



Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ  
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ПРОЦЕССЫ**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль подготовки Электрооборудование и энергохозяйство горных и  
промышленных предприятий  
Уровень высшего образования бакалавриат  
*(бакалавриат, специалитет, магистратура)*

Автор - разработчик: Симонов А. Ю.

Рассмотрено на заседании кафедры энергетики

Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма  
2021

Контрольная работа по дисциплине предусматривает самостоятельное решение студентом задач, согласно пройденному в ходе изучения курса лекционному и практическому материалу. Исходные данные к задачам выдаются по вариантам. Примеры решения задач контрольной работы изучаются на практических занятиях и приведены в разделе «Задания и методические указания к выполнению практических работ» данного УМК.

### Задача № 1

1. Составить принципиальную схему силовой цепи дуговой сталеплавильной печи, указать значения её элементов.

2. Составить упрощенную схему замещения ДСП, указав применяемые допущения. Рассчитать и построить электрические характеристики - зависимость от тока дуги следующих величин:

- полной, активной и реактивной мощности, потребляемой печью;
- полезной мощности (мощности дуги);
- мощности электрических потерь;
- коэффициента мощности;
- электрического КПД.

Пользуясь построенными рабочими характеристиками, определить оптимальную величину тока дуги по критерию максимальной производительности печи и по критерию минимального удельного расхода электроэнергии, а также область оптимальных режимов работы по критерию минимума приведенных затрат на эксплуатацию печи.

Задание выполняется по вариантам. Исходные данные указаны в таблице 1.

Табл.1 - Исходные данные к задаче №1

Вариант, последняя цифра шифра	Сопrotивление трансформатора, Ом		Сопrotивление дрocceля, Ом		Сопrotивление короткой сети, Ом		Вторичное напряжение $U_{\text{хх}}$ тр-ра фазное, В
	$X_{\text{тр}} 10^{-4}$	$R_{\text{тр}} 10^{-4}$	$X'_{\text{др}} 10^{-4}$	$R'_{\text{др}} 10^{-4}$	$X_{\text{кc}} 10^{-4}$	$R_{\text{кc}} 10^{-4}$	
1	20,2	2,1	9,7	-	12,8	8,5	200
2	34,5	2,1	9,7	-	12,8	8,5	115
3	7,0	0,8	20,0	0,05	21,5	6	270
4	12,2	0,8	20,0	0,05	21,5	6	155
5	7,1	0,7	1,9	0,05	19,5	5,35	270
6	12,25	0,7	1,9	0,05	19,5	5,35	155
7	4,92	1,07	16,7	0,27	28,46	9,7	261
8	8,5	1,07	16,7	0,27	28,46	9,7	151
9	5,99	0,82	3,62	-	24,0	10,2	350
0	5,25	0,6	22,6	3,2	27,0	3,8	417

### Задача № 2

Рассчитать мощность и частоту источника питания индукционной тигельной печи. Исходные данные для расчёта представлены в таблице 2.

Табл. 2. Исходные данные к задаче №2

Параметры и варианты заданий	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ёмкость печи, G, т	5	7	8	9	10	5,5	6,5	9,5	4	2,5
Температура разливки, $t_k$ , °C	1500	1400	1300	1200	1100	2000	1900	1800	1700	2100
Плотность при температуре разливки, $\gamma$ кг/м <sup>3</sup>	7600	7500	7300	7100	7700	7800	7900	8100	8000	8200
Теплосодержание при температуре разливки $q$ , 10 <sup>6</sup> Дж/кг	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	1,5	1,51	1,52
Энтальпия при температуре разливки, $C_p$ , кВт·ч/кг	0,382	0,381	0,384	0,386	0,387	0,388	0,389	0,391	0,392	0,393
Удельное сопротивление стали в холодном состоянии, $\rho_x$ , 10 <sup>-6</sup> Ом·м	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,215
Удельное сопротивление стали при температуре потери магнитных свойств, $\rho_{ш}$ , 10 <sup>-6</sup> Ом·м	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
Удельное сопротивление стали перед сплавлением кусков шихты, $\rho'_{ш}$ , 10 <sup>-6</sup> Ом·м	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,1	1,15
Удельное сопротивление стали при температуре разливки, $\rho_2$ , 10 <sup>-6</sup> Ом·м	1,37	1,36	1,35	1,34	1,38	1,39	1,4	1,41	1,42	1,43

### Задача № 3

Определить рабочую частоту излучателя генератора ультразвуковых колебаний. Исходные данные для расчёта представлены в таблице 3.

Табл. 3. Исходные данные к задаче №3

Параметры и варианты задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Напряжение питания, $U_1$ , В	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Сопротивление $R$ , Ом	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
Индуктивность дросселя $L$ , $\times 10^{-2}$ Гн	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ёмкость конденсатора $C$ , $\times 10^{-6}$ Ф	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10
Ток на входе генератора $I$ , А	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
Мощность генератора $P$ , кВт	0,176	0,198	0,22	0,242	0,264	0,286	0,308	0,33	0,352	0,374

Площадь заготовки для обработки S, м <sup>2</sup>	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19
Коэффициент К	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8

Если работа содержит ошибки принципиального характера, выполнена не полностью, представлена с отступлением от требований стандартов, то она возвращается на доработку и исправление ошибок.

Контрольная работа оценивается по 5-ти бальной системе.

**Отлично:** все задачи контрольной работы решены без методических и расчётных ошибок

**Хорошо:** все задачи контрольной работы решены без методических ошибок. Имеются не более 2 незначительных расчётных ошибок.

**Удовлетворительно:** при решении задач имеются не более 3 расчётных ошибок и/или не более 1 методической.