

Societatea Comercială ELECTRICA S.A București	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ			S.T. nr : 43			
	Indicatoare de localizare a defectelor în rețelele electrice de medie tensiune			Rev.	0	1	2
				Data	2010		
	Nr.pag : 9						

CUPRINS

1. GENERALITĂȚI	2
1.1. Obiect	2
1.2. Domeniul de aplicare	2
1.3. Standarde , Normative	3
1.4. Condiții de montaj	4
1.5. Marcarea	4
2. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE	5
3. REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII	7
3.1. Încercări de tip	7
3.2. Încercări pe eșantion	8
3.3. Încercări individuale de serie	8
4.MARCARE, DEPOZITARE, DOCUMENTE DE ÎNSOȚIRE	9

Elaborat : FDEE Transilvania Sud - SDEE Oradea – Sălăgean Monica, Budai Felicia, ELECTRICA S.A.- BTh Mihai VOICU	Data aprobării : Aviz CTS nr.	Data intrării în vigoare :
--	----------------------------------	----------------------------

1. DATE GENERALE

1.1. Obiect

Prezenta specificație tehnică are ca obiect stabilirea unor cerințe tehnice minimale privind achiziționarea în bune condiții a indicatoarelor de localizare a defectelor care să corespundă atât d.p.d.v. al standardelor de calitate cât și al nevoilor în exploatare, actuale ale SC Electrica SA și filiale, precum și stabilirea modului de amplasare a acestora.

Indicatorul de curent de defect este un echipament care se utilizează pentru localizarea scurtcircuitelor sau a defectelor cu pământul în **rețelele electrice de medie tensiune**.

Indicatorul de defect permite o mai bună exploatare a liniilor electrice în funcțiune, printr-o localizare rapidă a unui eventual defect și reducerea timpului de întrerupere a alimentării cu energie electrică a consumatorilor. Prin utilizarea indicatoarelor de defect sunt eliminate încercările de depistare și separare a defectului efectuate prin conectarea repetată a liniei sub tensiune, fiind protejate astfel întreruptoarele din stație.

Depistarea rapidă a defectelor urmată imediat de remedierea acestora, conduce la creșterea calității energiei furnizate clienților.

1.2. Domeniul de aplicare

1.2.1. Indicatoarele de defect pentru liniile electrice aeriene:

Se utilizează pentru localizarea scurtcircuitelor între faze sau a defectelor faza-pământ pentru:

- rețele de distribuție cu tensiunea nominală de 6-132 kV;
- rețele cu neutrul izolat;
- rețele compensate (bobină Petersen);
- rețele cu neutrul tratat prin rezistență;
- rețele monofazate și trifazate;
- rețele tratate combinat cu bobină și rezistență.

Indicatorul de defect pentru liniile electrice aeriene nu este indicat în următoarele situații:

■ Stâlpi:

- cu cabluri subterane;
- cu terminație în T;
- linii cu dublu circuit;
- acolo unde prelungirile axelor liniilor formează un unghi mai mare de 15°;
- la o distanță mai mică de 300m față de liniile de 220-400 kV;
- la o distanță mai mică de 150m față de liniile de 110 kV;
- la o distanță mai mică de 50m față de liniile de 35 kV;
- la o distanță mai mică de 35m față de liniile de 20 kV.

■ Linii protejate cu siguranțe fuzibile;

■ LEA cu conductoare torsadate.

1.2.2. Indicatoarele de defect pentru liniile electrice în cablu:

Se utilizează pentru localizarea scurtcircuitelor între faze sau a defectelor faza-pământ pentru:

- rețele de distribuție în cablu cu tensiune nominală de 1-36 kV;
- rețele radiate sau rețele care funcționează în buclă deschisă.

