



общество с ограниченной ответственностью
научно–производственное предприятие



ШКАФЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА ООО НПП «ЭКРА»

ЭКРА.657171.008 Д1

Техническая информация

г. Чебоксары
2021

Содержание

1	Область применения.....	3
2	Назначение	4
3	Технические характеристики	5
4	Конструкция	6
5	Силовое оборудование	8
5.1	Автоматические выключатели главных цепей.....	8
5.2	Выключатель-разъединитель главных цепей.....	8
6	Система контроля сопротивления изоляции	9
7	Система мониторинга.....	10
8	Оформление заказа	11
9	Структура обозначения шкафа.....	12
10	Типовые шкафы.....	13
10.1	Шкаф ШНЭ 874001	13
10.2	Шкаф ШНЭ 874002	14
10.3	Шкаф ШНЭ 874003	15
10.4	Шкаф ШНЭ 874004	16
10.5	Шкаф ШНЭ 874005	17
10.6	Шкаф ШНЭ 874006	18
11	Ссылочные нормативные документы.....	19
12	Определения, обозначения и сокращения	21
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	23

					<i>ЭКРА.657171.008 Д1</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Шкафы распределения оперативного постоянного тока</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Виноградов</i>			01.20		<i>А</i>		25
<i>Пров.</i>	<i>Турханов</i>			01.20			2	
<i>Зав.отд.</i>	<i>Лопатин</i>			01.20		<i>ООО НПП «ЭКРА»</i>		
<i>Н. контр.</i>	<i>Гаврилова</i>			01.20				
<i>Утв.</i>	<i>Наумов</i>			01.20	<i>Техническая информация</i>			

1 Область применения

Настоящая техническая информация содержит краткие сведения о назначении, составе, принципе действия и конструкции по шкафам распределения оперативного постоянного тока (далее ШРОТы), а также набор типовых однолинейных схем шкафов производства ООО НПП «ЭКРА».

ШРОТы производятся в соответствии с требованиями нормативных документов ГОСТ 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), ТУ3430-022-20572135-2006 и ТУ3433-502-20572135-2007.

ШРОТы ООО НПП «ЭКРА» аттестованы ОАО «ФСК ЕЭС» для применения на объектах электроэнергетики и полностью соответствуют стандартам СТО 56947007-29.240.10.028-2009 «Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750кВ», СТО 59947007-29.120.40.262-2018 «Руководство по проектированию систем оперативного постоянного тока(СОПТ) ПС ЕНЭС. Типовые проектные решения».

Данная информация постоянно дополняется и обновляется. Для получения обновленной версии, а также получения технической поддержки, обращайтесь к нам.

Наши контакты:

428003, г. Чебоксары, пр. И.Яковлева, 3

ООО «Научно-производственное предприятие «ЭКРА».

тел./факс: +7 (8352) 22-01-10, 22-01-30

E-mail: ekra5@ekra.ru, ekra@ekra.ru

					<i>ЭКРА.657171.008 Д1</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		3

2 Назначение

ШРОТы предназначены для распределения электроэнергии по цепям питания конечных электроприемников.

ШРОТ выполняет следующие функции:

- a) распределение постоянного тока по потребителям;
- b) защита отходящих линий от коротких замыканий и перегрузки;
- c) резервирование и автоматическое переключение между источниками энергии;
- d) контроль сопротивления изоляции цепей постоянного тока и автоматическое определение отходящей линии с пониженным сопротивлением изоляции;
- e) мониторинг состояния оборудования ШРОТ и связь с АСУ ТП;
- f) индикация состояния оборудования ШРОТ.

