



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ПРОМЭНЕРГО»



ШКАФЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД

Руководство по эксплуатации
ПЭП.650320.003 РЭ

г. Чебоксары
2017

Содержание

	Стр.
Вводная часть	3
1 Назначение	4
2 Устройство и работа ШСН	5
3 Размещение и монтаж	7
4 Указание мер безопасности	8
5 Техническое обслуживание	9
6 Транспортирование, хранение и утилизация	11
7 Гарантии изготовителя	12
Приложения (обязательные)	
Приложение А – Габаритные размеры ШСН	13
Приложение Б – Примеры схем электрических принципиальных	17

Перв. примен.	
Справ. №	

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

ПЭП.650320.003 РЭ

Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата
Разраб.		Петров	<i>Петров</i>	03.17
Проб.		Великанова	<i>Великанова</i>	03.17
Н. бюро		Мулгачев	<i>Мулгачев</i>	03.18
Н. контр.		Великанова	<i>Великанова</i>	03.18
Утв.		Михайлов	<i>Михайлов</i>	03.17

ШКАФЫ СОБСТВЕННЫХ
НУЖД

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	18
ЗАО «Промэнерго»		

Перв. примен.	<p>Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) распространяется на низковольтные комплектные устройства (далее НКУ) напряжением до 1000В.</p> <p>Во всех случаях, описанных в настоящем РЭ и не указанных в эксплуатационной документации эксплуатация электрооборудования должна производиться согласно действующим ПТЭ и ПТБ Электроустановок потребителей.</p> <p>Настоящее РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому обслуживанию и использованию электрических изделий.</p> <p>Электрооборудование до 500 кВ, вновь вводимое в эксплуатацию в энергосистемах и у потребителей, должно быть подвергнуто приемо-сдаточным испытаниям в соответствии с требованиями «Правил устройств электроустановок» (далее ПУЭ) глава 1.8.</p> <p>НКУ после монтажа на месте установки испытываются в объеме, предусмотренном ПУЭ глава 1.8.</p> <p>Электрические аппараты и вторичные цепи схем защит, управления, сигнализации и измерения испытываются в объеме, предусмотренном настоящим параграфом. Электропроводки напряжением до 1 кВ от распределительных пунктов до электроприемников испытываются по п. 1. приведенному в главе 1.8.34 ПУЭ.</p> <p>Заключение о пригодности оборудования к эксплуатации дается на основании рассмотрения результатов всех испытаний, относящихся к данной единице оборудования.</p> <p>Все измерения, испытания и опробования в соответствии с действующими директивными документами, инструкциями заводов-изготовителей и настоящими нормами, произведенные монтажным персоналом в процессе монтажа, а также наладочным персоналом непосредственно перед вводом электрооборудования в эксплуатацию, должны быть оформлены соответствующими актами и протоколами.</p>					
Справ. №						
Подп. и дата						
Инв. № дудл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.650320.003РЭ	Лист

Перв. примен.	1 Назначение																								
	<p>1.1 Шкафы собственных нужд (в дальнейшем ШСН) предназначены для организации питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сетей местного освещения и ремонта напряжением 12, 24, 36 или 42 В; – пожарной и охранной сигнализаций; – устройств обогрева и вентиляции; – внутреннего, наружного и аварийного освещений; – цепей управления, сигнализации и блокировок. <p>1.2 Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.1, ГОСТ Р 51321.1. Вид климатического исполнения – У1, У3, УХЛ4.</p> <p>1.3 Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы. ШСН не должны эксплуатироваться в особых средах, указанных в ГОСТ Р 51321.1.</p> <p>1.4 Высота над уровнем моря - не более 2000 м.</p> <p>1.5 В части коррозионной активности атмосферы НКУ соответствуют группе условий эксплуатации «1» для металлических изделий.</p> <p>1.6 Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды по группе условий эксплуатации М1 по ГОСТ 17516.1.</p> <p>По согласованию между заказчиком и предприятием-изготовителем НКУ могут быть изготовлены для эксплуатации по группе условий эксплуатации М6.</p> <p>Конструкция ШСН должна выдерживать (по группе М6) в зоне установки аппаратов вибрационные нагрузки с ускорением до 3 g.</p> <p>1.7 ШСН должны быть работоспособны при отклонении от вертикального положения не более 5° в любую сторону.</p> <p>1.8 Технические данные ШСН представлены в таблице 1.</p> <p>Таблица 1 – Технические данные ШСН</p> <table border="1" data-bbox="172 1473 1497 2011"> <thead> <tr> <th>Наименование параметра</th> <th>Значение параметра</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Напряжение главной цепи, В</td> <td>380</td> </tr> <tr> <td>Напряжение цепей управления, В</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>Род тока</td> <td>Переменный</td> </tr> <tr> <td>Частота, Гц</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Номинальный ток, А</td> <td>25; 40; 63</td> </tr> <tr> <td>Количество вводов</td> <td>1 или 2</td> </tr> <tr> <td>Степень защиты по ГОСТ 14254-96</td> <td>IP31</td> </tr> <tr> <td>Степень огнестойкости по СНИП 2.01.02-85</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Вид обслуживания</td> <td>Односторонний</td> </tr> <tr> <td>Номинальный режим работы</td> <td>Продолжительный</td> </tr> </tbody> </table>				Наименование параметра	Значение параметра	Напряжение главной цепи, В	380	Напряжение цепей управления, В	220	Род тока	Переменный	Частота, Гц	50	Номинальный ток, А	25; 40; 63	Количество вводов	1 или 2	Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP31	Степень огнестойкости по СНИП 2.01.02-85	IV	Вид обслуживания	Односторонний	Номинальный режим работы
Наименование параметра	Значение параметра																								
Напряжение главной цепи, В	380																								
Напряжение цепей управления, В	220																								
Род тока	Переменный																								
Частота, Гц	50																								
Номинальный ток, А	25; 40; 63																								
Количество вводов	1 или 2																								
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP31																								
Степень огнестойкости по СНИП 2.01.02-85	IV																								
Вид обслуживания	Односторонний																								
Номинальный режим работы	Продолжительный																								
Справ. №																									
Инд. № подл.	Изм/Лист № докумен. Подп. Дата																								
	ПЭП.650320.003РЭ																								
Инд. № подл.				Лист																					
				4																					

