

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электропривода

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИА-
ЛОВЕДЕНИЕ
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

И.В. Музылева, Т.В. Синюкова

Рукопись утверждаю

Объем 1,7 п.л.

Тираж 50 экз.

Первый проректор

Ю.П. Качановский

«___» _____ 2016 г.

Липецк

Липецкий государственный технический университет

2016

3144

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электропривода

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВОЕДЕНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

И.В. Музылева, Т.В. Синюкова

Липецк

Липецкий государственный технический университет

2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электропривода

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИА-
ЛОВЕДЕНИЕ
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

И.В. Музылева, Т.В. Синюкова

Липецк
Липецкий государственный технический университет
2016

УДК 621.34(07)

М 896

Рецензент В.Н. Мещеряков, д-р техн. наук, проф.

Музылева, И.В.

М 896 Электротехническое и конструкционное материаловедение: методические указания к практическим занятиям [Текст] / И.В. Музыкаева, Т.В. Синюкова. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2016. – 24 с.

Методические указания содержат практические работы, позволяющие изучить на примере расчетов зависимость параметров аппаратов от свойств комплектующих его материалов и предназначены для студентов направлений «Электроэнергетика и электротехника» профиля «Электропривод и автоматика» и «Мехатроника и робототехника», а также для студентов смежных специальностей.

Ил. 7

© ФГБОУ ВО «Липецкий государственный
технический университет», 2016

© Музыкаева И.В., Синюкова Т.В., 2016

Практическая работа №1. Расчет электрической цепи с конденсаторами методом свертывания

При включении в электрическую цепь любой диэлектрик с наложенными на него электродами может рассматриваться как конденсатор с определенной емкостью.

Заряд конденсатора, Кл [1]:

$$Q = C \cdot U,$$

где C – емкость конденсатора, Ф; U – приложенное напряжение, В.

При заданном значении приложенного напряжения заряд $Q=Q_0+Q_d$, где Q_0 – заряд, который бы присутствовал на электродах, с вакуумом между обкладками; Q_d – заряд, который обусловлен поляризацией диэлектрика, фактически разделяющего электроды.

Относительная диэлектрическая проницаемость ϵ_r , являющаяся одной из важнейших характеристик диэлектрика, рассчитывается по формуле

$$\epsilon_r = Q/Q_0 = (Q_0 + Q_d)/Q_0 = 1 + Q_d/Q_0.$$

Из полученного выражения следует, что относительная диэлектрическая проницаемость для вакуума равна единице, а для любого другого вещества больше единицы.

Емкость плоского конденсатора определяется как

$$C = (\epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot S)/d [\text{Ф}],$$

где S – площадь одной из пластин конденсатора, м^2 ; d – расстояние между пластинами конденсатора, м; $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м – абсолютная диэлектрическая проницаемость, мировая постоянная.

При разработке конденсаторов диэлектрическая проницаемость служит одним из главных параметров. Использование материалов с большой диэлектрической проницаемостью приводит к сокращению габаритных размеров конденсатора.

При параллельном соединении n конденсаторов с ёмкостью C_1, C_2, \dots, C_n эквивалентная емкость:

$$C_{\text{экв}} = C_1 + C_2 + \dots + C_n,$$