

F67



Kìm đo dòng rò AC+DC dạng đồng hồ vạn năng

Bạn vừa mua **kìm đo dòng rò AC+DC TRMS F67 dạng đồng hồ vạn năng** và chúng tôi xin chân thành cảm ơn bạn đã tin tưởng lựa chọn sản phẩm của chúng tôi.

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

- **đọc kỹ** các hướng dẫn vận hành này,
- **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.
	Được phép sử dụng hoặc tháo ra trên các dây dẫn đang mang điện áp nguy hiểm. Cảm biến dòng điện loại A theo tiêu chuẩn IEC/EN 61010-2-032.
	Không sử dụng trong môi trường có cường độ từ trường vượt quá 100 A/m.
	Thiết bị được bảo vệ bằng cách điện kép.
	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.
	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 việc hạn chế Các chất nguy hiểm RoHS, 2011/65/EU và 2015/863/EU.
	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.

Định nghĩa các loại danh mục đo lường

- Loại danh mục đo lường 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 tương ứng với các phép đo về các hệ thống lắp đặt ở tòa nhà.
Ví dụ: tủ phân phối điện, bộ ngắt mạch, máy móc hoặc thiết bị công nghiệp cố định.
- Loại danh mục đo lường 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.

CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA KHI SỬ DỤNG

Thiết bị này tuân thủ tiêu chuẩn an toàn IEC/EN 61010-2-032, dùng cho điện áp lên đến 600 V ở cấp đo lường CAT III hoặc 300 V ở cấp đo lường CAT IV.

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 để đảm bảo lớp cách điện của thiết bị và các phụ kiện đang ở tình trạng tốt. 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.
- Khi thao tác với kìm đo, không đặt ngón tay ngoài tầm chắn bảo vệ.
- Không để nước bắn vào kìm đo.
- 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.
- 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.

NỘI DUNG

1. MÔ TẢ	4
1.1. Điều kiện giao hàng	4
1.2. Phụ tùng thay thế	4
1.3. Lắp pin	4
1.4. Chức năng	4
1.5. Kẹp F67	5
1.6. Nút xoay	6
1.7. Bàn phím	6
1.8. Màn hình hiển thị	6
2. CÁCH SỬ DỤNG	8
2.1. Bật và tắt	8
2.2. Đo điện áp	8
2.3. Kiểm tra thông mạch, đo điện trở, kiểm tra đi-ốt	9
2.4. Phép đo dòng điện	10
2.5. Đo dòng rò	11
2.6. Chức năng RC3	13
2.7. Chức năng SMOOTH	15
2.8. Chức năng MAX/MIN/PEAK	15
2.9. Bộ lọc 50–60 Hz	16
2.10. Chức năng Δ REL	17
2.11. Chức năng HOLD	17
3. THÔNG SỐ KỸ THUẬT	18
3.1. Điều kiện tham chiếu	18
3.2. Thông số điện	18
3.3. Giới hạn đo dòng điện tùy theo tần số	21
3.4. Các biến thể trong khi sử dụng ở hiện trường	21
3.5. Cấp nguồn	22
3.6. Điều kiện môi trường	22
3.7. Thông số thiết kế	23
3.8. Tuân thủ với các tiêu chuẩn quốc tế	23
3.9. Tương thích điện từ (EMC)	23
4. BẢO DƯỠNG	24
4.1. Vệ sinh	24
4.2. Thay pin	24
4.3. Phiên bản chương trình cơ sở	25
4.4. Cập nhật chương trình cơ sở	25
4.5. Kiểm tra và điều chỉnh thiết bị	26
5. BẢNG THUẬT NGỮ	29
6. BẢO HÀNH	30

1. MÔ TẢ

1.1. ĐIỀU KIỆN GIAO HÀNG

Kìm đo F67 được cung cấp trong hộp bìa cứng, bao gồm:

- Hai pin kiềm LR6 hoặc AA.
- Hai dây đo an toàn đầu cắm hình chuỗi bẻ góc - có vỏ bọc, kèm que đo, một dây màu đen và một dây màu đỏ.
- Hộp đựng.
- Hướng dẫn sử dụng nhanh đa ngôn ngữ.
- Bảng dữ liệu an toàn đa ngôn ngữ.
- Giấy chứng nhận kiểm định.

1.2. PHỤ TÙNG THAY THẾ

- Hộp đựng.
- Hai dây đo an toàn đầu cắm hình chuỗi bẻ góc - có vỏ bọc, kèm que đo, một dây màu đen và một dây màu đỏ.
- Hai pin kiềm LR6 hoặc AA.

Để biết thêm về phụ kiện và phụ tùng thay thế, hãy truy cập trang web của chúng tôi:

www.chauvin-arnoux.com

1.3. LẮP PIN

- Thực hiện tại nơi khô ráo và sạch sẽ.
- Ngắt tất cả các kết nối khỏi kìm đo và đặt núm xoay về vị trí **OFF**.
- Dùng tua vít tháo vít cố định trên nắp ngăn pin.
- Tháo nắp ngăn pin.
- Lắp pin mới, bảo đảm lắp đúng cực (xem § 4.2).
- Lắp lại nắp ngăn pin, bảo đảm đóng kín và đúng vị trí.
- Vặn chặt lại vít.

1.4. CHỨC NĂNG

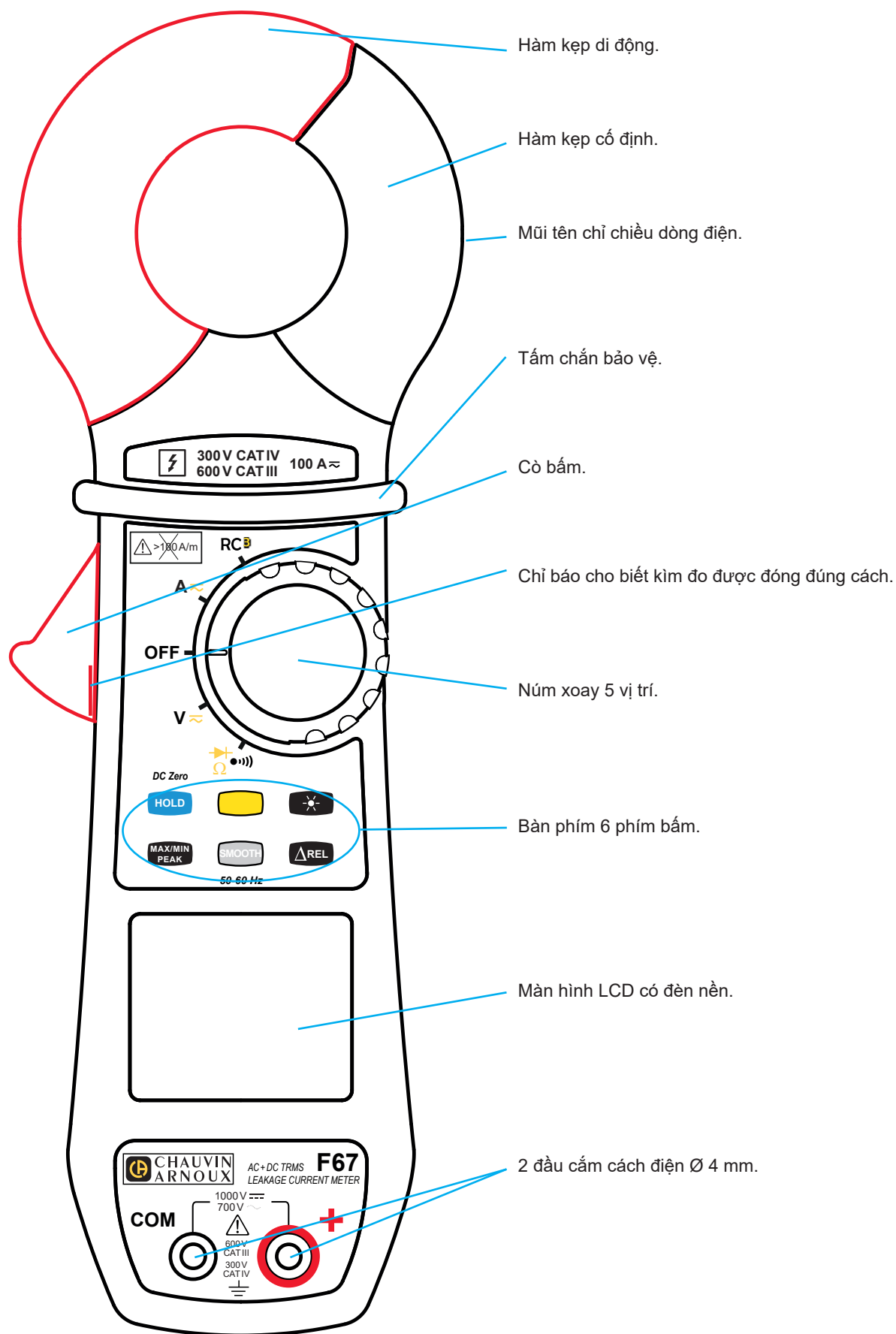
Kìm đo kỹ thuật số F67 có khả năng đo các dòng điện xoay chiều và/hoặc một chiều rất nhỏ. Thiết bị này cũng có các chức năng của đồng hồ vạn năng kỹ thuật số.

Thiết kế của đầu đo mang lại khả năng chống nhiễu điện từ xung quanh rất cao. Nhờ đó, thiết bị có thể đo các dòng điện nhỏ một cách chính xác, không bị nhiễu hoặc ảnh hưởng bởi dòng điện chạy trong các dây dẫn lân cận, chẳng hạn như trong tủ điện.

Vì vậy, dòng máy F67 được trang bị đầy đủ tất cả các tính năng cần thiết để thực hiện phép đo và phát hiện dòng rò cũng như các lỗi cách điện trong hệ thống điện đang vận hành, mà không cần mở hay can thiệp vào các mạch điện.

Thiết bị đo dùng cho công tác bảo trì và kiểm tra các thiết bị và hệ thống điện; dòng máy F67 có một tính năng độc đáo, đang chờ cấp bằng sáng chế cho phép làm nổi bật bất kỳ điểm nào không phù hợp của bảo vệ vi sai được lắp đặt so với các dòng sự cố hoặc dòng rò dư đang tồn tại trên mạch.

1.5. KẸP F67



1.6. NÚM XOAY

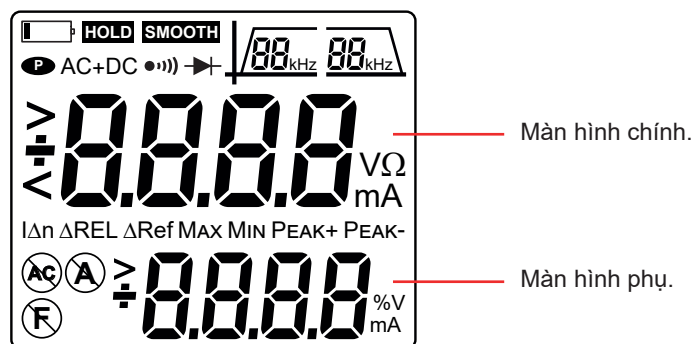
OFF	Kìm đo đang ở trạng thái tắt.
V $\approx$	Đo điện áp AC+DC, AC và DC.
$\rightarrow \Omega \bullet \rightarrow$	Kiểm tra thông mạch, đo điện trở và kiểm tra đi-ốt.
A $\approx$	Đo dòng điện AC+DC, AC và DC.
RC³	Chức năng kiểm tra mức độ phù hợp của bảo vệ vi sai được lắp đặt, dựa trên giá trị dòng sự cố dư đã đo.

1.7. BÀN PHÍM

Thao tác nhấn và giữ phải kéo dài hơn 2 giây.

