

7. T.Lazimov, S.Akhundov, S.Imanov. Transactions of Wroclaw Politechnika, 94. Wroclaw, Poland, 2009
8. www.pscad.com. Manitoba HVDC Research Centre's web site
9. T.Lazimov, S.Akhundov. Proceedings of the ELECO'2003 Conference. Bursa, Turkey, p.1-4
10. T.Lazimov, S.Akhundov. Proceedings of the SIEMA'2001 Symposium. Kharkov, Ukraine, p.112-114

REGIONDA ELEKTRİK ENERJİSİ RESURSLARININ DAYANIQLI VƏ SƏMƏRƏLİ PAYLANMASI MEXANİZMLƏRİNİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

Əliyev Ə.Q., Mərdanqəm M.H.
AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu
E-mail: depart8@iit.ab.az

Ölkə iqtisadiyyatının indiki inkişafı dövründə energetika siyasətinin düzgün və məqsədyönlü planlaşdırılması, bu sahədə innovasiyaların elmi əsaslarla tətbiq edilməsi və enerji sisteminin müasir texnologiyalara əsaslanan idarə edilməsi mexanizminin ölkənin energetika sahəsində tətbiq olunması və qabaqcıl dünya standartları səviyyəsinə çatdırılması prioritet məsələlərdən biri kimi dəyərləndirilir.

Müasir şəraitdə elektrik enerjisi resurslarının istehsal həcmi mövcud tələbatı tam ödəyə bilmir. Ona görə də istehlakçıların tələbatından asılı olaraq onun paylanmasının intellektual təşkili olduqca vacib məsələdir və demək olar ki, əksər ölkələr və onların regionları üçün də aktualdır.

Xatırlatmaq yerinə düşərdi ki, ümumiyyətcə elektrik enerjisi istehlakının idarəedilməsi üçün texnologiyaların yaradılması İKT üzrə məşhur Cisco şirkətinin də prioritet istiqamətlərindədir. Cisco-nun təqdim etdiyi texnologiya elektrik bölüşdürücü şəbəkələr üçün ikitərəfli kompleksli kommunikasiya infrastrukturunun yaradılmasını nəzərdə tutur. İP protokoluna əsaslanan həmin infrastruktur elektrik stansiyasından tutmuş pərakəndə satıcı, yaşayış binası və ya kommersiya istehlakçısındanak olan bütün enerji sistemlərində fəaliyyət göstərə bilər.

Elektrik qüvvəsinin məsafəyə verilməsi şəbəkələrinin intellektual şəbəkələrinə dəyişdirilməsi enerji şirkətlərinə bütün enerji təchizatı şəbəkəsini vahid sistem şəklində idarə etməyə, istehlakçılara isə ev və mənzillərdə enerji sərfiyyatını daha dəqiq tənzimləməyə, dövlətlərə isə yenilikçiliyi stimullaşdıran, yeni iş yerlərini yaradan, iqtisadiyyatın daim inkişafına dəstək olan və planetin bütün sakinlərinin həyat səviyyəsini yüksəldən intellektual enerji infrastrukturunu yaratmağa imkan verir.

Cisco-nun həlləri elektrik enerjisinə tələbatı və təklifi optimallaşdırmağa, intellektual şəbəkələrinin təhlükəsizliyini və etibarlılığını artırmağa yardım edə bilər.

Cisco-nun təklif etdiyi intellektual sistemin tərkibinə sistem inteqratorları, texnologiya təchizatçıları, enerji və kommunal sistemlərinin inteqratorları, rabitə operatorları, həmçinin xidmət təchizatçıları və infrastrukturun müxtəlif elementlərini təqdim edən şirkətlər daxildir.

Bunlarla yanaşı qeyd olunmalıdır ki, respublika elektrik stansiyalarında generasiya edilmiş yükü tələbatçılara keyfiyyətlə və minimum itki ilə çatdırmaq və real vaxt rejimində enerji sisteminin idarəetməsini tam avtomatlaşdırmaq üçün "Azərenerji" ASC-də iki mərhələdən ibarət SCADA/EMS (Energy Management Sistem) layihəsi həyata keçirilir. Həmin layihə çərçivəsində SCADA/EMS-in bütün əsas funksiyaları, o cümlədən əməliyyat sistemi və kompüter şəbəkəsinin yaradılması və zamanın sinxronlaşması, uzaq məsafədən idarə edilən qurğuların yarımstansiyaya və stansiyalardan məlumat yığımına nəzarət, proqram təminatı, əməliyyat sistemi, telekommunikasiya, istifadəçi interfeyslərin işə salınması və digər funksiyalar yerinə yetiriləcək. Enerji sisteminin bütün obyektlərinə elektrik enerjisinin ötürülməsi, paylanması və sərfiyyatının dəqiq hesabının aparılması məqsədilə çox yüksək dəqiqlik sinfinə malik olan intellektual elektron qurğular və mərkəzi sayğac sistemi quraşdırılacaqdır. Göründüyü kimi elektrik enerjisi resurslarının istehlakçıların