Перв. примен.	2 Устройство и работа ШСН				
	<p>2.1 ШСН представляет собой комбинацию низковольтных коммутационных аппаратов с устройствами управления, измерения, сигнализации, защиты, регулирования и т. п., полностью смонтированных изготовителем ШСН на единой конструктивной основе со всеми внутренними электрическими и механическими соединениями с соответствующими конструктивными элементами.</p> <p>2.2 ШСН изготовлен из материалов, способных выдерживать механические, электрические и тепловые нагрузки, а также воздействие влажности, которые обычно имеют место при нормальных условиях эксплуатации.</p> <p>2.3 По конструктивному исполнению ШСН подразделяются:</p> <p>а) ШСН открытого исполнения (блок, панель), на несущей конструкции которого установлена электрическая аппаратура, при этом части электрической аппаратуры, находящиеся под напряжением, остаются доступными прикосновению:</p> <p>б) ШСН защищенного исполнения (ящик, шкаф), закрыт со всех сторон, за возможным исключением монтажной поверхности, в котором после его установки обеспечивается степень защиты не менее IP2X.</p> <p>Блок – открытое НКУ, устанавливаемое стационарно, в котором аппараты и приборы смонтированы на рейках или на панели с передним монтажом проводов.</p> <p>Панель представляет собой плиту из оцинкованного металлического листа или металлоконструкцию из гнутых стальных профилей.</p> <p>Ящик - металлический корпус навесного исполнения, с дверью, запирающейся на замок. Аппаратура устанавливается на рейках, задней стенке и двери. Ввод линии электропитания и отходящих линий допускается сверху и снизу.</p> <p>Шкаф представляет собой металлический корпус бескаркасной или каркасной конструкции, с дверью (ями), в котором устанавливаются приборы и аппараты. Исполнение навесное или напольное. Ввод питающих и вывод отходящих проводников сверху и снизу.</p> <p>2.4 Схема электрическая принципиальная собственных нужд разрабатывается на конкретный заказ в соответствии с требованиями, указанными в заказе или договоре, и согласовывается с заказчиком.</p> <p>2.5 Схема электрическая принципиальная собственных нужд может быть выполнена как в виде самостоятельной схемы, так и в виде отдельных элементов в составе принципиальной схемы изделия.</p> <p>Примеры схем электрических принципиальных собственных нужд приведены в приложении Б.</p> <p>2.6 Схема собственных нужд может включать в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> – схему АВР от двух вводов; – схему управления освещением; – схему управления вентиляцией; – схему управления обогревом; – схему управления охранной и пожарной сигнализацией. 				
Справ. №					
Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
ПЭП.650320.003РЭ					Лист
					5
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	

