



**Общество с ограниченной ответственностью
«Томскэлектросетьпроект»**

Заказчик: АО «ИЭСК»

**«Реконструкция ПС 35 кВ Военный городок (замена Т-1
мощностью 16 МВА на трансформатор мощностью 25 МВА)
(прирост мощности 9 МВА)»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и
системах инженерно-технического обеспечения**

Подраздел 1. Система электроснабжения

Часть 3. Система сбора и передачи информации

Ю68-371-ИОС1.3

Том 5.1.3

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	107-26		26.06.26



Общество с ограниченной ответственностью
«Томскэлектросетьпроект»

Заказчик: АО «ИЭСК»

«Реконструкция ПС 35 кВ Военный городок (замена Т-1
мощностью 16 МВА на трансформатор мощностью 25 МВА)
(прирост мощности 9 МВА)»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и
системах инженерно-технического обеспечения**
Подраздел 1. Система электроснабжения
Часть 3. Система сбора и передачи информации
Ю68-371-ИОС1.3

Том 5.1.3

Директор

О.Г. Агеенко

Главный инженер проекта

Д.В. Ершов

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	107-26		26.06.26

Разрешение		Обозначение	Ю68-371-ИОС1.3		
108-26		Наименование объекта строительства	«Реконструкция ПС 35 кВ Военный городок (замена Т-1 мощностью 16 МВА на трансформатор мощностью 25 МВА) (прирост мощности 9 МВА)»		
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
10	Все	<u>Ю68-371-ИОС1.3.ГЧ</u>		3	Изменения внесены на основании письма ИЭСК-РС-4342/26 от 22.06.26 г.
	3	Скорректирован согласно письму. Замена пояснительной части. <u>Ю68-371-ИОС1.3.ГЧ</u>			
		Корректировка структурной схемы ПТК ССПИ.			
	Все	<u>Приложение А.1</u>			
		Корректировка перечня сигналов ТС ПС 35 кВ Военный городок			
	Все	<u>Приложение А.2</u>			
		Корректировка перечня сигналов ТИ ПС 35 кВ Военный городок			
	Все	<u>Приложение А.3</u>			
		Корректировка перечня сигналов ТУ ПС 35 кВ Военный городок			

Согласовано	26.06.26					
						
	Артемова					
	Н.контр.					
Изм. внес	Лисицына		26.06.26	ООО «Томскэлектросетьпроект»		Лист
Составил	Лисицына		26.06.26			Листов
ГИП	Дресвянин		26.06.26			1
Утв.	Дресвянин		26.06.26			2

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение			Наименование			Примечание		
Ю68-371-ИОС1.3 - С			Содержание тома 5.1.3			Изм.1		
Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ			Текстовая часть			Изм.1		
Ю68-371-ИОС1.3.ГЧ			Графическая часть			Изм.1		
			Приложения					
Приложение А.1			Перечень входных дискретных сигналов ССПИ			Изм.1		
Приложение А.2			Перечень входных аналоговых сигналов ССПИ			Изм.1		
Приложение А.3			Перечень команд управления ССПИ			Изм.1		

Содержание

Обозначения и сокращения	3
1 Общие положения	4
1.1 Общие сведения	4
1.2 Назначение и цели создания ССПИ	4
1.3 Характеристика объекта автоматизации	5
2 Типовой состав задач ССПИ	6
2.1 Задачи оперативного контроля	6
2.2 Задачи ведение и синхронизация времени	6
2.3 Задачи информационного взаимодействия	6
3 Перечень функций, выполняемых ССПИ	7
3.1 Технологические функции:	7
3.2 Общесистемные функции	7
3.3 Решения по реализации основных функции ССПИ	7
3.4 Решения по реализации общесистемных функций ССПИ	12
4 Основные принципы построения п структура ПТК ССПИ	13
4.1 Нижний уровень ССПИ	13
4.2 Средний уровень ССПИ	14
4.3 Построение локальной вычислительной сети	15
4.4 Электропитание ССПИ	15
5 Состав оборудования ССПИ	17
6 Размещение и условия эксплуатации ПТК ССПИ	20
7 Требования к оборудованию и обеспечению ПТК ССПИ	21
7.1 Общие положения	21
7.2 Требования к характеристикам ТТ и ТН	21
7.3 Требования к характеристикам модулей ввода дискретных сигналов	21
7.4 Требования к характеристикам устройств среднего уровня	22
7.5 Требования к надёжности	24
7.6 Требования к безопасности	25
7.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов программно-технических средств и комплексов	25
7.8 Требования к сохранности информации при авариях	26

Согласовано							Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ								
Взам. инв. №							Текстовая часть								
Подп. и дата							Текстовая часть								
Инв. № подл.							Текстовая часть								
							Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
							Разраб.		Лисицын			05.26	Текстовая часть		
							Пров.		Нефедченко			05.26			
							Н. контр.		Артемова			05.26			
							ГИП		Ершов			05.26			



7.9	Требования к защите от влияния внешних воздействий	26
7.10	Требования к стандартизации и унификации	27
Лист регистрации изменений.....		28

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ			2

Обозначения и сокращения

АРМ	– автоматизированное рабочее место;
АВР	– автоматическое включение резерва;
АУВ	– автоматика управления выключателем;
ВЛ	– воздушная линия;
ЗИП	– запасные части и приборы;
ЗРУ	– закрытое распределительное устройство;
КА	– коммутационный аппарат;
ЛВС	– локально-вычислительная сеть;
МИП	– multifunctional measuring transformer;
ОРУ	– открытое распределительное устройство;
ОПС	– общеподстанционные сигналы;
ПТК	– программно-технологический комплекс;
ПС	– подстанция;
ПА	– противоаварийная автоматика;
РЗА	– релейная защита и автоматика;
РДУ	– региональное диспетчерское управление;
ССПИ	– система сбора и передачи информации
ТТ	– трансформатор тока;
ТН	– трансформатор напряжения;
ТТ	– трансформатор тока;
УРОВ	– устройство (функция) резервирования отказа выключателя;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ		Лист
								3

1 Общие положения

1.1 Общие сведения

В соответствии с Заданием на разработку проектной и рабочей документации «Реконструкция ПС 35 кВ Военный городок (замена Т-1 мощностью 16 МВА на трансформатор мощностью 25 МВА) (прирост мощности 9 МВА)» проектом предусматривается создание системы сбора и передачи информации (далее по тексту ССПИ) ПС 35 кВ Военный городок. Согласно заданию на разработку проектной и рабочей документации реконструкция ПС 35 кВ Военный городок разделяется на первый и второй пусковые комплексы.

1.2 Назначение и цели создания ССПИ

ССПИ ПС 35 кВ Военный городок предназначена для комплексной автоматизации процесса диспетчеризации подстанции на базе современных программно-технических средств и телекоммуникационного оборудования с целью обеспечения максимальной эффективности передачи, преобразования и распределения электроэнергии.

Целью расширения ССПИ является поддержание уровня надёжности систем управления и, соответственно, уровня надёжности электроснабжения потребителей при расширении состава основного электротехнического оборудования;

Проектируемый программно-технический комплекс ССПИ ПС 35 кВ Военный городок предназначен для решения следующих задач:

- оперативное наблюдение и управление за основным технологическим оборудованием ПС;
- учёт состояния основного технологического оборудования.

Средства ССПИ обеспечивают:

- сбор данных о состоянии оборудования и параметрах режима электрической сети;
- информационный обмена с ДП филиала АО «ИЭСК» «Южные электрические сети» (ЮЭС).

ССПИ является средством дистанционного оперативно-технологического управления ПС 35 кВ Военный городок персоналом филиала АО «ИЭСК» ЮЭС, обеспечивающая требуемый уровень надёжности и эффективности эксплуатации основного оборудования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ			4

1.3 Характеристика объекта автоматизации

Перечень контролируемого и управляемого оборудования в рамках реализации данного титула приведён в Таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень оборудования ПС 35 кВ Военный городок, контролируемого ССПИ

Наименование оборудования	Ед. измерения	Кол-во	Контроль	Управление	Примечание
Оборудование 35 кВ					
Выключатель трёхфазный	шт.	4	+	+	
Трансформатор напряжения трёхфазный	шт.	3	+	-	
РПН силового трансформатора	шт.	2	+	-	
Разъединитель трёхполюсный	шт.	12	+	-	
Нож заземления трёхполюсный	шт.	20	+	-	
Трансформатор тока однофазный	шт.	15	+	-	
Оборудование 6 кВ					
Выключатель трёхфазный	шт.	49	+	+	
Трансформатор напряжения трёхфазный	шт.	5	+	-	
Трансформатор тока однофазный	шт.	144	+	-	

В объём информационного обеспечения проектируемой ССПИ входят:

- телесигнализация (входные дискретные сигналы) – ТС;
- дистанционное управление (выходные дискретные сигналы) – ДУ;
- телеизмерения (входные аналоговые сигналы) – ТИ.

Основными источниками дискретной информации являются блок-контакты коммутационных аппаратов 35/6 кВ и выходные цепи РЗА.

Основными источниками аналоговой информации являются:

- трансформаторы тока 35/6 кВ;
- трансформаторы напряжения 35/6 кВ;
- датчики температуры в составе ССПИ.

Автоматизация оборудования ПС 35 кВ Военный городок производится согласно очередности ввода основного оборудования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ				5

2 Типовой состав задач ССПИ

Задачи, выполняемые ССПИ ПС:

- оперативный контроль состояния основного технологического оборудования;
- ведение и синхронизация времени;
- информационное взаимодействие.

2.1 Задачи оперативного контроля

ССПИ обеспечивает выполнение следующих задач оперативного контроля:

- Измерение параметров технологических режимов работы отходящих ЛЭП, параметров окружающей среды на ПС в темпе реального времени;
- Измерение параметров окружающей среды на ПС в темпе реального времени;
- Контроль положения и управление выключателями.

2.2 Задачи ведение и синхронизация времени

ССПИ ПС должна обеспечивать выполнение синхронизации системного времени всех устройств комплекса ССПИ.

2.3 Задачи информационного взаимодействия

ССПИ ПС обеспечивает передачу оперативной информации в ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ				6

3 Перечень функций, выполняемых ССПИ

В функциональной структуре ССПИ ПС 35 кВ Военный городок различаются:

- технологические функции ССПИ - обеспечивают основные потребительские свойства создаваемой системы управления;
- общесистемные функции ССПИ - обеспечивают целостность системы и ее основные эксплуатационные характеристики.

3.1 Технологические функции:

1. Измерение, преобразование, сбор аналоговой и дискретной информации о текущих технологических режимах и состоянии оборудования;
2. Информационный обмен телеинформацией с ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС;
3. Контроль климатических условий снаружи и в помещениях.

3.2 Общесистемные функции

1. Организация внутрисистемных и межсистемных коммуникаций, обработка и передача информации на смежные и вышестоящие уровни;
 2. Синхронизация компонентов ПТК ССПИ по сигналам системы единого времени;
- ССПИ не является основным средством ведения режимов и эксплуатационного обслуживания ПС 35 кВ Военный городок.

3.3 Решения по реализации основных функции ССПИ

3.3.1 Измерение, преобразование, сбор и обработка аналоговой и дискретной информации

ССПИ осуществляет измерения с присвоением метки времени непосредственно в измеряющем устройстве, оценку достоверности и обработку аналоговых сигналов. В ходе первичной обработки информации выполняется:

- масштабирование (вычисление реальных значений физических величин в именованных единицах с учётом коэффициентов трансформации ТТ, ТН и т.д.);
- вычисление расчётных величин (линейные напряжения по фазным, $3U_0$ и $3I_0$, вычисление активной и реактивной мощности, $\cos \varphi$ и т.д.).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									7
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ			

Перечень проектируемых телеизмерений для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС ССПИ ПС 35 кВ Военный городок приведён в Приложении А.2 к настоящему тому.

В ходе первичной обработки дискретной информации должны выполняться:

- устранение влияния «дребезга», возникающее при замыкании/размыкании контактов;
- отстройка от помех;
- присвоение меток времени любому дискретному сигналу с точностью, обеспечивающей однозначное распознавание технологических ситуаций при анализе, в частности, двух последовательных переключений коммутационного аппарата наивысшего быстродействия, точность фиксации времени событий должна быть не хуже 1 мс.

Дискретные сигналы о положении КА должны проверяться на достоверность путём введения двух сигналов от одного КА: «включён» и «отключён», получаемых с помощью нормально замкнутого и нормально разомкнутого контакта, отнесённых к одному состоянию КА. Состояние КА при этом должны соответствовать Таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Таблица определения состояния коммутационных аппаратов

Положение блок - контакта	Состояние КА
Замыкающий БК - замкнут Размыкающий БК - разомкнут	Включён
Замыкающий БК - разомкнут Размыкающий БК - замкнут	Отключён
Замыкающий БК - разомкнут Размыкающий БК - разомкнут	Промежуточное положение
Замыкающий БК - замкнут Размыкающий БК - замкнут	Неопределённое - Неисправность
Примечание: Замыкающий БК - блок-контакт КА, замкнутый только при включённом положении силовых контактов КА; Размыкающий БК - блок-контакт КА, замкнутый только при конечном отключённом положении силовых контактов КА.	

Перечень проектируемых сигналов телесигнализации для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС ПТК ССПИ приведён в Приложении А.1 к настоящему тому.

3.3.2 Обмен оперативной информацией с ДП

Передача данных оперативно-технологического управления должна осуществляться в направлении ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ			8

Для передачи необходимого объёма оперативной информации в ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС предусматривается использование организуемых в рамках данного титула каналов передачи данных от ПС 35 кВ Военный городок.

Передача телеинформации в ДП управления выполняется со временем запаздывания ТИ и ТС не более 1 секунды (время запаздывания определяется как время между появлением события и передачей его в каналообразующую аппаратуру на подстанции).

Оперативная информация передаётся в ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС по основному и резервному каналам по протоколу – ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Перечень сигналов ТИ, ТС, ТУ передаваемых в ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС приведён в Приложениях А.1, А.2, А.3.

Перечень и объём данных, передаваемых на вышестоящие уровни оперативно-диспетчерского управления, подлежат уточнению на этапе рабочего проектирования.

Требуемая минимальная пропускная способность каждого канала информационного обмена определена на основании состава сигналов телеинформации, учитывающего существующий необходимых для обеспечения диспетчеризации ПС 35 кВ Военный городок.

