
ЭНЕРГО-ФОКС

A stylized orange fox head logo is centered in the middle of the page. The fox's face is composed of geometric shapes, and its ears are pointed upwards. The background behind the fox is a dark, textured surface with glowing orange lines and lightning bolts, creating a sense of energy and power.

www.energo-fox.by

КАТАЛОГ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ
ПРОДУКЦИИ
2014-2015

Содержание

Комплектные распределительные устройства среднего напряжения 6(10) кВ

- Камеры с вакуумными выключателями серии КСО-214ЭФ, КСО-214Э
- Камеры с автогазовыми выключателями серии КСО-305ЭФ
- Камеры с автогазовыми выключателями серии КСО-366ЭФ; КСО-394ЭФ

Комплектные устройства распределения и управления низкого напряжения 0,4 кВ

- Щиты вводно-распределительные серии УКН
- Распределительные панели щитов ЩО70-1, ЩО70-2
- Установки компенсации реактивной мощности АКУ
- Вводно-распределительные устройства ВРУ (УВР)
- Пункты распределительные ПР11 (ПР85)
- Шкафы распределительные ШР1 (ШР11)
- Щитки модульные серии ЩОУ (ЩОМ)
- Щитки учетно-распределительные ЩУР
- Щитки этажные ЩЭ
- Щитки квартирные ЩК
- Шкафы наружного освещения ШНО
- Ящички управления освещением ЯУО
- Ящички управления электродвигателями Я5000 (Б5000)
- Щитовое оборудование управления технологическими процессами, шкафы КИПиА (РТЗО, ЩСУ, ЩСН, ЩУ, БОЭ)
- Шкафы оперативного постоянного тока ШОТ
- Блоки автоматического включения резерва (АВР)

Камеры с вакуумными выключателями серии КСО-214ЭФ

Назначение и область применения

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-214ЭФ (далее КСО), предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на номинальное напряжение до 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью.

КСО предназначены для комплектования распределительных устройств закрытых трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.

Камеры КСО изготавливаются по ТУ ВУ 691771928.002-2014 и соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.4-75.

Вид климатического исполнения УЗ по ГОСТ 15150.

Номинальное значение климатических факторов по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150, при этом температура окружающего воздуха при эксплуатации от минус 25⁰С до плюс 40⁰С; относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 20⁰С.

КСО предназначены для работы на высоте не более 1000 м над уровнем моря.

Окружающая среда – атмосфера типа II по ГОСТ 15150, при этом должна быть взрывобезопасной, пожаробезопасной, не содержащей токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры КСО.

Структура условного обозначения

КСО - 2 14 XX - XXX XXX - XXX . XX УЗ

Камера сборная одностороннего обслуживания							
Серия							
Год разработки							
Модификация: ЭФ – с вертикальным расположением сборных шин; Э – с горизонтальным расположением сборных шин							
Буквенное обозначение вида камеры							
Номер схемы главных цепей							
Номинальный ток главных цепей, А							
Номинальный ток отключения выключателя, кА (для КСО с выключателями)							
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150							

Буквенное обозначение вида КСО в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений:

- КВВ – с вакуумным выключателем;
- КТИ – с трансформаторами измерительными (напряжения, тока);
- КВН – с выключателем нагрузки;
- ККС – с кабельной сборкой;
- КТС – с трансформатором силовым собственных нужд;
- КР – с разъединителем;
- КСН – с аппаратурой собственных нужд;
- ШЗ – шинные заземлители.
- ВП – вставки переходные;
- ШМ – шинные мосты.

Пример записи при заказе КСО с вакуумным выключателем, со схемой главных цепей 002, с номинальным током 630 А, с током отключения выключателя 20 кА, "КСО-214ЭФ - КВВ 002 - 630.20 У3, ТУ ВУ 691771928.002-2014".

Технические данные

Технические данные камер КСО-214 приведены в таблицах 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1 – Основные параметры и характеристики КСО-214

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6-10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2-12,0
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000*
Номинальный ток отключения выключателя, кА	12,5; 20
Ток термической стойкости главных цепей *, кА (при времени протекания 1 с)	20,0
Ток электродинамической стойкости **, кА	51,0
Номинальный ток встраиваемых трансформаторов тока, А	20/5 - 1000/5
Номинальное напряжение вспомогательных цепей:	
оперативных цепей переменного тока, В	220
оперативных цепей постоянного тока, В	220, 110
цепей трансформаторов напряжения, В	100
цепей силового трансформатора, В	380/220
Масса , кг, не более	380

* Для камер КСО-214Э – 630 А.

** Термическая и электродинамическая стойкость трансформаторов тока и выключателей нагрузки согласно их технических характеристик.

Таблица 1.2 – Классификация исполнений КСО-214

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	нормальная
Вид изоляции	- воздушная; - комбинированная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	- с неизолированными шинами
Вид линейных высоковольтных подсоединений	- кабельные; - шинные
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254	IP21**
Вид управления	местное; дистанционное

** В камерах исполнения Э со стороны фасада, с других сторон по дополнительному требованию

Главные цепи камер КСО-214

Таблица 2 – Сетка схем главных цепей КСО

Вид камеры	Камеры с вакуумным выключателем (КВВ)												
Схема главных цепей													
Номер схемы	001	002	003	004	005	006	007	008	011	012	013	014	015
Тип ввода	Кабельный								Шинный вправо (влево)		Шинный с тыла		Шинный вправо(влево)

Вид камеры	Камеры с трансформаторами измерительными (КТИ)							Камеры с выключателем нагрузки (КВН)					
Схема главных цепей													
Номер схемы	201	202	203★	205	206	207	208	301	302	303	304	305	306
Тип ввода	Шинный вправо (влево)			Кабельный			Шинный вправо (влево)		Кабельный			Шинный вправо (влево)	

Вид камеры	Камеры кабельных сборок (ККС)			Камеры с трансформатором силовым (КТС)		Камеры с разъединителем (КР)						
Схема главных цепей												
Номер схемы	401	402	403	501	502	601	602	603	604	605	606	607
Тип ввода	Кабельный			Шинный вправо (влево)		Кабельный						

Вид камеры	Камера с аппаратурой собственных нужд (КСН)	Шинные заземлители (ШЗ)		Вставки переходные (ВП)		Шинные мосты (ШМ)		
Схема главных цепей								
Номер схемы	701	801	802	803	804	805	806	807
Тип ввода		Шинная связь по сборным шинам с КСО других серий						

*Схему 203 рекомендуется применять только по согласованию с предприятием

Оборудование главных цепей

В камерах КСО применяются следующие электрические аппараты:

- Вакуумные выключатели серии ISM15_LD1(48);
- Трансформаторы тока проходные литые ТПОЛ, ТОЛ, ТПЛ;
- Трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06, ЗНОЛП-10;
- Трансформаторы тока нулевой последовательности типа ТЗЛ, ТЗР;
- Разъединители РВЗ-10;
- Заземлители ЗВ-10;
- Ограничители перенапряжения нелинейные ОПН-РТ/TEL;
- Предохранители ПКН, ПКТ, СЕФ;
- Трансформаторы собственных нужд;
- Релейная защита микропроцессорная или на электромеханических реле.

Шинные мосты

Переход сборных шин с одного ряда камер КСО на другой выполняется с помощью шинных мостов (см. таблицу 2).

Шинный мост без разъединителей устанавливается в любом месте за исключением узких камер в распределительных устройствах при двухрядном расположении. При установке шинного моста между ячейками секционного выключателя и секционного разъединителя глубина щита увеличивается на 300 мм.

Шинный мост, с двумя разъединителями устанавливается только на крайние камеры ряда.

Привода разъединителей шинных мостов в камерах КСО размещаются на дополнительных торцевых панелях шириной 200мм.

Вспомогательные цепи КСО

Релейная защита и автоматика присоединений КСО выполнена с использованием микропроцессорных устройств защиты и автоматики. В камерах КСО могут использоваться практически любые микропроцессорные устройства защиты и автоматики (MICOM; МТЗ; МР, SERAM, БМРЗ и др.).

Цепи сигнализации обеспечивают:

- визуальный контроль аварийных отключений (МТЗ, токовая отсечка, газовая защита, АВР и др.) и предупреждающий контроль (перегрузка, замыкание на землю, газовая защита) осуществляемый указательными реле РЭУ-11, РЭПУ;
- вывод на шинки центральной сигнализации сигнала аварийного отключения или предупреждающего сигнала;

Также могут быть обеспечены другие виды защит и автоматики:

- автоматический ввод резерва (АВР);
- защита минимального напряжения;
- защита от замыканий на землю;
- делительная автоматика;
- газовая защита;
- ЛЗШ, УРОВ, АПВ;
- дистанционное управление и телемеханика РУ (диспетчеризация);
- дуговая защита.

Схемы вспомогательных цепей камер КСО с выключателем ISM15_LD1 могут быть выполнены с разными сериями устройств управления:

- с блоком управления BU/TEL-220-05А, используемым совместно с блоком питания ВР/TEL-220-02А;
- с блоком управления BU/TEL-220-12А;

- модулем управления СМ16_1.

Более подробную информацию по блокам управления можно найти в «Руководстве по эксплуатации на ВР/TEL-220-05А и ВР/TEL-220-02А, СМ16_1.

Конструкция камер КСО

Общие виды камер в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений приведены на рис. 1(2), согласно схеме главных цепей табл. 2.

Камера КСО с вакуумным выключателем представляет собой жесткую сварную конструкцию каркасного типа, разделенную на три функциональных отсека (отсек вакуумного выключателя, отсек линейных присоединений и отсек вторичных коммутаций).

Отсек вторичных коммутаций, отсек вакуумного выключателя, и отсек линейных присоединений имеют отдельные двери.

Отсек выключателя предназначен для размещения в нем вакуумного выключателя, шинного разъединителя с заземляющими ножами (ЗН) и их приводов с элементами механической блокировки.

В отсеке линейных присоединений размещены: линейный разъединитель с заземляющими ножами со стороны нижних (подвижных) контактов, ограничители перенапряжения (ОПН). В отсеке обеспечивается возможность кабельных или шинных присоединений. На дно отсека устанавливается подвижный кронштейн для крепления трансформатора тока нулевой последовательности и скоба для крепления кабеля.

Отсек вторичных коммутаций состоит из двери, задней стенки и поворотной рамы речной конструкции с устанавливаемой на них аппаратурой. На двери отсека вторичных коммутаций размещаются блок микропроцессорной защиты, светосигнализатор, а также измерительные приборы, активная мнемосхема главных цепей камеры, кнопки управления и переключатели оперативных цепей

В КСО предусмотрены следующие блокировки:

Блокировка включения заземляющих ножей шинного разъединителя при включенных главных ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ);

Блокировка включения главных ножей шинного разъединителя при включенных заземляющих ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ);

Блокировка включения заземляющих ножей линейного разъединителя при включенных главных ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ);

Блокировка включения главных ножей линейного разъединителя при включенных заземляющих ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ);

Блокировка включения выключателя при нахождении главных ножей шинного разъединителя в разомкнутом положении (электрическая);

Блокировка привода главных ножей шинного разъединителя при включенном выключателе (механическая);

Блокировка включения выключателя при разомкнутом положении главных ножей линейного разъединителя (электрическая);

Блокировка привода главных ножей линейного разъединителя при включенном выключателе (механическая);

Внешние блокировки включения выключателя (электрические), а именно блокировка, не допускающая включение выключателя ввода при включенном заземляющем ноже заземления сборных шин (электрическая).

Для обеспечения безопасности эксплуатации камер КСО в составе распределительного устройства собраны дополнительные схемы с использованием электромагнитных блокировок. Они осуществляются при помощи установки дополнительных элементов: выключателей конечных и электромагнитных замков. Выключатели конечные служат для контроля положения ножей разъединителей, электромагнитные замки не позволяют оперировать разъединителями до прихода разрешающего сигнала ($=220$ В). Так в шинном мосте предусмотрены следующие блокировки:

Блокировка включения ножа заземления сборных шин при включенном выключателе ввода, от которого возможна подача напряжения на участок главной цепи сборных шин;

Блокировка включения ножей разъединителя шинного моста при существовании вероятности протекания тока нагрузки через нож разъединителя, т.е. для включения ножа разъединителя все коммутационные аппараты главной схемы одной из секций должны находиться в отключенном состоянии.

Габаритные и установочные размеры КСО-214ЭФ

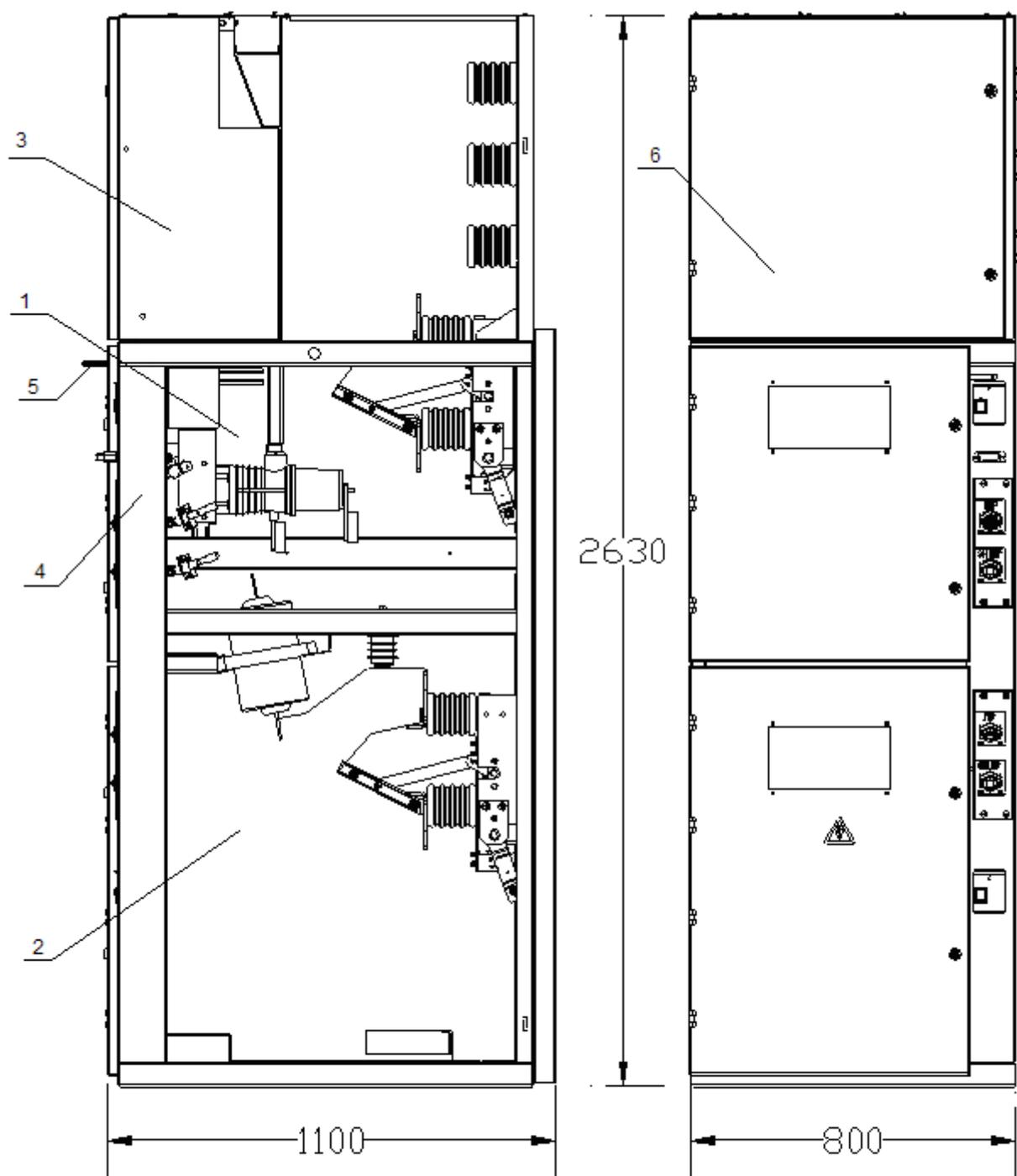


Рис.1. Камера КСО с вакуумным выключателем

1 – отсек вакуумного выключателя; 2 – отсек линейных присоединений; 3 – отсек вторичных коммутаций; 4 – короб; 5 – изоляционная перегородка; 6 – панель вторичных коммутаций.

Габаритные и установочные размеры КСО-214Э

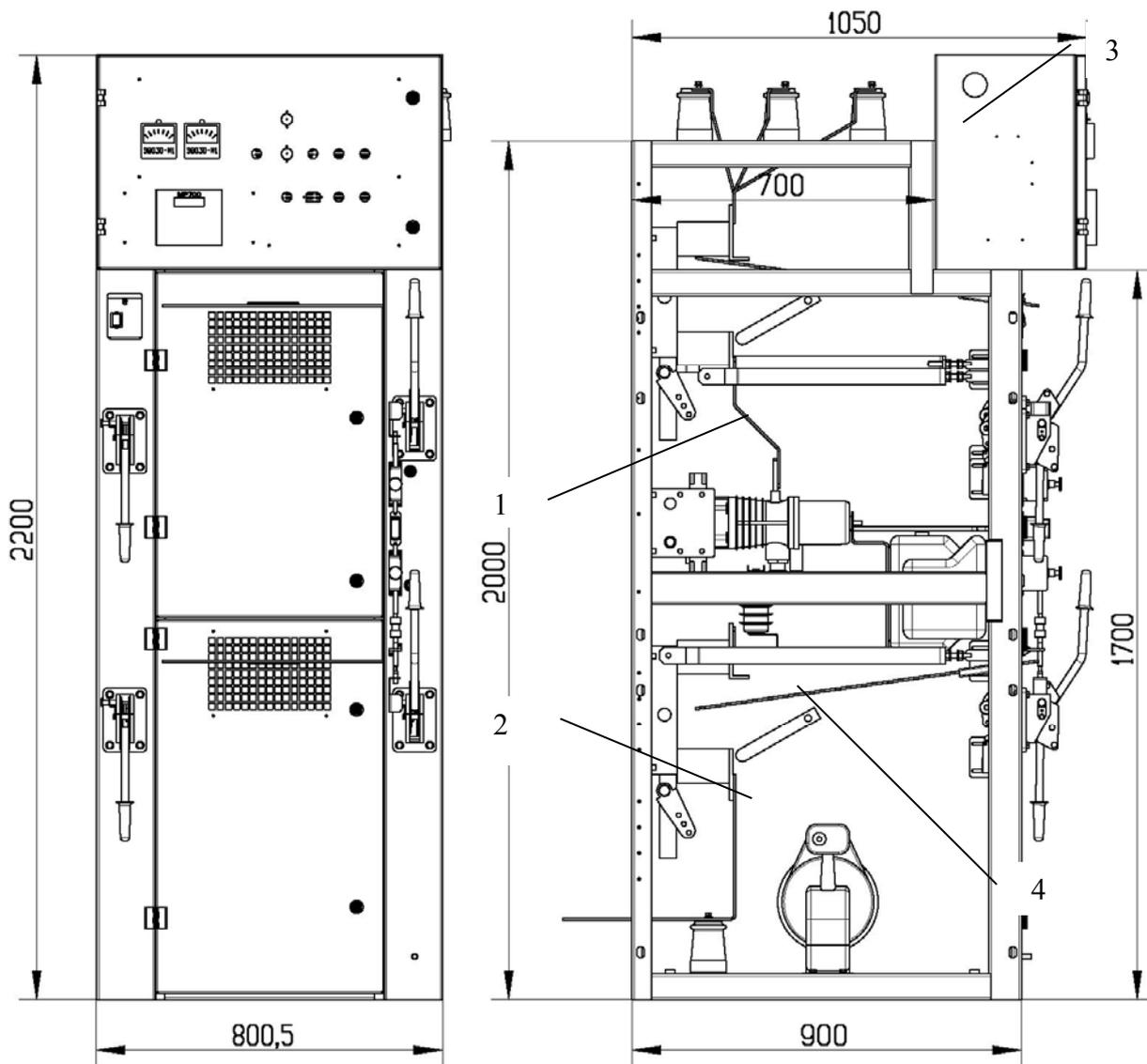


Рис. 2 – Камера КСО с вакуумным выключателем:
1 – отсек вакуумного выключателя; 2 – отсек линейных присоединений; 3 – отсек вторичных коммутаций; 4 – изоляционная перегородка.

Оформление заказа

Таблица 3 – Форма опросного листа

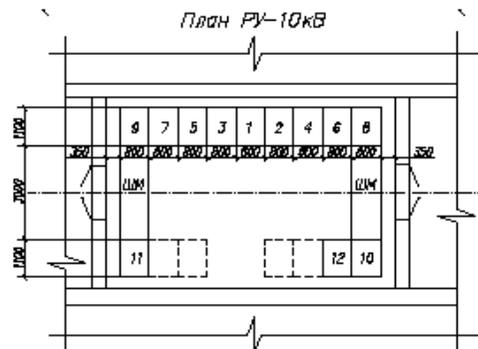
Форма опросного листа

Запрашиваемые данные		1. Схема главных цепей ¹	ПРИМЕЧАНИЯ
2.	Номинальное напряжение	кВ	
3.	Номинальный ток сборных шин	А	
4.	Номинальный ток отключения выключателя	кА	
5.	Порядковый номер камеры		
6.	Назначение камеры		
7.	Номер схемы главных цепей		
8.	Схемы вспомогательных цепей ²		
9.	Тип и номинальный ток выключателя		
10.	Напряжение электромагнитов включения и отключения, В		
11.	Коэффициент трансформации трансформаторов тока		
12.	Фазы, в которых установлены трансформаторы тока		
13.	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения		
14.	Количество кабелей, их сечение, мм ²		
15.	Количество трансформаторов тока нулевой последовательности		
16.			
17.	Реле,		
18.	требуемые		
19.	угончения		
20.	по заказу		
21.			
22.			
23.			
Адреса: 1. Проектной организации 2. Заказчика			ПЛАН УСТАНОВКИ РУ
Опросный лист на РУ на базе КСО-214 Штамп проектной организации			

¹⁾ – приводится на опросном листе или прилагается
²⁾ – указывается номер схемы или прилагается схема.

Образец заполнения опросного листа на камеры КСО-214ЭФ

1	Запрашиваемые данные		Секция I ~10кВ 50Гц, 630А											
2	Номинальное напряжение	10 кВ												
3	Номинальный ток сборки шин	630 А												
4	Схемы главных цепей													
5	Порядковый номер шкафа	11	8	7	5	3	1	2	4	6	8	10	12	
	Назначение камеры	Трансформатор напряжения ТН-1	Отходящая линия	Отходящая линия	Т-1	ВВог 1	Секционный выключатель	СР+ТКН	Т-2	ВВог 2	Отходящая линия	Отходящая линия	Трансформатор напряжения ТН-2	
6	Номер схемы главных цепей	202	002	002	304	006	012	608	304	006	002	002		
7	Номинальный ток электродинамической стойкости шкафа, кА	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
8	Номинальный ток шкафа, А	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630		
9	Схема вторичных соединений													
10	Тип и номинальный ток выключателя, А	РБ3-1,2/10-630	ВВ/TEL 10-630	ВВ/TEL 10-630	ЭНП-10/630	ВВ/TEL 10-630	ВВ/TEL 10-630	РБ3-1,1/10-630	ЭНП-10/630	ВВ/TEL 10-630	ВВ/TEL 10-630	ВВ/TEL 10-630	РБ3-1,2/10-630	
11	Предохранитель, главный выключатель	ЭКПН 001-10			ЭКПТ 103-80А				ЭКПТ 103-80А					
12	Тип, класс точности и коэффициента трансформации трансформаторов тока		0,5S/10P 300/5	0,5S/10P 300/5		0,5S/10P 400/5	0,5S/10P 300/5			0,5S/10P 400/5	0,5S/10P 300/5	0,5S/10P 300/5		
13	Трансформатор напряжения	ЭНПН-06-10				ОЛСТ-1,25/10				ОЛСТ-1,25/10				
14	Разрядник	ЭПН РТ/TEL 10/115				ЭПН РТ/TEL 10/115				ЭПН РТ/TEL 10/115			ЭПН РТ/TEL 10/115	
15	Количество трансформаторов тока и/или реакторов		ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1		ТЗЛ-200				ТЗЛ-200	ТЗЛМ-1-1	ТЗЛМ-1-1		
16	Тип защиты и автоматика	МР800	МР500	МР500		МР500	МР500			МР500	МР500	МР500	МР800	
17	Учет, тип счетчика													
18	Индикатор наличия напряжения													
19	Дублирующая защита													
20	Наименование объекта, его местоназначение													
21	Наименование заказчика его адрес													
22	Наименование проектной организации и адрес													



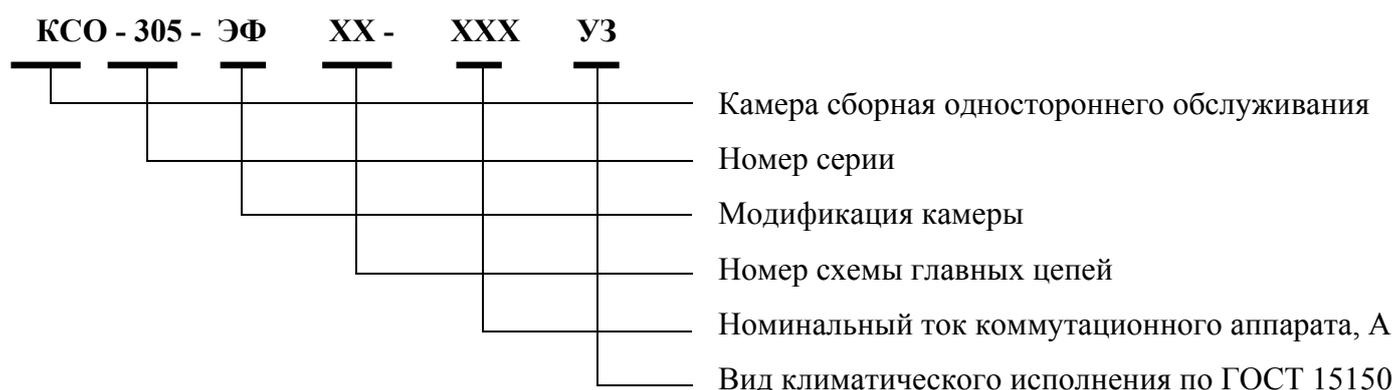
ЭП — электромагнитная блокировка

Камеры с автогазовыми выключателями серии КСО-305ЭФ

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-305ЭФ (далее – камеры КСО), предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на номинальное напряжение 10 кВ в системах с изолированной нейтралью и используются для комплектования закрытых распределительных устройств трансформаторных подстанций.

Камеры серии КСО-305ЭФ изготавливаются в соответствии с техническими условиями ТУ ВУ 691771928.003-2014.

Структура условного обозначения камер КСО-305ЭФ



Основные параметры и характеристики камер КСО- 305ЭФ

Таблица 1

Наименование параметра или характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А	630
Номинальный ток сборных шин, А	630
Номинальный ток отключения выключателя нагрузки, А	630
Ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	25
Ток термической стойкости (односекундный), кА	16
Вид управления аппаратами	Ручной, моторный привод
Срок службы, (не менее) лет	25

Условия эксплуатации камер КСО-305ЭФ

Вид климатического исполнения – УЗ по ГОСТ 15150 с установкой внутри специальных помещений;

Окружающая среда – атмосфера типа II по ГОСТ 15150, невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

Общие сведения

Камеры КСО-305ЭФ представляют собой каркасную металлическую конструкцию с передней дверью, смотровым окном, отсеком для установки коммутационной и

вспомогательной аппаратуры, вверху камеры расположены сборные шины. На передней панели располагается поворотный привод управления главными и заземляющими ножами коммутационных аппаратов.

Со стороны фасада и по торцам щита степень защиты IP20 по ГОСТ 14254.

Крайние в ряду камеры КСО комплектуются торцевыми панелями, шириной 60мм или зашивается металлическим листом, что оговаривается в опросном листе заказа.

В пределах одной камеры КСО выполнены следующие механические блокировки:

- блокировка не допускающая включение заземляющих ножей выключателя нагрузки (разъединителя) при включенных главных ножах;
- блокировка не допускающая включение главных ножей выключателя нагрузки (разъединителя) при включенных заземляющих ножах;
- блокировка между разъединителями и дверьми, не допускающая открывания дверей при включенных разъединителях;
- блокировка включения ножа заземления сборных шин при включенном выключателе ввода, от которого возможна подача напряжения на участок главной цепи сборных шин;
- внешние блокировки включения секционного выключателя, а именно блокировка, не допускающая включение секционного выключателя при включенных заземляющих ножах заземления сборных шин.

Секционирование камер КСО-305ЭФ

Переход сборных шин с одного ряда камер КСО на другой выполняется с помощью шинных мостов или кабельной перемычки.

Шинный мост без разъединителей устанавливается в любом месте распределительного устройства. Шинный мост с двумя разъединителями устанавливается только на крайние камеры ряда, привода разъединителей шинных мостов размещаются на специальных торцевых панелях шириной 120 мм. При установке шинного моста между двумя ячейками секционных выключателей глубина щита увеличивается на 300 мм.

Конструкция камер предусматривает кабельный и шинный вводы.

Камеры комплектуются следующими электрическими аппаратами:

1 КСО-305ЭФ:

- Выключатели нагрузки NAL12, NALF12, OM12, OMB12;
- Разъединители OW-III, PB3-10/630.

Оборудование главных цепей

В обоих типах камер по указаниям опросных листов устанавливаются:

- Трансформаторы напряжения с литой изоляцией типа ЗНОЛ;
- Трансформаторы тока проходные или опорные типа ТПОЛ-10, ТОЛ-10;
- Ограничители перенапряжения нелинейные ОПН-РТ/TEL;
- Предохранители, I пл до 100А (допускается 160А, без устройства отключения выключателя при перегорании плавкой вставки);
- Моторные привода на выключатели нагрузки для дистанционного управления (со стандартным напряжением управления, переменного или постоянного тока до 220В);
- Указатели тока короткого замыкания (УТКЗ) или указатели поврежденного направления (УПН);
- Индикаторы замыкания на землю УСЗ, АЛ-4, IKL-1.2;
- Индикаторы наличия напряжения на кабелях и шинах ИВН;
- Независимые расцепители отключения ВН.

Порядок расположения камер определяется опросным листом.

Схемы главных цепей КСО-305ЭФ приведены в табл. 2, схемы шинных мостов в табл. 3.

Общий вид и габаритные размеры камеры КСО-305ЭФ приведен на рисунке 1.
Габаритные размеры камер (ширина×высота×глубина) мм:

КСО-305ЭФ – 750×2150×800;

Примечание: Для сх.5 и 6 при применении трансформаторов тока ТПОЛ ширина камер КСО-305ЭФ – 800мм.

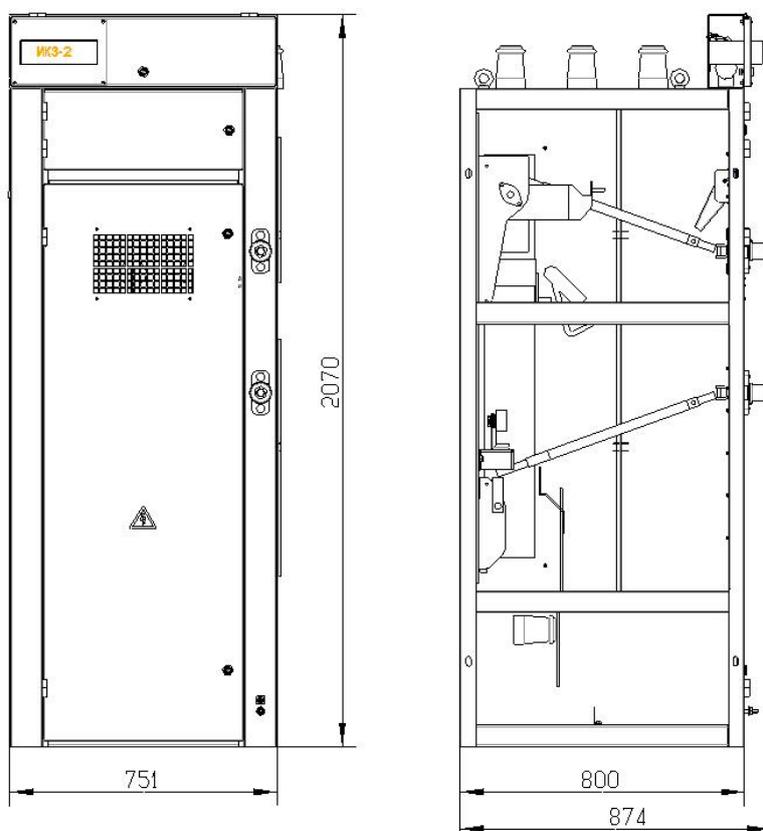


Рис. 1. – Общий вид и габаритные размеры камеры КСО-305ЭФ

Таблица 2 – Схемы главных цепей камер КСО-305ЭФ

3	3р	4	4р	5	6	10
11	12	16	16 л	16 н		

Таблица 3 – Схемы главных цепей шинных мостов к камерам КСО-305ЭФ

Обозначение шинных мостов	Проход между рядами камер КСО, мм	Проход между рядами камер КСО, мм
ШМ-305		2000...3750
ШМР-305		2000...3750
ШМРз-305		2000...3750

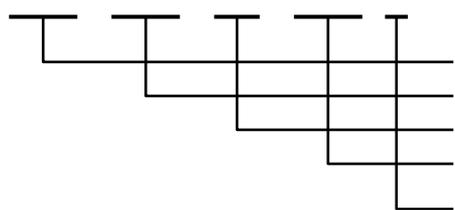
Камеры с автогазовыми выключателями серии КСО-366ЭФ, КСО-394ЭФ

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-366ЭФ, КСО-394ЭФ (далее – камеры КСО), предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на номинальное напряжение 6 и 10 кВ в системах с изолированной нейтралью, используются для комплектования закрытых распределительных устройств трансформаторных подстанций.

Камеры КСО-366ЭФ, КСО-394ЭФ изготавливаются в соответствии с техническими условиями ТУ ВУ 691771928.003-2005.

Структура условного обозначения камер КСО

КСО – XXX – XX – XXX УЗ



Камера сборная одностороннего обслуживания;
 Номер серии, модификация;
 Номер схемы главных цепей;
 Номинальный ток коммутационного аппарата, А;
 Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150.

Основные параметры и характеристики камер КСО

Таблица 1

Наименование параметра или характеристики	Значение	
	КСО-366ЭФ	КСО-394ЭФ
Номинальное напряжение, кВ	6; 10	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А	400; 630	630
Номинальный ток сборных шин, А	630	630
Номинальный ток отключения выключателя нагрузки, А	400; 630	630
Ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	25	25
Ток термической стойкости (односекундный), кА	10	16
Вид управления аппаратами	ручной привод	ручной привод
Срок службы, (не менее) лет	25	25

Условия эксплуатации камер КСО

Вид климатического исполнения – УЗ по ГОСТ 15150 с установкой внутри специальных помещений;

Окружающая среда – атмосфера типа II по ГОСТ 15150, невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

Общие сведения

Камеры КСО представляют собой каркасную металлическую конструкцию с передней дверью, смотровым окошком, внутри которой стационарно установлена коммутационная и вспомогательная аппаратура. Со стороны двери и по торцам щита степень защиты IP20, снизу, сверху и сзади – IP00 по ГОСТ 14254.

Над дверью расположен щиток, в котором смонтирована осветительная арматура и клеммные зажимы цепей сигнализации. Щитки рядом стоящих камер КСО образуют канал для проводки вспомогательных цепей.

Крайние в ряду камеры КСО могут комплектоваться торцевыми панелями или зашиваться металлическим листом, что оговаривается в опросном листе заказа. Ширина торцевых панелей для камер КСО-366ЭФ – 100 мм, для камер КСО-394ЭФ – 60 мм. На боковых фасадных стойках камер КСО расположены приводы выключателей нагрузки, разъединителей и заземляющих ножей.

В пределах одной камеры КСО выполнены следующие механические блокировки:

- блокировка не допускающая включение заземляющих ножей выключателя нагрузки (разъединителя) при включенных главных ножах;
- блокировка не допускающая включение главных ножей выключателя нагрузки (разъединителя) при включенных заземляющих ножах.

Секционирование камер

Переход сборных шин с одного ряда камер КСО на другой выполняется с помощью шинных мостов (см. таблицу 3). Шинный мост без разъединителей устанавливается в любом месте за исключением узких камер в распреустройствах при двухрядном расположении.

Шинный мост с двумя разъединителями устанавливается только на крайние камеры ряда.

Привода разъединителей шинных мостов в камерах КСО-366ЭФ размещаются на боковых фасадных стойках тех камер, на которых установлен шинный мост.

В распреустройствах из камер КСО-394ЭФ привода разъединителей шинных мостов размещаются на специальных торцевых панелях № 24 (левая и правая) шириной 120 мм.

Конструкция камер КСО предусматривает кабельный и шинный вводы.

Оборудование главных цепей

В камерах КСО применяются следующие электрические аппараты:

- выключатели нагрузки ВНР, ВНРП, ВНП, ВНРП (в камерах КСО-366ЭФ) и ВНП, ВНРП (в камерах КСО-394ЭФ);
- разъединители РВ, РВз;
- трансформаторы тока опорные ТОЛ-10, ТЛК-10;
- трансформаторы напряжения НОЛ, ЗНОЛ;
- разрядники РВО-10;
- указатели поврежденного направления кабельной линии ИКЗ, ИАН, УПН;
- устройства индикации напряжения ИВН;
- предохранители ПКТ-6 (до 160 А) и ПКТ-10 (до 100 А).

Порядок расположения камер КСО в щите определяется в опросном листе.

Схемы главных цепей камер КСО-366ЭФ, КСО-394ЭФ, а также шинных мостов, приведены в таблицах 1, 2, 3.

Примечание 1 – В камерах КСО возможна установка высоковольтного разрядника до и после коммутационного аппарата, а также после предохранителей.

Примечание 2 – Камеры КСО-366ЭФ с номерами схем главных цепей 17 и 18 применяются для стыковки с шинным мостом при расположении всех камер объекта в один ряд.

Образец заполнения опросного листа на камеры КСО приведен в таблице 4.

Общий вид и габаритные размеры камер КСО приведены на рисунке 1.

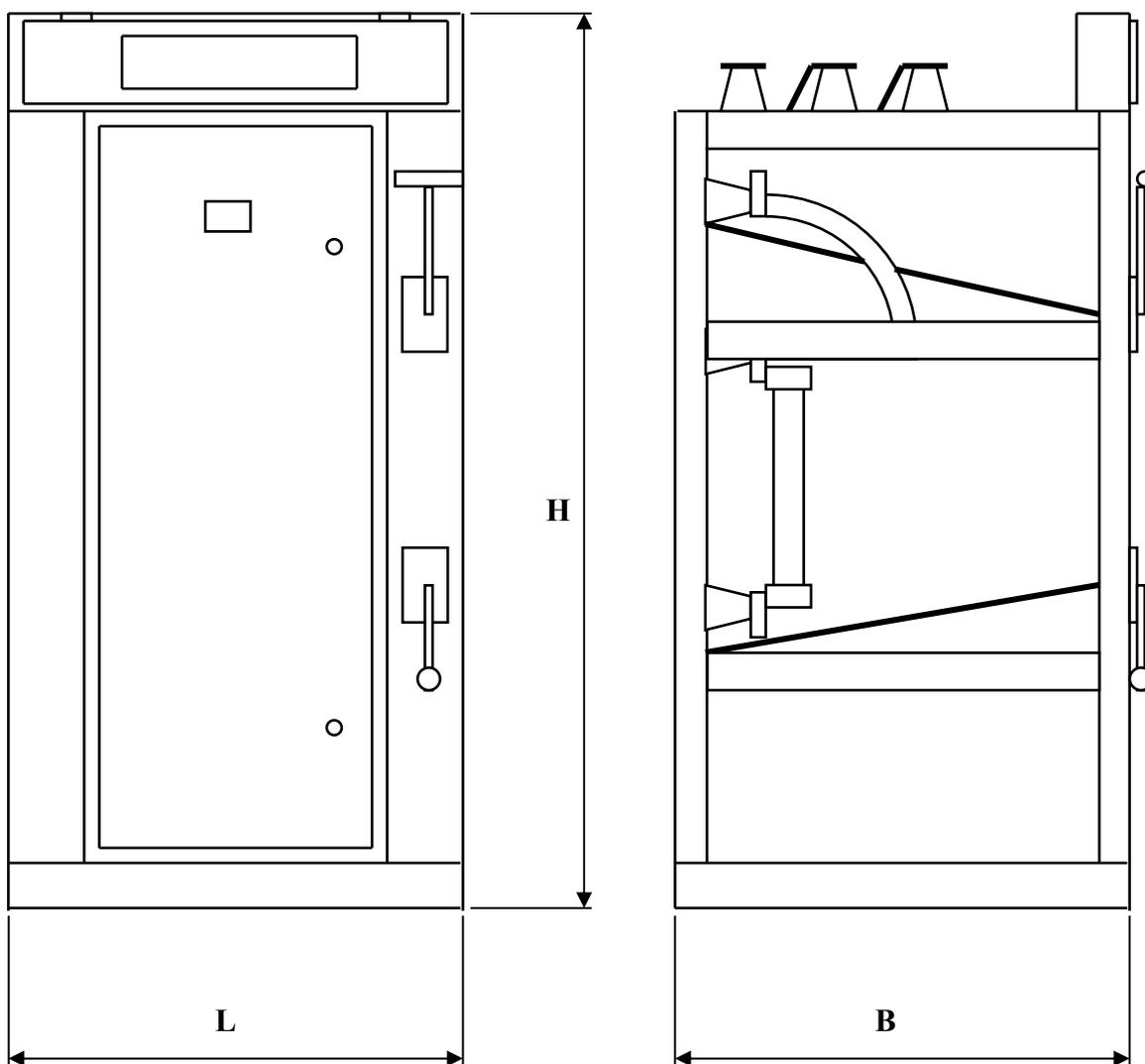


Рис. 1 – Общий вид и габаритные размеры камер КСО-366ЭФ, КСО-394ЭФ

Серия камер КСО	Номера схем главных цепей	Габаритные размеры камер КСО, мм		
		ширина L	глубина B	высота H
КСО-366ЭФ	1, 1з, 2, 2р, 3н, 3нз, 4н, 4нр, 5н, 6н, 10, 11, 12, 13, 16	1000	1000	2080
КСО-366ЭФ	14, 15, 17, 18	500		
КСО-394ЭФ	1, 2, 2р, 3, 4, 4р, 13, 16	800	800	1910
КСО-394ЭФ	14, 15, 17, 18	500		

Примечание – Камеры КСО-366ЭФ шириной 1000 мм по требованию заказчика могут быть изготовлены в размер 850 мм.

Таблица 1 – Схемы главных цепей камер КСО-366ЭФ

1	1з	2	2р	3н	3нз	4н	4нр	5н	6н
10	11	12	13	14	15	16	17	18	

Таблица 2 – Схемы главных цепей камер КСО-394ЭФ

1	2	2р	3	3нз	4	4р
13	14	15	16		17	18

Таблица 3 – Схемы главных цепей шинных мостов к камерам КСО

Обозначение шинных мостов	Проход между рядами камер КСО, мм	Проход между рядами камер КСО, мм
ШМ-366 ШМ-394М		2000...3750
ШМР-366 ШМР-394М		2000...3750
ШМРз-366 ШМРз-394М		2000...3750

Таблица 4 – Образец заполнения опросного листа на камеры КСО-366ЭФ, КСО-394ЭФ

Запрашиваемые данные	Ответы заказчика							
Серия камер КСО	КСО-366ЭФ							
Номинальное напряжение	10 кВ							
Материал и сечение сборной шины в мм	АД31Т, 50 × 5							
Порядковые номера камер КСО по плану	1	2	3		4	5	6	
Номера схем главных цепей	3	4	1	ШМР ₃	1	4	3	
Схемы главных цепей								
Ток плавкой вставки предохранителя, А		31,5				31,5		
Трансформатор тока								
Трансформатор напряжения								
Тип шинного моста и величина прохода между рядами камер	ШМР ₃ , L = 2500 мм							
Наименование объекта				План расположения камер ШМР ₃				
Заказчик и его адрес								
Проектная организация и ее адрес								

Щиты вводно-распределительные серии УКН.

Общие сведения

Щиты УКН разработаны для установки в ТП и РП 10(6)/0,4 кВ взамен традиционно применяемых панелей ЩО-70 с целью повышения надежности и безопасности обслуживания распределительных устройств в сетях напряжением 0,4 кВ переменного тока частотой 50 Гц. Щиты изготавливаются по ТУ ВУ 691771928.001-2014 и соответствуют техническим требованиям следующих нормативных документов:

- СТБ МЭК 60439-1-2007 «Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 1. Устройства, подвергаемые испытаниям типа полностью или частично»;

- Правила устройства электроустановок. Издание шестое, переработанное и дополненное;

- ТКП 339-2011 (02230) «Технический кодекс установившейся практики» в части «Распределительные устройства напряжением до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока»;

- Техническим требованиям ГПО «Белэнерго» к низковольтным комплектным устройствам для ТП, РП 10(6)/0,4 кВ от 15.02.2010 г..

Таблица 1 - Основные технические характеристики щитов УКН.