Перв. примен.						Справ. №	<p>2.7 Силовая схема АВР базируется на автоматических выключателях SF1, SF2 и магнитных пускателях КМ1, КМ2. Основным вводом считается ввод 1, ввод 2 – резервным. Контроль напряжения на вводах осуществляют реле KV1, KV2. Предохранители обеспечивают защиту от перегрузок (рисунок Б.2).</p> <p>2.8 Схема управления освещением через выключатели SF8 и SF9 включает основное, аварийное и наружное освещение (рисунок Б.2).</p> <p>2.9 Схемы управления вентиляцией и обогревом включаются при помощи выключателей SF3 и SF4 соответственно. Схемы могут иметь ручной или автоматический режим. Режим работы выбирается при помощи переключателей SAC1, SAC2 (рисунок Б.2).</p> <p>2.10 Схема охранно-пожарной сигнализации включается при помощи выключателя SF10 (рисунок Б.2).</p> <p>2.11 Габаритные размеры ШСН приведены в приложении А.</p> <p>2.12 В изделии возможна замена аппаратов на равноценные по техническим параметрам или лучшие по качеству без изменения документации.</p>									
Подп. и дата						Инв. № дудл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.650320.003РЭ	Лист
																6

Перв. примен.	3 Размещение и монтаж				
	<p>3.1 НКУ должны поступать на место установки, как в составе НКУ, КТП, РУ, КРУ, КРУН, так и отдельно. Отдельно ШСН поставляются в заводской упаковке.</p> <p>3.2 Монтаж производите в следующем порядке:</p> <p>а) Осторожно распакуйте ШСН без повреждения аппаратуры и окрашенных поверхностей.</p> <p>б) Проверьте номинальные данные по паспортной табличке (тип, ток, напряжение и т. д.) и убедитесь, что они соответствуют данным, указанным в проектной документации.</p> <p>в) Крепление ШСН:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ШСН открытого исполнения необходимо выполнять на отдельных конструкциях или стандартных рамах. На одной стандартной раме можно монтировать несколько блоков в зависимости от размеров по высоте блоков и рамы; – ящичного исполнения (навесное исполнение) производится через четыре отверстия, имеющиеся на задней стенке, к стене болтами; – шкафного исполнения (напольное исполнение) производится через отверстия в основании шкафа к полу анкерными болтами. <p>д) Заземлите металлоконструкции (каркасов, шкафов и т. д.) используя для этой цели устройства заземления.</p> <p>е) Установите измерительные приборы и другие аппараты, которые транспортируются отдельно.</p> <p>ж) Удалите предохранительную смазку с контактов и неокрашенных торцов магнитных систем контакторов.</p> <p>з) Произведите монтаж электрических соединений, выполните окончательную калибровку электроаппаратуры, проверку и наладку схемы, а также все прочие монтажно-наладочные операции, предшествующие пуску электроустановок в эксплуатацию, в соответствии с имеющейся технической документацией.</p> <p>и) Перед подачей напряжения вручную проверьте плавность хода подвижных частей аппаратов.</p>				
Справ. №					
Подп. и дата					
Инв. № дудл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	
ПЭП.650320.003РЭ					Лист
					7

Перв. примен.	4 Указание мер безопасности				
	<p>4.1 ПОМНИТЕ! На ШСН имеются элементы, находящиеся под напряжением, прикосновение к которым опасно для жизни. Не прикасайтесь к верхним контактам рубильников или переключателей, т. к. они могут находиться под напряжением.</p> <p>4.2 При ремонте и наладке элементов ШСН отключайте рубильники и другую аппаратуру, через которую подается питание в ШСН. При отсутствии рубильников в ШСН снимите напряжение извне. Соблюдайте порядок включения отключения аппаратов, соответствующих конкретной схеме ШСН. При замене предохранителей под напряжением пользуйтесь специальными съемниками и резиновыми перчатками.</p> <p>4.3 Все неисправности в работе ШСН и смонтированного в ней оборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации.</p> <p>ВНИМАНИЕ! Обслуживающий персонал должен помнить, что после исчезновения напряжения оно может быть восстановлено в любой момент без предупреждения, как при нормальной эксплуатации, так и в аварийных ситуациях. Поэтому при исчезновении напряжения ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить какие-либо работы, касаться токоведущих частей, не обеспечив мер безопасности.</p>				
Справ. №					
Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	
ПЭП.650320.003РЭ					Лист
					8

Перв. примен.	5 Техническое обслуживание					Справ. №
	<p>5.1 ШСН систематически подвергайте осмотру. Во время осмотра:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) убедитесь в исправности всех элементов; б) проверьте состояние контактов, а также всех зажимов и соединений; в) подтяните гайки и винты на зажимах контактных соединений, а также винты крепления аппаратов; г) очистите контактные поверхности от пыли, грязи и нагара в соответствии с указаниями и инструкций по эксплуатации данного аппарата; д) замените сильно изношенные детали новыми; е) проверьте состояние смазки; ж) очистите от пыли сжатым воздухом все элементы ШСН <p>5.2 Проверка, ремонт и наладка аппаратов ШСН производится по соответствующим инструкциям.</p> <p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ! Во избежание воздействия росы и повышенной влажности воздуха на электрическую прочность изоляции ШСН, перед первым включением и после длительного перерыва в работе, следует в течение 3-4-х часов произвести проветривание помещения.</p>					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата
ПЭП.650320.003РЭ						Лист
						9

6 Транспортирование, хранение и утилизация

6.1 ШСН упакованы в транспортную тару, которая предохраняет их от повреждения при транспортировании и хранении и не должна вскрываться до прибытия на место монтажа.

