Методическая разработка практического занятия по электротехнике

для студентов среднего профессионального образования

Выполнила преподаватель:

БПОУ ВО «Великоустюгский многопрофильный колледж»

Ржанникова Елена Николаевна

**Методическое указание по выполнению практического занятия**

**«Расчет простейших электрических цепей»**

(время на работу – 2 часа)

**1. Цели:**

- научить применять основные законы электротехники при расчете простейших электрических цепей;

- изучить принципы построения простейших электрических цепей

**2. Содержание отчета** (используя конспект, справочные материалы, учебную литературу):

1. Составить таблицы:

Таблица 1. Основные параметры электроприемников

Таблица 2 Условные обозначения электрических элементов в схемах

2. Рассчитать значение силы тока, каждого электроприемника, по предложенным формулам.

3. Вычертить на формате А3(миллиметровая бумага), условное расположение жилых помещений с приемниками, в соответствии с ГОСТом «Правила обозначения электрических элементов на схемах».

**Общие сведения**

Данная работа рассчитана на тех, кто имеет познания в электротехнике в объеме колледжа, желает ознакомиться с применением электротехнических расчетов в некоторых случаях повседневной жизни.

В электротехнике принято считать, что простая цепь – это цепь, которая сводится к цепи с одним источником и одним эквивалентным сопротивлением.

К простым относят электрические цепи, которые содержат либо один источник электрической энергии, либо несколько находящихся в одной ветви электрической цепи.

Данную работу, разработала для того, чтобы не было сухих расчетов, а студенты на живом примере (жилого помещения) могли применить знания, полученные на теоретических занятиях по электротехнике.

Для обеспечения безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов необходимо верно вычислить сечение питающего кабеля и проводки. Поскольку ошибочно выбранное сечение жил кабеля способно привести к возгоранию проводки из-за короткого замыкания. Это грозит возникновением пожара в здании.

Величина тока рассчитывается по мощности и необходима на этапе проектирования (планирования) жилища – квартиры, дома.

От значения этой величины зависит выбор питающего кабеля (провода), по которому могут быть подключены приборы электропотребления к сети.

Зная напряжение электрической сети и полную нагрузку электроприборов, можно по формуле вычислить силу тока, который потребуется пропускать по проводнику (проводу, кабелю). По его величине выбирают площадь сечения жил.

Если известны электропотребители в квартире или доме, необходимо выполнить несложные расчёты, чтобы правильно смонтировать схему электроснабжения.



U - напряжение, В; I - сила тока, А; P - мощность, Вт;

R - электрическое сопротивление, Ом.

Однофазная сеть напряжением 220 В.

Сила тока I (в амперах, А) подсчитывается по формуле:

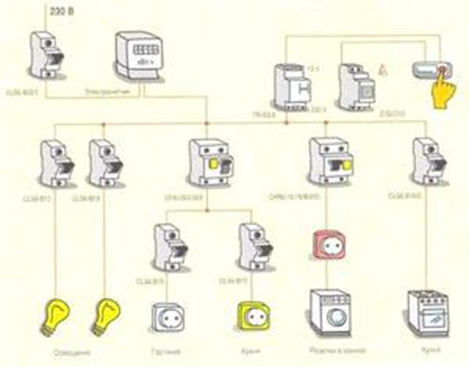
I = P / U,

где P – электрическая полная нагрузка (обязательно указывается в техническом паспорте устройства), Вт (ватт);

U – напряжение электрической сети, В (вольт).

Ниже в таблице представлены величины нагрузки типичных бытовых электроприборов и потребляемый ими ток (для напряжения 220 В). Сила тока дана для проверки, по ходу выполнения расчетов. (в приложении можно посмотреть более широкий список электроприборов, и их величину нагрузки).

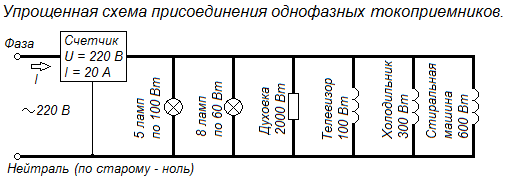
На рисунке представлена схема устройства электроснабжения квартиры при однофазном подключении к сети напряжением 220 В.



Как видно из рисунка, различные потребители электроэнергии подключены через соответствующие автоматы к электросчётчику и далее общему автомату, который должен быть рассчитан на нагрузку приборов, которыми будет оборудована квартира. Провод, который подводит питание, также должен удовлетворять нагрузке электропотребителей.