					<i>ЭКРА.657171.008 Д1</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		4

3 Технические характеристики

Условия эксплуатации:

- шкафы предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях;
- климатическое исполнение – У, УХЛ по ГОСТ 15150-69, категория размещения – 4, 4.2;
- высота над уровнем моря – не более 2000 м. (при эксплуатации шкафов на высоте более 1000 м., характеристики применяемых в шкафах аппаратов должны быть снижены в соответствии с ГОСТ 15150-69);
- температура окружающего воздуха – от +1°С до +40°С;
- относительная влажность воздуха 80% при температуре +20°С по ГОСТ 15543.1-89;
- окружающая среда – взрывобезопасная, не содержащая пыли, в том числе токопроводящей, агрессивных паров и газов в концентрациях разрушающих металл и изоляцию;
- группа механического исполнения в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам по ГОСТ 17516.1-90 – М13, М38, М40;
- рабочее положение в пространстве – вертикальное, допускается отклонение от вертикального положения до 5° в любую сторону;
- степень защиты IP31 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89);

Основные технические параметры приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Технические параметры

Наименование параметра	Значение*
Номинальное напряжение сборных шин	24, 48, 110, 220 В
Номинальный ток вводных аппаратов	до 125 А
Номинальный ток сборных шин	125 А
Ток электродинамической стойкости	10 кА
Ток термической стойкости (1 сек.)	5 кА
Вид обслуживания	Одностороннее Двухстороннее
Высота каркаса, мм	2000
Высота цоколя, мм	100(200)
Глубина каркаса, мм	600 или 800
Исполнение выводов	Кабельное снизу Кабельное сверху**
Охлаждение	Естественное
Расположение шкафов	Однорядное

* по заказу ШРОТы изготавливается с другими параметрами, отличными от приведенных.

**Изготавливается по индивидуальному заказу.

4 Конструкция

ШРОТ представляет собой низковольтное комплектное устройство шкафного исполнения, внутренние детали которого изготавливаются из оцинкованной стали, а покрытия наружных элементов конструкции окрашены порошковой краской RAL7035.

По способу заземления и защиты от поражения током ШРОТ относится к системе IT, в которой нейтраль источника питания изолирована, а открытые токопроводящие части электроустановки заземлены.

В основании шкафов устанавливается цоколь высотой 100 мм (цоколь 200 мм выполняется по запросу).

Цоколь имеет специальные отверстия, закрытые фальш-панелями, при снятии которых шкаф можно перемещать с помощью погрузчика, а также беспрепятственно крепить шкаф к закладным швеллерам и выполнить подвод и монтаж кабелей.

Для крепления шкафов к закладным швеллерам в цоколе шкафов предусмотрены отверстия диаметром 12 мм. Комплект крепежа не поставляется.

Для транспортировки отдельных шкафов на крыше установлены рым-болты.

По заказу ШРОТы выполняются в сейсмостойком исполнении до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при установке на высоте 30 м над нулевой отметкой.

По способу обслуживания шкафы могут быть двухсторонними или односторонними.

Конструкция обеспечивает установку полного комплекта коммутационных и защитных аппаратов, устройств местной сигнализации, управления и мониторинга, клеммных зажимов в соответствии со схемой.

Все аппараты и клеммные зажимы имеют колодки с функциональным и позиционным обозначением.

Измерительные приборы и устройства световой сигнализации размещаются на двери с фасадной стороны шкафов согласно рекомендациям ГОСТ 12.2.033-78.

Каждое устройство на двери шкафа имеет маркировочную колодку в которую вставляется вкладыш с надписью функционального обозначения, который при необходимости можно заменить.

Двери шкафов навесные и крепятся к каркасу с помощью петель и открываются на угол не менее 100 градусов и запираются на ключ.

При двухстороннем обслуживании и ширине шкафа 800 мм и более задняя дверь выполняется двухстворчатой, а при одностороннем обслуживании устанавливаются задние стенки.

Для хранения документации на внутренних сторонах дверей со стороны фасада имеются «карманы».

Аппараты силовых цепей (разъединители с предохранителями, переключатели, рубильники) устанавливаются внутри шкафа.

					<i>ЭКРА.657171.008 Д1</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Доступ к органам управления аппаратов обеспечивается при открытой двери с лицевой стороны шкафа.

Функциональная аппаратура устанавливается не ниже 300 мм от пола.

