ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНЫЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО КОМПЛЕКСНОЙ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ
"ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ"
имени Ф. Б. Якубовского

СПРАВОЧНИК

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Москва 1992

gost.e-ecolog.ru

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНЫЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО КОМПЛЕКСНОЙ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ
"ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ"
имени Ф. Б. Якубовского

СПРАВОЧНИК
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Главный инженер института
А. Г. Смирнов

Начальник технического отдела
Л. Б. Годгельф

Автор
к.т.н. С.А.Клюев

Москва 199 2г

СПРАВОЧНИК
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

	№ листа
Обложка	I
Титульный лист	2
Содержание	3
Введение	4
I. Общие указания	4
2. Местное управление	9
3. Дистанционное, автоматическое и телемеханическое управление	I2
4. Расчет сетей дистанционного управления освещением	
Общие указания	I6
Расчет сетей управления и сигнализации при использовании телефонных кабелей	28
Расчет сетей управления при использовании контрольных кабелей	30
5. Электрооборудование для управления освещением	
Выключатели и переключатели пакетные и кулачковые	35
Ящики управления	39
Фотоэлектрические автоматы и программные реле времени	48

Принятые сокращения: ОП - осветительные приборы; ОУ - осветительные установки; НО - наружное освещение.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф14-52 л.т2 | Взамен Ф14-79 | Нач. ОТП

М 4155

Лист 3

Инв. № подл | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Фирма Ф 14-52 п.т.2 | Взамен Ф 14-79 | Нач. ОТП

ВВЕДЕНИЕ

К числу многочисленных вопросов, возникающих при проектировании внутреннего и наружного освещения промышленных предприятий, относится выбор наиболее рациональных и эффективных систем и способов управления освещением. От того, как решены эти вопросы в проектах освещения, в значительной мере зависят эксплуатационные качества осветительных установок, в том числе такие, как сокращение расхода электроэнергии на освещение, экономное расходование источников света, создание наиболее благоприятных условий освещения и др.

В данном справочнике приведены основные сведения и рекомендации по выбору систем и способов управления внутренним и наружным освещением промышленных предприятий, области их применения, технические решения устройств управления. Многие из приведенных сведений и рекомендаций могут использоваться при проектировании управления освещением общественных зданий, наружного освещения городов, населенных пунктов и других объектов.

При выполнении данной работы использован многолетний опыт ВНИПИ Тяжпромэлектропроект в области проектирования осветительных установок разного назначения.

I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

I.I. Различаются следующие системы и способы управления (включения и отключения) внутренним и наружным освещением:

системы управления - местное, централизованное;

способы управления - непосредственное (прямое), дистанционное, автоматическое, телемеханическое.

Сущность и области применения разных систем и способов управления указаны в табл.I.I.

I.2. Управление наружным освещением должно выполняться независимым от управления внутренним освещением.

I.3. В качестве аппаратов управления освещением разрешается использовать автоматы групповых и магистральных щитков (распределительных пунктов).

I.4. В сетях с заземленной нейтралью аппараты управления должны устанавливаться во всех фазных проводах.

Во взрывоопасных зонах класса В-I в двухпроводных однофазных групповых линиях должно предусматриваться одновременное включение и отключение фазного и нулевого проводов.

I.5. В сетях без нейтрали и в сетях постоянного тока аппараты управления должны предусматриваться во всех проводящих линиях и обеспечиваться их одновременное включение и отключение.

Для помещений без повышенной опасности в двухпроводных линиях допускается установка аппаратов управления в одном проводе.

I.6. В сетях малого напряжения (до 40 В) аппараты управления устанавливаются: в трехпроводных трехфазных линиях - во всех проводах; в двухпроводных двухфазных - в одном проводе; в двухпроводных однофазных - в одном (незаземленном) проводе.

I.7. Для запираемых помещений складов, где хранятся горючие материалы или материалы в горючей упаковке, вне склада должен устанавливаться общий отключающий аппарат с приспособлением для пломбирования, размещаемый в несгораемом ящике на несгораемой стене, а при ее отсутствии на отдельной опоре.

I.8. При питании освещения зданий от отдельно стоящей ТП на каждом вводе питающей сети в здания должен предусматриваться отключающий аппарат.

Таблица I.I. Системы и способы управления освещением

Система управления	Способ управления	Способ осуществления	Область применения	
			Внутреннее освещение	Наружное освещение
I	2	3	4	5
Местное[I]	Непосредственное (прямое)	Установка аппаратов управления (выключателей, автоматов): внутри освещаемых помещений или перед входами в них; у рабочих мест для местного освещения; на открытых участках территории	Небольшие и средние по площади помещения; большие помещения при включении освещения частями; местное освещение	Освещение участков территории, включаемое периодически; площадки наружных работ, погрузочно-разгрузочные участки; открытые склады и т.п. Освещение входов в здания
Централизованное	Непосредственное (прямое)	Установка аппаратов управления (выключателей, автоматов) в линиях питающей сети и распределительной сети наружного освещения: на щитах ТП, магистральных щитах, на ВРУ, на ответвлениях от шинопроводов. Использование вводных автоматов групповых щитков	Большие помещения производственных и общественных зданий, общее освещение которых включается и выключается одновременно	Освещение отдельных участков территории, включаемое периодически; площадки наружных работ, погрузочно-разгрузочные участки; открытые склады и т.п.

Продолжение табл.I.I

I	2	3	4	5
Централизованное	Дистанционное	Установка магнитных пускателей в линиях питающей и групповой сети внутреннего освещения и в линиях наружного освещения. Использование дистанционно управляемых автоматов	При управлении с диспетчерского или командного пункта общим освещением больших помещений, питаемого несколькими линиями или от нескольких ТП. При необходимости включения общего освещения из двух и более мест	Наружное освещение предприятий при удалении пункта управления от источников питания. Освещение больших открытых спортивных сооружений. Наружное освещение городов и населенных пунктов при числе жителей до 20 тыс.
Централизованное	Автоматическое (программное или фотоавтоматическое)[2]	Установка магнитных пускателей в линиях внутреннего и наружного освещения и программного реле времени или фотоэлектрического устройства, включающих освещение в зависимости от времени суток или величины естественной освещенности	Общее освещение помещений разного назначения в целях экономии электроэнергии	Наружное освещение территорий предприятий, городов, населенных пунктов и других объектов в целях экономии электроэнергии
Централизованное	Телемеханическое	Установка магнитных пускателей в линиях наружного освещения. Включение и отключение магнитных пускателей из диспетчерского или командного пункта с помощью телемеханических устройств	-	Наружное освещение предприятий, на которых применяется телемеханическое управление электроснабжением. Наружное освещение городов с населением до 50 тыс. жителей[3]

М 4155

К табл. I.I

I Местное управление при необходимости может применяться для отдельных помещений и участков территории в дополнение к централизованному (дистанционному, автоматическому и телемеханическому) управлению освещением.

2 При устройстве программного и фотоавтомат[illegible]ического управления должна предусматриваться возможность перехода с этих способов управления на дистанционное управление.

3 В городах с населением от 20 до 50 тыс.жителей может применяться дистанционное или телемеханическое управление наружным освещением.

I.9. Управление НО рекомендуется предусматривать раздельным для следующих участков территорий предприятий и объектов: проходов и проездов; участков производства наружных работ; открытых технологических установок; открытых складов; для СП светового ограждения высотных препятствий; охранного освещения.

I.IO. При необходимости устройства на территории дежурного освещения должно предусматриваться раздельное управление СП рабочего и дежурного освещения.

2. МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

2.I. Для небольших помещений выключатели устанавливаются внутри помещения у входа, как правило, со стороны дверной ручки, для редко посещаемых помещений (вентиляционные камеры, клапанные и т.п.) - вне помещения.

2.2. Местное управление освещением больших помещений рекомендуется производить с групповых щитков автоматами групповых линий.

2.3. Щитки, с которых производится местное управление освещением, должны быть установлены в доступных и удобных для обслуживания местах.

2.4. Управление освещением отдельных участков помещений с разной естественной освещенностью должно быть раздельным. В помещениях с боковым естественным освещением рекомендуется предусматривать включение ОП рядами, параллельными окнам.

2.5. Выключатели для ОП, устанавливаемых в помещениях с тяжелыми условиями среды, рекомендуется выносить в смежные помещения с лучшими условиями среды.

2.6. В ванных комнатах, душевых и предушевых, мыльных помещениях бань, парилках, стиральных помещениях прачечных и т.п. установка выключателей запрещается.

В помещениях умывальников установка выключателей допускается.

2.7. В протяженных помещениях с несколькими входами, посещаемых только специальным персоналом (кабельные, водопроводные, теплофикационные туннели и др.), необходимо предусматривать управление освещением от каждого входа или части входов. Схемы управления освещением из нескольких мест приведены на рис.3.1.

2.8. Управление ОП освещения входов в здания, питаемых от сетей внутреннего освещения, должно выполняться выключателями, устанавливаемыми внутри или снаружи здания.