1.3. Standarde , Normative

- SR EN 61000-3-2:2006 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 3-2: Limite - Limite pentru emisiile de curenți armonici (curent de intrare al echipamentelor ≤ 16 A pe fază)
- SR EN 61000-4-1:2007 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-1: Tehnici de încercare și măsurare. Vedere de ansamblu asupra seriei CEI 61000-4
- SR EN 61000-4-1:2007 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-1: Tehnici de încercare și măsurare. Vedere de ansamblu asupra seriei CEI 61000-4
- SR EN 61000-4-10:2003 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4: Tehnici de încercare și măsurare. Secțiunea 10: Încercare de imunitate la câmp magnetic oscilant amortizat. Standard de bază în CEM
- SR EN 61000-4-11:2005 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-11: Tehnici de încercare și de măsurare. Încercări de imunitate la scăderi de tensiune, întreruperi de scurtă durată și variații de tensiune. Standard de bază în CEM
- SR EN 61000-4-11:2005 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-11: Tehnici de încercare și de măsurare. Încercări de imunitate la scăderi de tensiune, întreruperi de scurtă durată și variații de tensiune. Standard de bază în CEM
- SR EN 61000-4-12:2000 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4: Tehnici de încercare și măsurare. Secțiunea 12: Încercări de imunitate la unde oscilante. Standard de bază în CEM
- SR EN 61000-4-12:2000/A1:2003 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-12: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la unde oscilante. Standard de bază în CEM
- SR EN 61000-4-13:2003 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-13: Tehnici de încercare și de măsurare. Încercări de imunitate la armonici și interarmonici, inclusiv semnale transmise prin rețele de alimentare cu tensiune alternativă
- SR EN 61000-4-14:2002 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-14: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la fluctuații de tensiune
- SR EN 61000-4-14:2002/A1:2004 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-14: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la fluctuații de tensiune
- SR EN 61000-4-2:2009 – Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-2: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la descărcări electrostatice
- SR EN 60068-2-14:2001 – Încercări de mediu. Partea 2: Încercări - Încercarea N: Variații de temperatură
- SR EN 60068-2-1:2007 – Încercări de mediu. Partea 2-1: Încercări - Încercarea A: Frig
- SR EN 60068-2-1+A1+A2:1996 – Încercări de mediu. Partea 2: Încercări. Încercarea A: Frig;
- SR EN 60068-2-6:2003 – Încercări de mediu. Partea 2: Încercări Fc. Vibrații (sinusoidale);
- SR EN 60068-2-11:2001 – Încercări de mediu. Partea 2: Încercări - Încercarea Ka: Ceață salină;
- SR EN 60068-2-29:2001 – Încercări de mediu. Partea 2: Încercări - Încercarea Eb și ghid: Lovituri

- SR EN 60068-2-30:2006 – Încercări de mediu. Partea 2: Încercări - Încercare Db și ghid: Caldura ciclică umedă (ciclu de 12+12 ore)
- SR EN 60695-5-1:2004 – Încercări privind riscurile de foc. Partea 5-1: Efectele deteriorărilor prin coroziune ale efluenților focului. Ghid general
- SR HD 478.2.1 S1:2002 – Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate.
- STAS 6667/85 – Protecția climatică. Program de încercări climatice
- SR EN 60529:1995 – Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP).
- SR EN 60529:95 /A1:2003 – Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP).

1.4. Condiții constructive și de montaj

■ Pentru LEA 20 kV:

- loc de montaj: exterior;
- protecție climatică: normală;
- temperatura de transport și depozitare: -40 + 70°C;
- se montează pe stâlp, în mod uzual la 4-5m sub linie:
 - ✓ 4m pentru stâlpi din lemn;
 - ✓ 5m pentru stâlpi din beton sau metal .

Indicatorul se va putea monta pe stâlp cu ajutorul unor șuruburi autofiletante (în cazul stâlpilor din lemn) sau cu ajutorul unor coliere metalice (în cazul stâlpilor din beton) fără a fi necesară scoaterea liniei de sub tensiune.

