



EN 303

**ТОКОЗАХРАНВАЩИ УСТРОЙСТВА**

Приета прот. № 13 от 11.03.2020 г.

Лектор: проф.д-р Димитър Юдов, д-р Даниела Марева

**АНОТАЦИЯ**

Дисциплината “Токозахранващи устройства” формира знания за основните принципи на преобразуване на електрическата енергия от един вид в друг. Основно внимание е отделено на токоизправителите (AC/DC), работещи при различни товари и устройства, които подобряват качествата на захранващото напрежение – филтри, стабилизатори. дадени са основните схеми на преобразуватели на променливо напрежение (AC/AC), инверторни схеми (DC/DC) и постояннотокови (импулсни) преобразуватели (DC/DC). Разглеждат се възможностите за компютърно симулиране и анализиране на токозахранващи устройства. Разглеждат се конкретни блокови и принципни схеми на серийно произведени токозахранващи устройства.

**ОСНОВНИ ЦЕЛИ**

Основна цел на дисциплината е да формира знания и умения за избор, проектиране, компютърно изследване и анализ на електронни токозахранващи устройства.

В края на обучението си по Токозахранващи устройства студентът ще :

- придобива знания за основните схеми на токозахранващите устройства;
- придобива знания за методите за анализ на електронни схеми и устройства;
- може да използва съвременни програмни продукти за симулация и анализ на токозахранващи схеми и устройства;
- може да прилага научените знания при проектиране, ремонт и внедряване на токозахранващи устройства.

**ПРЕДПОСТАВКИ**

Дисциплината е специализираща за специалността и изисква предварително изучаване на материала по дисциплините: Висша математика, Електронни елементи, Електротехника, Измервания в електротехниката и електрониката и Електронна схемотехника .

Дисциплината осигурява: Микропроцесорна техника, Мобилни комуникационни системи и програмно осигуряване, Аналогови и цифрови комуникационни системи.

**СТАТУТ И СТРУКТУРА**

специалност	статут	Кредити	редовно обучение				задочно обучение			
			л	с	у	общ	л	с	у	общ
КСТ	Задължителна	7	30	10	30	70	20	5	10	35
КТКМ	Задължителна	7	30	10	30	70	20	5	10	35
КЕВЕИ	Задължителна	7	30	10	30	70	20	5	10	35
ЕСЕО	Задължителна	7	30	10	30	70	20	5	10	35
СИИТ	Задължителна	7	30	10	30	70	20	5	10	35

**СЪДЪРЖАНИЕ НА КУРСА**

#### Тема 1. Общи сведения за токозахранващите устройства (ТЗУ)

Предназначение - блокови схеми на ТЗУ. Параметри и характеристики. Градивни елементи на ТЗУ. Пасивни градивни елементи (R, L, C). Силови полупроводникови диоди. Тиристоры. Силови транзистори. Последователно и паралелно свързване на полупроводникови вентили. Еквивалентни заместващи схеми на полупроводникови вентили, PSpice модели.

#### Тема 2. Първични източници на електрическа енергия

Химични източници на ел. енергия. Възобновяеми енергийни източници (екологични енергийни източници: вятър, слънце, вода).

#### Тема 3. Токоизправители. Работа при активен товар

Общи сведения. Класификация. Специфични параметри. Еднофазен едно полупериоден токоизправител (ТИ). Еднофазен двуполупериоден ТИ със средна точка. Еднофазен мостови ТИ. Трифазен еднополупериоден ТИ. Трифазен мостови ТИ.

#### Тема 4. Работа на токоизправителите при активно-индуктивен товар (RL)

Еднофазен еднополупериоден ТИ. Еднофазен двуполупериоден ТИ. Трифазен еднополупериоден ТИ. Трифазен мостови ТИ. Шестфазен токоизправител (с и без реактор).

#### Тема 5. Работа на токоизправителите на противо е.д.н.

Работа на ТИ при активно-капацитивен товар (RC). Умножители на напрежение. Работа на ТИ на противо е.д.н.