2.9. В жилых домах для управления освещением лестничных клеток, имеющих естественное освещение, в целях экономии электро энергии, рекомендуется применять кнопочные выключатели кратковременного действия, устанавливаемые на каждом этаже. При нажатии на кнопку такого выключателя освещение включается на 2-3-минуты и затем выключается.

2.10. Управление ОП местного стационарного освещения производится выключателями, являющимися конструктивной частью ОП или располагаемыми в стационарной части электропроводки. В сетях малого напряжения для включения освещения допускается использование штепсельных розеток.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф 14-52 лист 2 | Взамен Ф 14-79 | Нач. ОТП

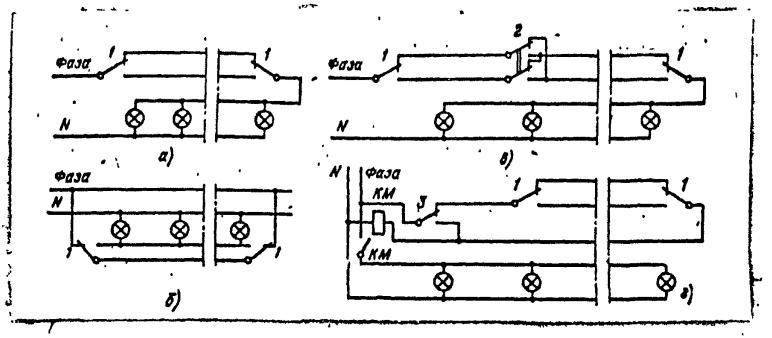

Рис.3.I. Схемы управления освещением из нескольких мест.

а - из двух мест; б - из двух мест с транзитной фазой; в - из трех мест (при увеличении числа переключателей 2 из любого числа мест); г - с помощью магнитного пускателя КМ (для управления его катушкой применяются схемы а,б,в);

I - переключатель однополюсный на два направления без нулевого положения; 2 - переключатель двухполюсный на два направления без нулевого положения; 3 - переключатель однополюсный на два направления с нулевым положением (необходим при отсутствии аппарата, отключающего светильники и магнитный пускатель КМ).

3. ДИСТАНЦИОННОЕ, АВТОМАТИЧЕСКОЕ И ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

3.1. Дистанционное управление внутренним освещением производственных помещений осуществляется в зависимости от характера и особенностей производственного здания из одного или нескольких мест (диспетчерский пункт, контора цеха и т.п.).

3.2. Дистанционное или телемеханическое управление освещением территорий предприятий осуществляется, как правило, из одного пункта, обеспеченного постоянным или периодическим пребыванием дежурного персонала.

Для больших территорий допускается предусматривать два-три пункта управления.

3.3. Для освещения мест производства открытых работ, открытых технологических установок, складских площадок и т.п. управление наружным освещением допускается выполнять из цеховых пунктов управления внутренним освещением или аппаратами местного управления.

3.4. Управление НО городов должно осуществляться от одного центрального и нескольких районных диспетчерских пунктов. Районные диспетчерские пункты предусматриваются в крупных городах, территории которых разобщены естественными неровностями рельефа местности, а также водными и лесными участками.

3.5. Автоматическое управление освещением разделяется на фотоавтоматическое и программное.

При фотоавтоматическом управлении включение и отключение наружного и внутреннего освещения осуществляются в зависимости от освещенности, создаваемой естественным светом и выполняются

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф14-82.л.т2 | Взамен Ф14-79 | Нач. ОТП

с помощью фотоэлектрических устройств (фотореле и фотовыключателей).

3.6. Фотоэлектрическое управление используется преимущественно для наружного освещения и в меньшей степени для внутреннего.

3.7. Программное управление применяется для внутреннего освещения промышленных предприятий. Оно предусматривает включение и отключение освещения в зависимости от времени начала и окончания рабочих смен и обеденных перерывов и осуществляется с помощью программных реле времени.

3.8. Телемеханическое управление наружным освещением применяется для предприятий, на которых телемеханические устройства используются для диспетчеризации системы электроснабжения и при этом устройства управления освещением являются составной частью общих телемеханических устройств.

3.9. Для включения и защиты линий внутреннего и НО при дистанционном, автоматическом и телемеханическом управлении применяются ящики или блоки управления с магнитными пускателями и автоматами.

3.10. Управление магнитными пускателями производится: при дистанционном управлении - с постов, пультов или шкафов управления, устанавливаемых в помещениях управления освещением; при телемеханическом управлении - с пульта диспетчера.

3.11. При автоматическом управлении освещением в дополнение к ящикам или блокам управления должны использоваться фотоэлектрические устройства или программные реле времени, указанные выше в п.п.3.5 и 3.7.

3.12. Схемы автоматического управления освещением должны

предусматривать возможность перехода на дистанционное управление.

3.13. Для дистанционного управления внутренним и НО применяется многоканальная система передачи команд и сигналов с прокладкой между ящиками (блоками) управления и постами (пультами, шкафами) управления линий управления, в качестве которых могут использоваться либо специально выделенные жилы телефонных кабелей внутриобъектной связи, либо специально прокладываемые контрольные кабели.

3.14. При автоматическом управлении освещением в дополнение к линиям управления, указанным выше в п.3.13, предусматривается прокладка линий управления к фотоэлектрическим устройствам или программным реле времени. От фотоэлектрических устройств, кроме того, производится прокладка линий к выносным датчикам освещенности.

3.15. На объектах, где применяется телемеханическое управление электроснабжением, прокладка линий, специально предназначенных для управления освещением не требуется, за исключением линий, прокладываемых между ящиками (блоками) управления освещением и ближайшими к ним оконечными устройствами системы телеуправления.

3.16. В городах и населенных пунктах управление освещением территорий детских яслей - садов, общеобразовательных школ, школ-интернатов, гостиниц, больниц, госпиталей, санаториев, пансионатов, домов отдыха, парков, садов, стадионов, выставок, как правило, осуществляется системой управления НО населенного пункта, в котором они расположены. При этом для установок НО указанных объектов, а также для ОУ пешеходных тоннелей должна

Инв. № подл | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф14-82 л.т2 | Взамен Ф14-79 | Нач. ОТП

предусматриваться возможность местного включения и отключения.

3.17. Для НО промышленных предприятий и уличного освещения городов и населенных пунктов система дистанционного и телемеханического управления должна обеспечивать возможность раздельного включения ОП для вечернего и ночного режимов работы освещения.

3.18. На рисунках 3.2-3.5 приведены принципиальные схемы управления освещением, на рис.3.6-3.8 - схемы питания линий управления, в табл.3.1 приведены указания по выбору схем управления и схем питания линий управления, в табл.3.2 - обозначения, принятые в схемах на рис.3.2-3.8 и места установки отдельных аппаратов.

3.19. Схемы рис.3.2-3.5 относятся только к управляемым линиям, схемы рис.3.6-3.8 отражают варианты питания линий управления. В конкретных случаях проектирования применяются разные сочетания схем указанных двух групп (табл.3.1).

3.20. Схемы управления по рис.3.2-3.5 характеризуются следующими особенностями: отсутствием нулевой защиты, чем обеспечивается повторное автоматическое включение освещения при восстановлении напряжения в линиях сети освещения после его кратковременного или длительного исчезновения; наличие на постах, пультах или шкафах управления освещением двух сигнальных ламп для каждого магнитного пускателя, показывающих включенное или отключенное состояние освещения; наличие в ящиках (блоках) управления избирателей управления, позволяющих осуществлять переход с дистанционного, автоматического и телемеханического управления на местное; возможностью перехода с фотоавтоматического или программного управления на дистанционное.

3.2I. На схемах рис.3.2-3.4, 3.6-3.8 показаны выходные контакты фотоэлектрического устройства или программного реле времени, обозначенного КЗ, подключение же самого фотоэлектрического устройства или реле времени к сети решается в зависимости от типа этого аппарата. (См. также п. 5.I3).

3.22. Выносные датчики освещенности для фотоавтоматического управления должны устанавливаться в местах контроля освещенности, ориентированных на север. Датчики могут располагаться в помещениях перед окном или между рамами окна, а также вне помещений на наружных стенах зданий. Датчики должны быть защищены от случайных засветок, а снаружи также от атмосферных осадков.

3.23. При использовании для управления освещением свободных жил телефонных кабелей линии управления следует питать постоянным током во избежание помех телефонным разговором при питании переменным током.

3.24. Число жил кабелей между пультом (щитком) дистанционного управления и ящиками или блоками управления с магнитными пускателями для разных схем управления равно:

схемы по рис.3.2 (а * б); 3.4 (а+в); - 5 n

-"- 3.2 (а+в); 3.3 (а+в); - 6 n

-"- 3.4 (а+б); - 4 n,

где n - число магнитных пускателей, управляемых по кабелю.

3.25. Обозначения в схемах рис. 3.2-3.8 см.табл. 3.2.

