МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

ГБУ ДО Республиканский детский образовательный технопарк

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет

Кафедра электрических машин и электрооборудования

**XXV Республиканская техническая олимпиада «Шаг в будущее»**

Заочный этап

2019-2020 учебный год

Задание по направлению **«Электротехника и электротехнологии»**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** В электрической цепи, представленной на рисунке, известны сопротивления резисторов: ***R1=100 Oм; R2=2 кOм; R3=3 кOм; R4=1 кOм; R5=800 Oм; R6=1 кOм****.*Напряжение питания ***U = 100 В****.*Необходимо рассчитать: |  **R1**  **100 Ом** **+** **R2 R3 R5****U = 10 B 2 кОм 3 кОм 1 кОм** **\_** **R4**  **1 кОм**  **R1**  **100 Ом** **+** **R2 R3 R5****U = 10 B 2 кОм 3 кОм 1 кОм** **\_** **R4**  **1 кОм**  |

1. напряжения на резисторах и токи, протекающие через них;
2. показания вольтметра, имеющего входное сопротивление ***10 кОм***, при измерении им напряжений на каждом из резисторов;
3. показания миллиамперметра, имеющего входное сопротивление ***50 Ом***, при измерении токов, протекающих через все резисторы.

**2.** Два различных гальванических элемента имеют следующие параметры:

ЭДС – ***Е1 = 1,6 В*** и ***Е2 = 1,5 В***; емкость – ***С1 = 0,5 А∙час*** и ***С2 = 0,7 А∙час***; внутреннее сопротивление – ***r1 = 1,0 Ом*** и ***r2 = 0,4 Ом*.** К каждому элементу подключена нагрузкасопротивлением ***Rн = 15 Ом*.**

1) каковы напряжения на нагрузке, токи в ней и мощность в каждой схеме?

2) сколько времени может работать каждая схема?

3) каков к.п.д. каждой схемы и как он зависит от величины ***Rн***?

**3.** Для обогрева воды на животноводческой ферме используется бак, оборудованный трубчатыми электроводонагревателями (ТЭН). Объем бака ***V=150 л***, температура воды, поступающей в бак, ***Tн = 10оС*** и конечная температура воды ***Tк = 95оС*.** Время нагрева воды в баке *tк =* ***1 ч 40мин*,**  к.п.д. ТЭНов составляет ***0,88***. Питание ЭВН **– 3-х фазное, 380 В**.

Необходимо определить:

1. мощность ТЭНов;
2. затраты на электроэнергию за 1 неделю, если известно, что в сутки расходуется ***500 литров*** горячей воды. Стоимость 1 кВт⋅ч электроэнергии принять равной ***2 руб.80 коп***.

**4.** Электрику нужен прибор для контроля заряда аккумуляторов. У него имеется микроамперметр со шкалой из **100** делений. Ему известен ток полного отклонения стрелки прибора ***Imах = 1000 мкА*** и внутреннее сопротивление прибора ***r = 100 Ом***.

Как получить из этого микроамперметра:

1. **вольтметр** для измерения напряжений до ***30 В*;**
2. **амперметр** для измерения зарядных токов до ***10 А*.**

|  |  |
| --- | --- |
| **5**. Генератор постоянного тока, аккумуляторная батарея и два резистора составляют цепь. ЭДС генератора ***Е = 120 В***, внутреннее сопротивление ***r01 = 1,0 Ом,*** ЭДС батареи ***Е2 = 72 В***, внутреннее сопротивление ***r02 = 3 Ом***, сопротивления резисторов ***r1 = 16 Ом, r2 = 12 Ом****.* Определить ток в цепи и составить баланс мощностей для двух случаев: |  |

1. генератор и аккумуляторная батарея включены согласно;
2. генератор и аккумуляторная батарея включены встречно.

**6.** Для освещения фермы используется ***60*** ламп накаливания мощностью ***150 Вт*** каждая. Срок службы такой лампы ***1000 ч***, цена – ***20 руб***. Планируется замена этих ламп на энергосберегающие, мощностью ***30 Вт*** каждая, сроком службы – ***8000 ч***., ценой – ***120 руб***. Ежедневно освещение включено в течение ***10 ч***., напряжение сети – ***220 В***, стоимость электроэнергии – ***2 руб 80 коп/кВт⋅ч.***

1. Как изменится величина потребляемого тока после замены?
2. За какой период времени окупятся затраты по замене ламп?
3. Сколько руб. удастся сэкономить за 5 лет работы новой системы освещения?

**7.**  Электромеханику требуется резистор сопротивлением ***R = 70 кОм***. В его распоряжении имеются три резистора сопротивлением ***R1 = 25 кОм****,* ***R2 = 50 кОм*** *и* ***R3 = 100 кОм***.

1) Составить требуемое сопротивление из имеющихся резисторов?

2) Какие еще величины сопротивлений можно получить из данного набора резисторов?

3) Определить токи через каждый из резисторов при подключении к источнику питания ***U = 220 В.***

|  |  |
| --- | --- |
| **8**. Электрическая печь, имеющая сопротивление***r = 10 Ом***, получает электрическую энергию от генератора при напряжении на ее зажимах ***U = 120 В***. Генератор связан с печью алюминиевыми проводами сечением ***S = 10 мм2*** и длиной ***l = 50 м*** (в одну сторону). Внутреннее сопротивление генератора ***r0 = 0,1 Ом***. Удельное сопротивление алюминиевых проводов ***ρ = 0,0029 Ом⋅мм2/м***.  |  |

Определить:

1. мощность, развиваемую генератором;
2. стоимость электрической энергии, израсходованной печью за 2 часа при тарифе ***2 руб. 80 коп***. за 1 кBт∙ч.

*R11*

*R2*

*R331*

*R4*

*R5*

*I1*

*I12*

*I2*

*U1*

*U2*

*U3*

*U4*

*U*

**9**. В электрической цепи постоянного тока известны следующие параметры:

***R1 = 10 Ом****;* ***R2 = 5 Ом; R3 = 28 Ом;***

 ***R4 = 2 Ом; U = 270 B; U1 = 90 B.***

Определить значение токов ***I, I1, I2***исопротивления ***R5.***

**10.**Как соотносятся между собой сопротивления резисторов ***R1*** и ***R2*** в приведенном фрагменте схемы, если измеренные напряжения в т. А и В (относительно «общего провода») равны:

а) ***UA = 12,2 B; UB = 4,7 B;***

б)***UA = 12,2 B; UB = 6,1 B.***

 Составители:

|  |
| --- |
|  *Кафиев И.Р., к.т.н., доцент кафедры электрических* *машин и электрооборудования ФГБОУ ВО БГАУ;* *Нугуманов Р.Р.,**к.т.н., ст. преподаватель кафедры* *электрических машин и электрооборудования ФГБОУ ВО* *БГАУ.*  |