6.2 Транспортирование ШСН осуществляется всеми видами транспорта в соответствии с «Правилами перевозок грузов», действующими на каждом виде транспорта.

6.3 Условия транспортирования и хранения ШСН и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

Виды поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке поставщика, годы
	Механических факторов по ГОСТ 23216	Климатических факторов таких, как условия по ГОСТ 15150		
Для нужд экономики страны (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846)	Л	8 (ОЖЗ)	1 (Л)	1
Для нужд экономики страны в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ 15846	С	8 (ОЖЗ)	1 (Л)	1

6.4 Если требуемые условия транспортирования и (или) хранения отличаются от указанных в таблице 1, то ШСН поставляются по условиям и срокам, устанавливаемым ГОСТ 23216 и допустимый срок сохраняемости - три года.

6.5 Электрические аппараты и другие комплектующие изделия, которые не допускают транспортирования при установке их на ШСН, должны демонтироваться и транспортироваться в упаковке, соответствующей требованиям технических условий на комплектующие.

Монтаж на месте установки ШСН демонтированной комплектации производится потребителем.

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата
-----	------	------------	-------	------

ПЭП.650320.003РЭ

Лист
10

<i>Перв. примен.</i>	<p>6.6 По принципу действия и конструкции ШСН при транспортировании, хранении и эксплуатации не оказывают отрицательного воздействия на состояние окружающей среды и человека.</p> <p>6.7 ШСН после окончания срока эксплуатации не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.</p> <p>6.8 При утилизации ШСН могут использоваться типовые методы, применяемые для этих целей к изделиям электротехники.</p>				
<i>Справ. №</i>					
<i>Подп. и дата</i>					
<i>Инв. № дудл.</i>					
<i>Взам. инв. №</i>					
<i>Подп. и дата</i>					
<i>Инв. № подл.</i>					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докумен.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<p style="text-align: center;">ПЭП.650320.003РЭ</p> <p style="text-align: right;"><i>Лист</i> 11</p>

Перв. примен.	7 Гарантии изготовителя				
	<p>7.1 Полный установленный срок службы ШСН не менее 30 лет при условии проведения технического обслуживания и замены аппаратов, выработавших свой ресурс.</p> <p>Ресурсы и сроки службы комплектующих изделий, входящих в состав ШСН, определяются эксплуатационной документацией на эти изделия.</p> <p>7.2 Гарантийный срок эксплуатации не менее трех лет с момента ввода ШСН в эксплуатацию с учетом комплектующих изделий. В гарантийный срок эксплуатации не входит срок хранения у потребителя до одного года.</p> <p>7.3 Изготовитель гарантирует соответствие ШСН при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа, установленных ТУ 3434-005-43229919-2014.</p>				
Справ. №	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Гарантийные обязательства прекращаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при истечении гарантийного срока эксплуатации; – при истечении гарантийного срока эксплуатации, если ШСН не введено в эксплуатацию до его истечения; – при нарушении условий и правил хранения, транспортирования или эксплуатации; – при внесении изменений в конструкцию ШСН, не согласованных с заводом изготовителем. 				
Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата	ПЭП.650320.003РЭ
					Лист 12

Приложение А
(обязательное)

Габаритные размеры и внешний вид ШСН

Таблица А.1- Габаритные размеры панелей (блоков) собственных нужд

Габаритные размеры, мм, не более	
- ширина	370
- глубина	135
- высота	595

Таблица А.2 - Габаритные размеры ящиков собственных нужд

Габаритные размеры, мм, не более	
- ширина	600
- глубина	200
- высота	1005

Таблица А.3 - Габаритные размеры шкафов собственных нужд

Габаритные размеры, мм, не более	
- ширина	800
- глубина	325
- высота	1800

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дудл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.650320.003РЭ

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.

