

*Общество с ограниченной ответственностью*



**СОЮЗЭНЕРГОПРОЕКТ**

*Заказчик – ОГУЭП «ОБЛКОММУНЭНЕРГО»*

*Строительство ПС 35/6 кВ "ГПП-2" с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское*

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

*Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений*

*Подраздел 5. Сети связи*

*Часть 1. Телемеханика*

***32110640565/620/2021.ИОС.5.1***

*2022 г.*

*Общество с ограниченной ответственностью*



**СОЮЗЭНЕРГОПРОЕКТ**

*Заказчик – ОГУЭП «ОБЛКОММУНЭНЕРГО»*

*Строительство ПС 35/6 кВ "ГПП-2" с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское*

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

*Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений*

*Подраздел 5. Сети связи*

*Часть 1. Телемеханика*

**3211064.0565/620/2021.ИОС.5.1**

*Генеральный директор*

*Н.Н. Синюков*

*ГИП*

*А.М. Головачев*

*2022 г.*

## Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.С, л.1	Содержание раздела	стр. 2
	<u>Текстовая часть</u>	
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ, л.6-43	Пояснительная записка	стр. 3
	<u>Графическая часть</u>	
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ, л.1	Однолинейная схема ПС-35 кВ ГПП-2 с точками контроля и управления	стр. 38
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ, л.1	Структурная схема телемеханики	стр. 39
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ, л.1	План ЗРУ	стр. 40
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ, л.1	План ОПУ	стр. 41
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ, л.1	Шкаф телемеханики. Общий вид	стр. 42
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ, л.1	Шкаф телекоммуникационный ТМ. Общий вид	стр. 43
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ, л.1	Шкаф гарантированного питания ТМ. Общий вид	стр. 44
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.СО, л.1-5	Спецификация оборудования, изделий и материалов	стр. 45
	<u>Приложения</u>	
32110640565/620/2021.ИОС.5.1, л.1-24	Приложение А. Перечень сигналов	стр. 50

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.		Паксуткин		05.22
Провер.		Гончарук		05.22
ГИП		Головачев		05.22
Н.Контр.		Синюков		05.22

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.С

Содержание

стадия	лист	листов
П	1	1



СОЮЗЭНЕРГОПРОЕКТ



## **Введение**

**Наименование объекта:** «Строительство ПС 35/6 кВ "ГПП-2" с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское»

### **Основания для проектирования:**

1. Техническое задание на разработку проектной и рабочей документации «Строительство ПС 35/6 кВ "ГПП-2" с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское».

### **1 Назначение и цели создания телемеханики**

#### **1.1 Цели создания**

Создание системы телемеханики (ССПИ) имеет следующие цели:

- удалённое управление коммутационными аппаратами;
- автоматизация сбора информации об основных электрических и технологических параметрах работы всей системы электроснабжения;
- автоматизация сбора информации о состоянии основного коммутационного оборудования и контроль выполнения распоряжений по производству переключений;
- снижение уровня аварийности, снижение ущерба от аварий и сокращение сроков ликвидации аварий.

#### **1.2 Назначение системы телемеханики подстанции**

Система телемеханики подстанции предназначена для:

- построения иерархической распределенной системы сбора телемеханической информации и управления с несколькими диспетчерскими пунктами и системами управления;
- сбора, обработки и передачи данных с измерительных преобразователей по присоединениям 35 и 6 кВ;
- контроля состояния оборудования;
- определения изменения состояния объектов телесигнализации;
- синхронизации источника времени в отдельном контроллере со временем в системе защиты цепей питания, цепей ввода/вывода от перенапряжений;
- дистанционного телеуправления коммутационными аппаратами из ЦУС Облкоммунэнерго;
- первичной обработки информации и возможности настройки параметров обработки (фильтрация, дребезг контактов) на уровне модулей ввода /вывода;

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		2

- автоматической диагностики каналов связи и модулей ввода/вывода с сигнализацией неисправностей;
- обмена с верхним уровнем по протоколу МЭК 60870-5-104.

## **2 Характеристика наблюдаемости объекта телемеханизации**

Проектируемая электрическая подстанция (ПС) 35/6 кВ в г. Усолье-Сибирское – это подстанция, представляющая собой объект ОГЧЭП «Облкоммунэнерго», играющая важную роль в обеспечении электроснабжения г. Усолье-Сибирское.

ПС 35 кВ ГПП-2 предназначена для преобразования и распределения электроэнергии для питания потребителей Усольского района Иркутской области, находятся в оперативном управлении (ведении) ОГЧЭП «Облкоммунэнерго». На подстанции проектируются распределительные устройства напряжением 35 и 6 кВ.

К контролируемому телемеханикой оборудованию подстанции относится следующее силовое оборудование (с устанавливаемыми на нем программно-техническими средствами подсистем РЗА):

- Измерительные трансформаторы тока;
- Измерительные трансформаторы напряжения;
- блок-контакты силовых коммутационных аппаратов (высоковольтных выключателей, выключателей ЩСН 0,4 кВ);
- контакты реле схемы управления и автоматики коммутационных аппаратов;
- контакты реле и реле-повторителей схемы технологической автоматики (ТА), щита центральной сигнализации;
- устройства РЗА (сигналы срабатывания и неисправности);
- контакты выходных реле и реле-повторителей автономных устройств и систем (РЗА), инженерных и вспомогательных систем.

Контроллер телемеханики ПС 35 кВ ГПП-2 передает в ЦУС Облкоммунэнерго, а также в ОДС РЭС-3 Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети», в том числе и выводит на АРМ ТМ ПС следующий состав телеинформации:

Телеизмерения:

- величина токов, напряжений, перетоков активной и реактивной мощности по ЛЭП 35 и 6 кВ и выше;
- величина напряжений с измерительных трансформаторов систем шин 35 и 6 кВ и выше;

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- величина токов, перетоков активной и реактивной мощности от шиносоединительных и секционных выключателей 35 и 6 кВ;

- величина токов, перетоков активной и реактивной мощности по всем сторонам трансформаторов.

Контроллер телемеханики ПС 35 кВ ГПП-2 передает в ОДС РЭС-3 Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети» и АРМ ТМ ПС следующий состав телеинформации:

Телесигнализация:

- телесигнализация положения выключателей 35 и 6 кВ;

- телесигнализация положения разъединителей и заземляющих ножей 35 и 6 кВ;

- телесигнализация наличия "земли" в сетях 6 кВ.

Аварийно предупредительная телесигнализация:

- состояние схемы управления выключателей (исправность/неисправность (неготовность));

- срабатывание устройств РЗА (по каждому устройству);

- неисправность устройств РЗА (по каждому устройству).

Обмен оперативной информацией между оборудованием телемеханики ПС 35 кВ ГПП-2 и оборудованием ЦУС Облкоммунэнерго, ОДС РЭС-3 Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети» и АРМ ТМ ПС осуществляется по дублированному каналу напрямую с коммуникационного контроллера ARIS 2808, через оборудование связи. Основной и резервный каналы передачи данных до оборудования связи выполнен с использованием протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 (интерфейс Ethernet). Дальнейшая передача данных от оборудования связи ПС 35 кВ ГПП-2 в вышестоящие уровни иерархии управления эксплуатацией ПС осуществляется по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104. Схема организации связи показана в томе «Сети связи. Организационно-технические решения по созданию систем связи».

Для организации оперативно-диспетчерского управления подстанцией в соответствии с ТЗ организуется два канала управления:

- из ОДС РЭС-3 Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети» - основной;

- АРМ ТМ на ПС - резервный.

Ввиду того, что ПС необслуживаемая, предусматривается организация телеуправления основным оборудованием ПС из ОДС РЭС-3 Усольского

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		4

подразделения Филиала «Ангарские электрические сети», а также в качестве резервного места управления – АРМ ТМ:

- ТУ выключателей 35 и 6 кВ;
- ТУ разъединителей 35 кВ;
- ТУ заземлителей 35 кВ;
- ТУ вводных/секционных выключателей 6 кВ;
- ТУ выключателями линий 6 кВ;

Подробный состав подлежащих передачи ТС и ТИТ, а также команд управления, приведен в приложении А.

### **3 Описание структуры и функционирования системы телемеханики**

В состав основных технологических функций системы телемеханики входят:

- измерение, преобразование, сбор аналоговой и дискретной информации о текущих технологических режимах и состоянии оборудования;
- контроль и регистрация отклонения аналоговых параметров за предупредительные и аварийные пределы и вывод их на экран;
- представление текущей и архивной информации оперативному персоналу и другим пользователям на ПС (контроль и визуализация состояния оборудования ПС); отображение на мнемосхемах объекта (с динамическим изменением состояния) значений аналоговых технологических параметров, существенных для ведения режимов и отображение состояния оборудования с индикацией отклонений от нормы;
- автоматизированное управление оборудованием ПС, в том числе коммутационной аппаратурой ПС (выключатели, разъединители, заземляющие ножи, привод РПН, технологическое оборудование: насосы, задвижки и др.);
- технологическая предупредительная и аварийная сигнализации: контроль и регистрация предупредительных и аварийных сигналов, вывод их на АРМ, фильтрация, обработка;
- регистрация событий посредством информационного обмена с автономными системами РЗА, ПА, РАС и др.
- технический учёт и контроль качества электроэнергии посредством информационного обмена со смежными системами;
- информационное взаимодействие с имеющимися на ПС автономными цифровыми системами (РЗА, ПА, РАС, КСТСБ и т.п.) по стандартным протоколам;

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	



- обмен оперативной информацией с ЦУС Облкоммунэнерго;
- контроль (мониторинг) текущего состояния электрооборудования.

В состав основных общесистемных функций ПТК АСУТП входят:

- организация внутрисистемных и межсистемных коммуникаций, обработка и передача информации на смежные и вышестоящие уровни;
- тестирование и самодиагностика программной, аппаратной и канальной (сетевой) части компонентов ПТК, в том числе каналов ввода-вывода и передачи информации;
- синхронизация компонентов ПТК и интегрируемых в АСУ ТП автономных цифровых систем по сигналам системы единого времени;
- архивирование и хранение информации в заданных форматах и за заданные интервалы времени;
- защита от несанкционированного доступа, информационная безопасность и разграничение прав (уровней) доступа к системе и функциям;
- документирование, формирование и печать отчетов, рапортов и протоколов в заданной форме, ведение оперативной базы данных, суточной ведомости и оперативного журнала;
- автоматизированное проектирование, программирование и конфигурирование (администрирование системы телемеханики);
- организация информационного обмена со средствами смежных систем ПС (РЗА, мониторинг зданий, сооружений и территории ПС).

### **3.1 Сбор (измерение), первичная обработка, контроль и регистрация текущей аналоговой информации о режимных параметрах сети**

Основными источниками сигналов измерений режимных параметров по электрооборудованию являются измерительные трансформаторы тока (1/5А) и трансформаторы напряжения (выходное напряжение ~ 100 В), как без промежуточных аналоговых измерительных преобразователей, так и с использованием измерительных преобразователей.

В ходе первичной обработки информации выполняются:

- сравнение с предупредительными и аварийными уставками;
- присвоение меток времени событиям;
- масштабирование;
- определение расчетных величин;
- проверка достоверности входных аналоговых сигналов.

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		6

Для каждого сигнала предусматривается возможность контроля выхода за установленные пределы (до 4-х) и возврата сигнала в норму. Выход за пределы (возврат в норму) квалифицируется как событие; в том числе выход за аварийный предел квалифицируется как тревога. Указанные события регистрируются в системе с присвоением метки времени, отображаются на экранах операторских станций, фиксируются в архиве и протоколах.

Для измерения температуры наружного воздуха, в помещении ЗРУ 6 кВ и в помещении ОПУ предусматривается установка цифрового преобразователя измерительного температуры С1218Ц с собственными датчиками температуры.

### 3.2 Сбор и первичная обработка дискретной информации

В состав дискретной информации входят сигналы положения КА, аварийно-предупредительная сигнализация, сигналы самодиагностики комплекса технических средств системы телемеханики. Перечень и характеристики дискретной информации, вводимой в систему телемеханики, приведен в Приложении А. «Перечень входных сигналов и данных».

В состав ТС входят следующие сигналы:

- отражающие положение (включено и отключено) коммутационного оборудования ПС: выключателей, разъединителей и их ЗН. В случае отсутствия возможности съема сигналов непосредственно с блок-контактов КСА коммутационного оборудования реализуется функция «псевдо ТС» в АРМ ОП (ручной ввод положения КА) с последующей передачей данных ТС в центры управления. При этом, вне зависимости от состояния КСА, предусматривается установка модулей ввода/вывода для сбора информации о положении КА, а также прокладка и подключение к ним контрольных кабелей от КСА.

- состояние и факты срабатывания устройств автоматического управления (РЗА, ПА) и обобщенные сигналы по ПС для присоединений 35 кВ;

- срабатывание РЗА и ПА, неисправность РЗА и ПА;

- состояние устанавливаемых средств и систем телемеханики – сигналы самодиагностики ПТК;

- В ходе первичной обработки дискретной информации выполняется:

- устранение влияния «дребезга», возникающее как при замыкании, так и при размыкании контактов;

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		7

- присвоение меток времени дискретному сигналу для однозначного распознавания технологических ситуаций при последующем анализе.

- дискретные сигналы положения коммутационных аппаратов (КА) проверяются на достоверность путем использования контактов «включено» и «отключено» для одного КА:

«нормально замкнутого» и «нормально разомкнутого» (при одновременном появлении двух одинаковых сигналов сигнал положения КА считается недостоверным). Кроме того, может выполняться программная проверка сигналов на основе естественной избыточности первичной информации.

Источниками дискретных сигналов являются:

- блок-контакты (КСА) и концевые выключатели силовых коммутационных аппаратов (высоковольтных выключателей, отделителей, короткозамыкателей, разъединителей и заземляющих ножей, тележек выкатных элементов, вводных и секционных автоматических выключателей;

- контакты органов ручного управления (автоматические выключатели с ручным управлением, ключи управления, режимные ключи и т.п.);

- контакты реле схемы управления и автоматики коммутационных аппаратов;

- контакты реле схемы автоматики АТ;

- контакты выходных реле автономных устройств и подсистем (РЗА).

- в случае применения «ПсевдоТС» источником сигнала является информация ручного ввода в ПТК АСУТП поступающего от Дежурного ПС.

Дискретные сигналы в ПТК АСУТП поступают как в виде «сухого контакта», так и в цифровом коде от существующих на подстанции средств автоматизации.

### 3.3 Автоматизированное управление коммутационной аппаратурой

Проектом предусматривается следующую иерархию управления коммутационными аппаратами (в том числе резервное управление при отказах системы телемеханики):

№	Тип КА	Вид и место управления	Примечание
1.	Выключатели 35 и 6 кВ, разъединители и заземляющие ножи с электроприводами; РПН.	АРМ оперативного персонала в РЭС-3 Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети»	Основное средство управления.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

8

№	Тип КА	Вид и место управления	Примечание
2.	Выключатели 35 и 6 кВ, разъединители и заземляющие ножи с электроприводами; РПН.	АРМ ТМ ПС; От органов управления в составе контроллера присоединения (с мнемонической схемы на панели контроллера присоединения)	Резервное средство управления при неисправности верхнего или среднего уровней системы телемеханики, команды управления фиксируются в протоколе событий контроллера присоединения
3.	Выключатели 35 и 6 кВ, РПН. Вводные и секционные выключатели 0,4 кВ.	От кнопок (ключей) в шкафах РЗА, РПН, ЩСН, АПТ на ПС	
4.	Выключатели, разъединители, заземляющие ножи с электроприводами всех классов напряжения	По месту установки КА (Шкафы управления КА устанавливаются в зоне безопасного их обслуживания)	<b>Аварийно-резервное</b> средство управления при неисправности нижнего уровня системы телемеханики

Общие требования к контролю операций при управлении коммутационной аппаратурой:

- контроль состояния КА;
- постоянный контроль наличия напряжения питания;
- контроль прав оператора на управление оборудованием;
- блокировки, реализуемые как на физическом уровне, так и с помощью средств свободно программируемой логики, в том числе:
  - блокировка управления с АРМ оперативного персонала оборудованием, выведенным в ремонт;
  - блокировка, исключающая одновременное управление с нескольких рабочих мест – местное, дистанционное, телеуправление.

В АРМ персонала ОДС РЭС-З Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети» при реализации управления КА должно обеспечиваться выполнение следующих требований:

- выполнение команды «выбор объекта» возможно только для одного объекта управления с индикацией сделанного выбора;
- индикация завершения оперативной команды или ее неисполнения (с указанием причины, если это возможно);
- возможность «отмены выбора» на любом этапе выполнения команды.

Все действия персонала по управлению электрооборудованием (с АРМ ОП или резервных средств управления) должны фиксироваться в «журнале событий» и в архивах системы телемеханики с указанием метки времени, способа и места управления, инициатора команды управления.

Передача команд управления от контроллера системы телемеханики к исполнительным механизмам выполняется контрольным кабелем к контактам

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

9

исполнительных механизмов приводов КА и/или через МП устройства РЗА по цифровым каналам связи.