4. РАСЧЕТ СЕТЕЙ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.I. Для многоканальных сетей дистанционного управления освещением используются выделенные жилы телефонных кабелей

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф 14-82 лист 2 | Взамен Ф 14-79 | Нач. ОТП

Таблица 3.I. Выбор схем управления

Способ управления	Линии управления	Питание линий управления			№ рис.схемы		Рекомендуемая область применения
		Источник питания	Род тока	Напряжение, В	управления	питания линий управления	
Дистанционное	Телефонные кабели	Аккумуляторная батарея	Постоянный	60	3.2,а,б	3.6,а	Наружное освещение[2]
Дистанционное, фотоавтоматическое, программное		Через выпрямитель			3.2,а,б	3,7,а	
		Аккумуляторная батарея[I]			3.2,а 3.2,а,б	3.6,а[3] 3,6,б[4]	
		Через выпрямитель[I]			3.2,а 3.2,а,б	3.7,а[3] 3.7,б[4]	
Дистанционное	Контрольные кабели	От управлений линии	Переменный	220	3,3,б	-	Внутреннее и наружное освещение[5]
Дистанционное, фотоавтоматическое, программное		От двух источников			3.4,а,б[3] 3.4,а,б[4]	3.8,а[3] 3.8,б[4]	Наружное освещение[6]
Телемеханическое	Кабели системы телеуправления	-	-	-	3.5	-	Наружное освещение[7]

М 4155

Формат А4

Лист 17

К таблице 3.I

I Выбор источника питания линий управления производится с учетом местных условий проектируемого объекта.

2 При небольших расстояниях от места управления освещением по магнитных пускателей напряжение катушек промежуточных реле К2 и источника питания линий управления принимаются одинаковыми; при значительных расстояниях напряжение катушек реле принимается ниже напряжения источника питания, а избыток напряжения гасится в специально рассчитываемых добавочных сопротивлениях R1.

3 При дистанционном, фотоавтоматическом и программном управлении каждым магнитным пускателем.

4 При дистанционном управлениикаждым пускателем и фотоавтоматическом и программном управлении группой пускателей.

5 При небольших расстояниях от места управления освещением по магнитных пускателей.

6 При значительных расстояниях от места управления освещением по магнитных пускателей.

7 При наличии на предприятии телемеханизации систем электроснабжения.

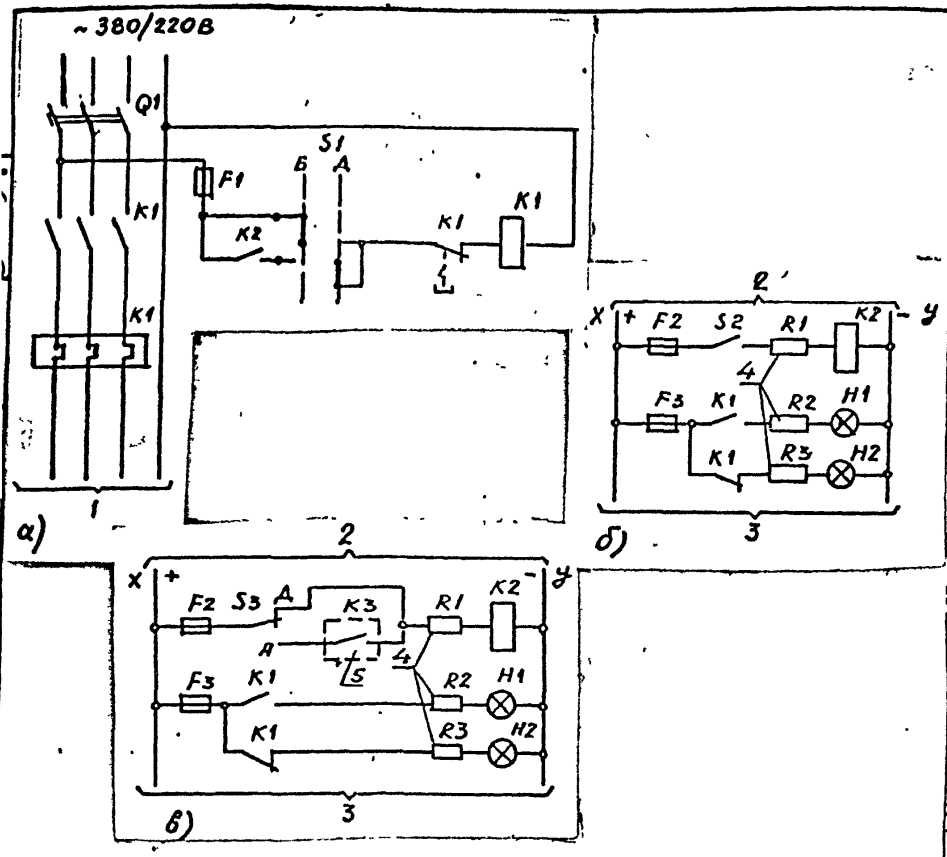

Рис.3.2. Принципиальная схема дистанционного, фотоавтоматического и программного управления освещением по свободным жилам телефонных кабелей.

а + б - дистанционное управление; а + в - фотоавтоматическое и программное управление; I - к потребителю; 2 - от источника питания сети управления 60 В (схемы рис.3.6, 3.7); 3 - к аналогичным цепям управления других магнитных пускателей; 4 - устанавливаются в случаях, когда напряжение источника питания сети управления выше чем напряжение катушки реле и сигнальной лампы; 5 - замкнут при включении освещения фотоавтоматом или программным реле времени.

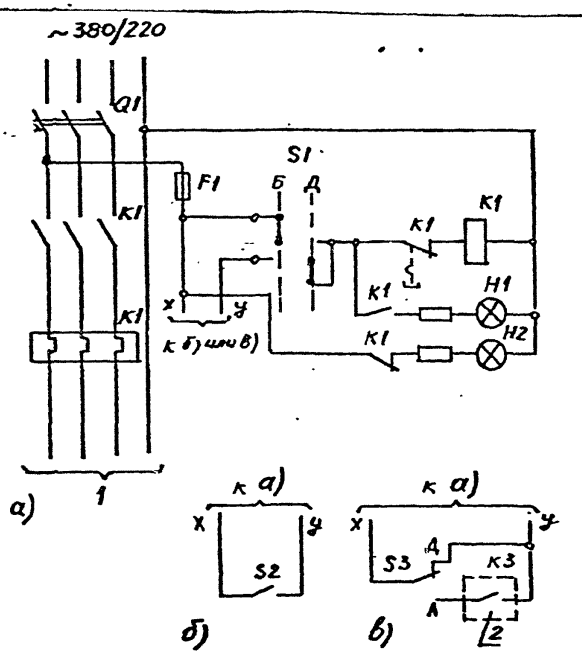

Рис.3.3. Принципиальная схема дистанционного, фотоавтоматического и программного управления освещением по контрольным кабелям без промежуточных реле.

а + б – дистанционное управление; а + в – фотоавтоматическое и программное управление; I – к потребителю; 2 – замкнут при включении освещения фотоавтоматом или программным реле времени.

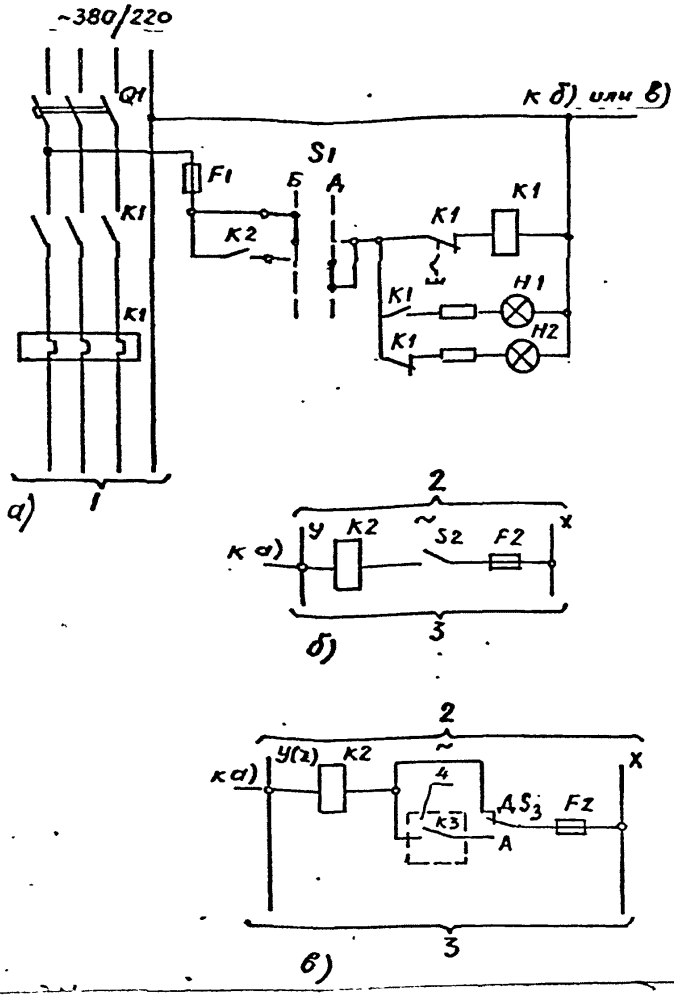

Рис.3.4. Принципиальная схема дистанционного, фотоавтоматического и программного управления освещением по контрольным кабелям с промежуточными реле.