4 отвѣр

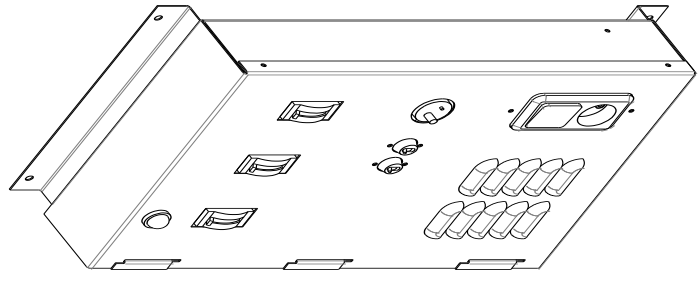
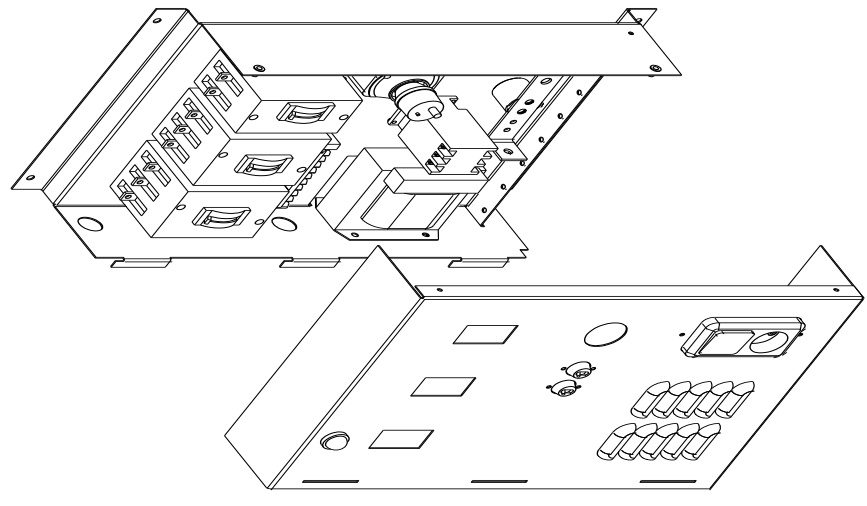
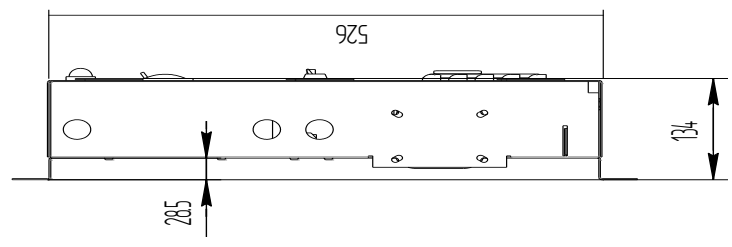
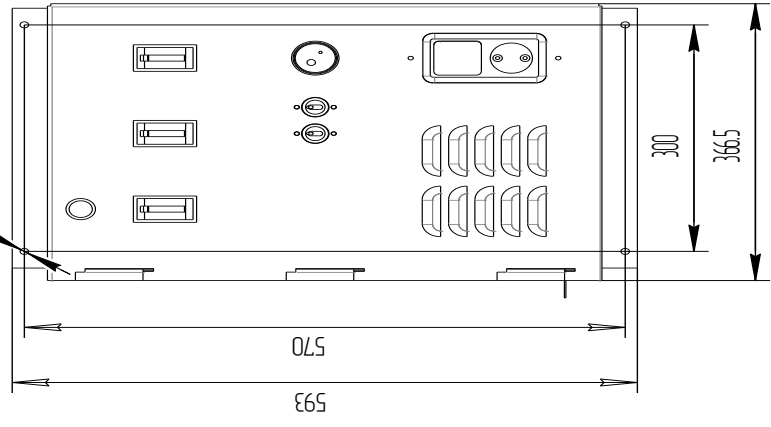


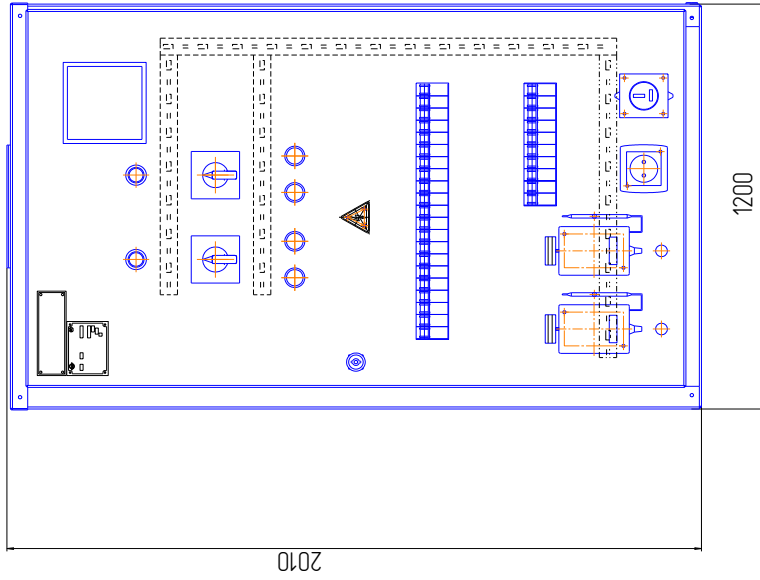
Рисунок А.1 – Внешний вид панели собственных нужд

ПЭП.650320.003РЭ

Изм/лист	№ докумен.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.