#### Тема 6. Токоизправители с подобрени енергетични показатели. Управляеми токоизправители

Токоизправители със степенно регулиране. Токоизправители с напълно управляеми вентили.

#### Тема 7. Изглаждащи филтри

Общи сведения. Параметри. Видове. RLC изглаждащи филтри.

#### Тема 8. Променливотокови електронни преобразуватели (AC/AC)

Еднофазни и трифазни променливотокови електронни преобразуватели. Работа при активен и реактивен товар.

#### Тема 9. Стабилизатори на напрежение и ток

Общи сведения. Параметри, характеристики. Параметрични стабилизатори. Компенсационни стабилизатори с непрекъснато действие.

#### Тема 10. Постоянно-токови (импулсни) преобразуватели (DC/DC)

Еднотактни импулсни преобразуватели. Двухотактни импулсни преобразуватели.

#### Тема 12. Автономни инвертори (DC/AC)

Автономни инвертори на напрежение. Резонансни автономни инвертори.

#### Тема 13. Практически схеми на захранващи блокове

Серийно произвеждани захранващи блокове. Захранващи блокове на съвременни телевизори. Захранващи блокове на комуникационна техника (пощи, факсове и др). Захранващи блокове на компютри. Системи за гарантирано захранване (UPS).

## СЕМИНАРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Методи за анализ и проектиране на :

Тема 1. Еднофазни токоизправители. (AC/DC)

Тема 2. Трифазни токоизправители.

Тема 3. Променливотокови електронни преобразуватели (AC/AC)

Тема 4. Параметрични и компенсационни стабилизатори на напрежение и ток.

## ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Тема 1. Изследване на еднофазен еднополупериоден токоизправител.

Тема 2. Изследване на еднофазен двуполупериоден токоизправител.

Тема 3. Компютърно изследване на еднофазни токоизправители.

Тема 4. Изследване на трифазни токоизправители.

Тема 5. Компютърно изследване на трифазни токоизправители.

Тема 6. Изследване на изглаждащи филтри.

Тема 7. Изследване на умножители на напрежение.

Тема 8. Компютърно изследване на умножители на напрежение.

Тема 9. Изследване на параметрични и компенсационни стабилизатори на напрежение.

Тема 10. Изследване на транзисторен импулсен преобразувател на постоянно напрежение в постоянно.

Тема 11. Компютърно изследване на импулсни преобразуватели на постоянно напрежение в постоянно.

Тема 12. Изследване на транзисторен инвертор.

Тема 13. Компютърно изследване на транзисторни инверторни схеми.

Тема 14. Изследване на зарядно устройство за GSM.

Тема 15. Компютърно изследване на зарядно устройство за GSM.

## КУРСОВА РАБОТА

Изпълнението на курсовата работа започва с получаване от всеки студент на индивидуално задание за курсово проектиране. Студентът прави обзор по зададената тема, и съгласувано с ръководителя избира схема за проектиране и изчислява и избира елементите на схемата. Желателно е проектираното устройство да се симулира с компютър, като се изследват различни режими на работа.

## ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Юдов, "Токозахранващи устройство" 2005, 2008 г.
2. Димитър Юдов, Венцислав Вълчев, "Токозахранващи устройство" 2014г.
3. Д. Юдов, Д. Марева, "Токозахранващи устройства – ръководство за лабораторни упражнения" Бургас, 2008г.
4. Д. Юдов, Ат. Димитров, Проектиране и изследване на токозахранващи устройства, Бургас, 2009г.



