

3341.01 –“Elektrik stansiyaları (elektrik hissəsi) və elektroenergetik sistemlər”

Giriş

Verilmiş proqram “Elektroenergetika” istiqamətində olan fənlər əsasında elektrik stansiyalarının, şəbəkələrinin layihə və istismar xüsusiyyətlərini, elektroenergetika sistemlərinin rejim parametrlərinin və dayanıqlığının təhlili, elektroenergetika sistemlərində rele mühafizəsi və avtomatik idarəetmə sistemlərini nəzərə almaqla tərtib edilib.

1. Elektrik stansiyalarının elektrik hissəsi

Müxtəlif tipli elektrik stansiyalarının texnoloji prosesinin xüsusiyyətləri. Elektrik stansiyalarının istismarı zamanı ekoloji məsələlər.

Elektrik stansiyalarının yük qrafikləri və onların tənzimlənməsi. Generatorların, güc transformatorlarının, elektrik mühərriklərinin və bütövlükdə elektrik stansiyalarının vahid gücünün elektrik avadanlıqlarına və naqillərə qoyulan tələblərə təsiri

Müxtəlif tipli elektrik stansiyalarının əsas (baş) və xüsusi sərfiyyat sxemlərinin strukturunun xüsusiyyətləri. Qısa qapanma cərəyanlarının termiki və dinamiki təsiri. Qısa qapanma cərəyanlarının məhdudlaşdırılması üsulları və vasitələri. Qısa qapanma cərəyanlarının səviyyəsinin koordinasiyası – aparatların istismar xarakteristikaları və onların seçilmə metodikası. Cərəyan daşıyıcı elementlərin və kontakt birləşmələrinin istismar xarakteristikaları, konstruktiv xüsusiyyətləri və onların seçilməsi şərtləri.

Elektrik quruluşlarının torpaqlanma qurğuları

Elektrik stansiyalarında və yarımstansiyalarında idarəetmə, nəzarət və siqnalizasiya sistemləri. Operativ cərəyan mənbələri

Avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərinin yerinə yetirmə prinsipləri və əsas xarakteristikaları. Avtomatlaşdırılmış diaqnostika sistemlərinin yaradılması prinsipləri.

2. Elektrik stansiyalarının əsas avadanlıqlarının iş rejimləri

Sinxron generatorların, sinxron kompensatorların, sinxron mühərriklərin iş rejimləri və onların təsirlənmə sistemləri. Sinxron maşınların iş rejimlərinin təhlili.

Normal və qeyri normal şəraitdə elektrik stansiyalarının xüsusi sərfiyyat elektrik mühərriklərinin iş rejimləri.

Elektrik stansiyaları və yarımstansiyalarında güc transformatorlarının və avtotransformatorların iş rejimləri.

3. Elektrik stansiyalarının layihələndirilməsi

Elektrik stansiyalarının layihələndirilməsinin əsasları. Elektrik qurğularının avtomatlaşdırılmış layihə sistemlərinin tərkibi və əsas xarakteristikaları.

Baş elektrik sisteminin layihələndirilməsi. Xüsusi sərfiyyat elektrik qurğularının layihələndirilməsi.

İdarəetmə sistemlərinin layihələndirilməsi. Paylayıcı quruluşların konstruksiyası. Komplekt paylayıcı quruluşların (KPQ) əsas xarakteristikaları. Elektrik stansiyalarının və yarımstansiyalarının avadanlıq və konstruksiyalarının qarşılıqlı yerləşdirilməsi.

Elektrik qurğularının birləşmə sxemlərinin texniki – iqtisadi göstəricilərinin və etibarlılığının qiymətləndirilməsi üsulları.

4. Elektroenergetik sistemlər və şəbəkələr

Elektroenergetikanın inkişaf tarixi haqqında əsas məlumatlar. Bazar iqtisadiyyatı şəraitində elektroenergetikanın inkişaf xüsusiyyətləri. Elektroenergetika kibernetik sistem kimi.