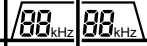
	- Nhấn nhanh phím HOLD để dừng/hủy dừng màn hình hiển thị. - Nhấn và giữ phím HOLD để thiết lập DC bằng 0. - Ở chế độ RC³, nhấn nhanh phím HOLD để bắt đầu/dừng quá trình phân tích dòng rò dư.
	Phím màu vàng được dùng để lựa chọn, tùy theo vị trí của núm xoay: V $\approx$, A $\approx$: AC+DC, AC và DC. $\rightarrow \Omega \bullet \rightarrow$: kiểm tra thông mạch, đo điện trở và kiểm tra đi-ốt. RC³ trước khi đo: IΔn (dòng vi sai tác động hoặc độ nhạy vi sai) của bảo vệ vi sai được lắp đặt. RC³ trong khi đo: hiển thị giá trị đo được trong các dải tần số khác nhau. RC³ sau khi đo: hiển thị các tiêu chí loại bỏ và giá trị đo được trong các dải tần số khác nhau.
	Phím đèn nền dùng để kích hoạt hoặc vô hiệu hóa đèn nền màn hình.
	- Nhấn nhanh phím MAX/MIN/PEAK để kích hoạt chức năng MAX/MIN/PEAK và lần lượt hiển thị giá trị lớn nhất (MAX), giá trị nhỏ nhất (MIN), giá trị đỉnh dương (PEAK+) và giá trị đỉnh âm (PEAK-). - Nhấn và giữ phím MAX/MIN/PEAK để thoát khỏi chức năng MAX/MIN/PEAK.
	- Nhấn nhanh phím SMOOTH để kích hoạt hoặc vô hiệu hóa chức năng làm mượt màn hình hiển thị giá trị đo. - Nhấn và giữ phím SMOOTH để kích hoạt hoặc vô hiệu hóa bộ lọc 50–60 Hz.
	- Nhấn nhanh phím REL để nhập giá trị đang hiển thị làm giá trị tham chiếu (ΔRef) và sau đó hiển thị độ lệch giữa giá trị đo được và giá trị đã lưu này. Nhấn lần thứ hai sẽ hiển thị độ lệch theo phần trăm (%). Nhấn lần thứ ba phím REL để hiển thị giá trị ΔRef. - Nhấn và giữ phím REL để thoát khỏi chức năng này.

1.8. MÀN HÌNH HIỂN THỊ



Khi giá trị đo vượt ngoài phạm vi đo, thiết bị sẽ cảnh báo rõ ràng hoặc hiển thị **OL**.

Danh sách các biểu tượng hiển thị:

	Pin yếu.
	Màn hình bị dừng hình và quá trình ghi MAX/MIN/PEAK tạm dừng.
	Phép đo được làm mịn.
	Chế độ tự động chờ đã bị vô hiệu hóa.
AC	Xoay chiều (hiển thị thành phần xoay chiều của tín hiệu đo được)
DC	Một chiều (hiển thị thành phần một chiều của tín hiệu đo được)
AC+DC	Xoay chiều và một chiều (hiển thị toàn bộ tín hiệu đo được)
	Kiểm tra thông mạch
	Kiểm tra đi-ốt
	Tần số thấp và/hoặc cao của dải tần số phép đo được hiển thị.
>	Lớn hơn
<	Nhỏ hơn
V	Vôn
Ω	Ôm
A	Ampe
m	Tiền tố mili
I_{Δn}	Dòng vi sai tác động hoặc độ nhạy vi sai
ΔREL	Giá trị tương đối so với giá trị tham chiếu
ΔRef	Giá trị tham chiếu
MAX	Giá trị RMS lớn nhất
MIN	Giá trị RMS nhỏ nhất
PEAK+	Giá trị đỉnh lớn nhất
PEAK-	Giá trị đỉnh nhỏ nhất
	Bộ ngắt mạch loại AC không tương thích với các dòng vi sai dư đã đo.
	Bộ ngắt mạch loại A không tương thích với các dòng vi sai dư đã đo.
	Bộ ngắt mạch loại F không tương thích với các dòng vi sai dư đã đo.
%	Phần trăm

2. CÁCH SỬ DỤNG

2.1. BẬT VÀ TẮT

Để bật kim đo, hãy xoay núm xoay sang một vị trí bất kỳ không phải vị trí **OFF**. Màn hình hiển thị sẽ sáng lên và kim đo sẵn sàng sử dụng.

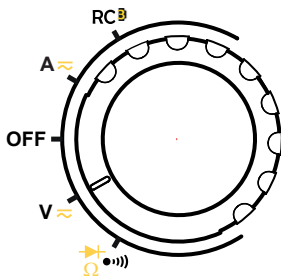
Sau 5 phút không có bất kỳ thao tác nào của người dùng, nhấn phím hoặc xoay núm, kim đo sẽ tự động chuyển sang chế độ chờ. Để bật kim đo, hãy nhấn phím bất kỳ.

Chế độ tự động chờ sẽ bị vô hiệu hóa khi các chức năng **MIN/MAX/PEAK** hoặc **RC³** đang hoạt động.

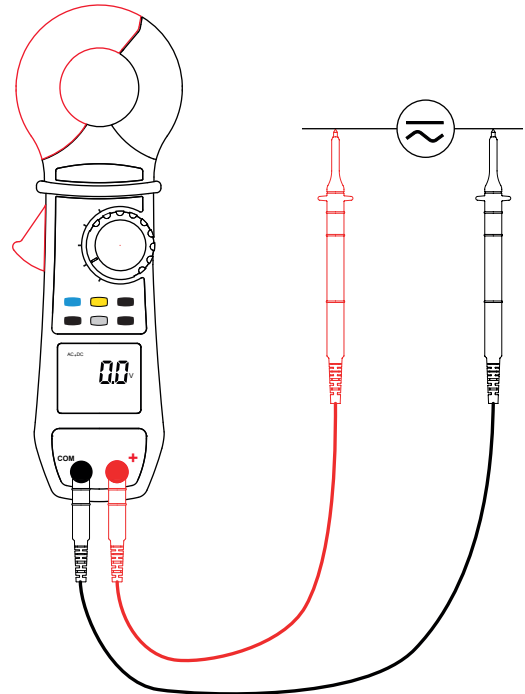
Để tắt kim đo, hãy xoay núm xoay về vị trí **OFF**.

2.2. ĐO ĐIỆN ÁP

Xoay núm xoay đến vị trí **V**.



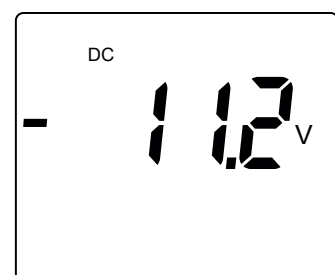
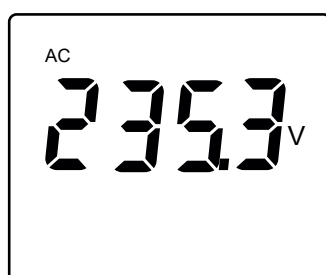
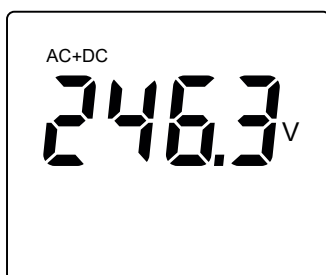
Kết nối dây đo đi kèm với kim, dây màu đen vào cổng **COM** và dây màu đỏ vào cổng **+**. Đặt que đo lên đối tượng cần đo.



Thiết bị hiển thị giá trị hiệu dụng (AC+DC) của điện áp đo được.

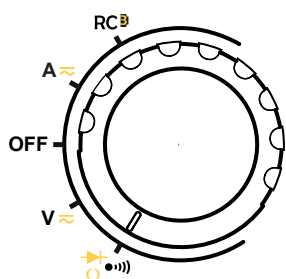
Nếu bạn chỉ muốn đo giá trị hiệu dụng của thành phần AC hoặc chỉ giá trị hiệu dụng của thành phần DC, hãy nhấn phím màu vàng để lần lượt hiển thị các thành phần khác nhau (AC+DC, AC, DC) của tín hiệu đo.

Dưới đây là một số ví dụ về hiển thị:



2.3. KIỂM TRA THÔNG MẠCH, ĐO ĐIỆN TRỞ, KIỂM TRA ĐI-ỐT

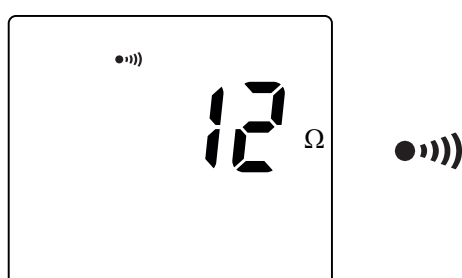
Xoay núm xoay đến vị trí $\bullet \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$).



 Đối tượng cần kiểm tra không được có điện.

Thiết bị hiển thị giá trị điện trở.

Khi điện trở dưới 40 Ω , thiết bị phát ra tín hiệu âm thanh liên tục.



Nhấn phím màu vàng để chuyển sang chế độ đo điện trở. Thiết bị hiển thị giá trị điện trở. Không còn tín hiệu âm thanh.



Nhấn phím màu vàng để chuyển sang chế độ kiểm tra đi-ốt.

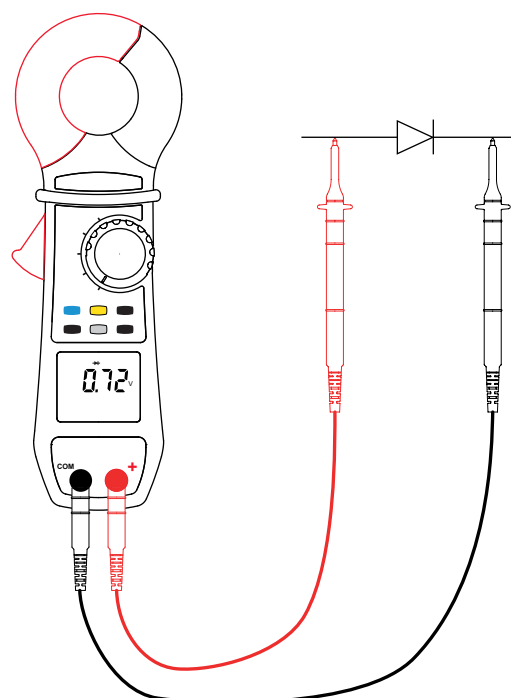
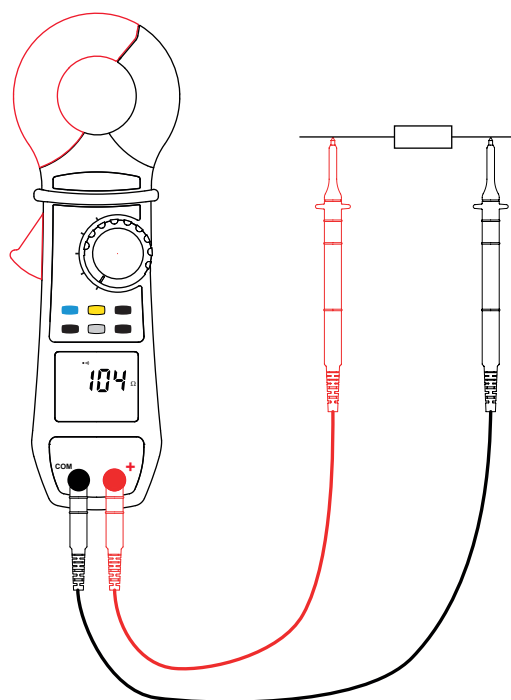
Kết nối đầu **COM** với cực dương của đi-ốt và đầu **+** với cực âm của đi-ốt.

Thiết bị hiển thị điện áp tiếp giáp.



Khi điện áp dưới 40 mV, thiết bị phát ra tín hiệu âm thanh.

Kết nối dây đo được cung cấp kèm theo với kim và đặt que đo lên đối tượng cần đo.

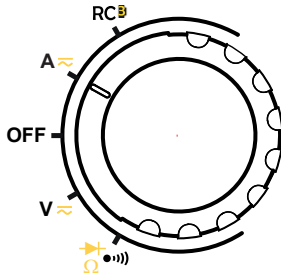


2.4. PHÉP ĐO DÒNG ĐIỆN

2.4.1. ĐIỀU CHỈNH DC BẰNG 0

Đối với tất cả các phép đo dòng điện (vị trí núm A và RC3), bạn phải chỉnh DC bằng 0 trước khi kẹp vào bất kỳ dây dẫn nào. Bạn phải lặp lại điều chỉnh này trước mỗi lần đo mới: khi thay đổi vị trí núm xoay hoặc khi thay đổi (các) dây dẫn được kẹp.

Xoay núm xoay đến vị trí **A**.



Kiểm tra đảm bảo rằng kim đo được đóng đúng cách. Chỉ báo trên cò bấm phải hiển thị rõ ràng.

Trong quá trình điều chỉnh về 0, kim đo phải được đặt trên cùng vị trí như khi đo và không được kẹp vào bất kỳ dây dẫn nào.

Nhấn phím màu vàng để chuyển sang DC hoặc AC+DC.