а + б - дистанционное управление; а + в - фотоавтоматическое и программное управление; I - к потребителю; 2 - от источника питания сети управления 220 В; 3 - к аналогичным цепям управления других потребителей; 4 - замкнут при включении освещения фотоавтоматом или программным реле времени.

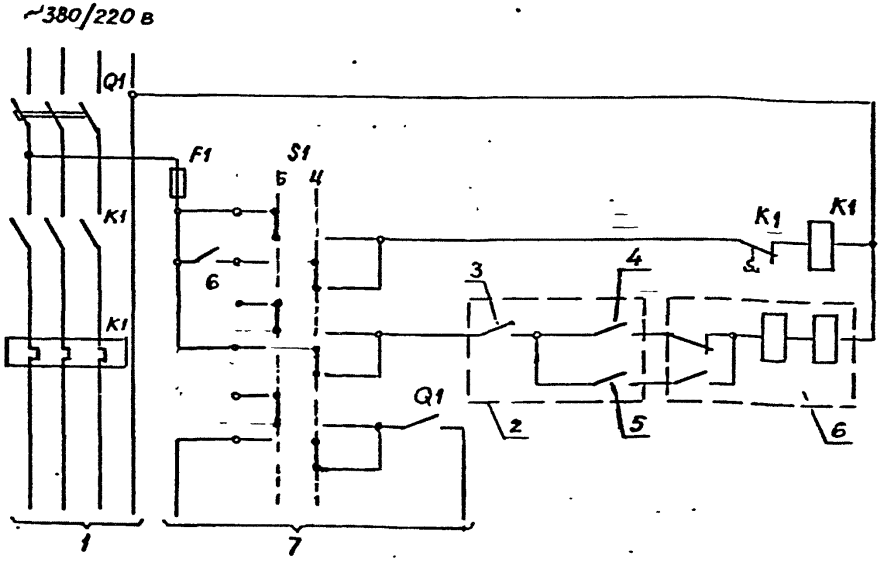

Рис.3.5. Принципиальная схема телемеханического управления освещением.

I - к потребителю; 2 - из схемы телеуправления; 3 - замкнут при подаче команды на включение или отключение; 4 - замкнут при подаче команды на включение; 5 - замкнут при подаче команды на отключение; 6 - двухпозиционное реле; 7 - цепь телесигнализации.

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Формат А4 | Взамен ф 14-79 | Нач. ОТП

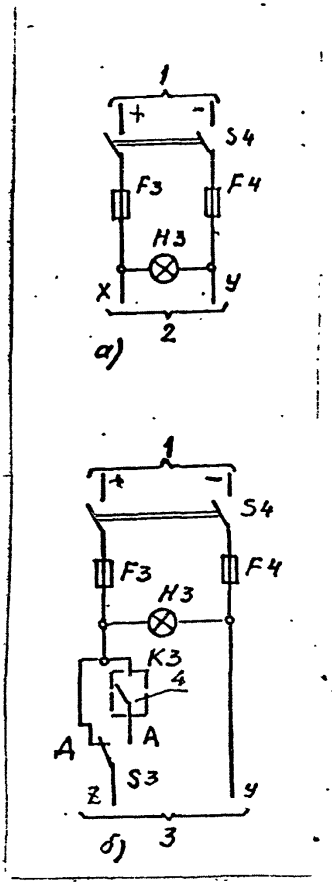

Рис.3.6. Принципиальная схема питания сети управления постоянным током от аккумуляторной батареи.

а - при дистанционном, фотоавтоматическом и программном управлении каждым магнитным пускателем; б - при дистанционном управлении каждым пускателем и фотоавтоматическом или программном управлении группой пускателей;

I - от аккумуляторной батареи или выпрямительного устройства 60 В; 2 - к схеме рис.3.2, б или 3.2,в; 3 - к схеме рис. 3.2,б; 4 - замкнут при включении освещения фотоавтоматом или программным реле времени.

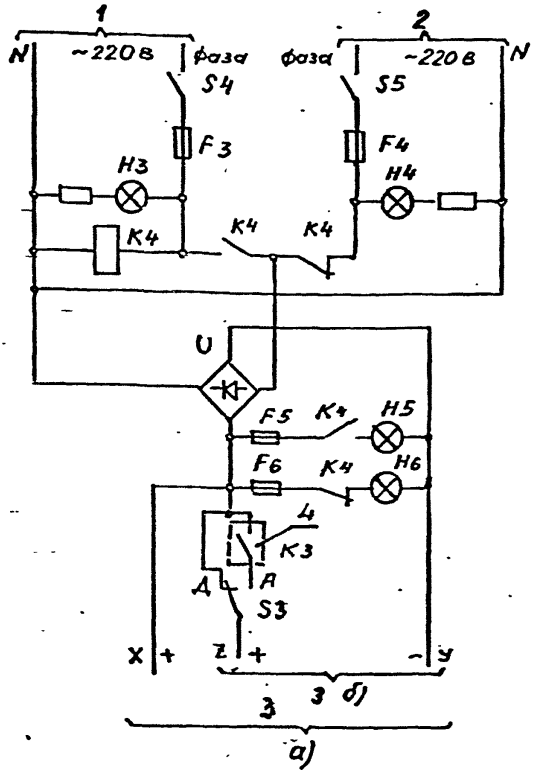

Рис.3.7. Принципиальная схема питания сети управления постоянным током от выпрямителя.

а - при дистанционном, фотоавтоматическом и программном управлении каждым магнитным пускателем, к схемам 3.2,б и 3.2,в; б - при дистанционном управлении каждым пускателем и фотоавтоматическом или программном управлении группой пускателей, к схеме рис.3.2,б; I - основное питание 220 В; 2 - резервное питание 220 В; 3 - постоянный ток 60 В; 4 - замкнут при включении освещения фотоавтоматом или программным реле времени.

Инв. № подл | Подп и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф 14-82 л.т2 | В.замен Ф 14-79 | Нач. ОТП

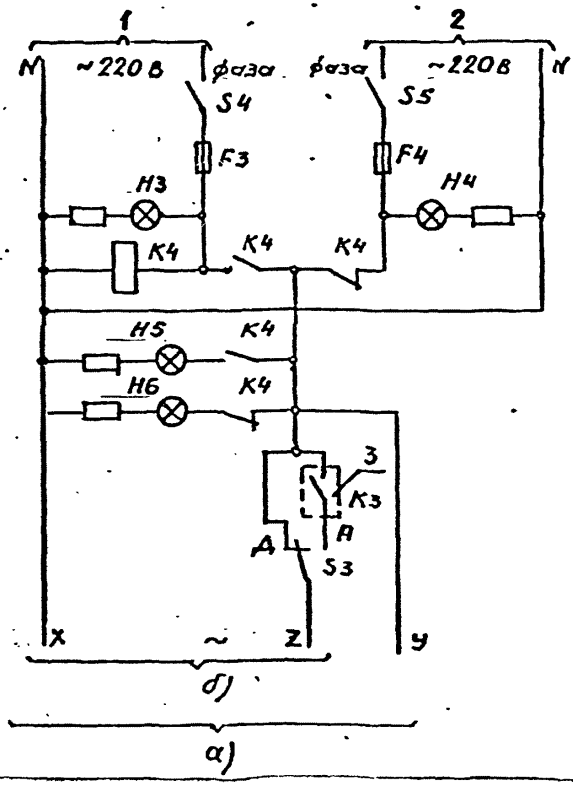

Рис.3.8. Принципиальная схема питания сети управления переменным током.

а - при дистанционном, фотоавтоматическом и программном управлении каждым магнитным пускателем, к схемам рис.3.4.б или 3.4.в; б - при дистанционном управлении каждым пускателем и фотоавтоматическом или программным управлением группой пускателей, к схеме рис.3.4.б;

I - основное питание 220 В; 2 - резервное питание 220 В; 3 - замкнут при включении освещения фотоавтоматом или программным реле времени.