Допускается передача команд управления от контроллера телемеханики на исполнительные механизмы через МП устройства РЗА с помощью «сухих» контактов, подключенных к соответствующим дискретным входам указанных устройств.

Средства системы телемеханики должны обеспечить управление выключателями 6 кВ и выше посредством выдачи команд (контрольным кабелем) в терминалы автоматики управления выключателями.

На обособленные терминалы АУВ возлагается выполнение функций управления выключателями а именно:

- автоматическое повторное включение (ТАПВ и логика работы ОАПВ);
- полуавтоматическое включение выключателя;
- блокировки от многократных включений;
- контроль напряжения (наличие/отсутствие на ЛЭП, АТ, шинах), синхронизма;
- контроль исправности цепей отключения/включения выключателя;
- контроль состояния и готовности выключателя;
- защита от непереключения фаз выключателя;
- УРОВ;
- контроль исправности вторичных цепей тока и напряжения.

Управление коммутационными аппаратами должно быть реализованы на уровне полевых устройств и не должны зависеть от состояния остальных средств системы телемеханики.

Соответствующие устройства нижнего уровня формируют импульсные команды «ВКЛЮЧИТЬ» и «ОТКЛЮЧИТЬ», для чего они должны иметь:

- вывод дискретных сигналов через релейные контакты, рассчитанные на напряжение = 220/±24В при длительном токе 5А;
- программируемую длительность выходных сигналов, обеспечивающую надежное срабатывание приводов коммутационных аппаратов;
- логику технологических защит (от неполнофазного режима, от несинхронного включения и т.п.).

Время выдачи команды управления на исполнительный орган – время от момента отправки команды с АРМ до выдачи ее на исполнительный орган – должно быть не более 1-2 секунд. В случае отсутствия подтверждающего сигнала о выполнении команды управления должна обеспечиваться

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

10

соответствующая сигнализация с регистрацией события в базе данных системы.

Средства системы телемеханики должны реализовывать телеуправление проектируемыми коммутационными аппаратами (КА) энергообъекта из РЭС-3 Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети».

Телеуправление предусматривается в виде формирования команды ТУ в существующих ОИУК ЦУС, и передача команды ТУ по каналам связи в протоколе МЭК 870-5-104 в систему телемеханики ПС.

Управляемыми из РЭС-3 Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети» элементами оборудования ПС должны быть:

- выключатели главной схемы ПС;
- разъединители и заземляющие ножи РУ 35 кВ.

Разрешения на команды управления из РЭС-3 не должны быть взаимоисключающими. Возможность переключения разрешений на управление должна быть предоставлена оперативному персоналу ЦУС. Должно быть реализовано отображение источника управления на АРМ ОП РЭС-3 Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети» и регистрация всех действий по передаче разрешений и управлению в системе телемеханики.

#### **4 Технические решения по структуре и составу телемеханики**

Для телемеханизации ПС 35 кВ ГПП-2 используется оборудование из состава аттестованного «Комплекса АСУТП» на базе ПТК ARIS, производства ООО «Прософт-Системы».

При этом:

- организация обмена данных с высшими уровнями иерархии оперативно-диспетчерского управления выполняется с помощью коммуникационного контроллера ARIS 2808 установленного в шкафу телемеханики;

- синхронизации компонентов комплекса телемеханики выполняется с помощью процессорных модулей (основного и резервного) коммуникационного контроллера 2808 при помощи выносных антенн ГЛОНАСС/GPS по NTP-протоколу;

- для сбора дискретных сигналов от ОРУ 35 кВ, общеподстанционных сигналов и организации телеуправления ОРУ 35 кВ используются корзины расширения ARIS 2808E коммуникационного контроллера ARIS 2808. В составе корзин

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

11

расширения предусмотрена установка модулей расширения (модуль дискретных входов 220В АС/DC 16 входов, модуль дискретных выходов 220В 12 выходов);

- для сбора дискретных сигналов (включая положения КА вводных и секционных ячеек 6 кВ, АПТС) и организации телеуправления используются многофункциональные измерительные преобразователи (МИП) в комплекте с модулями ввода-вывода, устанавливаемые непосредственно в релейный шкаф соответствующих ячеек. Связь МИП с коммуникационным контроллером ARIS 2808 осуществляется по интерфейсу Ethernet по резервированной радиальной топологии при поддержке протокола МЭК 60870-5-104 через управляемый коммутатор;

- для ввода измерений режимных параметров используются многофункциональные измерительные преобразователи ЭНИП-2, устанавливающиеся совместно с защитно-коммутационным оборудованием в ячейках КРУ 6 кВ и в шкафу телемеханики (для измерений ОРУ 35 кВ). Также, для индикации основных измеряемых величин ИП, применяется индикаторная панель ЭНМИ. Для передачи данных с измерительных преобразователей ЭИН-2 используется протокол МЭК 60870-5-104;

#### 4.1 Коммуникационный контроллер ARIS 2808

Многофункциональный модульный контроллер предназначен для сбора данных с интеллектуальных электронных устройств (IED), МИП, МП РЗА, счетчиков электроэнергии и микропроцессорных модулей ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов, трансляции команд управления, конвертации протоколов и обмена данными с вышестоящими уровнями автоматизированных систем. Используется в составе Smart Grid, ССПИ, АСУ ТП ПС, СОТИ АССО, АСТУЭ, АСУ Э, (САВС/FLISR) и др.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №							32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

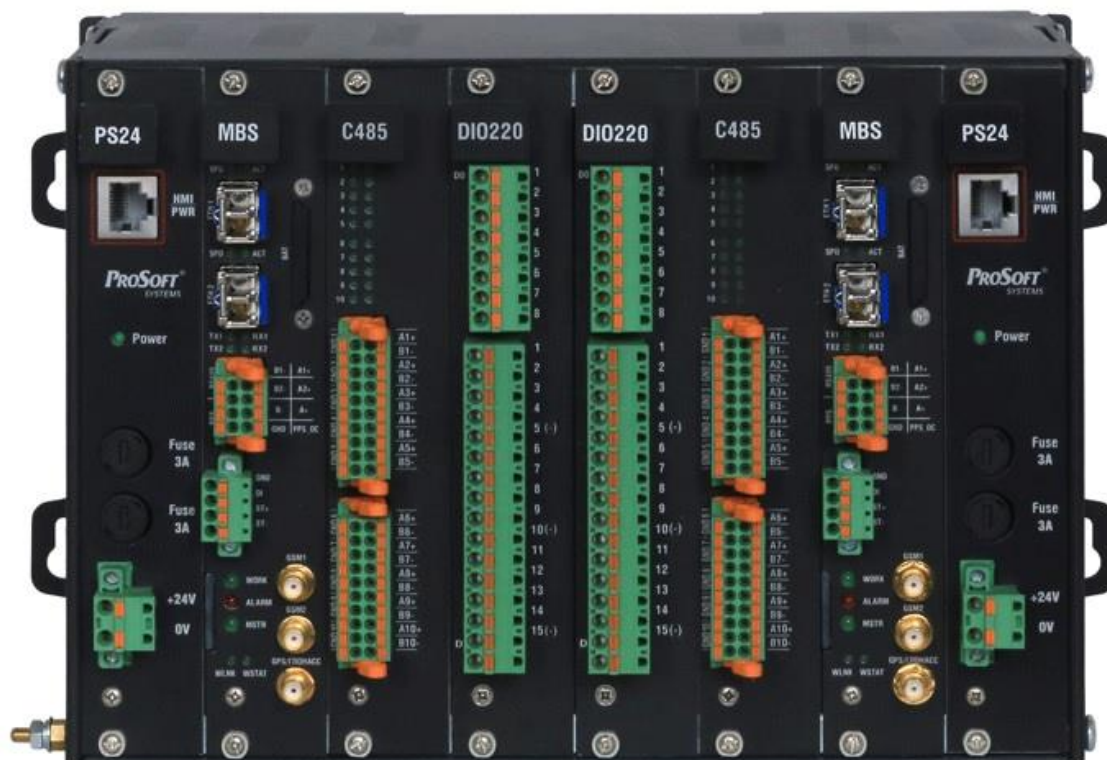


Рис.4.1 ARIS 2808

**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:**

- четыре типа исполнения контроллера ARIS-2803, ARIS-2805, ARIS-2808, ARIS-2814 на 3, 5, 8 и 14 модулей соответственно;
- возможность расширения крейтами ARIS-2808E;
- резервированные источники питания с горячей заменой;
- резервированные процессорные модули;
- встроенные часы реального времени и GPS/ГЛОНАСС приемник (опция);
- встроенный модем беспроводной связи GPRS/3G/LTE/NB IoT/LoRaWAN;
- синхронизация времени от встроенного GPS/ГЛОНАСС приемника или NTP/1PPS, PTP (IEEE 1588v2);
- поддержка протоколов резервирования RSTP, PRP, проприетарный Smart Ring;
- охлаждение естественной конвекцией;
- операционная система реального времени;
- передача независимых наборов данных до 6 направлений в протоколах МЭК 61850-8-1 (MMS), МЭК 60870-5-104, МЭК 60870-5-101, DLMS/COSEM, CRQ, SNMP;
- присвоение меток времени с точностью 1 мс;
- архивирование информации по дискретным и аналоговым сигналам;

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

13



- ведение и отображение журналов событий;
- отображение параметров электрической сети и учета электроэнергии на выносном дисплее.

#### ФУНКЦИИ КОНТРОЛЛЕРА ТЕЛЕМЕХАНИКИ:

- обработка до 2000 тегов/с;
- обработка до 100 алгоритмов (ОБР);
- обработка логики СABC/FLISR до 50 контролируемых узлов;
- ввод дискретных сигналов 24 VDC или 220 VDC/VAC;
- обработка двухбитных дискретных сигналов;
- вывод дискретных сигналов и команд управления 24 VDC или 220 VDC/VAC;
- ввод унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения;
- выполнение пользовательских алгоритмов, алгоритмов оперативных блокировок;
- обмен данными и командами в цифровых протоколах передачи данных со смежными устройствами (МП РЗА и др.);
- поддержка различных каналов связи (оптика, радиорелейная связь, ВЧ-связь) для интеграции с различными системами ТМ, в том числе устаревшими.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- аварийная сигнализация и самодиагностика;
- встроенный web-интерфейс;
- программа-конфигуратор с возможностью создания и хранения конфигураций контроллеров.

#### КОЛИЧЕСТВО ВСТРАИВАЕМЫХ МОДУЛЕЙ:

- ARIS-2803 – 1 модуль;
- ARIS-2805 – 3 модуля;
- ARIS-2808 – 6 модулей;
- ARIS-2814 – 12 модулей;
- ARIS-2808E – 7 модулей.

#### КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПОРТЫ:

- 2 оптических порта Ethernet с SFP вставками или 2 «медных» порта Ethernet RJ-45 на процессорной плате;
- 2xRS485 на процессорном модуле;
- 4/8xRS-485 на блоке питания (только для ARIS-2803);
- 2 слота SIM-крат с поддержкой GPRS/3G/LTE-опция;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

14

- Модемы NB IoT или LoRaWAN-(опция).

**КОЛИЧЕСТВО СВОБОДНЫХ МОДУЛЕЙ:**

- ARIS-2803-1 модуль;
- ARIS-2805-3 модуля;
- ARIS-2808-5 модулей;
- ARIS-2814-12 модулей.

**КОММУНИКАЦИОННЫЕ МОДУЛИ:**

- 10xRS-485;
- 3xRS-232;
- 4x100Base-Fx, 4x100Base-Tx сетевой шлюз Ethernet;
- 4x100Base-Fx, 2x100Base-Tx коммутатора Ethernet.

**МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА:**

- дискретный ввод 20 каналов 24 VDC или 16 каналов 220 VDC/VAC;
- 12 каналов дискретного вывода (4 объекта телеуправления) 24VDC или 220 VDC/VAC;
- 12 каналов дискретного ввода 24VDC или 220 VDC/VAC, 4 канала дискретного вывода 24VDC или 220 VDC/VAC для блокировки;
- 8 каналов унифицированных аналоговых сигналов тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА;
- 8 каналов унифицированных аналоговых сигналов напряжения от 10 до 10 В.

**ПРОТОКОЛЫ ПРИЕМА/ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ:**

- МЭК 61850-8-1(MMS и GOOSE);
- МЭК 60870-5-101;
- МЭК 60870-5-104;
- МЭК 60870-5-103;
- Modbus (RTU/ASCII/TCP);
- SPA;
- СТАРТ;
- CRQ;
- DLMS/COSEM;
- HTTPS, FTP/sFTP;
- SNMP;
- фирменные протоколы производителей.

**ПИТАНИЕ:**

- 120-375 VDC или 85-265 VAC (до 2БП с горячей заменой);

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		15

- 18–36 VDC (до 2БП с горячей заменой).

**ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ:**

- ARIS-2803 140,5x177x147;
- ARIS-2805 201,5x177x147;
- ARIS-2808 293x177x147;
- ARIS-2814 448,5x177x147.

**РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА**

- -40...+60°C для БП 220V;
- -40...+70°C для БП 24V.

#### 4.2 Многофункциональный измерительный преобразователь ЭНИП-2

Многофункциональный измерительный преобразователь ЭНИП-2 обеспечивает измерение параметров режима электрической сети с высокой точностью. ЭНИП-2 с дискретными входами и выходами может быть использован как контроллер ячейки в системах телемеханики и АСУ ТП подстанций и электростанций.

ЭНИП-2 поддерживает передачу данных по стандартным протоколам: Modbus RTU/TCP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Реализация протоколов стандарта МЭК 61850 (заказывается опционально) позволяет применять ЭНИП-2 в проектах цифровых подстанций.

**Основные функции:**

Отличительной особенностью ЭНИП-2 является сочетание высокого быстродействия и высокой точности обработки сигналов, обеспечение синхронизированных измерений параметров режима электрической сети. Высокое качество измерений параметров режима электрической сети достигается за счет применения в ЭНИП-2 оригинальных алгоритмов обработки сигналов.

**Измерения**

Среднеквадратические и по основной гармонике:

- действующие значения напряжений – фазных, междуфазных и среднего;
- действующие значения токов – фазных и среднего;
- фазная и суммарная мощность нагрузки – активная, реактивная, полная;
- частота сети;
- $\cos \phi$ ,  $\phi$ ,  $\tan \phi$  – фазные и общий;
- активная и реактивная энергии в прямом и обратном направлениях.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

16

**Управление**

Управление коммутационным аппаратом с помощью встроенных дискретных выходов (электронные ключи) или через внешний блок телеуправления ЭНМВ-1 и ЭНМВ-2, подключаемые к ЭНИП-2.

**Отображение информации**

С помощью внешних модулей индикации ЭНМИ доступны для отображения основные измеряемые и вычисляемые параметры. Допускается как одновременная работа одного ЭНИП-2 с несколькими ЭНМИ, так и отображение информации с нескольких ЭНИП-2 на одном ЭНМИ. Модули индикации могут быть конструктивно объединены с ЭНИП-2.

**Обмен информацией**

ЭНИП-2 оснащен различными интерфейсами и протоколами передачи данных, которые позволяют передавать с объектов необходимый объем достоверной информации. ЭНИП-2 поддерживает стандартные протоколы: Modbus RTU/ТСР, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Отдельно следует отметить опциональную поддержку МЭК 61850, которая реализована в следующем объеме:

- передача данных по протоколу MMS (сервер);
- публикация и подписка на GOOSE-сообщения;
- совмещение программируемой логики и GOOSE для реализации оперативных блокировок.



