

43.243



Powering Business Worldwide

© 2016 Eaton. All Rights Reserved.

AFDD+

Arc Fault Detection Device

Dispozitiv de protecție împotriva defectelor de arc electric

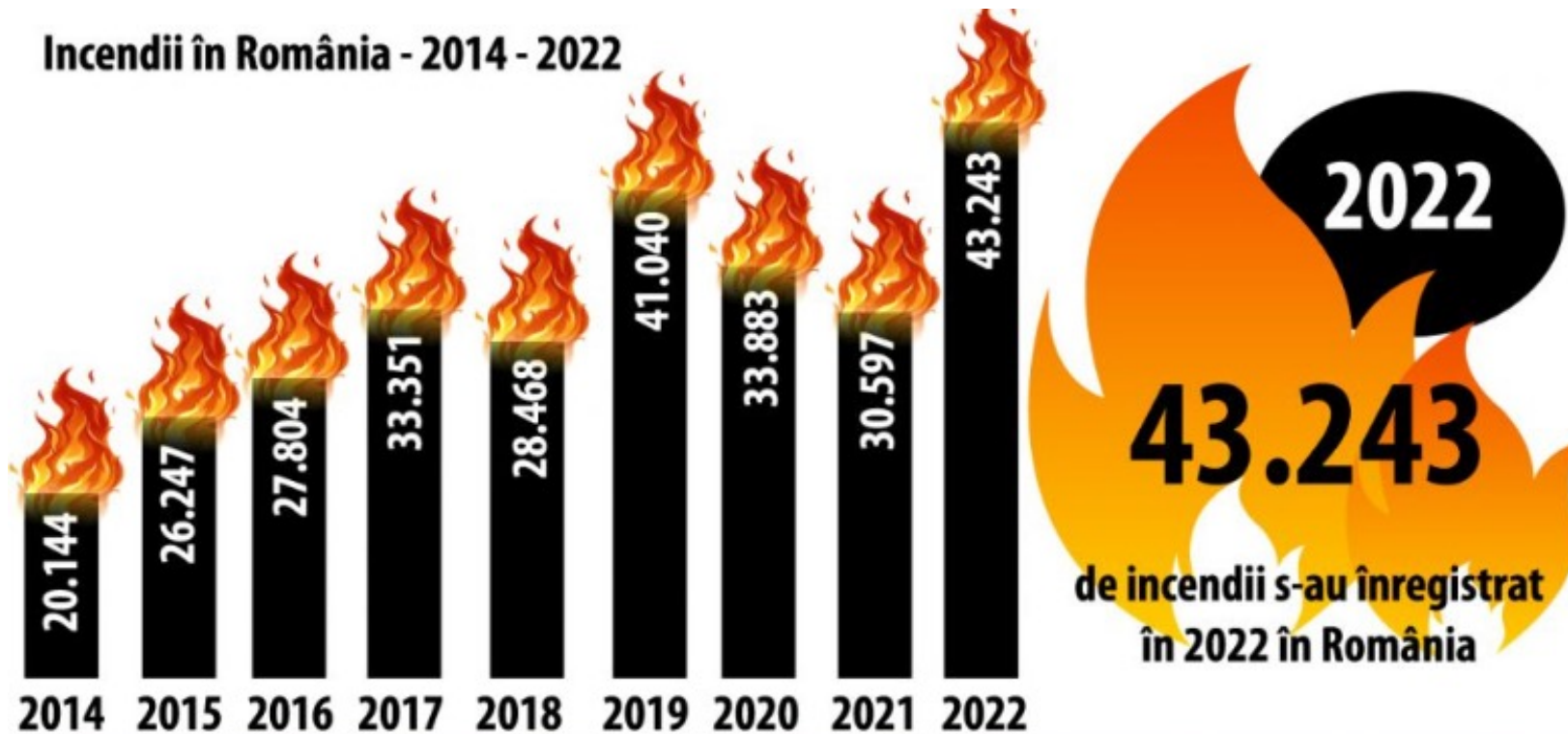


Ionuț Bigică

Responsabil produs AFDD – Eaton

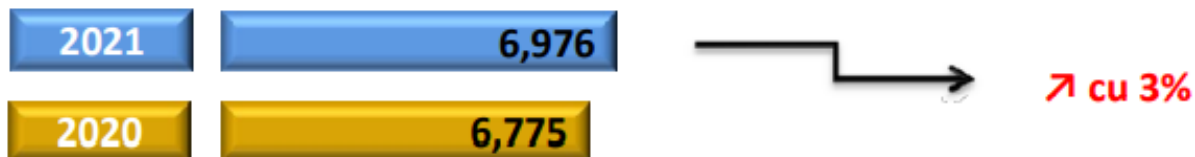
Iulie 2023

Incendii în România - 2014 - 2022

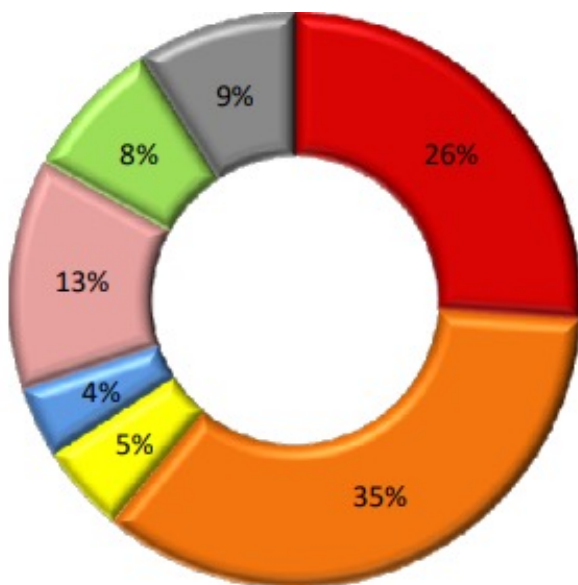


România - Cauze generatoare de incendii în locuințe

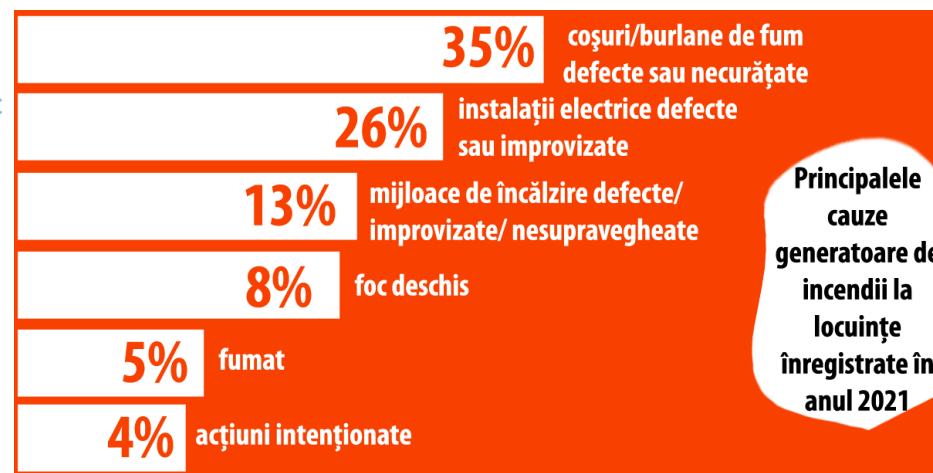
- Incendii produse la locuințe: 6976 (în medie 19 pe zi)



- Distribuția împrejurărilor incendiilor produse la locuințe



- instalații electrice defecte
- coș de fum defect sau necurățat
- fumat
- acțiune intenționată
- mijloace de încălzire
- foc deschis
- alte împrejurări



Modificare Normativ I7/2011 - 15 iulie 2023

- 1.1. Prezentul normativ se aplică la proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor : **clădirilor civile** , clădirilor industriale , clădirilor cu funcțiuni agroindustriale și agrozootehnice; **instalațiilor fotovoltaice aferente clădirilor**; schimbare a destinației clădirii; etc.
- „4.1.4.1.11. În rețelele TN pot fi utilizate următoarele dispozitive de protecție pentru protecția la defect (protecție împotriva atingerii indirecte):
 - **dispozitive de protecție împotriva defectelor cu arc electric (AFDD).**

Prevederea este obligatorie ca măsură specială pentru protecția împotriva efectelor produse din cauza defectelor de arc electric pentru toate circuitele de curent alternativ al căror curent nominal nu depășește 32 A, conform precizărilor pct. 4.1.5.8, în următoarele situații :

Modificare Normativ I7/2011 - 15 iulie 2023

Prevederea este obligatorie ca măsură specială pentru protecția împotriva efectelor produse din cauza defectelor de arc electric pentru toate circuitele de curent alternativ al căror curent nominal nu depășește 32 A, conform precizărilor pct. 4.1.5.8, în următoarele situații :

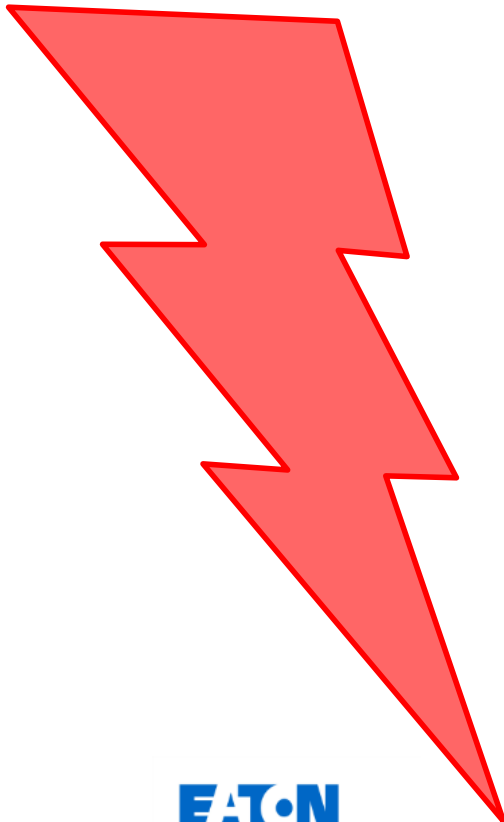
- spații amenajate pentru dormit din clădiri rezidențiale, unități de cazare (structuri de primire turistică, cămine, centre de îngrijire și asistență socială), creșe, grădinițe, învățământ primar;
- spații din clădiri de sănătate cu persoane care nu se pot evacua singure;
- spații care pun în pericol bunuri materiale de neînlocuit din muzee, monumente istorice categoria A și B, biblioteci, arhive;
- construcții cu structura din lemn cu nivel de stabilitate III—V;
- spații cu risc de incendiu din cauza naturii materialelor depozitate: unități de cazare, creșe, grădinițe, învățământ primar, muzee, monumente istorice categoria A și B, biblioteci, arhive

4.2.2.12. Dispozitivul pentru detectarea defectului de arc electric (AFDD) trebuie amplasat la originea circuitului pe care îl protejează.”