Номинальное напряжение, В	380
Частота сети, Гц	50
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В (DC, AC)	Любая стандартная до 220В
Номинальный ток сборных шин и аппаратов ввода, А	630-4000
Номинальный ток аппаратов отходящих линий, А	до 2500
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток на сборных шинах в течении 1 сек, кА	до 50
Номинальный ударный ток на сборных шинах кА	до 100
Предельная отключающая способность аппаратов защиты, кА	25 - 100
Тип системы заземления	TN-S, TN-C, TN-S-C
Степень защиты оболочки	IP31

Таблица 2 – Схемы первичных соединений и функциональное назначение шкафов УКН

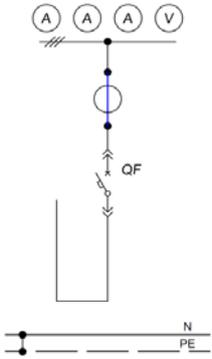
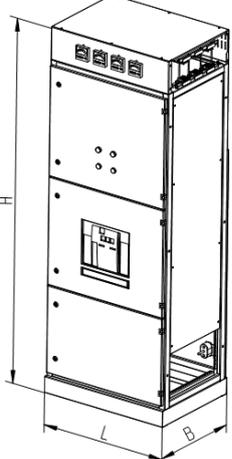
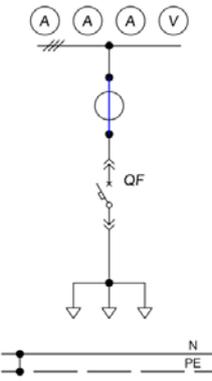
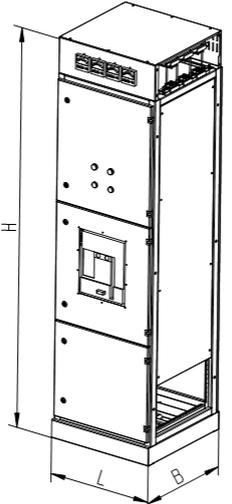
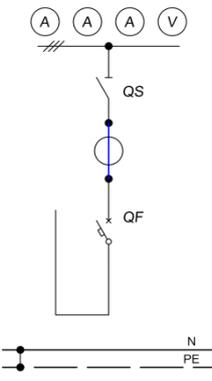
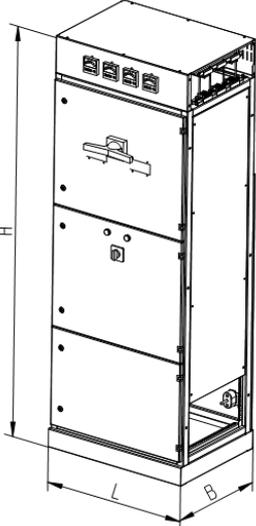
Тип шкафа	Схема первичных соединений	Номинальный ток аппаратов, А	Габаритные размеры (LxВxH), (Ширина x Глубина x Высота), мм	Общий вид
1	2	3	4	5
УКН-01-01У3 УКН-01-02У3 УКН-01-03У3 Вводной		400 – 630 1000 – 1600 2000 – 2500 3200 – 4000 QF- автоматический выключатель выкатного или втычного исполнения. Подключение шинами сверху или снизу	400x600x2200 600x600x2200 800x600x2200 1100x600x2200	
УКН-02-01У3 УКН-02-02У3 УКН-02-03У3 Вводной		400 – 630 1000 – 1600 2000 – 4000 QF- автоматический выключатель выкатного или втычного исполнения. Подключение кабелем снизу	400x600x2200 600x600x2200 800x600x2200	
УКН-03-01У3 УКН-03-02У3 УКН-03-03У3 Вводной		400 – 630 1000 – 1600 2000 – 2500 QS- выключатель нагрузки QF- автоматический выключатель стационарного исполнения. Подключение шинами сверху или сзади	400x600x2200 600x600x2200 800x600x2200	

Таблица 2 (продолжение)

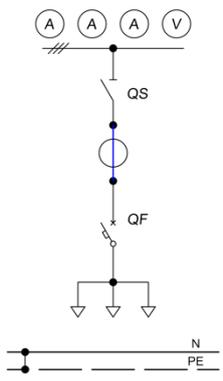
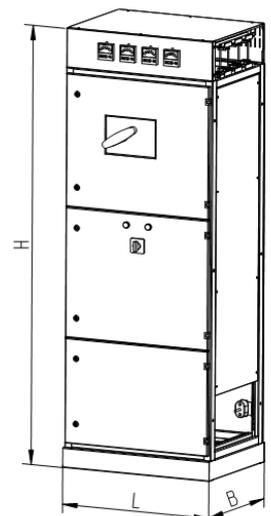
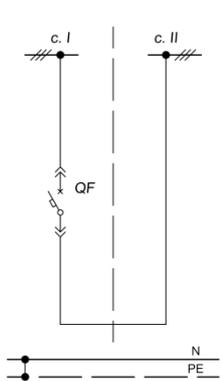
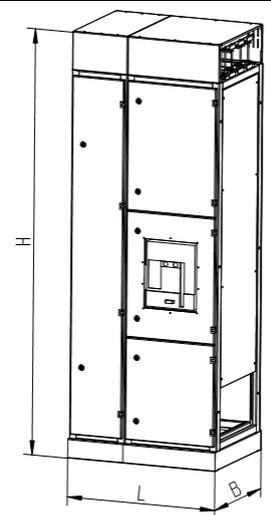
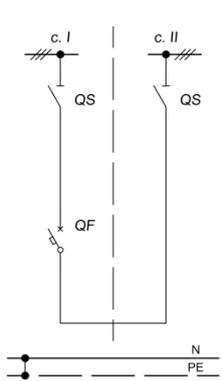
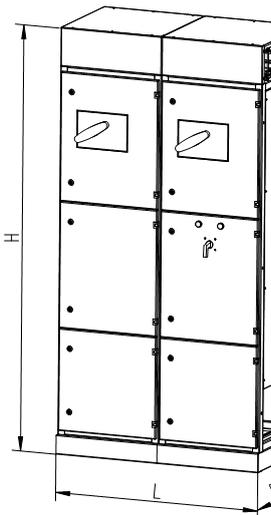
1	2	3	4	5
<p>УКН-04-01У3 УКН-04-02У3 УКН-04-03У3</p> <p>Вводной</p>		<p>400 – 630 1000 – 1600 2000 – 2500</p> <p>QS- выключатель нагрузки</p> <p>QF- автоматический выключатель стационарного исполнения. Подключение кабелем снизу</p>	<p>400x600x2200 600x600x2200 800x600x2200</p>	
<p>УКН-05-01У3 УКН-05-02У3 УКН-05-03У3</p> <p>Секционный</p>		<p>400 – 630 1000 – 1600 2000 – 2500</p> <p>QF- автоматический выключатель выкатного или втычного исполнения</p>	<p>400x600x2200 800x600x2200 1100x600x2200</p>	
<p>УКН-06-01У3 УКН-06-02У3</p> <p>Секционный</p>		<p>400 – 630 1000 – 2500</p> <p>QS- выключатель нагрузки</p> <p>QF- автоматический выключатель стационарного исполнения</p>	<p>800x600x2200 1100x600x2200</p>	

Таблица 2 (продолжение)

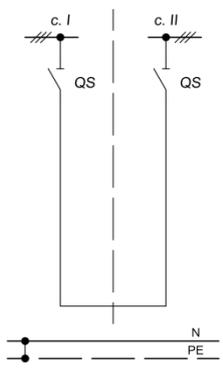
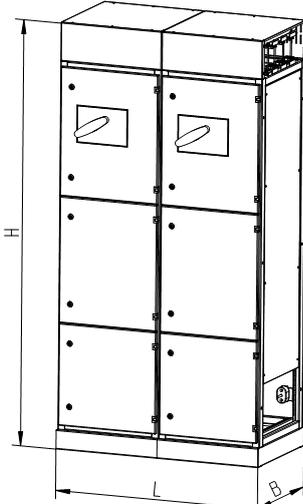
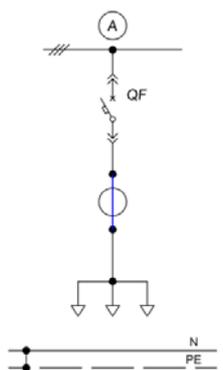
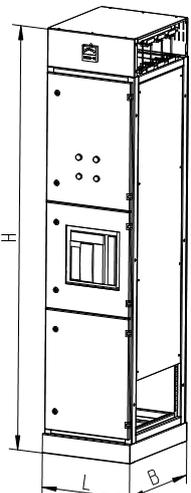
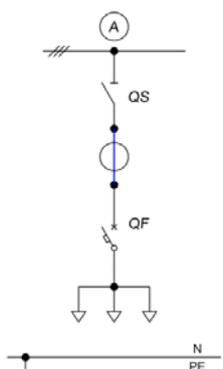
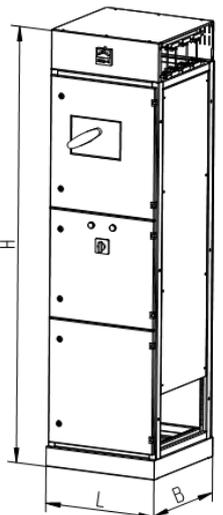
1	2	3	4	5
<p>УКН-07-01У3 УКН-07-02У3 УКН-07-03У3</p> <p>Секционный</p>		<p>400 – 630 1000 – 1600 2000 – 2500</p> <p>QS- выключатель нагрузки</p>	<p>800x600x2200 1000x600x2200 1100x600x2200</p>	
<p>УКН-08-01У3 УКН-08-02У3 УКН-08-03У3</p> <p>Линейный</p>		<p>400 – 630 1000 – 1600 2000-2500</p> <p>QF- автоматический выключатель выкатного исполнения. Подключение кабелем снизу</p>	<p>400x600x2200 600x600x2200 800x600x2200</p>	
<p>УКН-10-01У3 УКН-10-02У3 УКН-10-03У3</p> <p>Линейный</p>		<p>100 – 630 1000 – 1600 2000</p> <p>QS- выключатель нагрузки</p> <p>QF- автоматический выключатель стационарного исполнения. Подключение кабелем снизу</p>	<p>400x600x2200 600x600x2200 800x600x2200</p>	

Таблица 2 (продолжение)

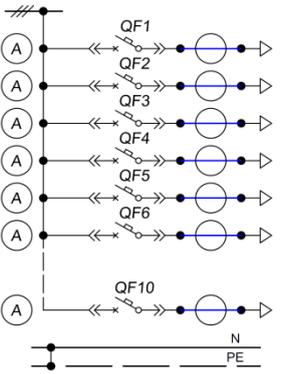
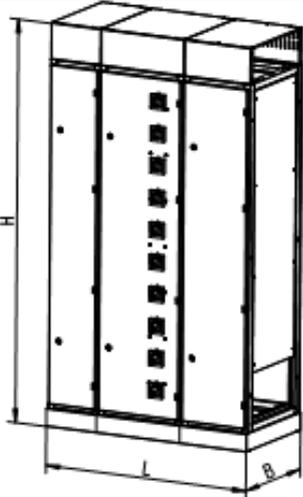
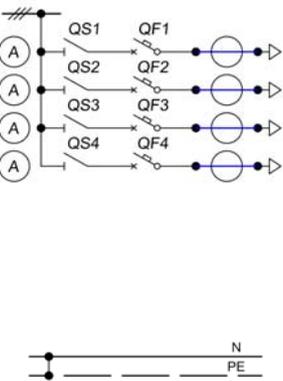
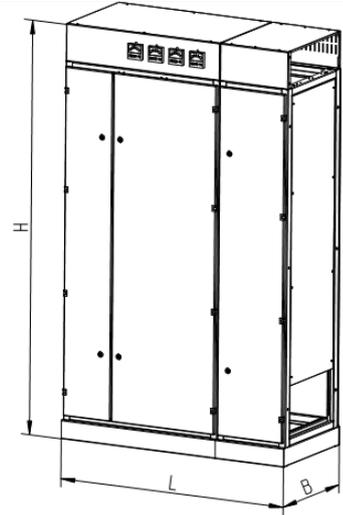
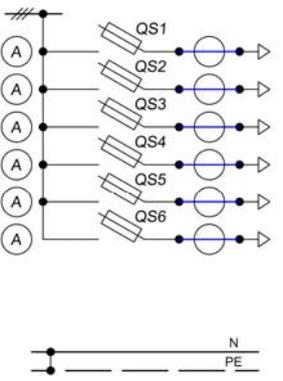
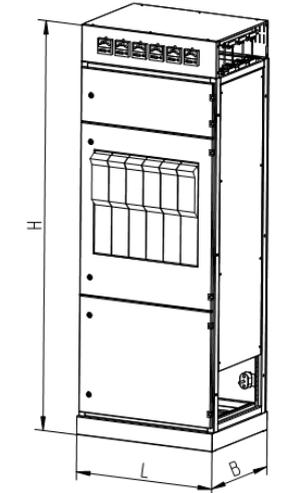
1	2	3	4	5
<p>УКН-11-01УЗ*</p> <p>Линейный</p>		<p>100 – 630</p> <p>QF1-QF10 автоматический выключатель в съемном исполнении</p>	<p>1200x600x2200</p>	
<p>УКН-12-01УЗ</p> <p>Линейный</p>		<p>100 – 630</p> <p>QS1-QS4 выключатель нагрузки</p> <p>QF1-QF4 автоматический выключатель стационарного исполнения</p>	<p>1200x600x2200</p>	
<p>УКН-13-01УЗ</p>		<p>100 – 630</p> <p>QS1-QS6 выключатель нагрузки с предохранителями реечного типа</p>	<p>800x600x2200</p>	

Таблица 2 (продолжение)

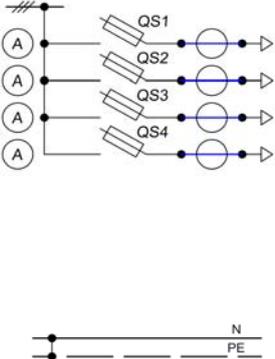
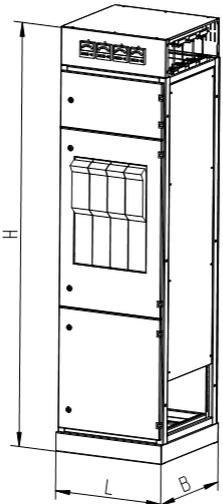
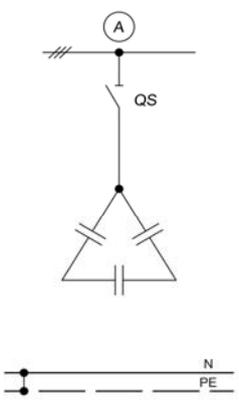
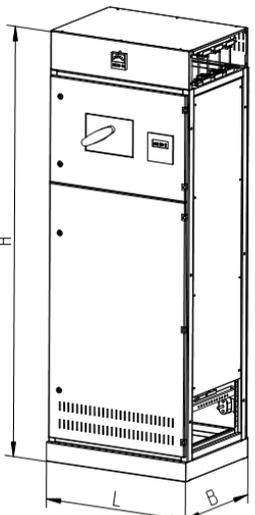
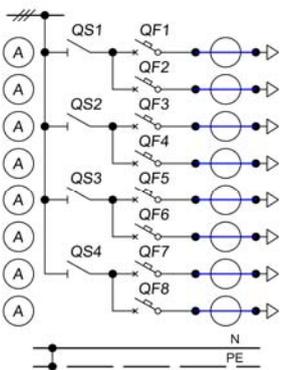
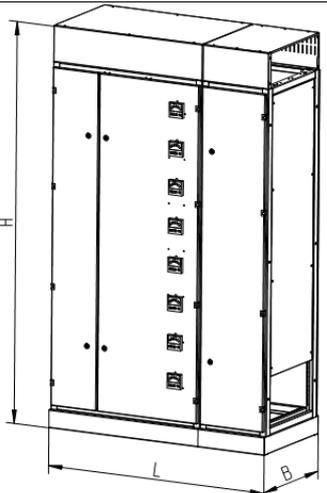
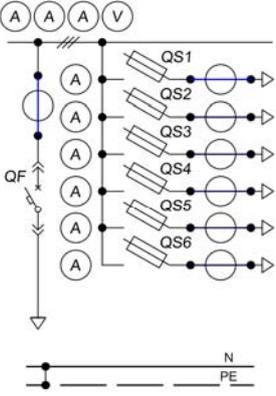
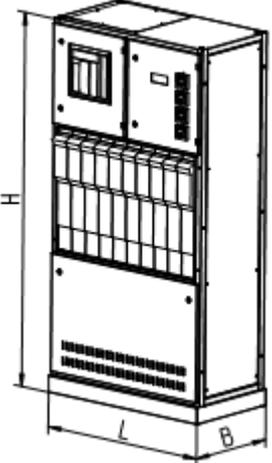
1	2	3	4	5
<p>УКН-13-02УЗ</p>		<p>100 – 630</p> <p>QS1-QS4 выключатель нагрузки с предохранителями реечного типа</p>	<p>600x600x2200</p>	
<p>УКН-14-01УЗ УКН-14-02УЗ</p> <p>Регулируемое устройство компенсации реактивной мощности</p>		<p>до 1000</p> <p>QS- выключатель нагрузки (автоматический выключатель)</p>	<p>600x600x2200 до 200кВАР 800x600x2200 до 400кВАР</p>	
<p>УКН-15-01УЗ</p> <p>Линейный</p>		<p>100 – 250</p> <p>QS1-QS4 выключатель нагрузки</p> <p>QF1-QF8 автоматический выключатель стационарного исполнения</p>	<p>1200x600x2200</p>	

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5
<p>УКН-16-01УЗ</p> <p>Вводно-линейный</p>		<p>отходящие 100 – 630 вводной 630-1600</p> <p>QF- автоматический выключатель выкатного исполнения</p> <p>QS1-QS6 выключатель нагрузки с предохранителем речного типа</p>	<p>800x600x2200</p>	

***Примечание:**

1. В шкафах со схемой 11 возможно размещение до 10 автоматических выключателей типа Compact NS (Schneider Electric), NZM (Moeller), Tmax (ABB) в габарите до 250 А, и до 4 выключателей, того же типа в габарите 400, 630 А. Так же возможны комбинации из автоматических выключателей, но необходимо учитывать, что отсек для автоматических выключателей габарита 400, 630А занимает два отсека автоматических выключателей 250 А.
2. В шкафах УКН применяются автоматические выключатели только переднего присоединения.
3. Автоматические выключатели серии ВА выдвигного исполнения в шкафах УКН не применяются.

Конструкция шкафов УКН

Шкафы УКН представляют собой каркасную сварную конструкцию из специальных стальных профилей, перфорированных по всему периметру внутреннего пространства шкафа, защищенную со всех сторон металлической оболочкой.

Пространство каждого шкафа условно разделено на отсеки: шинный, аппаратный, кабельный, релейный (при наличии). Каждый отсек имеет индивидуальную дверь (или панель), закрывающуюся на замок или с помощью крепежных изделий.

В соответствии с таблицей 2 по функциональному назначению шкафы УКН подразделяют на вводные, секционные, линейные и вводно-линейные. В составе щита при необходимости устанавливается устройство компенсации реактивной мощности с автоматическим регулированием.

В вводные шкафы устанавливаются аппараты в выкатном (сх. УКН-01, УКН-02) или стационарном (схемы УКН-03, УКН-04) исполнениях. В шкафах со стационарными автоматическими выключателями для безопасного их обслуживания и исключения вероятности возникновения дуги при оперативных переключениях устанавливаются выключатели нагрузки. Управление всеми электрическими аппаратами осуществляется при закрытой двери с помощью органов управления, расположенных на самих аппаратах, или выносными рукоятками (по заказу).

Сборные и распределительные шины выполняются в отдельных отсеках и закрыты крышками с винтовыми креплениями.

Ввод и крепление кабелей в распределительных шкафах сх. УКН-11, УКН-12 и УКН-15 осуществляется в кабельном отсеке шириной 400 мм, что позволяет выдержать необходимые радиусы изгиба кабелей и локализовать аварийные ситуации на кабелях. Присоединение кабелей осуществляется на зажимы автоматических выключателей или на вспомогательные силовые зажимы, установленные в кабельном отсеке.

Между линейными автоматическими выключателями установлены металлические перегородки, которые отделяют выключатели друг от друга и от остального пространства щита. Металлические перегородки установлены также между отсеками распределительных шин, кабельным отсеком, а также между шкафами внутри щита, что позволяет локализовать аварийные ситуации и повысить безопасность обслуживания.

Линейная панель по схеме УКН-13 выполняется с применением предохранительных реек выключения нагрузки, что позволяет включать и отключать линии под нагрузкой с номинальным током.

Секционный шкаф для безопасного обслуживания и исключения развития аварии на обеих секциях разделен металлической перегородкой, в том числе сборные шины.

При наличии АВР, аппаратура АВР устанавливается в отсеке секционного шкафа. АВР выполняется на базе программируемого контроллера с заданным заказчиком алгоритмом работы на 2 или 3 ввода.

По требованию шкафы оборудуются приборами учета, телемеханики, телеуправления и сигнализации с возможностью передачи данных по последовательному интерфейсу.

Щит со всех сторон защищен металлической оболочкой со степенью защиты IP31 или IP44, что позволяет защитить оборудование от влаги, пыли и проникновения животных.

Защитно-декоративное покрытие шкафов – эпоксидно-полимерное, порошковое.

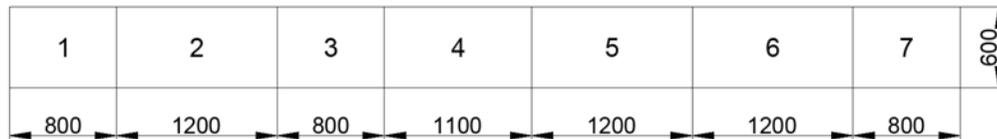
Сравнительные характеристики УКН и ЩО-70

Наименование параметра	ЩО-70	УКН
Номинальный ток вводных и секционных выключателей, А	до 2000	до 4000
Номинальный ток выключателей отходящих линий, А	до 1600	до 2500
Динамическая устойчивость, кА	до 50	до 100 и более
Термическая устойчивость, кА	до 20	до 50 и более
Конструктивное исполнение автоматических выключателей	стационарные	стационарные и выдвижные с передним присоединением
Тип применяемых аппаратов	производство РФ	любого производителя
Разъединяющие аппараты перед стационарными выключателями	разъединители, управляемые изолирующей штангой	выключатели нагрузки (с видимым разрывом) для выдвижного исполнения не требуются
Отключающие аппараты линий, защищаемых предохранителями	рубильники (не допускают отключения под нагрузкой)	предохранительные рейки выключения нагрузки
Схема АВР	Релейная на 2 ввода с секционным выключателем. Алгоритм работы неизменяемый	Программируемый контроллер на 3 ввода с секционным выключателем. Алгоритм работы программируемый.
Разъемные контактные соединения	по ГОСТ 10434 без применения средств стабилизации	по ГОСТ 10434 с применением средств стабилизации (тарельчатые пружины)
Деление шкафа на отсеки	отсутствует	деление на шинный, аппаратный, кабельный и релейный отсеки
Разделение внутри щита, между шкафами	отсутствует	каждый шкаф отделен металлической перегородкой
Распределительные шины, кабели	внутри шкафа	отделены перегородками от аппаратного отсека и остального пространства щита
Степень защиты	IP00, со стороны фасада IP20	IP20, IP31 со всех сторон
Локализационная способность аварийных ситуаций	отсутствует	в пределах отсека или шкафа
Безопасность обслуживания	Не исключают прямого контакта с цепями под напряжением и поражения электрическим током	Вероятность прямого контакта с цепями под напряжением минимальная. Применение выключателей нагрузки исключает возможность возникновения дуги при коммутациях
Возможность установки оборудования телемеханики, телеизмерений и телеуправления	практически отсутствует	По заказу оборудуются средствами телемеханики, телеуправления по последовательному интерфейсу

Образец заполнения опросного листа на шкафы УКН

Запрашиваемые данные																																	
1	Порядковый номер панели		1							2					3					4		5				6						7	
2	Номинальное напряжение	~400/230	В	Секция I																								Секция II					
3	Номинальный ток, материал и сечение сборных шин	2000 ШМТ 100x8	А	Шинный ввод																								Шинный ввод					
4			мм	[Схематическое изображение панелей 1-7]																													
5	Марка и сечение нулевой шины	ШМТ 100x8	мм	N PE																													
6	Тип панели		УКН-01-03 УЗ							УКН-11-01 УЗ					УКН-13-01 УЗ					УКН-06-02 УЗ		УКН-11-01 УЗ				УКН-11-01 УЗ		УКН-01-03 УЗ					
8	Назначение линии		Секционный автомат																														
9	Тип коммутирующего защитного аппарата		[Схематическое изображение аппаратов]																														
10	Автоматический выключатель	Тип, каталож. N	[Схематическое изображение аппаратов]																														
11	Выключатель нагрузки, ток, А	[Схематическое изображение аппаратов]																															
12	Контактор, ток, А	[Схематическое изображение аппаратов]																															
13	Номинальный ток автоматического выключателя или предохранителя, А		2000							630					1600		630				250						2000						
14	Пределы уставок по току расцепителей		250							630					1600		400				250						2000						
15	Теплового расцепителя, А Эл. - магнитного расцепителя, А*		2500							630					8000		4000				2500						10000						
16	Ток плавкой вставки		---							400					---		---				---						---						
17	Трансформатор тока	Номинальный ток, А	2000/5							400/5					---		---				---						2000/5						
18	Количество и сечение кабеля		---																														
19	Амперметр, шкала, А		0 - 2000							0 - 400					---		---				---						0 - 2000						
20	Вольтметр, шкала, В		0 - 500							---					---		---				---						0 - 500						
21	Счетчик, тип, ток, напряжение		---																														

План расположения панелей УКН



1. В секционной панели установить изолирующую перегородку между рубильниками разных секций;
2. Во вводных панелях установить трехфазный автомат I_{ном}=63 А для подключения щитка освещения.

Распределительные панели щитов ЩО70-1, ЩО70-2

Панели распределительных щитов серии ЩО70 (далее – панели) предназначены для комплектования трансформаторных подстанций и распределительных устройств напряжением 0,4 кВ переменного тока частотой 50 Гц в сетях с глухозаземленной нейтралью. Панели предназначены для установки в специальных помещениях.

Панели могут изготавливаться для шинного и кабельного вводов.

Панели изготавливаются в соответствии с ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Основные параметры и характеристики панелей приведены в таблице 1.

Перечень основных типов панелей приведен в таблице 2.

Схемы электрические принципиальные различных типов панелей приведены на рисунках 2 – 18.

Общий вид и габаритные размеры панелей приведены на рисунке 1.

Панели заказываются согласно опросного листа, образец заполнения которого приведен в таблице 3.

Структура условного обозначения панелей

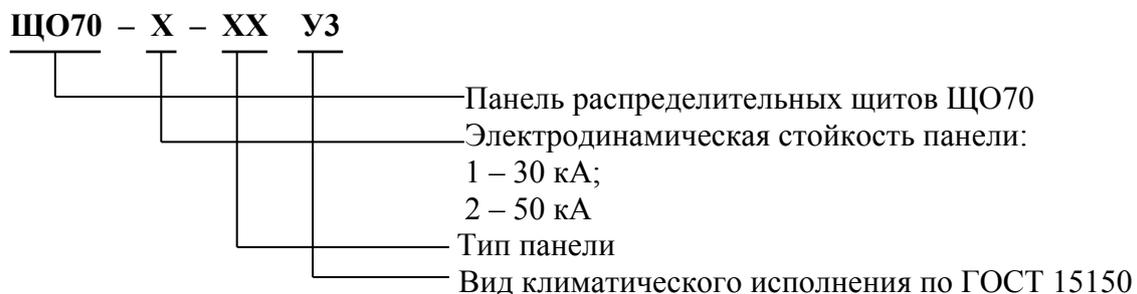


Таблица 1 – Основные параметры и характеристики панелей

Наименование параметра	Значение параметра
Конструктивное исполнение	щит одностороннего обслуживания
Режим работы	продолжительный
Номинальное напряжение, В	400
Номинальный ток панели, А	600 ... 2000
Номинальный ток аппаратов ввода, А	630; 1000; 1600; 2000
Номинальный ток распределительных аппаратов, А	100; 250; 400; 630; 1000
Электродинамическая стойкость, кА	30; 50
Степень защиты по ГОСТ 14254	со стороны фасада – IP20; остальное – IP00
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	У3
Габаритные размеры, мм: высота, ширина, глубина	2200 50; 300; 600; 800; 1000 600
Установленный срок службы, лет	не менее 25
Примечание – В каталоге указаны панели, изготавливаемые заводом серийно. При необходимости завод изготовит щиты, отличающиеся от указанных в каталоге, как по предлагаемым схемам, так и по токам нагрузок.	

Обращаем внимание проектировщиков, что вводные панели типов 34М, 35М, 37М, 39М, 40М, 41М, 42М, 43М, 45М, 48М и 50М (модернизированные) отличаются от вводных панелей типов 34...50 местом установки вводных трансформаторов тока (непосредственно на сборной шине, справа или слева, в зависимости от расположения в распределительном устройстве относительно секционной панели). Это изменение позволяет оптимизировать режим нагрузки вышеуказанных трансформаторов тока (например, в случае подключения дополнительной нагрузки на один из вводов при отказе на другом). Применение данных схем требует расположения в распределительном устройстве вводных и секционных панелей непосредственно рядом друг с другом.

Обращаем внимание проектировщиков, что секционные панели типа 70М и 71М (модернизированные) отличаются от секционных панелей типа 70 и 71 монтажным положением разъединителя. Монтажное положение разъединителя в панелях типа 70 и 71 – на горизонтальной плоскости. Монтажное положение разъединителя в панелях типа 70М и 71М – на вертикальной плоскости.

Таблица 2 – Основные типы панелей

Тип панели	Схема, № рис.	Ном ток, А	Аппараты коммутации и защиты главной цепи				Аппараты вторичных цепей			
			Рубильник, шт. × И _н , А	Разъединитель, шт. × И _н , А	Предохранитель, шт. × И _н , А	Выключатель автоматический, шт. × И _н , А	Измерительные			Функциональные блоки
							Вольтметр, шт. × У _н , В	Амперметр, шт. × И _н , А	Трансформатор тока, шт. × И _н , А	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Линейные панели										
01	2	700	РПС-1 2 × 100 РПС-2 2 × 250	-	ПН2-100 ПН2-250	-	-	2 × 100 2 × 200	2 × 100/5 2 × 200/5	-
02	2	1000	РПС-2 4 × 250	-	ПН2-250	-	-	4 × 200	4 × 200/5	-
03	2	1300	РПС-2 2 × 250 РПС-4 2 × 400	-	ПН2-250 ПН2-400	-	-	2 × 200 2 × 400	2 × 200/5 2 × 400/5	-
04	7	600	РЕ1939 1 × 630	-	ПН2-630	-	-	1 × 600	1 × 600/5	-
05	3	800	-	РЕ1939 2 × 400	-	ВА51-31 6 × 100	-	6 × 100	6 × 100/5	-
05пр	22	1000	предохранительная рейка NH 6х(100...400)			-	-	-	-	-
08	4	1000	-	РЕ1939 2 × 630	-	ВА57-35 4 × 250	-	4 × 250	4 × 200/5	-
09	5	1200	-	РЕ1939 2 × 630	-	ВА51-39 2 × 630	-	2 × 600	2 × 600/5	-
11	14	400	-	РЕ1939 1 × 400	-	ВА51-31 4 × 100	-	3 × 400	3 × 400/5	-
23	6	1000	-	РЕ1941 1 × 1000	-	ВА55-41 1 × 1000 электропривод	-	1 × 1000	1 × 1000/5	-
24	6	600	-	РЕ1939 1 × 630	-	ВА51-39 1 × 630	-	1 × 600	1 × 600/5	-
Вводные панели										
30	8	600	РЕ1939 1 × 630	-	ПН2-630	-	1 × 500	3 × 600	3 × 600/5	-
31	8	1000	РЕ1941 1 × 1000	-	ППН-41- 1250	-	1 × 500	3 × 1000	3 × 1000/5	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	9	600	PE1939 1 × 630	-	ПН2-630	-	1 × 500	3 × 600	3 × 600/5	-
33	9	1000	PE1941 1 × 1000	-	ППН-41- 1250	-	1 × 500	3 × 1000	3 × 1000/5	-
34	15	1000	-	PE1941 1 × 1000	-	BA55-41 1 × 1000 электропривод	1 × 500	3 × 1000	3 × 1000/5	-
34м	20	1000	-	PE1941 1 × 1000	-	BA55-41 1 × 1000 электропривод	1 × 500	3 × 1000	3 × 1000/5	-
35	16	1000	-	PE1941 1 × 1000	-	BA55-41 1 × 1000 электропривод	1 × 500	3 × 1000	3 × 1000/5	-
35м	20	1000	-	PE1941 1 × 1000	-	BA55-41 1 × 1000 электропривод	1 × 500	3 × 1000	3 × 1000/5	-
37	15	1600	-	PE1943 1 × 1600	-	BA55-43 1 × 1600 электропривод	1 × 500	3 × 1500	3 × 1500/5	-
37м	20	1600	-	PE1943 1 × 1600	-	BA55-43 1 × 1600 электропривод	1 × 500	3 × 1500	3 × 1500/5	-
39	16	1600	-	PE1943 1 × 1600	-	BA55-43 1 × 1600 электропривод	1 × 500	3 × 1500	3 × 1500/5	-
39м	20	1600	-	PE1943 1 × 1600	-	BA55-43 1 × 1600 электропривод	1 × 500	3 × 1500	3 × 1500/5	-
40	15	2000	-	PE1944 1 × 2000	-	BA55-45 1 × 2000 электропривод	1 × 500	3 × 2000	3 × 2000/5	-
40м	20	2000	-	PE1944 1 × 2000	-	BA55-45 1 × 2000 электропривод	1 × 500	3 × 2000	3 × 2000/5	-
41	16	2000	-	PE1944 1 × 2000	-	BA55-45 1 × 2000 электропривод	1 × 500	3 × 2000	3 × 2000/5	-
41м	20	2000	-	PE1944 1 × 2000	-	BA55-45 1 × 2000 электропривод	1 × 500	3 × 2000	3 × 2000/5	-
42	10	1000	-	PE1941 1 × 1000	-	BA55-41 1 × 1000 электропривод	1 × 500	3 × 1000	3 × 1000/5	-
42м	21	1000	-	PE1941 1 × 1000	-	BA55-41 1 × 1000 электропривод	1 × 500	3 × 1000	3 × 1000/5	-
43	13	1000	-	PE1941 1 × 1000	-	BA55-41 1 × 1000 электропривод	1 × 500	3 × 1000	3 × 1000/5	-
43м	21	1000	-	PE1941 1 × 1000	-	BA55-41 1 × 1000 электропривод	1 × 500	3 × 1000	3 × 1000/5	-
45	10	1600	-	PE1943 1 × 1600	-	BA55-43 1 × 1600	1 × 500	3 × 1500	3 × 1500/5	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45м	21	1600	-	PE1943 1 × 1600	-	BA55-43 1 × 1600	1 × 500	3 × 1500	3 × 1500/5	-
48	10	2000	-	PE1945 1 × 2000	-	BA55-45 1 × 2000 электропривод	1 × 500	3 × 2000	3 × 2000/5	-
48м	21	2000	-	PE1945 1 × 2000	-	BA55-45 1 × 2000 электропривод	1 × 500	3 × 2000	3 × 2000/5	-
50	17	600	-	P63 1 × 630	-	BA51-39* 1 × 630	1 × 500	3 × 600	3 × 600/5	-
50м	20	630	-	P63 1 × 630	-	BA51-39* 1 × 630	1 × 500	3 × 600	3 × 600/5	-
Секционные панели										
70	12	600	PE1939 1 × 600	-	-	-	-	-	-	-
70м	12	600	PE1939 1 × 630	-	-	-	-	-	-	-
71	12	1000	PE1941 1 × 1000	-	-	-	-	-	-	-
71м	12	1000	PE1941 1 × 1000	-	-	-	-	-	-	-
72	18	1000	-	PE1941 2 × 1000	-	BA55-41 1 × 1000 электропривод	-	-	-	-
72-01	18	1000	-	PE1941 2 × 1000	-	BA55-41 1 × 1000 электропривод	-	-	-	Встроенный блок АВР
73	18	1600	-	PE1943 2 × 1600	-	BA55-43 1 × 1600 электропривод	-	-	-	-
73-01	18	1600	-	PE1943 2 × 1600	-	BA55-43 1 × 1600 электропривод	-	-	-	Встроенный блок АВР
75	18	800	-	P43 2 × 400	-	BA51-39* 1 × 630 электропривод	-	-	-	-
Вводно-секционные панели										
86 (ЩТВР- 600)	11	600	PE1939 2 × 630 PЦ-6 1 × 630	-	ПН2-600	-	2 × 500	6 × 600	6 × 600/5	-
86-01 (ЩТВР- 1000)	11	1000	PE1941 3 × 1000	-	ППН-41- 1250	-	2 × 500	6 × 1000	6 × 1000/5	-
88 (ЩТВР- 600)	19	600	PE1939 2 × 630 PЦ-6 1 × 630	-	ПН2-600	-	2 × 500	6 × 600	6 × 600/5	-
88-01 (ЩТВР- 1000)	19	1000	PE1941 3 × 1000	-	ППН-41- 1250	-	2 × 500	6 × 1000	6 × 1000/5	-
Панель с аппаратурой АВР										
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Панели диспетчерского управления уличным освещением										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
93	-	100	РПС-1 1 × 100	-	ПН2-100	-	-	-	3 × 100/5	Головная панель центрального управления освещением
93-01	-	100	РПС-1 1 × 100	-	ПН2-100	-	-	-	3 × 100/5	Панель с аппаратурой местного управления освещением по уровню освещенности и времени суток
94	-	100	РПС-1 1 × 100	-	ПН2-100	-	-	-	3 × 100/5	Периферийная панель управления освещением
Торцевая панель										
95	Предназначена для зашивки щита из панелей с боковых сторон									
Щиток учета										
96	-	-	-	-	-	-	Устанавливается на стенах электропомещений или на торцевой стороне щита из панелей		2 счетчика, испытательная коробка, обогрев	
Шинный мост										
97	-	до 2000	-	-	-	-	Длина шинного моста указывается в опросном листе на панели. Номинальный ток моста – в соответствии с номинальным током сборной шины.			

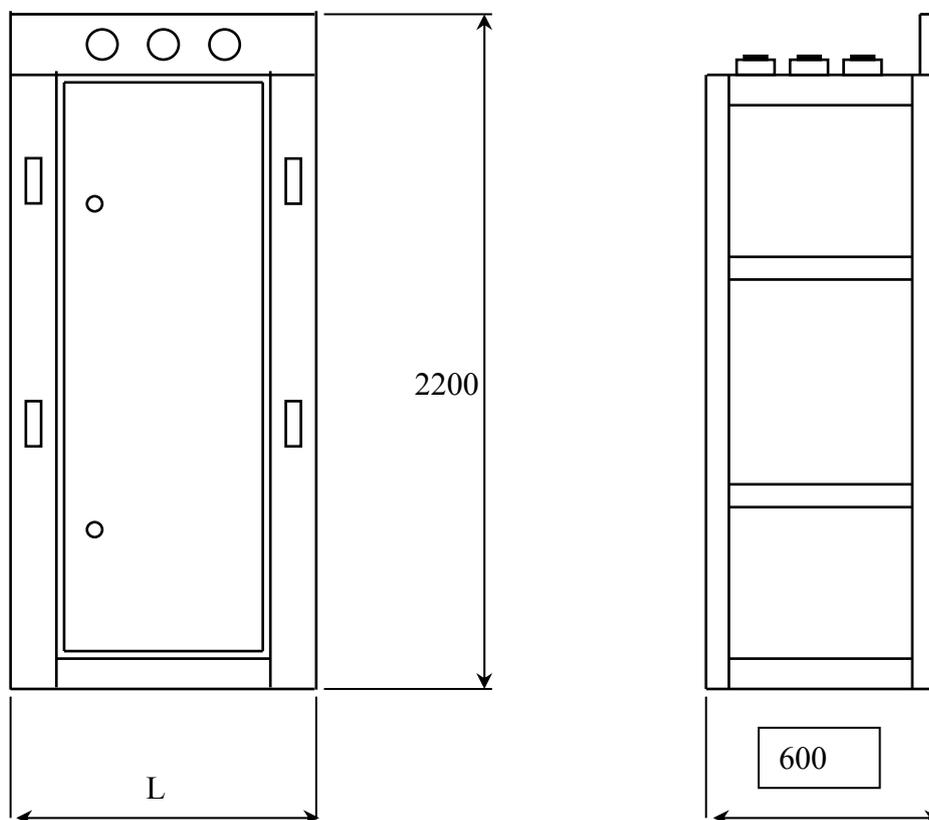


Рисунок 1 – Общий вид и габаритные размеры панелей

Тип панели	Ширина панели L, мм
37м, 39м, 40м, 41м, 45м, 48м, 86, 86-01, 88, 88-01 (ЩТВР-600, ЩТВР-1000), 72, 72-01, 73, 73-01	1000
01, 02, 03, 04, 05, 05пр, 08, 09, 11, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 34м, 35, 35м, 37, 39, 40, 41, 42, 42м, 43, 43м, 45, 48, 50, 50м, 75, 93, 93-01, 94	800
90	600
70, 71	300
95 (торцевая панель)	50

Примечание 1 – Щиток учета (панель типа 96) изготавливается в габаритных размерах 400(высота) × 750(ширина) × 250(глубина) мм.

Примечание 2 – Возможно изготовление панелей типов 04, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 42, 43, 72, 75 шириной 600 мм.

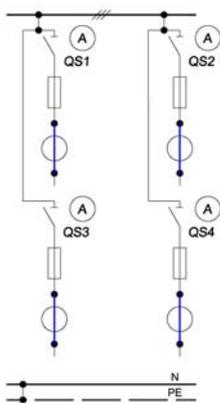


Рисунок 2

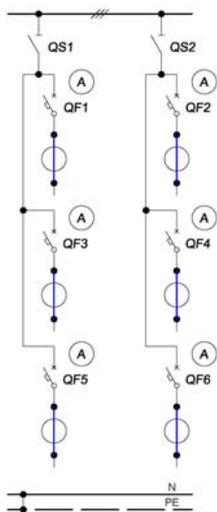


Рисунок 3

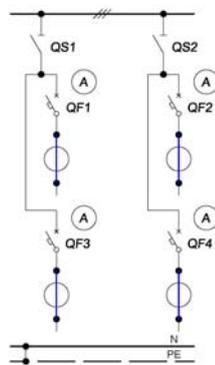


Рисунок 4

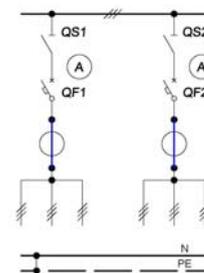


Рисунок 5

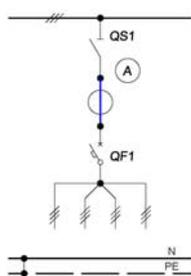


Рисунок 6

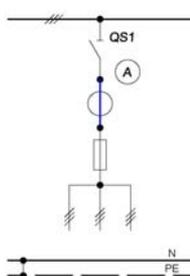


Рисунок 7

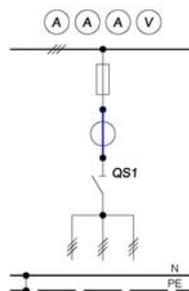


Рисунок 8

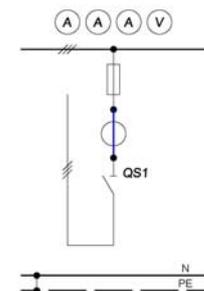


Рисунок 9

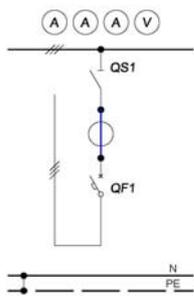


Рисунок 10

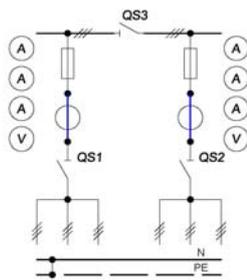


Рисунок 11



Рисунок 12

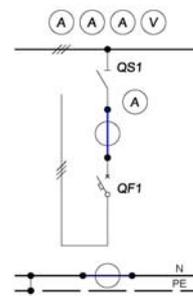


Рисунок 13

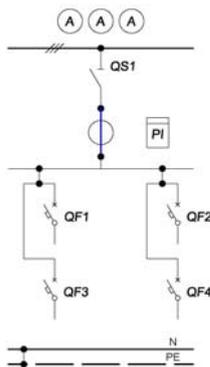


Рисунок 14

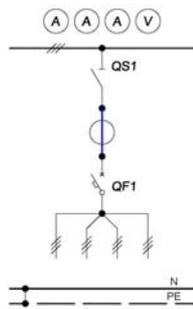


Рисунок 15

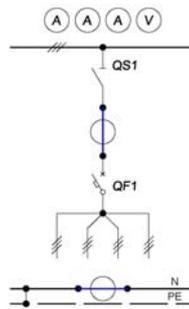


Рисунок 16

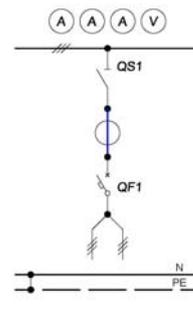


Рисунок 17

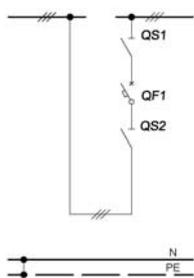


Рисунок 18

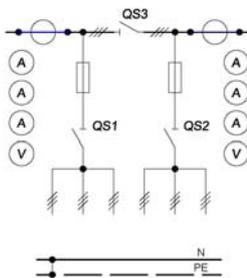


Рисунок 19

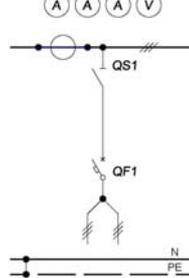


Рисунок 20

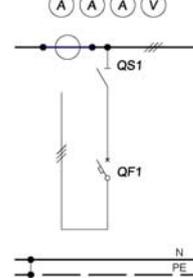


Рисунок 21

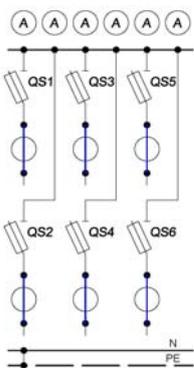


Рисунок 22

Таблица 3 – Образец заполнения опросного листа на панели

Запрашиваемые данные			Ответы заказчика										
Порядковый номер панели			1	2				3					
Номинальное напряжение	400/230	В											
Номинальный ток		А											
Динамическая стойкость сборных шин		кА											
Схемы первичных соединений													
Материал и сечение в мм ² сборной шины													
Материал и сечение в мм ²	Шины N												
	Шины PE												
	Шины PEN												
Тип панели			ЩО70-2-42	ЩО70-2-03				ЩО70-2-02					
Назначение линий (надпись в рамке)			Шинный ввод	Отходящие линии				Отходящие линии					
Тип коммутационного защитного аппарата	Автомат. выключатель	Тип											
	Рубильник, ток в А		Каталож. №										
			1000	250	250	400	400	100	100	250	250		
Ном. ток максимального расцепителя для автом. выключателя или предохранителя			1000	250	250	400	400	100	100	250	250		
Пределы уставок по току расцепителей автомата	Замедленного срабат.												
	Мгновенного срабат.												
Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания, с													
Ток плавкой вставки, А													
Трансформатор тока	Номинальный ток, А		1000 / 5										
Количество и сечение в мм ² кабелей													
Амперметр (шкала), А			0...1000										
Вольтметр (шкала), В			0...500										
Счетчик (тип)													
Щиток учета													
Количество панелей (в т. ч. торцевых)			5 (2 торцевых)										
Наименование объекта													
Наименование заказчика, его адрес, контактные телефоны													
Наименование проектной организации, ее адрес, контактные телефоны													
План расположения электрооборудования													

Автоматические конденсаторные установки компенсации реактивной мощности АКУ

Установки автоматические компенсации реактивной мощности (далее – АКУ) предназначены для повышения коэффициента мощности электрических сетей напряжением 0,38 кВ путем автоматического регулирования (компенсации) реактивной мощности.