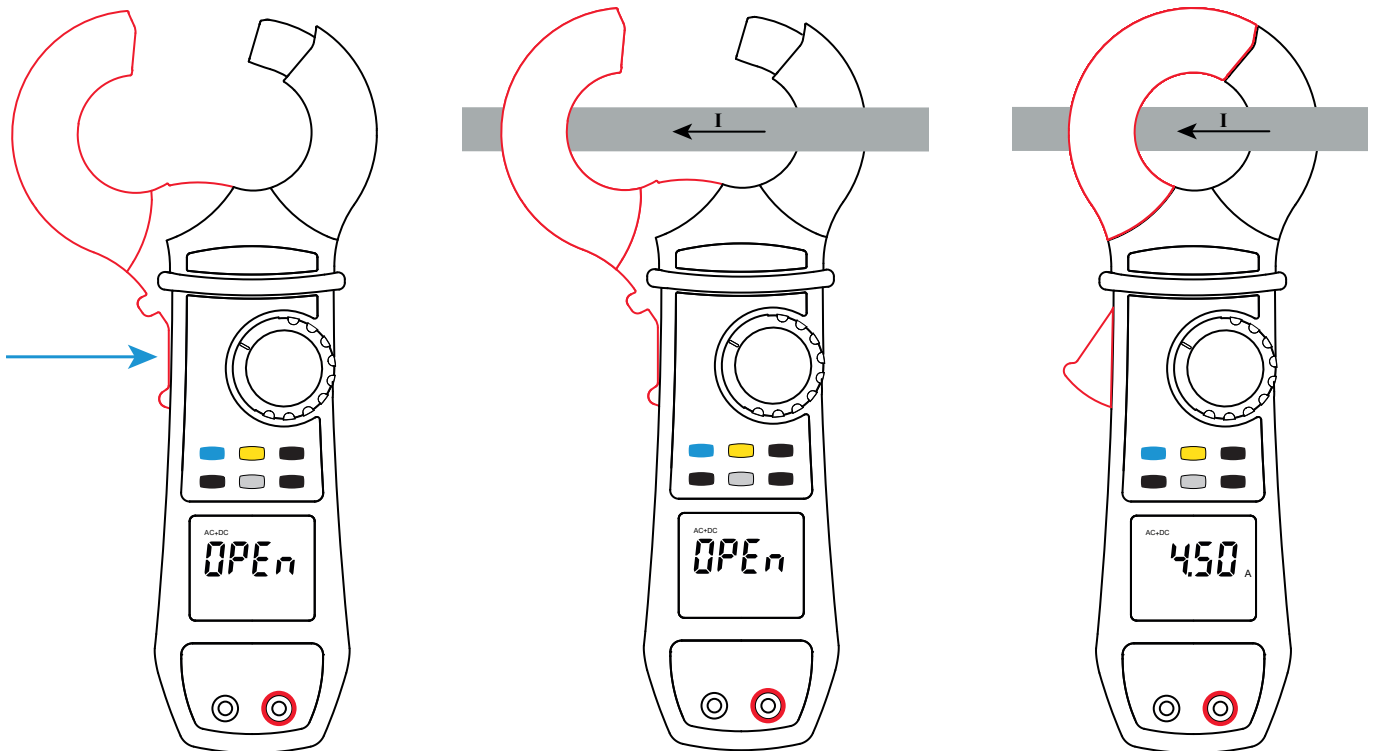
Nhấn và giữ phím **HOLD**. Khi quá trình điều chỉnh hoàn tất, thiết bị phát ra hai tiếng bip và đèn nền nhấp nháy. Màn hình sẽ hiển thị 0 ở chế độ DC hoặc nhỏ hơn 1 mA ở chế độ AC+DC.

2.4.2. PHÉP ĐO



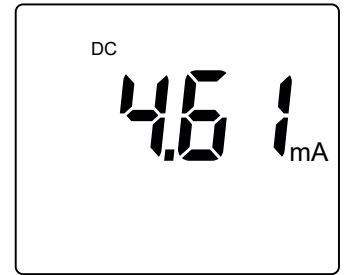
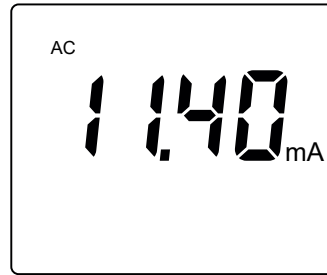
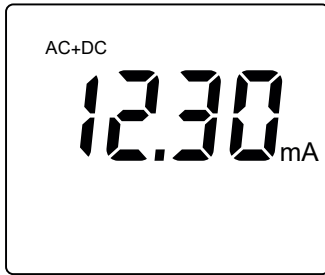
Phải thực hiện điều chỉnh DC bằng 0 trước mỗi lần đo dòng điện DC hoặc AC+DC.

- Bóp cò bấm trên kim đo để mở hàm kẹp di động.
- Kẹp cáp cần đo. Dây cáp nên được đặt ở chính giữa hàm kẹp, nếu có thể. Khi đo dòng điện DC, mũi tên trên thân kim phải chỉ theo chiều dòng điện giả định (từ máy phát đến tải hoặc từ nguồn đến phụ tải).
- Nhả cò bấm và đảm bảo hai hàm kẹp được đóng kín đúng cách.



Thiết bị hiển thị giá trị hiệu dụng (AC+DC) của dòng điện đo được.

Nếu bạn chỉ muốn đo giá trị hiệu dụng của thành phần AC hoặc chỉ giá trị hiệu dụng của thành phần DC, hãy nhấn phím màu vàng để lần lượt hiển thị các thành phần khác nhau (AC+DC, AC, DC) của tín hiệu đo.



2.5. ĐO DÒNG RÒ

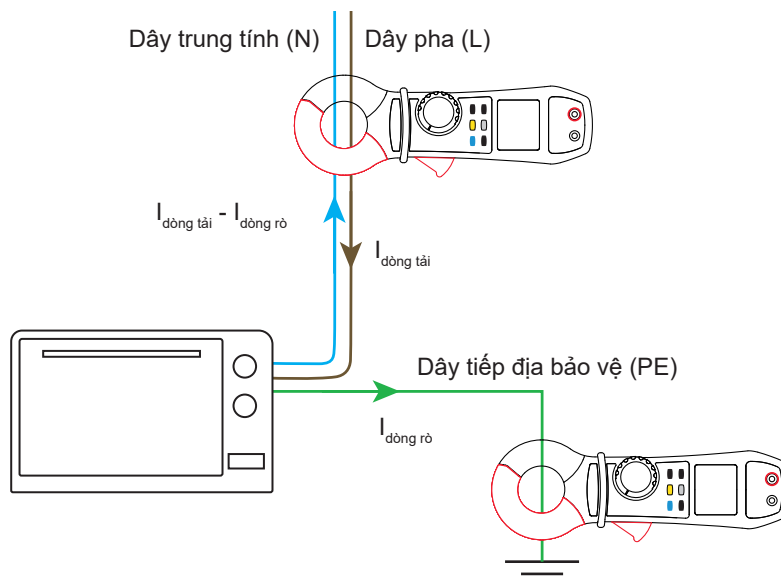
Phép đo dòng rò được thực hiện theo phương pháp vi sai. Để thực hiện điều này, bạn phải kẹp tất cả các dây dẫn đang mang điện trong kìm đo, trên mạch một pha và trung tính, trên mạch ba pha, kẹp dây pha và dây trung tính nếu có dây trung tính.



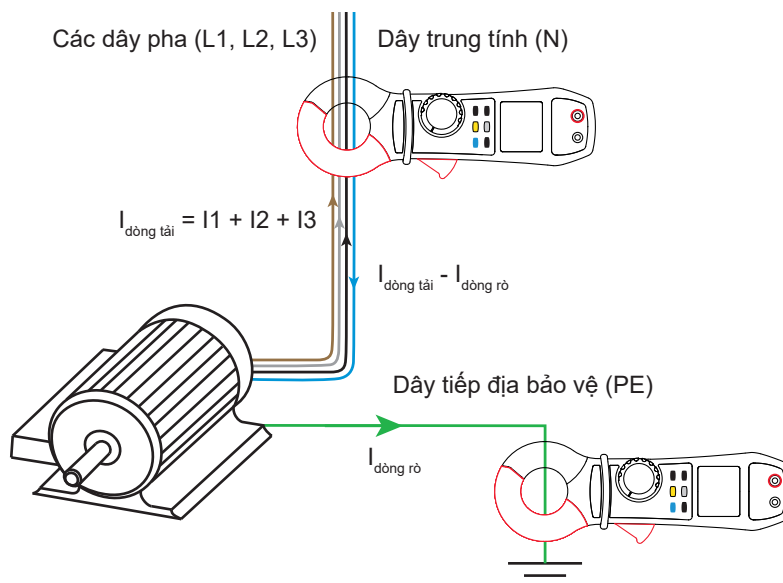
Dây tiếp địa bảo vệ (PE) không được kẹp chung với các dây dẫn khác.

Ngoài ra, có thể thực hiện phép đo dòng rò trên dây tiếp địa bảo vệ (PE).

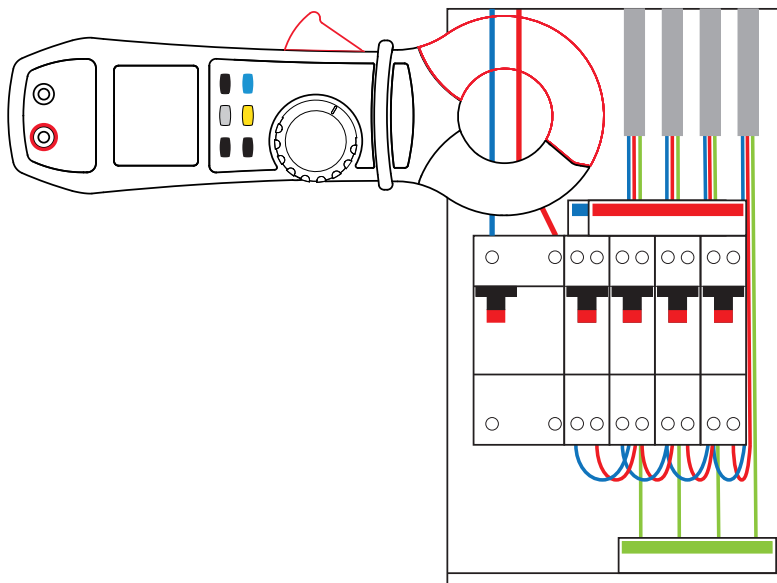
Phép đo một pha



Phép đo ba pha

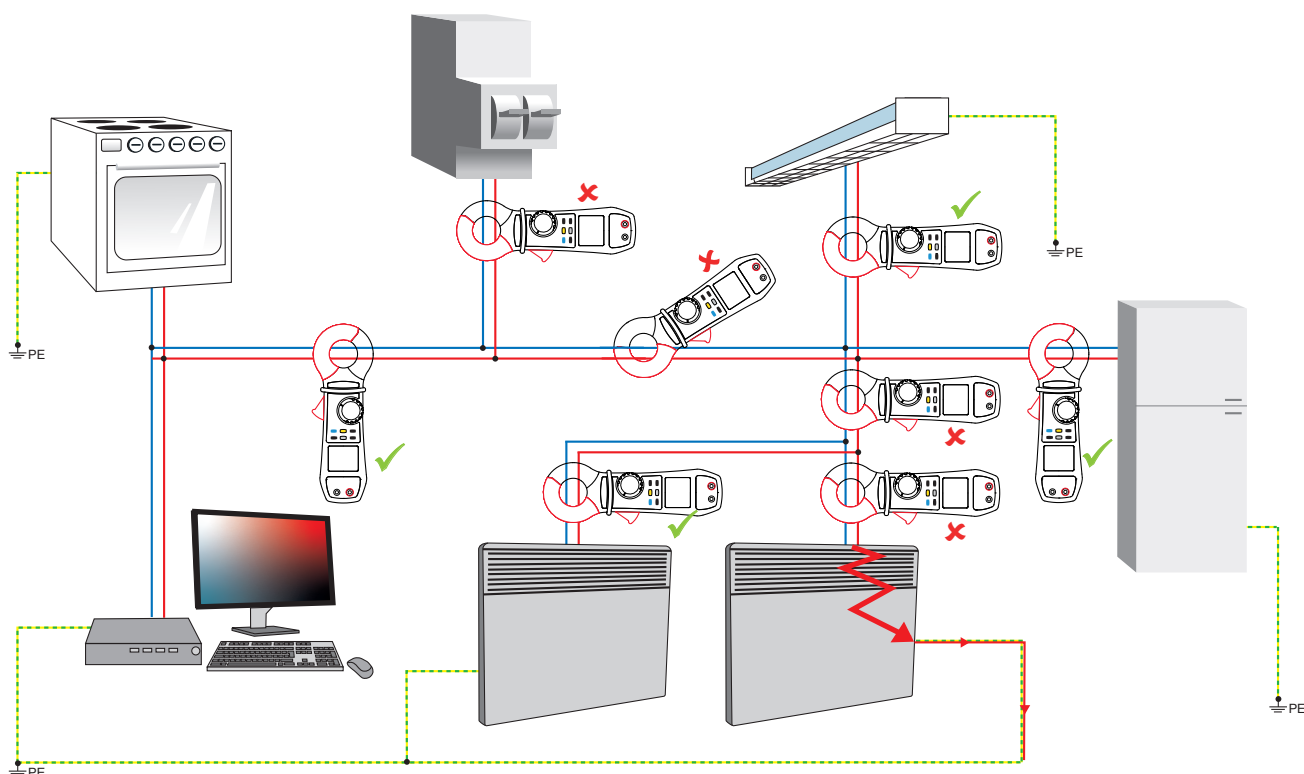


Lớp che chắn của kim đo giúp thiết bị không bị ảnh hưởng bởi từ trường do các dòng điện lân cận tạo ra, đặc biệt khi đo trong tủ điện.



i Để phát hiện dòng rò tốt hơn, hãy sử dụng bộ lọc chọn lọc 50–60 Hz cho phép đo bằng cách nhấn và giữ phím **SMOOTH**.

