt.



Nếu bạn chưa chọn khoảng thời gian tự động, hãy đợi cho đến khi phép đo ổn định rồi nhấn lại nút **Bắt đầu / Dừng** để dừng phép đo lại.

Nếu bạn đã chọn thời lượng tự động, đồng hồ bấm giờ sẽ chỉ báo để cho biết thời gian đã trôi qua.

4.8.6. ĐỌC KẾT QUẢ

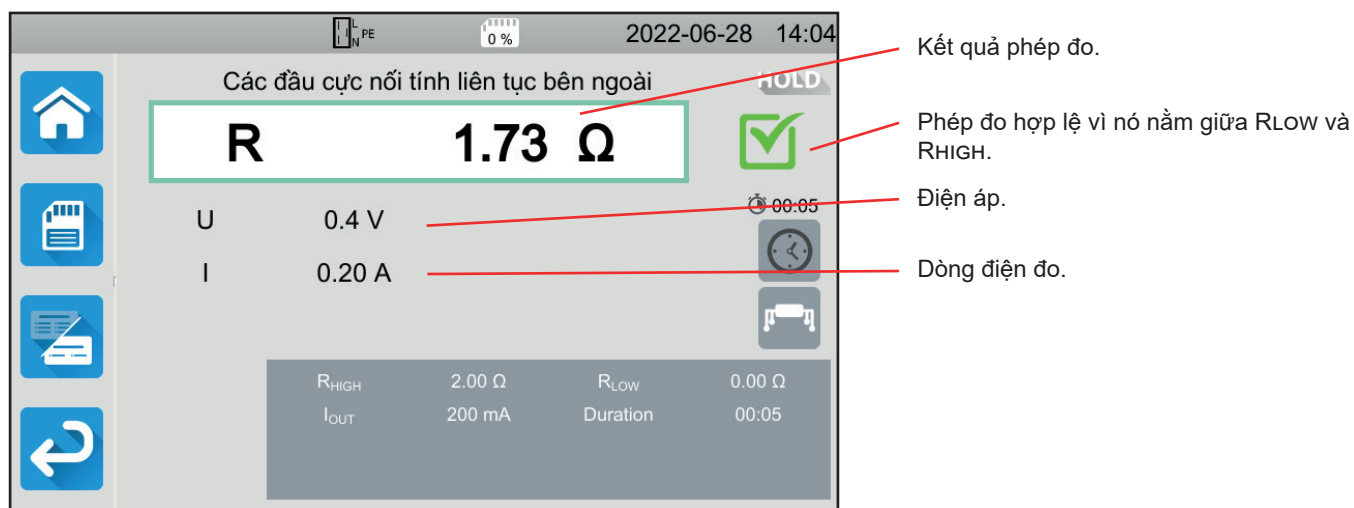
4.8.6.1. Ví dụ cho phép đo với dòng điện 200 mA trong 2 dây và ở chế độ năng cao



Hình 28

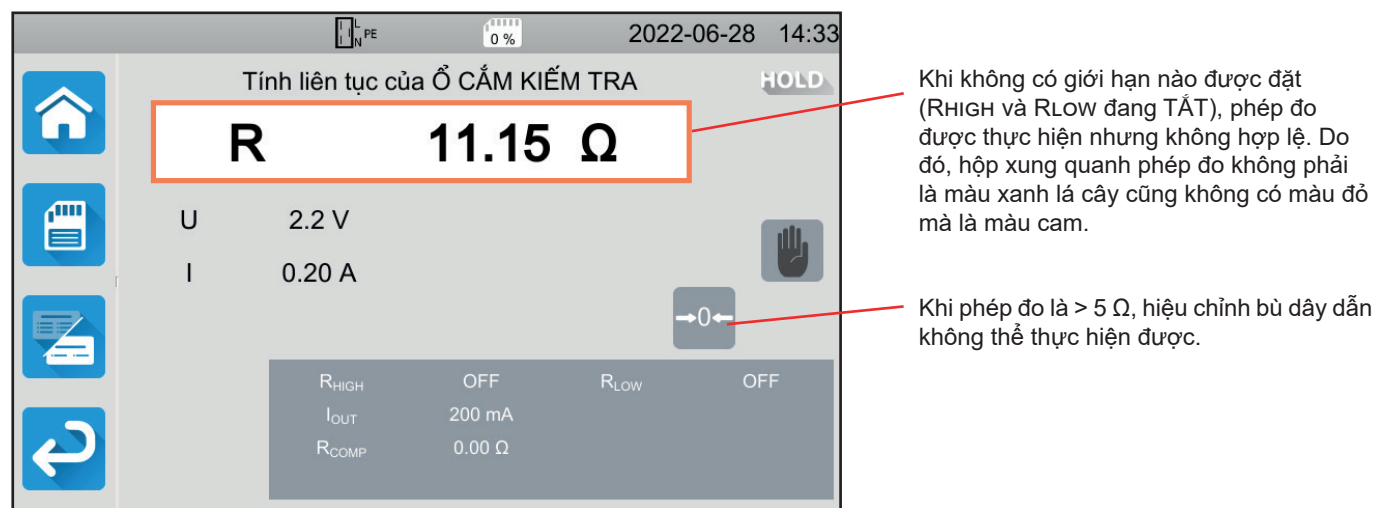
Phép đo không được xác nhận vì nó cao hơn R_{HIGH}.

4.8.6.2. Ví dụ cho phép đo với dòng điện 10 A trong 4 dây và ở chế độ bình thường



Hình 29

4.8.6.3. Ví dụ đối với phép đo trên ổ cắm kiểm tra với dòng điện 100 mA không giới hạn



Hình 30

Bạn có thể lưu kết quả đo bằng cách nhấn .

Nếu bạn đã kết nối máy in với thiết bị, bạn cũng có thể in một nhãn bằng cách nhấn phím .

Để thực hiện phép đo mới, nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Nó chuyển sang màu xanh lá.

4.8.7. CHỈ BÁO LỖI

Lỗi phổ biến nhất đối với phép đo liên tục là sự hiện diện của điện áp trên các đầu cực nối. Nếu phát hiện thấy điện áp cao hơn 5 V, nút **Bắt đầu / Dừng** sẽ chuyển thành màu đỏ. Nếu bạn vẫn nhấn nó, thiết bị sẽ hiển thị thông báo lỗi. Loại bỏ điện áp và lặp lại phép đo.

Đối với các phép đo ở 10 hoặc 25 A, nếu dòng điện không được tạo ra, hãy kiểm tra cầu chì F1 (xem § 9.2).

4.9. ĐIỆN TRỞ ĐO CÁCH ĐIỆN

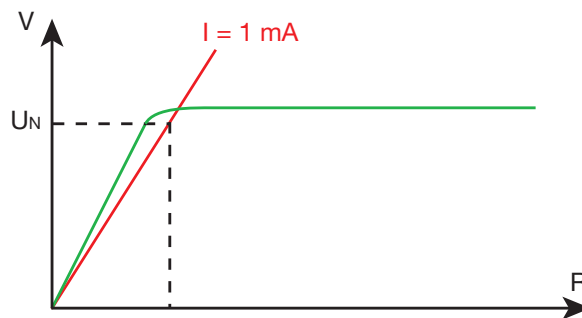
Đo cách điện được thực hiện khi tắt nguồn. Nó được sử dụng để kiểm tra điện trở cách điện giữa dây dẫn và các bộ phận kim loại có thể tiếp cận tới được (nối đất hoặc cách điện). Kiểm tra này cho thấy các lỗi xảy ra do sự lão hóa của vật liệu.

Phép đo này, thường được thực hiện giữa dây dẫn chủ động ngắn mạch và nối đất, bao gồm việc đặt điện áp một chiều, đo dòng điện thu được, và do đó xác định giá trị của điện trở cách điện.

Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  sau đó nhấn **Cách điện** .

4.9.1. MÔ TẢ NGUYÊN TẮC ĐO

Thiết bị tạo ra điện áp kiểm tra một chiều giữa các đầu cực nối **CÁCH ĐIỆN**. Giá trị của điện áp này phụ thuộc vào điện trở cần đo: nó lớn hơn hoặc bằng U_{NM} khi $R \geq U_{NM} / 1 \text{ mA}$, và thấp hơn nếu ngược lại. Thiết bị đo điện áp và dòng điện hiện có giữa hai đầu cực nối và suy ra giá trị của $R = V / I$.



Hình 31

Đầu cực nối màu đỏ là điểm tham chiếu cho điện áp.

4.9.2. KẾT NỐI



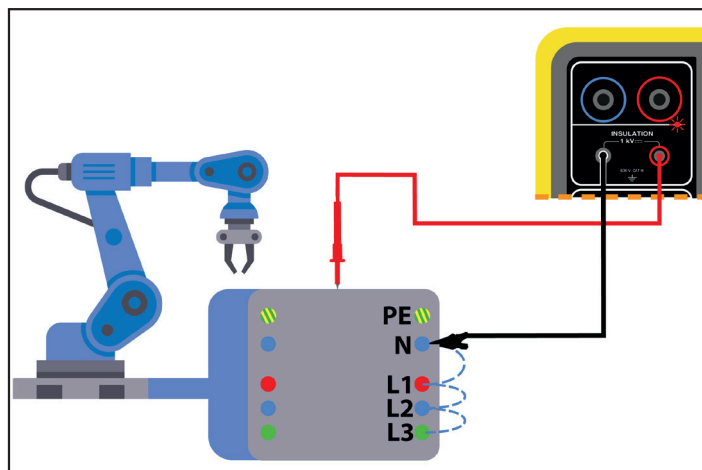
Các phép đo cách điện phải được thực hiện khi tắt nguồn.

Kết nối máy cần kiểm tra với thiết bị. Có một số tùy chọn cho việc này.

4.9.2.1. Đo cách điện trên các đầu cực nối bên ngoài



- Chọn kết nối **Đầu cực nối bên ngoài**
- Kết nối dây dẫn an toàn giữa đầu cực nối **CÁCH ĐIỆN** màu đen của thiết bị và đầu cực nối N và tất cả các pha của máy được kết nối với nhau.
- Kết nối dây dẫn an toàn khác giữa đầu cực nối **CÁCH ĐIỆN** màu đỏ của thiết bị và khung của máy.

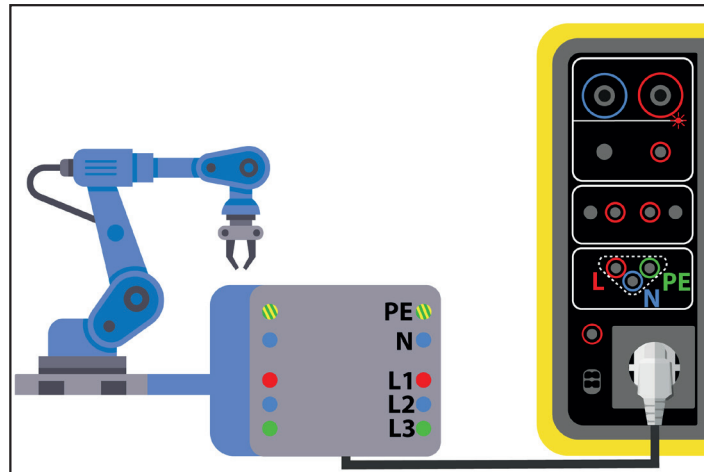


Hình 32

4.9.2.2. Phép đo qua ổ cắm kiểm tra



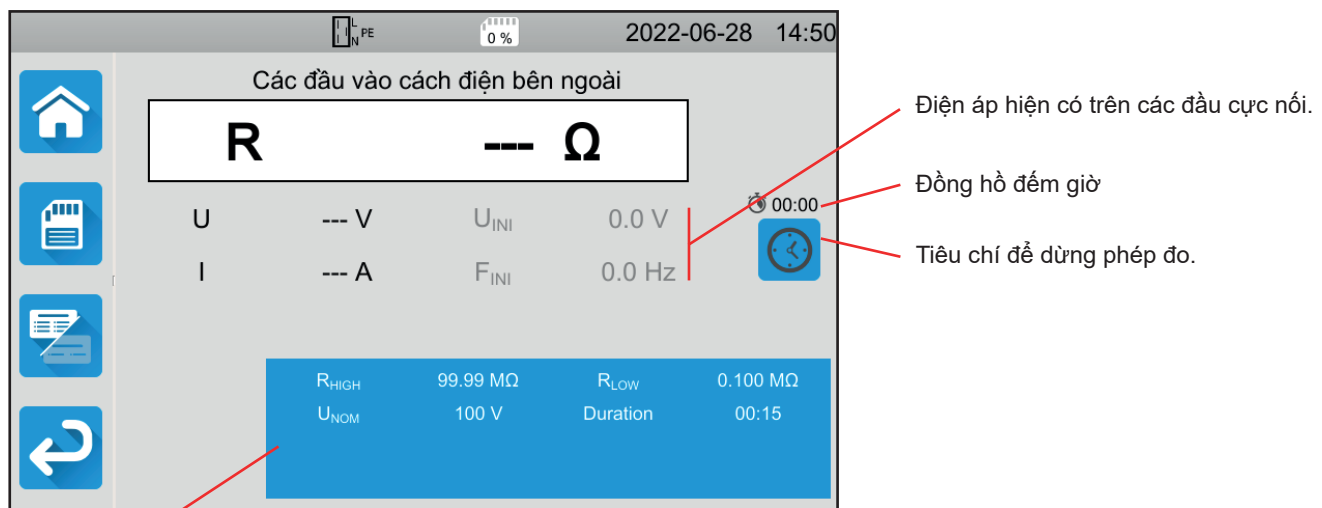
- Chọn kết nối **Ổ cắm kiểm tra**
- Kết nối phích cắm nguồn của máy với **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị. Phép đo sẽ được thực hiện giữa L và N được kết nối với nhau và PE.



Hình 33

4.9.3. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

Màn hình sau đây được hiển thị:



Hình 34

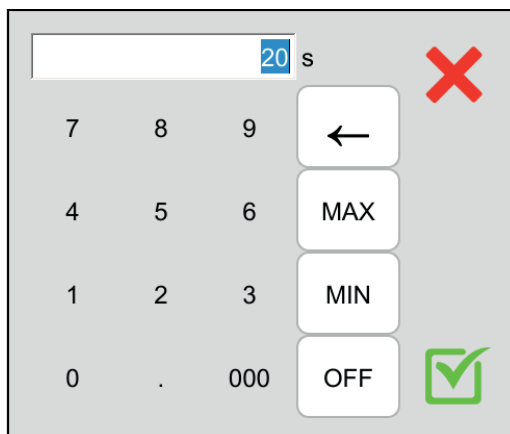
Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

Thông tin chữ mờ là một phần của chế độ chi tiết. Để xóa chúng khỏi màn hình, nhấn  và màn hình sẽ chuyển sang chế độ đơn giản .

- R_{HIGH} = giá trị lớn nhất của điện trở cách điện. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu phép đo là cao hơn R_{HIGH} , nó sẽ được thông báo là không hợp lệ.
- R_{LOW} = giá trị nhỏ nhất của điện trở cách điện. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu phép đo là thấp hơn R_{LOW} , nó sẽ được thông báo là không hợp lệ.
- U_{NOM} = giá trị của điện áp kiểm tra: 100 V, 250 V, 500 V hoặc 1.000 V. Việc lựa chọn điện áp kiểm tra phụ thuộc vào giá trị của điện áp nguồn của mạng mà máy được kết nối vào.
- Tiêu chí dừng: Phép đo dừng theo cách thủ công hoặc khi kết thúc ở khoảng thời gian xác định trước.

Bạn cũng có thể thực hiện lựa chọn này bằng cách nhấn biểu tượng .

-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian cần thiết để nó có thể hoàn thành.
-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian bạn đã lập trình.
-  thời lượng đo sẽ được thực hiện thủ công. Bạn bắt đầu và dừng nó bằng cách nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.
- Thời lượng (Duration): khoảng thời gian của phép đo tính bằng giây trong trường hợp phép đo có khoảng thời gian đã được lập trình. Bạn cũng có thể chọn MIN cho thời gian tối thiểu, MAX cho thời gian tối đa.



Hình 35

4.9.4. THỰC HIỆN PHÉP ĐO CÁCH ĐIỆN

Trước khi bắt đầu đo, hãy đảm bảo rằng điện áp U_{INI} bằng 0. Nếu điện áp lớn hơn 90 V xuất hiện trên các đầu cực nối, thiết bị sẽ báo hiệu điều này và chặn phép đo.

Bạn chỉ có thể nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** khi nó có màu xanh lá.

Ngay sau khi điện áp kiểm tra được tạo ra, chỉ báo  sẽ sáng lên.

Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** để bắt đầu đo và giữ nhấn nút này cho đến khi nó chuyển sang màu đỏ, sau đó bạn có thể nhả nút ra. Khi kết thúc phép đo, nó sẽ tắt.

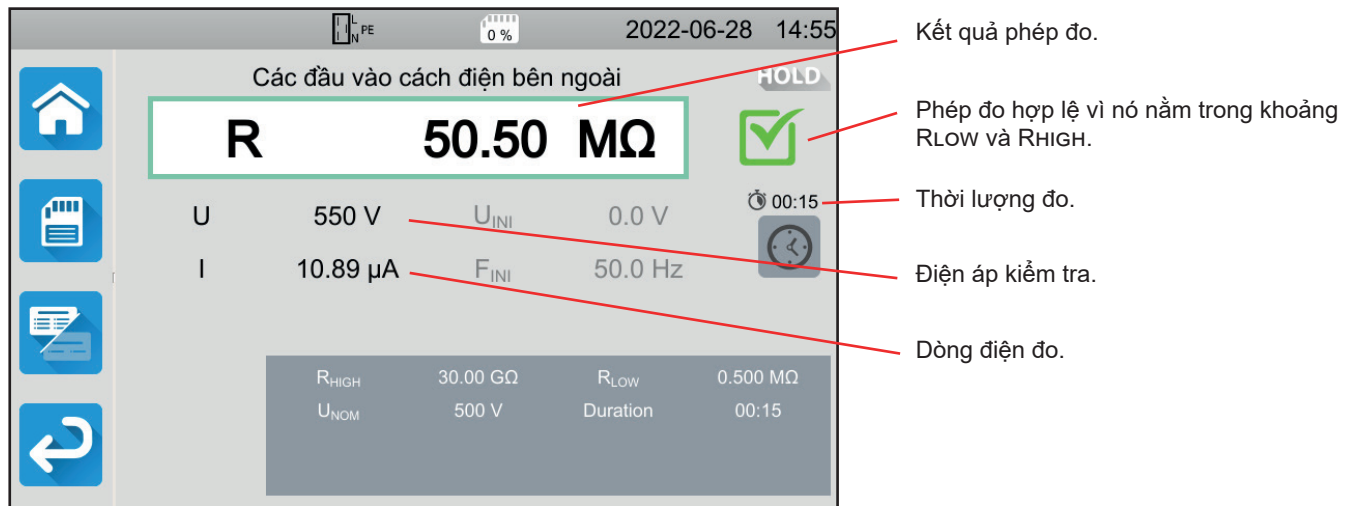


Nếu bạn đã chọn chế độ thủ công, hãy đợi cho đến khi phép đo ổn định rồi nhấn lại nút **Bắt đầu / Dừng** để dừng lại.

Trong quá trình đo, đồng hồ đếm giờ sẽ cho biết thời gian đã trôi qua.

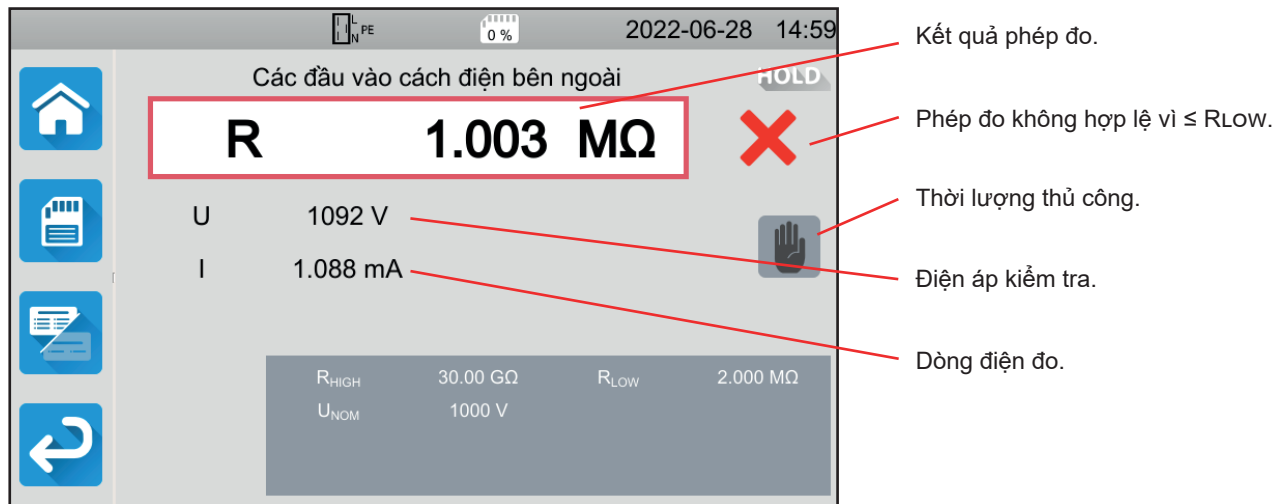
4.9.5. ĐỌC KẾT QUẢ

4.9.5.1. Ví dụ về phép đo với điện áp kiểm tra là 500 V và ở chế độ nâng cao



Hình 36

4.9.5.2. Ví dụ về phép đo với điện áp thử nghiệm 1000 V và ở chế độ bình thường



Hình 37

Bạn có thể lưu kết quả đo bằng cách nhấn .

Nếu bạn đã kết nối máy in với thiết bị, bạn cũng có thể in một nhãn bằng cách nhấn phím .

Để thực hiện phép đo mới, nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Nó chuyển sang màu xanh lá.



Trước khi ngắt kết nối các dây dẫn hoặc bắt đầu một phép đo khác, hãy đợi một vài giây để thiết bị giải phóng ra khỏi máy đang được thử nghiệm.

Nếu tải có điện dung cao, bạn có thể thấy điện áp U giảm dần. Khi nó giảm xuống dưới 25 V, U nhận giá trị của điện áp kiểm tra.

4.9.6. CHỈ BÁO LỖI

Lỗi phổ biến nhất trong trường hợp của phép đo cách điện là sự có điện áp trên các đầu cực nối. Nếu nó cao hơn 90 V, phép đo cách điện không được phép thực hiện. Loại bỏ điện áp và lặp lại phép đo.

4.10. KIỂM TRA ĐIỆN MÔI

Kiểm tra điện môi giữa hai phần dẫn điện giúp kiểm tra độ bền điện môi. Nó đảm bảo rằng trong trường hợp xảy ra sự cố trên mạng điện, ví dụ điện áp tăng đột biến do sét, hai bộ phận dẫn điện sẽ vẫn được cách điện và không gây ra đoản mạch.

Kiểm tra thường được thực hiện giữa 2 cuộn dây của máy biến áp, giữa nguồn cấp điện và khung của máy điện hoặc trên các nguồn cấp của bảng điện.



Phép đo này là nguy hiểm. Nếu các lưu ý về biện pháp phòng ngừa khi sử dụng không được tuân thủ, nó có thể gây ra điện giật.



Để đảm bảo an toàn, máy được kiểm tra phải được đánh dấu.



Kiểm tra có thể phá hủy thiết bị trong trường hợp có lỗi.

Có thể có 2 loại kiểm tra điện môi:

- kiểm tra điện môi điện áp cố định
- kiểm tra điện môi điện áp biến đổi.

Sự khác biệt của chúng nằm ở dạng điện áp được tạo ra. Đối với kiểm tra điện môi điện áp biến đổi, bạn có thể chọn độ dốc của điện áp tăng và độ dốc của điện áp giảm. Trong khi ở chế độ cố định, các độ dốc này là cố định.

Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**



sau đó là **Điện môi điện áp cố định**



hoặc **Điện môi điện áp biến đổi**

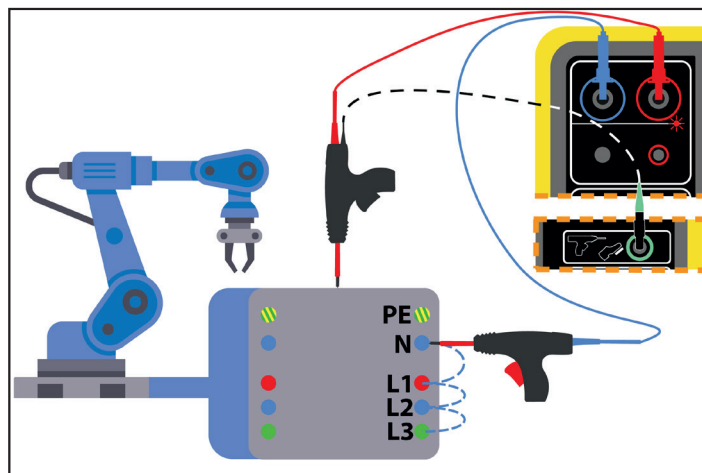


4.10.1. KẾT NỐI



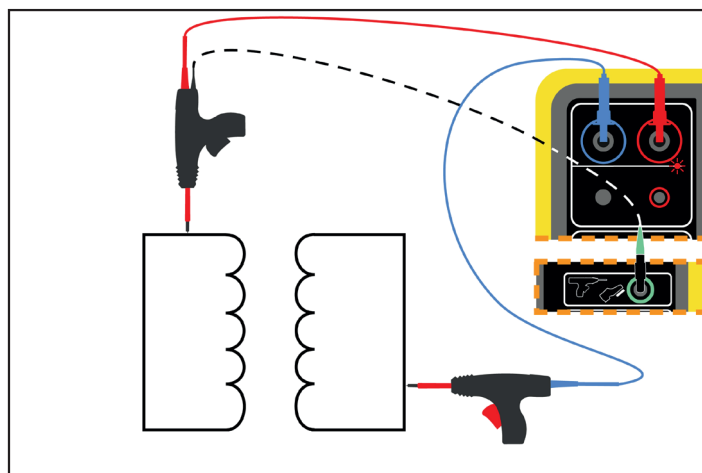
Kiểm tra điện môi phải được thực hiện khi tắt nguồn.

- Kết nối súng điện áp cao màu xanh dương với đầu cực nối **ĐIỆN MÔI HV (HV DIELECTRIC)** của thiết bị và đặt đầu của nó vào đầu cực nối N và tất cả các pha của máy được kết nối với nhau.
- Kết nối súng điện áp cao màu đỏ với đầu cực nối **ĐIỆN MÔI HV (HV DIELECTRIC)** của thiết bị và trên khung của máy.



Hình 38

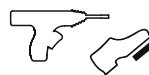
Trong trường hợp máy biến áp, đặt mỗi súng cao áp trên một cuộn dây của máy biến áp.



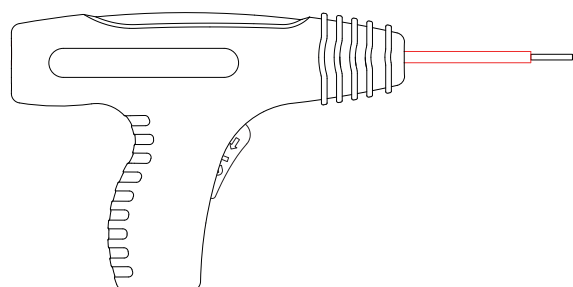
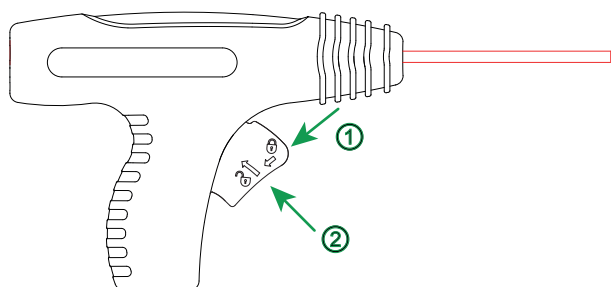
Hình 39

Trong quá trình đo, bạn sẽ phải nhấn nút kích hoạt của 2 súng để nhả các đầu của chúng ra. Vì vậy, bạn sẽ không còn rảnh tay để nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** trên thiết bị.

Sau đó kết nối dây màu đen của súng màu đỏ với đầu nối màu xanh lá của thiết bị. Bằng cách này, phép đo sẽ được kích hoạt khi bạn nhấn vào nút kích hoạt. Nút **Bắt đầu / Dừng** sẽ không hoạt động.



Để mở khóa kích hoạt của súng điện áp cao, hãy nhấn xuống.

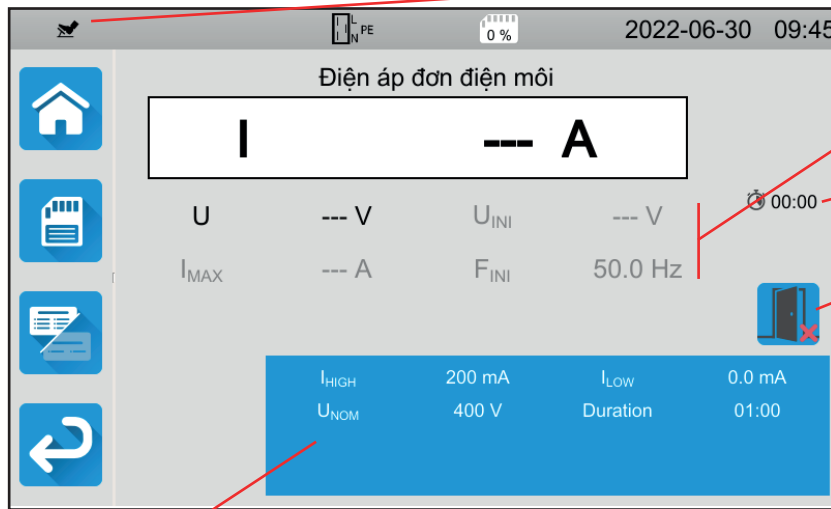


Hình 40

4.10.2. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

4.10.2.1. Điện môi có điện áp cố định

Màn hình sau đây được hiển thị:



Xuất hiện bàn đạp hoặc điều khiển thông qua kích hoạt súng màu đỏ.

Điện áp hiện có trên các đầu cực nối.

Đồng hồ đếm giờ

Trình kiểm tra đóng cửa không hoạt động. Xem § 4.10.3.

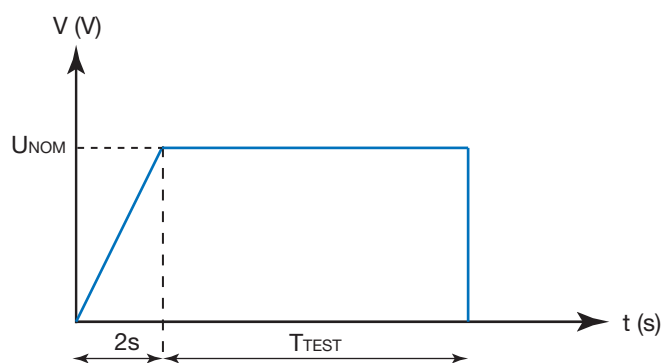
Hình 41

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

Thông tin chữ mờ là một phần của chế độ chi tiết. Để xóa chúng khỏi màn hình, nhấn  và màn hình sẽ chuyển sang chế độ đơn giản .

- I_{HIGH} = giá trị lớn nhất của dòng điện điện môi. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu phép đo cao hơn I_{HIGH} , nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- I_{LOW} = giá trị nhỏ nhất của dòng điện điện môi. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu phép đo nhỏ hơn I_{LOW} , nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- U_{NOM} = giá trị điện áp kiểm tra: từ 40 đến 3.000 V đối với CA 6161 và 5.350 V đối với CA 6163.
- Thời lượng (Duration): khoảng thời gian của phép đo tính bằng giây trong trường hợp phép đo có khoảng thời gian đã được lập trình. Bạn cũng có thể chọn MIN cho thời gian tối thiểu, MAX cho thời gian tối đa. Nó có thể dao động từ 1 đến 180 giây.

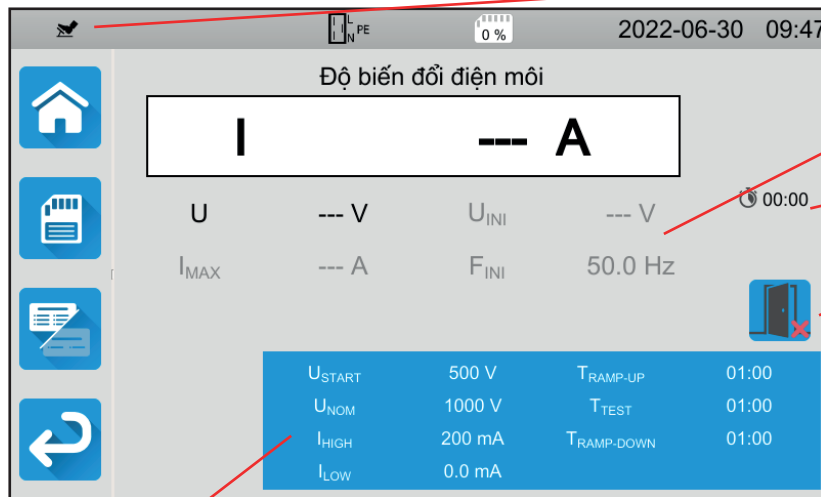
Điện áp sẽ như đường cong sau:



Hình 42

4.10.2.2. Điện môi có độ biến đổi

Màn hình sau đây được hiển thị:



Xuất hiện bàn đạp hoặc điều khiển thông qua kích hoạt súng màu đỏ.

Điện áp hiện có trên các đầu cực nối.

Đồng hồ đếm giờ

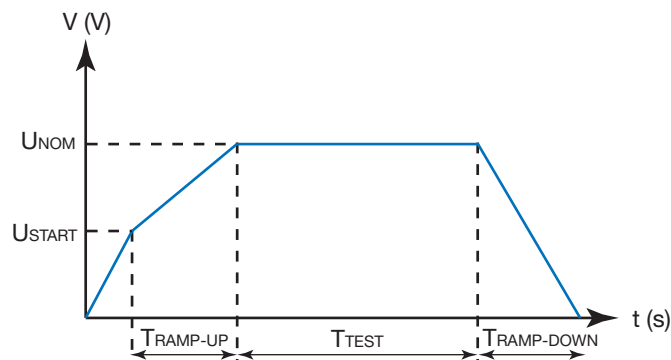
Trình kiểm tra đóng cửa không hoạt động.

Hình 43

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

Thông tin chữ mờ là một phần của chế độ chi tiết. Để xóa chúng khỏi màn hình, nhấn  và màn hình sẽ chuyển sang chế độ đơn giản .

- U_{START} = giá trị của điện áp mà từ đó điện áp bắt đầu biến đổi tăng. Nó phải nhỏ hơn U_{NOM} . Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT.



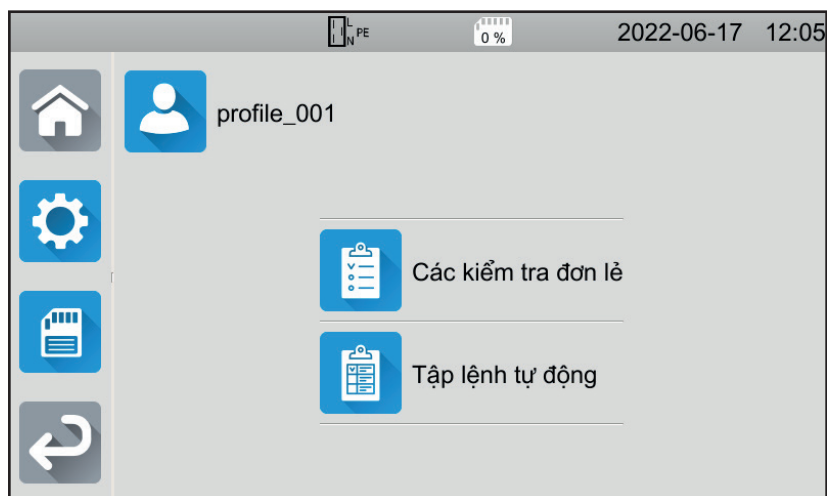
Hình 44

- U_{NOM} = giá trị điện áp kiểm tra: từ 40 đến 3.750 V đối với CA 6161 và 5.350 V đối với CA 6163.
- $T_{RAMP-UP}$ = khoảng thời gian tăng điện áp giữa U_{START} và U_{NOM} . Nó có thể dao động từ 1 đến 60 giây.
- T_{TEST} = thời gian trong đó điện áp U_{NOM} được áp dụng. Nó có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 180 giây.
- $T_{RAMP-DOWN}$ = khoảng thời gian điện áp rơi vào giữa U_{NOM} và 0. Nó có thể dao động từ 1 đến 60 giây.
- I_{HIGH} = giá trị lớn nhất của dòng điện điện môi. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu phép đo cao hơn I_{HIGH} , nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- I_{LOW} = giá trị nhỏ nhất của dòng điện điện môi. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu phép đo nhỏ hơn I_{LOW} , nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.

4.10.3. TRÌNH KIỂM TRA ĐÓNG CỬA,

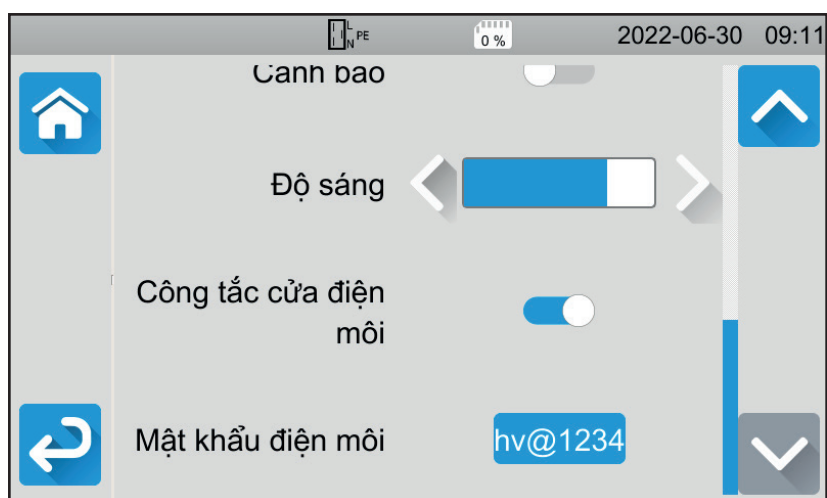
Theo mặc định, trình kiểm tra đóng cửa bị tắt. Để kích hoạt nó, hãy làm theo quy trình sau:

- Chuyển đến màn hình chính  rồi vào hồ sơ người dùng .



Hình 45

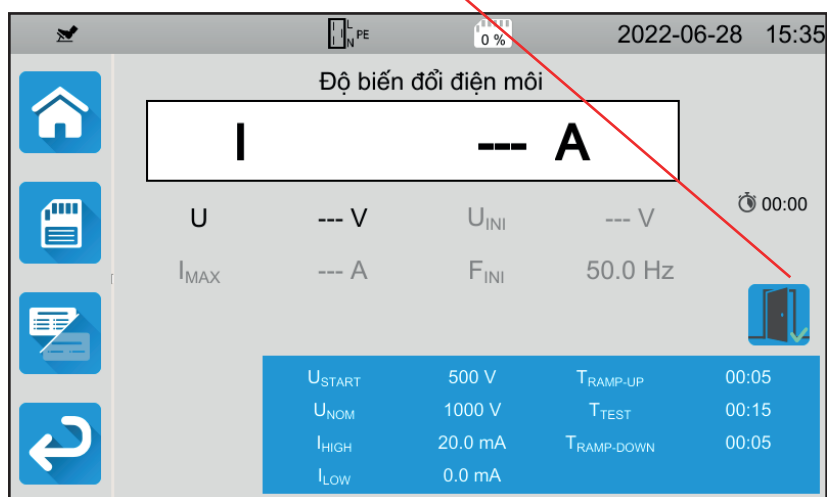
- Chọn hồ sơ **Quản trị viên**. Thiết bị yêu cầu bạn nhập mật khẩu: **admin@1234**. Mật khẩu có phân biệt chữ hoa và chữ thường!
- Sau đó chuyển đến menu cấu hình , rồi vào **cài đặt chung** .
- Bạn có thể kích hoạt chức năng kiểm tra cửa và thay đổi mật khẩu cho kiểm tra điện môi



Hình 46

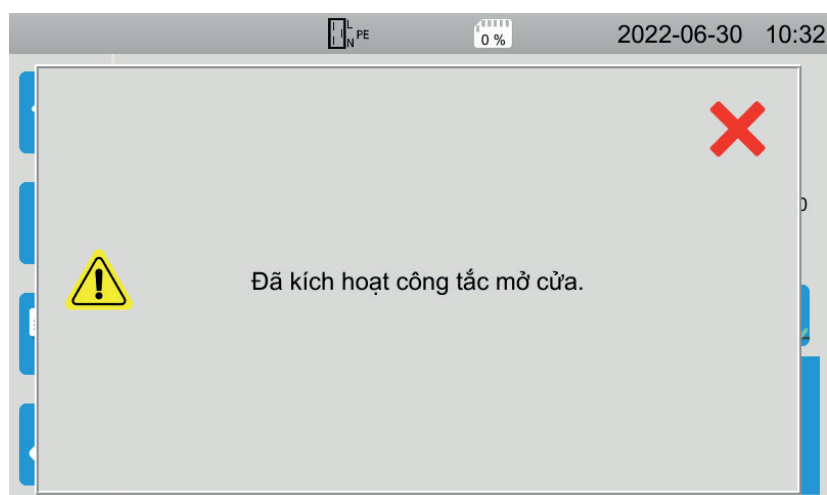
- Sau đó quay lại hồ sơ người dùng của bạn.