Вид сверху



Вид сверху
Дверь не показана

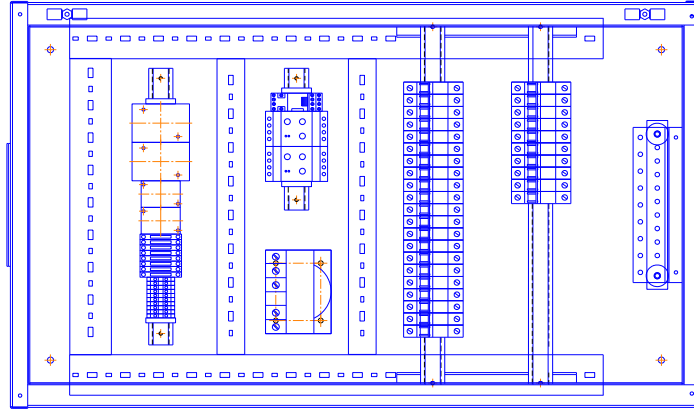


Рисунок А.2 – Внешний вид ящика собственных нужд

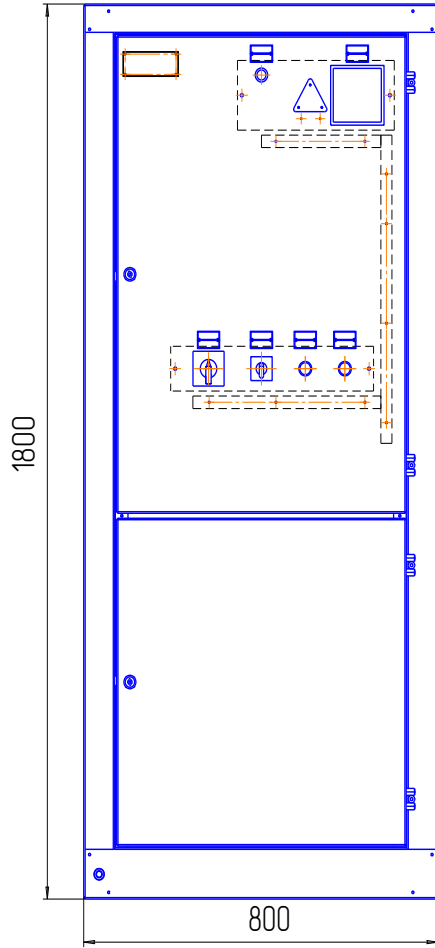
Изм	Лист	№ докумен.	Подп.	Дата

ПЭП.650320.003РЭ

Справ. №	Перв. примен.
----------	---------------

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дудл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Вид спереди