- Интерфейс USB
- 3(0) дискретных выходов
- 4(8) дискретных входов
- Клеммы питания
- Клемма = 24 В для питания дискретных входов
- Интерфейс RS-485-2 (Modbus RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 (FT3))
- Интерфейс RS-485-2 с питанием 24= (для подключения внешнего модуля индикации ЭНМИ)
- Измерительные цепи

Рисунок 4.2 ЭНИП-2

Таблица 4.2 Технические характеристики ЭНИП-2

1 ИЗМЕРЕНИЯ ( Iном =1 или 5 А, Uном = 57,7/100, 220/380 или 380/690 В (фазное/линейное))

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
							17

Действующее значение фазного и среднего фазного напряжения	относительная $\pm 0,2 / \pm 0,75\%$ ( $0,2 U_{ном} \leq U \leq 1,5 U_{ном} / 0,05 U_{ном} \leq U \leq 0,2 U_{ном}$ ) приведенная $\pm 0,2 \%$
Действующее значение (междуфазного) линейного и среднего(междуфазного) линейного напряжения	относительная $\pm 0,2 / \pm 0,75\%$ ( $0,2 U_{ном} \leq U \leq 1,5 U_{ном} / 0,05 U_{ном} \leq U < 0,2 U_{ном}$ ) приведенная $\pm 0,2\%$
Действующее значение фазного и среднего фазного тока	относительная $\pm 0,2 / \pm 0,75 / \pm 2,0\%$ ( $0,2 I_{ном} \leq I \leq 2 I_{ном} / 0,05 I_{ном} \leq I < 0,2 I_{ном} / 0,01 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$ ) приведенная $\pm 0,2\%$
Активная/реактивная мощность фазы нагрузки	приведенная $\pm 0,5\%$ относительная $\pm 0,5\%$ ( $0,2 I_{ном} \leq I \leq 2 I_{ном}, 0,2 U_{ном} \leq U \leq 1,5 U_{ном}$ )
Суммарная активная/реактивная мощность	приведенная $\pm 0,5\%$
Полная/суммарная полная мощность фазы нагрузки	приведенная $\pm 0,5\%$
Частота	абсолютная $\pm 10$ МГц
Межповерочный интервал	8 лет
<b>2 СИГНАЛИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ</b>	
Дискретные входы	0, 4 или 8 входов, смачиваемый контакт (Wet Contact): $U_{вх}=20..250$ В (DC/AC), $I_{макс}=2$ мА, фильтрация дребезга контактов
Дискретные выходы	3 дискретных выхода: включение, отключение, контроль; $U_{макс} = 300$ В/~250 В, $I_{макс} = 100$ мА
<b>3 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ</b>	
	$U_0, U_1, U_2, K_2U, KU, I_0, I_1, I_2, K_2I, KI, THD$
<b>4 МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ</b>	
для отображения	Модули индикации серии ЭНМИ
для телеуправления	ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-6/3R, ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-1-0/20, ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-16/3R (до 4 модулей)
для кабельных сетей	ЭНМВ-2-4/3R-X-A1
<b>5 ИНТЕРФЕЙСЫ</b>	
RS-485 (600..115200 бит/с)	1...3 порта – ModBus RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК-870-5-1-95 (FT3)
Ethernet 100Base-T (2 порта - поддержка RSTP)	1.2 порта – МЭК 61850-8-1 (заказывается опционально), ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, Modbus TCP, Modbus RTU, сквозной канал к RS-485; SNMP, NETBIOS, web консоль
Ethernet 100Base-FX (LC MM) (2 порта - поддержка RSTP)	2 порта – МЭК 61850-8-1 (заказывается опционально), ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, Modbus TCP, Modbus RTU, сквозной канал к RS-485; SNMP, NETBIOS, веб-интерфейс. Тип разъемов LC, работают с 62,5/125 мкм и

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист 18
			32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

	50/125 мкм многомодовым (multimode) волокном. LED излучатель работает на длине волны 1300 нм, максимальное расстояние передачи сигнала до 2000 метров.
<b>6 ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ</b>	
Точность отсчета времени	0,5 мс
При отсутствии синхронизации	расхождение не более 0,5 с в сутки
Синхронизация	Синхронизация от блока коррекции времени ЭНКС-2, через порт Ethernet (ГОСТ Р МЭК60870-5-104-2004, SNTP) или через порт RS-485 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006)
<b>7 ЖУРНАЛЫ СОБЫТИЙ</b>	Состояние дискретных входов/выходов, журнал диагностики прибора, журнал обновления прошивок и изменения конфигураций
<b>8 ПИТАНИЕ</b>	
Постоянное напряжение	=18...36 В / 120...370 В
Переменное напряжение	~100...265 В (45...55 Гц)
Потребляемая мощность	не более 11 ВА (до 19 ВА при питании ЭНМИ от ЭНИП-2)
<b>9 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И КОНСТРУКЦИЯ</b>	
Рабочий температурный диапазон	от -40 до +70 °С
Корпус, ВШГ	75x100x110 мм, крепеж на 35 мм DIN-рельс, IP40

#### 4.3 Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1

Модули ЭНМВ-1 осуществляют функции дискретного ввода/вывода, обеспечивают передачу данных по гальванически развязанным цифровым интерфейсам RS-485 и Ethernet в автоматизированные системы диспетчерского управления. Сбор данных может осуществляться как непосредственно с ЭНМВ-1, так и через устройства сбора данных, устройства телемеханики и другие средства автоматизации.

Модули ввода/вывода ЭНМВ-1 выпускаются в четырех модификациях, различающихся набором интерфейсов и количеством дискретных входов/выходов.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

19

ЭНМВ-1 оборудованы различными типами дискретных выходов, в том числе релейными выходами, что позволяет выдавать управляющие воздействия непосредственно в схему управления коммутационного аппарата. ЭНМВ-1 имеет встроенные часы реального времени и поддерживает синхронизацию времени от блока коррекции времени ЭНКС-2 или по протоколам обмена от вышестоящего уровня. Встроенные часы и журналы событий позволяют присваивать метки времени регистрируемым событиям (изменению состояний дискретных входов и выходов) с точностью до 1 мс.



- 2 интерфейса RS-485 (Modbus RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006)
- Питание: =18..36 В ~100...265 В (45...55Гц) / =120...370 В
- Интерфейс Ethernet 100Base-T (1 или 2 порта, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, Modbus TCP)
- Индикация состояний входов/выходов
- Интерфейс USB
- Группа из 8 дискретных входов
- Группа из 8 дискретных входов
- Группа из 6 дискретных выходов (3 объекта ТУ)

Рисунок 4.3.1 ЭНМВ-1-16/6 на 16 ТС =24В и 6 ТУ



- 2 интерфейса RS-485 (Modbus RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006)
- Питание: =18..36 В ~100...265 В (45...55Гц) / =120...370 В
- Интерфейс Ethernet 100Base-T (1 или 2 порта, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, Modbus TCP)
- Индикация состояний входов/выходов
- Интерфейс USB
- Группа из 8 дискретных входов
- Группа из 8 аналоговых входов

Рисунок 4.3.2 ЭНМВ-1-8X8/8 на 8 ТС и 8 ТИ 4...20 мА

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Таблица 4.2 Технические характеристики ЭНМВ-1

	ЭНМВ-1-0/22 (ЭНМВ-1-0/20)	ЭНМВ-1-24/0	ЭНМВ-1-16/6 (ЭНМВ-1-16/3R)	ЭНМВ-1-0/3R (ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-6/3R)
<b>1 ДИСКРЕТНЫЙ ВВОД И ВЫВОД</b>				
Входы	-	Wet Contact: Uвх=18...36 В DC или 190...250 В AC/DC, Iмакс=2 мА		Uвх=20..250 В AC/DC, Iмакс=2 мА
		24	16	0 (4, 6)
Выходы	20 дискретных выходов – слаботочные электронные твердотельные ключи; 2 дискретных выхода – силовые электронные твердотельные ключи	-	6 дискретных выходов – слаботочные электронные твердотельные ключи; (3 релейных выхода: включение, отключение, контроль)	3 релейных выхода: включение, отключение, контроль
			Для релейных выходов: Uвх макс: ~260 В (=220 В) Iвых макс ~10 =0,12 А	
<b>2 ИНТЕРФЕЙСЫ</b>				
RS-485 (600..115200 бит/с)	2 порта: ModBus RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006			1 порт: Modbus RTU, МЭК 60870-5-101
Ethernet 100Base-T	1 порт: МЭК 60870-5-104, МЭК 60870-5-101 по UDP, Modbus TCP, Modbus RTU, RS-TCP, МЭК 61850 (заказывается опционально)			-
<b>3 ЖУРНАЛЫ</b>				
События	+	+	+	-
Диагностика	+	+	+	-
<b>4 ПИТАНИЕ</b>				
Напряжение питания	18..36 В= или универсальное 120..370 В=/ 100..265 В~ (45..55Гц), не более 12 ВА (не более 10ВА – для ЭНМВ-1-0(4 или 6)/3R)			
<b>5 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И КОНСТРУКЦИЯ</b>				
Рабочий t° диапазон	от -40 до +70 °С			
Корпус, ВШГ	75x100x110			75x70x110

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

21

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата



Конструкция

Крепеж на 35 мм DIN-рельс

### 5 Электропитание оборудования телемеханики

Электропитание оборудования телемеханики, установленного в шкафу телемеханики (включая измерительные преобразователи) осуществляется от шкафа гарантированного питания (ШГП) телемеханики. Время работы телемеханики от ШГП составляет порядка 120 минут. Питание измерительных преобразователей в ячейках 6 кВ осуществляется от СОПТ =220В.

Питание цепей телесигнализации осуществляется от двух резервируемых блоков питания =24В, устанавливаемых в ШГП телемеханики.

ШГП запитывается от двух разных секций ЩСН ~230В. В составе ШГП установлен переключатель АВР. Для реализации гарантированного питания телемеханики, в случае пропадания напряжения питания со стороны ЩСН, в ШГП установлен on-line ИБП с двойным преобразованием на 3000ВА производства ООО "Штиль Энерго".

Номинальная мощность, потребляемая шкафом оборудования ССПИ:

- коммуникационный контроллер ARIS 2808 – 100 Вт;
- корзины расширения ARIS 2808E – 200 Вт;
- питание коммутаторов – 300 Вт
- питание измерительных преобразователей ЭНИП-2 в шкафу телемеханики – 105 Вт;
- питание измерителя температуры МСЦ1218Ц – 40 Вт;
- питание цепей телесигнализации =24В – 240 Вт.

Потребление оборудования телемеханики в шкафу ТМ составляет 0,985 кВт

- питание измерительных преобразователей ЭНИП-2 совместно с модулями ЭНМВ в шкафу ТСН-1 и шкафу ТСН-2 – 120 Вт.
- питание измерительных преобразователей ЭНИП-2 совместно с модулями ЭНМВ в КРУ-6 кВ – 2700 Вт.

Суммарное потребление телемеханики составляет 3,805 кВт.

Расчет емкости АКБ и времени резервирования от АКБ

Исходные данные: мощность 0,985 кВт и время автономной работы 2 часа.

В качестве батарейной группы используется 12шт 12В АКБ,

Соответственно мощность, которая должна быть забрана с 1 АКБ для питания инвертора ИБП:  $985\text{Вт}/0,84(\text{КПД})/12$  (кол-во батарей в группе) = 97,72Вт.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

22





- выявление рисков, связанных с заданным режимом сети;
- прогнозирование балансов электроэнергии;
- текущий и ретроспективный анализ режимов работы сети;
- анализ эффективности функционирования оборудования.

ДП строится как один из уровней автоматизированной системы диспетчерского управления, соответствует требованиям технической политики, обеспечивает многопользовательский режим работы по технологии «клиент – сервер», реагирует на события во внешней по отношению к ней среде, или воздействует на среду в рамках требуемых временных ограничений.

Функции, которые выполняет система:

- регистрация событий, сигналов, измерений и проверка их достоверности;
- обработка полученных данных, производство расчета не измеряемых параметров электрической сети;
- ручной ввод данных и состояния коммутационного оборудования, с получением подтверждения на системах отображения;
- ретрансляция телемеханических данных в вышестоящие и смежные автоматизированные системы управления;
- обмен информацией с другими программными пакетами БД и АСУ на данном или верхнем уровнях управления;
- контроль режимов и параметров сети;
- выдача сообщений об отклонениях от нормального режима и авариях в сети;
- вывод пользователям визуальной и акустической аварийной сигнализации;
- визуализация информации, на персональных и коллективных системах отображения, в виде мнемосхем, графиков, таблиц, списков и т.п.;
- архивирование и сохранение информации с необходимой дискретностью и глубиной;
- формирование, экспорт и представление различных видов отчетов и форм, возможность их автоматической рассылки.
- формирование, передача единичных и команд телеуправления устройствам процесса;
- прием диагностической информации состояния от контролируемых пунктов (если предусмотрено протоколом);
- синхронизация комплекса ДП с астрономическим временем;
- предоставление возможности управления объектами на подстанциях;

Взам.инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
					25								

- ведение топологии и режимов обслуживаемой сети;
- обеспечение организации и ведения баз данных, их ручное и автоматическое обновление с задаваемой периодичностью или обусловленной темпом протекания процесса;
- самодиагностика и дистанционная диагностика;
- обеспечение горячего резервирования аппаратной и программной части системы;
- сетевой мониторинг и возможность удаленного изменения параметров системы;
- ведение информационной базы «статической» информации необходимой для создания на АРМ визуальных форм отображения;
- SQL-шлюз – циклическая процедура экспорта значений в SQL-совместимые базы данных;
- OPC-сервер-шлюз – задача предоставляющая доступ к данным сервера через OPC интерфейс (OPC – Ole for Process Control международная спецификация доступа к данным телеметрии);
- OPC клиент шлюз – задача, передающая в сервер данные полученные из смежных автоматизированных систем (АСКУЭ, SAP ERP и т.д.);
- WEB клиент – задача предоставления данных посредством формирования динамических документов .html формата;
- настройка АРМ с обеспечением возможности удаленного внесения изменений в конфигурацию и настройку параметров в режиме «on line»;
- включение дополнительных пользовательских функций, реализуемых с помощью встроенного языка программирования или прикладных пакетов программ.

### 6.3 Решения по структуре системы

Система ДП строится как один из уровней автоматизированной системы диспетчерского управления электроснабжением технологических установок и должна:

- обеспечивать многопользовательский режим работы по технологии «клиент – сервер»;
- реагировать на события во внешней по отношению к ней среде или воздействовать на среду в рамках требуемых временных ограничений.

Функциональная структура ДП строится на базе программно-технического комплекса (ПТК) «ARIS», в состав которого входит единая мик-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

26

ропроцессорная система измерений, сбора, обработки, передачи и хранения информации о нормальных и аномальных режимах.

Система ДП строится на основе серверов, коммутаторов и прочего оборудования в промышленном исполнении. Обмен информацией ДП со смежными системами объекта осуществляется с использованием стандартных телемеханических протоколов.

ДП включает в себя комплекс программно-технических средств, состоящих из:

- сервер ОИК со SCADA системой;
- коммутатора сети Ethernet;
- коммуникационного контроллера;
- сервера точного времени;
- рабочих станций АРМ;
- средств связи (каналы и линии связи).

Все основное оборудование ДП размещено в серверном шкафу. Шкаф является комплектным изделием производства ООО «Прософт-Системы».

ПО сервера ОИК выполняет следующий базовый набор функций:

- поддерживает обмен данными с автоматизированными системами подконтрольных объектов;
- осуществляет обработку принятой информации (реальные значения, расчетные, интегрированные, усредненные, дифференцированные значения);
- делает накопления и хранения информации с каждого параметра в соответствии с текущей конфигурацией системы;
- обеспечивает накопление и хранение информации по функционированию системы.

Серверы ОИК и коммутаторы выполнены в стоечном исполнении. Для удобства эксплуатации сетевого и серверного оборудования, а также для экономии места и ограничения физического доступа к оборудованию ДП, серверы ОИК установлены в телекоммуникационный шкаф.

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

СОЕВ включает в себя программные и технические средства, обеспечивающие прием сигналов точного времени от внешнего источника – спутников систем ГЛОНАСС/GPS. В качестве источника единого времени для всех средств ДП используется сервер точного времени, принимающие сигналы навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Под синхронизацией понимается подстройка локальных таймеров, имеющих в микропроцессорных компонентах ПТК ДП в соответствии с общесистемным временем, а также подстройка общесистемного времени ПТК ДП к астрономическому времени по спутниковым сигналам точного времени (с помощью приемников ГЛОНАСС/GPS).

В диспетчерской два АРМ диспетчера – основной и резервный.

АРМ подключаются по Ethernet через ТЛВС к серверу ОИК.

Автономная работа АРМ обеспечивается от сети гарантированного питания серверного шкафа.

На рабочих станциях АРМ устанавливается специализированное программное обеспечение – клиент ARIS SCADA.

На АРМ отображается диспетчерская схема в реальном времени, обеспечивается отображение состояния всего силового оборудования 35 и 6 кВ, а также аварийных сигналов, полученных от КП ТМ телемеханизированных подстанций.

АРМ диспетчера выполняет следующие функции:

- визуализация телеинформации ДП, предоставляемой ОИК;
  - отображение состояния коммутационной аппаратуры, аварийно-предупредительной сигнализации и измеряемых параметров точек телеизмерений станции в виде мнемосхем, технологических схем основного оборудования подстанции, таблиц, графиков;
  - представление оперативной, архивной и справочной информации в виде графиков и таблиц;
  - отображение текущего состояния всех устройств ДП (питание, результаты самодиагностики и т.д.);
  - ручной ввод неавтоматизированных параметров, а также параметров, временно выведенных в ремонт датчиков;
  - вывод мнемосхем, технологических схем, графиков и таблиц, любой информации из электронного журнала на печать;
  - возможность оперативного изменения пользователем логики работы системы и возможность ее дальнейшего наращивания без привлечения фирмы-поставщика;
  - отображение состояния всех устройств сбора и передачи телеметрической информации (датчиков, контроллера, оборудования связи и т.д.) на специализированной форме (мнемосхеме, видеокадре).
- В АРМ обеспечивается визуальное отображение состояния источника данных для каждого отображаемого параметра, а также, в случае отключения

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		28

(выхода из строя) контроллера либо устройства ввода ТС, ручная подстановка оператором значения параметра.

