

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

2013-14 уч. г.

Соклакова Марина Вячеславовна

Каф. ТОЭ 1 к., ауд.1102-1111

Факультет электротехники и автоматики
Кафедра теоретических основ электротехники

Курс	2	
Семестр(ы)	3,4	
Общая трудоемкость	7	ЗЕТ

Лекции	36	ч		Экзамен	3, 4	сем.
Практические занятия	54	ч				
Лабораторные занятия	18	ч				
				Курсовая работа	4	сем.
Аудиторные занятия	108	ч				
Самостоятельная работа	130	ч				
Всего часов	238	ч				

Содержание курса ТОЭ ФИБС осенний семестр 2013-14

1. Основные понятия, определения, постулаты ТЭЦ
 - 1.1. Предмет и аксиоматика ТЭЦ
 - 1.2. Основные понятия ТЭЦ
 - 1.2.1. Ток
 - 1.2.2. Напряжение
 - 1.2.3. Согласованная полярность
 - 1.2.4. Мощность и энергия
 - 1.3. Пассивные элементы
 - 1.3.1. R -элемент и его характеристики
 - 1.3.2. Емкостный элемент
 - 1.3.3. Индуктивный элемент

Содержание курса ТОЭ ФИБС осенний семестр 2013-14

1.4. Идеализированные источники электромагнитной энергии

1.4.1. ИН

1.4.2. ИТ

1.5. Основные уравнения электрических цепей

1.5.1. Основные понятия геометрии цепей

1.5.2. Законы Кирхгофа. Независимость уравнений Кирхгофа

1.5.3. Основные соединения элементов

2. Методы расчета цепей

Формулы делителей тока и напряжения; метод уравнений Кирхгофа; метод наложения; метод пропорциональных величин; метод контурных токов; метод узловых напряжений; методы эквивалентных источников тока и напряжения.

Содержание курса ТОЭ ФИБС осенний семестр 2013-14

3. Расчет переходных процессов в динамических цепях во временной области при постоянных воздействиях

3.1. ДУ и свойства линейной цепи

3.1.1. Примеры ДУ в цепи

3.1.2. 1-е свойство линейности – принцип пропорциональности

3.1.3. 2-е свойство линейности – принцип дифференцируемости

3.1.4. 3-е свойство линейности – принцип наложения

3.2. Классический метод анализа ПП (Общая характеристика)

Содержание курса ТОЭ ФИБС

осенний семестр 2013-14

3.2.1. Понятие о ПП, коммутации и идеальном ключе

3.2.2. Свободная составляющая решения и свободный режим в цепи

3.2.3. Вынужденная составляющая решения

3.2.4. Порядок цепи. ННУ

3.3. Расчет ПП в цепях 1-го порядка при постоянных воздействиях

3.3.1. Расчет свободной составляющей решения

3.3.2. Расчет вынужденной (установившейся) составляющей решения при постоянном воздействии

3.3.3. Расчет ННУ непосредственно перед коммутацией

3.3.4. Расчет ЗНУ в первый момент после коммутации

3.3.5. Запись решения и построение графиков

Содержание курса ТОЭ ФИБС

осенний семестр 2013-14

3.4. Расчет ПП в цепях высокого порядка по уравнениям состояния

3.4.1. Понятие об уравнении состояния и уравнениях связи

3.4.2. Методика составления уравнений состояния

3.4.3. Аналитический расчет ПП по уравнениям состояния

3.5. Понятие о численном расчете ПП в цепях

3.5.1. Понятие о численном решении уравнений состояния

3.5.2. Численный расчет ПП по дискретным схемам замещения

3.6. ПП в последовательной RLC -цепи

3.6.1. Уравнение состояния последовательной RLC -цепи

3.6.2. Свободная составляющая решения и свободный режим в последовательной RLC -цепи

