

Componentele echipamentelor electrice. Siguranțe.



Definiții

Suprasarcina, scurt circuit, non-interschimbabilitate;

- **Suprasarcina** apare atunci când sunt încărcate prea multe sarcini sau sarcini al căror consum este prea mare și sunt conectate la un circuit fără defecte.
- **Scurtcircuitul** are loc, de exemplu, prin erori de comutare sau o conexiune conductivă (defecțiune de izolare) între conductorii care transportă tensiune unul față de celălalt, de ex. între conductorul de fază L și conductorul neutru N.
- **Non-interschimbabilitate** pentru siguranțe este necesară pentru curenți nominali de peste 10 A și mai mari, în conformitate cu DIN VDE 0636(Siguranțe de joasă tensiune). Siguranțele trebuie asamblate astfel încât în locașul de siguranță să nu poată fi așezat în mod greșit de o siguranță de nominal mai mare.



Siguranțele fuzibile

Când un curent trece printr-un conductor, acesta se încălzește. Curenții exagerat de mari pot provoca incendii. Pentru a evita pericolele de incendiu în sistemele electrice, trebuie deconectați curenții prea mari. Suprasarcinile sau scurtcircuiturile pot fi cauza unor curenți prea mari.

Instalare dispozitivelor de protecție la supracurent în rețele, de exemplu siguranțele fuzibile împiedică încălzirea liniilor la încă de la un nivel foarte sensibil. Siguranța conține un conductor cu o secțiune mică care se topește atunci când curentul devine prea mare, astfel circuitul este întrerupt, iar acest lucru previne deteriorarea componentelor din circuit, distrugerea liniilor, sau în cazurile cele mai grave incendiile.

Scopul dispozitivelor de protecție la supracurent este de a proteja echipamentele și conductorii împotriva suprasarcinilor și a scurtcircuiturilor.



Sistemele de siguranță înșurubat cu element fuzibil

Siguranțele fuzibile de tip DIAZED(sistem vechi) sau NEOZED(sistem nou) sunt instalate în circuit cu ajutorul unui suport special de siguranțe, în care este necesar de instalat bucșa(insertie adaptor) corespunzătoare siguranței care dorim sa fie instalată în circuit pentru a evita confundare instalării unei siguranțe de curent nominal mai mare.

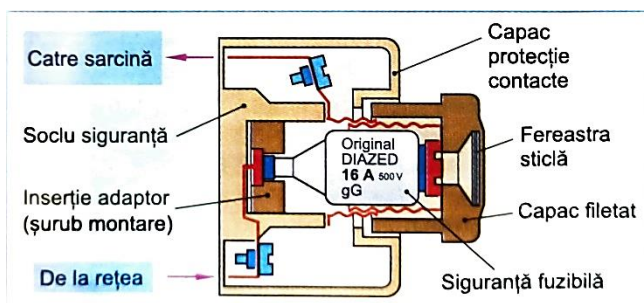


Figura 1. Sistem de siguranțe DIAZED prindere cu filet

Siguranțele fuzibile sunt corpuri în formă de tub cilindric din porțelan umplute cu nisip de cuarț pentru a stinge scânteia. Unul sau mai multe elemente de siguranță trec prin nisipul de cuarț, acesta conectează contactul de bază cu contactul de capăt în serie cu obiectul protejat. Elementul fuzibil este astfel calibrat încât nu produce întreruperea continuității circuitului până la o anumită valoare a curentului, în cazul curenților de scurtcircuit și la suprasarcini mari, materialul din care este confecționat fuzibilul se topește și întrerupe curentul, realizând protecția. După fiecare acționare, elementul fuzibil topit trebuie înlocuit, conectarea siguranței (restabilirea curentului) făcând-se deci neautomat.

