

С. ДРЕМЯЦКИЙ, В. В. КАРПОВ

СПРАВОЧНИК ПРОЕКТИРОВЩИКА-ЭЛЕКТРИКА ЖИЛЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ПРОЕКТНЫЙ
ИНСТИТУТ ПО РАЗРАБОТКЕ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ
И ПРОЕКТОВ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДОВ
ЛенНИИП ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

Н. С. ДРЕМЯЦКИЙ, В. В. КАРПОВ

**СПРАВОЧНИК
ПРОЕКТИРОВЩИКА-ЭЛЕКТРИКА
ЖИЛЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ**

Издание 2-е, переработанное и дополненное

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

СОДЕРЖАНИЕ

ГлаваVI. Сети освещения	208
§ 1. Определение расчетной загрузки	208
§ 2. Выбор сечений проводов и кабелей по механической прочности и допустимому току загрузки	210
§ 3. Расчет сети по потере напряжения	219
§ 4. Расчет проводов на минимум металла	229
§ 5. Выбор защитных и пусковых аппаратов	233
ГлаваVII. Силовое электрооборудование и сети	243
§ 1. Определение расчетной нагрузки	243
§ 2. Расчет силовой сети	245
§ 3 Расчет шинпроводов	245
§ 4. Выбор защитных пусковых аппаратов	263
ГлаваVIII. Осветительные установки жилых и зданий	282
§ 1. Жилие здания	282
§ 2. Учебные, детские и лечебные учреждения	283
§ 3. Административные, общественные и торговые помещений	291
§ 4 Наружное освещение	314
ГлаваIX. Конструктивное выполнение электрических устройств	318
§ 1 Присоединение к внешней сети	318
§ 2. Электропроводки	320
§ 3. Щиты и щитки	344
§ 4. Заземление	372
ГлаваX. Слаботочные устройства	381

Глава VI

СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ

§ 1. Определение расчетной нагрузки

Расчетные нагрузки групповой осветительной сети общедомовых помещений жилых зданий (лестничных клеток, подвалов, чердаков, котельных, красных уголков и т. п.), а также жилых помещений общежитий следует определять по светотехническому расчету с коэффициентом спроса, равным единице. Для сетей с люминесцентными лампами потери в пускорегулирующих аппаратах следует принимать в размере 20% от мощности ламп. Расчетная мощность сети для питания штепсельных розеток должна приниматься с учетом мощности присоединяемых электроприемников.

Расчетная мощность групповой сети штепсельных розеток (P_p) в общежитиях определяется по формуле где n — число штепсельных розеток в группе.

При проектировании групповой сети освещения квартир расчетную мощность следует определять по следующим наименьшим нормам удельных расчетных нагрузок: 12 Вт/м^2 — для освещения жилых комнат и кухонь; 8 Вт/м^2 — для освещения остальных помещений общего пользования квартир; при этом в каждом помещении следует принимать не менее одной лампы мощностью 25 Вт ; $30 — 40 \text{ Вт/м}^2$ — бытовая нагрузка жилых комнат и кухонь.

Расчетные нагрузки для питающих линий квартир, а также на вводе в жилые дома определяются исходя из удельной нагрузки на одну квартиру и числа квартир, питаемых данной линией, с учетом соответствующего коэффициента одновременности, принимаемого по табл. 91.

. Удельные расчетные нагрузки на одну квартиру принимаются: для зданий с газовыми плитами — 1 кВт , с плитами на твердом топливе $1,2 \text{ кВт}$ и со стационарными электрическими плитами в районах, где имеется избыток электроэнергии, — 4 кВт .

В отдельных случаях при определении расчетных нагрузок для жилых домов в. безлесных районах, где стационарные плиты не

Таблица 91

Значения коэффициентов одновременности для различного количества квартир, питаемых одной линией
Число квартир

квартир	1	5	10	20	30	40	60	100	200	400	600
С газовыми плитами и плитами на твердом топливе	1	0,7	0,62	0,5	0,45	0,43	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36
С электрическими плитами	1	0,62	0,47	0,4	0,35	0,33	0,3	0,28	0,26	0,24	0,23

устанавливаются, а по местным условиям приготовление пищи ведется с использованием электронагревательных приборов,, может быть принята удельная нагрузка на одну квартиру 2,5—3 *квт*. Приведенные удельные расчетные нагрузки учитывают осветительную и бытовую нагрузки квартир, а на вводе в здание также осветительную нагрузку общедомовых помещений, и не учитывают силовую нагрузку от общедомовых потребителей и нагрузку встроенных в жилые здания торговых и коммунально-бытовых предприятий. Не учтено также кондиционирование воздуха, электрические водонагреватели и электрическое отопление.

Удельные расчетные нагрузки рассчитаны для средней жилой площади квартир 30 м². При средней площади квартир, отличающейся от указанной более чем на +/- 5 м², удельная расчетная нагрузка на одну квартиру принимается увеличенной (или соответственно уменьшенной), но не более чем на 20% - При реконструкции жилых зданий с многокомнатными квартирами большой площади удельные нагрузки от освещения и бытовых электроприборов для расчета питающей сети (в *вт* на квадратный метр оплачиваемой жилой площади) принимаются следующие:

Для зданий с газовыми плитами:	20
лестничные питающие линии (стояки) внутридомовые питающие линии	18
на вводе в дом	15
Для зданий с плитами на твердом топливе:	
лестничные питающие линии (стояки)	25
внутридомовые питающие линии	22
на вводе в дом	18

Расчетные нагрузки питающих линий электроосвещения общежитий определяются по установленной мощности с учетом коэффициента спроса 0,7 и коэффициента мощности 0,9—1.

Расчетная нагрузка осветительной сети гражданских зданий определяется исходя из установленной мощности ламп, найденной светотехническим расчетом, путем умножения ее на следующие значения коэффициента спроса;

Мелкие производственные здания, мастерские и торговые помещения	1
Библиотеки, здания административного назначения и помещения общественного питания	0,9
Производственные здания, состоящие из нескольких отдельных помещений	0,85
Лечебные, детские и учебные учреждения, конторско- бытовые и лабораторные здания	0,8
Складские здания	0,6
Наружное освещение	1

Эти коэффициенты учитываются при расчете питающей сети и определении нагрузок на шинах подстанций.

§ 2. Выбор сечений проводов и кабелей

по механической прочности и допустимому току нагрузки

Наименьшие сечения проводов, допускаемые по механической прочности, приведены в табл. 92.

В табл. 93—100 приводятся значения длительно допустимого тока в проводах и кабелях. В табл. 101 и 102 даются поправочные коэффициенты для условий прокладки, отличных от расчетных.

При смешанной прокладке кабелей допустимые длительные токовые нагрузки должны приниматься для участка трассы с. наихудшими тепловыми условиями, если длина его более 10 м. Рекомендуется применять в указанных случаях кабельные вставки большего сечения.

Допустимые длительные токовые нагрузки на одиночные кабели, прокладываемые в трубах в земле без искусственной вентиляции, должны приниматься как для тех же кабелей, прокладываемых на воздухе.

Допустимые длительные токовые нагрузки на провода и кабели с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией приняты из расчета нагрева жил до 65° при окружающей температуре воздуха 25° и земли 15°.

Выбор сечений проводов линий с двусторонним питанием по допустимому току нагрузки должен производиться для аварийного режима, когда один источник энергии выпадает и вся линия питается с одной стороны.

§ 2. Выбор сечений проводов и кабелей 211

Таблица 92

Наименьшие сечения токопроводящих жил проводов и кабелей в мм²

Характеристика проводов и кабелей и способов их прокладки	Медные	Алюми- ниевые	Стальные
Групповые линии сети освещения при отсутствии штепсельных розеток	1	2,5	-
Групповые линии силовой сети, сети освещения со штепсельными розетками и штепсельные линии	1,5	2,5	-
ВВОДЫ в квартиры, к потребителям, расчетным счетчикам	2,5	4	-
Стояки в жилых зданиях для питания квартир	4	6	-
Провода для зарядки осветительных арматур:			
неподвижных светильников внутри зданий	0,5	-	-
то же, вне зданий	1,0	-	-
на неподвижных конструкциях местного освещения	0,5	-	-
то же, подвижных	1,0	-	-
подвесных местного освещения, настольных ламп, а также присоединения ручных или переносных осветительных арматур и бытовых электроприемников	0,75	-	-
Кабели и провода шланговые для присоединения электроприемников в промышленных установках:			
переносных	1,5	-	-
передвижных.	2,5	-	-
Скрученные двухжильные провода (шнуры) с многопроволочными жилами для прокладки на роликах	1,0	-	-
Кабели и защищенные изолированные провода для стационарной прокладки	1	2,5	-

212 Глава VI. Сети освещения

Продолжение табл. 92

Характеристика проводов и кабелей и способов их прокладки	Медные	Алюми- ниевые	Стальные
Незащищенные изолированные провода внутри помещений для прокладки;			
на роликах и клипах по стенам и потолкам	1	2,5	-
на изоляторах по стенам и потолкам	1,5	4	-
на изоляторах по фермам, между стенами или опорами (колоннами):			
до 6 м	2,5	4	-
до 12 м	4	10	-
Свыше 12 м до 25 м	6	16	-
Незащищенные изолированные провода вне зданий для проводки:			
по навесам на роликах	1,5	25	-
по стенам, конструкциям или опорам на изоляторах	25	4	-
Воздушные линии до 1000 В	6	16	D 3 мм
Ответвления от воздушных линий к вводам:			
До 10 м	2,5	6	D 3 мм
до 25 м	4	10	D 3 мм

§ 2. Выбор сечений, проводов и кабелей 213

Таблица 93

Длительно допустимый ток для кабелей с медными жилами, с бумажной, пропитанной маслосканифольной и нестенающей массами изоляцией, в свинцовой или алюминиевой оболочке

Примечания: 1. Для кабелей, проложенных в земле, токовые нагрузки приняты из расчета прокладки в траншее на глубине 0,7—1 м не более одного кабеля при температуре земли 15° и удельном сопротивлении грунта в 120 тепловых *ом*.

2. Для кабелей, проложенных на "воздухе, токовые нагрузки приняты из расчета в свету между кабелями (при прокладке их внутри и вне зданий и в тоннелях) не менее 35 мм, а в каналах — не менее 50 мм при любом числе проложенных кабелей и температуре воздуха 25°.

Токовые нагрузки В а

Сечение токопроводящей жилы в мм ²	Кабели, прокладываемые в земле				Кабели, Прокладываемые на воздухе			
	Двухжильные до 1 кв	Трехжильные до 5 кв	Трехжильные до 10 кв	Четырехжильные до 1 кв	Двухжильные до 1 кв	Трехжильные до 5 кв	Трехжильные до 10 кв	Четырехжильные до 1 кв
	Максимальная допустимая температура жил в град							
	80	65	60	80	80	65	60	80
2,5	45	—	—	—	30	—	—	—
4	60	—	—	50	40	—	—	35
6	80	—	—	60	55	—	—	45
10	105	80	—	85	75	55	—	60
16	140	105	95	115	95	65	60	80
25	185	135	120	150	130	90	85	100
35	225	160	150	175	150	110	105	120
50	270	200	180	215	185	145	135	145
70	325	245	215	265	225	175	165	185
95	380	295	265	310	275	215	200	215
120	435	340	310	350	320	250	240	260
150	500	390	335	395	375	290	270	300
185	—	440	400	450	—	325	305	340
240	—	510	460	—	—	375	350	—

214 Глава VI. Сети освещения

Т а б л и ц а 94

Длительно допустимый ток для кабелей с алюминиевыми жилами, с бумажной, пропитанной маслосиликоновой и нестенающей массами изоляцией, в свинцовой или алюминиевой оболочке

Токовые нагрузки в *a*

Сечение токопроводящей жилы <i>D мм2</i>	Кабели, прокладываемые в земле			Кабели, прокладываемые на воздухе		
	трехжильные		четырёх- жильные до 1 кв	трехжильные		четырёх- жильные ДО 1 кв
	до 6 кв	до 10 кв		до 6 кв	до 10 кв	
	Максимальная температура жил в град					
	65	60	80	65	60	30
4			38			27
6	—	—	46	—	—	35
10	60	—	65	42	—	45
16	80	75	90	50	46	60
25	105	90	115	70	65	75
35	125	115	135	85	80	95
50	155	140	165	110	105	110
70	190	165	200	135	130	140
95	225	205	240	165	155	165
120	260	240	270	190	185	200
150	300	275	305	225	210	230
185	340	310	345	250	235	260
240	390	355	—	290	270	—

См. примечания к табл. 93.

Таблица 95

Длительно допустимый ток для проводов с резиновой и полихлорвиниловой изоляцией и шнуров с резиновой изоляцией, с медными жилами

Токовые нагрузки в *a*

Сечение токопроводящей жилы в мм ²		Провода, проложенные в одной трубе*				
		проложенные открыто	два одно- жильных	три одно- жильных	четыре жильных	один двух- жильным
0,5	11	—	—	—	—	—
0,75	15	—	—	—	—	—
1	17	16	15	14	15	14

§ 2. Выбор сечений проводов и кабелей 215

Продолжение, табл. 95

Токовые нагрузки в а

Сечение токопроводящей жилы в мм ²	Провода, проложенные открыто	Провода, проложенные в одной трубе *				
		два одно-жильных	три одно-жильных	четыре одно-жильных	один двух-жильный	один трех-жильный
1,5	23	19	17	16	18	15
2,5	30	27	25	25	25	21
4	41	38	35	30	32	27
6	50	46	42	40	40	34
10	80	70	60	50	55	50
16	100	85	80	75	80	70
25	140	115	100	90	100	85
35	170	135	125	115	125	100
50	215	185	170	150	160	135
70	270	225	210	185	195	175
95	330	275	255	225	245	215
120	385	315	290	260	295	250
150	440	360	330	—	—	—
185	510	—	—	—	—	—
240	605	—	—	—	—	—
300	695	—	—	—	—	—
400	830	—	—	—	—	—

* При определении числа проводов, проложенных в одной трубе, нулевой рабочий провод четырехпроводной системы трехфазного тока в расчет не принимается.

Длительно допустимый ток для проводов с резиновой и полихлорвиниловой изоляцией, с алюминиевыми жилами

Токовые нагрузки в а

Сечение токопроводящей жилы в мм ²	Провода, проложенные открыто	Провода, проложенные в одной трубе*				
		два одно-жильных	три одно-жильных	четыре одно-жильных	один двух-жильный	один трех-жильный
2,5	24	20	19	19	19	16
4	32	28	28	23	25	21
6	39	36	32	30	31	26
10	60	50	47	39	42	38
16	75	60	60	55	60	55
25	105	85	80	70	75	65
35	130	100	95	85	95	75
50	165	140	130	120	125	105

216 Глава VI. Сети освящений

Продолжение табл. 96

Сечение токопроводящих жил в мм ²	Токовые нагрузки в а					
	Провода, проложенные открыто	Провода, проложенные в одной трубе*				
		два одно-жильных	три одно-жильных	четыре одно-жильных	один двух-жильный	один трех-жильный
70	210	175	165	140	150	135
95	255	215	200	175	190	165
120	295	245	220	200	230	190
150	340	275	255	—	—	—
185	390	—	—	—	—	—
240	465	—	—	—	—	—
300	535	—	—	—	—	—
400	645	—	—	—	—	—

См. примечание к табл. 95.

Таблица 97

Длительно допустимый ток для проводов с резиновой изоляцией в металлических защитных оболочках и кабелей с медными жилами, с резиновой изоляцией, в свинцовой, полихлорвиниловой, наиритовой или резиновой оболочках, _____ бронированных и небронированных

Токовые нагрузки в а

Сечение токопроводящих жилы в мм2	Провода и кабели				
	одножильные	двухжильные		трехжильные	
	при прокладке				
	на воздухе	на воздухе	в земле	на воздухе	в земле
1,5	23	19	33	19	27
2,5	30	27	44	25	38
4	41	38	55	35	49
6	50	50	70	42	60
10	80	70	105	55	90
16	100	90	135	75	115
25	140	115	175	95	150
35	170	140	210	120	180
50	215	175	265	145	225
70	270	215	320	180	275
95	325	260	385	220	330
120	385	300	445	260	385
150	440	350	505	305	435
185	510	405	570	350	500
240	605	—	—	—	—

* См. примечание к табл. 98.

§ 2. Выбор сечений проводов и кабелей 217

Таблица 98

Длительно допустимый ток для шнуров переносных шланговых легких (марки ШРПЛ) и средних (марки ШРПС), кабелей переносных шланговых тяжелых (марки КРПТ), кабелей шахтных гибких шланговых, прожекторных и проводов переносных с медными жилами

Сечение токопроводящей жилы в мм2	Токовые нагрузки в а*				Сечение токопроводящей жилы в мм2	Токовые нагрузки в а*			
	Провода и кабели					Провода и кабели			
	Одножильные	Двухжильные	Трехжильные	Четырехжильные		Одножильные	Двухжильные	Трехжильные	Четырехжильные
0,5		12		11	10	90	75	60	
0,75	—	16	14	13	16	120	95	80	—
1	—	18	16	14	25	160	125	105	—
1,5	—	23	20	19	35	190	150	130	—
2,5	40	33	23	—	50	235	185	160	—
4	50	43	36	—	70	290	235	200	—
6	65	55	45	—	—	—	—	—	—

* Токовые нагрузки относятся к кабелям как с заземляющей жилой, так и без таковой.

Таблица 99

Длительно допустимый ток для кабелей с алюминиевыми жилами, с резиновой или пластмассовой изоляцией в свинцовой, полихлорвиниловой и резиновой оболочках, бронированных и небронированных

Токовые нагрузки в а

Сечение токопроводящ ей жилы в мм2	Кабели					
	одножильн ые	двухжильные		трехжильные		
		при прокладке				
		на воздухе	на воздухе	в земле	на воздухе	в земле
2,5	23	21	34	19	29	
4	31	29	42	27	38	
6	38	36	55	32	46	
10	60	55	80	42	70	
16	75	70	105	60	90	
25	105	90	135	75	115	
35	130	105	160	90	140	
50	165	135	205	110	175	

Продолжение табл. 99						
Сечение токо- проводящей жилы в мм2	Токовые нагрузки в а					
	Кабели					
	одножильн ые	двухжильные		трехжильные		
		при прокладке				
		на воздухе	на воздухе	в земле	на воздухе	в земле
70	210	165	245	140	210	
95	250	200	295	170	255	
120	295	230 .	340	200	295	
150	340	270	390	235	335	
185	390	310	440	270	385	
240	465	—	—	—	—	

Таблица 100

Длительно допустимый ток для голых медных, алюминиевых и стальных проводов

Медные			Алюминиевые			Стале- алюминиевые		Стальные	
Марка провода	Токовая нагрузка в а		Марка провода	Токовая нагрузка в а		Марка провода	Токовая нагрузка вне помещений в а	Марка провода	Токовая нагрузка вне помещений в а
	Вне помещений	Внутри помещений		Вне помещений	Внутри помещений				
			—	—	—	АС-10	80	—	—
М-4	50	25	А-10	75	55	АС-16	105	ПСО-3	23
М-6	70	35	А-16	105	75	АС-25	130	ПСО-3,5	26
М-10	95	60	А-25	135	105	АС-35	165	ПСО-4	30
М-16	130	100	А-35	170	130	АС-50	210	ПСО-5	35
М-25	180	135	А-50	215	165	АС-70	265	ПС-25	60
М-35	220	170	А-70	265	210	АС-95	330	ПС-35	75
М-50	270	215	А-95	320	255	АС-120	380	ПС-50	90
М-70	340	270	А-120	375	300	АС-150	445	ПС-70	125
М-95	415	335	А-150	440	355	АС-185	510	ПС-95	135

Примечание, Нагрузка на провода принята из расчета допустимой температуры их нагрева 70° при температуре воздуха 2-5°.

Таблица 101

Поправочные коэффициенты на температуры земли и воздуха для токовых нагрузок на кабели, голые и изолированные провода и шины

Расчетная температура среды в град	Нормированная температура жил в град	Поправочные коэффициенты при фактической температуре среды в град											
		-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
15	80	1,14	1,11	1,08	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78	0,73	0,68
25		1,24	1,2	1,17	1,13	1,09	1,04	1	0,95	0,9	0,85	0,8	0,74
25	70	1,29	1,24	1,2	1,15	1,11	1,05	1	0,94	0,88	0,81	0,74	0,67
15	65	1,18	1,14	1,1	1,05	1	0,95	0,89	0,84	0,77.	0,71	0,63	0,55
25		1,32	1,27	1,22	1,17	1,12	1,06	1	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61
15	60	1,2	1,15	1,12	1,06	1	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67	0,57	0,47
25		1,36	1,31	1,25	1,2	1,13	1,07	1	0,93	0,85	0,76	0,66	0,54
15	55	1,22	1,17	1,12	1,07	1	0,93	0,86	0,79	0,71	0,61	0,5	0,36
25		1,41	1,35	1,29	1,23	1,15	1,08	1	0,91	0,82	0,71	0,58	0,41
15	50	1,25	1,2	1,14	1,07	1	0,93	0,84	0,75	0,6	0,54	0,37	—
25		1,48	1,41	1,34	1,26	1,18	1,09	1	0,89	0,78	0,63	0,45	—

Таблица 102

Поправочные коэффициенты на число работающих кабелей, лежащих рядом в земле, в трубах и без таковых

Число кабелей	1	2	3	4	5	6
Для расстояния в свету 100 мм	1	0,9	0,85	0,8	0,78	0,75
То же, 200 мм	1	0,92	0,87	0,84	0,82	0,81
То же, 300 мм	1	0,93	0,9	0,87	0,86	0,85

Примечания: 1. Прокладка нескольких кабелей в земле с расстояниями в свету между ними менее 100 мм не рекомендуется.

2. Резервные кабели не учитываются.

§ 3. Расчет сети по потере напряжения

Снижение напряжения у наиболее удаленных ламп освещения административных и общественных зданий, а также прожекторных установок наружного освещения должно быть не более 2,5% номинального напряжения ламп, а у наиболее удаленных ламп освещения жилых зданий, аварийного освещения и наружного освещения, выполненного светильниками,—не более 5%. В аварийных режимах напряжение на лампах не должно быть более чем на 12% ниже номинального.

Как правило, при проектировании жилых домов внутренняя сеть освещения рассчитывается отдельно от внешней. Всего располагаемая потеря напряжения от трансформаторной подстанции-до последней лампы в большинстве случаев составляет 5,0—5,5%.

Допустимую потерю напряжения во внутридомовой электрической сети в зависимости от длины внешней питающей линии (от трансформаторной подстанции до ввода в здание) рекомендуется определять расчетом по минимуму цветного металла.

При разработке типовых проектов жилых зданий допустимая потеря напряжения во внутридомовой сети принимается:

для зданий до 5 этажей до 1,8% " выше 5 до 9 этажей до 2,5% " выше 9 этажей . . '.....до 3,2%

В табл. 103 приведены значения располагаемой суммарной потери напряжения в сети.

Наибольшее напряжение на лампах, как правило, не должно быть более 105% номинального; в сетях напряжением 12—36 в допускаются потери до 10%, считая от выводов низшего напряжения.