Содержание курса ТОЭ ФИБС осенний семестр 2013-14

3.6.3. Расчет вынужденной составляющей и НУ

3.6.4. Включение идеальной LC -цепи к источнику постоянного напряжения

4. Применение обобщенных функций для расчета ПП при произвольных воздействиях

4.1. Единичная ступенчатая функция Хевисайда

4.1.1. Определение ЕСФ

4.1.2. Применение ЕСФ и ее свойства

4.2. Единичная импульсная функция Дирака

4.2.1. Определения ЕИФ

Содержание курса ТОЭ ФИБС

осенний семестр 2013-14

4.2.2. Свойства дельта-функции

4.2.3. Применение дельта-функции

4.2.4. Особые случаи коммутации

4.3. Основные стандартные характеристики

4.3.1. Переходная характеристика цепи

4.3.2. Импульсная характеристика цепи

4.3.3. Семейство обобщенных функций и соответствующие характеристики цепи

4.4. Расчет реакций при воздействии произвольной формы

4.4.1. Интеграл свертки (интеграл наложения, выраженный через ИХ цепи)

Содержание курса ТОЭ ФИБС

осенний семестр 2013-14

4.4.2. Интеграл Дюамеля (интеграл наложения, выраженный через ПХ цепи)

4.4.3. Определение реакции при воздействии кусочно-линейной формы методом двойного дифференцирования

5. Применение преобразования Лапласа для анализа цепей

5.1. Преобразование Лапласа

5.1.1. Прямое и обратное преобразование Лапласа

5.1.2. Свойства и теоремы преобразования Лапласа

5.1.3. Таблица преобразований

Содержание курса ТОЭ ФИБС осенний семестр 2013-14

5.2. Операторный метод расчёта переходных процессов

6. Анализ цепей при синусоидальных и экспоненциальных воздействиях

6.1. Общая характеристика установившегося синусоидального режима в цепи

6.1.1. Исходные положения

6.1.2. Основные понятия синусоидальных сигналов

6.1.3. Действующее значение

6.1.4. Трудности анализа УСР во временной области

6.2. Представление *sin*-форм вращающимися векторами

6.2.1. Вращающиеся векторы и комплексные амплитуды

6.2.2. *Exp* колебания и обобщенная частота

Содержание курса ТОЭ ФИБС

осенний семестр 2013-14

6.3. МКА

6.3.1. Доказательство МКА

6.3.2. Комплексное сопротивление пассивного ДП

6.4. Мощность в УСР

6.4.1. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощность пассивного ДП

6.4.2. Комплексная мощность

6.4.3. Баланс мощностей пассивного ДП

6.4.4. Условие передачи максимума активной мощности к нагрузке

Содержание курса ТОЭ ФИБС осенний семестр 2013-14

6.5. Резонанс в электрической цепи

6.5.1. УСР в последовательном контуре

6.5.2. ПРН

6.5.3. УСР в параллельном контуре

6.5.4. ПРТ

6.5.5. Общая характеристика резонанса

6.6. Расчет ПП при *sin* и *exp* воздействиях

6.6.1. Особенности расчета ПП

6.6.2. Граница применимости МКА

6.7. Трёхфазные цепи

6.7.1. Общая характеристика ТФЦ

Содержание курса ТОЭ ФИБС

осенний семестр 2013-14

6.7.2. Симметричная ТФЦ при соединении звездой. Назначение узлового провода

6.7.3. Соединение треугольником

6.7.4. Мощность в ТФЦ

6.8. Расчет индуктивно связанных цепей

6.8.1. Основные понятия индуктивно связанных цепей

6.8.2. Основные уравнения линейного трансформатора

6.8.3. Приближение реального трансформатора к идеальному

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

*«При изучении наук примеры
полезнее правил»*

И.Ньютон

Глава 1. Основные понятия, определения, постулаты ТЭЦ

1.1. Предмет и аксиоматика ТЭЦ

Предмет ТЭЦ – изучение наиболее общих закономерностей, описывающих процессы, протекающие в электротехнических устройствах.

