



УТВЪРЖДАВАМ!

РЕКТОР:

/Проф. д-р инж. В. Вълчев /

# КОНСПЕКТ

ЗА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ НА СТУДЕНТИТЕ ЗАВЪРШВАЩИ  
ОБРАЗОВАТЕЛНОКВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН "БАКАЛАВЪР" ОТ  
СПЕЦИАЛНОСТ "ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА"

## **РАЗДЕЛ I. Електротехнически материали, техника на високите напрежения и техническа безопасност**

- I.1. Електрични процеси в диелектриците.
- I.2. Газообразни и течни електроизолационни материали.
- I.3. Твърди електроизолационни материали.
- I.4. Проводникови материали.
- I.5. Полупроводникови материали. (Нелинейни елементи на базата на полупроводникови химични съединения).
- I.6. Магнитни материали.
- I.7. Експериментални основи на процесите на пробив в газове. Оценъчни характеристики (разрядни характеристики, волт-временни характеристики). Оразмеряване на изолационна система на РУ и ЕП.
- I.8. Вътрешни пренапрежения в ЕЕС - определение, класификация, причини за възникване, механизъм на развитие, кратности.
- I.9. Атмосферни пренапрежения във въздушни ЕП. Определение, класификация, механизъм на развитие, кратности.
- I.10. Апарати за защита от пренапрежения - видове, защитни характеристики, избор.
- I.11. Координация на изолацията.
- I.12. Нормативни основи на организацията и управлението за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).
- I.13. Явления и процеси, създаващи опасност за злополуки от директен допир и мероприятия за защита.
- I.14. Явления и процеси, създаващи опасност за злополуки от индиректен допир и мероприятия за защита.
- I.15. Заземителни и мълниезащитни инсталации



## **РАЗДЕЛ II. Електрически мрежи и системи**

- II.1. Основни сведения за електрическите мрежи
- II.2. Конструктивни елементи на въздушни електропроводни линии
- II.3. Конструктивни елементи на кабелни електропроводни линии
- II.4. Мрежови трансформаторни постове – предназначение и устройство.  
Принципна схема на ТП с един трансформатор, с кабелен вход на СН и кабелни изводи НН. Предназначение на елементите от принципната схема
- II.5. Изчисляване на параметрите на установен симетричен режим на електрическа мрежа от магистрален тип при зададени “данни в края”. Загуба на напрежение и пад на напрежение в електрическа мрежа
- II.6. Изчисляване на загубите на мощност и активна енергия в електропроводните линии и в силовите трансформатори
- II.7. Избор на сечение на проводниците и кабелите по условие за икономическа плътност на тока. Проверка на избраното сечение
- II.8. Избор на сечение на проводниците в електрическите мрежи за НН и СН по условие за допустима загуба на напрежение
- II.9. Оразмеряване на проводниците на въздушните електропроводни линии по механични показатели. Физико-механични показатели на проводниците.  
Изчислителни климатични условия. Относителни товари за определяне на механичното натоварване на проводниците
- II.10. Уравнение за състоянието на проводника в междустълбието. Критично междустълбие и критична температура
- II.11. Методика за определяне на габаритното междустълбие. Създаване на шаблон за разпределение на стълбовете
- II.12. Качество на електрическата енергия
- II.13. Източници и консуматори на реактивна мощност в ЕЕС. Регулиране на напрежението
- II.14. Местно регулиране и изменение на режима на напрежението в електрическите мрежи
- II.15. Организационни и технически мероприятия за намаляване на загубите на електрическа енергия в електрическите мрежи
- II.16. Схеми на електрическите мрежи

## **РАЗДЕЛ III. Електрическа част на електрически централи и подстанции**

- III.1. Основни сведения за елементите от първичните схеми на електрическите централи и подстанции.
- III.2. Проводници и изолатори от първичните електрически вериги.
- III.3. Конфигурации на присъединенията и веригите в първичните схеми на разпределителните уредби.
- III.4. Главни електрически схеми на разпределителни уредби.
- III.5. Топлинни процеси в тоководещи части на електрически уредби.
- III.6. Електродинамични сили и процеси в трифазни вериги.
- III.7. Комутиционни апарати за високо напрежение - видове, технически параметри, избор.
- III.8. Измервателни трансформатори за високо напрежение.



III.9. Работни заземявания в електроенергийните системи.