Таблица 103

Располагаемая потеря напряжения в осветительных сетях
(в %) при коэффициенте загрузки трансформатора,
равном 0,9

Мощность трансформатора в <i>кВа</i>	Осветительные трансформаторы	Трансформаторы при совмещенной нагрузке при коэффициенте мощности			
		0,9	0,8	0,7	0,6
16; 25	4,5	3	2,5	2,5	2,5
40; 63; 100	5	3,5	3	2,5	2,5
160	5,5	3,5	3	2,5	2,5
250; 400	5,5	3,5	3	3	2,5
630 и более	6	4	3,5	3	2,5

Сечение проводов отдельного участка сети q в мм^2 может быть определено по приведенным ниже формулам:

для однофазной двухпроводной сети освещения

для трехпроводной сети (две фазы с нулевым проводом)

$$q = \frac{2,25 \cdot P \cdot l \cdot 10^6}{\Delta U \cdot \rho \cdot U^2} [\text{мм}^2];$$

для трехфазной сети освещения с нулевым проводом

где P — передаваемая нагрузка в *кВт*;

l — длина участка сети в *м*; ΔU — потеря напряжения на участке в %;

ρ — удельная проводимость проводов (для меди — 57, для алюминия — 33 и для стали — 7);

U — напряжение в сети в *В* (в двух- и трехфазной сети принимается линейное напряжение). В общем виде формула может быть представлена следующим образом:

где M — момент нагрузки, представляющий собой произведение величины нагрузки на расстояние от начала линии до центра нагрузки в *кВтм*

$$q = \frac{2P \cdot l \cdot 10^6}{\Delta U \cdot \rho \cdot U^2} [\text{мм}^2];$$

$$q = \frac{P \cdot l \cdot 10^6}{\Delta U \cdot \rho \cdot U^2} [\text{мм}^2];$$

$$q \approx \frac{M}{c \cdot \Delta U},$$

c —коэффициент, зависящий от напряжения и числа проводов сети, а также материала проводов. Значения c приведены в табл. 104.

Таблица 104

Значения коэффициента c в формуле расчета проводов по потере напряжения

Число фаз сети и напряжение в в	Провода		
	медные	алюминиевые	стальные
Трехфазная 380/220	83	50	10,1
Двухфазная 380/220	37	22	4,55
Однофазная 220	14	8,3	1,72
Трехфазная 220/127	28	16,5	3,44
Двухфазная 220/127	12,2	7,3	1,5
Однофазная 127	4,6	2,8	0,515
36	0,37	0,22	0,046
12	0,041	0,025	0,005

Если положение центра нагрузки не является очевидным, моменты определяются отдельно для каждого участка сети между соседними щитками или лампами. При расчете групповой сети иногда допустимо положение центра нагрузки определять приближенно. Для упрощения расчетов и ускорения работы приведены таблицы моментов для различных сетей.

Пользуясь табл. 105—109, расчет можно вести следующим порядком. Найдя в левой вертикальной графе располагаемую потерю напряжения, перемещаемся по горизонтали вправо до значения момента, ближайшего к вычисленному, и, поднимаясь по вертикали, находим сечение d . Таким же образом, но в обратном порядке, по заданному сечению q и моменту M находим потерю напряжения dU . При напряжении сети 220/127 в и при том же моменте нагрузки потеря напряжения в три раза больше. Величина потери напряжения в стальных многопроволочных проводах может быть определена по графику (рис. 34).

Необходимо иметь в виду, что в двух- и трехфазных линиях потери напряжения в различных фазах совпадают только при симметричной нагрузке. При распределении нагрузок между фазами следует стремиться как к равенству нагрузок отдельных фаз, так и, особенно, к равенству моментов. Расчет по потере напряжения линий, питающих люминесцентные лампы, может быть выполнен

Таблица 105 Моменты (в *квтм*) для алюминиевых проводов (трехфазная сеть 380/220 в)

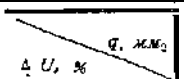
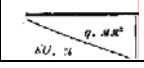
	Три фазы и нуль												
	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185
0,2	25	40	60	100	160	250	350	500	700	950	1200	1500	1850
0,4	50	80	120	200	320	500	700	1000	1400	1900	2400	3000	3700
0,6	75	120	180	300	480	750	1050	1500	2100	2850	3600	4500	5550
0,8	100	160	240	400	640	1000	1400	2000	2800	3800	4800	6000	7400
1	125	200	300	500	800	1250	1750	2500	3500	4750	6000	7500	9250
1,2	150	240	360	600	960	1500	2100	3000	4200	5760	7200	9000	11100
1,4	175	280	420	700	1120	1750	2450	3500	4900	6650	8400	10500	12950
1,6	200	320	480	800	1280	2000	2800	4000	5600	7600	9600	12000	14800
1,8	225	360	540	900	1440	2250	3150	4500	6300	8550	10800	13500	16650
2	250	400	600	1000	1600	2500	3500	5000	7000	9500	12000	15000	18500
2,2	275	440	660	1100	1760	2750	3850	5500	7700	10450	13200	16500	20350
2,4	300	480	720	1200	1920	3000	4200	6000	8400	11400	14400	18000	22200
2,6	325	520	780	1300	2080	3250	4550	6500	9100	12350	15600	19500	24050
2,8	350	560	840	1400	2240	3500	4900	7000	9800	13300	16800	21000	25900
3	375	600	900	1500	2400	3750	5250	7500	10500	14250	18000	22500	27750
3,2	400	640	960	1600	2560	4000	5600	8000	11200	15200	19200	24000	29600
3,4	425	680	1020	1700	2720	4250	5950	8500	11900	16150	20400	25500	31450
3,6	450	720	1080	1800	2880	4500	6300	9000	12600	17100	21600	27000	33300
3,8	475	760	1140	1900	3040	4750	6550	9500	13300	18050	22800	28500	35150
4	500	800	1200	2000	3200	5000	7000	10000	14000	19000	24000	30000	37000
4,2	525	840	1260	2100	3360	5250	7350	10500	14700	19950	25200	31500	38850
4,4	550	880	1320	2200	3520	5500	7700	11000	15400	20900	26400	33000	40700
4,6	575	920	1380	2300	3680	5750	8050	11500	16100	21850	27600	34500	42550
4,8	600	960	1440	2400	3840	6000	8400	12000	16800	22800	28800	36000	44400
5	625	1000	1500	2500	4000	6250	8750	12500	17500	23750	30000	37500	46250

Таблица 106

Моменты (в *квтм*) для алюминиевых проводов (сеть 380/220 в)

	Одна фаза и нуль						Две фазы и нуль							
	2,5	4	6	10	16	25	2,5	4	6	10	16	25	35	50
0,2	4	7	10	17	26	41	11	18	26	44	70	110	154	220
0,4	8	13	20	33	53	83	29	35	53	88	140	220	308	440
0,6	12	19	30	50	79	124	33	53	79	132	210	330	460	657
0,8	16	26	40	66	106	166	44	71	105	176	280	440	620	885
1	20	33	50	83	133	207	55	88	132	220	350	550	770	1100
1,2	25	39	60	100	160	248	66	106	158	264	420	660	920	1314
1,4	29	46	70	116	185	290	77	123	185	308	490	770	1080	1542
1,6	33	53	80	133	212	331	88	141	210	352	560	880	1240	1771
1,8	37	59	90	150	238	373	99	158	237	396	630	990	1400	1999
2	41	66	100	166	266	415	110	176	265	440	700	1100	1540	2199
2,2	45	73	110	183	292	456	121	194	290	484	770	1210	1700	2428
2,4	49	79	120	200	320	498	132	212	315	528	840	1320	1850	2342
2,6	53	86	130	217	346	539	143	223	340	572	910	1430	2000	2856
2,8	58	93	140	234	372	581	154	246	370	616	980	1540	2160	3084
3	62	100	150	250	398	622	165	264	395	660	1060	1650	2300	3284
3,2	66	106	160	267	424	664	176	282	425	704	1120	1760	2500	3570
3,4	70	113	170	284	450	705	187	300	450	748	1190	1870	2630	3755
3,6	74	120	180	300	477	747	198	318	475	792	1260	1980	2300	3998
3,8	78	125	190	316	503	788	209	336	500	836	1330	2090	2950	4213
4	83	133	200	333	530	830	220	354	530	880	1400	2200	3100	4427
4,2	87	140	210	350	556	871	231	375	550	924	1470	2310	3250	4641
4,4	91	146	220	366	582	913	242	387	580	968	1540	2420	3400	4855
4,6	95	153	230	382	610	954	253	405	610	1012	1610	2530	3550	5069
4,8	99	160	240	399	636	996	264	423	630	1056	1680	2640	3700	5284
5	103	166	250	416	662	1037	275	440	660	1100	1750	2750	3850	5498

Моменты (в *квтм*) для медных проводов (трехфазная сеть 380/220 в)

[illegible]

Таблица 108

Моменты (в *квтм*) для медных проводов (сеть 380/220 в)

$q, \text{ мм}^2$ $dU, \%$	Одна фаза и нуль							Две фазы и нуль						
	1	1,5	2,5	4	6	10	16	1	1,5	2,5	4	6	10	16
0,2	3	4	7	11	17	28	45	9	11	18	29	44	74	119
0,4	6	8	14	22	34	56	90	15	22	36	58	88	148	238
0,6	8	13	21	34	51	84	134	22	33	55	87	132	222	356
0,8	17	17	28	45	67	112	179	30	44	74	118	178	296	475
1	14	21	35	56	84	140	224	37	55	92	148	222	370	594
1,2	17	25	42	67	101	168	269	44	66	110	178	266	444	710
1,4	20	29	49	78	118	196	314	52	77	129	206	310	518	829
1,6	22	34	56	90	134	224	358	59	88	148	236	354	592	950
1,8	25	38	63	101	157	252	403	67	99	166	266	400	666	1070
2	28	42	70	112	168	280	448	74	110	184	295	444	740	1190
2,2	31	46	77	123	185	308	493	81	121	203	325	488	812	1310
2,4	33	50	84	134	202	336	538	89	132	221	354	532	886	1430
2,6	36	55	91	146	218	364	582	96	143	240	383	578	960	1540
2,8	39	59	98	157	235	392	627	103	154	258	413	622	1034	1660
3	42	63	105	168	252	420	672	111	165	276	443	666	1110	1780
3,2	45	67	112	179	269	448	717	118	176	295	472	710	1184	1900
3,4	48	71	119	190	286	476	762	126	187	313	501	754	1258	2320
3,6	50	76	126	202	302	504	806	133	198	331	530	800	1332	2140
3,8	53	80	133	213	319	532	851	141	209	350	560	844	1406	2250
4	56	84	140	224	336	560	896	148	220	368	589	888	1480	2370
4,2	59	88	147	235	352	588	941	155	231	386	618	932	1554	2500
4,4	62	92	154	246	370	616	986	163	242	406	650	976	1628	2620
4,6	64	97	161	258	386	644	1030	170	253	424	679	1010	1702	2740
4,8	67	101	168	269	403	672	1080	178	264	442	710	1054	1776	2850
6	70	105	175	280	420	700	1120	185	275	460	739	1098	1850	3970

§ 3. Расчет сети по потере напряжения 227

Таблица 109

Момент (в квтм) для стальных однопроволочных проводов
(сеть 380/220 в)

dU, %	Одна фаза и нуль		Две фазы и нуль		Три фазы и нуль	
	диаметр в мм		диаметр в мм		диаметр в мм	
	4	6	4	5	4	5
0,4	7	8	18	22	40	50
0,6	10	12	27	33	60	75
0,8	13	17	35	44	80	100
1	17	21	44	56	100	125
1,2	20	25	53	67	119	150
1,4	23	29	62	78	139	175
1,6	27	33	70	89	159	201
1,8	30	38	79	100	179	226
2	33	42	88	111	199	251
2,2	37	46	97	123	219	276
2,4	40	50	106	134	239	301
2,6	43	54	115	145	259	326
2,8	46	59	123	156	279	351
3	50	63	132	167	298	376
3,2	53	67	141	178	318	401
3,4	55	71	150	190	338	416
3,6	60	75	159	200	358	451
3,8	63	79	167	212	378	475
4	66	84	176	223	398	502
4,2	70	88	185	234	418	527
4,4	73	92	194	245	438	552
4,6	76	96	203	256	458	577
4,8	80	100	211	267	478	602
5	83	104	220	278	497	627
5,2	86	109	229	290	517	652
5,4	90	113	238	300	537	677
5,6	93	117	246	312	557	702
5,8	96	121	255	323	577	727
6	100	125	264	334	597	752
6,2	103	130	274	346	617	777
6,4	106	133	282	356	637	802
6,6	110	138	290	368	657	827
6,8	113	142	300	378	677	853
7	116	146	308	390	697	878

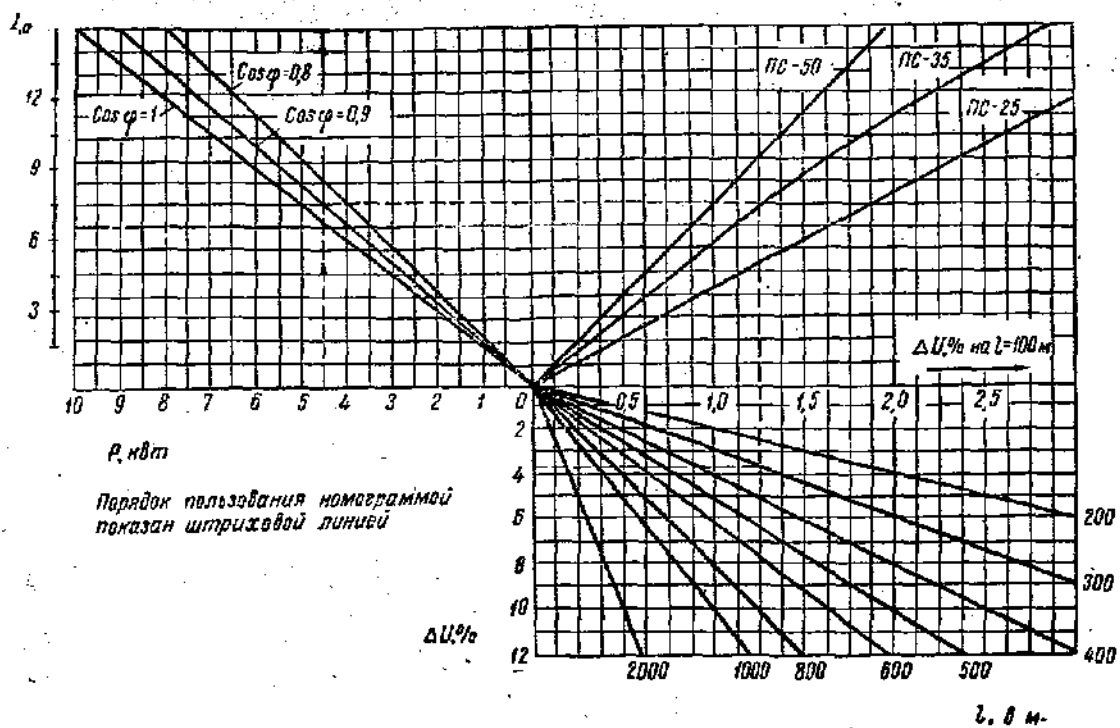


Рис. 34. График для определения потери напряжения в стальных многопроволочных проводах. Напряжение 380/220 в

обычным путем исходя на мощности ламп с коэффициентом 1,2, независимо от коэффициента мощности.

При двустороннем питании линии, к которой присоединены вводы и здания, сначала находят распределение нагрузки между источниками питания (рис. 35).



Рис. 35. Линия с двусторонним питанием

При одинаковом сечении всех участков линии

$$P_1 = \frac{P'(l_2 + l_3 + l_4) + P''(l_3 + l_4) + P''' \cdot l_4}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4};$$

$$P_4 = P' + P'' + P''' - P_1;$$

$$P_2 = P_1 - P'; \quad P_3 = P_4 - P''.$$

Затем обычным путем определяют потерю напряжения до точки раздела мощностей (▼).

§ 4. Расчет проводов на минимум металла

Для определения наиболее рационального распределения потерь напряжения на отдельных участках разветвленной сети осветительная сеть рассчитывается на минимум проводникового металла. При этом сечение каждого участка сети q (в мм²) находится по формуле:

$$q = \frac{M_{пр}}{c \cdot \Delta U},$$

Здесь $M_{пр}$ — приведенный момент:

$$M_{пр} = \Sigma M + \Sigma \alpha m,$$

— сумма моментов данного и всех последующих по направлению тока участков (включая ответвления) с тем же числом проводов в линии, что и на данном участке; $\Sigma \alpha m$ — сумма моментов всех исследующих по направлению тока участков с другим числом

проводов в линии, чем на данном участке, умноженных на коэффициент приведения моментов α (табл. 110);

α — коэффициент, соответствующий данному участку сети;

dU — потеря напряжения от начала данного участка до последней лампы в %.

Таблица ПО

Коэффициенты приведения моментов

Линия	Ответвление	Коэффициент приведения моментов α
Трёхфазная с нулем	Однофазное	1,85
То же	Двухфазное с нулем	1,39
Двухфазная с нулем	Однофазное	1,33
Трёхфазная без нуля	, Двухфазное (двухпроводное)	1,15

Определив по приведенному моменту $M_{пр}$ сечение участка линии, находим фактическую потерю напряжения на данном участке, исходя уже не из $M_{пр}$, а из момента только данного участка. На остающуюся потерю напряжения аналогичным путем рассчитываем последующий участок.

Метод является приближенным, и для компенсации его погрешности сечение первого участка сети округляется преимущественно в большую сторону.

Пример расчета трехфазной разветвленной домовой электрической сети на минимум металла. Напряжение $U=380/220$ в; провода алюминиевые; потеря напряжения от вводного щита до последнего щитка $dU=1,3\%$. Нагрузки отдельных участков сети показаны на рис. 36.

Первый участок LO.

$$\begin{aligned}
 M_{пр} = & M_0 + M_1 + m_{11} + m_{12} + m_{13} + m_{14} + m_{15} + m_{1'1} + \\
 & + m_{1'2} + m_{1'3} + m_{1'4} + m_{1'5} + M_2 + m_{111} + \\
 & + m_{112} + m_{113} + m_{114} + m_{115} + m_{11'1} + m_{11'2} + \\
 & + m_{11'3} + m_{11'4} + m_{11'5} + M_3 + m_{1111} + m_{1112} + \\
 & + m_{1113} + m_{1114} + m_{1115} + m_{111'1} + m_{111'2} + m_{111'3} + \\
 & + m_{111'4} + m_{111'5} = 17,45 \cdot 5 + 5,7 \cdot 25 + 2,65 \cdot 5 + \\
 & + 2,12 \cdot 4 + 1,59 \cdot 4 + 1,06 \cdot 4 + 0,53 \cdot 4 + 4,0 \cdot 5 + \\
 & + 3,2 \cdot 4 + 2,4 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 + 0,8 \cdot 4 + 12,55 \cdot 15 + .
 \end{aligned}$$

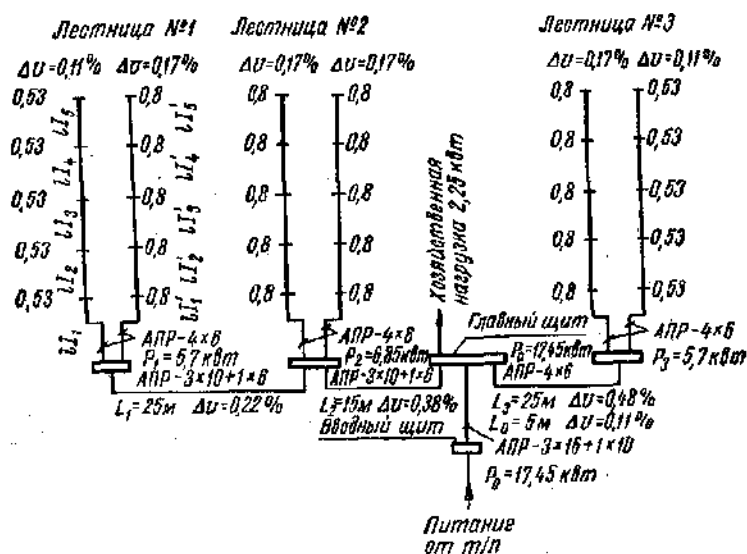


Рис. 36. Схема к примеру расчета проводов на минимум металла

$$\begin{aligned}
 &+ 4,0 \cdot 5 + 3,2 \cdot 4 + 2,4 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 + 0,8 \cdot 4 + 4,0 \cdot 5 + \\
 &+ 3,2 \cdot 4 + 2,4 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 + 0,8 \cdot 4 + 5,7 \cdot 25 + \\
 &+ 4,0 \cdot 5 + 3,2 \cdot 4 + 2,4 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 + 0,8 \cdot 4 + 2,65 \cdot 5 + \\
 &+ 2,12 \cdot 4 + 1,59 \cdot 4 + 1,06 \cdot 4 + 0,53 \cdot 4 = 837,4 \text{ квтм.}
 \end{aligned}$$

По табл. 105 при $dU=1,3\%$, $q=16 \text{ мм}^2$. Фактическая потеря на-
пряжения при $M_0=87,25 \text{ квтм}$
 $dU=0,11\%$.

Второй участок — L_1+L_2 .

Располагаемая потеря напряжения $1,30-0,11=1,19\%$.

$$\begin{aligned}
 M_{\text{пр}} &= M_1 + \Sigma m_1 + \Sigma m_{11} + M_2 + \Sigma m_{11} + \Sigma m_{11} = 5,7 \cdot 25 + \\
 &+ 2,65 \cdot 5 + 2,12 \cdot 4 + 1,59 \cdot 4 + 1,06 \cdot 4 + 0,53 \cdot 4 + \\
 &+ 4,0 \cdot 5 + 3,2 \cdot 4 + 2,4 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 + 0,8 \cdot 4 + 12,55 \cdot 15 + \\
 &+ 4,0 \cdot 5 + 3,2 \cdot 4 + 2,4 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 + 0,8 \cdot 4 + 4,0 \cdot 5 + \\
 &+ 3,2 \cdot 4 + 2,4 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 + 0,8 \cdot 4 = 521,2 \text{ квтм.}
 \end{aligned}$$

По табл. 105 аналогично предыдущему находим

$q=10 \text{ мм}^2$.

Фактическая потеря напряжения на участке при

$$M_1 + M_2 = 142,5 + 188,25 = 330,75 \text{ квтм.}$$

$$\Delta U_{1,2} = 0,66\%.$$

Располагаемая потеря напряжения до последних щитков пятого этажа на лестнице № 1

$$1,19 + 0,66 = 0,53\%.$$

Третий участок — стояк I на лестнице № 1.

$$M_{\text{лп}} = 2,65 \cdot 5 + 2,12 \cdot 4 + 1,59 \cdot 4 + 1,06 \cdot 4 + 0,53 \cdot 4 = 34,45 \text{ квтм.}$$

Принимаем $q=6 \text{ мм}^2$ (минимальное допустимое сечение для стояков с алюминиевыми проводами).

Фактическая потеря напряжения $0,11\%$. Полная потеря напряжения до последнего щитка

$$\Delta U = 0,11 + 0,66 + 0,11 = 0,88\%.$$

Четвертый участок — стояк Г на лестнице № 1.

$$M_{\text{лп}} = 4,0 \cdot 5 + 3,2 \cdot 4 + 2,4 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 + 0,8 \cdot 4 = 52 \text{ квтм.}$$

Принимаем $q=6 \text{ мм}^2$. Фактическая потеря напряжения на этом участке $0,17\%$. Полная потеря напряжения до последнего щитка

$$\Delta U = 0,11 + 0,66 + 0,17 = 0,94\%.$$

Пятый участок — L2. При принятом на участке L2 сечении провода $q=10 \text{ мм}^2$ фактическая потеря напряжения при $M_{\text{л}} = 188,25 \text{ квтм}$

Шестой и седьмой участки — стояки II и II' на лестнице № 2.

Аналогично стояку I на лестнице № 1 для стояков лестницы № 2 при $q = 6 \text{ мм}^2$ и $dU=0,17\%$ получим полную потерю напряжения до последних щитков на лестнице № 2:

Восьмой участок — Lg.