Таблица – «Величины нагрузки»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Электроприбор** | **Потребляемая мощность, Вт** | **Сила тока, А** |
| Стиральная машина | 2000 – 2500 | 9,0 – 11,4 |
| Джакузи | 2000 – 2500 | 9,0 – 11,4 |
| Электроподогрев пола | 800 – 1400 | 3,6 – 6,4 |
| Стационарная электрическая плита | 4500 – 8500 | 20,5 – 38,6 |
| СВЧ печь | 900 – 1300 | 4,1 – 5,9 |
| Посудомоечная машина | 2000 — 2500 | 9,0 – 11,4 |
| Морозильники, холодильники | 140 — 300 | 0,6 – 1,4 |
| Мясорубка с электроприводом | 1100 — 1200 | 5,0 — 5,5 |
| Электрочайник | 1850 – 2000 | 8,4 – 9,0 |
| Электрическая кофеварка | 6з0 — 1200 | 3,0 – 5,5 |
| Соковыжималка | 240 — 360 | 1,1 – 1,6 |
| Тостер | 640 — 1100 | 2,9 — 5,0 |
| Миксер | 250 — 400 | 1,1 – 1,8 |
| Фен | 400 — 1600 | 1,8 – 7,3 |
| Утюг | 900 — 1700 | 4,1 – 7,7 |
| Пылесос | 680 — 1400 | 3,1 – 6,4 |
| Вентилятор | 250 — 400 | 1,0 – 1,8 |
| Телевизор | 125 — 180 | 0,6 – 0,8 |
| Радиоаппаратура | 70 — 100 | 0,3 – 0,5 |
| Приборы освещения | 20 — 100 | 0,1 – 0,4 |



***Однофазная сеть* напряжением *220 В***

***В доме имеются электроприборы:***

1. Для освещения дома установлены 5 электролампочек по 100 Вт каждая и 8 электролампочек мощностью 60 Вт каждая.

2. Электродуховка, мощностью 2 кВ или 2000 Вт.

3. Телевизор, мощностью 0,1 кВт или 100 Вт.

4. Холодильник, мощностью 0,3 кВт или 300 Вт.

5. Стиральная машина мощностью 0,6 кВт или 600 Вт. А так же многие другие электроприборы (выбираются индивидуально).

Нас интересует, какой ток будет протекать в каждом электроприемнике, на вводе в наш дом или квартиру при одновременной работе всех вышеперечисленных электроприборов и не повредится ли наш электросчетчик, рассчитанный на ток 20 А?

***Расчет:***

Сила тока I (в амперах, А) подсчитывается по формуле, если известно электрическое сопротивление электроприемника:

1. Рассчитать силу тока для каждого электрического приемника по закону Ома для участка цепи **I= U/R,**

U - напряжение электрической сети, В (вольт).

R- электрическое сопротивление (обязательно указывается в техническом паспорте устройства), Ом.

Или по формуле через мощность:

**Р = U\*I**

**I = P / U,**

где P – электрическая полная нагрузка (обязательно указывается в техническом паспорте устройства), Вт;

U – напряжение электрической сети, В.

2. Определим электрическое сопротивление, если оно у нас неизвестно, по закону Ома для участка цепи:

**I= U/R**

**R = U/I,**

гдеU – напряжение, В; I – ток, А.

3. Определяем суммарную мощность всех приборов: 500 + 480 + 2000 + 100 + 300 + 600 = 3980 Вт и т.д.

4. Ток, протекающий в проводе при такой мощности определяется по формуле:

где: I - ток в амперах (А);

Р - мощность в (Вт);