#### **РАЗДЕЛ IV. Моделиране и къси съединения в електроенергийните системи**

- IV.1. Симетрична координатна система 1,2,0
- IV.2. Привеждане в относителни единици (Система на относителните единици)
- IV.3. Характерни параметри на разпространението на електромагнитния процес в еднородна линия при входно синусоидално напрежение. Формули за тяхното изчисляване и пояснения за участващите величини.
- IV.4. Стационарен режим на единичен електропровод със синусоидално входно напрежение
- IV.5. Съставяне на заместващи схеми на трансформатори в симетрични координати.
- IV.6. Уравнение на електромеханичното движение на синхронен агрегат. Форми на записване на уравнението в именувани и относителни единици.
- IV.7. Общи сведения за късите съединения (к.с.) в ЕЕС. Съставки и характерни величини на тока на к.с. Мощност на к.с.
- IV.8. Съставяне на еквивалентни заместващи схеми на ЕЕС за изчисляване на режимите на к.с. в разпределителните мрежи
- IV.9. Съставяне на еквивалентни заместващи схеми на ЕЕС за изчисляване на режимите на к.с. в преносните мрежи високо напрежение и в уредбите на генераторно напрежение.
- IV.10. Изчисляване на характерните величини на тока на трифазно к.с. на шините на трансформатор захранван от шини твърдо напрежение. Диапазон на изменение на характерните величини за системните и мрежовите трансформатори.
- IV.11. Изчисляване на характерните величини на тока на трифазно к.с. на шините на генератор. Диапазони на характерните величини на тока на к.с. при генератори с или без АРВ.
- IV.12. Изчисляване на характерните величини на режима на трифазно к.с. в разпределителни мрежи. Нива на мощност на к.с.
- IV.13. Изчисляване на характерните величини на режима на трифазно к.с. в уредбите с генераторно напрежение и в преносните мрежи за високо напрежение. Диапазони на мощност на к.с. за различните нива на напрежение.
- IV.14. Изчисляване на несиметрични къси съединения в ЕЕС, чрез правилото за еквивалентност на правата последователност. Комплексни заместващи схеми. Векторни диаграми на тока и напрежението в мястото на к.с.
- IV.15. Съотношение между режимните параметри за режимите на различните видове к.с. Диапазони, регулиране на съотношенията, разпределение на симетричните съставки на напрежението.
- IV.16. Изчисляване на ефективните стойности на режимните параметри на земно съединение в мрежи с различно заземяване на звездния център.

#### **РАЗДЕЛ V. Релейна защита и автоматизация на електроенергийните системи**

- V.1. Токови защиты на електропроводи срещу междуфазни повреди
- V.2. Токови отсечки
- V.3. Максималнотокови посочни защиты
- V.4. Токови защиты на електропроводи срещу еднофазни повреди
- V.5. Диференциални защиты на електропроводи



- 
- V.6. Диференциално-фазни високочестотни защиты на електропроводи
  - V.7. Дистанционни защиты
  - V.8. Релейни защиты на генератори от междуфазни къси съединения и къси съединения между намотките на една фаза
  - V.9. Защити на трансформатори от вътрешни повреди
  - V.10. Релейни защиты на високоволтови електродвигатели
  - V.11. Автоматично повторно включване
  - V.12. Автоматично включване на резервно захранване
  - V.13. Автоматично регулиране на напрежението и реактивните мощности в разпределителните мрежи
  - V.14. Автоматична синхронизация на генератори
  - V.15. Автоматично честотно разтоварване



## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Учебно пособие за подготовка на студентите от специалност "Електроенергетика и електрообзавеждане", модул "Електроенергетика" за държавен изпит (образователно-квалификационно ниво "бакалавър"). Качен на сайта на катедрата ee.tu-varna.bg
- [2] Барудов, С., В. Илиев, Б. Ников. Електроматериалознание в електротехниката и електрониката. В.,ТУ, 2005.
- [3] Василева. М. Техника на високите напрежения. Записки. Варна. 2007 г.
- [4] Ушев, Г. П., М. Й. Йорданова Техническа безопасност. Записки. част 1. и 2., ТУ-Варна, 2001.
- [5] Влъчков, П. Електрически мрежи и системи. част I, С., Техника, 1989.
- [6] Генков, Н., В. Захариев. Механична част на електрически мрежи. С., ТУ-София, 1993.
- [7] Врангов, А., Н. Николаев, Ю. Рангелов. Наръчник по *Електрическа част на електрически централи и подстанции*. ТУ-Варна, 2014 г. ISBN 978-954-20-0703-6
- [8] Етърски, Ст. Електрическа част на електрически централи. С., Техника, 2007.
- [9] Герасимов, Кр., К. Герасимов. Къси съединения в електроенергийните системи. ТУ-Варна, 2016 г.
- [10] Нотов, П. П. Преходни процеси в електроенергийните системи. част I, С., Техника, 1992.
- [11] Нотов, П., Кр. Герасимов. Преходни процеси в електроенергийните системи. ТУ - София, 1997.
- [12] Герасимов К., Й. Каменов. Моделиране в електроенергийните системи. С. "Авангард Прима", 2007 г.
- [13] Аврамов, Н. Основи на релейната защита. С., Техника, 1984.
- [14] Нанчев, С т., С т. Андреев. Основи на автоматизацията на електроенергийните системи. С., Техника, 1992.
- [15] Андреев, Ст. Релейна защита, ТУ – Варна, 2005 г.

08.05.2019 г.

Ръководител к-ра ЕЕ:.....

/доц. д-р инж. Й. Каменов/

Декан на ЕФ:.....

/доц. д-р инж. М. Йорданова/