

Pierderile de energie in retelele electrice si metode de reducere a acestora

Este o problematica de interes major pentru furnizorii și distribuitorii de energie electrica: pierderile de putere în retelele electrice.

Transportul si distributia de energie electrica sunt insotite de pierderi de energie in toate elementele retelei. Nivelul acestor pierderi oscileaza intre 10% și 15% din energia produsa in centrale, in functie de structura retelei, de conditiile de exploatare etc.

Pierderile in retelele electrice se pot imparti in:

1. Pierderi prin consum propriu tehnologic :

- Pierderile in linii si cabluri – pierderi dependente de sarcina (prin efect Joule), pierderi datorate efectului corona, pierderi prin conductie transversală pe linii, pierderi dielectrice in cabluri;
- Pierderi în transformatoare – dependente de sarcina (pierderi de scurtcircuit sau in bobinaj), respectiv independente de sarcina, în miezul de fier (pierderi de mers in gol si prin histerezis);
- Pierderi in contoare, transformatoarele de masura, sigurante, instrumente de masura etc

2. Pierderi tehnice rezultate prin abateri de la regimul de functionare proiectat

3. Comerciale.

- Pierderile prin imprecizia contoarelor; pierderile datorate nepornirii contoarelor in cazul sarcinilor reduse, furturi, etc

- Pierderile de energie in retelele de inalta tensiune :

Preponderent in aceste retele pierderile de energie sunt datorate fenomenului CORONA. Acest fenomen este o descarcare electrica aparuta ca urmare a ionizarii aerului din jurul conductoarelor din cauza campului electric foarte intens din aceste conductoare si a conditiilor de mediu.

O conditie controlabila, care influenteaza aparitia acestui tip de pierderi de energie, este starea suprafetei materialelor conductoare ale retelei. Se stie ca orice proieminenta sau varf ascutit, intensifica cimpul electric si favorizeaza descarcarile electrice.

Fenomenul CORONA este o indicatie a starii de degradare a retelelor electrice.



De remarcat faptul ca pentru liniile de 110kV, ale caror pierderi nu sunt practic afectate de efectul corona si nici de pierderi comerciale (inclusiv furturi), cea mai importanta componenta a pierderilor se datoreaza functionarii cu bucle inchise pe 110kV. In cazul in care reseaua de distributie de 110kV ar functiona radial pierderile s-ar reduce considerabil.

- Pierderile de energie in retelele de medie tensiune :
- Pierderile de energie in retelele de joasa tensiune:

In ambele cazuri pierderile de energie se datoreaza in principal efectului Joule, dependent de sarcina si mai putin descarcarilor de tip corona.

In prezent retelele de distributie alimenteaza un numar crescand de utilizatori dezechilibrati și neliniari care determina un regim de functionare nesinusoidal si nesimetric al acestor retele. Acest fapt are ca prima onsecinta negativa cresterea pierderilor de putere in liniile electrice de transport și distributie, respectiv în transformatoare.

In regim dezechilibrat s-a constatat ca pierderile de putere cresc considerabil in raport cu pierderile intr-un regim echilibrat. In cazul unui factor de nesimetrie negativa de 20%, pierderile pot sa creasca ingrijorator, depasind chiar 100% daca factorul de nesimetrie negativa depaseste 40%.

In regim nesinusoidal s-a determinat variatia pierderilor în functie de factorul total de distorsiune armonica al curentilor. In aceasta situatie, pierderile de putere sunt influentate in special de nivelul armonicilor de rang multiplu de 3. Deoarece acestea se insumeaza pe conductorul de nul, pierderile pot sa creasca ingrijorator ajungand chiar pana la 300% atunci cand reziduul deformant este egal cu fundamentala, iar armonicile de rang multiplu de 3 reprezinta 90% din acesta.

Intr-un regim real de functionare, datorita insumarii efectelor celor doua regimuri, pierderile cresc si mai mult.

In urma unui studiu de caz facut pe o retea tipica urbana s-au constatat urmatoarele:

- indicatorii de calitate ai regimului deformant si dezechilibrat se incadreaza in limitele normale indicate in standardele in vigoare;
- in regim nesinusoidal, o medie a factorului total de distorsiune armonica de 20,86% a determinat o crestere a pierderilor de putere de 10,45%;
- in regim dezechilibrat s-a constatat ca o medie de 10% a factorilor de nesimetrie negativa, respectiv zero a condus la pierderi suplimentare de putere de 11%;
- o pondere importanta in aceste pierderi o au cele datorate curentilor care circula prin conductorul de nul;
- pierderile de putere cresc ingrijorator, depășind în unele perioade ale zilei 20%; valoarea medie pentru perioada analizata a creșterii fata de pierderile considerate in regim simetric și sinusoidal de functionare a fost in medie de 14 %.

Reducerea pierderilor de energie in retelele de transport si distributie depinde de urmatoorii factori:

- Proiectarea retelelor, statiilor si posturilor de transformare, a tuturor elementelor care intervin de la producator pana la consumatorul de energie electrica, sa se faca in raport optim: costul investitiei – pierderi minime.
- Folosirea de materiale de calitate in construirea LEA de IT si intretinerea corespunzatoare a acestora.
- Compensarea energiei reactive la consumator evitand astfel incarcarea suplimentara a retelei de transport.
- Dimensionarea optima a elementelor in functie de puterea consumatorului, de preferinta in mod descentralizat, folosind scheme simple si fiabile.
- Evitarea, prin masuri tehnice si organizatorice, a regimurilor de functionare nesimetric si dezechilibrat.
- Luarea de masuri organizatorice pentru reducerea pierderilor comerciale.
- Folosirea tehnicilor moderne de monitorizare si analiza a acestor pierderi.

Reducerea pierderilor inseamna utilizarea eficienta a energiei, inseamna energie economisita, inseamna mai putina energie generata. Toate acestea converg catre folosirea rationala a resurselor, adica spre o politica de dezvoltare energetica durabila.

Ing Turcu Gheorghe

Bibliografie: FORUMUL REGIONAL AL ENERGIEI – FOREN 2008 Neptun, 15–19 iunie 2008