Enerji sisteminin optimal inkişaf modelləri. Sistemli yanaşma.

Optimal inkişafın ümumi kriteriyaları. İnformasiya təminatının təsvir növləri. Enerji sisteminin iyerarxik qurulması. Enerji sisteminin inkişaf məsələlərinin əsas tipləri. Onların inkişafının proqnozlaşdırılması üsulları

Enerji sisteminin layihələndirilməsi və inkişafı zamanı onun strukturunun (elektrik stansiyalarının strukturu və yerləşməsi, elektrik şəbəkələrinin strukturu) optimallaşdırılması xüsusiyyətləri

Elektroenergetika sistemlərinin işinin və inkişafının optimallaşdırma üsulları: xətti və qeyri-xətti riyazi proqramlaşdırmanın üsulları, nəqli və simpleks alqoritmləri, dinamik proqramlaşdırma, sərhədlər və budaqlar üsulu, qradient üsulu, cəza funksiyalar üsulu, energetikada texniki-iqtisadi məsələlərin kriterial analizi.

Elektrik stansiyaları, elektrik şəbəkələri, elektrik enerji tələbatçıları, sənaye müəssisələrinin, şəhərlərin və kənd təsərrüfatının hesabi elektrik yüklərinin təyini üsulları.

Elektrik şəbəkələrin EVX-nin konstruktiv xüsusiyyətləri və istismarının şərtləri haqqında məlumat.

EVX-nin konstruktiv hissəsinin layihələndirilməsi haqqında əsas məlumatlar.

Müxtəlif gərginlikli şəbəkələrində neytralın iş rejimləri. Elektrik şəbəkələrinin elementlərinin parametrləri və xarakteristikaları.

Elektrik şəbəkələrində enerji ötürülməsinin nəzəriyyəsinin elementləri. Elektrik şəbəkələrində qərarlaşmış rejimlərinin hesabı, rejimlərə qoyulan tələblər. Elektrik şəbəkələrinin rejimlərinin tənzimlənməsi.

Elektrik şəbəkələrinin texniki-iqtisadi hesablamaların əsasları. Elektrik enerjinin keyfiyyəti. Elektroenergetika sistemlərində, rayon elektrik şəbəkələrində və təchizat sistemlərində gərginliyin tənzimlənməsi.

Elektrik şəbəkələrinin layihələndirilməsinin əsasları, elektrik şəbəkələrinin əsas parametrlərinin seçilməsi. Sabit və dəyişən cərəyan uzun EVX-nin elektrik rejimlərinin hesabının xüsusiyyətləri. Uzun EVX-nin elektrik parametrləri. Uzun EVX-in rejimlərin hesabı. Uzun EVX-in iş rejimlərinin iqtisadi səmərəliliyin və buraxılma qabiliyyətinin artırılması üsulları. Sabit və dəyişən cərəyanlı EVX-in xüsusi rejimləri.

5. Şəhərlərin və sənaye müəssisələrinin elektrik təchizatı

Elektrik təchizat sistemlərinin ümumi xarakteristikası. Şəhərlərin və sənaye müəssisələrinin elektrik təchizat sistemlərin ümumi cəhətləri və fərqi. Şəbəkə elementlərinin hesabi yükün formalaşmasının nəzəri əsasları. Formalaşmaya qoyulan yanaşmalarında fərq.

Reaktiv yüklərin kompensasiyası. Şəhərdaxili və sənaye müəssisələrindəki reaktiv yüklərinin kompensasiya probleminin həllində fərqli yanaşmaların əsaslandırılması. Sənaye müəssisələrində paylayıcı quruluşlardakı kompensasiyaedici qurğularının yerləşdirilməsinin nəzəri əsasları.