Предположение – все электромагнитные процессы в любых электротехнических устройствах с достаточной для практики степенью точности могут быть описаны с помощью только двух понятий: **тока** и **напряжения**.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

1.2.3. Согласованная полярность

Определение: **Элементы** – идеализированные устройства, имеющие по 2 и более зажима, все электро-магнитные процессы в которых с достаточной для практики степенью точности можно описать только в основных понятиях (т.е. тока и напряжения).

Определение: Термин **«согласованная полярность»** расшифровывается так: условно положительная полярность напряжения согласована с условно положительным направлением тока.

Определение: **ДП (двухполюсник)** – это элемент или любая часть цепи, которая имеет 2 внешних вывода (узла, полюса) и на схемах обозначается .

ДП

*У **пассивных** элементов (R , L , C) всегда следует выбирать согласованную полярность (когда ток вытекает из узла, помеченного знаком “минус”).*

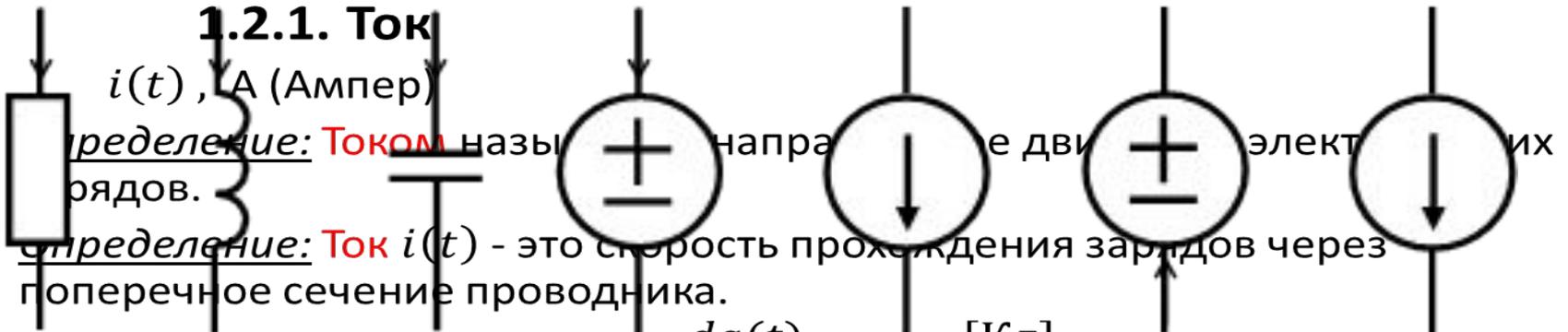
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток



$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$ Ампер

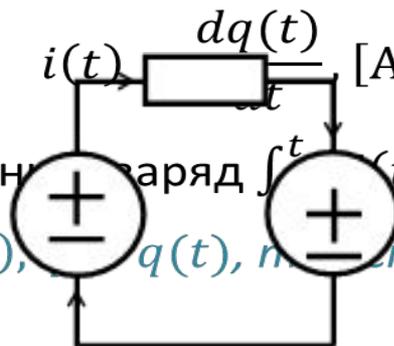
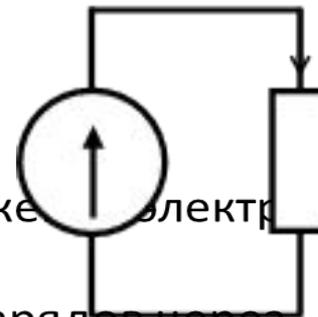
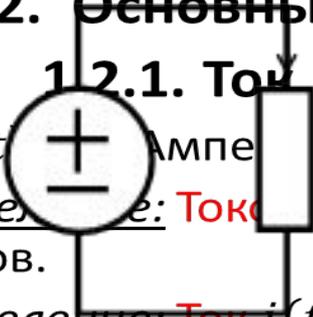
Определение: Ток называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: Ток $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt} \quad [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, тогда справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$  т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t), q \equiv q(t)$ } т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

0

i

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)



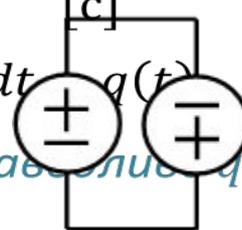
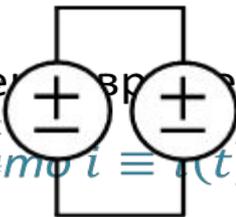
Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q = q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.



