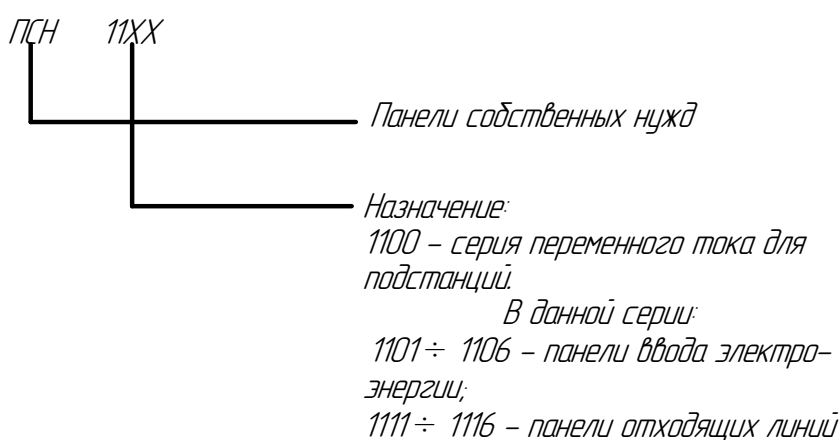


ПАНЕЛИ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ДЛЯ ПОДСТАНЦИЙ ДО 750 кВ СЕРИИ ПСН 1100

Введение

Панели собственных нужд серии ПСН 1100 предназначены для приема и распределения электроэнергии переменного тока от трансформаторов мощностью до 1000 кВА на подстанциях до 750 кВ.

Структура типового обозначения ПСН 1100



1. Техническая характеристика

Основные параметры приведены в таблице 1. Более подробно технические параметры каждой панели даны на однолинейной принципиальной схеме.

2. Аппаратура

2.1 Автоматические выключатели

В серии панелей ПСН 1100 В применены автоматические выключатели новой серии ВА50: на ток 1500 А – ВА55 (56) – 4З; на ток 400, 630 и 1000 А – ВА55 (56) – 41

Наименование параметра	Значение
Напряжение силовой цепи, В	380
Напряжение цепей управления в основном и частности, В	220 220
При этом цепи сигнализации запитаны постоянным оперативным током, В	220
Мощность трансформаторов, кВА	до 1000
Номинальный ток, А:	
цепей ввода электроэнергии	630 ÷ 1500
цепей отходящих линий	16 ÷ 630
линий обогрева	16 ÷ 630
сборных шин	630 ÷ 1500

2.4 Релейная аппаратура

на ток до 250 А – ВА57 – 35; ВА04–36

Для цепей на ток 400 и 630 А использован выключатель в корпусе ВА5Х–41 (1000 А). Токоведущие части внутри выключателя и выводы рассчитаны в этих случаях на 400 и 630 А. В эксплуатации установкой регулятора полупроводникового расцепителя а положения 0,63; 0,8; 1,0 от I_n на лицевой поверхности выключателя обеспечивается $I_{нр} = 250; 320; 400$ А и 400; 500; 630 А соответственно.

Для защиты цепей управления применены выключатели типов:
– переменного тока – ВА51–25; ВА21–29
– постоянного тока – АК63; ВА21–29.

2.2 Рубильники

Рубильники применены следующих типов:
на ток 400 А – ВР32–37
на ток 630 А – ВР32–39
на ток 1000 А и 1500 А – Р2315/2

Рубильники новой серии ВР32 компактны, удобны в пользовании, более надежны, но фактически они выпускаются только на ток до 630 А. Поэтому на ток свыше 630 А и более применены старые рубильники Р2315/2.

Рубильники на 400 и 630 А – с передним присоединением проводов. Рубильник Р2315/2 имеется только с задним присоединением шин.

2.3 Контактторы

В панелях ПСН 1101, ПСН 1105, ПСН 1114 и ПСН 1115 применены следующие контакторы:

пускатели – ПМ1 1100 В;
пускатели – ПМА 4100ПВ;
контакторы – КТ 6053С

Все типы контакторов предназначены для длительного режима работы. (фасадной) стороны шкафа, задняя панель – через проем задней двери.