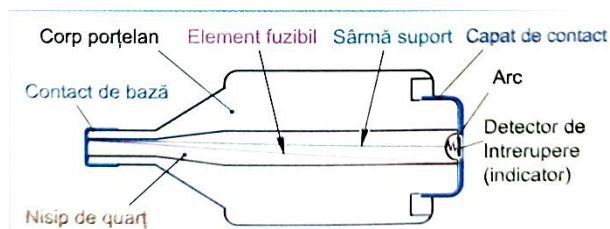


Figura 2. Structura unei siguranțe fuzibile

Utilizare:

Siguranțele cu element fuzibil se utilizează astăzi de regula înaintea contorului, între rampa de alimentare și tabloul de distribuție al locuinței. La echipamentele mai vechi se întâlnesc și în tablourile de distribuție ale locuințelor, domeniu în care predomina de multa vreme siguranțele automate și întrerupătoarele automate de protecție. Ocazional se instalează siguranțe fuzibile și la

construcții noi. Acestea se utilizează de regula la circuite destinate alimentării unor mașini sau utilaje de putere mare pe o perioada scurta.

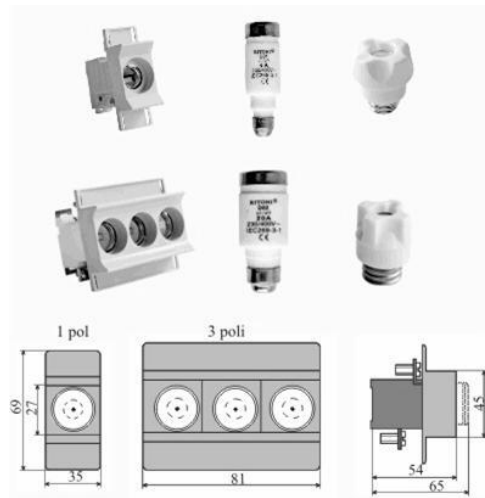


Figura 3. Structura și dimensiunile unui sistem de siguranțe fuzibile monopolar și tripolar



Siguranțele nu trebuie reparate sau forțate!



Sistemele de siguranță DIAZED și NEOZED

Se face o separare între sistemul vechi D (**sistemul DIAZED**) și sistemul D0 mai nou, mai eficient și mai compact (**sistemul NEOZED**) **Figura 4**. Aceste două tipuri de sisteme sunt disponibile în diferite dimensiuni, curenți nominali de la 2A la 100A, iar U_{nominal} sunt listate în Tabelul 1.

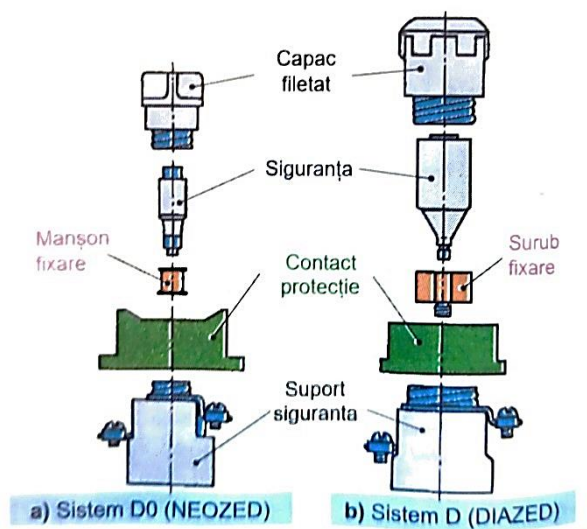


Figura 4. Structura sistemului D și D0

Tensiuni nominale	
Sisteme DIAZED	CA și CC 500V
Sisteme NEOZED	CA 400V / CC 250V
Sisteme NH	CA 500V / CC 440V CA 690V / CC440V



Tabel 1. Tensiuni nominale

Sistemele de siguranță NH

Sistemele de siguranță cu tensiune joasă/mare putere constau din parte din

spate a siguranței NH și legătura de siguranță NH.

Siguranțele NH sunt disponibile în șase dimensiuni diferite (NH00, NH0³, NH1,NH2, NH3, NH4, NH4a) pentru curenți nominali de la 2A până la 1250A.



