

Oscilografierea procesului de comutatie al comutatoarelor de reglaj in sarcina a transformatoarelor de inalta tensiune

Transformatoarele de inalta tensiune de medie si mare putere prezente in instalatii sunt, in marea majoritate a cazurilor, echipate cu comutatoare de reglaj in sarcina (ruptoare) VEM (RDG) si Kolarov RS2 si RSG2 produse in Bulgaria. Pe langa alte masuratori ce sunt necesare la revizia unui astfel de transformator, producatorul ruptorului recomanda si oscilografierea procesului de comutatie ce are loc in momentul trecerii transformatorului de pe un plot pe altul. Aceasta masuratoare are o importanta deosebita, nefiind permise abateri de la normele prescrise. O functionare incorecta a ruptorului duce, in cel mai bun caz, la aparitia de gaze in cuva transformatorului si declansarea acestuia prin protectia de gaze. In cazuri mai grave, se poate produce chiar o deteriorare mecanica a ruptorului. De aici necesitatea acordarii unei atentii deosebite la realizarea acestor masuratori prin prisma pagubelor materiale insemnate ce se pot produce. Totodata, o masuratoare eronata (in sensul declararii unui ruptor ca fiind necorespunzator, atunci cand nu este cazul) conduce de asemenea la cheltuieli inutile, in conditiile in care repararea acestuia necesita, in cele mai multe cazuri, transportarea intregului transformator la sediul intreprinderii care remedieaza defectul.

Pana acum, oscilografierea se executa cu ajutorul oscilografului cu lumina radianta H115 - RFT, produs in fosta RDG. Datorita uzurii (atat morale, cat mai ales fizice) acest aparat nu mai poate fi folosit in prezent. Costul consumabilelor (hartie fotosensibila) si a pieselor de schimb necesare (lampi speciale, cu radiatie ultravioleta, ce au o durata de viata sub 100 de ore) fac din utilizarea in continuare a acestei metode o solutie prohibitiva.

S-a pus problema gasirii unei solutii alternative care sa elimine dezavantajele metodei anterioare si care sa fie avantajoasa si din punct de vedere economic. Astfel a aparut ideea folosirii osciloperturbografului electronic CDR - Compact Disturbance Recorder produs de firma Telecomm Srl, Bucuresti, aparat ce se afla in dotarea noastra.

Masuratorile se executa respectand normele tehnice in vigoare, adica 3.1.RE-I53-91 - "Instructiuni tehnologice de verificare profilactica a transformatoarelor de putere" si FT 26/1-82 - "Exploatarea, repararea si revizia comutatoarelor de reglaj in sarcina a transformatoarelor de medie si mare putere" (republicata in 1994).

Schema de conectare a instalatiei de masura la ruptor, in cazul vechii metode, este prezentata in figura 1. Pentru realizarea masuratorilor se executa legaturile 31A-32A, 31B-32B, 31C-32C pe cele trei faze, intre contactele principale fixe pare si impare ale fiecarei faze. Rezistoarele notate cu R5 sunt de fapt niste rezistoare variabile in trepte, necesare pentru

adaptarea intrarilor osciloperturbografului cu circuitul de masura. Ca surse de tensiune constanta se indica folosirea de baterii de acumuloare de 12-18V.

In cazul masurarii cu osciloperturbograful CDR, schema de montaj este prezentata in figura 2. Este de asemenea necesara realizarea legaturilor intre contactele fixe pare si impare ale fiecărei faze. Rezistoarele R1 sunt de putere (16W) cu valoarea cuprinsa intre 6-10 ohmi. Ca sursa de tensiune se utilizeaza fie o baterie de acumuloare de 12V (tip auto), fie o sursa de tensiune stabilizata, rezultatele masuratorilor fiind identice in ambele cazuri. Nu sunt necesare rezistoare variabile, astfel reducandu-se mult gabaritul instalatiei. O atentie deosebita trebuie acordata legaturilor la pamant, in special in cazul osciloperturbografului CDR, acesta fiind sensibil la perturbatiile electromagnetice exterioare, mai ales ca, de cele mai multe ori, masuratorile se executa foarte aproape (8-10m) de parti aflate sub tensiune (de regula sub barele de 110kV). In ceea ce priveste ecranarea cablurilor de legatura dintre ruptor si CDR, aceasta nu este neaparat necesara. S-au efectuat probe in ambele conditii, rezultatele nediferind sensibil. Totusi, in cazul in care instalatia de masura se afla chiar in vecinatatea unor alte parti de instalatie aflate sub tensiune, se recomanda ecranarea cablului de legatura si legarea acestuia la o priza de pamant, de preferinta la ambele capete.