Располагаемая потеря напряжения $1,30 - 0,11 = 1,19\%$

$$M_{\text{лп}} = M_3 + \Sigma m_{\text{II}} + \Sigma m_{\text{II}', 1} = 5,7 \cdot 25 + 4,0 \cdot 5 + 3,2 \cdot 4 + 2,4 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 + 0,8 \cdot 4 + 2,65 \cdot 5 + 2,12 \cdot 4 + 1,59 \cdot 4 + 1,06 \cdot 4 + 0,53 \cdot 4 = 228,95 \text{ квтм.}$$

Принимаем $q=6 \text{ мм}^2$. Фактическая потеря напряжения на участке при $M_3=142,5 \text{ квтм}$

$$dU=0,48\%.$$

Располагаемая потеря напряжения до последних щитков на лестнице № 3

$$1,19 - 0,48 = 0,71\%.$$

Потерн напряжения на стояке III — 0,17% и на стоянке III'—0,11%.

Полная потеря напряжения до последнего щитка стояка III составит

$$dU = 0,1 + 0,48 + 0,17 = 0,76\%$$

и соответственно на стояке III'

$$dU = 0,11 + 0,48 + 0,11 = 0,70\%$$

§ 5. Выбор защитных и пусковых аппаратов
Номинальные токи плавких вставок предохранителей и токи уставки автоматических выключателей, служащих для защиты отдельных участков сети, следует выбирать по возможности минимальными, но не менее расчетного тока нагрузки защищаемой линии..
Осветительные сети и сети бытовых и передвижных электроприемников в жилых и общественных зданиях, в торговых, складских и служебно- бытовых помещениях, а также в пожароопасных и взрывоопасных помещениях должны быть защищены от токов перегрузки: В таких сетях плавкие вставки предохранителей или расцепители автоматов должны выбираться по расчетному току нагрузки. Длительно допустимая нагрузка проводов при этом должна быть не менее: а) 1,25 номинального тока плавкой вставки или тока уставки автомата, имеющего только мгновенно действующий расцепитель, для проводов с резиновой и аналогичной по тепловым характеристикам (пластмассовой) изоляцией; б) номинального тока плавкой вставки или тока уставки автомата, имеющего только мгновенно действующий расцепитель, для кабелей с бумажной изоляцией; в) номинального тока теплового расцепителя автомата с нерегулируемой, обратно зависимой от тока характеристикой—для проводов всех марок; г) тока трогания тепловых расцепителей автоматов с регулируемой, обратно зависимой от тока характеристикой для проводов с резиновой и аналогичной по тепловым характеристикам изоляцией; д) 0,8 тока трогания автоматов по п. «г» для кабелей с бумажной изоляцией.

При защите линии автоматами номинальный ток катушки максимального расцепителя должен быть не меньше расчетного тока нагрузки.

При выборе уставки автомата для защиты линии, питающей мощные лампы накаливания { 500—1000 вт) и лампы ДРЛ (250—1000 вт), с учетом пусковых токов можно рекомендовать:

а) для автоматов, имеющих только электромагнитный расцепитель, ток срабатывания (отсечки)

$$I_{отс} \geq 1,25 I_{пуск};$$

б) для автоматов, имеющих только тепловые расцепители или нерегулируемые комбинированные расцепители, номинальные токи расцепителей

$$I_n = 1,5 I_p,$$

где I_p — рабочий ток линии.

При выборе уставки автомата для защиты линии, питающей люминесцентные лампы, пусковой ток во внимание не принимается.

Кратность пускового тока мощных ламп накаливания — 7—12, а ламп ДРЛ — 2-3.

Номинальный ток расцепителя автоматического выключателя с нерегулируемой, обратно зависимой от тока характеристикой не должен превышать длительно допустимую токовую нагрузку защищаемой проводки. Селективную работу как плавких предохранителей, так и автоматов с тепловыми разделителями можно считать обеспеченной, если номинальный ток или уставка каждого последующего по направлению тока аппарата па две ступени ниже предыдущего. Однако если это условие связано с необходимостью увеличения сечений проводов, то допускается разница в уставке или номинальном токе па одну ступень. Номинальный ток защитного аппарата в групповой осветительной сети должен быть не более 20 а. Каждая линия, как правило не должна содержать более 20 ламп на фазу; в это число включается также штепсельные Групповые линии, питающие газоразрядные лампы единичной мощностью 250 вт или лампы накаливания 500 вт и более, допускается защищать плавкими вставками предохранителей или расцепителями автоматов на ток до 50 а. К линиям, питающим световые карнизы, потолки, панели, полосы, а также светильники с двумя и более люминесцентными лампами в каждом, допускается присое-

Для линий, питающих многоламповые люстры, число ламп не ограничивается. При питании люминесцентных ламп трехфазными линиями без нулевого провода (при соединении ламп в треугольник) защита линии должна выполняться только трехполюсными автоматами. При использовании однополюсных автоматов или предохранителей люминесцентные лампы должны питаться только двухпроводными линиями. Это исключает возможность последовательного включения ламп при отключении автомата или предохранителя одной из фаз.

Аппараты защиты следует устанавливать во всех местах сети, где сечение проводника уменьшается (по направлению к местам потребления электроэнергии), или в местах, где это необходимо для соблюдения селективности, а также в местах присоединения защищаемых проводников к питающей линии.

Соответственно аппараты защиты должны устанавливаться: в местах разветвления питающих линий; в начале питающих стояков, обслуживающих этажные щитки; в местах ответвления вводов в здание от воздушных питающих линий, если расчетный ток ввода не превышает 20 а (при большем токе защитные аппараты устанавливаются в здании, непосредственно у ввода); при питании по

магистральной схеме более трех щитков — в местах ответвления от магистрали, а при трудной доступности этих мест — непосредственно у щитков; с обеих сторон счетчиков электроэнергии, непосредственно включаемых в сеть; аппараты защиты перед счетчиками квартир должны устанавливаться вне последних.

Длина незащищенного участка ответвления (от питающей линии до места установки защитного аппарата) должна быть не более 3 м как при прокладке проводов в стальных трубах, так и при открытой прокладке проводов по несгораемым поверхностям и в непожаро- и невзрывоопасных помещениях.

Для ответвлений, выполняемых в труднодоступных местах (например, на большой высоте), аппараты защиты допускается устанавливать на расстоянии до 30 м от точки ответвления в удобном для обслуживания месте (например, на вводе в распределительный пункт, у пускателя электроприемника и др.). При этом сечение ответвления должно иметь не менее 10% пропускной способности защищенного участка магистрали.

Предохранители должны устанавливаться на всех нормально незаземленных полюсах и фазах, а также в нулевых проводниках двухпроводных цепей в нормальных помещениях с сухими плохопроводящими полами (жилых, отдельных конторских, торговых и складских), обслуживаемых неквалифицированным персоналом, если в них устройство заземления не требуется. В общественных зданиях и помещениях, обслуживаемых квалифицированным персоналом, предохранители и автоматы на щитках следует устанавливать только на всех нормально незаземленных полюсах и фазах.

Для групповой осветительной и штепсельной сети квартир номинальные токи плавких вставок предохранителей или расцепителей автоматов должны быть — 10 а, для этажных (лестничных) щитков — 15 а.

Для стояков в жилых зданиях, питающих квартиры, токи плавких вставок предохранителей или расцепителей автоматов должны быть не менее 20 а.

Если ток предохранителей или автоматов, установленных для защиты стояков, не превышает 20 а, этажные щитки в жилых зданиях можно не устанавливать.

В нулевых проводах двухпроводных ответвлений от этажных щитков на лестничных клетках жилых зданий установка предохранителей не требуется. В нулевых проводниках трех- и четырехпроводных цепей, а также в нулевых проводниках двухпроводных цепей, где требуется заземление, установка предохранителей запрещается.

Аппараты защиты не устанавливаются: если это нецелесообразно по условиям эксплуатации в местах снижения сечения питающей линии по ее длине и на ответвлениях от нее; если защита предыдущего участка линии защищает участок со сниженным сечением (как линии, так и ответвления); если незащищенные участки линии выполнены с пропускной способностью, составляющей не менее половины пропускной способности защищенного участка; в местах ответвлений от питающей линии к электроприемникам малой мощности (лампам

Таблица 110

Предохранители

Тип предохранителя	Номи- нальный ток в а.	Плавкие вставки в а	Количество вставок на один патрон	Габаритные размеры в мм			Вес в кг
				длина	ширина	высота	
ПО-1	20	6,10,15,20	1	85	46	43	-
НПН-15	15	6, 10, 15	1	115	24	31	0,2
НПН-60	60	15, 20, 25, 35, 45, 60	1	118	30	42	0,32
ПН-2-100	100	30, 40, 50, 60, 80, 100	1	189	40	65	0,50
ПН -2-250	250	80, 100, 120, 150,200,250	1	225	50	83	0,87
ПН-2-400 . . .	400	200, 250, 300, 400	1	276	66	94	1,55
ПН-2-600 . . .	600	350, 400, 500, 600	1	342	80	120	2,90
ПНБ-2-40 . . .	40	15, 25, 40	1	112	32	32	0,16
ПНБ-2-60	60	40, 60	1	121	35	38	0,23
ПНВ-2-100	100	60, 80, 100	1	185	40	65	0,5
ПНБ-2-150	150	100, 125, 150	1	185	40	65	0,5
ПНБ-2-200	200	150, 200	1	215	50	83	0,94
ПНБ-2-300	300	200, 260, 300	1	280	50	82	1,09
ПНБ-2-400	400	300, 400	1	342	66	112	2,3
ПНБ-2-В-600	600	400, 500, 600	1	276	66	94	1,55
КП-25	25	6, 10, 15, 20, 25	1	64	32	45	0,1
КП-60	60	15, 20, 25, 35, 45, 60	1	112	35	42	0,2
КП-100	100	30, 40, 50, 60, 80, 100	1	125	32	47	0,4
КП-200	200	80.100,120, 150, 200	1	156	52	63	0,72
КП-350	350	200, 250, 300. 350	1	215	52	93	1,0
ПР-2	15	6, 10, 15	1	91	16	26	0,11
ПР-2	60	15, 20, 25, 35, 45, 60	1	121	24,5	33	0,2
ПР-2	100	60, 80, 100	1	197/145	43	56	0,44
ПР-2	200	100, 125, 160, 200	1	231/165	56	76,5	0,76
ПР-2	350	200, 225, 260, 300, 350	Для 200 и 260 а— по 1;для остальных — по 2	271/200	72	100	1,4

Продолжение табл. 111

Тип предохранитель	Номинальный ток в а	Плавкие вставки в а	Количество вставок на один патрон	Габаритные размеры в мм			Вес в кг
				длина	ширина	высота	
ПР-2	600	350, 430, 500, 600	2	367/257	140	122	2,23
ПР-2	1000	600, 700, 850, 1000	2	490/350	155	154	5,4

Примечания; 1. ПО-1 — предохранитель пробочный; НПН — предохранитель с наполнителем с неразборным патроном; ПН-2 — то же, с разборным патроном; ПНБ-2 — то же; КП — то же; ПР-2 — то же, без наполнителя.

2. Для предохранителей, выполняемых с передним и задним присоединениями, размеры, показанные дробью, означают: числитель — размер для переднего присоединения, знаменатель — размер для заднего присоединения.

Таблица 112

Пакетные выключатели и переключатели

Наименование	Тип	Количество полюсов	Длиительно допустимый номинальный ток в а	Наибольшие отключаемые токи в а	
				220 в	380 в
Выключатель однополюсный	ПВ-1-10	1	10	6	4
Выключатель двухполюсный	ПВ-2-10	2	10	10	6
То же	ПВ-2-25	2	25	25	15
	ПВ-2-60	2	60	60	40
	ПВ-2-100	2	100	100	60
Выключатель трехполюсный	ПВ-3-10	3	10	10	6
То же	ПВ-3-25	3	25	25	5
	ПВ-3-60	3	60	60	40
	ПВ-3-100	3	100	100	60
Выключатель - двухполюсный	ВПК -2- 10	2	10	10	6
Выключатель трехполюсный .	ВПК-3-10	3	10	10	6
То же	ВПК-3-25	3	25	25	15
Выключатель двухполюсный герметический	ВГП-10	2	10	10	6
Выключатель трехполюсный герметический	ГПК-3-10	3	10	10	6

Продолжение табл. 112

Наименование	Тип	Количество полюсов	Длительно допустимый номинальный ток в а	Наибольшие отключаемые токи в а	
				220 в	380 а
То же	ГПК-3-25	3	25	25	15
	ГПК-3-60	3	60	60	40
	ГПК-3-1СО	3	100	100	60
Переключатель однополюсный на 2 направления	ПП-1-10/4С	1	6	6	4
То же, герметический	ГПП-10/4С	1	6	6	4
Переключатель двухполюсный на 2 направления	ПП-2-10/4С	2	10	10	6
То же	ПП-2-25/4С	2	25	25	15
.....	ПП-2-10/Н-2	2	10	10	6
.....	ПП-2-25/Н-2	2	25	25	15
Переключатель двухполюсный с одним нулевым положением	ПП-2-60/Н-2	2	60	60	40
То же.....	ПП-2-100/Н-2	2	100	100	60
.....	ПП-3-10/Н-2	3	10	10	6
.....	ПП-3-25/Н-2	3	25	25	15
Переключатель трехполюсный	ПП-3-60/Н-2	3	60	60	40
с одним нулевым положе-	ПП-3-1СО/Н-2	3	100	100	60
Переключатель двухполюсный	ПП-2-10/Н-3	2	10	10	6
То же....	ПП-2-25/Н-3	2	25	25	15
.....	ПП-2-60/Н-3	2	60	60	40
.....	ПП-3-10/Н-3	3	10	10	6
Переключатель трехполюсный	ПП-3-25/Н-3	3	25	25	15
То же	ПП-3-60/Н-3	3	60	60	40

Таблица 113

--Выключатели однополюсные автоматические типа АБ-25

Напряж ение в в	Номина льный ток в а	Время срабатывания теплового расцепителя			Завод-изготовитель
		1,1 I _н	1,45 I _н	6 I _н	
220	15 20 25	1 ч	30 мин	1—6 сек	Курский завод низковольтной электроаппаратуры

§ 5. Выбор защитных и пусковых аппаратов 239

Таблица 114

Выключатели однополюсные автоматические

Тип	Расцепитель	Напряжение в в	Номинальный ток в а	Номинальный ток расцепителя в а	Кратность тока электромагнитного расцепителя	Завод-изготовитель
АО-15МТ	Комбинированный	220	15	1; 1,2; 1,5; 2; 2, 5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12 и 15	10-15	Курский завод низковольтной электроаппаратуры
АО-15ЭМ	Электромагнитный	220	15	1; 1, 2; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 15 и 20	1,3	
АО-15М	То же	220	15	1; 1,2; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 15 и 20	2-10	
АО- 15Т	Тепловой	220	15	1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15; 20 и 25	—	

Таблица 115

Автоматы серии А-3100

Серия	Тип	Номинальный ток в а	Напряжение в в	Количество полюсов	Тип расцепителя	Номинальный ток расцепителей в а
А-3160	А-3161	50	220	1	Тепловой	15, 20, 25, 30, 40 и 50
	А-3161/7 А-3162		220 380	1 2	Без расцепителя Тепловой	15, 20, 25, 30, 40 и 50

Серия	Тип	Номиналь- ный ток в а	Напряжение в в	Количество полюсов	Тип расцепителя	Номинальный ток расцепителей в а
А-31GO	A-3162/7	50	380	2	Без расцепителя	15, 20, 25, 30, 40 и 50
	A-3163		380	3	Тепловой	
	A-3163/7		380	3	Без расцепителя	
Л-3110	A-3113/1	100	500	2	Комбинированный Электромагнитный Без расцепителя Комбинированный Электромагнитный Без расцепителя	15,20,25, 30,40, 50, 60, 80 и 100
	A-3113/5			2		15, 20, 25, 40, 60 и 100
	A-3113/7			2		15,20,25,30,40, 50, 60, 80 и 100
	A-3114/1			3		
	A-3114/5			3		
	A-3114/7			3		15, 20, 25, 40, 60 и 100
А-3120	A-3123	100	500	2	Комбинированный Электромагнитный Без расцепителя Комбинированный Электромагнитный Без расцепителя	15,20,25,30,40, 50, 60, 80 и 100
	A-3123			2		30 и 100
	A-3133/7			2		15,20,25, 30, 40, 50, 60, 80 и 100
	A-3124			3		
	A-3124			3		
	A-3124/7			3		30 и 100,
А-3130	A-3133	200	500	2	Комбинированный Электромагнитный Без расцепителя Комбинированный Электромагнитный Без расцепителя	120, 150 и 200
	A-3133			2		200
	A-3133/7			2		120, 150 и 200
	A-3134			3		
	A-3134			3		
	A-3134/7			3		200
А-3140	A-3143	600	500	2	Комбинированный Электромагнитный Без расцепителя. Комбинированный Электромагнитный Без расцепителя	250, 300, 400, 500 и 600
	A-3143			2		600
	A-3143/7			2		250, 300, 400, 500 и 600
	A-3144			3		
	A-3144			3		
	A-3144/7			3		600

Примечание. Кратность тока срабатывания электромагнитного расцепителя и тока отсечки комбинированного расцепителя автоматов А-3110 и А-3120 — 10, а автоматов А-3130 и А-3140 — 7. накаливания, бытовым приборам и т. д.), если питающая их линия более 20 а

В табл. III — 115 приведены данные защитных и включающих аппаратов, применяемых в осветительных сетях.

Рубильники, пакетные выключатели и т. п. выбираются по расчетному току нагрузки.

Пример расчета питающей сети жилого дома. Дом 5-этажный, не газифицированный, на 60 квартир (три лестничные клетки). Имеются домовая контора и магазин. Ближайший источник питания напряжением 380/220 в находится на расстоянии 80 м. Ввод — на лестничной клетке № 2.

Расчетная нагрузка жилой части (см. гл. VI, § 1)

$$P = 1,2 \cdot 60 \cdot 0,42 = 30,2 \text{ кВт},$$

Общедомовые нагрузки:

а) Освещение лестниц. При освещенности 10 лк (табл. 21) и установке потолочных плафонов мощность лампы на каждом этаже принимается 60 вт (табл. 38). Такие же лампы устанавливаются в светильниках в вестибюле и при входе. Итого для трех лестниц с учетом домового фонаря (60 вт)

$$P = 3 \cdot 7 \cdot 0,06 + 0,06 = 1,32 \text{ кВт}.$$

б) Домовая контора площадью 60 м² при удельной мощности освещения 30 вт/м² требует

$$P = 60 \cdot 0,03 = 1,8 \text{ кВт}.$$

Освещение и силовая нагрузка магазина $P = 20$ кВт. -

Общая нагрузка на вводе

$$P = 30,2 + 1,8 + 20 = 52 \text{ кВт}$$

(освещение лестниц при подсчете не учитывается).

Расчетный ток нагрузки

$$I = \frac{52}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 79 \text{ а}.$$

По табл. 94 для кабеля марки ААБ, прокладываемого в земле, находим сечение 3X16+1X6 мм².

Потеря напряжения в кабеле для момента нагрузки $M = 80 \cdot 52 = 4160 \text{ кВтм}$ составит по табл. 105 5%, что недопустимо.

По располагаемой потере напряжения во внешней сети 3% находим по той же таблице ближайшее большее сечение кабеля 3X35+1X 10 мм². Окончательно dU=2,4%.

Расчетная нагрузка линии, питающей 20 квартир на каждой лестнице,

$$P = 1,2 \cdot 20 \cdot 0,5 = 12 \text{ кВт}.$$

Расчетный ток

$$I = \frac{12}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 18 \text{ а}.$$

По току нагрузки требуемое сечение провода марки АПРТО (по табл. 96) составляет 2,5 мм². Однако для стояков, питающих квартиры, минимально допустимое сечение проводов составляет 6 мм² (см. табл. 92).

Расчет по потере напряжения 1,3% (имеется в виду, что 0,5% из 1,8%, допускаемых для внутридомовой сети, приходится на групповую сеть в квартирах) по табл. 105 дает следующие сечения проводов:

1-ая лестничная клетка —

$$M = 12 \cdot 27,5 = 330 \text{ квтм}; \quad q = 6 \text{ мм}^2.$$

2-ая лестничная клетка (внизу которой расположен главный щит) —

$$M = 12 \cdot 7,5 = 90 \text{ квтм}; \quad q = 2,5 \text{ мм}^2;$$

принимаем по табл. 92 $q = 6 \text{ мм}^2$.

3-я лестничная клетка —

$$M = 12 \cdot 30 = 360 \text{ квтм}; \quad q = 6 \text{ мм}^2.$$

Сечение проводов линии, питающей магазин, ввиду ее незначительной длины выбирается по нагреву

Вводной щит принимаем по табл. 152 и рис. 57, з типа МН-3448-62.

Выбор предохранителей производится согласно указаниям гл. VI, § 5.

На вводе к предохранителю ПН-100 принимаем вставку 80 а.

Для линий, питающих квартиры, на каждой лестнице принимаем вставки на 20 а. При этом этажные щитки могут не устанавливаться.

Плавкая вставка предохранителя ПН-60, защищающего линию на магазин, выбирается по расчетной нагрузке на номинальный ток 35 а.

Глава VII
СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
И СИЛОВЫЕ СЕТИ

§ 1. Определение расчетной нагрузки

Потребляемая силовыми приемниками мощность определяется путем умножения величины их установленной мощности на коэффициент спроса (K_c), значения которого для силовых потребителей, жилых и гражданских зданий приведены в табл. 116 и П7. Нагрузок проводов, питающих отдельный электродвигатель, принимается в ее ответствии с его номинальными данными.

Для определения общей потребляемой мощности ряда различных приемников электроэнергии, подключенных к данной сети, необходимо отдельно сложить активные и реактивные составляющие мощности, потребляемой отдельными приемниками (или группами аналогичных приемников), с учетом соответствующих значений коэффициента спроса.

$$\Sigma P = P_1 + P_2 + \dots + P_n = S_1 \cdot \cos \varphi_1 + S_2 \cdot \cos \varphi_2 + \dots + S_n \times \cos \varphi_n \text{ [кВт]};$$

$$\Sigma Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = S_1 \cdot \sin \varphi_1 + S_2 \cdot \sin \varphi_2 + \dots + S_n \times \sin \varphi_n = P_1 \cdot \operatorname{tg} \varphi_1 + P_2 \cdot \operatorname{tg} \varphi_2 + \dots + P_n \cdot \operatorname{tg} \varphi_n \text{ [квар]};$$

Тогда общая потребляемая мощность

$$S = \sqrt{(\Sigma P)^2 + (\Sigma Q)^2} \text{ [кВА]}$$

и общий коэффициент мощности

$$\cos \varphi = \frac{\Sigma P}{S}.$$

Соответствующий ток для трехфазной сети

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}.$$

$$I = \frac{20}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 30 \text{ а; } q = 6 \text{ мкк}^2.$$

244 Глава VII. Силовое электрооборудование и силовые сети

Таблица 116

Значения коэффициента спроса (K_c) и коэффициента мощности ($\cos \varphi$) для силовых потребителей в жилых, административных и общественных зданиях

НАИМЕНОВАНИЕ механизмов	Коэффициент спроса K_c	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Наименование механизмов	Коэффициент спроса K_c	Коэффициент мощности $\cos \varphi$
Насосы	0,7	0,8	Лифты	0,4—1	0,7—0,8
Дымососы	0,7	0,88	Холодильники	0,4	0,8
Вентиляторы	0,6	0,85	Мелкие электроприборы	0,2	0,75

Примечания: 1. При числе лифтов в здании 2; 3—4; 5—6 и более 6 соответственно K_c равен 1; 0,7; 0,6 и 0,4, а $\cos \varphi$ равен 0,7; 0,6; 0,6 и 0,6

2. Установленная мощность электродвигателей лифтов приведенной к $P_B = 1$ по формуле

$$P_p = P_n K_{\text{вк}} P_{\text{Вн}}$$

где P_p — расчетная нагрузка в *квт*;

P_n — номинальная мощность двигателя;

$P_{\text{Вн}}$ — номинальная продолжительность включения двигателя.