Figura 5. Siguranța NH

Cele mai des întâlnite siguranțe DIAZED sunt D II și D III. Sistemele NEOZED sunt disponibile în dimensiunile D01, D02, D03. (Tabelul 2)

Curent nominal în A	Codul culorii	Tipul sistemului de siguranțe		Filetul capacului filetat
		D	D0	
2	roz	D II	D01	E 27 (D II) E 14 (D01) E 18 (D02)
4	maro			
6	verde			
10	rosu			
13	negru			
16	gri			
20	albastru			
25	galben	D III	D02	E 33 (D III)
35 ⁴	negru			
50	alb			
63	aramiu	D IV H	D03	R 1¼ " (D IV H) M 30x2 (D03)
80	argintiu			
100	rosu			

Tabelul 2. Siguranțe

i Un alt dispozitiv prin care este protejat un circuit de suprasarcina sau scurt circuit este **întrerupătorul automat** (MCB modular circuit breaker).

Întrerupătoarele de circuit (**Figura 6**) sunt dispozitive de protecție la supracurent, care pot fi pornite din nou după ce au fost declanșate. Au un declanșator termic și unul electromagnetic, ambii declanșatori sunt conectați în serie, în caz de suprasarcină, bi-metalul se încălzește și declanșează întrerupătorul.

În cazul unui **scurtcircuit** (Anexa 2), declanșarea electromagnetică decuplează zăvorul fără întârziere, armătura de lovire deconectează piesa de contact înainte ca scurt-circuitul să poată atinge valoarea maximă.

Arcul electric

În primele momente ale unui scurtcircuit sau ale unei stări de suprasarcină (neadmisibilă), întrerupătorul și circuitul protejat sunt străbătute de un supracurent mult peste cel nominal. Când se deschid contactele întrerupătorului, între ele se formează un arc electric. Rolul de stingere a acestui arc revine camerei de stingere a întrerupătorului. Întrerupătoarele automate folosite la tensiuni mari au ca mediu de stingere a arcului electric: vidul, gaze inerte (hexafluorura de sulf – SF6), sau uleiul dielectric.

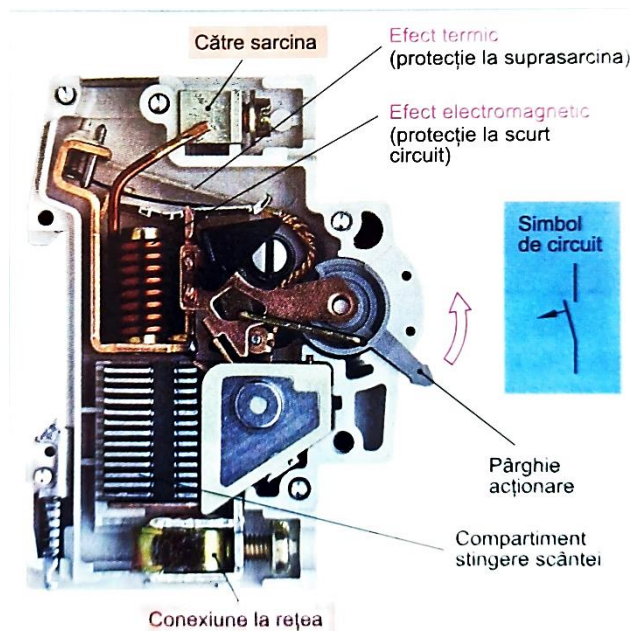


Figura 6. Structura unui întrerupător automat MCB

Înterupătoare de circuit se clasifică după cum urmează:

- **tip B** asigura protecția rețelei, se declanșează până la 3-5 ori curentul nominal, sunt utilizate pentru iluminat și circuitul prizelor în instalațiile casnice;
- **tip C** se declanșează până la 5-10 ori curentul nominal, tip de sarcina inductiv și capacitiv (motoare, condensatori), pentru protecția cablurilor și a circuitelor ce absorb un curent mare la pornire;
- **tip D** se declanșează până la 10-20 ori curentul nominal, protecția circuitelor de alimentare ale transformatoarelor, motor cu demaraj greu, sisteme complexe de iluminat;

Cum se declanșează MCB-urile în dependență de tipul acestui putem observa în figura 7.