Модульная аппаратура вторичных цепей устанавливается на стандартную рейку ТН35.

Для прокладки проводов используются пластиковые кабельные каналы, закрепленные к металлоконструкции с помощью специальных неметаллических держателей, предотвращающие повреждение провода.

Отсек присоединения кабелей отходящих линий предусматривает:

- а) контактное присоединение для подключения кабеля, исключающее возможность возникновения электромеханической коррозии;
- б) приспособления для фиксации силовых кабелей;
- с) заземление экранов кабелей.

Внешние силовые цепи после ввода в шкаф подключаются на силовые зажимы, внешние цепи управления - на клеммные колодки.

Для фиксации внешних кабелей в шкафах используются:

- а) проволочный лоток;
- б) ЭМС-Скоба;

Заземление экранов кабелей осуществляется металлическими хомутами (в комплект поставки не входит).

					<i>ЭКРА.657171.008 Д1</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

5 Силовое оборудование

5.1 Автоматические выключатели главных цепей

В СОПТ возможна двухуровневая и трехуровневая система защиты. Третий уровень защиты осуществляется автоматическими выключателями, работающими без выдержки времени. С точки зрения эксплуатации автоматические выключатели удобнее использовать, т.к. они обеспечивают возможность ручного отключения оперативного тока при проведении работ по техническому обслуживанию и обладают большим коммутационным ресурсом.

Применяются автоматические выключатели, предназначенные для использования только в сетях постоянного тока серии Etimat P10/R-DC фирмы ETI.

Модульные автоматические выключатели имеют различные время-токовые характеристики (С, В, К, Z) с различной кратностью срабатывания.

Для длинных кабельных линий с точки зрения быстродаействия, чувствительности отсечки, термического воздействия токов КЗ на кабели, может быть рекомендовано применение выключателей с характеристикой Z, имеющих на постоянном токе кратность срабатывания 2-4,5. При этом включение конечного потребителя необходимо производить поочередно во избежание повышения напряжения на шинах и бросков токов, что приводит к срабатыванию автоматического выключателя потребителя.

Для линий питания с двигательной, емкостной нагрузкой необходимо применять автоматические выключатели с большой кратностью срабатывания – К, В.

5.2 Выключатель-разъединитель главных цепей

В шкафах для коммутации вводных цепей ввода на секции и их секционирования применяются выключатели-разъединители с ручным приводом серии CLBS фирмы ETI (рисунок 6.1):



CLBS ETI
Рисунок 6.1

Выключатели-разъединители комплектуются защитными клеммными крышками, не допускающими прикосновения к токоведущим частям, а также комплектуются контактами положения для контроля состояния силовых контактов выключателя-разъединителя.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЭКРА.657171.008 Д1

Лист

8

6 Система контроля сопротивления изоляции

В зависимости от конфигурации сети ОПТ и требования заказчика к возможности автоматического выявления присоединения с пониженным сопротивлением изоляции в шкафах могут быть установлены:

- 1 только дифференциальные датчики тока (ДДТ) на присоединениях, при наличии терминала «ЭКРА-СКИ» в составе ЩПТ;
- 2 терминал «ЭКРА-СКИ» совместно с ДДТ на присоединениях, в случае реконструкции шкафов ШРОТ без замены существующего ЩПТ.
- 3 реле контроля сопротивления изоляции РКИЭ на секции(ях), в случае, когда кол-во присоединений в шкафу мало, либо при возможности на объекте поочередного отключения присоединения с целью отыскания сниженного сопротивлением изоляции;
- 4 компоненты отсутствуют при наличии системы «ЭКРА-СКИ» в ЩПТ и определение присоединения с поврежденной изоляцией осуществляется с помощью переносного устройства «ЭКРА-ПКИ» без отключения потребителя.