AFDD+



Tipuri de defecte



Supracurenți

O creștere moderată a curentului care nu afectează imediat cablurile, însă conduce la o supraîncărcare termică de-a lungul timpului. Poate crește în timp sau poate sări aproape instantaneu la un curent de durată.

Cauze tipice

- Defecte de izolație
- Străpungeri între faze
- Străpungeri între fază și neutru

Curenți de defect de arc electric

De regulă la curentul nominal sau chiar sub valoarea acestuia și, deci, dificil de depistat. Arcurile mici pot crește de-a lungul timpului, pe măsură ce izolația este din ce în ce mai afectată. Identificate prin zgomot de înaltă frecvență și întreruperea curentului de defect aproape de trecerea prin zeroa tensiunii care-l întreține.



Curenți de scurtcircuit

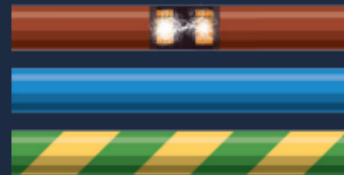
Defecte cu impedanță foarte redusă și curenți foarte mari, care pot fi de până la de 20 de ori mai mari decât curentul nominal.

Cauze tipice

- Scurtcircuit între fază și neutru cu o impedanță foarte redusă, având următoarele cauze:
 - Deteriorarea izolației
 - Deteriorări mecanice ale cablurilor
 - Apă

Cauze tipice

Conductoare rupte sau strivite care conduc la apariția unui arc electric aprins continuu sau intermitent și care deteriorează izolația.



Defecte de arc electric în serie – cele mai frecvente. Se datorează unui defect de-a lungul unei faze sau a neutrului. Pot fi detectate doar cu AFDD+.



Curenți de defect de punere la pământ

Defecte de impedanță ridicată sau redusă între fază și pământ. Acestea pot conduce la curenți de scurgere sau de defect de punere la pământ, fie mult mai mici decât curentul nominal, fie foarte mari.

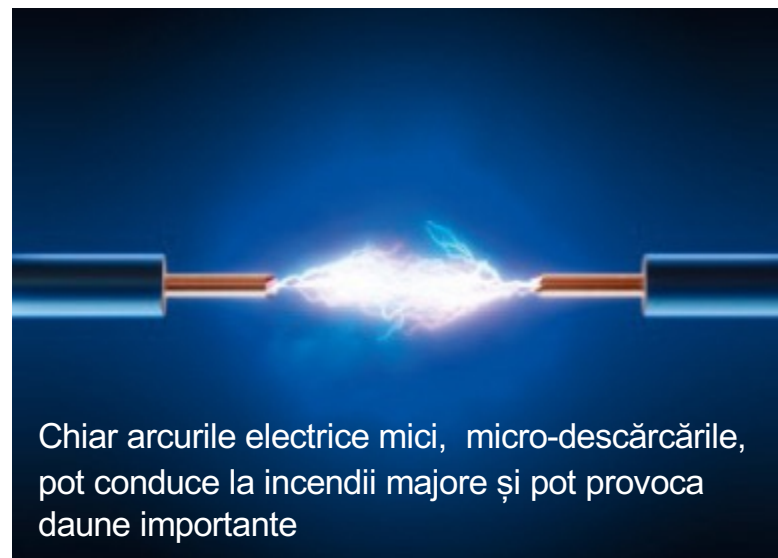
Cauze tipice

- Modificări ale izolației și ale rezistenței izolației, având următoarele cauze:
 - Umiditate
 - Îmbătrânire
 - Tensiune mecanică
 - Praf
 - Murdărie etc.



Defecte de arc electric în paralel – se datorează unui defect între fază și neutru. Curentul total din circuit crește în funcție de impedanța sarcinii și de impedanța defectului.

Arcul electric - cauzator de incendii



Arcul electric este definit în EN 62606 că fiind “o descărcare electrică luminoasă care traversează un mediu izolator, însoțită în general de **volatilizarea** parțială a electrozilor între care se produce”.

În instalațiile electrice, mediul izolator poate fi aerul dintre două contacte, izolația conductoarelor sau alt material izolator

Tehnologie care protejează ce este important

UNDE pot să apară defectele de **arc electric** ?

- Cabluri sau conductoare
- Instalații fixe
- Cabluri ale dispozitivelor conectate direct sau ale dispozitivelor conectate prin prize

CÂND?

Defectele de arc electric pot să apară când :

- Conductoarele sunt defecte sau deteriorate, din cauza:
 - influențelor externe
 - îmbătrânirii
 - Conexiuni slăbite la borne

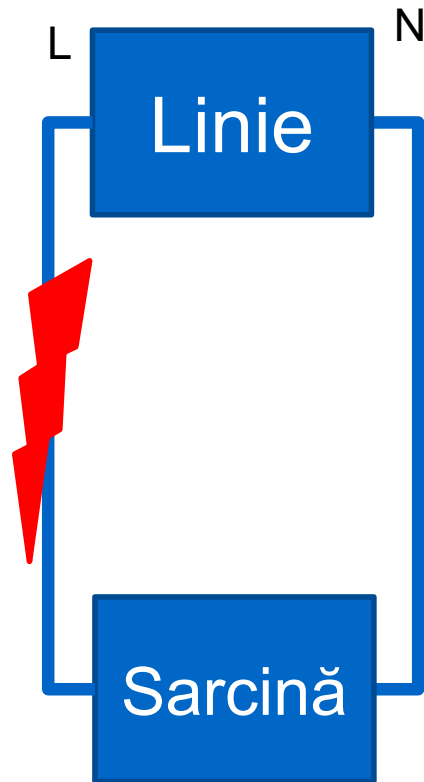
DE CE apar defectele de **arc electric** ?

Cauzele cele mai frecvente

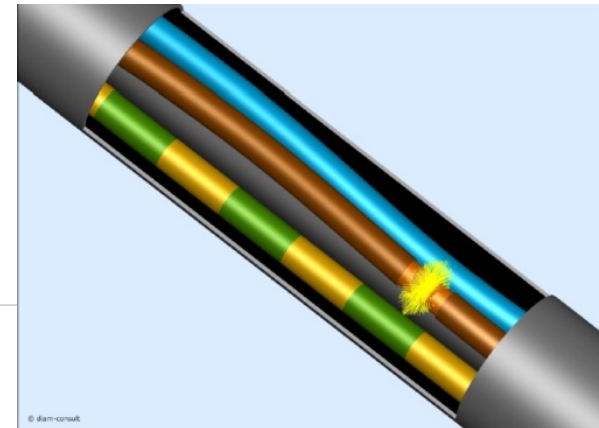
ale defectelor de arc electric sunt :

- **Conductoare strivite**
- **Deteriorări ale izolației conductoarelor provocate de cuie, șuruburi etc.**
- **Îmbătrânirea instalațiilor**
- **Cabluri rupte sau întreruperi ale unui conductor**
- **Raze UV**
- **Mușcăături ale animalelor de companie sau ale rozătoarelor**
- **Contacte și conexiuni slăbite**
- **Fișe și conductoare îndoite**
- **Conductoarele sunt tratate neglijent sau sunt tensionate**

Arcul electric serial

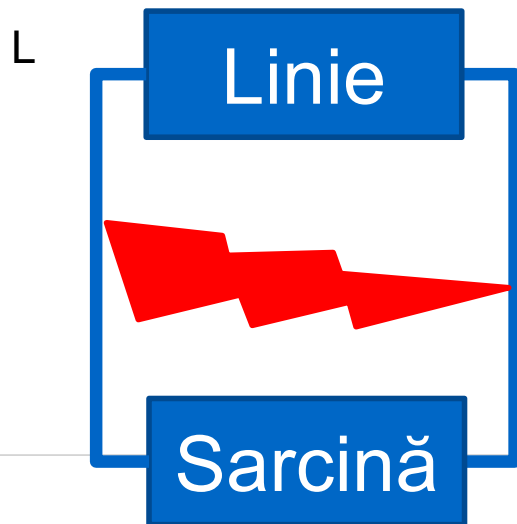


- Defectul denumit Arc Electric Serial apare atunci când o cale de curent **în serie cu sarcina** este întreruptă *neintenționat*.
- Cca. **90%** din defectele de arc electric sunt de tip **Arc Electric Serial**
- Intensitatea curentului în cazul unui arc serial este limitată de sarcină; de aceea, în mod normal, apariția lui nu conduce la declanșarea întreruptorului automat