Аппаратура вторичных цепей (контроля напряжения и тока, аппаратура сигнализации и измерения) применена из выпускаемой в настоящее время. Основная аппаратура следующая:

реле времени – РВ100, РВ200

реле тока – РТ40

реле промежуточные – РП23, РП252

реле указательные – РЗУ11

переключатели – ПМОФ, ПМОВ

арматура сигнальная – АМЕ; АС; СК1

измерительные приборы – Э365–1

клеммники – ЗН24.

3. Конструкция

Панели ПСН 1100 В по конструкции представляют собой открытые панели на базе каркасов напольных шкафов двухстороннего обслуживания. Боковые стенки устанавливаются только по торцам щита. Задние двери отсутствуют. Передние двери являются фасадом щита. Размеры: высота – 2200 мм.; глубина – 800 мм.; ширина – 800 или 1000 мм. (шкафов 900 мм не дбывает). Несмотря на увеличение габарита некоторых панелей по ширине до 1000 мм. вместо 900 мм. у ПСН 1100–78, в целом длина щита не должна увеличиваться, т.к. наибольшая часть панелей, особенно панелей отходящих линий, имеет ширину 800 мм. вместо 900 мм.

Охлаждение естественное.

Степень защиты IP20 (спереди).

3.1 Компоновка аппаратуры

Аппаратура расположена внутри каркаса шкафа на обеих плоскостях панели (передней и задней). Каждая из них обслуживается с одной стороны.

При этом передняя панель обслуживается через дверной проем передней

В силовых вводных панелях ПСН 1102 ÷ ПСН 1106 автоматические выключатели установлены спереди, а силовой монтаж к ним сзади.

В панелях отходящих линий ПСН 1111 ÷ ПСН 1116 рубильники преимущественно установлены сзади, а автоматические выключатели спереди.

Релейная и др. аппаратура вторичных цепей во всех панелях – на удобной для обслуживания высоте.

Измерительные приборы, в том числе счетчик, указательные реле, переключатели и сигнальные лампы установлены на двери.

Ряды зажимов установлены спереди.

3.2 Шины

Сборные шины щита устанавливаются над каркасом шкафа на фарфоровых изоляторах. Для крепления изоляторов предусмотрено по паре дополнительных уголков в каждом шкафу. Такое крепление шин соответственно открытым щитам и является нестандартным для шкафа, но оно необходимо, т.к. максимальный ток сборных шин в шкафах обычно не превышает 1000 А, тогда как в данной серии требуется 1500 А. При такой нагрузке, вместо обычного шкафного крепления шин под крышей шкафа в пластмассовых шинодержателях, необходимо выполнять крепление на фарфоровых изоляторах для обеспечения достаточной динамической устойчивости шин к токам к.з, но это значительно сократило бы полезную площадь панели по высоте, и в некоторых случаях не позволило бы разместить аппаратуру и выполнить ошиновку панели.

Силовые сборные шины изготавливаются разной длины в зависимости от вида поставки (секциями щита или отдельными панелями). Если щит поставляется секциями, то завод устанавливает шины в пределах каждой секции и, кроме того, поставляет в полужакрепленном виде межсекционные шинные перемычки. Все ответвления от сборных шин к рубильникам и др. аппаратам в этом случае полностью выполняет завод-изготовитель.

При поставке щита отдельными панелями сборные шины могут иметь два исполнения:

1) длина шин равна ширине панели. В этом случае шины полностью закрепляются на изоляторах заводом-изготовителем, и все ответвления к аппаратам от шин также полностью выполняются заводом;

2) длина шин общая на 2–3 шкафа. Например, если щит состоит из пяти панелей, при этом ввод и секционирование осуществляются от панели ПСН 1101 В и она расположена в середине щита, то в таком щите длина I и II секции шин составит примерно 2 м. В этом случае оптимально изготовление цельных шин. При этом на шинах завод выполнит все отверстия, но устанавливаются они потребителем и подключение к ним от аппаратов панелей выполняет также потребитель. Поставляются такие шины комплектно с одной из панелей щита.