O alta diferenta fundamentala intre cele doua metode este tipul marimii ce se masoara. Daca in cazul osciloperturbografului H115 se masura o cadere tensiune (pe rezistorul R4), in cazul utilizarii CDR se masoara curentul ce se inchide prin circuit, rezultatul oglindind mult mai fidel procesul de comutatie, masuratorile nefiind influentate de capacitatile parazite din circuitul de masura.

Rezultatul masuratorii, in cazul utilizarii osciloperturbografului H115, era furnizat pe o hartie fotosensibila. In cazul CDR, rezultatele masuratorilor sunt stocate in memoria unui calculator, putand fi tiparite pe hartie obisnuita sau transferate pe un suport magnetic. O analiza ulterioara a masuratorilor este oricand posibila (de mentionat ca hartia fotosensibila utilizata in vechiul caz se degradeaza in cazul expunerii la lumina naturala, fapt ce ingreuneaza o interpretare ulterioara).

De asemenea gabaritul instalatiei de masura este mult redus, fapt ce reduce riscul deteriorarii unor parti din aceasta in timpul transportului la locul de montare al transformatorului, ducand la o crestere a fiabilitatii.

In cazul utilizarii noii metode de masurare nu sunt necesare nici un fel de reglaje ale instalatiei inainte de inceperea masuratorilor, fapt ce duce la o crestere a productivitatii muncii si implicit la reducerea riscului de aparitie a erorilor datorate operatorului. Trebuie mentionat ca timpul necesar executarii tuturor operatiilor impuse de masuratoare, in cazul noii metode, este de

sub 1 ora (din momentul inceperii executarii legaturilor la bornele ruptorului si pana in momentul in care sunt disponibile rezultatele pe ecranul calculatorului).

Noua instalatie de masura nu are nici un fel de componente supuse uzurii mecanice sau de alta natura, si prin urmare nu sunt necesare nici un fel de piese de schimb sau materiale consumabile (in afara de hartia de scris obisnuita necesara tiparii oscilogramelor). Costul noii instalatii (impreuna cu calculatorul si imprimanta) nu depaseste pretul actualizat al vechii instalatii.

Prezentam in continuare cateva rezultate obtinute cu cele doua instalatii de masura in comparatie cu ceea ce solicita fabricatul echipamentului.

In figura 3 se prezinta oscilograma data de furnizor, impreuna cu datele necesare interpretarii ei, in figura 4 este o copie a oscilogramei realizate cu vechea instalatie iar in figura 5 se prezinta oscilograma realizata cu noua instalatie. Se observa ca nu exista diferente fundamentale intre oscilogramele din fig.4 si fig.5 (s-au folosit rezultatele masuratorile efectuate la Trafo.1 in Statia 110kV/6kV Radiatoare). Asa cum s-a mentionat anterior, oscilograma realizata cu noua instalatie reflecta mult mai fidel procesele ce au loc la comutatie, marimea masurata, curentul prin contactele ruptorului, fiind mult mai putin sensibila la influentele parazite existente in circuitul de masura.

Ca o concluzie, putem spune ca noua metoda/instalatie de masura se detaseaza net, din toate punctele de vedere, fata de vechea metoda/instalatie, impunandu-se deci folosirea ei ca o metoda de depistare a defectelor aparute la ruptoarele transformatoarelor de putere.