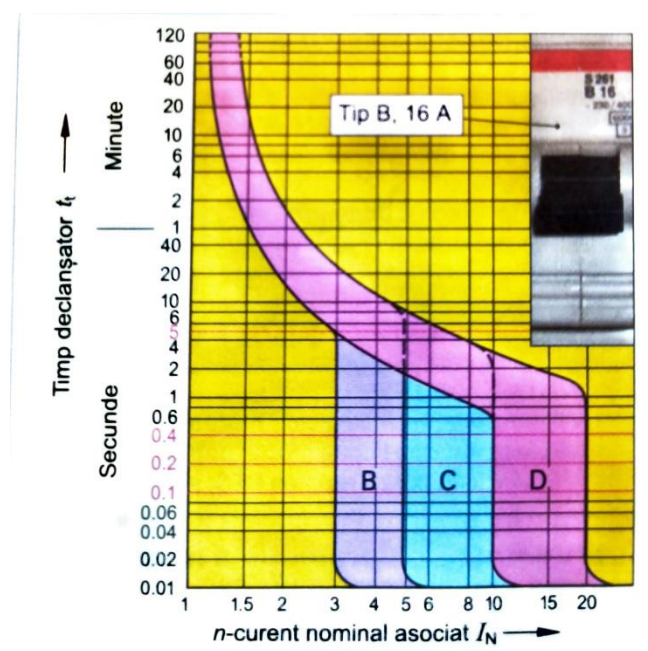


Figura 7. Curba de funcționare a unui întrerupător automat cu protecție magnetică și termică (tip B,C,D)

Dispozitiv de curent rezidual RCD

RCD-urile protejează ființele umane, animalele domestice, acesta declanșează în momentul când apare un curent rezidual.

Care sunt principalele motive ca să instalăm un RCD în circuit:

1. Protecție suplimentară atunci când eșuează măsurile de protecție de bază (împotriva contactului direct);

2. Protecție suplimentară în cazul contactului indirect;
3. Pentru prevenire incendiilor;

! Protecția prin RCD trebuie să fie făcută doar ca măsură suplimentară, niciodată ca măsură unică.

Aparatele de curent rezidual deconectează echipamentul la toți poli într-o perioadă scurtă de timp ($\sim 300\text{ms}$), dacă datorită defecțiunilor de izolație, apare o tensiune de contact periculoasă U_c peste valoarea maximă permisibilă de 50V.

În figura 8 este prezentat un dispozitiv de curent rezidual.

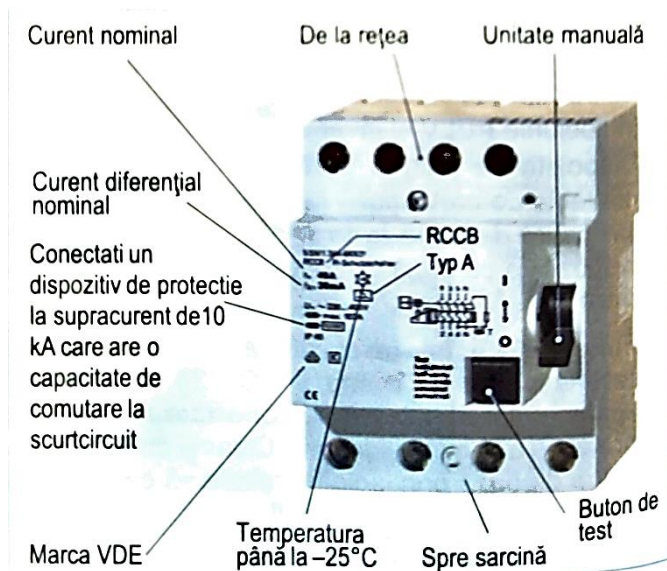


Figura 8. Dispozitiv RCD

Structura și funcția unui RCD

Întrerupătorul de curent rezidual este format din 3 părți funcționale:

1. **transformatorul** de curent de sumare cu bobine diferențiale, care înregistrează curentul de defect I_D și generează tensiune necesară în bobina de măsurare pentru declanșatorul curentului de defect;
2. **bobina de măsurare** acționează declanșatorul de curent defect, eliberare mecanic;
3. **eliberarea mecanică** determină deconectarea circuitului;

Toți conductorii sub tensiune care vin de la rețea și trec prin RCD, sunt conduși printr-un transformator de sumare, în care suma curenților trebuie să fie egală cu zero (Lege I Kirchhoff).

Figura 9.

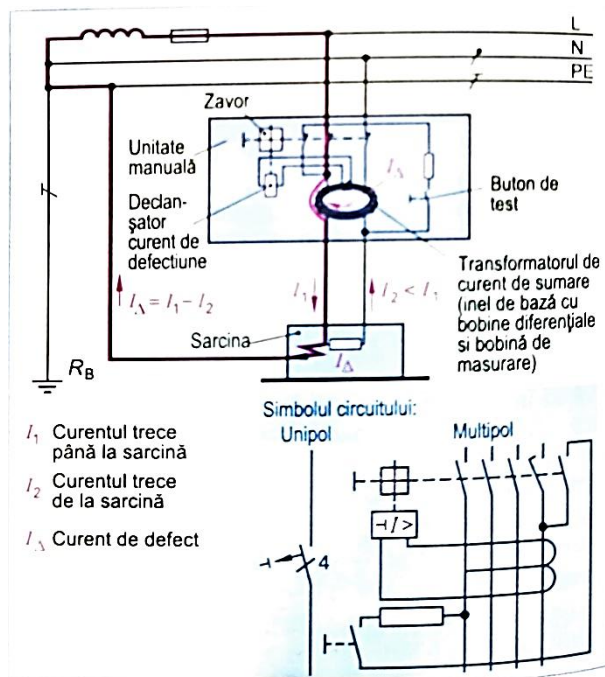


Figura 9. Structura și funcția unui RCD

Declanșarea RCD-ului cu butonul test trebuie verificată periodic de către personalul calificat o dată la 6 luni.

Aplicații ale RCD-urilor

Cf. DIN VDE 01100 parte 410, utilizarea unui dispozitiv de curent rezidual este obligatorie pentru instalarea sistemelor electrice în zone care sunt în mod special predispuse la accidente:

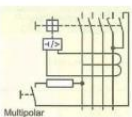
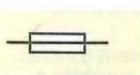
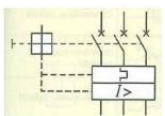
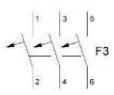
- băi, pisicne (umeditate sporită);
- unitați agricole;
- laboratoare, școli, unități de formare;
- laboratoare medicale;

Curentul nominal diferențial $I_{\Delta N}$, ex. 30mA, este specificat pe dispozitivul RCD. Aceasta este valoarea la care trebuie declanșat RCD-ul în cazul unei defecțiuni. În practică, intervalul este de aproximativ 50% până la 100% din curentul nominal diferențial.

Ex. $I_{\Delta N} \leq 30\text{mA}$ între 15mA și 30mA.

Anexa 1 (simboluri de circuit cf. DIN EN 60617). Extras

Simboluri de circuit cf. DIN EN60617

	Dispozitiv de protecție pentru curent rezidual RCD
	Înterupător automat unipolar MCB
	Siguranță fuzibilă, general
	Înterupătoare generale cu : - decuplare termică suprasarcină; - declanșator magnetic de scurt circuit;
	Înterupător automat tripolar MCB
	Înterupător automat bipolar MCB

Anexa 2 - Declanșarea MCB-ului în caz de scurtcircuit