Таблица 117

Значения коэффициентов спроса K_c для силовых установок мелких мастерских

Наимено-

Число установленных электродвигателей

Наименование мастерской	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
Механическая мастерская	1	0,9	1,8	0,7	0,61	0,55	0,5	0,47	0,44	0,35	0,31	0,28	0,26
Деревообделочная мастерская	1	0,85	0,75	0,65	0,55	0,5	0,45	0,42	0,4	0,32	0,28	0,25	0,23

Силовая нагрузка жилых домов при высоте более 5 этажей состоит обычно из электродвигателей принудительной вентиляции, лифтов, а при наличии домовой котельной — насосов и вентиляторов дымоходов. Для повышения напора в водопроводной сети в жилых зданиях высотой более 5 этажей устанавливаются насосы. Кроме того, при домохозяйстве часто имеется небольшая объединенная мастерская (водопроводная, слесарная, столярная), оборудованная 2—3 небольшими стационарными и передвижными станками (точильным, сверлильным, строгальным, электропилой и т. п.). Возможны также сторонние потребители электроэнергии — магазин, парикмахерская, молочная кухня, ателье, столовая, кафе, домовая кухня и т. п.

Силовые нагрузки общественных зданий весьма разнообразны по своему характеру и назначению. Данные о некоторых из них, наиболее употребительных в гастрономических и молочных магазинах, а также в учреждениях общественного питания, учебных заведениях и лечебных учреждениях, приведены в табл. 118—120.

§ 2. Расчет силовой сети

Выбор сечений проводов и кабелей по механической прочности и допустимому току нагрузки для силовых сетей производится по данным табл. 92—102.

Отклонение напряжения на зажимах электродвигателей от номинального, как правило, должно быть не более $\pm 5\%$; в отдельных случаях допускаются отклонения выше номинального до $+10\%$.

При пуске мелких электродвигателей (мощностью до 5 кВт) вхолостую падение напряжения на зажимах в случае крайней необходимости можно допустить до 15% номинального.

Присоединение электродвигателей и иных нагрузок (например, перечисленных в табл. 118—120) к распределительной электрической сети или к вводам в трансформаторные подстанции напряжением 380 в допускается при условии, если колебания напряжения при включении их не будут превышать 2,5% номинального напряжения сети. При числе включений менее 5 раз в сутки колебания не ограничиваются.

. Определение потерн напряжения на участке сети, питающей силовую нагрузку или смешанную (с преобладанием силовой — отдельно стоящие насосные, котельные и мастерские), можно произвести по формуле

$$\Delta U = \frac{S \cdot l}{U^2} = (r \cdot \cos \varphi + x \cdot \sin \varphi) \cdot 100 [\%],$$

где S — нагрузка участка сети в тыс. кВа;

l — длина линии в км;

U — напряжение сети в кв;

r — активное сопротивление проводов в ом/км;

x — индуктивное сопротивление в ом/км. Значения r и x : приведены в табл. 121.

Таблица 118

Мощность некоторых видов нагревательных приборов, машин и аппаратов

Наименование	Тип	Производитель- ность	Мощность нагревателя или двигателя в кВт
Электроплита бытовая (квартирная) с жаровочным шкафом, с сигнализацией и автоматикой на 3 конфорки с нагрева- тельным элементом	ЭПК-311	---	5,5
То же, без сигнализации и автоматки, на 3 чугунные конфорки	ЭПК-310	---	5,1
Электроплита: плита	ЭП-6	.	5,5
жаровочный шкаф		---	2,2
Электроплита: плита	ЭП-7	—	9,8
жаровочный шкаф . '		---	2,8
Электроплита: плита	ЭП-4	—	9,2
жаровочный шкаф		---	2,8
Электроплита: плита	ЭП-2М		27,5
жаровочный шкаф		—	4,5

Электроплита:	ЭП-12		
плита		—	59,5
жаровочный шкаф		—	4,5
Электрокотел с регулировкой емкостью	ЭК-40	---	0,9-5,4
40 л			
То же, емкостью 60 л	ЭК-60	—	1,16—7,0
125	ЭК-125	—	2,7-16
250	ЭК-250	—	5-30
Электросковородка	УЖГ-Э1	—	3—9
То же	535-М	—	3,25-13
.....	Э-1	---	1,67-5
Пекарский шкаф	ШК-2	—	1,22
Пекарский шкаф	ЭШ-3	—	0,45
Шашлычная печь	Ш-1	—	0,27
Электромармит	ЭПМ-3	—	0,625—
То же	ЭМ-4	-	1,25—2,5
ЭСТ-1		—	1,2
Электромармит комбинированный:	ЭМК-1		
ванна		—	0,6-1,8
шкаф		—	2,5
конфорка		—	0,3
Водогрейный аппарат		1100 л/ч	2,6 2,4

322 Глава IX. Конструктивное выполнение электрических устройств
Продолжение табл. 144

Характеристика помещения или среды	Вид электропроводки	Способы выполнения
	Скрытая	б) в трубах (изоляционных влагостойких. стальных);
Жаркое	Открытая	а) непосредственно по несгораемым и сгораемым конструкциям и поверхностям: на роликах и изоляторах, в стальных трубах, коробах, лотках, а также кабелями и защищенными проводами;
	Скрытая	б) в трубах (изоляционных, изоляционных с металлической оболочкой, стальных);
Пыльное	Открытая	а) непосредственно по несгораемым и трудносгораемым конструкциям и поверхностям: на изоляторах, в трубах (изоляционных с металлической оболочкой, стальных), коробах, а также кабелями и защищенными проводами;
		б) непосредственно по сгораемым конструкциям и поверхностям: в стальных трубах, коробах, а также кабелями и защищенными проводами;
	Скрытая	в) в трубах (изоляционных, изоляционных с металлической оболочкой, стальных), коробах, а также специальными проводами;
Химически активная среда	Открытая	а) непосредственно по несгораемым и сгораемым конструкциям и поверхностям: на изоляторах, в стальных трубах, а также кабелями;
	Скрытая	б) в стальных и изоляционных трубах;
Наружная электропроводка	Открытая	а) на изоляторах, в стальных трубах, кабелями, а под навесами также на роликах;
	Скрытая	б) в стальных трубах, специальными проводами.

предназначенные для скрытой проводки без труб по трудносгораемым поверхностям (см. табл. 144).

В отдельной изоляционной или металлической трубе, гибком рукаве и замкнутом канале строительных конструкций, как правило, должны прокладываться провода одной цепи. В стальных и других механически прочных трубах и замкнутых каналах строительных конструкций допускается совместная прокладка проводов и кабелей (за исключением взаимно резервирующих): а) всех цепей одного агрегата; б) цепей, питающих сложный светильник; в) цепей нескольких групп одного вида освещения (рабочего или аварийного) с общим числом проводов в трубе не более восьми; г) осветительных цепей напряжением до 36 в с цепями напряжением до 660 в включительно при условии заключения проводов цепей до 36 в в отдельную изоляционную трубу.

. Не разрешается прокладывать одиночные фазные провода в стальных или изоляционных трубах со стальной оболочкой, если они защищены на номинальный ток более 25 а.

Внутренний диаметр труб, число и радиусы их изгибов, а также расположение соединительных и других коробок должны обеспечивать возможность протягивания проводов и их замену.

В табл. 147—149 приведены данные по выбору стальных и изоляционных труб для прокладки проводов. Открыто прокладываемые трубы должны изготавливаться из несгораемых или трудносгораемых материалов. Конструкция коробок должна соответствовать способам прокладки и условиям среды,

В стационарной электропроводке провода и кабели с алюминиевыми жилами сечением 2,5 мм² и более должны применяться наравне с проводами и кабелями с медными жилами, однако, имея в виду дефицитность меди, следует в первую очередь ориентироваться на использование проводов и кабелей с алюминиевыми жилами, Провода и кабели только с медными жилами должны применяться:

- а) на чердаках при открытой проводке и при наличии сгораемых перекрытий;
- б) на всех лифтах на участках цепей управления от этажных рядов зажимов и рядов зажимов на кабине лифта до аппаратов, обеспечивающих безопасность пользования лифтом и подверженных постоянным ударам и вибрациям; токопровод к кабине должен выполняться гибким кабелем или гибкими многопроволочными проводами с медными жилами, заключенными в общий резиновый шланг;
- в) в театрах, кинотеатрах, клубах и пр., на сцене, арене, эстраде, в кинопроеекционной, светопроеекционной, помещениях управления, аппаратных регулирования, стационарной аккумуляторной, на чердаках, в зрительных, залах с числом мест 800 и более, а также для электропроводки цепей управления;
- г) во взрывоопасных помещениях классов В-1 и В-1а.

Открытая проводка может применяться в любых помещениях без повышенной опасности (сухих, с нормальной температурой, с деревянными или другими изоляционными полами) на высоте не менее 2 м от пола, а во всех остальных помещениях — не ниже 2,5 м.

Марки наиболее употребительных проводов

Марка	Напря- жение в в	колич- ество	сечение мм ²	Наименование	Область применения и способ прокладки
ПРЕД	380	2	0,5—6	Медный, двухжильный с резиновой изоляцией, в полихлорвиниловой оболочке (шнур)	Сухие отапливаемые помещения. Предназначен для прокладки на роликах (рекомендуется для временных сооружений)
ДПРГ	380	2	0,5—10	То же, без полихлорвиниловой оболочки, в пропитанной оплетке! гибкий	Сырые помещения и вне зданий. Предназначены для прокладки на роликах, для зарядки непереносных арматур
ПР	220 500	1 1	1—4 0,75—400	Медный одножильный с резиновой изоляцией в пропитанной оплетке	Сухие помещения: открыто — на роликах, в тонкостенных стальных трубах*, в бумажно-металлических трубках; скрыто — в изоляционных трубках, в бумажных трубках внутри стеновых блоков, в резиновых полутвердых, резино-битумных трубках; в полу в стеклянных трубках; в каналах и пустотах строительных конструкций
АПР	380 500	1 1	2,5—150 2,5—400	Алюминиевый одножильный с резиновой изоляцией в пропитанной оплетке	Сырые помещения: открыто на роликах, изоляторах в водогазопроводных трубах и скрыто в каналах и трубах из оцинко-

					ванной кровельной стали с изоляционным слоем пергамина
ПРГ	500	1	0,75—400	То же, что и ПР, но гибкий	То же, но применяется главным образом для зарядки арматур и особенно там, где возможна вибрация
ПРТО	500 2000	1 2 3 4	1-500 1—120	Медный, с резиновой изоляцией, в пропитанной оплетке	Сухие помещения: открыто и скрыто в бумажно-металлических трубках
АПРТО	500 2000	1 2 3 4	2,5—400 2,5—120	То же, но алюминиевый	Сырые и жаркие помещения: открыто и скрыто в стальных тонкостенных и водогазопроводных трубах
ПРВ АПРВ	500 500	1 1	0,75—6 2,5-6	Медный, с резиновой изоляцией, в полихлорвиниловой оболочке То же, но алюминиевый	Сухие и влажные помещения: открыто—на роликах и изоляторах; скрыто — в каналах строительных конструкций и в изолирующих трубках под штукатуркой; в штрабах, зазорах и щелях

При отсутствии проводов АПРТО и ПРТО.

Продолжение табл. 145

Марка	Напряже ние в в	Количество жил	Предельные сечения в мм ²	Наименование	Область применения и способ прокладки
ТПРФ	500	1 2 3 4	1-10	Медный, с резиновой изоляцией, в трубчатой металлической фальцованной оболочке	Сухие и пыльные помещения: открыто— на скобах
АТПРФ	500	2 3	2,5-4	То же, но алюминиевый	
ПВ	500	1	0,75—95	Медный с полихлорвиниловой изоляцией	Сухие помещения: открыто — на роликах (только в цветной изоляции в сельской местности) и в бумажно-металлических трубках
АПВ	500	1	2,5- 120	То же, но алюминиевый	Сухие и сырые помещения: скрыто— в изоляционных трубах, а также в пустотах и каналах строительных конструкций без изоляционных труб и под штукатуркой
АПВГ	660	2 3 4	2,5—6 4—50	Алюминиевый, с полиэтиленовой изоляцией, в полихлорвиниловой оболочке	То же, и в сельской местности
ППВ	500	2 3	0,75-4	Медный, с полихлорвиниловой изоляцией, плоский с разделительной пленкой	Сухие и влажные помещения: открыто— только в цветной изоляции по оштукатуренным стенам и потолку и по обоям; скрыто— так же, как провод марки ПВ
АППВ	500	2 3	2,5-6	То же, но алюминиевый	и АПВ

АППР	380	1 2	2,5-6	То же, с резиновой изоляцией, плоский, с разделительной пленкой	Для прокладки по деревянным основаниям (в сельской местности)
ППВС	500	2 3	0,75-4	Медный, с полихлорвиниловой изоляцией, плоский без разделительной пленки	Сухие и влажные помещения: только для скрытой проводки под штукатуркой; в щелях, зазорах, штрабах, в пустотах и каналах строительных конструкций— без
АППВС	500	2 3	2,5-6	То же, но алюминиевый	изоляционных трубок
АПН	500	1 2 3	2,5-6 2,5-4 2,5-4	Алюминиевый, с нейритовой изоляцией	Сухие и влажные помещения: открыто — на роликах по деревянным и оштукатуренным стенам и потолку в сельской местности, а также по оштукатуренным стенам с обоями. Скрыто— под штукатуркой, не содержащей в своем составе поташа, мылонафта и других добавок, разрушающих изоляцию и алюминиевый провод
РКРМ	380	1	0,75-95	Медный, с изоляцией из полисилоксановой резины (термостойкий)	Для зарядки арматур

Марки наиболее употребительных кабелей напряжением до 1000 в Таблица 146

Марка	Напряже ние в в	Количество жил	Предельные сечения в мм ²	Характеристика	Область применения
СБ	1000	1 2 3 4	4-800 2,5 -150 2,5-240 4—185	С медными жилами, с бумажной изоляцией, в свинцовой оболочке, бронированный стальной лентой, с наружным покровом из кабельной пряжи	Для прокладки в земле
СБГ	1000	1 2 3 4	4-800 2,5-150 2,5-240 4—185	То же, голый, без покрова из кабельной пряжи	Для прокладки внутри помещений, в тоннелях, каналах, лотках, по стенам
АБ	1000	3 4	6-120 6—95	С медными жилами, с бумажной изоляцией, в алюминиевой оболочке, бронированный стальной лентой, с наружным покровом из кабельной пряжи	Для прокладки в земле.
АБГ	1000	3 4	6-120 6-95	То же, голый, без покрова из кабельной пряжи	Для прокладки внутри помещений, в тоннелях, каналах,
ААБ	1000	3 4	6-120 6-95	То же, но с алюминиевыми жилами и с наружным покровом из кабельной пряжи	лотках, по стенам Для прокладки в земле
ААБГ	1000	3 4	6-120 6-95	То же, голый, без покрова из кабельной пряжи	Для прокладки внутри помещений, в тоннелях, каналах,

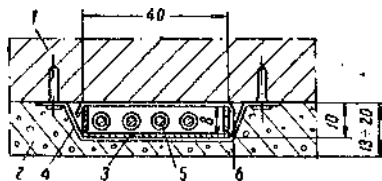
СРГ	500	1 2 3 4	1-240 1-185 1-185 1-185	С медными жилами, с резиновой изоляцией, в свинцовой оболочке, голый	Для прокладки внутри любых помещений, в тоннелях, каналах, по стенам, по станкам
АСРГ	500	1 2 3 4	4-240 4-185 4-185 4-185	То же, но с алюминиевыми жилами	То же, но внутри сухих и сырых помещений
СРВ	500	2 3 4	4-185	С медными жилами, с резиновой изоляцией, бронированный, с наружным покровом из кабельной пряжи	Для прокладки в земле
СРБГ	500	2 3 4	4-185	То же, голый, без покрова из кабельной пряжи	Для прокладки внутри помещений, в тоннелях, каналах, лотках, по стенам
АСРБ	500	2 3 4	4-185	С алюминиевыми жилами, с резиновой изоляцией, бронированный, с наружным покровом из кабельной пряжи	Для прокладки в земле
АСРБГ	500	2 3 4	4-185	То же, голый, без покрова из кабельной пряжи	Для прокладки внутри помещений, в тоннелях, каналах, лотках, по стенам
ВРГ НРГ	500 500	1 2 3 4	1-240 1-185 1-185 1-185	С медными жилами, с резиновой изоляцией в полхлорвиниловой оболочке (В) или найритовой (Н)	То же

Продолжение табл. 146

Марка	Напряже ние в в	Количес тво жил	Предельные сечения в мм ²	Характеристика	Область применения
ВРБ НРБ	500 500	2 3 4	4-185	То же, но бронированный и с наружным покровом из кабельной пряжи	Для прокладки в земле
ВРБГ НРБГ	500 500	2 3 4	4-185 4-240	То же, голый, без покрова из кабельной пряжи	Для прокладки внутри помещений, в тоннелях, каналах, лотках, по стенам
АВРГ АНРГ	500 500	1 2 3 4	4-185 4-185 4-185	С алюминиевыми жилами, с рези- новой изоляцией в полихлорвиниловой оболочке (В) или найритовой (Н)	То же
АВРБ АНРБ	500 500	2 3 4	4-185	То же, но бронированный и с наружным покровом из кабельной пряжи	Для прокладки в земле
АВРБГ АНРБГ	500 500	2 3 4	4-185	То же, голый, без покрова из кабельной пряжи	Для прокладки внутри помещений, в тоннелях, каналах, лотках, по стенам
АВВГ АПВГ	660 660	2 3 4	2,5—35	С алюминиевыми жилами, с полихлорвиниловой (полиэтиленовой) изоляция, в полихлорвиниловой оболочке, голый	То же
АВВБ АПВБ	660 660	2 3 4	2,5—35	То же, бронированный, с наружным покровом из кабельной пряжи	Для прокладки в земле

Трубы стальные водогазопроводные
Таблица 147

Внутренний диаметр в мм	Легкие		Обыкновенные		Наибольшее сечение (в мм ²) проводов марки ПР и АПР при количестве их в трубе						
	Наружный диаметр в мм	Вес 1 м трубы в кг	Наружный диаметр в мм	Вес 1 м трубы в кг	I	2	3	4	6	8	10
10	17	0,74	17,4	0,8	2,5	—		—			
15	21,3	1,16	21,8	1,28	2,5	6	6	4	—	—	
20	26,8	1,50	27,3	1,66	2,5	6	6	4	1,5	—	-
25	33,5	2,12	34	2,39	. —	10	10	6	4	2,5	1,5
32	42,3	2,73	42,9	3,09	—	16	16	16	6	4	2,5
40	48	3,33	48,7	3,84	—	70	50	35	25	16	10
50	60	4,22	60,7	4,88	—	—	95	70	35	25	16



45. Расположение проводов в плоском канале
1 — кирпичная стена; 2 — слой штукатурки;
3 — короб; 4 — скоба из полосовой стали;

В каналах и пустотах стеновых блоков и перекрытий и в полу провода марок ПВ, ППВ, АПВ, АППВ, ПРТО, АПРТО и АПН могут прокладываться и без изоляционных труб. Необходимые каналы и пустоты должны предусматриваться при изготовлении элементов строительных конструкций на домостроительных комбинатах. При этом одновременно закла-

дываются ответвительные коробки, а в некоторых случаях затягиваются и провода с установкой выключателей, штепсельных розеток и щитков.

Стояки и магистральные проводки полностью выполняются на объекте строительства. Следует иметь в виду, что при промышленных методах ведения монтажных работ с выполнением скрытой проводки непосредственно на домостроительном комбинате расход материалов сокращается примерно на 40%, а стоимость монтажных работ — на 30%. Для зданий, сооружаемых из кирпича или блоков, не имеющих пустот, но с железобетонными перекрытиями, в проекте необходимо предусматривать устройство штраб, каналов, проемов и отверстий в стенах и перекрытиях, в которые затем закладывается скрытая проводка. Заменяемость проводов при скрытой проводке обеспечивается установкой надлежащего количества ответвительных коробок.

В помещениях приготовления и приема пищи, за исключением квартир, запрещается открытая прокладка проводов на роликах, изоляторах, кликах. В кухнях жилых квартир могут применяться те же виды электропроводки, что и в жилых комнатах и коридорах. В ванных комнатах, в душевых и уборных должна, как правило, применяться скрытая электропроводка; допускается открытая проводка защищенными проводами и кабелями. Применение защищенных проводов в металлической оболочке, а также проложенных в стальных трубах запрещается. Подводка к счетчикам может выполняться проводами марок ППВ, АППВ и АПН при скрытой прокладке их под штукатуркой. В целях экономии проводов и кабелей иногда для вертикальных и горизонтальных питающих магистралей в сетях больших жилых и гражданских зданий применяют шиннопроводы из стальных или алюминиевых шин.

На рис. 46 представлен пример конструкции шиннопровода для вертикальной магистрали (стояла) и горизонтального участка, заключенного в асбестоцементную трубу. Стояк из отдельных секций высотой в один этаж закладывают в сплошную вертикальную штрабу в стене лестничной клетки. Шины отдельных секций сваривают, закрепляют на кликах или изоляторах, закрывают асбестоцементным листом, закладывают кирпичом и оштукатуривают. На каждом этаже устанавливается металлический ящик, в котором монтируются пре-

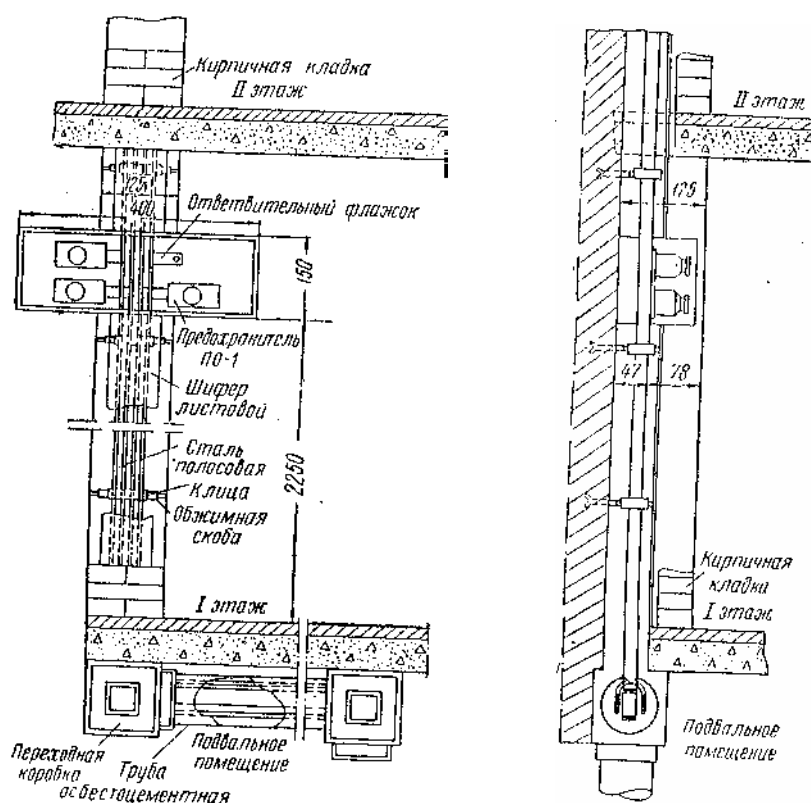


Рис. 46. Пример конструкции шинопровода

дохранители для защиты вводов в квартиры. Предохранители укрепляются на стальных полосках-флажках, приваренных к шинам. Каждую шину собирают из нескольких стальных полос толщиной 1-2 мм. Ответвления и повороты шинопровода выполняются в коробах. Асбестоцементные трубы на горизонтальных участках соединяют муфтами из кровельной стали. Шиноводы заготавливаются на заводе или в мастерской, а на месте строительства производятся только установка и крепление секций и сварка шин.