В состав АКУ входят:

- аппарат ввода (выключатель нагрузки, или разъединитель с предохранителями, или автоматический выключатель);
- регулятор реактивной мощности на (3-12) ступеней регулирования;
- коммутационная защитная и сигнальная аппаратура;
- конденсаторы для коррекции коэффициента мощности.

АКУ изготавливаются в соответствии с требованиями ТУ ВУ 691771928.004-2014.

Структура условного обозначения агрегатов

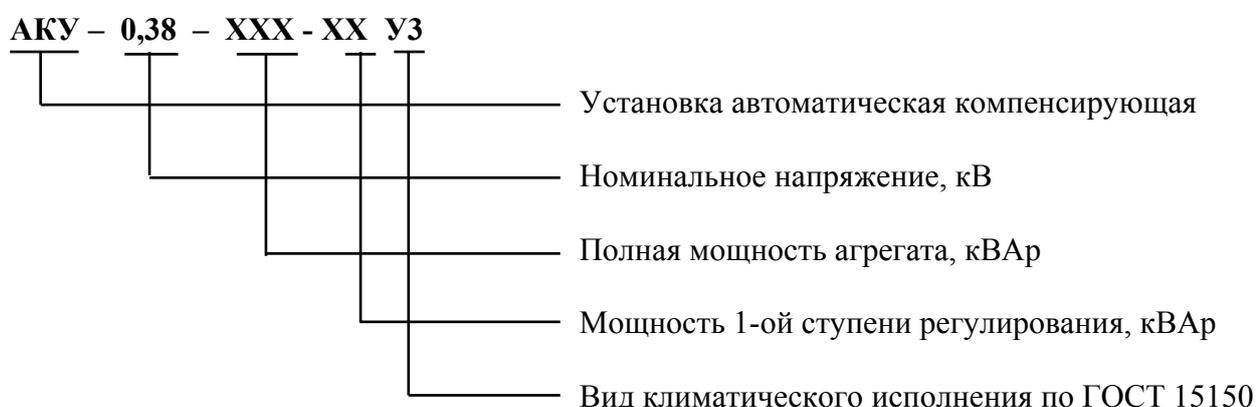


Таблица 1 – Основные технические параметры агрегатов

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	0,38
Максимальная мощность, кВАр	600
Мощность одной ступени регулирования, кВАр	10; 15; 20; 30; 40; 50
Количество ступеней регулирования, шт.	3-12*
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм	см. табл. 1
Масса одной секции, кг, не более	350
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	У3
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP20 (сверху и снизу – IP00)

* - количество ступеней регулирования при необходимости указывается при заказе.

АКУ являются проектно-компонруемыми изделиями и изготавливаются только по заказу. Объектами проектной компоновки являются:

- мощность агрегата;
- количество ступеней регулирования;
- план установки АКУ.

Таблица 2 – Габаритные размеры АКУ

Номинальная мощность, кВАр	Ширина (L) x Глубина (B) x Высота (H)	Рис.
до 200	500 x 500 x 2000	1, а
до 300	700 x 500 x 2000	1, а
до 400	800 x 600 x 2000	1, а
до 500	1000 x 600 x 2200	1, б
до 600	1600 x 600 x 2200	1, в

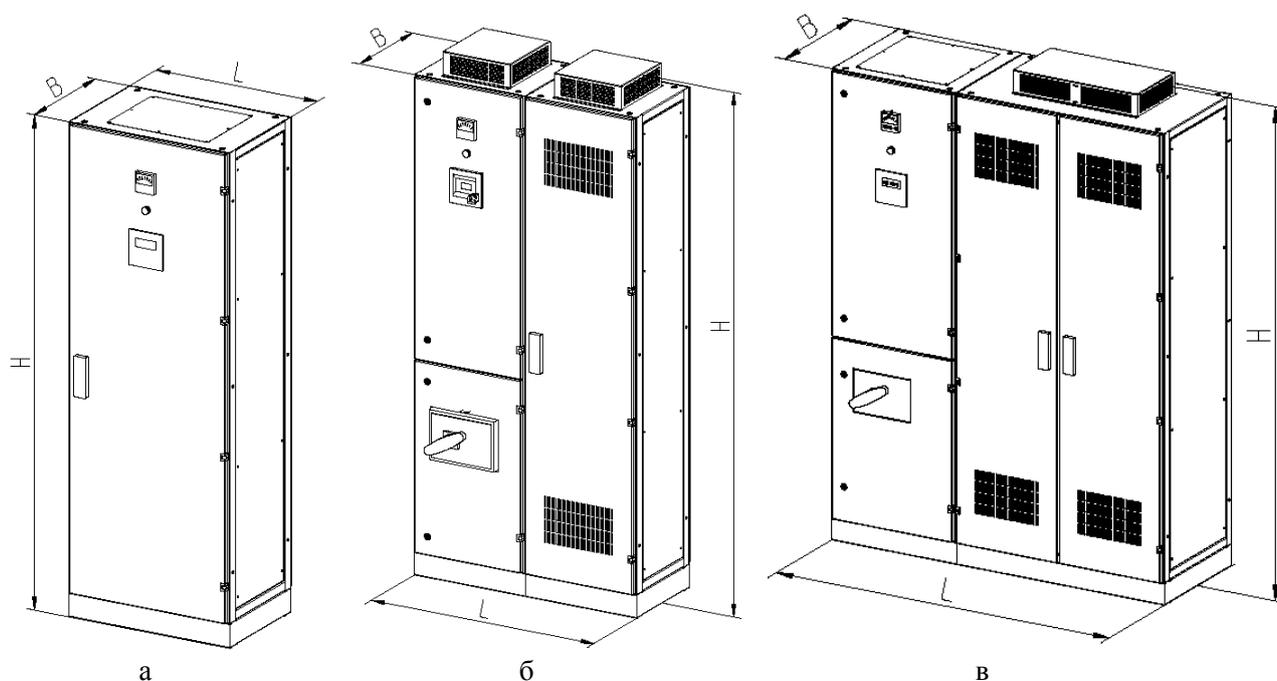


Рисунок 1 – общий вид АКУ.

При заказе АКУ необходимо указать его условное обозначение и план установки.

Пример обозначения при заказе или в проектной документации агрегата, на номинальную мощность 200 кВАр, 1-ая ступень – 10 кВАр, на 6 ступеней регулирования, напряжением 0,38 кВ:

Установка автоматическая компенсирующая реактивной мощности АКУ-0,38-200-10
УЗ ТУ ВУ 691771928.004-2001.

Вводно-распределительные устройства ВРУ

Вводно-распределительные устройства ВРУ (далее – ВРУ) предназначены для приема, распределения и учета электрической энергии напряжением 380/220 В трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в сетях с глухозаземленной нейтралью. ВРУ обеспечивают также защиту линий от перегрузок и коротких замыканий.

ВРУ предназначены для установки в жилых и общественных зданиях.

ВРУ соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 691771928.001-2014.

ВРУ могут изготавливаться следующих функциональных типов:

- вводные;
- вводно-распределительные;
- распределительные;
- по индивидуальным схемам заказчика;
- блоки из нескольких ВРУ (согласно опросного листа).

Структура условного обозначения ВРУ

ВРУ -- X – XX – X X УХЛ4

Вводно-распределительное устройство

Классификация по месту установки:

1 – для установки вне щитовых помещений;

2 – для установки в щитовых помещениях

Классификация ВРУ по назначению

11...18 – вводные;

21...29 – вводно-распределительные;

40...50 – распределительные

Наличие и тип аппарата на вводе:

0 – отсутствует;

1 – переключатель на 250 А;

2 – переключатель на 400 А;

4 – рубильник на 250 А;

5 – блок БВ на 250 А;

6 – блок БПВ на 250 А;

7 – блок БПВ на 250 А и аппаратура АВР на 100 А;

8 – блок БПВ на 250 А и аппаратура АВР на 250 А

Наличие дополнительной аппаратуры:

0 – отсутствует;

1 – с группами 30 × 16 А и аппаратурой автоматического управления освещением (АУО);

2 – с группами 30 × 16 А без аппаратуры АУО;

3 – с группами 14 × 16 А и аппаратурой АУО;

4 – с группами 14 × 16 А без аппаратуры АУО;

5 – с группами 8 × 16 А и аппаратурой АУО;

6 – с группами 8 × 16 А без аппаратуры АУО

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150

Основные параметры и характеристики

Основные параметры и характеристики ВРУ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и характеристики ВРУ

№	Наименование показателя	Значение
1	Конструктивное исполнение	шкаф (один или несколько)
2	Режим работы	продолжительный
3	Номинальное напряжение, В	400
4	Номинальный ток шкафа, А	90...360
5	Номинальный ток аппаратов ввода, А	100...400
6	Номинальный ток распределительных аппаратов, А	10...400
7	Устойчивость к токам короткого замыкания, кА	10
8	Степень защиты по ГОСТ 14254: - в щитовых помещениях; - вне щитовых помещений; - со стороны дна	IP20; IP30; IP00
9	Исполнение по способу установки	на полу помещений
10	Габаритные размеры, мм	1800 × 800 × 450
11	Средняя масса ВРУ, кг	135
12	Установленный срок службы до списания, лет	20

Максимальные количества и сечения проводов или кабелей, присоединяемых к вводным зажимам ВРУ, не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

Примечание – Ввод проводов или кабелей предусмотрен снизу, вывод – вниз или через верхнюю съемную крышку.

Таблица 2 – Максимальные сечения проводов или кабелей, присоединяемых к вводным зажимам ВРУ

Тип ВРУ	Ном. ток вводного аппарата, А	Максим. сечение проводника, мм ²
Вводное	250	4 × 95
Вводное	400	4 × 150
Вводно-распределительное	250	4 × 95

Аппаратура учета (счетчики, трансформаторы тока) размещается в отдельном отсеке ВРУ.

Аппаратура автоматического и неавтоматического управления освещением размещается также в отдельном отсеке ВРУ. Схемы автоматического и неавтоматического управления освещением приведены далее, в разделе "Дополнительные функциональные блоки" (рисунки 21 – 30). ВРУ поставляются комплектно с аппаратурой и со всеми внутренними и межпанельными электрическими соединениями согласно опросному листу.

При наличии соответствующего указания в проектной документации, блоки управления освещением могут комплектоваться устройствами защитного отключения (УЗО). При этом необходимо использовать меньшее количество групп блока, а, если это невозможно, предусмотреть размещение блока управления освещением в отдельном шкафу с габаритными размерами 500 × 800 × 450 мм.

Общий вид и габаритные размеры ВРУ приведены на рисунке 1.

Примечание – Изготовитель выпускает также ВРУ с одной, общей для всех отсеков, дверью.

Перечень и технические данные различных типов (схем) ВРУ приведены в таблице 3.

Образец заполнения опросного листа на устройства ВРУ приведен на рисунке 31.

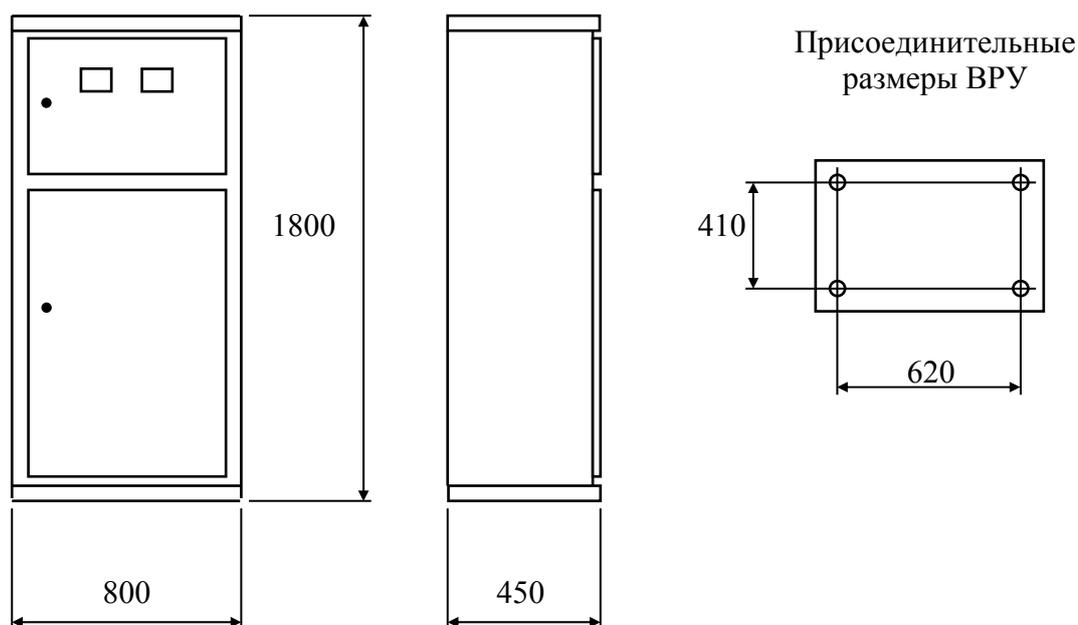


Рисунок 1 – Общий вид и габаритные размеры ВРУ

Таблица 3 – Перечень различных типов ВРУ

Тип ВРУ	Схема ВРУ (№ рисунка)	Номинальный ток, А	Тип, количество (шт.) и номинальный ток (А) вводных аппаратов	Тип, количество (шт.) и номинальный ток (А) аппаратов отходящих линий	Наличие и тип блока управления освещением	Количество аппаратов учета нагрузок			Диапазон тока первичных обмоток трансформаторов тока, А
						Общих	Домоуправленч-их	Абонентских	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вводные устройства ВРУ									
ВРУ- 2-11-10 УХЛ4	2	200	ПЦ-2 2 × 250	-	-	2	-	-	50...200
ВРУ- 2-12-10 УХЛ4	3	200	ПЦ-2 2 × 250	-	-	1	1	-	50...200
ВРУ- 2-13-20 УХЛ4	2	320	ПЦ-4 2 × 400	-	-	2	-	-	200...400
ВРУ- 2-14-20 УХЛ4	3	320	ПЦ-4 2 × 400	-	-	1	1	-	200...400
ВРУ- 2-17-70 УХЛ4	4	100	БПВ-1 2 × 100	ПМ12-100 2 × 160	-	1	-	-	50...100
ВРУ- 2-18-80 УХЛ4	4	200	БПВ-2 2 × 250	ПМ12-250 2 × 250	-	1	-	-	50...200
Распределительные устройства ВРУ									
ВРУ- 2-41-00 УХЛ4	5	-	-	ПН2; 2×100 + 7×100	-	-	-	-	-
ВРУ- 2-42-01 УХЛ4	5	-	-	ПН2; 2×100 + 7×100	30А	-	-	-	-
ВРУ- 2-42-02 УХЛ4	5	-	-	ПН2; 2×100 + 7×100	30	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВРУ- 2-43-00 УХЛ4	6	-	-	ПН2; 2×100 + 7×100	-	-	-	1	100...300
ВРУ- 2-44-00 УХЛ4	5	-	-	ПН2; 2×250 + 7×100	-	-	-	-	-
ВРУ- 2-45-01 УХЛ4	5	-	-	ПН2; 2×250 + 7×100	30А	-	-	-	-
ВРУ- 2-45-02 УХЛ4	5	-	-	ПН2; 2×250 + 7×100	30	-	-	-	-
ВРУ- 2-46-00 УХЛ4	6	-	-	ПН2; 2×100 + 7×100	-	-	-	1	100...300
ВРУ- 2-47-00 УХЛ4	7	-	-	ПН2; 5×100 + 5×100	-	-	-	-	-
ВРУ- 2-48-03 УХЛ4	7	-	-	ПН2; 5×100 + 5×100	14А.1	-	-	-	-
ВРУ- 2-48-04 УХЛ4	7	-	-	ПН2; 5×100 + 5×100	14.1	-	-	-	-
ВРУ- 2-49-00 УХЛ4	8	-	-	НПН2; 5×60 + 5×60	-	-	-	-	-
ВРУ- 2-49-03 УХЛ4	8	-	-	НПН2; 5×60 + 5×60	14А.1	-	-	-	-
ВРУ- 2-49-04 УХЛ4	8	-	-	НПН2; 5×60 + 5×60	14.1	-	-	-	-
ВРУ- 2-50-00 УХЛ4	9	-	-	ПН2; 4×250 + 4×250	-	-	-	-	-
ВРУ- 2-50-01 УХЛ4	9	-	-	ПН2; 4×250 + 4×250	30А	-	-	-	-
ВРУ- 2-50-02 УХЛ4	9	-	-	ПН2; 4×250 + 4×250	30	-	-	-	-
Вводно-распределительные устройства ВРУ									
ВРУ- 2-21-10 УХЛ4	10	200	ПЦ-2 1 × 250	НПН2; ПН2 2 × 60 + 4 × 100	-	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-22-13 УХЛ4	19	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	14А.2	-	1	-	-
ВРУ- 2-22-14 УХЛ4	19	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	14.2	-	1	-	-
ВРУ- 2-22-15 УХЛ4	19	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	8АП	-	1	-	-
ВРУ- 2-22-16 УХЛ4	19	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	8П	-	1	-	-
ВРУ- 2-22-63 УХЛ4	11	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	14А.2	-	1	-	-
ВРУ- 2-22-64 УХЛ4	11	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	14.2	-	1	-	-
ВРУ- 2-22-65 УХЛ4	11	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	8АП	-	1	-	-
ВРУ- 2-22-66 УХЛ4	11	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	8П	-	1	-	-
ВРУ- 2-23-13 УХЛ4	20	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	14А.2	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-23-14 УХЛ4	20	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	14.2	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-23-15 УХЛ4	20	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	8АП	1	-	-	50...200

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВРУ- 2-23-16 УХЛ4	20	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	8П	1	-	-	50 - 200
ВРУ- 2-23-63 УХЛ4	12	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	14А.2	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-23-64 УХЛ4	12	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	14.2	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-23-65 УХЛ4	12	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	8АП	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-23-66-УХЛ4	12	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	8П	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-24-13 УХЛ4	20	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	14А.2	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-24-14 УХЛ4	20	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	14.2	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-24-15 УХЛ4	20	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	8АП	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-24-16 УХЛ4	20	200	ПЦ-2 1 × 250	ПН2 6 × 100	8П	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-24-63 УХЛ4	13	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	14А.2	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-24-64 УХЛ4	13	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	14.2	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-24-65 УХЛ4	13	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	8АП	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-24-66 УХЛ4	13	200	БПВ-2 2 × 250	ПН2 6 × 100	8П	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-25-63 УХЛ4	14	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	14А.2	-	1	-	-
ВРУ- 2-25-64 УХЛ4	14	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	14.2	-	1	-	-
ВРУ- 2-25-65 УХЛ4	14	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	8АП	-	1	-	-
ВРУ- 2-25-66 УХЛ4	14	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	8П	-	1	-	-
ВРУ- 2-26-63 УХЛ4	18	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	14А.2	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-26-64 УХЛ4	18	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	14.2	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-26-65 УХЛ4	18	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	8АП	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-26-66 УХЛ4	18	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	8П	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-27-63 УХЛ4	15	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	14А.2	-	1	1	30...100

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВРУ- 2-27-64 УХЛ4	15	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	14.2	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-27-65 УХЛ4	15	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	8АП	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-27-66 УХЛ4	15	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	8П	-	1	1	30...100
ВРУ- 2-28-63 УХЛ4	16	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	14А.2	1	1	-	50...200
ВРУ- 2-28-64 УХЛ4	16	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	14.2	1	1	-	50...200
ВРУ- 2-28-65 УХЛ4	16	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	8АП	1	1	-	50...200
ВРУ- 2-28-66 УХЛ4	16	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	8П	1	-	-	50...200
ВРУ- 2-29-63 УХЛ4	17	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	14А.2	1	-	1	30...200
ВРУ- 2-29-64 УХЛ4	17	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	14.2	1	-	1	30...200
ВРУ-N 2-29-65 УХЛ4	17	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	8АП	1	-	1	30...200
ВРУ- 2-29-66 УХЛ4	17	200	БПВ-2 1 × 250	ПН2; НПН2 1 × 100 + 5 × 60	8П	1	-	1	30...200

Примечание – Вместо предохранителей типов ПН2 и НПН2 могут быть установлены предохранители серии ППН

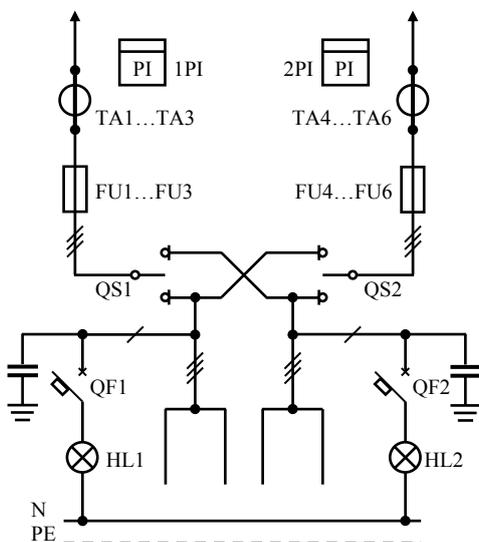


Рисунок 2

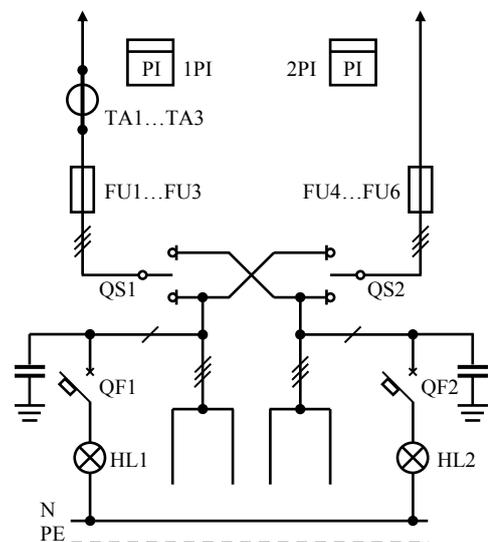


Рисунок 3

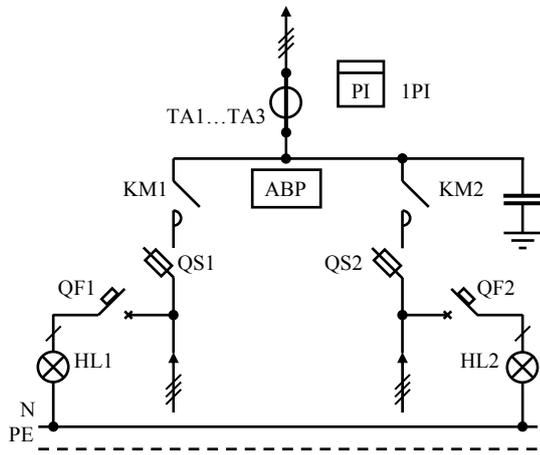


Рисунок 4

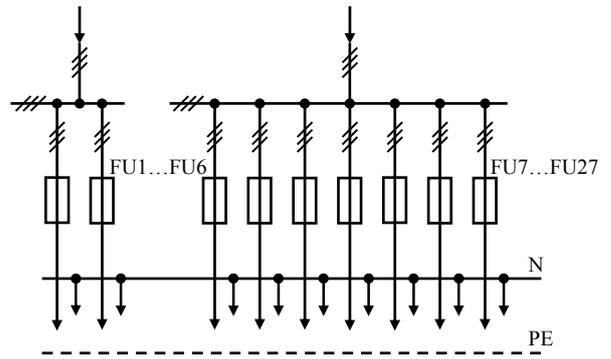


Рисунок 5

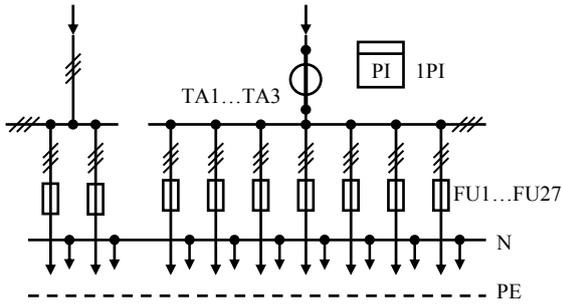


Рисунок 6

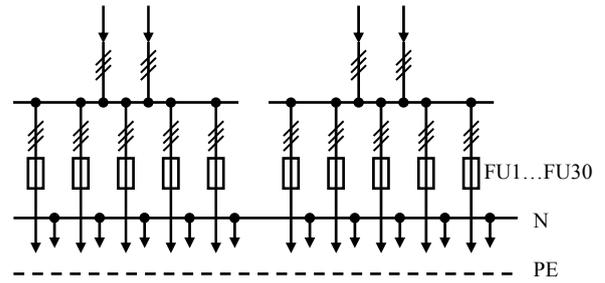


Рисунок 7

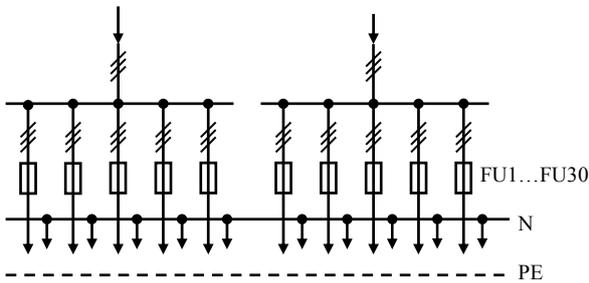


Рисунок 8

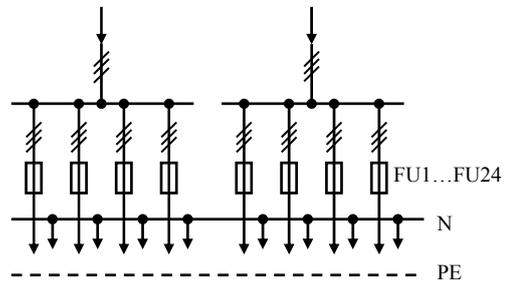


Рисунок 9

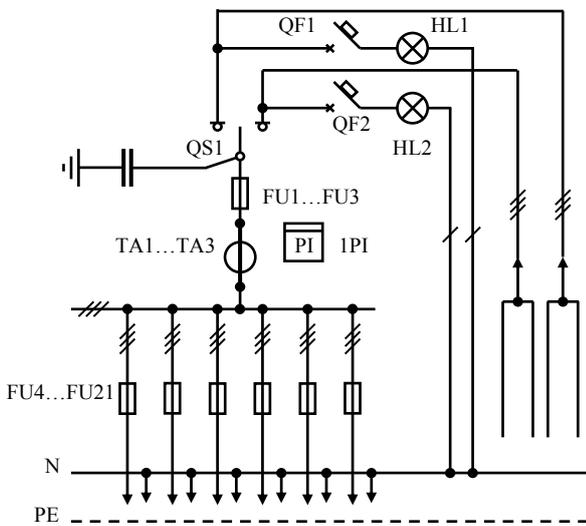


Рисунок 10

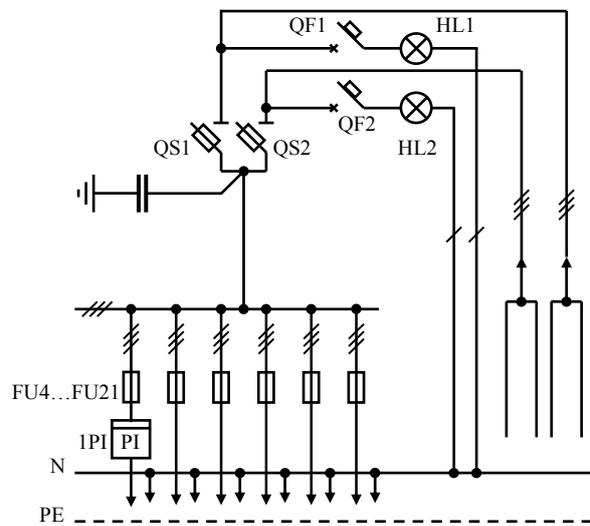


Рисунок 11

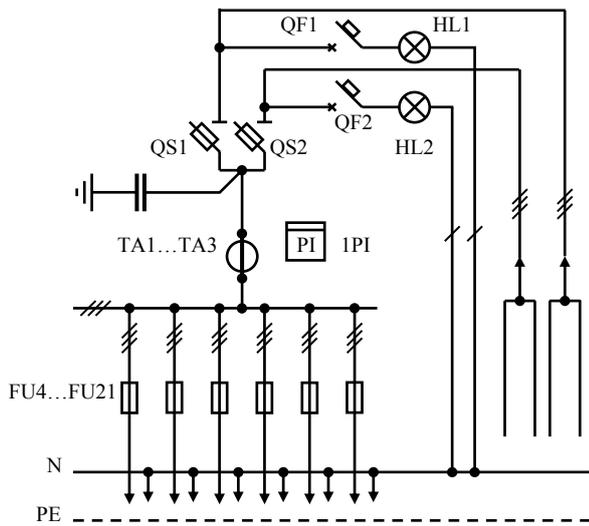


Рисунок 12

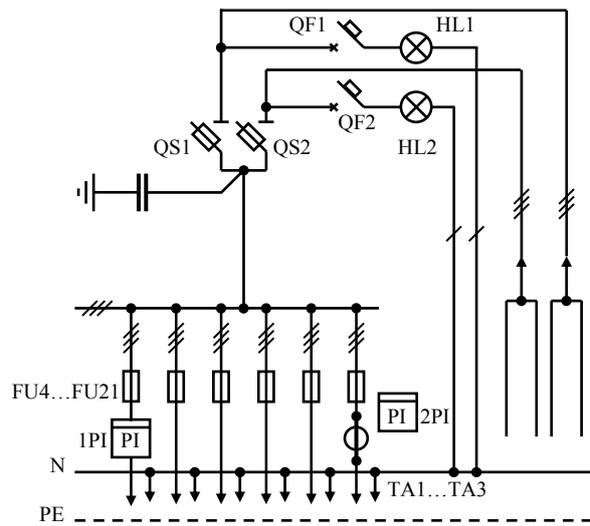


Рисунок 13

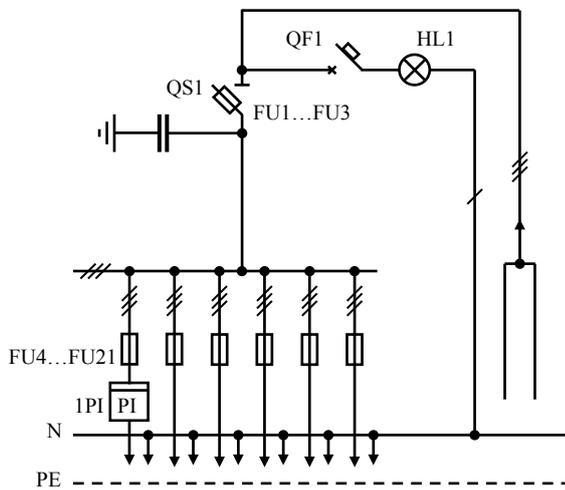


Рисунок 14

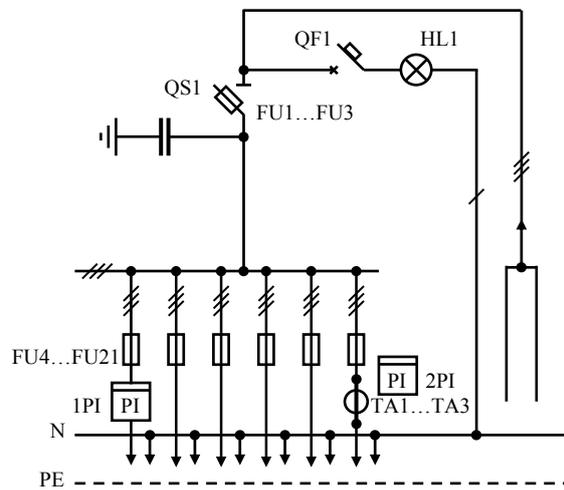


Рисунок 15

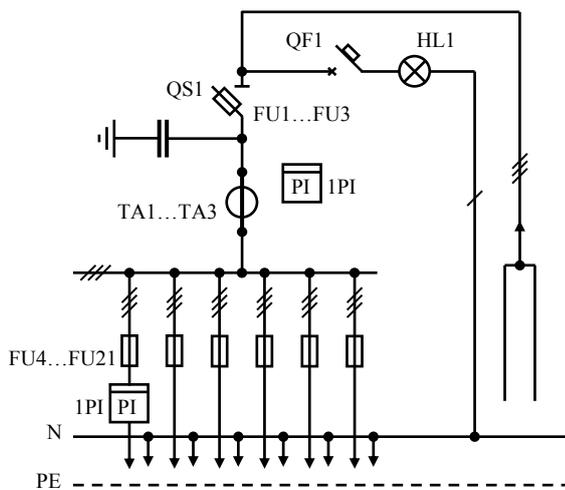


Рисунок 16

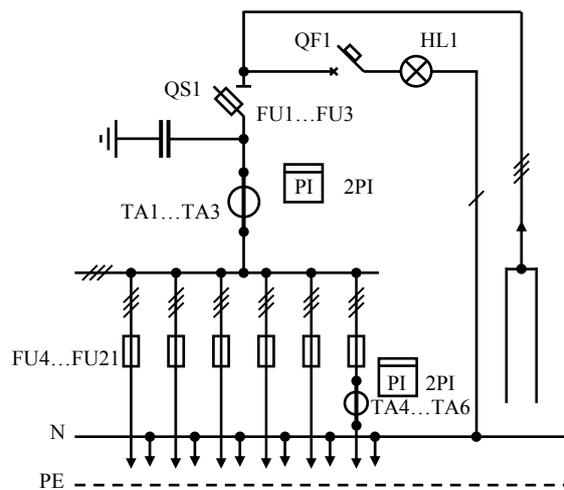


Рисунок 17

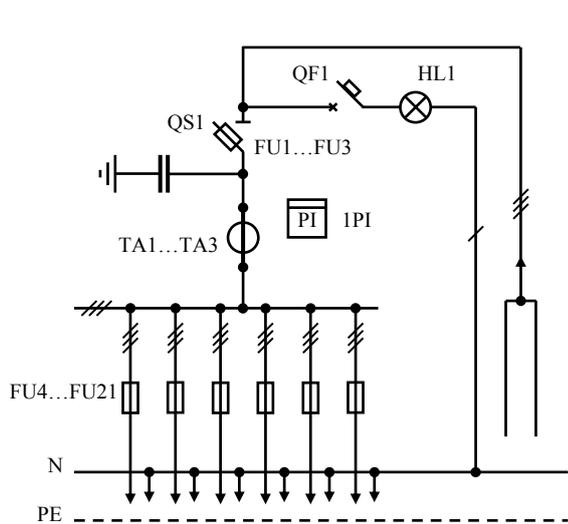


Рисунок 18

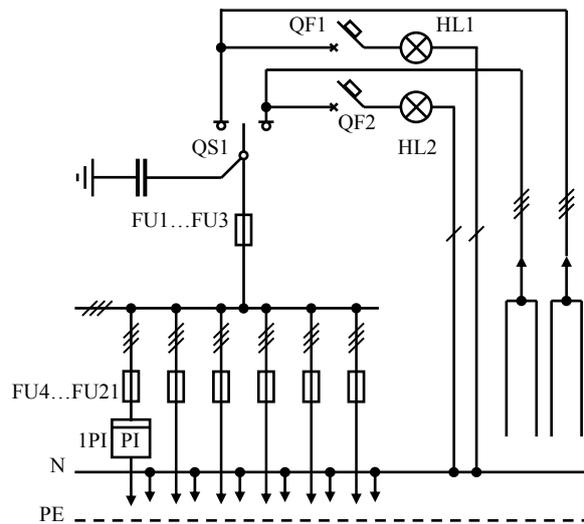


Рисунок 19

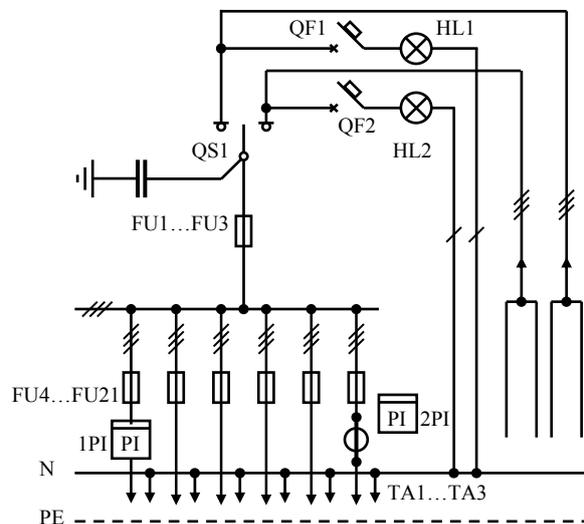
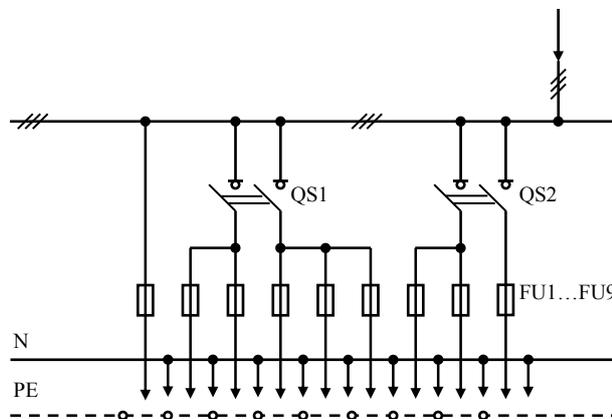


Рисунок 20

Дополнительные функциональные блоки



QS1, QS2 Выключатели нагрузки, 40 А
FU1...FU9 Предохранители, 16 А

Рисунок 21 – Блок 8П (неавтоматического управления освещением на 8 групп)

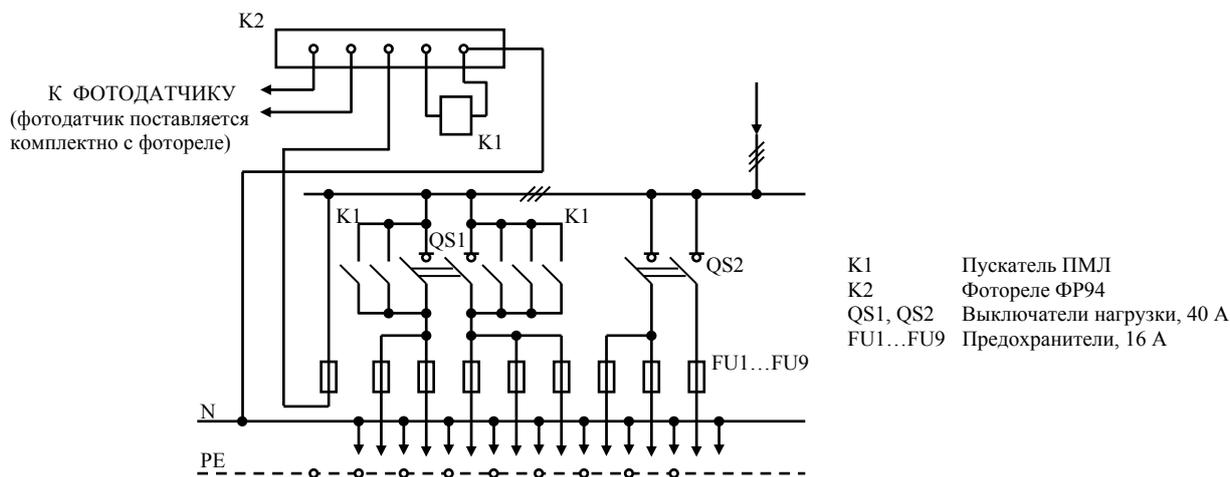


Рисунок 22 – Блок 8АП (автоматического управления освещением на 8 групп)

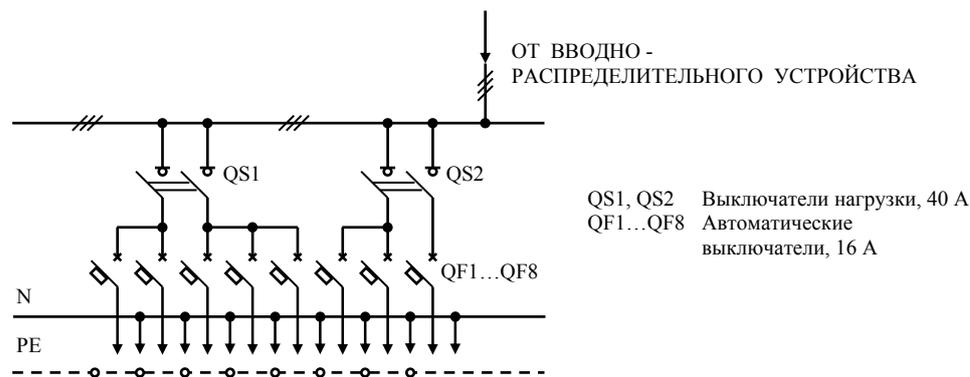


Рисунок 23 – Блок 8 (неавтоматического управления освещением на 8 групп)

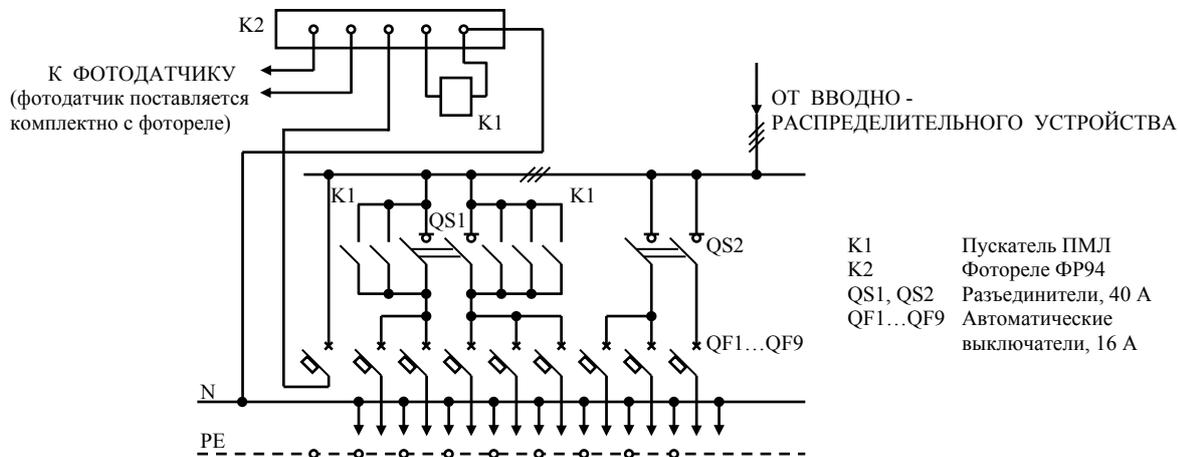


Рисунок 24 – Блок 8А (автоматического управления освещением на 8 групп)

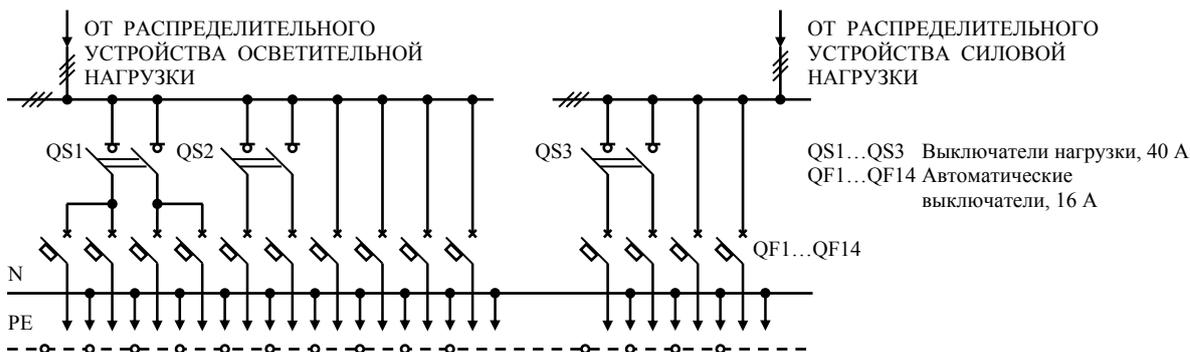


Рисунок 25 – Блок 14.1 (неавтоматического управления освещением на 14 групп)

