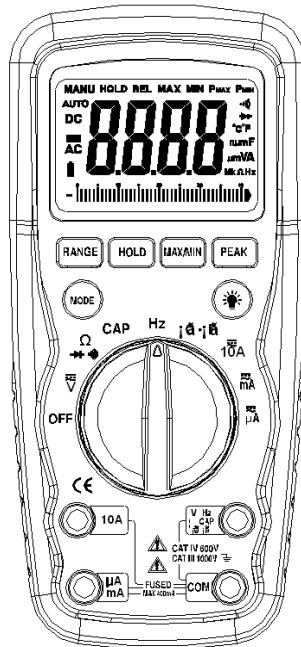


MULTIMETRU DIGITAL TRUE RMS CU SCHIMBARE AUTOMATĂ A DOMENIULUI

AX-155



INSTRUCȚIUNI DE UTILIZARE





AVERTISMENTE PRIVIND SIGURANȚA

Respectarea indicațiilor de mai jos vă garantează cea mai bună siguranță pe durata utilizării aparatului.

- Nu măsurați valori care depășesc domeniul maxim al aparatului.
- La măsurarea unor tensiuni mai mari 50V, în special în bare colectoare sub tensiune, luați măsuri speciale de precauție.
- La măsurarea tensiunii, nu trebuie să fie reglată funcția de măsurare curent, rezistență, test diodă sau continuitate.
- Înainte de a măsura rezistența, descărcați toate condensatoarele și dezizolați circuitul.
- Nu schimbați poziția butonului selector rotativ pentru funcții, dacă aparatul este conectat la circuit.
- Înainte de scoaterea bateriei din aparat, deconectați-l de la toate sursele externe de tensiune.
- Conductorii și sondele de măsură trebuie să fie în bună stare, curate și nu trebuie să aibă izolația crăpată sau întreruptă.
- Autoritățile care se ocupă de siguranță în Marea Britanie recomandă folosirea de conductori de măsură cu siguranțe la măsurarea unor tensiuni înalte.
- Siguranța trebuie înlocuită cu o alta nouă de tip similar și cu parametri corespunzători.
- Nu folosiți aparatul dacă vreun element al acestuia este deteriorat.
- Citiți cu atenție toate avertismentele și recomandările înainte de a începe utilizarea aparatului. De asemenea, țineți seama de acestea pe durata operării aparatului.



Simboluri aflate pe aparat:



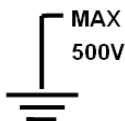
Atenție: Vezi instrucțiunile.



Atenție: Risc de electrocutare

Acest simbol de AVERTIZARE indică o situație potențial periculoasă, care poate cauza moarte sau leziuni grave.

Acest simbol de ATENȚIE indică o situație potențial periculoasă, care poate cauza deteriorarea aparatului.



Acest simbol informează utilizatorul că bornele marcate în acesta nu pot fi conectate la locul din circuit în care este prezentă o tensiune mai mare de 1000V AC sau DC față de împământare.



Aparatul este protejat de o izolație dublă (clasa II)



Aparatul respectă cerințele Uniunii Europene

SIMBOLURI ȘI INDICATOARE



Continuitate

BAT

Baterie consumată



Test diodă

HOLD

Menținere valoare afișată

AUTO

Schimbare automată domeniu

AC

Curent sau tensiune alternativă

DC

Curent sau tensiune continuă

MAX/MIN

Memorează cea mai mare și cea mai mică valoare

PEAK

Permite detectarea vârfurilor (peak) și a salturilor fără osciloscop



Lumina de fundal

V

Domeniu tensiune



OPERARE



Pentru a porni aparatul, rotiți butonul selector rotativ pentru funcții din poziția OFF în oricare poziție de măsurare.

Atenție: Pentru a prelungi durata de viață a bateriilor, fixați întotdeauna butonul selector rotativ pentru funcții în poziția OFF atunci când nu folosiți aparatul. Aparatul este prevăzut cu funcție de oprire automată, care determină decuplarea acestuia după 30 de minute de la ultima utilizare.

ATENȚIE: În unele domenii mici de tensiune AC sau DC, dacă conductorii de măsură sunt deconectați, pe ecran pot apărea diferite valori în schimbare. Este un fenomen normal, cauzat de sensibilitatea mare a intrării. Valoarea se va stabiliza și, după conectarea la circuit, va apărea valoarea corectă.