Вид спереди
Дверь не показана

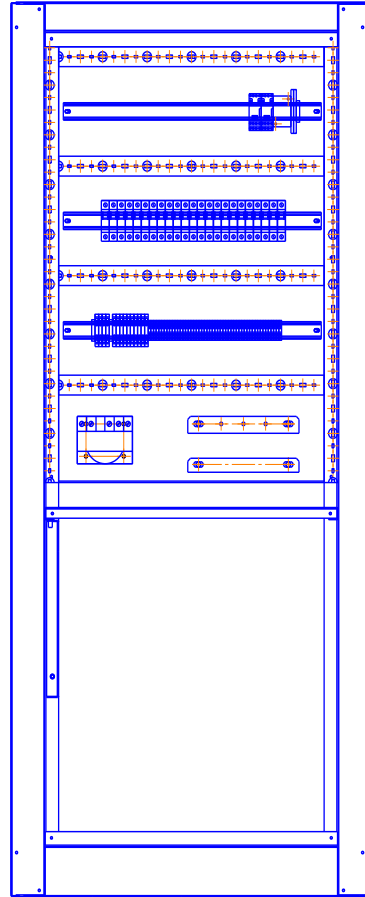


Рисунок А.3 – Внешний вид шкафа собственных нужд

ПЭП.650320.003РЭ

Лист

16

Изм/лист № докумен. Подп. Дата

**Приложение Б
(обязательное)**
Примеры схем электрических принципиальных

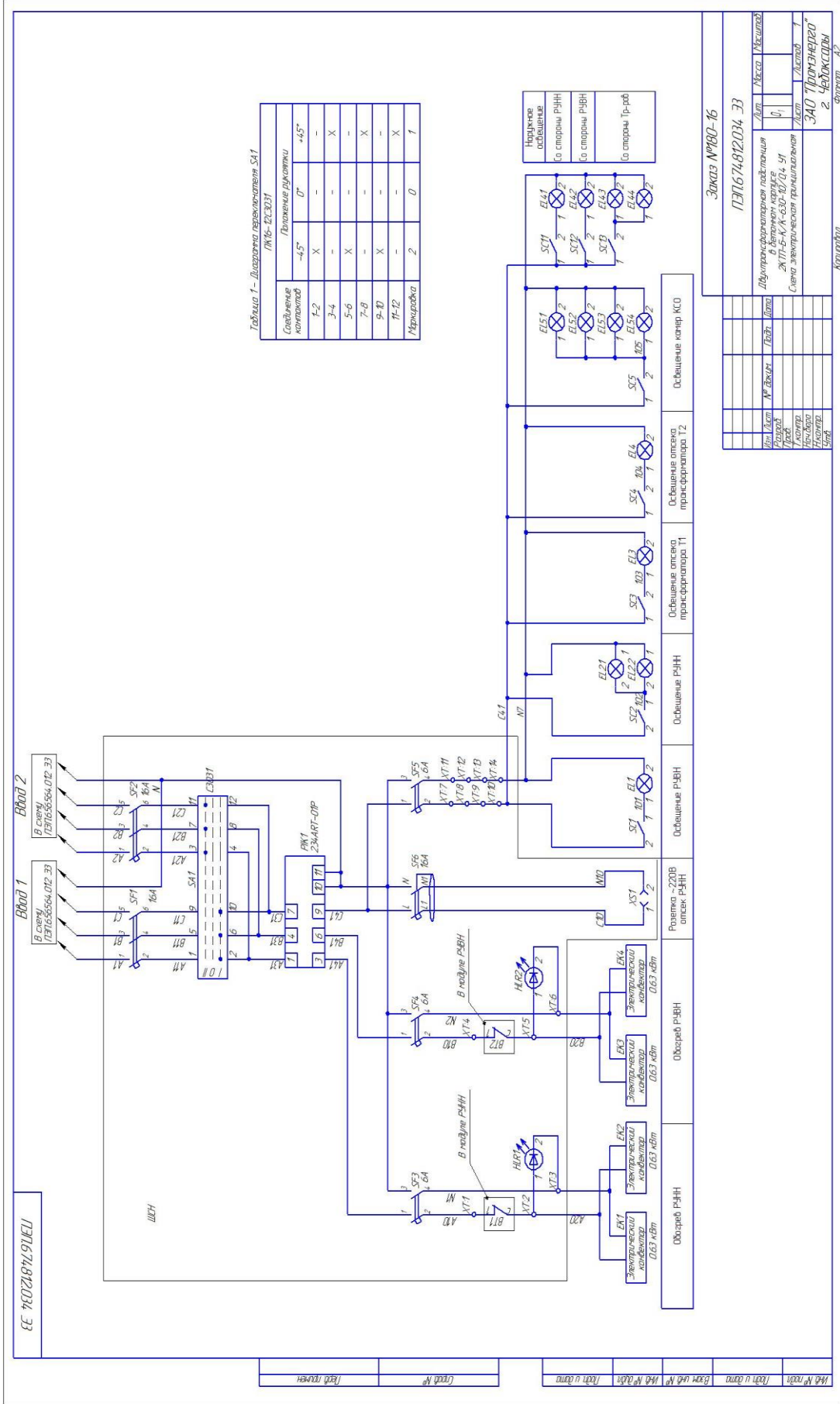


Рисунок Б.1 – Схема ПСН в составе электрической принципиальной на КТП

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Справ. №

Перв. примен.