#### 6.4 Коммуникационный контроллер

Основная задача коммуникационного контроллера – это изолировать СКАДА-систему от организации внешних каналов приема-передачи данных, так, чтобы работоспособность СКАДЫ не зависела от оборудования организации каналов и работоспособность каналов связи не зависела от работоспособности СКАДА систем.

Должны использоваться два коммуникационных контроллера, работающих в режиме горячего резервирования, для обеспечения надежности системы.

Коммуникационный контроллер должен обеспечивать выполнение следующих функций:

а) обмен информацией с устройствами нижестоящего и вышестоящих уровней по ТЛВС;

б) прием с устройств верхнего уровня сигналов с признаком «ручного ввода» и их обработку.

в) конфигурируемые функции логической обработки сигналов;

г) приведение значения полученного кода ТИ к диапазону и единицам измерения физической величины измеряемого параметра;

д) дорасчет значений параметров присоединений трехфазной электрической сети, по которым невозможно выполнить прямых измерений, однако можно получить расчетные значения отдельных параметров, используя вычислительные функции процессорного модуля;

е) обмен информацией с вышестоящими уровнями по сети Ethernet, а при необходимости и по асинхронным последовательным интерфейсам;

ж) ведение внутреннего архива (журнала) событий;

з) синхронизация времени внутренних часов контроллера по встроенному источнику точного времени;

и) возможность передачи времени по протоколу NTP с дискретностью не хуже 10 мс для синхронизации времени подключенных к контроллеру устройств;

к) автоматическая самодиагностика;

л) конфигурирование, администрирование и защита от НСД.

При отказах сети элементы системы должны функционировать в автономном режиме. После восстановления работоспособности сети должен автоматически восстанавливаться обмен информацией.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

29



Коммуникационный контроллер должны иметь среднюю наработку на отказ не менее 100 000 часов, средний срок службы 20 лет.

Коммуникационный контроллер должен обеспечивать в части базового ПО:

а) сбор и обработку данных с периферийных модулей телемеханики, микропроцессорных измерительных преобразователей и других вычислительных устройств по цифровым протоколам Modbus и собственным протоколам устройств, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1, МЭК 62056 (DLMS/COSEM), SPA, СТАРТ, Гранит, OPC UA, OPC DA, SNMP;

б) передачу данных на вышестоящие уровни по протоколам согласно МЭК 61850-8-1, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, OPC UA, Modbus, Гранит (в том числе расширенный), FT.3, CRQ, SNMP; – сбор и хранение осциллограмм в формате согласно IEEE C37.111-1999 (COMTRADE);

в) обеспечивать обновление специального ПО (прошивки) контроллера.

Для буферизации данных в коммуникационном контроллере должно быть предусмотрено наличие промежуточного буфера. Емкость буфера должна быть достаточна, чтобы предотвратить потерю данных при отказе канала передачи данных в течение трех суток. При восстановлении работоспособности канала передачи данных возобновление процесса отправки данных производится автоматически, без участия оператора. Должна быть предусмотрена диагностика емкости промежуточного буфера с формированием предупредительной сигнализации.

Объем энергонезависимой памяти – не менее 8 Гб.

По объему обрабатываемой информации коммуникационный контроллер должен обеспечивать обработку не менее 10 000 информационных сигналов.

Отказоустойчивость контроллера должна быть обеспечена, в том числе, путем резервирования источников питания. При переключении на резерв не должно быть потери данных (за исключением текущих значений и событий на момент переключения).

Диагностика аппаратной части должна быть обеспечена при помощи внутренних средств операционной системы (журнал событий операционной системы, статистика операционной системы).

Диагностика работоспособности программного обеспечения (системного и прикладного) должна быть обеспечена внутренними алгоритмами ПО контроллера.

Программное обеспечение после сбоев в работе должно:

- восстанавливать работоспособность;
- формировать и отправлять отчет о произошедшем сбое.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

30

Для предотвращения зависаний ПО в контроллере должен быть реализован встроенный watch-dog таймер.

Должна быть обеспечена возможность передачи диагностической информации на следующий уровень иерархии.

Для обеспечения сбора данных с устройств с закрытым протоколом обмена коммуникационный контроллер должен допускать установку компонентов ПО сторонних производителей (с обязательным согласованием с предприятием-изготовителем).

Точное время контроллер может получать:

- от серверов NTP с использованием сигналов PPS;
- часов точного времени в протоколе NMEA с использованием сигналов PPS;
- с использованием сети Ethernet и методов математической компенсации времени передачи пакетов (стандарт IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP) v2).

Коммуникационный контроллер должен поддерживать работу в качестве NTP-сервера.

Коммуникационный контроллер должен поддерживать ведение журналов информационной безопасности.

Коммуникационный контроллер должен удовлетворять следующим условиям:

- наличие двух блоков питания с возможностью горячей замены;
- наличие не менее шести Ethernet-интерфейсов, в том числе двух SFP;
- наличие LIVE-контакта в виде нормально-замкнутого дискретного выхода, назначение такого выхода – фиксация отказа устройства;
- наличие в составе сервера коммуникационных портов стандарта RS-485;
- наличие в составе сервера портов дискретного ввода (DI) и дискретного выхода (DO);
- наличие внутреннего твердотельного энергонезависимого накопителя;
- наличие лотка батареи BIOS формата CR2032;
- отсутствие систем активного/принудительного охлаждения.

Модули источников питания контроллера должны обеспечивать работу:

- от сети переменного тока с напряжением в диапазоне от 90 до 264 В при частоте от 47 до 63 Гц;
- от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 127 до 370 В.

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

*Потребляемая мощность не должна превышать 50 Вт.*

*Время установления (восстановления) рабочего режима контроллера при подаче напряжения питания – не более 120 с.*

*Коммуникационные контроллеры являются постоянно подключенным оборудованием и должны обеспечивать непрерывный режим работы.*

*Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов, без коррекции от источника точного времени, составляют  $\pm 1$  с в сутки в условиях эксплуатации.*

*Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов (с коррекцией времени по источнику точного времени с использованием PPS сигнала) должны составлять  $\pm 1$  мс в условиях эксплуатации.*

*Коммуникационный контроллер должен комплектоваться следующим программным обеспечением:*

- встроенное системное программное обеспечение (далее по тексту – СПО), осуществляющее выполнение всех функций;*
- прикладное программное обеспечение – программа-конфигуратор, WEB-интерфейс, предоставляющий интерфейс для конфигурирования контроллера и просмотра текущих данных, получаемых и обрабатываемых контроллером, программа для конфигурирования алгоритмов FBD.*

*СПО делится на метрологически значимую и метрологически незначимую части.*

*Метрологически незначимая часть СПО может допускать изменения и дополнения, не влияющие на идентификационные данные метрологически значимой части СПО.*

*Метрологически значимая часть должна быть вынесена в специализированную библиотеку (файл).*

*Для защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений блока данных, включающего в себя параметры конфигурации и архивы, должна использоваться защита паролем.*

*Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений должна соответствовать среднему уровню по Р 50.2.077.*

*Самодиагностика контроллера должна выполняться:*

- при включении;*
- в рабочем режиме (непрерывно).*

*Коммуникационный контроллер должен обеспечивать диагностику, отображение и передачу на верхний уровень следующих параметров:*

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №							32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- наличие выходного напряжения питания от каждого источника питания;
- доступность источников точного времени;
- состояния портов Ethernet;
- состояния и ресурсы дисков;
- температура процессора контроллера;
- состояние обмена данными с настроенными клиентами и серверами.

Журнал неисправностей должен вестись в энергонезависимой памяти контроллера.

Коммуникационный контроллер должен удовлетворять следующим требованиям надежности:

- а) наработка между отказами – не менее 125 000 часов;
- б) средний срок службы – 20 лет;
- в) среднее время восстановления (при использовании комплекта ЗИП) – 0,5 часа.

Коммуникационный контроллер не должен выходить из строя, не выдавать ложные данные при подаче и снятии напряжения питания, а также при подаче напряжения питания постоянного тока обратной полярности.

При испытаниях на помехоустойчивость должен соответствовать критерию качества функционирования А. Во время воздействия и после прекращения помехи контроллер должен продолжать функционировать без вмешательства оператора.

По устойчивости к электромагнитным помехам контроллер должен удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5).

Коммуникационный контроллер должны эксплуатироваться при следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха – от минус 40 до плюс 65 °С;
- б) допустимая относительная влажность воздуха – 90 % при температуре 30 °С;
- в) атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.;
- г) высота размещения над уровнем моря до 2000 м.

Коммуникационный контроллер по устойчивости к механическим воздействиям должен удовлетворять требованиям ГОСТ 17516.1 к группе М40, выдерживая при этом следующие воздействия:

- а) синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 0,5 g;
- б) пиковые ударные ускорения 3,0 g при длительности воздействия от 2 до 20 мс.

Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

### 7 Работы по созданию системы телемеханики

После окончания строительных работ выполняется монтаж компонентов системы телемеханики, а именно:

- монтаж шкафа системы телемеханики (1 шт.) в здании ОПУ, в помещении панелей РЗ;
- монтаж шкафа телекоммуникационного ТМ (1 шт.) в здании ЗРУ 6 кВ;
- монтаж измерительных преобразователей ЭНИП-2 (45 шт.) совместно с панелями индикации ЭНМИ (45 шт.) и модулями ввода-вывода ЭНМВ (48 шт.) в здании ЗРУ 6 кВ в приборных отсеках ячейках КРУ-6 кВ;
- монтаж измерительных преобразователей ЭНИП-2 (2 шт.) совместно с панелями индикации ЭНМИ (2 шт.) и модулями ввода-вывода ЭНМВ (2 шт.) в шкафу ТСН-1 и шкафу ТСН-2 на ОРУ 35 кВ;
- монтаж шкафов клеммных зажимов ШЗВ-200 (2 шт.) на ОРУ 35 кВ;
- монтаж АРМ ОП в ОПУ (1 шт.);
- монтаж АРМ ОП в ОДС РЭС-3 Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети» (1 шт.);

Выполняется прокладка контрольных и силовых кабелей по ОРУ 35 кВ, ЗРУ 6 кВ и ОПУ.

Выполняется прокладка интерфейсных кабелей между компонентами системы телемеханики, а также к интегрируемому оборудованию РЗА в ЗРУ 6 кВ и ОПУ. Перечень оборудования РЗА подлежащего интеграции приведен в таблице 5.

№ п/п	Тип оборудования		Поддерживаемые протоколы	Кол-во
1.	Шкаф ЗР. 3-та и автоматика Т-1 БМРЗ-ТД-01, БМРЗ-ТР-01, БМРЗ-156(166)-ЦРН-01	интегрируется	Modbus RTU RS485	1 шт.
2.	Шкаф 1Р. 3-та и автоматика Т-2 БМРЗ-ТД-01, БМРЗ-ТР-01, БМРЗ-156(166)-ЦРН-01	интегрируется	Modbus RTU RS485	1 шт.
3.	Шкаф 4Р. Центральная сигнализация БМЦС-40	интегрируется	Modbus RTU RS485	1 шт.
4.	Вводной выключатель 6 кВ БМРЗ-120-ВВ-01	интегрируется	Modbus RTU RS485	2 шт.
5.	Секционный выключатель 6 кВ БМРЗ-120-СВ-01	интегрируется	Modbus RTU RS485	1 шт.
6.	Линейный выключатель 6 кВ БМРЗ-102-КЛ-01	интегрируется	Modbus RTU RS485	38 шт.
7.	Трансформатор напряжения 6 кВ БМРЗ-104-Д-ТН-02	интегрируется	Modbus RTU RS485	2 шт.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ

Лист

34

Электропитание системы осуществляется постоянным током =220В от СОПТ. Питание цепей телесигнализации осуществляется постоянным током =24В от встроенного источника постоянного тока в шкаф телемеханики.

После окончания прокладки и монтажа кабелей выполняются работы по доукомплектованию и наладке ПТК АСУТП по этапам:

1. Автономная наладка контроллера ARIS 2808 совместно с корзинами расширения;
2. Автономная наладка измерительных преобразователей комплектно с модулями ввода-вывода и индикационными панелями;
3. Автономная наладка измерителя температуры;
4. Автономная наладка АРМ ОП;
5. Разработка мнемосхем системы отображения диспетчерской информации на АРМ ОП.
6. Комплексная наладка системы телемеханики;
7. Наладка каналов передачи данных в ЦУС Облкоммунэнерго и ОДС РЭС-3 Усольского подразделения Филиала «Ангарские электрические сети».

Одновременно, с наладкой телемеханики на ПС 35 кВ ГПП-2 проводится монтаж и наладка ЦППС ЦУС Облкоммунэнерго в части проектируемых объемов телемеханики:

- проводится наладка каналов приема данных с ПС;
- создаются базы данных;
- создаются мнемосхемы системы отображения диспетчерской информации.

Однолинейная схема ПС 35 кВ ГПП-2 с точками контроля и управления, схема структурная системы телемеханики приведены в графической части раздела.

Подробный состав подлежащих передачи ТС, ТИ и команд управления, после реализации данного титула, приведён в приложении А.

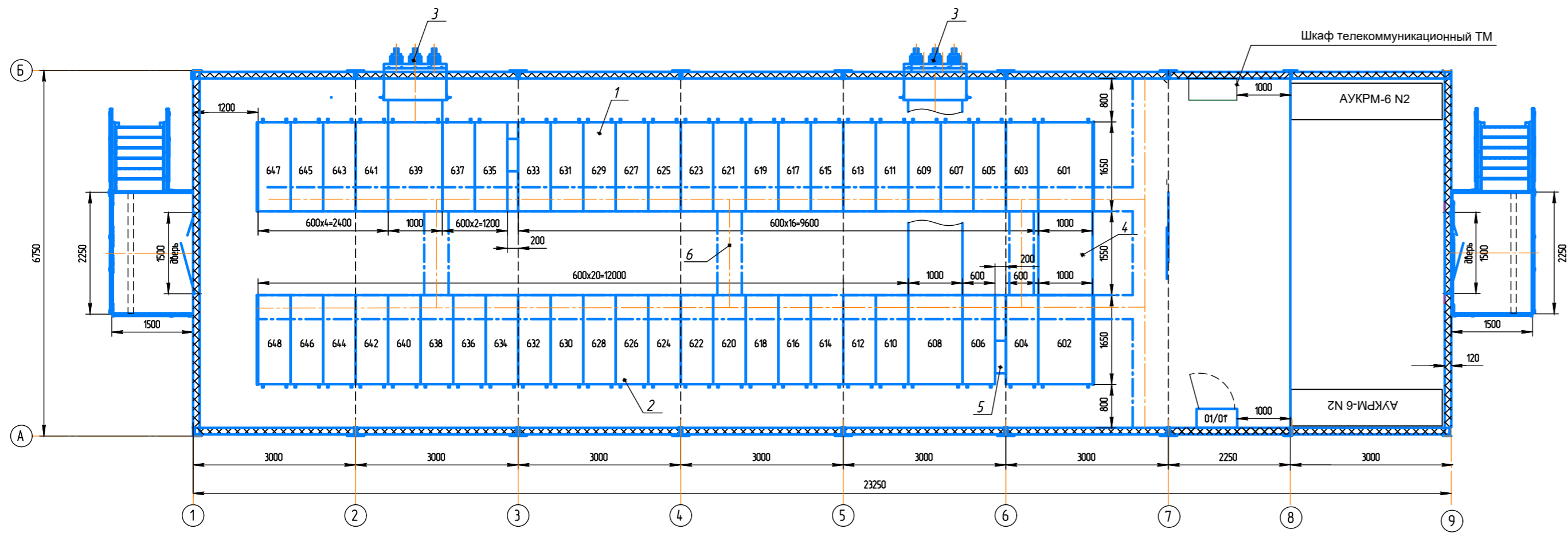
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №							Лист
			32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				