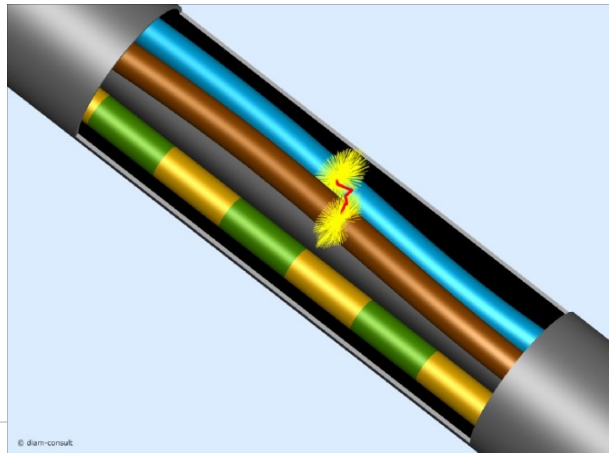


Arcul electric paralel

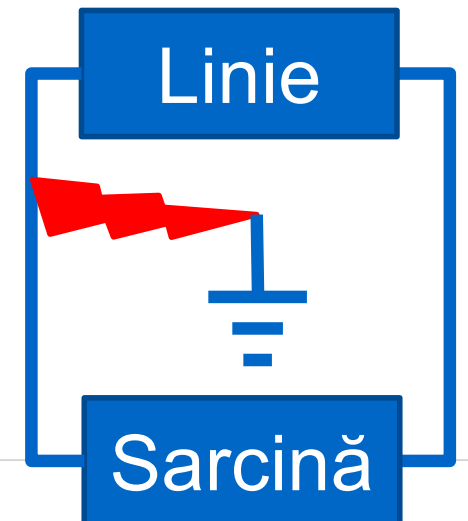
- Arcul electric paralel este întâlnit în sub **10%** din cazuri
 - Dacă apare între L și N, tipic are inițial valori sub curentul nominal al întreruptorului = > Nu declanșează
 - Dacă apare între L și PE, tipic are valori peste 30mA => RCD vă declanșa dacă este prevăzută această protecție



N



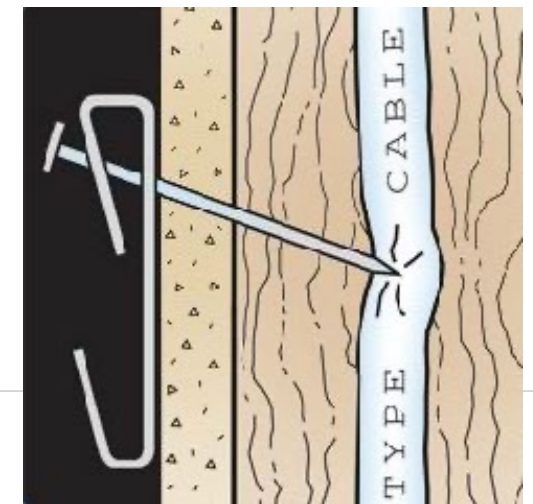
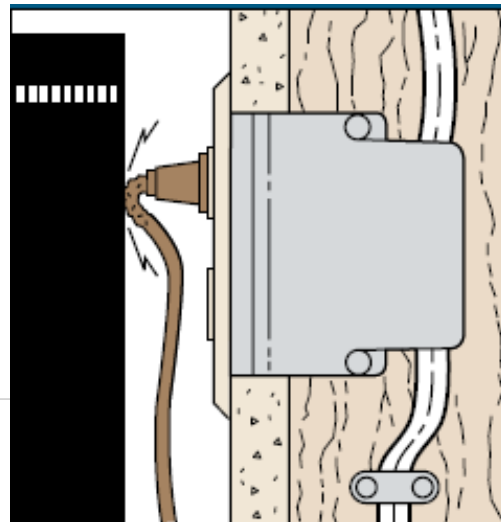
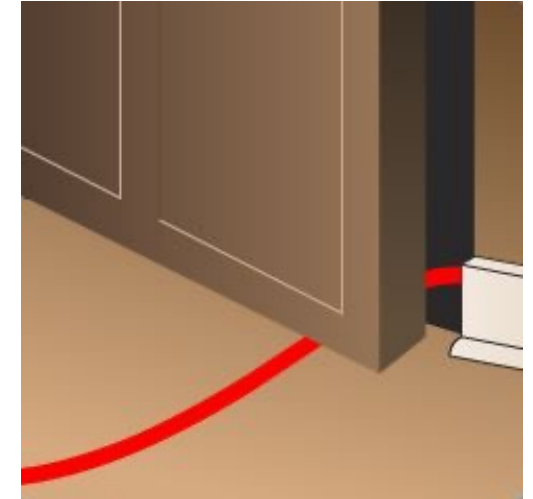
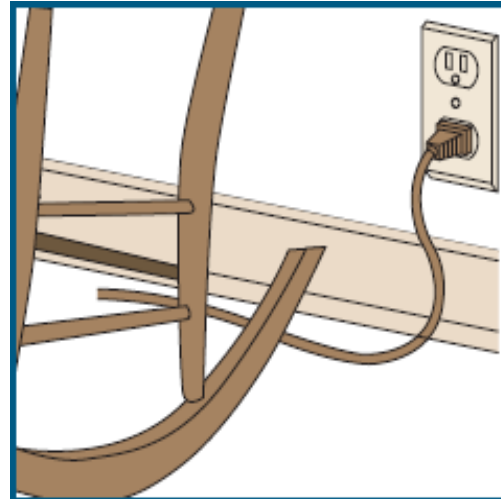
L



Cauze uzuale ale arcurilor electrice care pot cauza incendii

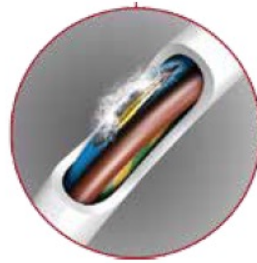
Cauze uzuale:

- Conductoare deteriorate sau întrerupte de impact mecanic exterior
- Terminale cu rezistență crescută datorită influențelor externe sau suprasarcinilor
- Izolație îmbătrânită sau defectă

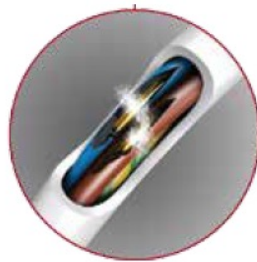


Protecție împotriva riscului de incendiu

Arc serial



Arc paralel între F & N



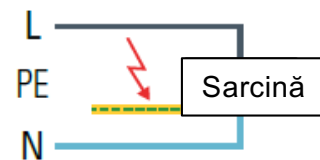
AFDD îmbunătățește calitatea protecției cu RCD în cazul defecțiunilor de arc serial sau paralel

Defecțiuni care implică apariția arcului la care RCD-urile nu pot răspunde

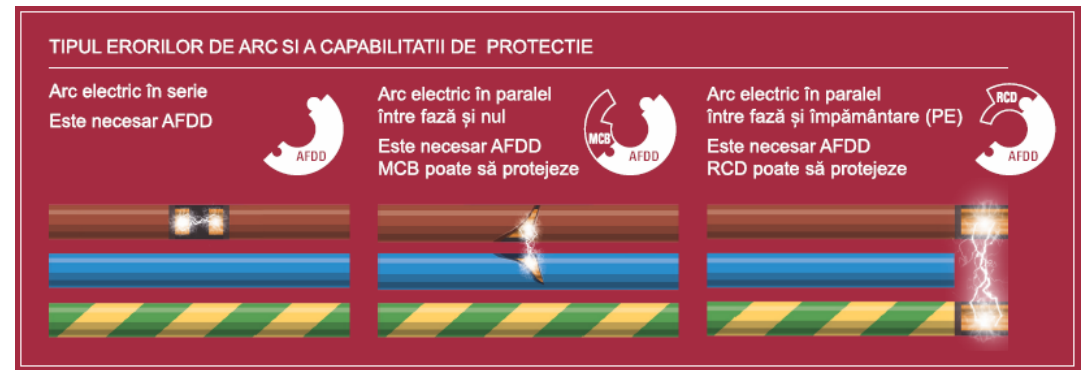
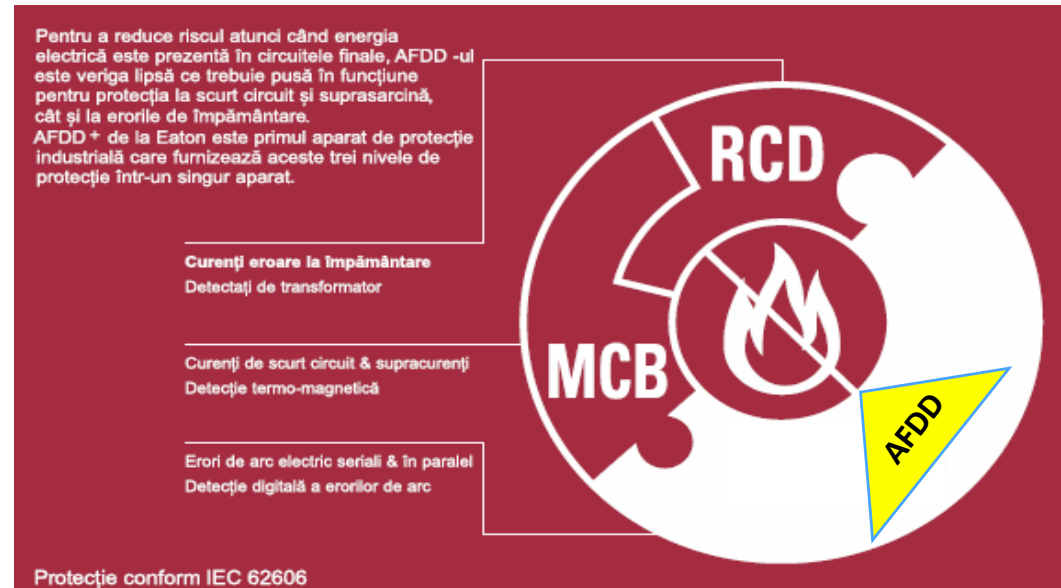
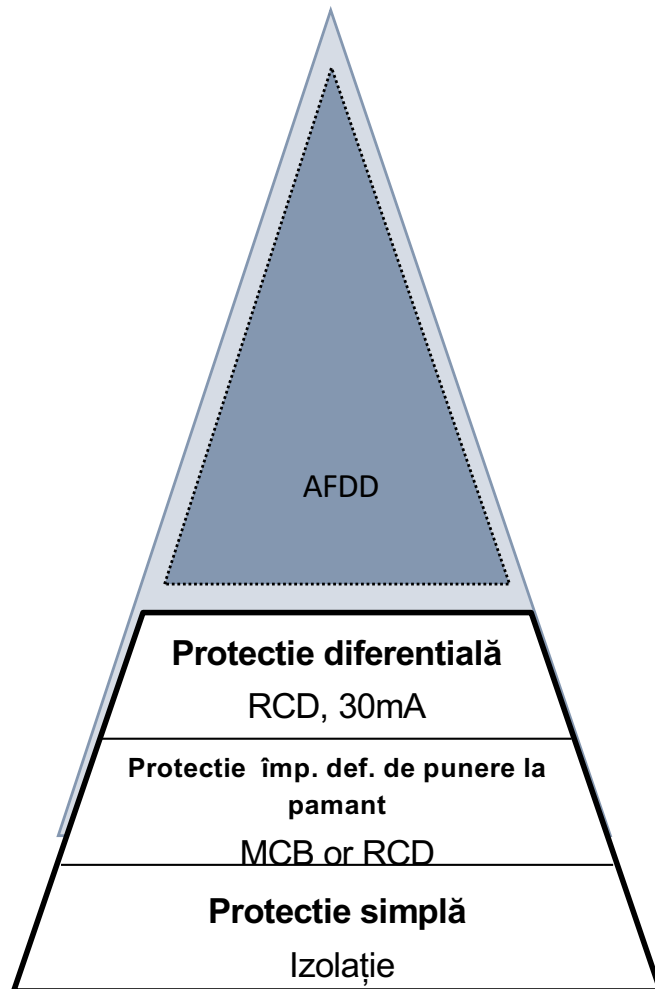
- ? MCB
- ✓ RCCB
- ✓ RCBO
- ✓ AFDD