Внутрипанельные шинные соединения достаточно подробно показаны на общих видах панелей: даны все сочленения шин, предусмотрены изоляторы на всех длинных отрезках шин для обеспечения динамической устойчивости шин к токам к.з, показаны все полуобороты при переходе шин из положения "плашмя" в положение "на ребро" и наоборот. Далее вся ошиновка выполняется по месту.

Поскольку нагрузка отходящих линий на панелях ПСН 1111 ÷ ПСН 1116 определяется по каждому конкретно спроектированному щиту, то номинальный ток, а также сечения шин и проводов силовых цепей в документации на данные панели не указаны.

3.3 Внешние подключения

Для обеспечения удобства подключения внешних кабелей во всех панелях ввода и секционирования ПСН 1101 ÷ ПСН 1106 в нижней части панелей предусмотрены специальные шины для подключения всех 4-х жил кабеля, в том числе в случае нескольких жил кабеля в параллель на каждую фазу, т.е. выполнены так называемые "силовые спуски".

По конструкции – это либо вертикальные отрезки шин с двумя отверстиями, позволяющие подсоединить 4 жилы кабеля (ПСН 1101), либо горизонтальные шины, закрепленные в фарфоровых изоляторах (ПСН 1102 ÷ ПСН 1106). Горизонтальные шины разнесены по глубине для обеспечения подключения кабеля без изгиба. Они имеют отверстия ϕ 14 мм. через каждые 50 мм.

В панелях отходящих линий ПСН 1111 ÷ 1116 внешние кабели подводятся также снизу, но подключаются непосредственно к аппаратам. При этом в панели ПСН 1115 имеется зазор между передней и задней панелью, который предназначен для разводки силового монтажа и подвода кабелей, чтобы не загромождать кабелями и жгутами проводов лицевые стороны панелей.

3.4 Таблички и надписи

В верхнем левом углу двери каждой панели предусмотрена фотохимическая табличка с надписью о назначении шкафа. Текст соответствует типовому проекту ЭСП. Эта надпись выполняется заводом крупным шрифтом, обеспечивающим прочтение на расстоянии не далее 2 м.

Паспортная (фирменная) табличка устанавливается заводом на каждой панели. В ней указывается только тип панели. Кроме этого, устанавливается паспортная табличка на щит на левой панели каждой секции. В данной табличке указывается, по какому заказу изготовлено НКУ, когда и т.д.

Оперативные надписи к переключателям, автоматическим выключателям, а также таблички информационного назначения к аппаратам на двери могут изменяться при конкретном проектировании, поэтому завод-изготовитель устанавливает только пустые рамки под аппаратами, в которые на объекте должны вкладываться соответствующие надписи.

Обозначения аппаратов по схеме завод выполняет краской на аппарате или возле аппарата. При этом для аппаратов, установленных на двери, схемное обозначение пишется только со стороны монтажа, т.е. на внутренней стороне двери.

3.5 Порядок заказа

В соответствии с заказом панели серии ПСН 1100 ОАО "Завод"Инвертор" осуществляет в виде:

- щитов транспортными секциями длиной до 4 м.;
- отдельных панелей.

Вид поставки заказчик должен указать в заказе и далее это отражается в протоколе согласования.

При поставке транспортными секциями щита необходимо дополнительно включить в объем задания чертеж общего вида щита, а также электрическую схему межпанельных соединений, если заказчику желательно выполнение этих соединений. Если такой необходимости нет, схема межпанельных соединений заводу не передается.

Относительно длины силовых сборных шин в соответствии с описанием в п. 3.2 в заказе должна быть четко отражена длина шин в случае поставки НКУ отдельными панелями.

При отсутствии указания в заказе о виде поставки завод поставляет НКУ отдельными панелями. При этом шины не устанавливаются на панелях, а поставляются комплектно с ними, и длина шин определяется заводом самостоятельно.