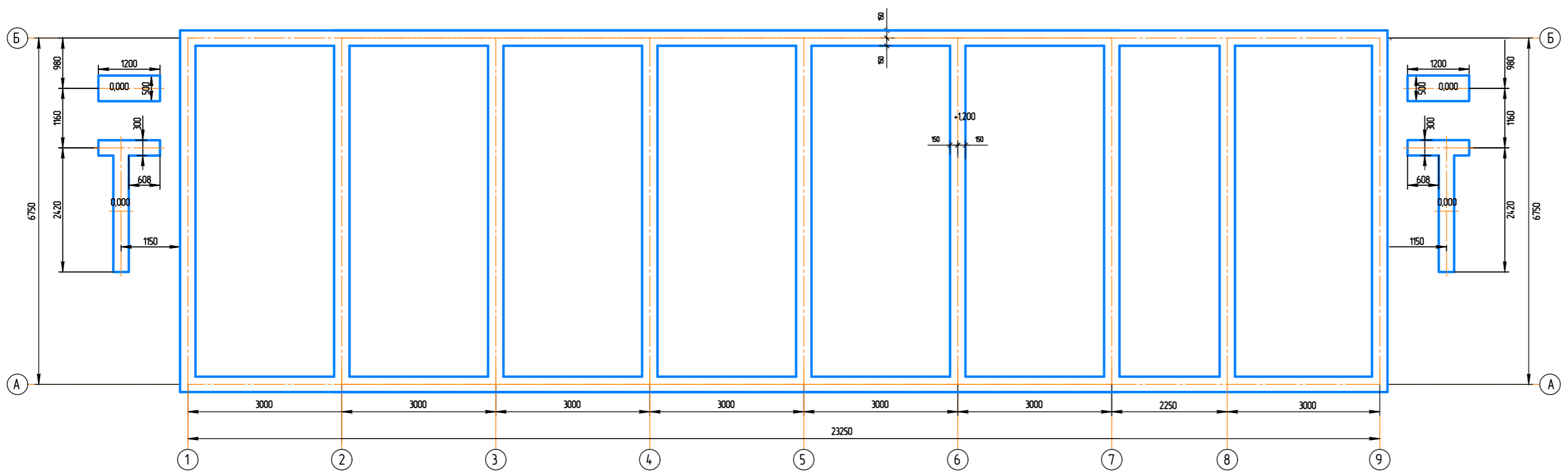
# План расположения оборудования



1. Зона ввода/вывода контрольных кабелей в модульное здание условно не показана.
2. Шкафы КРУ СЭЦ-80Н УЗ двухстароннего (технического) обслуживания.
3. Степень защиты шкафов СЭЦ-80Н УЗ – IP41
4. Крыша односкатная, транспортируется совместно с МЭБ.
5. Высота помещений от пола до потолка 3120 мм. Габаритная высота здания 4225 мм. Высота блок-модуля (без крыши) 3400 мм.
6. Блоки шириной 3000мм, 2250 мм транспортируются только автотранспортом.
7. Системы окраски металлических конструкций МЭБ:
  - 1) – грунт ВКФ-093 – 18 ... 24 мкм;
  - акрил-полиуретановое покрытие Hardtop XP – 50...100 мкм;
  - 2) – двухкомпонентное эпоксидное покрытие Penguin Express ZP – 180 мкм
  - акрил-полиуретановое покрытие Hardtop XP – 50 мкм.
8. Стыковка блоков модульного здания происходит при помощи их сдвига, поэтому растверк или верх растверка должен быть металлическим. Ширина тела растверка в плане не менее 300 мм.
9. Поверхность растверка должна быть отнублирована с отклонением не более ±5 мм.
10. Максимальная масса блока модульных зданий с оборудованием составляет 16000 кг.

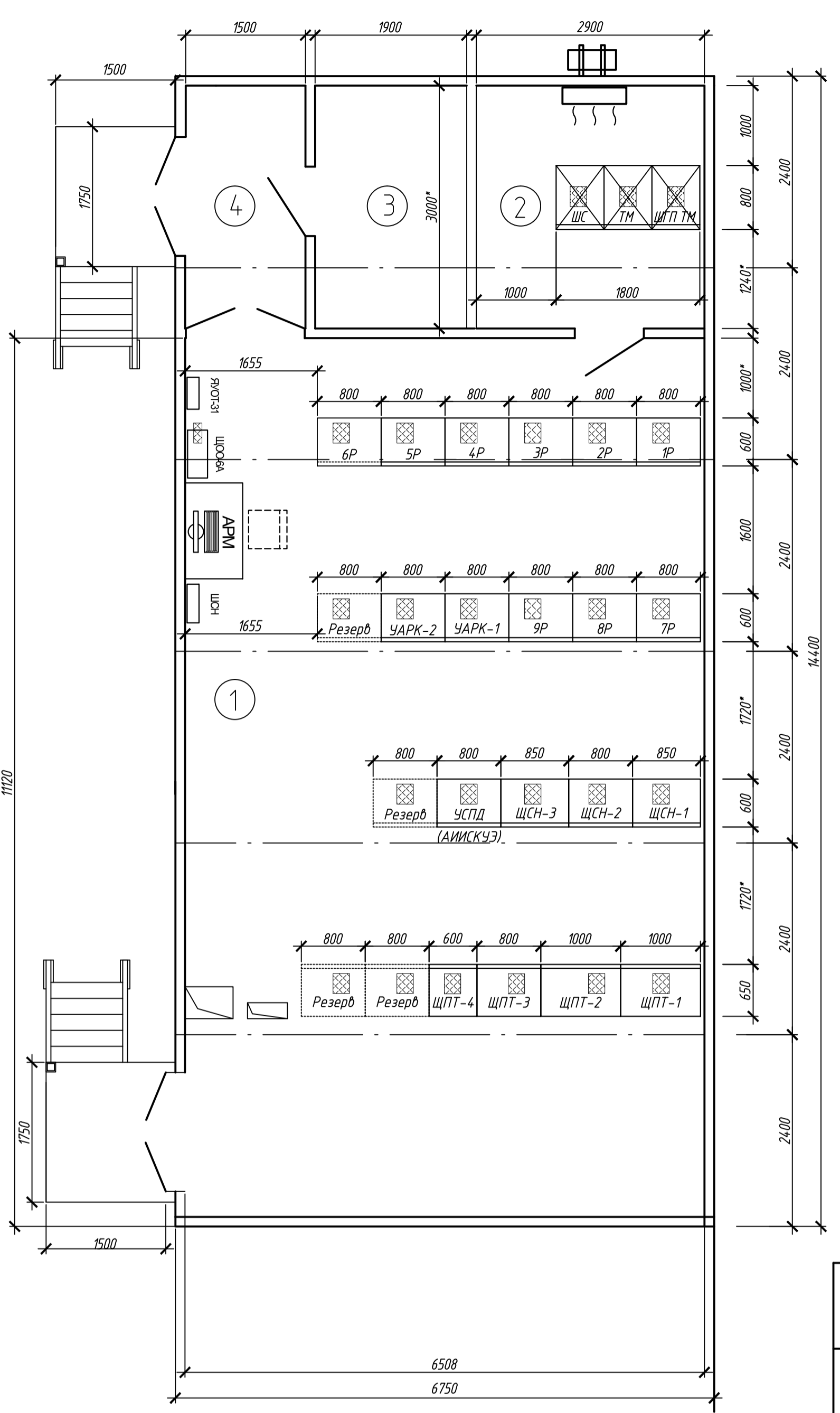
п/п	Наименование	Кол-во	Производитель
1	КРУ СЭЦ-80Н, секция 1	24	"Электроцит"
2	КРУ СЭЦ-80Н, секция 2	24	"Электроцит"
3	Ввод шинный, 4000 А	2	"Электроцит"
4	Шинный мост СВ-СР, 4000 А	1	"Электроцит"
5	Вставка шинная по СЦ, 4000 А	2	"Электроцит"
6	Лоток небесной кабельный (Показан условно)	компл.	"Электроцит"

# План растверка

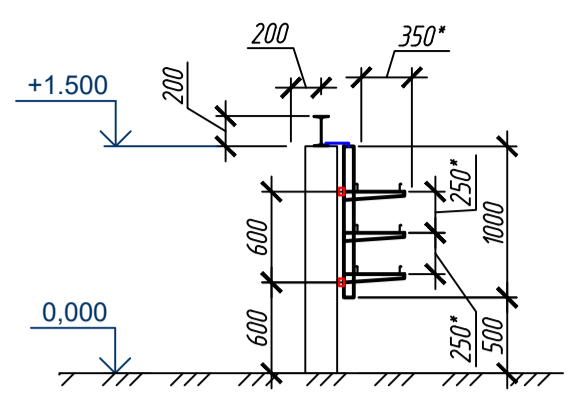
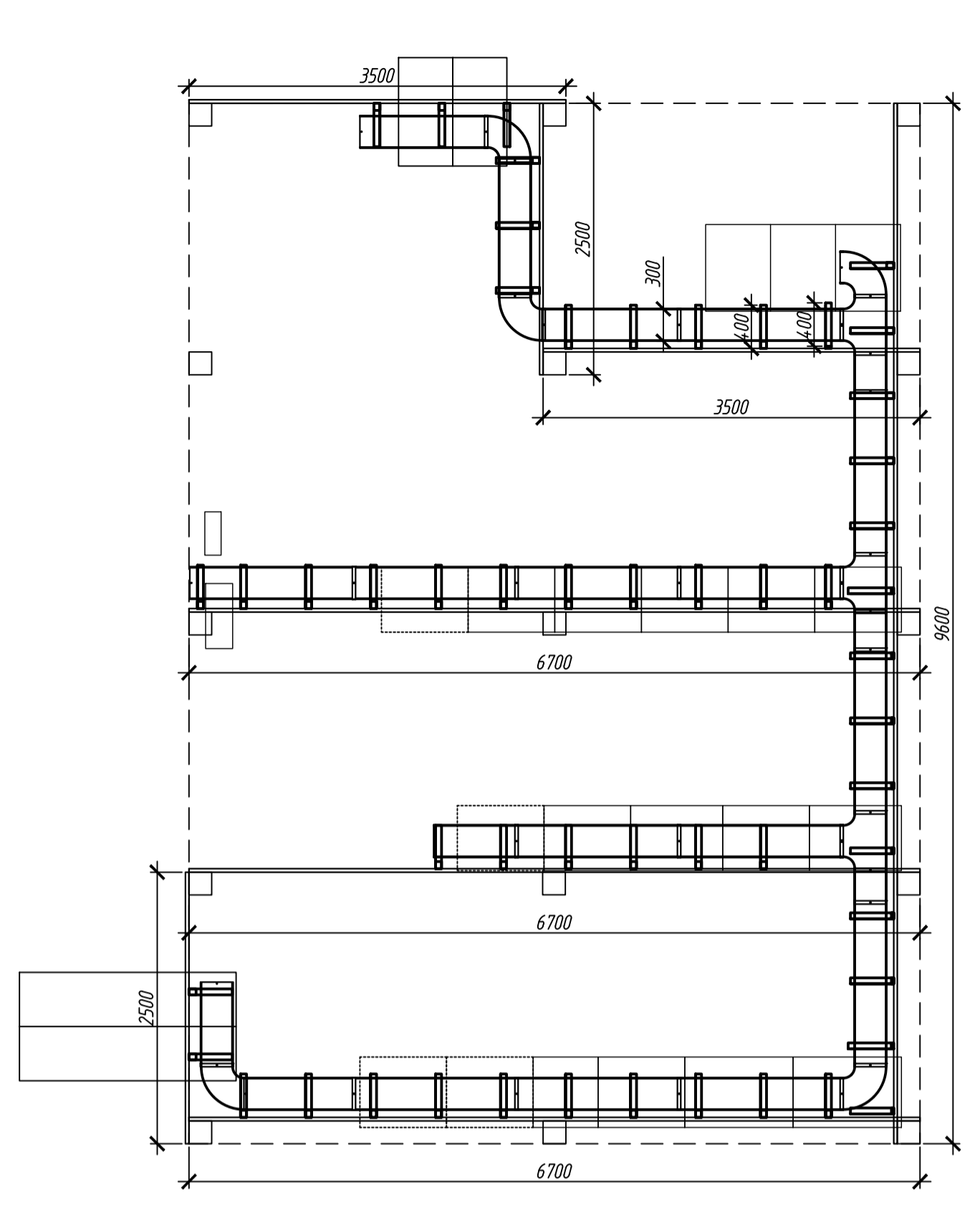


32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ				
Строительство ПС 35/6 кВ «ГПП-2» с ВЛ-35 кВ в г. Усть-Суйрское»				
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Дата
Разраб.	Павлов	1	04.22	04.22
Провер.	Кузнецов	1	04.22	04.22
ГЛП	Головачев	1	04.22	04.22
И.контр.	Головачев	1	04.22	04.22
Телемеханика			Станд.	Лист
План ЭРУ			п	1
ООО «Совэнергопроект»			Формат А4х3	

План ОПУ в блочно-модульном здании



План кабельных металлоконструкций под зданием



- Условные обозначения:
- Панель РЗА, ЩПТ, ЩСН;
  - Резервное место;
  - X - Шкаф связи, ТМ;

8888 - Пров в полу (200x400 мм, 200x200 мм) для ввода контрольных и силовых кабелей 0,4 кВ в модульное здание ОПУ;

№п/п	Параметры	Требуемое значение
1	Степень огнестойкости	II
2	Освещение	Да (рабочее и аварийное, уличное)
3	Тип ламт освещения	Светодиодное
4	Отопление	Да
5	Вентиляция	Да
6	Кондиционирование	Да (помещение связи)
7	Охранно-пожарная сигнализация	Да
8	Количество модулей	6 (2400x6750 мм)
9	Высота фундамента	1700 мм (сваи +ростверк)
10	Лестницы в комплекте	Да
11	Система водослива	Нет*
12	Цвет фронтона (и крыши)	Ультрамарин RAL 5002
13	Цвет стоек и рам модуля	Белый RAL 9003
14	Цвет панелей (оверлей, ворот)	Белый RAL 9003
15	Дополнительные требования	
Температурный режим:		
- внутри здания		От +5°C до +30°C (+18°C в ручном режиме)
- средняя температура наиболее холодной пятидневки	холодной	-30°C
сейсмичность		9
Поздние условия		Снеговой район - IV (СНИП 2.01.07-85*) Район по ветру - III (ПЗС)
Кабельные проходы и навесные кабельные лотки		Согласно плану

- Примечания:
- На данном чертеже показана проектируемая компоновка ОПУ в блочно-модульном здании для строящейся ПС 35 кВ.
  - На разрезе А-А за отметку 0.000 условно принята отметка грунта. Высота свайного фундамента принята на основании габаритных размеров фундамента из строительных чертежей и равна 1700 мм.
  - Заход силовых и контрольных кабелей в ОПУ производится через проемы (отверстия) в полу здания. Данные проемы выполняются на заводе, в соответствии с опросным листом, и закрываются изолирующим, легко демонтируемым материалом не поддерживающим горение. Для уплотнения кабельных проходов использовать монтажную огнестойкую пену (поз. 9).
  - В кабельном полуэтаже, под модульным зданием ОПУ, предусматривается кабельные металло-конструкции для прокладки силовых и контрольных кабелей. Для прокладки кабельных стоек в кабельном полуэтаже использовать фундаментные блоки ФБС и опорные конструкции выполненные из металлических швеллеров № 10 (в две линии, по месту, с расстоянием между осями швеллеров 500 мм).
  - Для организации кабельных трасс под ОПУ к блокам ФБС и опорным швеллерам прикрепить при помощи анкерных болтов и электросварки кабельные стойки с шагом 800 мм.
  - На кабельных стойках (поз. 1) разместить кабельные консоли (поз. 2) с шагом по вертикали 250 мм. Для крепления кабельных консолей применить метизы (поз. 13 - 14).
  - На кабельные полки разместить перфорированные кабельные лотки с поворотами и ответвлениями. Для соединения кабельных лотков использовать метизы (поз. 15 - 16). Для обеспечения электрической связи заземления кабельных лотков на каждом соединении лотков использовать перемычку выполненную из медного провода (поз. 17) и прессуемых наконечников (поз. 18).
  - Для заземления кабельных стоек (поз. 1) использовать стальную полосу (поз. 10) присоединяемую вертикально к стальному ростверку модульного здания при помощи сварки, а к кабельной стойке при помощи болтового соединения (поз. 11 - 12). Отверстие 9 мм в полосе (поз. 10) для болта М6x45 выполнять по месту.
  - В соответствии с НТП ПС, п. 18.4, здание ОПУ на проектируемой ПС предусматривается без окон.