- ? MCB
- X RCCB
- ? RCBO
- ✓ AFDD

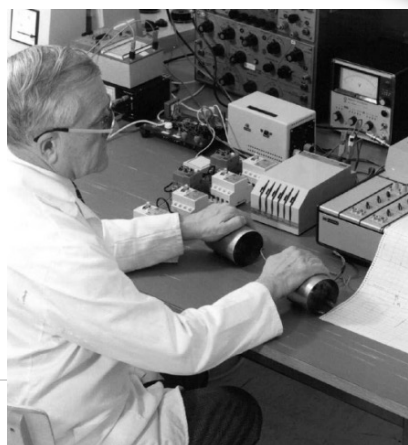
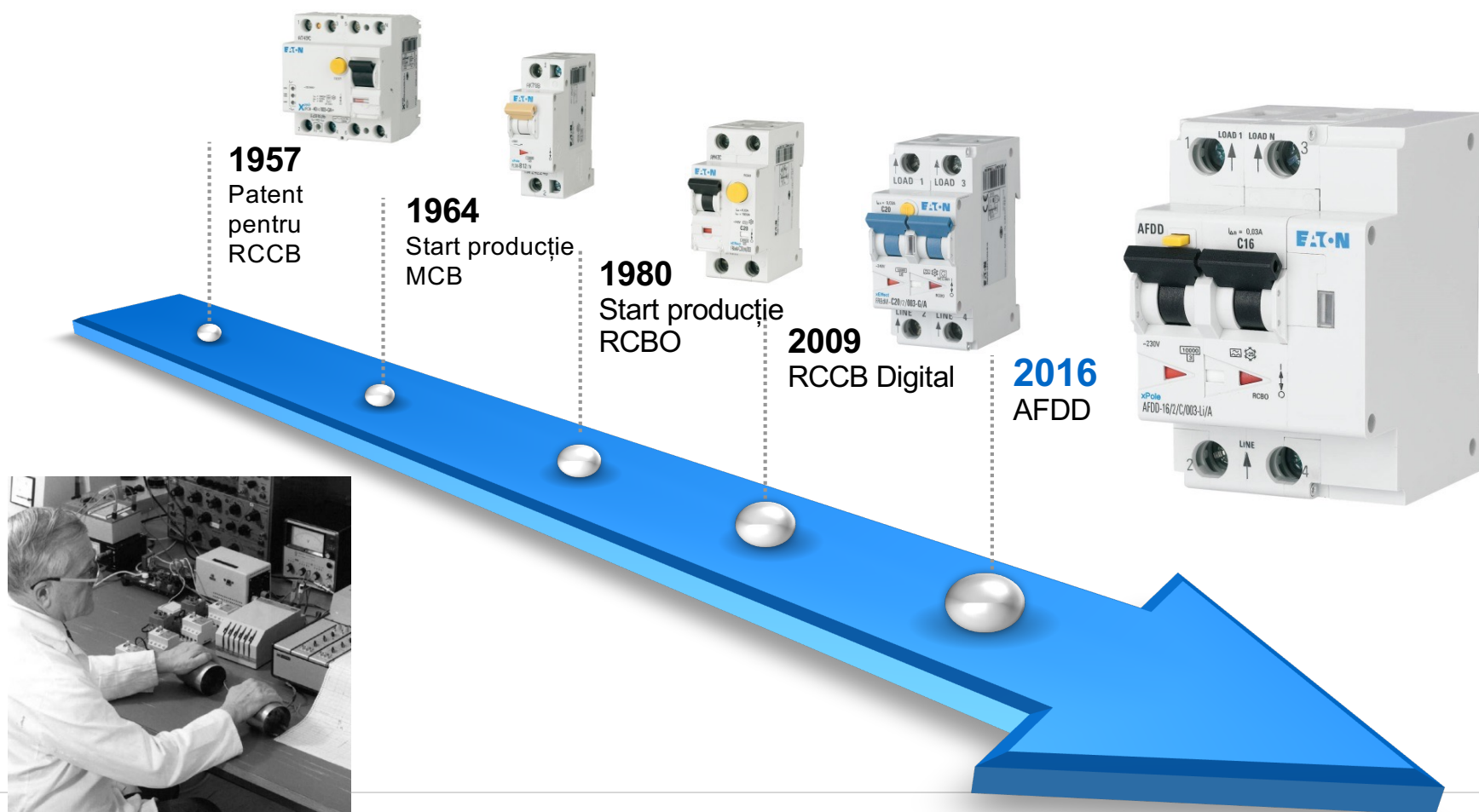
- X MCB
- X RCCB
- X RCBO
- ✓ AFDD



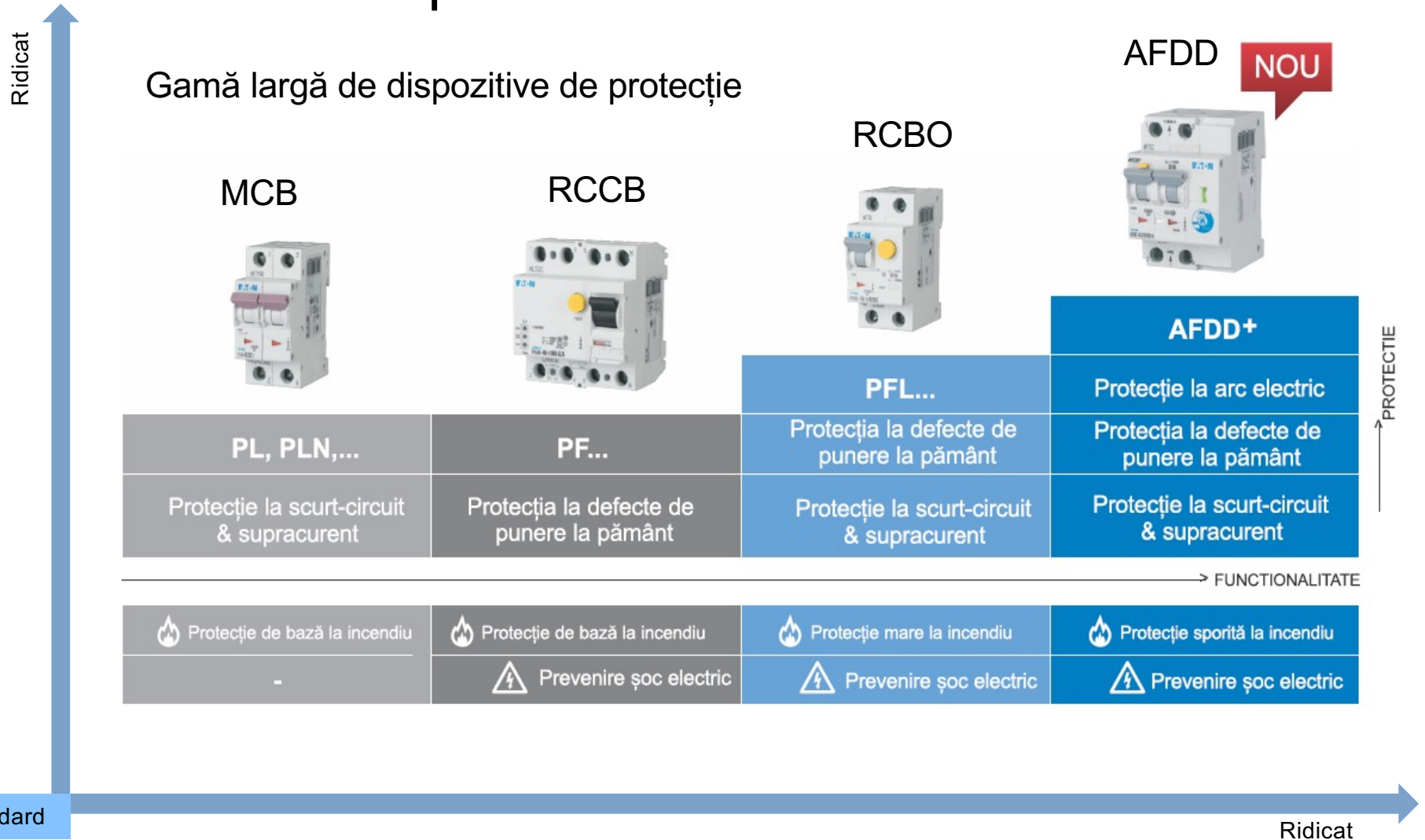
Conceptul Eaton - protecția extinsă pentru reducerea riscurilor din instalațiile electrice