Khi bạn vào kiểm tra điện môi, bộ kiểm tra cửa đang hoạt động.



Hình 47

- Cắm bộ kiểm tra cửa vào đầu nối  màu xanh dương.
Nếu cửa không đóng khi bạn bắt đầu kiểm tra, thiết bị sẽ thông báo cho bạn và kiểm tra là không thể thực hiện:



Hình 48

4.10.4. THỰC HIỆN KIỂM TRA ĐIỆN MÔI

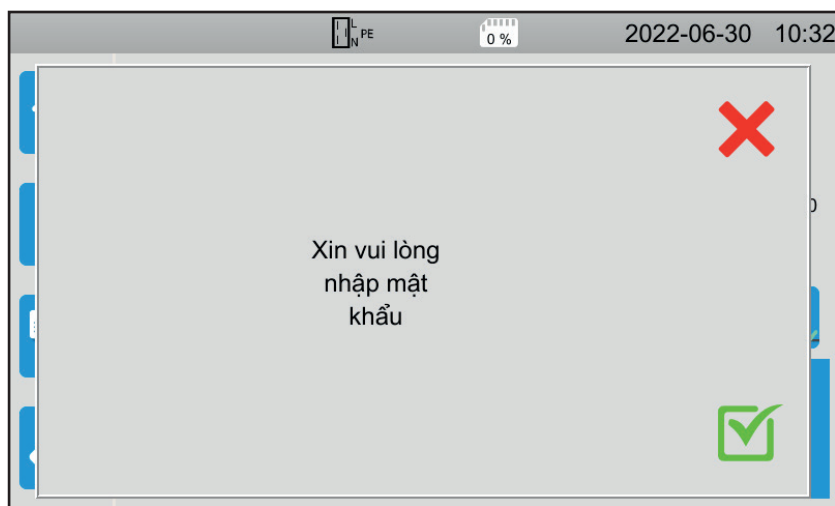
Trước khi bắt đầu đo, hãy đảm bảo rằng điện áp U_{INI} bằng 0. Nếu điện áp lớn hơn 90 V xuất hiện trên các đầu cực nối, thiết bị sẽ báo hiệu điều này và chặn phép đo.



Trong quá trình kiểm tra điện môi, cả hai tay phải đặt trên súng điện áp cao.

Bạn chỉ có thể bắt đầu phép đo bằng cách nhấn vào cò kích hoạt của súng màu đỏ, khi nút **Bắt đầu / Dừng** có màu xanh lá. Tiếp tục nhấn cho đến khi nút **Bắt đầu / Dừng** chuyển sang màu đỏ,

Đối với phép đo đầu tiên, thiết bị sẽ yêu cầu bạn nhập mật khẩu:



Hình 49

Nhấn  rồi nhập **hv@1234** hoặc mật khẩu bạn đã đặt (xem § 4.10.3). Mật khẩu có phân biệt chữ hoa và chữ thường! Nhấn lại kích hoạt để bắt đầu phép đo.

Ngay sau khi điện áp kiểm tra được tạo ra, chỉ báo  sẽ sáng lên.

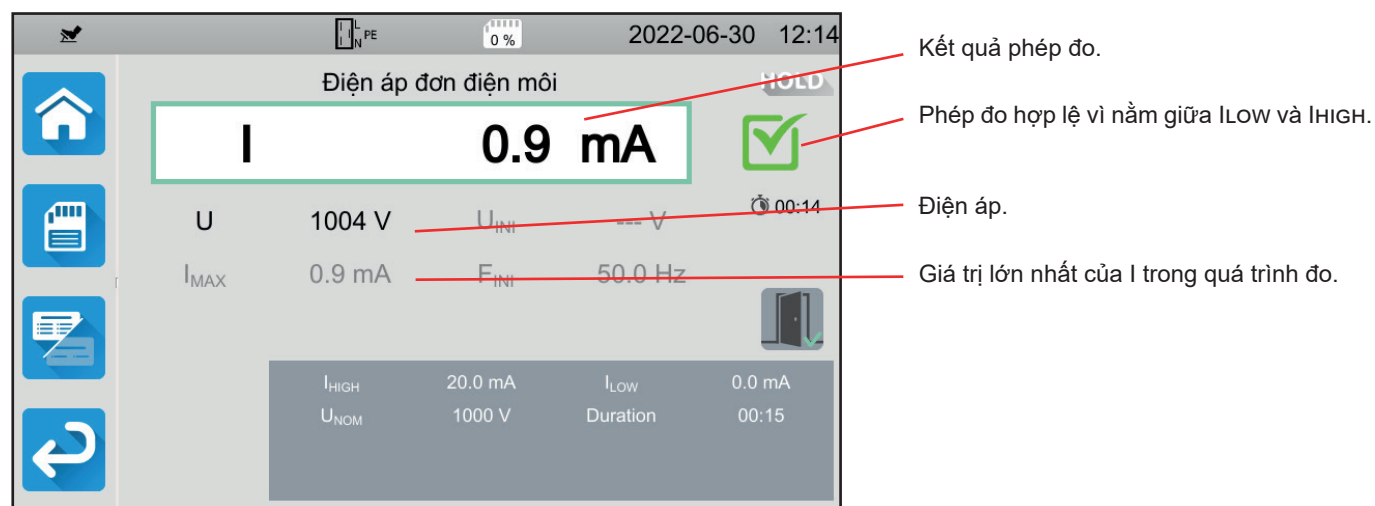
Trong quá trình đo, đồng hồ đếm giờ sẽ cho biết thời gian đã trôi qua. Khi phép đo hoàn tất, nút **Bắt đầu / Dừng** sẽ tắt.



Bạn có thể thấy giá trị điện áp tăng dần, ổn định, và sau đó giảm dần về 0, theo đường cong của điện áp điện môi cố định hoặc điện áp điện môi biến đổi.

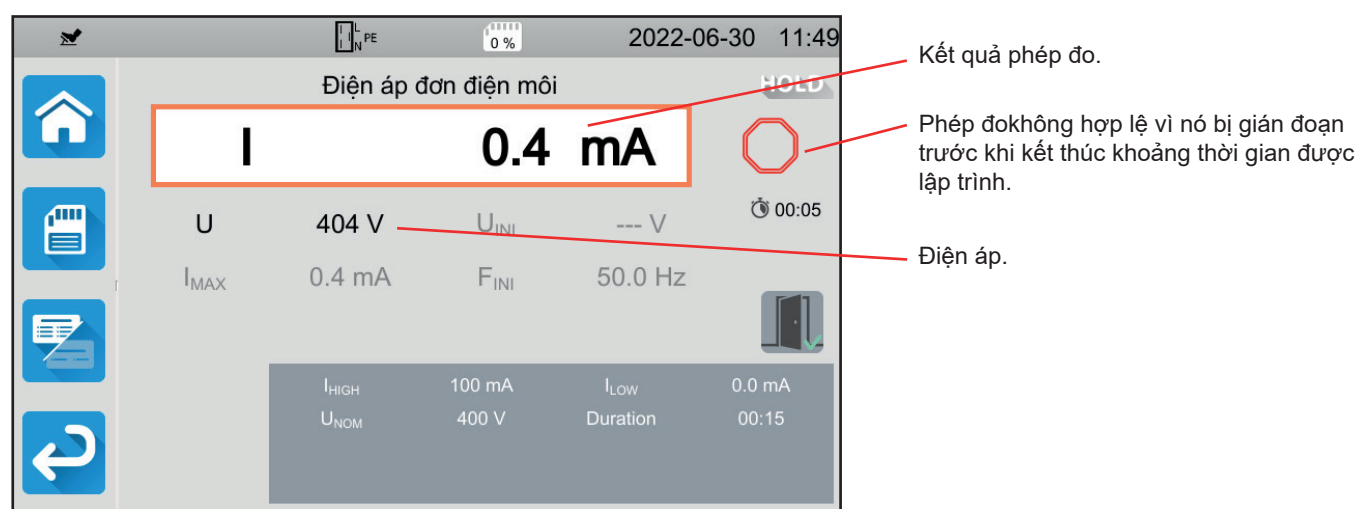
4.10.5. ĐỌC KẾT QUẢ

4.10.5.1. Ví dụ đối với kiểm tra điện môi điện áp cố định với điện áp 1000 V



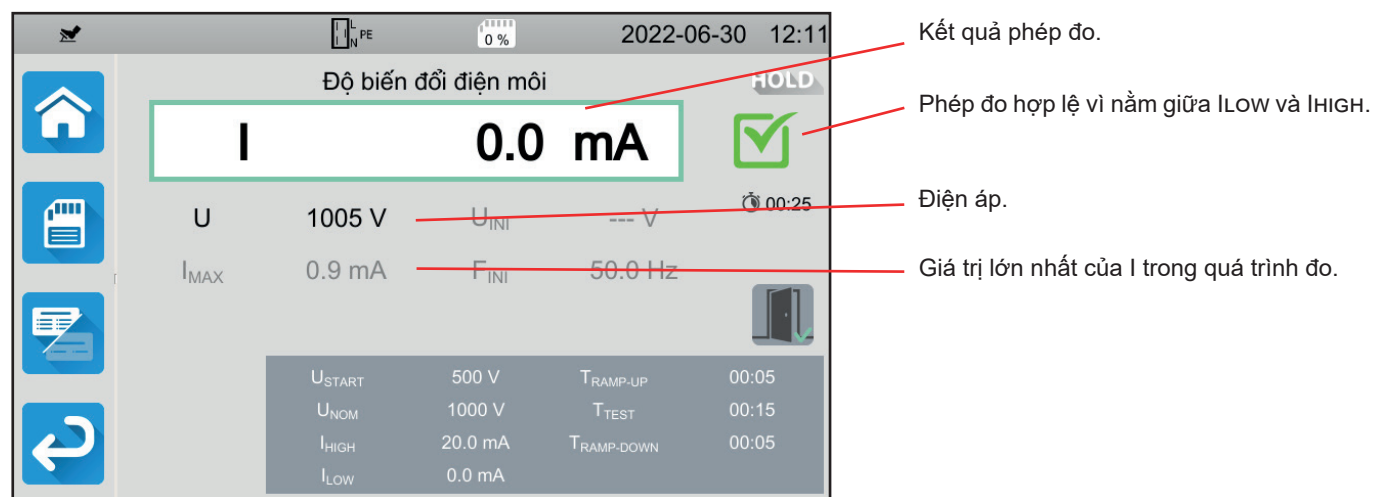
Hình 50

4.10.5.2. Ví dụ về kiểm tra điện môi điện áp cố định với điện áp 400 V dừng lại trước khi kết thúc khoảng thời gian được lập trình



Hình 51

4.10.5.3. Ví dụ cho kiểm tra điện môi biến đổi với điện áp 1000 V



Hình 52

Bạn có thể lưu kết quả đo bằng cách nhấn

Nếu bạn đã kết nối máy in với thiết bị, bạn cũng có thể in một nhãn bằng cách nhấn phím .

Để thực hiện một phép đo mới, hãy nhấn vào nút kích hoạt. Nút **Bắt đầu / Dừng** lại chuyển thành màu xanh lá.

4.10.6. CHỈ BÁO LỖI

Lỗi phổ biến nhất đối với kiểm tra điện môi là sự có mặt của điện áp trên các đầu cực nối. Nếu điện áp trên 25 V được phát hiện và bạn nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**, thiết bị sẽ hiển thị thông báo lỗi.

Trong trường hợp này, phép đo không thể thực hiện được. Loại bỏ điện áp và lặp lại phép đo.

4.11. KIỂM TRA VI SAI (RCD)

Thiết bị có thể thực hiện ba loại kiểm tra trên RCD:

- kiểm tra không ngắt.
- kiểm tra có ngắt ở chế độ xung,
- kiểm tra có ngắt ở chế độ biến đổi.

Kiểm tra không ngắt sẽ kiểm tra rằng bộ vi sai không ngắt ở dòng điện $0,5 I_{\Delta N}$. Để kiểm tra này có hiệu lực, dòng điện rò rỉ phải không đáng kể so với $0,5 I_{\Delta N}$ và để thực hiện điều này, tất cả các tải được kết nối với hệ thống lắp đặt được bảo vệ bằng bộ vi sai đang được kiểm tra phải được ngắt kết nối.

Kiểm tra chế độ xung được sử dụng để xác định thời gian ngắt bộ vi sai.

Kiểm tra chế độ biến đổi được sử dụng để xác định giá trị chính xác của dòng điện ngắt bộ vi sai.

Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  rồi nhấn **RCD không ngắt** , hoặc **RCD xung** , hoặc **RCD biến đổi** .

4.11.1. MÔ TẢ NGUYÊN TẮC ĐO

Đối với mỗi loại trong ba loại kiểm tra, thiết bị bắt đầu bằng cách kiểm tra xem kiểm tra bộ vi sai có thể được thực hiện mà không ảnh hưởng đến an toàn của người dùng hay không, ví dụ như tình trạng điện áp lỗi, UL, không vượt quá 25 V hoặc 50 V tùy thuộc về những thông số người dùng đã chọn.

Thiết bị tạo ra một dòng điện nhỏ (12 mA) giữa L và PE để có thể đo $Z_{L-PE} = Z_s$.

Sau đó nó tính toán $U_f = Z_s \times I_{\Delta N}$ (or $Z_s \times I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$ tùy thuộc vào cấu hình của kiểm tra được yêu cầu) sẽ là điện áp lớn nhất được tạo ra trong quá trình kiểm tra. Nếu điện áp này cao hơn UI, thiết bị sẽ không thực hiện kiểm tra.

Khi phần đầu tiên của phép đo đã được thực hiện, thiết bị chuyển sang phần thứ hai, tùy thuộc vào loại kiểm tra.

- Đối với kiểm tra không ngắt, thiết bị tạo ra dòng điện $0,5 I_{\Delta N}$ trong một hoặc hai giây, tùy thuộc vào những thông số mà người dùng đã lập trình. Thông thường, bộ vi sai sẽ không ngắt.
- Đối với kiểm tra chế độ xung, thiết bị tạo ra dòng điện hình sin ở tần số nguồn với biên độ $I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$ giữa đầu cực nối L và PE. Nó đo thời gian cần thiết để bộ vi sai ngắt mạch. Thời gian này phải nhỏ hơn thời gian mà phụ thuộc vào loại vi sai (xem § 8.2.5).
- Đối với kiểm tra chế độ biến đổi, thiết bị tạo ra dòng điện hình sin có biên độ tăng dần, theo từng giai đoạn, từ 0,3 đến $1,06 I_{\Delta N}$ giữa các đầu cực nối L và PE đối với vi sai loại AC hoặc A và từ 0,2 đến $2,2 I_{\Delta N}$ đối với vi sai loại B. Khi bộ vi sai ngắt mạch, thiết bị sẽ hiển thị giá trị chính xác của dòng điện ngắt cũng như thời gian ngắt mạch. Thời gian này là chỉ định và có thể khác với thời gian ngắt ở chế độ xung, nó gần với thực tế vận hành hơn.

4.11.2. KẾT NỐI



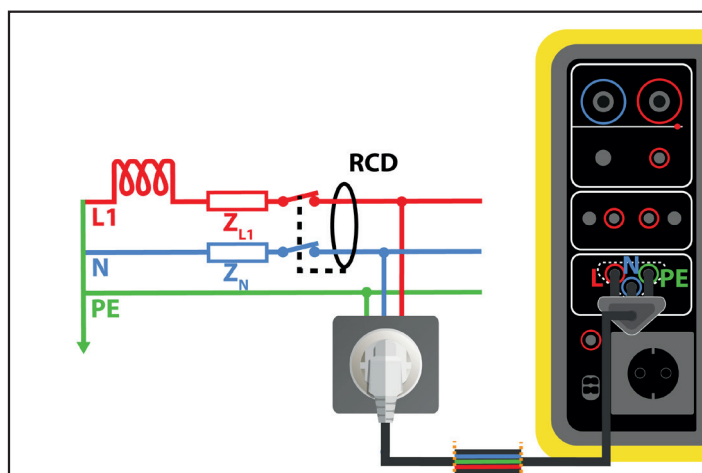
Nếu L và N bị đảo ngược, thiết bị sẽ báo cáo điều đó  nhưng phép đo vẫn có thể thực hiện. Nếu L và PE bị đảo ngược , phép đo không thể thực hiện được. Nếu N và PE bị đảo ngược, thiết bị không thể phát hiện ra nó nhưng vi sai sẽ ngắt ngay sau khi phép đo bắt đầu.



Cẩn thận để không kết nối nguồn điện của thiết bị với mạch cần kiểm tra. Nếu không, khi ngắt thiết bị sẽ tắt.

4.11.2.1. Với dây ba chân - phích cắm Schuko

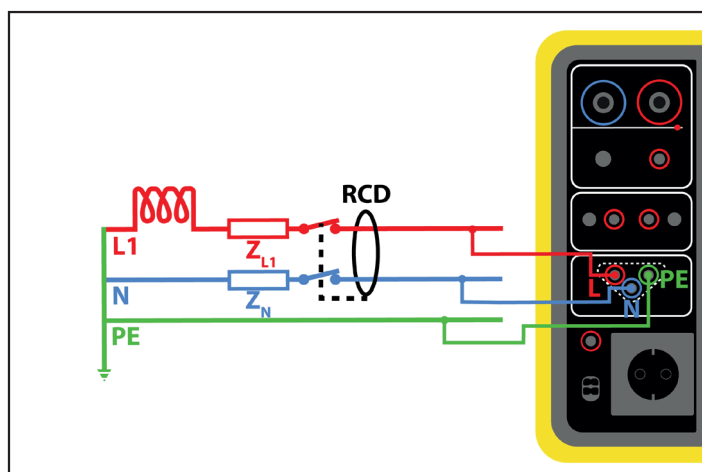
- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L**, **N**, **PE** của thiết bị.
- Kết nối phích cắm Schuko với ổ cắm được bảo vệ bởi bộ ngắt mạch để kiểm tra.



Hình 53

4.11.2.2. Với dây ba chân - 3 dây an toàn

- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L**, **N**, **PE** của thiết bị.
- Kết nối dây dẫn màu đỏ với một trong các pha của hệ thống lắp đặt được bảo vệ bởi bộ vi sai cần kiểm tra.
- Nối dây dẫn màu xanh dương với dây trung tính của hệ thống lắp đặt được bảo vệ bởi bộ vi sai cần kiểm tra.
- Cắm dây màu xanh lá vào PE hệ thống lắp đặt.

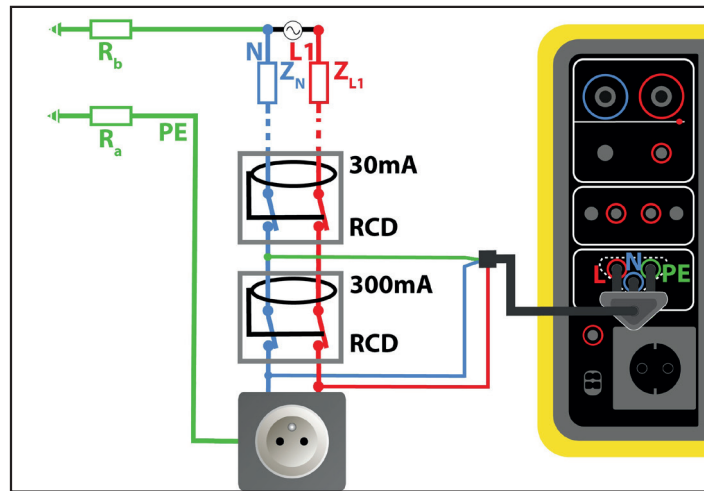


Hình 54

4.11.2.3. Lắp ráp cuối nguồn đầu nguồn

Kết nối này được sử dụng để kiểm tra một vi sai nằm ở cuối nguồn của một vi sai khác có dòng điện danh định nhỏ hơn.

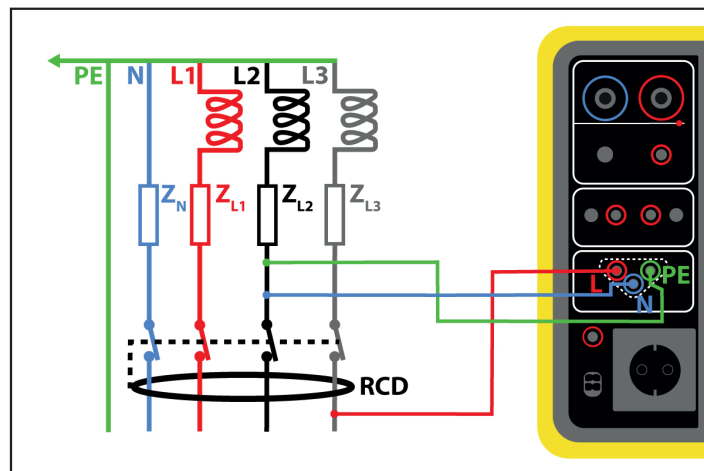
- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L**, **N**, **PE** của thiết bị.
- Nối dây dẫn đỏ với một trong các pha của hệ thống lắp đặt trước khi kiểm tra vi sai.
- Kết nối dây dẫn màu xanh dương và với trung tính của hệ thống lắp đặt trước khi kiểm tra vi sai.
- Kết nối dây dẫn màu xanh lá với trung tính của hệ thống lắp đặt sau khi kiểm tra vi sai.



Hình 55

4.11.2.4. Lắp ráp cuối nguồn đầu nguồn giữa các pha

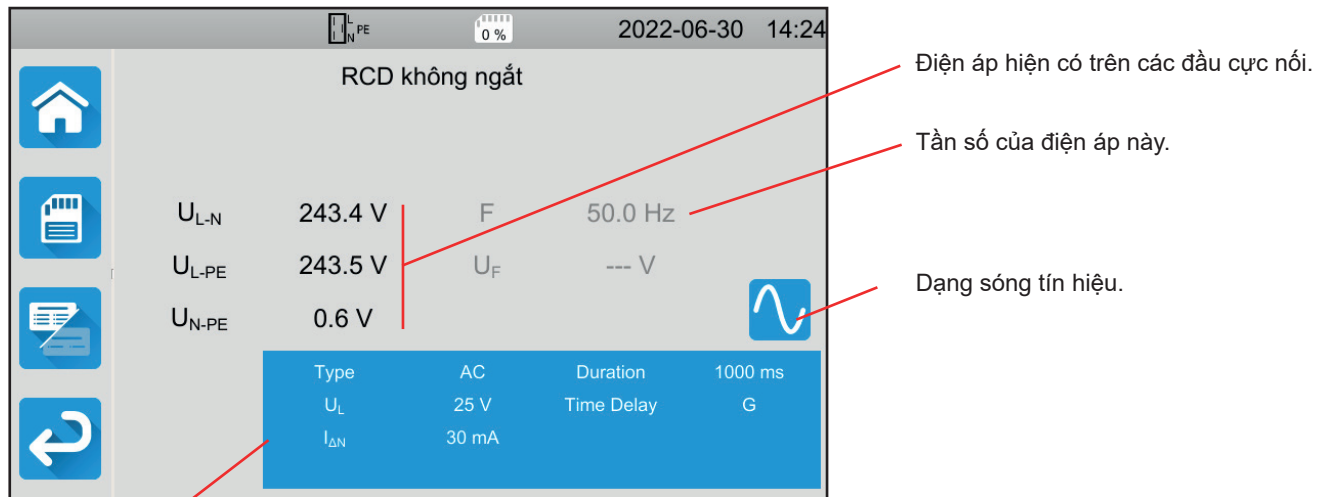
- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L**, **N**, **PE** của thiết bị.
- Nối dây dẫn đỏ với một trong các pha của hệ thống lắp đặt trước khi kiểm tra vi sai.
- Nối dây dẫn màu xanh lam và dây dẫn màu xanh lá cây với một giai đoạn lắp đặt khác sau khi kiểm tra vi sai.



Hình 56

4.11.3. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

4.11.3.1. RCD không ngắt



Hình 57

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

- U_L = điện áp lỗi: 25, 50 hoặc 65 V. Đây là điện áp lớn nhất mà kiểm tra vi phân có thể tạo ra. Điện áp 50 V là điện áp tiêu chuẩn (mặc định). Điện áp 25 V được sử dụng để đo trong môi trường ẩm ướt. Điện áp 65 V là điện áp mặc định ở một số quốc gia (ví dụ như Áo).
- Thời gian trễ = G hoặc S.
G: vi sai kiểu chung, không có độ trễ giữa hai lần kiểm tra.
S: vi sai kiểu chọn lọc.



Khi thử nghiệm vi sai loại S, cần đợi 30 giây giữa hai lần kiểm tra cho thời gian nó dành để khử cực.

- Loại vi sai = AC, A hoặc B.
RCD loại AC: ngắt do lỗi AC.
RCD loại A: ngắt bổ sung trên các lỗi chỉ có các nửa chu kỳ dương hoặc âm.
RCD loại B: ngắt bổ sung do lỗi liên tục.
- $I_{\Delta N}$: dòng điện hoạt động được chỉ định của bộ vi sai cần kiểm tra: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA hoặc Ivar (6 đến 1000 mA).
- $I_{\Delta N-var}$: giá trị của $I_{\Delta N}$ khi bạn chọn Ivar. Bạn có thể điều chỉnh nó chính xác trong khoảng từ 6 mA đến giá trị lớn nhất được đưa ra trong bảng dưới đây.
- IFORM = dạng sóng tín hiệu:
 - tín hiệu bắt đầu bằng một nửa chu kỳ dương (vi sai loại AC, A và B).
 - tín hiệu bắt đầu bằng một nửa chu kỳ âm (vi sai loại AC, A và B).
 - tín hiệu chỉ được hình thành từ các nửa chu kỳ dương (vi sai loại A và B).
 - tín hiệu chỉ được hình thành từ các nửa chu kỳ âm (vi sai loại A và B).
 - tín hiệu liên tục dương (vi sai loại B).
 - tín hiệu liên tục âm (vi sai loại B).
- Thời lượng (Duration): Thời lượng áp dụng tín hiệu 1000 hoặc 2000 ms.



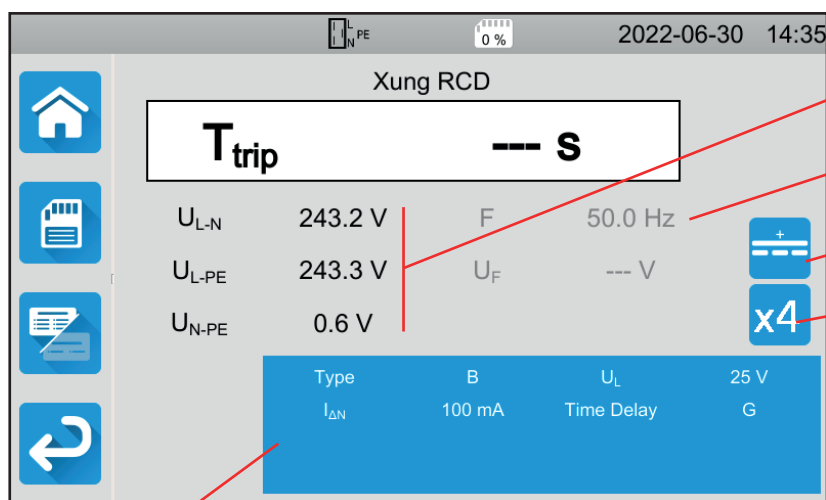
Để kiểm tra sự phù hợp của bộ vi sai loại A và B, kiểm tra có ngắt phải được thực hiện ở cả hai cực.

Loại RCD	IFACTOR	Iform	I _{ΔN} (mA)	I _{dn-var}
AC	0,5 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500, 1,000	[6; 1.000]
	I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500, 1,000	[6; 1.000]
	2 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500	[6; 500]
	5 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300	[6; 300]
A	0,5 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500, 1,000	[6; 1.000]
	I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500, 1,000	[6; 1.000]
	2 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500	[6; 500]
	5 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300	[6; 300]
			10, 30, 100	[6; 100]
B	0,5 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500, 1,000	[6; 1.000]
	2 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300, 500	[6; 500]
	4 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300	[6; 300]
	5 I _{ΔN}		10, 30, 100, 300	[6; 300]
			10, 30, 100	[6; 100]
	10 I _{ΔN}		10, 30, 100	[6; 100]

Bảng 1

Thông tin chữ mờ là một phần của chế độ chi tiết. Để xóa chúng khỏi màn hình, nhấn  và màn hình sẽ chuyển sang chế độ đơn giản .

4.11.3.2. RCD xung



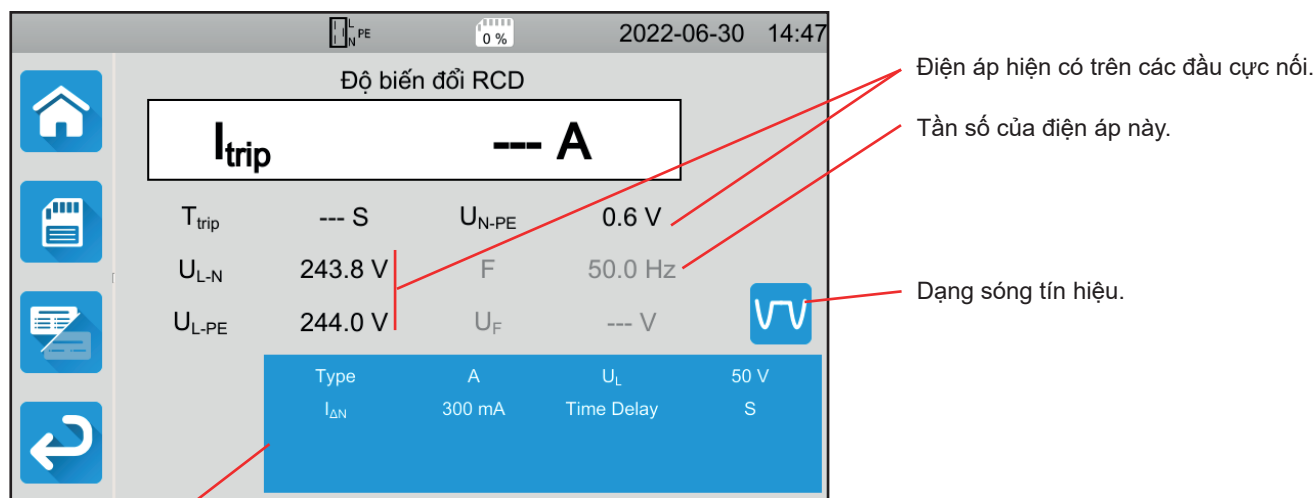
Hình 58

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

Ngoài các cài đặt trước đó:

IFACTOR = hệ số nhân của $I_{\Delta N}$: 0,5 , 1, 2, 4, 5 hoặc 10. Các giá trị có thể phụ thuộc vào dạng sóng của tín hiệu, giá trị của $I_{\Delta N}$ và loại vi sai (xem bảng trên).

4.11.3.3. RCD biến đổi



Hình 59

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

4.11.4. THỰC HIỆN MỘT KIỂM TRA VI SAI

Thiết bị kiểm tra giá trị của điện áp trước khi bắt đầu phép đo. Nếu điện áp không đúng, nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ và bạn không thể bắt đầu thực hiện kiểm tra. Khắc phục sự cố để nút **Bắt đầu / Dừng** chuyển sang màu xanh lá.

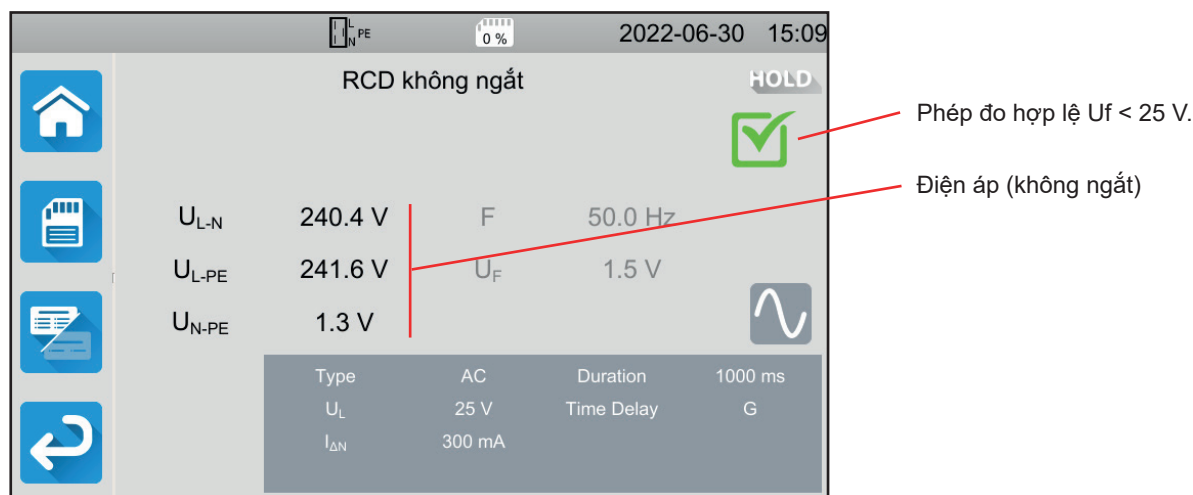
Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Nó chuyển sang màu đỏ trong suốt thời gian kiểm tra và sau đó sẽ tắt.



Trong kiểm tra RCD biến đổi, bạn có thể thấy dòng điện tăng lên.

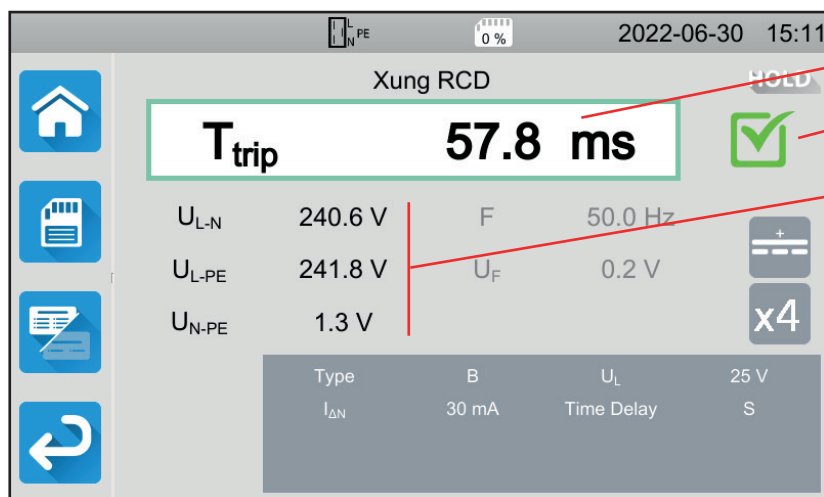
4.11.5. ĐỌC KẾT QUẢ

4.11.5.1. Ví dụ đối với kiểm tra RCD không ngắt, với bộ ngắt mạch 300 mA, loại AC, tín hiệu



Hình 60

4.11.5.2. Ví dụ về kiểm tra RCD xung, với bộ ngắt mạch 30 mA, loại B, tín hiệu



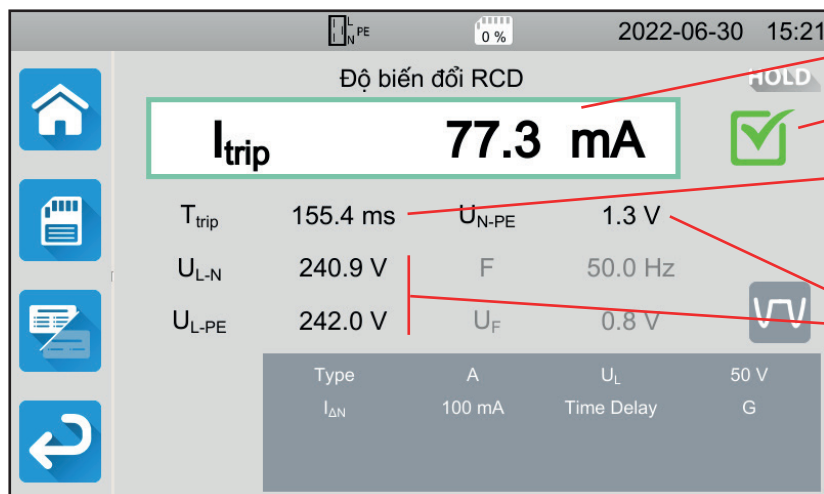
Kết quả phép đo.

Phép đo hợp lệ vì $T_{trip} < 200 \text{ ms}$.

Điện áp trước khi kiểm tra.

Hình 61

4.11.5.3. Ví dụ cho kiểm tra RCD biến đổi, với bộ ngắt mạch 100 mA, loại A, tín hiệu



Kết quả phép đo.

Phép đo hợp lệ vì $I_{trip} < 1,06 I_{\Delta N}$.

Thời gian ngắt.

Điện áp trước khi kiểm tra.

Hình 62

Bạn có thể lưu kết quả đo bằng cách nhấn .

Nếu bạn đã kết nối máy in với thiết bị, bạn cũng có thể in một nhãn bằng cách nhấn phím .

Để thực hiện một phép đo mới, đặt lại vi sai đã bị ngắt và nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Nó chuyển sang màu xanh lá.

4.11.6. CHỈ BÁO LỖI

Các lỗi phổ biến nhất trong kiểm tra vi sai là:

- Lỗi kết nối: nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ. Hãy điều chỉnh kết nối. Nếu cần, hãy sử dụng dây dẫn ba chân - 3 dây dẫn an toàn thay vì dây dẫn ba chân - phích cắm Schuko.
- Không có điện áp trên các đầu cực nối: nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ. Kiểm tra kết nối và đồng thời kiểm tra xem bộ ngắt mạch đã được trang bị đúng cách hay chưa.
- Bộ vi sai ngắt khi nó lẽ ra không nên ngắt. Dòng điện rò rỉ có lẽ quá cao. Trước tiên, ngắt kết nối tất cả các tải khỏi mạng mà bạn đang thực hiện kiểm tra. Sau đó thực hiện một kiểm tra mới. Nếu sự cố vẫn tiếp diễn, bộ vi sai sẽ được thông báo là bị lỗi.
- Bộ vi sai không bị ngắt trong quá trình kiểm tra. Tuy nhiên, để đảm bảo an toàn cho người sử dụng, bộ vi sai phải ngắt trong một khoảng thời gian xác định, tùy thuộc vào loại vi sai.

Kiểm tra hệ thống dây của vi sai.

Đảo ngược N và PE và lặp lại kiểm tra.

Nếu vẫn không được, vi sai sẽ được thông báo là bị lỗi và phải được thay thế.

4.12. ĐO TRỞ KHÁNG VÒNG LẶP (Zs)

Trong hệ thống lắp đặt kiểu TN hoặc TT, phép đo trở kháng vòng lặp được sử dụng để tính toán dòng ngắn mạch và để xác định kích thước các biện pháp bảo vệ của hệ thống lắp đặt (cầu chì hoặc bộ vi sai), đặc biệt là về khả năng ngắt mạch.

Trong hệ thống lắp đặt kiểu TT, phép đo trở kháng vòng lặp giúp dễ dàng xác định giá trị của điện trở đất mà không cần phải cắm cọc hoặc ngắt nguồn cấp điện cho hệ thống lắp đặt. Kết quả thu được, Zs, là trở kháng vòng lặp của hệ thống lắp đặt giữa các dây dẫn L và PE. Nó hầu như không cao hơn điện trở đất.

Biết giá trị này và giá trị của điện áp tiếp xúc (UI), thì có thể chọn dòng điện hoạt động vi sai danh định của bộ vi sai: $I_{\Delta N} < UI / Zs$.

Không thể thực hiện phép đo này trong hệ thống lắp đặt kiểu IT do trở kháng nổi đất cao của máy biến áp cung cấp nguồn điện, hoặc thậm chí là do sự cách ly hoàn toàn của nó với đất.

Nhấn biểu tượng  **Kiểm tra máy** sau đó nhấn **Trở kháng vòng lặp** .

4.12.1. MÔ TẢ NGUYÊN TẮC ĐO

Đối với phép đo dòng điện thấp (Không ngắt):

Thiết bị hấp thụ dòng điện giữa các đầu cực nối L và N. Sau đó đo điện áp giữa các cực này và suy ra $Z_{L-N} = Z_i$. Sau đó, nó đo điện áp giữa N và PE và suy ra Z_n .