Ví dụ về tìm kiếm dòng rò:



2.6. CHỨC NĂNG RC3

Chức năng được cấp bằng sáng chế này được thiết kế để kiểm tra xem thiết bị chống dòng dư (RCD) được lắp đặt có phù hợp với các dòng dư tồn tại trên mạch mà thiết bị bảo vệ hay không.

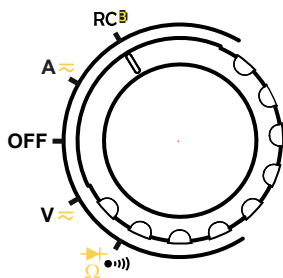
Phân tích này dựa trên thông số kỹ thuật của tiêu chuẩn IEC 60755, tiêu chuẩn xác định các loại:

- AC 
- A 
- F 
- B 

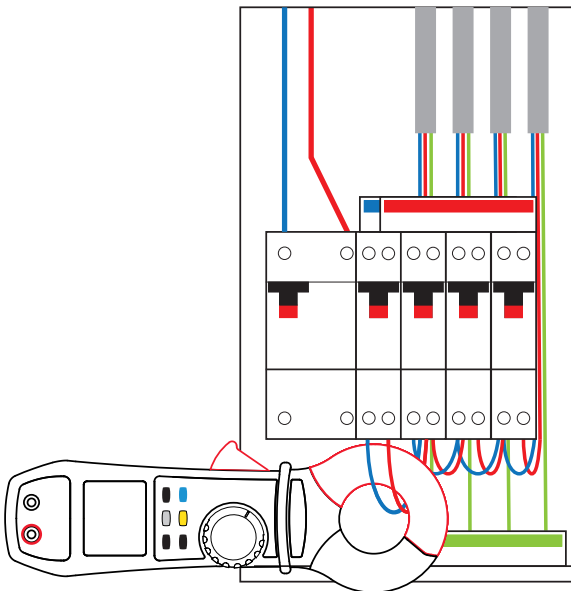
Đối với các mạch được bảo vệ bằng thiết bị vi sai có độ nhạy ≤ 500 mA, phần lớn các dòng sự cố xuất hiện hoặc phát sinh từ lỗi vận hành, vì vậy bạn phải tiến hành phân tích khi các thiết bị và hệ thống ở phía sau bộ ngắt mạch đang hoạt động.

Bước một: chuẩn bị

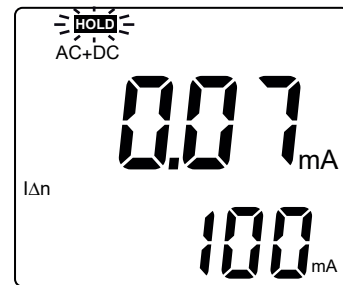
- Xoay núm xoay đến vị trí **RC³**.
- Sau đó cài đặt DC về 0 ở chế độ AC+DC bằng cách nhấn và giữ phím **HOLD**.



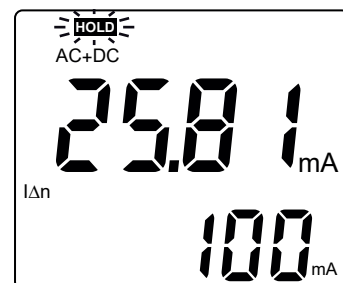
- Dùng kim đo, kẹp đồng thời cả dây pha (hoặc tất cả các dây pha trong trường hợp mạch ba pha) và dây trung tính tại thiết bị vi sai cần kiểm tra.



- Sử dụng phím màu vàng để chỉ định dòng tác động hoặc độ nhạy của thiết bị vi sai, $I_{\Delta n}$: 10, 30, 100, 300 hoặc 500 mA.



Kim đo hiển thị giá trị dòng rò và biểu tượng **HOLD** nhấp nháy trên màn hình hiển thị.



HOLD

Bước hai: thu nhận dữ liệu

- Nhấn phím **HOLD** để bắt đầu thu nhận và phân tích dòng dư. Kim đo sẽ hiển thị **rEC** (ghi) nhấp nháy.

Nếu kim phát ra tiếng bíp, điều này có nghĩa là dòng vi sai tác động hoặc độ nhạy vi sai, $I_{\Delta n}$, thấp hơn dòng rò đã đo. Xoay núm chọn về vị trí **A** để dừng phân tích và bắt đầu lại phép đo từ đầu, bằng cách đặt một giá trị $I_{\Delta n}$ khác.

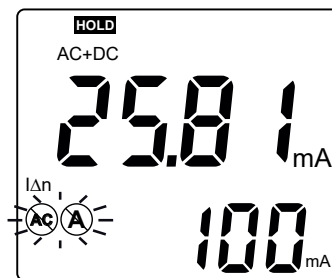
Nếu dòng điện đo được $> 2,50$ A là giá trị đỉnh, kim sẽ hiển thị **Err** (lỗi) vì dòng điện này nằm ngoài phạm vi đo của thiết bị.

- Sau vài giây phân tích, nhấn phím **HOLD** lần nữa để hiển thị kết quả. Bạn cũng có thể chạy phân tích trong nhiều giờ, hoặc thậm chí cả một ngày, tùy thuộc vào loại thiết bị được bộ ngắt mạch bảo vệ. Hãy đảm bảo pin còn đủ dung lượng.

Biểu tượng **HOLD** sáng liên tục.



Cần có thời gian thu nhận tối thiểu, trong đó phím **HOLD** không hoạt động.



Trong quá trình thu nhận, nhấn phím màu vàng nhiều lần để hiển thị dải tần số của tín hiệu đo được.

- DC hoặc từ 0 đến 5 Hz,
- từ 5 đến 45 Hz,
- từ 45 đến 65 Hz,
- từ 65 đến 1 kHz,
- từ 1 đến 20 kHz (chỉ mang tính chất thông tin, vì dải tần số này không ảnh hưởng đến việc hiển thị các thiết bị vi sai không tương thích).

Bước ba: phân tích

Khi biểu tượng , hoặc nhấp nháy, điều đó có nghĩa là kiểu thiết bị vi sai dòng dư này không tương thích với dòng dư đã đo, do có quá nhiều thành phần dòng một chiều hoặc quá nhiều thành phần tần số cao.

Bảng dưới đây tóm tắt, theo tiêu chuẩn IEC 60755, các tiêu chí không tương thích dựa trên tần số, cường độ dòng dư đo được (I) và dòng định mức của thiết bị bảo vệ vi sai:

DC	5 đến 45 Hz	45 đến 65 Hz	65 Hz đến 1 kHz	Các biểu tượng hiển thị
$1 \text{ mA} < I < 6 \text{ mA}$				
$6 \text{ mA} \leq I < 10 \text{ mA}$				
$10 \text{ mA} \leq I$				
	$1 \text{ mA} < I \leq 0,25 I_{\Delta n}$			
			$1 \text{ mA} < I \leq I_{\Delta n}$	
	$0,25 I_{\Delta n} < I$			
			$I_{\Delta n} < I$	

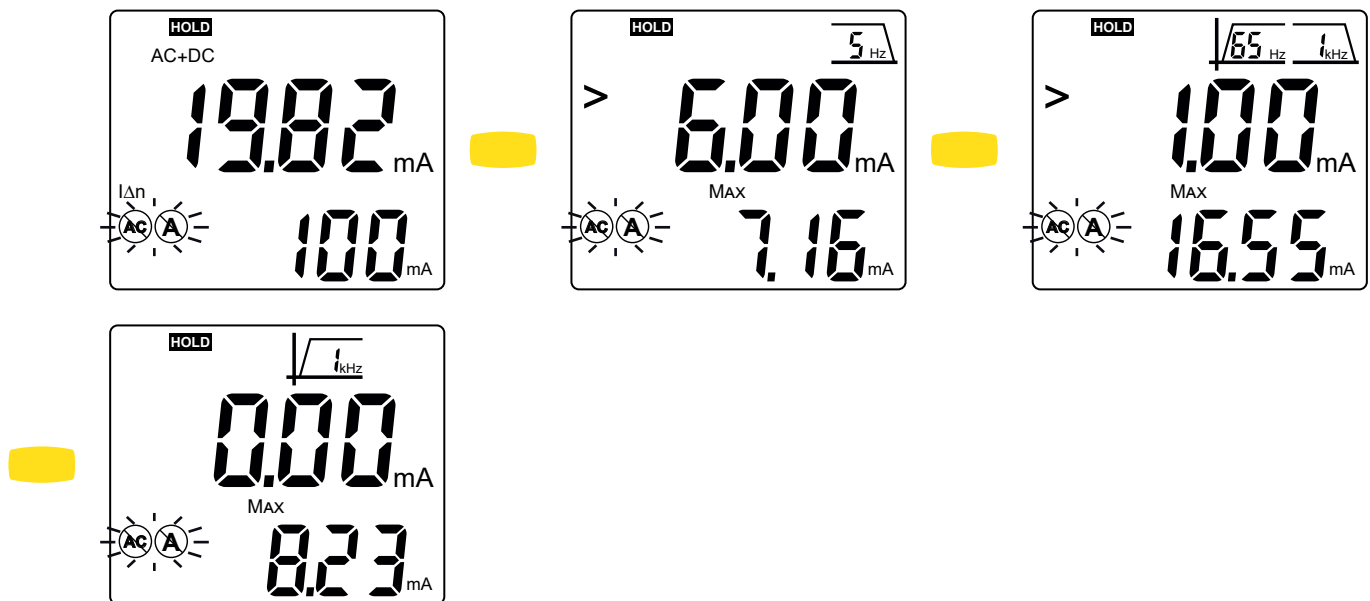
*: đối với thiết bị chống dòng dư (RCD) 300 và 500 mA, ngưỡng thấp sẽ thay đổi từ 1 mA lên 5 mA.

Loại AC được khuyến nghị cho tải tuyến tính chẳng hạn như lò sưởi, máy nén khí và hệ thống chiếu sáng.

Loại A được khuyến nghị cho bếp điện, máy giặt và ổ cắm sạc xe điện.

Loại F được khuyến nghị cho thiết bị có mạch điện tử công suất cao như tấm pin quang điện.

Chỉ các dải tần số vượt quá tiêu chí mới được hiển thị, cùng với dải từ 1 đến 20 kHz.



Đối với mỗi dải tần số, thiết bị hiển thị:

- ngưỡng bị vượt trên màn hình chính,
- và giá trị dòng điện cực đại trên màn hình phụ.

Để tránh ảnh hưởng do quá trình khởi động hoặc tắt thiết bị, hãy thực hiện nhiều phép đo liên tiếp.

2.7. CHỨC NĂNG SMOOTH

Chức năng SMOOTH áp dụng bộ lọc di động lên màn hình hiển thị giá trị đo để làm mượt trong khoảng 3 giây. Chức năng này giúp giá trị đo được hiển thị ổn định hơn, nhưng sẽ làm giảm độ đáp ứng.

Chức năng SMOOTH có sẵn cho phép đo dòng điện và điện áp, tức là khi núm xoay ở vị trí **A** hoặc **V** ở các chế độ AC, DC hoặc AC+DC.