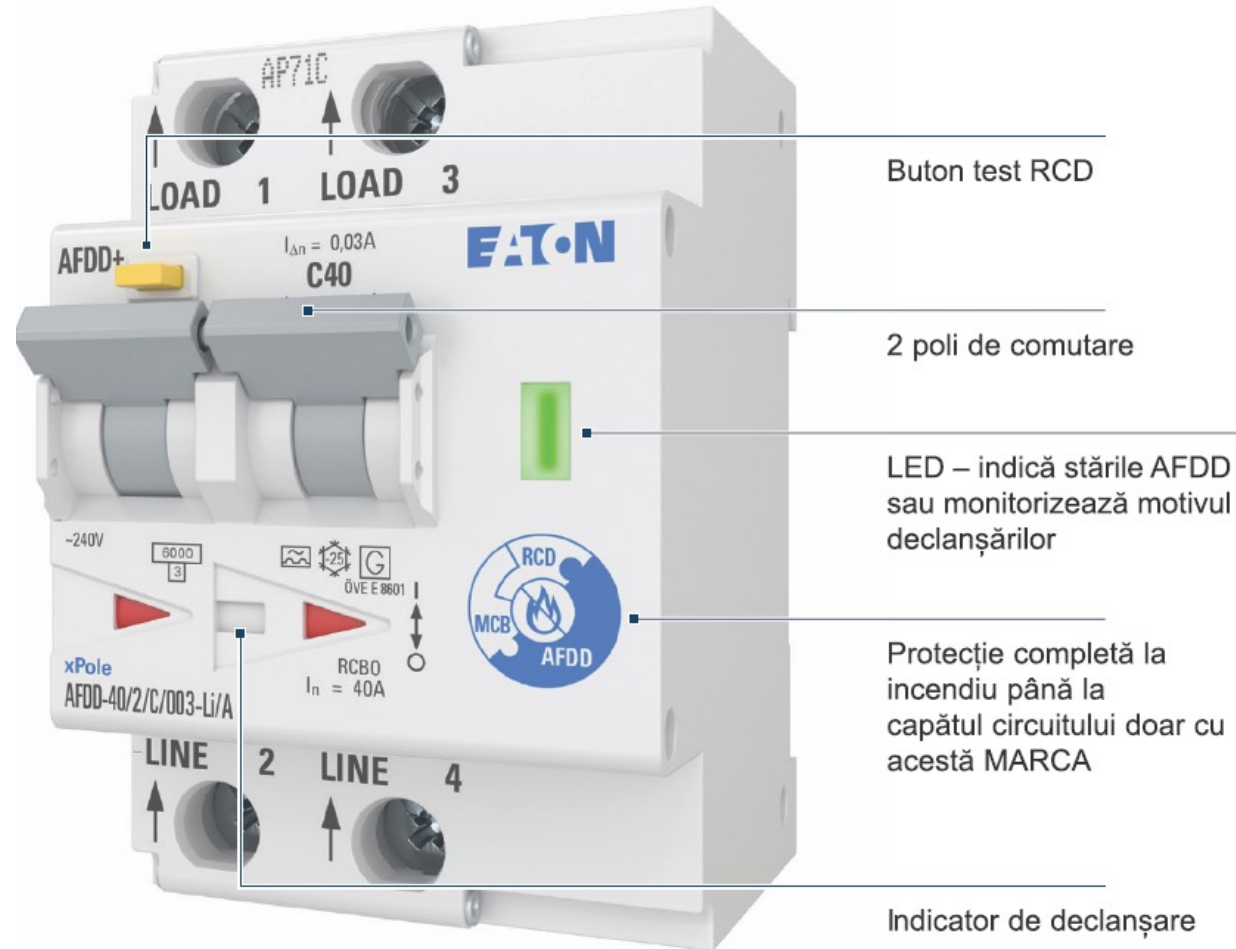
Eaton – pionier în domeniul protecției persoanelor și bunurilor



Eaton – pionier in domeniul protectiei persoanelor si bunurilor



Soluția Eaton **All-in-one** pentru protecția extinsă contra defectelor de arc electric



Soluția Eaton **All-in-one** pentru protecția extinsă contra defectelor de arc electric

AFDD+ indică motivul pentru care a declanșat!

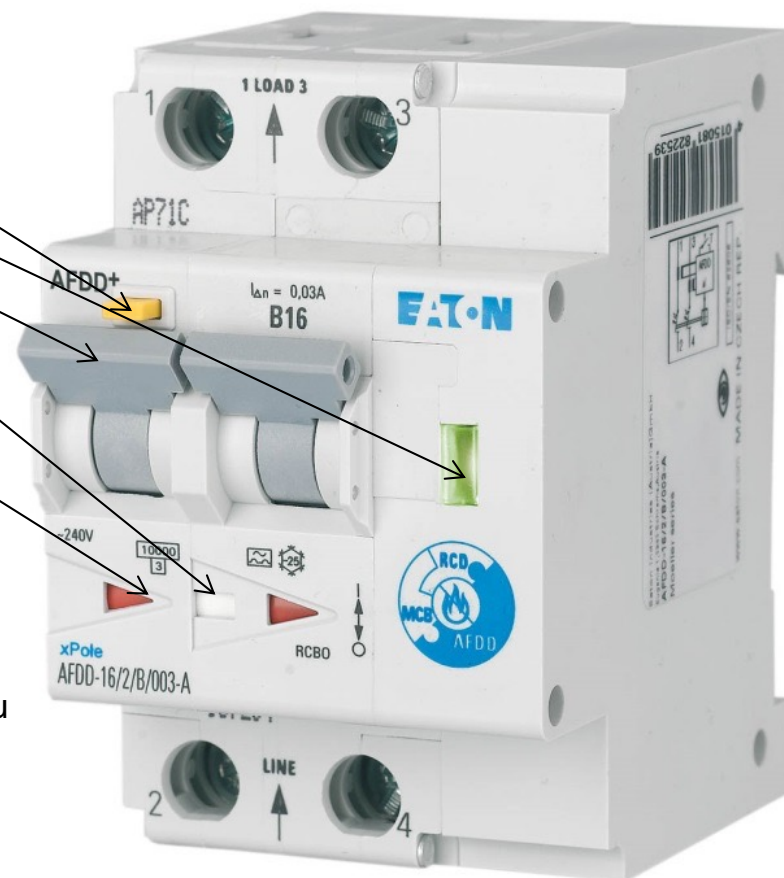
AFDD în stare “Conectat”

- Buton de test.....
- LED verde sau galben.....
- Maneta în poziția ON
- Indicator dreptunghiular ALB / ALBASTRU
- Indicator poziție contacte

AFDD în stare Declanșat / Deconectat (dar nu manual)

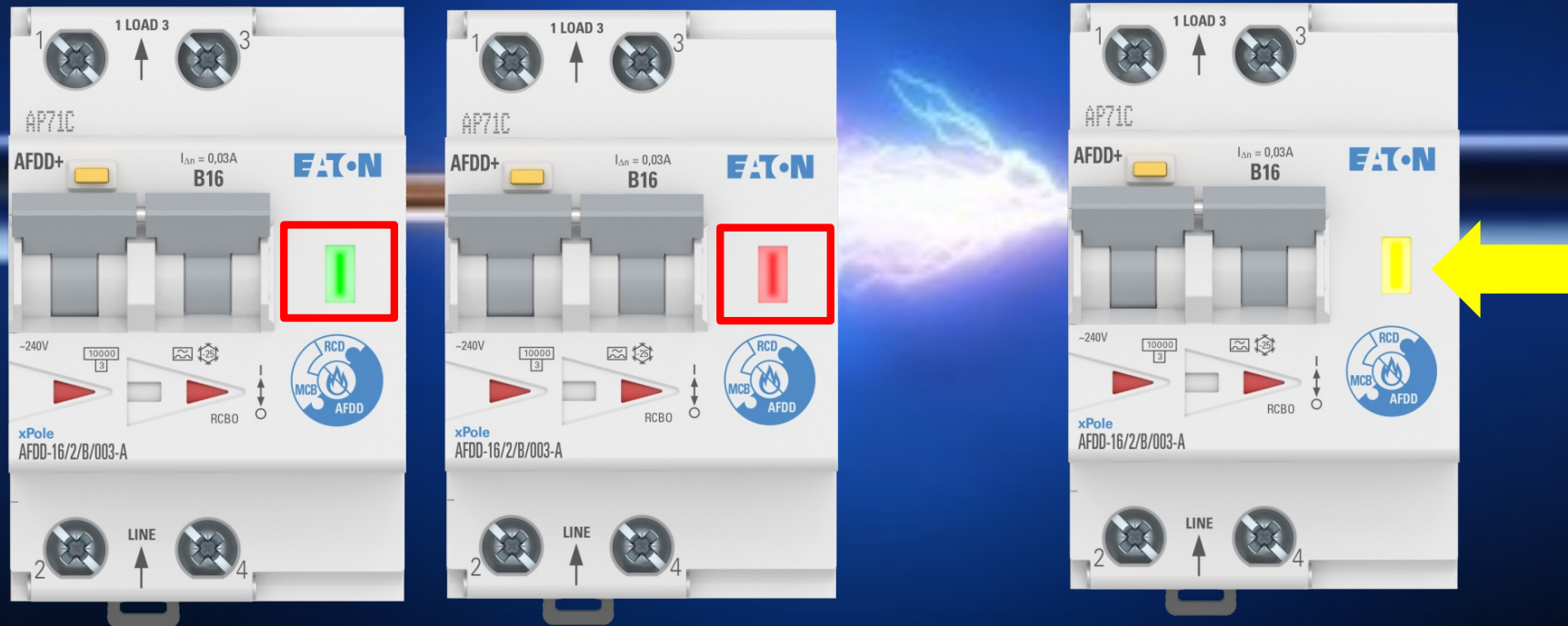
- Indicator dreptunghiular :
 - ALB: suprasarcină sau scurtcircuit
 - ALBASTRU: Detecție curenti reziduali,
Defect de arc !

În plus starea AFDD poate fi *semnalizată și la distanță* cu ajutorul ZP-NHK (contact semnalizare defect), dacă declanșarea are loc fie pe defect fie manual.