Таблица 3.2. Обозначения в схемах рис.3.2-3.8 и места установки отдельных аппаратов

Обозначение	Наименование	Место установки
Q	Автоматический выключатель	
K1	Пускатель магнитный	В силовом блоке (ящике) управления
S1	Избиратель управления	
F1	Предохранитель в цепи управления	
K2	Реле промежуточное	
R1	Сопротивление добавочное в цепи катушки реле	Вблизи силового блока (ящика) управления
K3	Фотоэлектрический автомат, фотореле или программное реле времени	
K4	Пускатель магнитный	
S2	Выключатель дистанционного управления	
S3	Избиратель режима управления	В помещении управления освещением
S4, S5	Выключатель в цепи питания линий управления	
H1-H6	Лампа сигнальная	

Инв. № подл | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф 14-52 лист 2 | Взамен Ф 14-79 | Нач. ОТП

Продолжение табл.8.2

Обозначение	Наименование	Место установки
$F_2 \cdot F_7$	Предохранитель в цепи управления	
R_2	Сопротивление добавочное в цепи сигнальной лампы	
U	Выпрямитель	То же
	Обозначения у избирателей S1 и S2	
Б	Местное управление	
Д	Дистанционное управление	
А	Автоматическое управление	
Ц	Телемеханическое управление	

внутриобъектной связи или специально прокладываемые контрольные кабели (см.п.3.18).

4.2. Расчет сети дистанционного управления освещением выполняется на потерю напряжения в момент пуска (включения) катушки магнитного пускателя или реле, используемых в схемах дистанционного управления (см.разд.3).

4.3. Потеря напряжения в сети дистанционного управления в момент включения не должна превышать 15% от номинального напряжения сети управления.

РАСЧЕТ СЕТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕЛЕФОННЫХ КАБЕЛЕЙ

4.4. Питание сетей управления и сигнализации при использовании телефонных кабелей производится постоянным током (см.п. 3.23) напряжением 60 В от аккумуляторных батарей или выпрямительных устройств, используемых для питания установок связи объектах.

4.5. При небольшой протяженности линий дистанционного управления освещением, когда потеря напряжения в сети, питающей катушки реле К2 и сигнальных ламп Н1 и Н2 (см.рис.3.2) не превышает допустимой величины (15%), напряжение катушек реле и сигнальных ламп принимается как и напряжение источника питания 60 В. При этом предусматривать добавочные сопротивления R_1, R_2, R_3 в цепях катушек реле и сигнальных ламп не требуется.

В таких случаях потеря напряжения в сети управления и сигнализации ε , %, выполненной телефонными кабелями с

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф 14-52 л.т2 | Взамен Ф 14-79 | Нач. ОТП

медными жилами диаметром 0,5 мм, обычно применяемых для телефонных кабелей, определяется по формуле:

$$\varepsilon = 269 I \ell,$$

где I - рабочий ток катушки реле или сигнальной лампы, А;

ℓ - длина кабеля от пульта (щитка) дистанционного управления до ящиков (блоков) управления с магнитными пускателями, км.

4.6. При большой протяженности линий дистанционного управления освещением потеря напряжения в линии, рассчитанной как указано выше в п.4.5, могут оказаться больше максимально допустимой величины (15%) и поэтому напряжения катушек реле и сигнальных ламп принимается меньше напряжения источника питания, а именно 48, 24 или 12 В.

В таких случаях расчет сети управления и сигнализации сводится к определению величин добавочных сопротивлений R_1, R_2, R_3 на рис.3.2, включаемых последовательно с катушкой реле или сигнальной лампой для гашения излишка напряжения, не потерянного в кабеле.

При питании одной парой медных жил диаметром 0,5 мм (обычно используемых в телефонных кабелях) одного реле или одной сигнальной лампы, величины добавочных сопротивлений R_1 R_2, R_3 определяются по формуле:

$$R_д = \frac{U}{0{,}85 I} - 190 \ell - R,$$

где $R_д$ - добавочное сопротивление, Ом;

R - активное сопротивление катушки реле или сигнальной лампы (при ее горении), Ом;

U - напряжение источника питания, В;

Нач. ОГП | Взамен | Ф 14-79 | Форма Ф 14-82 л.т2

$\tilde{I}$ – рабочий ток катушки реле или сигнальной лампы (при ее горении), А;

ℓ – длина кабеля от пульта (щитка) дистанционного управления до ящика (блока) управления с магнитным пускателем, км.

4.7. Для упрощения расчетов величины добавочных сопротивлений в цепи катушки реле РПУ-2 постоянного тока и коммутаторных ламп (обычно применяемых в таких схемах) служат графики, приведенные на рис.4.1 и 4.2.

РАСЧЕТ СЕТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОНТРОЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ

4.8. Сечение жил контрольных кабелей при питании катушек магнитных пускателей и реле переменным током (по схемам, приведенным на рис.3.3 и 3.4) определяется по формуле

$$S = \tilde{I}\ell\beta ,$$

где S – сечение, мм^2;

$\tilde{I}$ – пусковой ток катушки магнитного пускателя или реле, А;

ℓ – длина кабеля от пульта (щитка) дистанционного управления до ящика (блока) управления с магнитным пускателем;

β – коэффициент, принимаемый по табл. 4.1.

4.9. Специальных расчетов линий, питающих сигнальные лампы в схемах дистанционного управления освещением при контрольных кабелях выполнять не требуется ввиду того, что ток в

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф14-52.л.т2 | Взамен Ф14-79 | Нач. ОТП

цепях питания сигнальных ламп обычно бывает меньше пускового тока катушек магнитных пускателей или реле и сечения контрольных кабелей, определенные для этих цепей оказывается достаточным для цепей питания сигнальных ламп.

Таблица 4.I. Значения коэффициента β

cos φ катушки при пуске	Медные провода		Алюминиевые провода	
	220 В	380 В[1]	220 В	380 В[1]
I	0,9I	0,52	I,5I	0,86
0,95	0,86	0,49	I,43	0,8I
0,9	0,83	0,475	I,38	0,79
0,85	0,79	0,45	I,3I	0,75
0,8	0,75	0,43	I,24	0,7I
0,75	0,72	0,4I	I,I9	0,68
0,7	0,68	0,39	I,I3	0,6I
0,65	0,64	0,37	I,06	0,6I
0,6	0,6	0,345	I	0,57
0,55	0,57	0,33	0,95	0,55
0,5	0,54	0,3I	0,9	0,52
0,45	0,5I	0,3	0,85	0,5
0,4	0,48	0,85	0,8	0,46
0,35	0,45	0,26	0,75	0,43
0,3	0,4I5	0,24	0,69	0,4I
0,25	0,385	0,22	0,64	0,365
0,2	0,355	0,205	0,59	0,34

[1]Магнитные пускатели и контакторы с катушками на напряжение 380 В для дистанционного управления освещением применять не рекомендуется.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф 14-52 л т2 | Взамен Ф14-79 | Нач. ОТП

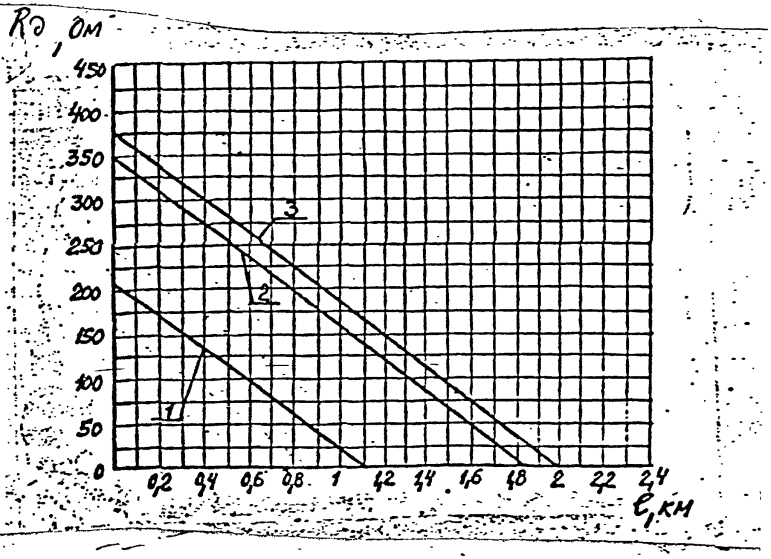

Рис.4.I. График для определения величины добавочного сопротивления в цепи катушки реле РПУ-2 постоянном токе (при сопротивлении катушек, Ом:

I2 В - 43;

24 В - I80;

48 В - 800).

Напряжение источника питания сети управления - 60 В.

Напряжение реле: I - I2 В;

2 - 24 В;

3 - 48 В.