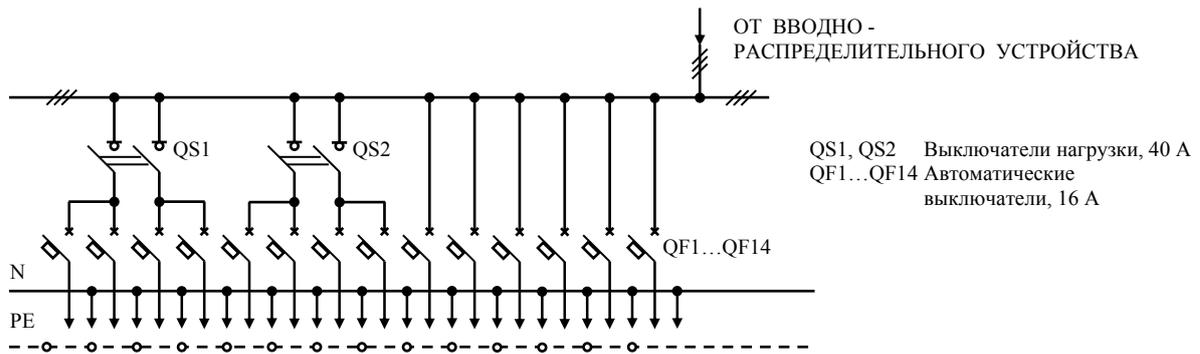


Рисунок 26 – Блок 14.2 (неавтоматического управления освещением на 14 групп)

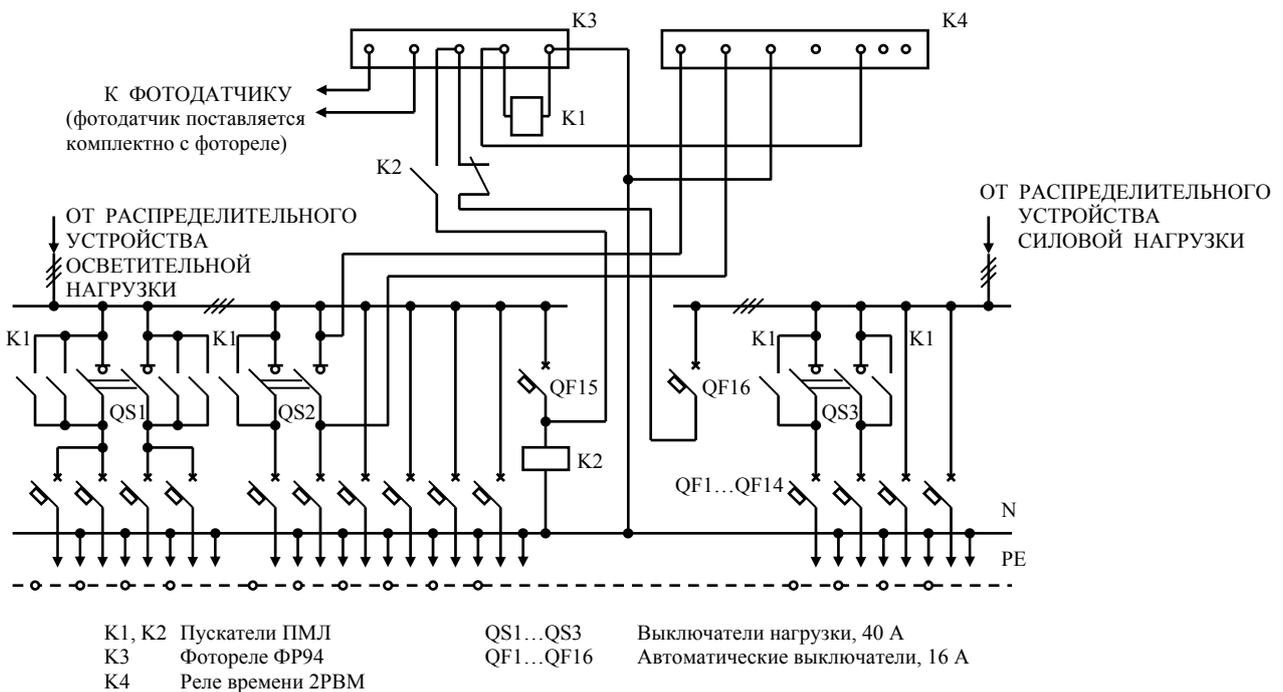


Рисунок 27 – Блок 14А.1 (автоматического управления освещением на 14 групп)

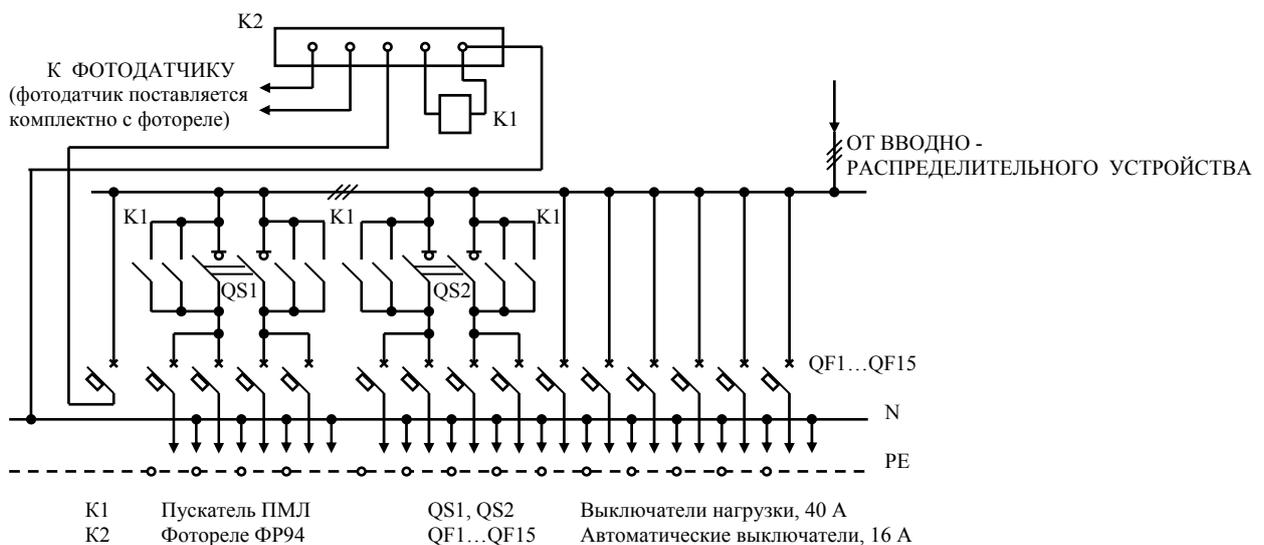


Рисунок 28 – Блок 14А.2 (автоматического управления освещением на 14 групп)

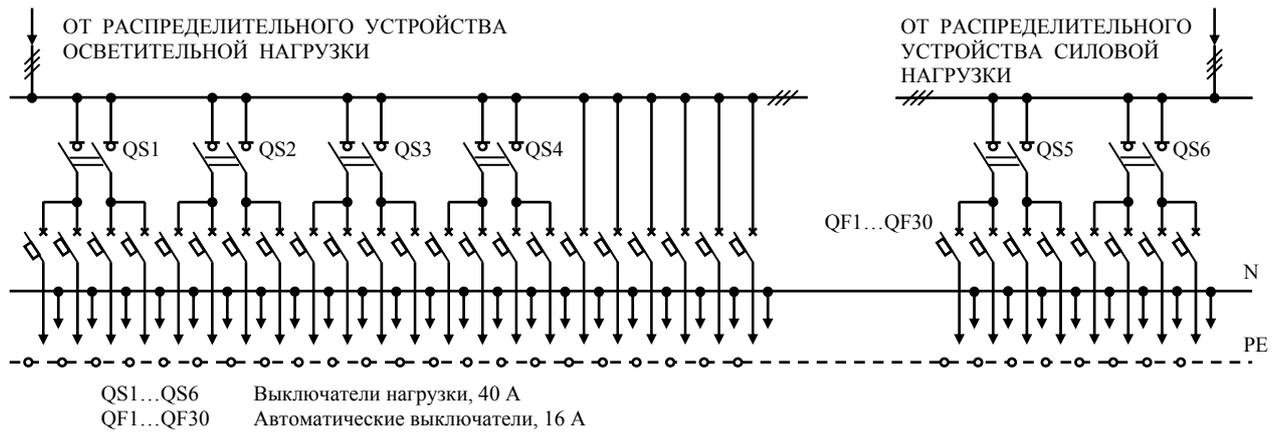


Рисунок 29 – Блок 30 (неавтоматического управления освещением на 30 групп)

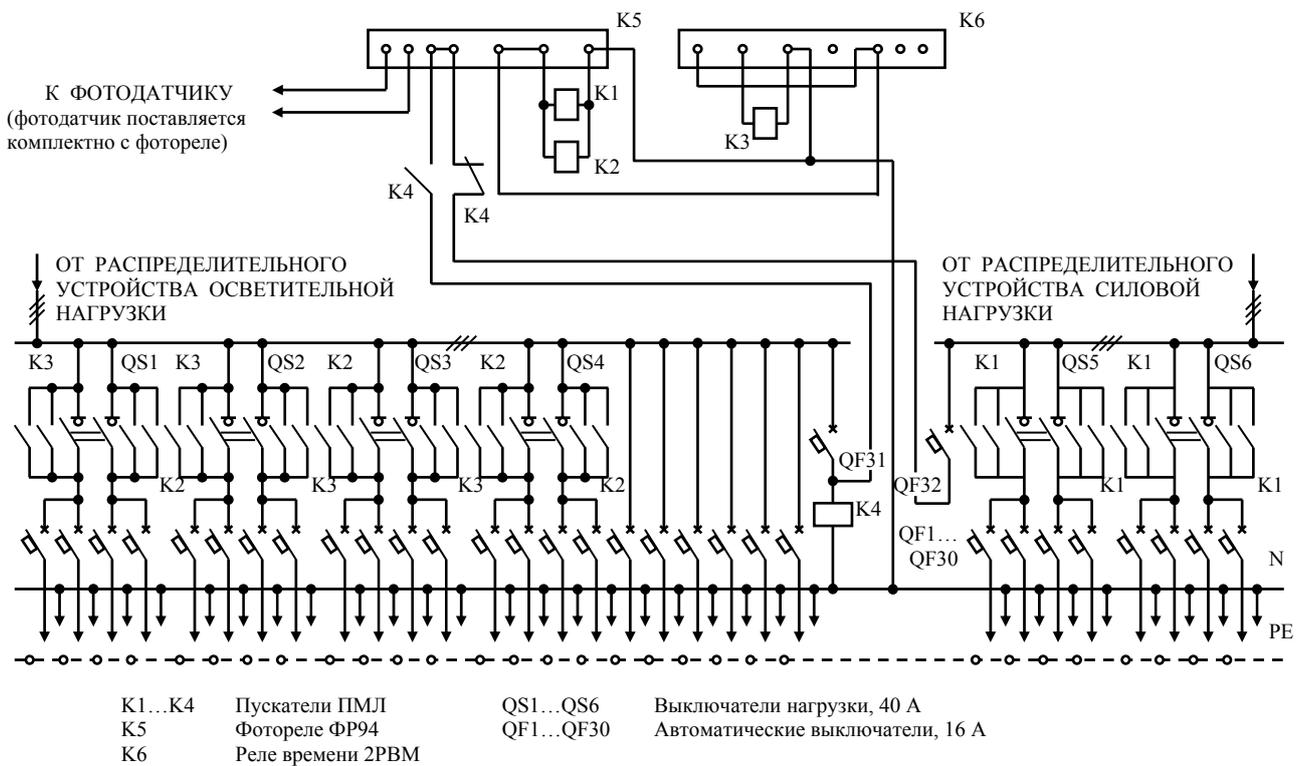


Рисунок 30 – Блок 30А (автоматического управления освещением на 30 групп)

Материал и сечение шин, мм:													
N													
PE													
Схема ВРУ-TN													
Тип ВРУ-TN		ВРУ-TN 2-12-10 УХЛ4				ВРУ-TN 2-48-04 УХЛ4							
Номера групп		-		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10									
Номин. токи, А	Предохранителя	250		100									
	Плавкой вставки	100	200	40	25	25	40	25	40	60	60	25	60
	Вводного аппарата	250		-									
Тип вводного аппарата		ПЦ-2		-									
Тип и технические данные счетчика		СА 4У-И672 100 А класс 2,0		СА 4У-И672 5 А класс 2,0						СА 4У-И672 60 А класс 2,0			
Тип и технические данные трансформаторов тока		-		Т-066 200/5 А класс 0,5S		-							

Рисунок 31 – Образец заполнения опросного листа на ВРУ или УВР

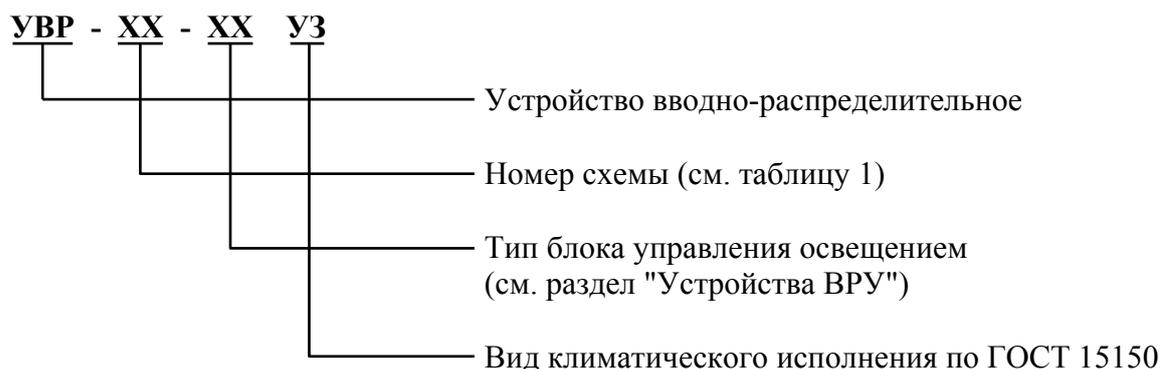
Вводно-распределительные устройства УВР

Устройства УВР дополняют номенклатуру вводно-распределительных устройств ВРУ-ТН, конструктивно выполнены на базе соответствующей металлоконструкции и обладают аналогичными техническими характеристиками (см. соответствующий раздел настоящего каталога).

Устройства УВР соответствуют техническим условиям ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Параметры и схемы первичных соединений устройств УВР приведены в таблице 1.

Структура условного обозначения устройств УВР



При заказе устройства УВР необходимо указать его тип в соответствии со структурой условного обозначения, а также привести значения номинальных токов плавких вставок предохранителей и расцепителей автоматических выключателей.

Пример обозначения при заказе устройства УВР, схема первичных соединений №11 с блоком автоматического управления освещением типа 14А.2:

Устройство УВР-11-14А.2 УЗ, автоматический выключатель 250 А, предохранители 100 А.

Примечания

1 Блоки управления освещением (БУО) унифицированы для устройств УВР и ВРУ (см. соответствующий раздел).

2 В настоящем каталоге представлены схемы устройств УВР, выпускаемых заводом. При необходимости завод изготовит любые устройства аналогичного назначения по схемам заказчика.

Таблица 1 – Параметры и схемы первичных соединений устройств УВР

Номер схемы	Схема первичных соединений	Позиционное обозначение	Наименование, номинальные токи аппаратуры	Тип блока УО	Габаритные размеры в мм, (высота × ширина × глубина)		
					Н	L	В
1	2	3	4	5	6	7	8
Вводные устройства							
01		QS1, QS2 FU1...FU6 TA1...TA6 1PI, 2PI	Реверсивные рубильники ОТ 630, 600 А Предохранители ППН39, 600 А Трансформаторы тока, 600/5 А Счетчики, 5 А	–	1800	800	450
02		QS1, QS2 FU1...FU6 TA1...TA3 1PI 2PI	Реверсивные рубильники ОТ 630, 600 А Предохранители ППН, 100...600 А Трансформаторы тока Счетчик, 5 А Счетчик, 10...100 А	–	1800	800	450
03		QS1, QS2 QF1, QF2 TA1...TA6 1PI, 2PI	Реверсивные-переключатели, 250 А Выключатели автоматические ВА57-35, 250 А Трансформаторы тока, 200/5 А Счетчики, 5 А	–	1800	800	450
04		QS1, QS2 QF1, QF2 TA1...TA6 1PI, 2PI	Реверсивные-переключатели, 400 А Выключатели автоматические ВА51-37, 400 А Трансформаторы тока, 400/5 А Счетчики, 5 А	–	1800	800	450

1	2	3	4	5	6	7	8
05		<p>QS1, QS2</p> <p>QF1, QF2</p> <p>TA1...TA3</p> <p>1PI</p> <p>2PI</p>	<p>Реверсивные-переключатели, 250 А</p> <p>Выключатели автомат. серии ВА, 100 и 250 А</p> <p>Трансформаторы тока, 200/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p> <p>Счетчик, 10...100 А</p>	–	1800	800	450
06		<p>QS1, QS2</p> <p>QF1, QF2</p> <p>TA1...TA3</p> <p>1PI</p> <p>2PI</p>	<p>Реверсивные-переключатели, 400 А</p> <p>Выключатели автомат. серии ВА, 100 и 315 А</p> <p>Трансформаторы тока, 400/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p> <p>Счетчик, 10...100 А</p>	–	1800	800	450
07		<p>1HL, 2HL</p> <p>1FU1...1FU6</p> <p>2FU1...2FU6</p> <p>1QS...4QS</p> <p>1TA1...1TA3</p> <p>2TA1...2TA3</p> <p>1PI, 2PI</p>	<p>Лампа осветительная</p> <p>Предохранители ППН, 100...400 А</p> <p>Выключатель нагрузки, 400 А</p> <p>Трансформаторы тока</p> <p>Счетчики</p>	–	1800	1600	450
08		<p>1HL, 2HL</p> <p>1QF1, 2QF1</p> <p>1QF3, 2QF3</p> <p>1QS1, 1QS2</p> <p>2QS1, 2QS2</p> <p>1TA1...1TA3</p> <p>2TA1...2TA3</p> <p>1PI, 2PI</p>	<p>Лампа осветительная</p> <p>Автоматические выключатели серии ВА, 100...400 А</p> <p>Выключатель нагрузки, 400 А</p> <p>Трансформаторы тока</p> <p>Счетчики</p>	–	1800	1600	450

1	2	3	4	5	6	7	8
09		<p>QF1, QF2</p> <p>1TA1...1TA3, 2TA1...2TA3</p> <p>1PI, 2PI</p>	<p>Автоматический выключатель выдвигного исполнения, 100-630 А</p> <p>Трансформаторы тока</p> <p>Счетчик, 5 А</p>	---	1800	1600	450

Вводно-распределительные устройства

11		<p>QS1...QS3</p> <p>QF1</p> <p>FU1...FU18</p> <p>TA1...TA3</p> <p>1PI</p>	<p>Блоки предохранитель-выключатель 250 А</p> <p>Выключатель автоматический ВА57-35, 250 А</p> <p>Предохранители ПН2-100</p> <p>Трансформаторы тока, 200/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p>	8.2 8А.2 14.2 14А.2	2000	1300	450
12		<p>QS1...QS3</p> <p>QF1</p> <p>FU1...FU18</p> <p>TA1...TA3</p> <p>1PI</p>	<p>Блоки предохранитель-выключатель 400 А</p> <p>Выключатель автоматический ВА51-37, 400 А</p> <p>Предохранители ПН2-100</p> <p>Трансформаторы тока, 400/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p>	8.2 8А.2 14.2 14А.2	2000	1300	450

1	2	3	4	5	6	7	8
14		<p>QF1, QF2</p> <p>KM, KM2 TA1...TA3</p> <p>PI</p> <p>QF3...QF8</p>	<p>Автоматический выключатель съемного исполнения, 160 А</p> <p>Пускатель ПМ2, 100 А</p> <p>Трансформаторы тока, 100/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p> <p>Выключатель автоматический АЕ2046, АЕ2044, АЕ2056</p>	---	1800	800	450
15		<p>QF1, QF2</p> <p>KM1, KM2 TA1...TA3</p> <p>PI</p> <p>QF3...QF8</p>	<p>Автоматический выключатель съемного исполнения, 250 А</p> <p>Пускатель ПМ2, 250 А</p> <p>Трансформаторы тока 200/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p> <p>Выключатель автоматический АЕ2046, АЕ2044, АЕ2056</p>	---	1800	800	450
17		<p>QF1, QF4...QF6</p> <p>QF2, QF3</p> <p>QS</p> <p>TA1...TA6</p> <p>PI</p>	<p>Автоматический выключатель, 250 А</p> <p>Автоматический выключатель выдвижного исполнения, 630 А</p> <p>Выключатель нагрузки</p> <p>Трансформаторы тока 200/5А</p> <p>Счетчик 5 А</p>	---	1800	800	450

1	2	3	4	5	6	7	8
19		<p>QS</p> <p>QF</p> <p>FU1...FU18</p> <p>TA1...TA3</p> <p>PI</p>	<p>Рубильник-переключатель ПЦ-2, 250 А</p> <p>Включатель автоматический ВА57-35, 250 А</p> <p>Предохранители НПН-60, ПН-100</p> <p>Трансформаторы тока, 200/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p>	<p>14А.2</p> <p>14.2</p> <p>8АП</p> <p>8П</p>	1800	800	450
20		<p>QS</p> <p>QF</p> <p>FU1...FU18</p> <p>TA1...TA3</p> <p>PI</p>	<p>Рубильник-переключатель ПЦ-4, 400 А</p> <p>Выключатель автоматический ВА51-37, 400 А</p> <p>Предохранители ПН2-100, ПН2-400</p> <p>Трансформаторы тока, 400/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p>	<p>14А.2</p> <p>14.2</p> <p>8АП</p> <p>8П</p>	1800	800	450
21		<p>QS</p> <p>QF</p> <p>QF1...QF6</p> <p>TA1...TA3</p> <p>PI</p>	<p>Рубильник-переключатель ПЦ-2, 250 А</p> <p>Включатель автоматический ВА57-35, 250 А</p> <p>Выключатель автоматический ВА57-35, АЕ2044, АЕ2046, АЕ2056</p> <p>Трансформаторы тока, 200/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p>	<p>14А.2</p> <p>14.2</p> <p>8АП</p> <p>8П</p>	1800	800	450
22		<p>QS</p> <p>QF</p> <p>QF1...QF6</p> <p>TA1...TA3</p> <p>PI</p>	<p>Рубильник-переключатель ПЦ-4, 400 А</p> <p>Выключатель автоматический ВА51-37, 400 А</p> <p>Выключатель автоматический ВА57-31, 100 А</p> <p>Трансформаторы тока, 400/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p>	<p>14А.2</p> <p>14.2</p> <p>8АП</p> <p>8П</p>	1800	800	450

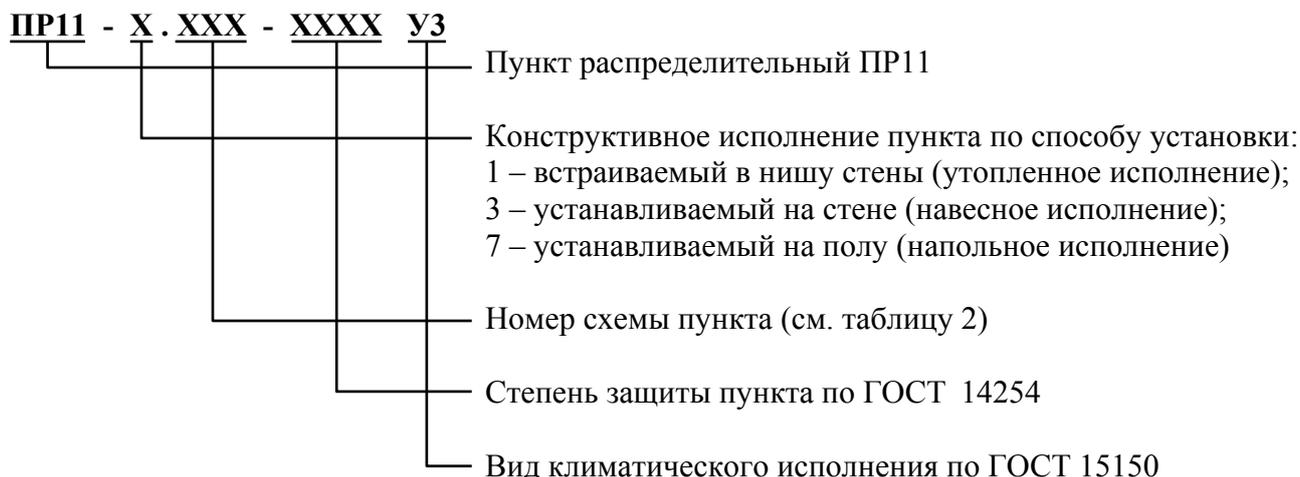
1	2	3	4	5	6	7	8
23		<p>QS1, QS2</p> <p>TA1...TA3</p> <p>PI</p> <p>QF1...QF6</p>	<p>Блок предохранитель-выключатель 250 А</p> <p>Трансформаторы тока, 200/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p> <p>Выключатель автоматический ВА57-35, ВА57-31, АЕ2056</p>	<p>14А.2</p> <p>14.2</p> <p>8АП</p> <p>8П</p>	1800	800	450
25		<p>QF</p> <p>MX</p> <p>YA</p> <p>TA1...TA3</p> <p>PI</p> <p>QF1...QF5</p>	<p>Выключатель автоматический ВА51-35, ВА51-39</p> <p>Независимый расцепитель мгновенного действия</p> <p>Электромагнитный привод</p> <p>Трансформаторы тока, (100...600)/5 А</p> <p>Счетчик, 5 А</p> <p>Выключатель автоматический ВА57-35, АЕ2044, АЕ2046, АЕ2056</p>	---	1800	800	450
Распределительные устройства							
41		<p>QF1...QF10</p>	<p>Включатель автоматический ВА57-31, ВА57-35, АЕ2044, АЕ2046, АЕ2056</p>	<p>30А</p> <p>30</p> <p>14.А1</p> <p>14.1</p>	1800	800	450

Пункты распределительные ПР11 (ПР85)

Пункты распределительные ПР11 (далее – пункты) предназначены для распределения электрической энергии, защиты установок напряжением 380 В переменного тока частотой 50 Гц при перегрузках и коротких замыканиях, а также для нечастых включений и отключений электрических цепей и пусков асинхронных двигателей.

Пункты соответствуют требованиям технических условий ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Структура условного обозначения пунктов



Основные технические данные пунктов

Основные технические параметры пунктов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры пунктов

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Номинальное напряжение, В	400
2	Номинальный ток аппаратов ввода, А	100; 250; 400; 630
3	Номинальный ток распределительных аппаратов, А	10...250
4	Электродинамическая стойкость, кА: - при номинальном токе пункта до 100 А; - при номинальном токе пункта до 400 А; - при номинальном токе пункта до 630 А	10; 25; 50
5	Номинальный режим работы	продолжительный
6	Конструктивное исполнение по способу установки	утопленное; навесное; напольное
7	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP21; IP44
8	Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	УЗ
Примечание 1 – Номинальные токи аппаратов снижаются на 10 % в пунктах со степенью защиты IP21 и на 20 % в пунктах со степенью защиты IP44.		
Примечание 2 – Степень защиты по ГОСТ 14254 со стороны дна для пунктов напольного исполнения – IP00.		

Технические характеристики основных типов пунктов приведены в таблице 2.

Схемы электрические принципиальные пунктов приведены на рисунках 1 и 2.

Общий вид и габаритные размеры пунктов приведены на рисунках 3 и 4.

Сечения внешних проводников, присоединяемых к зажимам пунктов, приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Основные типы пунктов

Тип пункта (номер схемы)			Номинальный ток пункта, А	Тип вводного выключателя	Количество фидерных выключ-ей, шт.	Тип фидерных выключателей	Габаритные размеры, мм		
навесное исполнение	утопленное исполнение	напольное исполнение					Н	L	B
001	001	-	100	AE2056; BA57-31	4	BA57-31; BA57-35; AE2046; AE2056; AE2044	400 (500)	750 (750)	200 (185)
002	002	-	100	-	4		650 (700)	750 (750)	200 (185)
003	003	-	200	BA57-35	6		800 (900)	750 (750)	200 (185)
004	004	-	200	-	8		1000 (1100)	800 (750)	200 (185)
005	005	-	200	BA57-35	10		1200 (1300)	800 (850)	200 (185)
006	006	-	200	-	12		1700	700	325
007	007	-	200	BA57-35	12				
008	008	-	200	-	14				
009	009	-	400; 630	BA57-39	12				
010	010	-	400; 630	-	14				
-	-	011	400; 630	BA57-39	14				
-	-	012	400; 630	-	14				
013	013	-	200	BA51-35	до 48 модулей	См. примечание 2	650 (700)	750 (750)	200 (185)
014	014	-	200	-	до 60 модулей				
<p>Примечание 1 – В таблице указано максимальное количество трехполюсных автоматических выключателей, устанавливаемых в пункте. Трехполюсные и однополюсные выключатели могут устанавливаться в различных сочетаниях, при этом необходимо учитывать, что на месте одного трехполюсного допускается установить три однополюсных.</p>									
<p>Примечание 2 – В графе "Габаритные размеры" таблицы указаны размеры пунктов навесного исполнения, а в скобках – пунктов утопленного исполнения.</p>									
<p>Примечание 3 – В пункты могут встраиваться счетчики электрической энергии, трансформаторы тока, типы номинальные токи которых указываются в проектной документации.</p>									

ввод 380 В, 50 Гц

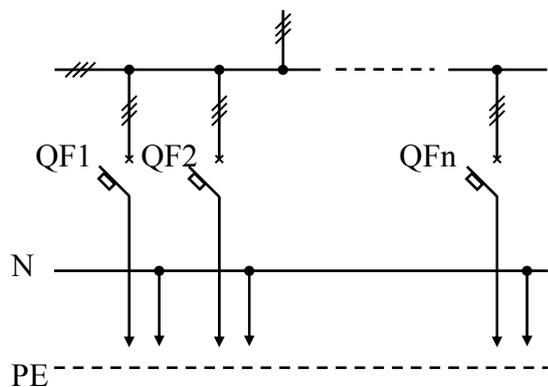


Рисунок 1 – Схема пунктов типов 002, 004, 006, 008, 010, 012, 014

ввод 380 В, 50 Гц

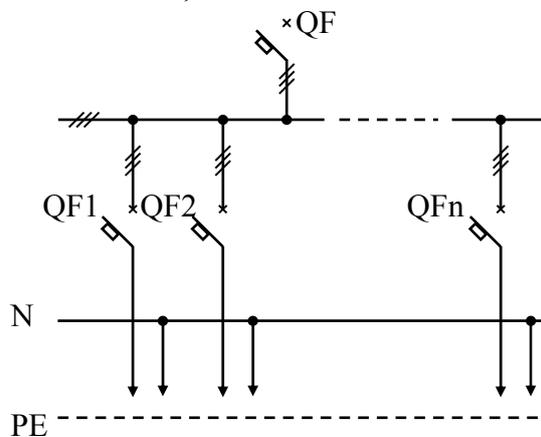


Рисунок 2 – Схема пунктов типов 001, 003, 005, 007, 009, 011, 013

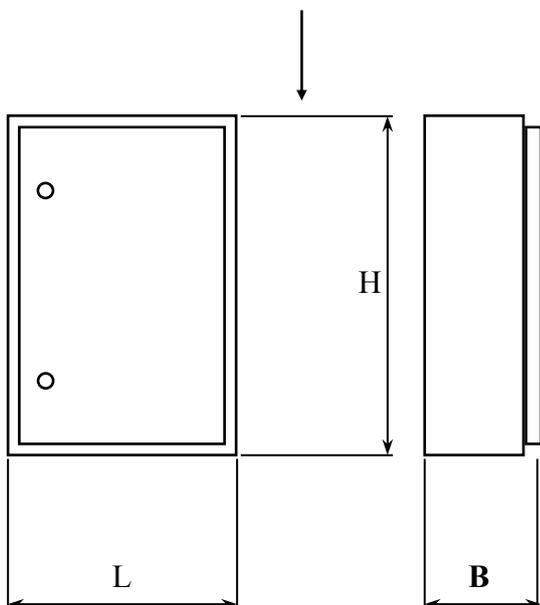


Рисунок 3 – Пункт навесного и напольного исполнений

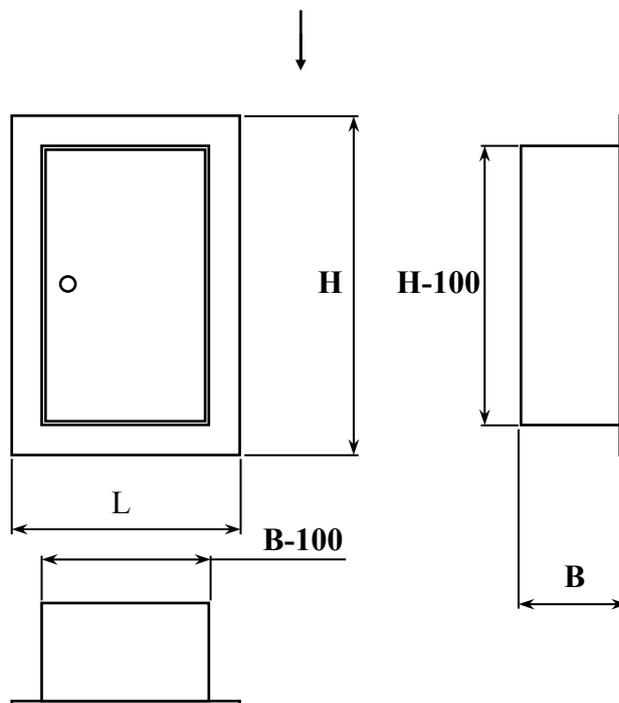


Рисунок 4 – Пункт утепленного исполнения

Таблица 3 – Сечения внешних проводников, присоединяемых к зажимам пунктов

Пункты	Количество и сечение проводников, шт. × мм ²	Номинальный ток, А			
		100	200	400	600
с выкл. на вводе	минимальное	1 × 50	1 × 70	1 × 120	1 × 120
	максимальное	2 × 70	1 × 185 или 2 × 95	4 × 120 или 2 × 185	4 × 120 или 2 × 185
без выкл. на вводе	минимальное	1 × 50	1 × 70	1 × 120	1 × 120
	максимальное	2 × 70	1 × 185 или 2 × 120	4 × 120 или 2 × 240	4 × 120 или 2 × 240

Формулирование заказа

При заказе пунктов необходимо указывать:

- условное обозначение пункта;
- обозначение технических условий;
- количество, тип и номинальные токи максимальных расцепителей тока фидерных выключателей;
- для пунктов с вводным выключателем его тип, номинальное напряжение, номинальный ток максимального расцепителя;
- расположение вводного выключателя или вводных зажимов ("внизу" или "вверху").

Пример обозначения при заказе пункта:

Пункт распределительный ПР11-3.005-IP31 УЗ ТУ ВУ 691771928.001-2014;
фидерные выключатели ВА51-31 с расцепителями на 20 А – 2 шт. и на 40 А – 6 шт.;
вводной выключатель ВА51-35 на 380 В, 250 А; ввод "вверху".

Максимальные сечения жил проводов и кабелей в шкафах, подключаемых к зажиму предохранителя на отходящих линиях, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Максимальные сечения жил проводов и кабелей на отходящих линиях

Номинальный ток, А	Сечение проводников, мм ²	
	наименьшее	наибольшее
60	1,5	25
100	4	50
250	50	185

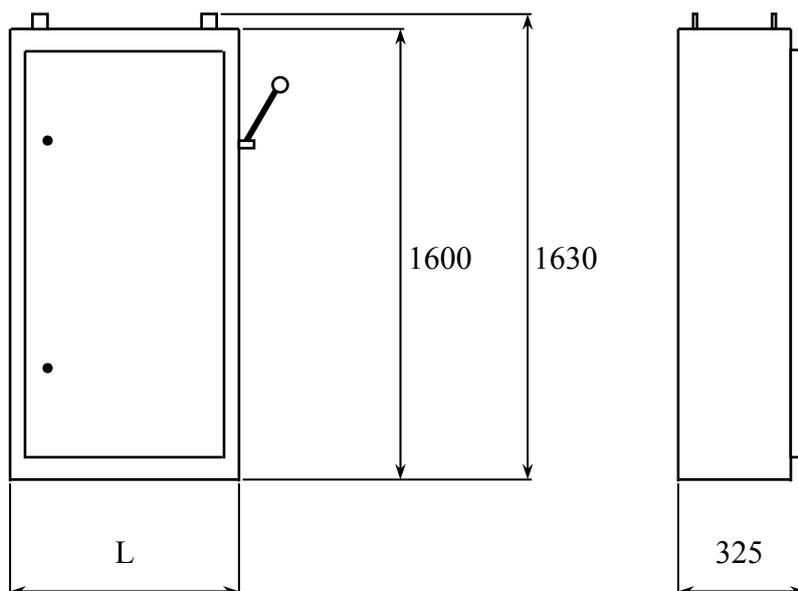


Рисунок 1 – Общий вид и габаритные размеры шкафов

Таблица 3 – Исполнения (типы) шкафов

Тип шкафа	Схема шкафа, № рисунка	Номинальный ток шкафа, А	Ширина шкафа В, мм	Устанавливаемые аппараты, их количество и номинальные токи, шт. × А				
				Рубильник	Предохранитель (трехфазные группы)	Выключатель автоматический	Трансформатор тока	Счетчик трехфазный
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ШР1-20 У3	2	225	500	РБ-2 1 × 250	НПН 5 × 60	-	-	-
ШР1-21 У3	2	225	500		ПН2 5 × 100			
ШР1-22 У3	2	225	500		НПН, ПН2 2 × 60 + 3 × 100			
ШР1-23 У3	3	360	700	РБ-4 1 × 400	НПН 8 × 60	-	-	-
ШР1-24 У3	3	360	700		ПН2 8 × 100			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ШР1-25 У3	3	360	700	РБ-4 1 × 400	НПН, ПН2 4 × 60 + 4 × 100	-	-	-
ШР1-26 У3	2	360	500		ПН2 5 × 250			
ШР1-27 У3	3	360	700		ПН2 5 × 100 + 2 × 250			
ШР1-28 У3	3	360	700		НПН, ПН2 2 × 60 + 4 × 100 + 2 × 250			
ШР1-30 У3	4	360	700	РБ-4 2 × 400	ПН2 8 × 100	-	3 × 400/5	1 × 5
ШР1-31 У3	5	360	700	РБ-4 1 × 400	ПН2 8 × 100			
ШР1-32 У3	6	360	700	РБ-4 3 × 400	-	АЕ2044, АЕ2046, АЕ2056 7 × 100	-	-
ШР1-33 У3	7	360	700	РБ-4 1 × 400		АЕ2044, АЕ2046, АЕ2056 8 × 100	3 × 400/5	1 × 5
ШР1-34 У3	8	360	700	РБ-4 3 × 400	ПН2 3 × 400	-	-	-

Примечание – Указаны максимальные значения номинальных токов на отходящих линиях (предохранители или выключатели), они могут быть уточнены при заказе.

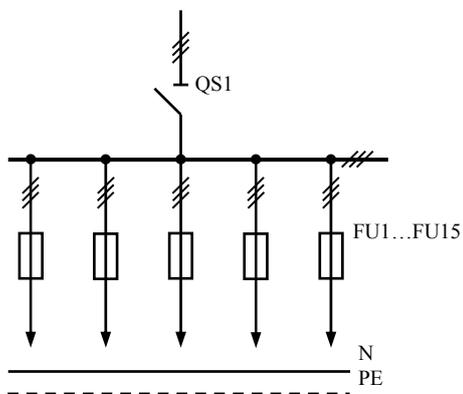


Рисунок 2

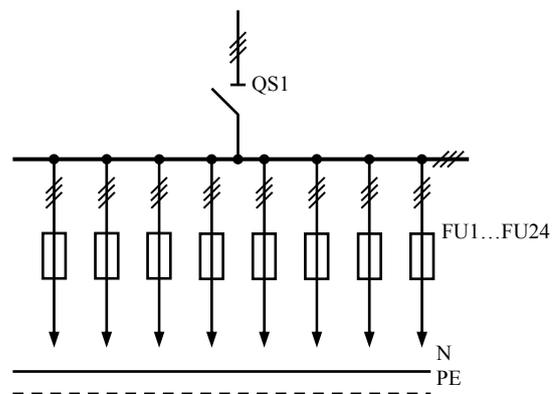


Рисунок 3

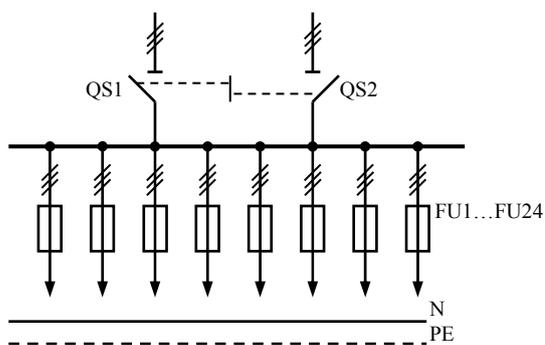


Рисунок 4

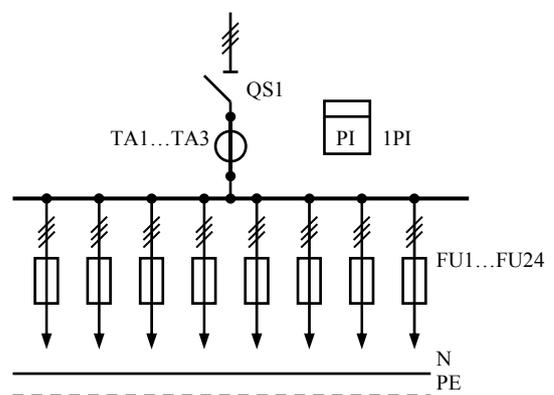


Рисунок 5

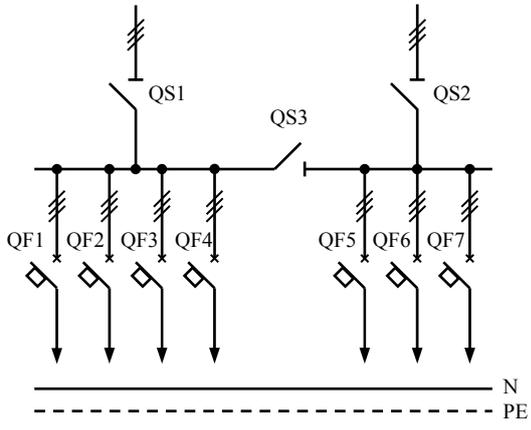


Рисунок 6

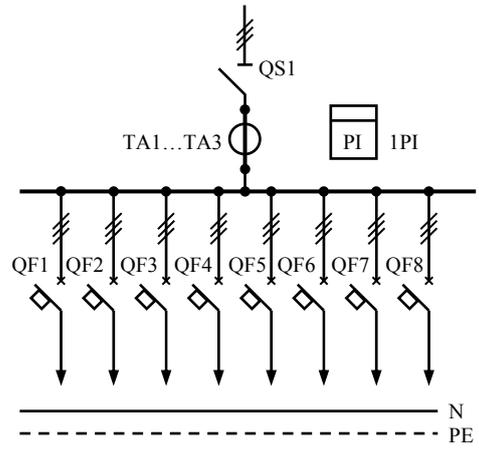


Рисунок 7

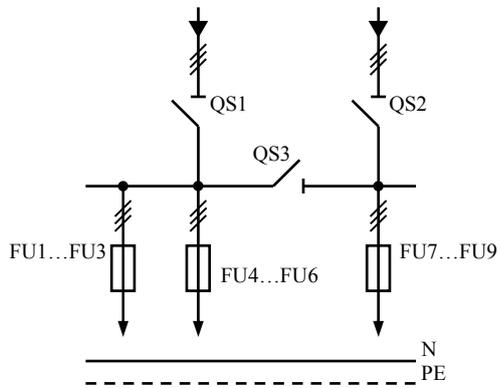


Рисунок 8

Щитки модульные серии ЩОУ, ЩОМ

Щитки модульные ЩОМ и ЩОУ (далее – щитки) предназначены для распределения электрической энергии, защиты от перегрузок, токов короткого замыкания, токов утечки на "землю" в осветительных и силовых сетях переменного тока напряжением 380/220 В, частотой 50 Гц, с системами заземления TN-S и TN-C-S по ГОСТ 30331.3. Щитки служат также для нечастых оперативных включений и отключений электрических цепей.

В щитках может быть также организован учет электрической энергии.

Щитки соответствуют требованиям ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Щитки могут устанавливаться в производственных, общественных, офисных и т.п. помещениях.

Вид климатического исполнения щитков – УЗ по ГОСТ 15150.

Пример обозначения при заказе или в документации щитка навесного конструктивного исполнения, на 12 модулей, со степенью защиты IP44 по ГОСТ 14254, с вводным автоматическим выключателем на номинальный ток 63 А, с 3-мя линейными автоматическими выключателями на номинальный ток 6,3 А и 3-мя линейными автоматическими выключателями на номинальный ток 16 А:

Щиток ЩОМ-12-IP44 УЗ ТУ ВУ 691771928.001-2014, вводной 63А,
линейные 3×6,3А + 3×16 А.

Пример обозначения при заказе или в документации щитка утопленного конструктивного исполнения, на 36 модулей, со степенью защиты IP31 по ГОСТ 14254, с клеммником на вводе, с вводным автоматическим выключателем на номинальный ток 100 А, с 5-ю линейными автоматическими выключателями на номинальный ток 10 А, 3-мя линейными автоматическими выключателями на номинальный ток 16 А и 2-мя линейными автоматическими выключателями на номинальный ток 25 А:

Щиток ЩОУ-45-К-IP31 УЗ ТУ ВУ 691771928.001-2014, вводной 100 А,
линейные 5×10 А + 3×16 А + 2×25 А.