1 kV qədər və 1 kV-dan yuxarı gərginlikli şəbəkələrdə neytralin iş rejimləri. Neytralı izolə olunmuş şəbəkələrdə birfazlı yerlə qapanma cərəyanlarının şəbəkələrdə birfazlı yerlə qapanma cərəyanlarının normallaşdırılmasının səbəbləri.

Paylayıcı şəbəkələrin elektrik sxemlərinə qoyulan tələblər. Avadanlıqların yüklənməsi nöqtəyi nəzərindən müxtəlif tipli sxemlərinin xarakteristikası.

Neytralın izolə olunmasının elektrik təchizatının etibarlılığına təsiri. Şəhər və sənaye müəssisələrində dərin girişlərin labüdlüyünün əsaslandırılması.

Dərin girişli yarımstansiyalarının konstruksiyalarına qoyulan tələblər. Yarımstansiyaların konstruktiv xüsusiyyətləri.

Paylayıcı şəbəkələrindəki elektrik enerji itkiləri. İtkilərin strukturu. İlkin verilənlərdən asılı olaraq itkilərinin hesablanma üsullarının tətbiqi. Elektrik enerji itkilərinin məhdudlaşdırılması.

Elektrik təchizat sistemlərində elektrik enerjisinin keyfiyyəti. Paylayıcı şəbəkələrində gərginliyin və cərəyanlarının təhriflərin səbəbləri. Elektrik enerjisinin keyfiyyət göstəricilərin hesablanma üsulları. Elektrik enerjisinin keyfiyyət göstəricilərin buraxıla bilən normalarına uyğulaşdırma üsulları və vasitələri.

6. Elektroenergetika sistemlərində (EES) baş verən keçid prosesləri

Keçid proseslərin yaranmasına gətirib çıxaran səbəblər EES-dəki keçid proseslərin fiziki mahiyyəti və analizi haqqında əsas mülahizələr. EES-in elementlərinin əsas xarakteristikaları və riyazi üsulları.

Keçid proseslərin yaranmasına gətirib çıxaran səbəb olan həyəcanlandırıcı təsirlərin növləri, onların EES-in əvəzetmə sxemlərində əks olunması. Hesabat üçün əvəzetmə sxemlərinin tərtibi. Qısaqapanma cərəyanlarının hesablanma üsulları. 1 kV qədər gərginlikli sabit və dəyişən cərəyan qurğularında qısaqapanma cərəyanlarının hesablanması. Elektrik maşınlarında baş verən keçid proseslərini xarakterizə edən ümumi tənliklər. Fəza çevrilməsi.

Tərkibində uzun xətləri olan şəbəkələrindəki qısaqapanmalar zamanı yaranan keçid prosesləri. Uzununa kompensasiya qurğuları, xətti və qeyri-xətti tənzimləyici elementlər.

Dayanıqlıq nəzəriyyəsi. Lyapunovun birinci və ikinci üsulları. Statik dayanıqlığın praktiki kriteriyaları. Sadə EES-də dinamik və cəm dayanıqlığın sadələşdirilmiş kriteriyaları. Güclü və zəif həyəcanlandırıcı təsirlər altında prosesin baş verməsi.

Kiçik meylətmə üsulu ilə tənzimlənməyən sadə EES-in statik dayanıqlığın tədqiqi. Tənzimlənən təsirlənmə ilə işləyən sistemin statiki dayanıqlığı. Güclü və zəif həyəcanlandırıcı təsirlər şəraitində yüklərin düyün nöqtələrində baş verən keçid prosesləri.

Çoxmaşınlı EES-in xarakteristikaları.Mürəkkəb EES-in normal rejimlərin dayanıqlığı.EES-də tezliyin və gücün dəyişməsi.

EES-in dinamik dayanıqlığı.Zəif əlaqəli sistemlərinin dayanıqlığı və keçid prosesləri.Asinxron rejimlər, təkrar sinxronizasiya və cəm dayanıqlıq.EES-in dayanıqlığı və keçid proseslərinin təhlilinə dair metodiki və normativ göstərişlər.

