

STUDIUL METODELOR DE REGLARE AUTOMATĂ A BOBINELOR DE STINGERE

Autor: I.s. Ina Dobrea

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: *tratarea neutrului rețelelor electrice reprezintă unul din factorii de care depinde siguranța în alimentarea cu energie electrică a consumatorilor, valorile și duratele supratensiunilor tranzitorii și temporare, curentul în locul de defect, duratele și condițiile de eliminare a defectului, securitatea personalului și a echipamentului electric la punerile monofazate la pământ, volumul investițiilor în rețeaua electrică. Fenomenele ce se manifestă în instalațiile de distribuție influențează în mod nemijlocit și principalii parametri calitativi ai energiei electrice livrate către consumatori.*

Cuvinte cheie: *bobina de stingere (BS), punctul neutru, curentul de punere la pământ.*

Conform prevederilor punctului n.1.2.16 din ultima redacție NAIE (ПВЭ) „...funcționarea rețelelor electrice cu tensiunile 2-35 kV poate fi prevăzută cât cu neutrul izolat în raport cu pământul, atât și cu neutrul legat la pământ prin bobina de stingere sau rezistor”.

În țara noastră majoritatea rețelelor de distribuție de MT funcționează în regim de compensare a curentului capacitiv prin bobina de stingere (BS). Există și stații de MT în care neutrul este izolat, dar numai acolo unde rețelele de distribuție sunt scurte și curenții capacitiv la locul defectului nu depășesc 10 A.

1. Neutru compensat

Bobina de stingere (BS) introdusă între punctul neutru și pământ, micșorează curentul de defect și potențialul prizei prin care circulă acest curent.

În cazul defectului prin arc electric, dacă bobina este bine acordată, defectul se elimină la prima trecere prin zero a curentului rezidual, astfel încât tensiunile pe fazele sănătoase revin la regimul normal.

Regimul tranzitoriu de revenire la normal a tensiunii pe faza defectă este influențat de gradul de acordare a BS. În cazul acordării perfecte a BS tensiunea pe faza defectă revine la normal cu atât mai lent, cu cât factorul de amortizare este mai mic, fără apariția de supratensiuni. Dacă BS este dezacordată, regimul de revenire este însoțit de supratensiuni atât pe fazele sănătoase cât și pe aceea cu defect.

În consecință, în rețelele compensate, supratensiunile sînt mult mai reduse ca durată și ca amplitudine în raport cu cazul neutrului izolat, cu atât mai mult, cu cât BS este acordată mai aproape de rezonanță.

Valorile mari ale supratensiunilor în timpul procesului tranzitoriu al punerilor la pământ este o cauză a suprasolicitărilor izolației și apariției defectelor polifazate.

Regimul compensat al rețelelor electrice are dezavantajul supratensiunilor mari în regimul de punere la pământ prin arc electric intermitent și lipsa protecțiilor selective și rapide. Supratensiunile de rezonanță sînt periculoase mai ales în rețele vechi cu izolația îmbătrînită.

Prezența bobinelor de stingere corect acordate este un factor de reducere a întreruperilor în funcționarea rețelelor de distribuție datorate defectelor monofazate. Eficiența eliminării defectelor trecătoare este foarte bună în rețelele aeriene, dar mai puțin bună în rețelele subterane avînd în vedere caracterul neautoregenerator al izolației cablurilor. Asigurarea reglării optime a bobinelor de stingere, în condițiile modificării frecvențe a topologiei rețelelor este greu de analizat de către personalul de exploatare, astfel încât este necesară folosirea unor echipamente automate adecvate.

Însă experiența de exploatare a RE a demonstrat: menținerea condițiilor de rezonanță într-un contur electric necesită o acordare continuă a BS datorită în principal următoarelor cauze: schimbarea configurației rețelelor electrice, modificarea capacităților conductorilor de fază în raport cu pământul etc. Imposibilitatea supravegherii continue a regimului de rezonanță a determinat eficiența redusă a funcționării BS în RE 6-35 kV.

Îmbătrînirea rapidă a izolației și uzura avansată a echipamentelor electrice montate cu mulți ani în urmă, creșterea numărului de avarii în rețelele electrice impun:

1. revizuirea modului de tratare a neutrului anume în rețelele compensate - metodă cu investiții importante;
2. înzestrarea BS existente cu sisteme de reglare automată performante, fiind o soluție mai accesibilă și mai puțin costisitoare.