Изм. лист № докумен. Подп. Дата

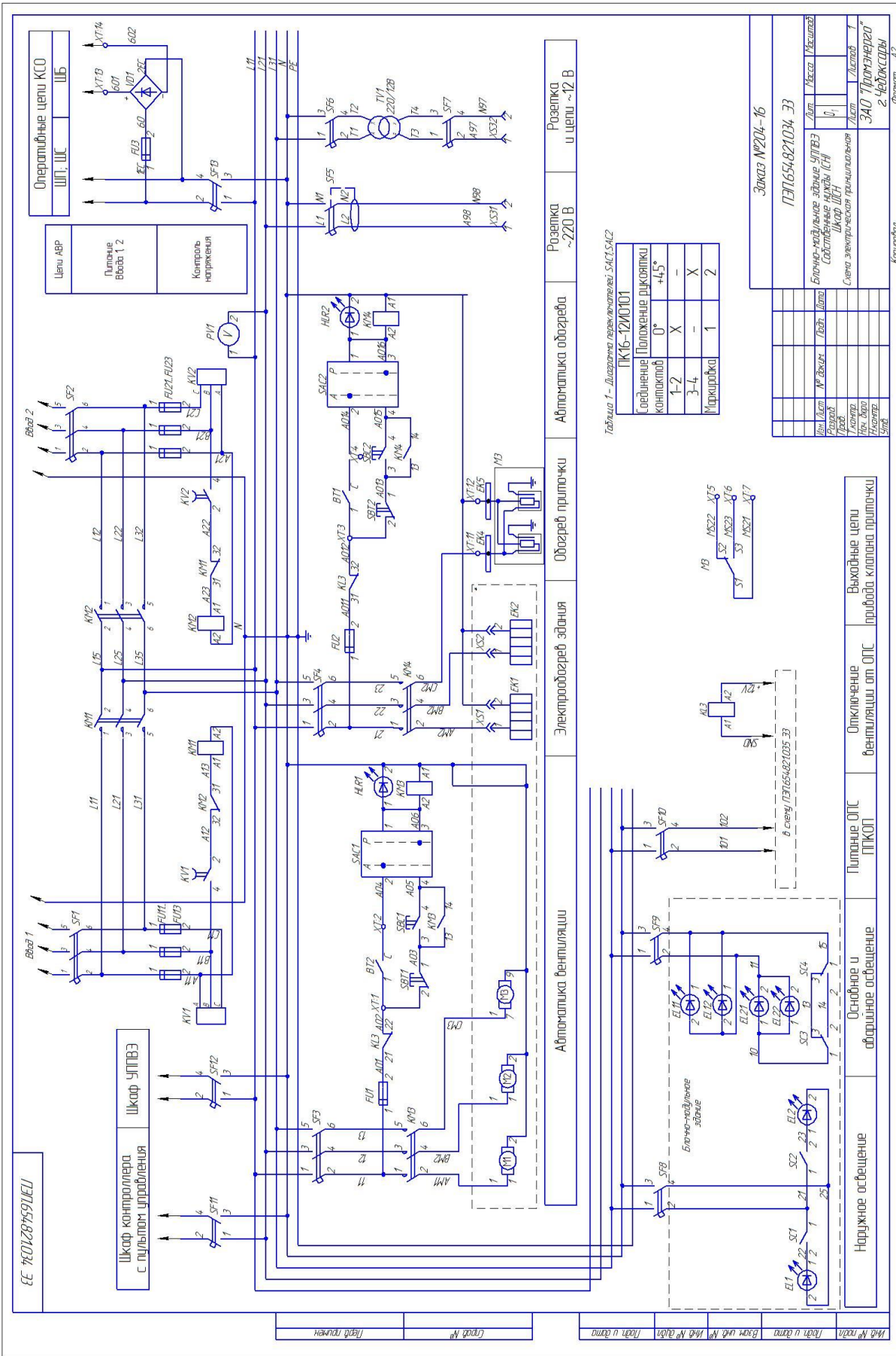


Таблица 1 - Диаграмма реле времени SAK1, SAK2

Соединение	Положение реле	Угол
1-2	X	44,5°
3-4	-	-
Управление	1	2

Заклад №204-16

Лист	Масштаб
1	1:1
2	1:1
3	1:1
4	1:1
5	1:1
6	1:1
7	1:1
8	1:1
9	1:1
10	1:1
11	1:1
12	1:1
13	1:1
14	1:1
15	1:1
16	1:1
17	1:1
18	1:1
19	1:1
20	1:1
21	1:1
22	1:1
23	1:1
24	1:1
25	1:1
26	1:1
27	1:1
28	1:1
29	1:1
30	1:1
31	1:1
32	1:1
33	1:1
34	1:1
35	1:1
36	1:1
37	1:1
38	1:1
39	1:1
40	1:1
41	1:1
42	1:1
43	1:1
44	1:1
45	1:1
46	1:1
47	1:1
48	1:1
49	1:1
50	1:1
51	1:1
52	1:1
53	1:1
54	1:1
55	1:1
56	1:1
57	1:1
58	1:1
59	1:1
60	1:1
61	1:1
62	1:1
63	1:1
64	1:1
65	1:1
66	1:1
67	1:1
68	1:1
69	1:1
70	1:1
71	1:1
72	1:1
73	1:1
74	1:1
75	1:1
76	1:1
77	1:1
78	1:1
79	1:1
80	1:1
81	1:1
82	1:1
83	1:1
84	1:1
85	1:1
86	1:1
87	1:1
88	1:1
89	1:1
90	1:1
91	1:1
92	1:1
93	1:1
94	1:1
95	1:1
96	1:1
97	1:1
98	1:1
99	1:1
100	1:1

Рисунок Б.2 – Схема электрическая принципиальная ШСН