Sau đó, nó đưa một dòng điện 12 mA vào giữa các đầu cực nối N và PE. Dòng điện thấp này ngăn cản hoạt động ngắt của các vi sai có dòng điện danh định lớn hơn hoặc bằng 30 mA. Phép đo thứ ba này giúp xác định Z_{N-PE} .

Sau đó, thiết bị sẽ tính toán điện trở vòng lặp $Z_s = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE} = (Z_{L-N} - Z_n) + (Z_{N-PE} - Z_n)$, và dòng điện ngắn mạch $I_k = U_{L-PE} / Z_s$.

Giá trị của I_k được sử dụng để kiểm tra kích thước chính xác của các biện pháp bảo vệ hệ thống cài đặt (cầu chì hoặc vi sai).

Đối với phép đo dòng điện cao (có ngắt):

Để có độ chính xác tốt hơn, có thể đo Zs với dòng điện cao (Chế độ ngắt), nhưng phép đo này có thể làm ngắt bộ vi sai của hệ thống lắp đặt. Thiết bị hấp thụ dòng điện cao giữa các đầu cực nối L và PE và đo điện áp giữa các cực này. Nó suy ra $Z_{L-PE} = Z_s$.

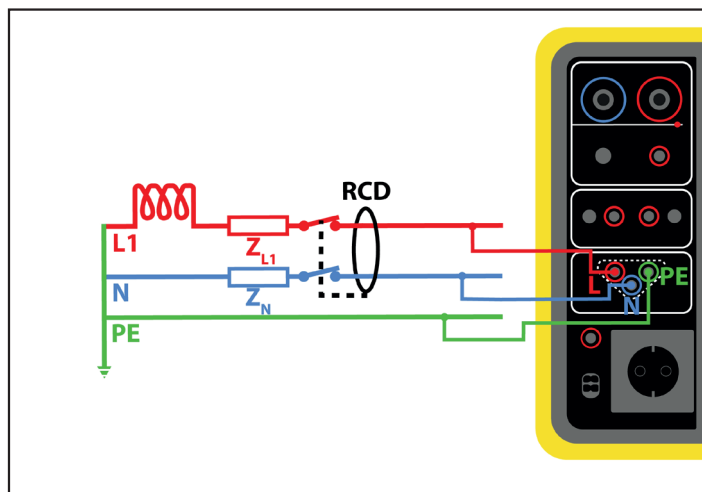
4.12.2. KẾT NỐI



Nếu L và N đảo ngược , thiết bị sẽ báo điều đó nhưng vẫn có thể thực hiện được phép đo. Nếu L và PE bị đảo ngược , phép đo không thể thực hiện được. Nếu N và PE bị đảo ngược, thiết bị không thể phát hiện ra nó nhưng vi sai sẽ ngắt ngay sau khi phép đo bắt đầu.

4.12.2.1. Với dây ba chân - 3 dây an toàn

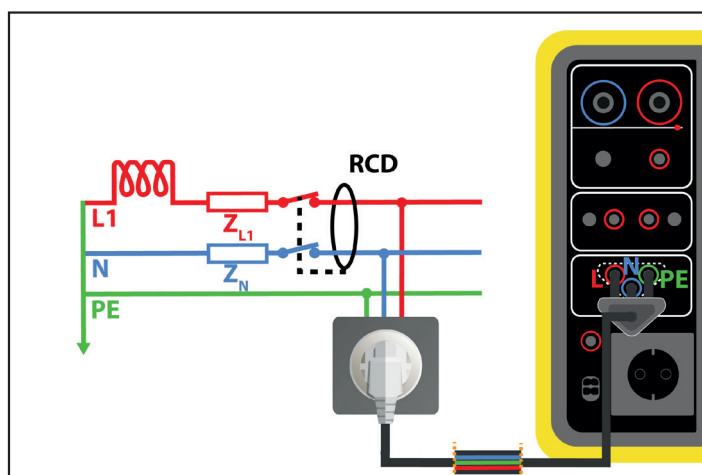
- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L**, **N**, **PE** của thiết bị.
- Kết nối dây dẫn màu đỏ với một trong các pha của hệ thống lắp đặt.
- Kết nối dây dẫn màu xanh dương với dây trung tính của hệ thống lắp đặt.
- Cắm dây màu xanh lá vào PE hệ thống lắp đặt.



Hình 63

4.12.2.2. Có dây ba chân - phích cắm Schuko

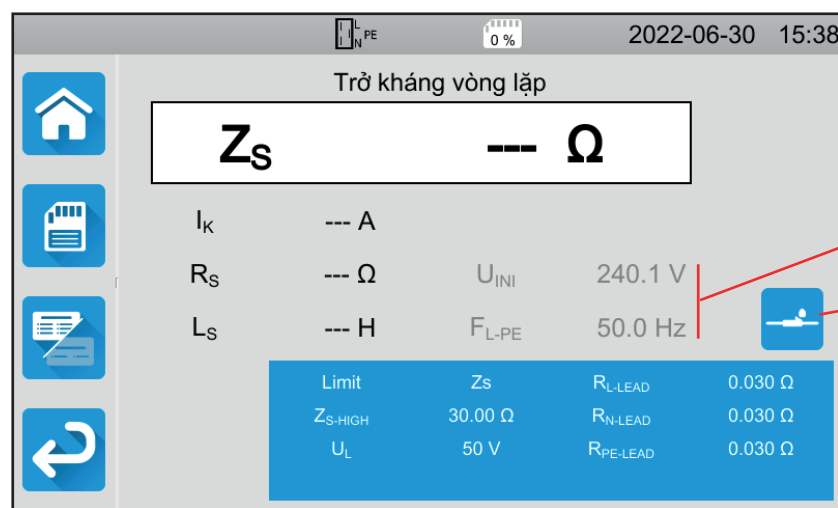
- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L**, **N**, **PE** của thiết bị.
- Kết nối phích cắm Schuko với ổ cắm trên mạch cần kiểm tra.



Hình 64

4.12.3. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

Màn hình sau đây được hiển thị:



Điện áp hiện có trên các đầu cực nối.

Loại kiểm tra: có ngắt hoặc không ngắt

Hình 65

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

- Giới hạn = Ik, Zs, Isc hoặc TẮT. Để chọn liệu phép đo sẽ được xác nhận bởi Ik, Zs, Isc hay không có giá trị nào trong số ba giá trị này.
- Ik-HIGH = giá trị lớn nhất của dòng ngắn mạch. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu giá trị của Ik cao hơn Ik-HIGH, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- Zs-HIGH = giá trị lớn nhất của trở kháng vòng lặp. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu giá trị phép đo cao hơn Zs-HIGH, nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- Isc-HIGH = giá trị tối đa của dòng điện được hỗ trợ. Giá trị này được xác định bởi các giá trị của Độ trễ cầu chì, Loại cầu chì, Cầu chì In. Nếu giá trị của Isc cao hơn Isc-HIGH, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- Độ trễ cầu chì = Thời gian ngắt mong muốn của cầu chì: 35 mili giây, 0,1 giây, 0,2 giây, 0,4 giây hoặc 5 giây.
- Loại cầu chì: LS-B, LS-C, LS-D, gG / gL. Xem § 11.3.
- Cầu chì In = Dòng điện danh định của cầu chì: từ 2 đến 100 A.
- ITEST = Không ngắt hoặc có ngắt. Kiểm tra giá trị dòng điện. Trong trường hợp không ngắt, bộ ngắt mạch sẽ không ngắt. Trong trường hợp có ngắt, nó có sẽ ngắt.
- UL = điện áp lỗi: 25 hoặc 50 V. Đây là điện áp lỗi lớn nhất cho phép trong quá trình đo.
Điện áp 50 V là điện áp tiêu chuẩn (mặc định).
Điện áp 25 V được chọn để cho các phép đo trong môi trường ẩm ướt.
- Hiệu chỉnh bù dây dẫn. Vì giá trị của trở kháng vòng lặp là rất thấp, để có giá trị chính xác nhất có thể, điều quan trọng là phải hiệu chỉnh bù giá trị của các dây dẫn.
Mặc định: đây là giá trị mặc định cho dây được cung cấp cùng với thiết bị.
Do người dùng xác định: nhập giá trị điện trở của 3 dây dẫn L, N và PE.

Thông tin chữ mờ là một phần của chế độ chi tiết. Để xóa chúng khỏi màn hình, nhấn  và màn hình sẽ chuyển sang chế độ đơn giản .

4.12.4. THỰC HIỆN PHÉP ĐO TRỞ KHÁNG VÒNG LẶP

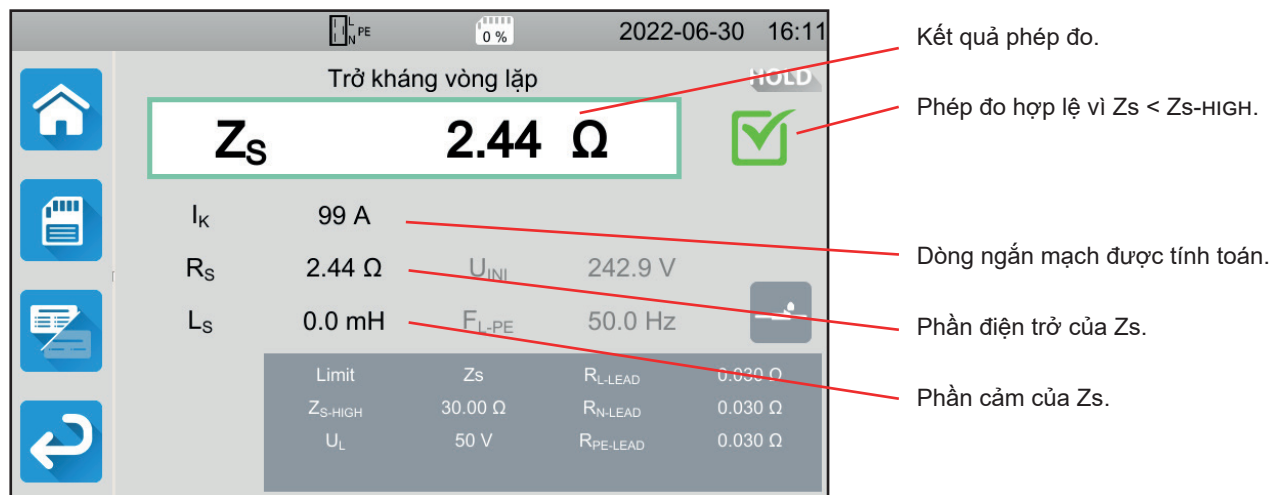
Thiết bị kiểm tra giá trị của điện áp trước khi bắt đầu phép đo. Nếu điện áp không đúng, nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy và bạn không thể bắt đầu thực hiện kiểm tra. Khắc phục sự cố để nút **Bắt đầu / Dừng** chuyển sang màu xanh lá.

Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Nút này chuyển sang màu đỏ trong suốt thời gian đo rồi tắt.



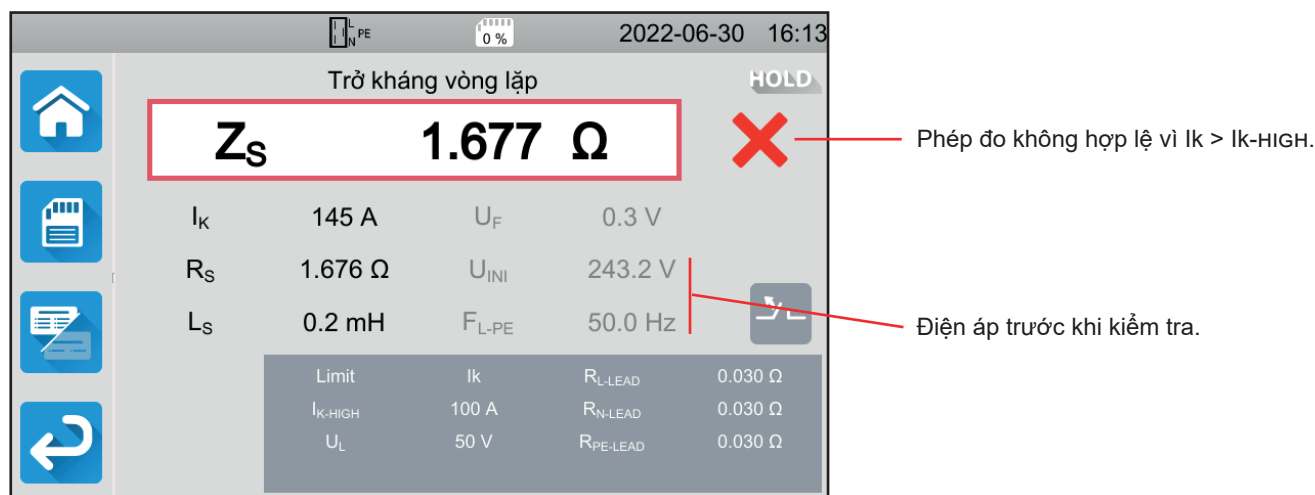
4.12.5. ĐỌC KẾT QUẢ

4.12.5.1. Ví dụ về phép đo trở kháng vòng lặp mà không ngắt với một ngưỡng trên Z_s



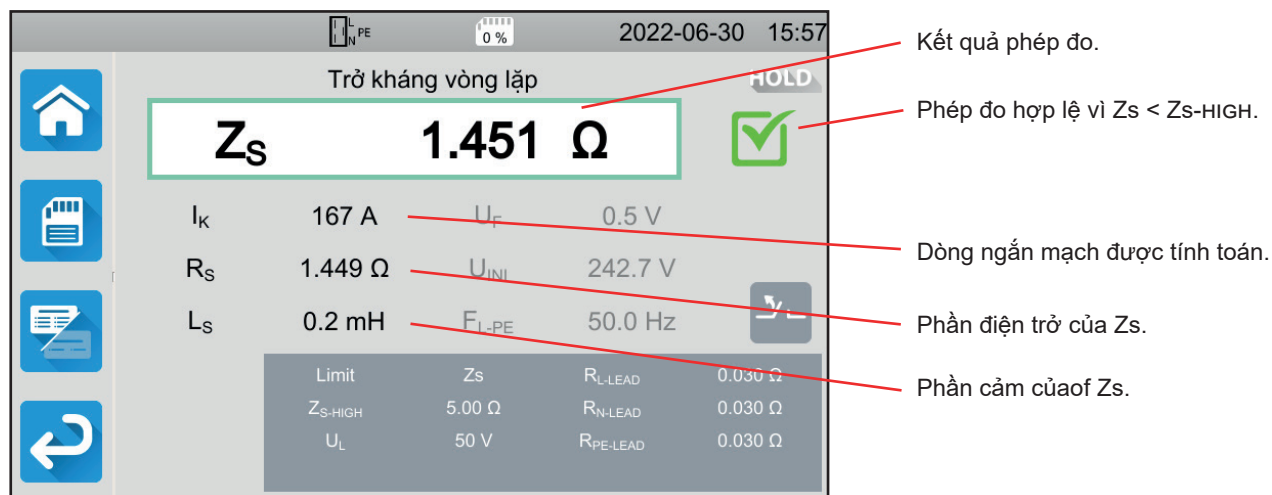
Hình 66

4.12.5.2. Ví dụ về phép đo trở kháng vòng lặp mà không ngắt với một ngưỡng trên I_k



Hình 67

4.12.5.3. Ví dụ về phép đo trở kháng vòng lặp có ngắt với ngưỡng trên Z_s



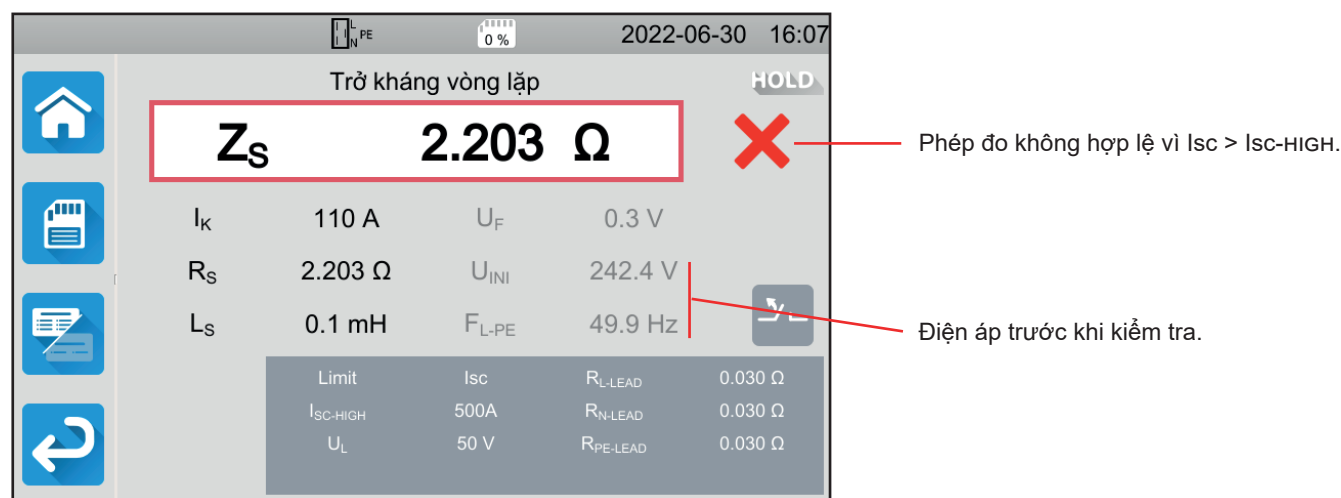
Hình 68

Với dòng điện đo cao hơn, phép đo Z_s sẽ chính xác hơn.



Cẩn thận để không kết nối nguồn điện của thiết bị với mạch cần kiểm tra. Nếu không, khi ngắt thiết bị sẽ tắt.

4.12.5.4. Ví dụ về phép đo trở kháng vòng lặp mà không ngắt với ngưỡng trên I_{sc}



Hình 69

Bạn có thể lưu kết quả đo bằng cách nhấn



Nếu bạn đã kết nối máy in với thiết bị, bạn cũng có thể in một nhãn bằng cách nhấn phím



Để thực hiện phép đo mới, nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Nó chuyển sang màu xanh lá.

4.12.6. CHỈ BÁO LỖI

Các lỗi phổ biến nhất trong phép đo vòng lặp là:

- Lỗi kết nối: nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ. Hãy điều chỉnh kết nối. Nếu cần, hãy sử dụng dây dẫn ba chân - 3 dây dẫn an toàn thay vì dây dẫn ba chân - phích cắm Schuko.
- Điện áp giữa N và PE là > 5 V: nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ. Hãy kiểm tra kết nối.
- Không có điện áp trên các đầu cực nối: nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ. Kiểm tra kết nối và đồng thời kiểm tra xem bộ ngắt mạch đã được trang bị đúng cách hay chưa.
- Bộ vi sai bị ngắt trong quá trình kiểm tra không ngắt. Dòng điện rò rỉ có lẽ quá cao. Ngắt kết nối tất cả các tải khỏi mạng bạn đang kiểm tra. Sau đó thực hiện một kiểm tra mới.

4.13. PHÉP ĐO TRỞ KHÁNG ĐƯỜNG DÂY (Z_i)

Phép đo trở kháng đường dây Z_i (giữa L-N, or L1-L2, hoặc L2-L3 hoặc L1-L3) được sử dụng để tính toán dòng ngắn mạch và kích thước các bảo vệ của hệ thống lắp đặt (cầu chì hoặc vi sai), bất kỳ hệ thống trung tính nào mà hệ thống lắp đặt có.

4.13.1. MÔ TẢ NGUYÊN TẮC ĐO

Thiết bị hấp thụ dòng điện cao giữa các đầu cực nối L và N. Sau đó, nó đo điện áp giữa các đầu cực nối này và suy ra $Z_{L-N} = Z_i$.

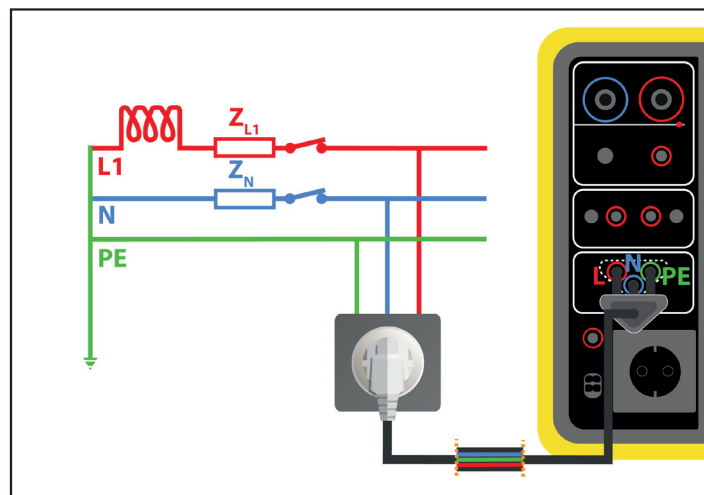
Sau đó, thiết bị sẽ tính toán dòng ngắn mạch $I_k = U_{L-N} / Z_i$ có giá trị được sử dụng để kiểm tra kích thước chính xác của các bảo vệ của hệ thống lắp đặt.

Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  sau đó nhấn **Trở kháng đường dây** .

4.13.2. KẾT NỐI

4.13.2.1. Có dây ba chân - phích cắm Schuko

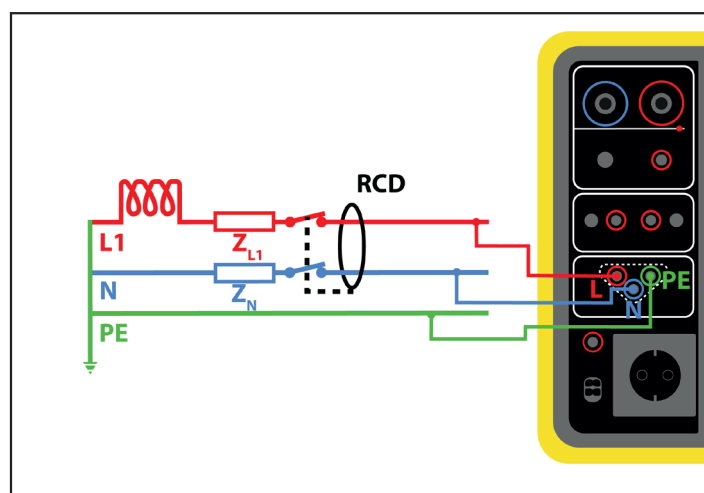
- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L**, **N**, **PE** của thiết bị.
- Kết nối phích cắm Schuko với ổ cắm trên mạch cần kiểm tra.



Hình 70

4.13.2.2. Với dây ba chân - 3 dây an toàn trên mạng một pha

- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L**, **N**, **PE** của thiết bị.



Hình 71

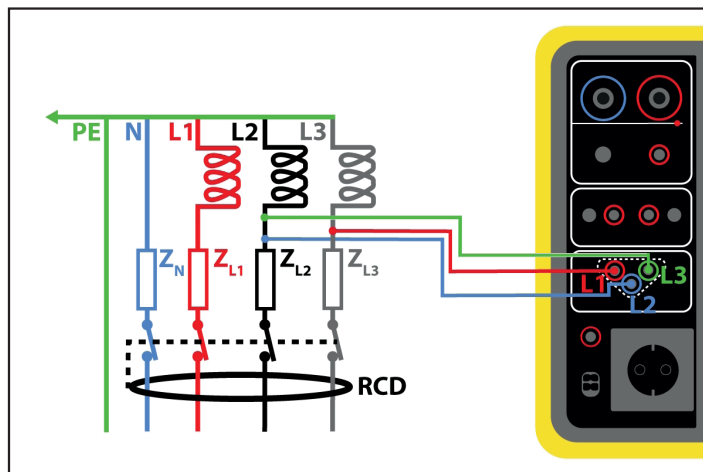
- Kết nối dây dẫn màu đỏ với pha của hệ thống lắp đặt.
- Kết nối dây dẫn màu xanh dương với dây trung tính của hệ thống lắp đặt.
- Cắm dây màu xanh lá vào PE hệ thống lắp đặt.



Nếu L và N bị đảo ngược, thiết bị sẽ báo cáo điều đó $\overleftrightarrow{L \rightarrow N}$ nhưng phép đo vẫn có thể thực hiện. Nếu L và PE bị đảo ngược $\overleftrightarrow{L \rightarrow PE}$, phép đo không thể thực hiện được. Nếu N và PE bị đảo ngược, thiết bị không thể phát hiện ra nó.

4.13.2.3. Với dây ba chân - 3 dây an toàn trên mạng ba pha

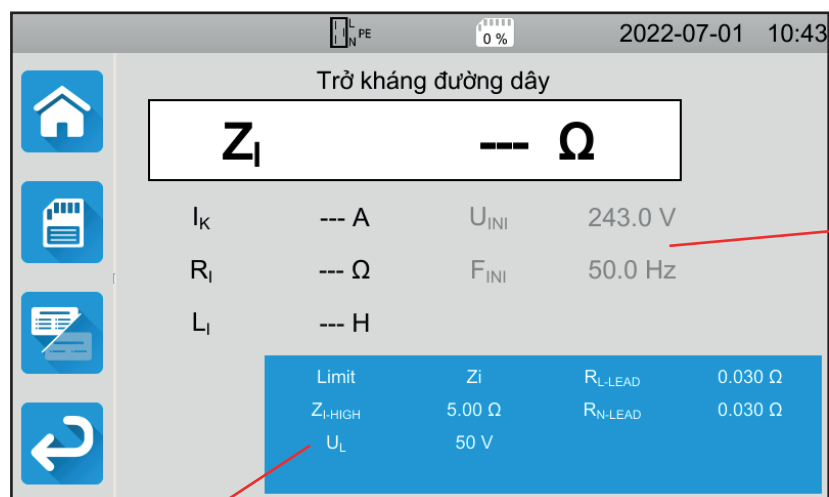
- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối L, N, PE của thiết bị.
- Kết nối dây dẫn màu đỏ với một trong các pha của hệ thống lắp đặt.
- Kết nối dây dẫn màu xanh dương và dây màu xanh lục với một pha khác của hệ thống lắp đặt.



Hình 72

4.13.3. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

Màn hình sau đây được hiển thị:



Điện áp hiện có trên các đầu cực nối.

Hình 73

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

- Giới hạn = I_k , Z_i , I_{sc} hoặc TẮT. Để chọn liệu phép đo sẽ được xác nhận bởi I_k , Z_i , I_{sc} hay không.
- I_k -HIGH = giá trị lớn nhất của dòng ngắn mạch. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu giá trị của I_k cao hơn I_k -HIGH, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- Z_i -HIGH = giá trị lớn nhất của trở kháng đường dây. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu phép đo cao hơn Z_i -HIGH, nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- I_{sc} -HIGH = giá trị tối đa của dòng điện được hỗ trợ. Giá trị này được xác định bởi các giá trị của Độ trễ cầu chì, Loại cầu chì, Cầu chì In. Nếu giá trị của I_{sc} cao hơn I_{sc} -HIGH, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- Độ trễ cầu chì = Thời gian ngắt mong muốn của cầu chì: 35 mili giây, 0,1 giây, 0,2 giây, 0,4 giây hoặc 5 giây.
- Loại cầu chì: LS-B, LS-C, LS-D, gG / gL. Xem § 11.3.
- Cầu chì In = Dòng điện danh định của cầu chì: từ 2 đến 100 A.
- U_L = điện áp lỗi: 25 hoặc 50 V. Đây là điện áp lớn nhất mà phép đo trở kháng đường dây có thể tạo ra. Điện áp 50 V là điện áp tiêu chuẩn (mặc định). Điện áp 25 V được chọn để cho các phép đo trong môi trường ẩm ướt.
- Hiệu chỉnh bù dây dẫn. Vì giá trị của trở kháng đường dây là rất thấp, để có giá trị chính xác nhất có thể, điều quan trọng là phải hiệu chỉnh bù giá trị của các dây dẫn đo. Mặc định: đây là giá trị mặc định cho dây được cung cấp cùng với thiết bị. Do người dùng xác định: nhập giá trị điện trở của 2 dây dẫn L và N.

Thông tin chữ mờ là một phần của chế độ chi tiết. Để xóa chúng khỏi màn hình, nhấn  và màn hình sẽ chuyển sang chế độ đơn giản .

4.13.4. THỰC HIỆN PHÉP ĐO TRỞ KHÁNG ĐƯỜNG DÂY

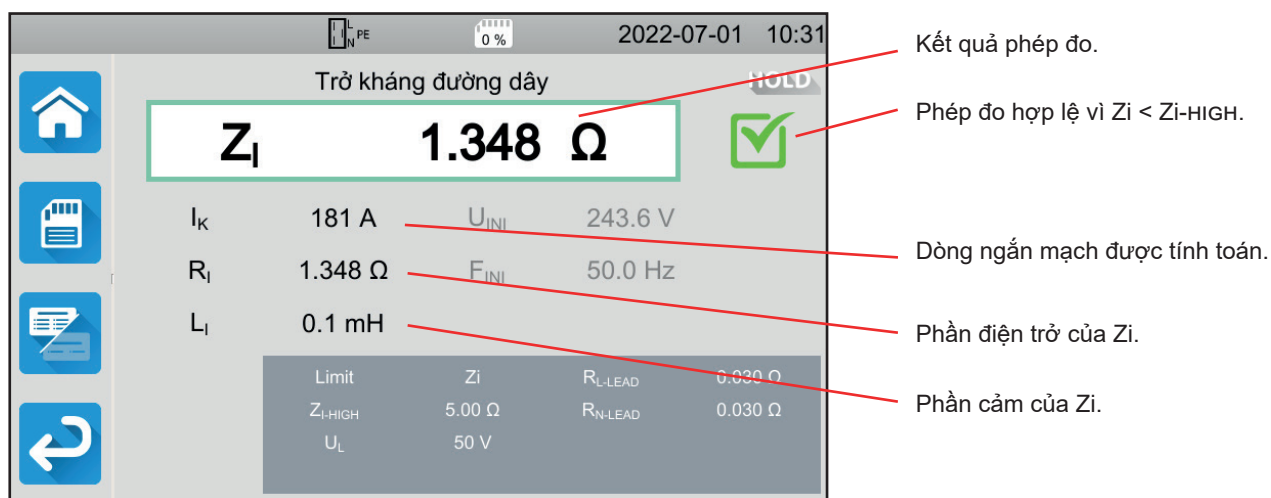
Thiết bị kiểm tra giá trị của điện áp trước khi bắt đầu phép đo. Nếu điện áp không đúng, nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ và bạn không thể bắt đầu thực hiện kiểm tra. Khắc phục sự cố để nút **Bắt đầu / Dừng** chuyển sang màu xanh lá.

Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Nút này chuyển sang màu đỏ trong suốt thời gian đo rồi tắt.



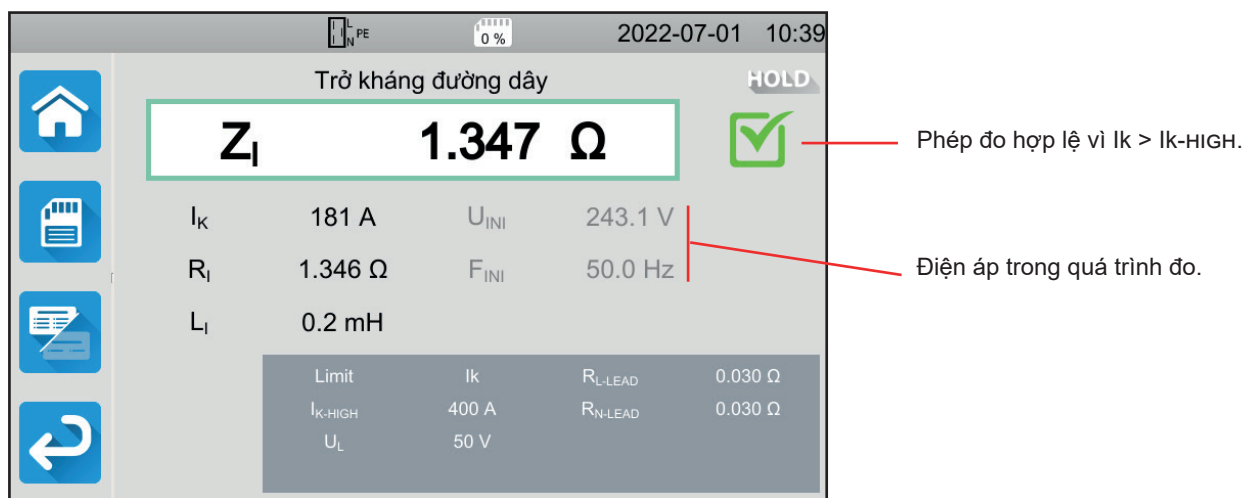
4.13.5. ĐỌC KẾT QUẢ

4.13.5.1. Ví dụ về phép đo trở kháng đường dây với ngưỡng trên Z_i



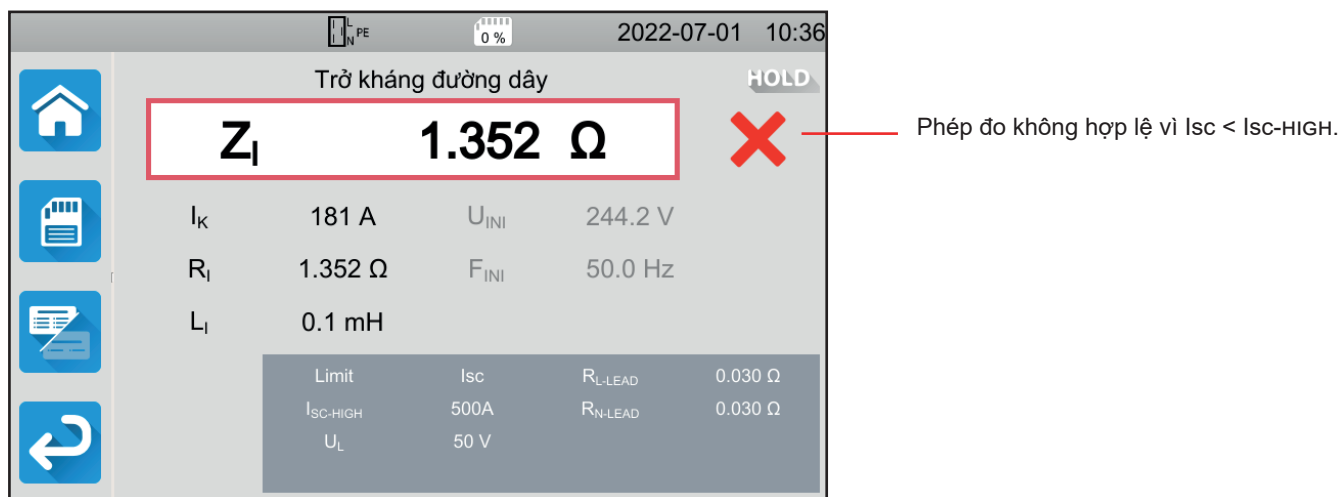
Hình 74

4.13.5.2. Ví dụ cho phép đo trở kháng đường dây với ngưỡng trên I_k



Hình 75

4.13.5.3. Ví dụ về phép đo trở kháng đường dây với ngưỡng trên I_{sc}



Hình 76

Bạn có thể lưu kết quả đo bằng cách nhấn .

Nếu bạn đã kết nối máy in với thiết bị, bạn cũng có thể in một nhãn bằng cách nhấn phím .

Để thực hiện phép đo mới, nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Nó chuyển sang màu xanh lá.

4.13.6. CHỈ BÁO LỖI

Các lỗi phổ biến nhất trong phép đo đường dây là:

- Lỗi kết nối: nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ. Hãy điều chỉnh kết nối. Nếu cần, hãy sử dụng dây dẫn ba chân - 3 dây dẫn an toàn thay vì dây dẫn ba chân - phích cắm Schuko.
- Không có điện áp trên các đầu cực nối: nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ. Kiểm tra kết nối và đồng thời kiểm tra xem bộ ngắt mạch đã được trang bị đúng cách hay chưa.

4.14. PHÉP ĐO CÔNG SUẤT

Chức năng này được sử dụng để đo:

- công suất biểu kiến S ,
- công suất hoạt động P ,
- dòng điện I được máy tiêu thụ,
- điện áp U_{L-N} ,
- tần số f ,
- hệ số công suất PF và $\cos \varphi$,
- tổng méo hài trong dòng điện THDi,
- tổng méo hài trong điện áp THDu.

4.14.1. MÔ TẢ NGUYÊN TẮC ĐO

Đối với mạng một pha, thiết bị đo điện áp giữa L và PE, sau đó nhân nó với dòng điện trong pha được đo trên ổ cắm hoặc bằng kẹp.

Đối với mạng ba pha, thiết bị đo một trong ba điện áp giữa các pha, sau đó nhân nó với dòng điện đo được bằng kẹp. Sau đó, nó nhân mọi thứ với $\sqrt{3}$.

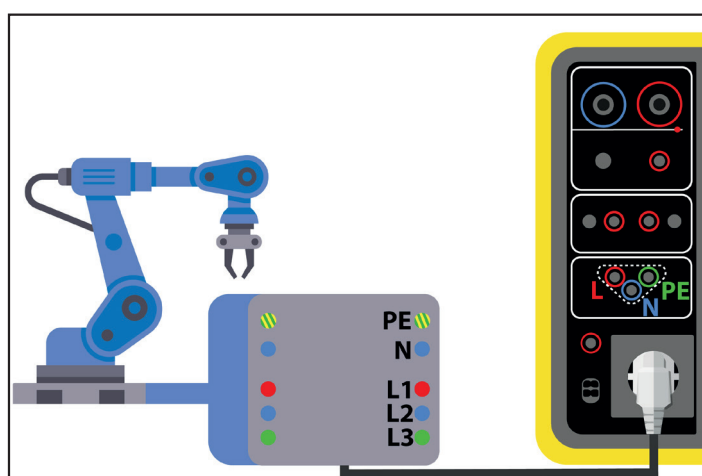
Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  sau đó là **Công suất** .

4.14.2. KẾT NỐI

4.14.2.1. Phép đo qua ổ cắm kiểm tra

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha có ổ cắm nguồn chính kiểu Schuko và có mức tiêu thụ dòng điện nhỏ hơn hoặc bằng 16 A.

- Chọn kết nối **Ổ cắm kiểm tra** .
- Kết nối phích cắm nguồn của máy với **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị.

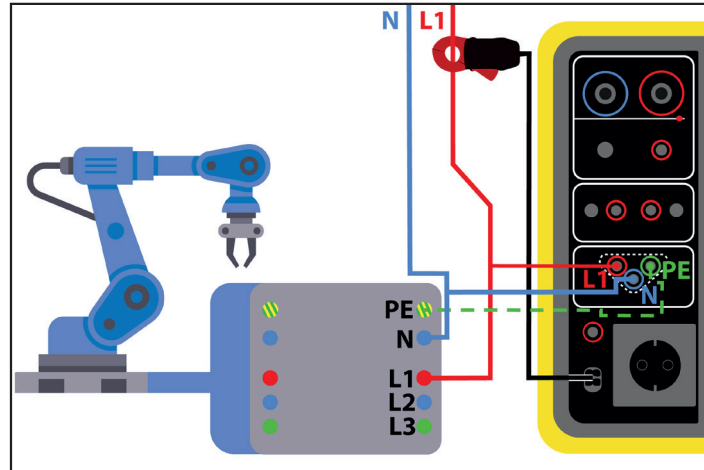


Hình 77

4.14.2.2. Với dây ba chân - 3 dây an toàn và kẹp G72 (tùy chọn) trên mạng một pha

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha và có mức tiêu thụ dòng điện lớn hơn 16 A.

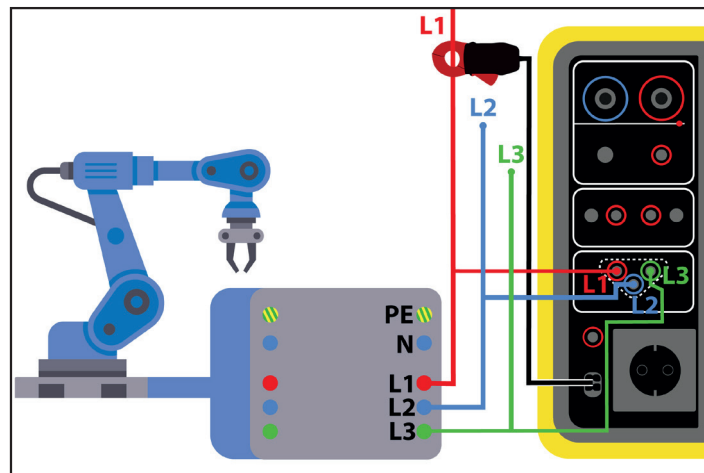
- Chọn kết nối **Kẹp** .
- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L, N, PE** của thiết bị.
- Kết nối 3 dây dẫn an toàn với nguồn điện chính của máy: dây đỏ với L, dây xanh dương với N và dây xanh lá với PE.
- Kết nối kẹp G72 với đầu cực nối  của thiết bị sau đó kẹp vào pha L. Mũi tên nằm trên vỏ của kẹp phải được hướng theo hướng giả định của dòng điện, do đó sẽ hướng về máy.