Расчёт выполнен на основании описания протокола обмена по ГОСТ Р МЭК60870-5-104-2004.

Таблица 4.2 – Состав телеинформации для информационного обмена

Вид телеинформации	ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС
Телеизмерения с меткой времени	330
ТС однопозиционные с меткой времени (в том числе АПТС)	18
ТС двухпозиционные с меткой времени (положение В, Р, ЗН)	94
Телеуправления	102

Длина APDU определяет длину тела APDU, которое состоит из четырёх байтов поля управления APCI плюс ASDU. Первый учитываемый байт — это первый байт поля управления, а последний учитываемый байт — это последний байт ASDU.

Максимальная длина ASDU ограничена 249 байтами, т.к. максимальное значение длины поля APDU равно 253 байт, а длина поля управления - 4 байта. Максимальная длина кадра APDU 255 байт.

Размер адреса объекта информации состоит из 3-х байт, метка времени 7 байт, элемент телеинформации (со статусом качества) 5 байт, элемент телесигнализации (со статусом качества) 1 байт. Таким образом, длина ТС2 - 22 байт (двухэлементный).

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ		Лист
											9

Длина заголовка протокола Ethernet 18 байт, IP 24 байта, TCP 24 байта.

Суммарная длина заголовков протоколов стека TCP/IP, 66 байт.

На основании вышеизложенного выполнен следующий расчёт:

1. Расчёт максимального числа параметров ТИ, которые могут быть переданы одной посылкой APDU

$$Q_{ТИ} = L_{ASDU} / L_{ТИ}$$

L_{ASDU} – максимальная длина ASDU, 249 байт

$L_{ТИ}$ – длина ТИ, 15 байт

$$Q_{ТИ} = 249 / 15 = 16,6 = 16$$

2. Расчёт максимального числа параметров ТС (одноэлементный), которые могут быть переданы одной посылкой APDU

$$Q_{ТС1} = L_{ASDU} / L_{ТС1}$$

$L_{ТС1}$ – длина ТС, 11 байт

$$Q_{ТС1} = 249 / 11 = 22,63 = 22$$

3. Расчёт максимального числа параметров ТС (двухэлементный), которые могут быть переданы одной посылкой APDU

$$Q_{ТС2} = L_{ASDU} / L_{ТС2}$$

$L_{ТС2}$ – длина ТС, 22 байт

$$Q_{ТС2} = 249 / 22 = 11,32 = 11$$

4. Расчёт необходимого числа посылок APDU для передачи параметров ТИ

$$Q_{APDU-ТИ} = Q_{\Sigma ТИ} / Q_{ТИ}$$

$Q_{\Sigma ТИ}$ – общее количество ТИ (проектной документацией предусматривается передача 330 ТИ (ДП);

$$Q_{APDU-ТИ} = 330 / 16 = 20,6 = 21 \text{ (ДП)}$$

5. Расчёт необходимого числа посылок APDU для передачи параметров ТС1 (одноэлементный)

$$Q_{APDU-ТС1} = Q_{\Sigma ТС1} / Q_{ТС1}$$

$Q_{\Sigma ТС1}$ – общее количество ТС1 (проектной документацией предусматривается передача 18 ТС (ДП);

$$Q_{APDU-ТС1} = 18 / 22 = 0,8 = 1 \text{ (ДП)}$$

6. Расчёт необходимого числа посылок APDU для передачи параметров ТС2 (двухэлементный)

$$Q_{APDU-ТС2} = Q_{\Sigma ТС2} / Q_{ТС2}$$

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ						Лист
					10							
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата							

QΣTC2 – общее количество TC2 (проектной документацией предусматривается передача 94 TC (ДП);

$$QAPDU-TC2 = 94 / 11 = 8,3 = 9 \text{ (ДП)}$$

7. Расчёт максимального числа параметров ДУ, которые могут быть переданы одной посылкой APDU

$$QTC = LASDU / LДУ$$

LДУ – длина ДУ, 11 байт

$$QДУ = 249 / 11 = 22,63 = 22$$

8. Расчёт необходимого числа посылок APDU для передачи ДУ

$$QAPDU-ДУ = QΣДУ / QДУ$$

QΣДУ – общее количество команд ДУ (проектной документацией предусматривается передача 1 ДУ в секунду);

$$QAPDU-ДУ = 1 / 22 = 0,045 = 1 \text{ (ДП)}$$

9. Расчёт необходимого количества Ethernet кадров для передачи ДУ

$$QETH = (QAPDU-ДУ) / QAPDU-E$$

$$QETH = 1 / 5 = 0,01 = 1 \text{ (ДП)}$$

10. Расчёт количества APDU посылок в Ethernet кадре.

$$QAPDU-E = (MTU - LЗАГОЛ) / LAPDU$$

MTU - максимальный размер полезного блока данных одного Ethernet кадра, 1500 байт

LЗАГОЛ – суммарная длина заголовков протоколов стека TCP/IP, 66 байт

LAPDU - максимальная длина APDU, 255 байт

$$QAPDU-E = (1500 - 66) / 255 = 5,62 = 5$$

11. Расчёт длины одного Ethernet кадра

$$LETH = LЗАГОЛ + QAPDU-E * LAPDU$$

$$LETH = 66 + 5 * 255 = 1\,341 \text{ байта}$$

12. Расчёт необходимого количества Ethernet кадров для передачи ТИ, TC1 и TC2

$$QETH = (QAPDU-ТИ + QAPDU-TC1 + QAPDU-TC2 + QAPDU-ДУ) / QAPDU-E$$

$$QETH = (21 + 1 + 9 + 1) / 5 = 6,1 \text{ (ДП)}$$

13. Расчёт общего количества бит на передачу ТИ, TC1, TC2 и ТУ

$$Qbit = LETH * QETH * 8$$

$$Qbit = 1\,341 * 6,1 * 8 = 65\,973 \text{ бит/с (ДП)}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Копуч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ				11

Таким образом, для передачи ТИ, ТС и ТУ в ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС одним сервером ТМ по одному каналу необходима минимальная пропускная способность в размере 66 кбит/с.

3.3.3 Контроль климатических условий

На ПС от существующих датчиков, входящих в состав ССПИ, вводятся значения, характеризующие температуру воздуха в помещении здания КРУН 6 кВ (5, 6 С).
Информация о температуре воздуха передаётся на верхние уровни управления.

3.4 Решения по реализации общесистемных функций ССПИ

3.4.1 Организация внутрисистемных и межсистемных коммуникаций

Для образования локальной вычислительной сети ССПИ в рамках модернизации предусматриваются сетевые коммутаторы Ethernet. Предусматривается резервирование каждого коммутатора. Решения по организации резервирования обеспечивают безотказную работу ССПИ при выводе из работы одного из резервированных комплектов оборудования.
Переход с основной на резервную сеть происходит безударно и автоматически.

3.4.2 Синхронизация компонентов

В состав ССПИ входит система обеспечения единого времени (СОЕВ), предназначенная для синхронизации системного времени всех устройств комплекса ССПИ.

СОЕВ состоит из:

- приёмника (активной антенны) спутникового сигнала точного времени;
- сервера точного времени (ведущих часов);
- коммуникационной сети с аппаратной поддержкой протокола SNTP;
- устройств ССПИ с синхронизируемыми часами точного времени.

Система обеспечения единого времени обеспечивает точность синхронизации не хуже 1 мс, включает в себя программные и технические средства, обеспечивающие приём сигналов точного времени от внешнего источника GPS/ГЛОНАСС.

Подсистема единого времени поддерживает функцию самовосстановления при рассогласовании часов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ				12

4 Основные принципы построения и структура ПТК ССПИ

Структура ПТК ССПИ разрабатывается в рамках данного проекта и приведена в данном документе в качестве иллюстрации основных технических решений настоящего проекта. При проектировании ПТК предусматривается возможность аппаратного и программного расширения.

Структура ПТК ССПИ сформирована с учётом возможностей средств автоматизации электрических подстанций, предлагаемых отечественными производителями в настоящее время.

Структурная схема ПТК ССПИ приведена на чертеже Ю68-371-ИОС1.3.ГЧ Лист 3.

ПТК состоит из трёх основных уровней программно-технических средств:

- нижний уровень;
- средний уровень;
- верхний уровень.

Верхний уровень проектируемой ССПИ является существующим и размещён на ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС. Верхний уровень ССПИ включает в себя ЦППС на базе программно-аппаратного комплекса «РСДУ-5» и АРМ дежурного персонала ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС.

4.1 Нижний уровень ССПИ

К устройствам нижнего уровня относятся:

- датчики температуры.
- многофункциональный измерительный преобразователь (МИП);
- модули ввода дискретных сигналов.

Элементы нижнего уровня ССПИ связываются с средним уровнем посредством контрольных цепей для передачи электрического сигнала и цифровых сетей по интерфейсу RS-485.

Для сбора аналоговой информации от оборудования 35 кВ и 6 кВ применены многофункциональные измерительные преобразователи (МИП). Интеграция МИП в ССПИ предусматривается по интерфейсу RS-485 и Ethernet, протокол МЭК 60870-5-101 (104). Обработка измерений тока и напряжения выполняются в МИП. Ввод аналоговых сигналов в МИП выполняется от вторичных цепей ТТ и ТН с использованием контрольных кабелей.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
трольных цепей для передачи электрического сигнала и цифровых сетей по интерфейсу RS-485. Для сбора аналоговой информации от оборудования 35 кВ и 6 кВ применены многофункциональные измерительные преобразователи (МИП). Интеграция МИП в ССПИ предусматривается по интерфейсу RS-485 и Ethernet, протокол МЭК 60870-5-101 (104). Обработка измерений тока и напряжения выполняются в МИП. Ввод аналоговых сигналов в МИП выполняется от вторичных цепей ТТ и ТН с использованием контрольных кабелей.		
Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ		Лист
		13
Изм.	Колуч.	Лист
№ док	Подп.	Дата

Настоящим проектом производится замена существующих измерительных преобразователей для присоединений 35/6 кВ и дополнение новыми МИП для точек измерения в соответствии с расширением принципиальной электрической схемы подстанции. Точки измерения отражены на чертеже Ю68-371-ИОС1.3.ГЧ Лист.2.

Для сбора ТИ о положении отпаяк проектируемого РПН Т-1 проектом предусматривается информационный обмен между проектируемыми терминалами АРКТ и УСПД телемеханики по цифровым линиям связи по стандартным протоколам МЭК 61850, МЭК 60870-5-104 и др.

Для сбора дискретной информации от блок-контактов КА, выходных цепи схем вторичной коммутации используются входы модулей ввода дискретных сигналов ССПИ. Для ввода сигналов организуются цепи датчиков «сухой контакт».

Для сбора дискретных сигналов проектируемых присоединений 6 кВ используются дискретные входы новых МИП, установленных в соответствующих ячейках КРУН 6 кВ.

Питание цепей входных дискретных сигналов выполняется напряжениями =24В.

Для сбора климатических данных проектом используются датчики температуры, подключаемые к проектируемому модулю ССПИ по интерфейсу 1-Wire.

4.2 Средний уровень ССПИ

К устройствам среднего уровня относятся УСПД телемеханики, обеспечивающие подключение от нижнего уровня цепей ввода сигналов, сетевые коммутаторы и маршрутизаторы, и устройство синхронизации времени (УСВ).

УСПД телемеханики является средством сбор данных с нижнего уровня по цифровым протоколам МЭК 60870-5-101(104), МЭК 61850, SNMP и передачи данных на верхний уровень (в направлении ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС) посредством каналообразующего оборудования по протоколу МЭК 60870-5-104.

УСПД имеет возможность организации режима «сквозного канала» для доступа напрямую к настройкам измерительных преобразователей, подключенных для опроса данных к портам RS-485 УСПД.

Сетевые коммутаторы обеспечивают соединения в сети Ethernet компонентов ССПИ между собой и каналообразующего оборудования.

Устройства среднего уровня подключены к элементам нижнего уровня контрольным кабелем и осуществляют информационный обмен с устройствами верхнего уровня посредством коммутаторов сети Ethernet.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	УСПД имеет возможность организации режима «сквозного канала» для доступа напрямую к настройкам измерительных преобразователей, подключенных для опроса данных к портам RS-485 УСПД. Сетевые коммутаторы обеспечивают соединения в сети Ethernet компонентов ССПИ между собой и каналообразующего оборудования. Устройства среднего уровня подключены к элементам нижнего уровня контрольным кабелем и осуществляют информационный обмен с устройствами верхнего уровня посредством коммутаторов сети Ethernet.								
			Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ								
									Лист		
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	14					

УСВ с комплектной антенной GPS/ГЛОНАСС обеспечивает синхронизацию с источником эталонного времени внутренние часы всех подключённых к сети Ethernet компонентов ССПИ и устройств РЗА. УСПД телемеханики обеспечивает синхронизацию по протоколу МЭК 60870-5-101 устройств нижнего уровня, подключённых интерфейсами RS-485.

4.3 Построение локальной вычислительной сети

Создаваемая в рамках настоящего проекта ССПИ строится как единая распределённая система, в которой между основными компонентами (подсистемами) реализуются эффективные информационные взаимосвязи на основе общих решений.

Для передачи данных между УСПД и устройствами РЗА применяется протокол RSTP или иной проприетарный (фирменный) протокол резервирования, созданный на основе семейства протоколов STP, с временем конвергенции (реконфигурации) информационной сети не хуже RSTP. Для обеспечения такой возможности терминалы РЗА должны обладать поддержкой резервирования по протоколу RSTP.

Для подключения проектируемых микропроцессорных устройств РЗА, МИП и систем мониторинга, размещаемых в здании проектируемого ОПУ, проектируемых микропроцессорных устройств РЗА в КРУН 6 кВ проектом предусматривается установка в шкафах ССПИ коммутаторов Ethernet.

В качестве основной среды передачи информации применяется экранированная медная витая пара 5 категории.

Для организации соединений между коммутаторами, размещёнными в разных зданиях, применяется волоконно-оптическая среда на базе одномодовых волоконно-оптических кабелях.

Топология ЛВС отражена на чертеже структурной схемы ССПИ ПС 35 кВ Военный городок Ю68-371-ИОС1.3.ГЧ Лист 3.

