

Приложение 2

Таблица П. 2.1

*Средние значения коэффициентов использования ( $K_{и}$ ) и мощности ( $\cos \varphi$ ) для характерных групп электроприемников, отдельных корпусов, цехов, мастерских и складов*

№	Наименование	$K_{и}$	$\cos \varphi$
1	2	3	4
1	Металлорежущие станки с нормальным режимом работы: мелкие токарные, строгальные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные, точильные, гильстинные и т. д.	0,14–0,16	0,5–0,6
	Металлообрабатывающие станки при тяжелом режиме работы: штамповочные прессы, обдирочные станки, механические ножницы, зубофрезерные, а также крупные токарные фрезерные, расточные, карусельные станки	0,17–0,22	0,6
	Металлообрабатывающие станки с особо тяжелым режимом работы: приводы молотов, ковочных машин, волочильных станков, бегунов	0,22–0,26	0,65
	Вентиляторы, эксгаустеры, калориферы	0,6–0,65	0,8
	Насосы, компрессоры, двигатели-генераторы	0,7–0,75	0,8
	Краны, тельферы	0,1–0,2	0,5
	Конвейеры, транспортеры, элеваторы	0,4–0,5	0,75
	Сварочные трансформаторы	0,3–0,35	0,35
	Многопостовые сварочные двигатели-генераторы	0,4–0,5	0,35
	Сварочные машины, шовные, точечные	0,25–0,35	0,5–0,6
	Печи сопротивления, сушильные шкафы, нагревательные шкафы	0,6–0,8	0,95–1,0
	Ламповые генераторы индукционных печей высокой частоты	0,6–0,7	0,65
	Переносной электроинструмент	0,1–0,15	0,5
	Формовочные машины	0,15–0,20	0,6
	2	Деревообрабатывающие станки, токарные, сверлильные, фуговочные, рейсмусовые, долбежные, строгальные и т. д.	0,17
Пилорамы, дисковые пилы		0,25–0,3	0,65
2	Корпуса, цеха, насосные и другие установки общепромышленного назначения		

Ремонтно-механические	0,2–0,3	0,65–0,7
Электроремонтные	0,3–0,4	0,7–0,8
Насосные, кислородные, компрессорные станции с электродвигателями низкого напряжения	0,6–0,65	0,7–0,85

Продолжение табл. П. 2.1

1	2	3	4
	То же, но с электродвигателями высокого напряжения:		
	а) асинхронные	0,7–0,8	0,8–0,9
	б) синхронные	0,7–0,8	0,85–0,9
	Вентиляционные установки и отопление	0,6–0,7	0,8
	Газогенераторные станции	0,4–0,5	0,7–0,8
	Литейные черных металлов	0,5–0,7	0,7–0,8
	Литейные цветных металлов	0,6–0,7	0,8–0,9
	Дуговые сталеплавильные печи	0,6–0,75	0,9
	Дуговые печи цветного металла	0,7–0,75	0,8
	Рудно-термические печи	0,8–0,9	0,9
	Блок основных цехов	0,4–0,5	0,75
	Блок вспомогательных цехов	0,3–0,36	0,7
	Кузнечно-прессовые	0,4–0,5	0,75
	Термические, закалочные	0,6	0,75
	Металлоконструкции, сварочно-заготовительные	0,4–0,5	0,6
	Механосборочные и заготовительные	0,25–0,35	0,65–0,75
	Механические, токарные, инструментальные	0,25–0,35	0,65–0,75
	Деревообрабатывающие, столярные, модельные	0,2–0,30	0,6–0,8
	Малярные, красильные	0,4–0,5	0,6–0,7
	Собственные нужды ТЭЦ	0,6–0,7	0,8
	Лаборатории, заводоуправление, конструкторские бюро, конторы	0,4–0,5	0,7–0,8
	Депо электрокар	0,5–0,7	0,7–0,8
	Депо (паровозное, пожарное, железнодорожное)	0,3–0,4	0,6–0,8
	Гаражи автомашин	0,2–0,3	0,7
	Котельные	0,5–0,6	0,8
	Склады готовой продукции, металла, магазины	0,3–0,4	0,8
	Столовая	0,4–0,5	0,9
	Лесозаводы	0,35–0,45	0,75
	Лесосушки	0,6–0,7	0,75–0,9

Термическая нагрузка (нагревательные печи)	0,7–0,8	0,85–0,9
Крановая нагрузка, подъемники	0,2–0,3	0,5–0,7
Электросварка	0,6	0,35
Малярные, модельные	0,4–0,5	0,5–0,6
Заводоуправления, КБ, проходные, конторы и т. п.	0,7–0,8	0,8–1,0
Склады открытые	0,2–0,3	0,6–0,7

Таблица П. 2.1,а

*Средние значения коэффициентов использования ( $K_u$ ) и ( $\cos \varphi$ ) мощности для электроприемников разных режимов работы*