tələbatından asılı olaraq onun dayanıqlı və səmərəli paylanması məsələsinə olduqca ciddi yanaşmalar vardır. Ona görə də göstərilən proseslərin formalaşmasına və inkişaf etdirilməsinə İKT və İnformasiya Sistemlərinin təsiri məsələlərinin öyrənilməsi və onun vasitəsilə həmin sahələrdə idarəetmə proseslərinin səmərəliliyinin artırılması yollarının müəyyənləşdirilməsi vacib məsələlərdən biridir. Bu kontekstdə müvafiq elmi-tədqiqat işi həyata keçirilməlidir. Tədqiqat işinin məqsədi regionda elektrik enerjisi resurslarının istehlakçıların tələbatından asılı olaraq dayanıqlı və səmərəli paylanması üçün intellektual informasiya sistemlərinin yaradılması üzrə model və mexanizmlərin işlənilməsi olmalıdır. Tədqiqat prosesində aşağıdakı məsələlər qoyula bilər.

1. Regional elektrik enerji sistemlərinin xarakterik xüsusiyyətlərinin, təsiredici amillərin və göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsi.
2. Regional elektrik enerji sistemlərində paylanma mexanizmlərinin təhlilinin aparılması
3. Elektrik enerji resurslarının paylanması İntellektual İnformasiya Sisteminin yaradılması üzrə model və mexanizmlərinin işlənilməsi
4. Regionda enerji resurslarının səmərəli paylanması üzrə İntellektual İnformasiya Sistemlərinin eksperimental tətbiqi nəticəsində mövcud mexanizmlərin təkmilləşdirilməsi üzrə tövsiyələrin işlənilməsi

Bu prosesdə yuxarıda göstərilən 1-ci məsələnin həllinə nail olmaq üçün ilk növbədə aşağıdakıların yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulur.

- Elektrik enerji sistemləri növlərinin və xarakterik xüsusiyyətlərinin təhlili
- Regionun enerji infrastrukturu və enerjiyə olan tələbatının tam ödənilməməsi məsələsi
- Elektrik enerjisinin dayanıqlı və səmərəli paylanmasının təmini məsələsi
- Elektrik enerji sistemlərinin göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsi

Elektrik enerji sistemlərində paylanma mexanizmlərinin təhlili isə aşağıdakıların yerinə yetirilməsini tələb edir.

- Elektrik enerji istehlakçıları qrupları və onların tələbat strukturunun müəyyənləşdirilməsi
- Elektrik bölüşdürücü şəbəkələr üçün kommunikasiya infrastrukturunun təhlili
- Enerjiyə dinamik tələbatın müəyyənləşdirilməsi və tələb-təklif əsasında Verilənlər Bazasının yaradılması məsələsi
- Enerjinin istehlakının idarəedilməsi və mövcud paylanma mexanizmlərinin təhlili

Elektrik enerji resurslarının paylanması üzrə İntellektual İnformasiya Sisteminin model və mexanizmlərinin işlənilməsi məsələsi isə ilk növbədə aşağıdakıların yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulur.

- Tələbatdan asılı olaraq enerjinin səmərəli paylanma modellərinin işlənilməsi
- İntellektual enerji infrastrukturu üzrə təkliflərin işlənilməsi
- Enerji resurslarının paylanması üzrə İntellektual informasiya sistemlərinin işlənilməsi
- Qərar qəbul etmək prosesinə intellektual dəstək mexanizmlərinin işlənilməsi

Nəhayət regionda enerji resurslarının səmərəli paylanması üzrə İntellektual İnformasiya Sistemlərinin eksperimental tətbiqi nəticəsində mövcud mexanizmlərin təkmilləşdirilməsi üzrə tövsiyələrin işlənilməsi üçün aşağıdakıların yerinə yetirilməsi vacibdir.