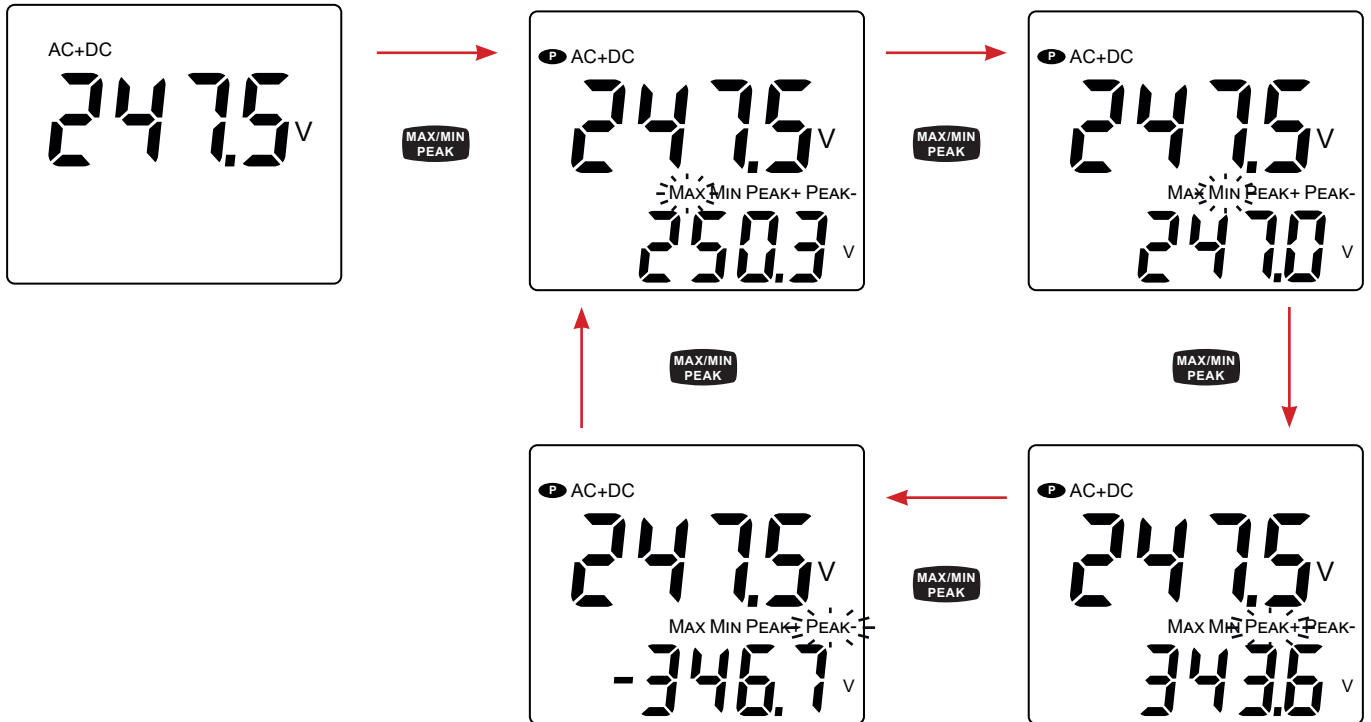
Nhấn phím **SMOOTH** để áp dụng hoặc loại bỏ chức năng làm mượt màn hình hiển thị giá trị đo.

2.8. CHỨC NĂNG MAX/MIN/PEAK

Chức năng MAX/MIN/PEAK có sẵn cho phép đo dòng điện và điện áp, tức là khi núm xoay ở vị trí **A** hoặc **V** ở các chế độ AC+DC, AC hoặc DC. Kim đo sẽ tìm kiếm các giá trị nhỏ nhất, lớn nhất cũng như giá trị đỉnh dương và đỉnh âm. Thời gian của MAX hoặc MIN khoảng 100 ms. Thời gian của PEAK khoảng 1 ms. Các giá trị này được cập nhật khi cần thiết với mỗi phép đo. Quá trình phân tích có thể tiếp tục bao lâu tùy ý, miễn là điện áp pin còn đủ.

Nhấn nhanh phím **MAX/MIN/PEAK** để vào chức năng MAX/MIN/PEAK. Biểu tượng  sẽ hiển thị để cho biết rằng chế độ chờ đang bị vô hiệu hóa khi chức năng này đang hoạt động.

Mỗi lần nhấn phím **MAX/MIN/PEAK**, kim đo luôn hiển thị giá trị đo trên màn hình chính và lần lượt hiển thị trên màn hình phụ các giá trị: lớn nhất (MAX), nhỏ nhất (MIN), đỉnh dương (PEAK+) và đỉnh âm (PEAK-).



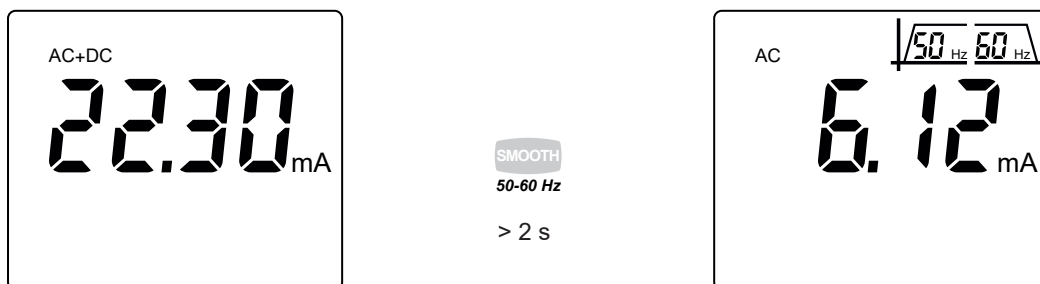
Nhấn và giữ phím **MAX/MIN/PEAK** để thoát khỏi chức năng MAX/MIN/PEAK.

2.9. BỘ LỌC 50–60 HZ

Bộ lọc 50–60 Hz áp dụng bộ lọc thông dải từ 50 đến 60 Hz cho phép đo.

Dòng rò chủ yếu được quan tâm tìm kiếm nhằm mục đích bảo vệ con người. Các dòng điện tần số cao ít ảnh hưởng đến con người hơn và thường là kết quả của các hiện tượng điện từ. Vì vậy, bộ lọc 50–60 Hz cho phép bạn tập trung vào tần số cơ bản.

- Xoay núm xoay đến vị trí **A**.
- Kẹp (các) dây dẫn bằng kim đo.
- Nhấn và giữ phím **SMOOTH** để chuyển phép đo sang chế độ AC.
- Biểu tượng bộ lọc 50–60 Hz được hiển thị và bộ lọc được áp dụng cho phép đo.



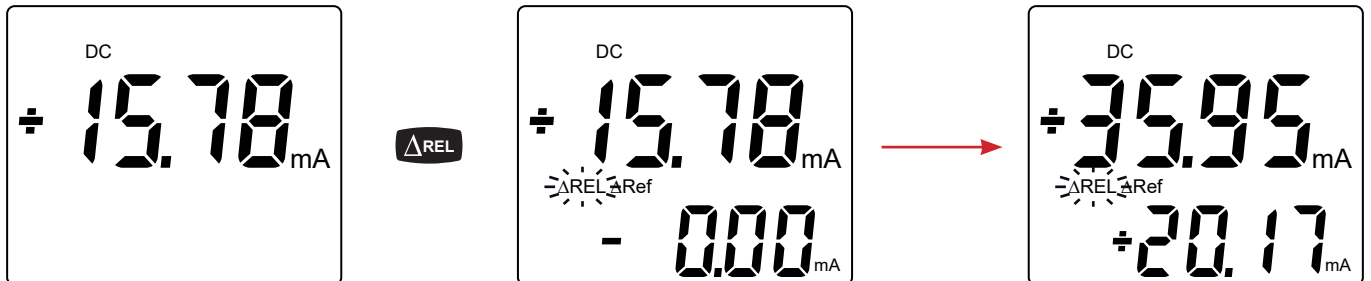
Để thoát khỏi bộ lọc 50–60 Hz, nhấn và giữ phím **SMOOTH** một lần nữa.

2.10. CHỨC NĂNG ΔREL

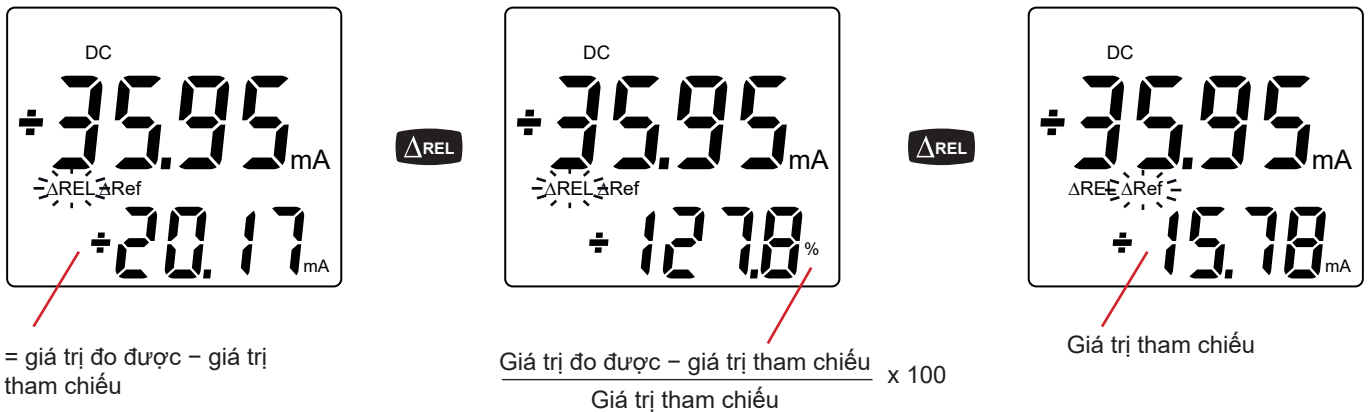
Chức năng ΔREL tính toán độ sai lệch của phép đo so với giá trị tham chiếu ΔRef đã ghi nhận trước đó. Chức năng này giúp so sánh tương đối các đại lượng điện.

Chức năng có sẵn cho phép đo dòng điện và điện áp, tức là khi núm xoay ở vị trí **A** hoặc **V** ở các chế độ AC, DC hoặc AC+DC.

- Thực hiện phép đo đầu tiên và lưu vào bộ nhớ bằng cách nhấn phím **ΔREL**. Giá trị này là giá trị tham chiếu ΔRef.
- Thực hiện phép đo thứ hai. Thiết bị luôn hiển thị giá trị đo trên màn hình chính và độ chênh lệch giữa giá trị đo được với giá trị tham chiếu trên màn hình phụ.



Nhấn phím **ΔREL** lần thứ hai sẽ hiển thị độ chênh lệch dưới dạng phần trăm. Nhấn lần thứ ba phím **ΔREL** để hiển thị giá trị ΔRef.



Để thoát khỏi chức năng ΔREL, hãy nhấn và giữ phím **ΔREL** một lần nữa.

2.11. CHỨC NĂNG HOLD

Nhấn phím **HOLD** sẽ dừng đo.

Nếu chức năng MAX/MIN/PEAK đang hoạt động, nhấn **HOLD** sẽ dừng tìm giá trị tối thiểu, tối đa và đỉnh. Tuy nhiên, bạn vẫn có thể cuộn qua các giá trị đã được ghi nhận trên màn hình phụ bằng cách nhấn phím **MAX/MIN/PEAK**.

Nếu chức năng ΔREL đang hoạt động, bạn có thể cuộn qua các giá trị trên màn hình phụ bằng cách nhấn phím **ΔREL**.

Nhấn phím **HOLD** lần thứ hai sẽ mở khóa màn hình.

Nếu chức năng MAX/MIN/PEAK đang hoạt động, nhấn **HOLD** sẽ tiếp tục tìm các giá trị tối thiểu, tối đa và đỉnh từ vị trí dừng trước đó.

3. THÔNG SỐ KỸ THUẬT

3.1. ĐIỀU KIỆN THAM CHIẾU

Đại lượng ảnh hưởng	Các giá trị tham chiếu
Nhiệt độ	$23 \pm 3^{\circ}\text{C}$
Độ ẩm tương đối	30 đến 70% RH
Vị trí dây dẫn	đặt ở giữa
Tần số tín hiệu đo	AC: từ 45 đến 65 Hz, tín hiệu sin thuần DC: 0 Hz, không có AC
Cấp nguồn	2,4 đến 3 V
Điện trường bên ngoài	$< 1 \text{ kV/m}$, DC ở 65 Hz
Từ trường bên ngoài	$< 40 \text{ A/m}$, DC ở 65 Hz

Độ không chắc chắn nội tại là lỗi được xác định trong các điều kiện tham chiếu.