Butonul modului de lucru MODE

Acest buton este destinat schimbării modului de măsurare AC, DC pentru tensiune și curent, mA, μ A,

Ω , , , °C sau °F.

Butonul de menținere a valorii afișate (HOLD)

Funcția de menținere a valorii afișate permite menținerea valorii actuale pe ecran, pentru eventuala analiză ulterioară a acesteia.

1. Apăsați butonul HOLD pentru a menține valoarea afișată pe ecran. Pe ecran va apărea și simbolul „HOLD”.
2. Apăsați butonul HOLD din nou, pentru a reveni la modul normal de lucru.

Butonul luminii de fundal

1. Apăsați butonul luminii de fundal, pentru a aprinde lumina de fundal a ecranului.
2. Dacă apăsați din nou butonul, lumina de fundal a ecranului se va stinge.

Butonul MAX/MIN

Funcția maximum / minimum permite memorarea celei mai mari sau celei mai mici valori măsurate, pentru eventuala analiză ulterioară.

1. Apăsați butonul MAX/MIN pentru a începe măsurătoarea. Pe ecran va apărea simbolul „MAX” sau „MIN”.
2. Dacă simbolul „MAX MIN” clipește, înseamnă că aparatul este în modul maximum / minimum, dar nu memorează valorile. Apăsați butonul MAX/MIN pentru a selecta modul.
3. Pentru a reveni la modul obișnuit, automat de lucru, apăsați și țineți apăsat timp de 2 secunde butonul MAX/MIN.



Menținerea valorii de vârf

Această funcție captează valoarea de vârf a curentului sau tensiunii AC sau DC. Aparatul permite captarea vârfurilor pozitive sau negative, chiar și cu durata de 1 milisecundă.

1. Fixați butonul selector rotativ pentru funcții în poziția A sau V.
2. Apăsăți butonul **MODE**, pentru a alege AC sau DC.
3. Așteptați stabilizarea ecranului.
4. Apăsăți și țineți apăsat butonul **PEAK** până în momentul apariției simbolului „CAL” pe ecran. Prin această procedură se aduce la zero domeniul ales.
5. Apăsăți butonul **PEAK**, iar pe ecran va apărea simbolul **Pmax**.
6. Valoarea de pe ecran va fi actualizată de fiecare dată când va fi măsurată o valoare mai mare decât cea prezentă.
7. Apăsăți din nou butonul **PEAK**, iar pe ecran va apărea simbolul **Pmin**. Valoarea de pe ecran va fi actualizată de fiecare dată când va fi măsurată o valoare mai mică decât cea prezentă.
8. Pentru a reveni la modul normal de lucru, apăsați și țineți apăsat butonul **PEAK** până în momentul în care dispar indicațiile **Pmin** sau **Pmax**.

Atenție: Dacă, după efectuarea calibrării, este schimbată poziția butonului selector de funcții, calibrarea funcției de menținere a valorii trebuie repetată pentru noua funcție.

Butonul de domeniu (RANGE)

La prima pornire a aparatului, este ales modul de schimbare automată a domeniului. În acest mod, va fi ales automat cel mai bun domeniu posibil pentru măsurătoarea respectivă. Este cel mai bun mod de lucru pentru majoritatea utilizărilor. Dacă, pentru o măsurătoare, este necesară schimbarea manuală a domeniului, efectuați pașii de mai jos:

1. Apăsăți butonul **RANGE**. De pe ecran va dispărea simbolul „Auto Range” și va apărea simbolul „Manual Range”.
2. Apăsăți butonul **RANGE** pentru a comuta între domeniile disponibile, până la găsirea celui dorit.
3. Apăsăți și țineți apăsat butonul **RANGE** timp de 2 secunde pentru a inactiva modul de schimbare manuală a domeniului și a reveni la modul de schimbare automată a domeniului.

MĂSURAREA TENSIUNII AC/DC

1. Fixați conductorul de măsură negru în borna negativă COM și conductorul de măsură roșu în borna pozitivă V.



2. Reglați butonul selector rotativ pentru funcții în poziția V_{AC} sau V_{DC} .
3. Cu ajutorul butonului MODE alegeți tensiunea AC sau DC.
4. Conectați conductorii de măsură în paralel la circuitul măsurat.
5. Citiți rezultatul măsurării tensiunii pe ecran.

