

По формуле (8) построены номограммы для определения $k_{\text{в}}$ в зависимости от m для разных $T_{\text{р}}/T_{\text{к}}$ при $n=1; 2$ (рис. 1, а) и $n=3; 4$ (рис. 1, б), т.е. для наиболее употребимых случаев в практике цехового электроснабжения.

Величина $T_{\text{р}}/T_{\text{к}}$ определяется без учета резерва, для наиболее характерного в части нагрузки интервала времени (например, IУ квартал). При этом, если ток i -го электроприемника почти равен суммарному току других в данном РП $I_i \approx I_{\Sigma}$, то в расчете $k_{\text{в}i}$ можно принять $m = n_i$.

Предлагаемая методика проверена при разработке электробалансов промышленных предприятий.

Л и т е р а т у р а

1. Указания по определению электрических нагрузок в промышленных установках. М., 1968. 2. Гринберг Б.В. К вопросу определения потерь энергии в цеховых электрических сетях. — "Промышленная энергетика", 1970, №7.

А.В. Полунин, Н.И. Тюшкевич

ЗАВИСИМОСТЬ УГЛА ОТПИРАНИЯ ТИРИСТОРОВ В РЕГУЛЯТОРЕ НАПРЯЖЕНИЯ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ ОТ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Актуальным вопросом является разработка системы автоматического регулирования (САР) искусственного освещения, которая бы плавно регулировала величину напряжения на зажимах осветительной установки в зависимости от изменения естественной освещенности. В общем виде САР освещенности можно представить в виде блок-схемы на рис. 1.

В системе используется тиристорный регулятор переменного тока, который позволяет осуществить плавное и бесконтактное регулирование напряжения как на лампах накаливания, так и на люминесцентных лампах.

Для производственных помещений величина естественной освещенности зависит от многих факторов (времени суток, года, географической широты, погоды, расположения окон, их чи-

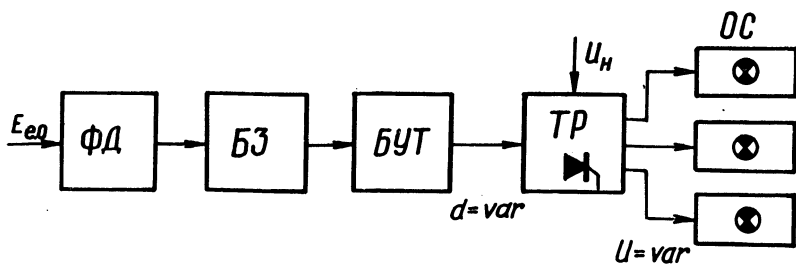
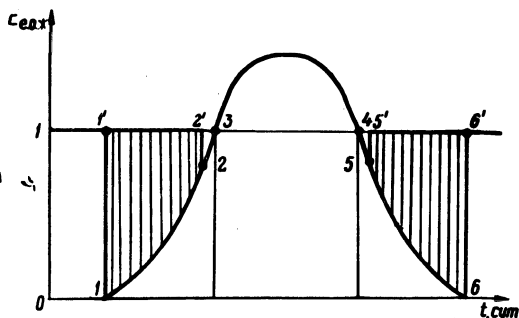


Рис. 1. Блок-схема системы автоматического регулирования освещенности:

ФД—фотодатчик; БЗ—блок задержки при случайных изменениях освещенности; БУТ — блок управления тиристорами; ТР— тиристорный регулятор; ОС —осветительные секции.

Рис. 2. Изменение освещенности в контрольной точке цеха. Заштрихованные участки 1—1'—2—2' и 5—5'—6—6'—зоны регулирования искусственной освещенности.



сты и т.п.). На рис. 2 показано изменение естественной освещенности $E_{e,0}$ в течение суток.

Естественная $E_{e,0}$ освещенность лишь на участке 3 - 4 больше критической $E_{кр}$, которая определяется видом производства. На участках 1—3 и 4 - 6 целесообразно осуществлять регулирование путем постепенного увеличения (или уменьшения) искусственной освещенности $E_{и,0}$ таким образом, чтобы

$$E_{e,0} + E_{и,0} = E_{кр} = \text{const} \quad (1)$$

или

$$E_{e,0*} + E_{и,0*} = 1, \quad (2)$$

где $E_{e,0*} = \frac{E_{e,0}}{E_{кр}}$ — относительная естественная освещенность;

$E_{и,0*} = \frac{E_{и,0}}{E_{кр}}$ — относительная искусственная освещенность.

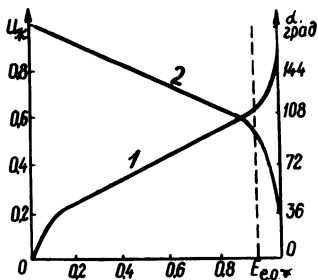


Рис. 3. Зависимость угла отпирания тиристоры регулятора (1) и действующего значения напряжения (2) от естественной освещенности.

Если из всех факторов, влияющих на искусственную освещенность, изменяется только напряжение на лампах накаливания, то она прямо пропорциональна величине светового потока, т.е.

$$E_{и.о.*} = F_* , \quad (3)$$

где F_* - относительный световой поток.

Как известно, для ламп накаливания связь между световым потоком и напряжением выражается степенной зависимостью

$$F_* = U_*^\beta , \quad (4)$$

где U_* - относительное напряжение; $\beta = 3,61$ - показатель степени.

Подставив выражение (4) в выражение (3), получим

$$E_{и.о.*} = U_*^\beta . \quad (5)$$

При импульсно-фазовом регулировании тиристорным регулятором действующее значение напряжения

$$U_* = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \left(\pi - \alpha + \frac{1}{2} \sin 2\alpha \right)^{\frac{1}{2}} , \quad (6)$$

где α - угол отпирания тиристоры.

Из выражений (2), (5) и (6) получаем зависимости угла отпирания тиристоры и действующего значения напряжения на лампах накаливания от естественной освещенности:

$$\sin 2\alpha - 2\alpha = 2\pi \left[(1 - E_{е.о.*})^{\frac{2}{\beta}} - 1 \right] , \quad (7)$$

$$U_* = (1 - E_{e.o*})^{\frac{1}{\beta}}. \quad (8)$$

На рис. 3 показаны кривые, построенные на основании выражений (7) и (8).

Анализ кривых позволяет сделать следующие выводы: 1) при регулировании искусственной освещенности тиристорными регуляторами с импульсно-фазовым управлением тиристоров угол отпирания α линейно зависит от естественной освещенности $E_{e.o}$ на участке изменения от 0,10 до 0,90 $E_{кр}$ и изменяется скачком при приближении к $E_{кр}$; 2) при увеличении $E_{e.o}$ от 0 до 0,90 $E_{кр}$ напряжение плавно изменяется от U_n до 0,5 U_n ; 3) на участке изменения от 0,9 $E_{кр}$ до $E_{кр}$ напряжение изменяется скачком до нуля; регулирование искусственной освещенности в этом диапазоне экономически не выгодно, так как лампы работают с очень малой световой отдачей.

Плавное регулирование искусственной освещенности в зависимости от изменения естественной освещенности дает экономию электроэнергии, обеспечивает постоянство освещенности в период регулирования, а также исключает броски тока при включении ламп накаливания, что приводит к увеличению срока службы и улучшению селективности защиты осветительных сетей.