$R_д$ - добавочное сопротивление в цепи катушки реле, Ом;

ℓ - длина кабельной линии управления с медными жилами диаметром 0,5 мм.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф 14-52 лист 2 | Взамен Ф 14-79 | Инв. ОТП

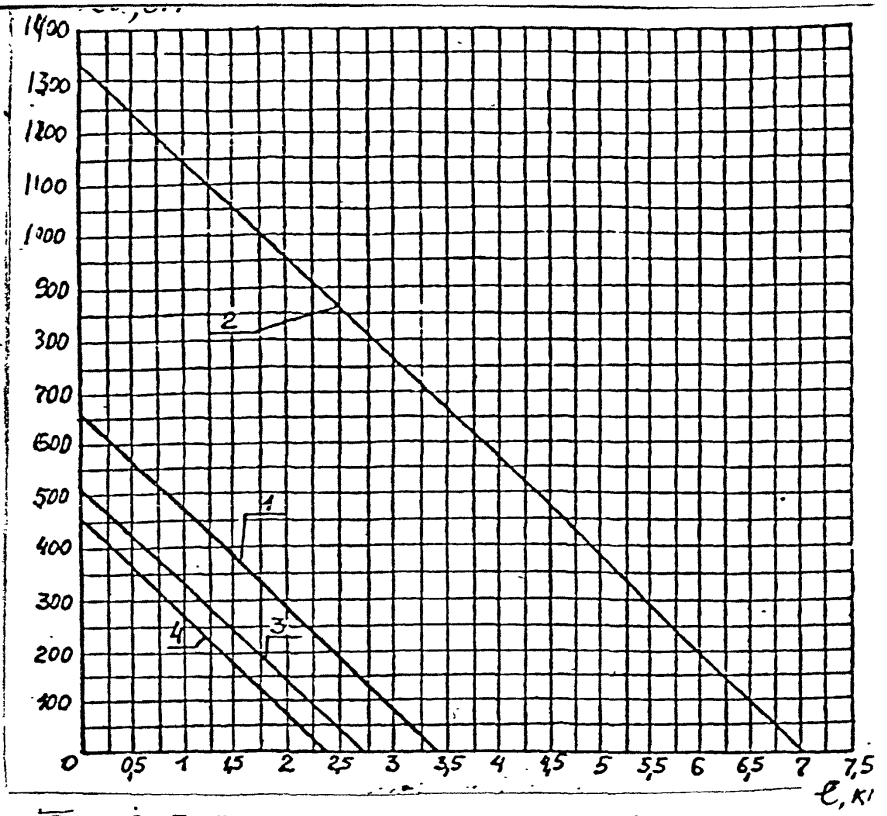

Рис.4.2. График для определения величины добавочного сопротивления в цепи коммутаторных ламп.

Напряжение источника питания цепи сигнализации – 60 В

Тип и напряжение коммутаторных ламп:

1 – КМ 12-90; 12 В; 2 – КМ 24-35, 24 В;

3 – КМ 24-90, 24 В; 4 – КМ 48-50, 48 В.

$R_д$ – добавочное сопротивление в цепи сигнальной лампы, Ом;

ℓ – длина кабельной линии сигнализации с медными жилами диаметром 0,5 мм, км.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и типовые документы нормативной документации | Форма Ф 14-82 лист 2 | Взамен Ф 14-79 | Нач. ОТП

5. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПАКЕТНЫЕ И КУЛАЧКОВЫЕ

5.I. Пакетные выключатели и переключатели серий ПВ и ПК применяются для управления освещением в случаях, когда электроустановочные аппараты (выключатели и переключатели) невозможно использовать ввиду их недостаточной коммутационной способности (при коммутируемом токе более 6-I0 А) или при отсутствии электроустановочных аппаратов для необходимых схем коммутации (двух - и трехполюсные выключатели, переключатели для управления двухпроводными линиями из двух и более мест) по схемам, указанным на рис. 3.I).

5.2. Основные технические данные используемых для осветительных сетей пакетных выключателей и переключателей, изготовляемых среднеазиатским производственным объединением "Средазэлектроаппарат " (г. Ташкент) по ТУ I6-642.05I-86, приведены в табл. 5.I.

Дополнительные сведения о них можно получить из каталога Информэлектро 07.02.20-88 . "Переключатели и выключатели пакетные серии ПП, ПВ".

5.3. Универсальные кулачковые переключатели серии ПКУ3, изготовляемые по ТУ16-642.046-86 ПО Средазэлектроаппарат (г. Ташкент), а также УПП ВОС г. Волхов и УПП г.Днепропетровск, применяются для осветительных сетей при схемах управления двухпроводными линиями из двух и более мест (см. рис.3.I).

5.4. Основные технические данные используемых в двухпроводных осветительных сетях кулачковых переключателей для управления освещением из нескольких мест, приведены в табл. 5.2.

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата | Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата | Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата | Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Продолжение табл. 5.I.

I	2	3	4	5	6	7	8
Переключатель пакетный однополюсный на 2 направления без нулевого положения	ПП1-I6/4С	I6	I0	IP00 IP56	- П	0,I9 0,5	Используется для управления освещением из двух мест (см. рис. 3.I, а,б)
Переключатель пакетный трехполюсный на 2 направления без нулевого положения	ПП3-40/4С	40	25	IP00	-	0,7	Используется в качестве двухполюсного переключателя для управления из трех и более мест (см.рис.3.I,в)

х/ Обозначение оболочек: П- пластмассовая; Л - латунная; С - силуминовая

Примечание: В спецификации оборудования должно быть указано:

а) в графе " Наименование и техническая характеристика"- степень защиты; при этом для степеней защиты IP30 и IP56- указывается материал оболочки, при степени защиты IP00- исполнение по виду крепления: передней скобой при установке за панелью толщиной до 4 мм - I исполнение, толщиной до 25 мм- - II исполнение, задней скобой при установке внутри шкафа на панеле -Ш исполнение;

б) в графе "Тип " в обозначении типоисполнения выключателя и переключателя должно быть добавлено климатическое исполнение и группа размещения по ГОСТ I5I50-69, например, ПВI-I693, ПП1- I6/4СУ3.

Таблица 5.2. Переключатели кулачковые универсальные

Область применения	Типоисполнение	Степень защиты	Способ установки	Масса, кг, не более
Для управления освещением из двух мест (см.рис. 3.I, а,б) в качестве однополюсного переключателя на 2 направления без нулевого положения	ПКУ3-38-И 0I0I-У3Б	IP30	На стенах, конструкциях	0,383
	ПКУ3-58-И 0I0I-У2Б	IP54	То же	0,75
Для управления освещением из трех и более мест (см. рис. 3.I, в), в качестве двухполюсного переключателя на 2 направления без нулевого положения	ПКУ3-38-Ж200I-У3Б	IP30	На стенах, конструкциях	0,433
	ПКУ3-58-Ж200I-У2Б	IP54	То же	0,83

Примечания: I. Номинальное напряжение переключателей 380 В, номинальный ток контактных зажимов I6 А.

2. Контактные зажимы позволяют присоединять проводники сечением: алюминиевые 2,5- 4 мм^2, медные I- 2,5 мм^2.

Дополнительные сведения о переключателях можно получить из каталога Информэлектро 07.02.12-87 . "Переключатели кулачковые универсальные серии ПКУ3".

ЯЩИКИ УПРАВЛЕНИЯ

5.5. Для дистанционного, автоматического и телемеханического управления внутренним и наружным освещением (см. § 3) применяются ящики управления серии Я5000, изготавливаемые по рабочему проекту ОЛХ.084.121-85, для внутрисоюзных поставок и поставок на экспорт. Климатическое исполнение ящиков УХЛ4, степень защиты IP41.

5.6. Рекомендуемые для управления освещением ящики различаются:

по количеству управляемых линий - 1 или 2;

по электрическим аппаратам в главной (силовой) цепи каждой линии - с трехполюсным автоматическим выключателем (автоматом) и магнитным пускателем или только с магнитным пускателем;

по наличию или отсутствию промежуточного реле в цепи управления линией (только для ящиков с автоматом и магнитным пускателем).

5.7. Номинальное напряжение силовой цепи 380, 400, 415 В частотой 50 Гц; 380 и 440 В частотой 60 Гц. Номинальное напряжение цепи управления 110, 220, 230, 240, 380, 400, 415 В частотой 50 Гц; 110, 220 , 380, 400 В частотой 60 Гц.

5.8. В табл. 5.3- 5.5 и на рис. 5.1 и 5.2 приведены технические данные наиболее широко применяемых для управления освещением ящиков для внутрисоюзных поставок, на напряжение силовой цепи 380 В частотой 50 Гц и напряжение цепи управления

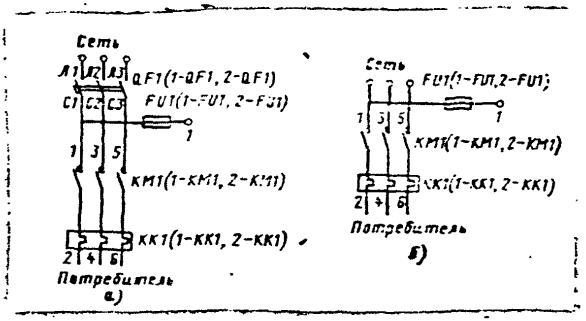

Рис. 5.I. Принципиальные схемы силовых цепей ящиков управления: а – Я5III, Я-5II5, Я5I4I; б – Я5I3I, Я3I35. QF1(1-QF1,2-QF1) автомат; FU1(1-FU1,2-FU1) –предохранитель; КМI (I–КМI, 2–КМI) – пускатель ; ККI (I–ККI, 2–ККI)– тепловое реле.