- Regionda İİR enerji resurslarına tələbatın ödənilməsinin təhlili
- Regionda enerji resurslarının paylanma mexanizmlərinin təhlili
- İntellektual informasiya sistemlərinin yaradılması yoluyla regionda mövcud mexanizmlərin təkmilləşdirilməsi üzrə tövsiyələrin işlənilməsi

Onu da qeyd edək ki, İntellektual şəbəkə texnoloji səviyyədə elektrik şəbəkələrini, elektrik enerjisinin istehsalçıları və istehlakçıları vahid avtomatlaşdırılmış sistemdə birləşdirir. Bu sistem elektrik enerjisinin istehsalı, ötürülməsi və istehlakı prosesinin bütün iştirakçıların iş rejimlərini real vaxtda izləməyə və nəzarətdə saxlamağa imkan verir. İntellektual şəbəkə avtomatik rejimdə enerji sistemində olan müxtəlif parametrlərin dəyişməsinə operativ reaksiya verir və insan faktorunun təsirinin aşağı düşdüyü vaxtlarda elektrik təminatının maksimal iqtisadi səmərə ilə fasiləsiz həyata keçirilməsinə imkan verir.

İntellektual şəbəkə bütün növ gərginliklərin elektrik ötürücü xətlərinin, elektrik enerjisinin elektromaqnit çevrilmələri üzrə aktiv qurğuların, kommutasiya aparatlarının, müdafiə və avtomatika qurğularının, informasiya-texnoloji və adaptiv idarəetmə sistemlərinin və s. toplusudur. İntellektual şəbəkə yaradılarkən idarəetmənin bütün müasir vasitələrindən, diaqnostikanın və informasiyanın yüksək sürətlə ötürülməsinin ən yeni sistemlərindən istifadə olunmalıdır.

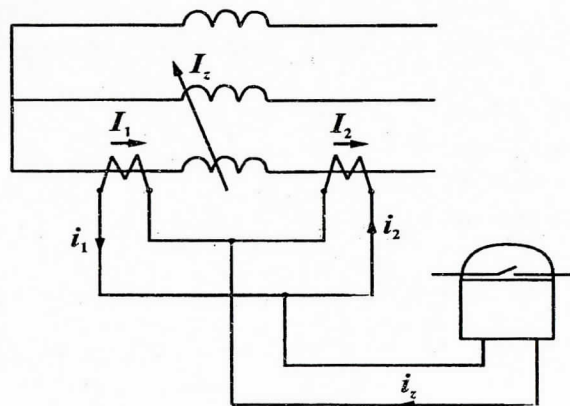
İntellektual elektrik şəbəkələrinin yaradılması bütün dünyada əsas inkişaf tendensiyasıdır. ABŞ, Yaponiya, Hindistan və Çində bu istiqamətdə mühüm işlər aparılır. Avropa İttifaqı "Gələcəyin Avropa elektrik şəbəkəsi" konsepsiyası üzərində işləyir. Rusiyanın da bu sahədə bir sıra işləri vardır.

BİR BAŞA ŞİNƏ QOŞULMUŞ GENERATORLARIN DİFERENSİAL MÜHAFİZƏSİ

**b/m. Əhmədov A.Ə., dos. Rəhmanov F.H., b/m. Nəsirov Q.Ə.
Azərbaycan Texniki Universiteti**

Generatorların zədələnməsi çox hallarda daxili fazalar arası və ya sarğılar arası qısa qapanmaya və yaxud yerlə qısa qapanmaya səbəb olan dolaqların izolyasiyasının korlanması nəticəsində yaranır. Zədələnmənin ölçülərini azaltmaq, davam etmə müddətini qısaltmaq və təmirin qiymətini aşağı salmaq üçün generatorlar daxili zədələnməyə qarşı həssas olan və tez təsir edən mühafizə ilə təchiz olunurlar. Bu mühafizələrin məqsədi cərəyanı tez bir zamanda dayandırmalı və zədələnmənin artmamasını təmin etməkdir. Çox hallarda iki növ tez təsir edən mühafizə tətbiq olunur, bunlar: fazalar arası qısa qapanmanın qarşısını almaq üçün differensial mühafizə və yerlə qısa qapanmanın qarşısını almaq mühafizə.