Наименование групп электроприемников	Электрические приемники	$K_u$	$\cos \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$
1	2	3	4	5
Электродвигатели, хорошо загруженные и непрерывно работающие	Вентиляторы, насосы, компрессоры, двигатель-генераторы и т. п.	0,65	0,8	0,75
Электродвигатели металлообрабатывающих станков	Станки универсального назначения (токарные, фрезерные, строгальные, сверлильные, долбежные и т. п.)	0,14	0,6	1,33
	Специализированные станки, станки-автоматы, агрегатные	0,22–0,25	0,65	1,17
	Механизмы кузнечных цехов (кривошинные прессы, ковочные машины, прессы горячей штамповки и т. п.), литейных цехов (очистные и галтовочные барабаны, бегуны, шаровые мельницы и т. п.)	0,25–0,35	0,65	1,17
	Автоматические поточные линии	0,6	0,7	1,0
Электродвигатели механизмов непрерывного транспорта	Транспортеры, конвейеры, элеваторы и сблокированные с ними механизмы	0,6	0,7	1,0
Электродвигатели повторно-кратковременного	Краны, кран-балки, тельферы и т. п. (механические сборочные и им подобные цехи)	0,06	0,45	1,98

режима работы				
Электрические печи. Поверхностная закалка и высокочастотный нагрев	Печи сопротивления, нагревательные аппараты, ванны, сушильные камеры периодического действия	0,55	0,95	0,33
	Печи сопротивления непрерывного действия, методические, конвейерные и толкательные	0,7	0,95	0,33
	Индукционные печи низкой частоты	0,75	0,35	2,67
	То же высокой частоты с собственными двигатель- генераторами	0,6	0,7	1,0
	То же с ламповыми генераторами	0,75	0,8	0,75

Продолжение табл. П. 2.1,а

1	2	3	4	5
Электрическая сварка	Трансформаторы дуговой сварки	0,30	0,35	2,67
	Аппараты стыковой, шовной и точечной сварки, нагреватели заклепок	0,35	0,55	1,51
	Однопостовые сварочные двигатель-генераторы	0,35	0,65	1,17
	Многопостовые сварочные двигатель-генераторы	0,70	0,70	1,00
Электрическое освещение	Лампы накаливания	0,85	1,00	–
	Люминесцентные лампы	0,85–0,90	0,95	0,33

Таблица П. 2.2

*Коэффициенты спроса осветительных нагрузок,  $K_{co}$*

Наименование объектов	$K_{co}$
Мелкие производственные здания и торговые помещения	1,00
Производственные здания, состоящие из отдельных крупных пролетов	0,95

Производственные здания, состоящие из ряда отдельных помещений	0,85
Библиотеки, административные здания, предприятия общественного питания	0,90
Лечебные заведения и учебные учреждения, конторско-бытовые и лабораторные здания	0,80
Складские здания, электрические подстанции	0,60
Аварийное освещение	1,00

Таблица П. 2.2,а

## Расчет электрических нагрузок сети трехфазного тока до 1 кВ

№ п/п	Наименование узлов питания и групп электро- приемников	Количество ЭП (рабочих/резервных), п	Установленная мощность, при- веденная к ПВ=100 %, кВт		Коэффициент использования	Cosφ см/tgφ см	Средняя нагрузка за макс. загружен- ную смену, <u>Р см, кВт</u> <u>Q см, кВАр</u>	Коэффициент максимума, Km	Максимальная нагрузка			Im/Iпик, А
			Рн одного ЭП (наименьшего/ наибольшего)	Рн общая (рабочих/резервных)					Рm, кВт	Qm = Qск, кВАр	Sm, кВА	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Приемники с пере- менным графиком											
	Магистраль М-1 Станки разные	60	4–51	800	0,2	0,65/1,1 5	160/184	1,3	208	184	283	430
	Приемники с постоянным графиком											
2	ЩСУ-1											
	Вентиляторы	4	15	60	0,7	0,8/0,75	42/31					
	Насосы	2	150	300	0,8	0,8/0,75	240/180					
	Нагреватели	3	30	90	0,8	1/0	72/0					
	Пожарные насосы	2	25	50								

Итого (по ЩСУ-1)	11	15–150	500	0,7 1		354/211	1	354	211	410	<u>625</u> 1255
------------------	----	--------	-----	----------	--	---------	---	-----	-----	-----	--------------------

Продолжение табл. П. 2.2,а

1	2	3	4			8	9	10	11	12	13	
3	ЩСУ-2											
	Насосы	15	5–28	165	0,8	<u>0,8</u> 0,75	132/99	1				
	Задвижки	10	0,5–1,5	10								
	Вентиляторы	2	5	10	0,65	<u>0,8</u> 0,75	7/5	1				
	Нагреватели	1	30	30	0,6	<u>1</u> 0	18	1				
	Итого (по ЩСУ-2)	28	0,5–30	215	0,73		157/104	1	157	104	188	285
	Итого (силовая нагрузка)	99	0,5–150	1515	0,44		671/499		719	499	880	1340
	Освещение			30			27		27			
	Всего (с учетом освещения)			1545			698/499		746	499	903	1372

147

Примечания: 1.  $m = P_{н.маx}/P_{н.мин} \geq 3$  для всех позиций.

2. Эффективное число ЭП  $n_{э} = 34$  для ЭП с переменным графиком нагрузки.