Допущение: плотность тока в каждой точке сечения проводника одна и та же, напряжение между любыми двумя точками пространства изменяется по линейному закону.
1.2. Основные понятия ТЭЦ
1.2.1. Ток
Определение: Током называется направленное движение электрических зарядов.
Определение: Ток $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.
 $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$
 Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$.
 Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q = q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение **проводника**.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t) \quad q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

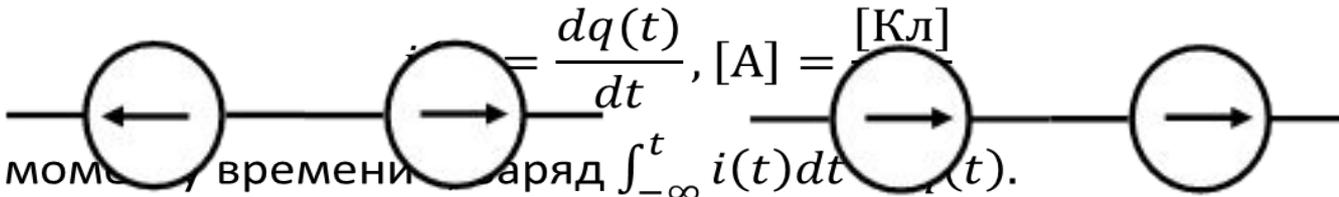
1.2 Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.



Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

1.2.1. Ток
Определение: Током называется направленное движение электрических зарядов.
Скорость тока (i) — это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.
 $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$, [A] = [Кл]/[с].
Тогда к моменту времени t, заряд $q = \int_{-\infty}^t i(t) dt$.
Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

1.5. Основные уравнения электрических цепей

1.5.1. Основные понятия геометрии цепей

Определение: **Электрическая цепь** – идеализированная модель реального электротехнического устройства.

Определение: **Схема цепи** – графическое изображение электрической цепи в виде различных соединений R , L , C , ИН, ИТ, ХХ, КЗ.

Определение: **Ветвь** – любая часть цепи, соединяющая 2 узла.

КЗ и ХХ устранимые ветви.

Определение: **Узел** – место соединения 2-х и более ветвей.

2 ветви – устранимый узел.

Определение: **Контур** обычно рассматривается как замкнутая последовательность ветвей схемы, которые не пересекаются и дважды не повторяются при обходе в произвольном, но определенном направлении.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция №1

Определение: **Ячейка** – простейший контур, который изображается в схеме без пересечения другими ветвями.

Определение: **Путь** – непрерывная последовательность ветвей, связывающих 2 узла.

Определение: **Сечение** – замкнутая линия, пересекающая некоторые ветви схемы цепи.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция № 1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция № 1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t)dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция № 1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

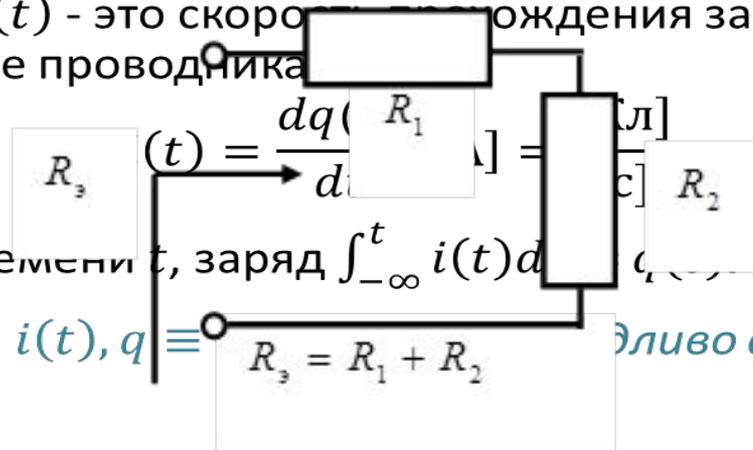
1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость образования зарядов через поперечное сечение проводника