Ввод и секционная связь					
Тип	Назначение	Однолинейная силовая принципиальная электрическая схема	Элементы на схеме		Габаритные размеры
			Обозначение	Наименование	
ПСН 1101	Ввод и секционная связь двух трансформаторов мощностью до 250 кВА		Q1, Q2 Q3 TA1 (A, B, C), TA2 (A, B, C), TA1N, TA2N	Выключатели ВА56-41-34 1870 Iн 400 А ВА56-41-35 1870 Iн 400 А Трансформаторы тока Т-0,66 □ /5 А	2200×1000×770
ПСН 1102	Ввод тр-ра мощностью 400, 630 кВА		Q1 TA1 (A, B, C) TA1N	Выключатель ВА56-41-34 1870 Трансформаторы тока ТШ-0,66; 1000/5 А ТШ-0,66; 400/5 А	2200×800×770
ПСН 1103	Ввод тр-ра мощностью 630, 1000 кВА		Q1 TA1 (A, B, C) TA1N	Выключатель ВА56-43-30 1870 Трансформаторы тока ТШ-0,66; 1500/5 А ТШ-0,66; 800/5 А	2200×800×770

Тип	Назначение	Однoliniейная силовая принципиальная электрическая схема	Элементы на схеме		Габаритные размеры
			Обозначение	Наименование	
ПСН 1104	Ввод тр-ра явного резерва мощностью 630; 1000 кВА		<p>S1, S2</p> <p>TA1(A, B, C)</p> <p>TA1N</p>	<p>Рубильники Р2315/2</p> <p>Трансформаторы тока ТШ-0,66; 1500/5 А</p> <p>ТШ-0,66; 800/5 А</p>	2200×1000×770
ПСН 1105	Секционная связь неявного резерв. тр-ров мощностью 400; 630; 1000 кВА		Q1	Выключатель ВА55-4.1-351870, I _p 1000 А	2200×800×770
ПСН 1106	Секционная связь явного резерв. тр-ров мощностью 630; 1000 кВА		Q1	Выключатель ВА55-4.3-351870, I _p 1500 А	2200×1000×770

Отходящие линии. Обогрев. Учет электроэнергии

Тип	Назначение	Однoliniейная силовая принципиальная электрическая схема	Элементы на схеме		Габаритные размеры
			Обозначение	Наименование	
ПСН 1111	Отходящие линии		Q1 - Q12	Выключатели ВА57-35; I _p 16 ÷ 100 А	2200×800×770
			S1, S2, S3	Рубильники ВР32-37	
ПСН 1112	Отходящие линии		Q1-Q3, Q5-Q7, Q9, Q10	Выключатели ВА57-35; I _p 16 ÷ 100 А	2200×800×770
			Q4, Q8, Q11	ВА57-35; I _p 160 ÷ 200 А	
			S1, S2, S3	Рубильники ВР32-37	
ПСН 1113	Отходящие линии		Q1; Q2	Выключатели ВА55-41-35 1830 (I _p 250; 400; 630 А)	2200×1000×775
			Q3 - Q7	ВА57-35 (I _p 16-250 А)	
			S1; S2	Рубильники ВР32-39	
			S1A; S2A; S3	ВР32-37	
			TA1B; TA2B	Трансформаторы тока ТШ-0,66; 800/5 А	