Основные технические параметры щитков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры щитков

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, В	380/220
Номинальный ток щитка, А	100
Номинальный ток аппарата ввода (указывается при заказе), А	40...125
Исполнение по способу установки: щиток ЩОМ; щиток ЩОУ	навесное (на стене); в нише стены
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254 (указывается при заказе)	IP31; IP44*
Предельный ток, коммутируемый линейными автоматическими выключателями, кА	6

Примечание. * - только для щитков ЩОМ

Модификации щитков в зависимости от способа ввода приведены в таблице 2.

Габаритные размеры щитков приведены в таблице 3.

Общий вид щитков приведен на рисунках 1 – 5.

Примечание – На рисунках общего вида щитки изображены с передней стороны, со снятой дверцей.

Таблица 2 – Модификации щитков в зависимости от способа ввода

Тип щитка	Общий вид щитка, № рисунка	Аппарат на вводе		Количество и max сечение присоединяемых кабелей, шт. × мм ²	Max количество встраиваемых модулей, шт.
1	2	3		4	5
ЩОМ-12 ЩОУ-12	1	Выключатель нагрузки (In до 100 А)		1 × 35 или 2 × 16	12
		Автоматический выключатель (In до 63 А)		1 × 25	
ЩОМ-24 ЩОУ-24	2	Выключатель нагрузки (In до 100 А)		1 × 35 или 2 × 16	24
		Автоматический выключатель (In до 100 А)			
ЩОМ-24-К ЩОУ-24-К	3	Выключатель нагрузки (In до 100 А)	Дополнительный клеммник ввода	1 × 70 или 2 × 35	12
		Автоматический выключатель (In до 100 А)			
ЩОМ-36 ЩОУ-45	4	Выключатель нагрузки (In до 100 А)		1 × 35 или 2 × 16	для ЩОМ-36 – 36 для ЩОУ-45 – 45
		Автоматический выключатель (In до 100 А)			
ЩОМ-36-К ЩОУ-45-К	5	Выключатель нагрузки (In до 100 А)	Дополнительный клеммник ввода	1 × 70 или 2 × 35	для ЩОМ-36 – 24 для ЩОУ-45 – 30
		Автоматический выключатель (In до 100 А)			
Примечание 1 – Максимальное количество встраиваемых модулей указано с учетом аппарата ввода.					
Примечание 2 – Модуль соответствует однополюсному выключателю шириной 18 мм.					

Таблица 3 – Габаритные размеры щитков

Тип щитка	Общий вид щитка, № рисунка	Размеры щитка (высота × ширина × глубина), мм	Размеры ниши в стене (высота × ширина × глубина), мм
ЩОМ-12	1	300 × 350 × 132	-
ЩОМ-24	2	450 × 350 × 132	
ЩОМ-24-К	3		
ЩОМ-36	4		
ЩОМ-36-К	5	600 × 350 × 132	
ЩОУ-12	1	270 × 330 × 122	225 × 285 × 135
ЩОУ-24	2	440 × 350 × 110	385 × 295 × 125
ЩОУ-24-К	3		
ЩОУ-45	4		
ЩОУ-45-К	5	560 × 430 × 130	495 × 365 × 135

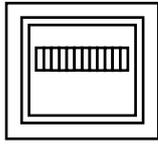


Рисунок 1

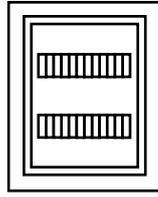


Рисунок 2

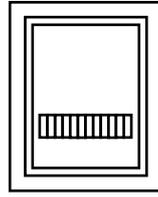


Рисунок 3

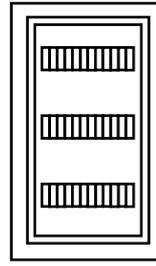


Рисунок 4

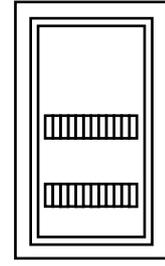


Рисунок 5

В щитках могут устанавливаться аппараты различных фирм-изготовителей, конструкция которых предусматривает монтаж на DIN-рейке: ABB, Legrand, Schneider Electric, Siemens, аппараты торговых марок ДЭК и ИЭК и др.

По заказу в щитках могут устанавливаться различные аппараты с креплением на DIN-рейку (сигнальные лампы, независимые расцепители автоматических выключателей, блок-контакты, контакторы и др.) в соответствии со схемой, предоставляемой заказчиком.

Щитки учетно-распределительные ЩУР

Щитки учетно-распределительные ЩУР (далее – щитки) предназначены для учета, распределения электрической энергии, защиты от перегрузок и токов короткого замыкания сетей переменного тока напряжением 380/220 В частотой 50 Гц и для нечастых включений (отключений) электрических цепей.

Щитки соответствуют требованиям ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Щитки предназначены для установки в:

- жилых (коттеджного типа) зданиях;
- небольших производственных помещениях;
- офисах;
- магазинах;
- предприятиях общественного питания и прочих объектах.

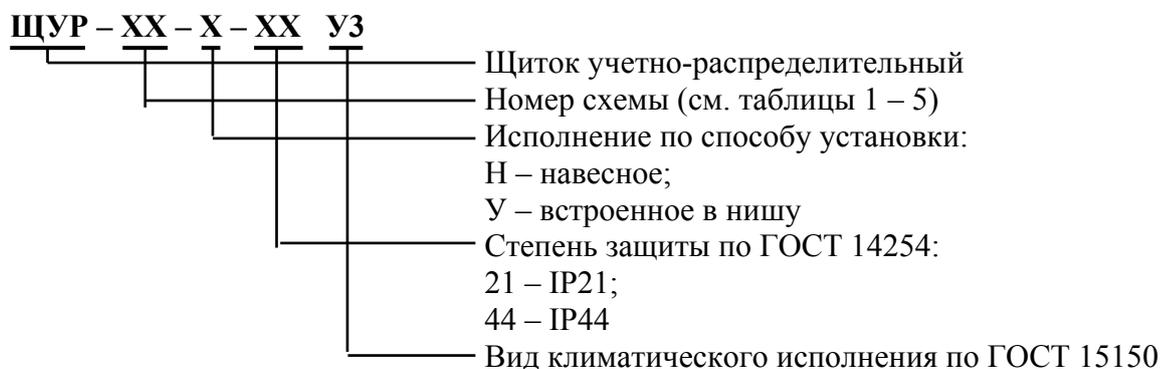
По назначению щитки подразделяются на:

- щитки общего назначения;
- щитки для электротепловых нагрузок;
- щитки для вентиляционных нагрузок;
- щитки офисные, с отсеком для подключения компьютерной техники (имеют в своем составе отдельные шины РЕ и защиту от перенапряжений на вводе);
- щитки с автоматическим вводом резерва.

Щитки устанавливаются внутри зданий. Конструктивное исполнение щитков по способу установки – навесное (устанавливаются на стенах) или встроенное (устанавливаются в нишах стен).

Степень защиты по ГОСТ 14254 щитков навесного исполнения – IP21 или IP44; щитков встроенного исполнения – IP21.

Структура условного обозначения щитков



Основные технические характеристики щитков приведены в таблицах 1 – 5.

Схемы электрические принципиальные щитков приведены на рисунках 1 – 15.

Токи расцепителей вводных и линейных автоматических выключателей в щитках определяются проектом.

Номинальные токи расцепителей уменьшаются на 10 % для щитков со степенью защиты IP21, и на 20 % для щитков со степенью защиты IP44.

Формулирование заказа

При заказе указываются тип щитка в соответствии со структурой условного обозначения, а также:

- количество и типы автоматических выключателей с типами характеристик и значениями уставок тепловых расцепителей;

- наличие, типы, параметры УЗО;
- количество и размеры сальников (при необходимости их установки), расположение их в щитке (снизу, сверху);
- тип счетчиков электрической энергии.

Примечание – При указании типов автоматических выключателей и УЗО рекомендуется пользоваться соответствующими справочными таблицами в разделе "Щитки модульные серии ЩОМ, ЩОУ" настоящего каталога.

Таблица 1 – Щитки общего назначения

Схема щитка		Номинальн. токи аппаратов, А		Максим. количество линейных аппаратов, шт.	Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм
Номер	Номер рисунка	аппарат ввода	аппарат учета		
01	1	63; 100	5...50; 10...100	12	600 × 400 × 200
02	2			6 + 6	600 × 700 × 200
03	3			6 + 6	600 × 700 × 200
04	4			6 + 6	600 × 700 × 200

Примечание 1 – Аппарат учета (счетчик) электрической энергии может быть одно-тарифным или многотарифным.

Примечание 2 – Номинальные токи линейных аппаратов от 0,5 до 63 А.

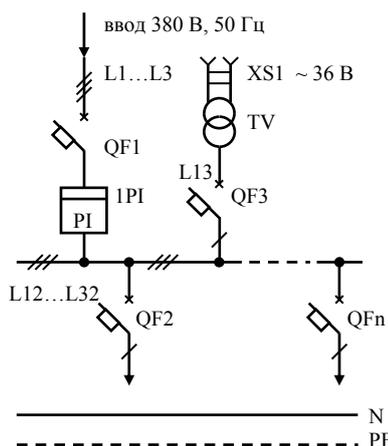


Рисунок 1

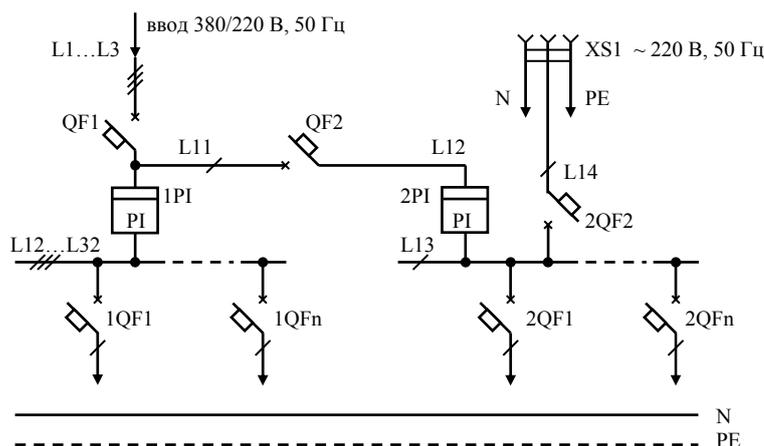


Рисунок 2

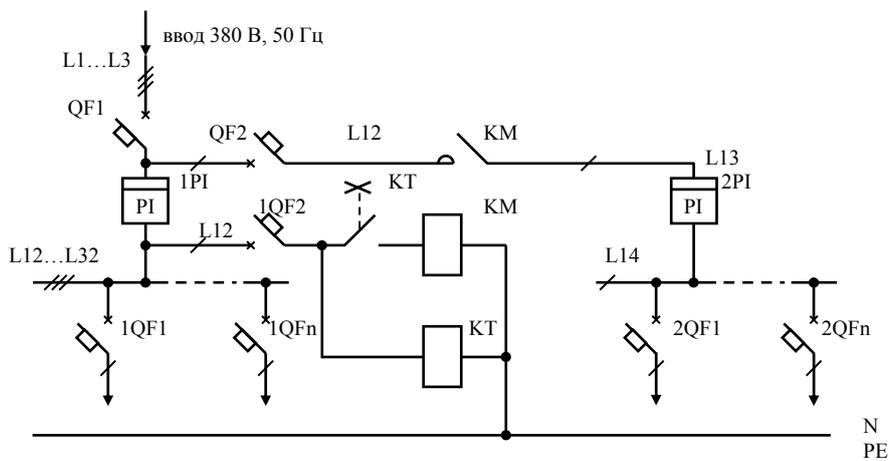


Рисунок 3

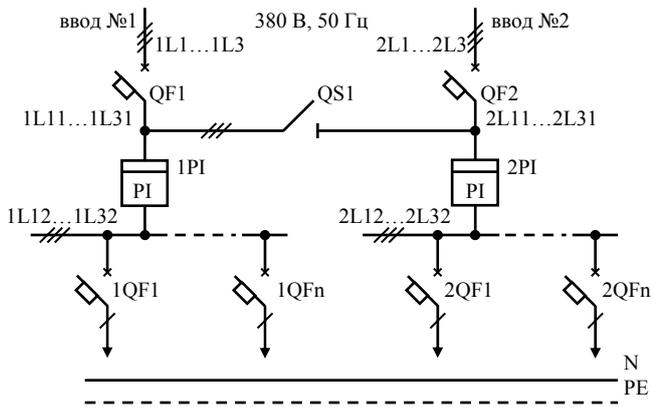


Рисунок 4

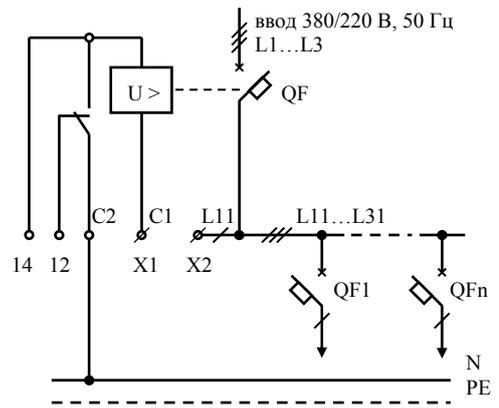


Рисунок 5

Таблица 2 – Щитки для вентиляционных нагрузок

Схема щитка		Номинальн. токи аппаратов, А		Количество линейных аппаратов, шт.	Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм
Номер	Номер рисунка	аппарат ввода	аппарат учета		
05	5	63; 100	5...50; 10...100	3...12	600 × 350 × 132
Примечание – Номинальные токи линейных аппаратов от 0,5 до 63 А.					

Таблица 3 – Щитки для электротепловых нагрузок

Схема щитка		Номинальн. токи аппаратов, А		Количество линейных аппаратов, шт.	Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм
Номер	Номер рисунка	аппарат ввода	аппарат учета (многотарифный)		
06	6	63	5...50	3...12	600 × 400 × 200
07	7	63; 100	5...50; 10...100	3...12	600 × 700 × 200
Примечание – Номинальные токи линейных аппаратов от 0,5 до 63 А.					

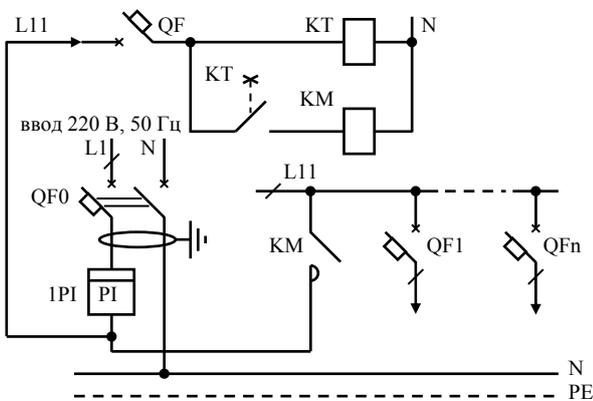


Рисунок 6

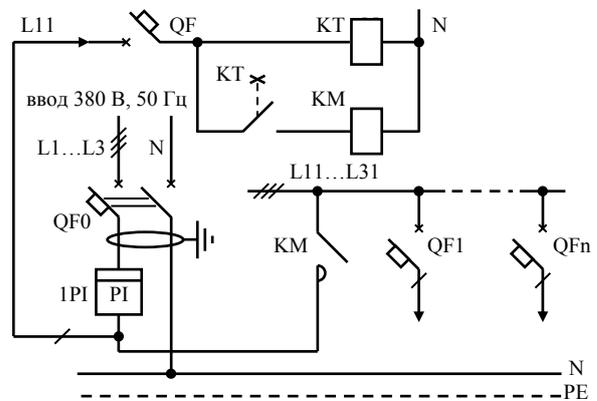


Рисунок 7

Таблица 4 – Щитки с устройством АВР

Схема щитка		Номинальн. токи аппаратов, А		Количество линейных аппаратов, шт.	Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм
Номер	Номер рисунка	аппарат ввода	аппарат учета		
08	8	63; 100	-	3...12	600 × 400 × 200
09	9	63; 100	5...50; 10...100	3...12	600 × 700 × 200

Примечание – Номинальные токи линейных аппаратов от 0,5 до 63 А.

По требованию заказчика могут изготавливаются щитки с устройством АВР с резервным питанием от генератора.

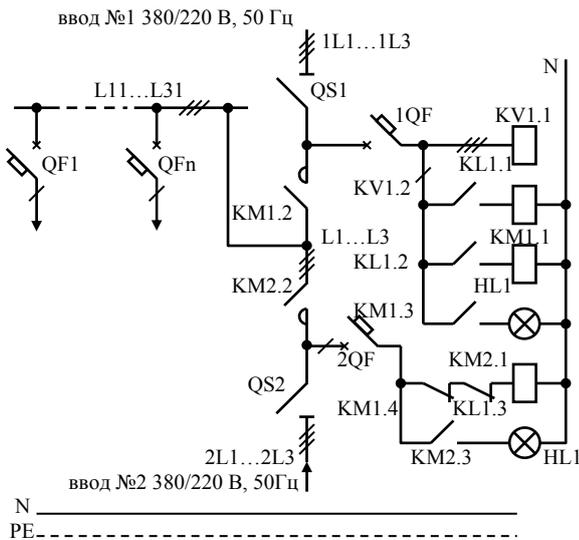


Рисунок 8

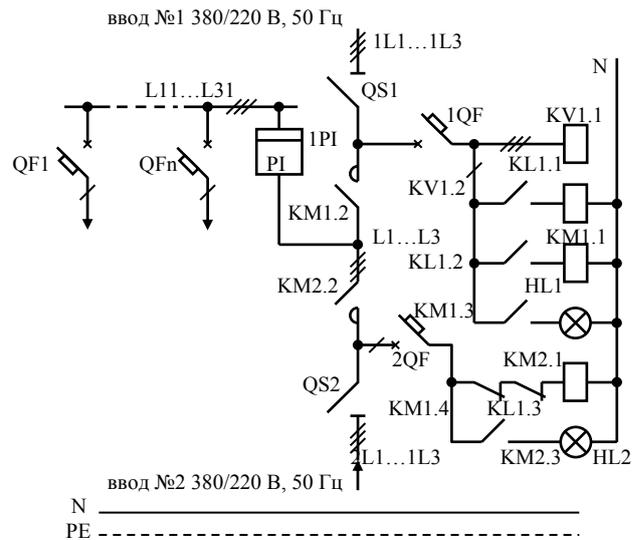


Рисунок 9

Таблица 5 – Щитки офисные (для подключения компьютерной техники)

Схема щитка		Номинальн. токи аппаратов, А		Максим. количество линейных аппаратов, шт.	Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм
Номер	Номер рисунка	Аппарат ввода	аппарат учета		
10	10	63; 100	5...50; 10...100	12 + 12	600 × 400 × 200
11	11	63; 100	-	12 + 12	600 × 350 × 132
12	12	63	5...50	6 + 6	600 × 350 × 132
13	13	63	-	6 + 6	450 × 350 × 132
14	14	63; 100	5...50	12	600 × 350 × 132
15	15	63; 100	-	9	300 × 350 × 132
16	16	63; 100	5...50	12	600 × 350 × 132
17	17	63	5...50	14	600 × 350 × 132

Примечание – Номинальные токи линейных аппаратов от 0,5 до 63 А.

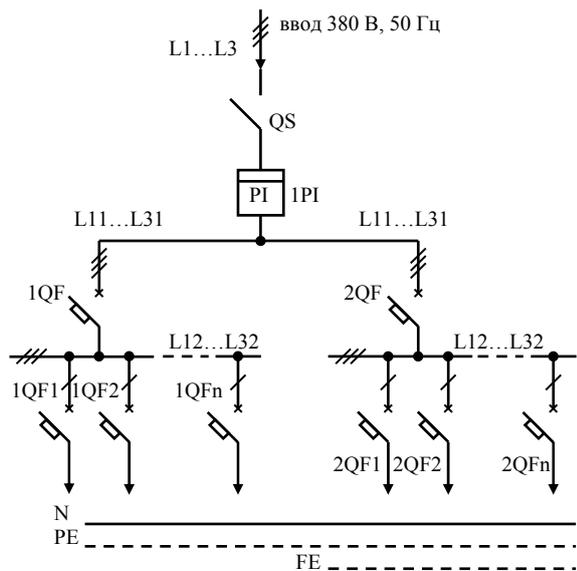


Рисунок 10

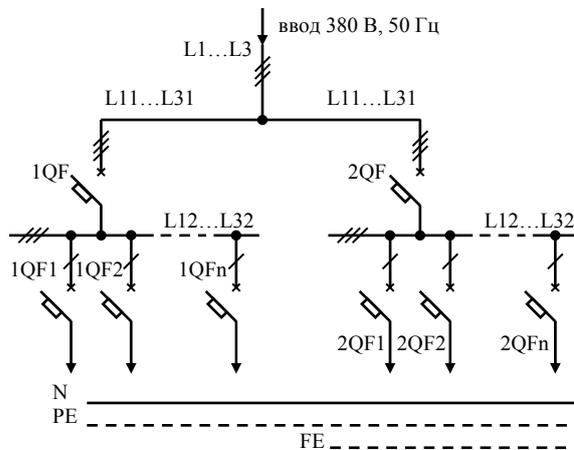


Рисунок 11

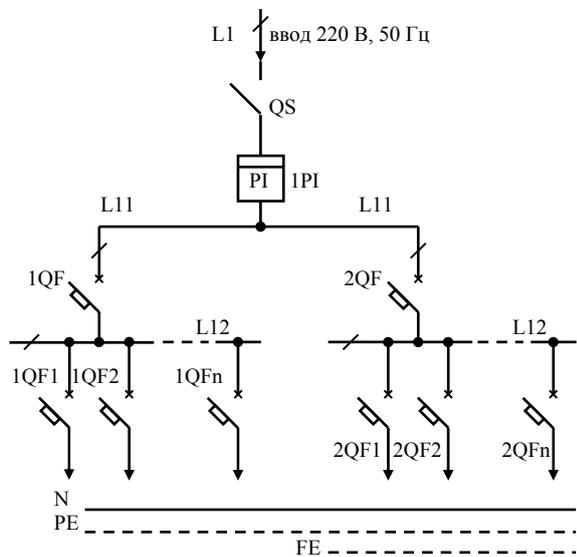


Рисунок 12

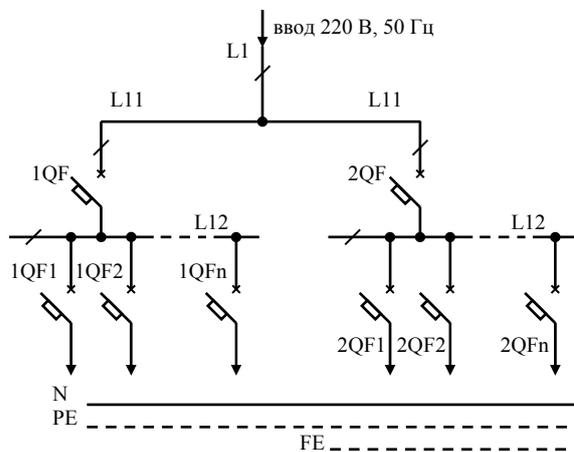


Рисунок 13

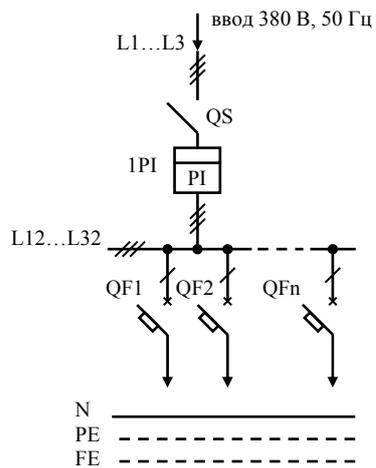


Рисунок 14

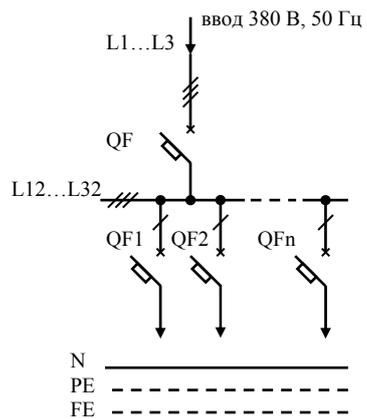


Рисунок 15

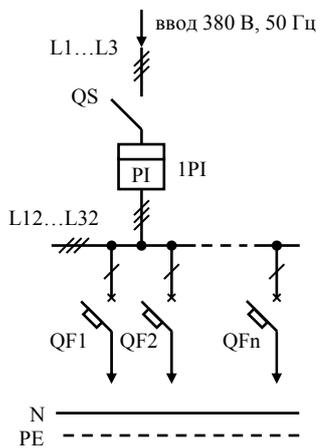


Рисунок 16

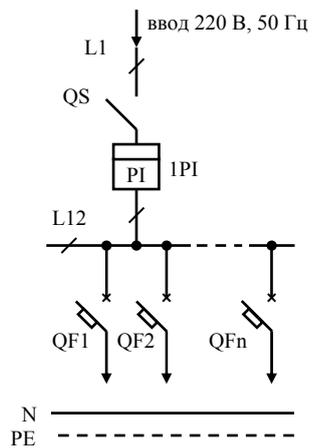


Рисунок 17

Щитки этажные ЩЭМ

Щитки этажные ЩЭ (далее – щитки) разработаны с учетом современных требований по увеличению их нагрузочной способности, количеству групповых линий на квартиру, дизайну, обеспечению безопасности при эксплуатации электробытовых приборов.

Щитки предназначены для распределения и учета электрической энергии, защиты электрических сетей квартир от перегрузок и коротких замыканий, токов утечки на "землю" вследствие повреждений изоляции сетей, а также для установки аппаратуры телевизионной, радиотрансляционной, телефонной и т.п. сетей (щитки со слаботочным отделением).

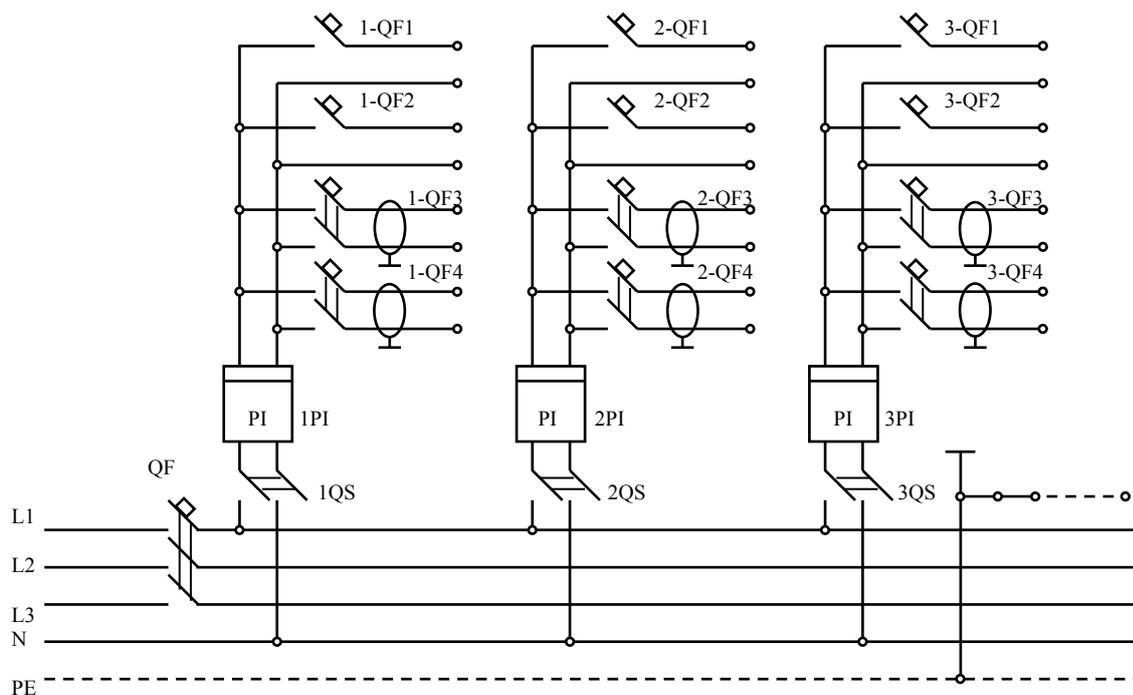
Щитки соответствуют требованиям ГОСТ 9413 и ТУ 691771928.001-2014.

Устройство щитков позволяет осуществлять их подключение к сетям систем TN-S и TN-C-S без разрезания магистральных проводов сечением до 90 мм².

Схемы электрические принципиальные различных вариантов подключения щитков к магистральной сети показаны на рисунках 1, 2.

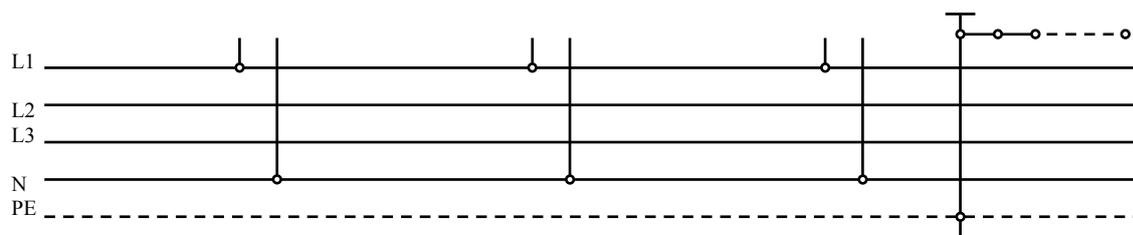
Щитки предназначены для установки в нишах стен многоэтажных жилых домов, габаритные размеры ниш должны соответствовать рисункам 3, 4.

Типовые комбинации аппаратуры, в расчете на одну квартиру, для щитков приведены в таблице 1. При заказе щитков следует пользоваться данными таблицы 1 и структурой условного обозначения щитков (см. приведенные ниже примеры обозначений щитков при заказе).



изображены схемы щитков ЩЭМ3-4210 УХЛ4 и ЩЭМ3-4211 УХЛ4

Рис. 1



изображены схемы щитков ЩЭМ3-4200 УХЛ4 и ЩЭМ3-4201 УХЛ4
(остальное – см. рисунок 1)

Рис. 2

Структура условного обозначения щитков этажных

ЩЭм X X - X X X X УХЛ4

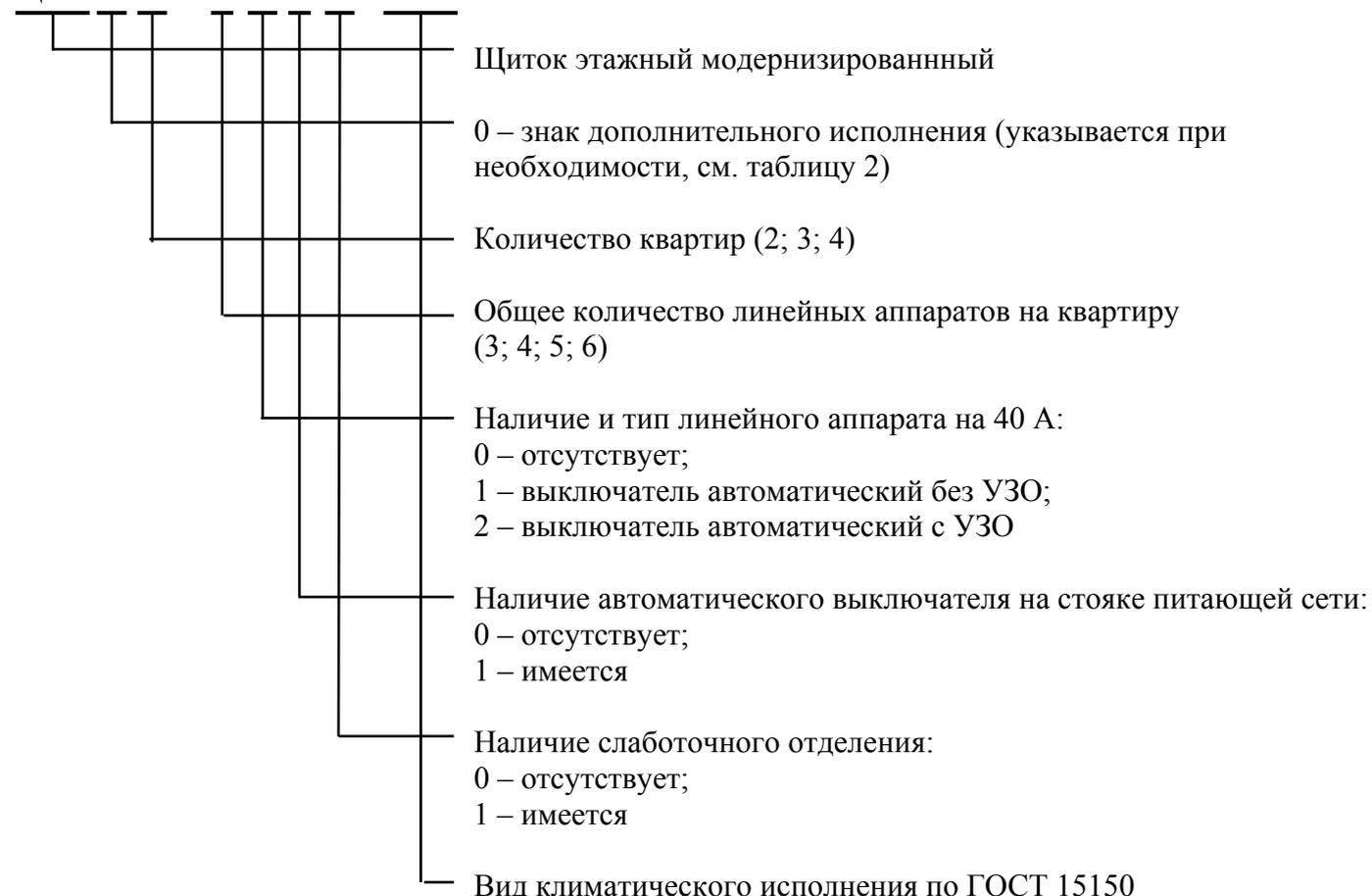


Таблица 1 – Типовые комбинации аппаратуры для щитков

Условное обозначение (тип) щитка	Количество линейных аппаратов на квартиру (шт.) и их номинальные токи				Номинальный ток вводного квартирного аппарата, А
	Выключатель автоматический		Выключатель автоматич. с УЗО (ток утечки 30 мА)		
	16 А	40 А	16 А	40 А	
ЩЭм X – 30XX УХЛ4	2	-	1	-	40
ЩЭм X – 31XX УХЛ4	1	1	1	-	63
ЩЭм X – 32XX УХЛ4	1	-	1	1	63
ЩЭм X – 40XX УХЛ4	3	-	1	-	40
ЩЭм X – 41XX УХЛ4	2	1	1	-	63
ЩЭм X – 42XX УХЛ4	2	-	1	1	63
ЩЭм X – 50XX УХЛ4	4	-	1	-	40
ЩЭм X – 51XX УХЛ4	3	1	1	-	63
ЩЭм X – 52XX УХЛ4	3	-	1	1	63
ЩЭм X – 60XX УХЛ4	5	-	1	-	40
ЩЭм X – 61XX УХЛ4	4	1	1	-	63
ЩЭм X – 62XX УХЛ4	4	-	1	1	63

Примечание – При заказе щитков вместо знаков "X" необходимо проставлять символы согласно структуре условного обозначения (см. выше), соответствующие характеристикам заказываемого щитка.

Примеры обозначения щитков для заказа или при записи в проектной документации

а) Щиток этажный ЩЭм3-3001 УХЛ4 ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Щиток на 3 квартиры, без автоматического выключателя магистральной линии (стояка), имеется отделение для размещения слаботочных устройств. В щитке, на каждую квартиру, установлены:

- 1 двухполюсный выключатель нагрузки на 40 А (ввод в квартиру);
- 2 автоматических выключателя на 16 А;
- 1 автоматический выключатель с УЗО на 16 А;

б) Щиток этажный ЩЭм4-5211 УХЛ4, $I_p=125$ А ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Щиток на 4 квартиры, установлен автоматический выключатель магистральной линии (стояка) с расцепителем 125 А, имеется отделение для размещения слаботочных устройств. В щитке, на каждую квартиру, установлены:

- 1 двухполюсный выключатель нагрузки на 63 А (ввод в квартиру);
- 3 автоматических выключателя на 16 А;
- 1 автоматический выключатель с УЗО на 16 А;
- 1 автоматический выключатель с УЗО на 40 А.

Примечание – Счетчиками электрической энергии изготовитель щитки *не комплектует*. Возможна установка счетчиков при наличии соответствующего указания при заказе.

Допускаются отклонения от предлагаемых вариантов построения схем щитков и комбинаций аппаратуры в них, в том числе организация трехфазных вводов в квартиры. Для заказа таких щитков необходимо предоставлять их электрическую принципиальную схему. При этом необходимо исходить из того, что количество модулей, устанавливаемых в щитке, включая вводные аппараты квартир, не должно превышать 60 единиц (один модуль соответствует однополюсному выключателю шириной 18 мм).

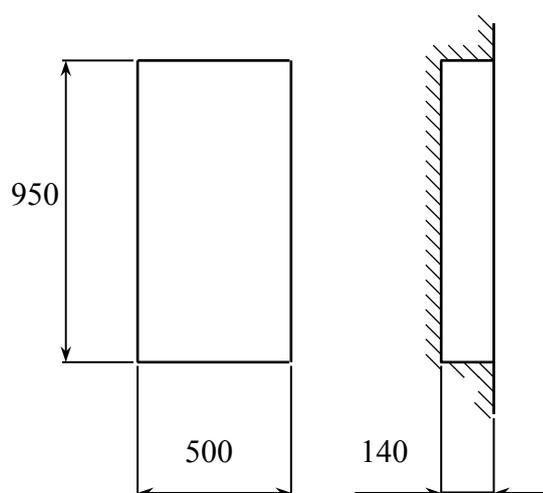


Рис. 3 – Ниша под щиток без слаботочного отделения

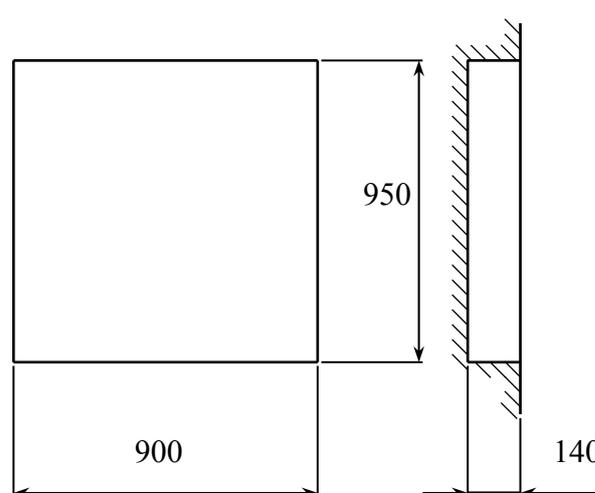


Рис. 4 – Ниша под щиток со слаботочным отделением

Щиток этажный типа ЩЭ1409

Щиток этажный типа ЩЭ1409 является дополнением к номенклатуре щитков этажных (см. выше) и предназначен для приема и распределения электрической энергии, защиты сетей от токов перегрузок и коротких замыканий. Номинальные токи автоматических выключателей, устанавливаемых в щитке ЩЭ1409 – 40...63 А.

Щиток ЩЭ1409 устанавливается в нише стены размерами 300 мм × 290 мм × 130 мм.

Степень защиты щитка ЩЭ1409 по ГОСТ 14254: IP30 – при закрытой дверце, IP20 – при открытой дверце.

Схема электрическая принципиальная и общий вид щитка ЩЭ1409 представлены на рисунках 5 и 6 соответственно.

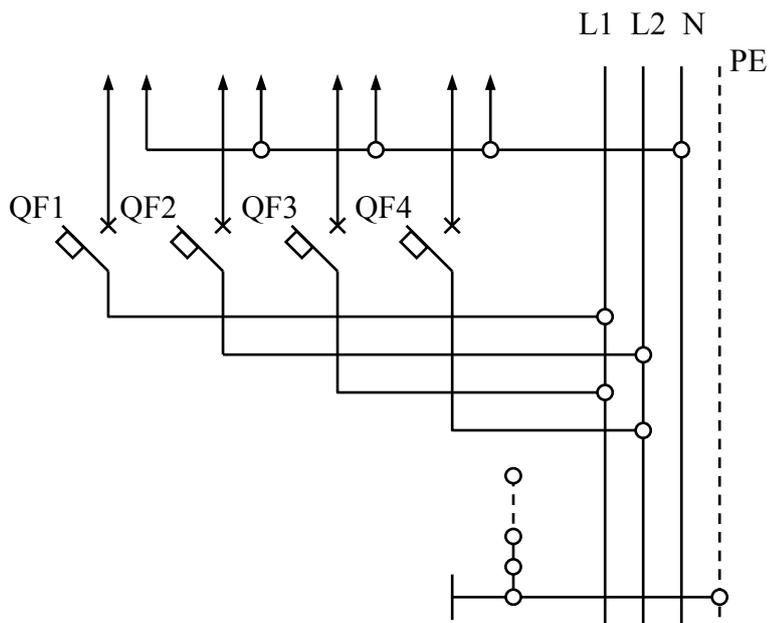


Рисунок 5 – Схема электрическая принципиальная щитка ЩЭ1409

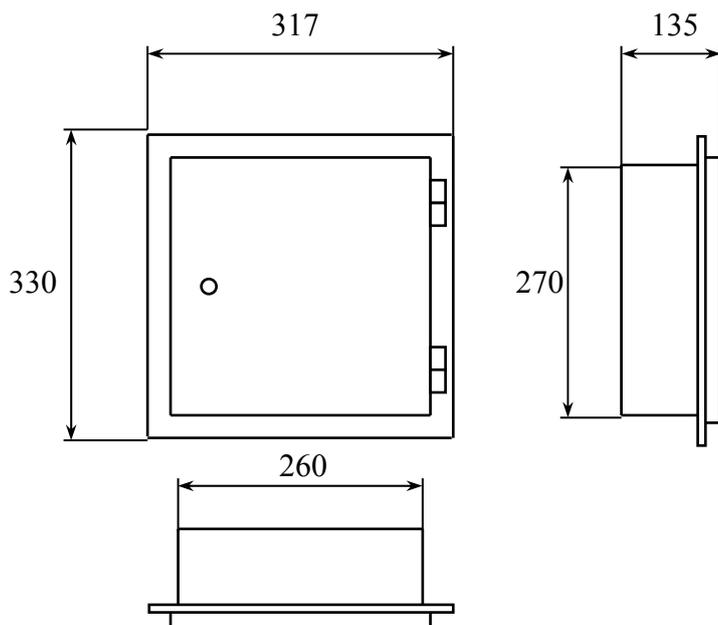


Рисунок 6 – Общий вид щитка ЩЭ1409

Щитки квартирные ЩК модернизированные

Щитки квартирные предназначены для распределения, учёта электрической энергии, защиты от перегрузок, токов короткого замыкания, дифференциальной защиты от поражения электрическим током и возникновения пожаров в сетях переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц.

Щитки устанавливаются в квартирах, индивидуальных жилых домах, торговых павильонах, офисных и других помещениях с системами заземления TN-S и TN-C-S.

Основные технические данные щитков:

номинальное напряжение	- 220 В;
номинальный ток вводного аппарата	- 25...63 А;
номинальный ток линейных аппаратов (по заказу в любой комбинации)	- 6...40 А;
степень защиты оболочки	- IP30;
вид климатического исполнения	- УХЛ4;
вид покрытия оболочки	- композиция порошковая.

Схема электрическая принципиальная, общий вид и габаритные размеры щитков приведены на рисунках 1, 2, 3.

Таблица 1 – Основные параметры и типы щитков

Тип щитка	Максим. количество линейных модулей	Габаритные размеры	Способ установки	№ рисунка
ЩК 1101М *	3	270 × 356 × 140	На стене	-
ЩК 1101МК *	3	350 × 440 × 150	На стене	3
ЩК 2101М *	3	350 × 440 × 160	В нише стены	2
ЩК 1101МК-10	10	350 × 440 × 150	На стене	3
ЩК 2101М-10	10	350 × 440 × 160	В нише стены	2

Примечание – В щитках стандартного исполнения, отмеченных знаком "*", устанавливаются следующие аппараты:

вводной – выключатель-разъединитель $I_n = 40$ А;

линейные – автоматические выключатели $I_n = 25$ А – 1 шт. и $I_n = 16$ А – 2 шт.