4.4 Электропитание ССПИ

Электропитание шкафов ССПИ производится от шкафа гарантированного питания (ШГП) и обеспечивает функционирование компонентов ССПИ при пропадании питания собственных нужд подстанции (ЩСН) в течение времени работы системы оперативного тока подстанции.

Электропитание устройств нижнего уровня, установленных вне шкафов ССПИ организовано от сети постоянного тока.

Взам. инв. №	4.4 Электропитание ССПИ										
Подп. и дата	Электропитание шкафов ССПИ производится от шкафа гарантированного питания (ШГП) и обеспечивает функционирование компонентов ССПИ при пропадании питания собственных нужд подстанции (ЩСН) в течение времени работы системы оперативного тока подстанции. Электропитание устройств нижнего уровня, установленных вне шкафов ССПИ организовано от сети постоянного тока.										
Инв. № подл.							Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ				Лист
						15					
	Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата					

ШГП содержит промышленные инверторы постоянного тока напряжением 220 В со статическим байпасом. Для повышения надёжности и ремонтпригодности электроснабжения устройств ПТК применяются модули АВР и ручного байпаса.

Инверторы подключаются к 1-й и 2-й секции щита собственных нужд (ЩСН) переменного тока 220 В и к 1-й секции и 2-й секции системы оперативного постоянного тока (СОПТ) напряжением 220 В постоянного тока.

В нормальном режиме инверторы должны работать в режиме «байпас» с переключением в режим «инвертор» в случае потери переменного питающего напряжения, либо принудительно.

Коммутационные устройства должны быть быстродействующими со временем коммутации не более 20 мс.

Для диагностики исправности инверторов используются встроенные карты мониторинга, которые по протоколу SNMP передают данные в ССПИ.

Схема организации электропитания оборудования ПТК ССПИ приведена на чертеже Ю68-371-ИОС1.3.ГЧ Лист 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ				16

5 Состав оборудования ССПИ

Ориентировочный состав оборудования ПТК ССПИ проектируемого по данному титулу представлен в Таблице 5.1. Характеристики оборудования определены в соответствии с решениями, изложенными в настоящем томе с учётом 794-24-18-ТТ14 «Технические требования к характеристикам оборудования ССПИ».

Данный состав уточняется на стадии разработки РД.

Таблица 5.1 – Ориентировочный состав проектируемого оборудования ПТК ССПИ реконструкции ПС 35 кВ Военный городок

№ п/п	Наименование оборудования и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во
1	Метеорологические приборы в составе:		
1.1	Датчик температуры 1-Wire, диапазон $-55^{\circ}\text{C} \leq t < +125^{\circ}\text{C}$	шт.	1
1.2	Кронштейн с защитным экраном от осадков, ветра и солнечной радиации	шт.	1
2	Шкаф ССПИ в составе:		
2.1	Шкаф напольный двустороннего обслуживания 2000*600*800 (ВШГ)+цоколь, базовый в сборе	шт.	1
2.2	УСПД, 8xRS-485, 2xRS 232, 2 x Ethernet 100Base TX (PRP, RSTP), USB, CAN, МЭК 60870-4-101(104), МЭК 61850-8-1, SNTP, Din-rail, 220 VDC/VAC, -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$	шт.	2
2.3	Коммутатор доступа 24 x 10/100 Base-T (RJ-45) 4x10/100/1000 Base-T/1000 Base-X (SFP)/100 Base-FX Combo, L2, 220 AC/DC, от -20 до $+50^{\circ}\text{C}$, 19", 1U 12,8 Гбит/с, ОЗУ (DDR2) - 128 Мбайт, ПЗУ (SPI Flash) - 16 Мбайт, MAC - 16384, VLAN – 4096, STP / RSTP / MSTP.	шт.	2
2.4	SFP-модуль, 100/1000Base-FX, SM, 2LC	шт.	4
2.5	Оптический шнур соединительный, SM, 2LC-2LC, не менее 2 м	шт.	4
2.6	Оптический кросс, 19", 1U, SM, 8LC	шт.	2
2.7	Устройство синхронизации времени, Din-rail, 220 VDC/VAC, SNTP, 2xEth 100Base-TX, SMA разъем для антенны, -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$, 20 мс/сутки,	шт.	1
2.8	Антенна ГЛОНАСС/GPS (-45°C до $+65^{\circ}\text{C}$) для UCB в комплекте с кабелем 20 м	компл.	1
2.9	Маршрутизатор 8x10/100/1000Base-T (RJ-45), 2x1000BASE-X(SFP), 1Гб Flash, 4Гб RAM, фреймы 1518B -1, 13 Гбит/с, 93.4k пакетов/с; IMIX - 558,7 Мбит/с; 101,2k пакетов/с, Web, CLI, SSH, TFTP, FTP, OSPF, BGP, SNAT, DNAT, L3, SNMP v3, SNMP MIB, VRRP v2, от -20 до $+50^{\circ}\text{C}$, 19", 1U, 220 VDC/VAC	шт.	2
2.10	Устройства защиты интерфейсов RS-485, push-in клеммы, DIN	шт.	14
2.11	Устройство защиты портов Fast Ethernet, Ethernet 10/100/1000M/10G BASE-TX, DIN	шт.	28
2.12	Модуль ввода дискретных сигналов 24xDI, 2xRS-485 (Modbus RTU, МЭК 60870-5-101), -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$, 220 VDC/VAC	шт.	3
2.13	Модуль контроль параметров окружающей среды, 1-Wire: до 30 датчиков, 2xRS-485 (MODBUS RTU, МЭК 60870-5-101), -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$, 220 VDC/VAC	шт.	1
2.14	Комплект для организации схемы электропитания (розетки, автоматы, реле, блоки питания, диоды, модуль АВР и пр.)	шт.	1
2.15	Комплект монтажного материала (кабель-канал, клеммы, стопора)	шт.	1

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ	Лист
							17

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						

№ п/п	Наименование оборудования и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во
3	ШГП в составе:		
3.1	Шкаф напольный двустороннего обслуживания 2000*800*800 (ВШГ)+цоколь, базовый в сборе	шт.	1
3.2	Инвертор напряжения DC/AC-220/220В 3000ВА, 19», 1U, SNMP, автоматический байпас, -5 °С до +40 °С	шт.	2
3.3	Модуль внешнего автоматического байпаса, менее 12 мс, 4000/3000 ВА/Вт, 19», 1U	шт.	2
3.4	Устройство АВР 220 (230) АС, 16 А, 3500/3500 ВА/Вт, 4-6 мс	шт.	1
3.5	Панель распределения гарантированного питания, DIN	шт.	2
3.6	Комплект для организации схемы электропитания (розетки, автоматы, реле, блоки питания, диоды)	шт.	1
3.7	Комплект монтажного материала (кабель-канал, клеммы, стопора)	шт.	1
4	Оборудования для установки в ячейках 6 кВ*		
4.1	МИП на DIN-рейку, 3х5А, 3х 57.7/100 В (230/400В для 0,4 кВ) 3хRS-485 (Modbus RTU, МЭК 60870-5-101), 1xEth 100Base-TX (МЭК 60870-5-104), 8xDI (24В), питание 220 VDC/VAC	шт.	36
4.2	МВВ на DIN-рейку, 1 × RS-485, 6xDI (24В или 220В), 3xDO (250В), питание 220 VDC/VAC	шт.	36
4.4	Комплект для организации схемы электропитания (автоматы и пр.)	шт.	36
4.5	Комплект монтажного материала (клеммы, стопора)	шт.	36
5	Оборудования для установки на панелях ОПУ*		
5.1	МИП на DIN-рейку, 3х5А, 3х 57.7/100 В (230/400В для 0,4 кВ) 3хRS-485 (Modbus RTU, МЭК 60870-5-101), 1xEth 100Base-TX (МЭК 60870-5-104), 4xDI (24В или 220В), 3xDO (250В), питание 220 VDC/VAC	шт.	1
5.2	МВВ на DIN-рейку, 1 × RS-485, 6xDI (24В или 220В), 3xDO (250В), питание 220 VDC/VAC	шт.	1
5.3	Комплект для организации схемы электропитания (автоматы и пр.)	шт.	1
5.4	Комплект монтажного материала (клеммы, стопора)	шт.	1
6	Шкаф УСПД №1		
6.1	Шкаф навесной 800*600*400 (ВШГ), базовый в сборе	шт.	1
6.2	Коммутатор доступа 24 x 10/100 Base-T (RJ-45) 4x10/100/1000 Base-T/1000 Base-X (SFP)/100 Base-FX Combo, L2, 220 AC/DC, от -20 до +50°C, 19", 1U 12,8 Гбит/с, ОЗУ (DDR2) - 128 Мбайт, ПЗУ (SPI Flash) - 16 Мбайт, MAC - 16384, VLAN – 4096, STP / RSTP / MSTP.	шт.	1
6.3	УСПД, 8xRS-485, 2×RS 232, 2 x Ethernet 100Base TX (PRP, RSTP), 2 x Ethernet 100Base FX SM (PRP, RSTP), USB, CAN, МЭК 60870-4-101(104), МЭК 61850, SNTP, Din-rail, 24 DC,-40 °С до +70 °С	шт.	1
6.4	Оптический шнур соединительный, SM, 2LC-2LC, не менее 2 м	шт.	2
6.5	Оптический кросс, 19", 1U, SM, 8LC	шт.	1
6.6	Устройства защиты интерфейсов RS-485, push-in клеммы, DIN	шт.	6
6.7	Комплект для организации схемы электропитания (розетки, автоматы, реле, блоки питания, диоды, модуль АВР и пр.)	шт.	1
6.8	Комплект монтажного материала (кабель-канал, клеммы, стопора)	шт.	1
7	Шкаф УСПД №2		
7.1	Шкаф навесной 800*700*400 (ВШГ), базовый в сборе	шт.	1

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

№ п/п	Наименование оборудования и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во
7.2	Коммутатор доступа 24 x 10/100 Base-T (RJ-45) 4x10/100/1000 Base-T/1000 Base-X (SFP)/100 Base-FX Combo, L2, 220 AC/DC, от -20 до +50°C, 1U 12,8 Гбит/с, ОЗУ (DDR2) - 128 Мбайт, ПЗУ (SPI Flash) - 17 Мбайт, MAC - 17384, VLAN – 4097, STP / RSTP / MSTP.	шт.	1
7.3	УСПД, 8xRS-485, 2xRS 232, 2 x Ethernet 100Base TX (PRP, RSTP), 2 x Ethernet 100Base FX SM (PRP, RSTP), USB, CAN, МЭК 70870-4-101(104), МЭК 71850, SNTP, Din-rail, 24 DC,-40 °C до +70 °C	шт.	1
7.4	Оптический шнур соединительный, SM, 2LC-2LC, не менее 2 м	шт.	2
7.5	Оптический кросс, 19", 1U, SM, 8LC	шт.	1
7.6	Устройства защиты интерфейсов RS-485, push-in клеммы, DIN	шт.	7
7.7	Комплект для организации схемы электропитания (розетки, автоматы, реле, блоки питания, диоды, модуль АВР и пр.)	шт.	1
7.8	Комплект монтажного материала (кабель-канал, клеммы, стопора)	шт.	1
8	Шкаф УСПД №3		
8.1	Шкаф навесной 800*700*400 (ВШГ), базовый в сборе	шт.	1
8.2	Коммутатор доступа 24 x 10/100 Base-T (RJ-45) 4x10/100/1000 Base-T/1000 Base-X (SFP)/100 Base-FX Combo, L2, 220 AC/DC, от -20 до +50°C, 1U 12,8 Гбит/с, ОЗУ (DDR2) - 128 Мбайт, ПЗУ (SPI Flash) - 17 Мбайт, MAC - 17384, VLAN – 4097, STP / RSTP / MSTP.	шт.	1
8.3	УСПД, 8xRS-485, 2xRS 232, 2 x Ethernet 100Base TX (PRP, RSTP), 2 x Ethernet 100Base FX SM (PRP, RSTP), USB, CAN, МЭК 70870-4-101(104), МЭК 71850, SNTP, Din-rail, 24 DC,-40 °C до +70 °C	шт.	1
8.4	Оптический шнур соединительный, SM, 2LC-2LC, не менее 2 м	шт.	2
8.5	Оптический кросс, 19", 1U, SM, 8LC	шт.	1
8.6	Устройства защиты интерфейсов RS-485, push-in клеммы, DIN	шт.	7
8.7	Комплект для организации схемы электропитания (розетки, автоматы, реле, блоки питания, диоды, модуль АВР и пр.)	шт.	1
8.8	Комплект монтажного материала (кабель-канал, клеммы, стопора)	шт.	1
9	ЗИП		
9.1	МИП на DIN-рейку, 3x5A, 3x 57.7/100 В (230/400В для 0,4 кВ), 3xRS-485 (Modbus RTU, МЭК 70870-5-101), 1xEth 100Base-TX (МЭК 70870-5-104), 4xDI (24В), 3xDO, 220 VDC/VAC	шт.	5
9.2	МВВ на DIN-рейку, 1 × RS-485, 7xDI (24В или 220В), 3xDO (250В), питание 220 VDC/VAC	шт.	5
9.3	Коммутатор доступа 24x10/100Base-TX RJ45, 4x100/1000Base-FX(SFP)/TX RJ45, L2, 2 БП 220 AC/DC, от -20 до +50°C, 19», 1U 12,8 Гбит/с, ОЗУ (DDR2) – 128 Мбайт, ПЗУ (SPI Flash) – 17 Мбайт, MAC – 17384, VLAN – 4097	шт.	1
9.4	УСПД, 8xRS-485, 2xRS 232, 2 x Ethernet 100Base TX (PRP, RSTP), 2 x Ethernet 100Base FX SM (PRP, RSTP), USB, CAN, МЭК 70870-4-101(104), МЭК 71850, SNTP, Din-rail, 24 DC,-40 °C до +70 °C	шт.	1
9.5	Устройства защиты интерфейсов RS-485, push-in клеммы, DIN	шт.	1
9.6	Устройство защиты портов Fast Ethernet, Ethernet 10/100/1000M/10G BASE-TX, DIN	шт.	1
Примечание - * - Оборудования для установки в ячейках КРУН 7 кВ, на панелях ОПУ на текущем этапе рассчитано в соответствии с решением настоящего проекта по структуре ССПИ. Распределение оборудования по зонам поставки подлежит определению Заказчиком перед началом стадии рабочего проектирования.			