MĂSURAREA CURENTULUI DC

1. Fixați conductorul de măsură negru în borna negativă COM.
2. Pentru măsurarea unor curenți de până la $4000\mu A$ DC, reglați butonul selector rotativ în poziția μA și fixați conductorul de măsură roșu în borna μA .
3. Pentru măsurarea unor curenți de până la $400mA$ DC, reglați butonul selector rotativ în poziția mA și fixați conductorul de măsură roșu în borna mA.
4. Pentru măsurarea unor curenți de până la $10A$ DC, reglați butonul selector rotativ în poziția A și fixați conductorul de măsură roșu în borna A.
5. Apăsăți butonul AC/DC, până ce pe ecran apare simbolul „DC”.
6. Decuplați alimentarea de la circuit și întrerupeți-l în locul în care doriți să măsurați curentul.
7. Aplicați sonda neagră de măsură pe partea negativă a circuitului și sonda roșie de măsură pe partea pozitivă a circuitului.
8. Porniți alimentarea circuitului.
9. Citiți rezultatul măsurării tensiunii pe ecran. Pe ecran vor fi afișate valoarea măsurată, punctul zecimal în locul corespunzător și simbolul.

MĂSURAREA CURENTULUI AC

1. Fixați conductorul de măsură negru în borna negativă COM.
2. Pentru măsurarea unor curenți de până la $10A$, reglați butonul selector rotativ în poziția A și fixați conductorul de măsură roșu în borna A.
3. Pentru măsurarea unor curenți de până la $400mA$, reglați butonul selector rotativ în poziția mA și fixați conductorul de măsură roșu în borna mA.
4. Pentru măsurarea unor curenți de până la $10A$ AC, reglați butonul selector rotativ în poziția A și fixați conductorul de măsură roșu în borna A.
5. Apăsăți butonul MODE. Modul de măsurare se va schimba între AC și DC.



6. Decuplați alimentarea de la circuit și întrerupeți-l în locul în care doriți să măsurați curentul.
7. Aplicați sonda neagră de măsură pe partea negativă a circuitului și sonda roșie de măsură pe partea pozitivă a circuitului
8. Porniți alimentarea circuitului.
9. Citiți rezultatul măsurării tensiunii pe ecran. Pe ecran vor fi afișate valoarea măsurată, punctul zecimal în locul corespunzător și simbolul.




MĂSURAREA REZISTENȚEI [Ω]

AVERTISMENT: Pentru a evita riscul de electrocutare, decuplați alimentarea circuitului și descărcați toate condensatoarele înainte de a începe măsurarea rezistenței. De asemenea, scoateți bateriile și decuplați cablurile de alimentare.

1. Reglați butonul selector rotativ pentru funcții în poziția Ω .
2. Fixați conductorul de măsură negru în borna negativă COM și conductorul de măsură roșu în borna pozitivă Ω .
3. Apăsăți butonul MODE până în momentul apariției pe ecran a simbolului Ω .
4. Aplicați sondele de măsură în paralel pe elementul măsurat. Cel mai bine este să decuplați o parte a elementului testat de la circuit, pentru ca acesta să nu influențeze rezultatul măsurătorii.
5. Citiți rezultatul măsurătorii pe ecran. Pe ecran vor fi afișate valoarea măsurată, punctul zecimal în locul corespunzător și simbolul.

TESTUL DE CONTINUITATE

AVERTISMENT: Pentru a evita riscul de electrocutare, nu efectuați niciodată testul de continuitate în circuite sau cabluri aflate sub tensiune.




1. Reglați butonul selector rotativ pentru funcții în poziția .
2. Fixați conductorul de măsură negru în borna negativă COM și conductorul de măsură roșu în borna pozitivă .
3. Apăsăți butonul MODE până în momentul apariției pe ecran a simbolului .
4. Aplicați sondele de măsură la circuitul sau cablul pe care doriți să îl verificați.



5. Dacă rezistența este mai mică de 35Ω , veți auzi un semnal sonor. În plus, pe ecran va fi afișată rezistența măsurată, în ohmi.

TESTUL DIODEI

AVERTISMENT: Pentru a evita riscul de electrocutare, nu efectuați niciodată testul unei diode aflate sub tensiune.