Locuri de montare:

- în punctele ușor accesibile ale liniei pentru observarea rapidă a acestora în cazul apariției unui defect, cum ar fi în apropierea șoselei;
- înainte și după punctele dificil de urmărit ale liniei (munți, păduri, etc), pentru localizarea rapidă a defectului;
- după punctele de derivație ale liniei, pentru localizarea ușoară a ramificației avariate. În această situație este recomandată montarea indicatoarelor pe fiecare racord cu o lungime mai mare de 200m, având cel puțin două separatoare - unul de racord și unul de post, pentru asigurarea unor informații complete în caz de defect;
- lângă punctele de secționare ale liniei, pentru izolarea rapidă a defectului și reconectarea rapidă a secțiunii fără defect;
- în conexiune cu stații controlate de la distanță unde indicatorul poate fi conectat la un RTU (dispozitiv instalat la distanță care primește/transmite informații de la/la dispecer în vederea conducerii unor procese, transmiterea unor evenimente sau efectuarea unor măsurători în cadrul sistemelor SCADĂ), dând operatorului SCADA informații imediate despre localizarea defectului ;

■ Pentru LES 20 kV:

- La capetele de cablu de la posturile de transformare.

1.5. Marcarea

Dispozitivele se marchează pe suprafețele vizibile după montare . Marcarea se face prin inscripționarea următoarelor elemente :

- codul dispozitivului (tipul) ;
- numele sau marca firmei producătoare ;
- data fabricației ;

2. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE

2.1. Pentru LEA 20 kV:

- Formă, dimensiuni, materiale
 - Corpul indicatorului în care se află traductoarele și compartimentul bateriilor împreună cu bateriile.
 - Unitatea de semnalizare în care se află placa de semnalizare. Această placă de semnalizare să aibă posibilitate de rotire în orice direcție pentru a asigura cea mai bună vizibilitate posibilă.
 - Carcasa cu indicator, din policarbonat armat cu fibră de sticlă transparent, rezistent la radiații ultraviolete, suport de fixare și șuruburi
 - Masă cu baterii : maxim 1.6 kg ;

- Tensiunea nominală a rețelei : 6-132 kV

- Temperatura de depozitare și de funcționare : -40°C ÷ 70°C

- Curent consumat din sursa de alimentare
 - în stare neactivată : 400μA
 - activare în infraroșu : 500μA
 - în regim de semnalizare : 10mA
 - releu activat : 80mA

- Criterii pentru indicarea scurtcircuitelor între faze
Linie alimentată mai mult de 15s după care:
 - curent de defect cu frecvența de 50Hz care depășește o valoare prestabilită timp de 60ms.

- Criterii pentru indicarea defectelor între fază și pământ
Linie alimentată mai mult de 15s după care:
 - schimbarea unghiului de fază între tensiune și descărcarea tranzitorie de curent;
 - curent de defect tranzitoriu ce depășește o valoare prestabilită timp de 60ms;
 - creșterea cu 50% a câmpului electric produs de tensiunea reziduală.

- Semnalizarea defectelor
Intermitentă, utilizând LED-uri de mare intensitate roșii și verzi.

- Resetarea semnalizării
 1. Automată, în tensiune, cu întârziere de 15s (se poate dezactiva);
 2. Temporizată: 1 - 48h (incrementare 1h);
 3. Manuală, prin rotirea unității de afișare;
 4. Manuală, cu dispozitiv aplicabil;
 5. De la distanță, de la RTU.

- Posibilități de alimentare
 - Baterii cu litiu: 3,6V 16,5Ah - 3 buc.
 - Sursă de tensiune continuă de 10 – 24V

■ Funcționare

Indicatorul este permanent în stare de veghe astfel încât la producerea unui defect pe linie, indicatorul emite semnale de avertizare intermitente de culori diferite în funcție de tipul defectului. Dacă semnalizează prin culori diferite (fie o culoare, fie cealaltă), atunci este indicat un defect fază-pământ, caz în care culoarea indică și direcția în care poate fi localizat un defect cu pământul. Dacă semnalizează atât o culoare cât și cealaltă, atunci este indicat un scurtcircuit între faze.