Độ không chắc chắn được biểu thị dưới dạng phần trăm của giá trị đọc được (L) và dưới dạng điểm hiển thị tính theo bội số của độ phân giải (R):

$\pm (a \% .L + b.R)$

3.2. THÔNG SỐ ĐIỆN

3.2.1. ĐO ĐIỆN ÁP DC

Trường đo	-999,9 đến -1,0 và 1,0 đến 999,9 Vdc
Độ phân giải	0,1 Vdc
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (1\%L + 2 R)$
Trở kháng đầu vào	1 M Ω

3.2.2. ĐO ĐIỆN ÁP AC

Trường đo	1,0 đến 700,0 Vac
Độ phân giải	0,1 Vac
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (1\%L + 5 R)$
Trở kháng đầu vào	1 M Ω

3.2.3. ĐO ĐIỆN ÁP AC+DC

Điều kiện tham chiếu đặc biệt

Điện áp DC < 10% tổng điện áp

Trường đo	1,0 đến 700,0 V
Độ phân giải	0,1 V
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (1\%L + 5 R)$
Trở kháng đầu vào	1 M Ω

3.2.4. ĐO ĐIỆN TRỞ VÀ THÔNG MẠCH

Điều kiện tham chiếu đặc biệt

Điện áp của vật thể đang kiểm tra: 0 V

Trường đo	1 đến 9999 Ω
Độ phân giải	1 Ω
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (1\%L + 2 R)$
Điện áp không tải	< 3,0 V
Đo dòng điện	200 μA
Ngưỡng kích hoạt tín hiệu âm thanh khi kiểm tra thông mạch	40 Ω

3.2.5. ĐO DI-ÓT

Điều kiện tham chiếu đặc biệt

Điện áp của vật thể đang kiểm tra: 0 V

Trường đo	0,10 đến 3,00 V
Độ phân giải	10 mV
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (1\%L + 2 R)$
Điện áp không tải	< 3,0 V
Đo dòng điện	200 μA
Ngưỡng kích hoạt tín hiệu âm thanh	40 mV

3.2.6. ĐO DÒNG ĐIỆN DC

Điều kiện tham chiếu đặc biệt

Thiết lập DC bằng 0

Trường đo	0,00 đến $\pm 100,00$ mAdc	$\pm 90,0$ đến $\pm 1000,0$ mAdc	$\pm 0,900$ đến $\pm 10,000$ Adc	$\pm 9,00$ đến $\pm 100,00$ Adc
Độ phân giải	0,01 mAdc	0,1 mAdc	1 mAdc	10 mAdc
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (1,5\%L + 3 R)$	$\pm (1,5\%L + 3 R)$	$\pm (1,5\%L + 3 R)$	$\pm (1,5\%L + 3 R)$



Giá trị đo được tính là tổng tín hiệu AC+DC. Do đó, kim đo có thể hiển thị OL chỉ với 10 mA dòng điện DC nếu có dòng điện AC trên 100 A.

3.2.7. ĐO DÒNG ĐIỆN AC

Trường đo	1,00 đến 100,00 mAac	90,0 đến 1000,0 mAac	0,900 đến 10,000 Aac	9,00 đến 100,00 Aac
Độ phân giải	0,01 mAac	0,1 mAac	1 mAac	10 mAac
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2\%L + 8 R)$	$\pm (2\%L + 3 R)$	$\pm (2\%L + 3 R)$	$\pm (2\%L + 3 R)$
Độ tự cảm chèn	< 0,5 μH			



Giá trị đo được tính là tổng tín hiệu AC+DC. Do đó, kim đo có thể hiển thị OL chỉ với 10 mA dòng điện AC nếu có dòng điện DC trên 100 A.

3.2.8. ĐO DÒNG ĐIỆN AC+DC

Điều kiện tham chiếu đặc biệt

Dòng điện DC < 10% tổng dòng điện

Thiết lập DC bằng 0

Trường đo	1,00 đến 100,00 mA	90,0 đến 1000,0 mA	0,900 đến 10,000 A	9,00 đến 100,00 A
Độ phân giải	0,01 mA	0,1 mA	1 mA	10 mA
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2\%L + 8 R)$	$\pm (2\%L + 3 R)$	$\pm (2\%L + 3 R)$	$\pm (2\%L + 3 R)$
Độ tự cảm chèn	< 0,5 μ H			

3.2.9. ĐO DÒNG ĐIỆN AC VỚI BỘ LỌC 50–60 HZ ĐƯỢC KÍCH HOẠT

Trường đo	0,05 đến 100,00 mAac	90,0 đến 1000,0 mAac	0,900 đến 10,000 Aac	9,00 đến 100,00 Aac
Độ phân giải	0,01 mAac	0,1 mAac	1 mAac	10 mAac
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2\%L + 3 R)$	$\pm (2\%L + 3 R)$	$\pm (2\%L + 3 R)$	$\pm (2\%L + 3 R)$
Độ tự cảm chèn	< 0,5 μ H			

3.2.10. ĐO DÒNG ĐIỆN Ở CHẾ ĐỘ RC3

Điều kiện tham chiếu đặc biệt

Dòng điện DC: < 1% dòng điện AC

Hệ số méo dạng: $\leq 5\%$

Hệ số đỉnh: $\sqrt{2}$

Dải tần số [0–5 Hz]: đo ở dòng điện DC

Dải tần số [5–45 Hz]: đo ở 10 Hz $\pm 0,5\%$

Dải tần số [45–65 Hz]: đo ở 55 Hz $\pm 0,5\%$

Dải tần số [65–1000 Hz]: đo ở 500 Hz $\pm 0,5\%$

Dải tần số [1–20 kHz]: đo ở 5 kHz $\pm 0,5\%$

Đối với các dải tần số [0–5 Hz], [5–45 Hz], [45–65 Hz] và [65–1000 Hz]

Trường đo	1,0 đến 999,9 mA	0,900 đến 1,999 A
Độ phân giải	0,1 mA	1 mA
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (2\%L + 3 R)$	$\pm (2\%L + 3 R)$

Đối với dải tần số [1–20 kHz]

Trường đo	1,0 đến 999,9 mA	0,900 đến 10,000 A
Độ phân giải	0,1 mAac	1 mAac
Độ không chắc chắn nội tại	$\pm (5\%L + 5 R)$	$\pm (5\%L + 5 R)$

3.2.11. CHẾ ĐỘ MAX/MIN/PEAK

Ở chế độ MAX/MIN, bạn cần cộng thêm: 1%L vào độ không chắc chắn nội tại

Thời gian chụp cực đại: Khoảng 100 ms.

Thời lượng xung thử: 200ms

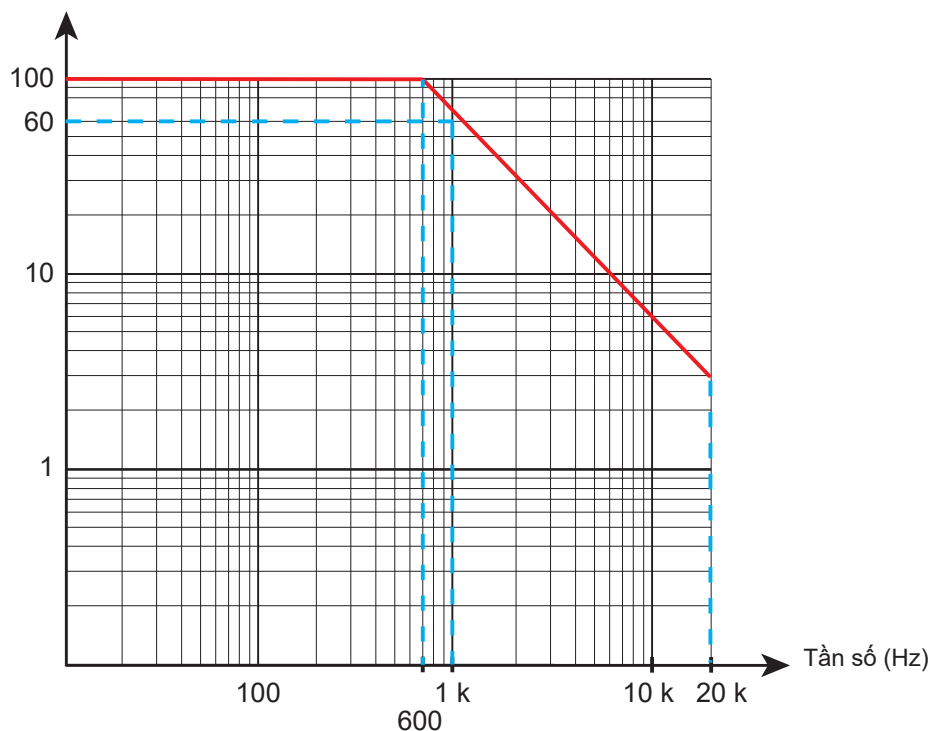
Ở chế độ PEAK, bạn cần cộng thêm: 1,5%L vào độ không chắc chắn nội tại

Thời gian chụp PEAK (chiều rộng cửa sổ di động): từ 1 đến 1,5 ms.

Thời lượng xung thử dạng sóng vuông: 2ms

3.3. GIỚI HẠN ĐO DÒNG ĐIỆN TÙY THEO TẦN SỐ

Biên độ dòng điện (A)



3.4. CÁC BIẾN THỂ TRONG KHI SỬ DỤNG Ở HIỆN TRƯỜNG

3.4.1. ĐỘ KHÔNG CHẮC CHẴN HOẠT ĐỘNG

Kim đo dòng rò tuân thủ tiêu chuẩn IEC 61557-13 lớp 1 trong phạm vi đo 3 mA/60 A.

Tham số ảnh hưởng	Thông số kỹ thuật	Giá trị điển hình	Giá trị cực đại
Độ không chắc chắn nội tại	IEC 61557-13, A, Điều kiện tham chiếu	0,02 mA	0,05 mA
Vị trí dây dẫn	IEC 61557-13, E1, $\pm 30^\circ$	0,02 mA	0,05 mA
Điện áp nguồn	IEC 61557-13, E2, 1,8 đến 3,3 V	0,02 mA	0,05 mA
Nhiệt độ	IEC 61557-13, E3, -10 đến +55°C	0,02 mA	0,05 mA
Méo	IEC 61557-13, E9	0,02 mA	0,05 mA
Từ trường	IEC 61557-13, E11 (60 Hz) 10 A/m lớp 3 30 A/m lớp 2 100 A/m lớp 1	0,02 mA 0,09 mA 0,23 mA	0,10 mA 0,30 mA 0,70 mA
Dòng điện tải	IEC 61557-13, E12, 30 Arms (50 và 60 Hz)	0,18 mA	0,30 mA
Dòng tiếp xúc	IEC 61557-13, E13, CAT III 600 V / 1000 Hz	0,20 mA	0,20 mA
Tần số	IEC 61557-13, E14, 5 đến 1000 Hz	0,02 mA	0,05 mA
Khả năng lặp lại	IEC 61557-13, E15, AC và DC	0,12 mA	0,12 mA
Độ không chắc chắn hoạt động	IEC 61557-13, B, 10 A/m lớp 3 30 A/m lớp 2 100 A/m lớp 1	11,7% 12,2% 14,6%	13,8% 16,7% 29,2%

3.4.2. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN PHÉP ĐO DÒNG ĐIỆN

Đại lượng ảnh hưởng	Phạm vi ảnh hưởng	Khớp nối	Sai số tính theo % giá trị đọc được	
			Giá trị điển hình	Giá trị cực đại
Nhiệt độ	-10 đến + 55°C	DC	$\pm 0,5 \text{ mA}/10^\circ\text{C}$	$\pm 1 \text{ mA}/10^\circ\text{C}$
		AC hoặc AC+DC	$\pm 0,02 \text{ mA}/10^\circ\text{C}$	$\pm 0,05 \text{ mA}/10^\circ\text{C}$
Tần số	[65 Hz; 1 kHz]	AC	$\pm 1\%L$	
	[1 kHz; 5 kHz]	AC	$\pm 3\%L$	
	[5 kHz; 10 kHz]	AC	$\pm 10\%L$	
Từ trường của Trái Đất (không ảnh hưởng đến DC bằng 0)	50 A/m trên các trục X, Y và Z	DC	$\pm 0,3 \text{ mA}$	$\pm 0,5 \text{ mA}$

3.4.3. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN PHÉP ĐO KHÁC

Đại lượng ảnh hưởng	Phạm vi ảnh hưởng	Khớp nối	Sai số tính theo % giá trị đọc được	
			Giá trị điển hình	Giá trị cực đại
Nhiệt độ	-10 đến + 55°C	DC	$\pm [0,1\%L + 1 R] / 10^\circ\text{C}$	$\pm [0,5\%L + 1 R] / 10^\circ\text{C}$
		AC hoặc AC+DC	$\pm [1\%L + 1 R] / 10^\circ\text{C}$	$\pm [1,5\%L + 1 R] / 10^\circ\text{C}$
		Ω	$\pm [0,5\%L + 1 R] / 10^\circ\text{C}$	$\pm [1\%L + 1 R] / 10^\circ\text{C}$
		$\rightarrow$	$\pm [0,1\%L + 1 R] / 10^\circ\text{C}$	
Tần số	[65 Hz; 500 Hz]	AC	$\pm 4\%L$	
	[500 Hz; 1 kHz]	AC	$\pm 9\%L$	

3.5. CẤP NGUỒN

Thiết bị được cấp nguồn bởi hai pin 1,5 V (loại LR6 hoặc AA).