Провода для питания потолочных светильников прокладываются в полу следующего этажа, а к штепсельным розеткам – в полу данного этажа. При этом питание штепсельных розеток может быть

выделено в отдельную группу. На кухнях штепсельные розетки целесообразно устанавливать на высоте 1 м от пола, а во всех остальных помещениях—0,8 м,

Штепсельные розетки в квартирах должны быть установлены из следующего расчета: кроме установки в жилых комнатах, предусматривается еще не менее 1 розетки на каждые полные и неполные 10 м² площади коридоров; в коридорах гостиниц, общежитий, административных и лечебных, учебных и детских учреждений и т. п. зданий штепсельные розетки устанавливаются для подключения настольных светильников и электробытовых приборов для дежурного персонала. Штепсельные розетки в детских учреждениях, школах и в помещениях для пребывания детей должны устанавливаться на высоте 1,5 м от пола. Штепсельные розетки запрещены к установке в помещениях газовых котельных.

В наружных проводках должна быть обеспечена возможность отключения всех проводов. Проводу наружной электропроводки должны быть так ограждены, чтобы они были не доступны для прикосновения с мест, где возможно частое пребывание людей (балкой, крыльцо и т. п.), и находиться на расстоянии не менее:

а) при горизонтальной прокладке:

над балконом, крыльцом	, .., ,	2,5 м
над окном...	0,5 м.
под балконом.....	1,0 м
иод окном (от подоконника)	1,0 м

б) при вертикальной прокладке:

до окна	„	0,75 м
до балкона . . . ,,,,,,	„,,,,	1,0 м

При прокладке проводов возле зданий на опорах расстояния от них до балконов и окоп должны быть не менее 1,5 м.

Наружная электропроводка по крышам жилых зданий не допускается. Незащищенные изолированные провода, доступные для прикосновения, рассматриваются как голые. Расстояния от проводов, пересекающих пожарные проезды и пути для перевозки грузов, до поверхности земли должны быть не менее 6 м, в непроезжей части — не менее 3,5 м.

Расстояния между проводами как по горизонтали, так и по вертикали должны быть: при пролете до 6 м — не менее 100 мм, при пролете более 6 м — не менее 150 мм.

Прокладка проводов в стальных трубах по наружным стенам должна выполняться при помощи муфт с резьбой и уплотнением, если возможно попадание влаги непосредственно на трубу. Если же исключено попадание влаги, то допускается прокладка бумажно-металлических и тонкостенных труб только с муфтами, но с обязательной покраской. Прокладка труб в земле, как правило, не допускается.

Транзитные бронированные силовые кабели напряжением до 1000 в, питающие электроэнергией другие здания, допускается про-

кладывать по подвалу или техническому подполью. Кабели должны быть проложены в постоянно доступных местах открыто или в каналах. В подвалах эти кабели должны быть проложены в коридорах, выделенных для прокладки коммуникаций.

Питание наружного освещения должно производиться или непосредственно от трансформаторных подстанций или от вводов осветительной сети в здания. Управление наружным освещением в этом случае не зависит от внутреннего освещения. Система управления наружным освещением должна обеспечивать его отключение в течение не более 3 минут из возможно ограниченного числа мест.

При проектировании управления освещением следует:

- а) в помещениях с односторонним боковым естественным освещением предусматривать включение светильников рядами, параллельными ряду окон;
- б) в помещениях, посещаемых эпизодически и имеющих несколько нормальных входов, предусматривать управление освещением по коридорной схеме, с установкой переключателей у каждого основного входа;
- в) в крупных помещениях предусматривать возможность отдельного включения небольшой части светильников, создающих по всей площади освещенность, необходимую для уборки помещения;
- г) в небольших помещениях с двумя-четырьмя светильниками, за исключением коридоров и лестниц, предусматривать разбивку светильников на два выключателя;
- д) выключатели для светильников, установленных в сырых и особо сырых помещениях, по возможности выносить в смежные помещения с лучшими условиями среды;
- е) выключатели для душевых устанавливать вне последних и в достаточном удалении от двери в душевую, например у входа в преддушевую; выключатели санузлов, как правило, размещать перед дверью;
- ж) выключатели для светильников у входа в здание с круглосуточным пребыванием персонала размещать внутри здания, а в остальных случаях — вне его;
- и) отключающие аппараты в цепях, питающих светильники, установленные непосредственно на чердаках, должны оборудоваться вне чердаков;
- к) выключатели устанавливаются около дверей со стороны дверной ручки на высоте около 1,5 м от пола во всех помещениях, кроме школ, детских учреждений и помещений для пребывания детей, где они устанавливаются на высоте 1,8 м;
- л) управление общим освещением зрительных залов в клубах, актовом залов учреждений и учебных заведений и кинозалов должно осуществляться из 2 мест: из кинопроекторной и со сцены; в зрительных залах, рассчитанных более чем на 400 человек, устанавливается плавное регулирование освещения при помощи темнителев для постепенного включения и выключения; при числе мест менее 400 допускается включение и выключение освещения тремя-четырьмя ступенями; при этом последняя ступень должна создавать освещенность не более 20% нормируемой. Управление аварийным, освеще-

нием кинозала желательно осуществлять, кроме мест, указанных выше, еще с пульта микшера в зрительном зале.

Автоматическое управление освещением (как наружным, так и внутренним) может быть осуществлено с помощью фотореле ФРМ-62А изготовления Свердловского опытного завода треста Монтаж автоматик а.

Фотореле ФРМ-62А предназначено для автоматического включения и выключения освещения при заданной освещенности в пределах 1—500 лк. Напряжение питания — 220 в переменного тока. Фотореле представляет собой комплект из заключенных в общий корпус блока магнитного усилителя и выходного реле МКУ-48 и отдельно — датчика освещенности с фотосопротивлением ФСК-Г1. Максимально допустимая длина кабеля между усилителем и датчиком — 100 м. При мощности осветительной установки до 4 кВт контакты выходного реле включаются непосредственно в линию, питающую установку. При большей мощности осветительной установки контакты выходного реле используются для управления контактором (КЛ), величина которого выбирается в соответствии с мощностью установки. Соответствующие схемы приведены на рис. 47.

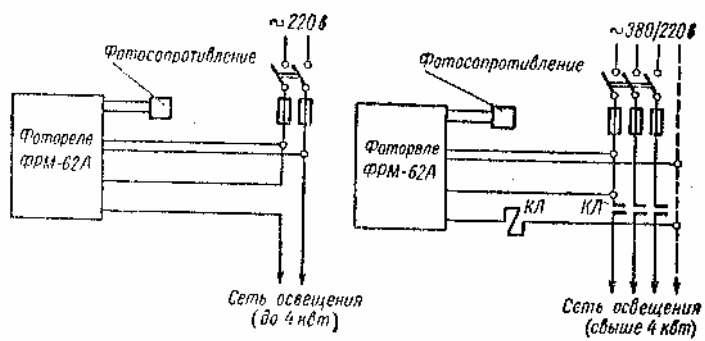


Рис. 47. Схемы автоматического управления освещением

Показанные на рисунке рубильники и предохранители могут быть заменены автоматами. Для того чтобы случайные вспышки света (например, свет молнии или фар проезжающего автомобиля) не вызывали отключения осветительной установки, последовательно с фотореле нужно включить реле времени с выдержкой 20 сек.

В приведенных на рис. 47 схемах может также быть использовано фотореле типа ФР-2, выпускаемое с 1965 г. Минским электро-техническим заводом.

При компоновке питающей сети следует:

а) избегать как излишнюю дробления, так и чрезмерного укрупнения линий;

б) для многоэтажных зданий применять систему питания щитков верхних этажей стояками (располагая щитки по возможности на одной вертикали) с разводкой питающей сети по подвалу или первому этажу;

в) широко применять магистральную схему питания щитков;

г) выбирать для питающих липни кратчайшую трассу, учитывая также удобство монтажа и обслуживания; желательно совмещать трассы питающих осветительных и силовых липни;

д) одной линией можно питать несколько стояков, при этом в жилых зданиях высотой более 5 этажей на ответвлении к каждому стояку должен устанавливаться отключающий аппарат;

е) электродвигатели рабочего и резервного пожарных насосов должны питаться отдельными линиями от ТП или главного распределительного щита;

ж) при отсутствии резерва двигатель пожарного насоса должен питаться двумя линиями, одна из которых должна быть присоединена непосредственно к щиту подстанции или главному распределительному щиту;

з) одной общей линией следует питать не более четырех лифтов, расположенных в разных лестничных клетках; при установке в лестничной клетке двух лифтов, каждый из них должен питаться от разных липни, при этом число лифтов, присоединяемых к каждой липнии, не ограничивается;

и) на вводно-распределительном устройстве домов в 3 этаж и выше следует предусматривать установку помехоподавляющих конденсаторов типа КЗ емкостью 0,5 мкф на каждую фазу; конденсаторы типа КЗ емкостью 0,5 мкф на каждую фазу следует устанавливать также на щитке в машинном отделении лифта.

При компоновке групповой сети следует:

а) учитывать требования в отношении предельной силы тока групп, равномерного распределения нагрузок по фазам;

б) для основных проходных помещений (лестницы, коридоры и т. п.) предусматривать отдельные группы;

в) в квартирах до трех комнат питать штепсельные розетки от групп, общих со светильниками; предусматривать не одну, а две групповые липни, присоединяя к каждой светильники и штепсельные розетки части помещений, например расположенных с одной стороны коридоров;

г) выбирать для групповой сети кратчайшую трассу, учитывая при этом расположение сантехнических и других трубопроводов, могущих помешать прокладке сетей;

д) липнии, идущие в одном направлении, рекомендуется прокладывать по общей трассе, даже если это связано с незначительным увеличением длины проводов;

е) электробытовые приборы мощностью не более 1,5 кет разрешается присоединять к осветительной сети кварт! р. При большей мощности должна предусматриваться самостоятельная групповая липния.

При проектировании следует избегать применения излишнего числа типоразмеров проводов на данном объекте, что должно учитываться при выборе их марок и сечении. Однако при выполнении

проводки трубчатыми проводами или кабелями ЛВРГ, ЛНРГ и т. п. целесообразнее на участках местного увеличения числа проводов (к штепсельным розеткам и от выключателей) применять соответствующее количество двух- и трехжильных проводов.

Ниже приводятся некоторые сведения о применяемых в электропроводках установочных изделиях.

В зависимости от условий среды используются нормальные и герметические выключатели. Обычные выключатели с поворотной или перекидной рукояткой и кнопочные выпускаются на ток $b=10$ а для открытой и скрытой проводки. Кроме того, очень большое распространение получили, особенно в жилых зданиях, блоки для утопленного монтажа, состоящие из двух выключателей и одной штепсельной розетки очень компактного исполнения, размером $80 \times 130 \times 30$ мм, и блоки, состоящие из трех выключателей и одной штепсельной розетки, размером $80 \times 170 \times 30$ мм. Предпочтительна также установка одного сдвоенного выключателя вместо двух нормальных. На ток больше 10 а применяются пакетные выключатели.

Патроны для ламп накаливания применяются подвесные с резьбой под ниппель (М-10 — для патронов с резьбой Р-27 и М-16 — для патронов с резьбой Р-40), подвесные фарфоровые или пластмассовые с ушком (только Р-27), прямые потолочные и наклонные ступенные (только Р-27).

Штепсельные двухполюсные розетки для открытой и скрытой проводки в нормальном и герметическом исполнении изготавливаются на ток до 10 а. В сетях 127—220 в следует устанавливать розетки без предохранителей, а в сетях 12—36 в — с предохранителями МП.

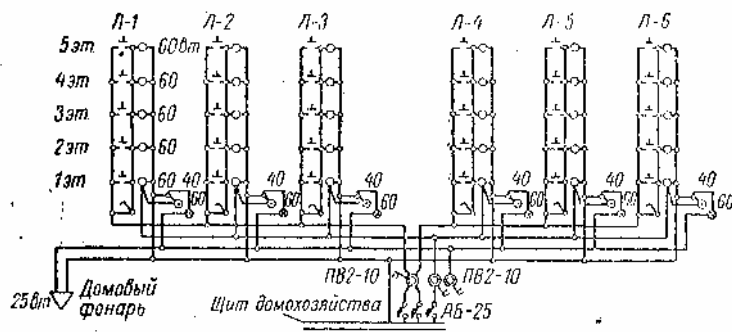
В последнее время для управления освещением лестниц жилых домов нашли применение автоматические выключатели типа АВ-2_f имеющие Δ выдержку времени на отключение 1—2 мин.

Эти автоматические выключатели устанавливаются на каждом этаже жилого дома; при нажатии кнопки включается на 1—2 мин освещение, необходимое для прохода по лестнице, после чего автомат выключает освещение; если требуется более длительное освещение лестницы, необходимо вторично нажать кнопку автомата. Кроме того, в вестибюле лестницы устанавливается обычный выключатель, позволяющий управлять освещением лестницы помимо автоматов. Светильники, установленные перед входом на лестницу и в тамбуре, имеют отдельные выключатели (рис. 48).

При автоматическом управлении освещением лестничных клеток аварийное освещение и освещение у посадочных площадок лифтов должно быть включено постоянно.

Для присоединения передвижных приемников, требующих заземления, двух- и трехполюсные розетки должны соответственно иметь дополнительный третий и/или четвертый контакт.

Кабели в зданиях прокладываются с креплением скобами, t при большом числе параллельно прокладываемых кабелей — по конструкциям пли в каналах. В помещениях с нормальной средой применяется сухая разделка кабеля. На рис. 49 показан пример выгибания групповой сети жилого дома.



-!- Кнопочный бымючателъ ДВ-2 о -Лампа на площадке © -Лампа в тамбуре
 о -Лампа при входе • sf- Выключатель освещения лестницы
 Рис. 48. Управление освещением лестниц жилого дома

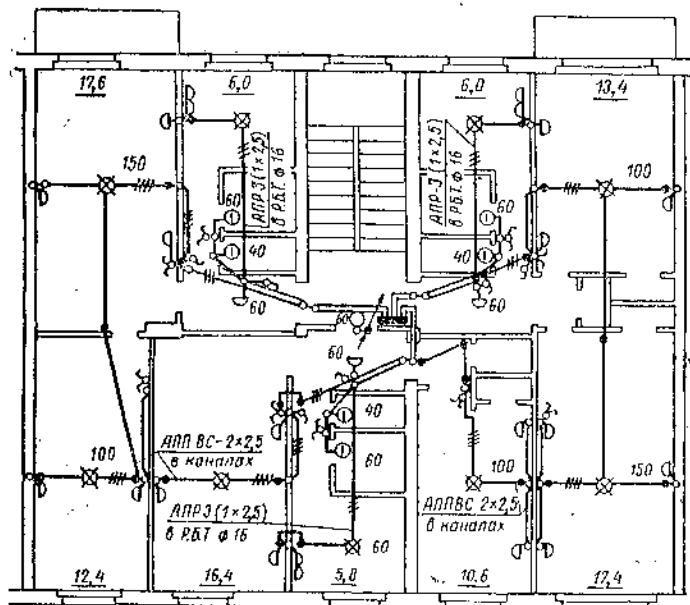


Рис. 49. План групповой сети жилого дома. Проводка выполнена скрыто в коробах, штрабах и каналах с учетом возможности замены проводов

Таблица 151

Вес меди, алюминия и стали в проводах на 1000 м длины

Сечение в мм ²	Вес в кг		Сечение в мм ²	Вес в кг		Сталь		
	меди	алюминия		меди	алюминия	диаметр в мм	Сечение в мм ²	Вес в кг
0,75	7	2	25	222	68	3	-	73
1	9	2,7	35	312	95	3,5	-	86
1,5	13	4	50	445	137	4	-	98
2,5	22	6,8	70	623	190	5	-	154
4	36	11	95	845	266	6	-	222
6	53	16	120	1070	323	-	25	207
10	89	27	150	1345	419	-	35	290
16	142	44	185	1680	516	-	50	395
							70	630

§ 3. Щиты и щитки

Главный распределительный щит, от которого происходит распределение электроэнергии по всему дому, целесообразно устанавливать в специальном помещении — в подвале или в первом этаже. Щитовое помещение, расположенное в подвале, должно иметь надежную гидроизоляцию.

В районах, подверженных затоплению, вводные устройства, ** главные распределительные щиты, пункты и щитки должны устанавливаться выше уровня затопления.

Для одно- и двухэтажных жилых зданий, не имеющих общих лестничных клеток, вводные устройства могут устанавливаться в соответствующем исполнении снаружи зданий на стене.

При размещении вводных устройств и главных распределительных щитов, пунктов и щитков не в специальных помещениях должны соблюдаться следующие требования:

- устройства должны быть расположены в удобных, всегда доступных для обслуживания местах, например на лестничных клетках, в сухих подвалах, в отапливаемых тамбурах;
- аппараты должны быть установлены в металлическом шкафу или нише капитальной стены, снабженных запирающимися дверцами; рукоятки управления отключающих аппаратов не должны выводиться наружу или должны быть съемными;
- щиты, щитки, пункты и вводные устройства должны устанавливаться на расстоянии не менее 0,5 м от трубопроводов (водопровод, отопление, катализация и т. п.), газопроводов и газовых счетчиков.

Щитовые помещения не допускается располагать под уборными, ванными комнатами, кухнями и санузлами.

Таблица 152

Рекомендуемый сортамент прокатной стали

Угловая		Полосовая		Круглая		
Размер в мм	Вес 1 м в кг	Размер в мм	Вес 1 м в кг	Диаметр в мм	Сечение в мм ²	Вес 1 м в кг
20X3	0,89	20X4	0,63	5	20	0,15
20X4	1,15	20X5	0,79	5,6	25	0,19
25X3	1,12	20X6	0,94	6	28	0,22
25X4	1,46	22X4	0,69	6,3	31	0,24
28X3	1,27	22X5	0,81	7	38	0,3
32x3	1,46	22X6	1,04	8	50	0,39
32X4	1,91	25X4	0,79	9	64	0,5
36X3	1,65	25X5	0,98	10	79	0,62
36X4	2,16	25X6	1,18	11	95	0,75
40X3	1,85	28X4	0,88	12	113	0,89
40X4	2,42	28X5	1,10	13	133	1,04
45X3	2,08	28X6	1,32	14	154	1,21
45X4	2,73	30X4	0,94	15	177	1,39
45X5	3,37	30X5	1,18	16	201	1,58
50X3	2,32	30X6	1,41	17	227	1,78
50X4	3,05	32X4	1,01	18	254	2
50X5	3,77	32X5	1,25	19	284	2,23
63X4	3,9	32X6	1,50	20	314	2,47
63X5	4,81	36X4	1,13	Листовая		
63X6	5,72	36X5	1,41	Толщина в мм	Вес в 1 м ²	
Швеллерная		36X6	1,69		в кг	
50X32	4,84	40X4	1,26	0,2	1,57	
65X36	5,9	40X5	1,57	0,25	1,96	
80X40	7,05	40X6	1,88	0,3	2,35	
100X46	8,59			0,4	3,14	
120X52	10,4			0,5	3,92	
140X58	12,3			0,6	4,71	
160X64	14,2			0,7	5,49	
				0,8	6,28	
				1,0	7,85	
				1,1	8,63	
				1,2	9,42	
				1,4	11,00	
				1,6	12,56	
				1,8	14,13	
				2,0	15,7	

При прокладке через щитовые помещения трубопроводов (водопровод, отопление, канализация), вентиляционных и прочих коробов, последние не должны иметь в пределах помещения люков, задвижек, фланцев, вентиля и т. п. Прокладка через эти помещения газопроводов не допускается.

С распределительными щитами, пунктами или щитками могут совмещаться вводные устройства. О совмещении вводных устройств с распределительными щитами и установке па вводах линий в здания аппаратов защиты см. в § 1 настоящей главы.

Па рис. 50 показаны примеры вводных устройств изготовления ленинградского треста «Электромонтаж-55» для жилых зданий, а на рис. 51—примеры шкафов ввода с перекидными рубильниками для

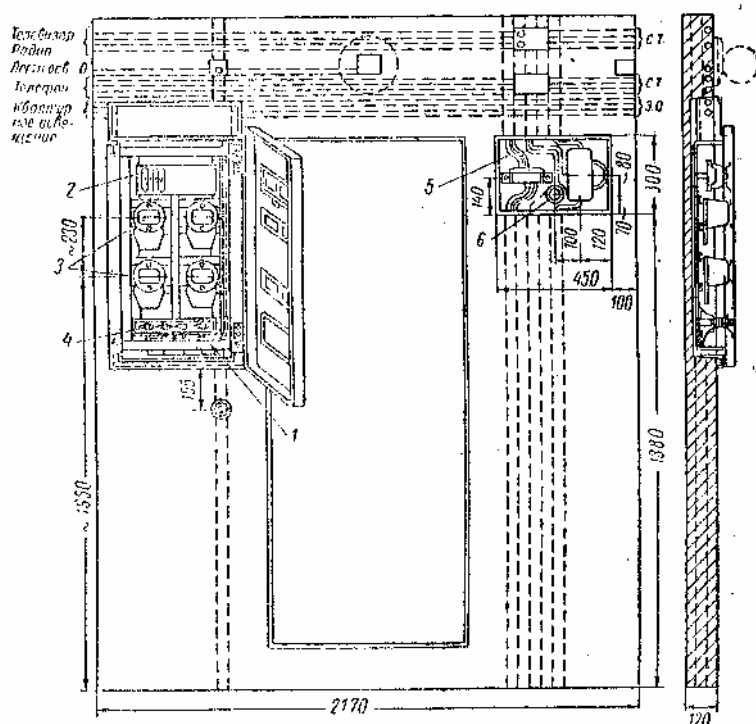


Рис. 50. Расположение этажного щитка и щитка слаботочных устройств в нишах

1 - шкаф освещения; 2 — автоматы; 3 — счетчики; 4 — выключатели; 5 — шкаф слаботочный; 6 — разветвительная коробка радиотрансляции

переключения питания на резервный источник. Эти шкафы могут быть выполнены и с обычными рубильниками.

На рис. 52—55 даны примеры изготавливаемых тем же трестом щитов ввода типа ГЩВУ для хозяйственных блоков и магазинов.

В табл. 153—160 приведены рекомендуемые типы изготавливаемых промышленностью вводных и распределительных щитов.

Групповые и этажные щитки, как правило, не имеют отключающих устройств на вводе. Щитки эти лучше всего устанавливать в нишах (рис. 56). В жилых зданиях при установке квартирных щитков со счетчиками в нишах на щитке перед счетчиком обязательна установка выключателя. Щитки монтируются обычно на металлическом основании, без применения изоляционных досок.