La detectarea unui defect fază-pământ vor semnaliza toate indicatoarele instalate pe linia cu defect, atât în amonte cât și în aval de defect, iar locul în care s-a produs defectul este indicat de culoarea semnalului luminos. Dacă indicatorul se instalează cu partea frontală a indicatorului orientată către transformatorul de alimentare, atunci lumina de o anumită culoare indică direcția spre defect iar lumina de cealaltă culoare indică o direcție opusă defectului. Practic, defectul se găsește între un indicator care semnalizează cu lumină de o culoare și un alt indicator care semnalizează cu lumină de altă culoare.

La detectarea unui scurtcircuit între faze, vor semnaliza numai indicatoarele montate între transformatorul de alimentare și locul unde a apărut defectul.

La reconectarea liniei sau în cazul lipsei tensiunii, după un interval de timp programat de utilizator în intervalul 1-48 h, indicatorul se resetează automat trecând din nou în stare de veghe.

Resetarea se mai poate face și cu ajutorul unui dispozitiv manual.

ATENȚIE !

- Indicatorul trebuie să fie echipat cu un modem inteligent GSM pentru comunicarea cu serverul pe care rulează aplicația de monitorizare a indicatoarelor de defect.
- În cazul în care indicatoarele de defect sunt amplasate lângă un echipament de separare-comutare (recloser, separator) se va prevedea modem GSM și echipamentul RTU.

Semnalele de ieșire vor fi:

- defecte cu pământul;
- scurtcircuite faza-faza;
- defecte permanente;
- realimentarea liniei;
- starea bateriei.

Modul de sesizare al defectului să fie prin detectarea câmpului electromagnetic de sub conductoarele liniei. Indicatorul de defect să fie autonom, fără transformatoare sau alte conexiuni;

Utilizatorul să aibă posibilitate de programare a criteriilor de funcționare în funcție de necesitățile particulare ale acestuia, prin modificarea setărilor cu ajutorul unui dispozitiv manual de testare/programare.

■ Indicarea defectelor

✓ Semnalizarea defectelor cu pământul

În cazul defectelor cu pământul, semnalele luminoase de o anumită culoare ale indicatorului vor începe să semnalizeze. Semnalele luminoase de o singură culoare indică un defect cu pământul. **Notă:** Pot exista defecte care să nu fie semnalizate datorită unei desfășurări lente a defectului și a unei rezistențe foarte ridicate a defectului.

✓ Direcția către un defect cu pământul

La detectarea unui defect fază-pământ vor semnaliza toate indicatoarele instalate pe linia cu defect, atât în amonte cât și în aval de defect, iar locul în care s-a produs defectul este indicat de culoarea semnalului luminos. Indicatorul de defect este direcțional pentru defectele cu pământul iar culoarea semnalului luminos indică direcția către locul defect.

✓ Semnalizarea defectelor între faze

Pentru scurtcircuite indicatorul nu este direcțional, dar lucrează ca un indicator de defect tradițional, prin sesizarea unui prag. La indicarea unui defect între faze, semnalele luminoase de ambele culori încep să semnalizeze alternativ.

2.2. Pentru LES 20 kV:

- Materiale pentru carcasă și suport
 - Policarbonat armat cu fibră de sticlă
- Temperatura de depozitare și de funcționare : -20°C +65°C
- Tensiunea nominală a rețelei : 1-36 kV
- Posibilități de alimentare
 - Alimentarea releului se face cu tensiune alternativă din tabloul postului printr-o siguranța automată F100.
 - Prezența tensiunii de alimentare este semnalizată la panoul aparatului (releu).
 - Releul este alimentat în permanență de această tensiune care îi încarcă și acumulatorii. La apariția unui defect dacă tensiunea de alimentare dispare, releul funcționează cu ajutorul acumulatorilor pe o perioadă conform reglajului ales.
- Semnalizarea defectelor : intermitentă (1 Hz)
- Resetarea semnalizării
 - Se face la restabilirea tensiunii rețelei (a tensiunii de alimentare a rețelei)
- Indicatoarele de defect pentru LES 20 kV cuprind:
 - reductoare de curent;
 - aparatul indicator care conține circuitele electronice și acumulatorii;
 - modulul extern de semnalizare care se va monta pe usa postului de transformare;
 - elementele de conectare.