Hình 78

4.14.2.3. Với dây ba chân - 3 dây an toàn và kẹp G72 (tùy chọn) trên mạng ba pha

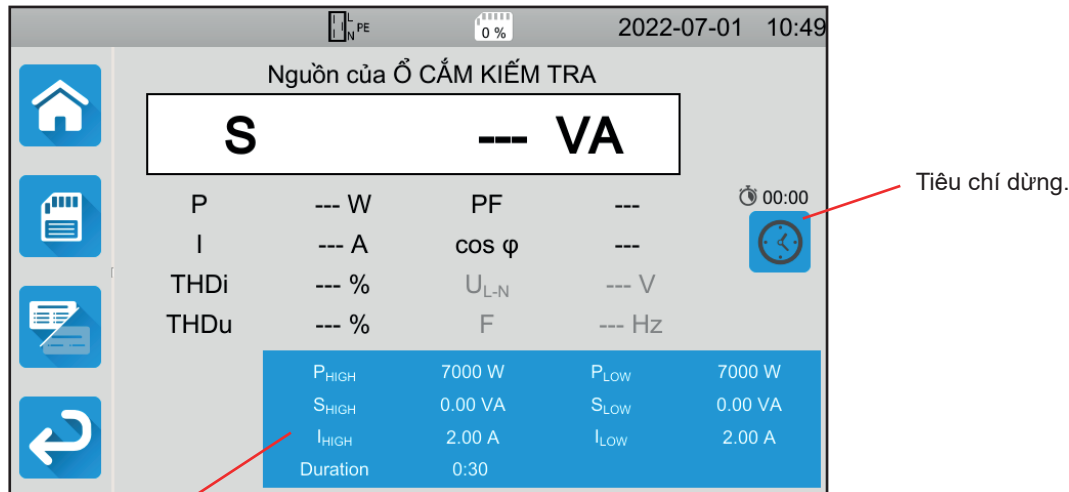
- Chọn kết nối **Kẹp** .
- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L, N, PE** của thiết bị.
- Kết nối 3 dây dẫn an toàn với nguồn điện chính của máy: dây dẫn màu đỏ với pha L1, dây dẫn màu xanh dương với pha L2 và dây dẫn màu xanh lá với pha L3.
- Kết nối kẹp G72 với đầu cực nối  của thiết bị sau đó kẹp vào pha L1. Mũi tên trên vỏ kẹp phải trở theo hướng giả định của dòng điện do đó hướng về phía máy.



Hình 79

4.14.3. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

Đối với phép đo trên ổ cắm kiểm tra, màn hình sau đây được hiển thị:



Hình 80

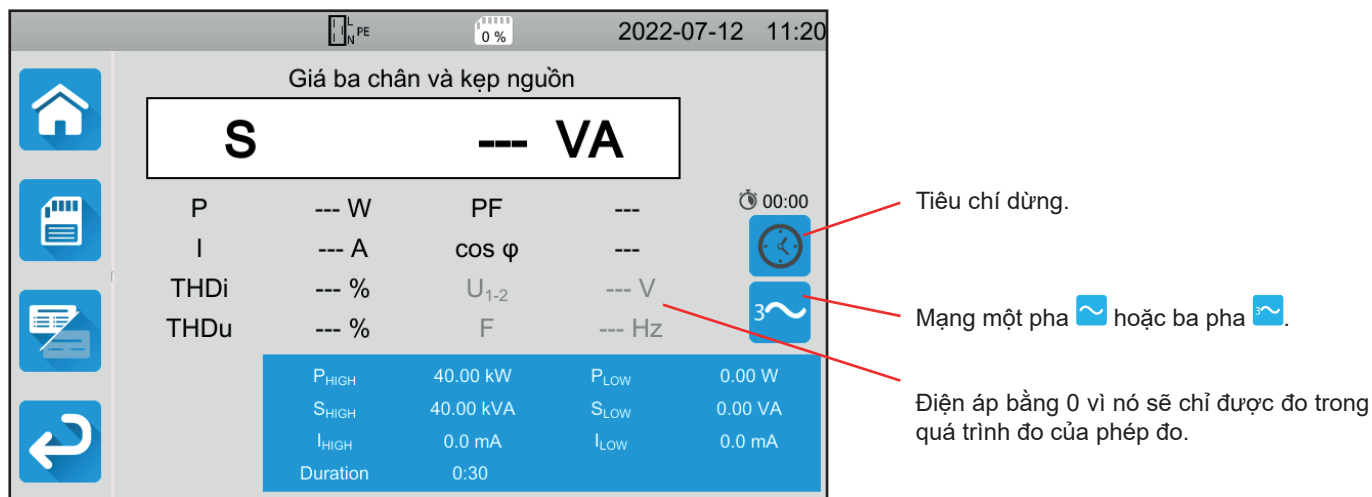
Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

- P_{HIGH} = giá trị lớn nhất của công suất hoạt động. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu giá trị của P cao hơn P_{HIGH} , phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- P_{LOW} = giá trị nhỏ nhất của công suất hoạt động. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu giá trị của P nhỏ hơn P_{LOW} , phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- S_{HIGH} = giá trị lớn nhất của công suất biểu kiến. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu phép đo cao hơn S_{HIGH} , nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- S_{LOW} = giá trị nhỏ nhất của công suất biểu kiến. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu phép đo nhỏ hơn S_{LOW} , nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- I_{HIGH} = giá trị lớn nhất của dòng điện mà máy tiêu thụ. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu giá trị của I cao hơn I_{HIGH} , phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- I_{LOW} = giá trị nhỏ nhất của dòng điện mà máy tiêu thụ. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu giá trị của I nhỏ hơn I_{LOW} , phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- Tiêu chí dừng: phép đo dừng tự động hoặc vào cuối khoảng thời gian đã xác định hoặc theo cách thủ công.

Bạn cũng có thể thực hiện lựa chọn này bằng cách nhấn biểu tượng .

- **AUTO** phép đo sẽ kéo dài trong thời gian cần thiết để nó có thể hoàn thành.
-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian bạn đã lập trình.
-  thời lượng đo sẽ được thực hiện thủ công. Bạn bắt đầu và dừng nó bằng cách nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.
- Thời lượng (Duration): khoảng thời gian của phép đo tính bằng giây trong trường hợp phép đo có khoảng thời gian đã được lập trình. Bạn cũng có thể chọn MIN cho thời gian tối thiểu, MAX cho thời gian tối đa hoặc TẮT để đo tự động hoặc thủ công.

Trong trường hợp đo bằng kẹp, màn hình sau đây được hiển thị:



Hình 81

Đây là màn hình tương tự như đối với phép đo trên ổ cắm kiểm tra nhưng có thêm sự lựa chọn về mạng.

Thông tin chữ mờ là một phần của chế độ chi tiết. Để xóa chúng khỏi màn hình, nhấn và màn hình sẽ chuyển sang chế độ đơn giản.

4.14.4. THỰC HIỆN MỘT PHÉP ĐO CÔNG SUẤT

Thiết bị kiểm tra giá trị của điện áp trước khi bắt đầu phép đo. Nếu điện áp không đúng, nút **Bắt đầu / Dừng** nhấp nháy màu đỏ và bạn không thể bắt đầu thực hiện kiểm tra. Khắc phục sự cố để nút **Bắt đầu / Dừng** chuyển sang màu xanh lá.

Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.

Nếu đó là phép đo trên ổ cắm kiểm tra, máy được cấp nguồn bởi thiết bị.

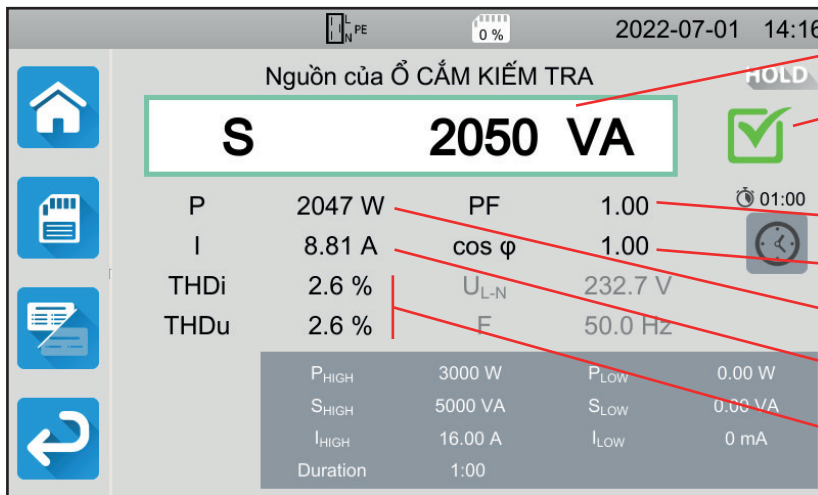
Nút **Bắt đầu / Dừng** chuyển sang màu đỏ trong suốt thời gian đo rồi tắt.



Nếu đó là phép đo trên ổ cắm kiểm tra, máy không còn được cấp nguồn bởi thiết bị.

4.14.5. ĐỌC KẾT QUẢ

4.14.5.1. Ví dụ về phép đo công suất trên ổ cắm kiểm tra



Kết quả đo, công suất biểu kiến.

Phép đo hợp lệ vì: $P_{LOW} < P < P_{HIGH}$ và $S_{LOW} < S < S_{HIGH}$ và $I_{LOW} < I < I_{HIGH}$

Hệ số công suất PF.

cos φ.

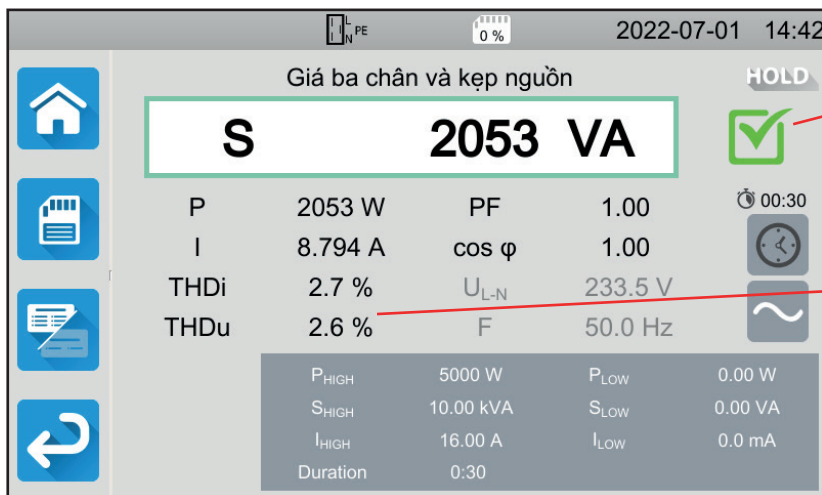
Công suất hoạt động.

Dòng điện I tiêu thụ bởi máy.

Tổng độ méo hài trong dòng điện và điện áp.

Hình 82

4.14.5.2. Ví dụ về phép đo công suất một pha có kẹp



Phép đo bị dừng trước khi kết thúc khoảng thời gian được lập trình.

THD cao sẽ biểu thị nhiều sóng hài.

Hình 83

Bạn có thể lưu kết quả đo bằng cách nhấn



Nếu bạn đã kết nối máy in với thiết bị, bạn cũng có thể in một nhãn bằng cách nhấn phím



Để thực hiện phép đo mới, nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Nó chuyển sang màu xanh lá.

4.14.6. CHỈ BÁO LỖI

Các lỗi phổ biến nhất trong phép đo công suất là:

- Điện áp nguồn không phù hợp với tần số, dạng sóng tín hiệu, mức điện áp.
- Có lỗi kết nối trong trường hợp kết nối bằng kẹp.

4.15. ĐO CÔNG SUẤT VÀ DÒNG ĐIỆN RÒ RỈ (CA 6163)

Phép đo này giúp bạn có thể đo điện năng tiêu thụ của máy, dòng điện rò trong PE và dòng điện tiếp xúc.

Dòng điện rò rỉ là một dấu hiệu của cách điện bị lỗi. Nó có thể là do vật liệu bị lão hóa hoặc do một va đập. Ngay khi giá trị của nó đạt đến một vài mA, nó sẽ trở nên nguy hiểm cho người dùng, có nguy cơ bị điện giật trong trường hợp xảy ra lỗi trên PE.

Dòng điện tiếp xúc được đo trên từng bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận được của máy. Nó cũng là một dấu hiệu của cách điện bị lỗi. Nó có thể là do vật liệu bị lão hóa hoặc do một va đập. Ngay sau khi giá trị của nó đạt đến một vài mA, nó sẽ trở nên nguy hiểm cho người dùng.

Để đo dòng điện tiếp xúc, một mạch đo lường được xen giữa đầu cực nối **DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG LIÊN TỤC (CONTINUITY TOUCH CURRENT)** và PE. Mạch đo lường này được xác định theo tiêu chuẩn IEC 60990 và phụ thuộc vào ngưỡng đã chọn: ngưỡng không trọng số, ngưỡng cảm nhận hoặc ngưỡng không phóng thích.

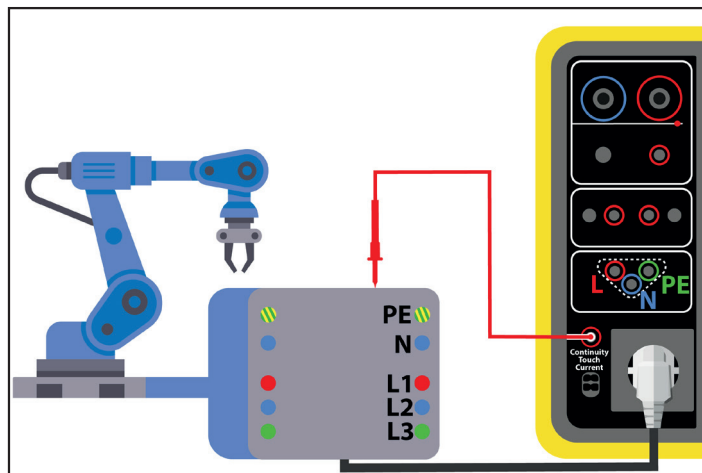
Chức năng này được sử dụng để đo:

- dòng điện rò rỉ vì sai IDIFF,
- công suất biểu kiến S,
- công suất hoạt động P,
- Dòng điện tiếp xúc I_{TOUCH},
- dòng điện được tiêu thụ bởi máy I,
- hệ số công suất PF,
- tần số f,
- tổng méo hài trong dòng điện THDi,
- tổng méo hài trong điện áp THDu.

Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  sau đó nhấn **Công suất và dòng điện rò rỉ** .

4.15.1. KẾT NỐI

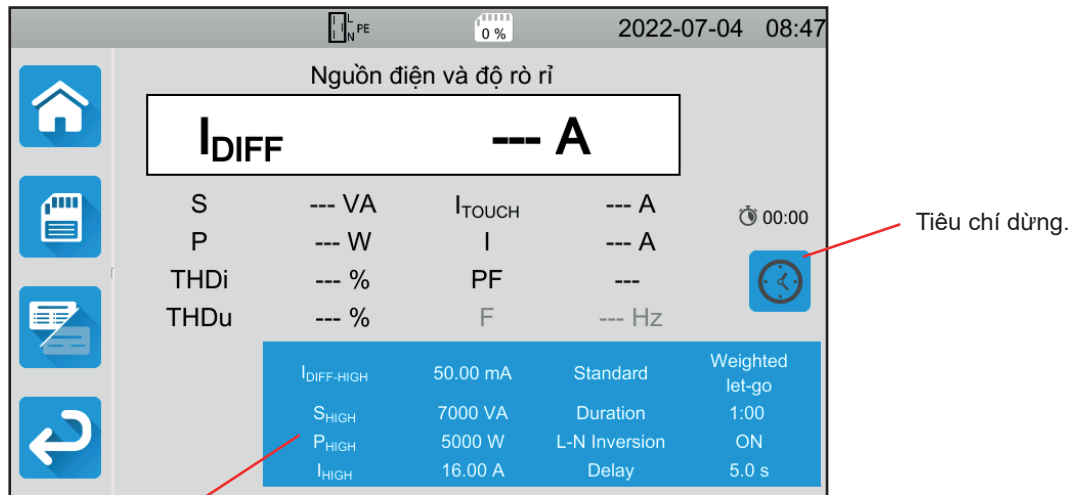
- Kết nối phích cắm nguồn của máy với **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị.
 - Kết nối dây dẫn an toàn giữa đầu cực nối **DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG LIÊN TỤC (CONTINUITY TOUCH CURRENT)** của thiết bị và bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận được của máy.
- Thực hiện phép đo trên từng bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận được: khung, ốc vít, bản lề, chốt, v.v.



Hình 84

4.15.2. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

Màn hình sau đây được hiển thị:



Hình 85

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

- IDIFF-HIGH = giá trị lớn nhất của dòng điện rò rỉ. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu phép đo của IDIFF cao hơn IDIFF-HIGH, thì nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- IDIFF-LOW = giá trị nhỏ nhất của dòng điện rò rỉ. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu phép đo của IDIFF thấp hơn IDIFF-LOW, thì nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- PHIGH = giá trị lớn nhất của công suất hoạt động. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu giá trị của P cao hơn PHIGH, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- PLOW = giá trị nhỏ nhất của công suất hoạt động. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu giá trị của P nhỏ hơn PLOW, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- SHIGH = giá trị lớn nhất của công suất biểu kiến. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu giá trị của S cao hơn SHIGH, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- SLOW = giá trị nhỏ nhất của công suất biểu kiến. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu giá trị của S nhỏ hơn SLOW, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- IHIGH = giá trị lớn nhất của dòng điện mà máy tiêu thụ. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu giá trị của I cao hơn IHIGH, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- ILOW = giá trị nhỏ nhất của dòng điện mà máy tiêu thụ. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu giá trị của I nhỏ hơn ILOW, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- Tiêu chí dừng: phép đo dừng tự động hoặc vào cuối khoảng thời gian đã xác định hoặc theo cách thủ công.

Bạn cũng có thể thực hiện lựa chọn này bằng cách nhấn biểu tượng .

-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian cần thiết để nó có thể hoàn thành.
-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian bạn đã lập trình.
-  thời lượng đo sẽ được thực hiện thủ công. Bạn bắt đầu và dừng nó bằng cách nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.
- Thời lượng (Duration): khoảng thời gian của phép đo tính bằng giây trong trường hợp phép đo có khoảng thời gian đã được lập trình. Bạn cũng có thể chọn MIN cho thời gian tối thiểu, MAX cho thời gian tối đa hoặc TẮT để đo tự động hoặc thủ công.
- Tiêu chuẩn (Standard): ngưỡng dòng điện cảm ứng theo IEC 60990: ngưỡng không trọng số (Unweighted), ngưỡng cảm nhận (Weighted perception) hoặc ngưỡng không phóng thích (Weighted let-go).
- Đảo ngược L-N (L-N Inversion). Sự đảo ngược này được yêu cầu theo tiêu chuẩn IEC 60990. Tại khi kết thúc phép đo, sau khi độ trễ được lập trình, phép đo mới được kích hoạt với L và N được đảo ngược.
- Độ trễ (Delay) = thời gian trôi qua giữa phép đo đầu tiên và phép đo với L và N được đảo ngược.

Thông tin chữ mờ là một phần của chế độ chi tiết. Để xóa chúng khỏi màn hình, nhấn  và màn hình sẽ chuyển sang chế độ

đơn giản .

4.15.3. THỰC HIỆN PHÉP ĐO CÔNG SUẤT VÀ DÒNG ĐIỆN RÒ RỈ

Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** để bắt đầu phép đo.

Bạn chỉ có thể nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** khi nó có màu xanh lá.

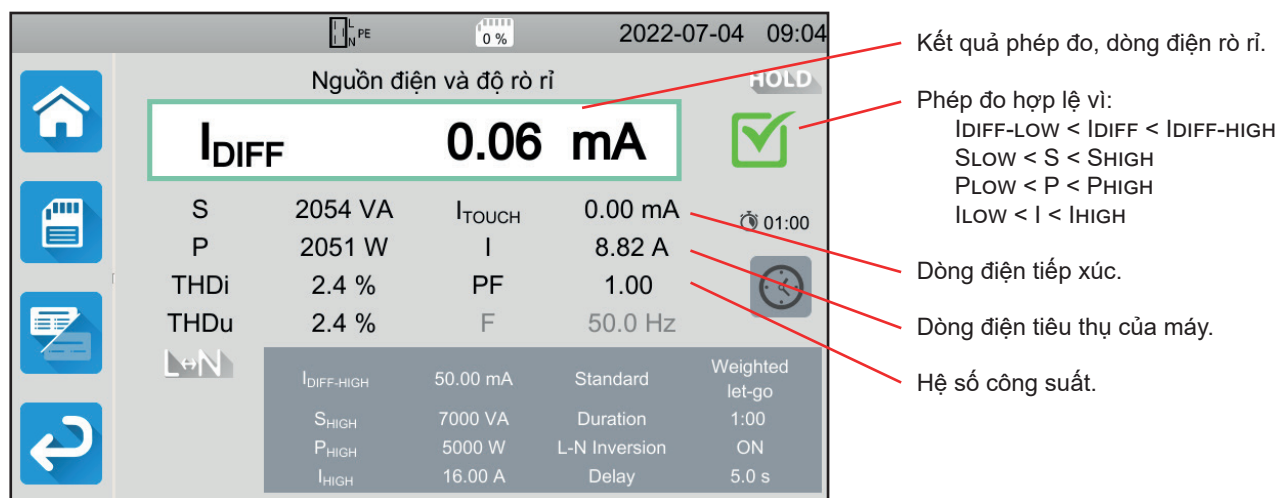
Nút này chuyển sang màu đỏ trong suốt thời gian đo rồi tắt.

Máy chỉ được cấp nguồn trong thời gian thực hiện phép đo.



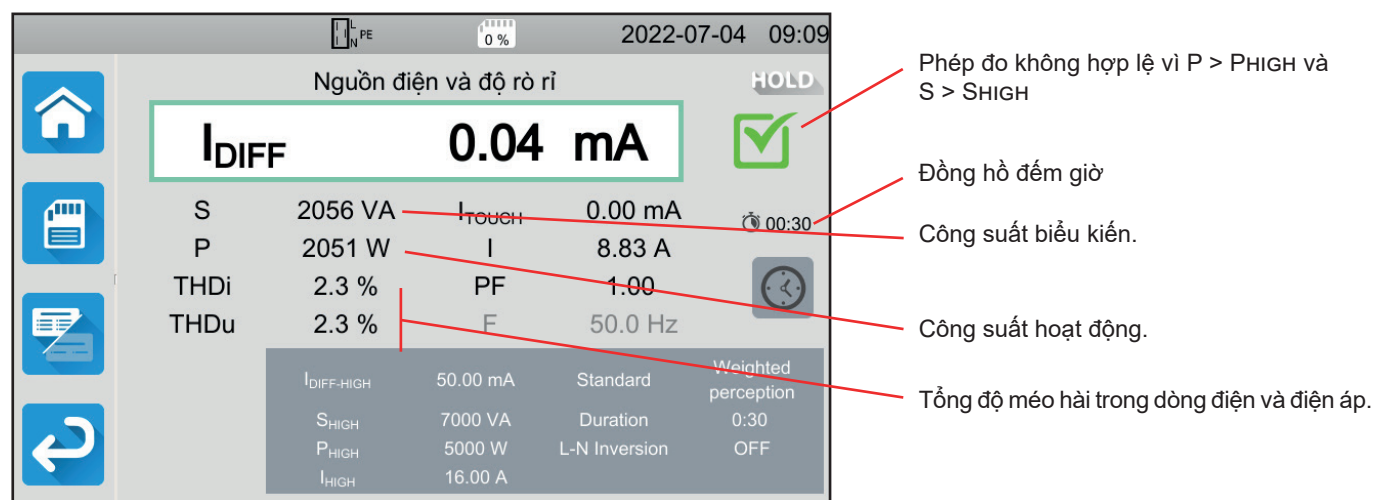
4.15.4. ĐỌC KẾT QUẢ

4.15.4.1. Ví dụ về phép đo công suất và dòng điện rò rỉ với sự đảo ngược L và N và ngưỡng không phóng thích



Hình 86

4.15.4.2. Ví dụ về phép đo công suất và dòng điện rò rỉ và ngưỡng cảm nhận



Hình 87

4.15.5. CHỈ BÁO LỖI

Lỗi phổ biến nhất trong phép đo công suất và dòng điện rò rỉ là:

- Điện áp nguồn không phù hợp với tần số, dạng sóng tín hiệu hoặc mức điện áp.

4.16. ĐO DÒNG ĐIỆN RÒ RỈ

Có 3 phép đo dòng điện rò rỉ:

- dòng điện rò rỉ trực tiếp,
- dòng điện rò rỉ vi sai,
- dòng điện rò rỉ bằng phương pháp thay thế (CA 6163).

4.16.1. MÔ TẢ NGUYÊN TẮC ĐO

- Đối với phép đo dòng điện rò rỉ trực tiếp, thiết bị sẽ đo dòng rò chạy trong PE.

Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  sau đó nhấn **Dòng điện rò rỉ trực tiếp** .

- Đối với phép đo dòng điện rò rỉ vi sai, thiết bị đo dòng điện vi sai giữa pha và trung tính.

Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  sau đó nhấn **Dòng điện rò rỉ vi sai** .

- Đối với phép đo dòng điện rò rỉ bằng cách thay thế, thiết bị cung cấp cho máy một điện áp 40 V và đo dòng điện vi sai giữa một bên L với N và một bên là với PE. Phép đo này được thực hiện dưới điện áp thấp và không yêu cầu phải được cho phép về thẩm quyền thực hiện hoạt động điện.

Không được sử dụng phương pháp này trên thiết bị được trang bị cơ cấu chuyển mạch mà phụ thuộc vào điện áp đường dây (rơ le, công tắc đóng ngắt).

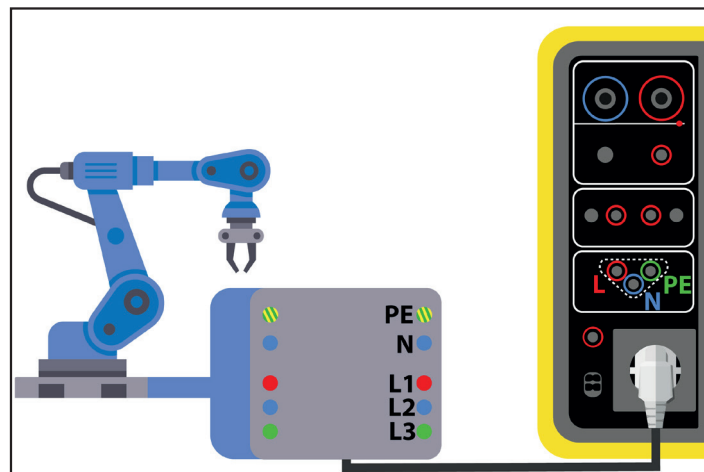
Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  sau đó nhấn **Dòng điện rò rỉ bằng phương pháp thay thế** .

4.16.2. KẾT NỐI

4.16.2.1. Phép đo qua ổ cắm kiểm tra

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha và dòng điện tiêu thụ nhỏ hơn 16 A.

- Chọn kết nối **Ổ cắm kiểm tra** .
- Kết nối phích cắm nguồn của máy với **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị.

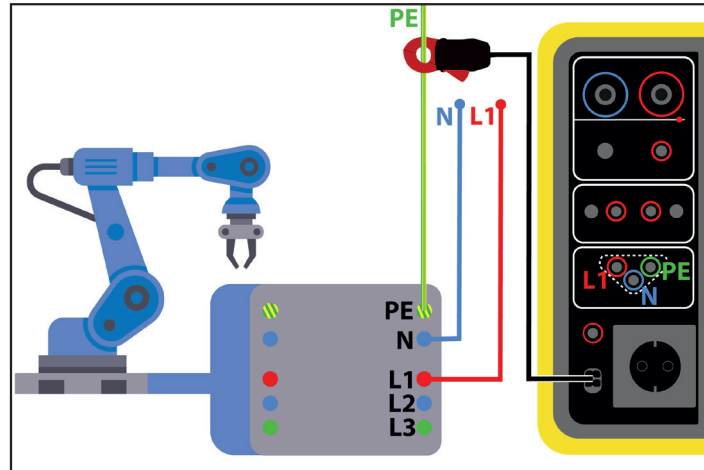


Hình 88

4.16.2.2. Với kẹp G72 (tùy chọn) để đo dòng điện rò rỉ trực tiếp

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha có dòng tiêu thụ cao hơn 16 A hoặc cho máy hoạt động trên ba pha.

- Chọn kết nối **Kẹp** .
- Kết nối máy với nguồn điện bằng dây đặc biệt (không được cung cấp kèm) cho phép tách các dây dẫn.
- Kết nối kẹp G72 với đầu cực nối  của thiết bị, sau đó kẹp vào dây dẫn PE. Mũi tên trên vỏ kẹp phải trở theo hướng dòng điện giả định.

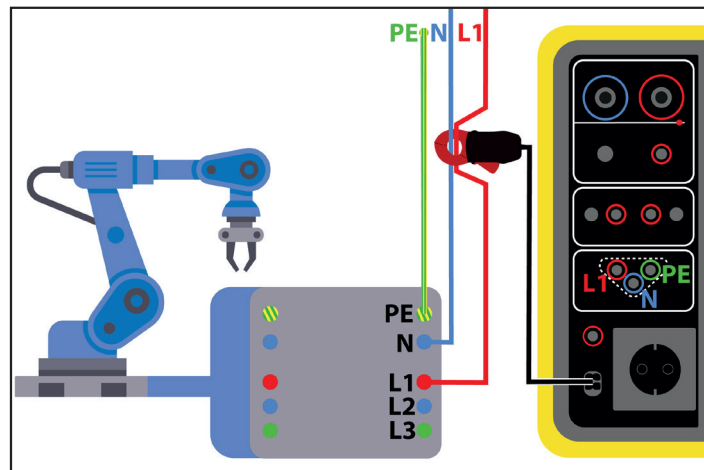


Hình 89

4.16.2.3. Với kẹp G72 (tùy chọn) để thực hiện phép đo dòng điện rò rỉ vi sai

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha có dòng tiêu thụ cao hơn 16 A hoặc cho máy hoạt động trên ba pha.

- Chọn kết nối **Kẹp** .
- Kết nối máy với nguồn điện bằng dây đặc biệt (không được cung cấp kèm) cho phép tách các dây dẫn.
- Kết nối kẹp G72 với đầu cực nối  của thiết bị sau đó kẹp vào một pha (L1, L2 hoặc L3) và trung tính N. Mũi tên nằm trên vỏ của kẹp phải được hướng theo hướng giả định của dòng điện .

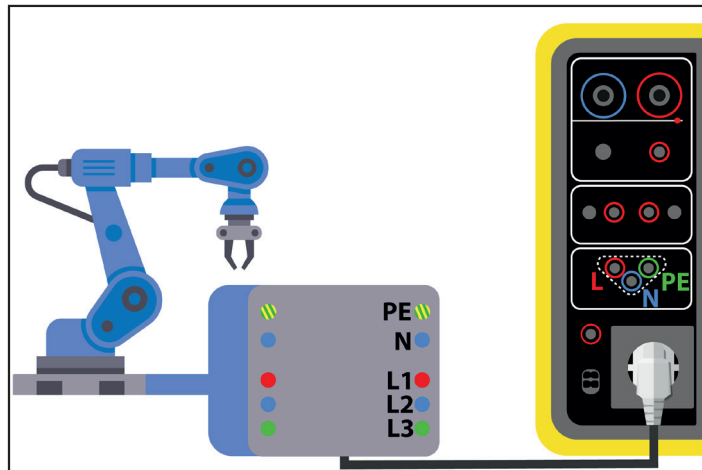


Hình 90

4.16.2.4. Phép đo qua ổ cắm kiểm tra cho phép đo dòng điện thay thế (CA 6163)

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha và dòng điện tiêu thụ nhỏ hơn 16 A.

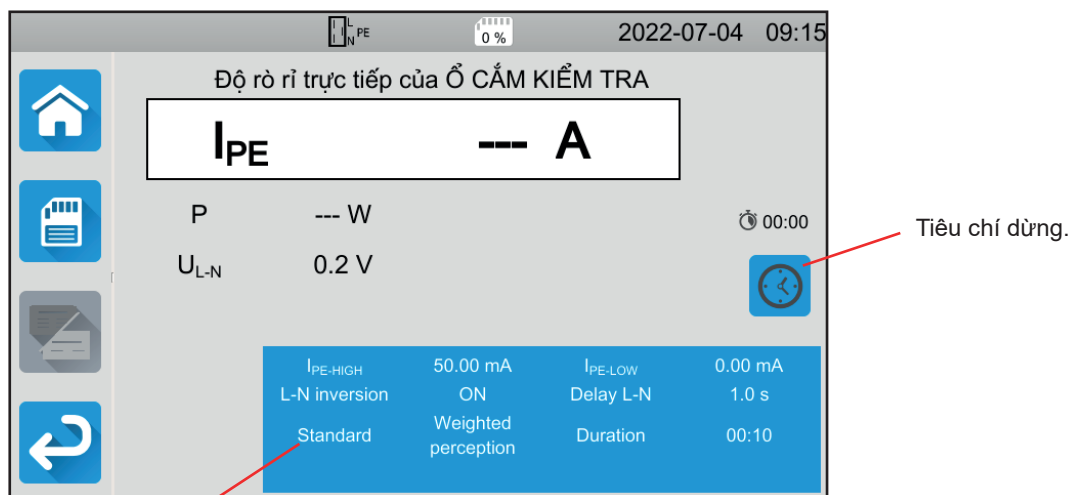
- Kết nối phích cắm nguồn của máy với **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị.



Hình 91

4.16.3. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

Đối với phép đo trên ổ cắm kiểm tra, màn hình sau đây được hiển thị:



Hình 92

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

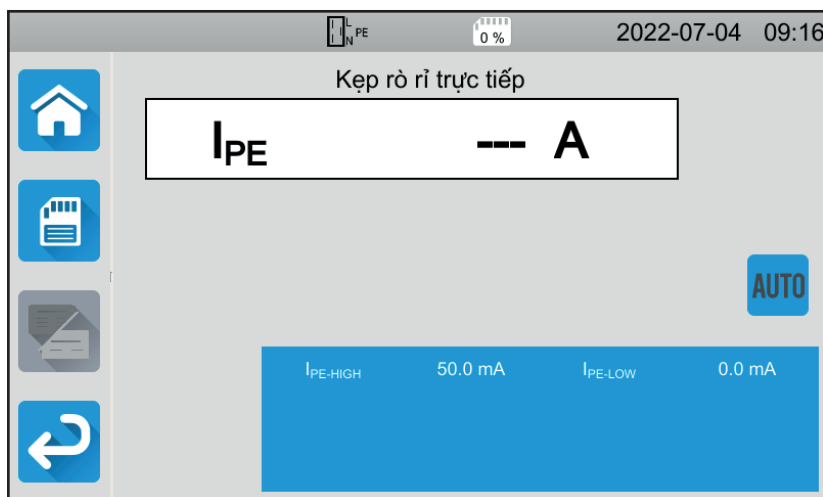
- IPE-HIGH = giá trị lớn nhất của dòng điện rò rỉ trực tiếp. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu kết quả đo của IPE cao hơn IPE-HIGH, nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- IPE-LOW = giá trị nhỏ nhất của dòng điện rò rỉ trực tiếp. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu số đo của IPE nhỏ hơn IPE-LOW, nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- IDIFF-HIGH = giá trị lớn nhất của dòng điện rò rỉ vi sai. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu phép đo của IDIFF cao hơn IDIFF-HIGH, thì nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- IDIFF-LOW = giá trị nhỏ nhất của dòng điện rò rỉ vi sai. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu phép đo của IDIFF nhỏ hơn IDIFF-LOW, thì nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- ISUBS-HIGH = giá trị lớn nhất của dòng điện rò rỉ thay thế. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu kết quả đo ISUBS cao hơn ISUBS-HIGH, nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.

- $I_{SUBS-LOW}$ = giá trị nhỏ nhất của dòng điện rò rỉ thay thế. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để không đặt giới hạn dưới. Nếu kết quả đo I_{SUBS} nhỏ hơn $I_{SUBS-LOW}$, nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- Tiêu chí dừng: phép đo dừng tự động hoặc vào cuối khoảng thời gian đã xác định hoặc theo cách thủ công.

Bạn cũng có thể thực hiện lựa chọn này bằng cách nhấn biểu tượng :

-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian cần thiết để nó có thể hoàn thành.
-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian bạn đã lập trình.
-  thời lượng đo sẽ được thực hiện thủ công. Bạn bắt đầu và dừng nó bằng cách nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.
- Thời lượng (Duration): khoảng thời gian của phép đo tính bằng giây trong trường hợp phép đo có khoảng thời gian đã được lập trình. Bạn cũng có thể chọn MIN cho thời gian tối thiểu, MAX cho thời gian tối đa hoặc TẮT để đo tự động hoặc thủ công.
- Tiêu chuẩn (Standard): ngưỡng dòng điện cảm ứng theo IEC 60990: ngưỡng không trọng số (Unweighted), ngưỡng cảm nhận (Weighted perception) hoặc ngưỡng không phóng thích (Weighted let-go).
- Đảo ngược L-N (L-N inversion). Sự đảo ngược này được yêu cầu theo tiêu chuẩn IEC 60990. Tại khi kết thúc phép đo, sau khi độ trễ được lập trình, phép đo mới được kích hoạt với L và N được đảo ngược.
- Độ trễ (Delay) = thời gian trôi qua giữa phép đo đầu tiên và phép đo với L và N được đảo ngược.

Trong trường hợp đo bằng kẹp, màn hình sau đây được hiển thị:



Hình 93

Các thông số tiêu chuẩn và Đảo ngược L và N không còn có thể truy cập được nữa.

4.16.4. THỰC HIỆN PHÉP ĐO DÒNG ĐIỆN RÒ RỈ

Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** để bắt đầu phép đo.

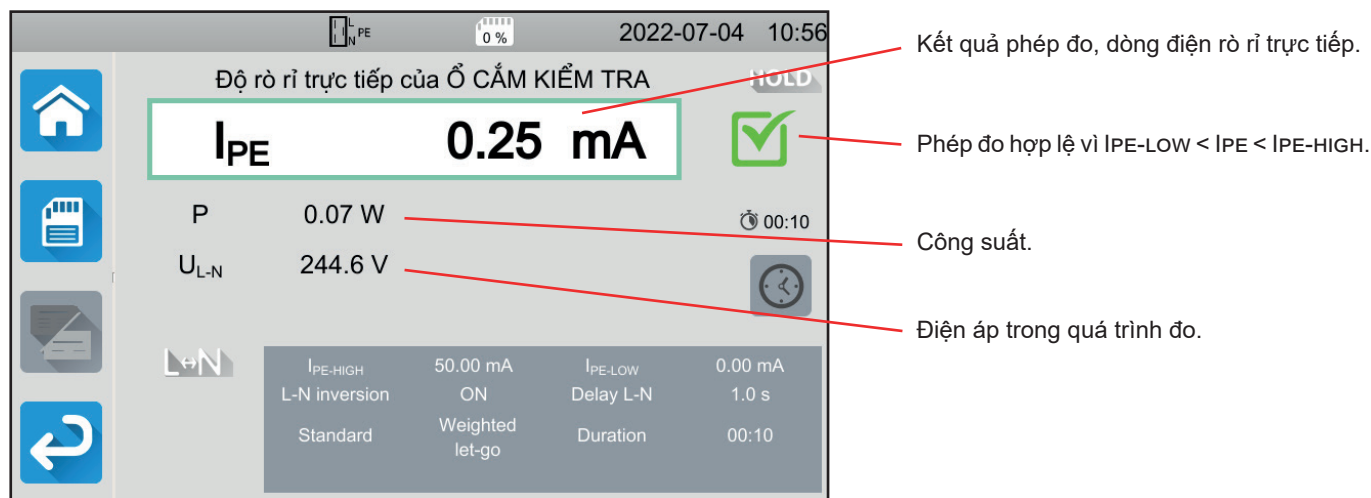
Bạn chỉ có thể nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** khi nó có màu xanh lá. Nút này chuyển sang màu đỏ trong suốt thời gian đo rồi tắt.



Khi máy được cắm vào **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị, máy sẽ được cấp nguồn trong suốt thời gian đo.