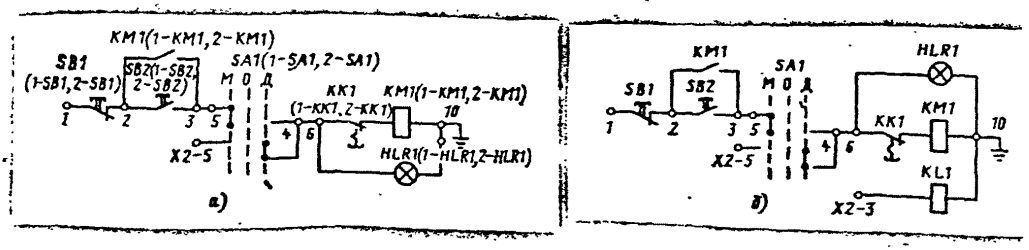

Рис. 5.2. Принципиальные схемы цепей управления ящиков управления: а – Я5III, Я5II5, Я5I35; б– Я5I4I. SA1(1-SA1,2-SA1) – предохранитель; HLR1(1-HLR1,2-HLR1) –лампа; SB1(1-SB1,2-SB1), SB2(1-SB2, 2-SB2) –кнопки управления; К I – промежуточное реле.

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Типовые с-ты управления однодвигательного конвейера проекта (рабочего проекта) | 7.903-62 ал.2 | Альбом ф09-79 | Нач. ОТП

М 4155

220 В при питании цепи управления от собственной силовой цепи по схеме фаза - нуль. Полная номенклатура и технические данные ящиков серии Я5000 приведены в статье Ф.Д. Новгрудского и В.В. Жаровой " Ящики управления электроприводами серии Я5000 (рабочий проект ОХЛ 084.121-85)", опубликованной в "Инструктивных указаниях по проектированию электротехнических промышленных установок " ВНИПИ Тяжпромэлектропроект ", 1987, №2, с.38.

В схемах на рис. 5.1 и 5.2 обозначение перед скобками относится к ящикам Я5111, Я5131, Я5141 на 1 отходящую линию, обозначение в скобках к ящикам Я5115, Я5135 на 2 отходящие линии.

5.9. Типовое обозначение ящиков состоит из двух частей: левая часть - обозначение типа ящика, правая часть (после черточки)- обозначение типового индекса, характеризующего технические данные ящика.

Типовое обозначение ящиков на 2 отходящие линии составляются из двух типовых индексов. При этом должно выполняться условие, что при разных технических данных линий первую отходящую линию следует выбирать на меньший ток, а вторую на больший. В типовом обозначении ящиков на 2 отходящих линии указывается полный индекс первой линии, а из индекса линии указываются только первые две цифры, отражающие исполнение по току. Типовое обозначение ящиков серии Я5000 однозначно определяет все параметры ящика.

Примеры обозначений ящиков:

на одну отходящую линию на номинальный ток 16 А-

- Я5111-3274 УХЛ4;

на 2 отхлдящие линии на номинальный ток каждой линии 16А - Я5115-3274 УХЛ4-32 ;

на 2 отходящие линии на номинальный ток первой линии 16 А, второй линии на 25 А – Я5II5– 3274 УХЛ4-34.

5.10. Назначение и типв отдельных аппаратов на схемах рис. 5.1 и 5.2 ;

предохранители FU1(1FU1, 2FU1) – для защиты цепей управления, тип ПРС6-ПУ3 с плавкой вставкой 6 А. В ящиках с типовыми индексами I874-3274 эти предохранители не устанавливаются;

переключатели SA1(1-SA1, 2-SA1) используются в качестве избирателей способа управления (М– местное, Д– дистанционное 0– линия отключена). Тип переключателя – ПКУЗ–I4С–УЗ, схема 2001;

лампы HLR1 (1-HLR1, 2-HLR1) предназначены для сигнализации включения отходящей линии. Тип ламп – АМЕ 32I2I2У2;

кнопки управления SB1(1-SB1, 2-SB1); SB2 (1-SB2, 2-SB2) используются при применении ящиков для управления асинхронными двигателями; в схемах управления освещением они подлежат шунтированию путем устройства перемычки между зажимами I и 5 набора зажимов XI (I-XI, 2-XI).

5.11. В схемах дистанционного, автоматического и телемеханического управления освещением применение ящиков типов Я5III и Я5II5 с пускателями и автоматами для защиты главных цепей (табл. 5.3) рекомендуется в случаях, когда ящики используются не только как средство для управления отходящими линиями, но и для защиты сетей освещения.

В тех случаях, когда ящики управления располагаются в непосредственной близости к питающим их пунктам (магистральным или групповым щиткам освещения) целесообразно применение ящиков типов Я5III и Я5II5 только с магнитными пускателями без аппаратов защиты силовых цепей (табл. 5.4).

Таблица 5.3. Ящики управления на I и 2 линии с магнитным пускателем и автоматом для каждой линии

Тип ящика	Типовой индекс ящика	Номинальный ток линии, А	Пускатель и тепловое реле		Автомат		Габаритные размеры, мм (ширина х высотах х глубина)
			Тип пускателя	Пределы регулировки теплового реле, А	Тип	Номинальный ток расцепителя, А	
Я5III (на I линию) Я5II5 (на 2 линии)	I874 УХЛ4	0,6	ПМЛ II00 -04-В	0,38-0,65	АЕ 2060-IOМУЗ-Б	I,6	250х300хI80 (на I линию); 300х400х250 (на 2 линии)
	2074 УХЛ4	I		0,6I-I,0		I,6	
	2274 УХЛ4	I,6		0,95-I,6		2	
	2474 УХЛ4	2,5		I,5-2,6		3,I5	
	2674 УХЛ4	4		2,4-4,0		5	
	2874 УХЛ4	6		3,8-6,0		8	
	2974 УХЛ4	8		5,5-8,0		I0	
	3074 УХЛ4	I0		7,0-I0		I2,5	
	3I74 УХЛ4	I2,5	ПМЛ II00 -04-В	9,5-I4	АЕ 2046М -IOРУЗ-Б	I6	300х400х250 (на I линию); 400х400х250 (на 2 линии).
	3274 УХЛ4	I6		I3-I9		20	
	3474 УХЛ4	25		I8-25		3I,5	

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № подл. | Подп. и дата

Таблица 5.4. Ящики управления на I и 2 линии с магнитными пускателями без автоматов.

Тип ящика	Типовой индекс ящика	Номинальный ток линии, А	Пускатель и тепловое реле		Габаритные размеры, мм (ширина х х высота х х глубина)
			Тип пускателя	Пределы регулировки реле, А	
Я5I35 (на 2 линии)	I874 УХЛ4	0,6	ПМЛ II00--0,4-В	0,38-0,65	300х400х250
	2074 УХЛ4	I		0,6I-I,0	
	2274 УХЛ4	I,6		0,95-I,6	
	2474 УХЛ4	2,5		I,5-2,6	
	2674 УХЛ4	4		2,4-4,0	
	2874 УХЛ4	6		3,8-6,0	
	2974 УХЛ4	8		5,5-8,0	
	3074 УХЛ4	I0		7,0-I0,0	
Я5I3I (на I линию)	3I74 УХЛ4	I2,5		9,5-I4	250х300хI80 (на I линию)
Я5I35(на 2 линии)	3274 УХЛ4	I6	ПМЛ 2I00--04-В	I3-I9	300х400х250 (на 2 линии)
	3474 УХЛ4	25		I8-25	
Я5I3I (на I линию)	3574 УХЛ4	32	ПМА 3202	27,2-36,8	300х400х250
	3674 УХЛ4	40	УХЛ 4В	34-46	
	3774 УХЛ4	50	ПМА 4200	42,5-57,5	
	3874 УХЛ4	63	УХЛ 4В	53,5-72,3	
	3974 УХЛ4	80	ПМА 5202	68-92	400х600х250
	4074 УХЛ4	I00	УХЛ 4В	85-II5	
	4I74 УХЛ4	I25	ПМА 6202	I06-I43	
	4274 УХЛ4	I60	УХЛ 4В	I36-I60	

Таблица 5.5 Ящики управления типа Я5I4I на I линию с магнитным пускателем, автоматом и промежуточным реле типа РП 2I-003-УХЛ4-Б