6 Размещение и условия эксплуатации ПТК ССПИ

Шкаф ССПИ и ШГП размещаются в проектируемом ОПУ. Шкаф УСПД №1 и УСПД №2 размещаются в КРУН 6 кВ (5, 6 СШ). Шкаф УСПД №3 размещаются в КРУН 6 кВ (3, 4 СШ).

Датчик температуры наружного воздуха устанавливается на стене здания ОПУ (на теневой стороне) на высоте 1,5-2 м от поверхности земли. Для исключения влияния на измерения датчика условий внешней среды применяется защитный экран.

GPS/ГЛОНАСС устройства синхронизации точного времени устанавливается на южной стене здания ОПУ, снаружи с помощью кронштейнов. Место установки антенны должно обеспечивать качественный приём сигнала спутников. Антенну необходимо установить на высоте выше уровня крыши щитовой.

Размещение шкафов ССПИ уточняется на стадии рабочей документации.

Все помещения, в которых размещаются устройства ССПИ, оборудуются системой контроля и обеспечения санкционированного доступа и контурами заземления (pN и pE). Защитное заземление выполнить путём присоединения (желательно, сваркой) всех металлоконструкций (шкафы, панели и т.п.), предназначенных для размещения МП аппаратуры ССПИ, РЗА и связи к элементам сетки уравнивания потенциалов, проложенным в полу помещений. При этом должен обеспечиваться надёжный электрический контакт корпуса (клеммы PE) МП аппаратуры с металлоконструкциями (шкафами, панелями и т.п.), в которых она установлена.

Устройства ССПИ должны иметь допустимые эксплуатационные нормы по температуре и влажности воздуха, составляющие:

- рабочая температура окружающей среды (+15...+35) °С;
- относительной влажности не выше 90% при 25 °С;
- атмосферное давление (84...107,5) кПа;
- степень защиты не ниже IP40.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									20
			Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ

7 Требования к оборудованию и обеспечению ПТК ССПИ

7.1 Общие положения

Компоненты ПТК ССПИ предусматриваются на базе современных и эффективных средств вычислительной техники и информационных технологий отечественного производства.

7.2 Требования к характеристикам ТТ и ТН

В качестве устройств нижнего уровня данным проектом предусматривается использование измерительных трансформаторов тока и измерительных трансформаторов напряжения, установка которых учитывается комплектно с первичным оборудованием.

Класс точности вторичных обмоток измерительных ТТ для использования в измерительном канале ССПИ должен быть не хуже 0,5.

Класс точности вторичных обмоток измерительных ТН для использования в измерительном канале ССПИ должен быть не хуже 0,5.

7.3 Требования к характеристикам модулей ввода дискретных сигналов

Дискретные входы модулей ввода дискретных сигналов должны соответствовать следующим требованиям:

- напряжение срабатывания дискретных входов должно быть от 170 до 170 В, допускается от 158 В (при напряжении постоянного тока равного 220 В), от 0 до 5 В (для напряжения постоянного тока 24 В);
- диапазон регулировки антидребезговой задержки должен соответствовать 0 – 20 мс;
- должно быть предусмотрено наличие возможности отстройки от помех в интервале длительности от 5 до 7 мс.

7.3.1 Требования к измерительному преобразователю

Многофункциональный измерительный преобразователь (МИП) осуществляет измерение параметров режима присоединения в непрерывном режиме. Один измерительный преобразователь измеряет все параметры режима одного присоединения.

МИП применяют для измерения параметров режима 35 кВ, 6 кВ.

МИП должен быть утверждён как тип средства измерения по всему перечню измеряемых параметров и зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (Государственном реестре средств измерения).

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ	Лист 21

МИП должны обеспечивать ввод трёхфазных цепей тока с номиналом 1(5) А, трёхфазных цепей напряжения 57,7(100) В при использовании ТН и цепей напряжения 400 В при использовании прямого подключения входов напряжения МИП к силовой цепи.

МИП должны обеспечивать вычисление значений мощностей и частоты сети переменного тока на основании измеряемых значений тока и напряжения.

МИП должны иметь следующие метрологические характеристики:

- основная приведённая погрешность измерения действующего значения силы тока (в диапазоне изменения от 5 до 120 % от номинального тока) – не более $\pm 0,5$ %;
- основная приведённая погрешность измерения активной/реактивной мощности (в диапазоне изменения рабочего тока от 5 до 120 % от номинального тока) – не более $\pm 0,5$ %;
- основная приведённая погрешность измерения действующего значения напряжения (в диапазоне изменения от 80 до 120 % от номинального напряжения) - $\pm$ не более 0,5 %;
- абсолютная погрешность измерения частоты - $\pm 0,05$ Гц;
- номинальный ток вторичной обмотки ТТ (5 А);
- номинальное напряжение вторичной обмотки ТН (100 или $100/\sqrt{3}$ В).

Вся собранная информация должна передаваться в сервер ТМ по протоколу МЭК 70870-5-101.

Для конфигурирования МИП должно быть предусмотрено специальное программное обеспечение, рекомендованное заводом-изготовителем. Программное обеспечение должно свободно распространяемым с бесплатными обновлениями, обладать эргономичным интерфейсом. Встроенное программное обеспечение МИП должно иметь возможность бесплатного обновления без ограничения в течении всего срока эксплуатации.

МИП должны комплектоваться выносными индикаторами для отображения измеряемых параметров режима электрической сети.

7.4 Требования к характеристикам устройств среднего уровня

7.4.1 Требования к УСПД телемеханики

УСПД телемеханики должно быть промышленного исполнения, поддерживать протоколы МЭК 61850-8-1 (MMS), МЭК 60870-5-104 (101).

УСПД должно иметь достаточное количество интерфейсов RS-485 для обеспечения подключения в соответствии с решениями проекта устройств нижнего уровня.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ			22

УСПД должен обладать дублированными интерфейсами Ethernet 10/100Base-TX для независимого подключения к ЛВС ССПИ с целью сбора данных с нижних уровней и соединения к оборудованию внешних каналов связи.

УСПД должен иметь возможность информационного обмена телеинформацией по протоколу МЭК 60870-5-104 через внешние каналы связи с информационными системами диспетчерского уровня.

УСПД должен синхронизироваться с СОЕВ по протоколу SNTP.

Для конфигурирования УСПД должно быть предусмотрено специальное программное обеспечение, рекомендованное заводом-изготовителем. Программное обеспечение должно свободно распространяемым с бесплатными обновлениями, обладать эргономичным интерфейсом. Встроенное программное обеспечение УСПД должно иметь возможность бесплатного обновления без ограничения в течении всего срока эксплуатации.

7.4.2 Требования к коммутаторам

Сетевые коммутаторы (далее коммутаторы) относятся к активному сетевому оборудованию, обеспечивающему информационные связи устройств ССПИ между собой и с каналами связи.

Коммутатор функционирует на канальном (втором) уровне модели взаимодействия открытых систем (OSI) и обеспечивает выполнение следующих функций:

- непрерывность связи между устройствами ЛВС для возможности передачи трафика;
- построение единственного маршрута передачи данных по ЛВС без петель коммутации, приводящих к широковещательным штормам на данном участке ЛВС;
- установку приоритетов в доступе к ресурсам сети определённым видам трафика.

Коммутаторы должны обеспечивать надёжную передачу данных между источником и приёмником с заданными параметрами (время доставки, приоритезация и др.).

Коммутаторы обязательно должны поддерживать механизмы QoS (IEEE 802.1D) и VLAN (IEEE 802.1Q).

Коммутаторы обязательно должны поддерживать технологию резервирования RSTP.

Коммутаторы должны обладать возможностью информационного обмена с системой мониторинга сетевых устройств (предприятия) по протоколу SNMP.

Коммутаторы должны иметь питание 220В АС и конструкцию корпуса, позволяющую установку в телекоммуникационный шкаф 19”.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Коммутаторы обязательно должны поддерживать механизмы QoS (IEEE 802.1D) и VLAN (IEEE 802.1Q). Коммутаторы обязательно должны поддерживать технологию резервирования RSTP. Коммутаторы должны обладать возможностью информационного обмена с системой мониторинга сетевых устройств (предприятия) по протоколу SNMP. Коммутаторы должны иметь питание 220В АС и конструкцию корпуса, позволяющую установку в телекоммуникационный шкаф 19”.					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ		Лист
								23

Коммутаторы должны иметь достаточное количество портов 10/100Base-TX RJ45 для подключения компонентов ССПИ в соответствии с решениями проекта.

7.4.3 Требования к системе обеспечения единого времени

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) обеспечивает синхронизацию времени на подстанции с помощью первичных и вторичных часов. Время задаётся на первичных часах, которые синхронизируются по внешним каналам связи (спутники GPS/ГЛОНАСС), информация о времени передаётся по ЛВС подстанции.

СОЕВ состоит из:

- приёмника (активной антенны) спутникового сигнала точного времени;
- устройства синхронизации времени (ведущих часов);
- коммуникационной сети с аппаратной поддержкой протокола SNTP;
- устройств подстанции с синхронизируемыми часами точного времени.

Сервер точного времени должен обеспечивать поддержку стандартных сетевых протоколов SNTP.

В состав поставки серверов единого времени должны входить антенны GPS/ГЛОНАСС с кабелем и конструктивом для установки на стене или крыше здания.

7.5 Требования к надёжности

Надёжность ПТК должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 27.003-2016, ГОСТ 24.701-87.

ПТК должен функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы, который (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) должен быть:

- для устройств нижнего уровня не менее 10 лет;
- для устройств среднего уровня не менее 15 лет.

Количественные показатели надёжности:

- среднее время восстановления работоспособности ПТК на объекте эксплуатации (без учёта времени прибытия персонала и при наличии ЗИП) - не более 60 минут;
- периодичность остановов резервированных комплектов ПТК - не чаще 1 раз в год, с продолжительностью не более 8 часов.

Изм.	Кодуч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ		Лист
											24

Производитель должен обеспечить поддержку оборудования и ПО (поставку любых запасных частей, ремонт и/или замену любого блока) в течение 15 лет после истечения гарантийного срока.

7.6 Требования к безопасности

Требования к безопасности каждого устройства ПТК должны соответствовать ГОСТ 22271-94, ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ 24.104-85, Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Технические средства ПТК по требованиям защиты человека от поражений электрическим током должны относиться к классу 1 и быть выполнены в соответствии с ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.007.0-75.

Заземление аппаратуры ПТК должно выполняться с учётом требований ГОСТ 12.1.030-81.

Технические средства ПТК при их монтаже, наладке, обслуживании и ремонте должны соответствовать общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.3.002-75.

7.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов программно-технических средств и комплексов

Обслуживание ПТК должно производиться в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Перед включением в электросеть и во время работы компоненты ПТК должны быть надёжно заземлены с помощью болтов заземления. Площадь поперечного сечения заземляющих проводов должна быть не менее 4 мм².

Монтаж, обслуживание, эксплуатация и ремонт ПТК должен производить только квалифицированный персонал, аттестованный на право производства данных работ в объёме эксплуатационных документов и прошедший инструктаж по технике безопасности.

До ввода ПТК в действие Заказчик должен обеспечить:

- завершение монтажных и ремонтных работ в части электротехнического оборудования;
- завершение строительных, монтажных и отделочных работ в помещениях, предназначенных для установки технических средств ПТК за 3 месяца до пуска комплекса;
- организацию кабельного хозяйства ПТК, защитных заземлений, систем кондиционирования, электропитания технических средств в соответствии с рабочей документацией;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ						
			25						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

- приёмку технических средств ПТК с обеспечением требований документации по этим средствам на условия транспортировки и хранения их в пределах промышленной площадки;
- сохранность технических средств ПТК от повреждения и несанкционированного доступа.

Консервация и упаковка компонентов ПТК должны обеспечивать его сохранность при транспортировании и хранении по ГОСТ 23216-78.

Упаковка должна предохранять компоненты ПТК от воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 23216-78.

Упаковка комплектов эксплуатационной документации и монтажных частей должна производиться с применением отдельной упаковки (ГОСТ 23216-78) совместно с компонентами ПТК.

Транспортная тара должна быть прочной при воздействии на неё механических нагрузок, возникающих при транспортировании, а также при штабелировании в процессе транспортирования и хранения. К моменту завершения монтажно-наладочных работ по программно-техническому комплексу системы должно быть завершено комплектование и обучение основного персонала для эксплуатации системы.

7.8 Требования к сохранности информации при авариях

ПТК должен обеспечивать сохранность информации и автоматическое восстановление функционирования при:

- перезапусках;
- отказах каналов связи;
- исчезновении питания.

При отказах каналов связи ПТК его элементы должны функционировать в автономном режиме. После восстановления работоспособности каналов связи должен автоматически восстанавливаться обмен информацией.

Параметры конфигурации и настройки средств ПТК (модулей, блоков, контроллеров и др.) должны храниться в энергонезависимой памяти устройств, защищённой от сбоев при внезапных отключениях питания, перерывах питания.

7.9 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Уровень стойкости к механическим воздействиям должен соответствовать требованиям ГОСТ 16962.2-90.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кодуч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ				26

Уровень стойкости к климатическим воздействиям должен соответствовать требованиям ГОСТ 15150-69.

Средства ПТК не должны требовать дополнительных операций со стороны персонала при перезапуске.

7.10 Требования к стандартизации и унификации

В составе ПТК должны использоваться технические средства, производимые в соответствии с общепринятыми международными и отечественными стандартами, что обеспечивает конструктивную, информационную и программную совместимость изделий различных разработчиков.

Базовые конструкции (стойки, каркасы, навесные шкафы и т.п.) должны выполняться в соответствии с общепринятыми стандартами. Конструктивы шкафов, рам, функциональных модулей должны быть унифицированы во всех устройствах ПТК.

Должно использоваться минимальное количество номинальных значений питающих напряжений.

