**Основные законы электротехники, применяемые в светотехнике**

**Цель**: Освоить основные физические законы, используемые при проведение электротехнических расчетов в светотехнике.

1. Закон Ома
   1. Закон Ома для участка цепи

*I=*

Отсюда *U=I·R* или *R= U/I*.

Привести примеры.

* 1. Закон Ома для полной цепи

*I*=,

где *ri* -внутреннее сопротивления источника напряжения

1. Потребляемая активная мощность осветительного устройства определяется по формуле

*Р=U·I*

При наличии реактивности - индуктивности сила ток отстает от напряжения сети во времени на угол φ. В таких случаях

*Ракт=I·U·cos φ*

Полная мощность светильника

*Р пол = Ракт + Рреак*

*Р*реак в энергетике и электротехнике обозначают через букву S

*Р пол = Ракт/ cos φ*

При *φ =0* *Рпол =I·U*

*φ =100 Рпол=1,03·Ракт*

*φ =200 Рпол=1,06·Ракт*

*φ =300 Рпол=1,15·Ракт*

*φ =450 Рпол=1,42·Ракт*

1. Значение сопротивления цепи:

*R*=

где  - удельное сопротивления (Ом·м),  - площадь поперечного сечения проводника, *l –* длина проводника.

Привести примеры.

1. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений

*Rпосл = R1+R2+R3*

*1/Rпарал = 1/R1+1/R2+1/R3*

*1/Rпарал= (R2 ·R3 +R1 ·R3 +R1 ·R2 )/ R1 ·R2 ·R3*

*Rпарал= R1 ·R2 ·R3/ (R2 ·R3 +R1 ·R3 +R1 ·R2 )*

Пример. Определить сопротивление цепи при последовательном и параллельном соединении 2 резисторов по 10 кОм и 3 резисторов по 15 кОм.

1. Зависимость удельного сопротивления спирали от температуры нагрева

,

где - значение удельного сопротивления тела накала при t = 0 0C,

α – температурный коэффициент, t – температура спирали.

Привести примеры.

Определить во сколько раз увеличиться удельное сопротивление вольфрамовой проволоки в ЛН при ее температуре равной 2000 ºС,

если α = 1,5·10-3, то 

Ответ : в 10 раз.

1. Зависимость длины проводника от ее температуры

*l=l0(1+)*

где - температурный коэффициент линейного расширения материала, *t*-температура материала в 0С.

Привести примеры.

Коэффициент линейного расширения разных металлов имеет значения в пределах (5-20)·10-4, при температуре 20 0С. Стекло 10·10-4, медь 16·106**,** вольфрам 13,4·10-6.Определить во сколько раз увеличиться длина вольфрамовой проволоки в ЛН при ее температуре равной 2200 0С

(α= 1,5·10-3).



1. Коэффициент мощности. Соотношение активной составляющей мощности к полной мощности называется коэффициентом мощности. При строгой синусоидальной форме токе в цепи нагрузки коэффициент мощности определяется как *cos* φ, т.е. *λ= cos φ.*

Большинство дуговых разрядных ламп (ЛЛ, МГЛ, ДНат, и др.) работают совместно с электромагнитными ПРУ. Следовательно, такие осветительные устройства представляют для электросети комплексную нагрузку, что увеличивает энергопотребление из сети за счет реактивной составляющей.

*Кмощ = cos φ= Ракт/Рполн*

*Кмощ находится в пределах 0,5-0,9*

*Рполн = Ракт/(0,5÷0,8) = (1,2÷2,0) Ракт*

Таким образом, при малых значениях *К*мощ сила тока в сети возрастает почти в 2 раза, а это согласно закону для участка цепи. В энергетике иногда для характеристики потерь применяют также коэффициент реактивной мощности *Креак = Рреак/Ракт = tg* φ

Задача № 1

Определить каким сопротивлением обладает вольфрамовый проводник длиной 10 и диаметром 0,2 см.

Задача № 2

В квартире установлены 3 лампочки с сопротивлением спирали 60 Ом при 200. Вычислитьсопротивление электрической цепи квартиры в обесточенном состоянии и при подаче напряжения сети.