Təqdim olunan məqalədə generatorların differensial mühafizəsinin bir üsulundan, yəni uzununa differensial mühafizədən bəhs olunur. Fazalar arası qısa qapanmanın qarşısını almaq üçün tətbiq olunan differensial mühafizənin iş prinsipi generatorun sıfır nöqtəsi tərəfindən keçən I_1 cərəyanı ilə şin tərəfindən keçən I_2 cərəyanının müqayisəsinə əsaslanmışdır. Belə ki, reledəki cərəyan I_1 və I_2 cərəyanlarının fərqi ilə düz mütənasibdir. Generatorda zədələnmə olmadıqda hər iki (I_1 və I_2) cərəyan bir-birinə bərabər olur (şəkil 1). Releni bəsləyən hər iki cərəyan transformatoru eyni transformasiya əmsalına n -ə malik olduğundan zədələnmə olmadıqda ikinci tərəf cərəyanları i_1 və i_2 -də bir-birinə bərabər olacaqdır. Mühafizə sxemi belə qurulmuşdur ki, reledə i_1 cərəyanı i_2 -cərəyanının əksinə yönəlmişdir. Odur ki, reledəki yekun cərəyan i_1 və i_2 cərəyanlarının fərqinə bərabər olacaqdır. Başqa sözlə, zədələnmə olmadıqda reledəki cərəyan sıfır olacaqdır.



Şəkil 1.

Fəzalar arasında qısa qapanma zamanı generatorun zədələnmiş hissəsindən I_z cərəyanı keçəcəkdir. I_1 və I_2 cərəyanları arasındakı fərq zədələnmə cərəyanına bərabər olacaqdır. Sadəlik üçün təsəvvür etmək olar ki, I_1 cərəyanının bir hissəsi zədələnmiş yerdən I_z cərəyanı kimi digər ($I_1 - I_z$) hissəsi isə I_z cərəyan kimi şinə doğru axacaqdır. Odur ki, ikinci tərəf cərəyanları i_1 və i_2 -də bir-birinə bərabər olmayacaqdır və reledə zədələnmə cərəyanına mütənasib olan cərəyan yaranacaqdır:

$$i_2 = \frac{I_1 - I_2}{n} = \frac{I_z}{n}.$$

Qeyd etmək lazımdır ki, differensial mühafizə yalnız cərəyan transformatorlarının məhdudlaşdırdığı hissədə qısa qapanma baş verdikdə mümkün olur.

Adətən differensial mühafizə generatorun hər üç dolağında quraşdırılır. Şəkil 1-də yalnız bir dolaqda differensial mühafizənin quruluşu göstərilmişdir.

Generatorların differensial mühafizəsi üçün maksimal cərəyan relesi istifadə olunmuşdur. Generatorda zədələnmə olmadıqda reledə cərəyanın sıfır olmasına əsasən belə görünə bilər ki, burada çox kiçik tərpənmə cərəyanına malik olan reledən istifadə etmək olar, başqa sözlə çox böyük həssəsliyə malik mühafizəni təmin etmək olar. Lakin generatorda zədələnmə olmadıqda belə reledən müəyyən cərəyan keçir ki, bu balanslaşdırılmamış cərəyan adlanır. Bu cərəyanın yaranmasına səbəb cərəyan transformatorlarının qeyri bərabər xətalrı və müxtəlif xarakteristikalarının olmasıdır.

Generatorun cərəyanı artdıqca balanslaşdırılmamış cərəyanı da artır.

Generatorun cərəyanının kəskin artması, məsələn, xarici qısa qapanma zamanı balanslaşdırılmamış cərəyanın qısa müddətə olsa da bir neçə amper artmasına səbəb ola bilər, halbuki, generatorun qərarlaşmış rejimində bu cərəyan bir neçə mili amper təşkil edir. Mühafizə zamanı bu halın nəzərə alınmaması generatorun yanlış açılmasına səbəb ola bilər.

Ədəbiyyat

1. Г.И.Атабеков «Теоретические основы электротехники» 1978 г.
2. М.И.Царев «Дифференциальная защита шин с вспомогательными быстронасыщающимися трансформаторами тока» «Электрические станции» 1950 № 7.

К МЕТОДАМ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

доц. Гусейнов А.М., ст.преп. Салаев Г.Ш.
Азербайджанский Технический Университет

В работах [1,2] излагается метод исследования электрических цепей на основе использования производящих функций. К достоинствам этого метода можно отнести возможность его применения к широкому классу цепей, таких как однородные, а также кусочно - однородные двухпроводные линии, содержащие на границах как линейные, так и нелинейные многополюсники.

Для рассматриваемой цепи в области изображений получено уравнение

$$W \cdot U^*(q_1 \varepsilon) + \int_0^1 k^*(q_1 \varepsilon - \gamma) U^*(q_1 \gamma) d\gamma = \Phi^*(q_1 \varepsilon) \quad (1)$$

относительно вектора- функции волновых напряжений. Это уравнение к типу интегральных уравнений Фредгольма 3-го рода. В случае однородной двухпроводной линии с потерями, левая часть этого уравнения представляет собой вполне непрерывный оператор, действую-