*Пример расчета максимальной нагрузки однофазных ЭП [3]*

Определить максимальную нагрузку, создаваемую однофазными ЭП, включенными на фазное и линейное напряжение сети 380/220 В.

На фазное напряжение присоединены две нагревательные печи мощностью по 20 кВт,  $\cos \varphi = 1$ ;  $K_{и} = 0,5$ ;  $P_{уст} = 2 \cdot 20 = 40$  кВт.

На линейное напряжение включены:

Группа 1: сварочная машина типа МРМ-11, 380 В, с тремя однофазными трансформаторами с  $S_{пасп} = 500$  кВА; ПВ = 1,5 %;  $\cos \varphi = 0,4$ ;  $K_{и} = 0,35$ . Приведенная мощность  $P_{уст} = 500 \cdot 0,015 \cdot 0,4 = 25$  кВт. Количество машин – 3.

Группа 2: сварочный аппарат МТЦ-75, 380 В;  $S_{пасп} = 75$  кВА; ПВ = 40 %;  $\cos \varphi = 0,5$ ;  $K_{и} = 0,25$ ;  $P_{уст} = 75 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 24$  кВт. Количество аппаратов – 2.

Группа 3: сварочный аппарат МТП-100, 380 В,  $S_{пасп} = 100$  кВА; ПВ = 40 %;  $\cos \varphi = 0,4$ ;  $K_{и} = 0,4$ ;  $P_{уст} = 100 \cdot 0,4 \cdot 0,4 = 25$  кВт. Количество аппаратов – 2.

Решение. Определение наиболее загруженной фазы производится с помощью расчетной табл. 2.3. Нагревательные печи включены на фазы в и с и тогда  $P_{смв} = P_{смс} = 20 \cdot 0,5 = 10$  кВт.

Согласно табл. 2.3 наиболее загруженной фазой является фаза с :  $P_{смс} = 31$  кВт;  $Q_{смс} = 36$  кВАр (берем  $Q_{см}$  по наиболее загруженной фазе с активной мощностью).

Находим  $K_{и}$  для этой фазы с :

$$K_{и} = \frac{P_{см(с)}}{(P_{вс} + P_{са})/2 + P_{со}} = \frac{31}{(49 + 50)/2 + 20} = 0,44.$$

Определим по (2.30)

$$n_{э} = \frac{2 \cdot \sum P_{уст о}}{3 \cdot P_{уст \max о}} = \frac{2 \cdot 213}{3 \cdot 25} = 6.$$

По табл. 2.1  $K_m = 1,6$ .

Максимальная нагрузка трехфазного тока от однофазных электроприемников:

$$P_m = K_m \cdot 3 \cdot P_{\text{CM}(c)} = 1,6 \cdot 3 \cdot 31 = 149 \text{ кВт},$$

$$Q_m = 1,1 \cdot 3 \cdot Q_{\text{CM}(c)} = 1,1 \cdot 3 \cdot 36 = 119 \text{ кВАр},$$

$$S_m = \sqrt{P_m^2 + Q_m^2} = 190 \text{ кВА}.$$

Таблица П. 2.3

п/п	Наименование узлов питания, групп электроприемников, номинальное напряжение и ПВ %	Установленная мощность (приведенная ПВ = 100 %, кВт)	Число приемников	Установленная мощность однофазных приемников, включенных на линейное напряжение, кВт			Коэффициент приведения			Коэффициент использования	Коэффициент мощности	Средние нагрузки				
							к фазе	P	q			активные P см; кВт реактивные Q см; кВАр				
				ав	вс	са						а	в	с		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13/16	14/17	15/18		
1	Сварочная машина МРМ-11, 380 В, ПВ = 1,5 %, с тремя однофазными трансформаторами с S <sub>насп</sub> = 500 кВА cos φ = 0,4 машин – 3						а	1,17	0,86							
				25				в	0,17	1,44			10/7	-1/13		
		75	3		25			в	1,17	0,86						
								с	0,17	1,44	0,35	0,4		10/7	-1/13	
								с	1,17	0,86						
								25	а	0,17	1,44			-1/13		10/7
2	Сварочный аппарат МТП-75, 380 В, ПВ = 40 %, мощность S <sub>насп</sub> = 75 кВА cos φ = 0,5 аппаратов – 2															
					24			а	1,0	0,58						
		48	2					в	0	1,16			6/3	-/7		
					24			в	1,0	0,58	0,25	0,5				
						с	0	1,16				6	-/7			
3	Сварочный аппарат МТП-100, 380 В, ПВ = 40 %, мощность S <sub>насп</sub> = 100 кВА cos φ = 0,4 аппаратов – 2															
								а	1,17	0,86			12/9	-/14		
					25				в	0,17	1,44			-2	-/9	
		50	2					с	1,17	0,86	0,4	0,4	-/14		12	
						25	а	0,17	1,44			-2				

149

4	Регулируемые нагревательные печи	40	2							0,5	1		10	10	
		213	9	74	49	50							25/46	23/44	31/36

Таблица П. 4.1

*Значения длительно допустимых токов нагрузки некоторых марок проводов и кабелей*