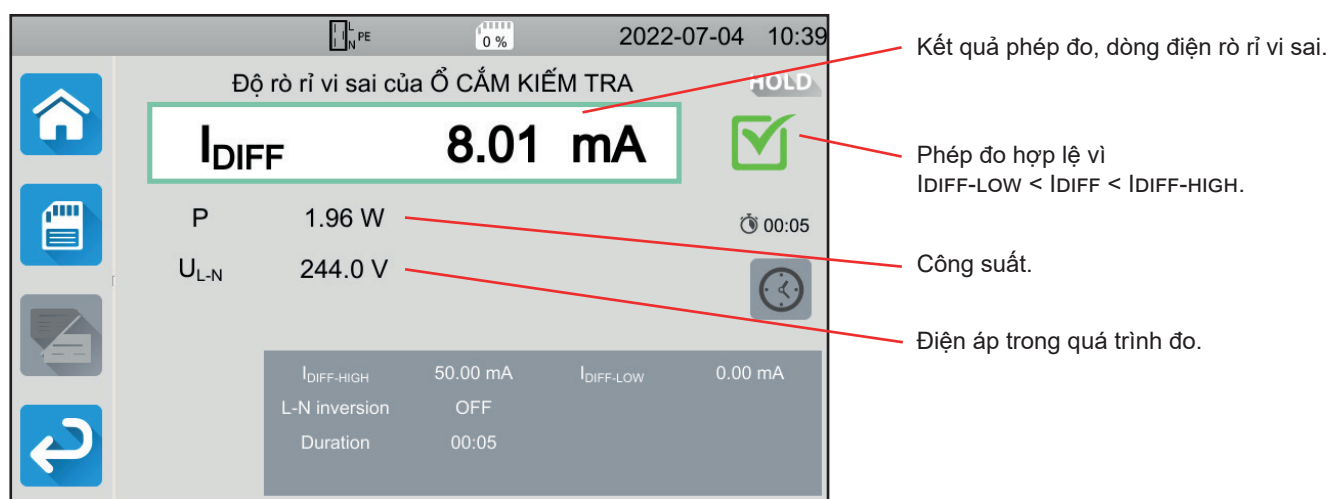
4.16.5. ĐỌC KẾT QUẢ

4.16.5.1. Ví dụ đối với phép đo dòng điện rò trực tiếp trên ổ cắm kiểm tra với một đảo ngược L và N và ngưỡng không phóng thích



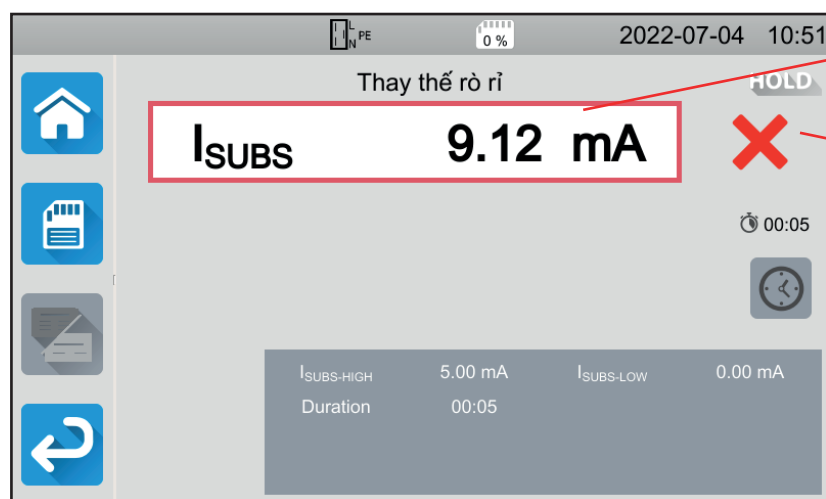
Hình 94

4.16.5.2. Ví dụ về phép đo dòng điện rò rỉ vi sai trên ổ cắm kiểm tra mà không đảo ngược L và N



Hình 95

4.16.5.3. Ví dụ về phép đo dòng điện rò rỉ bằng cách thay thế (CA 6163)



Kết quả phép đo, dòng điện rò rỉ bằng cách thay thế.

Phép đo không hợp lệ vì $I_{\text{SUBS}} > I_{\text{SUBS-HIGH}}$.

Hình 96

4.16.6. CHỈ BÁO LỖI

Lỗi phổ biến nhất trong phép đo công suất và dòng điện rò rỉ là:

- Điện áp nguồn không phù hợp với tần số, dạng sóng tín hiệu, mức điện áp.

4.17. PHÉP ĐO DÒNG ĐIỆN TIẾP XÚC (CA 6163)

Phép đo này giúp bạn có thể đo dòng điện tiếp xúc, tức là dòng điện mà người dùng sẽ gặp phải khi chạm vào bộ phận kim loại có thể tiếp cận được của máy. Dòng điện tiếp xúc là một dấu hiệu của cách điện bị lỗi. Nó có thể là do vật liệu bị lão hóa hoặc do một va đập. Ngay sau khi giá trị của nó đạt đến một vài mA, nó sẽ trở nên nguy hiểm cho người dùng có nguy cơ bị điện giật.

Phép đo này cũng giúp mô phỏng sự đứt gãy trong PE và đo sự gia tăng dòng điện tiếp xúc.

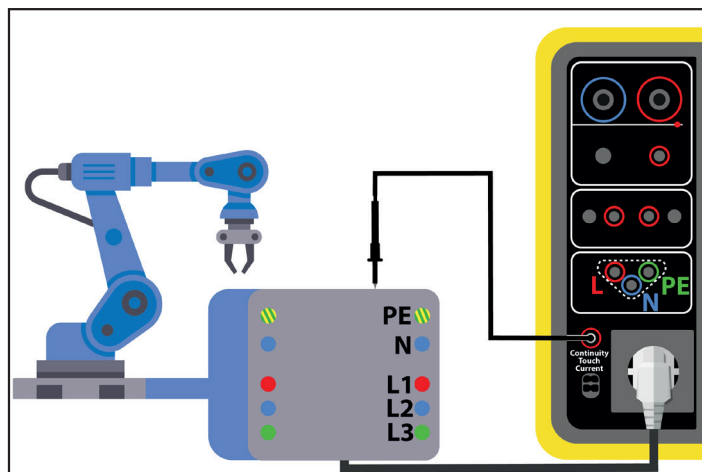
Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  sau đó nhấn **Dòng điện tiếp xúc** .

4.17.1. KẾT NỐI

4.17.1.1. Phép đo qua ổ cắm kiểm tra

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha và dòng điện tiêu thụ nhỏ hơn 16 A.

- Chọn kết nối **Ổ cắm kiểm tra** .
- Kết nối phích cắm nguồn của máy với **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị.
- Kết nối dây dẫn an toàn giữa đầu cực nối **DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG LIÊN TỤC (CONTINUITY TOUCH CURRENT)** của thiết bị và bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận được của máy.
Thực hiện phép đo trên từng bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận được: khung, ốc vít, bản lề, chốt, v.v.

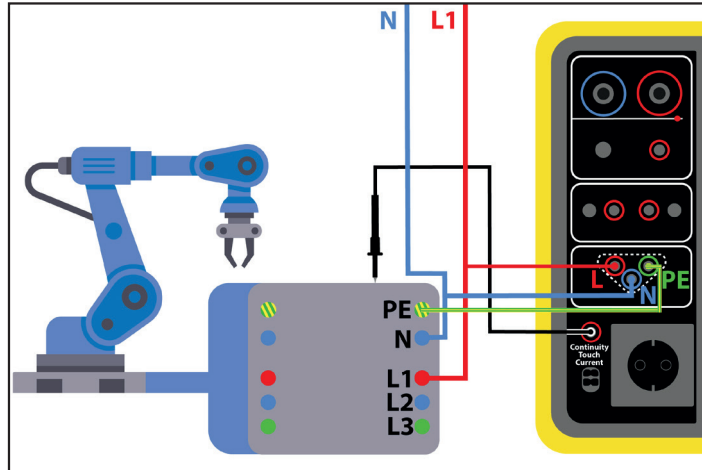


Hình 97

4.17.1.2. Với dây ba chân - 3 dây an toàn một pha

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha và có mức tiêu thụ dòng điện lớn hơn 16 A.

- Chọn kết nối ba chân .
 - Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L, N, PE** của thiết bị.
 - Nối dây dẫn đỏ với pha của bộ nguồn máy.
 - Nối dây dẫn màu xanh dương với dây trung tính của bộ nguồn máy.
 - Kết nối dây dẫn an toàn giữa đầu cực nối **DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG LIÊN TỤC (CONTINUITY TOUCH CURRENT)** của thiết bị và bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận được của máy.
- Thực hiện phép đo trên từng bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận được: khung, ốc vít, bản lề, chốt, v.v.

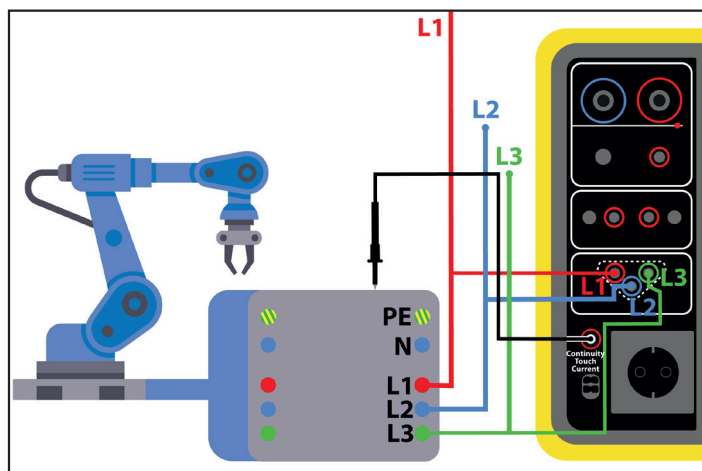


Hình 98

4.17.1.3. Với dây ba chân - 3 dây dẫn an toàn ba pha

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên mạng ba pha.

- Chọn kết nối ba chân .
 - Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L, N, PE** của thiết bị.
 - Nối dây dẫn đỏ với pha L1 của bộ nguồn máy.
 - Kết nối dây dẫn màu xanh dương với pha L2 của bộ nguồn máy.
 - Kết nối dây dẫn màu xanh lá với pha L3 của bộ nguồn máy.
 - Kết nối dây dẫn an toàn giữa đầu cực nối **DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG LIÊN TỤC (CONTINUITY TOUCH CURRENT)** của thiết bị và bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận được của máy.
- Thực hiện phép đo trên từng bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận được: khung, ốc vít, bản lề, chốt, v.v.



Hình 99

4.17.2. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

Đối với phép đo trên ổ cắm kiểm tra, màn hình sau đây được hiển thị:



Hình 100

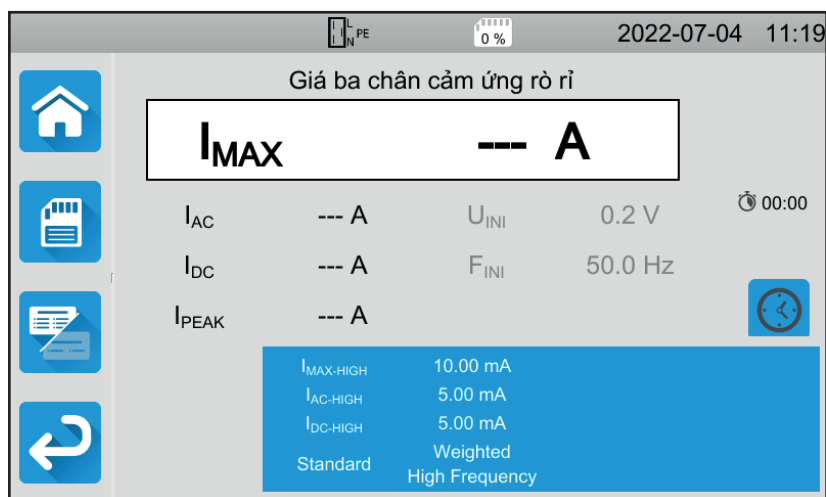
Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

- $I_{MAX-HIGH}$ = giá trị lớn nhất của dòng điện tiếp xúc. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất. Nếu kết quả đo I_{MAX} cao hơn $I_{MAX-HIGH}$, nó sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- $I_{AC-HIGH}$ = giá trị lớn nhất của dòng điện tiếp xúc xoay chiều. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất. Nếu giá trị của I_{AC} cao hơn $I_{AC-HIGH}$, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- $I_{DC-HIGH}$ = giá trị lớn nhất của dòng điện tiếp xúc trực tiếp. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất. Nếu giá trị của I_{DC} cao hơn $I_{DC-HIGH}$, phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.
- Tiêu chí dừng: phép đo dừng tự động hoặc vào cuối khoảng thời gian đã xác định hoặc theo cách thủ công.

Bạn cũng có thể thực hiện lựa chọn này bằng cách nhấn biểu tượng 

- **AUTO** phép đo sẽ kéo dài trong thời gian cần thiết để nó có thể hoàn thành.
-  phép đo sẽ kéo dài trong thời gian bạn đã lập trình.
-  thời lượng đo sẽ được thực hiện thủ công. Bạn bắt đầu và dừng nó bằng cách nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.
- Thời lượng (Duration): khoảng thời gian của phép đo tính bằng giây trong trường hợp phép đo có khoảng thời gian đã được lập trình. Bạn cũng có thể chọn MIN cho thời gian tối thiểu, MAX cho thời gian tối đa hoặc TẮT để đo tự động hoặc thủ công.
- Tiêu chuẩn (Standard): ngưỡng dòng điện tiếp xúc theo tiêu chuẩn IEC 60990: ngưỡng có trọng số đối với tần số cao (Weighted for high frequency), ngưỡng không có trọng số (Unweighted), ngưỡng cảm nhận (Weighted perception) ngưỡng không phóng thích (Weighted let-go).
- Đảo ngược L-N (L-N inversion). Sự đảo ngược này được yêu cầu theo tiêu chuẩn IEC 60990. Tại khi kết thúc phép đo, sau khi độ trễ được lập trình, phép đo mới được kích hoạt với L và N được đảo ngược.
- Độ trễ (Delay): thời gian trôi qua giữa phép đo đầu tiên và phép đo với L và N được đảo ngược.
- Lỗi trung tính: mô phỏng sự cố đứt gãy trong trung tính.
- PE Fault: mô phỏng sự cố đứt gãy trong PE.

Trong trường hợp đo bằng dây ba chân, màn hình sau đây sẽ hiển thị:



Hình 101

Có ít thông số hơn so với trường hợp phép đo trên ổ cắm kiểm tra.

Thông tin chữ mờ là một phần của chế độ chi tiết. Để xóa chúng khỏi màn hình, nhấn  và màn hình sẽ chuyển sang chế độ đơn giản .

4.17.3. THỰC HIỆN PHÉP ĐO DÒNG ĐIỆN TIẾP XÚC

Khi bắt đầu phép đo, thiết bị kiểm tra điện áp tiếp xúc nhỏ hơn 100 V. Nếu không đúng, thiết bị sẽ không bắt đầu thực hiện phép đo.

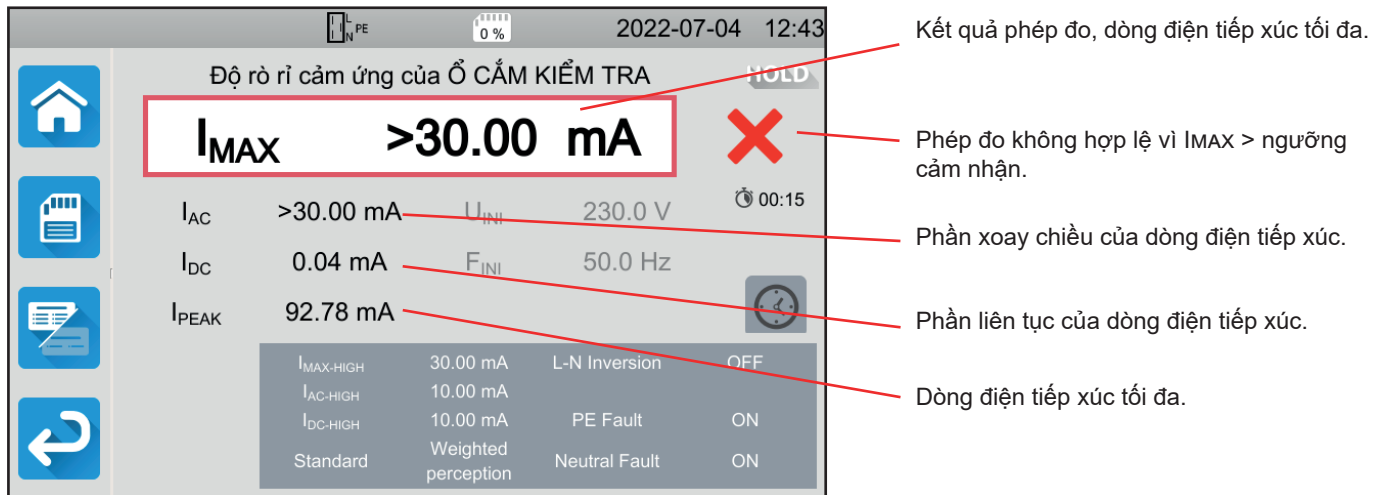
Nếu đó là phép đo trên ổ cắm kiểm tra, máy được cấp nguồn bởi thiết bị.
Nút **Bắt đầu / Dừng** chuyển sang màu đỏ trong suốt thời gian đo rồi tắt.



Nếu đó là phép đo trên ổ cắm kiểm tra, máy không còn được cấp nguồn bởi thiết bị.

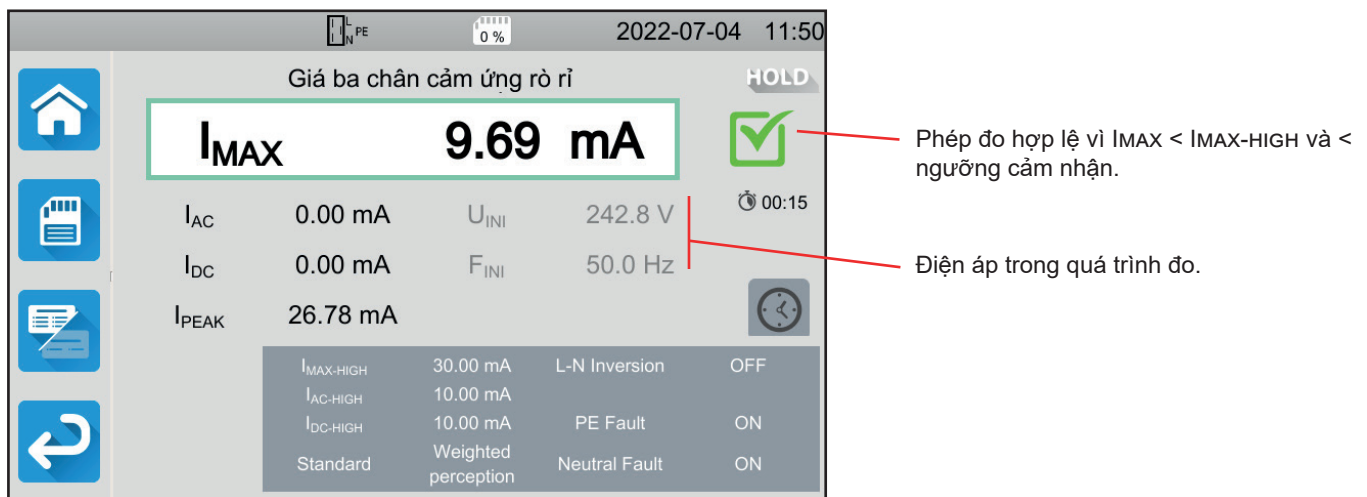
4.17.4. ĐỌC KẾT QUẢ

4.17.4.1. Ví dụ về phép đo trên ổ cắm kiểm tra không có sự đảo ngược của L và N



Hình 102

4.17.4.2. Ví dụ về phép đo với dây dẫn ba chân trên mạng một pha



Hình 103

4.17.5. CHỈ BÁO LỖI

Các lỗi phổ biến nhất trong trường hợp phép đo dòng điện tiếp xúc là:

- Điện áp nguồn không phù hợp với tần số, dạng sóng tín hiệu, mức điện áp.
- Lỗi điện áp lớn hơn 100 V.

4.18. QUAY PHA

Phép đo này được thực hiện trên mạng ba pha. Phép đo làm cho nó có thể kiểm soát thứ tự của các pha của mạng này.

4.18.1. MÔ TẢ NGUYÊN TẮC ĐO

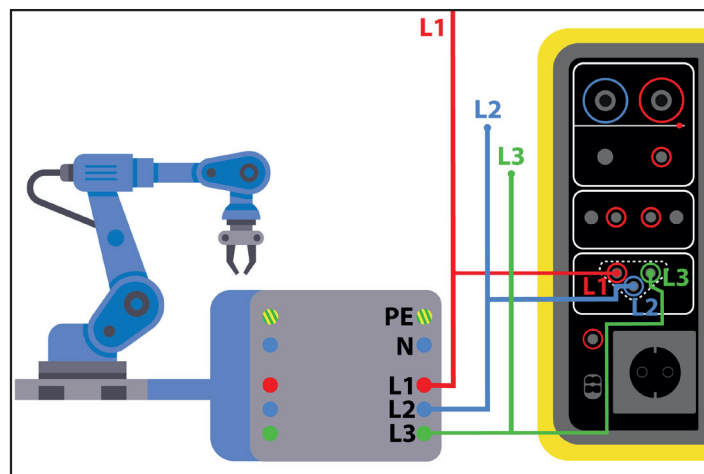
Thiết bị kiểm tra tốc độ mất cân bằng của mạng, sau đó nó so sánh các pha để phát hiện thứ tự của chúng (chiều thuận hoặc chiều nghịch).

Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  rồi nhấn **Xoay pha** .

4.18.2. KẾT NỐI

Sử dụng dây ba chân - 3 dây dẫn an toàn.

- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L**, **N**, **PE** của thiết bị.
- Nối dây dẫn đỏ với pha L1 của bộ nguồn máy.
- Kết nối dây dẫn màu xanh dương với pha L2 của bộ nguồn máy.
- Kết nối dây dẫn màu xanh lá với pha L3 của bộ nguồn máy.



Hình 104

4.18.3. THỰC HIỆN MỘT PHÉP ĐO

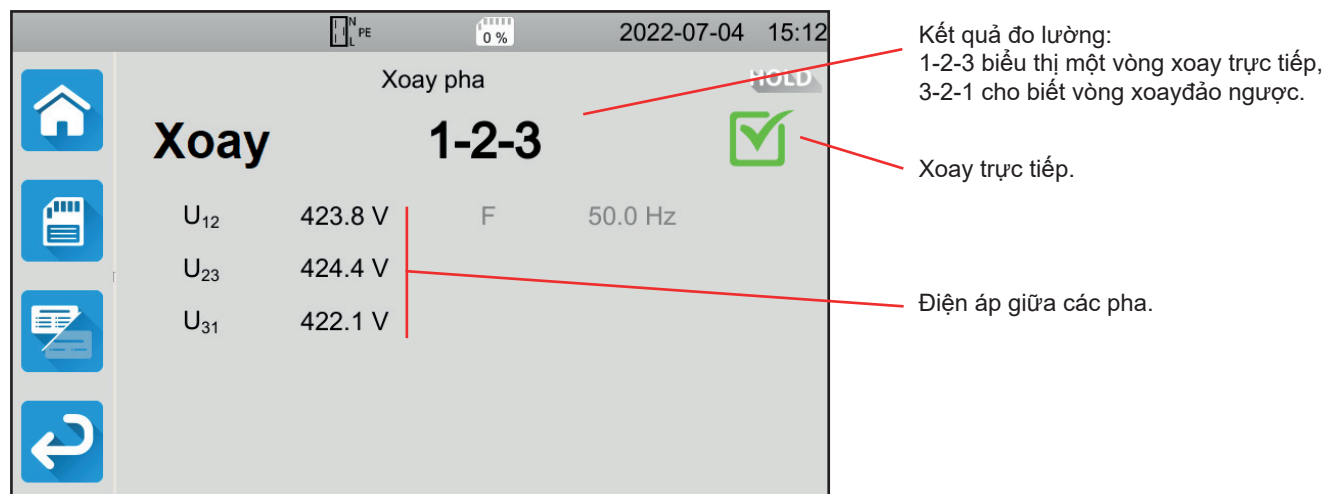
Không có cấu hình cho phép đo này.

Không cần nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** để bắt đầu phép đo. Nó vẫn sáng màu đỏ để báo hiệu rằng phép đo đang được tiến hành liên tục.

Kết quả được hiển thị ngay sau khi kết nối hoàn tất.

4.18.4. ĐỌC KẾT QUẢ

4.18.4.1. Ví dụ về thứ tự pha theo hướng thuận chiều



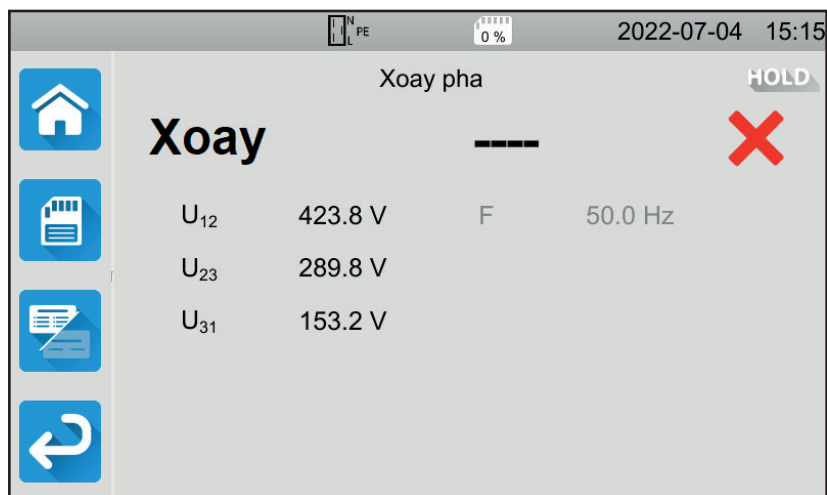
Hình 105

4.18.4.2. Ví dụ cho một thứ tự pha trong xoay đảo ngược



Hình 106

4.18.4.3. Ví dụ về thứ tự pha không xác định



Hình 107

4.18.5. CHỈ BÁO LỖI

Các lỗi phổ biến nhất trong trường hợp kiểm tra hướng quay pha là:

- Một trong ba điện áp nằm ngoài phạm vi đo (lỗi kết nối).
- Tần số nằm ngoài phạm vi đo.
- Sự mất cân bằng biên độ giữa các pha là quá lớn ($> 20 \%$).

4.19. THỜI GIAN PHÓNG ĐIỆN

Phép đo này giúp có thể biết được thời gian phóng điện do tụ điện trong máy, từ điện áp hoạt động thành điện áp không gây nguy hiểm cho người dùng.

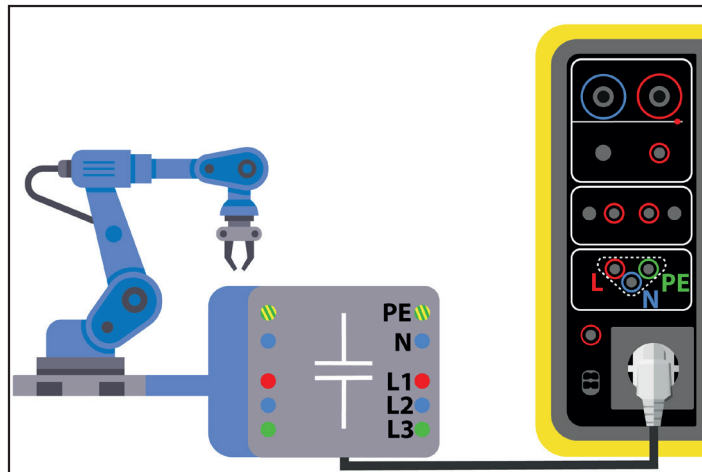
Nhấn biểu tượng **Kiểm tra máy**  rồi nhấn **Thời gian phóng điện** .

4.19.1. KẾT NỐI

4.19.1.1. Phép đo qua ổ cắm kiểm tra

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha và dòng điện tiêu thụ nhỏ hơn 16 A.

- Chọn kết nối **Ổ cắm kiểm tra**  rồi chọn  trong cài đặt.
- Kết nối phích cắm nguồn của máy với **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị.

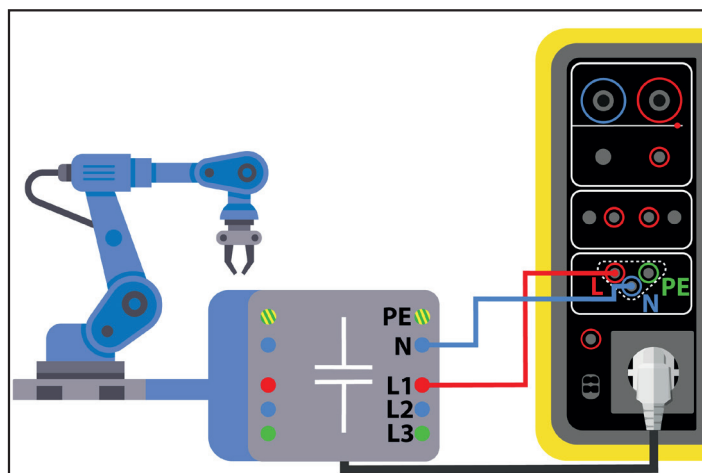


Hình 108

4.19.1.2. Với ổ cắm ba chân và dây - 3 dây an toàn một pha

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha và có dòng điện tiêu thụ nhỏ hơn 16 A, nhưng lần này người dùng sẽ cắt bộ nguồn máy.

- Chọn kết nối **Ổ cắm kiểm tra**  rồi chọn  trong cài đặt.
- Kết nối phích cắm nguồn của máy với **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)** của thiết bị.
- Nối dây dẫn đỏ với pha của bộ nguồn máy.
- Nối dây dẫn màu xanh dương với dây trung tính của bộ nguồn máy.

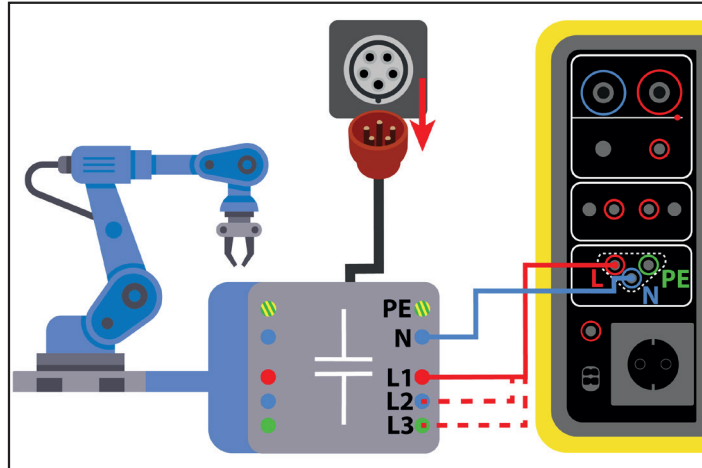


Hình 109

4.19.1.3. Với dây ba chân - 3 dây dẫn an toàn ba pha

Kết nối này được sử dụng cho máy hoạt động trên một pha có dòng tiêu thụ cao hơn 16 A hoặc cho máy hoạt động trên ba pha.

- Chọn kết nối **Ba chân**.
- Kết nối phích cắm ba chân với các đầu nối **L, N, PE** của thiết bị.
- Kết nối dây dẫn màu đỏ với một trong các pha cấp nguồn của máy.
- Nối dây dẫn màu xanh dương với dây trung tính của bộ nguồn máy.
- Kết nối dây dẫn màu xanh lá với PE của bộ nguồn máy.
- Kết nối bộ nguồn máy với nguồn điện lưới.

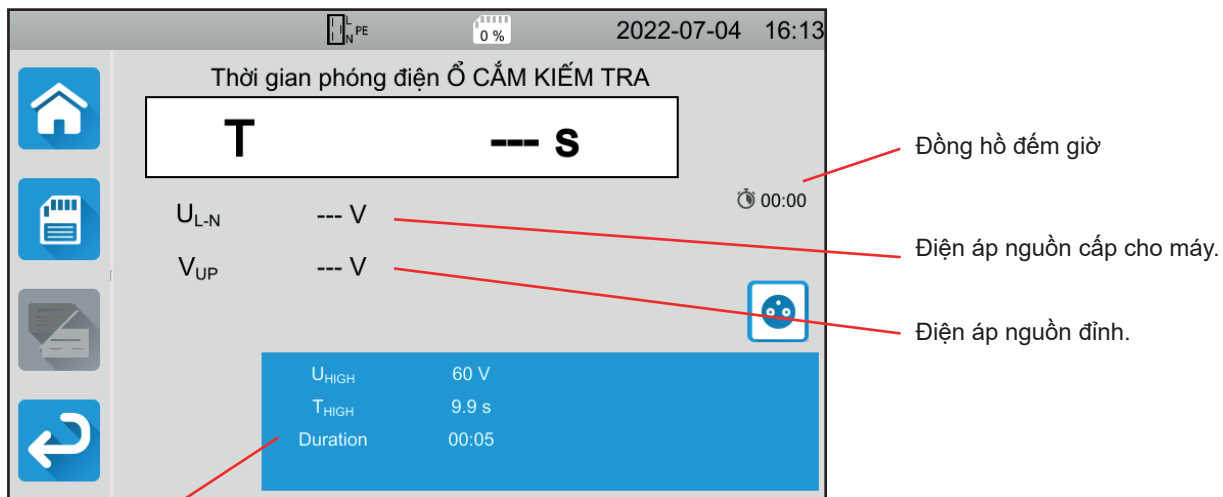


Hình 110

Đối với ba pha, sẽ cần phải lặp lại phép đo trên mỗi pha.

4.19.2. CẤU HÌNH PHÉP ĐO

Đối với phép đo trên ổ cắm kiểm tra, màn hình sau đây được hiển thị:



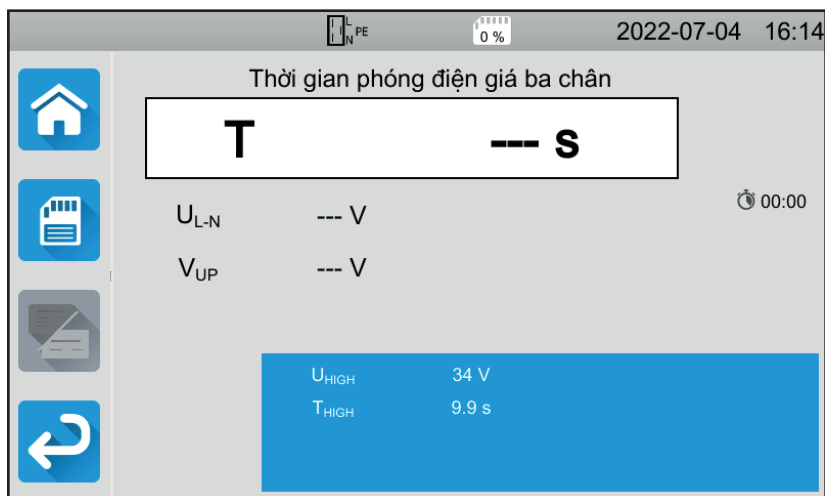
Hình 111

Các thông số nằm trong hình chữ nhật màu xanh dương. Nhấn để sửa đổi chúng.

- U_{HIGH} = giá trị ngưỡng điện áp. 34, 60 hoặc 120 V. Từ giá trị này, đồng hồ đếm giờ dừng lại.
- Phép đo: chỉ đo trên ổ cắm kiểm tra hoặc đo với dây ba chân.
- T_{HIGH} = giá trị lớn nhất của thời gian phóng điện. Bạn cũng có thể chọn MIN cho giá trị nhỏ nhất, MAX cho giá trị lớn nhất hoặc TẮT để đặt giới hạn trên. Nếu giá trị của T cao hơn T_{HIGH} , phép đo sẽ bị thông báo là không hợp lệ.

- Thời lượng (Duration): khoảng thời gian áp dụng điện áp tính bằng giây trước khi nguồn điện bị cắt. Bạn cũng có thể chọn MIN cho thời gian tối thiểu hoặc MAX cho thời gian tối đa.

Trong trường hợp đo bằng dây ba chân, màn hình sau đây sẽ hiển thị:



Hình 112

Không có thời lượng vì chính người dùng sẽ cắt điện.

4.19.3. THỰC HIỆN PHÉP ĐO THỜI GIAN PHÓNG ĐIỆN

Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** để bắt đầu phép đo.

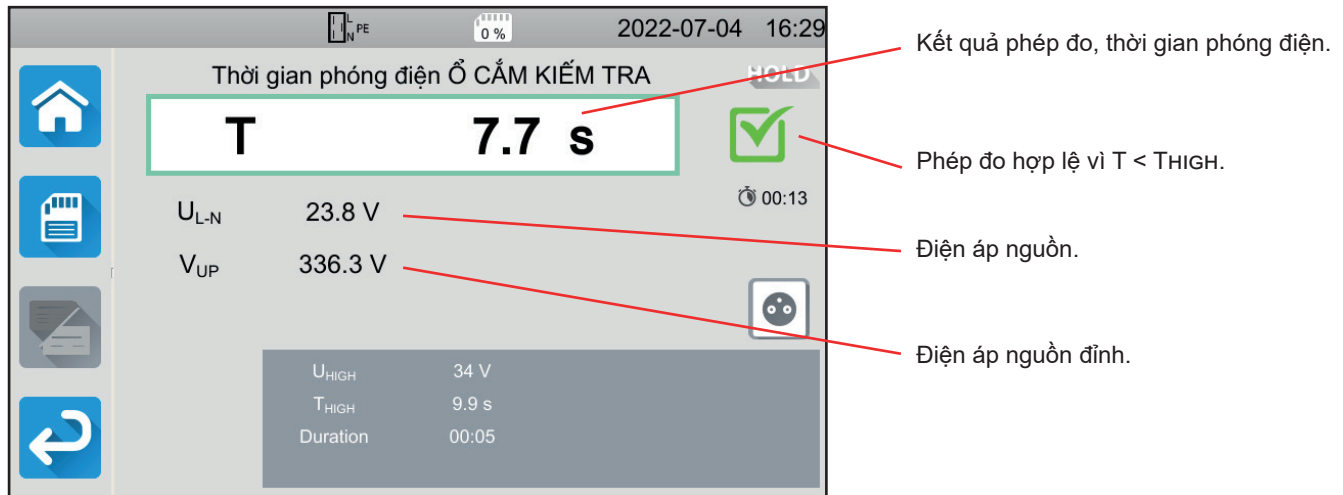
Bạn chỉ có thể nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** khi nó có màu xanh lá. Nút này chuyển sang màu đỏ trong suốt thời gian đo rồi tắt. Đối với phép đo trên ổ cắm kiểm tra, thiết bị cắt nguồn điện cấp cho máy.



Đối với phép đo bằng dây ba chân, máy phải được ngắt kết nối bằng cách rút phích cắm điện.

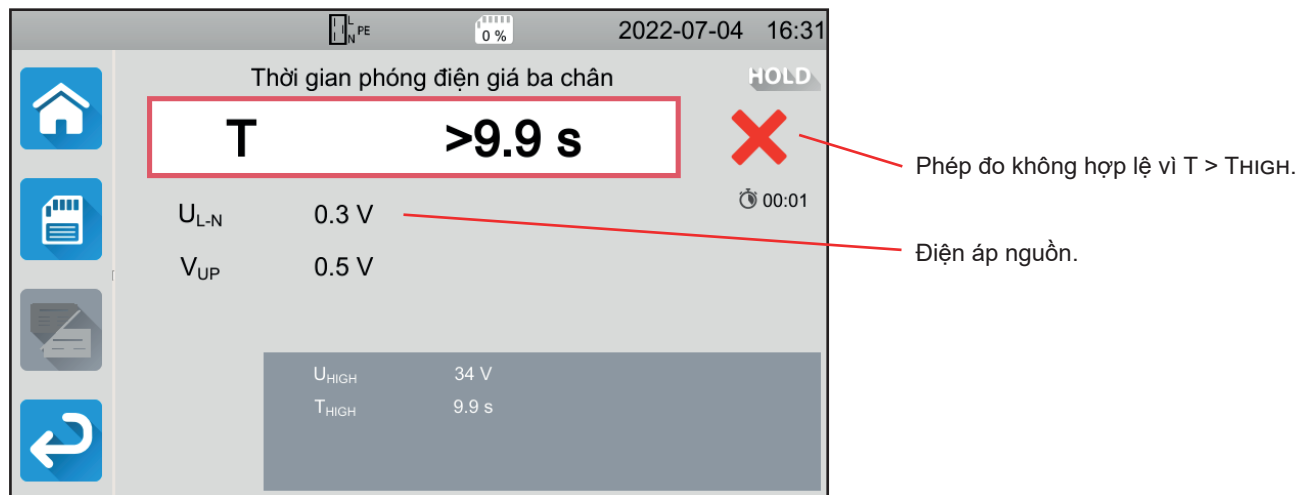
4.19.4. ĐỌC KẾT QUẢ

4.19.4.1. Ví dụ về phép đo trên ổ cắm kiểm tra



Hình 113

4.19.4.2. Ví dụ về phép đo với dây dẫn ba chân



Hình 114

4.19.5. CHỈ BÁO LỖI

Lỗi phổ biến nhất trong phép đo thời gian phóng điện là:

- Điện áp nguồn không phù hợp với tần số, dạng sóng tín hiệu, mức điện áp.