Пример заказа щитка:

1. Щиток в стандартном исполнении:

Щиток квартирный ЩК 1101МК ТУ ВУ 691771928.001-2014

2. Щиток в индивидуальном исполнении:

Щиток квартирный ЩК 1101МК-10 ТУ ВУ 691771928.001-2014

Ввод 63 А – 1 шт.;

Линейные: 40 А – 1 шт.;

Автоматические выкл.: 25 А – 3 шт.;

Диф. Автоматы: 16А /30mA – 3 шт.;

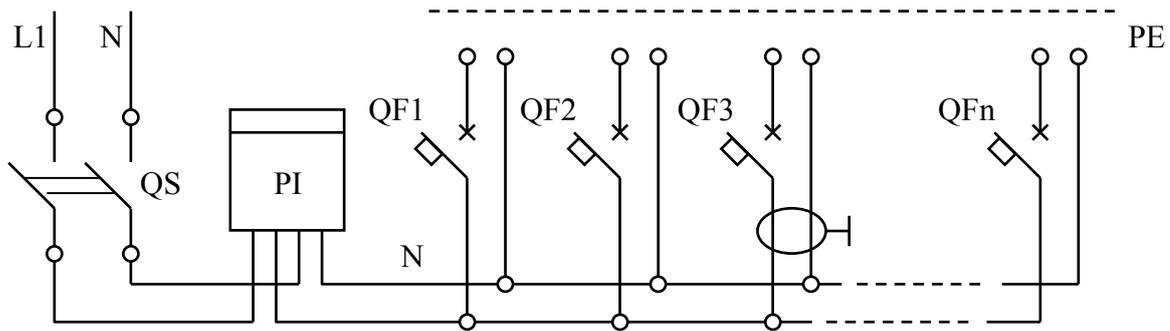


Рис. 1 – Схема электрическая принципиальная щитков

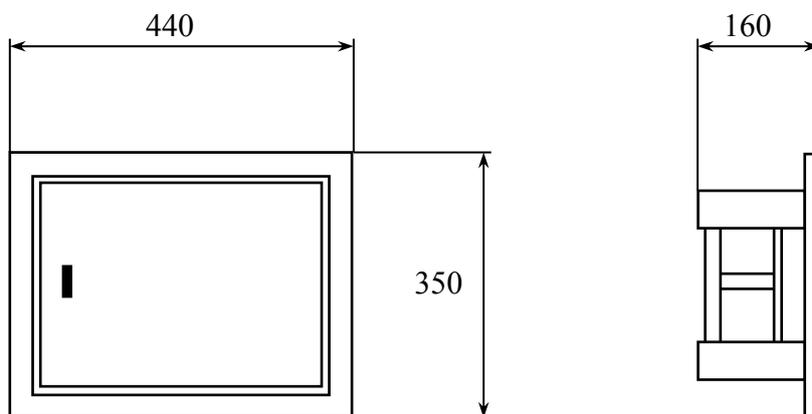


Рис. 2 – Общий вид и габаритные размеры щитков ЩК 2101М и ЩК 2101М-10

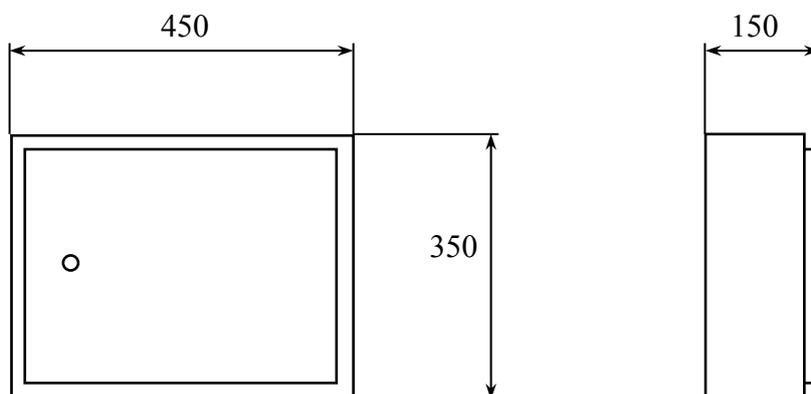


Рис. 3 – Общий вид и габаритные размеры щитков ЩК 1101МК и ЩК 1101МК-10

Шкафы наружного освещения ШНО

Шкафы наружного освещения ШНО предназначены для приема, учета и распределения электрической энергии, а также защиты электрических установок от перегрузок и токов короткого замыкания в осветительных сетях переменного тока частотой 50 Гц напряжением 380/220В. Соответствуют ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Шкафы наружного освещения обеспечивают:

- включение и отключение осветительной установки от сигнала фотодатчика при достижении заданного уровня освещенности;
- отключение и включение осветительной установки в заданные периоды времени по программам, задаваемым реле времени;
- ручное включение и отключение осветительной установки.
- включение от ячейки телеуправления (рис. 2, рис. 3).

Структура условного обозначения

ШНО - XX - XX

- Буквенное обозначение вида НКУ - шкаф наружного освещения ШНО ТУ ВУ 691771928.001-2014
- 01; 02; 03 - номер схемы (рис. 1, 2, 3)
- Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69, УЗ или У2

По требованию заказчика изготавливается ШНО вида климатического исполнения У1 (установка на открытом воздухе).

Таблица 1 – Технические данные ШНО

№ п/п	Наименование	Значение
1	Номинальное напряжение, В	380/220
2	Номинальный ток шкафа, А	90
3	Номинальный ток вводного аппарата, А	100
4	Номинальный ток линейных аппаратов, А	25... 63
5	Степень защиты оболочек	IP21; уплотненный IP44
6	Исполнение по способу установки	напольное
7	Габаритные размеры ШНО (высота×ширина×глубина), мм	1600×700×325

Схемы электрические принципиальные шкафа наружного освещения приведены на рисунках 1, 2, 3

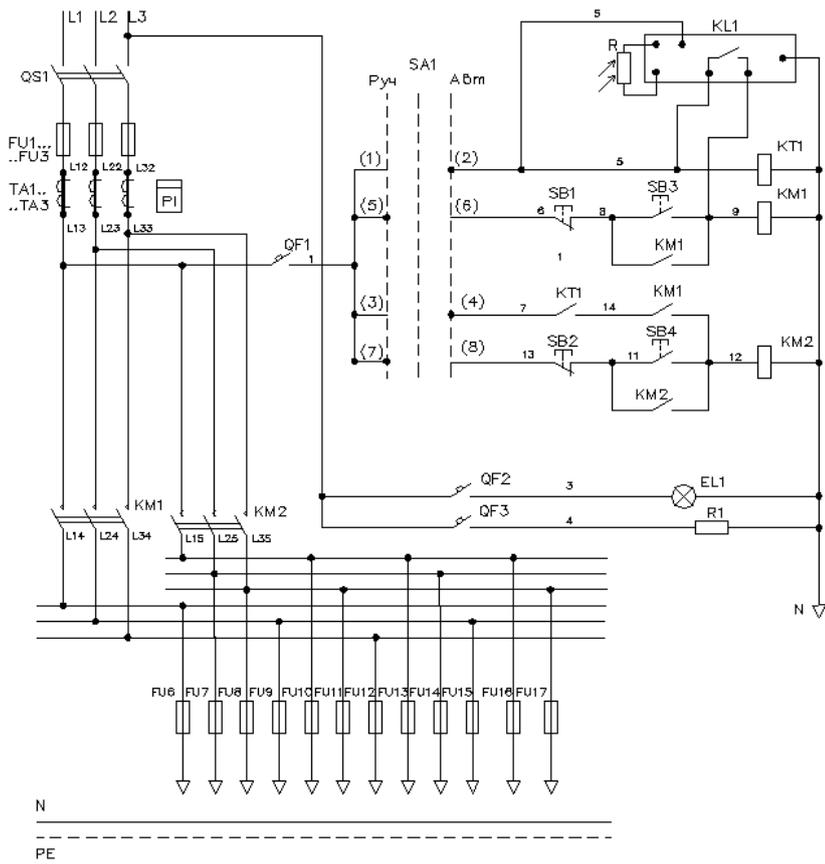


Рис. 1 – Схема электрическая принципиальная ШНО-01

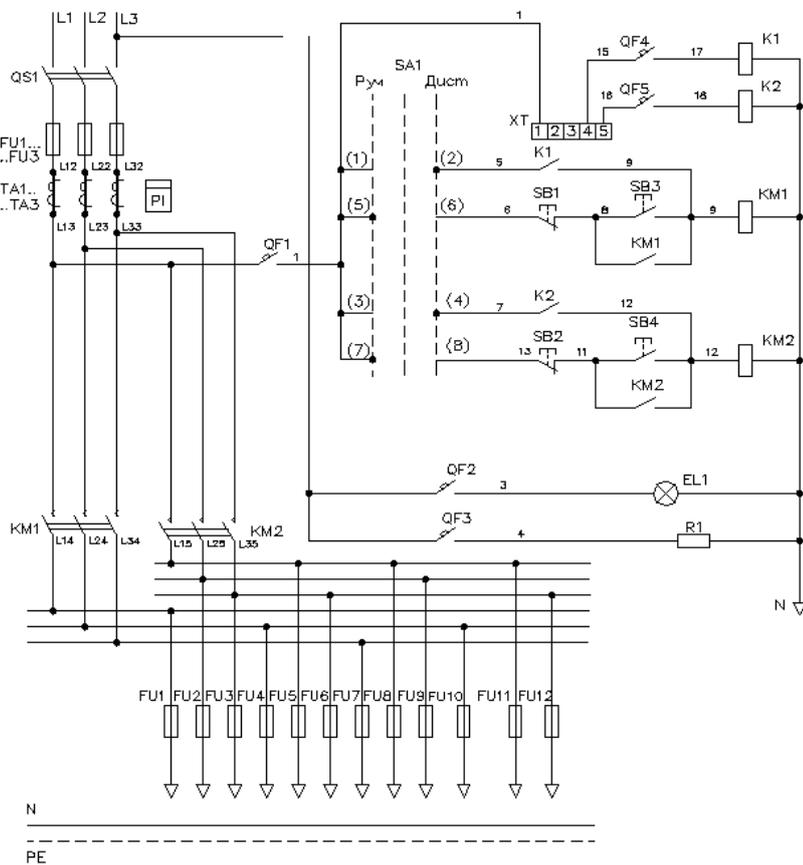


Рис. 2 – Схема электрическая принципиальная ШНО-02

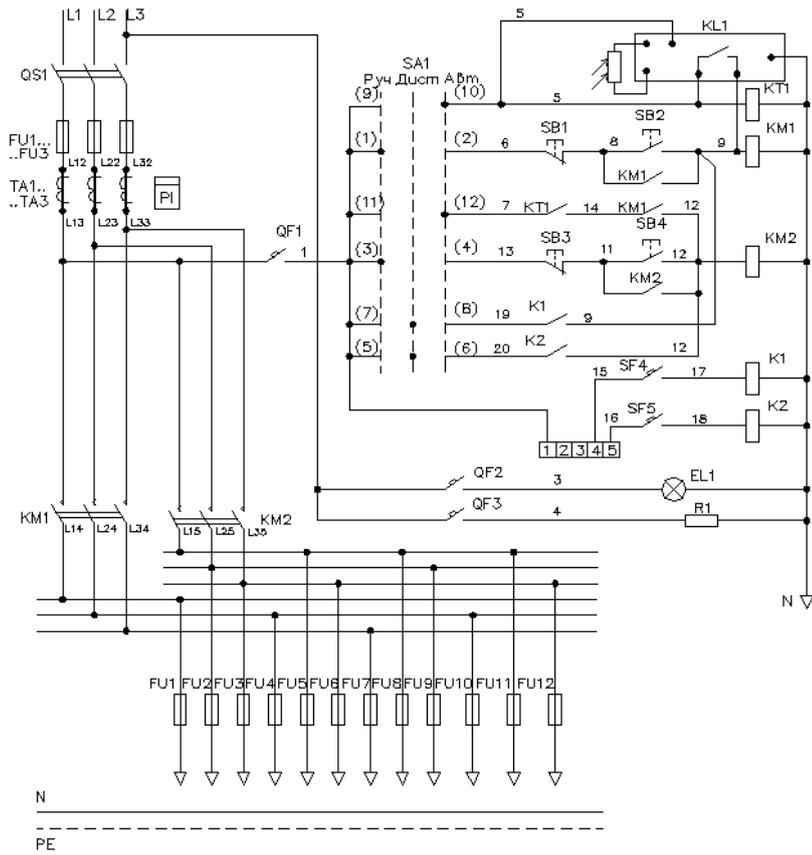


Рис. 3 – Схема электрическая принципиальная ШНО-03

Ящики управления освещением ЯУО

Ящики управления освещением ЯУО предназначены для автоматического, местного или дистанционного управления осветительными нагрузками производственных сооружений, территорий любых объектов с любыми источниками света.

Соответствуют ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Ящики обеспечивают:

- учет (счетчик прямого включения (до 100А) устанавливается по требованию заказчика);
- защиту отходящих линий (шесть однофазных автоматических выключателей) – по требованию заказчика;
- включение и отключение осветительной нагрузки при достижении заданного уровня освещенности;
- включение и отключение осветительной нагрузки в заданный период времени по уставке таймера;
- ручное включение и отключение осветительной нагрузки кнопками на дверце ящика;
- включение и отключение осветительной нагрузки из диспетчерского пункта.

Технические данные и характеристики ящиков

Номинальное напряжение, В	380/220
Частота сети, Гц	50
Диапазон срабатывания по уровню освещенности, лк	3...20
Количество каналов управления	1
Число циклов включения-отключения таймером за сутки, шт.	1
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254	IP54
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	У1*

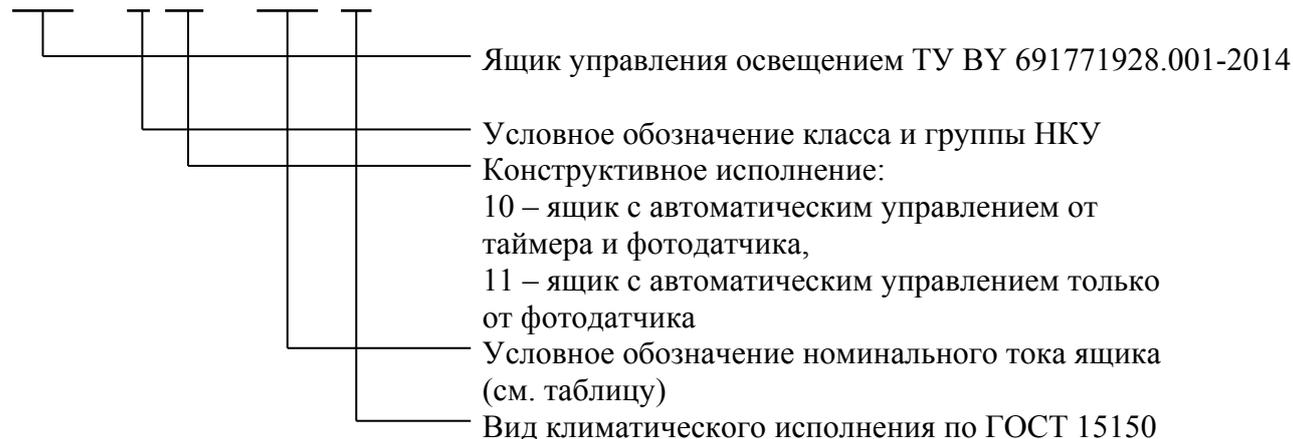
* - при этом температура окружающего воздуха должна составлять от -10°C до +40°C.

Таблица 1 – Номинальные токи и габаритные размеры ящиков

Условное обозначение номинального тока ящика, А	Номинальный ток расцепителя автоматического выключателя, А	Габаритные размеры ящика, высота × ширина × глубина, мм
25	31,5	600 × 400 × 250
32	40	
40	50	
50	63	
63	80	
80	100	700 × 500 × 250
100	125	
125	160	
160	200	

Структура условного обозначения ящиков

ЯУО - 96 XX - XXX У1



Пример обозначения при заказе ящика автоматического управления освещением от таймера и фотодатчика, на номинальный ток 63 А, ввод в ящик снизу через 2 сальника на диаметр кабелей до 29 мм:

Ящик ЯУО-9610-63 У1, снизу 2 шт. (сальник Ø29)

Схемы электрические принципиальные приведены на рис. 1, 2.

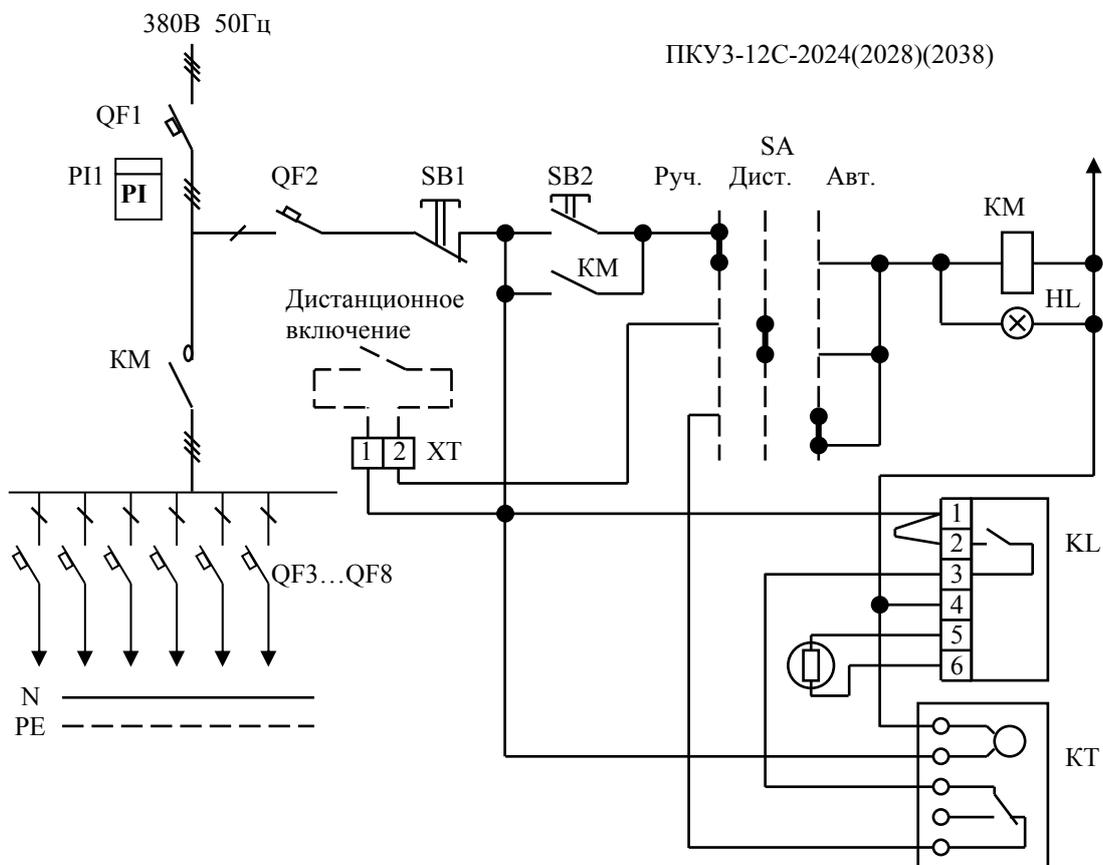


Рис.1 Схема электрическая принципиальная ЯУО-9610-XXX У1

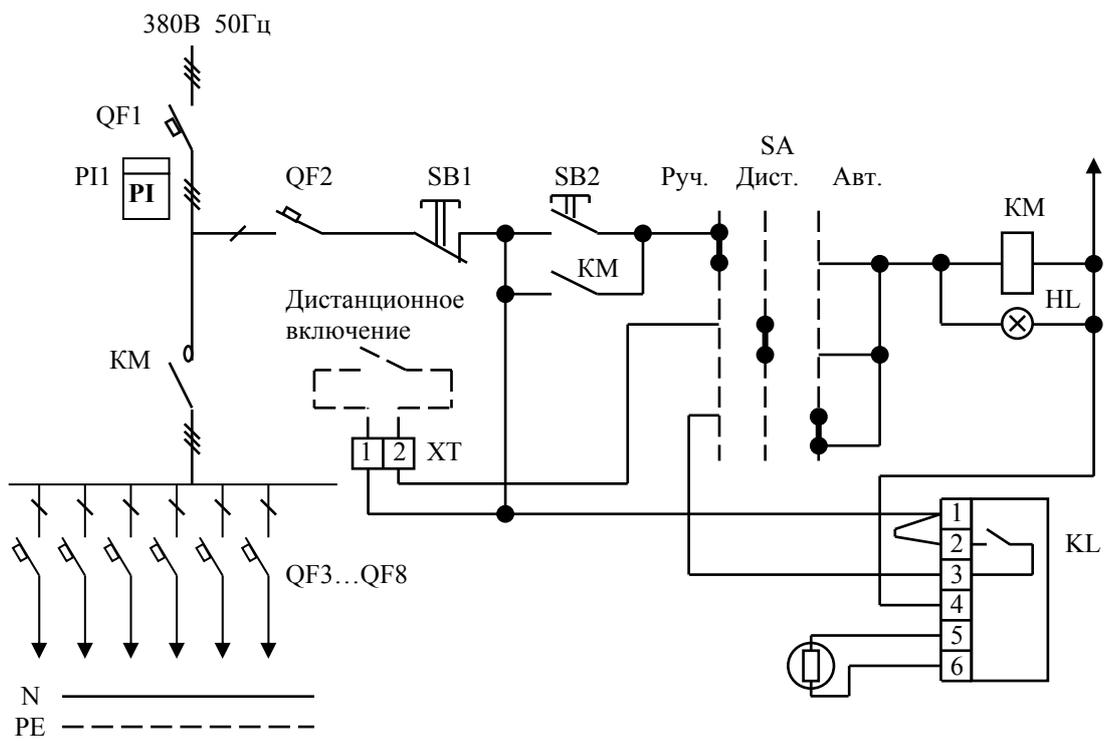


Рис.2 Схема электрическая принципиальная ЯУО-9611-XXX У1

Ящики управления электродвигателями Я5000

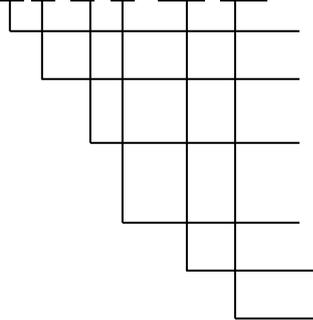
Ящики управления серии Я5000 предназначены для управления электродвигателями с короткозамкнутым ротором (пуска, остановки и реверсивного включения одного и двух электродвигателей). Соответствуют ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69-УХЛ4.

Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-80-1Р21.

Структура условного обозначения

Я 5 X X X - XX XX



Вид НКУ по конструкции:

Я-ящик

Класс НКУ по назначению:

5-управление асинхронными двигателями с коротко замкнутым ротором.

Группа в классе:

1-управление нереверсивным двигателем

4-управление реверсивным двигателем

Порядковый номер

см. таблицу 2

Номинальное напряжение (см. таблицу 3)

Номенклатура ящиков серии Я5000

Таблица 1.

Тип ящика управления электродвигателем		Кол-во управляемых двигателей (фидеров)	Питание цепи управления	Аппараты на двери
нереверсивным	реверсивным			
1. Ящики с автоматическим выключателем на каждый фидер				
Я5110	Я5410	1	фазным напряжением	кнопка и лампа
Я5111	Я5411			кнопка, лампа и переключатель
Я5112	Я5412		независимое или линейным напряжением	кнопка и лампа
Я5113	Я5413			кнопка, лампа и переключатель
Я5114	Я5414	2	фазным напряжением	кнопка и лампа
Я5115	Я5415			кнопка, лампа и переключатель
2. Ящики с одним автоматическим выключателем на два фидера				
Я5124	Я5424	2	фазным напряжением	кнопка и лампа
Я5125	Я5425			кнопка, лампа и переключатель
3. Ящик без автоматического выключателя				
Я5130	Я5430	1	фазным напряжением	кнопка и лампа
Я5131	Я5431			кнопка, лампа и переключатель
Я5134	Я5434	2	фазным напряжением	кнопка и лампа
Я5135	Я5435			кнопка, лампа и переключатель
3. Ящики с промежуточным реле				
Я5141	Я5441	1	фазным напряжением	кнопка, лампа и переключатель
3. Ящики с клеммниками				
Я5001 Я5003 Я5004	Зажимы цепей управления		Кол-во зажимов 40 Кол-во зажимов 60 Кол-во зажимов 120	Предназначены для транзита цепей управления
Я5005	Силовые зажимы на ток 63 А		Кол-во зажимов 6	Для питания ящиков

Технические данные ящиков Я5000

Таблица 2

Тип	Типовой индекс	Номинальный ток ящика, А	Предел регулировки тока теплового реле, А	Номин. ток расцепит, авт. выкл., А
Я5110, Я5111, Я5112, Я5113, Я5410, Я5411, Я5412, Я5413, Я5141, Я5441 (тип. индекс с 18 по 42)	18ХХ*УХЛ4	0,6	0,38-0,60	1,6
	20	1	0,61-1	1,6
	22	1,6	0,95-1,6	2,0
	24	2,5	1,5-2,6	3,15
Я5114, Я5115 (тип. индекс с 18 по 36)	26	4	2,4-4	5,0
	28	6	3,8-6	8,0
	29	8	5,5-8	10,0
Я5414, Я5415, Я5124, Я5125 (тип. индекс с 18 по 36)	30	10	7-10	12,5
	31	12,5	9,5-14	16,0
	32	16	13-19	20,0
Я5424, Я5425 (тип. индекс с 22 по 32)	34	25	18-25	31,5
	35	32	27,2-36,8	40,0
	36	40	34-40	50,0
	37	50	42,5-57,5	63,0
Я5130, Я5131, Я5430, Я5431 (тип. индекс с 31 по 42)	38	63	53,5-63	80,0
	39	80	68-92	100,0
	40	100	85-100	125,0
Я5134, Я5135, Я5434, Я5435 (тип. индекс с 18 по 34)	41	125	106-143	160,0
	42	160	136-160	160,0
Я5001	34 АФ УХЛ4	25	кол-во зажимов — 40	не более 660 В, 50 Гц
Я5003	34 АФ УХЛ4	25	кол-во зажимов — 60	
Я5004	34 АФ УХЛ4	25	кол-во зажимов — 120	
Я5005	38 АФ УХЛ4	63	кол-во зажимов — 6	

Расшифровка знаков ХХ в типовом индексе

3-й и 4-й знаки типового индекса	Номинальное напряжение	
	силовой	цепи управления
73	380В 50 Гц	~110 В 50 Гц
74		~220 В 50 Гц
77		~380 В 50 Гц

Таблица 3

Габаритные и установочные размеры ящиков Я5000

Таблица 4

Тип ящика	Типовой индекс	Высота Н, мм	Ширина L, мм	Глубина В, мм
Я5110 Я5111 Я5112 Я5113	18...34	400	400	250
Я5110 Я5111 Я5112 Я5113	35...38	600	400	250
Я5110 Я5111 Я5112 Я5113	39... 42	600	400	250
Я5114 Я5115	18... 30	400	400	
Я5114 Я5115	1-й фидер -18...36 2-й фидер - 35,36	600	600	250
Я5114 Я5115	1-й фидер -18...34 2-й фидер -31...34	600	600	250
Я5114 Я5115	18...30	400	400	250

Тип ящика	Типовой индекс	Высота Н, мм	Ширина L, мм	Глубина В, мм
Я5114 Я5115	31...3	600	600	250
Я5134 Я5135	18...34	400	400	250
Я5130 Я5131	31...30	400	400	250
Я5130 Я5131	31...36	400	600	250
Я5130 Я5131	39...42	600	400	250
Я5141	18...34	400	400	250
Я5141	31...36	600	400	250
Я5141	37...38	600	600	250
Я5141	39...42	600	600	250
Я5410 Я5411 Я5412 Я5413	18...30	400	400	250
Я5410 Я5411 Я5412 Я5413	35...38	600	400	250
Я5410 Я5411 Я5412 Я5413	39...42	900	600	350
Я5414	18...30	400	400	250
Я5415	31...36	600	600	250
Я5424	18...30	400	400	250
Я5425	31...34	600	600	250
Я5430 Я5431	31...38	400	400	250
Я5430 Я5431	39...42	600	600	250
Я5434 Я5435	18...34	400	400	250
Я5441	18...36	600	400	250
Я5441	37, 38	600	600	250
Я5441	39, 42	900	600	350
Я5001		400	400	250
Я5003		600	400	250
Я5004		400	600	250
Я5005		600	400	250
Я5124 Я5125	18...30	400	400	250
Я5124 Я5125	31...34	600	400	250