Тип	Назначение	Однoliniейная силовая принципиальная электрическая схема	Элементы на схеме		Габаритные размеры
			Обозначение	Наименование	
ПСН 1114	Отходящие линии Линии обогрева		Q1 - Q3	Выключатели BA57-35 (I _p 16 ÷ 80 A)	2200×800×770
			Q4 - Q9	BA57-35 (I _p 16 ÷ 100 A)	
			S1, S2, S3	Рубильники BP32-37	
			KM1 - KM3	Пускатели ГМА4.100П	
ПСН 1115	Линии обогрева		S1, S2	Рубильники BP32-39	2200×800×770
			Q1, Q2	Выключатели BA55-4.1-35 1810 (I _p 250, 400, 630 A)	
			KM1, KM2	Контакторы KT60535С	
			TA1B, TA2B	Трансформаторы тока, Т-0,66, 800/5A	
			TA1N, TA2N	Т-0,66, 400/5A	
ПСН 1116	Отходящие линии Учет электро- энергии		Q1 - Q10	Выключатели BA57-35 (I _p 16 ÷ 100 A)	2200×800×770
			S1, S2, S3	Рубильники BP32-37	
			TA1 (A, B, C)	Трансформатор тока Т-0,66 □/5 A	

Серия ШЭ 8350 разработана на базе ПСН 1100 с модернизацией схем и шкафов. Серия ШЭ 8350 выпущена взамен серии ПСН 1100 В.

Назначение и функциональные возможности серии ПСН 1100 с ШЭ 8350 идентичны. Основное различие этих серий состоит в следующем:

1. В серии ШЭ 8350 все автоматические выключатели применены выдвигные в полном соответствии с техническим заданием заказчика. В ПСН 1100 В в панелях отходящих линий были применены стационарные выключатели в сочетании с рубильником на группу линий.

2. Конструктивно НКУ серии ШЭ 8350 выполнены в шкафах вместо открытых панелей.

3. Поставка НКУ преимущественно будет осуществляться транспортными секциями щита длиной не более 4000 мм. Оптимальная длина секций из условий транспортирования и размеров шинпровода – 2500 мм.

4. В организационном плане серия полностью переработана по современным требованиям, а именно:

а) типы присвоены новые согласно действующему в области НКУ стандарту и с целью четкого отличия от старой серии (ШЭ 8350 взамен ПСН 1100)

б) введены в типовое оборудование типовые индексы, однозначно определяющие технические параметры НКУ и исключающие необходимость указания в каждом заказе технических данных силовой аппаратуры. В НКУ ввода таковые параметры определены, исходя из мощности трансформатора, а в НКУ отходящих линий это сделано частично, например, в линиях обогрева, исходя из номинального тока контактора.