Типовой индекс ящика	Номинальный ток линии, А	Пускатель и тепловое реле		Автомат		Габаритные размеры, мм (ширина х высота х х глубина)
		Тип пускателя	Пределы регулировки реле, А	Тип	Номинальный ток расцепителя, А	
I874 УХЛ4	0,6		0,38-0,65		I,6	
2074 УХЛ4	I		0,6I-I,0		I,6	
2274 УХЛ4	I,6	ПМЛ1I00-	0,95-I,6	АЕ2026-	2	300х400х250
2474 УХЛ4	2,5	-04-В	I,5-2,6	-IOНУ3-Б	3,I5	
2674 УХЛ4	4		2,4-4,0		5	
2874 УХЛ4	6		3,8-6,0		8	
2974 УХЛ4	8		5,5-8,0		I0	
3074 УХЛ4	I0		7,0-I0,0		I2,5	
3I74 УХЛ4	I2,5		9,5-I4		I6	
3274 УХЛ4	I6	ПМЛ2I00-	I3-I9	АЕ2046М-	20	
3474 УХЛ4	25	-04-В	I8-25	-IOРУ3-Б	3I,5	
3574 УХЛ4	30	ПМА3202-	27,2-36,3		40	
3674 УХЛ4	40	-УХЛ4-В	34-46		50	400х600х250
3774 УХЛ4	50	ПМА4200-	42,5-57,6	АЕ2056М-	63	
3874 УХЛ4	63	-УХЛ4-В	53,5-72,3	-I00У3-Б	80	
3974 УХЛ4	80	ПМА5202-	68-92	АЕ2066-	I00	
4074 УХЛ4	I00	-УХЛ4-В	85-II5	-I00У3-Б	I25	600х600х250
4I74 УХЛ4	I25	ПМА6202-	I06-I43		I60	
4274 УХЛ4	I60	-УХЛ4-В	I36-I60		I60	

Ящики типа Я5141 с промежуточными реле (табл. 5.5) рекомендуется применять в схемах управления, Но при значительных расстояниях от места установки ящика до пункта управления освещением.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АВТОМАТЫ И ПРОГРАММНЫЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

5.12. Для автоматического управления наружным и внутренним освещением отечественной промышленностью выпускается крайне ограниченное количество типов автоматических устройств. Для этой цели могут использоваться фотореле ФР-2М, ФР-75А, автомат освещения АО-77, программное реле времени 2РВМ.

5.13. Подключение выходных контактов фотоавтоматических устройств и программного реле времени в схемах дистанционного управления освещением показано на рис. 3.2-3.4, 3.6 -3.8.

При этом в случаях, когда необходимо предусматривать автоматическое управление в отдельности для каждой линии наружного или внутреннего освещения должны задействоваться выходные контакты фотоавтомата или программного реле времени, обозначенные " КЗ" на схемах рис. 3.2,в, 3.3,в, 3.4,в. Если же необходимо одновременное управление всеми линиями, должны применяться схемы по рис. 3.2 б, 3.3 б, 3.4 б, а выходные контакты фотоавтоматических устройств или реле времени должны подключаться как указано в схемах питания сети управления на рис. 3.6,б, 3.7, 3.8.

ФОТОРЕЛЕ ФР-2М

5.14. Фотореле ФР-2М выпускаются ПО Средазэлектроаппарат по ТУ16.523.283-75 (см. информацию Информэлектро 07.26. 01-83). Оно применяется для автоматического включения и откло-

чения внутреннего и наружного освещения в зависимости от освещенности, создаваемой естественным освещением.

Технические данные фотореле

Номинальное напряжение, В	220
Частота , Гц	50
Номинальный ток контактов, А	
при $\cos\varphi$=0,I8	0,2
при $\cos\varphi$=0,95	4
Потребляемая мощность, Вт	3
Освещенность включения , лк	$4^{+2}_{-2,5}$
Освещенность отключения , лк	3....I3
Зона нечувствительности между включением и отключением контактов, лк	не менее I
Масса , кг, не более	0,45
Размеры максимальные , мм длина х ширина х высота	II4x55xII3

Работа фотореле основана на изменении сопротивления фоторезистора под влиянием изменения освещенности. Регулировка порога срабатывания схемы осуществляется с помощью встроенного переменного резистора.

Небольшие значения освещенности включения и отключения позволяют использовать фотореле ФР-2М, в основном, для автоматического управления наружным освещением и внутренним освещением помещений, где нормируются небольшие величины освещенности (до 30 лк).

Фотореле изготовляются в климатическом исполнении У и Т, категории размещения 3 (по ГОСТ I5I50-69).

Фотореле устанавливают на вертикальную плоскость, при-

соединение проводов переднее.

ФОТОРЕЛЕ ФР-75 А

5.I5. Фотореле ФР-75А выпускается Дмитровским электромеханическим заводом МПС. Оно предназначено для автоматического включения и отключения уличного освещения в зависимости от освещенности, создаваемой естественным светом.

Технические данные фотореле	
Номинальное напряжение , В	220
Частота, Гц	50
Допустимый переменный ток выходных контактов при индуктивной нагрузке и напряжении 220 В, А	0,I3
Потребляемая мощность, Вт	3
Освещенность срабатывания:	
на замыкание выходных контактов, лк	3 ± I
на размыкание выходных контактов, лк	6 ± I
Масса , кг не более	0,25
Габаритные размеры, мм	
длина х ширина х высота	I22xI07x42

В качестве датчика освещенности предусмотрен выносной герметизированный фоторезистор, величина сопротивления которого зависит от освещенности.

Регулировка порога срабатывания осуществляется с помощью переменного резистора.

Фотореле выпускаются в климатическом исполнении У, категория размещения 3 по ГОСТ I5I50- 69. Присоединение проводов переднее.

АВТОМАТ ОСВЕЩЕНИЯ АО-77

5.I6. Автомат освещения АО-77 выпускается Московским Энергомеханическим заводом МПС, он предназначен для автоматического включения и отключения сетей наружного освещения заводских территорий, железнодорожных станций, складов и других объектов в зависимости от уровня естественной освещенности.

Технические данные автомата	
Номинальное напряжение, В	220
Частота, Гц	50
Потребляемая мощность, не более:	
автомата , Вт	8
магнитного пускателя, В.А	30
Диапазон срабатывания:	
включение при освещенности, лк	3-5
отключение при освещенности, лк	6 -8
Выдержка времени при отключении, с, не менее	5
Максимальная допустимая величина тока, коммутируемая исполнительным тиристорным ключом, А	0,6
Максимальная мощность, отключаемая магнитным пускателем, поставляемым с автоматом при трехфазном питании, кВт, не более	5
Габаритные размеры , мм:	
автомата	207xI0IxIII
магнитного пускателя	I03xI53x2I
Масса, кг, не более	
автомата	0,66

магнитного пускателя 2,3

Автомат может управлять магнитным пускателем, включающим осветительную сеть при трехфазном питании мощностью до 40 кВт.

Автомат может эксплуатироваться при температуре окружающей среды от -10 до + 40°С , его климатическое исполнение У, категория размещения 3 по ГОСТ 15150-69. Присоединение проводов переднее.

Схема включения освещения при помощи автомата АО-77 приведена в журнале " Светотехника" 1980, №4, стр. 23.

В комплект поставки входит: автомат освещения АО-77 (с фоторезистором ФСК-Г1), магнитный пускатель ПМЕ-221, паспорт и инструкция по эксплуатации.

Автомат АО-77 рекомендуется устанавливать в закрытых отапливаемых помещениях на стене вблизи окна или между рамами окна. Фотодатчик автомата должен быть хорошо освещен рассеянным естественным светом. Не следует подвергать его воздействию прямых или отраженных от блестящих предметов солнечных лучей. Лучше всего ориентировать фотодатчик на север. Для лучшей ориентации фотодатчика автомат снабжен кронштейном с углом поворота 180°.

ПРОГРАММНОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ 2РВМ

5.17. Программное реле времени 2РВМ выпускается заводом " Хронотрон " (г. С.-Петербург) в соответствии с ТУ25-07--1473-80. Оно предназначено для автоматического управления двумя независимыми электрическими цепями по временным программам с повторяющемся суточным циклом.

Задание программ осуществляется установкой штифтов в соответствующие резьбовые отверстия программного диска.

В ОУ реле времени 2РВМ используется для автоматического включения и отключения внутреннего освещения в зависимости от режима рабочего времени (началом и окончанием рабочих смен и обеденных перерывов, суточного режима естественного освещения в помещении и других особенностей производства.

Технические данные реле времени:	
Номинальное напряжение, В	220
Частота , Гц	50
Потребляемая мощность двигателя, не более, В.А	4
Количество независимых программ	2
Минимальная продолжительность пауз между двумя смежными командами, мин	40
Продолжительность цикла программ, ч	24
Характеристика цепей управления:	
Число контактных пар в каждой программе	1
максимальная сила переменного тока частотой 50 Гц через одну контактную пару при напряжении 220 В, А	I5
Максимальная сила постоянного тока при напряжении от I2 до 220 В, А	I,5
Масса не более, кг	2
Габаритные размеры, не более, мм	I96xI75xI27

Условия эксплуатации реле: температура окружающего воздуха от – 20 до + 50°С при относительной влажности до 80%.

Реле представляет собой электромеханический прибор с приводом от пружинного часового механизма с автоматическим подзаводом от электродвигателя. Принцип работы реле заключается в том, что суточная ось часового механизма приводит во вращение программный диск, который управляет переключателем электрических контактов.

gost.e-ecolog.ru