1. Reglați butonul selector rotativ pentru funcții în poziția .
2. Fixați conductorul de măsură negru în borna negativă COM și conductorul de măsură roșu în borna pozitivă .
3. Apăsați butonul MODE până în momentul apariției pe ecran a simbolului .
4. Aplicați sondele de măsură la dioda sau semiconductorul pe care doriți să îl verificați. Citiți rezultatul măsurătorii pe ecran.
5. Inversați polarizarea de măsurare (schimbând între ei conductorii de măsură) și citiți rezultatul măsurătorii pe ecran.
6. Dioda poate fi evaluată pe baza criteriilor de mai jos:
 - a. Dacă o măsurătoare are ca rezultat o anumită valoare, iar cea de-a doua indică OL, dioda este în bună stare.
 - b. Dacă ambele măsurători indică OL, dioda este străpunsă.
 - c. Dacă ambele valori sunt foarte mici sau zero, dioda este scurtcircuitată.

ATENȚIE: Valoarea afișată pe ecran în timpul testului diodei reprezintă tensiunea pe diodă în conducție directă.

MĂSURAREA CAPACITĂȚII

AVERTISMENT: Pentru a evita riscul de electrocutare, descărcați condensatorul măsurat înainte de a începe măsurătoarea.

1. Reglați butonul selector rotativ pentru funcții în poziția CAP.
2. Fixați conductorul de măsură negru în borna negativă COM și conductorul de măsură roșu în borna pozitivă CAP.
3. Aplicați sondele de măsură la elementul măsurat.
4. Citiți valoarea capacității pe ecran.
5. Pe ecran vor fi afișate valoarea măsurată și punctul zecimal în locul corespunzător.



Atenție: Pentru valori foarte mari ale capacității, timpul de măsurare poate fi de câteva minute, până în momentul stabilizării complete a valorii. Indicatorul analogic nu este disponibil pentru măsurarea capacității. Pe ecranul LCD va apărea simbolul **DIS.C**. Descărcarea cu ajutorul aparatului de măsură este relativ lentă, prin urmare recomandăm utilizatorului descărcarea condensatorului cu ajutorul unui alt aparat.

MĂSURAREA FRECVENȚEI

1. Reglați butonul selector rotativ pentru funcții în poziția Hz.
2. Fixați conductorul de măsură negru în borna negativă COM și conductorul de măsură roșu în borna pozitivă Hz.
3. Aplicați sondele de măsură la circuitul măsurat.
4. Citiți rezultatul măsurării frecvenței pe ecran. Pe ecran vor fi afișate valoarea măsurată, punctul zecimal în locul corespunzător și simbolul (kHz, MHz).

MĂSURAREA TEMPERATURII

1. Reglați butonul selector rotativ pentru funcții în poziția tip K °F sau °C.
2. Fixați sonda de temperatură în bornele de intrare, având grijă la polarizare.
3. Apăsăți butonul MODE până în momentul apariției pe ecran a simbolului „°F” sau „°C”.
4. Aplicați capul sondei de temperatură în locul în care doriți să măsurați temperatura. Țineți sonda în locul în care măsurați temperatura până în momentul stabilizării valorii (circa 30 secunde).
5. Citiți rezultatul măsurării temperaturii pe ecran.

Atenție: Sonda de temperatură este prevăzută cu o mini-mufă tip K. Este disponibil și un adaptor mufă mini - mufă banană, pentru a permite conectarea la soclurile banană.

SPECIFICAȚII

Tehnice

Izolație: Dublă, clasa 2

Categoria de supratensiuni: CAT IV 600V, CAT III 1000V

ATENȚIE: Aceste aparate respectă normele CAT III și CAT IV din standardul IEC 61010. Standardul de siguranță IEC 61010 definește patru categorii de supratensiuni (CAT I - CAT IV) pe baza gravității riscului determinat de supratensiune. Aparatele din CAT III sunt astfel proiectate, încât să protejeze de supratensiuni în instalațiile fixe la nivelul distribuției; aparatele KAT IV sunt astfel proiectate, încât să protejeze de supratensiuni la nivelul principal de alimentare (rețea supraterană sau subterană).