Подробное описание устройств о назначении, составе, принципе действия можно ознакомиться в:

- 1 ЭКРА.656122.014 ПС «Система контроля сопротивления изоляции в сети оперативного постоянного тока напряжением 220 В «ЭКРА-СКИ»*;
- 2 ЭКРА.421419.013 ПС «Переносное устройство поиска фидеров с замыканием на землю в сети оперативного постоянного тока «ЭКРА-ПКИ»*;
- 3 ЭКРА.656122.017 ПС «Устройство(реле) контроля уровня сопротивления изоляции полюсов сетей постоянного тока РКИЭ»*;

*Примечание - * Документация высылается по запросу.*

					<i>ЭКРА.657171.008 Д1</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

7 Система мониторинга

ШРОТы оснащаются узлом микропроцессорной системы мониторинга. В зависимости от конфигурации сети ОПТ, а также этапа ее реконструкции состав узла мониторинга варьируется.

Основным вариантом исполнения узла является наличие модуля сбора дискретных сигналов об аварийном состоянии авт. выключателей отходящих линий и положения вводных коммутационных аппаратов. Узел интегрируется в систему мониторинга ЩПТ*, где установлен головной контроллер, осуществляющий передачу данных в АСУ ТП по одному из стандартных протоколов. В такой конфигурации сети все узлы мониторинга ШРОТов объединяются в общую сеть и передают данные в ЩПТ по протоколу Modbus RTU.

В случае, когда требуется передача данных независимо от ЩПТ или передача данных в ЩПТ невозможна в связи с отсутствием в щите системы мониторинга, в одном из ШРОТ устанавливается контроллер, обеспечивающий связь с АСУ ТП по протоколу Modbus TCP, МЭК60870-5-104 или МЭК61850.

*Примечание - * Подробная информация о построении сети мониторинга представлена в ЭКРА.657171.005 ТИ «Щиты собственных нужд постоянного тока ООО НПП ЭКРА».*

					<i>ЭКРА.657171.008 Д1</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

8 Оформление заказа

Шкафы ШРОТ выполняются по типовым схемам и индивидуальным схемам заказчика, согласованным с ООО НПП «ЭКРА».

Типовые однолинейные схемы шкафов ШРОТ приведены в разделе 11.

Для оформления задания заводу необходимы следующие документы:

- а) схема электрическая однолинейная;
- б) план расположения ШРОТ;
- в) опросный лист.

В случае, когда невозможно подобрать типовые шкафы или требуется установить дополнительные устройства, необходимо обращаться в ООО НПП «ЭКРА».

					<i>ЭКРА.657171.008 Д1</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		11

9 Структура обозначения шкафа

ШНЭ 8 7 4 0 01 - 38 2 2 УХЛ 4

Код предприятия-изготовителя:

ШНЭ - шкаф низковольтный ООО "НПП ЭКРА"

Класс НКУ:

8 - НКУ ввода и распределения электроэнергии

Группа класса:

7 - НКУ распределения электроэнергии с применением автоматических выключателей постоянного тока;

Тип НКУ в пределах группы:

4 - Шкаф распределения оперативного тока;

9 - Резерв;

0 - Прочие шкафы.

Группа типов НКУ: 0 - отсутствует

Номер схемы в пределах группы:

01-08 - схема №1- №8;

09-99 - резерв;

0 - прочие.

Исполнение по току (приложение В,таблица В.1)

Исполнение по напряжению силовой цепи:(приложение В,таблица В.2)

Исполнение по напряжению цепи управления:(приложение В,таблица В.3)

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69

Категория размещения по ГОСТ 15150-69

Пример: **ШНЭ 874001-3622 УХЛ4** - шкаф низковольтный ООО "НПП ЭКРА" ввода и распределения электроэнергии.НКУ распределения электроэнергии с применением автоматических выключателей постоянного тока. Шкаф распределения оперативного постоянного тока. Порядковый номер типовой схемы - №1. Номинальный ток силовых цепей $I_n=63A$,напряжение силовой цепи $U_c=пост.220В$, напряжение цепи управления $U_y = пост.220В$.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЭКРА.657171.008 Д1