Actualmente în rețelele de distribuție de MT se află în exploatare BS produse și montate pînă în anii 90:

- **РЗДСОМ (ЗРОМ)** - reactor cu reglarea în trepte: cu 5 ploturi fixe, cu comutare fără tensiune. În Germania în anii '50 se produceau BS cu 16 ploturi.
- **РЗДПОМ** - reactor cu reglarea continuă a curentului (tip plonjor). Erau înzestrate cu sisteme de reglare automată de tip НДК, БАНК, БАРК, УАРК – funcționează 20-30 ani, învechite, nu erau produse în serie.
- **РУОМ, РЗДУОМ** - reactor cu premagnetizare cu reglarea continuă a curentului.

După cum arată practica, sistemele de reglare automată ale reactoarelor cu plonjor sau cu reglarea continuă au funcționat circa 20-30 ani și sunt învechite moral și fizic. O mare parte din aceste sisteme sunt ieșite din funcție. În așa mod reglajul BS, de regulă, se efectuează manual, pe baza recomandărilor și calculelor simplificate ale personalului de exploatare, ceea ce face ca rețelele să funcționeze permanent cu dezacord mare și deci fără compensare reală a curentului capacitiv.

2. Metode de reglare a BS

Pentru o funcționare cât mai eficientă a rețelei de MT este necesar ca BS să fie ajustată la un grad de supracompensare de 5-15% [3]. Acest reglaj trebuie să urmărească curentul capacitiv din rețeaua legată galvanic care poate să-și schimbe valoarea dacă:

- se schimbă configurația rețelei (manevre operative, modificarea schemei, introducerea în exploatare a liniilor noi, etc.);
- are loc declanșarea unei sau mai multor linii;
- se modifică în timp capacitățile rețelei: din cauza condițiilor atmosferice (umiditate, variația temperaturii, etc.) sau din cauza îmbătrânirii izolației.

Reglarea inductivității BS, reieșind din tipul constructiv, poate fi realizată:

1. cu reglaj fără tensiune: cu ploturi fixe;
2. cu reglaj sub sarcină:
 - cu comutare de ploturi sub sarcină;
 - cu reglarea continuă a curentului:
 - prin folosirea premagnetizării în curent continuu;
 - prin folosirea unei înfășurări mobile;
 - prin folosirea unui miez feromagnetic cu întrefieruri variabile.

Reglarea propriu-zisă a bobinelor de stingere se poate realiza în timpul funcționării normale a rețelei sau pe durata defectului.

Algoritmii și principiile de acordare automată a BS pot fi grupate în următoarele categorii [3]:

1. utilizarea caracteristicilor de fază a conturului de succesiune homopolară;
2. utilizarea caracteristicilor de amplitudine a conturului de succesiune homopolară;
3. utilizarea tensiunii de frecvență neindustrială;
4. utilizarea frecvenței oscilațiilor libere în neutrul rețelei.

Generalizarea experienței de exploatare a reglatoarelor automate de compensare a curenților capacitivi în rețelele electrice 6-35 kV în Rusia [4] a arătat că pentru fiecare principiu de reglare sunt caracteristice anumite avantaje și dezavantaje. Cele mai răspândite în Rusia și țările CSI sunt principiile de acordare în rezonanță cu utilizarea caracteristicilor de fază și de amplitudine prin crearea deplasării neutrului artificial. În prezent în Rusia aproximativ 90% din reglatoare folosesc deplasarea artificială a neutrului.

3. Concluzii

- În rețelele 6-35 kV unde este necesar de compensat curenții capacitivi, este necesar de utilizat reactoarele cu reglarea continuă a curentului.
- Este necesar de înzestrat BS aflate în exploatare cu reglatoare automate moderne.

Bibliografie

1. ГОРОДСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ. Режимы заземления нейтрали – Электричество, 2011, №3
2. Игорь Миронов. ДУГОГАСЯЩИЕ РЕАКТОРЫ В СЕТЯХ 6-35 кВ. Автоматическая компенсация емкостного тока – Электричество, 2007, №3, 5
3. ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО КОМПЕНСАЦИИ ЕМКОСТНОГО ТОКА ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 6-35 кВ. РД 34.20.179 (ТИ 34-70-070-87)