4.20. TẬP LỆNH TỰ ĐỘNG

Bạn có thể thực hiện nhiều kiểm tra đơn vị máy liên tiếp trong một chuỗi kiểm tra.

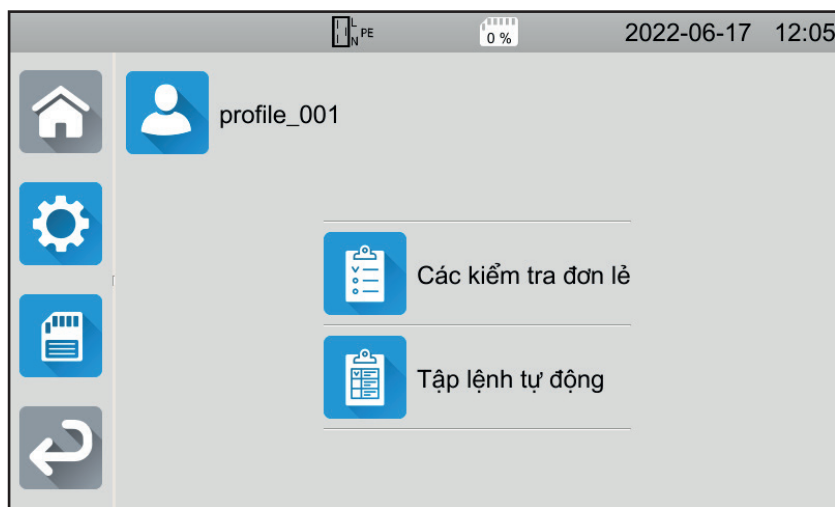
Để thực hiện việc này, trước tiên bạn phải lập trình chuỗi kiểm tra của mình trong phần mềm MTT (§ 7).

Trong menu **Thiết bị**, chọn **Định nghĩa chuỗi trình tự**.

Theo chuỗi trình tự, bạn có thể đặt:

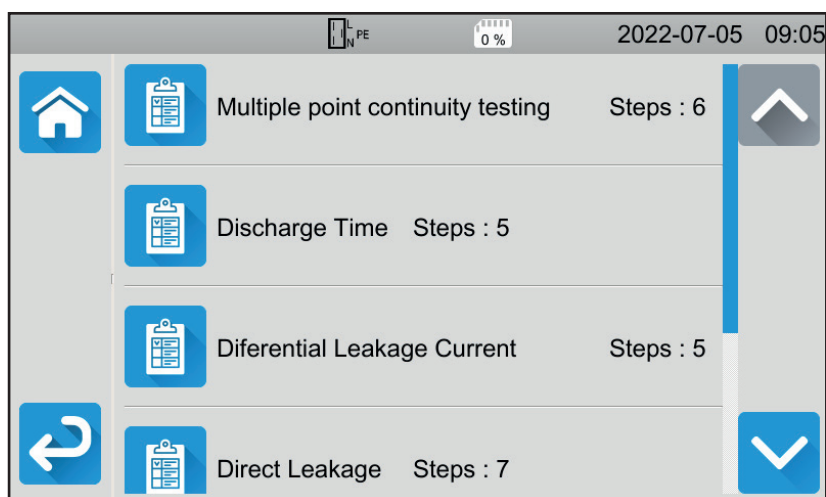
- kiểm tra máy,
- thông báo,
- hình ảnh,
- số bản in,
- vòng lặp,
- nhập mật khẩu tự động (để kiểm tra điện môi),
- hoặclưu kết quả phép đo.

Trên thiết bị, nhấn biểu tượng Tập lệnh tự động .



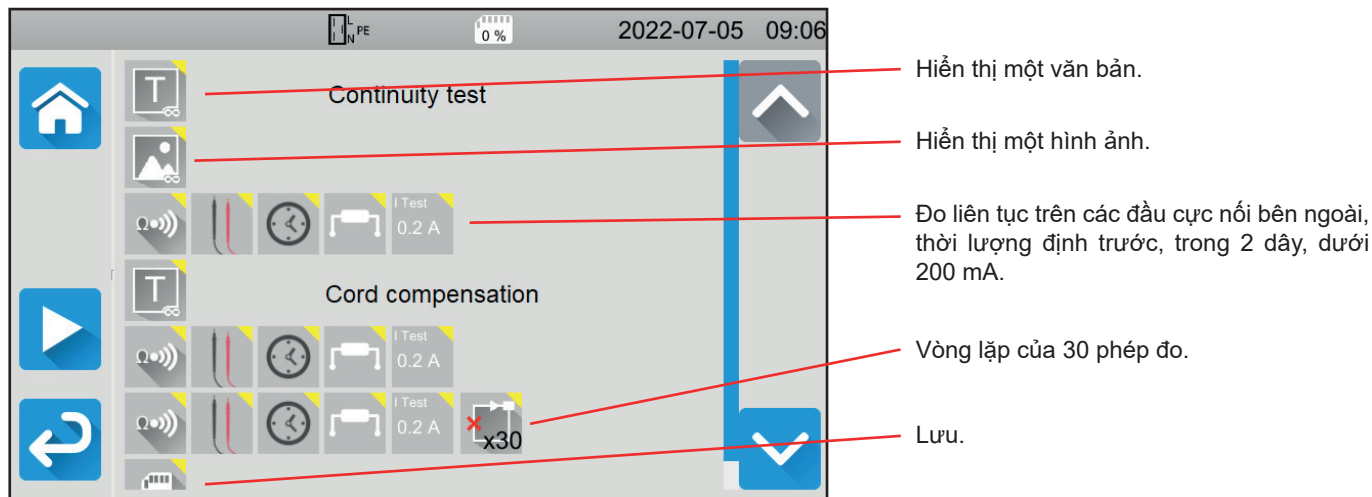
Hình 115

Thiết bị này hiển thị danh sách các Tập lệnh Tự động có sẵn.



Hình 116

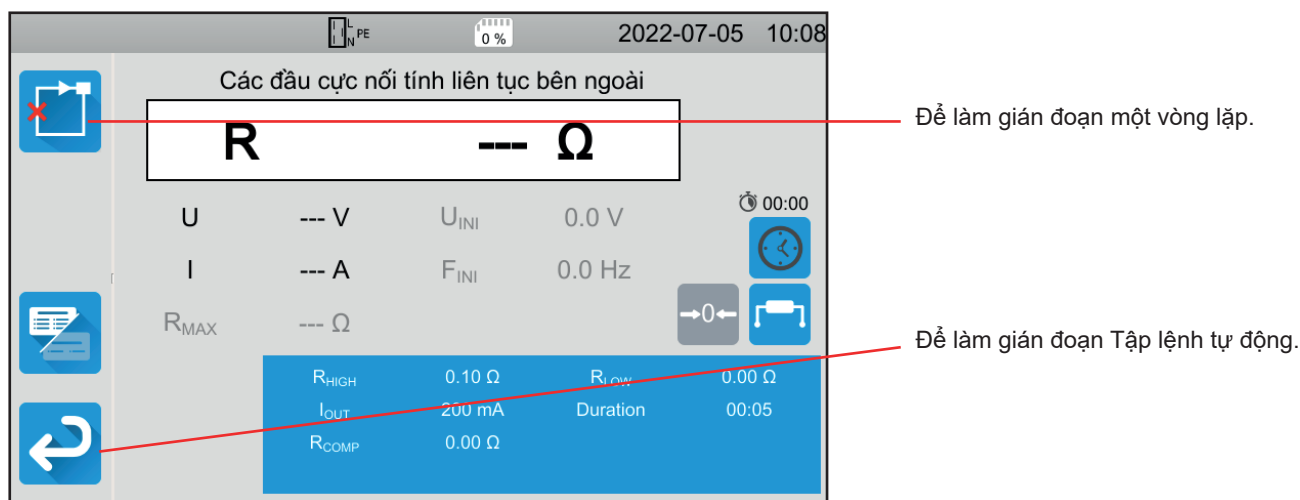
Chọn một Tập lệnh tự động bạn muốn chạy. Thiết bị hiển thị chi tiết của các hành động sẽ được thực hiện.



Hình 117

Nhấn  để bắt đầu Tập lệnh tự động.

Thiết bị yêu cầu xác nhận, sau đó nó sẽ thực hiện từng hành động một. Đối với mỗi phép đo, hãy thực hiện các kết nối rồi nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.



Hình 118

Bạn có thể làm gián đoạn các phép đo bằng cách nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Bạn cũng có thể lưu chúng.

Khi tất cả các kiểm tra hoàn tất, thiết bị sẽ hiển thị thông báo rằng Tập lệnh tự động đã hoàn tất.

5. SỬ DỤNG CÁC PHỤ KIỆN

Để thuận tiện cho việc sử dụng thiết bị của bạn, bạn có một số lượng lớn các phụ kiện sử dụng theo ý của bạn.

5.1. MÁY IN

- Kết nối máy in với nguồn điện.
 - Kết nối máy in với một trong hai cổng USB được đánh dấu . Biểu tượng  xuất hiện trên thanh trạng thái.
- Khi kết thúc mỗi phép đo, bạn có thể in bằng cách nhấn phím .

Màn hình sau đây được hiển thị:



Nếu số sê-ri được xác định khi đối tượng được tạo.

Hình 119

Xác nhận và máy in sẽ in nhãn (nhãn nhiệt 57 x 32 mm) bằng tiếng Anh thể hiện:

- ngày,
- loại kiểm tra,
- đối tượng,
- số sê-ri,
- tên của người dùng,
- và kiểm tra có hợp lệ hay không.

5.2. ĐẦU ĐỌC MÃ VẠCH

- Kết nối đầu đọc mã vạch với một trong hai cổng USB được đánh dấu . Biểu tượng  xuất hiện trên thanh trạng thái.

Khi lưu trữ một phép đo hoặc khi bạn xác định một đối tượng, bạn có thể quét mã vạch của nó bằng đầu đọc mã vạch và nó sẽ được tự động nhập vào trường đã chọn.

5.3. BỘ THU RFID

- Kết nối bộ thu RFID với một trong hai cổng USB được đánh dấu . Biểu tượng  xuất hiện trên thanh trạng thái.



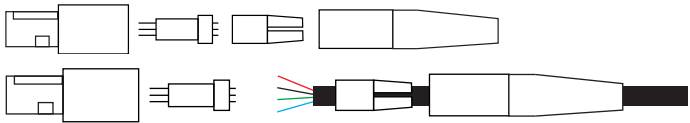
Bạn không thể kết nối đồng thời đầu đọc mã vạch và bộ thu RFID với thiết bị.

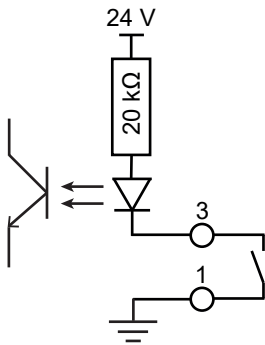
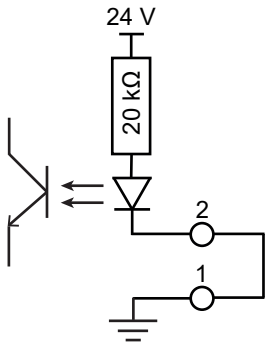
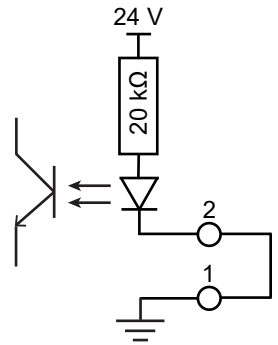
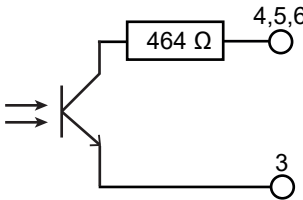
Nếu máy đang được kiểm tra có chip RFID, bạn có thể sử dụng bộ thu RFID để đọc chip và giao tiếp tham chiếu của nó với thiết bị. Điều này có thể được sử dụng khi bạn xác định một đối tượng khi lưu các phép đo.

5.4. ĐẦU NỐI MỞ RỘNG DÂY

Các phụ kiện được mô tả trong § 1.3 đã sẵn sàng để sử dụng.
3 đầu nối mở rộng được cung cấp cho phép bạn điều chỉnh một phụ kiện mà bạn đã có (bàn đạp để điều khiển bằng chân, tháp đèn tín hiệu hoặc bộ kiểm tra đóng cửa) để sử dụng với CA 6161 hoặc CA 6163.

- Tháo đầu nối và tháo phần trung tâm.
- Luồn cáp qua grommet.
- Nối dây phần trung tâm theo sơ đồ (hình trên) bên dưới.



																																						
<table><tr><th>STT.</th><th>Mô tả</th></tr><tr><td>1</td><td>Nối đất</td></tr><tr><td>2</td><td>1-2 đóng: nhận dạng</td></tr><tr><td>3</td><td>1-3 đóng: nút được nhấn Mở 1-3: nút được nhả</td></tr><tr><td>4</td><td>Không kết nối</td></tr></table>	STT.	Mô tả	1	Nối đất	2	1-2 đóng: nhận dạng	3	1-3 đóng: nút được nhấn Mở 1-3: nút được nhả	4	Không kết nối	<table><tr><th>STT.</th><th>Mô tả</th></tr><tr><td>1</td><td>24 Vdc</td></tr><tr><td>2</td><td>Đèn “điện áp cao”</td></tr><tr><td>3</td><td>Đèn “sẵn sàng”</td></tr><tr><td>4</td><td>Đèn “thành công”</td></tr><tr><td>5</td><td>Đèn “không thành công”</td></tr></table>	STT.	Mô tả	1	24 Vdc	2	Đèn “điện áp cao”	3	Đèn “sẵn sàng”	4	Đèn “thành công”	5	Đèn “không thành công”	<table><tr><th>STT.</th><th>Mô tả</th></tr><tr><td>1</td><td>Nối đất</td></tr><tr><td>2</td><td>1-2 đóng: cửa đóng lại 1-2 mở: cửa mở</td></tr><tr><td>3</td><td>0 V</td></tr><tr><td>4</td><td>3-4 đóng: đang tiến hành kiểm tra 3-4 mở: không có kiểm tra nào đang diễn ra</td></tr><tr><td>5</td><td>3-5 đóng: kiểm tra gần nhất thành công 3-5 mở: không có kết quả</td></tr><tr><td>6</td><td>3-6 đóng: kiểm tra gần nhất không thành công 3-6 mở: không có kết quả</td></tr></table>	STT.	Mô tả	1	Nối đất	2	1-2 đóng: cửa đóng lại 1-2 mở: cửa mở	3	0 V	4	3-4 đóng: đang tiến hành kiểm tra 3-4 mở: không có kiểm tra nào đang diễn ra	5	3-5 đóng: kiểm tra gần nhất thành công 3-5 mở: không có kết quả	6	3-6 đóng: kiểm tra gần nhất không thành công 3-6 mở: không có kết quả
STT.	Mô tả																																					
1	Nối đất																																					
2	1-2 đóng: nhận dạng																																					
3	1-3 đóng: nút được nhấn Mở 1-3: nút được nhả																																					
4	Không kết nối																																					
STT.	Mô tả																																					
1	24 Vdc																																					
2	Đèn “điện áp cao”																																					
3	Đèn “sẵn sàng”																																					
4	Đèn “thành công”																																					
5	Đèn “không thành công”																																					
STT.	Mô tả																																					
1	Nối đất																																					
2	1-2 đóng: cửa đóng lại 1-2 mở: cửa mở																																					
3	0 V																																					
4	3-4 đóng: đang tiến hành kiểm tra 3-4 mở: không có kiểm tra nào đang diễn ra																																					
5	3-5 đóng: kiểm tra gần nhất thành công 3-5 mở: không có kết quả																																					
6	3-6 đóng: kiểm tra gần nhất không thành công 3-6 mở: không có kết quả																																					
 $I_{min} = 370 \mu A$ $I_{max} = 1,2 \text{ mA}$		 $I_{max} = 1,2 \text{ mA}$  Điện áp tối đa liên quan đến nối đất 3750 V 50 Hz $I_{max} = 8,1 \text{ mA}$ $V_{max} = 4 \text{ V}$																																				

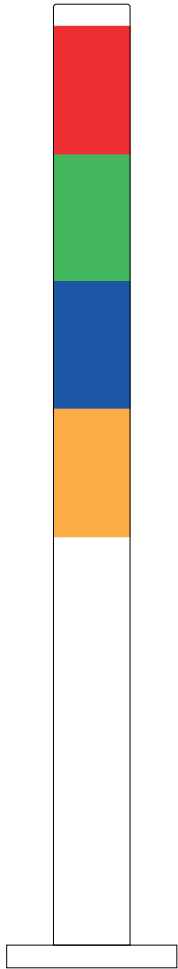
Bảng 2

- Lắp ráp phần trung tâm phù hợp với khóa sau đó vặn lại đầu nối.

5.5. THÁP ĐÈN

Để biết trạng thái của phép đo mà không cần phải nhìn vào màn hình của thiết bị, bạn có thể sử dụng tháp đèn.

Cắm nó vào đầu nối màu vàng .



Đèn đỏ nhấp nháy biểu thị thiết bị đang tạo ra điện áp nguy hiểm (khi đo cách điện hoặc trong kiểm tra điện môi). Nó tương ứng với chỉ báo  của thiết bị.

Đèn xanh biểu thị rằng phép đo đang được tiến hành. Nó tương ứng với nút **Bắt đầu / Dừng** sáng màu đỏ.

Đèn xanh dương biểu thị quá trình đo đã hoàn tất và hợp lệ .

Đèn màu cam biểu thị quá trình đo đã hoàn tất và không hợp lệ .

Nếu phép đo bị gián đoạn trước khi kết thúc khoảng thời gian được lập trình , hoặc nếu không có ngưỡng nào được xác định, thì không có đèn báo nào sáng.

Hình 120

5.6. BÀN ĐẠP

Bàn đạp sẽ thay thế việc nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**.

Kết nối nó vào đầu nối màu xanh lá  . Biểu tượng  được hiển thị trên thanh trạng thái.

5.7. BỘ KIỂM TRA CỬA

Vì các kiểm tra điện môi rất nguy hiểm, bạn có thể bảo vệ khu vực kiểm tra bằng vỏ che. Bộ kiểm tra cửa được sử dụng để xác minh rằng các bảo vệ đã được đặt đúng vị trí.

Đề dấu dây, xem § 5.4.

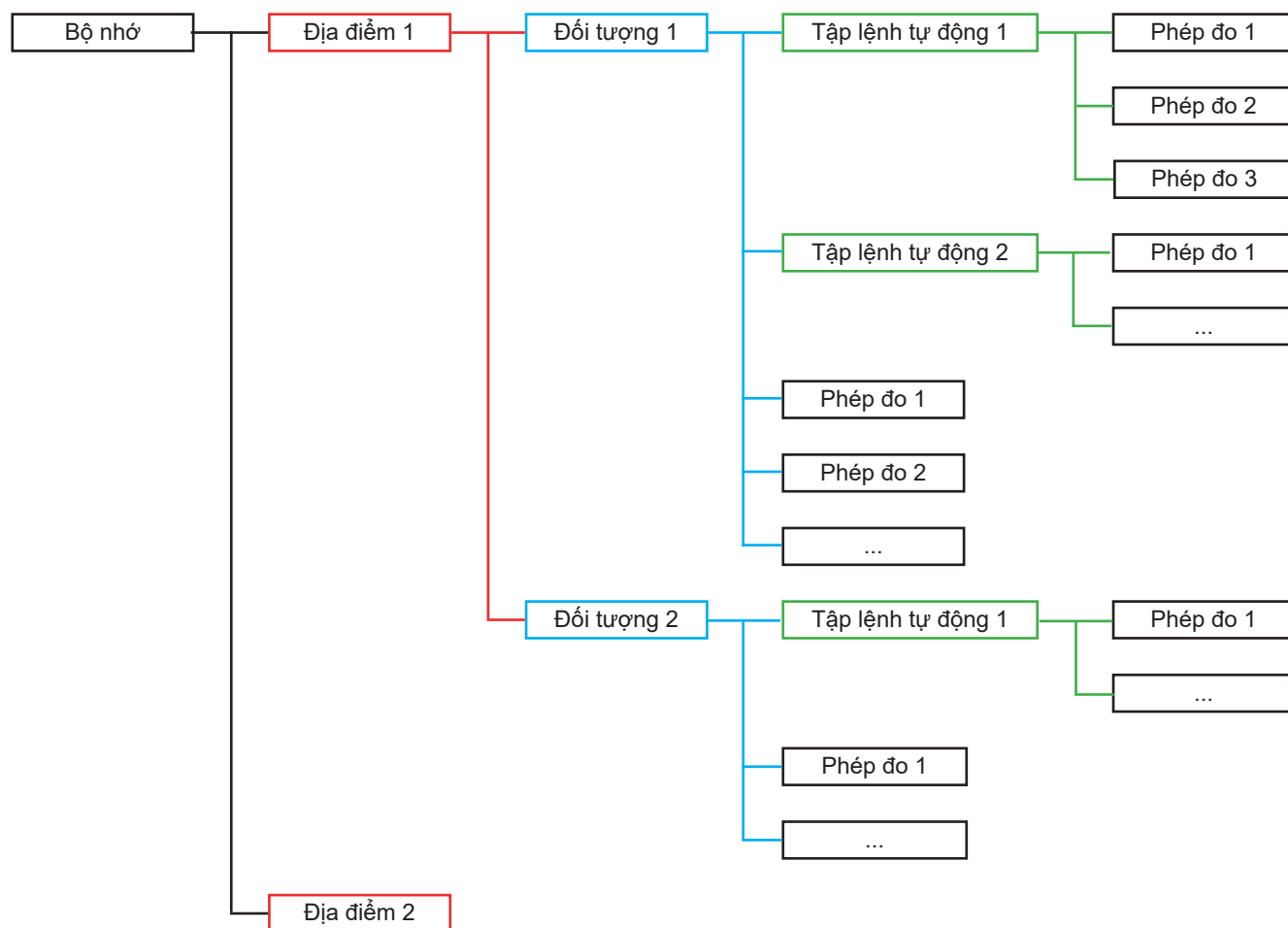
Cắm nó vào đầu nối màu xanh dương .

Để kích hoạt nó, hãy xem § 4.10.3.

6. CHỨC NĂNG BỘ NHỚ

6.1. TỔ CHỨC BỘ NHỚ

Bộ nhớ được sắp xếp theo địa điểm, đối tượng, Tập lệnh tự động và các phép đo.



Hình 121

Thiết bị có thể lưu:

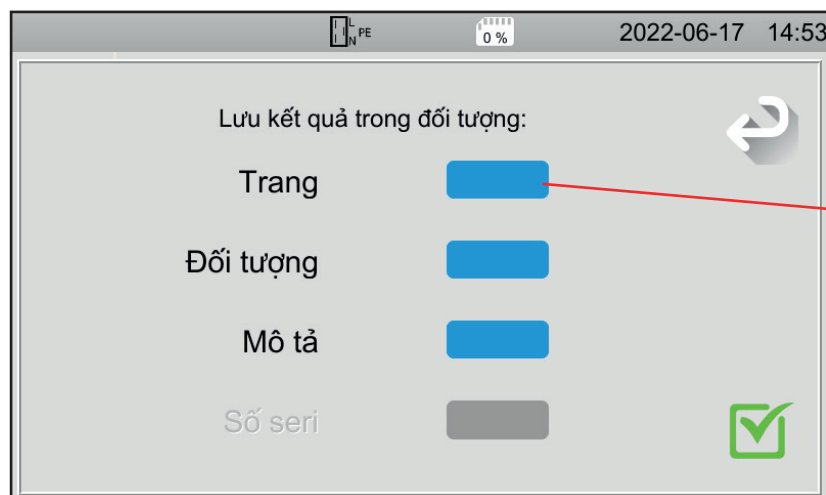
- 100.000 phép đo,
- 100 đối tượng trên mỗi địa điểm,
- 1.000 phép đo hoặc tập lệnh tự động cho mỗi đối tượng,
- 1.000 phép đo cho mỗi tập lệnh tự động.

Nếu vượt quá các giới hạn này, thiết bị sẽ chỉ báo để sử dụng phần mềm Chuyển giao Thiết (Machine Tester Transfer) bị kiểm tra máy móc.

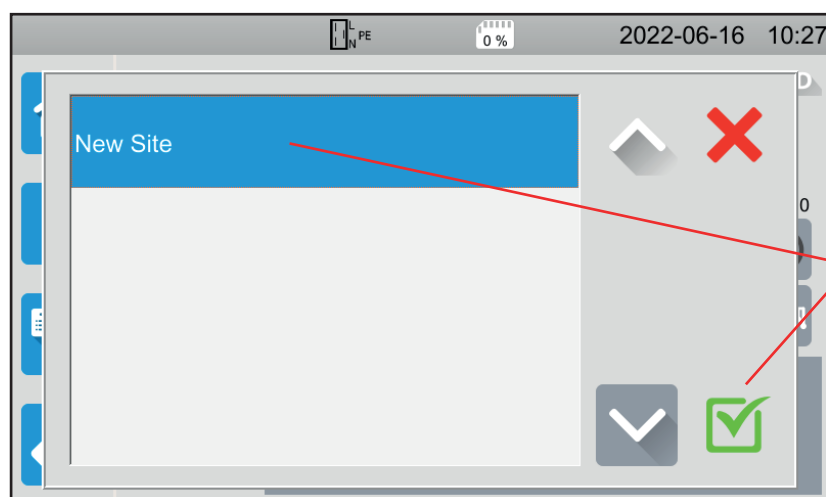
6.2. LƯU MỘT PHÉP ĐO

Tại thời điểm kết thúc mỗi phép đo, bạn có thể lưu bằng cách nhấn .

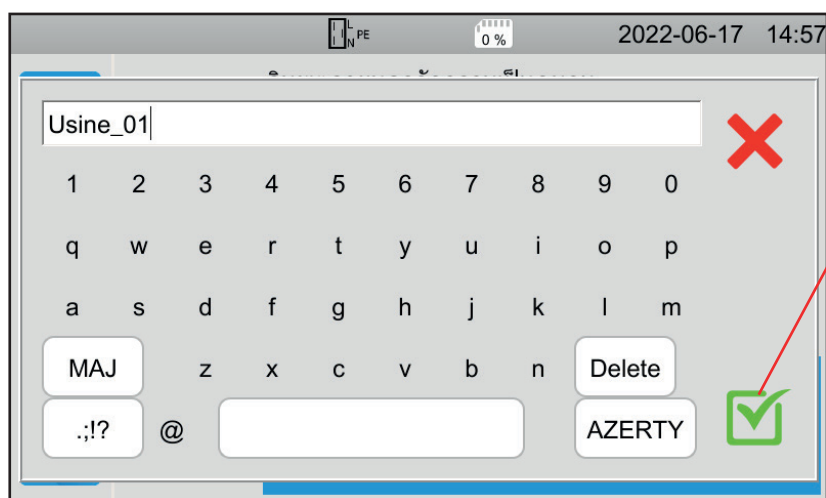
Thiết bị cho phép để lưu phép đo ở vị trí cuối cùng được sử dụng. Bạn có thể xác nhận hoặc chọn một vị trí khác.



Hình 122



Hình 123



Hình 124

Lưu kết quả trong đối tượng:

Trang Usine_01

Đối tượng

Mô tả

Số seri

Nhấn để tạo đối tượng.

Hình 125

New Object

Thiết bị hiển thị tất cả các đối tượng hiện có. Hiện tại, không có địa điểm nào. Để tạo một đối tượng mới, nhấn **Đối tượng mới** và xác nhận.

Hình 126

Lưu kết quả trong đối tượng:

Trang Usine_01

Đối tượng Machine_01

Mô tả

Số seri

Nhập tên của đối tượng và xác nhận. Ở đây nhập Máy_01. Bạn có thể thêm mô tả và số sê-ri rồi xác nhận.

- Nếu máy có mã vạch, bạn có thể quét bằng đầu đọc mã vạch tùy chọn và số sê-ri sẽ được nhập tự động vào trường tương ứng.
- Nếu máy có chip RFID, bạn có thể sử dụng bộ thu RFID tùy chọn để điền vào trường tương ứng.

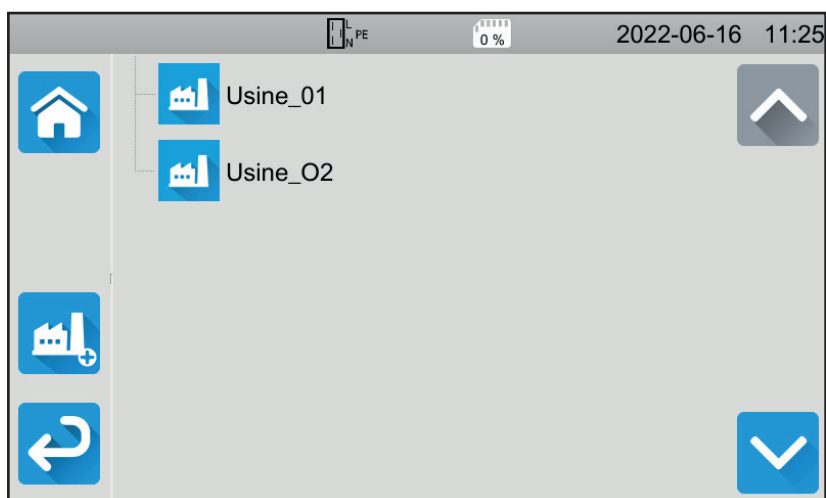
Hình 127

Phép đo đã được lưu.

Lần tiếp theo khi có một phép đo được lưu, thiết bị sẽ đưa ra địa điểm cuối cùng và Đối tượng cuối cùng được sử dụng. Bạn có thể sử dụng chúng hoặc tạo ra những địa điểm, đối tượng khác.

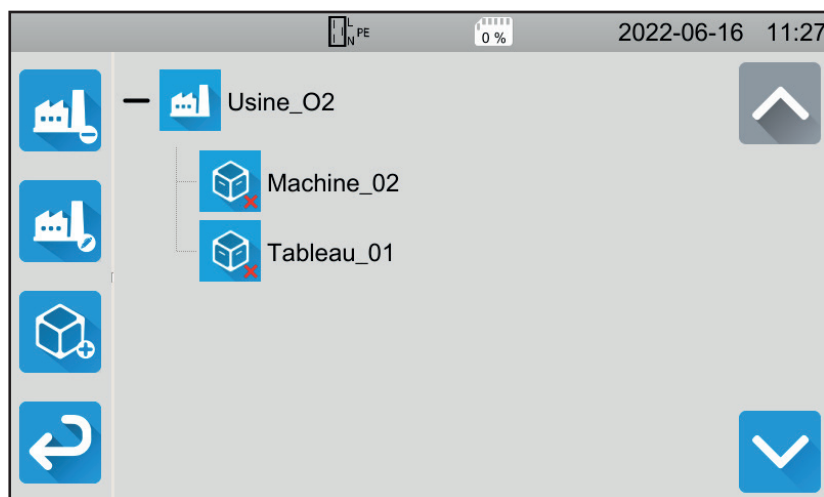
6.3. XEM LẠI CÁC BẢN GHI

Để xem lại các phép đo, hãy bắt đầu từ màn hình chính và nhấn .



Chọn địa điểm.

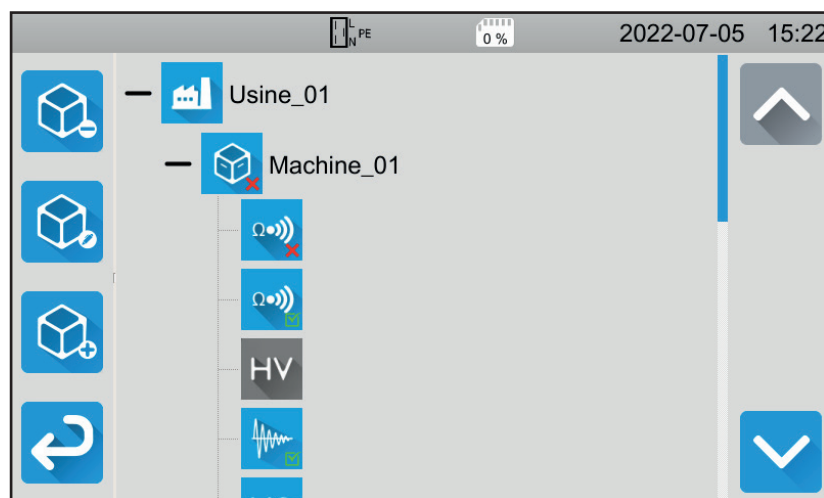
Hình 128



Chọn đối tượng.

- Nếu ký hiệu là , thì tất cả các phép đo được thực hiện trên đối tượng này là hợp lệ.
- Nếu là , ít nhất một trong các phép đo là không hợp lệ.
- Nếu là , ít nhất một trong các phép đo đã bị gián đoạn trước khi kết thúc.

Hình 129



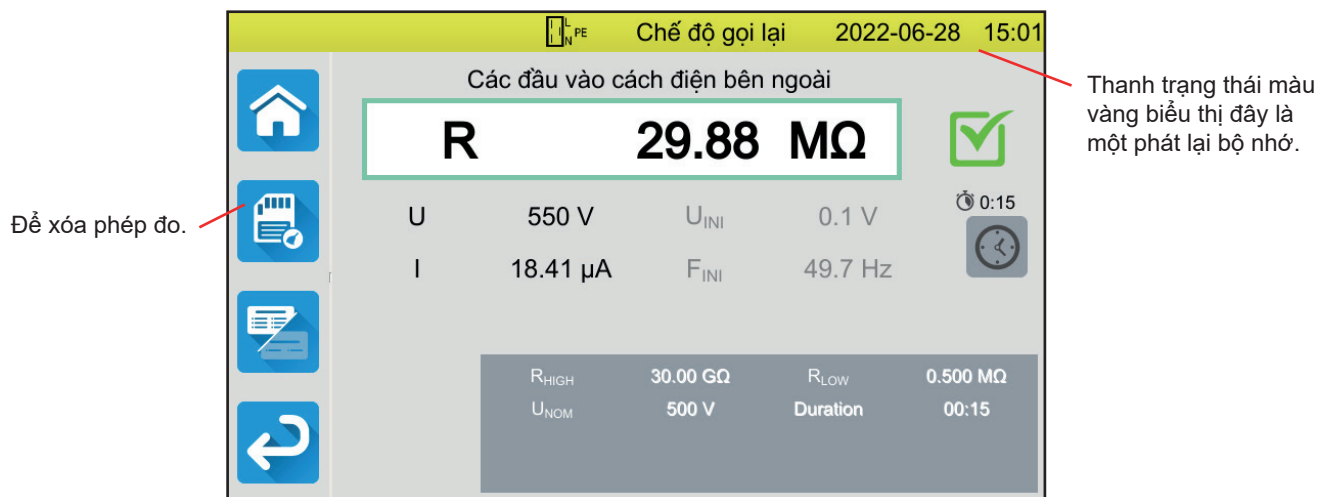
Nhấn vào đối tượng để xem các phép đo có trong đối tượng.

Các phép đo có thể dễ dàng được nhận biết bằng ký hiệu của chúng. Tính hợp lệ của các phép đo cũng được chỉ ra.

- Nếu ký hiệu là , phép đo hợp lệ.
- Nếu là , phép đo không hợp lệ.
- Nếu là , phép đo đã bị gián đoạn trước khi kết thúc.
- Nếu không có ký hiệu nào, không có ngưỡng nào được xác định.
- Nếu phép đo chuyển sang màu xám, nó đã được lưu trước khi hoàn tất.

Hình 130

Để xem lại một phép đo, hãy chọn nó. Kết quả đo được hiển thị như khi nó được lưu.



Hình 131

6.4. QUẢN LÝ BỘ NHỚ

Để quản lý bộ nhớ, hãy bắt đầu từ Màn hình chính và nhấn .

Bạn có thể:

- thêm một địa điểm ,
 - xóa một địa điểm ,
 - chỉnh sửa một địa điểm hiện có .
 - thêm một đối tượng ,
 - xóa một đối tượng ,
 - chỉnh sửa một đối tượng hiện có .
- Bạn có thể chỉnh sửa:
- tên của nó,
 - biểu tượng của nó: chung , máy móc , bảng điện ,
 - mã vạch của nó,
 - mã RFID của nó,
 - số sê-ri của nó,
 - và thêm một chú thích, bình luận.
- xóa một phép đo .

6.5. LỖI

Khi bộ nhớ đầy, bạn không thể lưu thêm phép đo được nữa. Sau đó, bạn phải xóa ít nhất một đối tượng để có thể lưu phép đo mới của mình.

7. PHẦN MỀM ỨNG DỤNG MTT

Phần mềm ứng dụng MTT (Machine Tester Transfer) cho phép bạn:

- cấu hình thiết bị và phép đo,
- bắt đầu các phép đo,
- chương trình Tập lệnh tự động,
- chuyển dữ liệu được ghi trong thiết bị sang PC.

MTT cũng cho phép xuất cấu hình ra một tệp và nhập vào một tệp cấu hình.

7.1. TÀI XUỐNG MTT

Tải xuống phiên bản mới nhất của phần mềm MTT từ trang web của chúng tôi:

www.chauvin-arnoux.com

Đi tới thẻ **Trợ giúp**, sau đó tới **Tài xuống phần mềm của chúng tôi**.

Sau đó tìm kiếm tên thiết bị của bạn.

Tải xuống phần mềm.

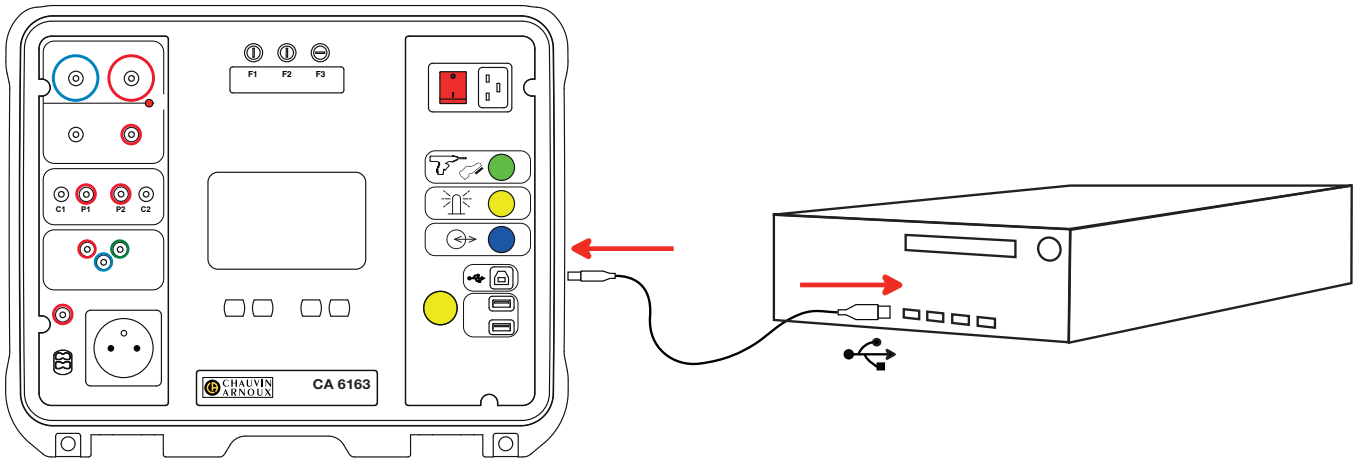
7.2. CÀI ĐẶT MTT

Để cài đặt MTT, hãy chạy tệp **set-up.exe** sau đó làm theo hướng dẫn trên màn hình.

Khởi động MTT .

7.3. CÁCH SỬ DỤNG MTT

Kết nối thiết bị với PC bằng cáp USB đi kèm.



Hình 132

Bật thiết bị bằng cách nhấn công tắc **Bắt đầu / Dừng** đợi PC của bạn phát hiện ra nó.

Tất cả các phép đo được ghi lại trong thiết bị có thể được chuyển sang PC. Việc chuyển dữ liệu sẽ không xóa dữ liệu được lưu trong thiết bị

Để sử dụng MTT, hãy tham khảo trợ giúp hoặc hướng dẫn sử dụng của nó.

8. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

8.1. ĐIỀU KHOẢN THAM CHIẾU CHUNG

Đại lượng ảnh hưởng	Các giá trị tham chiếu
Nhiệt độ	$23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Độ ẩm tương đối	45 đến 75 % RH
Điện áp nguồn	230 V, 50 Hz
Điện trường	$\leq 1 \text{ V/m}$
Từ trường	$< 40 \text{ A/m}$

Độ không chắc chắn nội tại là lỗi được xác định trong các điều kiện tham chiếu. Nó được biểu thị bằng % kết quả đọc (R) với giá trị bù offset về số điểm:

$\pm (a \% R + b \text{ pt})$

Độ không chắc chắn hoạt động bao gồm độ không chắc chắn nội tại cộng với sự thay đổi của các đại lượng ảnh hưởng (điện áp nguồn, nhiệt độ, nhiễu, v.v.) như được định nghĩa trong tiêu chuẩn IEC 61557.

8.2. ĐẶC TÍNH ĐIỆN

8.2.1. PHÉP ĐO TẦN SỐ

Điều kiện tham chiếu cụ thể:

Điện áp hình sin: 1 đến 440 V

Tần số điện áp AC: 45 đến 55 Hz

$\cos \varphi$: 0,5 điện dung đến 0,8 cảm ứng

Thành phần DC: Không

Phép đo tần số

Phạm vi đo	45,0 - 55,0 Hz
Độ phân giải	0,1 Hz
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 1 \text{ pt})$

8.2.2. PHÉP ĐO TÍNH LIÊN TỤC

Điều kiện tham chiếu cụ thể:

Điện trở dây dẫn: bằng không hoặc có hiệu chỉnh bù.

Điện cảm của dây dẫn: bằng không.

Điện áp bên ngoài trên các đầu cực nối: bằng không.

Điện cảm mắc nối tiếp với điện trở: bằng không.

Hiệu chỉnh bù dây dẫn:

- lên đến 5 Ω cho dòng điện kiểm tra 100 hoặc 200 mA
- lên đến 0,3 Ω đối với dòng điện kiểm tra 10 hoặc 25 A.

Điện áp xoay chiều bên ngoài xếp chồng cực đại cho phép là 5 V hình sin.

Tần số của dòng điện đo là tần số của điện áp nguồn cung cấp cho thiết bị.

Thời gian đo tối đa là 3 phút (180 giây).

Phép đo điện áp U, U_{IN1}

Phạm vi đo	1,0 - 300,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$

Phép đo dòng điện

Phạm vi đo	0,01 - 0,99 A	0,8 - 40,00 A
Độ phân giải	10 mA	100 mA
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$	

Đo liên tục dưới 100 mAac

Phạm vi đo	0,05 - 19,99 Ω	18,0 - 120,0 Ω
Độ phân giải	10 m Ω	100 m Ω
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$
Điện áp không tải	> 4 VAC	
Dòng điện kiểm tra	$\geq 100 \text{ mA}$ đối với $R < 100 \Omega$	

Đo liên tục dưới 200 mAac

Phạm vi đo	0,05 - 2,00 Ω	2,01 - 19,99 Ω	18,0 - 60,0 Ω
Độ phân giải	10 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$
Điện áp không tải	> 4 VAC		
Dòng điện kiểm tra	$\geq 200 \text{ mA}$ đối với $R < 45 \Omega$		

Đo liên tục dưới 10 Aac

Phạm vi đo	0,005 - 0,500 Ω
Độ phân giải	1 m Ω
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$
Điện áp không tải	> 4 VAC
Dòng điện kiểm tra	$\geq 10 \text{ A}$ đối với $R < 1 \Omega$

Đo liên tục dưới 25 Aac (CA 6163)

Phạm vi đo	0,005 - 0,400 Ω
Độ phân giải	1 m Ω
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$
Điện áp không tải	> 4 VAC
Dòng điện kiểm tra	$\geq 25 \text{ A}$ đối với $R < 0,4 \Omega$

8.2.3. ĐIỆN TRỞ ĐO CÁCH ĐIỆN

Điều kiện tham chiếu cụ thể:

Điện dung song song: < 1 nF

Điện trở đầu vào: 8 M Ω

Điện áp AC bên ngoài tối đa cho phép trong quá trình đo: < 1 V

Độ ẩm tương đối trên **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)**: $\leq 50 \%RH$

Phép đo điện áp U, U_{IN1}

Phạm vi đo	0,5 - 399,9 V	380 - 1200 V
Độ phân giải	0,1 V	1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (1 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (1 \% R + 2 \text{ pt})$

Trên 1.250 V, thiết bị sẽ hiển thị: > 1250 V

Phép đo dòng điện

Phạm vi đo	0,01 - 39,99 μA	32,0 - 399,99 μA	0,320 - 1,500 mA
Độ phân giải	10 nA	100 nA	1 μA
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (10 \% R + 3 \text{ pt})$		

Phép đo cách điện CA 6161

Phạm vi đo dưới 100 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	-	-
Phạm vi đo dưới 250 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	-	-
Phạm vi đo dưới 500 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	80,0 - 499,9 M Ω	-
Phạm vi đo dưới 1000 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	80,0 - 499,9 M Ω	400,0 - 1000,0 M Ω
Độ phân giải	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	100 k Ω
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			$\pm (10 \% R + 2 \text{ pt})$

Phép đo cách điện CA 6163

Phạm vi đo dưới 100 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	-	-
Phạm vi đo dưới 250 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	-	-
Phạm vi đo dưới 500 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	80,0 - 999,9 M Ω	0,80 - 30,00 G Ω
Phạm vi đo dưới 1000 V	0,000 - 9,999 M Ω	8,00 - 99,99 M Ω	80,0 - 999,9 M Ω	0,80 - 50,00 G Ω
Độ phân giải	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω	10 M Ω
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			$\pm (10 \% R + 2 \text{ pt})$

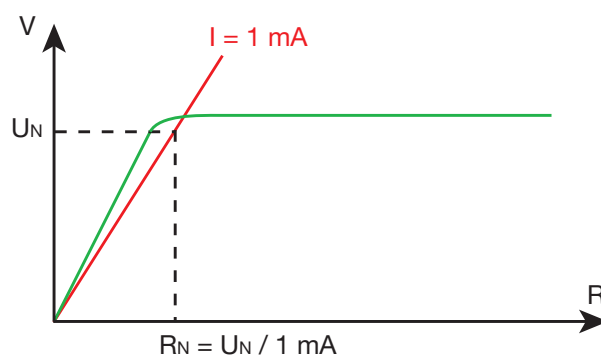
Thời gian phóng điện điển hình của phân tử điện dung để đạt 25 V

Kiểm tra điện áp	100 V	250 V	500 V	1000 V
Thời gian phóng điện (C tính bằng μF)	1 giây x C	1,5 giây x C	2 giây x C	2,5 giây x C

Điện trở phóng điện: 600 k Ω

Đường cong điển hình của điện áp kiểm tra so với tải

Điện áp phát triển dưới dạng hàm của điện trở đo được có dạng sau:



Hình 133

Điện dung tối đa giữa các cực là 12 μF .

8.2.4. KIỂM TRA ĐIỆN MÔI

Bộ tạo điện áp

Phạm vi đo	100 - 3.000 V (CA 6161)	100 - 4.000 V (CA 6163)	4.010 - 5.350 V (CA 6163)
Độ phân giải	1 V	1 V	1 V
Dòng điện liên tục	100 mA	100 mA	40 mA
Công suất liên tục tối đa	300 VA	400 VA	200 VA
Dòng điện tạm thời tối đa	< 200 mA		
Hệ số đỉnh	< $\sqrt{2} + 3 \%$		
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (1 \% R + 2 \text{ pt})$		

Phép đo điện áp U, U_{IN}

Phạm vi đo	50 - 3.000 V (CA 6161)	50 - 5.350 V (CA 6163)
Độ phân giải	1 V	1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$	

Đối với CA 6161, trên 3750 V, thiết bị hiển thị > 3750 V.

Đối với CA 6163, trên 6250 V, thiết bị hiển thị > 6250 V.

Phép đo dòng điện

Phạm vi đo	0,5 - 99,9 mA	80 - 200 mA
Độ phân giải	0,1 mA	1 mA
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$	

8.2.5. KIỂM TRA VI SAI (RCD)

Điều kiện tham chiếu cụ thể:

Điện áp UL-PE: 230 VAC $\pm 0,5 \%$, tín hiệu hình sin không có sóng hài.

Tần số UL-PE và UN-PE: 50 $\pm 0,1$ Hz

Điện áp UN-PE: < 1 V.

Dòng điện vi sai IL-N: 0 mA.

Phép đo điện áp UL-N, UL-PE, UN-PE

Phạm vi đo	1,0 - 440,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$

Đo thời gian ngắt ở chế độ xung Ttrip

Phạm vi đo	0,0 - 300,0 ms
Độ phân giải	0,1 ms
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm 2 \text{ ms}$
	200,0 - 300,0 V

Tạo dòng điện ngắt ở chế độ xung

mA	Không ngắt		Có ngắt								
	0,5 I _{ΔN}	0,5 I _{ΔN}	I _{ΔN}		2 I _{ΔN}			4 I _{ΔN}	5 I _{ΔN}		10 I _{ΔN}
I _{ΔN} (mA)	AC	DC	AC	HW	AC	HW	DC	DC	AC	HW	DC
10	5	5	10	14	20	28	20	40	50	70	100
30	15	15	30	42	60	84	60	120	150	210	300
100	50	50	100	140	200	280	200	400	500	700	1000
300	150	150	300	420	600	840	600	1200	1500	-	-
500	250	250	500	700	1000	1400	1000	-	-	-	-
1000	500	500	1000	1400	-	-	-	-	-	-	-
Var [6 mA; 1000 mA]	Ivar	Ivar	Ivar	1,4 Ivar	2 Ivar Tối đa 1000	2,8 Ivar Tối đa 1400	2 Ivar Tối đa 1000	4 Ivar Tối đa 1200	5 Ivar Tối đa 1500	7 Ivar Tối đa 700	10 Ivar Tối đa 1000
Thời lượng kiểm tra tối đa RCD loại G	1000 ms hoặc 2000 ms		300 ms		150 ms			40 ms			
500 ms			200 ms			150 ms					
130 ms			60 ms			50 ms					
Phạm vi đo UL-PE	90,0 - 440,0 V										
Tần số	45 - 55 Hz										
Độ không chắc chắn nội tại của dòng điện I được tạo ra	-(7 % I - 2 mA)		+(7 % I + 2 mA)								

Phép đo dòng điện ngắt ở chế độ biến đổi Itrip

I _{ΔN}	10, 30, 100, 300, 500 1000 mA
Dòng điện kiểm tra	0,9573 I _{ΔN} p/28
Độ phân giải	0,1 ms
Độ không chắc chắn nội tại	0 ... +(7 % R + 2 mA)
Phạm vi đo UL-PE	90,0 - 440,0 V

p □ [9; 31]

Dòng điện biến đổi từ 0,3 đến 1,06 I_{ΔN} trong 22 bước với 3,3 % I_{ΔN}, mỗi bước kéo dài 200 ms.

Phép đo điện áp lỗi Uf

Phạm vi đo	1,0 - 24,9 V	25,0 -70,0 V
Độ phân giải	0,1 V	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	± (15 % + 3 pt)	± (5 % + 2 pt)

8.2.6. PHÉP ĐO TRỞ KHÁNG VÒNG LẶP

Điều kiện tham chiếu cụ thể:

Điện áp UL-N: 230 VAC ± 0,5 %, tín hiệu hình sin không có sóng hài và không có thành phần liên tục.

Tần số UL-N: 50 ± 0,1 Hz

Hệ số đỉnh: $\sqrt{2}$

Điện áp UN-PE: bằng không.

ZI < 0,1 Rs

Điện trở dây dẫn: bằng không hoặc có hiệu chỉnh bù.

Phép đo điện áp UINI

Phạm vi đo	1,0 - 440,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	± (3 % R + 3 pt)

Đo trở kháng vòng lặp mà không bị ngắt Zs và Rs

Phạm vi đo	0,20 - 1,99 Ω	2,00 - 39,99 Ω	40,0 - 399,9 Ω	400 - 2.000 Ω
Độ phân giải	10 m Ω	10 m Ω	100 m Ω	1 Ω
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (15 \% R + 3 \text{ pt})$	$\pm (10 \% R + 3 \text{ pt})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$
Phạm vi đo UL-PE	90,0 - 440,0 V			
IL-N	$UL-N < 130 \text{ V}, IL-N = UL-N / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq UL-N < 280 \text{ V}, IL-N = UL-N / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq UL-N < 380 \text{ V}, IL-N = UL-N / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq UL-N, IL-N = UL-N / 192,7 \Omega$			
IN-PE	12 mA ở 7 Hz			

Đo trở kháng vòng lặp có ngắt Zs và Rs

Phạm vi đo	0,005 - 0,499 Ω	0,500 - 3,999 Ω	4,00 - 39,99 Ω	40,0 - 400,0 Ω
Độ phân giải	1 m Ω	1 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (10 \% R + 20 \text{ pt})$	$\pm (10 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$
IL-PE	$UL-PE < 130 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq UL-PE < 280 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq UL-PE < 380 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq UL-PE, IL-PE = UL-PE / 192,7 \Omega$			

Phép đo phản cảm của trở kháng Ls

Phạm vi đo	0,1 - 15,0 mH
Độ phân giải	0,1 mH
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (10 \% R + 2 \text{ pt})$

Trên 40 mH, thiết bị hiển thị > 40, mH.

Nếu $R_s > 14 \Omega$, thì thiết bị hiển thị - - -.

Phản cảm phải nhỏ hơn một phần mười phần điện trở của trở kháng, $L_s < 0,1 R_s$.

Phép đo dòng điện ngắn mạch Ik

Phạm vi đo	0 - 20.000 A
Độ phân giải	1 A
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$

Phép đo điện áp lỗi Uf

Phạm vi đo	1,0 - 24,9 V	25,0 - 70,0 V
Độ phân giải	0,1 V	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (15 \% + 3 \text{ pt})$	$\pm (5 \% + 2 \text{ pt})$

8.2.7. PHÉP ĐO TRỞ KHÁNG ĐƯỜNG DÂY**Điều kiện tham chiếu cụ thể:**

Điện áp UL-N: 230 VAC $\pm 0,5 \%$, tín hiệu hình sin không có sóng hài và không có thành phần liên tục.

Tần số UL-N: $50 \pm 0,1 \text{ Hz}$

Hệ số đỉnh: $\sqrt{2}$

Điện áp UN-PE: bằng không.

$Z_I < 0,1 R_s$

Điện trở dây dẫn: bằng không hoặc có hiệu chỉnh bù.

Phép đo điện áp UINI

Phạm vi đo	1,0 - 440,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$

Phép đo trở kháng đường dây Zi, Ri

Phạm vi đo	0,05 - 0,499 Ω	0,500 - 3,999 Ω	4,00 - 39,99 Ω	40,0 - 400,0 Ω
Độ phân giải	1 m Ω	1 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (10 \% R + 20 \text{ pt})$	$\pm (10 \% R + 20 \text{ pt})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$
Phạm vi đo UL-N	90,0 - 440,0 V			
IL-N	$U_{L-N} < 130 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq U_{L-N} < 280 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq U_{L-N} < 380 \text{ V}, I_{L-N} = U_{L-N} / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq U_{L-N}, I_{L-N} = U_{L-N} / 192,7 \Omega$			

Phép đo phần cảm của trở kháng Li

Phạm vi đo	0,1 - 15,0 mH
Độ phân giải	0,1 mH
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (10 \% R + 2 \text{ pt})$

Trên 40 mH, thiết bị hiển thị > 40, mH.

Nếu $R_s > 14 \Omega$, thì thiết bị hiển thị - - -.

Phần cảm phải nhỏ hơn một phần mười phần điện trở của trở kháng, $L_i < 0,1 R_i$.

Phép đo dòng điện ngắn mạch Ik

Phạm vi đo	0 - 100.000 A
Độ phân giải	1 A
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$

Phép đo điện áp lỗi Uf

Phạm vi đo	1,0 - 24,9 V	25,0 - 70,0 V
Độ phân giải	0,1 V	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (15 \% + 3 \text{ pt})$	$\pm (5 \% + 2 \text{ pt})$

8.2.8. CÔNG SUẤT TRÊN Ổ CẮM KIỂM TRA**Điều kiện tham chiếu cụ thể:**

Tần số điện áp AC: 45 đến 55 Hz

Dạng sóng tín hiệu: hình sin

$\cos \varphi$: 0,5 điện dung đến 0,8 cảm ứng

Thành phần DC: Không

Phép đo dòng điện

Phạm vi đo	1 - 999 mA	0,80 - 16,00 A
Độ phân giải	1 mA	10 mA
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (3 \% R + 5 \text{ pt})$	

Trên 16 A, thiết bị hiển thị > 16,0 A.

Phép đo công suất hoạt động P

Phạm vi đo	0,21 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 4240 W
Độ phân giải	10 mW	100 mW	1 W
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$		

Trên 7000 W, thiết bị hiển thị > 7000 W.

Phép đo công suất biểu kiến S

Phạm vi đo	0,21 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 4240 VA
Độ phân giải	10 mVA	100 mVA	1 VA
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$		

Trên 7000 VA, thiết bị hiển thị > 7000 VA.

Phép đo điện áp UL-N, UL-PE, UN-PE

Phạm vi đo	207,0 - 265,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$
Trở kháng đầu vào	450 k Ω

Điện áp được đo bằng RMS. Chỉ UL-N được hiển thị.

Trên 300 V, thiết bị hiển thị > 300 V.

Phép đo cos φ

Phạm vi đo	-1,00 đến 1,00
Độ phân giải	0,01
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (5 \% R + 5 \text{ pt})$

$$\cos \varphi = P_1 / S_1$$

với P_1 công suất hoạt động cơ bản

S_1 công suất biểu kiến cơ bản

Phép đo hệ số công suất PF

Phạm vi đo	-1,00 đến 1,00
Độ phân giải	0,01
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (5 \% R + 5 \text{ pt})$

$$PF = P / S$$

với tổng công suất hoạt động P

Tổng công suất biểu kiến S

Phép đo THD**Điều kiện tham chiếu cụ thể:**

Tần số điện áp AC: 45 đến 55 Hz

THDu của nguồn điện áp: 0,0 đến 8,0 %

cos φ : 1

Thành phần DC: Không

Phép đo tổng méo hài điện áp THDu

Phạm vi đo	0,0 - 8,0 %
Độ phân giải	0,1 %
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (5 \% R + 5 \text{ pt})$

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_i^2}}{V_1}$$

Phép đo tổng méo hài dòng điện THDi

Phạm vi đo	0,0 - 100,0 %
Độ phân giải	0,1 %
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (5 \% R + 5 \text{ pt})$

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_i^2}}{I_1}$$

8.2.9. CÔNG SUẤT TRÊN DÂY BA CHÂN VỚI KẸP G72 (TÙY CHỌN)

Điện áp được đo trên ổ cắm ba chân và dòng điện được đo bằng kẹp dòng điện.

Điều kiện tham chiếu cụ thể:

Tần số điện áp AC: 45 đến 55 Hz
Dạng sóng tín hiệu: hình sin
 $\cos \varphi$: 0,5 điện dung đến 0,8 cảm ứng
Thành phần DC: Không

Phép đo điện áp U_{1-2} , U_{2-3} , U_{3-1}

Phạm vi đo	0,5 - 440,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$

Thiết bị hiển thị điện áp lên đến 500 V. Nếu cao hơn mức đó, thiết bị sẽ hiển thị: > 500 V.

Phép đo công suất một pha, đo với dây dẫn ba chân và kẹp dòng điện

Phạm vi đo	0,05 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 9999 W	8,00 - 17,60 kW
Độ phân giải	10 mW	100 mW	1 W	10 W
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			

Trên 20.00 kW, thiết bị sẽ hiển thị: > 20,00 kW.

Phép đo công suất ba pha cân bằng, đo với dây dẫn ba chân và kẹp dòng điện

Phạm vi đo	0,05 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 9999 W	8,00 - 52,80 kW
Độ phân giải	10 mW	100 mW	1 W	10 W
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			

Trên 60.00 kW, thiết bị sẽ hiển thị: > 60,00 kW.

Phép đo công suất biểu kiến một pha, đo với dây dẫn ba chân và kẹp dòng điện

Phạm vi đo	0,05 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 9999 VA	8,00 - 17,60 kVA
Độ phân giải	10 mVA	100 mVA	1 VA	10 VA
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			

Nếu cao hơn 20,00 kVA, thiết bị sẽ hiển thị: > 20,00 kVA.

Phép đo công suất biểu kiến trong ba pha cân bằng, đo với dây dẫn ba chân và kẹp dòng điện

Phạm vi đo	0,05 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 9999 VA	8,00 - 52,80 kVA
Độ phân giải	10 mVA	100 mVA	1 VA	10 VA
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			

Nếu cao hơn 60,00 kVA, thiết bị sẽ hiển thị: > 60,00 kVA.

Phép đo dòng điện bằng kẹp G72 (tùy chọn)

Xem § 8.2.15.

Phép đo $\cos \varphi$, hệ số công suất PF

Xem § 8.2.8

Phép đo THD

Điều kiện tham chiếu cụ thể:

Tần số điện áp AC: 45 đến 55 Hz

cos φ: 1

Thành phần DC: Không

Phép đo tổng méo hài điện áp THDu

Phạm vi đo	0,0 - 100,0 %
Độ phân giải	0,1 %
Độ không chắc chắn nội tại	± (5 % R + 5 pt)

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_i^2}}{V_1}$$

Phép đo tổng méo hài dòng điện THDi

Phạm vi đo	0,0 - 100,0 %
Độ phân giải	0,1 %
Độ không chắc chắn nội tại	± (5 % R + 5 pt)

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_i^2}}{I_1}$$

8.2.10. PHÉP ĐO DÒNG ĐIỆN RÒ RỈ: TRỰC TIẾP, VI SAI HOẶC THAY THẾ (CA 6163)

Điều kiện tham chiếu cụ thể:

Hệ số đỉnh = 2

Thành phần DC: bằng không

Tần số: 50 ± 0,1 Hz

Phép đo điện áp UL-N

Phạm vi đo	207,0 - 265,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	± (2 % R + 2 pt)
Trở kháng đầu vào	450 kΩ

Điện áp được đo bằng RMS.

Trên 300 V, thiết bị hiển thị > 300 V.

Phép đo dòng điện Ipe và IDIFF trên Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)

Phạm vi đo	0,01 - 30,00 mA
Độ phân giải	0,01 mA
Độ không chắc chắn nội tại	± (2 % R + 2 pt)

Trên 50,00 mA, thiết bị sẽ hiển thị: > 50,00 mA.

Phép đo dòng điện Ipe và IDIFF bằng kẹp G72

Phạm vi đo	0,5 - 999,9 mA	0,800 - 9,999 A	8,00 - 40,00 A
Độ phân giải	0,1 mA	1 mA	10 mA
Độ không chắc chắn nội tại	± (2,5 % R + 3 pt)	± (2,5 % R + 2 pt)	± (2,5 % R + 2 pt)

Phép đo dòng điện thay thế Isubs (CA 6163)

Phạm vi đo	0,01 - 50,00 mA
Độ phân giải	0,01 mA
Độ không chắc chắn nội tại	± (2 % R + 2 pt)

Mạch đo lường được xác định theo tiêu chuẩn IEC 90974-4

Điện trở trong khoảng từ 1 đến 2 kΩ.

8.2.11. PHÉP ĐO CÔNG SUẤT VÀ DÒNG ĐIỆN RÒ RỈ (CA 6163)

Đối với đo công suất, xem § 8.2.8.

Đối với đo dòng điện rò rỉ, xem § 8.2.10.

Đối với đo dòng điện tiếp xúc, xem § 8.2.12.

8.2.12. PHÉP ĐO DÒNG ĐIỆN TIẾP XÚC

Điều kiện tham chiếu cụ thể:

Hệ số đỉnh = 2

Thành phần DC: bằng không

Phép đo dòng điện tiếp xúc I_{MAX}, I_{AC}

Phạm vi đo	0,01 - 30,00 mA
Độ phân giải	0,01 mA
Độ không chắc chắn nội tại	± (2 % R + 2 pt)
Tần số	45 - 55 Hz

Phép đo dòng điện tiếp xúc I_{OC}

Phạm vi đo	0,01 - 30,00 mA
Độ phân giải	0,01 mA
Độ không chắc chắn nội tại	± (2 % R + 2 pt)

Phép đo điện áp U_{INI} and U

Phạm vi đo	1,0 - 440,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	± (3 % R + 3 pt)

8.2.13. HƯỚNG QUAY PHA

Điều kiện tham chiếu cụ thể:

Mạng ba pha

Điện áp hệ thống lắp đặt: 190 đến 440 V

Tần số: 45 đến 55 Hz

Dạng sóng điện áp: hình sin

Tỷ lệ mất cân bằng: ≤ 20 %.

Phép đo điện áp U₁₋₂, U₂₋₃, U₃₋₁

Phạm vi đo	190,0 - 440,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	± (3 % R + 3 pt)

8.2.14. PHÉP ĐO THỜI GIAN PHÓNG ĐIỆN

Phép đo điện áp trên ổ cắm nguồn chính (TEST SOCKET) U_{INI} và U_{L-N}

Phạm vi đo	207,0 - 265,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	± (2 % R + 2 pt)
Trở kháng của mỗi đầu vào	27,8 MΩ

Điện áp được đo bằng RMS. Chỉ U_{L-N} được hiển thị.

Trên 300 V, thiết bị hiển thị > 300 V.

Phép đo điện áp với dây dẫn ba chân UINI và UL-N

Phạm vi đo	1,0 - 440,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$
Trở kháng của mỗi đầu vào	27,8 M Ω

Điện áp được đo bằng RMS. Chỉ UL-N được hiển thị.

Phép đo thời gian phóng điện

Phạm vi đo	0,1 - 9,9 giây
Độ phân giải	0,1 giây
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (1 \% R + 1 \text{ pt})$

Điện áp được đo bằng RMS. Chỉ UL-N được hiển thị.

8.2.15. PHÉP ĐO DÒNG ĐIỆN**Điều kiện tham chiếu cụ thể:**

Tần số: 45 đến 55 Hz

Hệ số đỉnh = $\sqrt{2}$

Dạng sóng điện áp: hình sin

Thành phần DC: bằng không

Tỷ lệ mất cân đối giá trị dòng điện THDi: < 4 %.

Phép đo dòng điện bằng kẹp G72 (tùy chọn)

Phạm vi đo	0,5 - 999,9 mA	0,800 - 9,999 A	8,00 - 40,00 A
Độ phân giải	0,1 mA	1 mA	10 mA
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2,5 \% R + 3 \text{ pt})$	$\pm (2,5 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (2,5 \% R + 2 \text{ pt})$

Phép đo được thực hiện với 2 dây dẫn có kích thước 6 mm² được đặt ở giữa của hàm kẹp.

8.3. CÁC BIẾN THỂ TRONG KHI SỬ DỤNG Ở HIỆN TRƯỜNG**8.3.1. ĐỘ KHÔNG CHẮC CHẮN NỘI TẠI VÀ ĐỘ KHÔNG CHẮC CHẮN HOẠT ĐỘNG**

Bộ điều khiển máy và bảng điều khiển tuân theo tiêu chuẩn IEC 61557 yêu cầu độ không chắc chắn hoạt động, được gọi là B, nhỏ hơn 30 %.

$$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$$

Độ không chắc chắn hoạt động được tính toán cho từng chức năng bằng cách sử dụng các hạng mục áp dụng cho chức năng đó.

Các mức độ ảnh hưởng sẽ được đánh giá cho từng cái một.

Với:

A = độ không chắc chắn nội tại

E₁ = ảnh hưởng của việc thay đổi vị trí.

E₂ = ảnh hưởng của điện áp nguồn.

E₃ = ảnh hưởng của nhiệt độ.

E₄ = ảnh hưởng của điện áp tải.

E₆ = ảnh hưởng của góc pha.

E₇ = ảnh hưởng của tần số mạng.

E₈ = ảnh hưởng của điện áp mạng.

E₉ = ảnh hưởng của sóng hài mạng.

E₁₀ = ảnh hưởng của điện áp dòng điện một chiều của mạng.

E₁₁ = ảnh hưởng của từ trường bên ngoài tần số thấp.

E₁₂ = ảnh hưởng của dòng điện tải.

E₁₃ = ảnh hưởng của dòng điện tiếp xúc do điện áp chế độ thông thường.

E_{14} = ảnh hưởng của tần số.
 E_{15} = ảnh hưởng của khả năng lặp lại.

Độ không chắc chắn hoạt động dưới đây chỉ được đưa ra đối với các phép đo được đề cập trong tiêu chuẩn IEC 61557.

8.3.2. PHÉP ĐO TÍNH LIÊN TỤC

Độ không chắc chắn hoạt động trong phép đo tính liên tục

Đại lượng ảnh hưởng	Mã	Khu vực ảnh hưởng	Ảnh hưởng
Vị trí của thiết bị	E_1	toàn bộ	0 %
Điện áp nguồn UL-N	E_2	207 ... 253 VAC	± 2 %
Nhiệt độ	E_3	0 ... 35°C	± 2 %
Độ không chắc chắn hoạt động	B	-	± 10 %
Nhiệt độ		35 ... 45°C	± 2 % /10°C
Độ ẩm tương đối		10 ... 90 % RH	$\pm (1 \% R + 1 \text{ pt})$

8.3.3. PHÉP ĐO CÁCH ĐIỆN

Độ không chắc chắn hoạt động trong phép đo cách điện

Đại lượng ảnh hưởng	Mã	Khu vực ảnh hưởng	Ảnh hưởng
Vị trí của thiết bị	E_1	toàn bộ	0 %
Điện áp nguồn UL-N	E_2	207 ... 253 VAC	± 2 %
Nhiệt độ	E_3	0 ... 35°C	± 2 %
Độ không chắc chắn hoạt động	B	-	± 15 %
Nhiệt độ		35 ... 45°C	± 2 % /10°C
Độ ẩm tương đối (đo trên các cực đầu nối)		10 ... 90 % RH	$\pm (1 \% R + 1 \text{ pt})$
Độ ẩm tương đối (đo trên Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET))		10 ... 50 % RH	$\pm (1 \% R + 1 \text{ pt})$

8.3.4. KIỂM TRA ĐIỆN MÔI

Độ không chắc chắn hoạt động trong kiểm tra điện môi

Đại lượng ảnh hưởng	Mã	Khu vực ảnh hưởng	Ảnh hưởng
Vị trí của thiết bị	E_1	toàn bộ	0 %
Điện áp nguồn UL-N	E_2	207 ... 253 VAC	± 2 %
Nhiệt độ	E_3	0 ... 35°C	± 2 %
Độ không chắc chắn hoạt động	B	-	± 10 %
Nhiệt độ		35 ... 45°C	± 2 % /10°C
Độ ẩm tương đối		10 ... 90 % RH	$\pm (1 \% R + 1 \text{ pt})$
Điện áp 50/60 Hz xếp chồng lên điện áp kiểm tra Un			$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$
Điện dung song song với điện trở đo được		0 ... 5 μF ở 1 mA 0 ... 2 μF ở 2000 M Ω	$\pm (1 \% R + 1 \text{ pt})$ $\pm (10 \% R + 5 \text{ pt})$

8.3.5. KIỂM TRA VI SAI

Độ không chắc chắn nội tại được xác định trong các điều kiện tham chiếu sau:

- $V_N-PE < 1 \text{ V}$
- điện áp mạng không thay đổi quá 1 V trong quá trình đo.
- dòng điện rò rỉ trong mạng được bảo vệ bởi vi sai là không đáng kể.
- $R_e = 100 \Omega$.

Độ không chắc chắn hoạt động trên dòng điện kiểm tra có ngắt

Đại lượng ảnh hưởng	Mã	Khu vực ảnh hưởng	Ảnh hưởng
Vị trí của thiết bị	E_1	toàn bộ	0 %
Điện áp nguồn UL-N	E_2	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Nhiệt độ	E_3	0 ... 35°C	$\pm 2 \%$
Điện áp mạng UL-N	E_8	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Độ không chắc chắn hoạt động	B	-	$\pm 10 \%$
Nhiệt độ		35 ... 45°C	$\pm 2 \%$ /10°C
Độ ẩm tương đối		10 ... 90 % RH	$\pm 1 \%$
Tần số của UL-N		45 ... 55 Hz	$\pm 2 \%$

Độ không chắc chắn hoạt động trên thời gian ngắt trong kiểm tra có ngắt

Đại lượng ảnh hưởng	Mã	Khu vực ảnh hưởng	Ảnh hưởng
Vị trí của thiết bị	E_1	toàn bộ	0 %
Điện áp nguồn UL-N	E_2	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Nhiệt độ	E_3	0 ... 35°C	$\pm 2 \%$
Điện áp mạng UL-N	E_8	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Độ không chắc chắn hoạt động	B	-	$\pm 10 \%$
Nhiệt độ		35 ... 45°C	$\pm 2 \%$ /10°C
Độ ẩm tương đối		10 ... 90 % RH	$\pm 1 \%$
Tần số của UL-N		45 ... 55 Hz	$\pm 2 \%$

8.3.6. PHÉP ĐO TRỞ KHÁNG VÒNG LẬP VÀ ĐƯỜNG DÂY

Độ không chắc chắn nội tại được xác định trong các điều kiện tham chiếu sau:

- Mạng mà trên đó phép đo trở kháng mạch vòng lập được thực hiện trong điều kiện tải không đổi, ngoại trừ các thay đổi tải do do thiết bị đo gây ra.
- các phép đo được thực hiện mà không thay đổi các tải hiện có trong mạng.
- điện áp và tần số mạng không thay đổi quá 0,5 % trong quá trình đo.
- chênh lệch giữa góc pha của tải nội bộ và trở kháng vòng lập của mạch được kiểm tra là $\leq 5^\circ$.

Độ không chắc chắn hoạt động trong phép đo nối đất Re

Đại lượng ảnh hưởng	Mã	Khu vực ảnh hưởng	Ảnh hưởng
Vị trí của thiết bị	E_1	toàn bộ	0 %
Điện áp nguồn UL-N	E_2	207 ... 253 VAC	$\pm 2 \%$
Nhiệt độ	E_3	0 ... 35°C	$\pm 2 \%$
Góc pha	E_6	0 ... 18°	
Tần số của UL-N	E_7	47,5 ... 52,5 Hz	$\pm 2 \%$
Điện áp mạng UL-N	E_8	207 ... 253 VAC	$\pm 2 \%$
Sóng hài của UL-N	E_9	5 % của sóng hài thứ 3 với góc pha là 0° 6% của sóng hài thứ 5 với góc pha là 180° 5 % của sóng hài thứ 7 với góc pha là 0°	$\pm 10 \%$
Điện áp DC	E_{10}	$\pm 1,15 \text{ V}$	$\pm 5 \%$
Độ không chắc chắn hoạt động	B	-	$\pm 30 \%$
Khả năng lặp lại		10 phép đo cách nhau 10 giây	$\pm 1 \text{ pt}$
Dòng điện tập IL-PE, ZL-PE = 500 Ω		0 ... 500 mA	$\pm 5 \%$
Dòng điện tập IL-N, Rn = 1 Ω		0 ... 10 A	$\pm 5 \%$
Nhiệt độ		35 ... 45°C	$\pm 2 \%$ / 10°C
Độ ẩm tương đối		10 ... 90 % RH	$\pm (1 \% R + 1 \text{ pt})$

8.3.7. CÔNG SUẤT TRÊN Ồ CẢM KIỂM TRA

Ảnh hưởng đến phép đo điện áp

Đại lượng ảnh hưởng	Khu vực ảnh hưởng	Ảnh hưởng
Nhiệt độ	0 ... 45°C	$\pm (0,5 \% R + 1 \text{ pt}) / 10^\circ\text{C}$
Độ ẩm tương đối	10... 90 % RH	$\pm (0,5 \% R + 1 \text{ pt})$
Hệ số đỉnh	1,8	$\pm (1 \% R + 1 \text{ pt})$
Tần số	45 ... 55 Hz	$\pm (1 \% R + 1 \text{ pt})$
cos φ	-1 ... -0,5 điện dung và 0,8 điện cảm .. 1	$\pm (1 \% R + 1 \text{ pt})$

Ảnh hưởng đến phép đo tần số

Đại lượng ảnh hưởng	Khu vực ảnh hưởng	Ảnh hưởng
Nhiệt độ	0 ... 45°C	$\pm (0,5 \% R + 1 \text{ pt}) / 10^\circ\text{C}$
Độ ẩm tương đối	10... 90 % RH	$\pm (0,5 \% R + 1 \text{ pt})$

8.3.8. PHÉP ĐO DÒNG ĐIỆN RÒ RỈ BẰNG KẸP DÒNG ĐIỆN

Kẹp G72 là loại 3 theo tiêu chuẩn IEC 61557-13 từ 5 mA.

Độ không chắc chắn hoạt động trong phép đo dòng điện rò rỉ

Đại lượng ảnh hưởng	Mã	Khu vực ảnh hưởng	Ảnh hưởng
Vị trí của thiết bị	E ₁	toàn bộ	0 %
Điện áp nguồn UL-N	E ₂	207 ... 253 VAC	± 2 %
Nhiệt độ	E ₃	0 ... 35°C	± 2 %
Sóng hài dòng điện	E ₉	5 % của sóng hài thứ 3 với góc pha là 0° 6 % của sóng hài thứ 5 với góc pha là 180° 5 % của sóng hài thứ 7 với góc pha là 0°	± 10 %
Từ trường bên ngoài 15 đến 400 Hz	E ₁₁	Loại 3 ở 10 A/m từ 5 mA	± 15 %
Dòng điện tải (đối với dòng điện rò rỉ vi sai)	E ₁₂	Phạm vi dòng điện tải	
Dòng điện tiếp xúc do các điện áp chế độ thông thường	E ₁₃	Dòng điện tiếp xúc đo qua mạch A1 theo tiêu chuẩn IEC 6110-1 giữa các bộ phận tiếp xúc được phủ bằng lá nhôm và nối đất. Dây dẫn được duy trì ở điện áp chế độ thông thường lớn nhất và tần số nguồn danh định cao nhất.	
Tần số	E ₁₄	45 ... 55 Hz	
Khả năng lặp lại	E ₁₅	Chênh lệch giữa độ không chắc chắn nội tại tối đa và tối thiểu	
Độ không chắc chắn hoạt động	B	-	± 40 %
Khả năng lặp lại		10 phép đo cách nhau 10 giây	± 1 pt
Nhiệt độ		35 ... 45°C	± 2 % /10°C
Độ ẩm tương đối		10 ... 90 % RH	± (1 % R + 1 pt)
Tần số		40 ... 100.000 Hz	

8.4. CẤP NGUỒN

Thiết bị được cấp nguồn bằng nguồn điện lưới, với điện áp danh định là 230 V ± 10 % giữa pha và trung tính.

Mức tiêu thụ điển hình như sau:

Chức năng	Công suất hoạt động (W)	Công suất biểu kiến (VA)	Dòng điện tiêu thụ (mA)
Thiết bị được bật mà không có phép đo hoạt động	6,8	102,2	444
Tính liên tục (không có đầu ra)	54,6	114,8	501
Cách điện dưới 1000 V	8,7	102,6	447
Điện môi (mở đầu ra)	22,4	132,9	573

Đầu vào của nguồn cấp điện được bảo vệ bởi hai cầu chì (F2 và F3) trong pha và trung tính.

8.5. ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG

Sử dụng trong nhà.

Phạm vi hoạt động chỉ định là từ 0 đến 45°C và từ 10 đến 90 % RH không ngưng tụ

Phạm vi lưu trữ bảo quản từ -30 đến +60°C và từ 10 % đến 90 % RH không ngưng tụ

Độ cao làm việc < 2000 m

Độ cao lưu trữ < 10.000 m

Mức độ ô nhiễm 2

8.6. TRUYỀN THÔNG GIAO TIẾP

8.6.1. WIFI

băng tần 2,4 GHz IEEE 802,11 B / G / N radio
Công suất TX: +18 dBm
Độ nhạy Rx: -97 dBm
Bảo mật: WPA2

8.6.2. USB

Đầu nối loại B
USB 2

8.7. ĐẶC TÍNH CƠ HỌC

Kích thước (W x D x H) 407 x 341 x 205 mm
Trọng lượng thiết bị khoảng 16 kg

Khoảng 4,8 kg đối với các phụ kiện đi kèm với CA 6161
Khoảng 5,5 kg đối với các phụ kiện đi kèm với CA 6163

Chỉ số bảo vệ IP 64 theo tiêu chuẩn IEC 60 529 khi đóng nắp.

IP 40 khi mở nắp.

IP 20 trên **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)**

IK 08 theo IEC 62262

Thử trọng lượng rơi 0,5 m

8.8. TUÂN THỦ VỚI CÁC TIÊU CHUẨN QUỐC TẾ

Các thiết bị tuân theo tiêu chuẩn IEC/EN 61010-2-034 hoặc BS EN 61010-2-034 lên đến 600 V ở loại danh mục III tùy thuộc vào loại phép đo.

