

Testarea dispozitivelor de declanșare la curent rezidual (DDR) cu Fluke seria 1650B

Notă privind aplicația

Dispozitivele de protecție de declanșare la curenți reziduali (DDR) sunt adesea necesare în instalațiile electrice pentru a oferi o protecție suplimentară împotriva incendiului și electrocutării. Verificarea funcționării corecte și sigure a DDR-urilor implică un număr de teste specifice ce pot fi efectuate complet cu noile testere multifuncționale Fluke seria 1650B.



Care este utilitatea folosirii DDR-urilor?

Un DDR detectează curenții de defect care se scurg în pământ și care sunt prea mici pentru a declanșa dispozitivele de protecție la supracurent (precum siguranțe), dar care sunt îndeajuns de puternici pentru a cauza un șoc electric periculos (a se vedea, de asemenea, figurile 1 și 2) sau un incendiu de origine electrică. Verificarea funcționării acestora este esențială pentru siguranță și este vizată de IEC 60364 (și diferitele sale standarde echivalente naționale). Acest standard precizează cerințele pentru instalațiile electrice fixe din clădiri.

De ce sunt testate DDR-urile?

Majoritatea DDR-urilor au un buton de testare integrală, dar chiar și un test finalizat cu succes care utilizează acest echipament nu confirmă neapărat funcționarea corectă a dispozitivului de curent rezidual. Sunt necesare teste suplimentare care măsoară timpul de declanșare, pentru a verifica dacă DDR-ul va funcționa corect în condiții de avarie, dar pot să fie efectuate și alte teste pentru determinarea curentului real de declanșare. Conform reglementărilor standard, testarea dispozitivelor de curent rezidual intră la rubrica „Verificarea protecției prin deconectarea automată a alimentării”. În funcție de tipul rețelei, adică TN, TT sau IT, se aplică diferite proceduri de testare. Acestea includ măsurarea impedanței buclei de efect, măsurarea rezistenței electrodului de conectare la pământ pentru piesele conductoare expuse ale instalației și măsurarea sau calcularea primului curent de defect. În cadrul tuturor acestor proceduri, verificarea caracteristicilor și a funcționării dispozitivelor de protecție precum întrerupătoare, siguranțe și dispozitive de declanșare la curent rezidual este esențială.

Teste diferite pe care Fluke

seria 1650B le poate efectua Testarea de bază a dispozitivelor de declanșare la curent rezidual implică determinarea timpului de declanșare (în milisecunde) prin inducerea unui curent de defect în circuit. În cadrul acestui test, prin utilizarea unui tester multifuncțional pentru instalații Fluke seria 1650B, se induce în circuit un curent de defect calibrat care declanșează dispozitivul de curent rezidual. Instrumentul măsoară și afișează timpul necesar declanșării. Acest test poate fi efectuat la panourile de distribuție, cu ajutorul bornelor de testare, sau la prizele de curent

utilizând cablul de conectare la rețeaua electrică furnizat împreună cu instrumentul. Atunci când conectarea se face la panourile de distribuție, conexiunile se realizează la conductorii de linie, de nul și de pământ, în puncte convenabile, în aval de DDR-ul rezidual. De reținut faptul că testul se efectuează pe un circuit sub tensiune, cu sarcina deconectată. De asemenea, testerele din seria 1650B efectuează o pretestare pentru a stabili dacă testul efectiv va cauza o tensiune de defect care să depășească limita de 50 V sau 25 V. Pentru DDR de tip S (cu temporizator), setați unitatea 1650B în modul pentru tipul S. Aceasta încorporează o temporizare de 30 de secunde, activată între pretestare și testarea reală, pentru a evita înregistrarea unui timp de declanșare inexact.

Efectele curenților care trec prin organismul uman

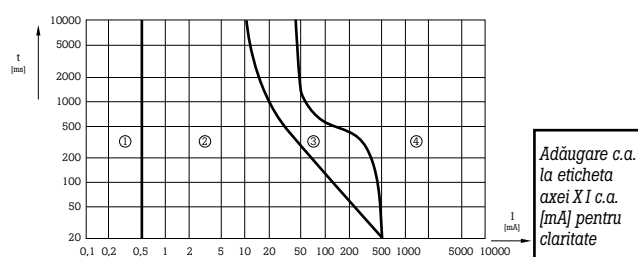


Fig. 1: Efectele curentului alternativ (pentru valori RMS de la 50 Hz la 60 Hz)

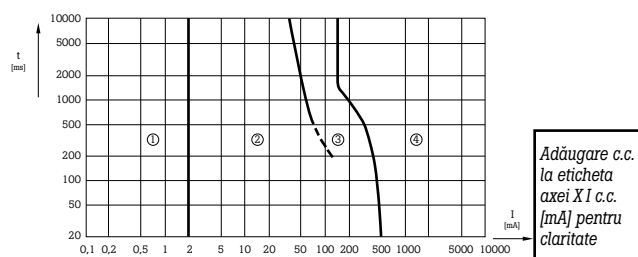


Fig. 2: Efectele curentului continuu

Intervalul 1: De obicei, nesensibilizabil.

Intervalul 2: De obicei, nu sunt dăunătoare pentru om.

Intervalul 3: Crampe musculare, pericol de palpații cardiace (fibrilație) foarte scăzut.

Intervalul 4: Pericol de palpații cardiace (fibrilație) foarte ridicat.