AFDD+ indicator declanșare

AFDD+ LED indică starea sau motivul declanșării (după resetare)



- Pentru proprietarii de locuințe, LED-ul de stare indică dacă totul funcționează corespunzător
- Pentru un electrician, identifică cu ușurință erorile și economisește timp

AFDD+ motivul declanșării



Suprasarcină /
scurtcircuit



Diferențial / Arc electric

Soluția Eaton **All-in-one** pentru protecția extinsă contra defectelor de arc electric

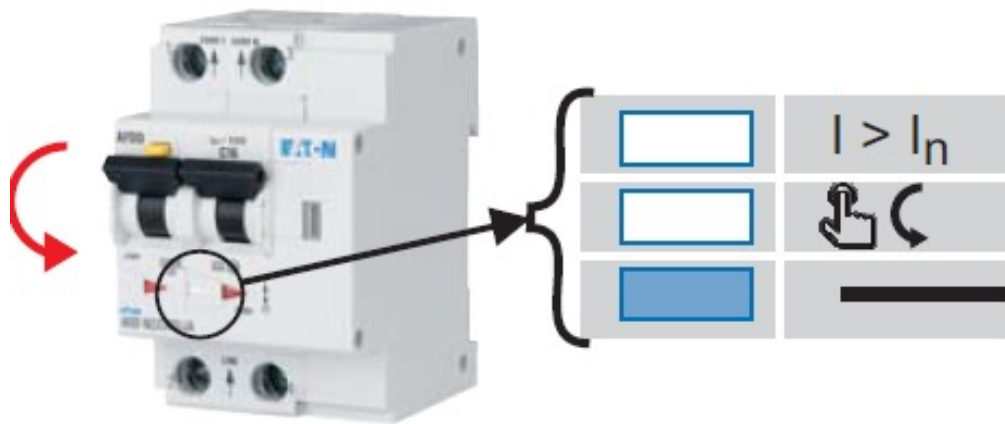
- + „All-in-one“ – **Protecție completă**
 - + Scurtcircuit și suprasarcină
 - + Diferențială / Curenți reziduali (10mA sau 30 mA)
 - + **Protecție la arc electric serial/paralel**
 - + Protecție la supratensiune de frecvența rețelei (max. 270V)
- + Curent nominal 10 - 40A max.
- + Capacitate de rupere la sc. până la 10 kA
- + Caracteristici declanșare B, C
- + Sensibil la curent diferențial pulsatoriu tip A



Avantaje

- + Detecție sigură a arcului peste 1A (2,5A, def. de standard)
- + Simplu, robust, ușor de instalat
- + Direcția de alimentare
- + Capacitate de rupere asigurată

Semnalizarea defectului care a determinat declanșarea



Clipire LED

- x 1 - arc serial
- x 2 - arc serial dimat
- x 3 - arc paralel
- x 4 - supratensiune
- x 5 - supraîncălzire
- x 6 - chemați un electrician



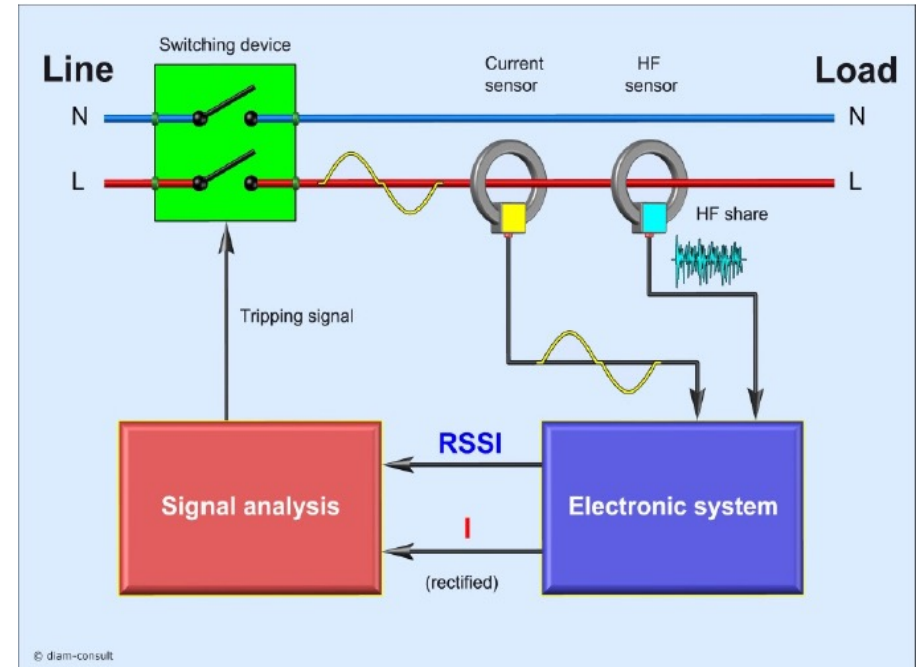
AFDD: Cum funcționează?

- EATON AFDD + folosește tehnologie digitală cu **procesare integrată** și evaluare inteligentă a semnalelor de curent, pentru a asigura atât sensibilitate în detectarea curenților de defect, cât și prevenirea declanșărilor neprevăzute, realizând în acest scop o **monitorizare digitală a conductorului** pentru frecvențe specifice care pot indica un defect de arc electric.
- Circuitul electronic detectează semnalele tipice de frecvență înaltă ale unui defect de arc și declanșează imediat
- Indicatorii EATON AFDD+ afișează starea și informații detaliate privind defectul atunci când AFDD+ declanșează din cauza unui defect.

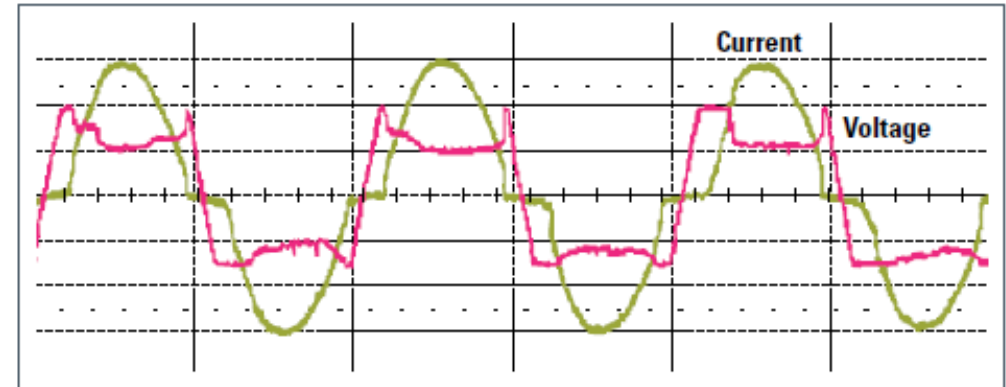
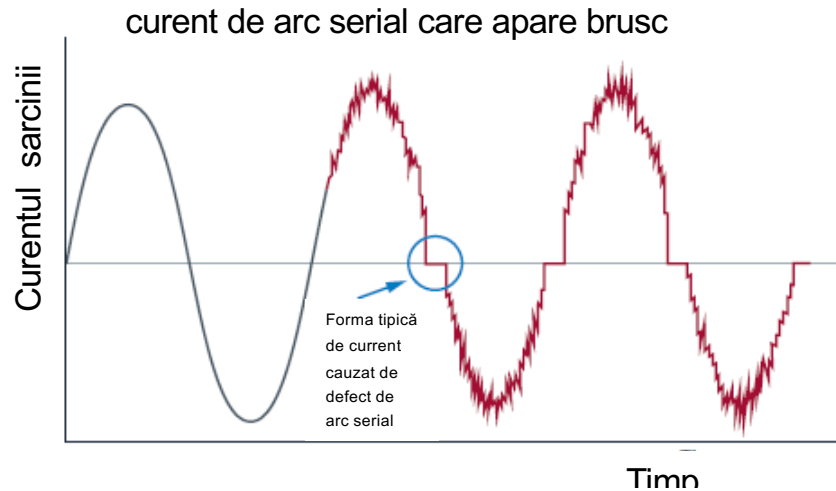
Astfel, depistarea defectelor se face cu mai multă ușurință și durează mai puțin.

Dispozitiv de detectare a defectului de arc electric – principii de funcționare

- Forma de unda a curentului este permanent monitorizată de două circuite de detecție separate pentru frecvențele joase și frecvențele înalte
- Informația este analizată de un microprocesor care analizează „comportamentul“ curentului și identifică apariția anumitor frecvențe, discontinuități sau inconsistențe ale formei de undă.
- Pe baza unor algoritmi, un analizor determină dacă este un curent „normal“ cu frecvențe înalte (provocate de exemplu de un motor de aspirator) sau un curent de arc