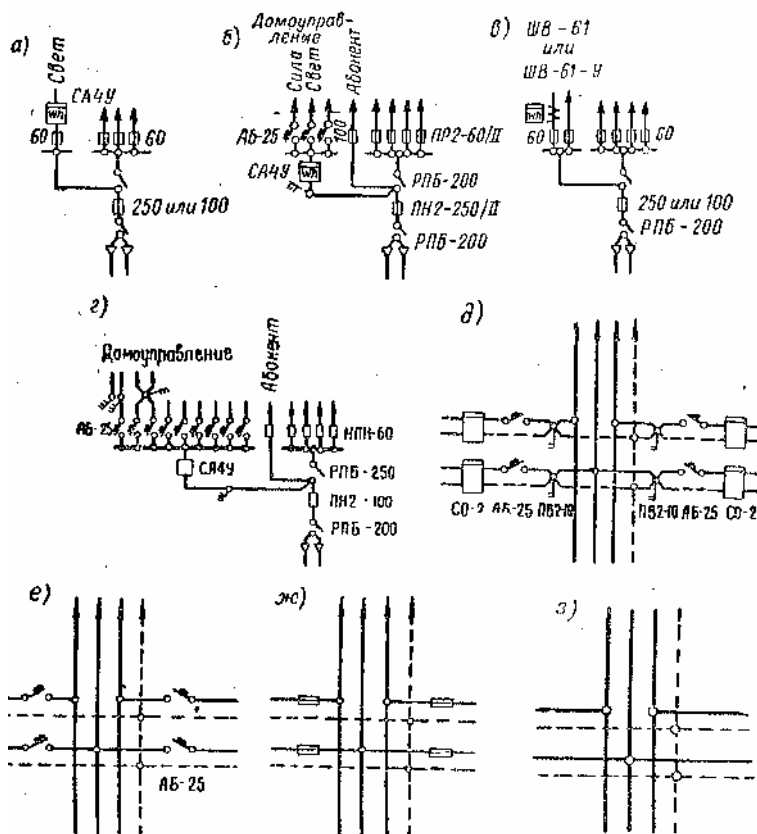


Рис. 57, Схемы шкафов и щитков к табл. 153 и 165

Таблица 153

Шкафы ввода для жилых зданий изготовления заводов Главэлектромонтажа
Минстроя РСФСР

Тип и назначение	Электрическая схема	Количество аппаратуры в шт										Габариты в мм			Вес в кг
		Ввод		Отходящие линии								Высота	Ширина	Глубина	
		Рубильник РПБ-200	Предохранители ПН-2-250	Рубильник РПБ-200	ПНБ-2-40	ПН-2-100	НПН-80	Автоматы АБ-25	Пакетный выключатель ПВ-3-25	Трансформатор тока ТК-20	Счетчик СА-4У				
А-119 для 3-этажных зданий	Рис.57,а	1	3	1	12	-	~	~	-	~	1	1027	610	300	71
А-126 для 5-этажных зданий	Рис. 57,б	1	3	1	15	3	-	-	-	-	1	1328	720	300	93
А-127, то же	Рис.57,а	1	3	1	15	3	-	-	-	3	2	1328	720	300	114
ШВ-61 для малых зданий до 3 этажей	Рис. 57, в	1	3	1	-	3	12	3	1	-	1	1328	750	300	-
ШВ-61У для 5-этажных зданий	То же	1	3	1	-	3	12	3	1	3	2	1700	750	300	-
МН-3448-62 для 5 — 7-этажных зданий	Рис.57,г	1	3	1	~	~	15	9	1,3	3	2	1700	1000	300	-

Выполнение электрических узлов

Д-3	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	600	308	142
ПД-4	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	COO	296	136
ПД-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	600	217	97
ПД-6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	600	237	107
ПД-7	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	600	195	86
ПД-8	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	600	249	113
ПД-9	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	600	267	122
ПД-10	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	600	277	127
ПД-19, вводная	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	600	243	110
(кабельный														
ввод)	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	239	108
ПД-20, то же	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	251	114
ПД-21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26
ПД-27, торцовая														
глухая														

Примечания: 1. Панели серии ПД поставляются без автоматов, которые должны быть заказаны отдельно.

2. Линейные панели поставляются с амперметрами и трансформаторами тока только по требованию заказчика.

3. Панели поставляются со шкафами типа ШД-1, ШД-2 и т. д. или без шкафов; панели ПД открыты сверху и сзади к рекомендуются для установки в электропомещениях, панели в шкафах закрыты полностью и предназначены для установки в цехах промышленных предприятий.

4. Высота панелей 2200 мм л глубина 550 мм.

Панели щитов распределительных СИЛОВЫХ до 300 в серия ПРС-II (динамическая устойчивость 50 ка) двухстороннего обслуживания изготовления заводов Минстроя РСФСР Главэлектромонтажа

ТИП	Количество аппаратуры										Ширин а в мм
	Автоматы в шт.						Рубильники с рычажными при- водами и предохранители ПН-2 в компл.				
	АВ-15 1500 а	АВ-10 1000 а	АВ-4 400 а	А-3140 600 а	А-3130 200 а	А-3120 100 а	1200 а	400 а	200 а	100 в	
ПРС-I-1, линейная	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	800
ПРС-II-2, то же	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	800
ПРС-II-3,	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	800
ПРС-II-4	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	800
ПРС-II-5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	600
ПРС-II-12	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	800
ПРС-II-13	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	800
ПРС-II-14,	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	600
ПРС-II-15,	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	800
ПРС-II-19,	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	600
ПРС-II-23,	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	600
ПРС-II-27,	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800
ПРС-II-32.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1000
ПРС-II-28. вводная (с кабельным вводом)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800
ПРС-1, торцовая	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60

Примечания: 1. Линейные панели поставляются с амперметрами и трансформаторами тока только по требованию заказчика.

2. Высота панелей 2400 мм и глубина 800 мм

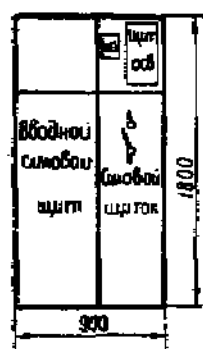
ТИП	Количество аппаратуры										Ширина панелей в мм	Вес в кг.
	Автоматы в шт.						Рубильники Р-3 с рычажными приводами и предохранители					
	AB-15 1500 а	AB-10 1000 а	AB-4 400 а	A-3140 600 а	A-3130 200 а	A-3120 100 а	800 а	400 а	200 а	100 в		
ШО-59-1, линейная	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	800	132
ЩО-59-2. то же	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	800	138
ЩО-59-3,	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	800	145
ЩО-59-4.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	800	129
ЩО-59-13	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	300	130
ШО-59-14	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	800	139
ЩО-59-15.	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	800	128
ЩО-59-16,	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	800	149
ЩО-59-17	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	300	179
ЩО-59-7, вводная (с ка- бельным вводом)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	800	156
ЩО-59-21. то же	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	800	193
ЩО-59-22,	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	246
ЩО-59, торцовая	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	39

Таблица 157

Панели щитов распределительных силовых до 380 в серии ЩО-59 одностороннего обслуживания
прислонные изготовления заводов Главэлектромонтажа Минстроя РСФСР

Примечания: 1. Линейные панели поставляются с амперметрами и трансформаторами тока только по требованию заказчика.

2. Высота всех панелей 2160 мм и глубина 550 мм.



Tun СЩ 145-00-00



Tun W127-00-00

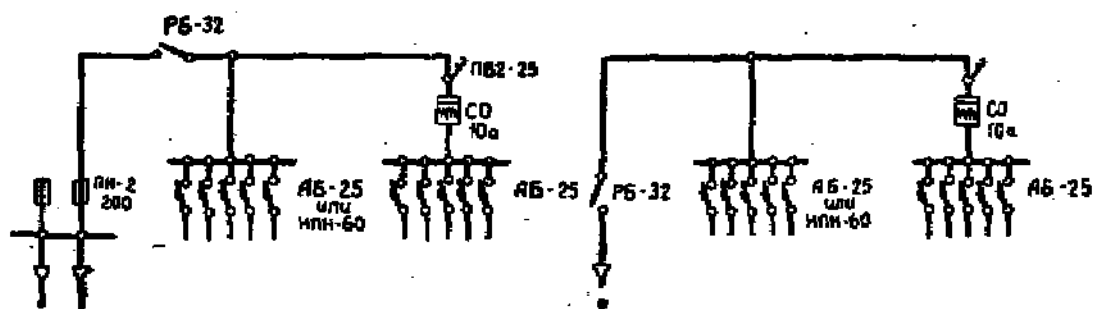


Рис. 50. Схемы вводных устройств

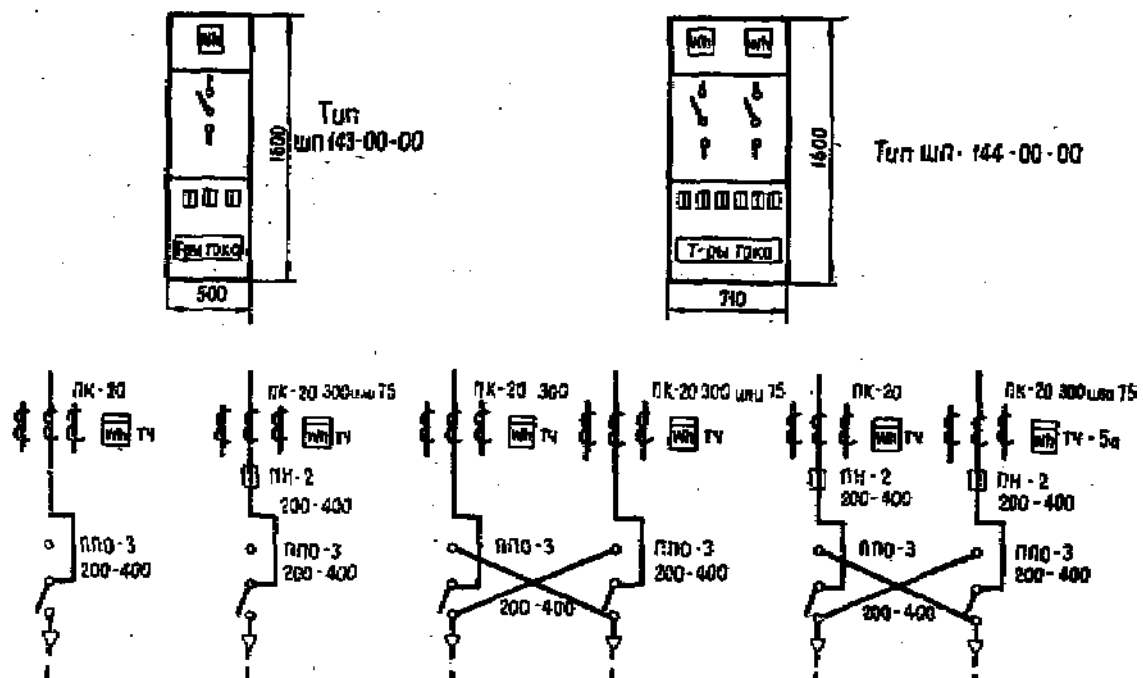


Рис. 51. Шкаф ввода с перекидными рубильниками

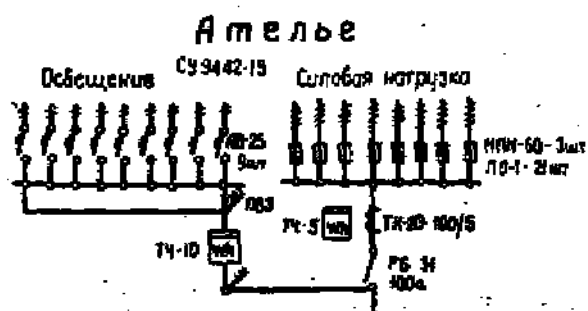
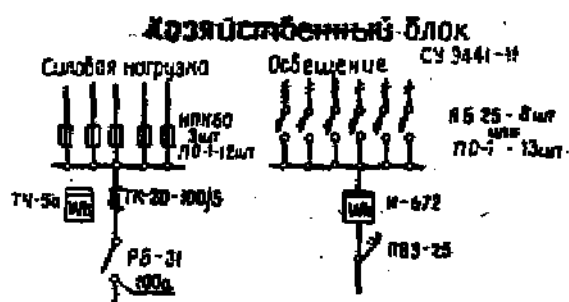
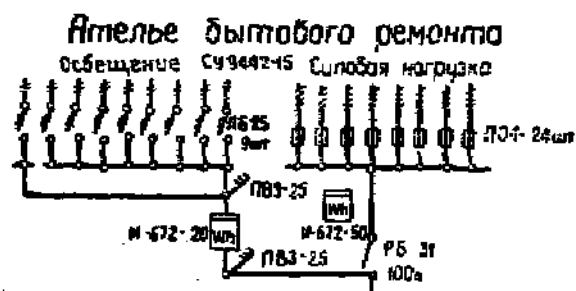
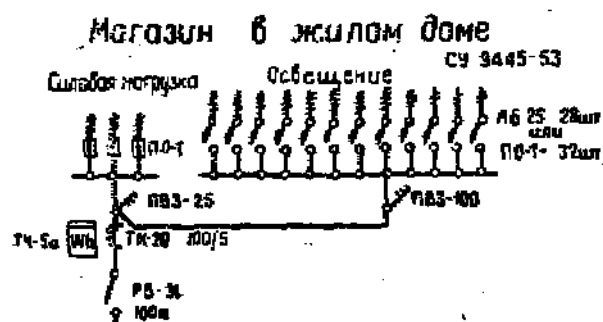


Рис. 52. Щиты ввода

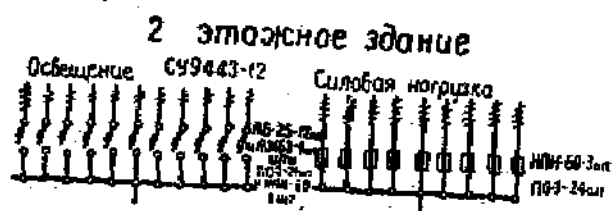
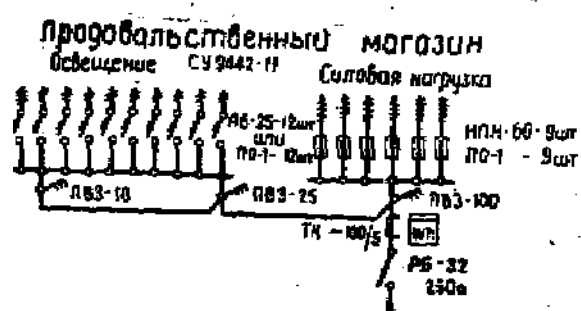
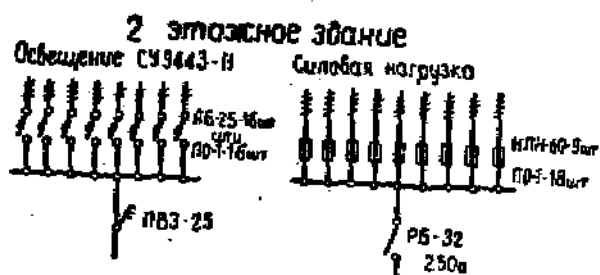


Рис. 53. Щиты ввода

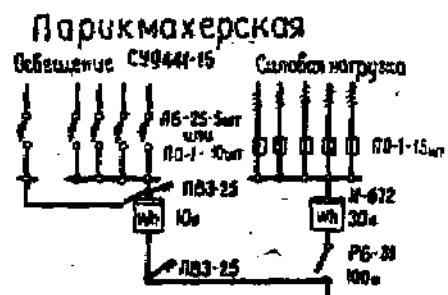
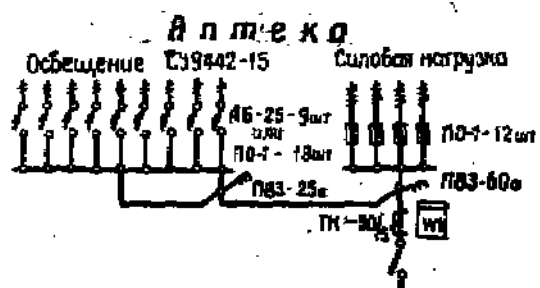
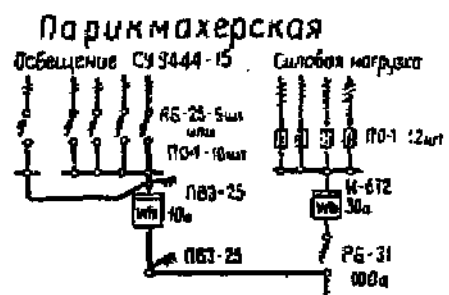
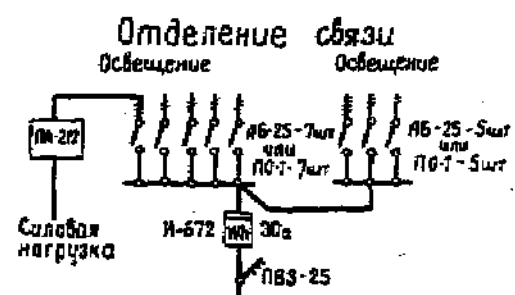


Рис. 54. Щиты ввода

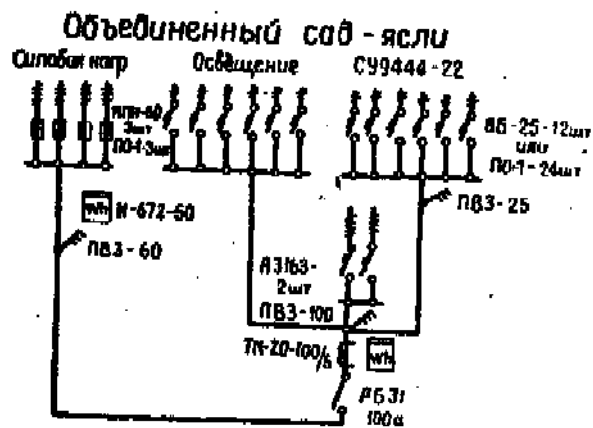


Рис. 55. Щиты ввода

Таблица 158

Щиты, пункты и ящики силовые 380 в, комплектуемые из блоков предохранитель—выключатель (БПВ) изготовления заводов Глав электромонтажа Минстроя РСФСР

Тип	Количество установленных блоков					Габариты в мм			Вес в кг
	БПВ-1 100 а	БПВ-2 250 а	БПВ-4 100 а	БПВ-6 600 а	БВ-10 1000 а	высот а	ширина	глубина	
ЩОБ-59-1, линейная панель	4	—	—	—	—	1950	500	500	89,5
ЩОБ-59-2 то же	2	2	—	—	—	1950	500	500	105,5
ЩОБ-59-3	—	4	—	—	—	1950	700	500	130,5
ЩОБ-59-4.	—	2	2	—	—	1950	700	500	124
ЩОБ-59-5,	—	2	2	—	—	1950	700	500	116
ЩОБ-59-6,	—	—	4	—	—	1950	700	500	120,5
ЩОБ-59-7	2	—	—	1	—	1950	500	500	95,5
ЩОБ-59-8	2	—	—	1	—	1950	500	500	95,5
ЩОБ-59-9	—	—	—	2	—	1950	500	500	102
ЩОБ-59-21. вводная панель	—	—	—	1	—	1950	500	500	93,5
ЩОБ-59-22, то же	—	—	—	1	—	1950	500	500	93,5
ЩОБ-59-23	—	—	—	—	1	1950	500	500	96
ЩОБ-59-24,	—	—	—	—	1	1950	500	500	96

а-1069, торцовая панель	-	-	-	-	-	1950	100	500	30
А-1070. то же	-	-	-	-	-	1950	100	500	25
ПРБ-59-21. пункт									
распределительный	-	2	-	-	-	1250	360	260	42
ПРБ-59-22, то же	-	-	2	-	-	1250	360	260	42
ПРБ-59-31,	4	-	-	-	-	1250	510	260	58
ПРБ-59-41.	2	2	-	-	-	1250	610	260	67
ПРБ-59-43.	2	1	1	-	-	1250	610	260	69
ПРБ-59-51,	-	4	-	-	-	1250	710	260	76
ПРБ-59-53,	-	2	2	-	-	1250	710	260	80
ПРБ-59-61,	6	-	-	-	-	1250	760	260	89
ЯБПВ-1, ящик	1	-	-	-	-	450	260	210	12.6
ЯБЛВ-2, то же	-	1	-	-	-	600	360	210	18
ЯБПВ-4,	-	-	1	-	-	600	360	210	22.6

Примечания: 1. Щиты распределительные серии Щоб-59 комплектуются из панелей одностороннего обслуживания, состоящих из металлического каркаса и установленных на нем блоков БПВ, трансформаторов тока и измерительных приборов.

2. Пункты серии ПРБ-59 предназначены для индивидуальной установки, а также для применения в сборках

Таблица 159

Щиты распределительные силовые 380 в шкафного типа ленинградского завода
треста „Гидроэлектромонтаж“

Тип и описание	Количество аппаратуры в шт.									Габариты в мм			Вес в кг
	Ввод		Линии						Выключатель ПВ-3 100	Высота	ширина	глубина	
	Рубильники		Автоматы			Предохранители ПН-2							
	РБ-34 400 а	РБ-32 250 а	А-3110 100 а	А-3120 100 а	А-3130 200 а	400 а	250 а	100 а					
IV-ШСА-341 на 4 группы	-	1	-	4	-	-	-	-	-	1700	400	350	62
IV-ШСА-461 на в групп	1	-	-	6	-	-	-	-	-	1700	600	350	76
IV-ШСА-361 на 6 групп	1	-	6	-	-	-	-	-	-	1700	400	350	62
IУ-ШСА-451 на 5 групп	1	-	-	3	2	-	-	-	-	1700	600	350	76
IЅ-ШСП-211 на 1 группу	-	1	-	-	-	-	3	-	-	840	400	270	19
IV-ШСП-331 на 3 группы	-	1	-	-	-	9	-	-	-	1700	400	350	58
IV-ШСП-444/1 на 4 группы	-	1	-	-	-	-	-	12	4	1700	620	350	75
IV-ШСП-451 на 5 групп	1	-	-	-	-	15	-	-	-	1700	600	350	71
IV-ШСП-572 на 7 групп	-	2	-	-	-	21	-	-	-	1700	820	350	92,5

Таблица 160

Силовые распределительные пункты типа СУ-9500 Харьковского электромеханического завода (ХЭМЗ)

Тип пункта	Тип и количество встраиваемых автоматов		Число проводов В сети	Вес в кг	Тип пункта	Тип и количество встраиваемых автоматов		Число проводов В сети	Вес в кг
	А-3110	А-3130				А-3110	А-3130		
СУ-9531-11	6	—	8	6S	СУ-9542-11	8	—	4	83
СУ-9531-12	2	1	В	70	СУ-9542-13	6	—	4	75
СУ-9531-14	4	—	6	63	СУ-9542-14	2	1	4	71
СУ-9531-15	—	1	8	65	СУ-9542-15	4	1	4	81
СУ-9541-11	1	1	4	64	СУ-9542-16	—	2	4	86
СУ-9541-12	-	1	4	66	СУ-9533-11	12	—	3	98
СУ-9532-11	8	—	3	82	СУ-9533-12	—	3	3	95
СУ-9532-12	10	—	3	89	СУ-9533-13	8	1	3	98
СУ-9532-13	2	2	3	82	СУ-9633-14	4	2	3	96
СУ-9532-16	4	1	3	80	СУ-9543-11	10	—	4	92

Примечания; 1. Силовые пункты изготавливаются для утопленного монтажа, но могут использоваться и для открытой установки.

2. Вводы могут выполняться Как сверху, так и снизу.

3. Допустимая нагрузка на шины — 400 а.

4. Автоматы типа А-3110 выпускаются на номинальный ток 100 а, с тепловыми комбинированными разделителями, с Обратной зависимой от тока выдержкой времени при перегрузке на 15, 20, 25, 3D, 40, 60, 60, 70, 85 и 100 я и с электромагнитными расцепителями мгновенного действия при коротком замыкании на 15, 20, 85, 40, 70 и 100 а.

Автоматы типа А-3130 выпускаются на номинальный ток 200 а с тепловыми комбинированными расцепителями на 120, 140, 170 и 200 а и с электромагнитным расцепителем на 200 а.

б. Высота пунктов; СУ-9531 и СУ-9541 — 850 мм, СУ-9532 и СУ-9542—1060 мм. СУ-9533 и СУ-9543—1165 мм, ширина всех щитков — 850 мм, глубина — 200 мм.

6. При установке автоматов на щитках типа СУ ток срабатывания тепловых и комбинированных расцепителей уменьшается по сравнению с номинальным па величину до 30%. Поэтому при выборе защиты ток уставки расцепителей должен быть соответствен но повышен.