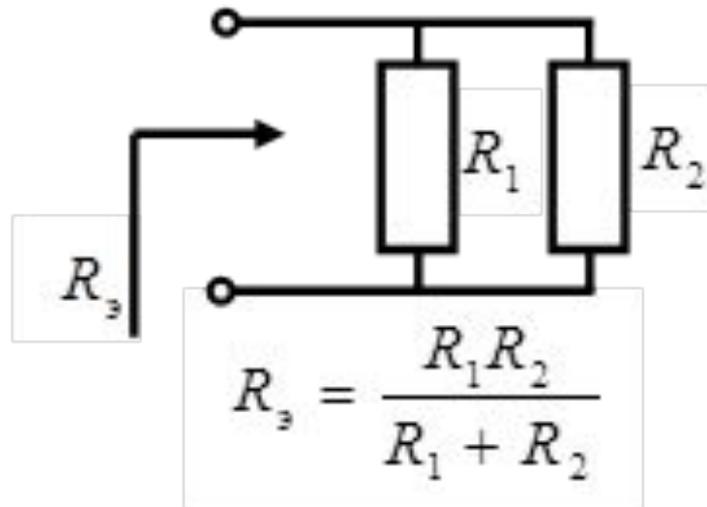
Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt$

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция № 1

2. Параллельное соединение



3. Смешанные соединения (лестничное, мостовое, звезда, треугольник и т.д.)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция № 1

Глава 2. Методы расчета R -цепей

По литературе самостоятельно и по практическим занятиям знать и уметь доказывать и применять:

1. Формулы делителей (ФДН, ФДТ);
2. Метод наложения (МН);
3. Метод уравнений Кирхгофа (МУК);
4. Метод пропорциональных величин (МПВ);
5. Метод контурных токов (МКТ);
6. Метод узловых напряжений (МУН);
7. Методы эквивалентных источников (МЭИН, МЭИТ).

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция № 1

Глава 3. Расчет переходных процессов в динамических цепях во временной области при постоянных воздействиях

Определение: **Динамической** называется цепь, которая содержит хотя бы один накопитель, т. е. L - или C -элемент.

Анализ динамики электрической цепи – получение решения уравнений, которые описывают эту цепь (нахождение значений переменных и функций).

Анализ – задача составления и решения уравнений цепи, т. е. отыскание вектора, обращающего уравнение в тождество.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция № 1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток



Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$.

Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

лекция № 1

Допущение: плотность **тока** в каждой точке сечения проводника **одна и та же**, **напряжение** между любыми двумя точками пространства изменяется по **линейному** закону.

1.2. Основные понятия ТЭЦ

1.2.1. Ток

$i(t)$, А (Ампер)

Определение: **Током** называется направленное движение электрических зарядов.

Определение: **Ток** $i(t)$ - это скорость прохождения зарядов через поперечное сечение проводника.

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}, [A] = \frac{[Кл]}{[с]}$$

Тогда к моменту времени t , заряд $\int_{-\infty}^t i(t) dt = q(t)$.

$a_n f_2^{(n)}(t) + \dots + a_1 f_2(t) + a_0 f_2(t) = b_m f_1^{(m)}(t) + \dots + b_1 f_1'(t) + b_0 f_1(t)$
Условимся, что $i \equiv i(t)$, $q \equiv q(t)$, т.е. справедливо $q = \int_{-\infty}^t i dt$.