Tensiunea maximă între orice bornă și împământare:	1000v DC/AC efectivă
Protecție la impact:	8kV de vârf IEC 61010
AC True RMS:	Acest termen înseamnă „Root-Mean-Square”, adică modul de calculare a valorii curentului sau tensiunii. Aparatele cu răspuns mediu sunt calibrate pentru măsurarea corectă doar a variațiilor sinusoidale și nu permite măsurarea exactă a variațiilor nesinusoidale sau deformate. Aparatele true rms permit măsurarea exactă a oricărui tip de semnal.
Ecran:	LCD, înălțime de 21mm cu măsurare maximă 4000.
Polarizare:	Automată, (-) indică o polarizare negativă.
Depășire domeniu:	Pe ecran apare simbolul „OL”
Indicator baterie consumată:	Dacă tensiunea bateriei scade sub nivelul necesar pentru funcționare, pe ecranul aparatului apare simbolul bateriei.
Frecvența de eșantionare:	Nominală de 2 ori pe secundă.
Oprirea automată:	Aparatul se oprește automat după aproximativ 30 minute de la ultima acțiune.
Condiții de lucru:	între -10°C și 50°C (între 14°F și 122°F) la o umiditate relativă <70%
Condiții de depozitare:	între -30°C și 60°C (între -4°F și 140°F) la o umiditate relativă <80%
Umiditate relativă:	90% (0°C - 30°C); 75% (30°C - 40°C); 45% (40°C - 50°C);
A se folosi în încăperi.	
Altitudine maximă:	de lucru: 3000m de depozitare: 10000m
Clasa de poluare:	2
Siguranța:	Aparatul este conform cu normele IEC 61010-1:2001 și IEC 61010-031:2002
Alimentare:	O baterie 9V, NEDA 1604, IEC6F22
Dimensiuni:	182 x 82 x 55mm (înălțime x lățime x adâncime)
Greutate:	circa 375g



Exactitate:

Prestabilită pentru o temperatură între 18°C și 28°C (65°F do 83°F) și umiditate relativă sub 70%.

Tensiune DC (schimbare automată a domeniului)

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
400.0mV	0.1mV	±0.5% citire ± 2 digiți
4.000V	1mV	
40.00V	10mV	
400.0V	100mV	
1000V	1V	±0.8% citire ± 2 digiți

Impedanța de intrare: 7.8MΩ

Valoare maximă de intrare: 1000V DC sau 1000V AC efectivă.

Tensiune AC (schimbare automată a domeniului)

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
400.0mV	0.1mV	±0.8% citire ± 3 digiți
4.000V	1mV	
40.00V	10mV	
400.0V	100mV	
1000V	1V	±1.2% citire ± 5 digiți

Impedanța de intrare: 7.8MΩ

Răspuns AC: True RMS, 50Hz 60Hz

Valoare maximă de intrare: 1000V DC sau 1000V AC efectivă.

Curent DC (schimbare automată a domeniului)

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
400.0μA	0.1μA	±1.2% citire ± 3 digiți
4000μA	1μA	
40.00mA	10μA	
400.0mA	100μA	
10A	10mA	±2.5% citire ± 3 digiți



Protecție la suprasarcină: siguranțe 0.5A / 1000V și 10A / 1000V

Valoare maximă de intrare: 400μA DC pentru domeniul μA

400mA DC pentru domeniul mA

10A DC pentru domeniul 10A

Curent AC (schimbare automată a domeniului)

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
400.0μA	0.1μA	±1.5% citire ± 5 digiți
4000μA	1μA	
40.00mA	10μA	
400.0mA	100μA	
10A	10mA	±3.0% citire ± 5 digiți

Protecție la suprasarcină: siguranțe 0.5A / 1000V și 10A / 1000V

Răspuns AC: True RMS, 50Hz 60Hz

Valoare maximă de intrare: 400μA DC pentru domeniul μA

400mA DC pentru domeniul mA

10A DC pentru domeniul 10A

Rezistența [Ω] (schimbare automată a domeniului)

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
400.0Ω	0.1Ω	±0.8% citire ± 5 digiți
4.000kΩ	1Ω	
40.00kΩ	10Ω	
400.0kΩ	100Ω	
4.000MΩ	1kΩ	±2.5% citire ± 8 digiți
40.00MΩ	10kΩ	

Protecție intrare: 1000V DC sau 1000V AC efectivă

Capacitate (schimbare automată a domeniului)