Dispozitiv de detectare a defectului de arc electric – principii de funcționare



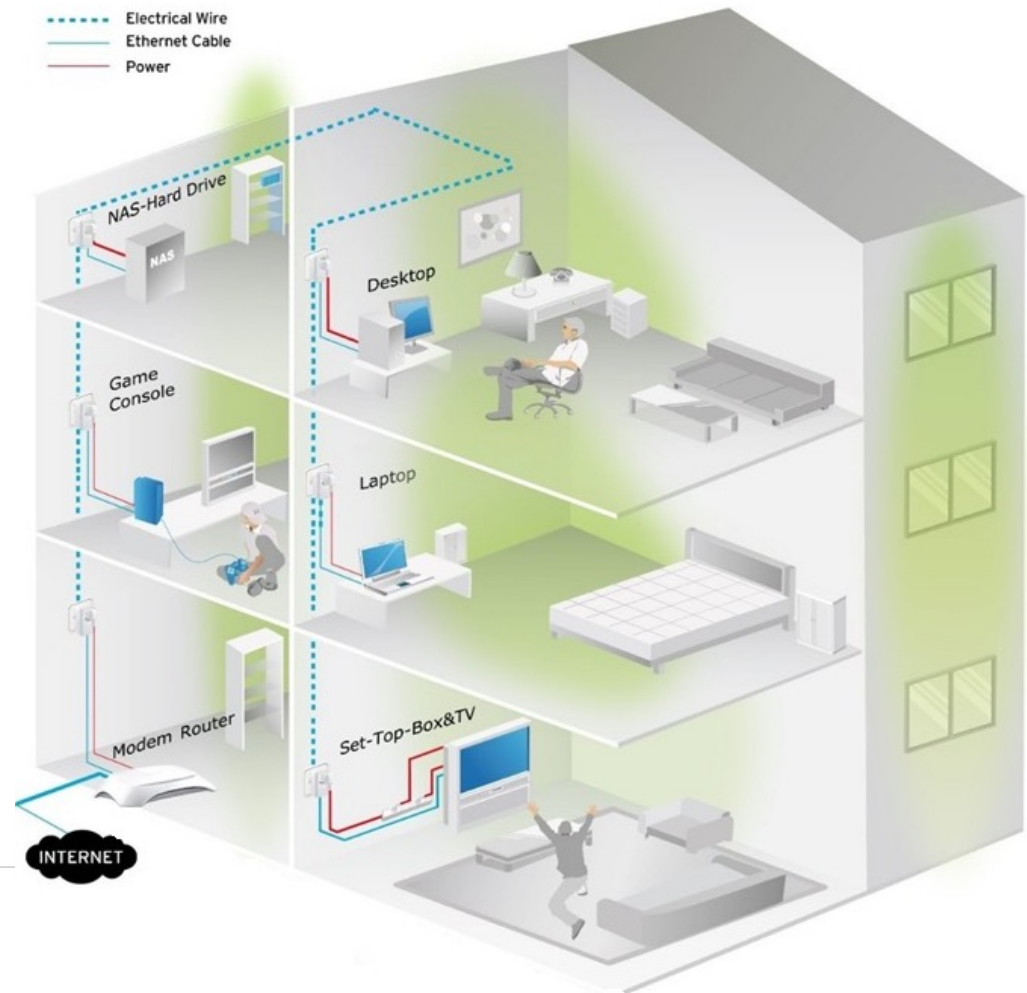
- Arcul se întrerupe în timpul trecerii prin zero a tensiunii
- Arcul generează semnal de înaltă frecvență de la 100 kHz la 70 MHz

Fluxul de curent în cazul
arcului în serie - principiu de
detectare

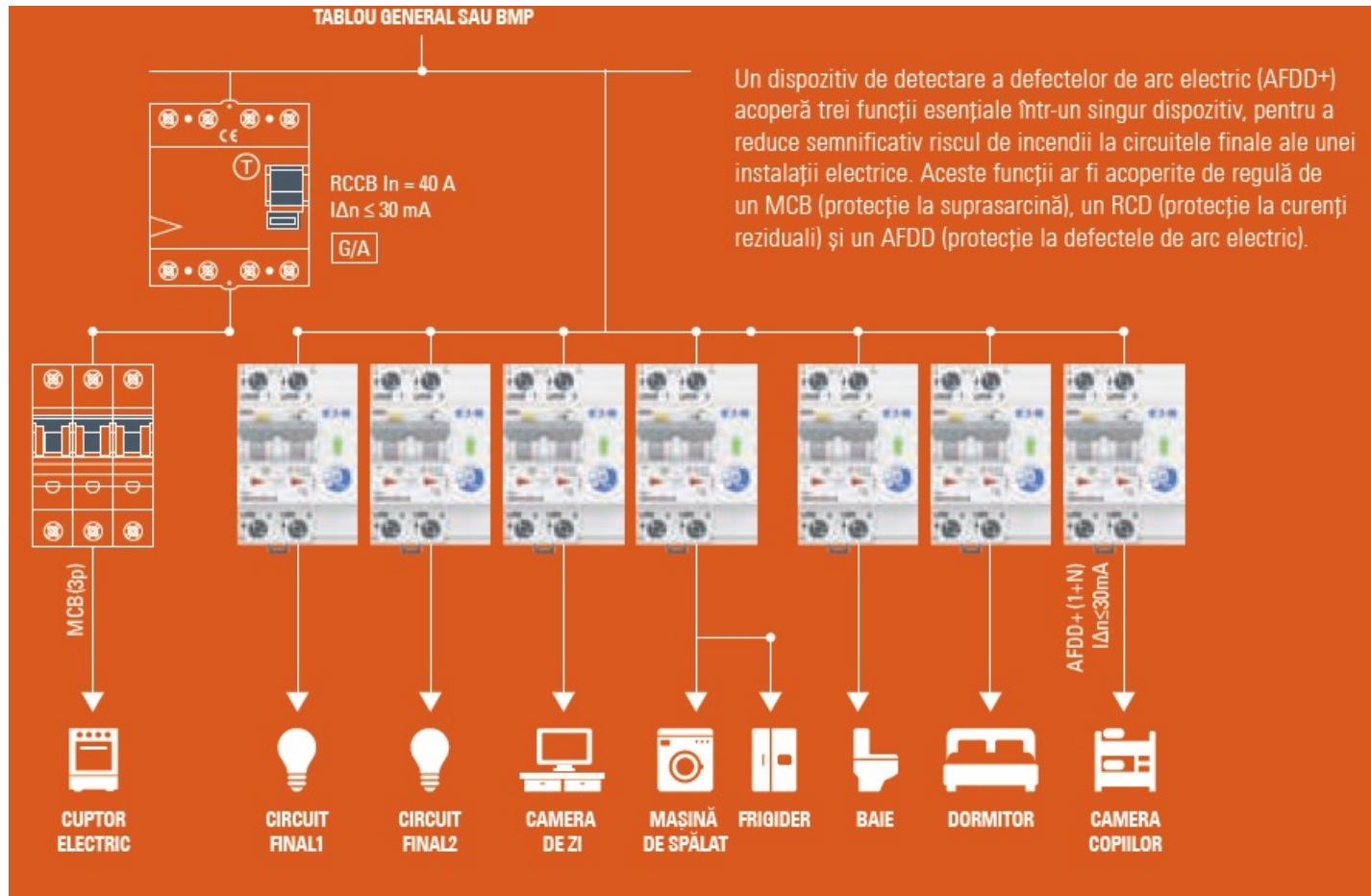
Exemplu de formă de undă a tensiunii arcului și
a curentului obținute cu un eșantion de cablu
(conform IEC/EN 62606)

Defectele de arc electric nu sunt mascate

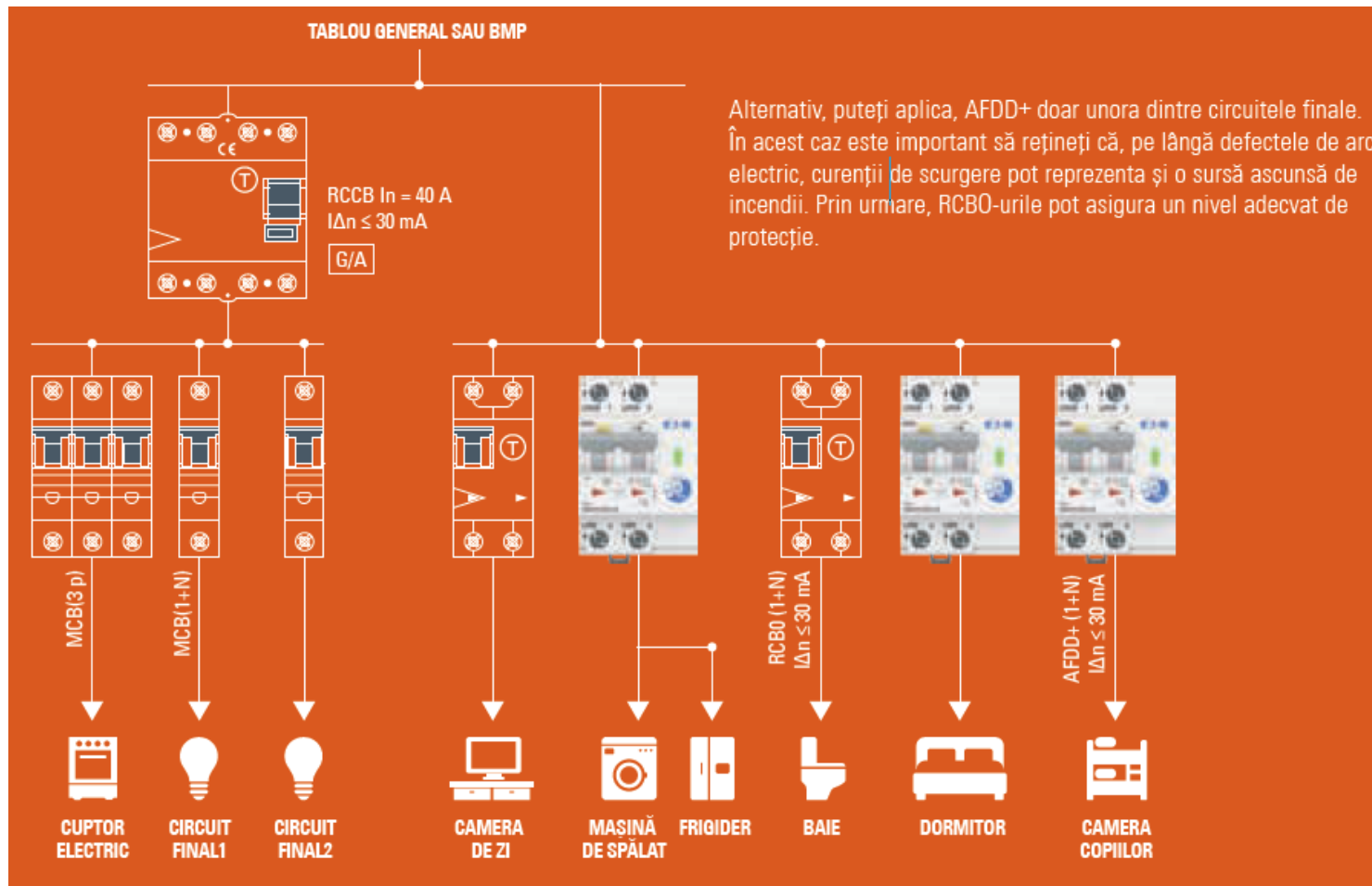
- Comunicațiile prin intermediul liniilor de electricitate pot da naștere unor semnale intense, care maschează zgomotul generat de defectele de arc electric.
- EATON AFDD+ a fost conceput astfel încât acest lucru să nu interfereze cu capacitatea sa de detecție.