Tuổi thọ pin điển hình là 72 giờ khi đo dòng 50 mA mAdc mà không bật đèn nền.

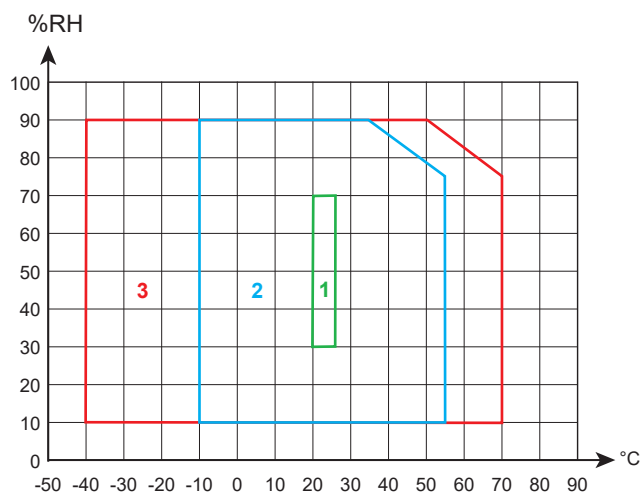
Khi biểu tượng  xuất hiện, bạn phải thay pin, vì một số thông số kỹ thuật không còn được đảm bảo.

Có thể sử dụng pin sạc Ni-MH với điện dung tối thiểu là 2300 mAh.

Trọng lượng của pin hoặc pin sạc: khoảng $2 \times 26 \text{ g}$.

3.6. ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG

Thiết bị phải được sử dụng trong các điều kiện sau:

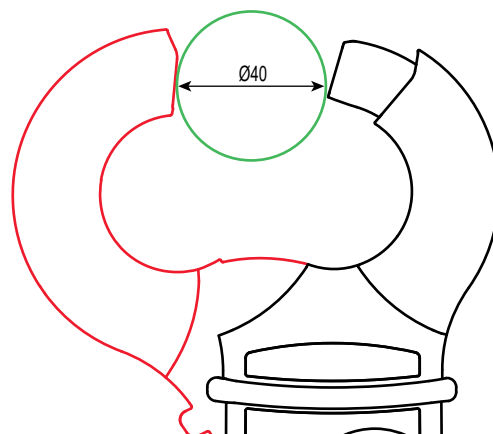


- 1 = Phạm vi tham chiếu.
- 2 = Phạm vi sử dụng:
- 3 = Phạm vi bảo quản.

Sử dụng trong nhà hoặc ngoài trời không mưa
Mức độ ô nhiễm 2
Độ cao sử dụng < 2000 m
Độ cao vận chuyển ≤ 12.000 m

3.7. THÔNG SỐ THIẾT KẾ

Kích thước (D x R x C)	263 x 91 x 45 mm
Trọng lượng	Khoảng 430 g
Khả năng kẹp	đường kính 40 mm
Thả rơi	1 m theo tiêu chuẩn IEC/EN 61010-2-032
Mức bảo vệ vỏ	IP 50 theo tiêu chuẩn IEC 60529



3.8. TUÂN THỦ VỚI CÁC TIÊU CHUẨN QUỐC TẾ

Thiết bị tuân thủ tiêu chuẩn IEC/EN 61010-2-032, dùng cho điện áp lên đến 600 V ở cấp đo lường III hoặc 300 V ở cấp đo lường IV.

Cách điện đôi hoặc cách điện tăng cường .

Cảm biến dòng điện loại A  theo tiêu chuẩn IEC/EN 61010-2-032.

Thiết bị tuân thủ IEC 61557 phần 1 và 13, lớp 1, 100 A/m/In: [3 mA/60 A] / f_n : [5 Hz/1 kHz].

3.9. TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC)

Thiết bị tuân thủ tiêu chuẩn IEC/EN 61326-1.

4. BẢO DƯỠNG



Ngoại trừ pin, thiết bị không có bất kỳ bộ phận nào có thể được thay thế bởi nhân viên chưa qua đào tạo và không được ủy quyền. Mọi công việc sửa chữa hoặc thay thế bộ phận trái phép bằng một “bộ phận tương đương” có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến an toàn.

4.1. VỆ SINH

Ngắt tất cả các kết nối khỏi kim đo và đặt núm xoay về vị trí **OFF**. Ngoài ra, đảm bảo không kẹp cáp.

Sử dụng khăn mềm, hơi ẩm và lau khô nhanh bằng khăn khô. Không sử dụng cồn, chất dung môi hoặc hydrocacbon.

Cần thiết phải đảm bảo các khe trong kim đo luôn sạch sẽ.

Không để kim đo ở nơi ẩm ướt hoặc tiếp xúc với nước bắn.

4.2. THAY PIN

Khi biểu tượng  xuất hiện, bạn phải thay pin.

- Thực hiện tại nơi khô ráo và sạch sẽ.
- Ngắt tất cả các kết nối khỏi kim đo và đặt núm xoay về vị trí **OFF**.
- Dùng tua vít tháo vít cố định trên nắp ngăn pin.
- Thay pin đã sử dụng bằng pin mới, đảm bảo lắp đúng cực.

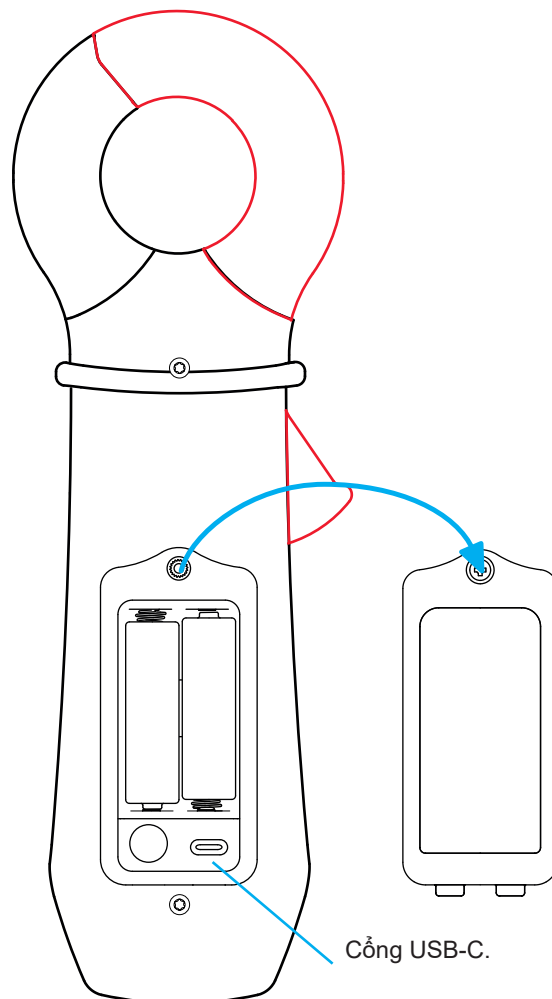


Không xử lý pin và ắc quy đã sử dụng như rác thải sinh hoạt. Hãy đưa pin và ắc quy đến điểm thu gom thích hợp để tái chế.

- Lắp lại nắp ngăn pin, bảo đảm đóng kín và đúng vị trí.
- Vặn chặt lại vít.

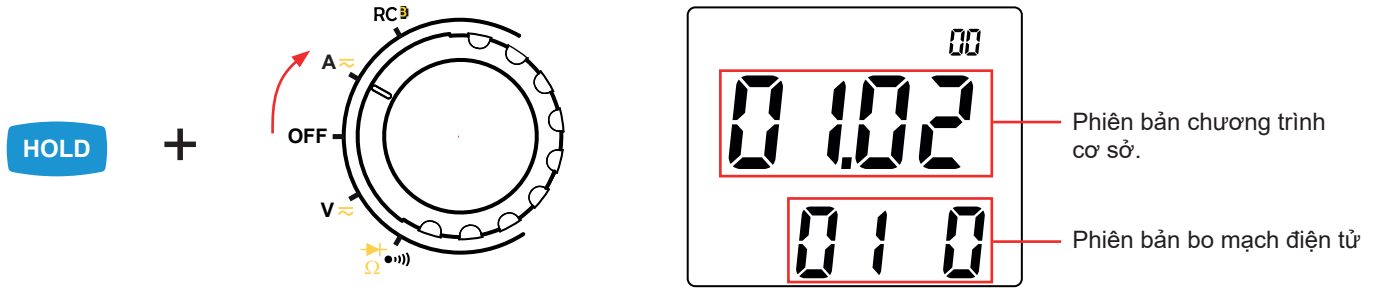


Nếu không sử dụng thiết bị trong thời gian dài, hãy tháo pin ra.



4.3. PHIÊN BẢN CHƯƠNG TRÌNH CƠ SỞ

Để kiểm tra phiên bản chương trình cơ sở của thiết bị, nhấn giữ nút **HOLD** khi xoay núm từ vị trí **OFF** về vị trí **A**.



Nhả nút **HOLD** và kim đo sẽ chuyển sang chế độ đo hiện tại.

4.4. CẬP NHẬT CHƯƠNG TRÌNH CƠ SỞ

Trong nỗ lực không ngừng nhằm cung cấp dịch vụ tốt nhất về hiệu suất và các phát triển kỹ thuật, Chauvin Arnoux cung cấp cho bạn khả năng cập nhật chương trình cơ sở cho 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

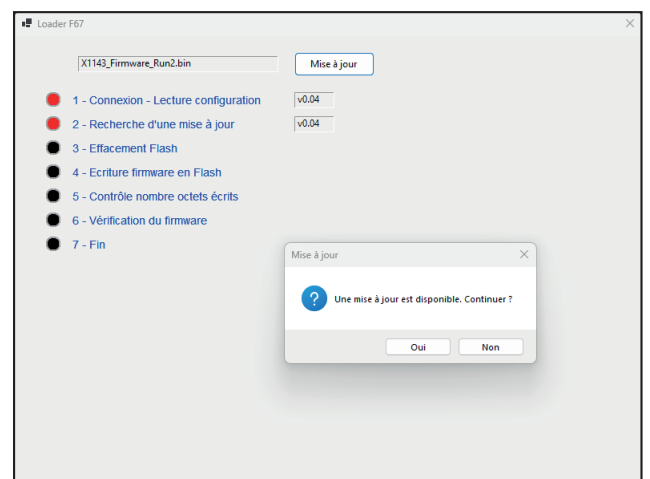
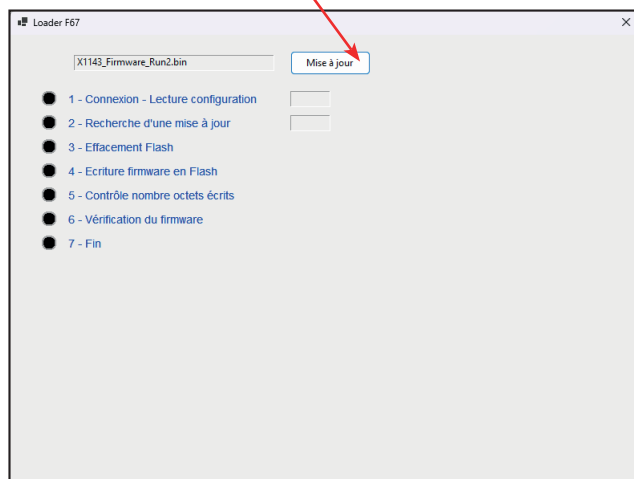
Trong phần **Support**, nhấp vào **Download our software** và nhập tên kim đo **F67**.

