УТВЕРЖДАЮ



Председатель жюри,

председатель Федерального учебно-методического объединения в системе СПО по УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика, доцент Федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», к.т.н

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Н. Тульский

«16» мая 2016 г.

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ЗАДАНИЕ**

**заключительного этапа**

**Всероссийской олимпиады**

**профессионального мастерства обучающихся  
по специальностям среднего профессионального образования**

**Профильное направление - 13.00.00 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА**

**Структура профессионального комплексного задания**

**Комплексное задание I уровня**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| * 1. **Тестовое задание** | | | |
|  | **Наименование тем** | **Кол-во вопросов на 1 участника** | **Максимальное количество баллов** |
| **Общая часть задания** | **Общий раздел тестового задания** | |  |
| ИТ в профессиональной деятельности | **2** |
| Оборудование, материалы, инструменты | **6** |
| Системы качества, стандартизации и сертификации | **2** |
| Охрана труда, безопасность жизнедеятельности, безопасность окружающей среды (охрана окружающей среды, «зеленые технологии») | **6** |
| Экономика и правовое обеспечение профессиональной деятельности | **4** |
| **Профессиональный учебный цикл ППССЗ** | |
| Электротехника и электроника | **10** |
| Измерительная техника | **5** |
| Электробезопасность | **5** |
| **Итого:** | | **40 вопросов** | **20 баллов** |
| * 1. **Выполнение практических заданий с применением знания иностранных языков** | | | |
|  | **Вид задания** | | **Максимальное количество баллов** |
| **Общая часть задания** | Чтение, перевод текста задания по составлению электрической схемы, графическое вычерчивание электрической схемы в соответствии с заданием | | **10 баллов** |
| Чтение, перевод и составление текста с выбором правильных способов исправления возможных неисправностей двигателя из нескольких предложенных | |
| * 1. **Выполнение профессиональной задачи по подготовке работ производственного подразделения на энергетическом объекте в соответствии с технологическим регламентом** | | | |
|  | **Вид задания** | | **Максимальное количество баллов** |
| **Общая часть задания** | Оформление бланка наряда-допуска для работы в электроустановках в соответствии с исходными данными задания | | **10 баллов** |
| **Итого по комплексному заданию I уровня: 40 баллов** | | | |

**Комплексное задание II уровня**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Вид задания** | **Максимальное количество баллов** |
| **Общая часть задания** | **2.1** **Выполнение задания по охране труда и электробезопасности** | |
| Определение состояния пострадавшего при поражении электрическим током, проведение реанимационных мероприятий пострадавшему с использованием робота-тренажёра | **10 баллов** |
| **2.2** **Выполнение задания с применением знаний, умений в области информационно-коммуникационных технологий** | |
| Проектирование и выполнение электрической схемы установки по описанию принципа работы при помощи САПР AutoCAD 2011 | **20 баллов** |
| **Вариативная часть задания** | **2.3 Выполнение задания по наладке и проверке работы электрического оборудования с учётом профиля специальности** | |
| **Специальности:**  13.02.03 Электрические станции, сети и системы  13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки  Разборка высоковольтного выключателя и силового трансформатора, проведение осмотра оборудования, выявление неисправностей оборудования, составление ведомости дефектов оборудования | **30 баллов** |
| **Специальность:**  13.02.06Релейная зашита и автоматизация электроэнергетических систем  Расчет, монтаж и проверка схемы двухступенчатой токовой защиты, схемы управления и сигнализации выключателя |
| **Специальности:**  13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  13.02.10 Электрические машины и аппараты  13.02.11Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)  Сборка схемы реверсивного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором при помощи магнитных пускателей с цепью сигнализации |
| **Итого по комплексному заданию II уровня: 60 баллов** | | |

**Комплексное задание I уровня**

**1.1 Тестовое задание**

**Общий раздел тестового задания**

***ИТ в профессиональной деятельности***

1. Укажите в порядке возрастания объемы памяти
2. В ячейках Microsoft Excel заданы формулы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | А | В | С |
| 1 | 5 | =А1\*2 | = А1 +В1 |

Что будет результатом вычислений в ячейке С1?

***Оборудование, материалы, инструменты***

1. Какими характеристиками оцениваются рабочие свойства синхронного генератора?
2. С какими группами соединения обмоток выпускаются трехфазные трансформаторы в России?
3. Какие существуют способы торможения двигателей постоянного тока?
4. Сколько групп соединений обмоток может быть собрано в силовых трехфазных трансформаторах?
5. Какие условия надо выполнить для включения двух трансформаторов на параллельную работу?
6. Как обозначают "конечные" выводы обмоток статора асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?