7. Elektroenergetika sistemlərinin rele mühafizəsi və avtomatik idarə edilməsi

EES-ndə zədələnmələr və qeyri-normal iş rejimləri EES-in və onun elementlərinin idarə alqoritmləri. Avtomatik və avtomatlaşdırılmış idarə etmə sistemlərinin proqram-texniki kompleksləri. İdarəetmə sistemlərinin iyerarxik strukturu. Rele mühafizəsi və əks-qəza avtomatikası.Yaxın və distansion ehtiyatlandırılma. Müxtəlif növ zədələnmələr zamanı avtomatikanın işi. Qəzaya qarşı avtomatikanın lokal və paylanmış sistemləri.

Operativ və qəza məlumatların yığılması, ötürülməsi və əks olunması. Elektrik kəmiyyətlərinin birinci və ikinci tərəf ölçü çevriciləri. Energetik obyektlərinin ikinci tərəf kommutasiya dövrləri. Obyektlər arasındakı əlaqə kanalları. Təhriflərə qarşı dayanıqlığın təmin olunması. Məlumatın ötürülməsi protokolları.

Elektromaqnit təsirin artması. Elektroenergetik obyektlərində idarəetmə vasitələrinin elektromaqnit uyğunluğunun təmin olunması. Rele mühafizəsi və qəzaya qarşı avtomatika sistemlərinin qiymətləndirilməsi və etibarlılığının təmin olunma üsulları.Operativ cərəyan sistemləri.

Sinxron generatorların, transformatorların, mühərriklərin, şinlərin, hava və kabel xətlərinin rele mühafizəsi. Mühafizə qurğularının qarşılıqlı işi.

Rabitə kanalları ilə işləyən rele mühafizəsi və qəzaya qarşı avtomatika sistemləri.

EES-də avtomatik çevrilmələr (ehtiyatın qoşulması, təkrar qoşulma və s.).

Gərginliyin avtomatik tənzimlənməsi və reaktiv gücün paylanması. Transformasiya əmsalının və təsirlənmənin tənzimləyiciləri.

Tezliyin avtomatik tənzimlənməsi və aktiv gücün paylanması. Fırlanma tezliyi tənzimləyiciləri.

Hava və kabel xətlərində zədələnmə nöqtələrinin təyin olunma üsulları və vasitələri.

Signalizasiya və qeydedici sistemlər.

İdarəetmə sistemlərinin və qurğularının sınağı və modelləşdirilməsi.

8. Elektrik stansiyalarının, şəbəkələrin və sistemlərin rejimlərinin analizi

Elektroenergetikada təsadüfi hallar və kəmiyyətlər, onların elektrik birləşmə sxemlərinin etibarlılığının hesablanması üçün istifadəsi. Elektrik yüklərinin, rejim parametrlərinin və elementlərinin etibarlılıq göstəriciləri üzrə statistik verilənlərin emalı üsullarının tətbiqi.

Mürəkkəb EES-də rejimlərinin inteqral xarakteristikalarının hesablama üsulları. Elektrik enerjisinin inteqral kəmiyyət göstəriciləri, onların EES-in istismar təcrübəsində istifadəsi.

Elektroenergetikada rejimlərin modelləşdirilməsində istifadə olunan təsadüfi proseslər. Sadə stasionar prosesləri haqqında anlayış. Elementlərin intina və bərpa olma proseslərin modelləşdirilməsi. Kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin elementləri, statik siqnallar üsulu (Monte-Karlo).

Modelləşdirmə probleminin icmalı, oxşarlıq nəzəriyyəsinin əsasları. Tam oxşarlıq. Oxşarlığın dəqiqliyi. Müxtəlif hadisələrin oxşarlığının praktiki kriteriyaları. Elektrik dövrlərinin oxşarlığı.

Kibernetik modelləşdirmə. Təxmini modelləşdirmə. Təcrübə nəticələrinin emalı üsulu. Təcrübələrinin planlaşdırılması.