Спецификация оборудования и материалов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	ST 41/21/2.0-3 ГЦ, арт. 460561, ТУ_5285-002-17919807-2014	Профиль металлический, гор. оцинк., L=3000 мм, шт.	20	1,32 кг/п.м	54 отрезка по 1000 мм
2	ST 41/ 41/ 2.5-600 ГЦ, арт. 465272, ТУ_5285-002-17919807-2014	Консоль металлическая, гор. оцинк., L=600 мм, шт.	162	1,9	
3	LPS 50x300 ГЦ, арт. 430283, ТУ_3449-007-17919807-2014	Лоток металлический перфорированный, гор. оцинкованный, 50x300x300 мм, сталь s=1,5 мм, шт.	60	2,67 кг/п.м	
4	НЛ 300x50-90 ГЦ, арт. 400141, ТУ_3449-005-17919807-2014	Угол металл. лотка 90°, гор. оцинк., высота 50 мм, ширина 300 мм, сталь s=1,5 мм, шт.	15	3,14	
5	TCS 300x50 ГЦ, арт. 400142, ТУ_3449-005-17919807-2014	T-образный отвод лотка, гор. оцинк., 300x50 мм, сталь s=1,5 мм, шт.	9	2,01	
6	LSP 245x48 ГЦ, арт. 400403	Соединительная пластина, гор. оцинков., длина 245 мм, сталь s=1,5 мм, шт.	168	0,23	
7	Швеллер 10П, ГОСТ 8240-97	Швеллер стальной горячекатаный, м	84	8,59 кг/п.м	
8	М10/12x120 Letfix	Болт анкерный по бетону (для отверстия диаметром 12 мм), шт.	88		
9	МАКРОФЛЕКС FR77, баллон 700 мл	Пена монтажная огнестойкая, класс огнестойкости В/В1	6	баллон	Для уплотнения проходов кабелей в полу
10	Полоса 5x50 мм, ГОСТ 103-2006	Прокат сортовой стальной горячекатаный, 5x50 мм, м	4,8	1,96 кг/п.м	
11	БМВ45ПН, DIN 933	Болт стальной шестигранный, шт.	16	100 шт., 2,3 кг	Для заземления швеллеров поз. 7
12	ГМЯСБ, DIN 6923	Гайка стальная шестигранная со стопорным буртиком, шт.	16	250 шт., 175 кг	
13	Гайка СС 41-М12 ГЦ, арт. 482252, ТУ_5285-002-17919807-2014	Гайка стальная быстрозажимная, шт.	324		Для соединения поз. 1-2
14	Шайба 12/ 125, арт. 114246	Шайба плоская стальная, шт.	324		
15	Болт М12x30, арт. 138477	Болт стальной шестигранный, шт.	324		
16	Винт М6x20, арт. 125240	Винт с полукруглой головкой, шт.	672		
17	Шайба 6/125, арт. 225341	Шайба стальная плоская, шт.	672		Для соединения поз. 3-6
18	Гайка пресс. М6, арт. 258729	Гайка стальная шестигранная с прессшайбой, шт.	672		
19	ПВ-3, сечение 6 мм2	Провод медный многожильный гибкий в ПВХ изоляции, м	45		Для заземления каб. лотков
20	Наконечник ТМЛ-6-6-4	Наконечник медный прессуемый, шт.	30		

Перечень панелей (шкафов) в ОПУ

Щит	№ панели	Назначение панели (шкафа)	Габаритные размеры панели (шкафа) (ВxШxГ), мм	Кол-во, шт.
Щит РЗА	1Р	Шкаф управления Т-1 ШЭ-МТ-191	2200x800x600	1
	2Р	Шкаф управления Т-2 ШЭ-МТ-191	2200x800x600	1
	3Р	Шкаф защиты и автоматами силового трансформатора Т-1 ШЭ-МТ-022	2200x800x600	1
	4Р	Шкаф защиты и автоматами силового трансформатора Т-2 ШЭ-МТ-022	2200x800x600	1
	5Р	Шкаф защиты и автоматами секционного выключателя ШЭ-МТ-013	2200x800x600	1
	6Р	Шкаф трансформатора напряжения 35 кВ ШЭ-МТ-141	2200x800x600	1
	7Р	Шкаф центральной сигнализации ШЭ-МТ-131	2200x800x600	1
	8Р	Шкаф оперативной блокировки разъединителей ШЭ-МТ-134	2200x800x600	1
	9Р	Шкаф регистратора аварийных событий ШЭ-МТ-135	2200x800x600	1
СОПТ (ЩПТ)	ЩПТ-1	Шкаф распределения оперативного тока	2200x1000x650	1
	ЩПТ-2	Шкаф распределения оперативного тока	2200x1000x650	1
	ЩПТ-3	Шкаф зарядно-выпрямительных устройств	2200x800x650	1
	ЩПТ-4	Шкаф АБ	2200x600x650	1
Щит СН -0,4 кВ	ЩСН-1	Отходящие линии (1 секция)	2200x850x600	1
	ЩСН-2	Ввод и секционная связь невязных резервированных трансформаторов мощностью 160 кВА (с АВР)	2200x800x600	1
	ЩСН-3	Отходящие линии (2 секция)	2200x850x600	1
АИСКУЭ	УСПД	Шкаф счетчиков электроэнергии 35 кВ	2200x800x600	1
ДТР	УАРК	Шкаф управления реакторами ДТР-6	2200x600x800	2
Связь	ШС	Шкаф связи	2200x600x800	1
Телемеханика	ТМ	Шкаф телемеханики	2200x600x800	1
	ШПТ ТМ	Шкаф гарантированного питания телемеханики	2200x600x800	1

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1	Помещение панелей РЗА, ЩПТ и ЩСН	71,53	В4
2	Помещение связи	8,68	В4
3	Помещение для ОБВ	5,78	Д
4	Тамбур	4,57	Д
-	ИТОГО:	90,56	-

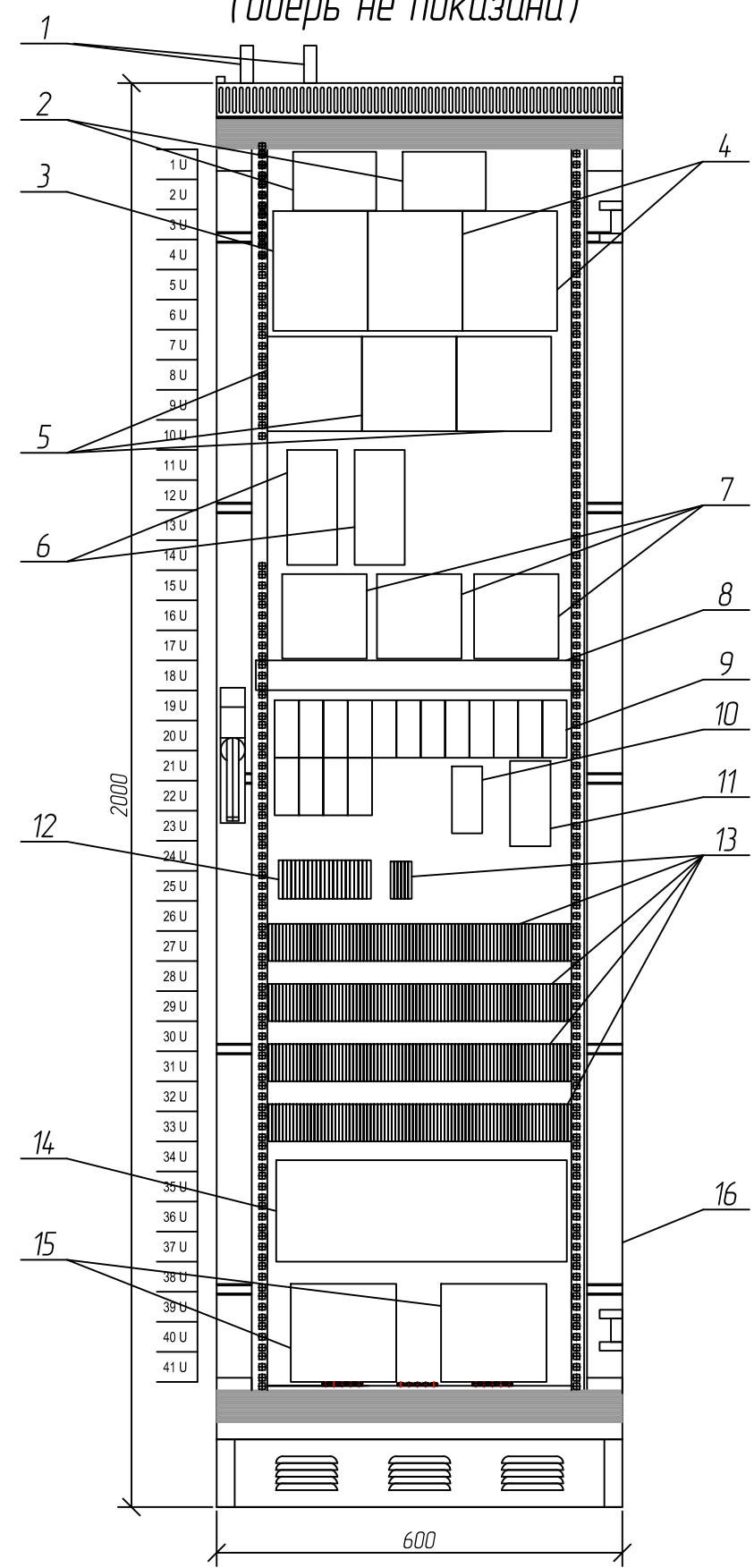
32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ

Строительство ПС 35/6 кВ «ГПП-2» с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское»

Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Телемеханика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Пакстелкин			05.22	Телемеханика	П	1	000 «Союзэнергосервис»
Провер.		Кузнецов			05.22				
ГИП		Головачев			05.22	План ОПУ			
Н. контр.		Головачев			05.22				

# Шкаф ТМ

Вид спереди  
(дверь не показана)



## Спецификация

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Кол-во, шт.
1	GSM/GPRS-антенна с проводом		2
2	GSM/GPRS-модем	iRZ RLO1	2
3	Многофункциональный контроллер	ARIS-2808 A2.4-B2.4-E1.4-E1.4-E1.4-D1.4-B2.4-A2.4- MC100	1
4	Корзина расширения	ARIS-2808E A4.4-D2.4-D2.4-D2.4-D2.4-C1.4-C1.4-C1.4	2
5	Модуль индикации	ЭНМИ-4м	3
6	Управляемый Ethernet-коммутатор	EX73924E-OVB	2
7	Многофункциональный измерительный преобразователь	ЭНИП-2-45/100-220-A2E4x2-21	3
8	Оптический кросс		1
9	Автоматический выключатель 2P, 6A	A9F89206	16
10	Реле контроля изоляции	РКИЗ-001.656122.017-01	1
11	Измеритель температуры	МС1218Ц	1
12	Клемма с размыкателем УТМЕ 3047452	3047452	22
13	Клемма проходная УТ 2,5 3044076	3044076	350
14	Помехозащитный фильтр PF_220_100_V3 220V 100W	2.130.339	1
15	Источник питания стабилизированный	ИПС-500-220В/24В-15А-D AC(DC)/DC	2
16	Шкаф 600*2000*800 (ШхВхГ), двустороннего обслуживания		1

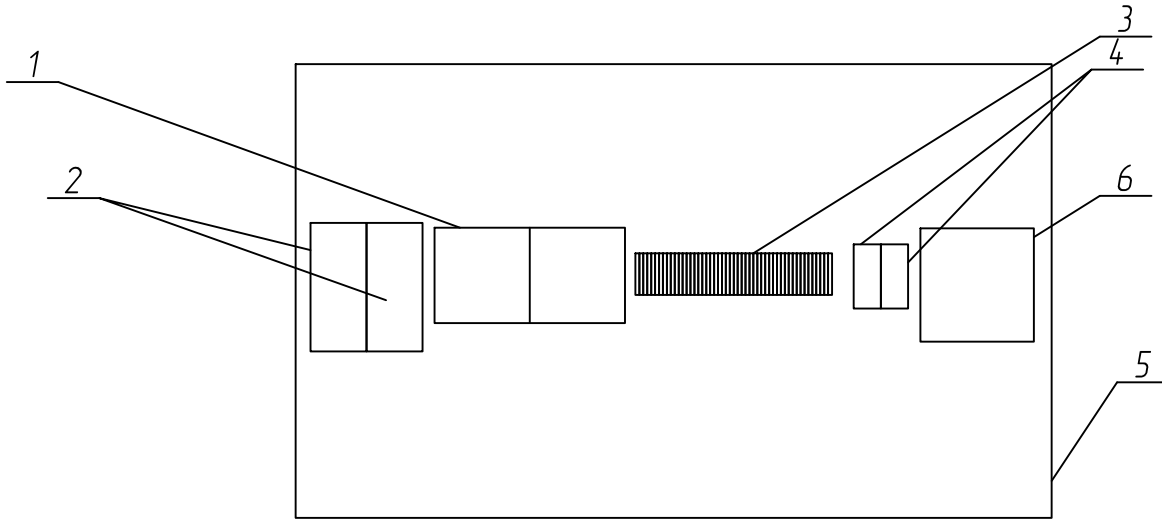
Согласовано

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

						32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ			
						Строительство ПС 35/6 кВ «ГПП-2» с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское»			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Телемеханика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Паксуткин		<i>[Signature]</i>	05.22		П		1
Провер.		Кузнецов		<i>[Signature]</i>	05.22				
ГИП		Головачев		<i>[Signature]</i>	05.22				
Н. контр.		Головачев		<i>[Signature]</i>	05.22	Шкаф телемеханики. Общий вид	ООО «Союзэнергопроект»		

# Шкаф телекоммуникационный ТМ

Вид спереди  
(дверь не показана)



Спецификация

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Кол-во, шт.
1	Оптический кросс на 8 присоединений		2
2	Управляемый Ethernet-коммутатор	EX73924E-0VB	2
3	Клемма проходная UT 2,5 3044076	3044076	50
4	Автоматический выключатель 2P, 6А	A9F89206	2
5	Шкаф настенный 1000x600x400		1
6	Источник питания стабилизированный ~220В/24В-15А	ИПС-500-220В/24В-15А-D AC(DC)/DC	1

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ

Строительство ПС 35/6 кВ «ГПП-2» с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское»

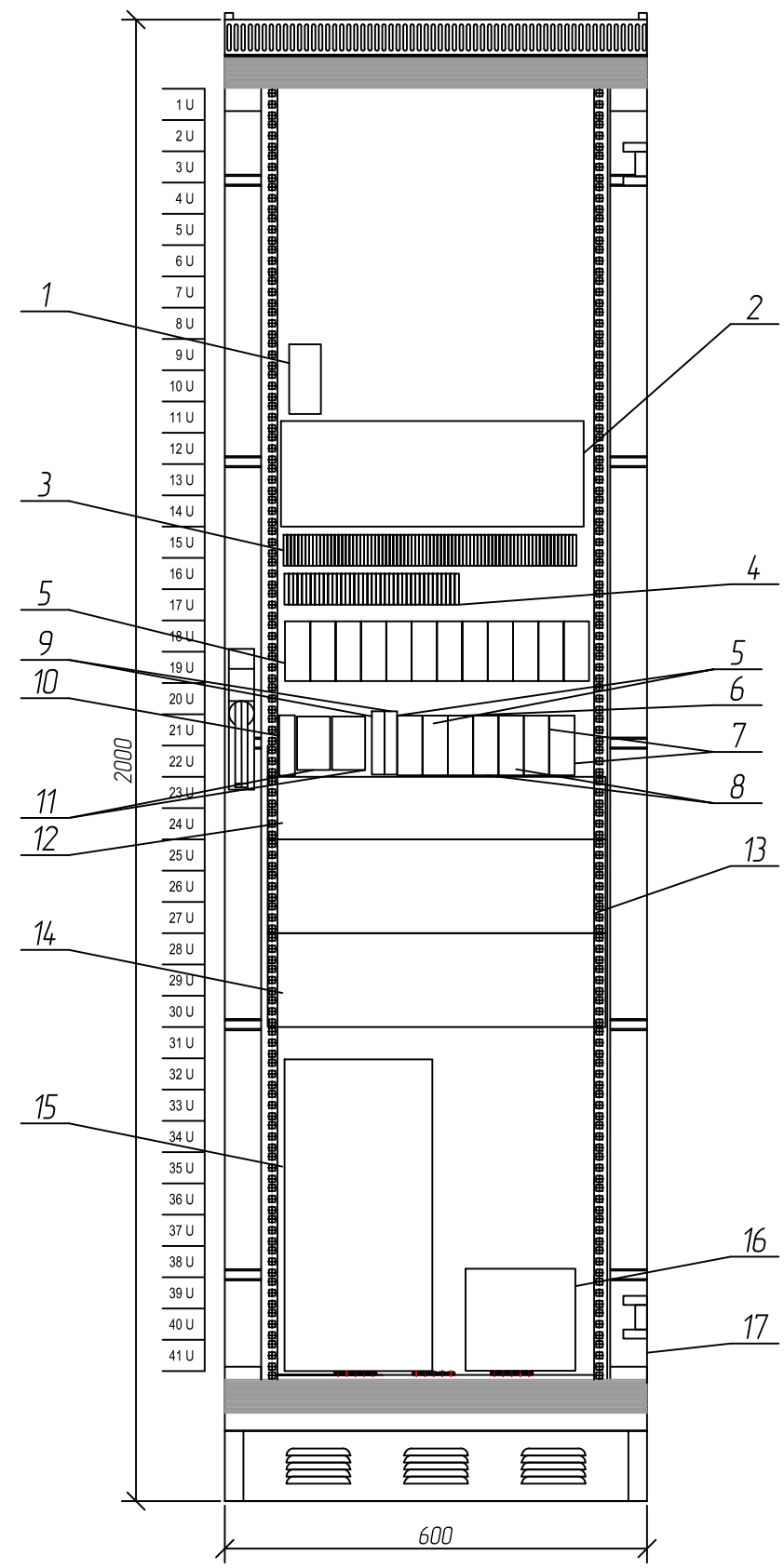
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Паксуткин		<i>[Signature]</i>	05.22
Провер.		Кузнецов		<i>[Signature]</i>	05.22
ГИП		Головачев		<i>[Signature]</i>	05.22
Н. контр.		Головачев		<i>[Signature]</i>	05.22