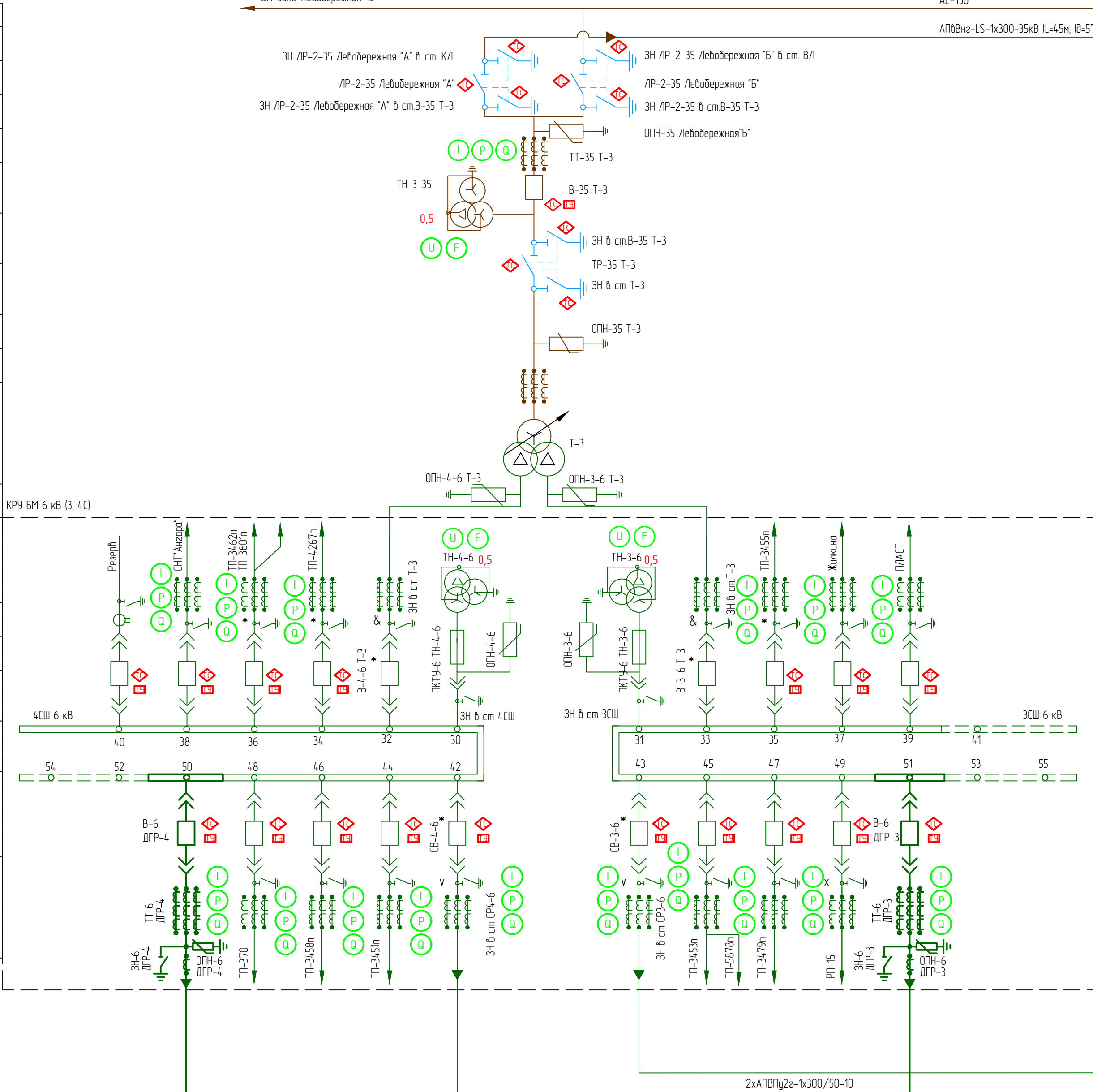
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ			27

Лист регистрации изменений

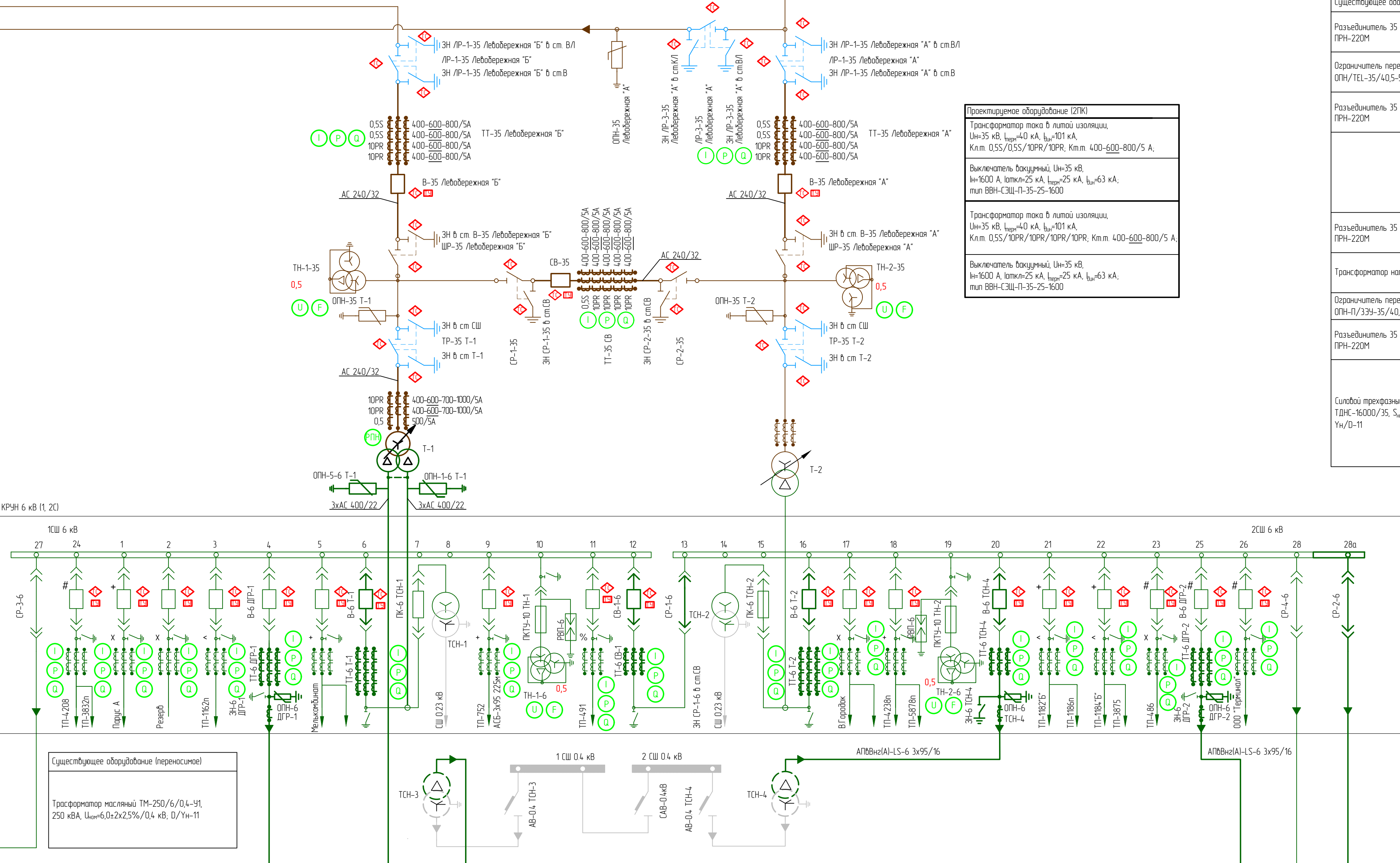
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						Ю68-371-ИОС1.3.ТЧ	Лист
							28
Изм.	Колуч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Существующее оборудование
Разъединитель 35 кВ с одним ЗН РП1-35/1000-УХЛ1, ПД-14-02 УХЛ1
Разъединитель 35 кВ с двумя ЗН РП2-35/1000-УХЛ1, ПД-14-02 УХЛ1
Ограничитель перенапряжений 35 кВ, ТЕМ-35/405-550 УХЛ1 8/20кВ-10кВ
Трансформатор тока ТВ-75-05/10Р/10Р-600/5А
Выключатель колодезный 35 кВ, ВПТ-35Л-50/3150, ППР
Трансформатор напряжения 35 кВ, ЕМГ 72, 35, 0,01, 0,1
Разъединитель 35 кВ с двумя ЗН РП2-35/1000-УХЛ1, ПД-14-02 УХЛ1
Ограничитель перенапряжений 35 кВ, ТЕМ-35/405-550 УХЛ1 8/20кВ-10кВ
Трансформатор тока бестрансный ТВ3-35-10Р/10Р-600/5А
Силой преобразователь фазовый трансформатор 35 кВ с расширенной обмоткой НН, ТРНС-25000/36/5/6,3/6,3-У1, S _{ном} =25000 кВА, S _{расшир} =12500 кВА, S _{расшир} =12500 кВА, I _н =393А/1146А/1146А, U _{вн} =10,5%, U _н /0/0-10/11, РПН36,75±9х1,333%
Ограничитель перенапряжений 6 кВ, Р1/ТЕМ-6/7,2-УХЛ1
Трансформатор тока 6 кВ, ТО1-10-4-0-055/10Р-10ВА 1500/5 Δ
Трансформатор напряжения 6 кВ, ЭН0П-6У-2
Ограничитель перенапряжений 6 кВ, Р1/ТЕМ-6/7,2-УХЛ1
Выключатель 6 кВ, ВВ/ТЕМ-10-20/1000 У2 ВВ/ТЕМ-10-20/1600 У2 *
Сборные шины, 2500А
Выключатель 6 кВ, ВВ/ТЕМ-10-20/1000 У2 ВВ/ТЕМ-10-20/1600 У2 *
Трансформатор тока 6 кВ, ТО1-10-4-0-055/10Р-10ВА 600/5, 600/5 v ТП1-600/5 x



Существующее оборудование (проектируемое на ПК)
Трансформатор тока в литой изоляции, Ун-35 кВ, I _{ном} =40 кА, I _{расч} =101 кА, Кл.м. 055/055/10РР/10РР, Кл.м. 400-600-800/5 А,
Выключатель вакуумный, Ун-35 кВ, I _н =1600 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, ВВН-СЗШ-П-35-25-1600
Трансформатор тока бестрансный в бобине ВН, Ун-35 кВ, Кл.м. 10РР/10РР, Кл.м. 400-600-700-1000/5 А, Кл.м. 05, Кл.м. 500/5А
Силой преобразователь фазовый трансформатор 35 кВ с расширенной обмоткой НН, ТРНСФ2-25000/36, S _{ном} =25000 кВА, S _{расшир} =12500 кВА, S _{расшир} =12500 кВА, I _н =393А/1146А/1146А, U _{вн} =10,5%, U _н /0/0-11/11
Ограничитель перенапряжений нелинейный (ОПН) Цш=63 кВ, ОПН-П1-6/7,2/9/20/2000 УХЛ1
Выключатель вакуумный Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, (в бобине Т-1 СБ)
Разъединитель Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, (в бобине Т-1 СБ)
Трансформатор тока в литой изоляции Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, Кл.м. 055/05/10РР/10РР, Кл.м. 2000/5 (в бобине Т-1), Кл.м. 05/10РР, Кл.м. 1000/5 (в бобине Т-1)
Ограничитель перенапряжений нелинейный Цш=63 кВ
Землеуказатель Цш=63 кВ, I _{расч} =20 кА
Трансформатор тока мучной последовательности 0,66 кВ
Выключатель вакуумный Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, (в бобине Т-1 СБ)
Разъединитель Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, (в бобине Т-1 СБ)
Трансформатор тока в литой изоляции Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, Кл.м. 055/05/10РР/10РР, Кл.м. 2000/5 (в бобине Т-1), Кл.м. 05/10РР, Кл.м. 1000/5 (в бобине Т-1)
Ограничитель перенапряжений нелинейный Цш=63 кВ
Землеуказатель Цш=63 кВ, I _{расч} =20 кА
Трансформатор тока мучной последовательности 0,66 кВ



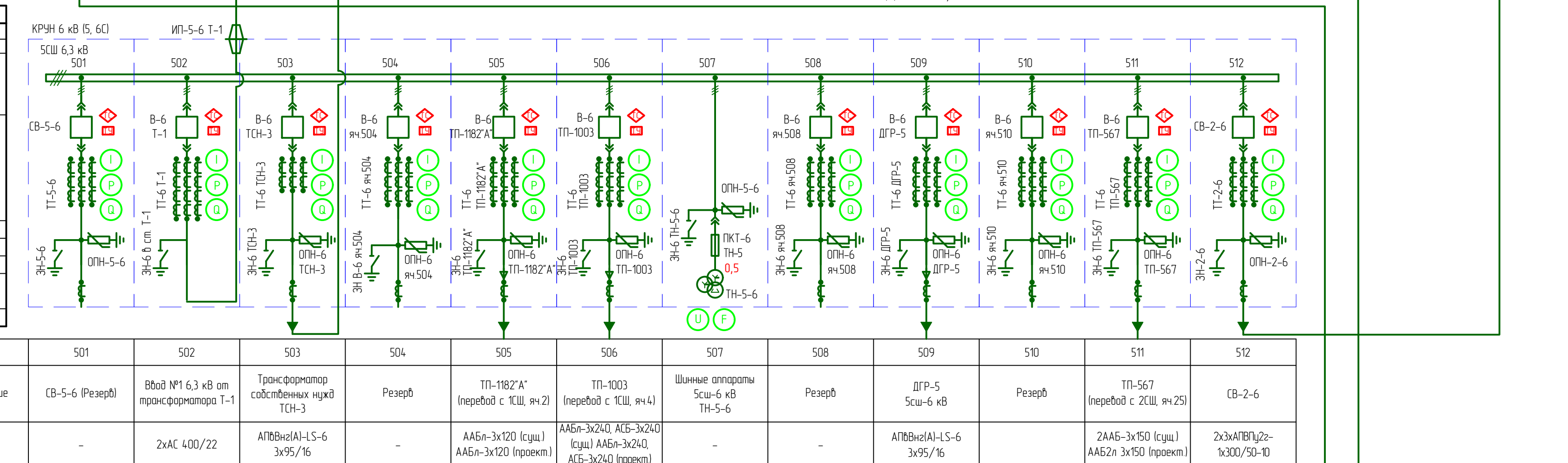
Существующее оборудование
Разъединитель 35 кВ с одним ЗН РП1-35/1000-УХЛ1, ПРН-220М
Ограничитель перенапряжений 35 кВ, ОПН/ТЕМ-35/405-550 УХЛ1
Разъединитель 35 кВ с одним ЗН РП1-35/1000-УХЛ1, ПРН-220М
Разъединитель 35 кВ с одним ЗН РП1-35/1000-УХЛ1, ПРН-220М
Трансформатор напряжения 35 кВ, НАМН-35
Ограничитель перенапряжений 35 кВ, ОПН-П1/33Н-35/405/10/400 УХЛ1
Разъединитель 35 кВ с одним ЗН РП1-35/1000-УХЛ1, ПРН-220М
Силой преобразователь фазовый трансформатор 35 кВ ТРН-16000/35, S _{ном} =16000 кВА, I _н =251/1466 А, U _{вн} =10,5%, U _н /0-11