EES-dəki proseslərinin fiziki və analoq modelləşdirilməsi. Hesabi modellər, analıq modellər, fiziki və ya dinamiki modellər.

İnformasiya-hesablama komplekslərindən (EHK) istifadə etməklə elektrik stansiyaların, şəbəkələrin və sistemlərin rejimlərin hesabı.

EES-i iş rejimlərinin analizi zamanı EHK-nin tətbiqi. EHK-dən istifadə etməklə EES-in dayanıqlığın və iş rejimlərinin hesablanması əsas alqoritmləri. Alqoritmik dillərinin tətbiqi.

9. Avtomatik idarə sistemləri (AİS) və EES-in iş rejimlərinin optimallaşdırılması

EES-in AİS-lərin əsas vəzifələri. AİS-lərin strukturu. Qəzaya qarşı idarəetmə, onun vəzifələri və tətbiqi. Dispetçer idarəetmənin üsulları və əsas vəzifələri. EES-in iş rejimlərinin optimizasiya üsulları. Tezliyin tənzimlənməsi və stansiyalar arasında yüklərin optimal paylanması qarşılıqlı əlaqəsi.

Böyük EES-də sistemlər arasındakı və dövlətlərarası qarşılıqlı əlaqələrin problemləri

ƏDƏBİYYAT

1. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1986.
2. Сыромятников И.А. Режимы работы асинхронных и синхронных двигателей. Под ред. М.: Энергоатомиздат, 1984.
3. Эксплуатация турбогенераторов с непосредственным охлаждением. Под ред. Л.С.Линдорфа : Энергия, 1972.
4. Лосев С.Б., Чернин А.Б. Вычисление электрических величин в несимметричных режимах электрических систем. М.: Энергоатомиздат, 1983.
5. Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях. /Под ред. В.А.Веникова. М.: Энергоатомиздат, 1983.
6. Веников В.А., Идельчик В.П., Лисеев М.С. Регулирование напряжения в электроэнергетических системах. М.: Энергоатомиздат, 1985.
7. Зарудский Г.К., Путятин Е.В. и др. Дальние электропередачи в примерах. М.: Изд-во МЭИ, 1994.
8. Баринов В.А., Совалов С.А. Режимы энергосистем: методы анализа и управления. М.: Энергоатомиздат, 1990.

8. Крючков И.И. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах. М.: Изд-во МЭИ, 2000.
10. Жданов И.С. Вопросы устойчивости электрических систем. М.: Энергия. 1979.
11. Экспериментальные исследования режимов энергосистем. Под ред. С.А.Совалова. М.: Энергоатомиздат. 1985.
12. Портной М.Г., Рабинович Р.С. Управление энергосистемами для обеспечения устойчивости. М.: Энергия. 1975.
13. Дьяков А.Ф., Платонов В.В. Основы проектирования релейной защиты электроэнергетических систем. М.: Изд-во МЭИ, 2000.
14. Автоматизация электроэнергетических систем. Алексеев О.И., Козис В.Л., Кривенков В.В. /Под ред. . М.: Энергоатомиздат, 1994.
15. Казанский В.Е. Измерительные преобразователи тока в релейной защите. М.: Энергоатомиздат, 1988.
16. Чернобровой Н.В., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. М.: Энергоатомиздат, 1998.
17. Применение цифровых вычислительных машин в электроэнергетике. Щербачев О.В., Зейлигер А.Н., Кадомская К.П. /Под ред. О.В. Дербачева. Л.: Энергия, 1980.
18. П.А. Ионкин, А.И. Даревский, Е.С.Кухаркин, В.Г. Миронов. Теоретические основы электротехники. Т. 1,2. – М.: Высшая школа, 1976.
19. Л.А.Бессонов. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Гардарики, 2002
20. Л.Чуа, Чен – Мин – Лин. Машинный анализ электронных схем (алгоритмы и вычислительные методы). – М.: Энергия, 1980.