Лист

12

10 Типовые шкафы

10.1 Шкаф ШНЭ 874001

Схема	Независимый расцепитель у авт. выключателя	Блок-контакт положения авт. выключателя	Контроль напряжения на секции	Сигнализация	система контроля изоляции			Узел мониторинга	Габарит по каркасу шкафа двухстороннего обслуживания (ВхШхГ), мм	Кол-во авт. выключателей п+м, шт				
					Диф. датчики тока (ДДТ)	Терминал ЭКРА-СКИ + ДДТ	РКИ							
	нет	Да	x	x				2100x600x600	50					
	да		x						x		40			
			x	x					x	x				
			x	x	x									
			x	x	x					x				
			x	x	x	x								
			x	x	x	x				x				
			x	x							x			
			x	x						x				
	нет		Да	x	x						2100x800x600	60		
	да			x						x			50	
				x	x					x		x		
				x	x	x								
				x	x	x						x		
				x	x	x	x							
				x	x	x	x					x		
x		x							x					
x		x						x	x					
x		x		x					x					
x		x		x	x									
x		x		x	x									
x				x	x				x					

10.2 Шкаф ШНЭ 874002

Схема	Независимый расцепитель у авт. выключателя	Блок-контакт положения авт. выключателя	Контроль напряжения на секции	Сигнализация	система контроля изоляции			Узел мониторинга	Габарит по каркасу шкафа двустороннего обслуживания (ВхШхГ), мм	Кол-во авт. выключателей n, шт.		
					Диф. датчики тока (ДДТ)	Терминал ЭКРА-СКИ + ДДТ	РКИ					
<p>“Ввод №1 на секцию ЕС” “Ввод №2 на секцию ЕС”</p>	нет	Да	x	x				2100x600x600	40			
			x								x	
			x	x							x	x
			x	x	x							
			x		x							x
			x	x	x		x					
			x		x		x					
			x									x
			x	x							x	x
			x	x	x							x
			x	x	x		x					
			x		x		x					x
	x	x										
	x	x	x		x							
	x		x		x			x				
	x	x										
	x	x						x				
	x	x					x	x				
	x	x	x									
	x		x					x				
	x	x	x		x							
	x		x		x			x				

10.3 Шкаф ШНЭ 874003

Схема	Независимый расцепитель у авт. выключателя	Блок-контакт положение авт. выключателя	Контроль напряжения на секции	Сигнализация	система контроля изоляции			Узел мониторинга	Габарит по каркасу шкафа двухстороннего обслуживания (ВхШхГ), мм	Кол-во авт. выключателей n, шт.	
					Диф. Датчики тока (ДДТ)	Терминал ЭКРА-СКИ + ДДТ	РКИ				
	нет	Да	x	x				2100x600x600	20		
			x							x	
			x	x						x	
			x				x			x	
			x	x	x						
			x	x	x	x					
	нет	Да	Да	x	x				2100x800x600	30	
				x							x
				x	x						x
				x				x			x
				x	x	x					
				x		x					x
				x	x	x	x				
				x		x	x				x
				x	x						
				x							x
				x	x						
				x	x						x
				x	x	x	x				
				x		x	x				x

10.4 Шкаф ШНЭ 874004

Схема	Независимый расцепитель у авт. выключателя	Блок-контакт положения авт. выключателя	Контроль напряжения на секции	Сигнализация	система контроля изоляции			Узел мониторинга	Габарит по каркасу шкафа двухстороннего обслуживания (ВхШхГ), мм	Кол-во авт. выключателей n, шт.	
					Диф. Датчики тока (ДДТ)	Терминал ЭКРА-СКИ + ДДТ	РКИ				
<p>"Ввод №1 на секцию ЕС" "Ввод №2 на секцию ЕС"</p> <p>00.XT1:1 00.XT1:2 00.XT2:1 00.XT2:2</p>	нет	Да	x	x				2100x600x600	40		
			x							x	
			x	x						x	x
			x	x	x						
			x		x						x
			x	x	x	x					
			x		x	x					
			x								x
			x	x							
			x								x
	x	x	x	x							
	x		x	x							
	x	x	x	x							
	x						x				
	x	x									
	x						x				
	x	x									
	x						x				
	x	x	x	x							
	x						x				
нет	нет	Да	x	x				2100x800x600	50		
			x							x	
			x	x						x	x
			x	x	x						
			x		x						x
			x	x	x	x					
			x		x	x					
			x	x							x
			x	x							
			x								x
да	нет	Да	x					2100x800x600	50		
			x								
			x	x							
			x								x
			x								
			x	x	x	x					
			x								x
			x	x							
			x								x
			x	x	x	x					

