

Расчет осветительных сетей низкого напряжения

КАБАНОВ А.А., САЦУКЕВИЧ В.Н., СИДОРОВ А.Г.

Белорусский национальный технический университет

Питание галогенных ламп накаливания в существующих установках осуществляется как при сетевом, так и при пониженном напряжении от трансформаторов. Пониженное напряжение позволяет при той же потребляемой мощности достигнуть более высокого уровня освещённости, однако из-за больших токов и высокой чувствительности галогенных ламп в нормальном режиме к величине подводимого напряжения важен выбор сечений проводников и расчёт сети по допустимой потере напряжения.

Цель настоящей работы состоит в определении влияния параметров элементов осветительной сети пониженного напряжения и её конфигурации на эффективность применения светильников с такими лампами. В качестве источника питания рассматривается электронный трансформатор, работающий от сети на напряжении 220 В промышленной частоты. На выводах вторичной обмотки получается напряжение 12 В с частотой 25–50 кГц.

Сеть с соединением ламп по схеме кольца при расчете представлена как линия с двухсторонним питанием. Расчёт сети по схеме звезды произведён как для линии с односторонним питанием и сосредоточенной нагрузкой. В качестве примера приведен также расчет сети с учетом влияния нагрева проводников на их сопротивление и соответственного увеличения потерь. Использование метода моментов и уравнений теплового баланса позволяет произвести точный расчет осветительной сети и осуществить правильный выбор проводников.

Расчет сети из шести ламп мощностью по 50 Вт показывает целесообразность подключения источников света к трансформатору с помощью двух линий, по 3 лампы в каждой. При расстоянии между лампами 2 м и медном проводе сечением 2,5 мм² допустимое удаление ближайшей лампы от трансформатора составляет 1,17 м, а для линии с одной лампой это расстояние равняется 9,5 м.

Таким образом, по результатам произведенных расчетов можно говорить о том, что при проектировании систем электрического освещения с галогенными лампами накаливания следует учитывать нагрев проводов сравнительно большими токами и ориентироваться на указанные значения параметров электрической сети.