***Системы качества, стандартизации и сертификации***

1. Какую цифровую маркировку устанавливает международный стандарт для серии стандартов, описывающих систему управления качеством?
2. Сколько нанометров в одном метре?

***Охрана труда, безопасность жизнедеятельности, безопасность окружающей среды (охрана окружающей среды, «зеленые технологии»)***

1. Какова цель первичного инструктажа по охране труда?
2. Что относится к организационным причинам производственного травматизма?
3. Что относится к техническим причинам производственного травматизма?
4. Каково соотношение вдохов и нажатий на грудную клетку, если реанимацию проводит один спасающий?
5. Чем характеризуется закрытая производственная система?
6. Какое из определений характеризует понятие «Природопользование»?

***Экономика и правовое обеспечение профессиональной деятельности***

1. Выбрать верное определение понятия «Себестоимость продукции»

2. Что представляет собой прибыль от реализации продукции подразделением (организацией)?

1. Чем является приговор суда, лишающий права гражданина заниматься предпринимательской деятельностью?
2. В каком размере несет материальную ответственность работник за причиненный ущерб:

**Профессиональный учебный цикл ППССЗ**

***Электротехника и электроника***

1. Выбрать условие, когда цепь работает в режиме короткого замыкания. 2. Выбрать уравнения соответствующие условию резонансу напряжений в цепи переменного тока при последовательном соединении активного, индуктивного и емкостного сопротивлений?

3. Какие из уравнений полностью характеризуют режим резонанса токов?

4. Какую цель преследует проблема повышения коэффициента мощности cos*φ*?

5. Симметричная нагрузка соединена звездой. Линейное напряжение 380 В.

Определить фазное напряжение.

6. Будут ли меняться линейные токи при обрыве нулевого провода в

случае: *а*) симметричной нагрузки; *б*) несимметричной нагрузки?

7. Укажите условия симметричной нагрузки в трехфазной цепи.

8.Какое условное графическое обозначение соответствует варикапу?

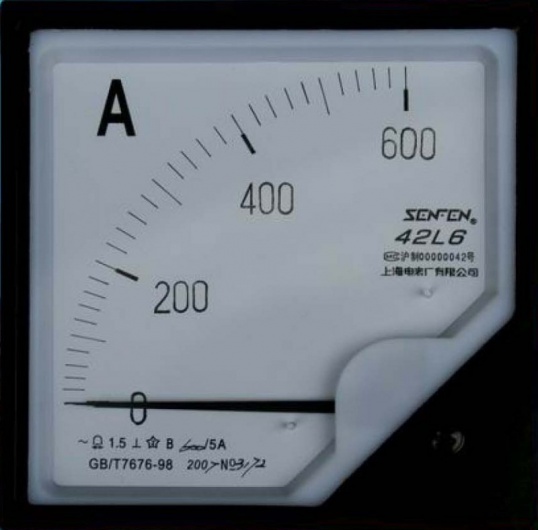
9.Укажите схему включения биполярного транзистора?



10. Какой полупроводниковый прибор состоит из четырех слоёв полупроводника?

***Измерительная техника***

1. Определите цену деления прибора



2. Укажите правильную схему включения добавочного сопротивления для расширения предела измерения Ваттметра по напряжению

3. Как включаются обмотки ваттметра в однофазную цепь?

4. Ваттметр показывает 20 делений, предел измерения ваттметра: , верхний предел шкалы: N=150 д. Какую мощность показывает ваттметр?

5. Определите мощность в сети, если: ваттметр показывает , включен через трансформатор тока с коэффициентом трансформации и через трансформатор напряжения с коэффициентом трансформации .

***Электробезопасность***

1. Какие части электрооборудования подлежат занулению?
2. Как различаются помещения по степени опасности поражения электрическим током?
3. Какой ток при одинаковой его величине представляет наибольшую опасность для жизни человека?
4. Как подразделяются изолирующие электрозащитные средства?
5. Какое из перечисленных мероприятий не относится к организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасность работы в электроустановках?