Телемеханика		
Стадия	Лист	Листов
П		1
Шкаф телекоммуникационный ТМ. Общий вид		
ООО «Союзэнергопроект»		

# Шкаф гарантированного питания ТМ

Спецификация

Вид спереди  
(дверь не показана)



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Кол-во, шт.
1	Реле контроля изоляции	РКИЗ-001.656122.017-01	1
2	Помехозащитный фильтр PF_220_100_V3 220V 100W	2.130.339	1
3	Клемма с проходные ST2,5 3031212	3031212	80
4	Клемма с проходные ST4 3031364	3031364	40
5	Автоматический выключатель 2P, 10A	A9F89210	14
6	Автоматический выключатель 2P, 16A	A9F89216	1
7	Автоматический выключатель 2P, 20A	A9F89220	2
8	Автоматический выключатель 2P, 25A	A9F89225	2
9	Реле промежуточное ~220В, 4ПК		2
10	Реле контроля напряжения ~220В, 2ПК		1
11	Контактор		2
12	Модуль внешнего байпаса, 3 кВА, стоечного исполнения, с клеммной колодкой	EBM-03-RT	1
13	Ящик выдвижной для документации «Штиль» 3U	BD 1703-600	1
14	Батарейный кабинет «Штиль» 3U	AM3-72-12-2	1
15	ИБП «Штиль» 2кВА/1,8кВт	SR1102L	1
16	Источник питания стабилизированный	ИПС-500-220В/24В-15А-D АС(DC)/DC	1
17	Шкаф 600*2000*800 (ШхВхГ), двустороннего обслуживания		1

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

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.ГЧ					
Строительство ПС 35/6 кВ «ГПП-2» с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское»					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Паксуткин		<i>[Signature]</i>	05.22
Провер.		Кузнецов		<i>[Signature]</i>	05.22
ГИП		Головачев		<i>[Signature]</i>	05.22
Н. контр.		Головачев		<i>[Signature]</i>	05.22
				Телемеханика	
				Стадия	Лист
				П	1
				Шкаф гарантированного питания ТМ. Общий вид	
				ООО «Сюээнергопроект»	

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Оборудование, технические средства</u>								
<u>Шкаф телемеханики</u>								
1	Корзина ARIS 2808. В составе:	2808	ARIS-2808 A2.4-B2.4-E1.4-E1.4-E1.4-D1.4-B2.4-A2.4-MS100	Прософт-Системы	компл.	1		
1.1	Модуль центрально процессора B5 (2xEthernet; 2xRS-485; 1xPPS-485 (A+B-); 1xPPS_OC (открытый коллектор); 1xGPS/Глонасс)	B2		Прософт-Системы	шт.	2		
1.2	Модуль источника питания A1 (ввод питания от внешних цепей питания 220 В AC/DC)	A2		Прософт-Системы	шт.	2		
1.3	Модуль интерфейсов на 10 портов RS-485 E1	E1		Прософт-Системы	шт.	3		
1.4	Модуль дискретных входов D2 с номинальным напряжением 220 В AC/DC (сбор информации с 16 датчиков типа «сухой контакт»)	D2		Прософт-Системы	шт.	1		
2	Корзина расширения ARIS 2808E. В составе:	2808E	ARIS-2808E A4.4-D2.4-D2.4-D2.4-D2.4-C1.4-C1.4-C1.4	Прософт-Системы	компл.	2		
2.1	Модуль источника питания A4, ввод питания от внешних цепей питания 220 В AC/DC; 2 порта RS-485;	A4		Прософт-Системы	шт.	1		
2.2	Модуль дискретных входов D2 с номинальным напряжением 220 В AC/DC (сбор информации с 16 датчиков типа «сухой контакт»)	D2		Прософт-Системы	шт.	4		
2.3	Модуль дискретных выходов C1 номинальным напряжением 220В (12 управляющих сигналов)	C1		Прософт-Системы	шт.	3		
3	Управляемый Ethernet-коммутатор на DIN-рейку: 8 портов Ethernet 10/100 Мбит/с, 4 порта 100/1000BASE SFP		EX73924E-0VB	EtherWAN	шт.	2		
3.1	Горизонтальный кронштейн 19" с Din-рейкой, 1U		SNR-VSH-19-1U-60-0-70 35		шт.	1		
4	SFP модуль		SFPGIM02M	EtherWAN	шт.	4		
5	Многофункциональный измерительный преобразователь ЭНИП-2	ЭНИП-2-45/100-220-A2E4x2-21		Энергосервис	шт.	3		
6	Модуль индикации ЭНМИ-4м	ЭНМИ-4м		Энергосервис	шт.	3		
7	Оптический кросс на 16 соединений, розетки и pig-тейлы в комплекте				шт.	1		
8	Шкаф 600*2000*800 (ШхВхГ), цоколь 200 мм двустороннего обслуживания, с передней глухой дверью, со светильником и концевыми выключателями				компл.	1		
9	Измеритель температуры с RS-485	MC1218Ц		НПО Электромеханика	шт.	1		
10	Автоматический выключатель 2P, 6A	A9F89206		Shneider Electric	шт.	16		
11	Клемма с размыкателем UTMЕ 3047452	3047452		Phoenix Contact	шт.	22		
12	Коммутационная перемычка SB-ME 2-6	21099		Phoenix Contact	шт.	6		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						<b>32110640565/620/2021.ИОС.5.1.СО</b>			
						Строительство ПС 35/6 кВ «ГПП-2» с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское»			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Паксюткин		<i>[Подпись]</i>	05.22	Телемеханика			
Провер.		Кузнецов		<i>[Подпись]</i>	05.22				
ГИП		Головачев		<i>[Подпись]</i>	05.22				
Н. контр.		Головачев		<i>[Подпись]</i>	05.22	Спецификация оборудования, изделий и материалов			
						000 «Союзэнергопроект»	П	1	5

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Блокировочное уст-во S-ME 4	3035758		Phoenix Contact	шт.	12		
14	Переключатель для соединения разъемов C-ME 4/2	3035759		Phoenix Contact	шт.	6		
15	Клемма проходная UT 2,5 3044076	3044076		Phoenix Contact	шт.	350		
16	Источник питания стабилизированный ~220В/24В-15А	ИПС-500-220В/24В-15А-D AC(DC)/DC		Фарност	шт.	2		
17	Реле контроля изоляции	РКИЗ-001.656122.017-01		ООО НПП "Экра"	шт.	1		
18	Помехозащитный фильтр PF_220_100_V3 220V 100W	2.130.339		Прософт-Системы	шт.	1		
19	GSM/GPRS-модем	iRZ RL01		iRZ	шт.	2		
20	GSM/GPRS-антенна с проводом			iRZ	шт.	2		
<u>Шкаф телекоммуникационный ТМ</u>								
21	Управляемый Ethernet-коммутатор на DIN-рейку: 8 портов Ethernet 10/100 Мбит/с, 4 порта 100/1000BASE SFP		EX73924E-0VB	EtherWAN	шт.	2		
21.1	DIN-рейка перфорированная (1000мм.)				шт.	1		
22	SFP модуль		SFPGIM02M	EtherWAN	шт.	4		
23	Оптический кросс на 8 присоединений, розетки и pig-тейлы в комплекте				шт.	2		
24	Шкаф настенный 1000x600x400				компл.	1		
25	Автоматический выключатель 2P, 6А	A9F89206		Shneider Electric	шт.	2		
26	Клемма проходная UT 2,5 3044076	3044076		Phoenix Contact	шт.	50		
27	Источник питания стабилизированный ~220В/24В-15А	ИПС-500-220В/24В-15А-D AC(DC)/DC		Фарност	шт.	1		
<u>Шкаф гарантированного питания (ШГП) ТМ</u>								
28	ИБП «Штиль» 2кВА/1,8кВт	SR1102L		Штиль-Энерго	шт.	1		
29	Комплект для монтажа модуля SR в стойку			Штиль-Энерго	шт.	1		
30	Модуль мониторинга RS232 с сухими контактами DB9			Штиль-Энерго	шт.	1		
31	Батареиный кабинет «Штиль» 3U	AM3-72-12-2		Штиль-Энерго	шт.	1		
32	Ящик выдвижной для документации «Штиль» 3U	BD 1703-600		Штиль-Энерго	шт.	1		
33	Направляющие профили для монтажа оборудования в стойку	NS 14059		Штиль-Энерго	шт.	8		
34	АКБ 7,2А*4 12В	GPL 1272		CSB BATTERY	шт.	12		
35	Модуль внешнего байпаса, 3 кВА, стоечного исполнения, с клеммной колодкой	EVM-03-RT		Штиль-Энерго	шт.	1		
36	Реле контроля напряжения ~220В, 2ПК				шт.	1		
37	Контактор				шт.	2		
38	Реле промежуточное ~220В, 4ПК				шт.	2		
39	Автоматический выключатель 2P, 25А	A9F89225		Shneider Electric	шт.	2		
40	Автоматический выключатель 2P, 20А	A9F89220		Shneider Electric	шт.	2		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.СО

Лист

2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	Автоматический выключатель 2P, 16А	A9F89216		Shneider Electric	шт.	1		
42	Автоматический выключатель 2P, 10А	A9F89210		Shneider Electric	шт.	14		
43	Клемма с проходные ST4 3031364	3031364		Phoenix Contact	шт.	40		
44	Клемма с проходные ST2,5 3031212	3031212		Phoenix Contact	шт.	80		
45	Источник питания стабилизированный ~220В/24В-15А	ИПС-500-220В/24В-15А-D AC(DC)/DC		Форпост	шт.	1		
46	Реле контроля изоляции	РКИЗ-001.656122.017-01		ООО НПП "Экра"	шт.	1		
47	Помехозащитный фильтр PF_220_100_V3 220V 100W	2.130.339		Прософт-Системы	шт.	1		
48	Шкаф 600*2000*800 (ШхВхГ), цоколь 200 мм двустороннего обслуживания, с передней глухой дверью, со светильником и концевыми выключателями, с вентиляторной панелью				компл.	1		
<u>Оборудование, технические средства</u>								
49	Датчик температуры, термосопротивление, длина кабеля 20м	ДТдоп/ МС1218Ц L=20м		НПО Электромеханика	шт.	1		
50	Датчик температуры, термосопротивление, длина кабеля 100м	ДТдоп/ МС1218Ц L=100м		НПО Электромеханика	шт.	1		
51	Датчик температуры, термосопротивление, длина кабеля 150м	ДТдоп/ МС1218Ц L=150м		НПО Электромеханика	шт.	1		
52	Будка метеорологическая защитная жалюзийная деревянная, габаритный размер, мм 460x460x605	БС-1		ЗАО "Промприбор"	шт.	1		
53	GPS антенна с держателем				шт.	2		
54	Стол				шт.	2		
55	Стул				шт.	4		
56	АРМ ОП (комплектно с 2-мя мониторами 24", клавиатурой и мышкой, RAID 1)				шт.	2		
57	Принтер А3 ч/б				шт.	1		
58	GPS антенна с держателем				шт.	2		
59	ИБП on-line 1000ВА, 900Вт, напольный с АКБ 2шт, 12В, 9Ач				шт.	1		
<u>Шкафы зажимов для установки на ОРУ</u>								
60	Шкаф малогабаритный подстанционный на 200 клемм	ШЗВ-200 У1		ООО "Росэнергосервис"	шт.	2		
<u>Оборудование ЦУС ОГУЭ "Облкоммунэнерго"</u>								
61	Комплект ARIS 4810 (контроллер + ПО)	ARIS-4810/CS-H HR		Прософт-Системы	компл.	1		
62	Сервер Proliant DL380Gen10 4114 (2.2GHz-13.75MB) 10-Core (2 max) / 2x16GB (DDR4-2666) RDIMM/P408i-a (2Gb) FBWC / HP-SAS/SATA (8/24 SFF max)/4 RJ-45	826565-B21			шт.	1		
63	Жесткий диск HP 1TB SC 12G 7.2K SFF SAS 1yr Warranty Hard Drive	832514-B21			шт.	4		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.СО

Лист

3



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
64	Процессор HP ProLiant DL380 Gen10 4114 (2.2GHz-13.75MB) 10-Core Processor Option Kit	826850-B21			шт.	1		
65	Сетевой адаптер HP Ethernet 1Gb 4-port 366T Adapter	865408-B21			шт.	1		
66	Блок питания HP 500W Flex Slot Platinum Hot Plug Low Halogen Power Supply Kit	865408-B21			шт.	1		
67	Сервер точного времени для NTP-сетей с приемником ГЛОНАСС	ИСС 2.1			шт.	1		
68	Установочный комплект (антенна, кронштейн, кабель и т.д.) для ИСС 2.1				компл.	1		
69	Управляемый Ethernet коммутатор с магистральными оптическими портами				шт.	1		
70	Оптический модуль 1000 Мбит M-SFP-LX/LC, 1 x 1000BASE-LX, LC -коннектор				шт.	1		
71	Комплект для организации схемы электропитания (розетки, автоматы, реле, блоки питания...). ИБП не входит				компл.	1		
72	ИБП установки в 19" стойку, 1500ВА со встроенной АКБ 4 шт, 12В, 9Ач				шт.	1		
73	Шкаф комплектный 2000x800x1000 (ВxШxГ)+цоколь. Напольного исполнения двухстороннего обслуживания в сборе				компл.	1		
74	Комплект монтажного материала (кабель-канал, клеммы, стопора..)				компл.	1		
75	GSM/GPRS-модем	iRZ RL01		iRZ	шт.	2		
76	GSM/GPRS-антенна с проводом			iRZ	шт.	2		
77	Ubuntu Server, ПО				шт.	20		
78	Программный комплекс «ARIS-SCADA» (до 5 тыс. пар-ров, 2 АРМ, шлюз OPC, шлюз SQL, шлюз WEB, 103, МЭК 61850, гор. резерв)	ARIS-SCADA (5000/2АРМ/OPC/SQL/WEB/103/61850/НВ)			компл.	1		
79	АРМ ОП (системный блок RAIDO, 2 монитора 27", клавиатура, мышь)				шт.	2		
80	ИБП on-line 1000ВА, 900Вт, напольный с АКБ 2шт, 12В, 9Ач				шт.	1		
<u>Кабельная продукция</u>								
81	Кабель контрольный КВВГЭнг(А)-LS	4x1,5			м.	4000		
82	Кабель контрольный КВВГЭнг(А)-LS	7x1,5			м.	2500		
83	Кабель контрольный КВВГЭнг(А)-LS	19x1,5			м.	2000		
84	Кабель контрольный КВВГЭнг(А)-LS	4x2,5			м.	2000		
85	Кабель контрольный КВВГЭнг(А)-LS	10x2,5			м.	500		
86	Кабель интерфейсный КВПЭфВПнг(А)-LS	4x2x0,52			м.	2500		
87	Кабель интерфейсный КИПЭВнг(А)-LS	2x2x0,6			м.	2500		
88	Кабель силовой ВВГнг(А)-LS	3x2,5			м.	1000		
89	Провод заземляющий желто-зеленый	ПВЗ-4 жел-зел.			м.	50		

Согласовано

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.СО

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
91	Оптический кабель, канализация, многомодульный с ЦСЭ, 50/125, 4 OM, 2 OB	OKKMhz-(A)LS-01-4x2M1-7.0			м.	900		
<u>Принадлежности</u>								
92	Лоток металлический листовый неперфорированный, Н=80мм, В=100мм, L=3000мм		35062HDZ	DKC	шт	12		
93	Крышка для листового лотка, В=100мм, L=3000мм		35522HDZ	DKC	шт	12		
94	Соединитель для листового лотка шарнирный Н=80мм	GSV	30014HDZL	DKC	шт	16		
95	Защитная пластина для кабельных лотков В=100мм	RP	36900HDZL	DKC	шт	12		
96	Подушка огнестойкая 120x100x25мм	DB	DB1801	DKC	шт	6		
97	Скоба, В=100мм	BMM-10	BMM1010HDZ	DKC	шт	24		
98	Винт с крестообразным шлицем оцинкованный	M6x10	CM010610HDZ	DKC	шт	120		
99	Гайка с насечкой, препятствующей откручиванию оцинкованная	M6	CM100600HDZ	DKC	шт	120		
100	Винт для электрического соединения оцинкованный	M5x8	CM030508HDZ		шт	120		
101	Стандартный анкер с болтом	M10x80	CM431060		шт	60		
102	Стандартный анкер с болтом	M10x80	CM431060		шт	60		
103	Брусак 500x100x150 мм	БК 11А			шт	4		
104	Дюбель-звездь заливной	6x40			шт.	48		
105	Металлорукав в ПВХ изоляции d=26/21	Pз-ЦПнг 20			м	150		
106	Скоба Ду=20 для крепления Pз-ЦПнг 20	25-26			шт.	150		
107	Трубка термоусаживаемая (для Pз-ЦПнг 20)	ТУТ-К 29/9			м	25		
108	Бирка кабельная пластиковая	У136			шт.	1500		
109	Хомут нейлон. 4,8x300 (упаковка 100 шт)	УНН31-D048-300-100			упак.	40		
110	Муфта вводная для металлорукава Pз-ЦПнг 20	MB8-20/22			шт.	20		
111	Пена монтажная всесезонная Профилюкс 65 900 мл	G65.900			шт.	5		
112	Труба из нераспространяющего горение полиамида Дн=23мм	PA612329F0		DKC	м	900		
113	Коннектор 8P8C Cat.5e (RJ-45) экранированный DS1123-14-P80TN	TP8P8C-S-STP (DS1123-14)		CONNFLY	шт.	200		
114	Резистор терминальный (120 Ом)				шт.	20		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1.СО