Сечение, мм <sup>2</sup>	Провода и кабели с алюминиевыми жилами в производственных невзрыво- и пожароопасных помещениях											
	Открытая прокладка						Прокладка в трубах					
	АПР		АНРГ		АПР, АНРГ		АНРГ, АВРГ		ААГ, ААБГ		АПРТО, АНРГ, АВРГ	
	нагрузка		ток плавкой вставки		нагрузка		нагрузка		нагрузка		нагрузка	
	одножильные				двух-жильные	трех-жильные	двух-жильные	трех-жильные	два одно-жильных	три одно-жильных	один двух-жильный	один трех-жильный
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2,5	24	23	25	21	19	23	22	20	19	19	16	
4	32	31	30	29	27	31	29	28	28	25	21	
6	39	38	40	38	32	42	5	36	32	31	26	
10	55	60	60	55	42	55	46	50	47	42	39	
16	80	75	80	70	60	75	60	60	60	62	54	
25	105	105	100	90	75	100	80	85	80	7	65	
35	130	130	120	105	90	115	95	100	95	96	77	
50	165	165	200	135	110	140	120	140	130	123	104	
70	210	210	200	165	140	175	175	175	165	150	135	

150

95	255	250	250	200	170	200	190	215	200	189	166
120	295	295	300	230	200	245	220	245	220	228	192
150	340	350	270	235	250	255	300	255	250	–	–

Таблица П. 4.2

*Сопротивления водопроводных труб  
по ГОСТ 3262–62 при переменном токе, Ом/км*

Диаметр трубы, дюйм	Периметр трубы, см	Сечение трубы, мм <sup>2</sup>	Сопро- тивле- ние при посто- янном токе	Плотность тока, А/мм <sup>2</sup>					
				0,5		1,0		1,5	
				Ro	Xo	Ro	Xo	Ro	Xo
1/2"	6,68	160	0,88	3,41	2,05	2,55	1,53	2,06	1,24
3/4"	8,40	207	0,68	2,67	1,60	2,02	1,21	1,59	0,95
1	10,52	309	0,45	2,02	1,21	1,45	0,87	1,14	0,68
1 1/4	13,27	399	0,35	1,58	0,95	1,12	0,67	—	—
1 1/2	15,08	489	0,28	1,32	0,78	0,93	0,56	—	—
2	18,85	625	0,22	1,07	0,64	0,76	0,45	—	—
2 1/2	23,72	845	0,17	0,84	0,50	0,59	0,35	—	—
3	27,80	1120	0,13	0,67	0,40	48,00	0,29	—	—

Таблица П. 4.2,а

*Сопротивление стальных электросварных труб  
по ГОСТ 10704–63 при переменном токе, Ом/км*

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Сечение трубы, мм <sup>2</sup>	Периметр трубы, см	Сопротивление пост. току	Плотность тока, А/мм <sup>2</sup>							
					1,0		1,5		2,0		3,0	
					Ro	Xo	Ro	Xo	Ro	Xo	Ro	Xo
20	1,6	92,5	6,28	1,51	3,38	2,03	2,84	1,71	2,42	1,45	2,14	1,29
26	1,8	136,8	8,16	1,03	2,47	1,48	2,05	1,23	1,73	1,04	1,64	0,98
32	1,8	170,5	10,0	0,82	1,99	1,19	1,65	0,99	1,40	0,84	—	—

			5									
47	2,0	282,6	14,7 5	0,50	1,30	0,78	1,05	0,63	0,95	0,57	—	—
59	2,0	358,0	18,5 2	0,39	1,02	0,62	0,83	0,50	0,75	0,45	—	—