* 1. **Выполнение практических заданий с применением знания иностранных языков**

**АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК**

**Задание 1.** Чтение, перевод текста задания по составлению электрической схемы, графическое вычерчивание электрической схемы в соответствии с заданием

Прочитайте текст, переведите его письменно на русский язык и выполните задание графически в соответствии с переведенным текстом.

*Draw a diagram of a circuit consisting of two resistors and two capacitors connected in parallel. A battery of four cells is applied to the circuit. Two ammeters are used – one is connected to the main line, the other – to a parallel branch.*

**Задание 2.** Чтение, перевод и составление текста с выбором правильных способов исправления возможных неисправностей двигателя из нескольких предложенных

Дана таблица возможных неисправностей двигателя и по 3 способа их исправления. Прочитайте, переведите содержание обеих колонок. Выберите и отметьте правильный вариант окончания предложения. Полученную фразу переведите на русский язык и запишите ее.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. If the motor is overloaded one should | 1. replace the fuses 2. reduce the load 3. repair the winding |
|  | |
| 2. If the brushes are in poor conditions one should | 1. adjust the pressure 2. check the brushes 3. replace the brushes |
|  | |
| 3.If pressure is low one should | 1. make the pressure excessive 2. adjust the pressure 3. replace the motor |
|  | |
| 4. If ventilation fails to operate properly one should | 1. put the motor into operation 2. reduce the load 3. check for slowing down the speed of the motor |
|  | |
| 5. If rheostat is shorted one should | 1. adjust air gap 2. check the rheostat and repair it 3. switch the rheostat from one position to another |
|  | |
| 6. If rotor circuit has poor contact one should | 1. make the pressure excessive 2. adjust the pressure 3. repair the shorting mechanism |
|  | |
| 7. If circuit in armature winding has an open one should | 1. replace the fuses 2. repair the armature winding 3. reduce the load |
|  | |

**НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК**

**Задание 1.** Чтение, перевод текста задания по составлению электрической схемы, графическое вычерчивание электрической схемы в соответствии с заданием

Прочитайте текст, переведите его письменно на русский язык и выполните задание графически в соответствии с переведенным текстом.

*Zeichnen Sie den Stromkreis, die aus zwei Widerständen und zwei Kondensatoren, denen parallel geschaltet sind besteht. Die Schaltung gilt eine Batterie von vier Zelle. Verwenden Sie zwei Strommessers – Der erste Strommesser ist an die Hauptleitung angeschlossen und der zweite – an die Parallelableitung.*

**Задание 2.** Чтение, перевод и составление текста с выбором правильных способов исправления возможных неисправностей двигателя из нескольких предложенных

Дана таблица возможных неисправностей двигателя и по 3 способа их исправления. Прочитайте, переведите содержание обеих колонок. Выберите и отметьте правильный вариант окончания предложения. Полученную фразу переведите на русский язык и запишите ее.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Wenn der Motor überlastet ist, soll man | 1. die Sicherung ersetzen 2. die Belastung reduzieren 3. die Wicklung reparieren |
|  | |
| 2. Wenn die Bürsten nicht funktionieren, soll man | 1. den Drug [regulíeren](https://slovari.yandex.ru/regulieren/de-ru) 2. die Bürsten prüfen 3. die Bürsten ersetzen |
|  | |
| 3. Wenn der Druck niedrig ist, soll man | 1. den überschüssigen Druck machen 2. den Druck [regulíeren](https://slovari.yandex.ru/regulieren/de-ru) 3. den Electromotor ersetzen |
|  | |
| 4. Wenn die Belüftung schlecht läuft, dann soll man | 1. den Motor starten 2. die Belastung reduzieren 3. die Geschwindigkeit des Motors testen |
|  | |
| 5. Wenn ein Regelwiderstand den Kurzschluß bekommen wird, soll man | 1. den Luftspalt [regulíeren](https://slovari.yandex.ru/regulieren/de-ru) 2. den Regelwiderstand testen und reparieren 3. den Regelwiderstand von der ersten Position zu einer anderen schalten |
|  | |
| 6. Wenn die Läuferstromkreis einen schlechten Kontakt hat, soll man | 1. den überschüssigen Druck machen 2. den Druck [regulíeren](https://slovari.yandex.ru/regulieren/de-ru) 3. den schliessenden Mechanismus reparieren |
|  | |
| 7. Wenn der Stromkreis in der Ankerwicklung hat eine Unterbrechung, soll man | 1. die Belastung reduzieren 2. die Ankerwicklung reparieren 3. die Sicherung ersetzen |

**ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК**

**Задание 1.**

Прочитайте текст, переведите его письменно на русский язык и выполните задание графически в соответствии с переведенным текстом.