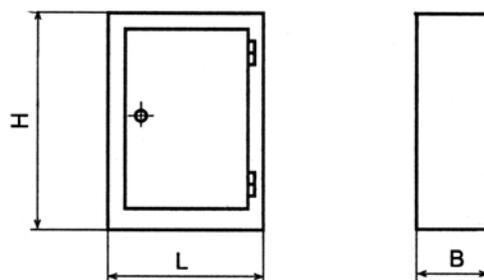


Рис.1 – Габаритные и установочные размеры

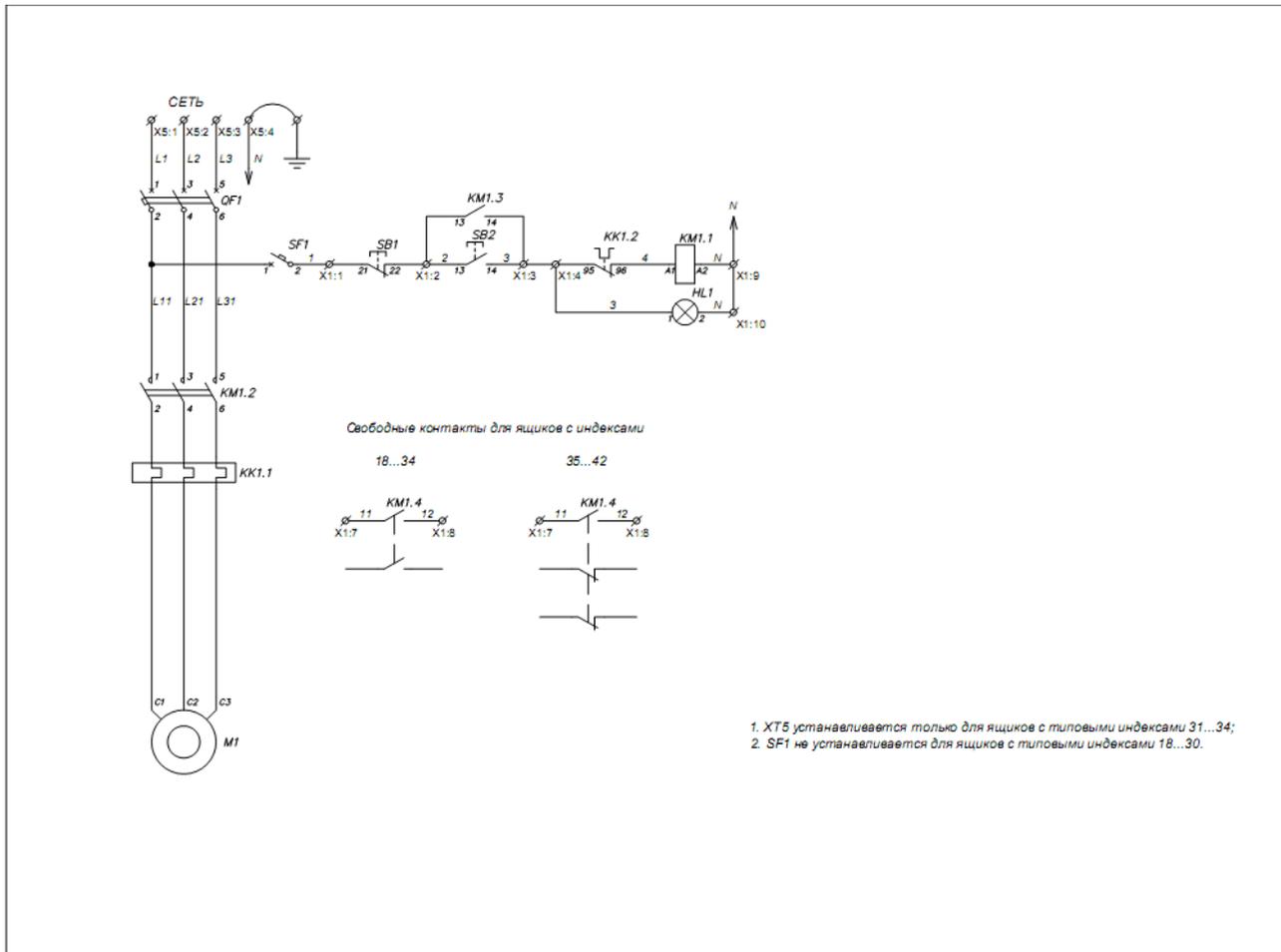


Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная Я5110

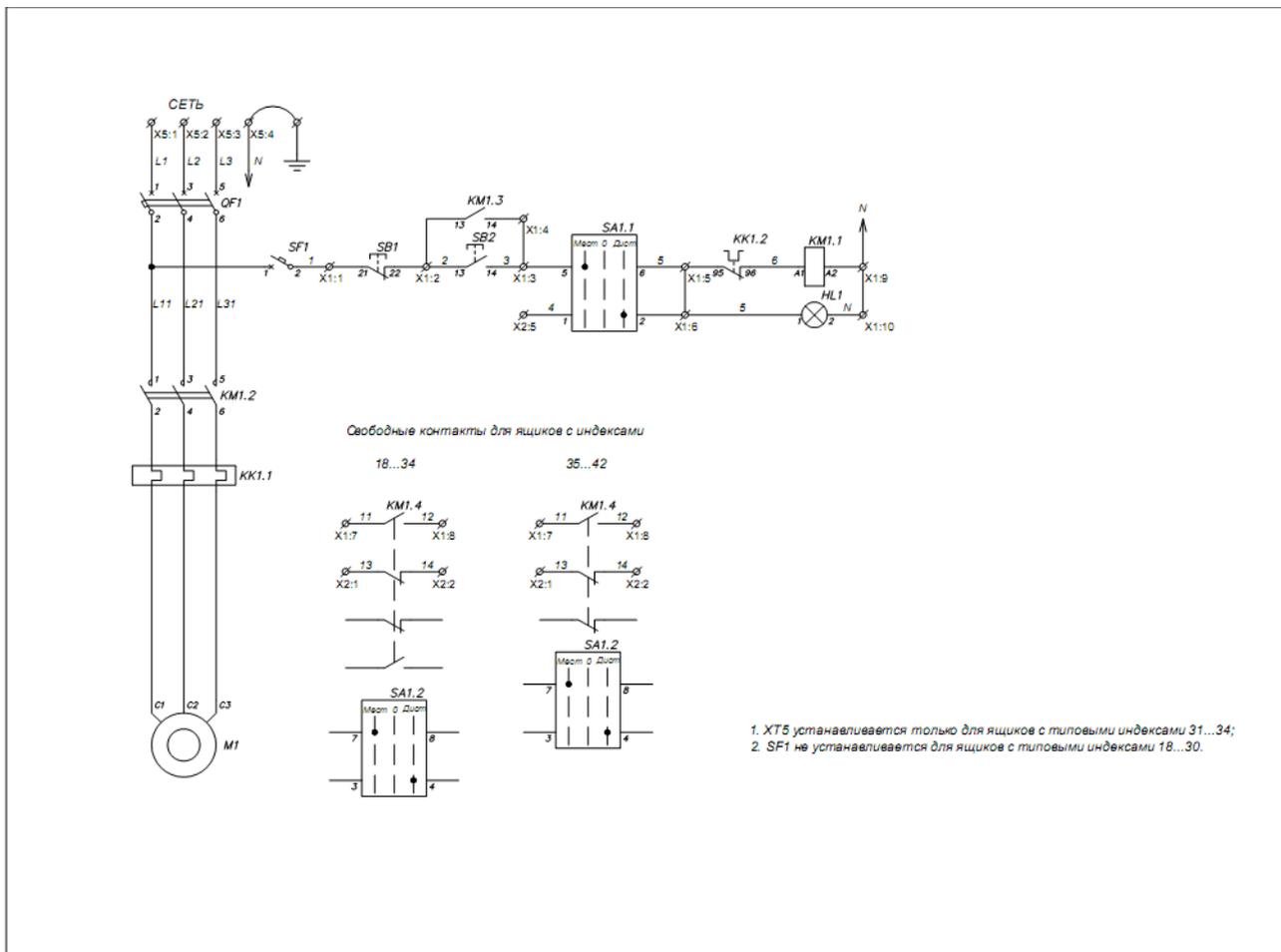


Рисунок 3 – Схема электрическая принципиальная Я5111

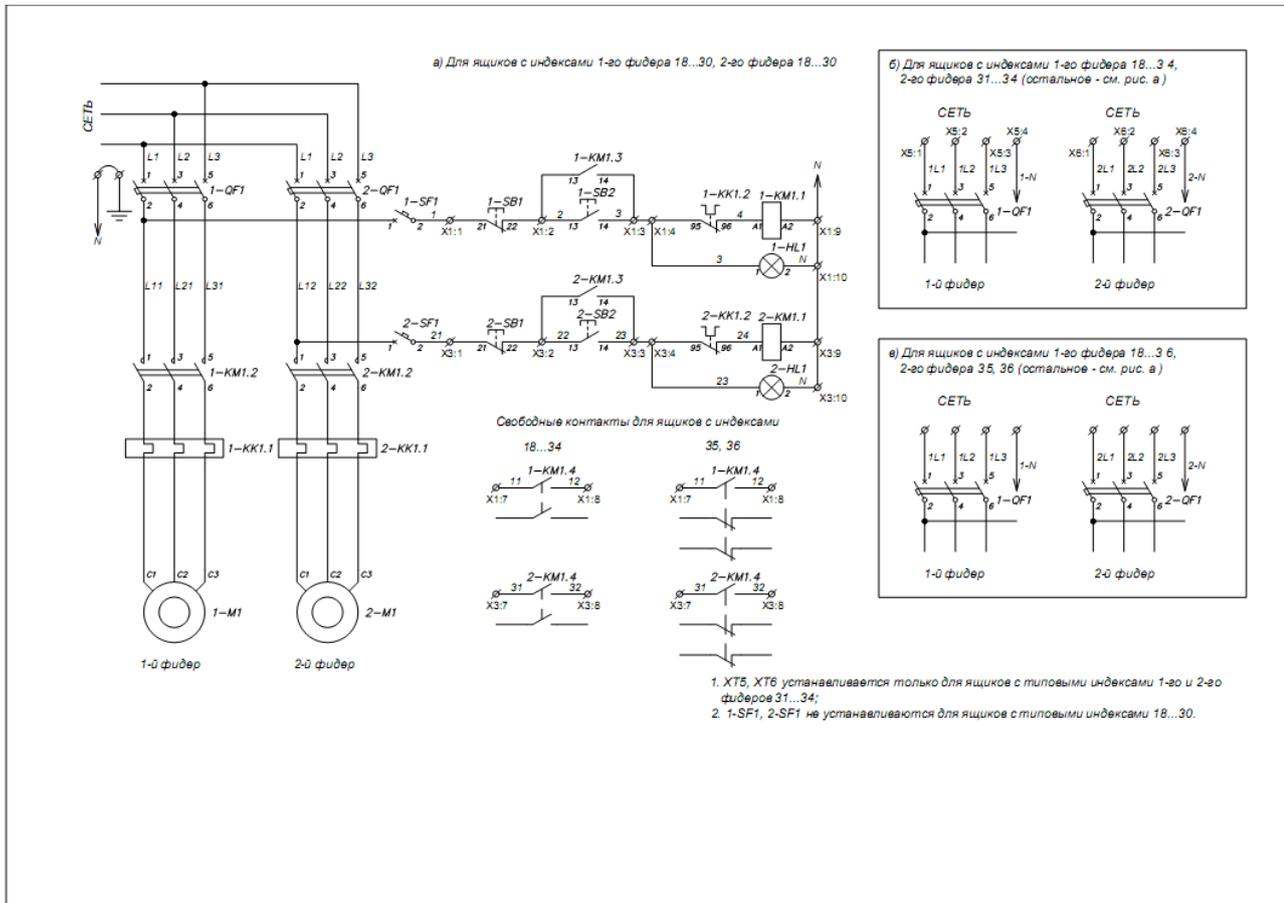


Рисунок 6 – Схема электрическая принципиальная Я5114

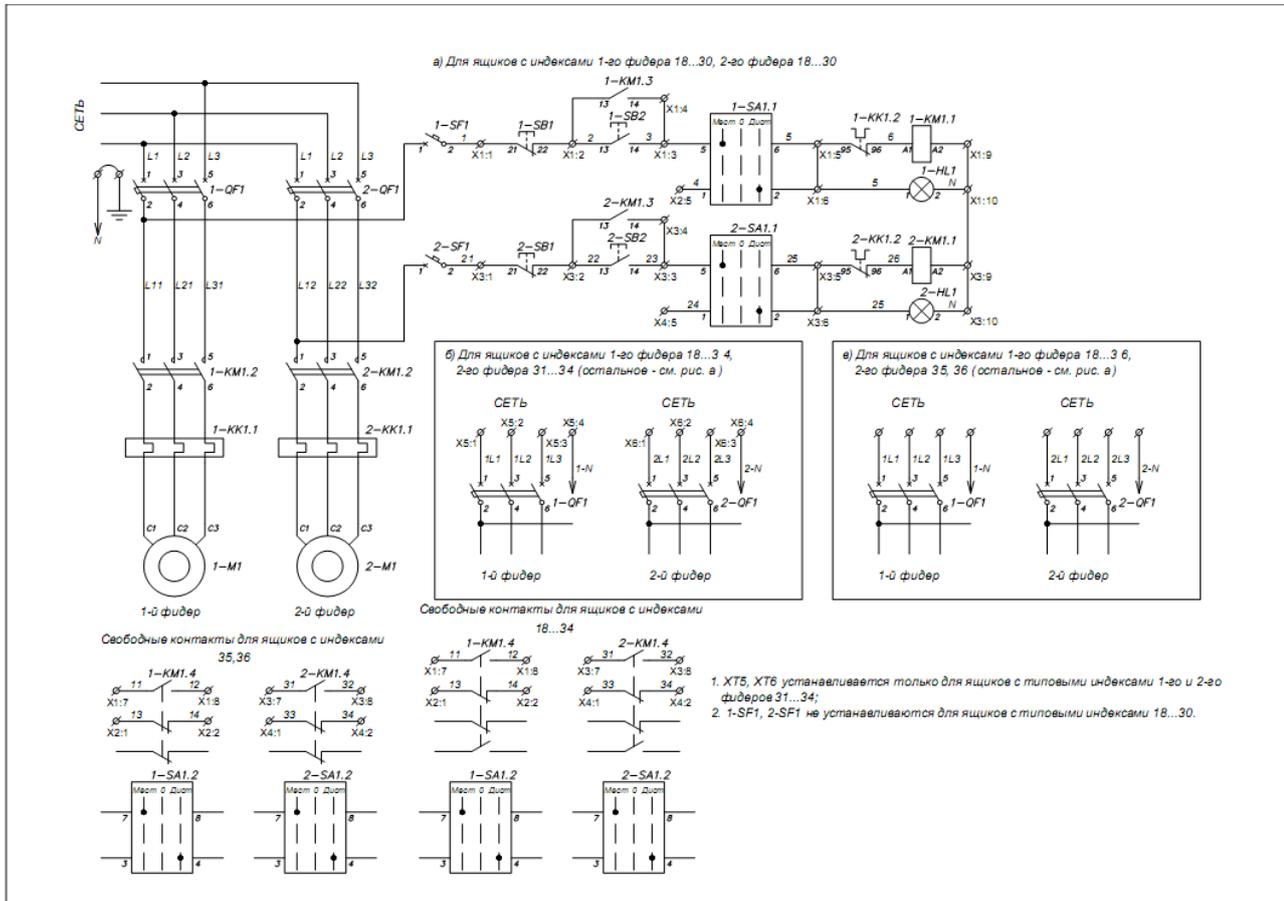


Рисунок 7 – Схема электрическая принципиальная Я5115

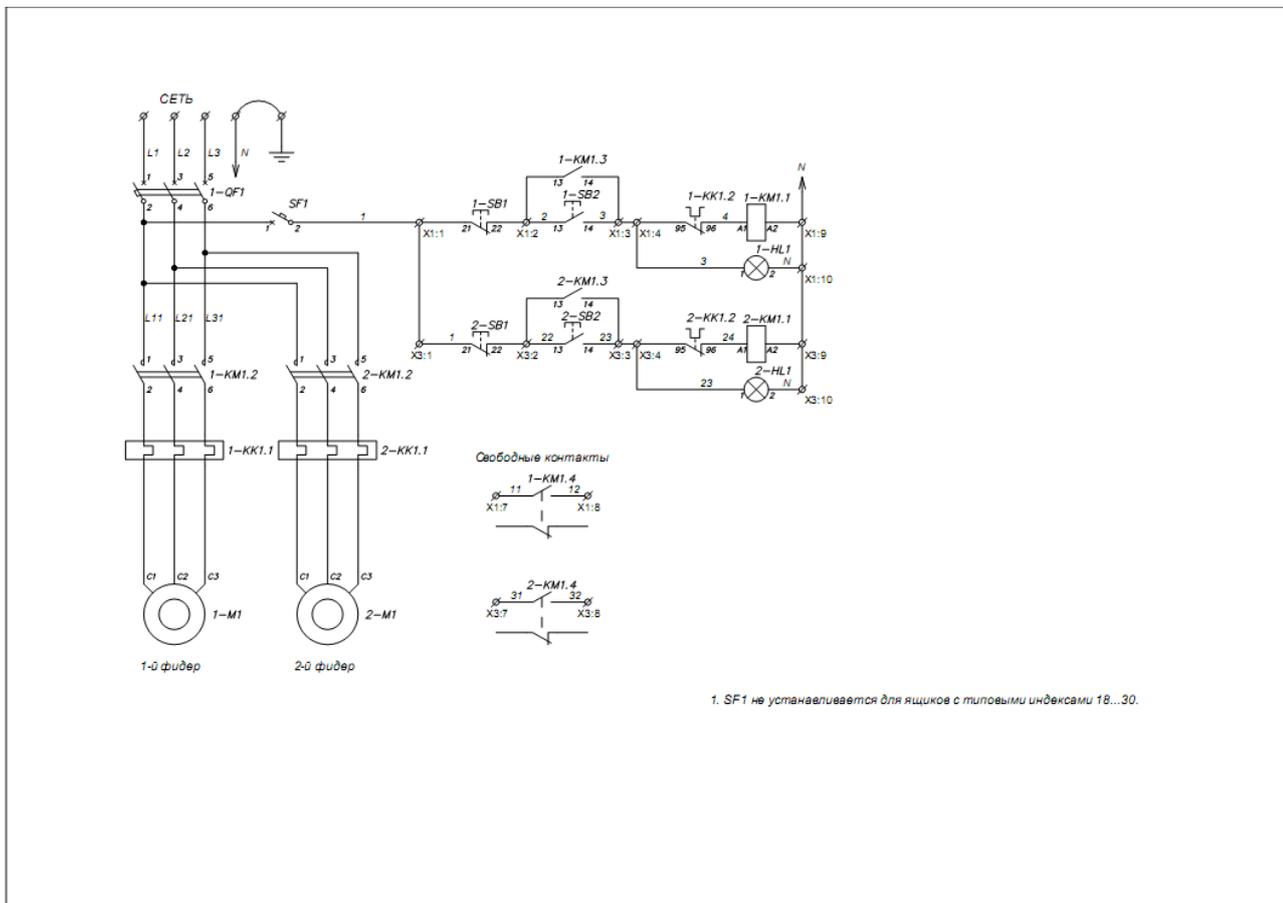


Рисунок 8 – Схема электрическая принципиальная Я5124

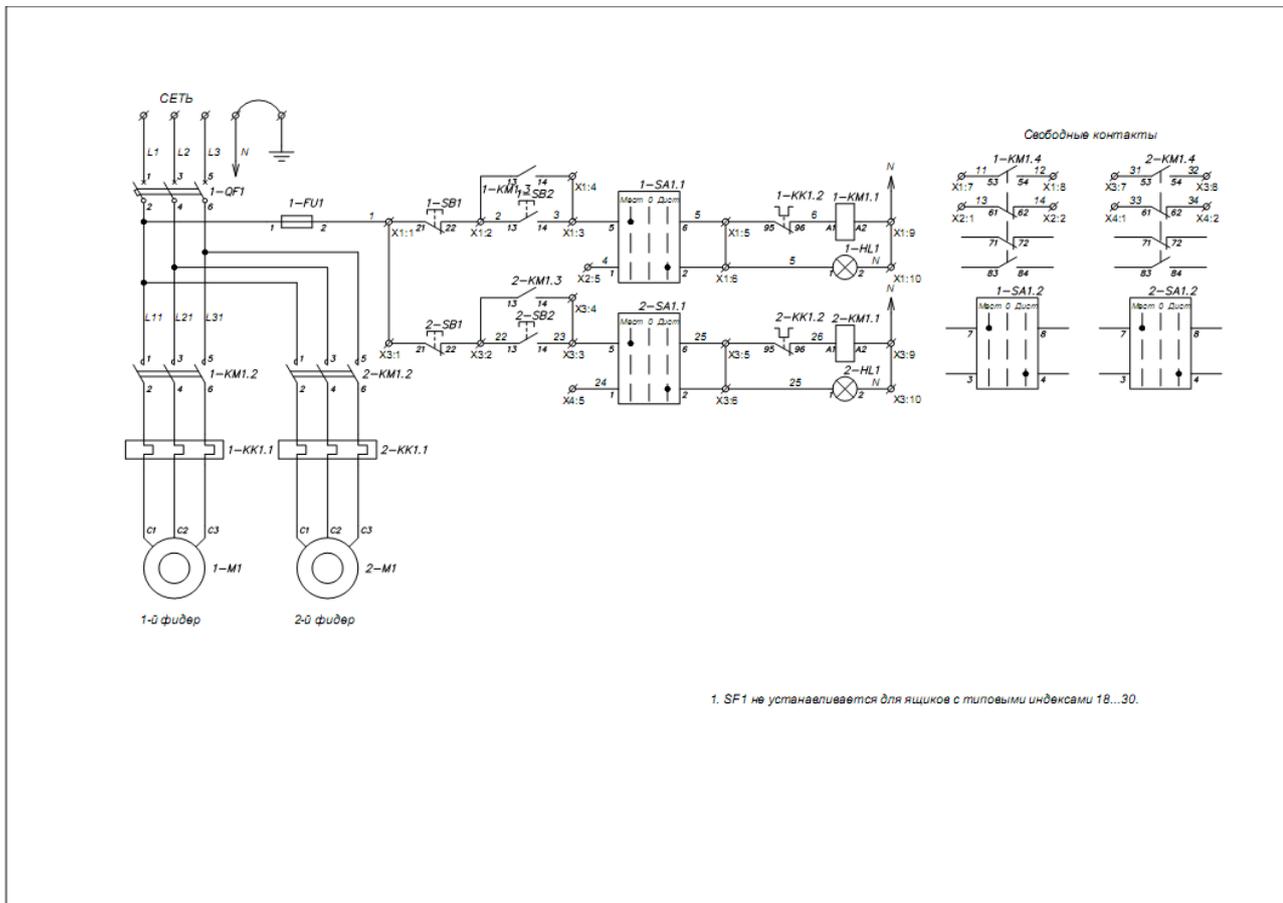


Рисунок 9 – Схема электрическая принципиальная Я5125

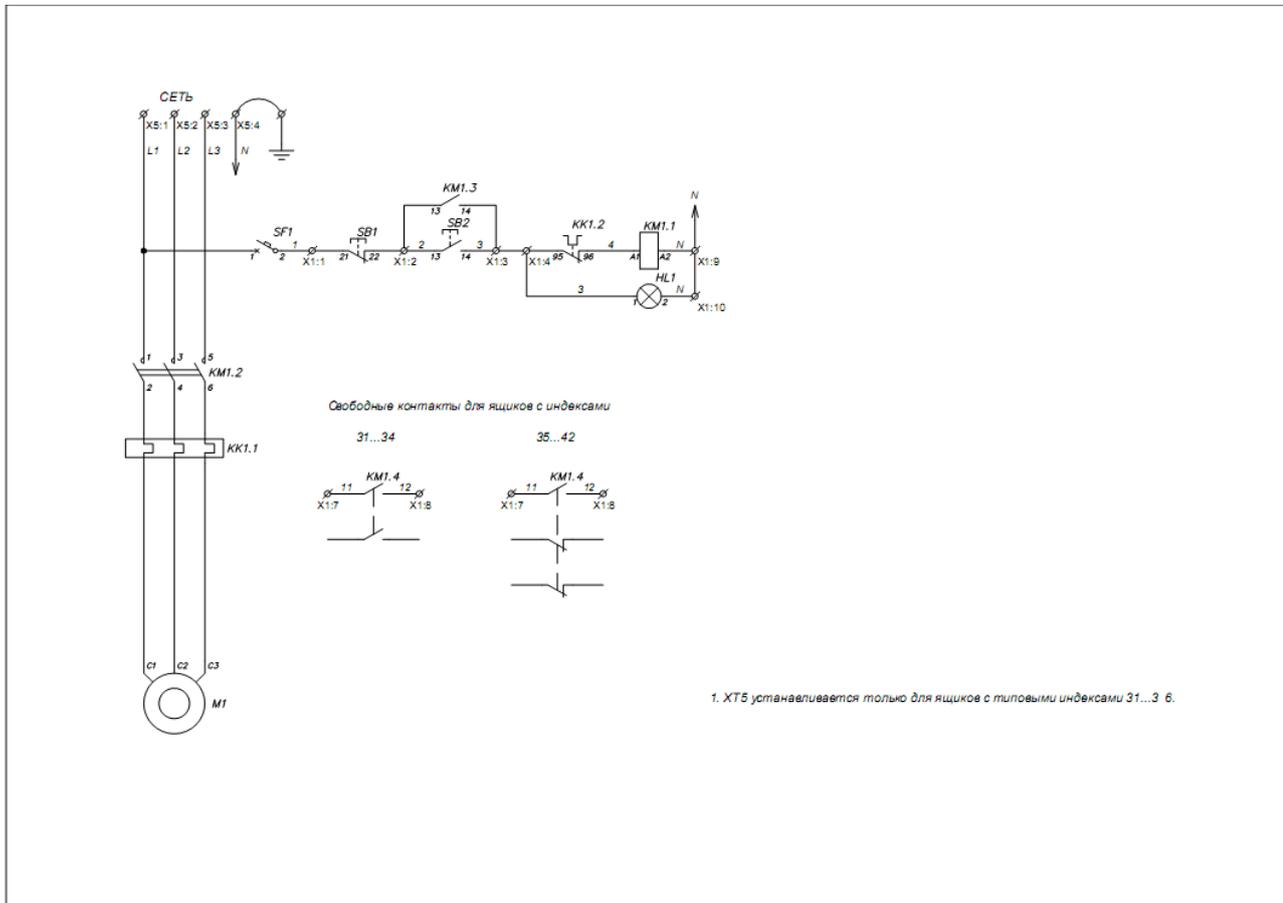


Рисунок 10 – Схема электрическая принципиальная Я5130

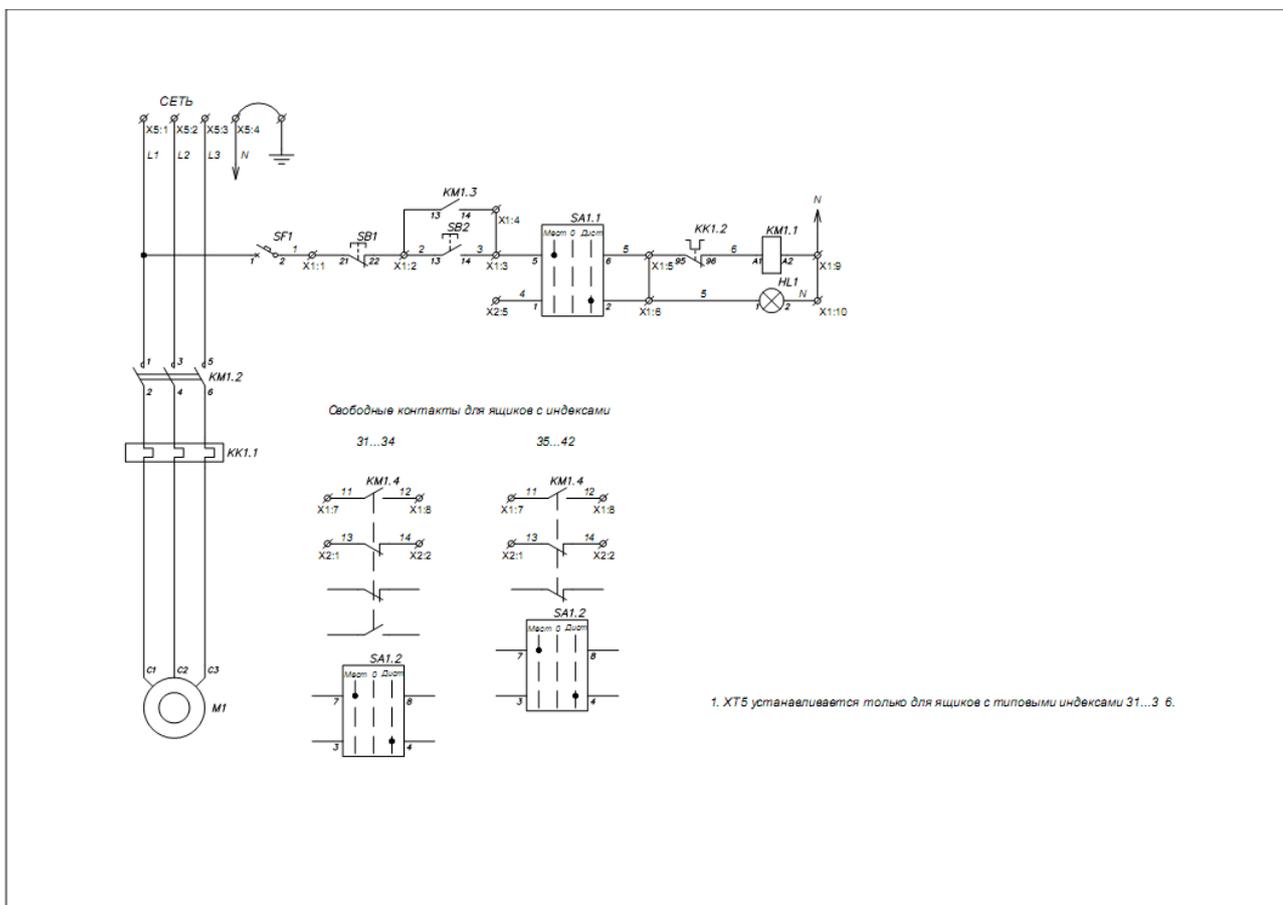


Рисунок 11 – Схема электрическая принципиальная Я5131

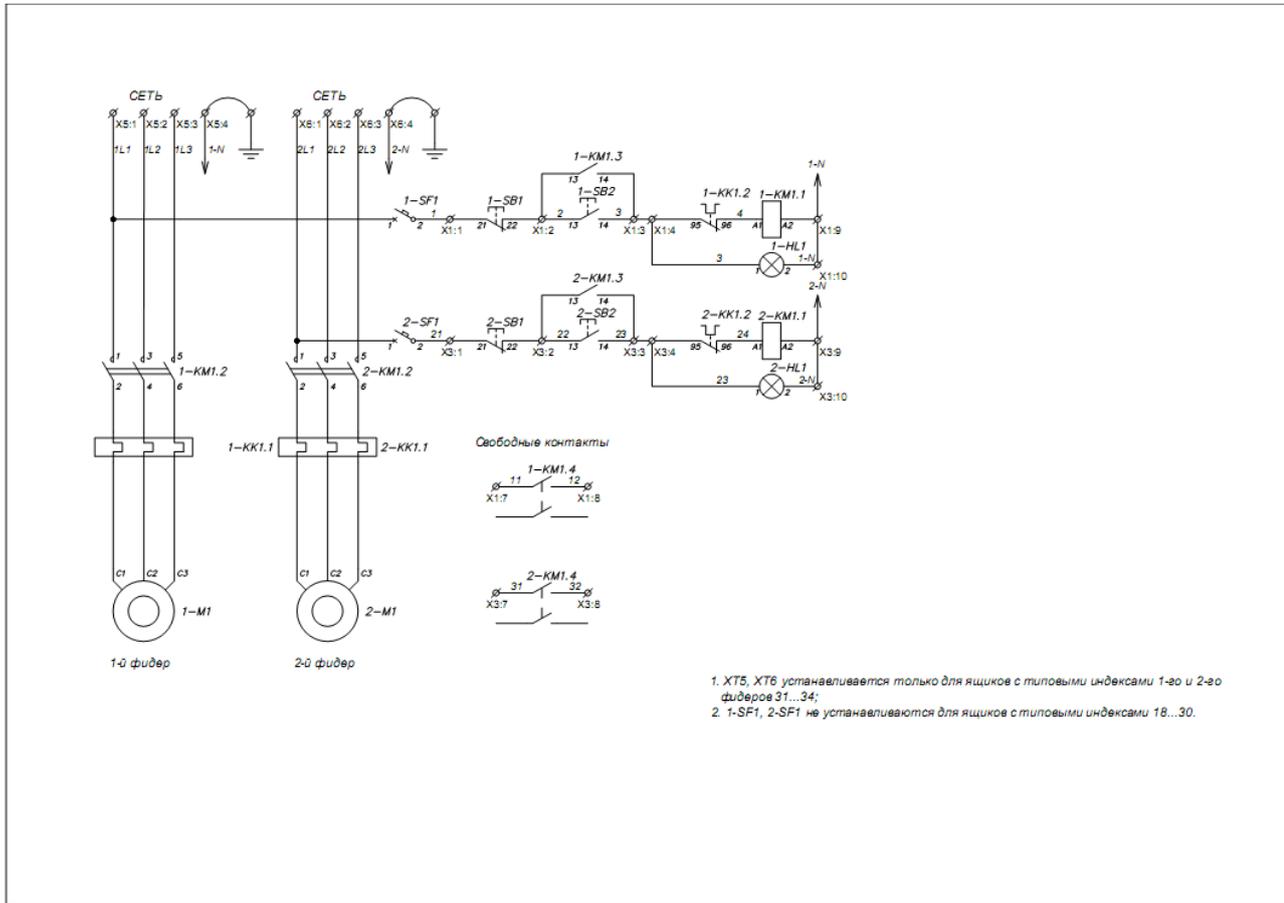


Рисунок 12 – Схема электрическая принципиальная Я5134

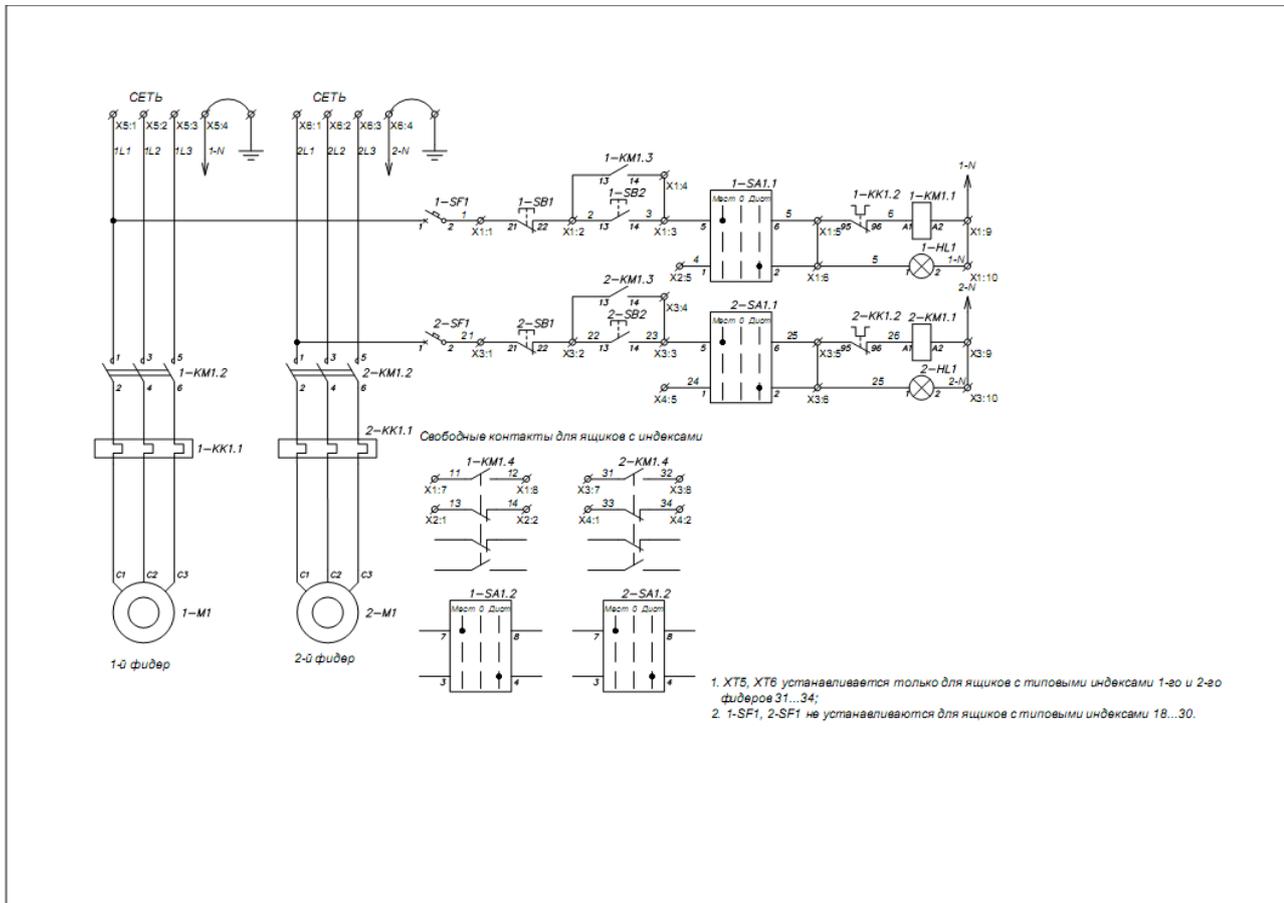


Рисунок 13 – Схема электрическая принципиальная Я5135

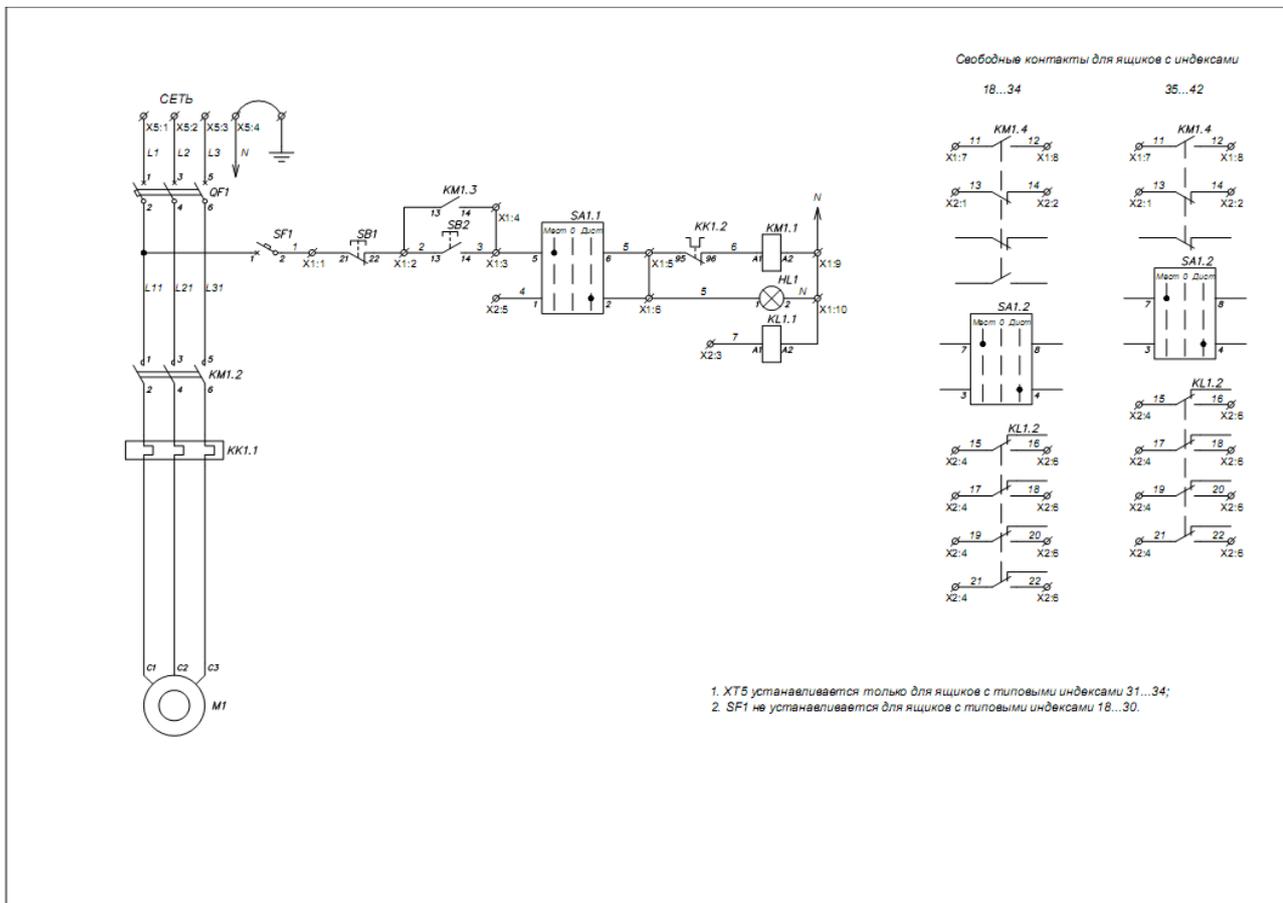


Рисунок 14 – Схема электрическая принципиальная Я5141

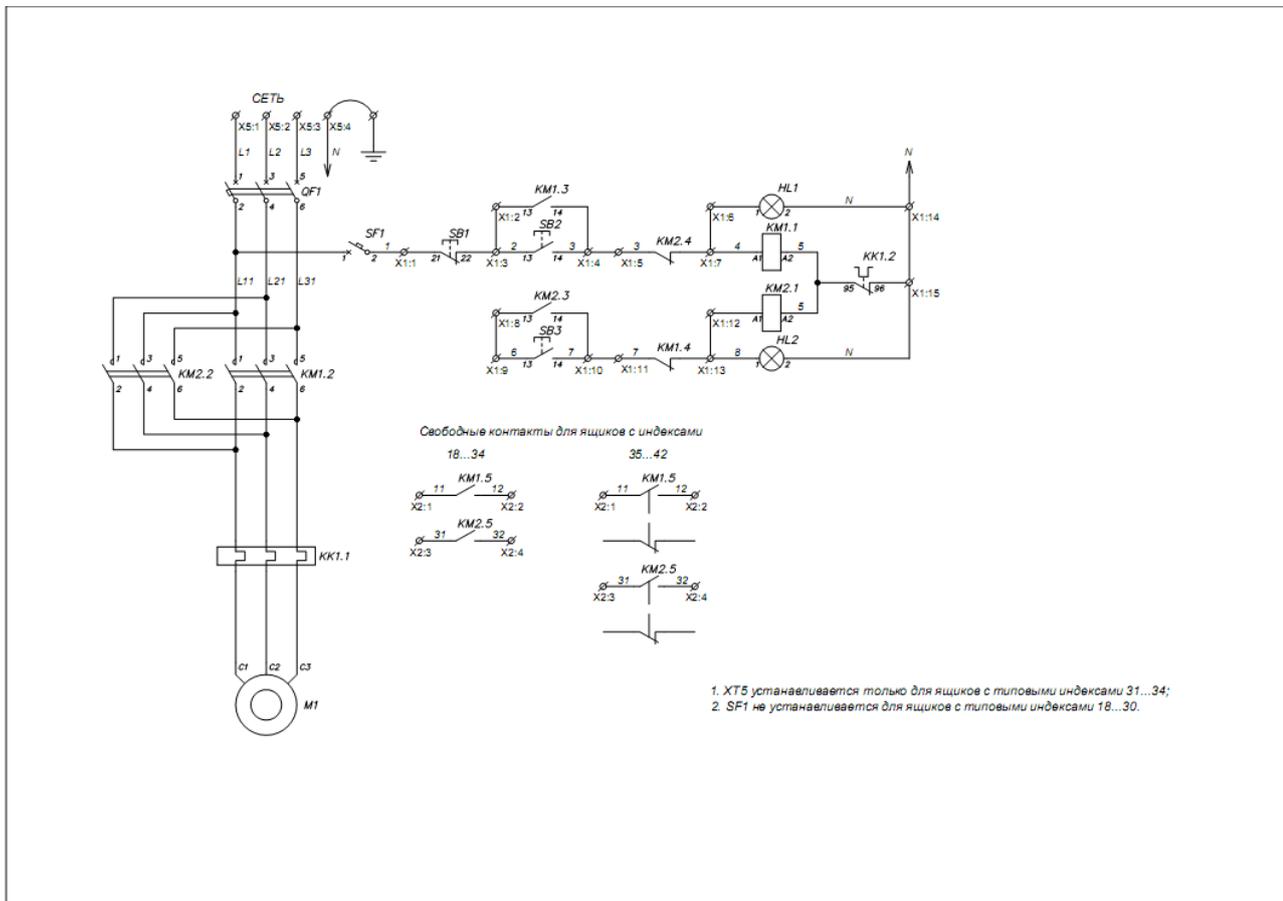


Рисунок 15 – Схема электрическая принципиальная Я5410

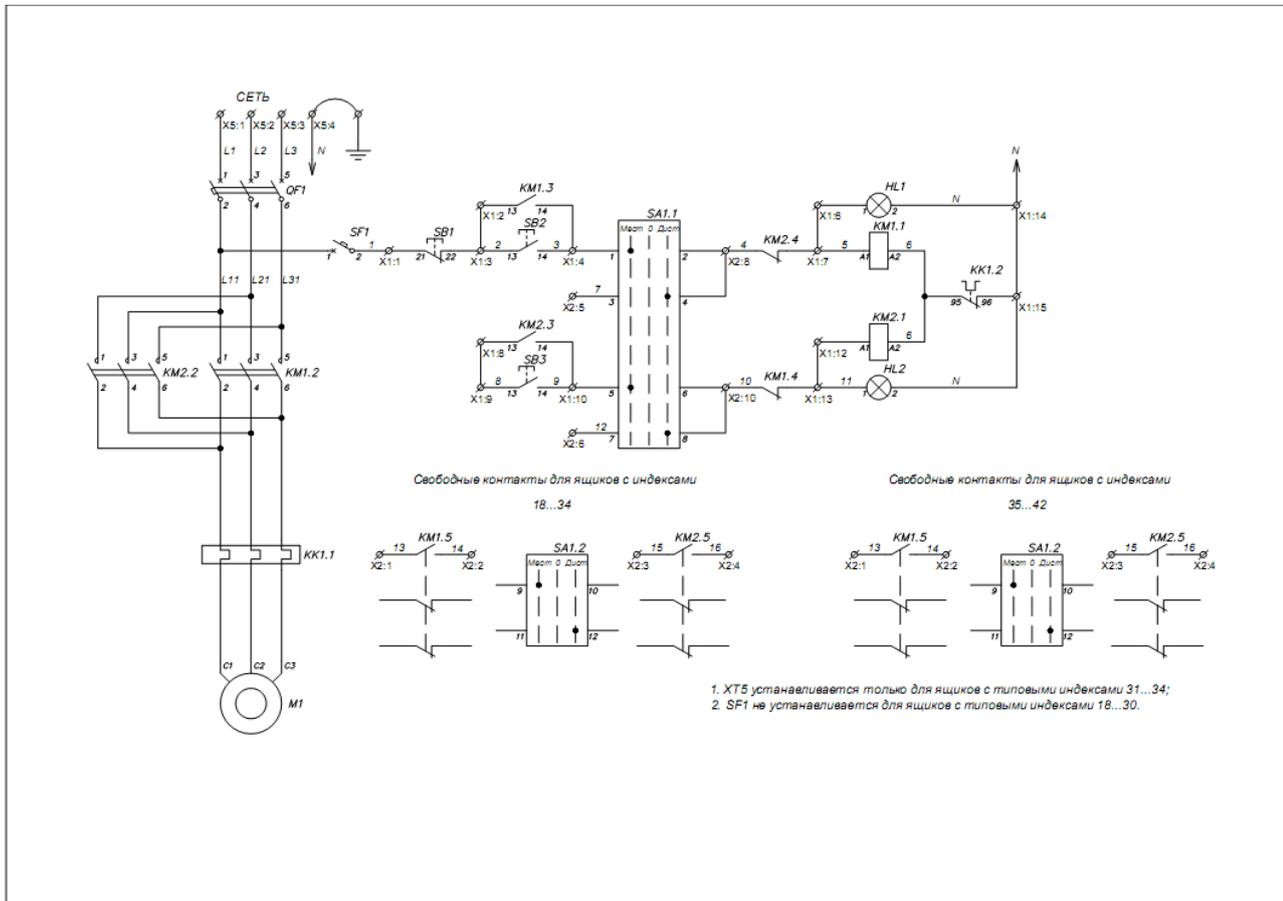


Рисунок 16 – Схема электрическая принципиальная Я5411

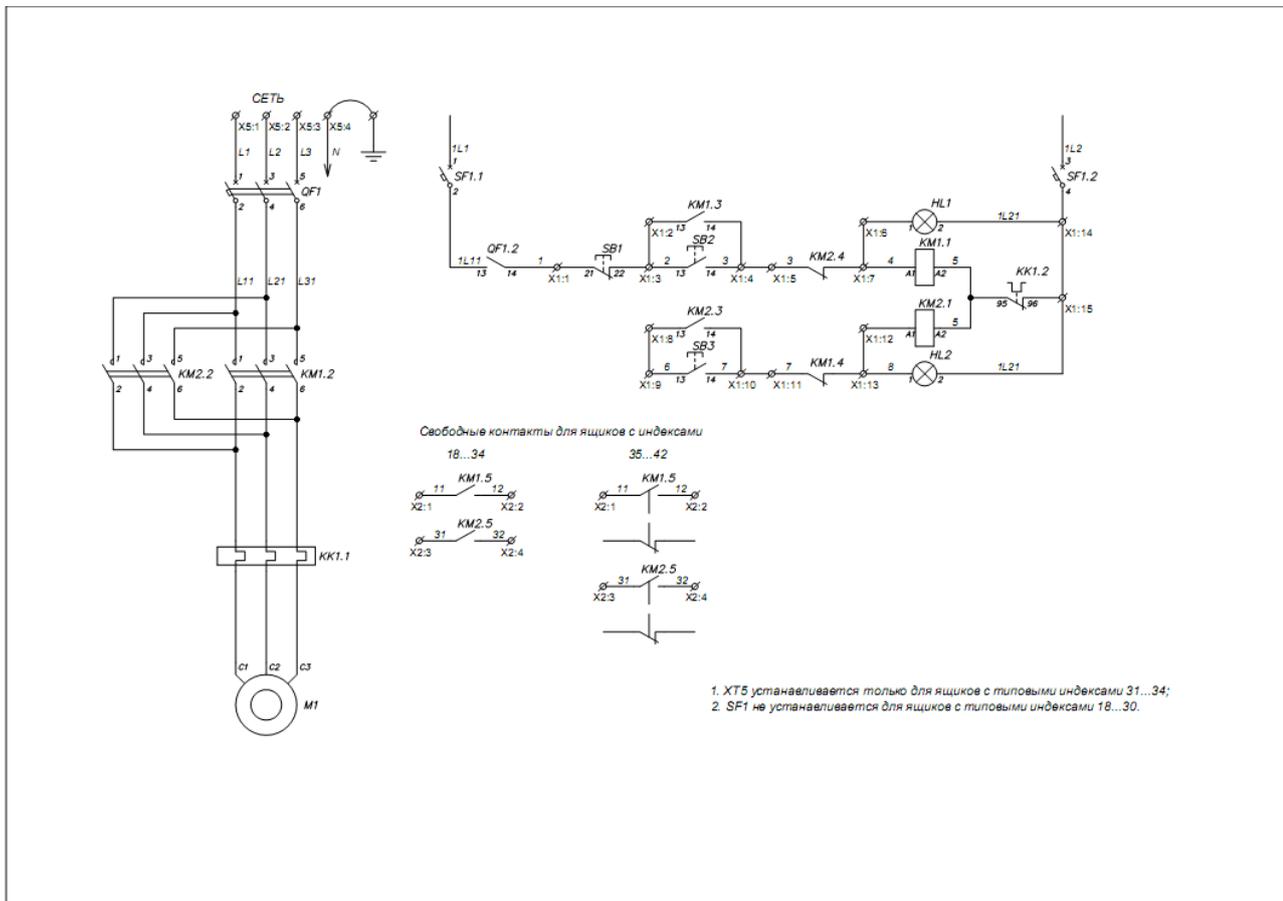


Рисунок 17 – Схема электрическая принципиальная Я5412

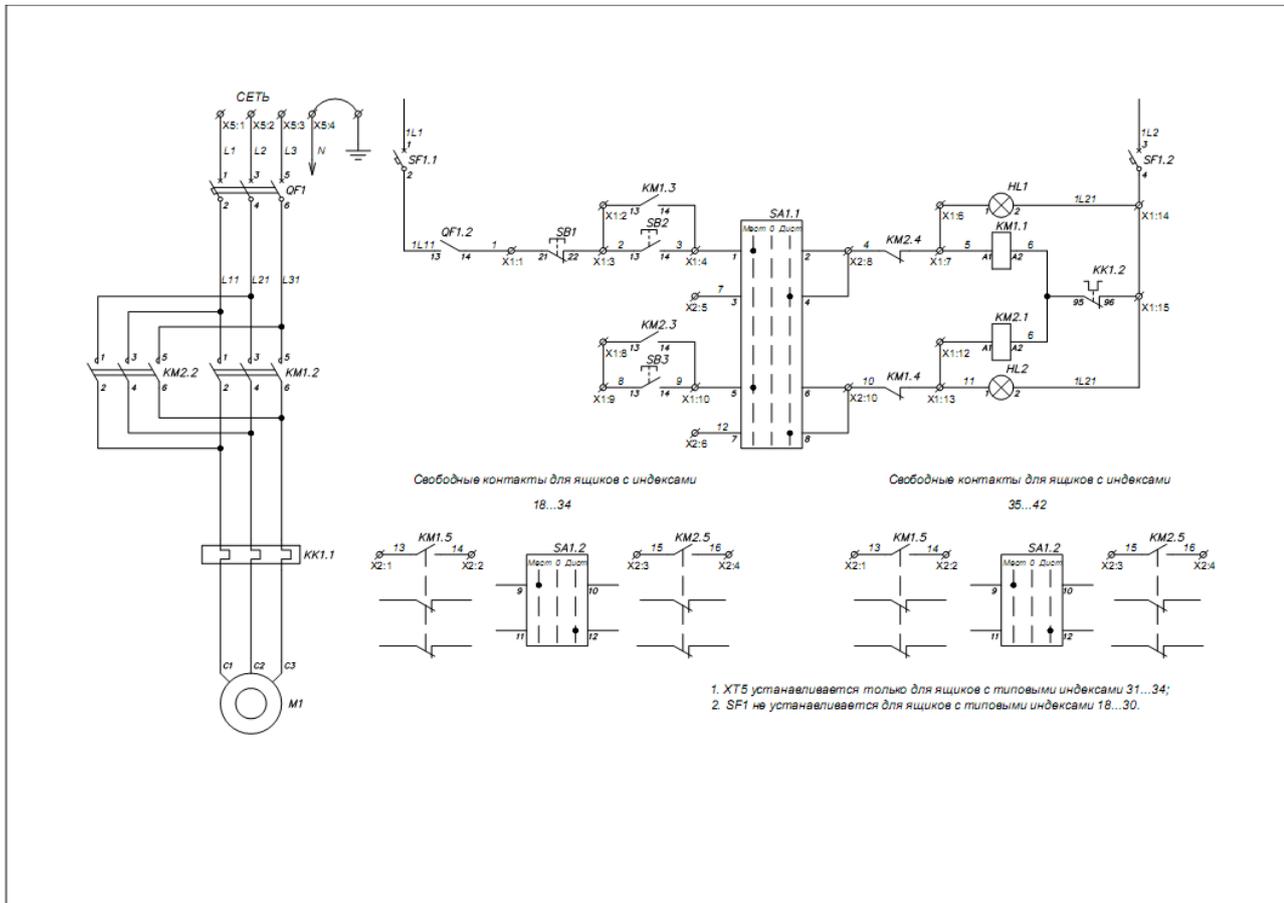


Рисунок 18 – Схема электрическая принципиальная Я5413

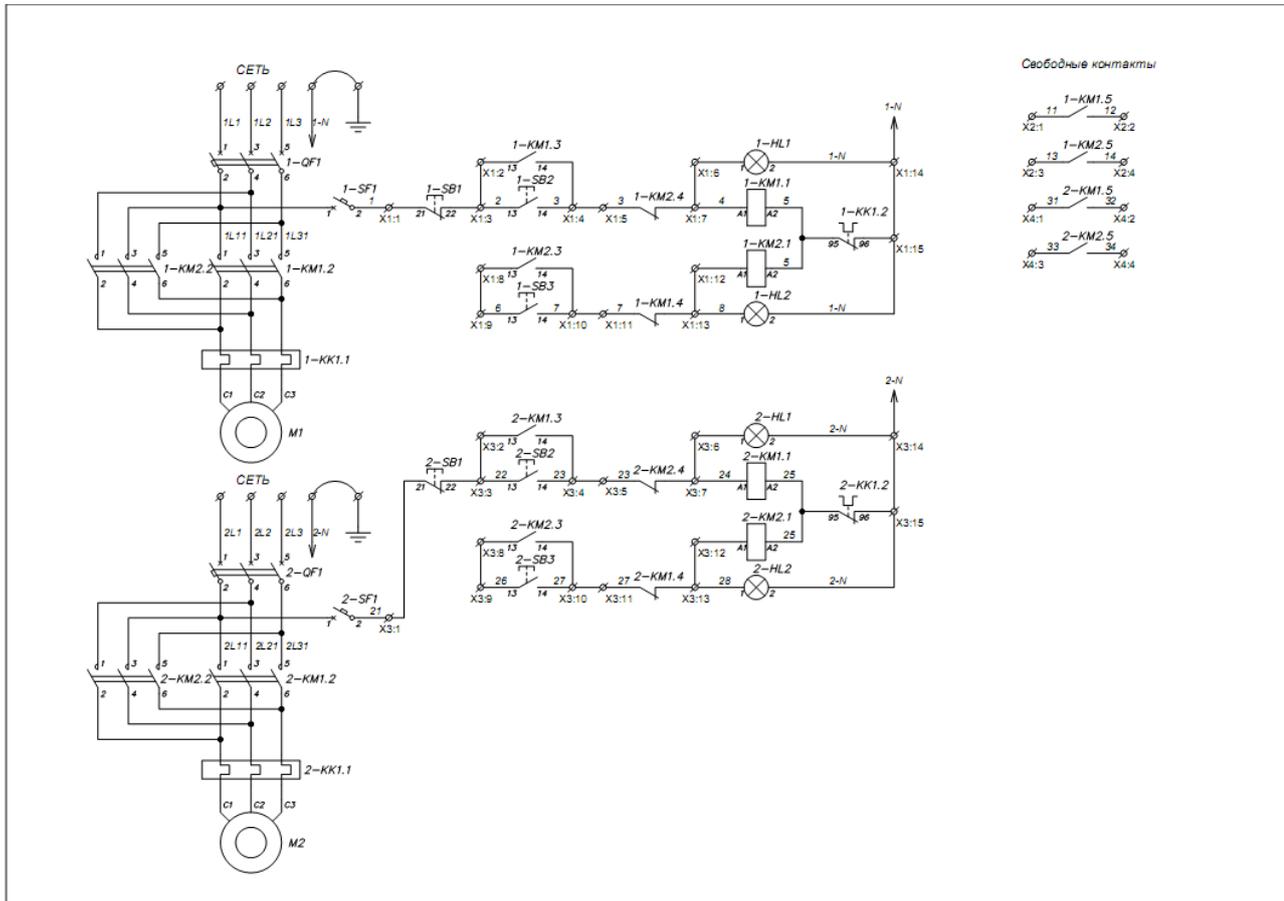


Рисунок 19 – Схема электрическая принципиальная Я5414

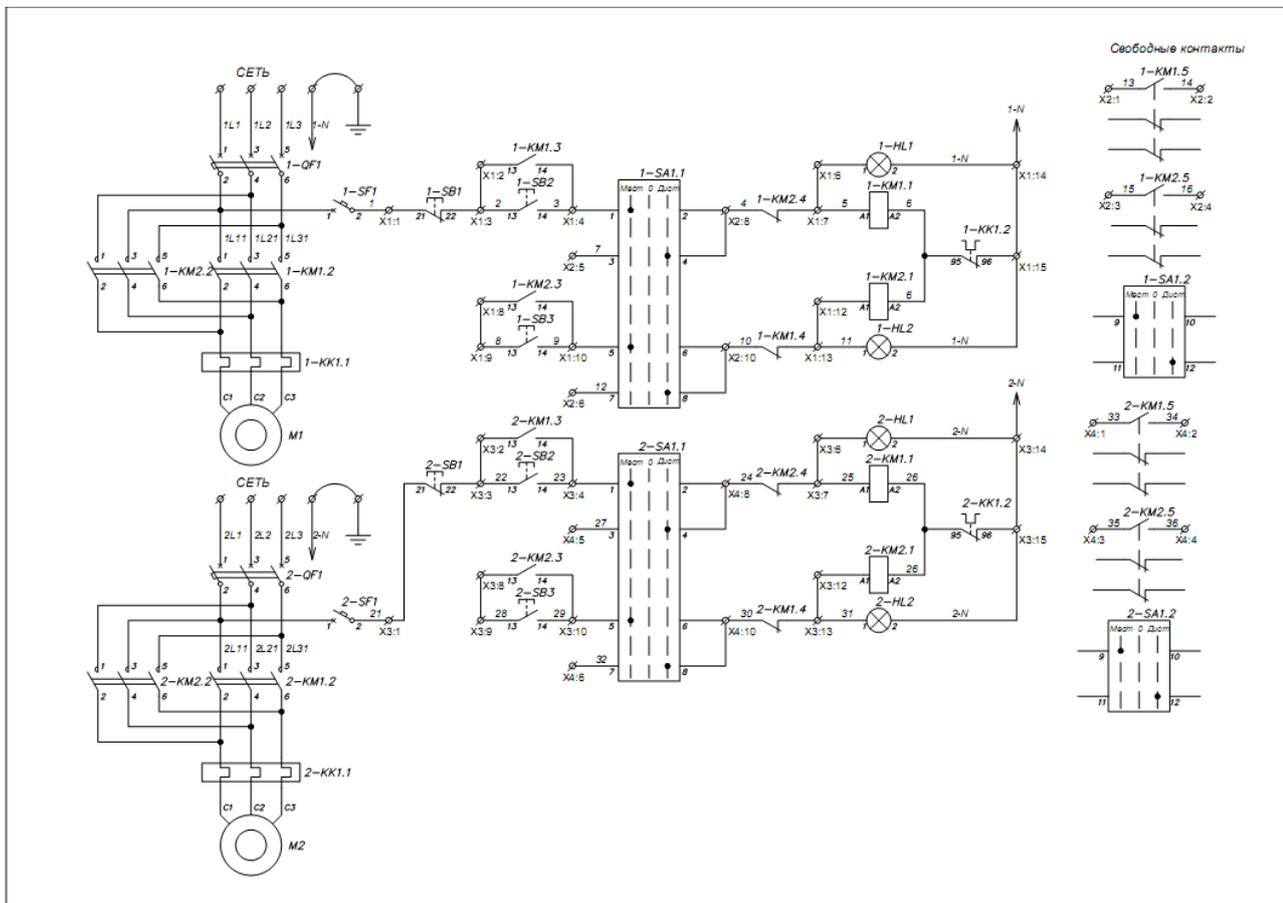


Рисунок 20 – Схема электрическая принципиальная Я5415

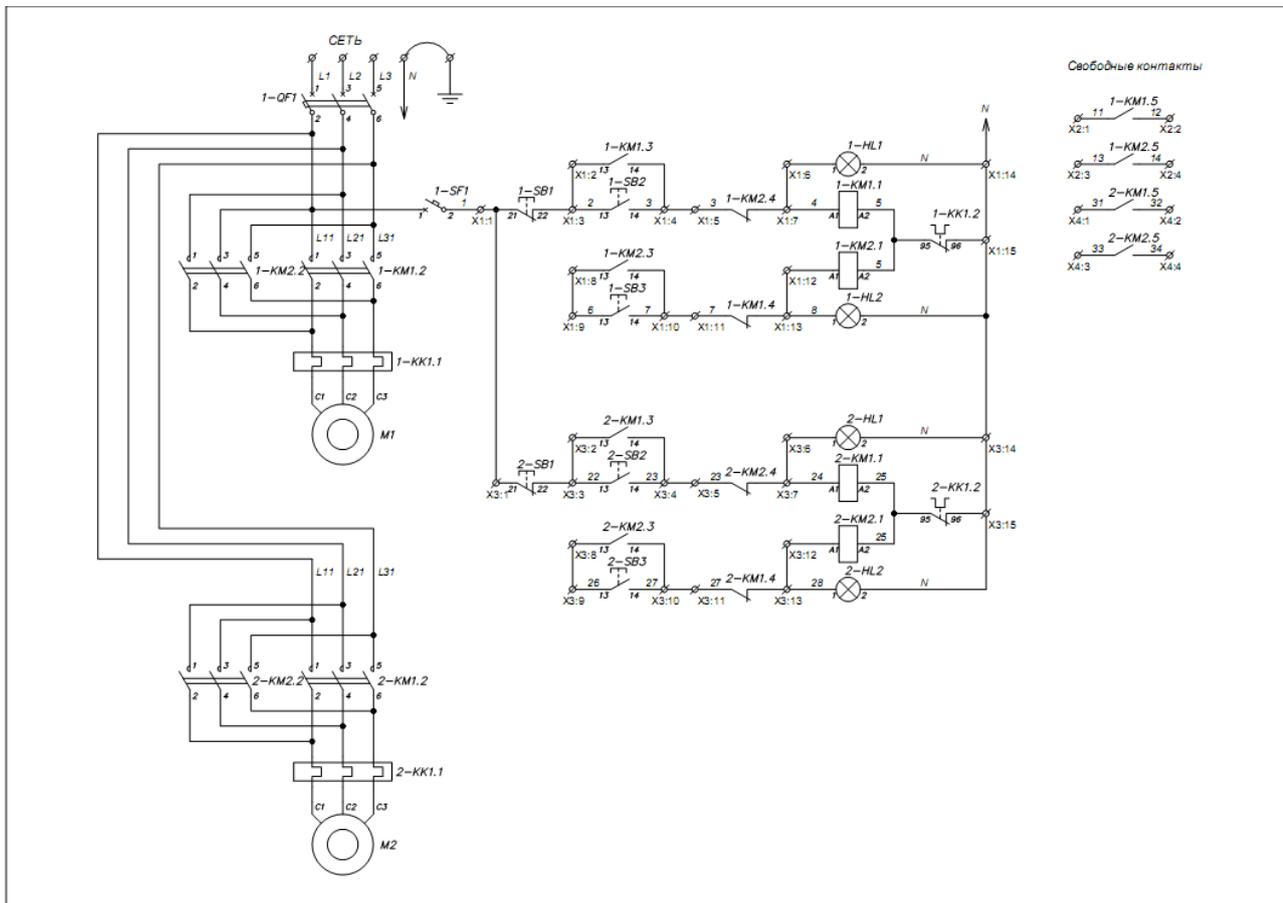


Рисунок 21 – Схема электрическая принципиальная Я5424

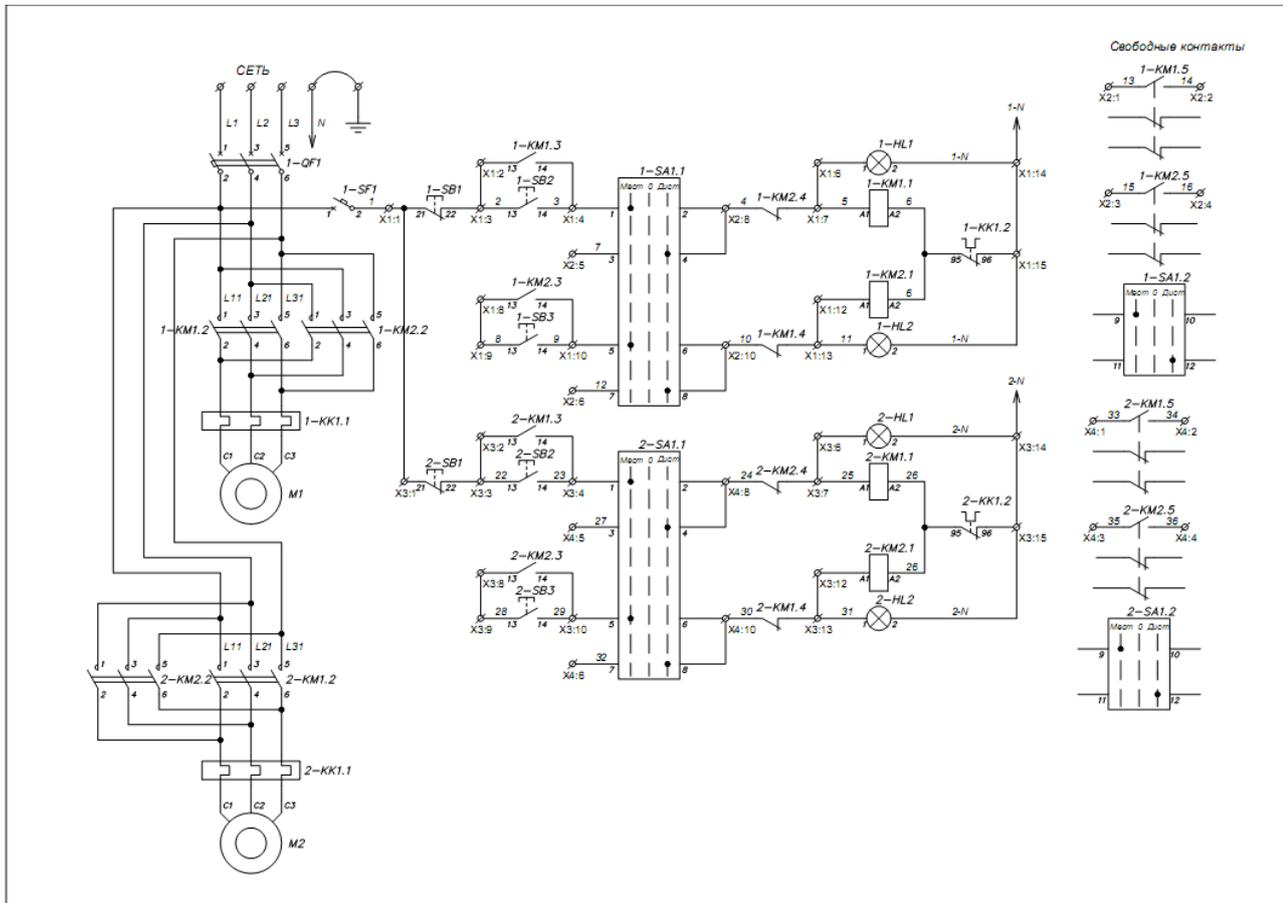


Рисунок 22 – Схема электрическая принципиальная Я5425

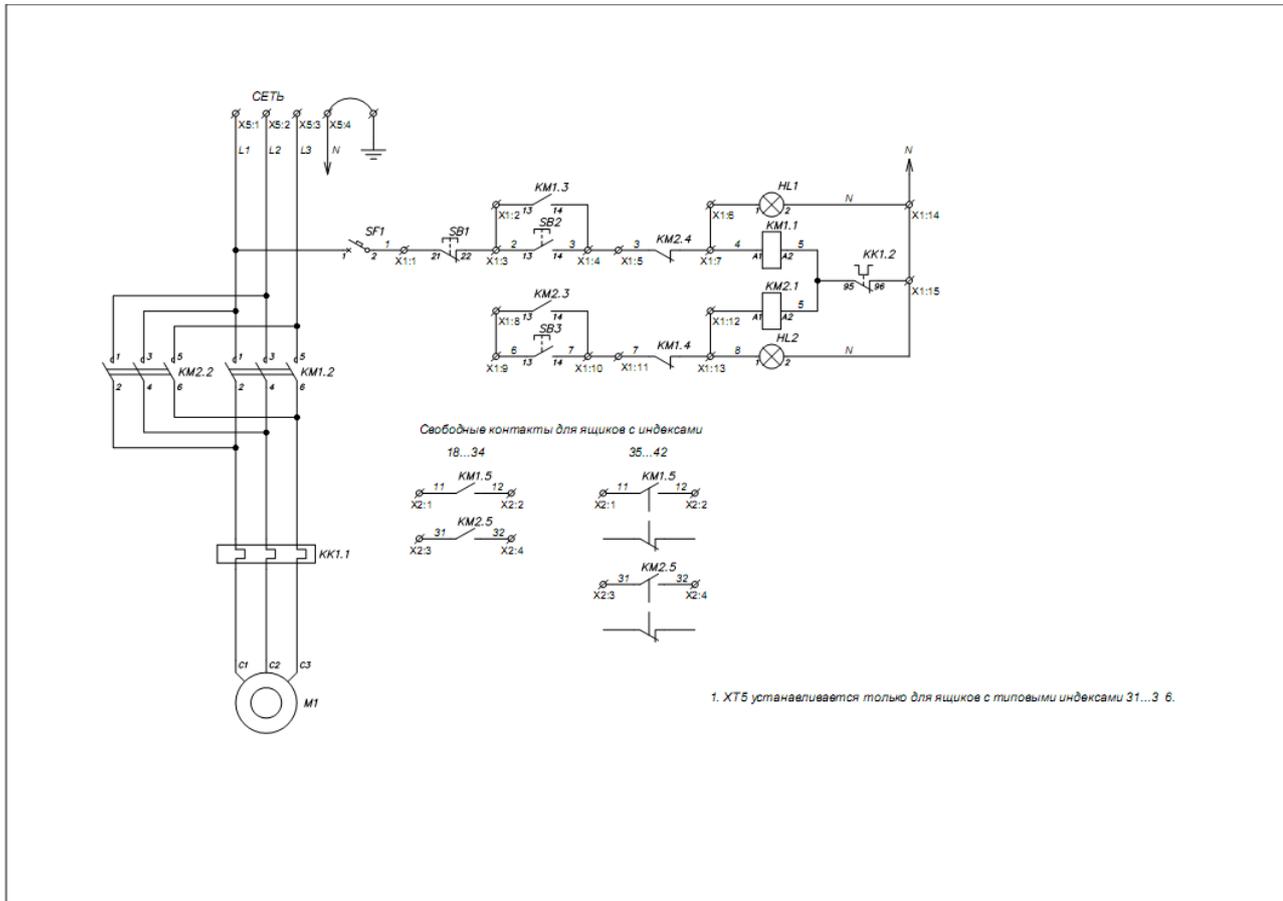


Рисунок 23 – Схема электрическая принципиальная Я5430

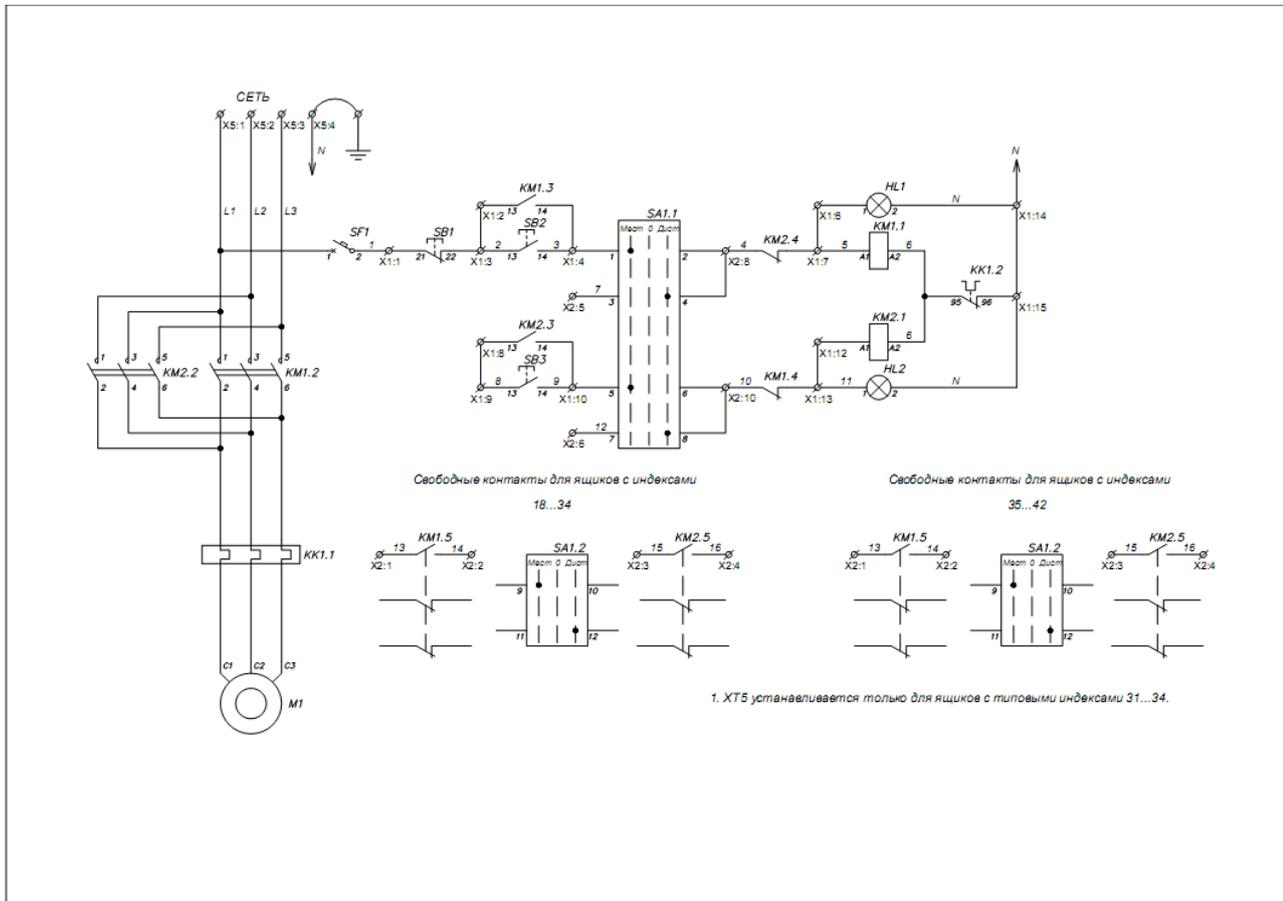


Рисунок 24 – Схема электрическая принципиальная Я5431

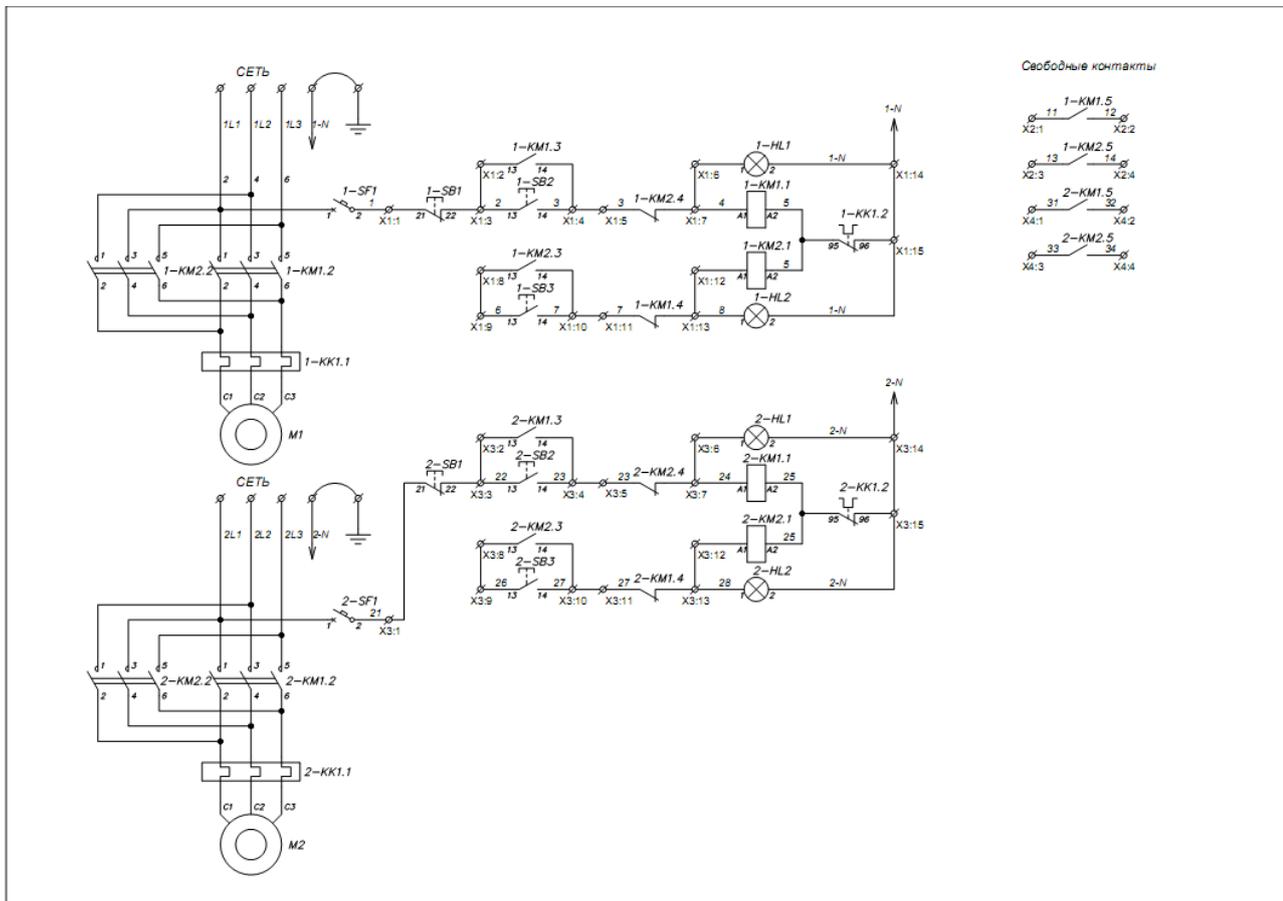


Рисунок 25 – Схема электрическая принципиальная Я5434

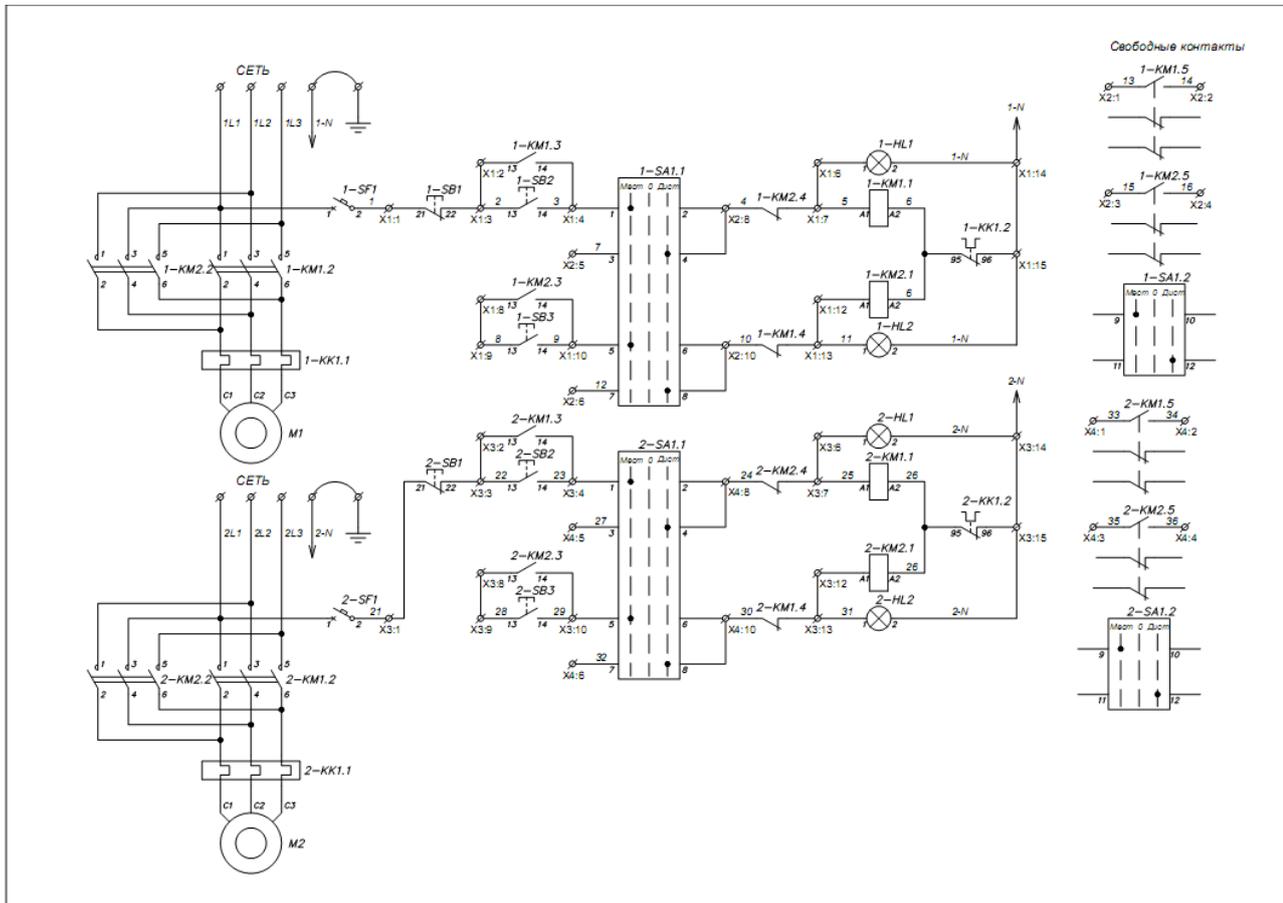


Рисунок 26 – Схема электрическая принципиальная Я5435

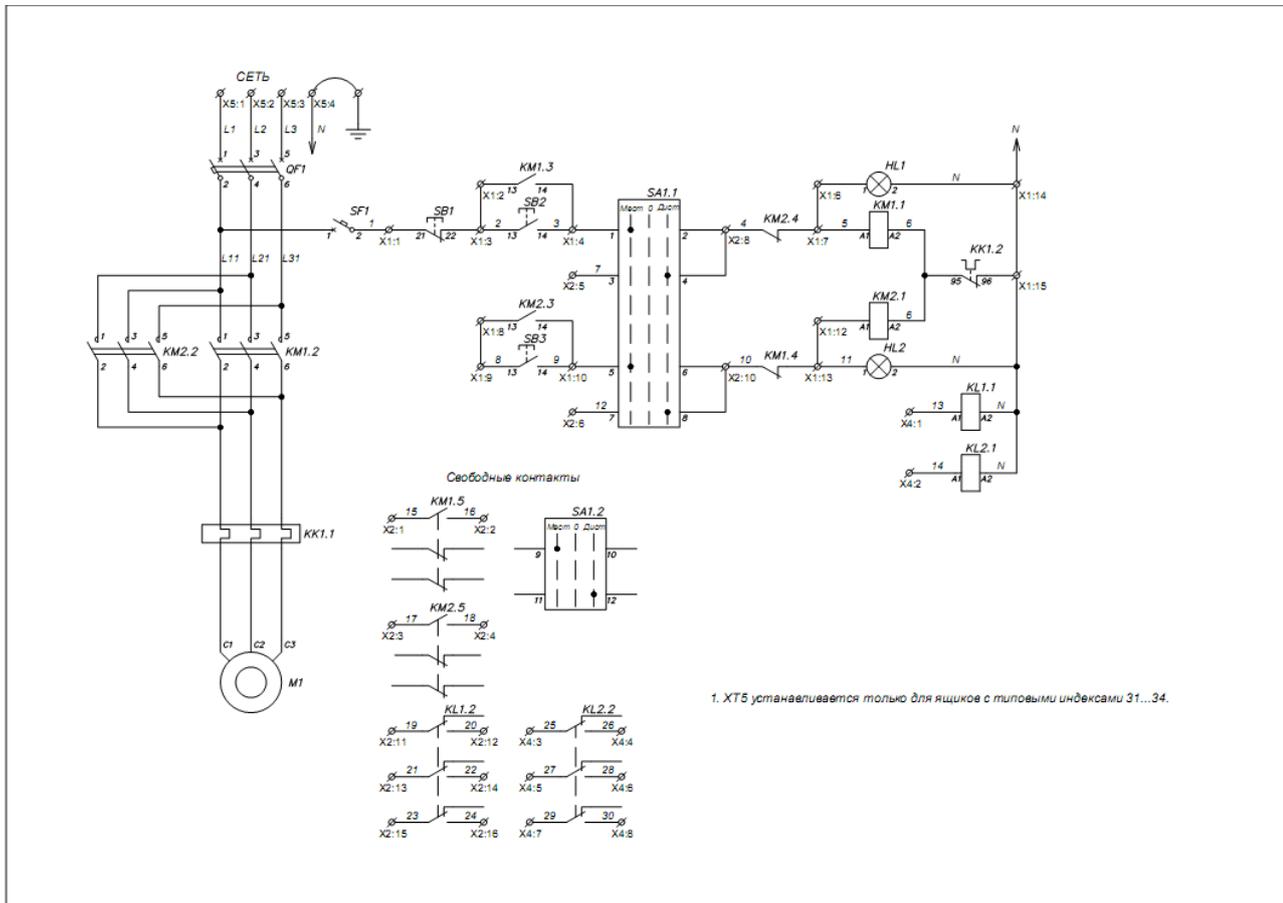


Рисунок 27 – Схема электрическая принципиальная Я5441

Щитовое оборудование управления технологическими процессами, шкафы КИПиА

К данному типу относятся щиты «типового проектирования» (РТЗО, ЩСУ и др.), а также шкафы, панели, ящики по индивидуальным схемам, применяемые в системах управления, защиты, автоматики технологического оборудования в различных областях промышленности, сельского хозяйства и социальной сферы (АСУ ТП, ПЛК и др.)

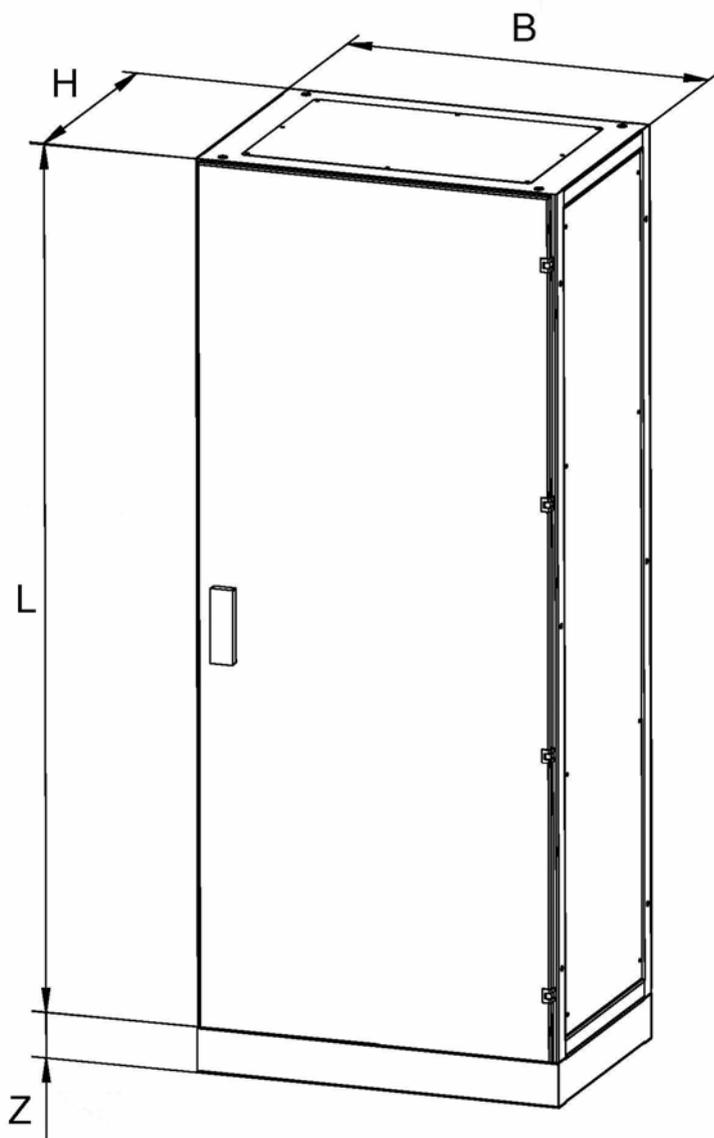
Щитовое оборудование изготавливается в соответствии с ГОСТ СТБ МЭК 60439-1-97 и ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Степень защиты IP21, IP31, IP44. По согласованию с заказчиком – IP54.

Климатическое исполнение У1, У2, У3, УХЛ4 по ГОСТ 15150.

Возможно изготовление металлоконструкций для размещения щитового оборудования со следующими габаритными размерами:

- по высоте (L) от 1200 до 2400 с шагом размеров 50 мм;
- по глубине (H) от 300 до 1200 с шагом размеров 50 мм;
- по ширине (B) от 300 до 1200 с шагом размеров 50 мм.
- высота опорного пояса (Z) 100 или 200 мм.



Шкафы оперативного постоянного тока

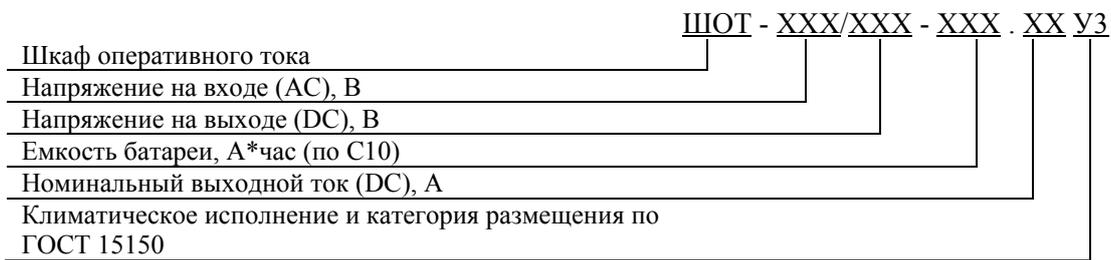
Назначение и область применения

Шкаф оперативного постоянного тока (ШОТ) предназначен для питания устройств релейной защиты, автоматики и сигнализации через выпрямительные (подзарядные) устройства и от встроенной аккумуляторной батареи (при исчезновении напряжения собственных нужд переменного тока).

Шкаф оперативного постоянного тока применяется на электрических станциях, трансформаторных подстанциях (ТП), распределительных устройствах (РУ).

ШОТ-220/220-55-10 У3 соответствует требованиям СТБ МЭК 60439-1-2007, технических условий ТУ ВУ 691771928.001-2014.

Структура условного обозначения



Пример записи при заказе шкафа постоянного тока «ШОТ 220/220-55-10У3, ТУ ВУ 691771928.001-2014».

Особенности конструкции

Емкость батареи по С10 подразумевает разряд в течение 10 часов до напряжения 1,8В/элемент при температуре батареи 25⁰С.

При использовании батареи емкостью до 55А·час – исполнение одношкафное (рис.1), от 60 до 150А·час – двухшкафное (рис.2).

Количество автоматических выключателей и секций распределения оперативного тока определяется конкретным проектом.

Наличие системы контроля сопротивления изоляции.

Визуальный контроль и световая сигнализация рабочих и аварийных режимов с возможностью передачи сигнала в систему телемеханики объекта.

Защита выходных цепей от перегрузки и коротких замыканий.

Шкаф имеет систему обогрева и вентиляции, что позволяет эксплуатировать его в помещениях без обогрева.

Габаритные размеры шкафов могут быть увеличены в зависимости от емкости аккумуляторной батареи и количества выпрямителей.

Технические данные

Таблица 1 – Технические данные ШОТ

Наименование параметра	Значение
Номинальное входное напряжение сети (АС), В	220, 380
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный выходной ток (DC), А	10, 20, 30
Вид системы заземления	TN-S

Наименование параметра	Значение
Номинальное выходное напряжение (DC), В	220
Номинальная емкость аккумуляторных батарей, А·ч	30-150
Рабочий диапазон температур, °С	от -25 до +40
Исполнение по способу установки	напольное
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	У3
Степень защиты оболочек (со стороны фасада) по ГОСТ 14254-96	IP21-IP54
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	2300x700x650 2300x1400x650
Срок службы, лет, не менее	25
Срок службы аккумуляторов (не менее), лет (уточняется при заказе)	10

Габаритные и установочные размеры шкафов оперативного тока

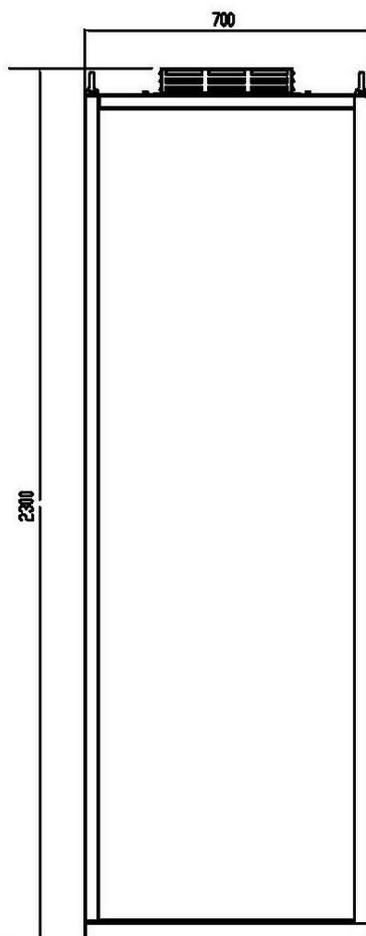


Рис.1 одношкафное

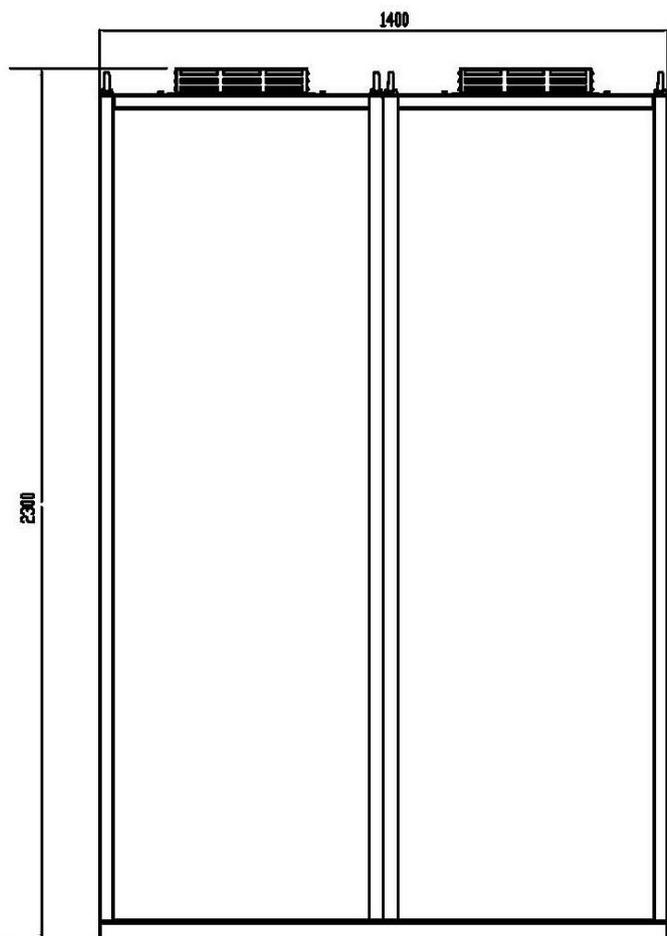


Рис.2 двухшкафное

Блоки автоматического включения резерва (АВР)

Назначение устройства АВР

Устройство автоматического включения резерва (АВР), применяется для восстановления питания потребителей, путем автоматического присоединения резервного источника питания при отключении рабочего источника, приводящем к обесточиванию электроустановок потребителя. Устройства АВР должны применяться для схем питания потребителей I категории, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, значительный ущерб народному хозяйству, повреждение дорогостоящего основного оборудования, массовый брак продукции, расстройство сложного технологического процесса.

Условия эксплуатации

По воздействию климатических факторов внешней среды блоки АВР соответствуют исполнению УХЛ 3 по ГОСТ 15150-69 и предназначены для работы при температуре окружающей среды от -20 до +55°C, при относительной влажности воздуха не более 95% и высоте над уровнем моря не более 1000м. Режим работы изделия – продолжительный.