:

Таблица 161

Осветительные щитки Харьковского электромеханического завода (ХЭМЗ) с установочными автоматами

Тип щитка	Количество автоматов		Вес в кг	Тип щитка	Количество автоматов		Вес в кг
	Однополюсных А-3161	Трехполюсных А-3163			Однополюсных А-3161	Трехполюсных А-3163	
СУ-9441-11	8	-	26	СУ-9443-19	4	4	33,6
СУ 9441-12	2	2	25,8	СУ-9443-20	14	-	33,1
СУ-9441-13	-	2	24,9	СУ-9444-11	20	-	38
СУ-9441-14	5	1	26,9	СУ-9444-12	17	1	37,9
СУ-9441-15	6	-	25,1	СУ-9444-13	14	2	37,8
СУ-9441-16	3	1	25	СУ-9444-14	-	6	36,5
СУ-9442-11	12	-	30	СУ-9444-15	15	1	37
СУ-9442-12	-	4	29,6	СУ-9444-16	9	3	36,8
СУ-9442-13	7	1	29	СУ-9444-17	11	3	37,7
СУ-9442-14	3	3	29,8	СУ-9444-18	6	4	36,7
СУ-9442-15	10	-	29,1	СУ-9444-19	8	4	37,6
СУ-9442-16	9	1	29,9	СУ-9444-20	3	6	36,6
СУ-9442-17	8	2	29,8	СУ-9444-21	5	5	37,5
СУ-9442-18	4	2	28,9	СУ-9444-22	12	8	36,9
СУ-9443-11	16	-	34	СУ-9444-23	2	6	37,5
СУ-9443-12	13	1	33,9	СУ-9444-24	18	-	37,1
СУ-9443-13	11	1	33	СУ-9445-11	30	-	50
СУ-9443-14	8	2	32,9	СУ-9445-12	24	2	49,3
СУ-9443-15	10	2	33,8	СУ-9445-13	23	1	47,9
СУ-9443-16	5	3	32,8	СУ-9445-14	25	1	48
СУ-9443-17	7	3	33,7	СУ-9445-15	27	1	48,9
СУ-9443-18	2	4	32,7	СУ -9445-16	16	2	46,2

Продолжение табл. 161

Тип щитка	Количество автоматов		Вес в кг	Тип щитка	Количество автоматов		Вес в кг
	Однополюсных А-3161	Трехполюсных А-3163			Однополюсных А-3161	Трехполюсных А-3163	
СУ-9445-17	18	2	47,1	СУ-9445-37	6	6	46,7
СУ-9445-18	20	2	48	СУ-9445-38	8	6	47,6
СУ-9445-19	22	2	49,9	СУ-9445-39	10	6	48,5
СУ-9445-20	21	1	47,2	СУ-9445-40	12	6	49,4
СУ-9445-21	13	3	36,2	СУ-9445-41	3	7	46,6
СУ-9445-22	15	3	47	СУ-9445-42	5	7	47,5
СУ-9445-23	17	3	47,9	СУ-944Б-43	7	7	48,4
СУ-9446-24	19	3	48,8	СУ-9445-44	9	7	49,3
СУ-9445-25	21	3	49,2	СУ-9445-45	2	8	47,4
СУ-9445-26	10	4	46	СУ-9445-46	4	8	48,3
СУ-9445-27	12	4	46,9	СУ-9445-47	6	8	49,2
СУ-9445-28	14	4	47,8	СУ-9445-48	19	1	46,3
СУ-9445-29	16	4	48,7	СУ-9445-49	24	1	47,4
СУ-9445-30	18	4	48,6	СУ-9445-50	3	9	49
СУ-9445-31	7	5	45,9	СУ-9446-51	—	10	49
СУ-9446-32	9	5	46,8	СУ-9445-62	—	8	46,5
СУ-9446-33	11	5	47,7	СУ-9445-53	28	—	49,1
СУ-9445-34	13	5	48,6	СУ-9445-54	26	-	48,2
СУ-9445-35	15	6	49,5	СУ-9445-55	22	-	46,5
СУ-9445-36	4	6	45,8				

Примечания: 1. Номинальный ток автоматов А-3161 и

А-3163-50 а. Уставка тока тепловых расцепителей 15, 20, 25, 30, 40, 50 а.

2. Высота щитков: СУ-9441 - 540 мм, СУ-9442 - 925 мм, ширина всех щитков 504 мм и глубина 152 мм.

3. При установке автоматов на щитках типа СУ ток срабатывания тепловых и комбинированных расцепителей уменьшается по сравнению с номинальным на величину до 20%. Поэтому при выборе защиты ток уставки расцепителей должен быть соответственно повышен

Таблица 162

Низковольтные распределительные пункты серии ПР-9000 с выключателями серии А-3100 Харьковского электромеханического завода (ХЭМЗ)

Тип распределительного пункта			Номер исполне- ния	Количество аппаратов в шт.								Габариты в мм			Ве с в кг
Уплотненное защищенное	Навесное защищенное исполнение с уплотнением	Стойчее защищенное исполнение с уплотнением		Ввод			Автоматы на линиях				Ширина	Высота	Глубина		
				А-3120	А-3130	А-3140	А-3131	А-3163	А-3120	А-3130					
ПР-9111	ПР-9212	—	101	—	—	—	—	2	—	—	635	720	260	60	
ПР-9111	ПР-9212	—	102	—	—	—	3	1	—	—	635	720	260	60	
ПР-9111	ПР-9212	—	103	—	—	—	6	—	—	—	635	720	260	60	
ПР-9121	ПР-9222	—	104	—	—	—	—	4	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	105	—	—	—	3	3	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	106	—	—	—	6	2	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	107	—	—	—	9	1	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-Э222	—	108	—	—	—	12	—	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	109	—	—	—	—	6	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	110	—	—	—	35	—	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	111	—	—	—	6	4	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	112	—	—	—	9	3	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	113	—	—	—	13	2	—	—	845	930	260	75	

ПР-9121	ПР-9222	—	114	—	—	—	15	1	—	—	845	930	260	75
ПР-9121	ПР-9222	—	115	—	—	—	18	—	—	—	845	930	260	75
ПР-9131	ПР-9232	—	116	—	—	—	—	8	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	117	—	—	—	3	7	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	118	—	—	—	6	6	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	119	—	—	—	9	5	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	120	—	—	—	12	4	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	121	—	—	—	15	3	—	—	1055	1140	260	95
ПР-Э131	ПР-9232	—	122	—	—	—	18	2	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	123	—	—	—	21	1	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	124	—	—	—	24	—	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	125	—	—	—	—	10	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	126	—	—	—	3	9	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	127	—	—	—	6	8	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	128	—	—	—	9	7	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	129	—	—	—	12	6	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	130	—	—	—	15	5	—	—	1055	1140	260	95
ПР-9131	ПР-9232	—	131	—	—	—	18	4	—	—	1055	1140	260	95

Продолжение табл.162

Тип распределительного пункта			Номер исполне- ния	Количество аппаратов в шт.								Габариты в мм			Ве с в кг
Уплотненное защищенное	Навесное защищенное исполнение с уплотнением	Стойчее защищенное исполнение с уплотнением		Ввод			Автоматы на линиях				Ширина	Высота	Глубина		
				A-3120	A-3130	A-3140	A-3131	A-3163	A-3120	A-3130					
ПР-9121	ПР-9222	—	201	1	—	—	—	2	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	202	1	—	—	3	1	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	203	1	—	—	6	—	—	—	845	930	260	75	
ПР-9131	ПР-9232	—	204	1	—	—	—	4	—	—	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9332	—	205	1	—	—	3	3	—	—	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	—	206	1	—	—	6	2	—	—	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	—	207	1	—	—	9	1	—	—	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	—	208	1	—	—	12	—	—	—	1055	1140	260	95	
ПР-9121	ПР-9222	—	301	—	1	—	—	2	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	302	—	1	—	3	1	—	—	845	930	260	75	
ПР-9121	ПР-9222	—	303	—	1	—	6	—	—	—	845	930	260	75	
ПР-9131	ПР-9232	—	304	—	1	—	—	4	—	—	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	—	305	—	1	—	3	3	—	—	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	—	306	—	1	—	6	2	—	—	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	—	307	—	1	—	9	1	—	—	1065	1140	260	95	

Тип распределительного пункта			Номер исполне- ния	Количество аппаратов в шт.								Габариты в мм			Ве с в кг
Уплотненное защищенное	Навесное защищенное исполнение с уплотнением	Стойчее защищенное исполнение с уплотнением		Ввод			Автоматы на линиях				Ширина	Высота	Глубина		
				A-3120	A-3130	A-3140	A-3131	A-3163	A-3120	A-3130					
ПР-9131	ПР-9232	-	306	-	1	-	12	-	-	-	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	-	309	-	1	-	-	6	-	-	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	-	310	-	1	-	3	5	-	-	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	-	311	-	1	-	6	4	-	-	1056	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	-	312	-	1	-	9	3	-	-	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	-	313	-	1	-	12	2	-	-	1055	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	-	314	-	1	-	15	1	-	-	1555	1140	260	95	
ПР-9131	ПР-9232	-	315	-	1	-	18	-	-	-	1055	1140	260	95	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	316	-	1	-	-	8	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	317	-	1	-	3	7	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	318	-	1	-	6	5	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	319	-	1	-	9	5	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	320	-	1	-	12	4	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	321	-	1	-	15	3	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	322	-	1	-	18	2	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	323	-	1	-	21	1	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	324	-	1	-	24	-	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	325	-	1	-	-	10	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	336	-	1	-	3	9	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	327	-	1	-	6	8	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9142	ПР-9312	328	-	1	-	9	7	-	-	1255	1340	260	115	

Тип распределительного пункта			Номер исполне- ния	Количество аппаратов в шт.								Габариты в мм			Вес в кг
Уплотненно е защищенное	Навесное защищенное исполнение с уплотнением	Стойчее защищенное исполнение с уплотнением		Ввод			Автоматы на линиях				Ширина	Высота	Глубина		
				А-3120	А-3130	А-3140	А-3161	А-3163	А-3120	А-3130					
ПР-9141	ПР-9242	ПР-9312	330	-	1	-	15	5	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9242	ПР-9312	331	-	1	-	18	4	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9242	ПР-9312	332	-	1	-	21	3	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9242	ПР-9312	333	-	1	-	24	2	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9242	ПР-9312	334	-	1	-	27	1	-	-	1255	1340	260	115	
ПР-9141	ПР-9242	ПР-9312	335	-	1	-	30	-	-	-	1255	1340	260	115	
-	ПР-9262	-	136	-	-	-	-	-	4	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9262	-	137	-	-	-	-	-	6	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9272	ПР-9322	138	-	-	-	-	-	8	-	1012	1270	260	165	
-	ПР-9282	ПР-9332	139	-	-	-	-	-	10	-	1012	1485	260	195	
-	-	ПР-9332	140	-	-	-	-	-	12	-	1012	1485	260	195	
-	ПР-9272	ПР-9322	141	-	-	-	-	-	-	3	1012	1485	260	195	
-	ПР-9282	ПР-9332	142	-	-	-	-	-	-	4	1012	1485	260	195	
-	ПР-9262	-	143	-	-	-	-	-	2	1	1012	1060	260	195	
-	ПР-9272	ПР-9322	144	-	-	-	-	-	2	2	1012	1060	260	195	
-	ПР-9282	ПР-9332	145	-	-	-	-	-	2	3	1012	1060	260	195	
-	ПР-9272	ПР-9322	146	-	-	-	-	-	4	1	1012	1060	260	195	
-	ПР-9282	ПР-9332	147	-	-	-	-	-	4	2	1012	1060	260	195	

Тип распределительного пункта			Номер исполне- ния	Количество аппаратов в шт.								Габариты в мм			Вес в кг
Уплотненное защищенное	Навесное защищенное исполнение с уплотнением	Стойчее защищенное исполнение с уплотнением		Ввод			Автоматы на линиях				Ширина	Высота	Глубина		
				A-3120	A-3130	A-3140	A-3161	A-3163	A-3120	A-3130					
-	ПР-9272	ПР-9322	148	-	-	-	-	-	6	-	1012	1060	260	195	
-	ПР-9282	ПР-9332	149	-	-	-	-	-	6	-	1012	1060	260	195	
-	ПР-9282	ПР-9332	150	-	-	-	-	-	8	-	1012	1060	260	195	
-	ПР-9262	-	209	-	1	-	-	-	4	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9272	ПР-9322	210	-	1	-	-	-	6	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9272	ПР-9322	336	-	-	1	-	-	4	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9272	ПР-9322	337	-	-	1	-	-	6	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9282	ПР-9332	338	-	-	1	-	-	8	-	1012	1060	260	140	
-	-	ПР-9332	339	-	-	1	-	-	10	-	1012	1060	260	140	
-	-	ПР-9332	340	-	-	1	-	-	12	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9272	ПР-9322	341	-	-	1	-	-	2	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9272	ПР-9332	401	-	-	-	1	-	4	3	1012	1060	260	140	
-	ПР-9272	ПР-9322	402	-	-	-	1	-	6	4	1012	1060	260	140	
-	ПР-9282	ПР-9332	403	-	-	-	1	-	8	1	1012	1060	260	140	
-	-	ПР-9332	404	-	-	-	1	-	10	2	1012	1060	260	140	
-	-	ПР-9332	405	-	-	-	1	-	12	3	1012	1060	260	140	
-	ПР-9282	ПР-9332	406	-	-	-	1	-	-	1	1022	1060	260	140	
-	-	ПР-9332	407	-	-	-	1	-	-	2	1012	1060	260	140	
-	ПР-9272	ПР-9322	408	-	-	-	1	-	-	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9282	ПР-9332	409	-	-	-	1	-	-	-	1012	1060	260	140	
-	-	ПР-9332	410	-	-	-	1	-	-	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9282	ПР-9332	411	-	-	-	1	-	-	-	1012	1060	260	140	
-	-	ПР-9332	412	-	-	-	1	-	-	-	1012	1060	260	140	
-	ПР-9282	ПР-9332	413	-	-	-	1	-	-	-	1012	1060	260	140	
-	-	ПР-9332	414	-	-	-	1	-	-	-	1012	1060	260	140	
-	-	ПР-9332	415	-	-	-	1	-	-	-	1012	1060	260	140	

**Щитки освещения четырехпроводные изготовления
Главэлектромонтажа Минстроя РСФСР**

Тип	Количество аппаратов в шт.					Габариты в мм			Вес в кг
	Ввод	Автоматы на линиях				ширина	высота	Глубина	
	Выключатель ПВ-3-100	А-3163	А-3162	А-3161	АБ-25				
ОПМ-1/3-3	1	-	-	3	-	716	190	180	19
ОПМ-3/3-3	1	3	-	-	-	716	350	180	22,9
ОПМ-3/9-1	1	-	-	9	-	716	350	180	23,5
ОПМ-3/3-2	1	-	3	-	-	716	350	180	23,2
ОПВ-6	1	-	-	-	6	374	260	140	-
ОПВ-9	1	-	-	-	9	-	-	-	-
ОПВ-12	1	-	-	-	12	500	260	140	-
ОП-6	1	-	-	-	6	374	260	140	-
ОП-12	1	-	-	-	12	500	260	140	-

Пр и м е ч а н и е. Щитки изготавливаются в металлическом кожухе для установки на стене.

§ 4.

Нулевые провода четырехпроводных систем 380/220 и 220/127 в наглухо заземляются, В производственных помещениях, жилых и общественных зданиях (котельных, насосных, электромашинных помещениях лифтов, мастерских, прачечных, помещениях для приготовления пищи в столовых, ресторанах и т. п.) заземлению подлежат корпуса электрических машин, аппаратов и светильников, приводы электрических аппаратов» каркасы распределительных щитов, щитков и шкафов, корпуса кабельных муфт, оболочки кабелей и проводов, стальные трубы электропроводки и т. п.

В помещениях без повышенной опасности жилых и общественных зданий, а также в кухнях квартир, в ванных комнатах и уборных квартир и номеров гостиниц Заземления металлических корпусов стационарно установленного осветительного электрооборудования не требуется. В этих же помещениях запрещается заземление

металлических корпусов переносных электроприемников. В указанных помещениях должны заземляться только металлические корпуса силовых стационарных электроприемников: электрических плит, кипятильников и т. п., а также металлические трубы к ним.

Щитки освещения Ленинградского завода треста Гидроэлектромонтаж

Тип и описание	Количество автоматов в шт.				Габариты в мм		
	Ввод		Линии				
	A-3163	A-3162	A-3161	A-3162	ширина	высота	глубина
	Без расцепителя		С тепловым расцепителем				
А-IV-А-3, четырехпроводный на 3 группы, в металлическом корпусе, для установки в	1	—	3	—	354	400	120
А-IV-А-6, то же, на 6 групп	1	—	6	—	354	400	120
А-IV-А-9, то же, на 9 групп	1	—	9	—	484	400	120
А-IV-А-12, то же, на 12 групп	1	—	12	—	564	400	120
А-IV-А-3п, то же, на 3 группы, но проходной	1	—	3	—	351	100	120
А-IV-А-бп, то же, на 6 групп	1	—	6	—	351	400	120
А-IV-А-9п, то же, на 9	1	—	9	—	484	400	120
IV-А-6, четырехпро-на 6 групп, в металлическом корпусе, для установки в нише	—	—	6	—	354	400	120
IV-А-9, то же» на 9 групп	—	—	9	—	354	400	120
IV-А-12, то же, на 12 групп	—	—	12	—	484	400	120
IV- А- 15, то же, на 15 групп	—	—	15	—	564	400	120
IV-А-бп, то же, на 6 групп (проходной)	—	—	6	—	354	400	120

Тип и описание	Количество автоматов в шт.				Габариты в мм		
	Ввод		Линии				
	A-3163	A-3162	A-3161	A-3162	ширина	высота	глубина
	Без расцепителя		С тепловым расцепителем				
IV-A-9п, то же, на 9 групп	—	—	9	—	484	400	120
IV-A-12п, то же, на 12 групп	—	—	12	—	564	400	120
A-П-2А-4н, то же» на 4 группы, но проходной	—	1	—	4	564	400	120
A-П - 2 А - 4 , для аварийного освещения, двухпроводным на 4 группы, в металлическом корпусе, для установки в нише (концевом)	—	1	—	4	564	400	120
A-П-2А-1п, то же, на 4 группы, но проходном	—	1	—	4	564	400	120
A-ШОА-31, двухпроводным на 3 группы, в металлическом корпусе, для установки в нише (концевой)	—	1	—	3	302	372	140

Примечание. Щитки изготавливаются в кожухе для установки на стене или в нише.
Заземлению также подлежат металлические корпуса электрооборудования и части электропроводок в лестничных клетках и общественных зданий, душевых, домовых и общественных уборных, банях и т. п. помещениях. В ванных комнатах жилых и общественных зданий и в банях металлические корпуса ванн должны соединены металлическими проводниками с трубами водопровода.
Кроме того, должны быть заземлены стойки телевизионных антенн и трубостойки вводов радиотрансляционной сети.

Т а б л и ц а 165

Щитки освещения этажные четырехпроводные изготовления заводом Главэлектромонтажа Минстроя РСФСР

Тип и описание	Электрическая схема	Количество аппаратуры				Габариты в мм			Вес в кг
		Выключатели ПВ-2-10	Автоматы АБ-25	Предохранители ПО-2	Счетчики СО-2	высота	ширина	Глубина	
ЩУЭ-4 на 4 группы, в металлическом шкафу	Рис.57.д Рис.57.е Рис.57.ж	4	8	—	4	970	540	150	—
А-108а на 4 группы, в металлическом корпусе, для установки в нише		—	4	—	—	320	320	90	3,5
А-108п, то же		—	—	4	—	320	320	90	3,5

Примечание. Счетчики комплектно со щитками не поставляются.

На концах воздушных линий и на конца ответвлений длиной более 200 м выполняется повторное заземление нулевой провода, сопротивление которого не должно превышать 10 см В сетях, для которых допущено сопротивление заземляющих устройств генераторов и трансформаторов 10 ом сопротивление каждого из повторных должно быть не больше 30 ом при числе их не менее

В первую очередь следует использовать естественные заземли»

в проложенных под землей металлических трубопроводов

(за исключением трубопроводов горючих и взрывчатых веществ, а трубопроводов, покрытых изоляцией для защиты от коррозии), металлических конструкций зданий, соединенных с землей» оболочек кабелей. Аллюминиевые оболочки кабелей использовать не допускается.

В качестве искусственных заземлителей следует применять вертикально погруженные в грунт стержни из круглой стали диаметром 12 мм и длиной 5 м, соединенные между собой стальной поло-

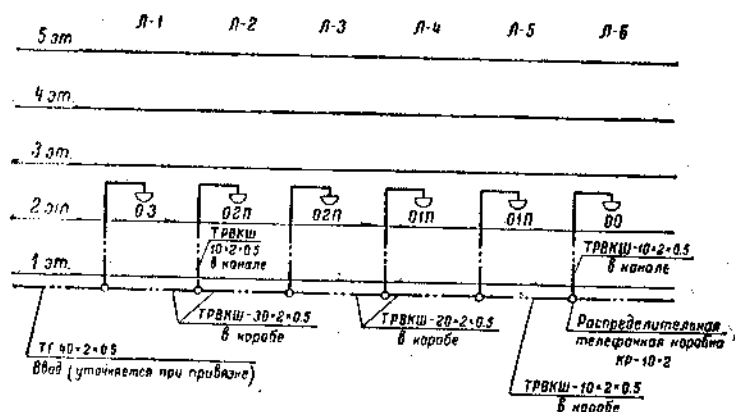


Рис. 60. Схема телефонной сети

Стояки с лестничных клетках выполняются скрыто в каналах или трубах проводом ПТВЖ 2х1,2 мм. Вводы в квартиры выполняются в общем канале для проводов радиотрансляционных, телефонных и телевизионных кабелей. Диаметр канала должен быть не 25 мм на прямолинейных участках и при наличии одного поворота и не менее 32 мм — при двух поворотах. Вводы и сеть выполняются проводом ПТВЖ или аналогичным ему с диаметром, жил не менее 0,6 мм при сменяемой и открытой проводке и 1,2 мм — при несменяемой скрытой проводке.

Радиотрансляционная сеть должна проектироваться, как правило, скрытой с прокладкой проводов в каналах или пустотах строительных конструкций, в подготовке под полы, по стенам под штукатуркой, под плинтусами и галтелями. Розетки рекомендуется устанавливать вблизи наружных стен комнат на расстоянии до 1 м от штепсельной розетки осветительной сети (для обеспечения удобств питания трехпрограммного громкоговорителя) на высоте 50—100 мм над плинтусом (галтелью) или на одинаковой высоте со штепсельными розетками осветительной сети, .

Розетки радиотрансляционной сети предусматриваются:

- а) в однокомнатных квартирах — в комнате и кухне;
- б) в двухкомнатных квартирах — в общей комнате и кухне;
- г) в трех- и четырехкомнатных квартирах — в общей комнате, кухне и одной из спальных.

Универсальные разветвительные коробки типа УК-8п или УК-2п и ограничительные коробки типа УК-2с (по одной коробке на квартиру) устанавливаются в лестничных клетках в поэтажных нишах для слаботочных устройств. Схема радиосети жилого дома представлена на рис. 61.