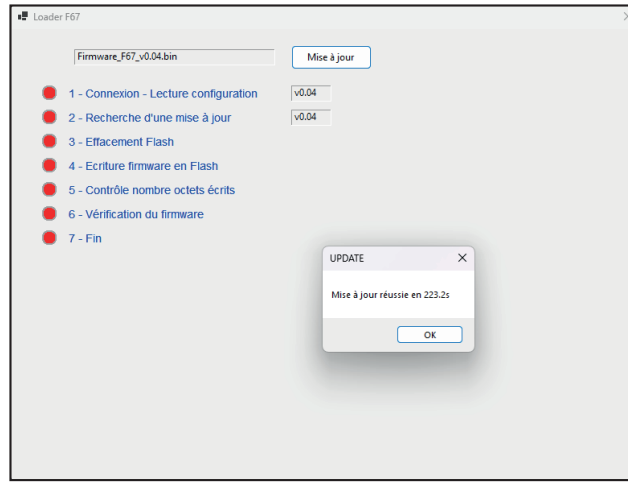
- Tải tập tin zip về máy tính và giải nén.
- Tập tin zip chứa ba tập tin: **Install Loader F67.msi**, **setup.exe** và tập tin hướng dẫn PDF.
- Ngắt tất cả các kết nối khỏi kim đo và đặt núm xoay về vị trí **OFF**.
- Dùng tua vít tháo vít cố định trên nắp ngăn pin. Sau đó, bạn sẽ thấy một cổng USB-C gần vị trí pin. Cổng này dành riêng cho quá trình cập nhật chương trình cơ sở. Không thể sử dụng cổng này để sạc lại pin sạc hoặc giao tiếp với kim đo.
- Kết nối kim đo với máy tính bằng cáp USB-C.



Việc cập nhật chương trình cơ sở phải được thực hiện ở nhiệt độ khoảng 20°C.

- Trên máy tính của bạn, cài đặt **Install Loader F67.msi**. Sau đó, chạy tệp **setup.exe**.
- Biểu tượng **F67 update** sẽ xuất hiện trên màn hình máy tính.





- Khởi chạy ứng dụng **F67 update** và nhấp vào **Update**.
- Xác nhận bằng cách nhấp vào **Yes**. Quá trình cập nhật chương trình cơ sở cho kim đo sẽ bắt đầu. Một thông báo sẽ xuất hiện khi quá trình hoàn tất.
- Ngắt kết nối cáp USB.
- Lắp lại nắp pin, đảm bảo rằng nắp được đóng hoàn toàn và đúng cách, sau đó vặn chặt lại vít.
- Khởi động kim đo, kiểm tra để đảm bảo thiết bị hoạt động bình thường.

Các cài đặt điều chỉnh của kim đo được giữ nguyên trong quá trình cập nhật chương trình cơ sở.

4.5. KIỂM TRA VÀ ĐIỀU CHỈNH 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.

Việc này phải được thực hiện ở các điều kiện tham chiếu, ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C và độ ẩm tương đối từ 40 đến 60% RH. Thiết bị phải được bảo quản trong phòng ít nhất 30 phút trước khi thực hiện.

4.5.1. THIẾT BỊ CẦN THIẾT

- Một bộ hiệu chuẩn điện áp và dòng điện AC/DC với ít nhất một lớp chính xác, tốt nhất là hai lớp chính xác cao hơn cho mỗi điểm điều chỉnh. Ví dụ: đối với độ chính xác đo 1%, bộ hiệu chuẩn nên có độ chính xác 0,5%, tốt nhất là 0,2%.
- Điện trở 1000 Ω với độ chính xác 0,2%.

4.5.2. BIỆN PHÁP AN TOÀN

- Chỉ sử dụng dây dẫn an toàn trong quá trình điều chỉnh.
- Phải tắt nguồn bộ hiệu chuẩn khi bắt đầu và kết thúc kiểm tra.
- Bộ hiệu chuẩn không được phát ra điện áp nguy hiểm trong khi cầm dây dẫn.
- Không cầm thiết bị bằng tay.

4.5.3. QUY TRÌNH KIỂM TRA

Thiết bị phải đầy đủ pin mới.

Kiểm tra:

- Tình trạng vỏ thiết bị.
- Đảm bảo các nhãn còn nguyên vị trí.
- Bật thiết bị và kiểm tra để đảm bảo tất cả các biểu tượng trên màn hình đều hiển thị (xem § 1.8).
- Kiểm tra đèn nền màn hình bằng cách nhấn phím .
- Nhấn từng phím và kiểm tra để đảm bảo mỗi phím đều phát ra tín hiệu âm thanh.
- Xoay núm qua tất cả các vị trí. Kiểm tra thao tác trên màn hình.

Số lần kiểm tra	Giá trị tại các đầu cực	Thao tác	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
1	10 mAdc	Xoay núm xoay đến vị trí A $\approx$	9,87	10,13
2	90 mAdc		89,03	90,97
3	500 mAdc		494,5	505,5
4	5 Adc		4,945	5,055
5	50 Adc		49,45	50,55
6	10 Ω	Xoay núm xoay đến vị trí $\rightarrow \Omega \bullet \bullet \bullet$	8,53	11,47
7	500 Ω		4964	5364
8	9000 Ω		8936	9644
9	0,5 Vdc	Xoay núm xoay đến vị trí V $\approx$	0,4	0,6
10	2,5 Vdc		2,3	2,7
11	50 Vdc		49,5	50,5
12	300 Vdc		297,8	302,2
13	800 Vdc		794,3	805,7
14	30 Aac 50 Hz	Xoay núm xoay đến vị trí RC³ , chế độ A, bộ lọc 50/60Hz được kích hoạt. Kết nối theo hướng dẫn trên trang tiếp theo.		0,8
	Kết thúc	Ngắt kết nối thiết bị và tắt nguồn. Tắt bộ hiệu chuẩn.		

Trong quá trình kiểm tra, nếu phát hiện thiết bị không nằm trong dung sai, bạn cần điều chỉnh đại lượng tương ứng (**A** $\approx$, **V** $\approx$, **$\rightarrow \Omega \bullet \bullet \bullet$**) hoặc **RC³**). Sau đó, lặp lại quy trình kiểm tra cho đại lượng đã được điều chỉnh.

4.5.4. QUY TRÌNH ĐIỀU CHỈNH

- Ngắt kết nối bất cứ thứ gì được kết nối với thiết bị và tắt thiết bị.
- Nhấn đồng thời các phím **Δ REL** và **MAX/MIN/PEAK**, sau đó xoay núm từ vị trí OFF sang vị trí đo bạn muốn điều chỉnh: **A** $\approx$, **V** $\approx$, **$\rightarrow \Omega \bullet \bullet \bullet$**) hoặc **RC³**.

Thiết bị hiển thị giá trị cần đưa vào các đầu cực trên màn hình phụ và giá trị đo tương ứng với mức điều chỉnh dòng điện trên màn hình chính.

Khi giá trị đã được đưa vào, nhấn phím màu vàng để tiếp tục bước tiếp theo.

Khi thực hiện điểm hiệu chuẩn cuối cùng, thiết bị sẽ hiển thị **dOnE** và các tham số điều chỉnh mới sẽ được lưu tự động.

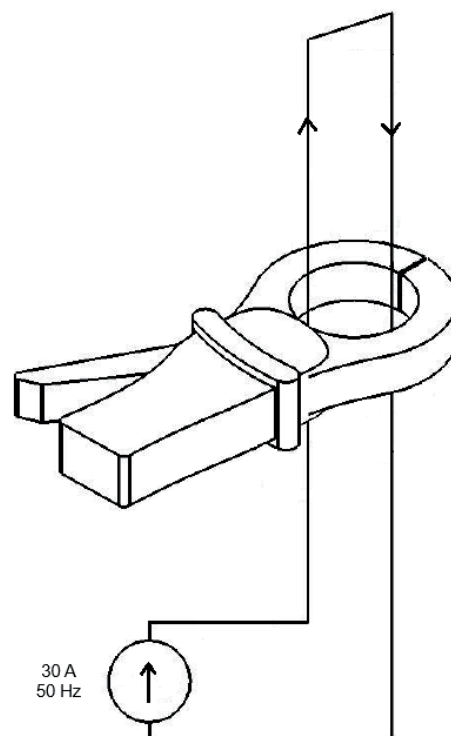
Bạn có thể hủy điều chỉnh dòng điện bất cứ lúc nào bằng cách nhấn phím **SMOOTH**. Thiết bị sẽ trở về cài đặt gốc của nhà sản xuất.

Số lần kiểm tra	Tín hiệu cần đưa vào	Thao tác
1	-50 mAdc tại các đầu nối, A $\approx$	Khởi động thiết bị ở chế độ điều chỉnh dòng điện.
2	50 mAdc tại các đầu nối, A $\approx$	
3	-500 mAdc tại các đầu nối, A $\approx$	
4	500 mAdc tại các đầu nối, A $\approx$	
5	-50 Adc tại các đầu nối, A $\approx$	
6	50 Adc tại các đầu nối, A $\approx$	
7	0,5 Vdc tại các đầu nối, V $\approx$	Khởi động thiết bị ở chế độ điều chỉnh điện áp.
8	1,5 Vdc tại các đầu nối, V $\approx$	
9	-50 Vdc tại các đầu nối, V $\approx$	
10	50 Vdc tại các đầu nối, V $\approx$	
11	1000 Ω tại các đầu nối, Ω $\bullet$ $\approx$	Khởi động thiết bị ở chế độ điều chỉnh điện trở.
12	9000 Ω tại các đầu nối, Ω $\bullet$ $\approx$	
13	0,5 Vdc tại các đầu nối, Ω $\bullet$ $\approx$	
14	1,5 Vdc tại các đầu nối, Ω $\bullet$ $\approx$	
15	Cân bằng pin ở 30 Aac 50 Hz, RC³ Xem sơ đồ kết nối bên dưới.	Khởi động thiết bị ở chế độ điều chỉnh RC³ .
	Kết thúc	Ngắt kết nối thiết bị và tắt nguồn. Tắt bộ hiệu chuẩn.

Đối với cân bằng pin,

- Kết nối dây dẫn dài 3 m vào đầu ra dòng điện của bộ hiệu chuẩn (3 A, 50 Hz).
- Luồn dây dẫn qua lại trong kim đo. Dây dẫn phải đi gần một điểm mở khi đi ra và gần điểm mở kia khi quay lại. Các dây dẫn phải vuông góc với mặt phẳng cảm biến và song song với nhau.
- Nhấn phím màu vàng. Màn hình phụ hiển thị **Run** và quá trình điều chỉnh diễn ra tự động.
Không di chuyển dây dẫn cho đến khi thông báo **Run** được thay bằng một con số.
- Nhấn phím màu vàng một lần nữa để xác nhận cài đặt và thiết bị sẽ hiển thị **dOnE**, hoặc nhấn phím **SMOOTH** để hủy bỏ và thiết bị sẽ hiển thị **quit**.

Khi quá trình điều chỉnh hoàn tất, hãy kiểm tra lại thiết bị.



5. BẢNG THUẬT NGỮ

Dưới đây là danh sách các ký hiệu được sử dụng trong tài liệu này.

AC	Tín hiệu dòng điện xoay chiều.
IMD	Thiết bị giám sát cách điện
DC	Tín hiệu dòng điện một chiều.
F	Tần số tín hiệu.
Hz	Hertz, đơn vị tần số.
I	Dòng điện.
I_{ΔN}	Dòng điện định mức của RCD.
I_{rò}	Dòng rò, dòng điện chạy qua đường dẫn không mong muốn khác với đoạn mạch.
L	đầu cực nối L (pha).
MCB	Từ viết tắt của từ Miniature Circuit Breaker (bộ ngắt mạch mini)
N	Cực N (trung tính).
PE	Dây dẫn bảo vệ.
R	Điện trở.
Ra	Điện trở nối đất, phía nguồn điện
Rb	Điện trở nối đất của hệ thống lắp đặt
RC³	Chức năng Kiểm tra khả năng tương thích dòng dư. Điều này cho phép đánh giá mức độ phù hợp của các thiết bị vi sai cần kiểm tra với các dòng điện đã đo.
RCD	Từ viết tắt chỉ Thiết bị chống dòng dư (Residual Current Device)
RCCB	Từ viết tắt của Residual Current Circuit Breaker (Bộ ngắt mạch dòng dư). Thiết bị bảo vệ con người bằng cách ngắt mạch điện, nhưng không bảo vệ thiết bị khỏi dòng điện quá tải. Thiết bị không có bảo vệ tích hợp chống quá tải và đoản mạch.
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.
V	Vôn, đơn vị của điện áp.

6. 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 từ Điều kiện chung về Bán hàng hiện có trên trang web của chúng tôi.

www.group.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 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 từ 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.



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tel : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tel : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