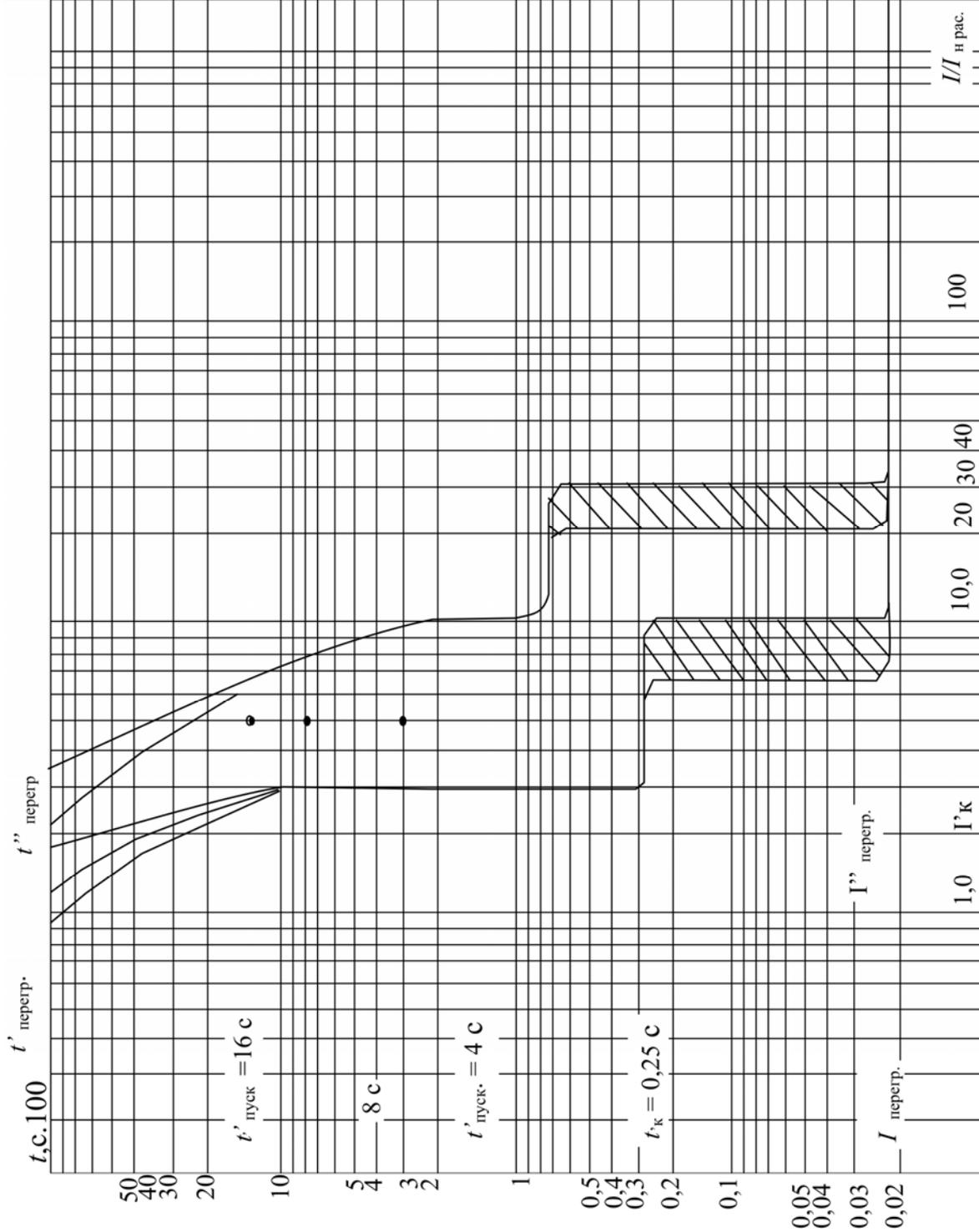


Рис. П. 4. 3. Зоны защитных характеристик «Электрона»;

(точками обозначены уставки тока и времени, указанные на шкалах у

Таблица П. 4.4

## Технические данные выключателей серии «Электрон»

Тип и номинальный ток выключателя	Полупроводниковый расцепитель (реле МТЗ)					
	Номинальный ток расцепителя, А	Зона перегрузок			Зона токов КЗ	
		Пределы регулирования и номинальные уставки				
		тока трогания защиты кратного	время действия, с, защиты при токе, равном		тока трогания защиты у выключателей переменного тока, кратного	время действия защиты, с
	1,25		6			
Выдвижное исполнение						
Э06В	250	0,8; 1,0	100; 150; 200	4; 8; 16	3; 5; 7; 10	0,025–0,6
1000 А	400	1; 25; 2				
	630					
	800					
	1000				3; 5; 7	0,25; 0,45; 0,70
Э16В	630				3; 5; 7; 10	
1600А	1000					
	1250	(для выключателей всех типов)			3; 5; 7	(для выключателей всех типов)
	1600					
Э25В	1600					
2500А	2000					
	2500					
Э40В	2500					
5000А	3200				3; 5	

	4000					
	5000					

Таблица П. 4.5

## Технические данные автоматических выключателей серии АЕ-2000

Тип и номинальный ток выключателя	Номинальные токи расцепителей	Вид расцепителя
АЕ2020 16 А	0,32; 0,6; 0,8; 1; 1,25 1,6	комбинированный или только электромагнитный
	2; 2,5; 3,2; 4; 5; 6; 8; 10; 16	комбинированный или электромагнитный
АЕ2030 25 А	0,6; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,2; 4; 5; 6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25	комбинированный или только электромагнитный
АЕ2040 63 А	10; 12,5; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63	то же
АЕ2050 100 А	16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100	то же

Примечание. Уставка тока срабатывания электромагнитного расцепителя (ток отсечки) равен  $12 \cdot I_{н.расц} \pm 20\%$  (могут заказываться с  $I_{отс} = 3 \cdot I_{н.расц}$ ). Автоматы могут выпускаться без регулировки или с регулировкой уставки тока несрабатывания тепловых элементов в пределах  $(0,9-1,15) I_{н.расц}$ .