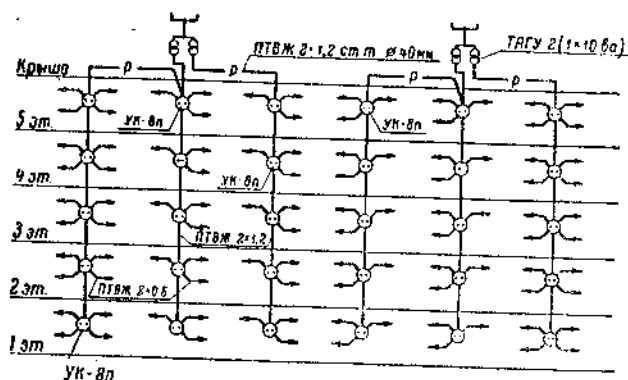


Рис. 61. Схема радиосети

В крупных общественных и административных зданиях устраивается также местный радиотрансляционный узел. Внутренняя трансляционная сеть при этом выполняется одна и в зависимости от передач переключается на городскую сеть или местный узел. Для радиоузла обычно предусматривается отдельное помещение. Радиоточки в общественных зданиях оснащаются громкоговорителями типа МИР 0,5 — ГД-II-1 и 0,25 — ГД-III-1. Для защиты от атмосферных перенапряжений трубостойки радиотрансляционных и стойки телевизионных антенн заземляются на сеть молние-

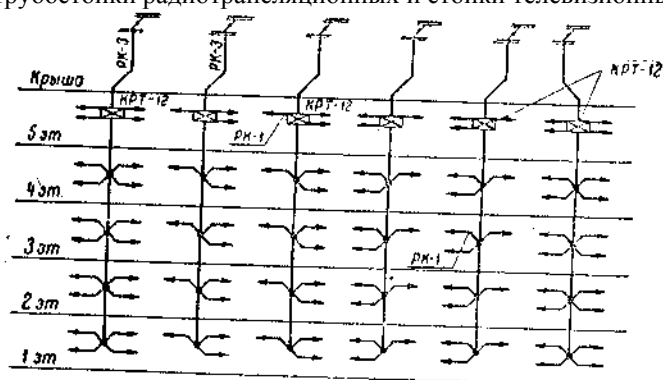


Рис. 62. Схема сети телевидения

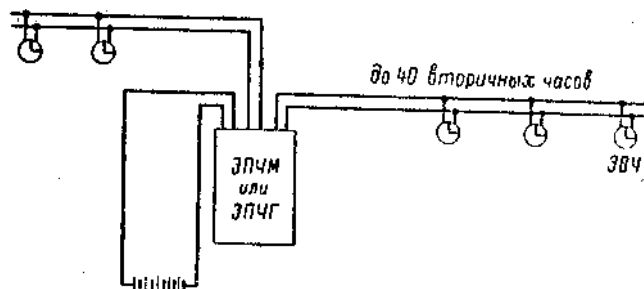


Рис. 63. Схема независимой электрочасовой установки

Распределительная сеть электрочасофикации выполняется путем открытой прокладки провода ТРВКЭ-1 Х2Х0,5. В местах разветвлений устанавливаются коробки типов УК-2П, УК-4П и УК-8П. На рис. 63 и 64 показаны схемы независимой и зависимой электрочасовых установок.

Автоматическая пожарная сигнализация, помимо включения световых или звуковых сигналов о пожаре, может служить для приведения в действие автоматических средств пожаротушения. Установка пожарной сигнализации состоит из источника питания, пожарных извещателей, системы проводной связи и прием-станции. В зависимости от схемы включения извещателей различают лучевую (радиальную) и кольцевую (шлейфовую) системы сигнализации. При лучевой системе каждый извещатель (или группа извещателей) соединен с приемной станцией отдельной линией. При

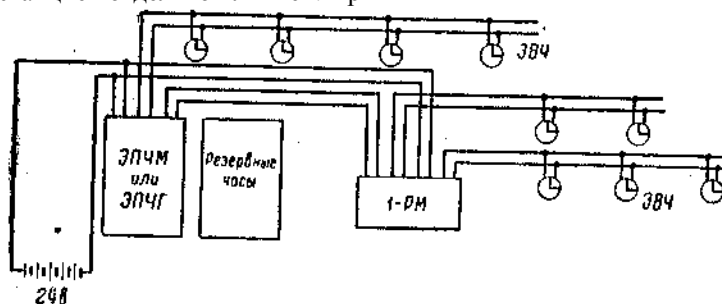


Рис. 64. Схема зависимой электрочасовой установки 25 1645

кольцевой системе все извещатели включаются последовательно в один общий провод.

Автоматические извещатели существуют трех видов. Тепловые извещатели срабатывают при повышении температуры помещения, которое вызывает у различных типов извещателей замыкание или размыкание контактов или изменение сопротивления (типы ТРВ-1, ДСП-038, ПТИМ-1, ПТИМ-3). Дымовые извещатели (ДИ-1) реагируют на изменение физико-химического состава воздуха, а световые (СИ-1) — на появление ультрафиолетовых лучей от пламени пожара. Имеются также кнопочные извещатели типов ПКИЛ-4, ПКИЛ-5м и ПКИЛ-7.

Наиболее распространены следующие типы приемных станций (рис. 65): СДПУ-1—сигнализационная дымовая пожарная установка— состоит из приемной станции СД-10, преобразователя ТПН-70 для резервного питания от аккумуляторной батареи (нормально установка питается от сети 220 в переменного тока), 100 извещателей ДИ-1 и распределительной коробки. Извещатели устанавливают в контролируемом помещении обычно на потолке. Площадь, контролируемая одним извещателем, до 100 м². Станция обеспечивает непрерывный автоматический контроль исправности лу-

а)

От пожарных излучателей

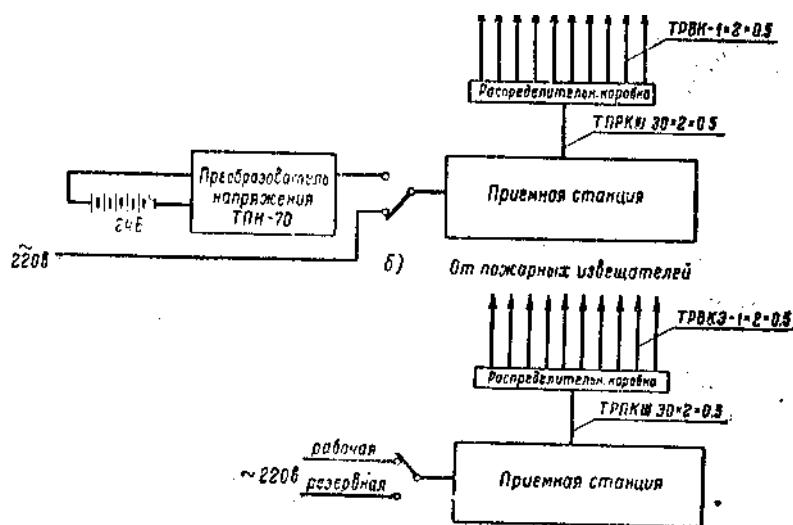


Рис. 65. Схема пожарных сигнализационных установок

а — СДПУ-1; б — СТПУ-1

чей. Световые и звуковые сигналы станции дублируются для подачи в ближайшую пожарную часть. Станция имеет 10 лучей, в каждый из которых включается 10 извещателей. Установка может быть использована на базах, в складских помещениях, магазинах, в учреждениях. Она особенно целесообразна там, где есть вещества, выделяющие при горении много дыма, а также во взрывоопасных помещениях.

СТПУ-1 — сигнализационная тепловая пожарная установка — состоит из приемной станции СТ-5, распределительной коробки и 25 извещателей ПТИМ-1, срабатывающих при температуре окружающей среды 60°. Извещатели в контролируемом помещении устанавливаются на потолке. Одним извещателем контролируется площадь до 25 м². Обеспечивается автоматический контроль исправности лучей и дублирование сигналов для подачи в пожарную часть. В каждый из 5 лучей включается до 5 извещателей. Станция питается от сети 220 в переменного тока, при исчезновении напряжения в которой автоматически переключается на резервную сеть того же напряжения. Установка может быть использована на складах, в магазинах, учреждениях и иных невзрывоопасных помещениях. Схема станции позволяет включать в блок до пяти подобных станций, а также подключать эту станцию к приемной станции типа ТЛО.

ТЛО-20-30м — станция тревожно-лучевая, оптическая па 20— 30 номеров. Питается она постоянным током 24—48 в, и при ее установке можно использовать распределительные телефонные сети объекта. Помимо световых извещателей, в лучи сети сигнализации этой станции можно включать и кнопочные извещатели типа ПКИЛ. ТЛО-20-30-2М — станция, предназначенная для устройства пожарной и охранной сигнализации. Питание осуществляется от аккумуляторной батареи 24 в или от сети переменного тока через выпрямитель того же напряжения на стороне постоянного тока. При использовании выпрямителя должно быть обеспечено резервное питание. В лучи сети сигнализации этой установки, кроме пожарных извещателей, можно включать охранные, кнопочные извещатели типа ОКИЛ-4. Применяется установка в торговых, бытовых и других предприятиях, где имеется охранная сигнализация с выводом сигналов тревоги на речун, устанавливаемый на фасаде здания или на центральный пост охраны.

СКПУ-1 — сигнализационная комбинированная пожарная установка, предназначенная для организации пожарной и охранной сигнализации, — состоит из пяти блоков пожарной сигнализации типа БПС-10, одного блока охранной сигнализации типа БОС-5, блока автоматической информации БАИ-1 и блока питания БП. Питание осуществляется от сети переменного тока 220 в двумя отдельными линиями (одна резервная).

Переключение на резервное питание автоматическое. Напряжение на лучах пожарных извещателей 215 в, а на лучах охранных извещателей — 16 в постоянного тока. Поэтому для обоих видов сигнализации требуются самостоятельные сети. Станция дает возможность присоединения 50 лучей, в каждый из которых допустимо включение до 10 извещателей типа СИ-1 или КН-1. В каждый из лучей охранной сигнализации включается один извещатель типа

ОИ-1. Длина луча до охраняемого периметра не должна превышать 180 м. Извещатель типа ОИ-1 срабатывает при приближении злоумышленника на 30 см. Установка автоматически производит вызов телефонного номера 01 с последующей передачей сигнала о загорании или проникновении злоумышленника. Наружные сети пожарной сигнализации выполняются телефонным кабелем марки ТГ в бетонных блоках, внутренние – проводами ТРПКМ, ПРВПМ, ТРПК, ТРВК и ТРВКЭ, прокладываемыми преимущественно скрыто.

Установка охранной сигнализации состоит из источника питания, приемо-контрольных и сигнальных приборов, датчиков и линии блокировки (рис. 66). Источником питания может служить сеть переменного тока или аккумуляторная батарея. При питании установки от сети переменного тока должно быть обеспечено резервирование от независимого источника.

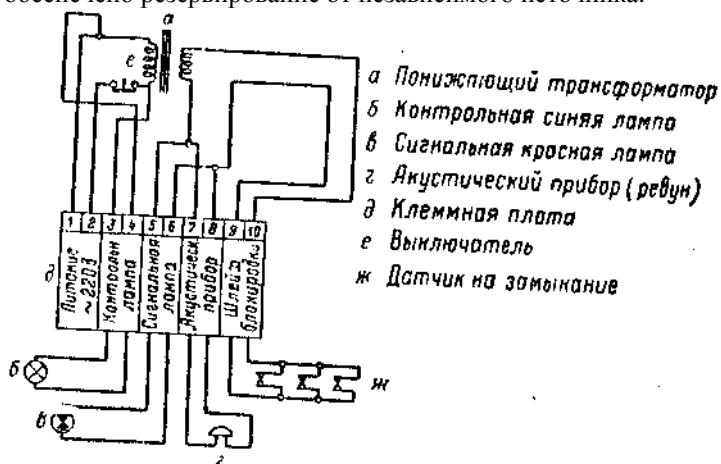
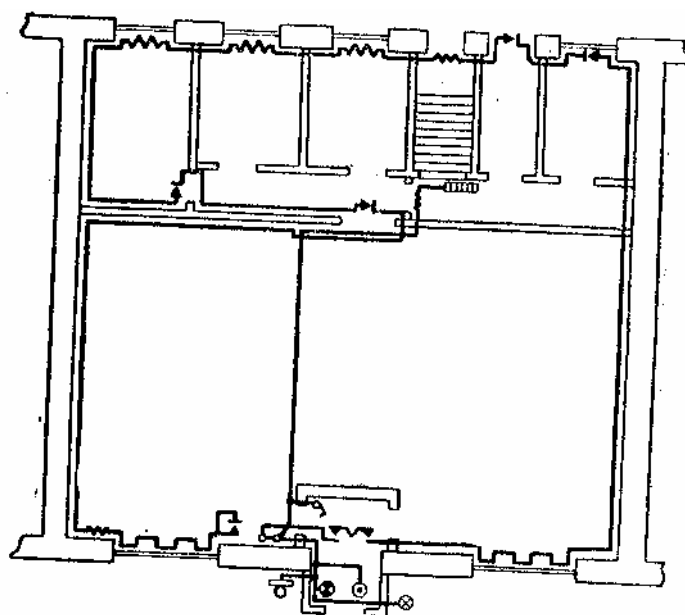


Рис. 66. Простейшая схема сигнального устройства

Приемо-контрольные приборы в зависимости от принятой схемы при срабатывании одного из датчиков приводят в действие световой или звуковой сигнал или же передают сигнал о проникновении преступника на охраняемый объект через специальную линию или телефонный ввод объекта на центральный пост охраны. Приемно-контрольные приборы должны устанавливаться в местах, не доступных для посторонних лиц.

В качестве сигналов, устанавливаемых непосредственно на объекте (обычно на фасаде охраняемого объекта), служат: световой – красная лампа, акустический – звонок громкого звучания, ревун или серена. Лампа должна быть заключена в защитную арматуру, акустический сигнал – в кожух, выкрашенный под цвет фасада. Устанавливаются сигналы на высоте не менее 2,5-3 м от земли.



- | | | |
|---|--------------------------|--------------------|
| Р | Датчик на размыкание | Резун |
| Ш | Щиток питания | блокировка витрины |
| ⊙ | Контрольная синяя лампа | блокировка окна |
| ⊗ | Сигнальная красная лампа | блокировка дверей |
| ○ | То же | Диод |
| б | Выключатель | |

Рис. 67. Расположение сигнальных устройств

Простейшим типами датчиков охранной сигнализации являются контактные датчики, работающие на замыкание или размыкание линии блокировки. Предпочтительно использование датчиков, работающих на размыкание потому, что при этой системе обрыв линии блокировки вызывает действие сигнала и, следовательно, исправность линии постоянно контролируется. Все места возможного проникновения преступников на охраняемый объект должны быть блокированы датчиками. К таким местам относятся двери, окна, витрины, легкие стены и перекрытия, решетки, печные разделки, вентиляционные отверстия, люки и др. (рис. 67). Помимо перечисленной

Провода и кабели слаботочных устройств

Марка	Количество жил	Сечение в мм ² или диаметр в мм	Наименование	Область применения и способ прокладки
ТГ	20X2 30X2 40X2 50X2	0,5	Телефонный голый с медными жилами с бумажной изоляцией в свинцовой оболочке	Сети телефона и пожарной сигнализации, в бетонных блоках
ТСВШ	5X3 11X3 21X3 21X2	0,5	Телефонный станционный с медными жилами с полихлорвиниловой изоляцией в винилитовой оболочке	Сети телефона: сухие и влажные помещения. Открыто
ТРВКШ	5X2 10X2 20X2 30X2	0,5	Телефонный распределительный с медными эмалированными жилами, с полихлорвиниловой изоляцией, в полихлорвиниловой оболочке, многопарный	То же. В железобетонных коробах и каналах ;в стеновых блоках
ТРПКШ	5X2 10X2 20X2 30X2 40X2 50X2 70X2 100X2	0,5	Телефонный распределительный с медными жилами, с полиэтиленовой изоляцией, в полихлорвиниловой оболочке, многопарный	Сети телефона: в железобетонных коробах и каналах; в стеновых блоках.

Марка	Количество жил	Сечение в мм ² или диаметр в мм	Наименование	Область применения и способ прокладки
ПТКШ	10X2 20X2 30X2 50X2 100X2	0,5	Телефонный с медными жилами с полиэтиленовой изоляцией, шланговый	То же
ТРПКМ	20X2 30X2 50X2	0,5	Телефонный распределительный с полиэтиленовой изоляцией в полихлорвиниловой оболочке	Сети телефона и пожарной сигнализации. Открыто и скрыто в каналах стеновых блоков
ТРПК	1X2	0,5	То же	Сети телефона и пожарной сигнализации. Открыто и скрыто под штукатуркой
ПРВПМ	2 4	D 0,8 1 1,2 D1,2	С полихлорвиниловой изоляцией	Сети сигнализации. Открыто и скрыто под штукатуркой
ТРВК	1X2	0,5	Телефонный с медными жилами с резиновой изоляцией в винилитовой оболочке	Сети телефона, охранной и пожарной сигнализации; сухие, влажные и сырые помещения. Открыто и скрыто под штукатуркой
ТРВКЭ	1X2	0,5	То же, с медными эмалированными жилами	Сети телефона, часофикации, пожарной сигнализации; сухие и влажные помещения. Открыто
ПРЖ	2	0,5 0,75 1 1,5 2,5 4	Для радиификации со стальными жилами с резиновой изоляцией	Радиотрансляционные сети; сухие и влажные помещения. Открыто и в тонкостенных трубах

Марка	Количество жил	Сечение в мм ² или диаметр в мм	Наименование	Область применения и способ прокладки
ПТВЖ	2	D 0.6 D 1.2	Трансляционный со стальной жилой, с полихлорвиниловой изоляцией	Радиотрансляционные сети; сухие и влажные помещения. Открыто и в тонкостенных трубах
РК-1 РК-2			Радиочастотный коаксиальный То же	Сеть телевидения; сухие и влажные помещения. Открыто и в трубах
КВТ-3			Высокочастотный для телевизионных антенн	То же
ПЭЛ	1	D от 0,02 до 2,44	Медный эмалированный и лакированный	Сети охранной сигнализации. По окнам и дверям на клею
ПВГ	1	1,5 2,5	Авиационный и автотракторный с медной жилой, с резиновой изоляцией, в виниловой оболочке, голый	Газосветная реклама. По стенам на скобах
ПВЛ	*	1,5 2,5	То же, но лакированный	То же

аппаратуры, в установке охранной сигнализации необходимо иметь лампу контроля наличия напряжения в питающей сети (обычно лампа синего цвета в защитной арматуре, устанавливаемая в удобном для обозрения месте, в витрине, застекленном тамбуре входной двери и т. п.), а также, выключатель («кнопку сброса») установки охранной сигнализации, расположенный у входной двери охраняемого объекта. При прокладке проводов сети охранной сигнализации помимо соблюдения ПУЭ, необходимо руководствоваться также правилами по строительству и ремонту радиотрансляционных сетей. Все линии охранной сигнализации должны быть совершенно надежными. Линии, прокладываемые по наружным стенам зданий должны быть выполнены скрыто или защищены от механических повреждений. Линии, прокладываемые внутри помещений охраняемого объекта, могут быть выполнены скрыто или открыто. При трассировке линий необходимо выбирать кратчайшие пути. По наружным стенам провода должны прокладываться не ниже 2,5 м, а в лестничных клетках и вестибюлях не ниже 3 м. При пересечении с проводками сетей другого назначения линия охранной сигнализации закладывается в штрабу в стене. Ответвления и соединения проводов сетей охранной сигнализации выполняются в коробках типа УК-2. Линии питания установки, а также связи контрольно-приемных приборов с сигнальными устройствами могут быть выполнены проводами и кабелями марок ПР, АПР, ППВ, АПВ, СРГ ВРГ и НРГ. Для линий блокировки употребляются кабели марок ТРВК, ТРВКЭ и т.п.

Выбор типа установки охранной сигнализации должен производиться в соответствии с наставлением по оборудованию и эксплуатации средств сигнализации на объекте охраны и быть согласован с местными органами УООП. В табл. 171 приведены данные проводов и кабелей, применяемых в слаботочных установках, а на рис. 60-67 представлены основные схемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бачелис Д. С, Белоусов Н. И., Саакян А. Е. Электрические кабели, провода и шнуры. Госэнергоиздат, 1963.
2. Волоцкой Н. В. Светотехника. Пособие для архитекторов, Госстройиздат, 1961.
3. Далимов М. С. Прожекторное освещение, Госэнергоиздат, 1960.
4. Епанешников М. М. Электрическое освещение, Госэнергоиздат. 1962.
5. Кнорринг Г. М. Справочник для проектирования электрического освещения, Госэнергоиздат, 1960.
6. Карпов Ф. Ф., Козлов В. Н. Справочник по расчету проводов и кабелей. Изд-во «Энергия», 1964.
7. Мешков В. В. Основы светотехники. Госэнергоиздат, 1961.
8. Мешков В. В., Соколов И. И. Курс осветительной техник». Госэнергоиздат, 1960.
9. Раицельский Л. А, Справочник по осветительным сетям. Госэнергоиздат, 1963.
10. Рябков А. Я. Электрические сети и системы, Госэнергоиздат, 1960.
11. Трояновский В. В. Монтаж и обслуживание электрочасовых установок» 1950.
12. Ш и к е в и ч А. С. Качество промышленного освещения и пути его повышения. Госэнергоиздат, 1962.
13. Правила устройства 'электроустановок, изд-во «Энергия»,
 14. Справочник по специальным работам. Монтаж лифтов. Госстройиздат, 1962.
 15. Инструктивные указания по проектированию электротехнических установок промышленных предприятий. 1960—1954. Изд. ЦБТИ института Тяжпромэлектропроект.
 16. Тяжпромэлектропроект, Альбом вспомогательных таблиц для проектирования осветительных установок, М., 1963.
 17. СП 297--64. Указания по проектированию электрооборудования жилых зданий, Стройиздат, 1964.
 18. СН 293— -64. Указания по проектированию радиотрансляционной сети в квартирах жилых домов. Стройиздат, 1964.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Глава 1. Основные сведения	3
§ 1. Электрические и световые величины и единицы	3
§ 2. Светораспределение источников света, виды и системы освещения	6
§ 3. Световые свойства материалов. Свойства проводниковых материалов	9
§ 4. Условные обозначения	13
§ 5. Указания по выполнению проектов	24
Глава II. Источники света	26
§ 1. Лампы накаливания	26
§ 2. Люминесцентные лампы	31
§ 3. Сравнение ламп накаливания и люминесцентных	37
Глава III. Осветительные приборы	42
§ 1. Характеристика светильников	42
§ 2. Выбор осветительной арматуры по светотехническим и экономическим показателям	43
§ 3. Выбор осветительной арматуры в зависимости от окружающей среды	46
§ 4. Расположение светильников	48
§ 5. Осветительная арматура для ламп накаливания	52
§ 6. Осветительная арматура для люминесцентных ламп	52
§ 7. Прожекторы	53
Глава IV. Правил норм электрического освещения	97
§ 1. Общие положения	97
§ 2. Правила и нормы электрического освещения	99
Глава V. Расчет освещения	123
§ 1. Расчет освещения лампами накаливания и люминесцентными лампами	123
А. Метод прямых нормативов	123
Б. Расчет освещения по удельной мощности	123
В. Метод, коэффициента использования	166
Г. Точечный метод	184
Д. Расчет освещения наклонных плоскостей	189

§ 2. Расчет освещения светящими потолками	199
§ 3. Расчет наружного освещения	201
А. Освещение светильниками	201
Б. Освещение фасадов прожекторами	206
Глава VI. Сети освещения	208
§ 1. Определение расчетной нагрузки	208
§ 2. Выбор сечений проводов и кабелей по механической прочности и допустимому току нагрузки	210
§ 3. Расчет сети по потере напряжения	219
§ 4. Расчет проводов на минимум металла	229
§ 5. Выбор защитных и пусковых аппаратов	233
Глава VII. Силовое электрооборудование и сети	243
§ 1. Определение расчетной нагрузки	243
§ 2. Расчет силовой сети	245
§ 3. Расчет шинопроводов	245
§ 4. Выбор защитных пусковых аппаратов	263
Глава VIII. Осветительные установки жилых и зданий	282
§ 1. Жилие здания	282
§ 2. Учебные, детские и лечебные учреждения	283
§ 3. Административные, общественные и торговые помещений	291
§ 4. Наружное освещение	314
Глава IX. Конструктивное выполнение электрических устройств	318
§ 1. Присоединение к внешней сети	318
§ 2. Электропроводки	320
§ 3. Щиты и щитки	344
§ 4. Заземление	372
Глава X. Слаботочные устройства	381
Литература	394

Н.С. Гремяцкий, В.В. Карпов

Справочник
Проектировщика-электрика
Жилых и гражданских зданий

Стройиздат, Ленинградское отделение
Ленинград, площ. Островского, 6

Редактор издательства Б.А. Китайчик
Технический редактор Е.А. Пулькина

Сдано в набор 24/VIII 1965 г.
Тираж 25000 экз.