Dessiner un schema d’un circuit constitue de deux resistances et deux condensateurs connectes en parallele. Le circuit applique une batterie de 4 enlements. Il y a deux amperemetres, un attaché a la ligne principale, l’autre – parallelement a l’attribution.

**Задание 2.**

Дана таблица возможных неисправностей двигателя и по 3 способа их исправления. Прочитайте, переведите содержание обеих колонок. Выберите и отметьте правильный вариант окончания предложения. Полученную фразу переведите на русский язык и запишите ее.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Si le motor doit etre surcharge il faut | 1. Remplacer le fusible 2. Reduire la charge 3. Reparer enroulement |
|  | |
| 1. Si les brosses ne fonctionnent pas il faut | 1. Regler les pression 2. Verifiez les brosses 3. Remplacer les brosses |
|  | |
| 1. Si la basse pression devrait etre il faut | 1. Fair tension excessive 2. Regler la pression 3. Remplacer le moteur |
|  | |
| 1. Si la ventilation ne peut pas travailler | 1. Mettre un moteur en marche 2. Reguire la charge 3. Verifiez le taux de deceleration du moteur |
|  | |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Si la resistance est court-circuite peut etre | 1. La reparation du entrefer 2. Verifier la resistance et le fixer 3. Passer de resistance de la premiere position a l autre |
|  | |
| 1. Si le circuit de rotor a un mauvais contact devrait | 1. Faire la surpression 2. Organiser la pression 3. Mettre au point mecanisme de verrouilage |
|  | |
| 1. Si le circuit d enrulement est produite la rupture, doit etre repare enroulement de rotor | 1. Remplacer le fusible 2. Repare enroulement de rotor 3. Reduire la charge |
|  |  |

* 1. **Выполнение профессиональной задачи по подготовке работ производственного подразделения на энергетическом объекте в соответствии с технологическим регламентом**

**Общая часть задания**

**Задание.** Оформление бланка наряда-допуска для работы в электроустановках в соответствии с исходными данными задания

Заполнить бланк наряда-допуска для работы в электроустановке напряжением выше 1000 В.

**Исходные данные:**

Схема подстанции U = 110/10 кВ (приложение). Дата и время работ соответствуют дате и времени выполнения задания.

Работы выполняются в течении рабочей смены (до 1700 час.).

**Список электротехнического персонала:**

Иванов И. И. (V гр.) – диспетчер; Сидоров С. С (V гр.) – начальник РЭС; Петров П. П. (V гр.) – мастер участка РЭС; Семенов С. С. (IV гр.) – электромонтер оперативной выездной бригады; Орлов О. О. (III гр.), Павлов П. П. (III гр.) – электромонтеры по ремонту подстанций.

**Задание на выполнение оперативных переключений:**

Выполнить замену вводов ВН силового трансформатора Т1

**Исходное состояние схемы:**

Нормальный режим работы подстанции

**Схема подстанции U = 110/10 кВ**



**Комплексное задание II уровня**

**Общая часть задания**

* 1. **Выполнение задания по охране труда и электробезопасности**

**Задание.** Определение состояния пострадавшего при поражении электрическим током, проведение реанимационных мероприятий пострадавшему с использованием робота-тренажёра

* 1. **Выполнение задания с применением знаний, умений в области информационно-коммуникационных технологий**

**Задание.** Проектирование и выполнение электрической схемы автоматического пуска и остановки электрического двигателя по описанию принципа работы при помощи САПР AutoCAD 2011.

Выполнить в САПР «AUTOCAD» на формате А3 схему автоматического пуска и остановки электрического двигателя по описанию принципа ее работы.

**Описание принципа работы схемы**

Включение схемы осуществляется трёхфазным рубильником с установленными в нём предохранителями. Цепь управления запитывается от фазы С с помощью однофазного автоматического выключателя, который выполняет функцию защиты цепи управления от КЗ.

При включении однофазного выключателя катушка электронного таймера запитывается. Одновременно с этим запитывается катушка промежуточного реле которое срабатывает и своими контактами включает сигнальную зелёную лампу и отключает сигнальную красную.