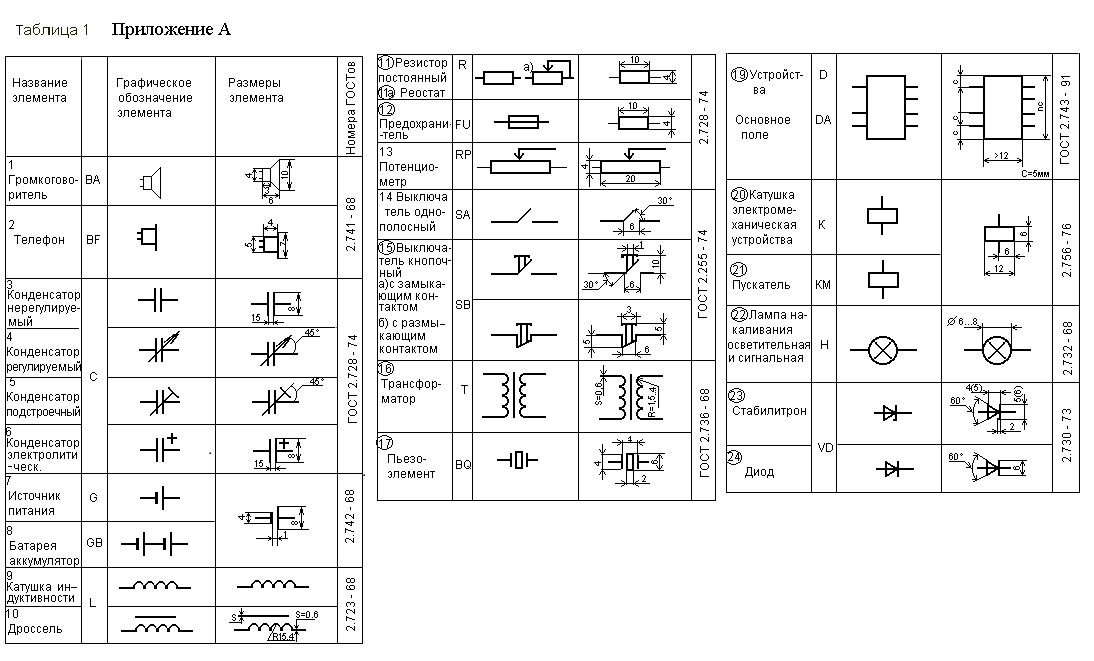
U - напряжение в (В);

cos φ - коэффициент мощности (для бытовых электросетей можно принять 0,95).

Подставим числа в формулу: І = 3980 /220 \* 0,95 = 19,04 А

Вывод: Счетчик выдержит, так как ток в цепи меньше 20 А.

2. Строим таблицу с УГО электрических элементов

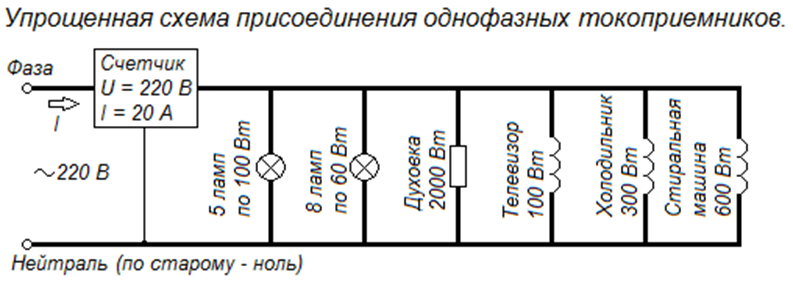


3.

**Строим схему**

Пример построения:

Упрощенная схема присоединения однофазных токоприемников



Каждый электроприемник (токоприемник) можно изобразить в виде электрического сопротивления (резистора).

Выполнить распределение электроприемников по всему жилому помещению (взять конкретно жилое помещение).

Взаключении, хочу предложить следующее:

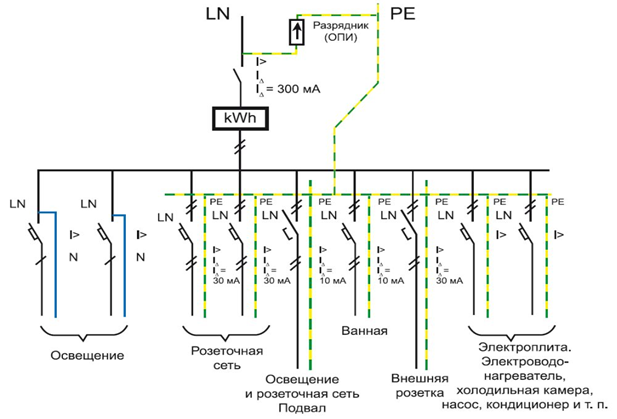
Заключительное задание, для тех кто прошел изучение тем провода, кабели, и их выбор; выбор автоматических выключателей, подборка УЗО (можно и дальше расширить тему для расчетов).

Для усложнения задания, можно взять следующую схему: Можно взять и такую схему. Которая ближе будет для студентов – электромонтеров. И рассчитать в последующем порядке:

а) проводки при однофазной схеме подключения квартиры для подбора провода при напряжении 220 В;

б) выбор автоматов для квартирной сети, УЗО… и многое другое.

Это лучше, чем сухой расчет задач.



**Список используемых источников:**

1. http://yandex.ru/clck/jsredir;

2. http://electricolschool/info: Школа для электрика: об электротехнике и электронике;

3. http://sovet-ingenera/com: Разводка электрики в квартире….

4. http://elektrospets.ru/books-elektrotekhnika.php Библиотека бесплатных электронных книг для электрика, теория электротехники.

5. Мартынова И.О. Электротехника: учебник/ И.О.Мартынова.-М.:КНОРУС,2015,- 304с.-(Среднее профессиональное образование).