Таблица П. 4.6

## Защитные характеристики для выключателей с комбинированным расцепителем при температуре окружающей среды + 20° С

Ток перегрузки	$1,05 \cdot I_{н.расц}$	$1,25 \cdot I_{н.расц}$	$7 \cdot I_{н.расц}$	Ток КЗ $12 \cdot I_{н.расц}$
Время срабатывания	могут сработать за время не	должен сработать за время не более	должны сработать в течение	0,010–0,03 с

	менее 2 ч	20 мин	3–15 с	
--	-----------	--------	--------	--

Приложение П. 4.7

*Технические данные автоматических выключателей  
серии ВА на токи до 250 А*

Данные выключателя			Параметры выключателей		
Тип	Номинальный ток, А	Число полюсов	Номинальный ток расцепителей с обратозависимой характеристикой, А	Уставка срабатывания по току в кратности к $I_{ном}$ расцепителя, $I/I_{ном}$	
				электром агнитного расцепителя	с гидравлически м
ВА13-25	25	3	3,15; 5,0; 16; 25;	7	—
ВА13-29	63	2; 3	0,6; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 2,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63	3; 6; 12	6; 12
ВА14-26	32	1; 2; 3	16 20 25 32	10	—
ВА16-26	31,5	1	6,3 10 16 20 25	14	—
ВА51-26	32	2; 3	31,5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 32	7; 10	—
ВА51Г-26	32	2; 3	0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16; 20; 25; 32		
ВА51-25	25	3		7; 10	—
ВА51Г-25	25	3			
ВА51-31	100	1; 2; 3	6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31; 63; 80; 100	3; 7,5; 10	—
ВА51Г-31	100	3	16; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100	14	—
ВА51-33	160	2; 3	80; 100; 125; 160	10	—
ВА57-35	250	2; 3	16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250	2,5; 4,0; 5,0; 6,0 8,0 10,0	—

Приложение П. 4.8

Технические данные автоматических выключателей  
серии ВА на токи свыше 250 А

Данные выключателя			Параметры выключателей		
Тип	Номинальный ток, А	Число полюсов	Номинальный ток расцепителей с обратозависимой характеристикой, А	Уставка срабатывания по току в кратности к $I_{ном}$ расцепителя, $I/I_{ном}$	
				электромагнитного расцепителя	с гидравлическим замедлителем
ВА74-40	800	3	130; 190; 260; 375; 500; 625; 760; 800	2; 2,5; 3; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8	0,18; 0,38; 0,63; 1,0
ВА74-43	1600	3	1250, 1600		
ВА74-45	3000	3	2000, 2500, 3000		
ВА74-48	5500	2; 3	4000, 5500		
ВА81-41	1000	2; 3	—	6; 7	—
ВА83-41	1000	2; 3	250, 400, 630, 1000	2; 3; 4; 5; 6; 7	—
ВА51-39	630	2; 3	400, 500, 630	4, 5, 6, 8, 10	—
ВА52-39	630	2; 3	250, 320, 400, 500, 630	10	—
ВА53-43	1600	2; 3	1000, 1280, 1600	2; 3; 5; 7	—
ВА55-43	1600	2; 3	1000, 1280, 1600	2; 3; 5; 7	0,1; 0,2; 0,3
ВА85-41	1000	2; 3	250, 400, 630, 1000	2; 3; 4; 5; 6; 7	0,1; 0,2; 0,3

Таблица П.4.9

## Технические данные выключателей АЗ700

Тип выключателя	Номинальный ток расцепителя, А	Базовый номинальный ток, А	Калибруемые значения номинального рабочего тока полупроводникового расцепителя, $I_{\text{ном. расц}}$ , А	Уставка расцепителя по току срабатывания в зоне токов перегрузки, кратная $I_{\text{ном. расц}}$	Калибруемые значения уставок расцепителя в зоне токов КЗ		Пределы регулирования времени срабатывания, с, при $I_{\text{ном. расц}}$ переменного тока	Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя, А
					по току срабатывания, кратное $I_{\text{ном. расц}}$	по времени срабатывания, с		
Исполнение селективное с полупроводниковыми расцепителями								
АЗ740С АЗ794С	250 400 630	200 320 500	160, 200, 250, 250, 320, 400, 400, 500, 630	1,25	2,3,5,7,10	0,1; 0,25; 0,4	4, 8, 16	электромагнитного расцепителя нет
Исполнение токоограничивающее с полупроводниковыми и электромагнитными расцепителями								
АЗ714Б	160	32 63 125	20, 25, 32, 40, 40, 50, 63, 80, 80,100,125,160	1,25	2,3,5,7,10	выдержки времени нет	4, 8, 16	1600
АЗ724Б	250	200	160, 200, 250	1,25	2,3,5,7,10	выдержки времени нет		2500
АЗ794Б	250 400 630	200 320 500	160, 200, 250, 250, 320, 400, 400, 500, 630	1,25	2,3,5,7,10	выдержки времени нет	4, 8, 16	2500 4000 6300

Таблица П. 4.10

*Технические данные выключателей серии А3700  
с электромагнитными и тепловыми расцепителями*

Тип выключателя, номинальный ток электромагнитного расцепителя, А	Номинальные токи тепловых расцепителей, А, $I_{\text{ном.т.расц}}$	Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя, А
А3716В, 160 А3716Ф, 160	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	630 630, 1600
А3726В, 250 А3726Ф, 250	160, 200, 250	2500
А3736В, 400 А3736Ф, 400	250, 320, 400	10 $I_{\text{ном.т.расц}}$
А3796Н, 630	250, 320, 400, 500, 630	10 $I_{\text{ном.т.расц}}$

- Примечания. 1. Уставка по току срабатывания теплового расцепителя равна  $\approx 1,15 I_{\text{ном.т.расц}}$ .
1. Уставка токов тепловых и электромагнитных расцепителей не регулируется.