---

## ИЗПИТЕН ВЪПРОСНИК

EN 303

### ТОКОЗАХРАНВАЩИ УСТРОЙСТВА

Лектор: проф.д-р Димитър Юдов

1. Общи сведения за източниците на електрическа енергия. Първични източници на ел. Енергия.
2. Алтернативни източници на електрическа енергия.
3. Общи сведения и параметри на токозахранващите устройства.
4. Градивни елементи на ТЗУ.
5. Токоизправители (AC/DC). Класификация. Енергетични характеристики.
6. Еднофазен еднополупериоден ТИ. Работа при R товар.
7. Еднофазен ТИ със средна точка. Работа при R товар.
8. Еднофазен мостов токоизправител. Работа при активен товар.
9. Трифазен еднополупериоден токоизправител . Работа при R товар.
10. Трифазен мостов токоизправител. Работа при активен ( R) товар.
11. Еднофазен еднополупериоден токоизправител. Работа при R L товар.
12. Работа на еднофазен двуполупериоден токоизправител при RL товар.
13. Токоизправител при RC товар.
14. Токоизправителни схеми с умножение на напрежението.
15. Работа на токоизправител на противо е.д.н.
16. Управляеми токоизправители. Работа при активен товар.
17. Управляеми токоизправители. Работа при RL товар.
18. Управляеми токоизправители с подобрени качествени показатели.
19. Полупроводникови преобразуватели на променливо напрежение (AC/AC)
20. Филтриране на изправеното напрежение.Пасивни филтри.
21. Стабилизатори на напрежение. Параметрични стабилизатори.
22. Компенсационни стабилизатори с непрекъснато действие .
23. Компенсационни стабилизатори с интегрални схеми. Защита на стабилизаторите по ток и напрежение.
24. Интегрални стабилизатори с фиксирано изходно напрежение. Разширяване на възможностите на интегралните стабилизатори.
25. Импулсни стабилизатори (DC/DC). Обратни транзисторни безтрансформаторни преобразуватели.
26. Прави транзисторни безтрансформаторни преобразуватели.  
Еднотактни транзисторни трансформаторни преобразуватели.
27. Противотактни DC/DC преобразуватели.
28. Автономни инвертори (DC/AC)
29. Практически схеми на импулсни стабилизатори.

1. На първата лекция студентите получават пълна информация за съдържанието на програмата по дисциплината, изискванията за подготовка по дисциплината и изпълнението на упражненията.

2. Лекциите са обединени по теми, имащи за цел по-доброто усвояване на изучавания материал.

3. Лабораторните упражнения изискват практическа работа през семестъра под контрол на преподавателя.

4. Електронните материали подпомагат учебния процес на студентите и разширяват възможностите на преподавателя при осъществяването на текущ контрол.

## МЕТОДИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ ПО ТОЧКОВА СИСТЕМА

Семестриалният изпит е писмен и включва три въпроса. Крайната оценка е комплексна. Тя се формира от получената оценка от изпита и оценката за работата на всеки студент през семестъра.

За оформяне на оценката студентът набира точки, чиято максимална стойност е 100. Разпределението на точките по оценяваните дейности е следното:

1. Аудиторна заетост.....	34 точки
1.1. Текущ контрол на лекции, контролни тестове	- 14 точки
1.2. Текущ контрол на семинарни, лабораторни упражнения (посещения, контролни работи, участия в упражненията, самостоятелни работи и др.)	- 20 точки
2. Извън аудиторна заетост .....	12 точки
2.1. Курсови задачи, курсови работи, проекти, протоколи и др.	- 12 точки
3. Изпитна процедура.....	54 точки

Общата оценка се определя от сумата на точките през семестъра и от изпитната процедура: 36-50 т. – Среден (3); 51-65 т. – Добър (4); 66-80 т. – Мн. Добър (5); Над 81 т. – Отличен (6).

Студентът трябва да има минимум 14 точки от контрола през семестъра и минимум 22 точки от изпитната процедура, за да му се формира комплексна оценка.

II. Брой точки по скалата за оценяване:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. от 54 до 60 точки - Среден (3);      | 2. от 61 до 70 точки - Добър (4);    |
| 2. от 71 до 80 точки - Много добър (5); | 4. от 81 до 100 точки - Отличен (6). |

III. Реализиране на оценяването по дейности :

1. От 1 до 3 контролни по време на семестъра и непрекъснат контакт по време на лекции със студентите;
2. Препитване преди и по време на лабораторното упражнение и оценка на предадените протоколи;
3. Събеседване в процеса на изготвяне на курсовата работа и нейната защита;
4. Писмен изпит и събеседване след писмения изпит.