Технические характеристики

Блоки АВР выполняют функцию автоматического включения резервного питания, путём воздействия непосредственно на привод силовых выключателей (в комплект не входят).

Реализацию заданных алгоритмов работы блоков осуществляет контроллер типа EASY серии 700 (Eaton - Moeller).

Напряжение питания блоков - 220В, 50 Гц. Потребляемая мощность – 40Вт.

Блок АВР включает следующие элементы:

- автоматические выключатели для защиты блока;
- измерительный орган напряжения – реле контроля фазного напряжения;
- орган реализации заданного алгоритма работы – контроллер типа EASY серии 700 (Eaton - Moeller);
- блок питания 220/24В постоянного тока (для повышения надежности схемы);
- промежуточные реле;
- органы ручного управления (кнопки, переключатели);
- клеммные зажимы (для внешних присоединений);
- светосигнальная арматура для индикации работы блока.

Конструктивно блок АВР выполняется в двух исполнениях (без исполнительных аппаратов):

Встраиваемого исполнения – представляет собой монтажную панель с установленным на ней оборудованием модульного исполнения. Кнопки, переключатели светосигнальная арматура при данном исполнении выносятся на дверь шкафа, в который встраивается блок АВР.

Исполнение в корпусе – блок АВР представляет собой законченное изделие, собранное на монтажной панели в отдельном шкафу, габаритами (В, Ш, Г) – 600х600х200 мм.

Блокирование силовых аппаратов

Блокирование силовых аппаратов происходит при следующих условиях:

- срабатывании выключателя от независимого расцепителя;
- токах короткого замыкания;
- перегрузке - блокируется выключатель, у которого сработал расцепитель максимального тока, а также секционный выключатель;
- отключение при пожаре (по спец. требованию).

Для возврата в нормальный режим работы необходимо в режиме ручного управления устранить причину блокирования и снова переключить в режим автоматического управления.

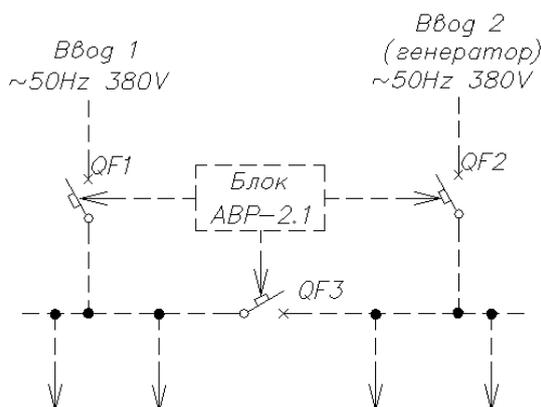
Структура условного обозначения

Блок АВР – Х.Х – ЭФ	
Блок автоматического включения резерва	
Количество вводных аппаратов	
Количество аппаратов секционирования	
Предприятие изготовитель	

Примечание: Исполнение схемы АВР зависит от типа применяемых силовых выключателей.

Общая характеристика блока АВР 2.1

Блок АВР 2.1 предназначен для обеспечения непрерывности питания напряжением 0,4 кВ потребителей. Он предназначен для обслуживания трёх исполнительных аппаратов QF1, QF2 и QF3.



Блок АВР выполняет следующие функции:

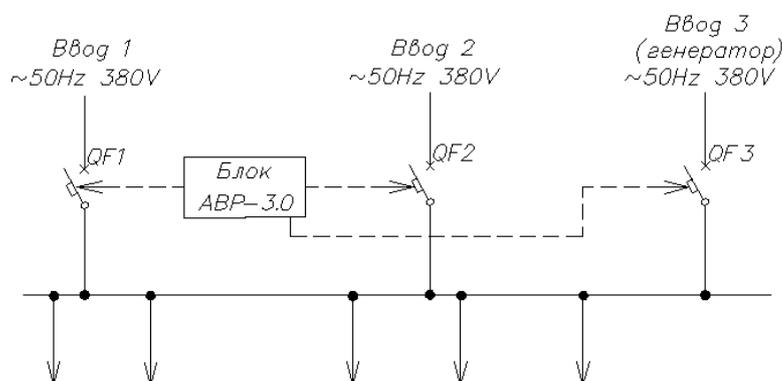
- автоматическое выключение резервного питания в соответствии с алгоритмом приведенном в таблице 1;
- возможность установки времени срабатывания АВР при исчезновении и восстановлении основного питания;
- контроль положения «включено» или «отключено» исполнительных аппаратов;
- блокировка силовых автоматов АВР при срабатывании защиты от перегрузки или токов короткого замыкания;
- ручное управление исполнительными аппаратами;
- взаимные электрические блокировки включения исполнительных аппаратов для включения их в соответствии с установленным алгоритмом (исключается возможность одновременной работы 3-х силовых аппаратов), (возможна работа 3-х силовых аппаратов одновременно - по доп. требованию);
- противопожарное отключение (аварийное) – местное или дистанционное – всех вводных аппаратов (по спец. требованию);
- световая сигнализация о наличии напряжения на вводах, положение (включено) автоматических выключателей, задействование контактов расцепителей выключателей (КЗ, перегрузка), противопожарного отключения (по спец. требованию).

Таблица 1 – Алгоритм работы блока АВР 2.1

№	Состояние питающей сети	Положение силовых аппаратов		
		QF1	QF2	QF3
1	на оба ввода подано напряжение	вкл	вкл	откл
2	напряжение на втором вводе отсутствует	вкл	откл	вкл
3	напряжение на первом вводе отсутствует	откл	вкл	вкл

Общая характеристика блока АВР 3.0

Блок АВР 3.0 предназначен для обеспечения непрерывности питания напряжением 0,4 кВ потребителей. Он предназначен для обслуживания трёх исполнительных аппаратов QF1, QF2, QF3.



Блок АВР выполняет следующие функции:

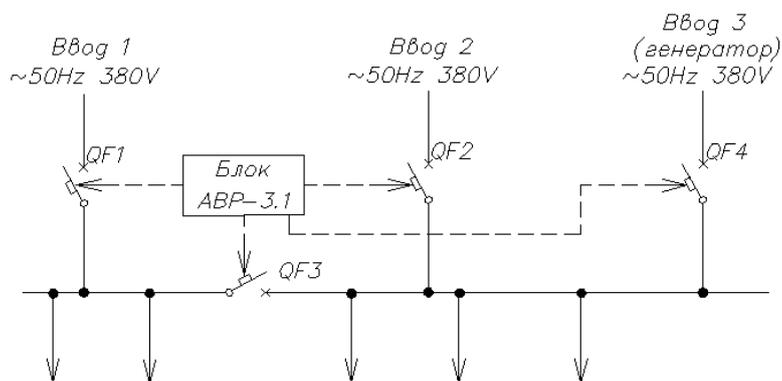
- автоматическое включение резервного питания в соответствии, с алгоритмом приведенном в таблице 1;
- возможность установки времени срабатывания АВР при исчезновении и восстановлении основного питания;
- контроль положения «включено» или «отключено» исполнительных аппаратов;
- блокировка силовых автоматов АВР при срабатывании защиты от перегрузки или токов короткого замыкания;
- ручное управление исполнительными аппаратами;
- взаимные электрические блокировки включения исполнительных аппаратов для включения их в соответствии с установленным алгоритмом (исключается возможность одновременной работы 2-х силовых аппаратов), (см. АВР 2.1);
- противопожарное отключение (аварийное) – местное или дистанционное – всех вводных аппаратов (по спец. требованию);
- световая сигнализация о наличии напряжения на вводах, положение (включено) автоматических выключателей, задействование контактов расцепителей выключателей (КЗ, перегрузка), противопожарного отключения (по спец. требованию).

Таблица 2 – Алгоритм работы блока АВР 3.0

№	Состояние питающей сети	Положение силовых аппаратов		
		QF1	QF2	QF3
1	на первом (основном) вводе присутствует напряжение	вкл	откл	откл
2	напряжение на первом (основном) вводе отсутствует	откл	вкл	откл
3	напряжение на первом и втором вводе отсутствует	откл	откл	вкл

Общая характеристика блока АВР 3.1

Блок АВР 3.1 предназначен для обеспечения непрерывности питания напряжением 0,4 кВ потребителей. Он предназначен для обслуживания четырёх исполнительных аппаратов QF1, QF2, QF3 и QF4.



Блок АВР выполняет следующие функции:

- автоматическое включение резервного питания в соответствии с алгоритмом приведенном в таблице 1;
- возможность установки времени срабатывания АВР при исчезновении и восстановлении основного питания;
- контроль положения «включено» или «отключено» исполнительных аппаратов;
- блокировка силовых автоматов АВР при срабатывании защиты от перегрузки или короткого замыкания;
- ручное управление исполнительными аппаратами;
- взаимные электрические блокировки включения исполнительных аппаратов для включения их в соответствии с установленным алгоритмом (исключается возможность одновременной работы 3-х силовых аппаратов в параллель);
- противопожарное отключение (аварийное) – местное или дистанционное – всех вводных аппаратов (по спец. требованию);
- световая сигнализация о наличии напряжения на вводах, положение (включено) автоматических выключателей, задействование контактов расцепителей выключателей (КЗ, перегрузка), противопожарного отключения, полного отсутствия напряжения на всех вводах, включая генератор.

Таблица 3 – Алгоритм работы блока АВР 3.1

№	Состояние питающей сети	Положение силовых аппаратов			
		QF1	QF2	QF3	QF4
1	на оба ввода подано напряжение	вкл	вкл	откл	откл
2	напряжение на втором вводе отсутствует	вкл	откл	вкл	откл
3	напряжение на первом вводе отсутствует	откл	вкл	вкл	откл
4	напряжение на обоих вводах отсутствует	откл	откл	вкл	вкл