Таблица П. 4.11

*Технические данные А3700 (исполнение – не только с  
электромагнитным расцепителем максимального тока)*

Тип и номинальный ток выключателя, А	Уставка по току срабатывания электромагнитного расцепителя, А
А3712В, А3712Ф, 160	630, 1000, 1600
А3722В, А3722Ф, 250	1600, 2000, 2500
А3732Ф, 400	2500, 3200, 4000
А3792В, 630	4000, 5000, 6300
Исполнение неавтоматическое (без расцепителей тока)	
А3717В, А3717Ф А3718В, А3718Ф $I_{\text{ном}} = 160 \text{ А}$	нет

A3727B, A3727Ф	$I_{\text{ном}} = 250 \text{ A}$	
A3728B, A3728Ф		
A3797C, A3798C	$I_{\text{ном}} = 630 \text{ A}$	

Таблица П. 4.12

*Шкафы распределительные серии ШР11 с предохранителями ПН2 и (или) НПН2*

Тип шкафа	Аппараты ввода		Число трехфазных групп и номинальные токи, А, предохранителей отходящих линий
	Тип и номинальные токи, А		
	рубильника	предохранителя	
ШР11-73701 ШР11-73702 ШР11-73703	P16-353 250 А	–	5x60 5x100 2x60 + 3x100
ШР11-73504 ШР11-73505 ШР11-73506 ШР11-73507 ШР11-73508 ШР11-73509 ШР11-73510 ШР11-73511	P16-373 400 А	–	8x60 8x100 8x250 3x100 + 2x250 5x250 4x60 + 4x100 2x60 + 4x100 + 2x250 6x100 + 2x250
ШР11-73512 ШР11-73513 ШР11-73514 ШР11-73515 ШР11-73516 ШР11-73517	P16-373 400 А	400	8x60 8x100 8x250 4x60 + 4x100 2x60 + 4x100 + 2x250 6x100 + 2x250

Примечания:

1. Шкафы выпускаются по степени защиты оболочки шкафа в двух исполнениях – 1Р22 и 1Р54, что отражается в обозначении шкафа введением дополнительно к марке шкафа обозначений 22У3 или 54У2, например ШР11-73702-22У3 и ШР11-73702-54У2.

2. Длительно допустимая нагрузка шкафов со степенью защиты оболочки 1Р22 равна номинальному току вводного аппарата, а шкафов со степенью защиты 1Р54 – 80 % этой величины.

Таблица П. 4.13

*Пункты распределительные серии ПР11*

Типоисполнение пункта			$I_{\text{ном}}$ пункта, А	Тип вводного выключат еля	Количество линейных трехполюсных выключателей
навесное	напольно е	утопленное			
Пункты с линейными автоматами АЕ2030					
1	2	3	4	5	6
ПР11-3011	-	-	90	-	4
ПР11-3012	-	-	90	АЕ2056	4
ПР11-3017	-	-	144	-	6
ПР11-3018	-	-	144	А3710	6
ПР11-3025	-	-	225	-	8
ПР11-3026	-	-	225	А3720	8
ПР11-3035	-	-	225	-	10
ПР11-3036	-	-	225	А3720	10
Пункты с линейными выключателями АЕ2040					
ПР11-3047	-	ПР11-1047	90	-	2
ПР11-3048	-	ПР11-1048	90	АЕ2056	2
ПР11-3053	-	-	225	-	4
ПР11-3054	-	-	225	А3720	4
ПР11-3069	-	ПР11-1059	225	-	6
ПР11-3060	-	ПР11-1060	225	А3720	6
ПР11-3067	-	ПР11-1067	225	-	8
ПР11-3068	-	ПР11-1068	225	А3720	8
ПР11-3077	ПР11-7077	ПР11-1077	225	-	10
ПР11-3078	ПР11-7078	ПР11-1078	225	А3720	10
ПР11-3089	-	ПР11-1089	360	-	6
ПР11-3090	-	ПР11-1090	360	А3730	6
ПР11-3097	-	ПР11-1097	360	-	8
ПР11-3098	-	ПР11-1098	360	А3730	8
ПР11-3107	ПР11-7107	ПР11-1107	360	-	10
ПР11-3108	ПР11-71-8	ПР11-1108	360	А3730	10

Продолжение табл. П. 4.13

1	2	3	4	5	6
Пункты с линейными выключателями АЕ2050					
ПР11-3117	-	-	225	-	4
ПР11-3118	-	-	225	А3720	4
ПР11-3119	ПР11-7119	-	360	-	6
ПР11-3120	ПР11-7120	-	360	А3720	6
ПР11-3121	ПР11-7121	-	567	-	8
ПР11-3122	ПР11-7122	-	567	А3720 или А3740	8
-	ПР11-7123	-	567	-	12
-	ПР11-7124	-	567	А3730 или А3740	12

Примечание. Пункты могут быть выполнены по степени защиты 1Р-21-(21) и 1Р-54 (54 исполнение) и по климатическому исполнению и категории размещения УЗ, У1, ТЗ, Т1, ХЛ2, ХЛ3, ХЛ4. Данные пунктов с однополюсными выключателями и комбинацией 1- и 3-полюсных см. в [9].