Проектируемое оборудование (ПК)
Трансформатор тока в литой изоляции, Ун-35 кВ, I _{ном} =40 кА, I _{расч} =101 кА, Кл.м. 055/055/10РР/10РР, Кл.м. 400-600-800/5 А,
Выключатель вакуумный, Ун-35 кВ, I _н =1600 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, тип ВВН-СЗШ-П-35-25-1600
Трансформатор тока в литой изоляции, Ун-35 кВ, I _{ном} =40 кА, I _{расч} =101 кА, Кл.м. 055/055/10РР/10РР, Кл.м. 400-600-800/5 А,
Выключатель вакуумный, Ун-35 кВ, I _н =1600 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, тип ВВН-СЗШ-П-35-25-1600

Выключатель 6 кВ, ВВНП-10/630 А, 1000 А *
Трансформатор тока 6 кВ, ТО1-10-4-0-055/10Р-10ВА 1500/5 Δ
Трансформатор напряжения 6 кВ, ЭН0П-6У-2
Ограничитель перенапряжений 6 кВ, Р1/ТЕМ-6/7,2-УХЛ1
Выключатель 6 кВ, ВВ/ТЕМ-10-20/1000 У2 ВВ/ТЕМ-10-20/1600 У2 *
Трансформатор тока 6 кВ, ТО1-10-4-0-055/10Р-10ВА 600/5, 600/5 v ТП1-600/5 x

Проектируемое оборудование (ПК)
Выключатель вакуумный Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, (в бобине Т-1 СБ)
Разъединитель Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, (в бобине Т-1 СБ)
Трансформатор тока в литой изоляции Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, Кл.м. 055/05/10РР/10РР, Кл.м. 2000/5 (в бобине Т-1), Кл.м. 05/10РР, Кл.м. 1000/5 (в бобине Т-1)
Ограничитель перенапряжений нелинейный Цш=63 кВ
Землеуказатель Цш=63 кВ, I _{расч} =20 кА
Трансформатор тока мучной последовательности 0,66 кВ

Проектируемое оборудование (ПК)
Силой преобразователь фазовый трансформатор 35 кВ с расширенной обмоткой НН, ТРНС-25000/36/5/6,3/6,3-У1, S _{ном} =25000 кВА, S _{расшир} =12500 кВА, S _{расшир} =12500 кВА, I _н =393А/1146А/1146А, U _{вн} =10,5%, U _н /0/0-11/11
Выключатель вакуумный Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, (в бобине Т-1 СБ)
Разъединитель Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, (в бобине Т-1 СБ)
Трансформатор тока в литой изоляции Цш=63 кВ, I _н =2000 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, Кл.м. 055/05/10РР/10РР, Кл.м. 2000/5 (в бобине Т-1), Кл.м. 05/10РР, Кл.м. 1000/5 (в бобине Т-1)
Ограничитель перенапряжений нелинейный Цш=63 кВ
Землеуказатель Цш=63 кВ, I _{расч} =20 кА
Трансформатор тока мучной последовательности 0,66 кВ



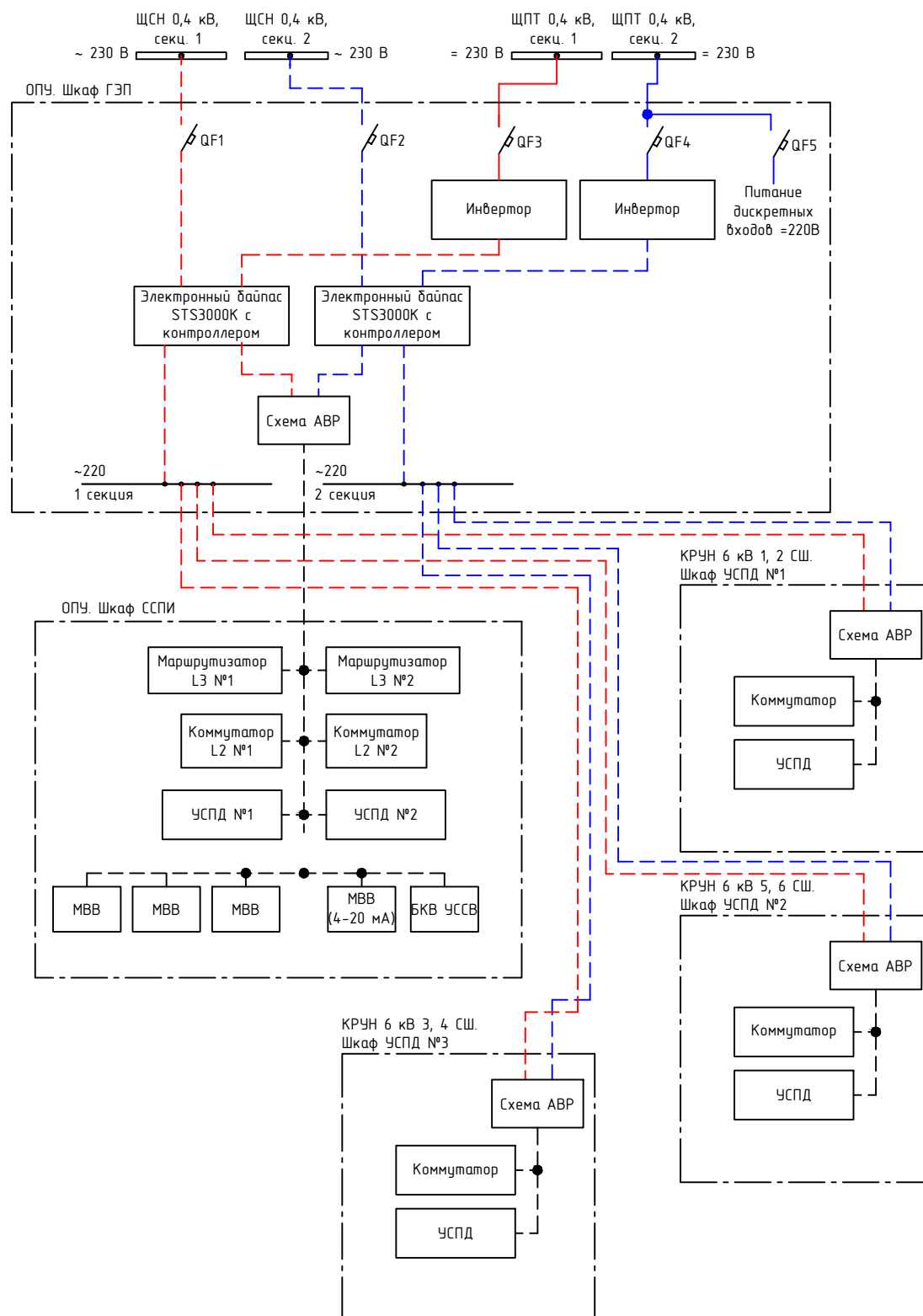
Проектируемое оборудование (ПК)
Трансформатор тока в литой изоляции, Ун-35 кВ, I _{ном} =40 кА, I _{расч} =101 кА, Кл.м. 055/055/10РР/10РР, Кл.м. 400-600-800/5 А,
Выключатель вакуумный, Ун-35 кВ, I _н =1600 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, тип ВВН-СЗШ-П-35-25-1600
Трансформатор тока в литой изоляции, Ун-35 кВ, I _{ном} =40 кА, I _{расч} =101 кА, Кл.м. 055/055/10РР/10РР, Кл.м. 400-600-800/5 А,
Выключатель вакуумный, Ун-35 кВ, I _н =1600 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, тип ВВН-СЗШ-П-35-25-1600

Проектируемое оборудование (ПК)
Трансформатор тока в литой изоляции, Ун-35 кВ, I _{ном} =40 кА, I _{расч} =101 кА, Кл.м. 055/055/10РР/10РР, Кл.м. 400-600-800/5 А,
Выключатель вакуумный, Ун-35 кВ, I _н =1600 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, тип ВВН-СЗШ-П-35-25-1600
Трансформатор тока в литой изоляции, Ун-35 кВ, I _{ном} =40 кА, I _{расч} =101 кА, Кл.м. 055/055/10РР/10РР, Кл.м. 400-600-800/5 А,
Выключатель вакуумный, Ун-35 кВ, I _н =1600 А, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =25 кА, I _{расч} =63 кА, тип ВВН-СЗШ-П-35-25-1600

Условные обозначения
1 - фазное значение тока Ia, Ib, Ic, U - фазное значение напряжения Ua, Ub, Uc, P, Q - активная и реактивная мощность, F - частота на секциях шин
1 - телеизмерения, 2 - телеуправление, 3 - телекоммуникация, 4 - телеметрия, 5 - телеадресация, 6 - телеуправление, 7 - телекоммуникация, 8 - телеметрия, 9 - телеадресация, 10 - телеуправление, 11 - телекоммуникация, 12 - телеметрия, 13 - телеадресация, 14 - телеуправление, 15 - телекоммуникация, 16 - телеметрия, 17 - телеадресация, 18 - телеуправление, 19 - телекоммуникация, 20 - телеметрия, 21 - телеадресация, 22 - телеуправление, 23 - телекоммуникация, 24 - телеметрия, 25 - телеадресация, 26 - телеуправление, 27 - телекоммуникация, 28 - телеметрия, 29 - телеадресация, 30 - телеуправление, 31 - телекоммуникация, 32 - телеметрия, 33 - телеадресация, 34 - телеуправление, 35 - телекоммуникация, 36 - телеметрия, 37 - телеадресация, 38 - телеуправление, 39 - телекоммуникация, 40 - телеметрия, 41 - телеадресация, 42 - телеуправление, 43 - телекоммуникация, 44 - телеметрия, 45 - телеадресация, 46 - телеуправление, 47 - телекоммуникация, 48 - телеметрия, 49 - телеадресация, 50 - телеуправление, 51 - телекоммуникация, 52 - телеметрия, 53 - телеадресация, 54 - телеуправление, 55 - телекоммуникация, 56 - телеметрия, 57 - телеадресация, 58 - телеуправление, 59 - телекоммуникация, 60 - телеметрия, 61 - телеадресация, 62 - телеуправление, 63 - телекоммуникация, 64 - телеметрия, 65 - телеадресация, 66 - телеуправление, 67 - телекоммуникация, 68 - телеметрия, 69 - телеадресация, 70 - телеуправление, 71 - телекоммуникация, 72 - телеметрия, 73 - телеадресация, 74 - телеуправление, 75 - телекоммуникация, 76 - телеметрия, 77 - телеадресация, 78 - телеуправление, 79 - телекоммуникация, 80 - телеметрия, 81 - телеадресация, 82 - телеуправление, 83 - телекоммуникация, 84 - телеметрия, 85 - телеадресация, 86 - телеуправление, 87 - телекоммуникация, 88 - телеметрия, 89 - телеадресация, 90 - телеуправление, 91 - телекоммуникация, 92 - телеметрия, 93 - телеадресация, 94 - телеуправление, 95 - телекоммуникация, 96 - телеметрия, 97 - телеадресация, 98 - телеуправление, 99 - телекоммуникация, 100 - телеметрия

1. Проектируемые элементы реконструируемой части подстанции выполнены сплошными линиями.
2. Элементы схемы и линии электрической связи между ними выполнены цветом, соответствующим классу напряжения, на котором работает данное оборудование, согласно ГОСТ Р 56303-2014.
3. Схема реконструируемой части подстанции выполнена на основании задания на проектирование "Реконструкция ПС 35 кВ Ваенный городок (замена Т-1 мощностью 16 МВА на трансформатор мощностью 25 МВА) (прирост мощности 9 МВА)", АО "УЭСК", 2025 г. и "Нормативы схемы электрических соединений ПС 35/6кВ "Ваенный городок" филиала АО "УЭСК" 03С.

И068-371-ИОС1.3.ГЧ									
"Реконструкция ПС 35 кВ Ваенный городок (замена Т-1 мощностью 16 МВА на трансформатор мощностью 25 МВА) (прирост мощности 9 МВА)"									
1	Экз.	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Разр.	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Проб.	Нефеденко	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Н.компр.	Крестьянин	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Г.ИП.	Ермаков	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Однотипная схема с указанием точек сбора информации ПС									
000 "Томскэлектропроект"									



Взам. инб. N	
Инб. N подл.	
Подпись и дата	

Ю68-371-ИОС1.3.ГЧ					
«Реконструкция ПС 35 кВ Военный городок (замена Т-1 мощностью 16 МВА на трансформатор мощностью 25 МВА) (прирост мощности 9 МВА)»					
1	-	Зам.	107-26	06.26	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисицына			06.26	
Пров.	Нефедченко			06.26	
Система сбора и передачи информации				Стадия	Лист
				П	4
Схема электропитания ССПИ				Листов	
Н.контр.	Крендясеб			06.26	
ГИП	Ершов			06.26	



ООО "Томскэлектросетьпроект"

Инф. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N



Поз	Комната связи	Кол во	Примечание
1с	ШГП	1	Проектир.
2с	Бесперебойное питание	1	Существ.
3с	Шкаф УСПД АИИСКУЭ	1	Проектир.
4с	Шкаф ССПИ	1	Проектир.
5с	Шкаф основной системы ТМ	1	Существ.
6с	Шкаф резервной системы ТМ	1	Существ.
7с	Шкаф систем связи (ШСС)	1	Существ.
8с	Резерв	1	Существ.