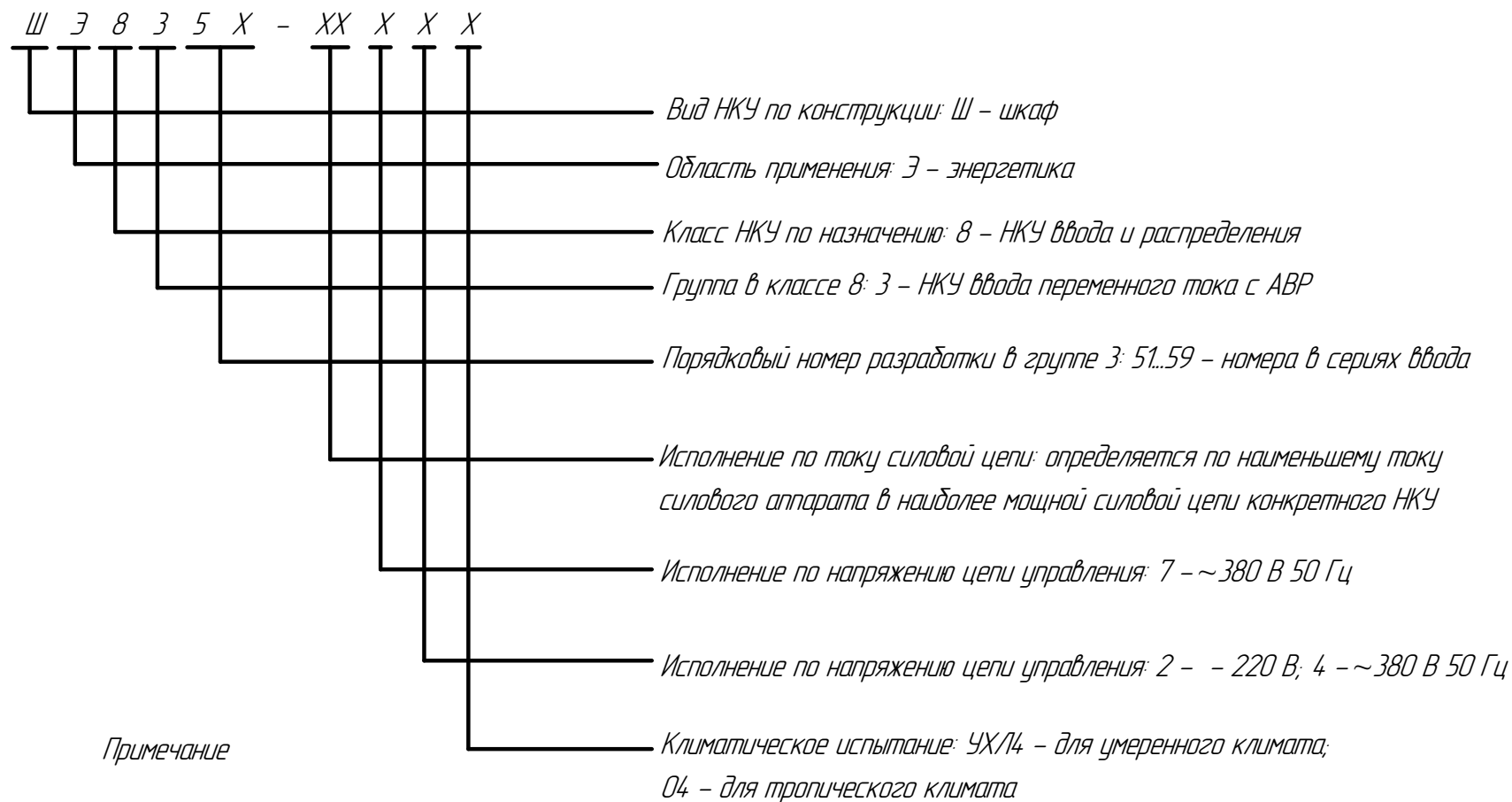
в) разграничение шкафов по параметрам силовой аппаратуры, т.е. введение типовых индексов позволило сэкономить медь (алюминий) за счет правильного выбора шин и силовых проводов, а также более оптимально можно выбрать заказчику кабели (до настоящего времени они выбирались только по максимальному току)

г) в шкафах отходящих линий по возможности конкретно определены расцепители автоматических выключателей

Техническая характеристика

Наименование параметра	Значение
Напряжение силовой цепи, В	~380; 50 Гц
Напряжение цепей управления в основном и частности, В	~220; 50 Гц -220
При этом цепи сигнализации запитаны постоянным оперативным током, В	-220
Мощность трансформаторов, кВА	до 1000
Номинальный ток, А:	
цепей ввода электроэнергии	160 ÷ 1500
цепей отходящих линий	40 ÷ 630
линий обогрева	63 ÷ 630
сборных шин	160 ÷ 1500

Структура типового обозначения



Примечание

При наличии нескольких значений напряжения в одном НКУ индекс определяется по наибольшему значению, а из двух равных, например, ~220 В и -220 В, за основу берется наиболее существенный узел схемы

Тип	Тип	Назначение	Однoliniейная принципиальная электрическая схема		Элементы на схеме		Габаритные размеры
			Вводной	Секционный	Обозначение	Наименование	
ШЭ 8351 В + ШЭ 8351 С	ПСН 1101	Ввод и секционная связь трансформаторов неявного резерва мощностью 63, 100, 160, 250, 400, 630 кВА			Q1	Выключатель BA55-41-35 1870 (Iр 800)	2200×600×800
					TA1 (A, B, C)	Трансформаторы тока ТШ-0,66; 800/5 А	
					TA1N	ТШ-0,66; 600/5 А	
ШЭ 8352 В + ШЭ 8352 С	ПСН 1102 + ПСН 1105	Ввод и секционная связь трансформаторов неявного резерва мощностью 400, 630 кВА			Q1	Выключатель BA55-41-35 1870 (Iр 630; 800; 1000)	2200×600×800
					TA1 (A, B, C)	Трансформаторы тока Т-0,66; 600/5 А	
					TA1N	ТШ-0,66; 600/5 А	