Таблица П. 4.14

*Сопротивление силовых понижающих трансформаторов*

Номинальная мощность, кВА	Первичное напряжение, кВ	Вторичное напряжение, кВ	$U_k$ , %	$Z_T$ , Ом	$Z_{T/3}$ , Ом	Примечание
160	6, 10	0,4; 0,23	4,7	0,162	0,054	Значения $Z_T$ и $Z_{T/3}$ приведены к напряжению 0,4 кВ при схеме соединения обмоток $Y/Y_0$ и $\Delta/Y$
250	10	0,4; 0,23	4,7	0,104	0,035	
400	10	0,4; 0,23	4,5	0,065	0,019	
630	10	0,4; 0,23	5,5	0,043	0,014	
1000	10	0,4	5,5	0,027	0,009	



Таблица 9.17

## Технические данные некоторых типов комплектных конденсаторов установок

Тип установки	Мощность, кВАр	Количество ступеней	Удельные потери, кВт/кВАр	Удельная стоимость, у.е./кВАр	Приведенные затраты, у.е./кВАр, в год	Габариты (длина×ширина×высота), мм
<i>Для осветительных сетей 380 В</i>						
УК2-0,38-50УЗ	50	2	0,0045	6,7	1,48	375×430×650
УК3-0,38-75УЗ	75	3	0,0045	5,8	1,28	580×430×650
УК2-0,38-100УЗ	100	2	0,0045	5,6	1,23	375×430×965
<i>Для силовых сетей 380 В</i>						
УКБН-0,38-100-50УЗ	100	2	0,0045	10,5	2,31	800×440×895
УКБТ-0,38-150УЗ	150	1	0,0045	8	1,76	630×520×1400
УКТ-0,38-150УЗ	150	1	0,0045	7,5	1,65	700×560×1660
УКБ-0,38-150УЗ	150	—	0,0045	6,2	1,36	580×460×1200
УКБН-0,38-200-50УЗ	200	4	0,0045	9,3	2,05	800×440×1685
<i>Для силовых сетей 6 и 10 кВ</i>						
УКМ-6,3-400-У1	400	1	0,0030	4,9	1,08	2140×860×2060
УК-6,3-450-ЛУЗ	450	1	0,0030	4,1	0,90	2140×880×1800
УК-6,3-900-ЛУЗ	900	1	0,0030	3,7	0,81	3540×880×1800
УК-6,3-1125-ЛУЗ	1125	1	0,0030	3,7	0,81	4240×880×1800

Примечание: для сетей 10 кВ в типе установки 6,3 заменяется на 10,5.

Таблица 9.18

## Технико-экономические характеристики конденсаторных установок типа ККУ

Тип; мощность ККУ, кВАр	Удельные потери, кВт/кВАр	Масса оборудования, т	Объем, м <sup>3</sup>	Стоимость, тыс.у.е.			
				оборудованная	монтажа и материалов	строительной части	полная
<i>Конденсаторные установки напряжением 0,38 кВ внутренней установки</i>							
ККУ-0,38-1; 80	0,0045	0,38	25	0,77	0,02	0,28	1,08
ККУ-0,38-3; 160	0,0045	0,925	30	1,53	0,05	0,34	1,92
ККУ-0,38-3; 160 с БРВ-1	0,0045	1,23	30	1,68	0,06	0,34	2,08
ККУ-0,38-5; 280	0,0045	1,3	50	2,33	0,07	0,56	2,96
ККУ-0,38-5; 280 с БРВ-1	0,0045	1,6	50	2,48	0,09	0,56	3,13
<i>Конденсаторные установки напряжением 6–10 кВ внутренней установки</i>							
КУ-6-1; 330	0,0030	1,31	40	1,6	0,11	0,45	2,16
КУ-6-1; 330 с БРВ-2	0,0030	1,34	40	1,74	0,12	0,45	2,31
КУ-6-2; 500	0,0030	1,71	40	2,35	0,15	0,56	3,06
КУ-6-2; 500 с БРВ-2	0,0030	1,74	40	2,50	0,17	0,56	3,23
КУ-10-1; 330	0,0030	1,31	40	1,62	0,11	0,45	2,18
КУ-10-1; 330 с БРВ-2	0,0030	1,34	40	1,76	0,12	0,45	2,33
КУ-10-2; 500	0,0030	1,71	50	2,36	0,15	0,56	3,07
КУ-10-2; 500 с БРВ-2	0,0030	1,74	50	2,50	0,17	0,56	3,23
<i>Конденсаторные установки напряжением 6–10 кВ наружной установки</i>							
КУН-6-2; 420	0,0030	1,21	10 м <sup>2</sup>	2,06	0,08	0,08	2,22
КУН-6-2; 420 с БРВ-2	0,0030	1,24	10 м <sup>2</sup>	2,20	0,09	0,08	2,37
КУН-10-2; 400	0,0030	1,41	10 м <sup>2</sup>	2,16	0,08	0,08	2,32
КУН-10-2; 400 с БРВ-2	0,0030	1,44	10 м <sup>2</sup>	2,30	0,09	0,08	2,47