						Ю68-371-ИОС1.3.ГЧ			
						«Реконструкция ПС 35 кВ Военный городок (замена Т-1 мощностью 16 МВА на трансформатор мощностью 25 МВА) (прирост мощности 9 МВА)»			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система сбора и передачи информации	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Лисицына			06.26		П	5	
Пров.		Нефедченко			06.26				
Н.контр.		Крендясев			06.26	План расположения шкафов и панелей в ОПУ	 ООО "Томскэлектросетьпроект"		
ГИП		Ершов			06.26				

Приложение А1

Состав телесигнализации для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС

№	Присоединение	Параметр	Тип сигнала (DP/SP)	Количество сигналов		ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС	Этапы рек.	Приложение
				«Сухой» контакт	Цифровой сигнал			
1	В-35 Левобережная "Б"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
2		Ключ М/ДУ	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
3	АПТС РЗА Т-1	Срабатывание ДЗТ 1к	SP	-	1	+	2 ПК	Нов.
4		Срабатывание ДЗТ 2к	SP	-	1	+	2 ПК	Нов.
5		Неисправность ДЗТ 1к	SP	1	-	+	2 ПК	Нов.
6		Неисправность ДЗТ 2к	SP	1	-	+	2 ПК	Нов.
7		Неисправность АУВ 35 кВ	SP	1	-	+	2 ПК	Нов.
8		Неисправность АРКТТ	SP	1	-	+	2 ПК	Нов.
9		Неисправность ОБР	SP	1	-	+	2 ПК	Нов.
10		Неисправность ЦС (А1)	SP	1	-	+	2 ПК	Нов.
11		Неисправность ЦС (А2)	SP	1	-	+	2 ПК	Нов.
12	ЗН ЛР-1-35 Левобережная "Б" в ст. ВЛ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
13	ЛР-1-35 Левобережная "Б"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
14	ЗН ЛР-1-35 Левобережная "Б" в ст.В	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
15	ЗН в ст. В-35 Левобережная "Б"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
16	ШР-35 Левобережная "Б"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
17	В-35 Левобережная "А"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
18		Ключ М/ДУ	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
19	ЗН ЛР-3-35 Левобережная "А" в ст.КЛ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
20	ЛР-3-35 Левобережная "А"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
21	ЗН ЛР-3-35 Левобережная "А" в ст.ВЛ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
22	ЗН ЛР-1-35 Левобережная "А" в ст.ВЛ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
23	ЛР-1-35 Левобережная "А"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
24	ЗН ЛР-1-35 Левобережная "А" в ст.В	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
25	ЗН в ст. В-35 Левобережная "А"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
26	ШР-35 Левобережная "А"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
27	СВ-35	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
28		Ключ М/ДУ	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
29	СР-1-35	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
30	ЗН СР-1-35 в ст.СВ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
31	ЗН СР-2-35 в ст.СВ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
32	СР-2-35	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
33	ЗН в ст СШ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
34	ТР-35 Т-1	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
35	ЗН в ст Т-1	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
36	ЗН в ст СШ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
37	ТР-35 Т-2	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
38	ЗН в ст Т-2	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
39	В-35 Т-3	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
40		Ключ М/ДУ	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
41	АПТС РЗА Т-3	ТН-3-35 земля 35кВ	SP	1	-	+	2 ПК	Сущ.
42	ЗН ЛР-2-35 Левобережная "А" в ст. КЛ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
43	ЛР-2-35 Левобережная "А"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
44	ЗН ЛР-2-35 Левобережная "А" в ст.В-35 Т-3	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
45	ЗН ЛР-2-35 Левобережная "Б" в ст. ВЛ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
46	ЛР-2-35 Левобережная "Б"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
47	ЗН ЛР-2-35 в ст.В-35 Т-3	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
48	ЗН в ст.В-35 Т-3	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
49	ТР-35 Т-3	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
50	ЗН в ст Т-3	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
51	Параметры для целей дистанционного управления	ТС положения программного ключа ТУ «Освобождено»	SP	-	1	+	2 ПК	Нов.
52		ТС положения программного ключа ТУ – «ЮЭС»	SP	-	1	+	2 ПК	Нов.

Приложение А1

Состав телесигнализации для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС

53	Общеподстанционные сигналы	Работа охранной сигнализации (обобщенный сигнал)	SP	1	-	+	2 ПК	Нов.
54		Работа пожарной сигнализации (обобщенный сигнал)	SP	1	-	+	2 ПК	Нов.
55		Неисправность в пожарной системе (обобщенный сигнал)	SP	1	-	+	2 ПК	Нов.
56		Центральная сигнализация ПС – неисправность на ПС	SP	-	1	+	2 ПК	Нов.
57		Центральная сигнализация ПС – авария на ПС	SP	-	1	+	2 ПК	Нов.
58		Маслоприёмник – уровень недопустимо высок	SP	-	1	+	2 ПК	Нов.
Итого дискретных входных сигналов ОПУ 35 кВ			98	91	7			
Итого SP сигналов ОПУ 35 кВ:			18					
Итого DP сигналов ОПУ 35 кВ:			40					
КРУН 6 кВ (1, 2С)								
59	Ячейка 6 кВ №24 ТП-4208	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
60	Ячейка 6 кВ №1 Парус А	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
61	Ячейка 6 кВ №2 Резерв	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
62	Ячейка 6 кВ №3 ТП-1162п	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
63	Ячейка 6 кВ №4 ДГР -I	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
64	Ячейка 6 кВ №5 Мелькомбинат	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
65	Ячейка 6 кВ №6 В-6 Т-1	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
66		Ключ М/ДУ	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
67	Ячейка 6 кВ №9 ТП-752	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
68	Ячейка 6 кВ №11 ТП-491	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
69	Ячейка 6 кВ №12 СВ-1-6	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
70	Ячейка 6 кВ №16 В-6 Т-2	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
71		Ключ М/ДУ	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
72	Ячейка 6 кВ №17 В.Городок	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
73	Ячейка 6 кВ №18 ТП-4238п	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
74	Ячейка 6 кВ №20 ТСН-4	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
75	Ячейка 6 кВ №21 ТП-1182"Б"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
76	Ячейка 6 кВ №22 ТП-1184"Б"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
77	Ячейка 6 кВ №23 ТП-486	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
78	Ячейка 6 кВ №25 ДГР-2	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
79	Ячейка 6 кВ №26 ООО "Терминал"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
КРУ БМ 6 кВ (3, 4С)								
80	Ячейка 6 кВ №32 В-4-6 Т-3	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
81		Ключ М/ДУ	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
82	Ячейка 6 кВ №33 В-3-6 Т-3	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
83		Ключ М/ДУ	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
84	Ячейка 6 кВ №34 ТП-4267п	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
85	Ячейка 6 кВ №35 ТП-3455п	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
86	Ячейка 6 кВ №36 ТП-3462п	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
87	Ячейка 6 кВ №37 Жилкина	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
88	Ячейка 6 кВ №38 СХТ"Ангара"	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
89	Ячейка 6 кВ №39 ПЛАСТ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
90	Ячейка 6 кВ №40 Резерв	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
91	Ячейка 6 кВ №42 СВ-4-6	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
92	Ячейка 6 кВ №43 СВ-3-6	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
93	Ячейка 6 кВ №44 ТП-3451п	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
94	Ячейка 6 кВ №45 ТП-3453п	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
95	Ячейка 6 кВ №46 ТП-3458п	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
96	Ячейка 6 кВ №47 ТП-3479п	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
97	Ячейка 6 кВ №48 ТП-370	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
98	Ячейка 6 кВ №49 РП-15	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Сущ.
99	Ячейка 6 кВ №50 ДГР-4	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
100	Ячейка 6 кВ №51 ДГР-3	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
КРУН 6 кВ (5, 6С)								
101	Ячейка 6 кВ №501 СВ-5-6	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
102	Ячейка 6 кВ №502 Ввод №1 6,3 кВ от трансформатора Т-1	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
103		Ключ М/ДУ	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
104	Ячейка 6 кВ №503 Трансформатор собственных нужд ТСН-3	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
105	Ячейка 6 кВ №504 Резерв	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
106	Ячейка 6 кВ №505 ТП-1182"А" (перевод с 1СШ, яч.2)	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.

Приложение А1

Состав телесигнализации для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС

107	Ячейка 6 кВ №506 ТП-1003 (перевод с 1СШ, яч.4)	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
108	Ячейка 6 кВ №508 Резерв	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
109	Ячейка 6 кВ №509 ДГР-5 5сш-6 кВ	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
110	Ячейка 6 кВ №510 Резерв	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
111	Ячейка 6 кВ №511 ТП-567 (перевод с 2СШ, яч.25)	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
112	Ячейка 6 кВ №512 СВ-2-6	Положение (вкл/откл)	DP	2	-	+	2 ПК	Нов.
Итого дискретных входных сигналов КРУН 6 кВ			108	108	0			
Итого SP сигналов КРУН 6 кВ:			0					
Итого DP сигналов КРУН 6 кВ:			54					
Итого сигналов			206	199	7			
Итого SP сигналов:			18					
Итого DP сигналов:			94					
С учетом запаса 15%:			237					

Приложение А2

Состав телеизмерений для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС

№	Присоединение/узел	Наименование параметра		Источник информации	Измеритель	Этапы рек.	Приложение
1	В-35 Левобережная "Б"	Ток ф. А	Ia	ТТ-35 Левобережная "Б"	Мип шкафа №15. РЗА, АРПН тр-ра Т-1; АУВ В-35 Левобережная "Б"	2 ПК	Нов.
2		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
3		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
4		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
5		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
6	ТН-1-35	Напряжение ф.А	Uao	ТН-1-35	Мип шкафа №15. РЗА, АРПН тр-ра Т-1; АУВ В-35 Левобережная "Б"	2 ПК	Сущ.
7		Напряжение ф.В	Ubo			2 ПК	Сущ.
8		Напряжение ф.С	Uco			2 ПК	Сущ.
9		Напряжение между ф.А и ф.В	Uab	Расчет		2 ПК	Сущ.
10		Напряжение между ф.В и ф.С	Ubc			2 ПК	Сущ.
11		Напряжение между ф.С и ф.А	Uca			2 ПК	Сущ.
12		Частота f	F			2 ПК	Сущ.
13	В-35 Левобережная "А"	Ток ф. А	Ia	ТТ-35 Левобережная "А"	Мип шкафа №24. РЗА, АУВ СВ-35; цепи ТН-1(2)-35; АУВ В-35 Левобережная "А"	2 ПК	Нов.
14		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
15		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
16		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
17		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
18	ТН-2-35	Напряжение ф.А	Uao	ТН-2-35	Мип шкафа №24. РЗА, АУВ СВ-35; цепи ТН-1(2)-35; АУВ В-35 Левобережная "А"	2 ПК	Сущ.
19		Напряжение ф.В	Ubo			2 ПК	Сущ.
20		Напряжение ф.С	Uco			2 ПК	Сущ.
21		Напряжение между ф.А и ф.В	Uab	Расчет		2 ПК	Сущ.
22		Напряжение между ф.В и ф.С	Ubc			2 ПК	Сущ.
23		Напряжение между ф.С и ф.А	Uca			2 ПК	Сущ.
24		Частота f	F			2 ПК	Сущ.
25	СВ-35	Ток ф. А	Ia	ТТ-35 СВ	Мип шкафа №24. РЗА, АУВ СВ-35; цепи ТН-1(2)-35; АУВ В-35 Левобережная "А"	2 ПК	Нов.
26		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
27		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
28		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
29		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
30	В-35 Т-3	Ток ф. А	Ia	ТТ-35 СВ	Мип шкафа №7. Защита и ав-ка РПН Т-3	2 ПК	Сущ.
31		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
32		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
33		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
34		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
35	ТН-3-35	Напряжение ф.А	Uao	ТН-3-35	Мип шкафа №7. Защита и ав-ка РПН Т-3	2 ПК	Сущ.
36		Напряжение ф.В	Ubo			2 ПК	Сущ.
37		Напряжение ф.С	Uco			2 ПК	Сущ.
38		Напряжение между ф.А и ф.В	Uab	Расчет		2 ПК	Сущ.
39		Напряжение между ф.В и ф.С	Ubc			2 ПК	Сущ.
40		Напряжение между ф.С и ф.А	Uca			2 ПК	Сущ.
41		Частота f	F			2 ПК	Сущ.
Итого входных аналоговых сигналов 35 кВ:			41				
КРУН 6 кВ (1, 2С)							
35	Ячейка 6 кВ №24 ТП-4208	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-4208	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
36		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
37		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
38		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
39		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.

Приложение А2

Состав телеизмерений для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС

40	Ячейка 6 кВ №1 Парус А	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 Парус А	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
41		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
42		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
43		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
44		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
45	Ячейка 6 кВ №2 Резерв	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 Резерв	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
46		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
47		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
48		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
49		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
50	Ячейка 6 кВ №3 ТП-1162п	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-1162п	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
51		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
52		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
53		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
54		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
55	Ячейка 6 кВ №4 ДГР-1	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ДГР-1	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
56		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
57		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
58		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
59		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
60	Ячейка 6 кВ №5 Мелькомбинат	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 Мелькомбинат	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
61		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
62		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
63		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
64		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
65	Ячейка 6 кВ №6 В-6 Т-1	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 Т-1	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
66		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
67		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
68		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
69		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
70	Ячейка 6 кВ №9 ТП-752	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-752	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
71		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
72		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
73		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
74		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
75	Ячейка 6 кВ №10 ТН-1-6	Напряжение ф.А	Uao	ТН-1-6	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
76		Напряжение ф.В	Ubo			2 ПК	Сущ.
77		Напряжение ф.С	Uco			2 ПК	Сущ.
78		Напряжение между ф.А и ф.В	Uab	Расчет		2 ПК	Сущ.
79		Напряжение между ф.В и ф.С	Ubc			2 ПК	Сущ.
80		Напряжение между ф.С и ф.А	Uca			2 ПК	Сущ.
81		Частота f	F			2 ПК	Сущ.
82	Ячейка 6 кВ №11 ТП-491	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-491	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
83		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
84		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
85		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
86		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.