Domeniu	Rezoluție	Exactitate
4.000nF	1pF	±5.0% citire ± 20 digiți
40.00nF	10pF	
400.0nF	0.1nF	
4.000μF	1nF	
40.00μF	10nF	
400.0μF	0.1μF	
4.000mF	0.001mF	±10% citire ± 10 digiți
40.00mF	10.00mF	

Frecvența (schimbare automată a domeniului)

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
4.000kHz	1Hz	±1.2% citire ± 3 digiți
40.00kHz	10Hz	
400.0kHz	100Hz	
10.00MHz	1kHz	±1.5% citire ± 4 digiți

Sensibilitate: >0.5V RMS pentru ≤1MHz;

>3V RMS pentru >1MHz;

Protecție intrare: 1000V DC sau 1000V AC efectivă

Temperatura

Domeniu	Rezoluție	Exactitate
-20°C do +760°C	1°C	±3% citire ± 5 digiți
-4°F do +1400°F	1°F	±3% citire ± 9 digiți

Tip senzor: Sondă de temperatură tip K

Protecție la suprasarcină: 1000V DC sau AC efectivă

Test diodă

Curent de test	Rezoluție	Exactitate
1mA tip / max 3V mers în gol	1mV	±10% citire ± 5 digiți



Tensiune mers în gol: max. 3V DC

Protecție la suprasarcină: 1000V DC sau AC efectivă

Test sonor continuitate

Valoare prag rezistență: sub 35Ω

Curent de test: max. 1.5mA

Protecție la suprasarcină: 1000V DC sau AC efectivă

Accesorii

Accesorii atașate

Set standard de conductori de măsură (roșu și negru), cu sonde de măsură

Înlocuirea BATERIEI și SIGURANȚEI

AVERTISMENT: Pentru a evita riscul de electrocutare, înainte de deschiderea capacului compartimentului bateriei, deconectați conductorii de măsură de la sursele de tensiune.

1. Dacă baterie este consumată sau tensiunea acesteia scade sub nivelul necesar pentru funcționare, pe ecranul LCD va apărea simbolul bateriei de avertizare. Bateria trebuie înlocuită cu una nouă.
2. Procedați conform instrucțiunilor privind montarea bateriei din secțiunea „Montarea bateriei” din prezentele instrucțiuni.
3. Bateria veche trebuie predată la un centru de reciclare.

AVERTISMENT: Pentru a evita riscul de electrocutare, nu folosiți aparatul cu capacul compartimentului bateriei desfăcut.

MONTAREA BATERIEI

AVERTISMENT: Pentru a evita riscul de electrocutare, înainte de deschiderea capacului compartimentului bateriei, deconectați conductorii de măsură de la sursele de tensiune. Nu folosiți aparatul cu capacul desfăcut.

1. Deconectați conductorii de măsură de la aparat.
2. Deschideți capacul compartimentului bateriei, deșurubând șurubul cu cap cruce.
3. Fixați bateria în compartiment, având grijă ca polaritatea să fie corectă.
4. Montați capacul compartimentului bateriei și fixați cu ajutorul celor două șuruburi.



ATENȚIE: Dacă aparatul nu funcționează corect, verificați siguranțele și bateria, pentru a vă asigura că sunt în bună stare și corect montate.

ÎNLOCUIREA SIGURANȚEI

AVERTISMENT: Pentru a evita riscul de electrocutare, înainte de deschiderea capacului compartimentului bateriei/siguranței, deconectați conductorii de măsură de la sursele de tensiune.

1. Deconectați conductorii de măsură de la aparat.
2. Deschideți capacul compartimentului bateriei, deșurubând șurubul cu cap cruce.
3. Înlocuiți vechea siguranță, trăgându-o ușor din soclu.
4. Montați în soclu noua siguranță.
5. Folosiți întotdeauna siguranțe cu dimensiunea și parametrii corespunzători (0.5A/1000V rapidă pentru domeniul 400mA, 10A/1000V rapidă pentru domeniul 10A).
6. Montați capacul compartimentului siguranței și fixați-l bine cu ajutorul șuruburilor.

AVERTISMENT: Pentru a evita riscul de electrocutare, nu folosiți aparatul atunci când capacul compartimentului siguranței este desfăcut sau neînșurubat.