Exemplu I de utilizare într-o locuință



Exemplu II de utilizare într-o locuință



Întrebări frecvente

- **Există un dispozitiv de protecție tip AFDD trifazat?**

Nu. Într-o instalație trifazată prea multe sarcini maschează semnalul de arc, ceea ce ar duce la o calitate scăzută a detecției.

- **Când vor exista AFDD-uri trifazate?**

Nu există încă un produs standardizat pentru circuitele trifazate.

- **Cât de repede vă declanșa protecția AFDD?**

definit prin regulament: **2,5A > 1s; 16A > 0,15s**

- **Cum pot recunoaște motivul declanșării dispozitivului AFDD?**

Se vă afișa pe dispozitivul indicator : supracurent, RCD sau ARC

- **Îl putem monta în instalațiile mai vechi?**

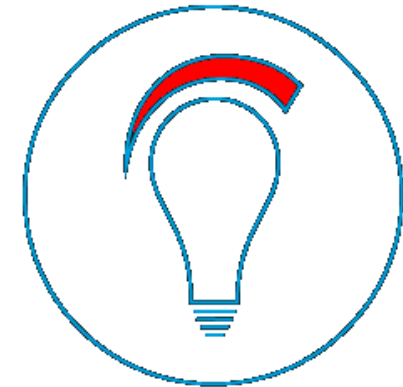
Da este recomandat; cablajul vechi și conexiunile slabe pot cauza arc electric.

- **Există o procedură de testare?**

Există un buton de testare în față, dar, în plus, electronica face în mod constant un auto-test

Funcționează cu :

- Mașinile de găurit?
- Aparatele de sudură?
- Consumatori electrocasnici?
- Sarcini dimabile (variabile) ?
- Echipamente de telecomunicații?



Zone indicate pentru instalare AFDD

- Locuințe individuale - Dormitor / camerele copiilor
- Case de bătrâni
- Grădinițe și școli
- Companii de prelucrare a lemnului
- Fabrici de hârtie sau textile
- Laboratoare
- Ferme de animale
- Clădiri și muzee naționale
- Zone cu trafic intens

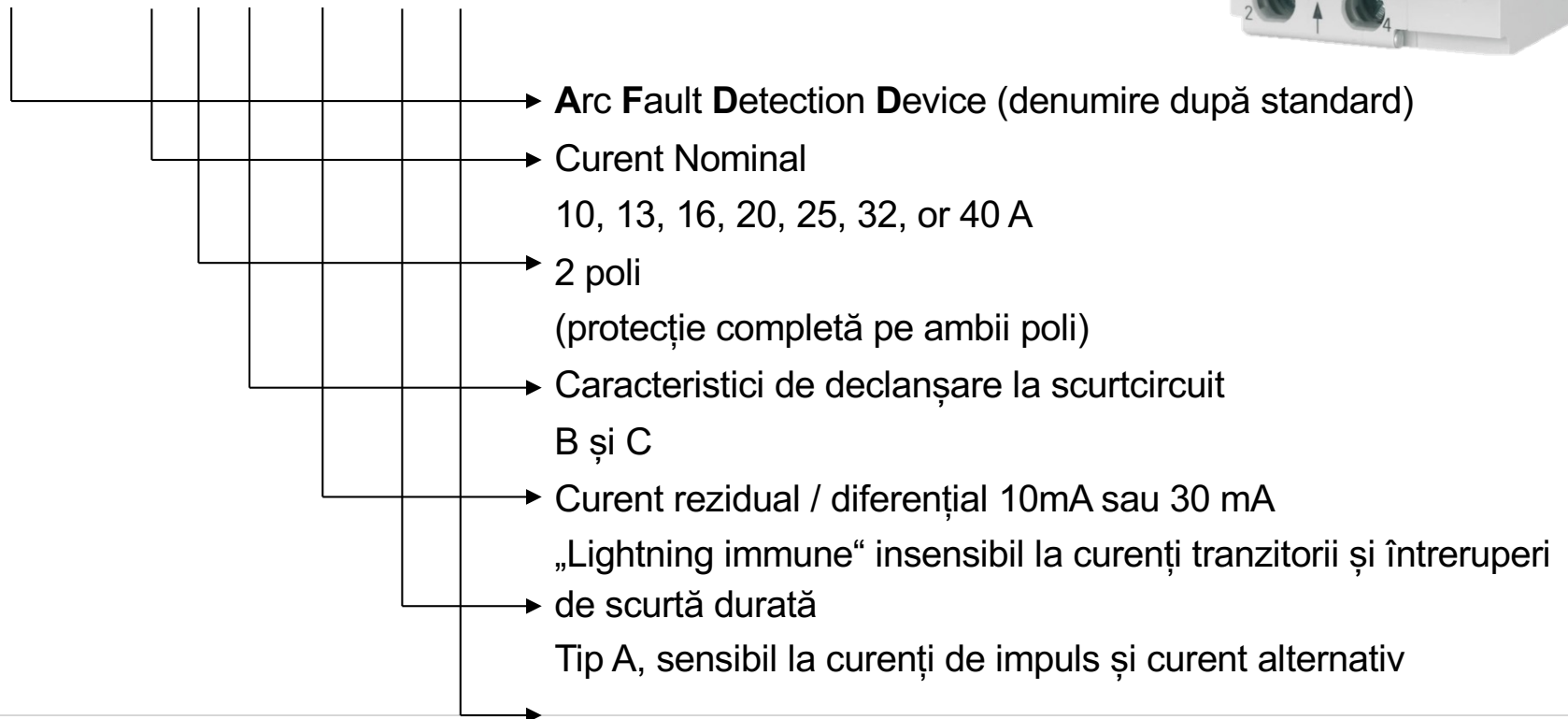
- (Gară, aeroporturi, centre comerciale)

Standard IEC 60364-4-42:2010+A1:2014 (Germania)

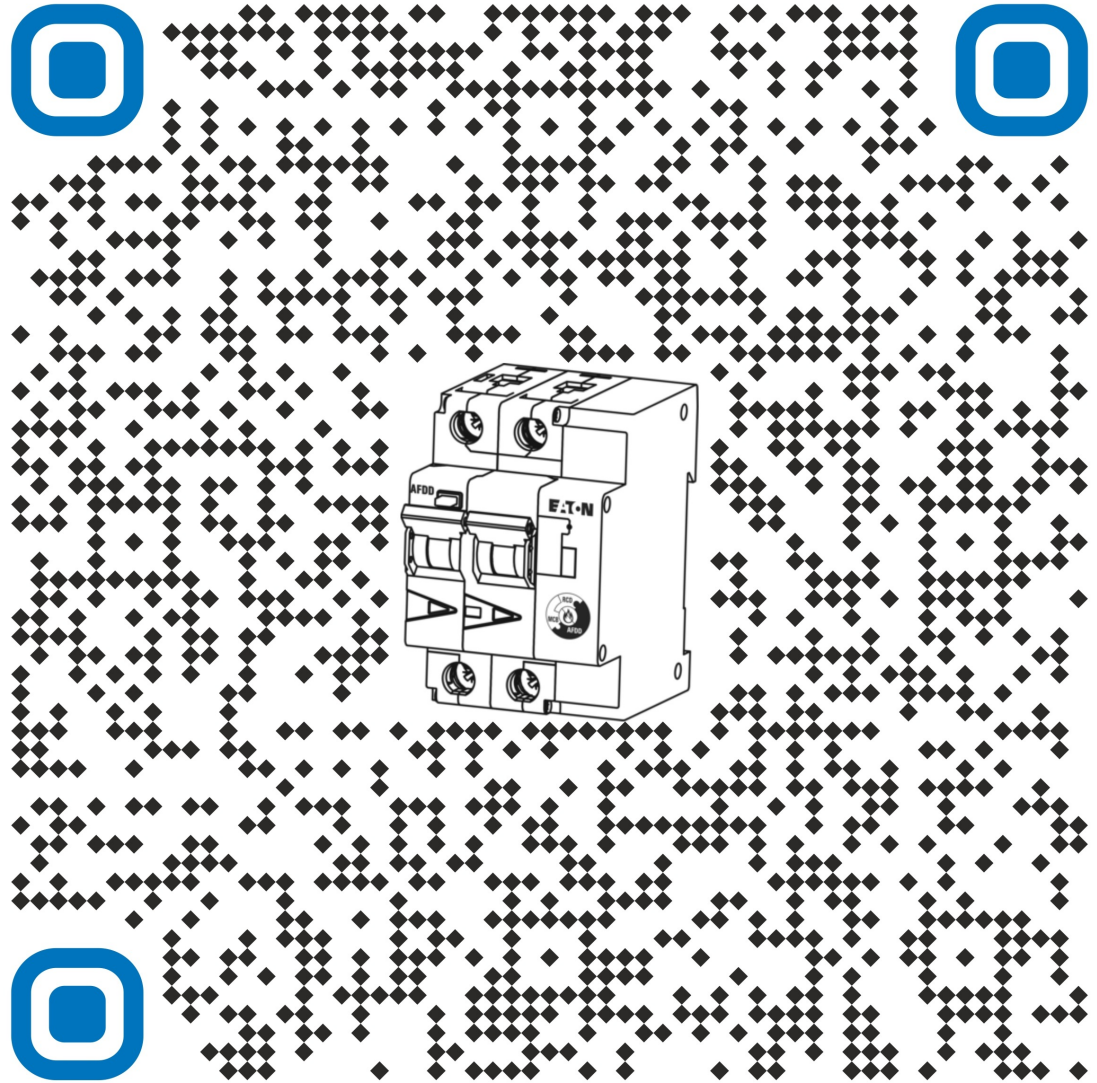
Identificare cod AFDD+



AFDD-16/2/C/003-Li/A



AFDD+



Ionuț Bigică

Eaton Electric România

ionutbigica@eaton.com

EATON

Powering Business Worldwide