Măsurarea manuală a timpului de declanșare a DDR-ului

Pentru a măsura manual timpul de declanșare, trebuie introdus un număr de parametri în testerul de instalații cu ajutorul tastelor programabile pentru funcții. Trebuie setați următorii parametri:

- Valoarea nominală a curentului de declanșare a DDR-ului: 10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA sau Var (valoare variabilă a curentului de testare)
- Coeficientul multiplicator al curentului de testare $\times 1/2$, $\times 1$, $\times 5$ sau automat
- Forma de undă a curentului de testare DDR:
 - Curent alternativ la testarea tipului AC (DDR standard tip AC) și a tipului A (DDR sensibil la impulsuri*)
 - Curent în impulsuri la testarea tipului A (DDR sensibil la impulsuri*)
 - Curent continuu uniform la testarea DDR tipul B 1
 - Răspuns întârziat la tipul B - S (DDR de curent continuu uniform cu răspuns întârziat) 1
 - Răspuns întârziat la testarea DDR tipul AC - S (DDR tipul AC-S cu răspuns întârziat) sau A tipul S (DDR sensibil la impulsuri cu răspuns întârziat*)
- Unghiul de fază pentru curentul de testare: 0° sau 180°

Notă:

Standardul european IEC 61008-1 descrie proprietățile pentru dispozitivele de declanșare la curent rezidual. Pentru dispozitivul de declanșare la curent rezidual tipul A sunt permise impulsuri DC cu limite de curent de declanșare între 35% și 140% (chiar 200% pentru tipul de dispozitiv de declanșare la curent rezidual de 10 mA) din curentul nominal de declanșare (de exemplu, pentru un dispozitiv de curent rezidual de 30 mA, curentul de declanșare poate fi cuprins între 10,5 mA și 42 mA).

* Modelele cu impulsuri de c.c. 1652, 1653 și 1654, numai 1 model 1654 cu semnal de test de tip curent continuu

De reținut faptul că, deoarece unele DDR-uri sunt mai sensibile pe o semi-perioadă (forma de undă a tensiunii de alimentare) decât pe cealaltă, testul se efectuează atât pentru unghiul de fază 0° , cât și pentru unghiul de fază 180° , iar timpul cel mai lung trebuie înregistrat. Setarea implicită pentru factorul de multiplicare a curentului de test este „ $\times 1$ ” (modelul de bază 1651B are doar această setare), iar aceasta testează dispozitivele de declanșare la curent rezidual, la curentul lor de declanșare nominal. Timpul de declanșare măsurat poate fi comparat cu timpul maxim permis de regulamentele sau standardele locale aplicabile tipului respectiv de dispozitiv.

Setarea curentului de declanșare pentru DDR-uri variabile

Noua serie 1650B prezintă o caracteristică suplimentară pentru testarea DDR-urilor. Pentru a măsura curentul de declanșare pentru o setare DDR personalizată, este disponibil modul VAR. Prin apăsarea tastelor cu săgeți, poate fi selectat un curent definit de utilizator între 10...1000 mA (curent de testare c.a.) și 10...700 mA (curent de testare c.c. cu impulsuri*) pentru ajustarea valorii.

Testarea automată

Pentru simplificarea și accelerarea testării, modelele 1652C, 1653B și 1654B prezintă un mod automat de măsurare a timpului de declanșare, prin care șase testări se efectuează automat, în secvență ($\times 1/2$, $\times 1$ și $\times 5$ la 0° și 180°). Aceasta elimină necesitatea ca inginerul responsabil cu testarea sau asistentul acestuia să revină la testerul instalației după resetarea unui DDR declanșat. Această caracteristică economisește o cantitate de timp considerabilă pe teren. Pentru a măsura timpul de declanșare a unui DDR folosind modul automat pe modelele 1652C, 1653B și 1654B, se introduce din nou valoarea curentului RCD cu ajutorul tastelor programabile și modul automat selectat utilizând tastele funcții. După introducerea tipului de DDR și inițierea testului, secvența începe prin aplicarea unei valori a curentului DDR de $\times 1/2$ pentru un interval predeterminat (310, 510 sau 2000 ms – în funcție de regulamentele locale). Dacă DDR-ul declanșează, testul s-a încheiat. Dacă nu declanșează, instrumentul inversează automat faza și repetă testul. Din nou, dacă DDR-ul declanșează, testul s-a încheiat. Dacă nu declanșează, instrumentul furnizează o valoare nominală ($\times 1$) a curentului DDR-ului respectiv pentru 2000 ms. DDR-ul ar trebui acum să declanșeze, iar timpul să fie afișat și stocat în memorie. După resetarea DDR-ului, instrumentul inversează faza și repetă testul $\times 1$. Pentru finalizarea ciclului de testare automată, secvența se repetă pentru valoarea curentului DDR de $\times 5$. Instrumentul detectează când a fost resetat manual DDR-ul și inițiază următorul test din secvență. Rezultatele sunt păstrate în memoria temporară și vizualizate prin comutarea cu ajutorul butoanelor-săgeți. De asemenea, modelele 1653B și 1654B dispun de memorie internă pentru stocarea rezultatelor pentru a fi utilizate ulterior sau pentru importarea într-un raport realizat utilizând software-ul FlukeView™ Forms sau software-ul DMS.

Testarea dispozitivului de curent rezidual „în rampă”

Pe lângă măsurarea timpului de declanșare, modelele 1652C, 1653B și 1654B pot măsura, de asemenea, curentul de declanșare prin creșterea progresivă a unui curent aplicat până ce DDR-ul declanșează. Această metodă este cunoscută sub denumirea de testare gradată sau „în rampă” a dispozitivului de declanșare la curent rezidual. Din nou, înaintea începerii testului, trebuie selectată valoarea curentului de declanșare a DDR-ului, tipul DDR-ului și faza curentului de testare, folosind tastele programabile.