Приложение А2

Состав телеизмерений для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС

87	Ячейка 6 кВ №12 СВ-1-6	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 СВ-1-6	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
88		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
89		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
90	Ячейка 6 кВ №12 СВ-1-6	Суммарная активная мощность	P	Расчет	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
91		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
92	Ячейка 6 кВ №16 В-6 Т-2	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 Т-2	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
93		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
94		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
95	Ячейка 6 кВ №16 В-6 Т-2	Суммарная активная мощность	P	Расчет	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
96		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
97	Ячейка 6 кВ №17 В.Городок	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 В.Городок	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
98		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
99		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
100		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
101		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
102	Ячейка 6 кВ №18 ТП-4238п	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-4238п	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
103		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
104		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
105		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
106		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
107	Ячейка 6 кВ №19 ТН-2-6	Напряжение ф.А	Uao	ТН-2-6	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
108		Напряжение ф.В	Ubo			2 ПК	Сущ.
109		Напряжение ф.С	Uco			2 ПК	Сущ.
110		Напряжение между ф.А и ф.В	Uab	Расчет		2 ПК	Сущ.
111		Напряжение между ф.В и ф.С	Ubc			2 ПК	Сущ.
112		Напряжение между ф.С и ф.А	Uca			2 ПК	Сущ.
113		Частота f	F			2 ПК	Сущ.
114	Ячейка 6 кВ №20 ТСН-4	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТСН-4	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
115		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
116		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
117		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
118		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
119	Ячейка 6 кВ №21 ТП-1182"Б"	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-1182"Б"	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
120		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
121		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
122		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
123		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
124	Ячейка 6 кВ №22 ТП-1184"Б"	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-1184"Б"	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
125		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
126		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
127		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
128		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
129	Ячейка 6 кВ №23 ТП-486	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-486	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
130		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
131		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
132		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
133		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.

134	Ячейка 6 кВ №25 ДГР-2	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ДГР-2	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
135		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
136		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
137		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
138		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
139	Ячейка 6 кВ №26 ООО "Терминал"	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ООО "Терминал"	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
140		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
141		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
142		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
143		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
КРУ БМ 6 кВ (3, 4С)							
144	Ячейка 6 кВ №30 ТН-4-6	Напряжение ф.А	Uao	ТН-4-6	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
145		Напряжение ф.В	Ubo			2 ПК	Сущ.
146		Напряжение ф.С	Uco			2 ПК	Сущ.
147		Напряжение между ф.А и ф.В	Uab	Расчет		2 ПК	Сущ.
148		Напряжение между ф.В и ф.С	Ubc			2 ПК	Сущ.
149		Напряжение между ф.С и ф.А	Uca			2 ПК	Сущ.
150		Частота f	F			2 ПК	Сущ.
151	Ячейка 6 кВ №31 ТН-3-6	Напряжение ф.А	Uao	ТН-3-6	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
152		Напряжение ф.В	Ubo			2 ПК	Сущ.
153		Напряжение ф.С	Uco			2 ПК	Сущ.
154		Напряжение между ф.А и ф.В	Uab	Расчет		2 ПК	Сущ.
155		Напряжение между ф.В и ф.С	Ubc			2 ПК	Сущ.
156		Напряжение между ф.С и ф.А	Uca			2 ПК	Сущ.
157		Частота f	F			2 ПК	Сущ.
158	Ячейка 6 кВ №32 В-4-6 Т-3	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 В-4-6 Т-3	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
159		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
160		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
161		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
162		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
163	Ячейка 6 кВ №33 В-3-6 Т-3	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 В-3-6 Т-3	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
164		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
165		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
166		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
167		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
168	Ячейка 6 кВ №34 ТП-4267п	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-4267п	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
169		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
170		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
171		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
172		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
173	Ячейка 6 кВ №35 ТП-3455п	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-3455п	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
174		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
175		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
176		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
177		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.

Приложение А2

Состав телеизмерений для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС

178	Ячейка 6 кВ №36 ТП-3462п	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-3462п	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
179		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
180		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
181		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
182		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
183	Ячейка 6 кВ №37 Жилкина	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 Жилкина	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
184		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
185		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
186		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
187		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
188	Ячейка 6 кВ №38 СНТ"Ангара"	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 СНТ"Ангара"	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
189		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
190		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
191		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
192		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
193	Ячейка 6 кВ №39 ПЛАСТ	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ПЛАСТ	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
194		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
195		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
196		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
197		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
198	Ячейка 6 кВ №40 Резерв	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 Резерв	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
199		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
200		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
201		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
202		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
203	Ячейка 6 кВ №42 СВ-4-6	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 СВ-4-6	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
204		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
205		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
206		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
207		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
208	Ячейка 6 кВ №43 СВ-3-6	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 СВ-3-6	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
209		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
210		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
211		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
212		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
213	Ячейка 6 кВ №44 ТП-3451п	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-3451п	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
214		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
215		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
216		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
217		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
218	Ячейка 6 кВ №45 ТП-3453п	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-3453п	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
219		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
220		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
221		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
222		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.

Приложение А2

Состав телеизмерений для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС

223	Ячейка 6 кВ №46 ТП-3458п	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-3458п	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
224		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
225		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
226		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
227		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
228	Ячейка 6 кВ №47 ТП-3479п	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-3479п	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
229		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
230		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
231		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
232		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
233	Ячейка 6 кВ №48 ТП-370	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-370	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
234		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
235		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
236		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
237		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
238	Ячейка 6 кВ №49 РП-15	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 РП-15	Мип ячейки	2 ПК	Сущ.
239		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Сущ.
240		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Сущ.
241		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Сущ.
242		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Сущ.
243	Ячейка 6 кВ №50 ДГР-4	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ДГР-4	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
244		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
245		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
246		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
247		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
248	Ячейка 6 кВ №51 ДГР-3	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ДГР-3	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
249		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
250		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
251		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
252		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
КРУН 6 кВ (5, 6С)							
253	Ячейка 6 кВ №501 СВ-5-6	Ток ф. А	Ia	ТТ-5-6	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
254		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
255		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
256		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
257		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
258	Ячейка 6 кВ №502 Ввод №1 6,3 кВ от трансформатора Т-1	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 Т-1	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
259		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
260		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
261		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
262		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
263	Ячейка 6 кВ №503 Трансформатор собственных нужд ТСН-3	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТСН-3	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
264		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
265		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
266		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
267		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.

268	Ячейка 6 кВ №504 Резерв	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 яч.504	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
269		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
270		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
271		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
272		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
273	Ячейка 6 кВ №505 ТП-1182"А" (перевод с 1СШ, яч.2)	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-1182"А"	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
274		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
275		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
276		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
277		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
278	Ячейка 6 кВ №506 ТП-1003 (перевод с 1СШ, яч.4)	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-1003	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
279		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
280		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
281		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
282		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
283	Ячейка 10 кВ №507 Шинные аппараты 5сш-6 кВ ТН-5-6	Напряжение ф.А	Uao	ТН-5-6	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
284		Напряжение ф.В	Ubo			2 ПК	Нов.
285		Напряжение ф.С	Uco			2 ПК	Нов.
286		Напряжение между ф.А и ф.В	Uab	Расчет		2 ПК	Нов.
287		Напряжение между ф.В и ф.С	Ubc			2 ПК	Нов.
288		Напряжение между ф.С и ф.А	Uca			2 ПК	Нов.
289		Частота f	F			2 ПК	Нов.
290	Ячейка 6 кВ №508 Резерв	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 яч.508	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
291		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
292		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
293		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
294		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
295	Ячейка 6 кВ №509 ДГР-5 5сш-6 кВ	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ДГР-5	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
296		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
297		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
298		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
299		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
300	Ячейка 6 кВ №510 Резерв	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 яч.510	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
301		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
302		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
303		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
304		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
305	Ячейка 6 кВ №511 ТП-567 (перевод с 2СШ, яч.25)	Ток ф. А	Ia	ТТ-6 ТП-567	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
306		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
307		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
308		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
309		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
310	Ячейка 6 кВ №512 СВ-2-6	Ток ф. А	Ia	ТТ-2-6	Мип ячейки	2 ПК	Нов.
311		Ток ф. В	Ib			2 ПК	Нов.
312		Ток ф. С	Ic			2 ПК	Нов.
313		Суммарная активная мощность	P	Расчет		2 ПК	Нов.
314		Суммарная реактивная мощность	Q			2 ПК	Нов.
Итого входных аналоговых сигналов 6 кВ:			280				

Приложение А2

Состав телеизмерений для передачи на верхние уровни управления ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС

315	ЩПТ ОПУ-135	Напряжение +U 1 сек. (+U-PE)	Uab	ТН 0,4	Шкаф ШПТ	2 ПК	Нов.
316		Напряжение -U 1 сек. (-U-PE)	Ubc			2 ПК	Нов.
317		Напряжение +U 2 сек. (+U-PE)	Uab			2 ПК	Нов.
318		Напряжение -U 2 сек. (-U-PE)	Ubc			2 ПК	Нов.
319	Общеподстанционные сигналы	Температура ОРУ	t	Датчик температуры	Шкаф ССПИ	2 ПК	Сущ.
320		Температура в КРУН 6 кВ	t	Датчик температуры		2 ПК	Нов.
321		Положение РПН Т-1		РПН		2 ПК	Нов.
322		Положение РПН Т-2		РПН		2 ПК	Сущ.
323		Положение РПН Т-3		РПН		2 ПК	Сущ.
Итого аналоговых сигналов ЩСН, ЩПТ и			9				
Итого входных аналоговых сигналов:			330				
С учетом запаса 15%:			380				

Приложение А3
Состав сигналов телеуправления

№	Присоединение	Сигнал	ДП филиала АО «ИЭСК» ЮЭС	Устройство, принимающее команду	Этапы рек.	Приложение
1	В-35 Левобережная "А"	Команда ВКЛ	+	Шкаф защит	2 ПК	Нов.
2		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
3	СВ-35	Команда ВКЛ	+	Шкаф защит	2 ПК	Нов.
4		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
5	В-35 Левобережная "Б"	Команда ВКЛ	+	Шкаф защит	2 ПК	Нов.
6		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
7	В-35 Т-3	Команда ВКЛ	+	Шкаф защит	2 ПК	Сущ.
8		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
Итого команд по оборудованию ОРУ 35 кВ			4			
КРУН 6 кВ (1, 2С)						
9	Ячейка 6 кВ №24 ТП-4208	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
10		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
11	Ячейка 6 кВ №1 Парус А	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
12		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
13	Ячейка 6 кВ №2 Резерв	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
14		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
15	Ячейка 6 кВ №3 ТП-1162п	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
16		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
17	Ячейка 6 кВ №4 ДГР -1	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
18		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
19	Ячейка 6 кВ №5 Мелькомбинат	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
20		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
21	Ячейка 6 кВ №6 В-6 Т-1	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
22		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
23	Ячейка 6 кВ №9 ТП-752	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
24		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
25	Ячейка 6 кВ №11 ТП-491	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
26		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
27	Ячейка 6 кВ №12 СВ-1-6	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
28		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
29	Ячейка 6 кВ №16 В-6 Т-2	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
30		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
31	Ячейка 6 кВ №17 В.Городок	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
32		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
33	Ячейка 6 кВ №18 ТП-4238п	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
34		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
35	Ячейка 6 кВ №20 ТСН-4	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
36		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
37	Ячейка 6 кВ №21 ТП-1182"Б"	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
38		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
39	Ячейка 6 кВ №22 ТП-1184"Б"	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
40		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
41	Ячейка 6 кВ №23 ТП-486	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
42		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
43	Ячейка 6 кВ №25 ДГР-2	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
44		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
45	Ячейка 6 кВ №26 ООО "Терминал"	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
46		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
КРУН 6 кВ (3, 4С)						
47	Ячейка 6 кВ №32 В-4-6 Т-3	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
48		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
49	Ячейка 6 кВ №33 В-3-6 Т-3	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
50		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
51	Ячейка 6 кВ №34 ТП-4267п	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
52		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
53	Ячейка 6 кВ №35 ТП-3455п	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
54		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
55	Ячейка 6 кВ №36 ТП-3462п	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
56		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
57	Ячейка 6 кВ №37 Жилкина	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
58		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
59	Ячейка 6 кВ №38 СХТ"Ангара"	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
60		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
61	Ячейка 6 кВ №39 ПЛАСТ	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
62		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
63	Ячейка 6 кВ №40 Резерв	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
64		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.

Приложение А3
Состав сигналов телеуправления

65	Ячейка 6 кВ №42 СВ-4-6	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
66		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
67	Ячейка 6 кВ №43 СВ-3-6	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
68		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
69	Ячейка 6 кВ №44 ТП-3451п	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
70		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
71	Ячейка 6 кВ №45 ТП-3453п	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
72		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
73	Ячейка 6 кВ №46 ТП-3458п	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
74		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
75	Ячейка 6 кВ №47 ТП-3479п	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
76		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
77	Ячейка 6 кВ №48 ТП-370	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
78		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
79	Ячейка 6 кВ №49 РП-15	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Сущ.
80		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Сущ.
81	Ячейка 6 кВ №50 ДГР-4	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
82		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
83	Ячейка 6 кВ №51 ДГР-3	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
84		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
КРУН 6 кВ (5, 6С)						
85	Ячейка 6 кВ №501 СВ-5-6	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
86		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
87	Ячейка 6 кВ №502 Ввод №1 6,3 кВ от трансформатора Т-1	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
88		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
89	Ячейка 6 кВ №503 Трансформатор собственных	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
90		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
91	Ячейка 6 кВ №504 Резерв	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
92		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
93	Ячейка 6 кВ №505 ТП-1182"А" (перевод с 1СШ, яч.2)	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
94		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
95	Ячейка 6 кВ №506 ТП-1003 (перевод с 1СШ, яч.4)	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
96		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
97	Ячейка 6 кВ №508 Резерв	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
98		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
99	Ячейка 6 кВ №509 ДГР-5 5сш-6 кВ	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
100		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
101	Ячейка 6 кВ №510 Резерв	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
102		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
103	Ячейка 6 кВ №511 ТП-567 (перевод с 2СШ, яч.25)	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
104		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
105	Ячейка 6 кВ №512 СВ-2-6	Команда ВКЛ	+	МИП ячейки	2 ПК	Нов.
106		Команда ОТКЛ	+		2 ПК	Нов.
Итого команд по оборудованию 10 кВ			98			
Итого команл управления			102			
Команд управления с учетом запаса 15%:			117			