По прошествии заданной выдержки времени, переключающий контакт электронного таймера срабатывает, тем самым отключая катушку промежуточного реле, что приводит к выключению сигнальной зелёной лампы и включению сигнальной красной. Кроме этого срабатывание переключающего контакта электронного таймера запитывает катушку магнитного пускателя. Магнитный пускатель срабатывает и замыкает свои силовые контакты подавая питание на обмотки двигателя.

Для защиты двигателя от перегрузки предусмотрено тепловое реле с нагревательными элементами, установленными во всех трёх фазах. А также имеется контакт возврата теплового реле при срабатывании, подключенный последовательно с автоматическим выключателем.

Катушки магнитного пускателя, электронного таймера и промежуточного реле рассчитаны на напряжение 220 В переменного тока частотой 50 Гц. Двигатель работает в системе заземления TN-S.

**Вариативная часть задания**

* 1. **Выполнение задания по наладке и проверке работы электрического оборудования с учётом профиля специальности**

**Специальности:**

13.02.03 Электрические станции, сети и системы

13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки

**Задание.** Разборка высоковольтного выключателя и силового трансформатора, проведение осмотра оборудования, выявление неисправностей оборудования, составление ведомости дефектов оборудования:

* 1. Произвести полную разборку выключателя ВМП-10П, произвести внешний и внутренний осмотр выключателя с целью поиска дефектов, (механических повреждений), а также недостающих элементов в конструкции выключателя. Все обнаруженные дефекты и неисправности занести в дефектную ведомость.
  2. Произвести частичную разборку силового трансформатора ТМ-25/10 без выемки и разборки активной части (демонтировать расширитель, вводы высокого и низкого напряжения, крышку бака), произвести внешний и внутренний осмотр силового трансформатора с целью поиска дефектов, (механических повреждений), а также недостающих элементов в конструкции трансформатора. Все обнаруженные дефекты и неисправности занести в дефектную ведомость.

**Специальность:**

13.02.06Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

**Задание.** Выполните расчет, составьте и соберите схему токовой защиты, схему управления и сигнализации выключателя с последующей настройкой и проверкой.

1 этап: рассчитать уставки защиты и настроить реле на выбранную уставку (IСЗ\_ТО, IСЗ\_МТЗ, tСЗ\_МТЗ);

2 этап: вычертить схему двухступенчатой токовой защиты от междуфазных КЗ

3 этап: выполнить монтаж схемы на стенде;

4 этап: произвести настройку/проверку уставок РЗ (проверить взаимодействия реле, проверить отключения защиты при имитации КЗ)

**Условия работы схемы:**

* при нажатии на кнопку ВКЛЮЧИТЬ срабатывает двухпозиционного реле РП12 и загорается лампа ВКЛЮЧЕНО;
* при нажатии на кнопку ОТКЛЮЧИТЬ двухпозиционное реле РП12 приходит в исходное положение и загорается лампа ОТЛЮЧЕНО;
* при токе через реле тока, соответствующему току МТЗ, через положенное время выключатель отключается и срабатывает УКАЗАТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ МТЗ;
* при токе через реле тока, соответствующему току ОТСЕЧКИ, выключатель отключается мгновенно и срабатывает УКАЗАТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ ОТСЕЧКИ;
* для контроля тока срабатывания отсечки в схеме необходимо предусмотреть блокировку МТЗ - НАКЛАДКУ.

**Специальности:**

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

13.02.10 Электрические машины и аппараты

13.02.11Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

**Задание.** Сборка схемы реверсивного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором при помощи магнитных пускателей с цепью сигнализации.

Составить и собрать схему управления реверсивным пуском трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с цепью сигнализации.

**Условия работы:**

* при нажатии на кнопку **SB1** срабатывает пускатель **КМ1**, с помощью силовых контактов включает электрический двигатель, а также с помощью блок-контакта магнитного пускателя **КМ1** включается лампа **HL1**;
* при нажатии на кнопку **SB2** срабатывает пускатель **КМ2** и осуществляется реверсирование двигателя, также с помощью блок-контакта магнитного пускателя **КМ2** загорается лампа **HL2**;
* при нажатии на кнопку **SB3** двигатель останавливается, загорается лампа **HL3** с использованием вспомогательных контактов магнитных пускателей **КМ1, КМ2**;
* необходимо предусмотреть блокировку нормально замкнутыми контактами магнитных пускателей от одновременного нажатия кнопок **SB1, SB2.**
* необходимо предусмотреть защиту электрического двигателя от длительных токовых перегрузок с помощью теплового реле.