Các thiết bị tuân theo tiêu chuẩn BS EN 62749 cho EMF. Sản phẩm dành cho người lao động.

Các thiết bị tuân theo tiêu IEC 61557 phần 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10 và 14.

Các đầu dò và dây dẫn kiểm tra được trang bị phù hợp với tiêu chuẩn IEC/EN 61010-031 hoặc BS EN 61010-031 (theo yêu cầu của IEC/EN 61010-2-034 hoặc BS EN 61010-2-034).

Kẹp G72 (tùy chọn) phù hợp với tiêu chuẩn IEC/EN 61010-2-032 hoặc BS EN 61010-2-032 (theo yêu cầu của IEC/EN 61010-2-034 hoặc BS EN 61010-2-034).

Thiết bị + Cụm kẹp G72 phù hợp với tiêu chuẩn IEC 61557-13.

8.9. TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC)

Thiết bị phù hợp với tiêu chuẩn IEC/EN 61326-1 hoặc BS EN 61326-1 cho môi trường công nghiệp.

8.10. PHÁT XẠ VÔ TUYẾN

Các thiết bị tuân thủ chỉ thị RED 2014/53/EU và các quy định của FCC.

Mô-đun wifi được chứng nhận phù hợp với các quy định của FCC theo số XF6-RS9113SB.

8.11. MÃ GPL

Mã nguồn của phần mềm theo GNU GPL (Giấy phép Công cộng) có sẵn

https://update.chauvin-arnoux.com/CA/CA6163/OpenSource/OpenSource_CA616X.zip

9. BẢO TRÌ



Ngoại trừ cầu chì và **Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)**, không được phép thay thế bất kỳ bộ phận nào của thiết bị bởi nhân viên chưa qua đào tạo và nhân sự không được ủy quyền. Mọi công việc không được cho phép thực hiện hoặc thay thế bất kỳ bộ phận nào bằng các bộ phận tương đương có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến an toàn.

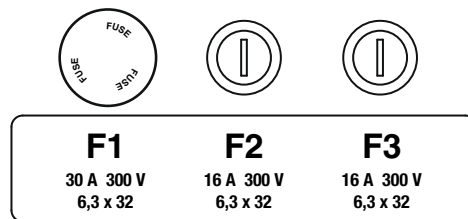
9.1. VỆ SINH

Ngắt kết nối bất cứ thứ gì được kết nối với thiết bị và tắt thiết bị.

Sử dụng vải mềm thấm ướt với nước xà phòng. Lau sạch lại bằng khăn ẩm và làm khô nhanh chóng bằng khăn khô hoặc không khí cưỡng bức. Không sử dụng cồn, chất dung môi hoặc hydrocacbon.

Để làm sạch vỏ ngoài, hãy đóng nắp và hạ các chốt xuống. Sau đó, thiết bị không thấm nước và có thể được làm sạch bằng nước. Hãy làm khô nó trước khi mở lại nắp.

9.2. THAY THẾ CẦU CHÌ



Hình 134

9.2.1. CẦU CHÌ F1

Cầu chì F1 bảo vệ thiết bị trong phép đo tính liên tục với dòng điện cao (10 hoặc 25 A).

Để kiểm tra F1:

- Đặt thiết bị ở trạng thái phép đo liên tục,  rồi .
- Chọn kết nối bên ngoài .
- Tạo ngắn mạch bằng cách kết nối dây dẫn an toàn giữa các đầu cực nối **C1** và **C2**.
- Đối với cấu hình, chọn một dòng điện đo 10 A và một phép đo 2 dây .
- Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng** để bắt đầu phép đo.

Nếu dòng điện I gần bằng 0, cầu chì F1 bị lỗi.

9.2.2. CẦU CHÌ F2 VÀ F3

Cầu chì F2 và F3 bảo vệ nguồn điện của thiết bị.

Để kiểm tra F2 và F3:

- Kết nối dây dẫn nguồn giữa ổ cắm thiết bị và nguồn điện.
- Nhấn công tắc **Bật / Tắt**. Thiết bị khởi động.

Nếu thiết bị không khởi động, một trong hai cầu chì F2 hoặc F3, hoặc cả hai cầu chì đều bị lỗi. Dù là trường hợp nào đi nữa, hãy tiến hành thay thế cả hai cầu chì.

9.2.3. QUY TRÌNH THAY THẾ

- Ngắt kết nối bất cứ thứ gì được kết nối với thiết bị và tắt thiết bị.
- Đối với F1, nhấn giá đỡ cầu chì trong khi vặn nó một phần tư vòng.
- Đối với F2 và F3, sử dụng tước nơ vít dẹt để tháo giá đỡ cầu chì một phần tư vòng.

- Tháo cầu chì bị lỗi và thay thế bằng cầu chì mới.



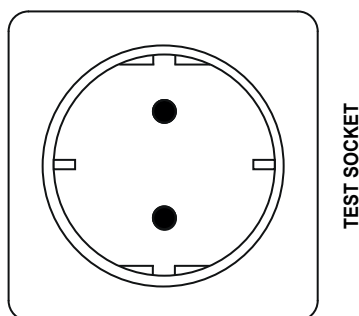
Để đảm bảo an toàn liên tục, chỉ thay cầu chì bị lỗi bằng một cầu chì có các đặc tính giống hệt nó.

F1: FF 30 A 300 V 6,3 x 32mm

F2 và F3: FF 16 A 300 V 6,3 x 32mm

- Đóng giá đỡ cầu chì bằng cách siết chặt nó một phần tư vòng. Đối với F1, nhấn trong khi vặn chặt.
- Kiểm tra hoạt động đúng của cầu chì được thay thế như mô tả ở trên trong § 9.2.1 hoặc § 9.2.2.

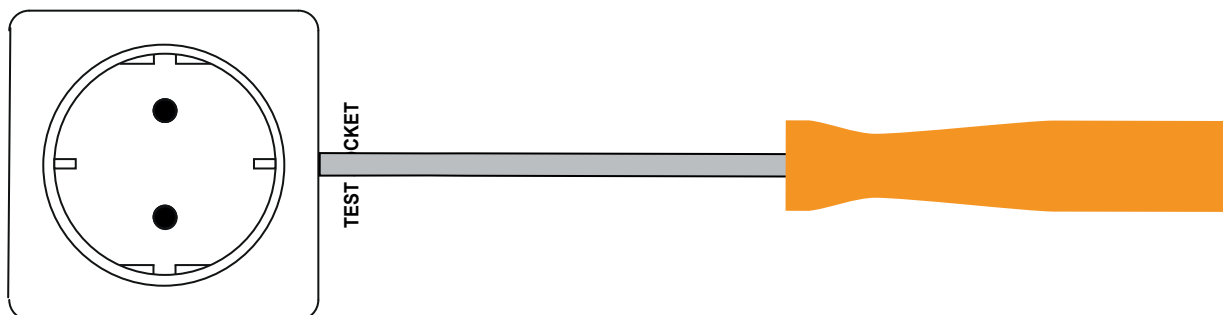
9.3. THAY THẾ Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET)



Hình 135

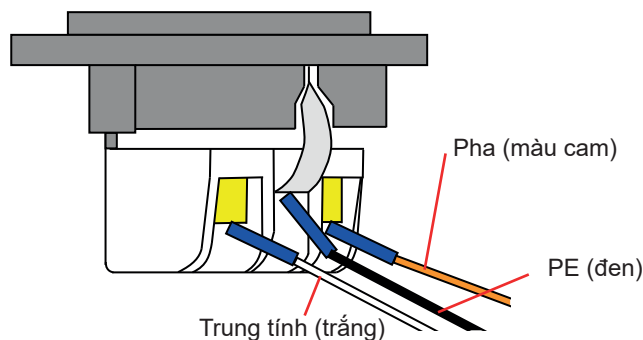
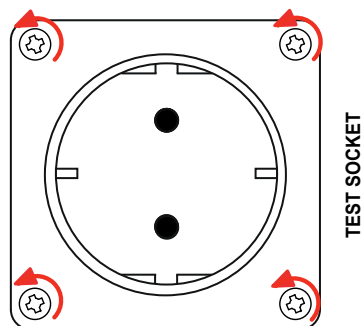
Ổ CẮM KIỂM TRA (TEST SOCKET) ở mặt trước của thiết bị có thể được thay thế bằng một ổ cắm khác phù hợp với lưới điện của quốc gia bạn.

- Ngắt kết nối bất cứ thứ gì được kết nối với thiết bị và tắt thiết bị.
- Sử dụng tuốc nơ vít đầu dẹt, tháo nắp ra khỏi ổ cắm. Trượt tuốc nơ vít vào rãnh và nhấn nắp lên bằng cách kéo nó lên.



Hình 136

- Tháo 4 vít ra và tháo ổ cắm ra khỏi vỏ chứa của nó.



Hình 137

- Tháo 3 vít giữ 3 vấu chạc ba.
- Ngắt kết nối 3 dây cáp.
- Kết nối 3 dây cáp với ổ cắm mới, tuân theo đầu dây của dây dẫn pha, dây trung tính và dây bảo vệ. Đảm bảo vặn chặt các vít đủ để có sự tiếp xúc tốt.

- Đặt ổ cắm mới vào vỏ chứa của nó.
- Vặn chặt 4 vít lại.
- Thay thế nắp ổ cắm.

Để đặt mua đúng ổ cắm cho quốc gia của bạn, hãy liên hệ với đại lý của bạn.

9.4. LƯU TRỮ BẢO QUẢN THIẾT BỊ

Khi thiết bị tắt, đồng hồ bên trong của nó tiếp tục chạy trong một tháng. Sau một thời gian lưu trữ dài, có thể sẽ cần cập nhật lại ngày và giờ.

9.5. ĐẶT LẠI THIẾT BỊ

Nếu thiết bị bị treo, hãy tắt nó bằng cách nhấn công tắc **Bật / Tắt**. Chờ một vài giây rồi bật lại.

9.6. CẬP NHẬT PHẦN MỀM NHÚNG

Với mong muốn thường xuyên cung cấp dịch vụ tốt nhất có thể về hiệu suất và phát triển kỹ thuật, Chauvin Arnoux cung cấp cho bạn khả năng cập nhật phần mềm được tích hợp vào thiết bị này bằng cách tải xuống phiên bản mới miễn phí từ trang web của chúng tôi.

Trang web của chúng tôi:

www.chauvin-arnoux.com

Trong mục **Trợ giúp**, hãy nhấp vào **Tải xuống phần mềm của chúng tôi** và nhập tên thiết bị.

Cập nhật chương trình cơ sở phụ thuộc vào khả năng tương thích của nó với phiên bản phần cứng của thiết bị. Phiên bản này được thông tin trong cấu hình thiết bị (xem § 3.5).



Cập nhật chương trình cơ sở sẽ xóa tất cả cấu hình và các phép đo đã ghi. Để phòng ngừa, hãy sao lưu dữ liệu trong bộ nhớ vào PC trước khi cập nhật chương trình cơ sở.

Giải nén tài liệu vừa tải về, bạn sẽ có file .swu.

Để cập nhật thiết bị, bạn có hai tùy chọn:

- sử dụng phần mềm ứng dụng MTT,
- hoặc sử dụng thẻ USB.

Trong trường hợp đầu tiên, hãy khởi chạy MTT, kết nối thiết bị của bạn, đi tới menu **Trợ giúp** rồi **Cập nhật** và làm theo quy trình được chỉ định.

Trong trường hợp thứ hai, hãy sao chép tệp .swu vào USB. Cắm USB vào thiết bị. Nhấn nút **Start/Stop** trong khi bật thiết bị.

Trong cả hai trường hợp, thiết bị đều khởi động ở chế độ đặc biệt.



Hình 138

Sau đó, nó bắt đầu cập nhật. Thiết bị cho bạn biết rằng cập nhật đang được tiến hành và bạn không nên tắt thiết bị.



Hình 139

Quá trình cập nhật diễn ra trong vài phút và sau đó thiết bị báo hiệu rằng nó đã hoàn tất. Hãy khởi động lại thiết bị.



Hình 140

Trong trường hợp có lỗi, thiết bị sẽ báo lỗi.



Hình 141

Lặp lại quy trình cập nhật. Nếu có lỗi mới, hãy liên hệ với dịch vụ khách hàng hoặc đại lý của bạn.

9.7. HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ

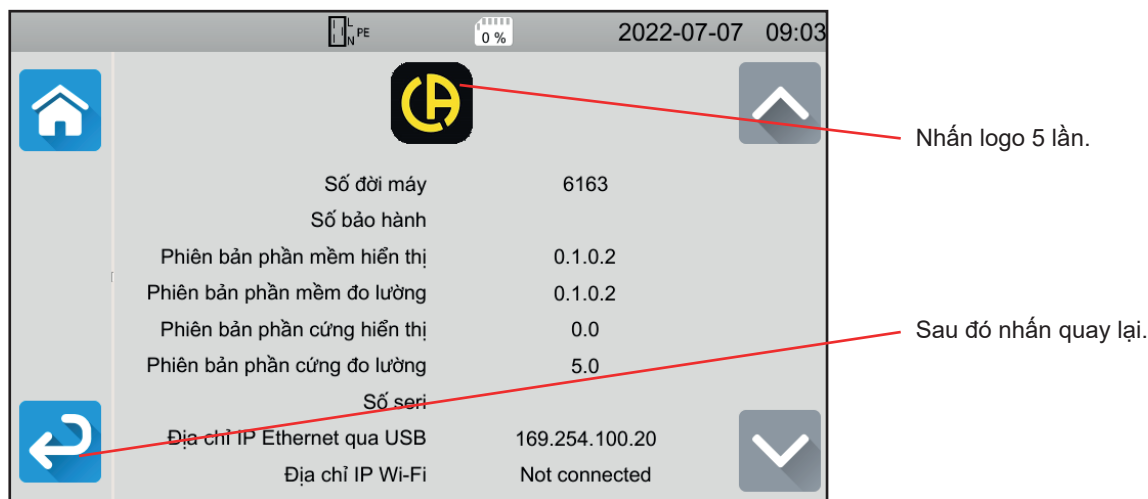
Việc hiệu chuẩn phải được thực hiện bởi người có chuyên môn. Việc hiệu chuẩn này được khuyến nghị thực hiện mỗi năm một lần. Thao tác này không được bảo hành.

9.7.1. THIẾT BỊ CẦN THIẾT

- Một máy phát điện áp AC có khả năng tạo ra 10 và 50 V ở tần số 50 Hz, độ chính xác 0,1 %
- Một máy phát điện áp AC có khả năng tạo ra 10 V và 100 mA ở 45 Hz và 65 Hz, độ chính xác 0,1 %
- Một máy phát điện áp DC có khả năng tạo ra 0, 50, 100, 250, 500 và 1000 V, độ chính xác 0,1 %
- Một máy phát điện áp DC có khả năng tạo ra 102,33 V, 106, 298 V, độ chính xác 0,1 %
- Một máy phát điện AC có khả năng tạo ra 1,5, 10, 20, 100 và 200 mA ở tần số 50 Hz, độ chính xác 0,1 %
- Một máy phát điện AC 5 A ở tần số 50 Hz, độ chính xác 0,1 %
- Ba điện trở 5,6 kΩ, 100 kΩ và 20 MΩ, độ chính xác 0,1 %

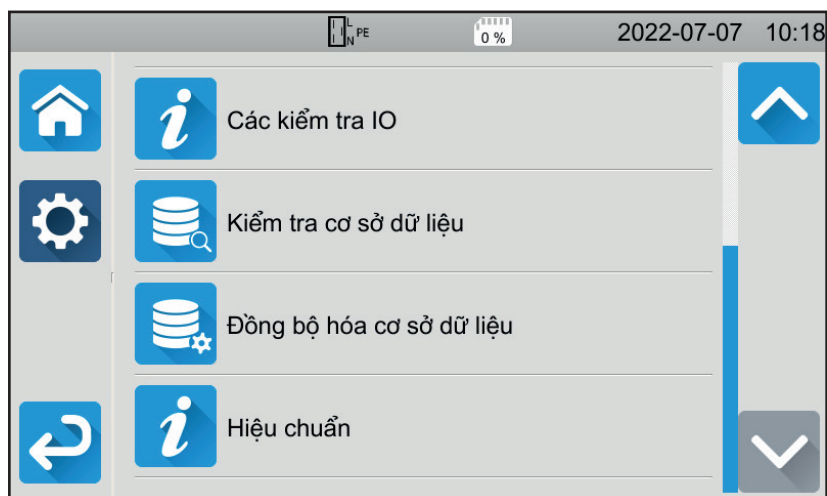
9.7.2. QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN

Để truy cập quy trình hiệu chuẩn, nhấn  rồi nhấn  **Giới thiệu**.



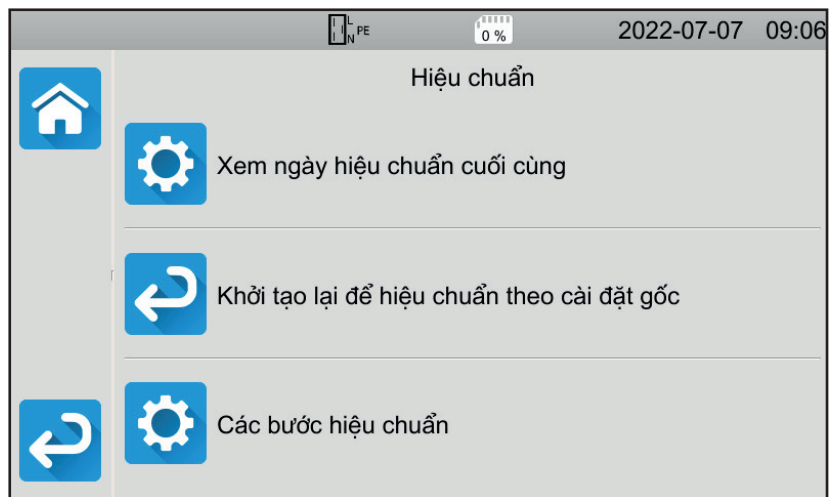
Hình 142

Ba menu mới đã xuất hiện: ,  và  **Hiệu chuẩn**.



Hình 143

Nhấn **Hiệu chuẩn** rồi nhập mật khẩu: adjust@9876.

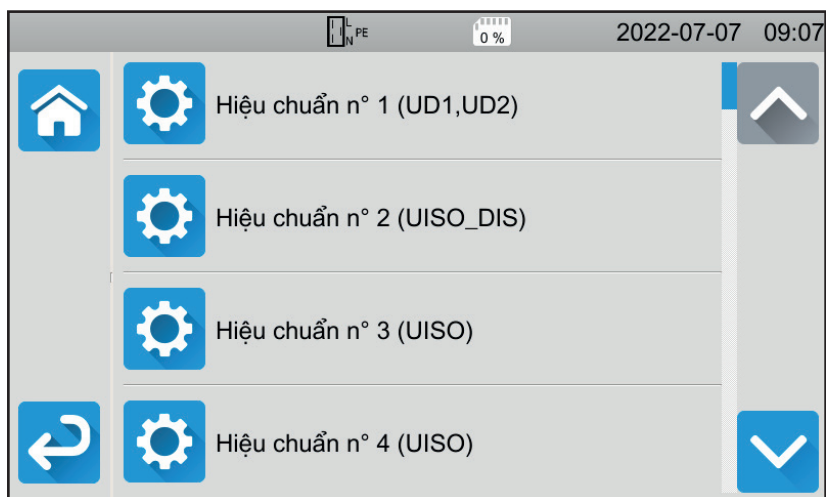


Bạn có thể chọn:

- Tham khảo ngày hiệu chuẩn lần gần nhất.
- Khôi phục hiệu chuẩn gốc
- Từng bước hiệu chuẩn thiết bị.

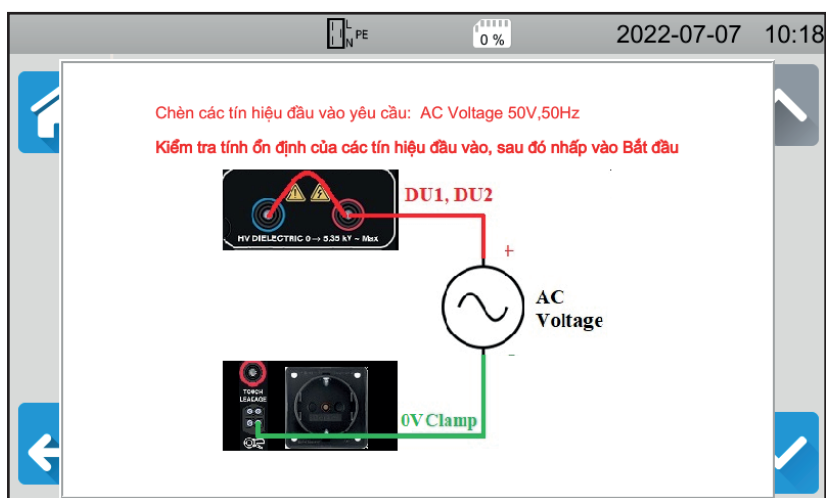
Hình 144

Nhấn **Các bước hiệu chuẩn**.



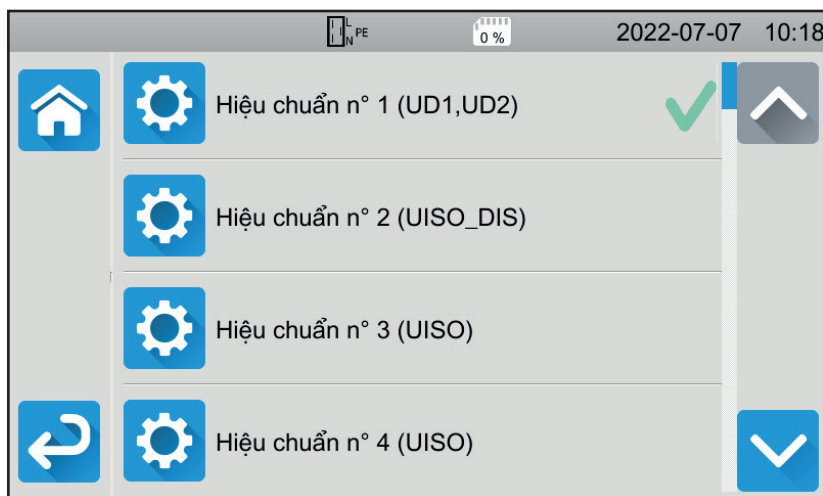
Hình 145

Nhấn bước đầu tiên.



Hình 146

- Thực hiện kết nối được yêu cầu.
- Nhấn nút **Bắt đầu / Dừng**. Thiết bị thực hiện hiệu chuẩn đầu tiên và quay lại màn hình trước đó sẽ cho biết bước này đã được xác nhận  hay chưa .
- Ngắt kết nối thiết bị trước khi tiếp tục bước tiếp theo.



Hình 147

Thực hiện điều này trong 35 bước hiệu chuẩn.

Một số bước yêu cầu ngắt kết nối hoàn toàn thiết bị. Tuân thủ một cách cẩn thận với những gì được yêu cầu.

Bạn có thể lặp lại bước tương tự vài lần.

Thực hiện theo thứ tự của các bước vì một số bước phụ thuộc vào các bước trước đó.

Nếu nghi ngờ, bạn có thể đặt lại các hệ số hiệu chuẩn.

Khi kết thúc hiệu chuẩn, hãy kiểm tra xem ngày hiệu chuẩn cuối cùng đã được thay đổi hay chưa, sau đó tắt thiết bị của bạn.

9.8. KIỂM TRA BỘ NHỚ

Khi bạn đã hiển thị 3 menu ẩn để hiệu chuẩn thiết bị, bạn có thể kiểm tra và sửa chữa cơ sở dữ liệu.



Để kiểm tra cơ sở dữ liệu.

Nếu thiết bị tắt trong khi ghi lại phép đo, nó có thể làm hư hỏng cơ sở dữ liệu. Sau đó, bạn có rủi ro gặp phải lỗi khi đọc lại các phép đo đã lưu.

Chạy chẩn đoán và thiết bị sẽ cho bạn biết nếu cần phải sửa chữa.



Để sửa chữa cơ sở dữ liệu.

Được sử dụng khi thiết bị đã khuyên bạn làm như vậy trong quá trình chẩn đoán.

10. BẢO HÀNH

Trừ khi có quy định khác, bảo hành của chúng tôi có hiệu lực trong **24 tháng** bắt đầu từ ngày thiết bị được bán. Trích dẫn từ Điều khoản Bán hàng Chung có sẵn trên trang web của chúng tôi.

www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

Bảo hành không áp dụng trong các trường hợp sau:

- sử dụng thiết bị không phù hợp hoặc sử dụng thiết bị với các thiết bị không tương thích;
- các sửa đổi được thực hiện đối với thiết bị mà không có sự cho phép rõ ràng của nhân viên kỹ thuật của nhà sản xuất;
- công việc được thực hiện trên thiết bị bởi một người không được nhà sản xuất cho phép thực hiện;
- điều hợp với một ứng dụng cụ thể không được dự đoán trong định nghĩa của thiết bị hoặc trong hướng dẫn sử dụng;
- Hư hại do va đập, rơi hoặc ngập nước.

11. PHỤ LỤC

11.1. ĐỊNH NGHĨA CÁC KÝ HIỆU

Đây là danh sách các ký hiệu được sử dụng trong tài liệu này và trên màn hình thiết bị.

✓	kiểm tra hợp lệ.
✗	kiểm tra không hợp lệ.
○	phép đo bị gián đoạn trước khi kết thúc thời lượng đã được lập trình hoặc không có ngưỡng nào được xác định.
ΔU-TEST	giá trị lớn nhất của điện áp theo diện tích mặt cắt ngang của cáp đối với các phép đo liên tục dưới 10 A.
AC	Tín hiệu dòng điện xoay chiều.
C1, C2	các đầu cực nối tạo dòng điện liên tục.
cosφ	cosin của độ lệch pha của điện áp so với dòng điện.
DC	tín hiệu dòng điện một chiều.
RCD	từ viết tắt của thiết bị vi sai bảo vệ dòng điện dư
F	Tần số tín hiệu.
FINI	tần số của điện áp trên các đầu cực nối của thiết bị trước khi bắt đầu đo.
FL-PE	tần số của điện áp UL-PE.
G	bộ ngắt mạch vi sai loại chung.
Hz	Hertz, đơn vị tần số.
I	dòng điện.
I_{HIGH}	ngưỡng dòng điện cao.
I_{LOW}	ngưỡng dòng điện thấp.
I_{ΔN}	dòng điện hoạt động định mức của RCD.
IAC	phần của dòng điện tiếp xúc.
IAC-HIGH	ngưỡng trên củaphần AC của dòng điện tiếp xúc.
IDC	phần DC của dòng điện tiếp xúc.
IDC HIGH	ngưỡng trên củaphần DC của dòng điện tiếp xúc.
IDIFF	dòng điện rò rỉ vi sai.
IDIFF-HIGH	ngưỡng cao của dòng điện rò rỉ vi sai.
IDIFF-LOW	ngưỡng thấp của dòng điện rò rỉ vi sai.
Ik	dòng điện ngắn mạch giữa các đầu cực nối L và N.
Ik-HIGH	ngưỡng cao của dòng ngắn mạch.
IFACTOR	hệ số nhân của I _{ΔN} cho kiểm tra vi sai.
IMAX	giá trị lớn nhất của dòng điện trong quá trình kiểm tra điện môi.
IMAX	dòng điện tiếp xúc tối đa.
IOUT	phép đo dòng điện liên tục.
IPE	dòng điện rò rỉ trực tiếp.
IPE-HIGH	ngưỡng cao của dòng điện rò rỉ trực tiếp.
IPE-LOW	ngưỡng thấp của dòng rò trực tiếp.
Isc	dòng điện mà cầu chì có thể chịu được trước khi nó nổ.
Isc-HIGH	dòng điện tối đa được hỗ trợ
ISUBS	Dòng điện rò rỉ bằng phương pháp thay thế.
ISUBS-HIGH	ngưỡng cao của dòng điện rò rỉ bằng cách thay thế.
ISUBS-LOW	ngưỡng thấp của dòng điện rò rỉ bằng cách thay thế.
IT	loại nối đất được xác định trong tiêu chuẩn IEC 60364-6.
ITEST	kiểm tra dòng điện trong phép đo trở kháng vòng lặp hoặc đường dây.
ITOUCH	dòng điện tiếp xúc.
ITOUCH-HIGH	ngưỡng cao của dòng điện tiếp xúc.
It_{rip}	Giá trị dòng điện ngắt RCD.
L	đầu cực nối L (pha).
L1, L2, L3	các pha trong mạng ba pha.
Li	phần cảm của trở kháng đường dây ZI.

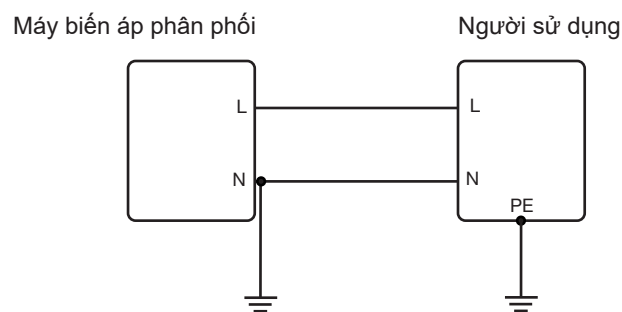
Ls	phần cảm của trở kháng vòng lặp Zs.
N	Đầu cực nối N (trung tính).
φ	độ lệch pha của dòng điện so với điện áp.
P	công suất hoạt động $P = U \cdot I \cdot \text{PF}$.
P1, P2	các đầu cực nối đo điện áp liên tục.
PE	dây dẫn bảo vệ.
PF	hệ số công suất ($\cos \varphi$ trong tín hiệu hình sin).
PHIGH	ngưỡng công suất hoạt động cao.
PLow	ngưỡng công suất hoạt động thấp.
R	điện trở.
RCD	từ viết tắt chỉ Thiết bị bảo vệ dòng điện dư
Rcomp	điện trở hiệu chỉnh bù dây dẫn đo.
RE	điện trở nối đất.
RHIGH	ngưỡng điện trở cao (liên tục, cách điện).
RI	phần điện trở của trở kháng đường dây Zi.
RLOW	ngưỡng điện trở thấp (liên tục, cách điện).
RMAX	giá trị lớn nhất của điện trở trong quá trình đo.
RMS	Root Mean Square: giá trị hiệu dụng của tín hiệu thu được bằng cách tính căn bậc hai của giá trị trung bình bình phương của tín hiệu.
Rs	phần điện trở của trở kháng vòng lặp Zs.
S	bộ ngắt mạch vi sai kiểu chọn lọc.
S	công suất biểu kiến $S = U \cdot I$.
SHIGH	ngưỡng trên của công suất biểu kiến.
SLOW	ngưỡng thấp của công suất biểu kiến.
THDi	tổng dòng điện méo hài.
THDu	tổng điện áp méo hài.
THIGH	giá trị lớn nhất của thời gian phóng điện.
TN	loại nối đất được xác định trong tiêu chuẩn IEC 60364-6.
TRAMP-DOWN	thời gian điện áp rơi vào khoảng giữa UNOM và 0 trong kiểm tra điện môi.
TRAMP-UP	thời gian điện áp tăng giữa USTART và UNOM trong kiểm tra điện môi.
TT	loại nối đất được xác định trong tiêu chuẩn IEC 60364-6.
TTEST	thời gian trong đó điện áp UNOM được áp dụng. Nó có thể dao động từ 1 đến 180 giây.
Ttrip	giá trị của thời gian ngắt vi sai.
U	điện áp
U₁₂	điện áp giữa các pha 1 và 2 của một mạng ba pha.
U₂₃	điện áp giữa các pha 2 và 3 của một mạng ba pha.
U₃₁	điện áp giữa các pha 3 và 1 của một mạng ba pha.
Uc	điện áp tiếp xúc xuất hiện giữa các bộ phận dẫn điện khi chúng được chạm vào đồng thời bởi người hoặc động vật (IEC 61557).
Uf	điện áp lỗi xuất hiện trong điều kiện có sự cố giữa các bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận tới được (và / hoặc các bộ phận dẫn điện bên ngoài) và tham chiếu nối đất (IEC 61557). $U_f = I_k \times Z_a$ hoặc $U_f = I_{\Delta N} \times R_e$
UHIGH	ngưỡng điện áp cho thời gian phóng điện.
UINI	điện áp trên các đầu cực nối của thiết bị trước khi bắt đầu phép đo.
UL	giá trị lớn nhất của điện áp tiếp xúc có thể được áp dụng liên tục trong các điều kiện tác động bên ngoài cụ thể, 50 Vac hoặc 120 Vdc không có gợn sóng (IEC 61557).
UL-N	điện áp đo được giữa hai đầu cực nối L và N.
UL-PE	điện áp đo được giữa các đầu cực nối L và PE.
UNOM	điện áp kiểm tra danh định do thiết bị tạo ra (cách điện, điện môi).
UN-PE	điện áp đo được giữa hai đầu cực nối N và PE.
USTART	giá trị điện áp mà từ đó biến đổi điện áp bắt đầu tăng trong kiểm tra điện môi.
V	Vôn, đơn vị của điện áp.
VUP	điện áp nguồn đỉnh.
Zi	trở kháng đường dây. Nó là trở kháng trong vòng lặp giữa pha và trung tính hoặc giữa hai pha (trở kháng vòng lặp đường dây).

ZI-HIGH	ngưỡng cao của trở kháng đường dây.
ZL-N	trở kháng trong vòng lặp L-N.
ZL-PE	trở kháng trong vòng lặp L-PE.
Zs	trở kháng trong vòng lặp giữa pha và dây dẫn bảo vệ.
Zs-HIGH	ngưỡng trở kháng cao trong vòng lặp.

11.2. SƠ ĐỒ NỐI ĐẤT

11.2.1. MẠNG TT

Trung tính được nối đất và hầu hết hệ thống lắp đặt được nối đất.

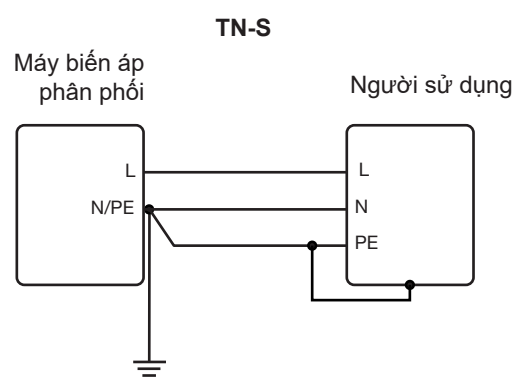
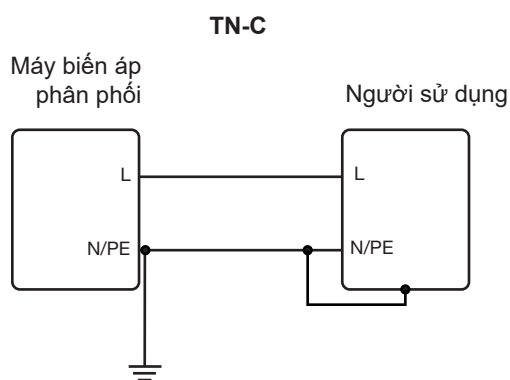


11.2.2. MẠNG TN

Trung tính được nối đất và hầu hết hệ thống lắp đặt được kết nối với trung tính.

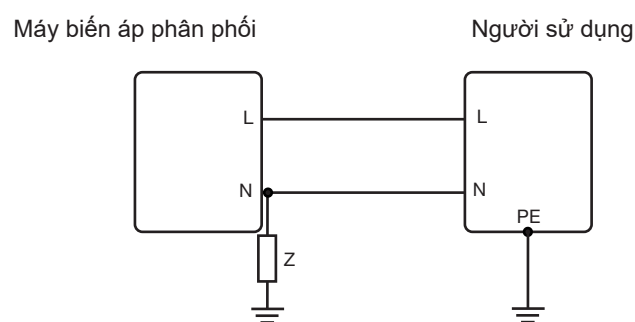
Có 2 sơ đồ TN:

- TN-C trong đó dây trung tính và dây dẫn bảo vệ được kết hợp với nhau.
- TN-S trong đó dây trung tính và dây dẫn bảo vệ được tách biệt.



11.2.3. MẠNG IT

Trung tính được cách điện hoặc trở kháng và hầu hết hệ thống lắp đặt được nối đất.



11.3. BẢNG CẦU CHỈ

Theo tiêu chuẩn EN60227-1 § 5.6.3

DIN gG theo tiêu chuẩn IEC60269-1, IEC60269-2 và DIN VDE 0636-1/2

I_{ks}: ngắt dòng trong một khoảng thời gian nhất định (thời gian ngắt được chỉ định cho mỗi bảng)

11.3.1. THỜI GIAN NGẮT = 5 giây

Dòng điện danh định I _N (A)	Độ trễ cầu chì I _{ks} max (A)	DIN gG/gL Cầu chỉ I _{ks} max (A)	RCD LS-B I _{ks} max (A)	RCD LS-C I _{ks} max (A)	RCD LS-D I _{ks} max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	21	28	30	60	60
8		35			
10	38	47	50	80	100
13		55	65	90	100
16	60	65	80	100	110
20	75	85	100	150	150
25	100	110	125	170	170
32	150	150	160	220	220
35	150	173	175	228	228
40	160	190	200	250	250
50	220	250	250	300	300
63	280	320	315	500	500
80	380	425	400	500	520
100	480	580	500	600	650
125		715	625	750	820
160		950			
200		1250			
250		1650			
315		2200			
400		2840			
500		3800			
630		5100			
800		7000			
1000		9500			
1250					

11.3.2. THỜI GIAN NGẮT = 400 ms

Dòng điện danh định I_N (A)	Độ trễ cầu chì lks max (A)	DIN gG/gL Cầu chì lks max (A)	RCD LS-B lks max (A)	RCD LS-C lks max (A)	RCD LS-D lks max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	34	46	30	60	120
8					
10	55	81	50	100	200
13		100	65	130	260
16	80	107	80	160	320
20	120	146	100	200	400
25	160	180	125	250	500
32	240	272	160	320	640
35	240	309	160	320	640
40	280	319	200	400	800
50	350	464	250	500	1000
63	510	545	315	630	1260
80		837			
100		1018			
125		1455			
160		1678			
200		2530			
250		2918			
315		4096			
400		5451			
500		7516			
630		9371			
800					

11.3.3. THỜI GIAN NGẮT = 200 ms

Dòng điện danh định I_N (A)	Độ trễ cầu chì lks max (A)	DIN gG/gL Cầu chì lks max (A)	RCD LS-B lks max (A)	RCD LS-C lks max (A)	RCD LS-D lks max (A)
2		19		20	
4		39		40	
6		57	30	60	120
8					
10		97	50	100	200
13		118	65	130	260
16		126	80	160	320
20		171	100	200	400
25		215	125	250	500
32		308	160	320	640
35		374	175	350	700
40		381	200	400	800
50		545	250	500	1000
63		663	315	630	1260
80		965	400	800	1600
100		1195	500	1000	2000
125		1708	625	1250	2500
160		2042			
200		2971			
250		3615			
315		4985			
400		6633			
500		8825			
630					

11.3.4. THỜI GIAN NGẮT = 100 ms

Dòng điện danh định I_N (A)	Độ trễ cầu chì lks max (A)	DIN gG/gL Cầu chì lks max (A)	RCD LS-B lks max (A)	RCD LS-C lks max (A)	RCD LS-D lks max (A)
2		0			
4		47			
6		72	30	60	120
8		92			
10		110	50	100	200
13		140,4	65	130	260
16		150	80	160	320
20			100	200	400
25		260	125	250	500
32		350	160	320	640
35		453,2	175	350	700
40		450	200	400	800
50		610	250	500	1000
63		820	315	630	1260
80		1100	400	800	1600
100		1450	500	1000	2000
125		1910	625	1250	2500
160		2590			
200		3420			
250		4500			
315		6000			
400		8060			
500					

11.3.5. THỜI GIAN NGẮT = 35 ms

Dòng điện danh định I_N (A)	Độ trễ cầu chì lks max (A)	DIN gG/gL Cầu chì lks max (A)	RCD LS-B lks max (A)	RCD LS-C lks max (A)	RCD LS-D lks max (A)
2					
4					
6		103	30	60	120
8					
10		166	50	100	200
13		193	65	130	260
16		207	80	160	320
20		277	100	200	400
25		361	125	250	500
32		539	160	320	640
35		618	175	350	700
40		694	200	400	800
50		919	250	500	1000
63		1.217	315	630	1260
80		1.567	400	800	1600
100		2.075	500	1000	2000
125		2.826	625	1250	2500
160		3.538			
200		4.556			
250		6.032			
315		7.767			
400					



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts



**CHAUVIN
ARNOUX**