10.5 Шкаф ШНЭ 874005

Схема	Независимый расцепитель у авт. выключателя	Блок-контакт положения авт. выключателя	Контроль напряжения на секции	Сигнализация	система контроля изоляции			Узел мониторинга	Габарит по каркасу шкафа двухстороннего обслуживания (ВхШхГ), мм	Кол-во авт. выключателей n, шт.	
					Диф. Датчики тока (ДДТ)	Терминал ЭКРА-СКИ + ДДТ	РКИ				
<p>“Ввод №1 на секцию ЕС” “Ввод №2 на секцию ЕС”</p>	нет	Да	x	x				2100x600x600	30		
			x						x		
			x	x					x		
			x						x	x	
			x	x	x						
			x	x	x	x					
			x			x					
			x								
			x								
			x								
	x	x									
	x	x									
	x	x									
	x	x									
	x	x									
	x	x									
	x	x									
	x	x									
	x	x									
	нет	Да	Да	x	x					2100x800x600	40
x								x			
x				x				x	x		
x				x	x						
x					x						
x				x	x	x					
x					x	x					
x				x							
x				x							
x				x							
да	Да	Да	x	x					2100x800x600	30	
			x								
			x	x				x			
			x					x		x	
			x	x	x						
			x	x	x	x					

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭКРА.657171.008 Д1

Лист

17

10.6 Шкаф ШНЭ 874006

Схема	Независимый расцепитель у авт. вы- ключателя	Блок-контакт положения авт. выключателя	Контроль напряжения на секции	Сигнализация	система контроля изоляции	Узел мониторинга	Габарит по каркасу шкафа двухстороннего обслуживания (ВхШхГ), мм	Кол-во авт. выключателей n, шт.		
					Диф. Датчики тока (ДДТ)					
	нет	Да	X	X			2100x600x600	30		
	X					X				
	X		X							
	X		X	X		X				
	X			X		X				
	X		X	X						
	X			X		X				
	X		X	X		X				
	да				X	X			2100x800x600	40
	X		X				X			
	X		X				X			
	X		X	X			X			
	X			X		X	X			
	X		X	X			X			
	X		X	X		X	X			
	X		X	X		X	X			

11 Ссылочные нормативные документы

- ГОСТ 10434-82. Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования;

- ГОСТ 12.2.033-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования;

- ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP);

- ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;

- ГОСТ 15543.1-89. Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам;

- ГОСТ 17516.1-90. Изделие электротехническое. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам;

- ГОСТ 21480-76. Система «человек-машина». Мнемосхемы. Общие эргономические требования;

- ГОСТ 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004). Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний;

- СО 153-34.20.501-2003. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;

- СО 153-34.20.187-2003 Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ;

- СТО 56947007-29.240.10.028-2009. Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750кВ;

- СТО 59947007-29.120.40.041-2011. Системы оперативного постоянного тока подстанций, технические требования;

					<i>ЭКРА.657171.008ТИ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		19

- СТО 56947007-29.120.40.262-2018. Руководство по проектированию систем оперативного постоянного тока (СОПТ) ПС ЕНЭС. Типовые проектные решения;

- Правила устройств электроустановок. Издание 7;

- ТУ3430-022-20572135-2006. Низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ;

- ТУ3433-502-20572135-2007. Система оперативного постоянного тока для подстанций переменного тока с высшим напряжением до 750 кВ

					<i>ЭКРА.657171.008ТИ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		20

12 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем документе использованы следующие определения, сокращения и обозначения:

АБ	- аккумуляторная батарея
АСУ ТП	- автоматизированная система управления технологическим процессом
ДДТ	- дифференциальный датчик тока
ООО НПП «ЭКРА»	- общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ЭКРА»
РЗА	- релейная защита и автоматика
РКИ	- реле контроля уровня сопротивления изоляции полюсов сети постоянного тока
СКИ	- система контроля изоляции
СОПТ	- система оперативного постоянного тока
ШРОТ	- шкаф распределения оперативного тока
ЩПТ	- щит постоянного тока
ЭМС	- электромагнитная совместимость
ЭКРА-СКИ	- система контроля сопротивления изоляции в сети оперативного постоянного тока напряжением 220 В производства ООО НПП «ЭКРА»
Габаритные размеры	- максимальные размеры высоты, ширины, глубины каркаса без учета боковых стенок, рым-болтов, гермовводов
Каркас	- опорная конструкция, изготовленная из металлического профиля, состоящая из унифицированных элементов: вертикальных стоек, фронтальных и боковых профилей, которые с помощью крепежа собираются в единую недеформируемую ударопрочную систему, образующую основную геометрию низковольтного распределительного устройства
Конструкторская документация	- совокупность графических, текстовых документов, содержащих в зависимости от их назначения данные, необходимые для разработки, изготовления, контроля и приемки, поставки, эксплуатации и ремонта изделия
Мониторинг	- система сбора информации
Система оперативного постоянного тока	- электроустановка, обеспечивающая питание электроприемников постоянного тока
Уровень защиты	- количество отключающих защитных аппаратов между источником питания и защищаемым участком радиальной электрической цепи
Щит	- единое изделие, в котором конструктивно сты-

					<i>ЭКРА.657171.008ТИ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		21

Щит постоянного тока

куются и электрически соединяются друг с другом все типы шкафов постоянного тока

- распределительное устройство постоянного тока, коммутирующее вводы источников питания и кабельных линий групп электроприемников

Электроприемники

- аппараты, агрегаты, устройства, предназначенные для преобразования электрической энергии в другие виды энергии

					<i>ЭКРА.657171.008ТИ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		22

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Исполнение по номинальному току НКУ (первые два знака типового индекса)

I _н , А		Второй знак																			
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	Б	В	Г	Д	Е				
Первый знак	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	резерв									
	1	0,1	0,12	0,16	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8										
	2	1	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8										
	3	10	12,5	16	20	25	32	40	50	63	80										
	4	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800										
	5	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300	8000										
	А	15	30	60	150	300	600	1500	3000	6000											
	Б	75	120	750	1200	7500	12000														

Таблица А.2 – Исполнение по напряжению главной цепи (третий знак)

Третий знак	U _н , В	f, Гц
0	–	–
1	= 110	–
2	= 220	–
3	= 440	–
4	~ 220	50
5	~ 230	50
6	~ 240	50
7	~ 380	50
8	~ 400	50
9	~ 415	50
А	~ 660	50
Б	~ 220	60
В	~ 380	60
Г	~ 440	60
Д	= 48	–
Е	= 24	–
И,К,Л,М,Н,П,Р,С	резерв	

Таблица А.3 – Исполнение по напряжению вспомогательной цепи (четвёртый знак)

Четвёртый знак	U _н , В	f, Гц
0	–	–
1	= 110	–
2	= 220	–
3	~ 110	50
4	~ 220	50
5	~ 230	50
6	~ 240	50
7	~ 380	50
8	~ 400	50
9	~ 415	50
А	= 6	–
Б	= 12	–
В	= 24	–
Г	= 36	–
Д	= 48	–
Е	= 60	–
И	= 125	–
К	резерв	
Л	~ 36	50
М	~ 42	50
Н	~ 127	50
П	~ 110	60
Р	~ 220	60
С	~ 380	60
Т	~ 440	60
У,Ф,Ц,Ш,Щ,Э,Ю,Я	резерв	