■ Funcționare

Indicatoarele de defect pentru cablurile de medie tensiune să aibă funcția de semnalizare a tipului de defect precum și a zonei de defect.

Tipurile de defecte care vor fi semnalizate sunt scurtcircuitele sau defectele cu pământul.

La apariția unui curent de defect, toate indicatoarele de la punctul de alimentare a liniei în cablu până la locul de defect vor emite semnale luminoase intermitente. Indicatoarele aflate după locul de defect vor rămâne în starea inițială fără semnalizare.

Modulul extern de semnalizare care se va monta pe usa postului de transformare.

3. REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII

3.1 Încercări de tip

3.1.1 Generalități

Încercările de tip au ca obiect stabilirea caracteristicilor de proiectare. În mod normal ele sunt efectuate o singură dată și repetate numai în cazul modificării concepției de proiectare sau a materialului accesoriului. Rezultatele încercărilor de tip sunt consemnate ca o probă a conformității cu prescripțiile de proiectare.

3.1.2 Aplicare

Echipamentele trebuie supuse încercărilor de tip din tabelul 1. În plus, cumpărătorul și furnizorul pot conveni alte încercări, cum ar fi încercări la coroziune, încercări de îmbătrânire, încercări la oboseală, încercări la scurtcircuit și încercări la arc electric.

3.2 Încercări pe eșantion

3.2.1 Generalități

Încercările pe eșantion au ca obiect verificarea calității materialelor și a fabricației.

3.2.2 Aplicare

Dispozitivele de localizare a defectelor în liniile electrice aeriene trebuie supuse la încercările pe eșantion din tabelul 1. Eșantioanele supuse la încercări trebuie selecționate la întâmplare din lotul prezentat la recepție. Cumpărătorul are dreptul să facă selecția.

3.2.3 Eșantionare și criteriile de acceptare

În afară de cazul când există un acord între cumpărător și furnizor trebuie aplicate procedurile din planul de eșantionare conform cu ISO 2859-1 și ISO 2859-2 (control prin atribute) și ISO 3951 (control prin variabile).

Pentru fiecare încercare pe eșantion, tipul de control (prin atribute sau variabile) și procedurile detaliate (nivelul de control, nivelul de calitate acceptabil, eșantionare simplă, dublă sau multiplă etc.) trebuie să facă obiectul unui acord între cumpărător și furnizor.

3.3 Încercări individuale de serie

3.3.1 Generalități

Încercările individuale de serie au ca obiect să dovedească conformitatea produsului cu cerințele specifice. Ele sunt efectuate pe fiecare bucată. Încercările nu trebuie să deterioreze produsul.

3.3.2 Aplicare și criteriile de acceptare

Loturile complete pot fi supuse la încercările individuale de serie din tabelul 1. Dispozitivele care nu sunt conforme trebuie îndepărtate.

Tabelul 1.

Nr. crt.	Denumirea încercării	Încercări			
		de tip	pe eșantion	de serie	
1	Control vizual	x	x	x	
2	Control dimensional și verificarea materialelor	x	x	x	
3	Acoperiri de protecție (zincare la cald) armături de prindere pe stâlpi	x	x	-	
4	Încercări mecanice	■ încercare la zdruncinături	x	x	-
		■ încercare de șocuri mecanice - loviri	x	x	-
5	Încercare de compatibilitate electromagnetică	x	-	-	
6	Încercări la cicluri climatice	x	-	-	

4. MARCARE, DEPOZITARE, DOCUMENTE DE ÎNSOȚIRE

- Fiecare echipament este prevăzut cu o etichetă având următoarele date:
 - ✓ sigla producătorului;
 - ✓ numărul și anul de fabricație;
 - ✓ tensiunea nominală (kV);

- Documente de însoțire
 - ✓ cartea tehnică, respectiv instrucțiuni de montare, exploatare și întreținere;
 - ✓ declarația de conformitate;
 - ✓ certificat de garanție