Тип	Тип	Назначение	Однолинейная принципиальная электрическая схема			Элементы на схеме		Габаритные размеры
			Вводной ШЭ 8353 В	Вводной ШЭ 8354 В	Секционный ШЭ 8353 С	Обозначение	Наименование	
ШЭ 8353 В + ШЭ 8354 В + ШЭ 8353 С	ПСН 1103 + ПСН 1104 + ПСН 1106	Ввод и секционная связь трансфор- маторов явного резерва мощ- ностью 630, 1000 кВА				Q1 TA1N TA1 (A, B, C) S1, S2	Выключатель BA55-43-351870 (Iр 1280; 1600) Трансформатор тока ТШ-0,66; 800/5А ТШ-0,66; 1500/5А Рубильники ВР32-37	ШЭ 8353 В 2200×800×800 ШЭ 8354 В 2200×1000×800 ШЭ 8353 С 2200×1000×800
ШЭ 8355	ПСН 1111	Отходящие линии Шкаф на 12 отходящих линий, Iн = 63...250 А				Q1, Q2 Q3 - Q6 Q7 - Q9 Q10 - Q12	Выключатель BA57-35-340070 (Iр 40, 50, 63) BA57-35-340070 (Iр 80) BA57-35-340070 (Iр 100) BA57-35-340070 (Iр 160, 200, 250)	2200×800×800

Тип	Тип	Назначение	Однолинейная принципиальная электрическая схема	Элементы на схеме		Габаритные размеры
				Обозначение	Наименование	
ШЭ 8356	ПСН 1113	Отходящие линии. Шкаф на 7 отходящих линий, I _н = 40..630 А		Q1 Q2 Q3 Q4 – Q7 TA1B TA2B, TA1N TA2N	Выключатели ВА57-35-34.0070 (I _р 630) ВА57-35-34.0070 (I _р 400) ВА57-35-34.0070 (I _р 40, 50, 63, 80) ВА57-35-34.0070 (I _р 100) Трансформаторы тока Т-0,66 800/5А Т-0,66 400/5А Т-0,66 200/5А	2200×1000×800
ШЭ 8357	ПСН 1114	Отходящие линии. Шкаф на 9 отходящих линий из которых 3 линии обогрева		Q1 – Q3 Q4 Q5 Q6 Q7 – Q9 KM1 KM2 KM3	Выключатели ВА57-35-34.0070 (I _р 80, 100, 160) ВА57-35-34.0070 (I _р 63) ВА57-35-34.0070 (I _р 80) ВА57-35-34.0070 (I _р 100) ВА57-35-34.0070 (I _р 160, 200, 250) Пускатели ПМА 4.100 ПМА 5.102 ПМА 6.102	2200×800×800

Тип	Тип	Назначение	Однoliniейная принципиальная электрическая схема	Элементы на схеме		Габаритные размеры
				Обозначение	Наименование	
ЩЭ 8358	ПСН 1115	Отходящие линии. Щкаф на 2 линии обогрева, I _н = 250..630 А		Q1, Q2	Выключатели А3794 (I _р 250, 400, 630)	2200×800×800
				TA1B, TA2B	Трансформаторы тока Т-0,66 300-800/5А	
				TA1N, TA2N	Т-0,66 200-400/5А	
				KM1, KM2	Контакты КТ 6033, I _н 250	
ЩЭ 8359	ПСН 1116	Отходящие линии. Щкаф на 10 отходящих линий, в.т.ч. в одной учет электроэнергии		Q1 - Q7	Выключатели ВА57-35-340070 (I _р 40, 50, 63, 80, 100)	2200×800×800
				Q8 - Q10	ВА57-35-340070 (I _р 160, 200, 250)	