Лист

5

Приложение А. Перечень сигналов

Таблица 1. Перечень входных сигналов ТИ для ТМ ПС 35 кВ ГПП-2

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	Наименование сигнала	Тип ИП	Единица измерений	Тип сигнала	Направление передачи информации		
						ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
1.	Т-1 35 кВ	la	МИП №1	А	Физич.	+	+	+
2.		lb		А	Физич.	+	+	+
3.		lc		А	Физич.	+	+	+
4.		P		МВа	Расч.	+	+	+
5.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
6.	Т-2 35 кВ	la	МИП №2	А	Физич.	+	+	+
7.		lb		А	Физич.	+	+	+
8.		lc		А	Физич.	+	+	+
9.		P		МВа	Расч.	+	+	+
10.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
11.	В-35 СР	la	МИП №3	А	Физич.	+	+	+
12.		lb		А	Физич.	+	+	+
13.		lc		А	Физич.	+	+	+
14.		P		МВа	Расч.	+	+	+
15.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
16.	ТН 35 1С	Uab	МИП №1,3	В	Физич.	+	+	+
17.		Ubc		В	Физич.	+	+	+
18.		Uca		В	Физич.	+	+	+
19.		f		Гц	Физич.	+	+	+
20.	ТН 35 2С	Uab	МИП №2,3	В	Физич.	+	+	+
21.		Ubc		В	Физич.	+	+	+
22.		Uca		В	Физич.	+	+	+
23.		f		Гц	Физич.	+	+	+
24.	Шкаф ТСН-1. ТСН-6кВ 1 с.ш.	la	МИП №4	А	Физич.	+	+	+
25.		lb		А	Физич.	+	+	+
26.		lc		А	Физич.	+	+	+
27.		P		МВа	Расч.	+	+	+
28.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
29.	КРУ 6 кВ. Яч. №47 резерв	la	МИП №5	А	Физич.	+	+	+
30.		lb		А	Физич.	+	+	+
31.		lc		А	Физич.	+	+	+
32.		P		МВа	Расч.	+	+	+
33.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
34.	КРУ 6 кВ. Яч. №45 резерв	la	МИП №6	А	Физич.	+	+	+
35.		lb		А	Физич.	+	+	+
36.		lc		А	Физич.	+	+	+
37.		P		МВа	Расч.	+	+	+
38.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
39.	КРУ 6 кВ. Яч. №43 резерв	la	МИП №7	А	Физич.	+	+	+
40.		lb		А	Физич.	+	+	+
41.		lc		А	Физич.	+	+	+
42.		P		МВа	Расч.	+	+	+
43.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	Наименование сигнала	Тип ИП	Единица измерений	Тип сигнала	Направление передачи информации		
						ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-З
44.	КРУ 6 кВ. Яч. №41 резерв	la	МИП №8	A	Физич.	+	+	+
45.		lb		A	Физич.	+	+	+
46.		lc		A	Физич.	+	+	+
47.		P		MВa	Расч.	+	+	+
48.		Q		MВAp	Расч.	+	+	+
49.	КРУ 6 кВ. Яч. №39 В 6 Т-1	la	МИП №9	A	Физич.	+	+	+
50.		lb		A	Физич.	+	+	+
51.		lc		A	Физич.	+	+	+
52.		P		MВa	Расч.	+	+	+
53.		Q		MВAp	Расч.	+	+	+
54.	КРУ 6 кВ. Яч. №37 ТП281 яч.1	la	МИП №10	A	Физич.	+	+	+
55.		lb		A	Физич.	+	+	+
56.		lc		A	Физич.	+	+	+
57.		P		MВa	Расч.	+	+	+
58.		Q		MВAp	Расч.	+	+	+
59.	КРУ 6 кВ. Яч. №35 резерв	la	МИП №11	A	Физич.	+	+	+
60.		lb		A	Физич.	+	+	+
61.		lc		A	Физич.	+	+	+
62.		P		MВa	Расч.	+	+	+
63.		Q		MВAp	Расч.	+	+	+
64.	КРУ 6 кВ. Яч. №33 ТП19 яч2	la	МИП №12	A	Физич.	+	+	+
65.		lb		A	Физич.	+	+	+
66.		lc		A	Физич.	+	+	+
67.		P		MВa	Расч.	+	+	+
68.		Q		MВAp	Расч.	+	+	+
69.	КРУ 6 кВ. Яч. №31 ТП99 яч3	la	МИП №13	A	Физич.	+	+	+
70.		lb		A	Физич.	+	+	+
71.		lc		A	Физич.	+	+	+
72.		P		MВa	Расч.	+	+	+
73.		Q		MВAp	Расч.	+	+	+
74.	КРУ 6 кВ. Яч. №29 ТП1 яч5	la	МИП №14	A	Физич.	+	+	+
75.		lb		A	Физич.	+	+	+
76.		lc		A	Физич.	+	+	+
77.		P		MВa	Расч.	+	+	+
78.		Q		MВAp	Расч.	+	+	+
79.	КРУ 6 кВ. Яч. №27 В 6 ДГК-1	la	МИП №15	A	Физич.	+	+	+
80.		lb		A	Физич.	+	+	+
81.		lc		A	Физич.	+	+	+
82.		P		MВa	Расч.	+	+	+
83.		Q		MВAp	Расч.	+	+	+
84.	КРУ 6 кВ. Яч. №25 В 6 УКРМ-1	la	МИП №16	A	Физич.	+	+	+
85.		lb		A	Физич.	+	+	+
86.		lc		A	Физич.	+	+	+
87.		P		MВa	Расч.	+	+	+
88.		Q		MВAp	Расч.	+	+	+
89.	КРУ 6 кВ.	la	МИП №17	A	Физич.	+	+	+
90.		lb		A	Физич.	+	+	+

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

Лист

2

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	Наименование сигнала	Тип ИП	Единица измерений	Тип сигнала	Направление передачи информации		
						ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
91.	Яч. №23 резерв	Is		A	Физич.	+	+	+
92.		P		MВa	Расч.	+	+	+
93.		Q		MBAp	Расч.	+	+	+
94.	КРУ 6 кВ. Яч. №21 ТН 6 1С	Uab	МИП №4...26	B	Физич.	+	+	+
95.		Ubc		B	Физич.	+	+	+
96.		Uca		B	Физич.	+	+	+
97.		f		Гц	Физич.	+	+	+
98.	КРУ 6 кВ. Яч. №19 РП1 яч17	Ia	МИП №18	A	Физич.	+	+	+
99.		Ib		A	Физич.	+	+	+
100.		Ic		A	Физич.	+	+	+
101.		P		MВa	Расч.	+	+	+
102.		Q		MBAp	Расч.	+	+	+
103.	КРУ 6 кВ. Яч. №17 ТП20 яч.2	Ia	МИП №19	A	Физич.	+	+	+
104.		Ib		A	Физич.	+	+	+
105.		Ic		A	Физич.	+	+	+
106.		P		MВa	Расч.	+	+	+
107.		Q		MBAp	Расч.	+	+	+
108.	КРУ 6 кВ. Яч. №15 ТП287 яч.1	Ia	МИП №20	A	Физич.	+	+	+
109.		Ib		A	Физич.	+	+	+
110.		Ic		A	Физич.	+	+	+
111.		P		MВa	Расч.	+	+	+
112.		Q		MBAp	Расч.	+	+	+
113.	КРУ 6 кВ. Яч. №13 РП2 яч9	Ia	МИП №21	A	Физич.	+	+	+
114.		Ib		A	Физич.	+	+	+
115.		Ic		A	Физич.	+	+	+
116.		P		MВa	Расч.	+	+	+
117.		Q		MBAp	Расч.	+	+	+
118.	КРУ 6 кВ. Яч. №11 ТП21 яч4	Ia	МИП №22	A	Физич.	+	+	+
119.		Ib		A	Физич.	+	+	+
120.		Ic		A	Физич.	+	+	+
121.		P		MВa	Расч.	+	+	+
122.		Q		MBAp	Расч.	+	+	+
123.	КРУ 6 кВ. Яч. №9 ТП86 яч.3	Ia	МИП №23	A	Физич.	+	+	+
124.		Ib		A	Физич.	+	+	+
125.		Ic		A	Физич.	+	+	+
126.		P		MВa	Расч.	+	+	+
127.		Q		MBAp	Расч.	+	+	+
128.	КРУ 6 кВ. Яч. №7 РП3 яч13	Ia	МИП №24	A	Физич.	+	+	+
129.		Ib		A	Физич.	+	+	+
130.		Ic		A	Физич.	+	+	+
131.		P		MВa	Расч.	+	+	+
132.	Q	MBAp	Расч.	+	+	+		
133.	КРУ 6 кВ. Яч. №5 ТП144 яч.4	Ia	МИП №25	A	Физич.	+	+	+
134.		Ib		A	Физич.	+	+	+
135.		Ic		A	Физич.	+	+	+
136.		P		MВa	Расч.	+	+	+
137.		Q		MBAp	Расч.	+	+	+

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

Лист

3

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	Наименование сигнала	Тип ИП	Единица измерений	Тип сигнала	Направление передачи информации		
						ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-З
138.	КРУ 6 кВ. Яч. №3 ТП79 яч7	la	МИП №26	А	Физич.	+	+	+
139.		lb		А	Физич.	+	+	+
140.		lc		А	Физич.	+	+	+
141.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
142.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
143.	Шкаф ТСН-2. ТСН-6кВ 2 с.ш.	la	МИП №27	А	Физич.	+	+	+
144.		lb		А	Физич.	+	+	+
145.		lc		А	Физич.	+	+	+
146.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
147.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
148.	КРУ 6 кВ. Яч. №2 СВ 6	la	МИП №28	А	Физич.	+	+	+
149.		lb		А	Физич.	+	+	+
150.		lc		А	Физич.	+	+	+
151.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
152.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
153.	КРУ 6 кВ. Яч. №4 СВ 6	la	МИП №29	А	Физич.	+	+	+
154.		lb		А	Физич.	+	+	+
155.		lc		А	Физич.	+	+	+
156.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
157.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
158.	КРУ 6 кВ. Яч. №6 В 6 УКРМ-2	la	МИП №30	А	Физич.	+	+	+
159.		lb		А	Физич.	+	+	+
160.		lc		А	Физич.	+	+	+
161.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
162.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
163.	КРУ 6 кВ. Яч. №8 В 6 Т-2	la	МИП №31	А	Физич.	+	+	+
164.		lb		А	Физич.	+	+	+
165.		lc		А	Физич.	+	+	+
166.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
167.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
168.	КРУ 6 кВ. Яч. №10 ТН 6 2С	Uab	МИП №27...50	В	Физич.	+	+	+
169.		Ubc		В	Физич.	+	+	+
170.		Uca		В	Физич.	+	+	+
171.		f		Гц	Физич.	+	+	+
172.	КРУ 6 кВ. Яч. №12 ТП17 яч3, ТП28 яч.2	la	МИП №32	А	Физич.	+	+	+
173.		lb		А	Физич.	+	+	+
174.		lc		А	Физич.	+	+	+
175.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
176.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
177.	КРУ 6 кВ. Яч. №14 РП1 яч14	la	МИП №33	А	Физич.	+	+	+
178.		lb		А	Физич.	+	+	+
179.		lc		А	Физич.	+	+	+
180.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
181.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
182.	КРУ 6 кВ. Яч. №16	la	МИП №34	А	Физич.	+	+	+
183.		lb		А	Физич.	+	+	+
184.		lc		А	Физич.	+	+	+

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

Лист

4

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	Наименование сигнала	Тип ИП	Единица измерений	Тип сигнала	Направление передачи информации		
						ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
185.	РПЗ яч6	P		МВа	Расч.	+	+	+
186.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
187.	КРУ 6 кВ. Яч. №18 ТП22 яч2	la	МИП №35	A	Физич.	+	+	+
188.		lb		A	Физич.	+	+	+
189.		lc		A	Физич.	+	+	+
190.		P		МВа	Расч.	+	+	+
191.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
192.	КРУ 6 кВ. Яч. №20 ТП153 яч3/6	la	МИП №36	A	Физич.	+	+	+
193.		lb		A	Физич.	+	+	+
194.		lc		A	Физич.	+	+	+
195.		P		МВа	Расч.	+	+	+
196.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
197.	КРУ 6 кВ. Яч. №22 ТП139 яч1	la	МИП №37	A	Физич.	+	+	+
198.		lb		A	Физич.	+	+	+
199.		lc		A	Физич.	+	+	+
200.		P		МВа	Расч.	+	+	+
201.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
202.	КРУ 6 кВ. Яч. №24 ТП1 Курзавод яч.1	la	МИП №38	A	Физич.	+	+	+
203.		lb		A	Физич.	+	+	+
204.		lc		A	Физич.	+	+	+
205.		P		МВа	Расч.	+	+	+
206.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
207.	КРУ 6 кВ. Яч. №26 ТП28 яч3	la	МИП №39	A	Физич.	+	+	+
208.		lb		A	Физич.	+	+	+
209.		lc		A	Физич.	+	+	+
210.		P		МВа	Расч.	+	+	+
211.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
212.	КРУ 6 кВ. Яч. №28 ТП18 яч3	la	МИП №40	A	Физич.	+	+	+
213.		lb		A	Физич.	+	+	+
214.		lc		A	Физич.	+	+	+
215.		P		МВа	Расч.	+	+	+
216.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
217.	КРУ 6 кВ. Яч. №30 П1, яч.4	la	МИП №41	A	Физич.	+	+	+
218.		lb		A	Физич.	+	+	+
219.		lc		A	Физич.	+	+	+
220.		P		МВа	Расч.	+	+	+
221.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
222.	КРУ 6 кВ. Яч. №32 резерв	la	МИП №42	A	Физич.	+	+	+
223.		lb		A	Физич.	+	+	+
224.		lc		A	Физич.	+	+	+
225.		P		МВа	Расч.	+	+	+
226.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
227.	КРУ 6 кВ. Яч. №34 ТП99 яч.1	la	МИП №43	A	Физич.	+	+	+
228.		lb		A	Физич.	+	+	+
229.		lc		A	Физич.	+	+	+
230.		P		МВа	Расч.	+	+	+
231.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

Лист

5

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	Наименование сигнала	Тип ИП	Единица измерений	Тип сигнала	Направление передачи информации		
						ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
232.	КРУ 6 кВ. Яч. №36 ТП79 яч.8	la	МИП №44	А	Физич.	+	+	+
233.		lb		А	Физич.	+	+	+
234.		lc		А	Физич.	+	+	+
235.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
236.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
237.	КРУ 6 кВ. Яч. №38 ТП36 яч.2, ТП321 яч.1	la	МИП №45	А	Физич.	+	+	+
238.		lb		А	Физич.	+	+	+
239.		lc		А	Физич.	+	+	+
240.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
241.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
242.	КРУ 6 кВ. Яч. №40 ТП162 яч.2	la	МИП №46	А	Физич.	+	+	+
243.		lb		А	Физич.	+	+	+
244.		lc		А	Физич.	+	+	+
245.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
246.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
247.	КРУ 6 кВ. Яч. №42 ТП144 яч.7	la	МИП №47	А	Физич.	+	+	+
248.		lb		А	Физич.	+	+	+
249.		lc		А	Физич.	+	+	+
250.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
251.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
252.	КРУ 6 кВ. Яч. №44 резерв	la	МИП №48	А	Физич.	+	+	+
253.		lb		А	Физич.	+	+	+
254.		lc		А	Физич.	+	+	+
255.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
256.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
257.	КРУ 6 кВ. Яч. №46 резерв	la	МИП №49	А	Физич.	+	+	+
258.		lb		А	Физич.	+	+	+
259.		lc		А	Физич.	+	+	+
260.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
261.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
262.	КРУ 6 кВ. Яч. №48 резерв	la	МИП №50	А	Физич.	+	+	+
263.		lb		А	Физич.	+	+	+
264.		lc		А	Физич.	+	+	+
265.		Р		МВа	Расч.	+	+	+
266.		Q		МВАр	Расч.	+	+	+
267.	T-1	Положение РПН	УП25	%	Физич.	+	+	+
268.	T-2	Положение РПН	УП25	%	Физич.	+	+	+
269.	Общеподстан- ционные сигна- лы	t° воздуха на территории ПС		°С	Физич.	+	+	+
270.		t° воздуха в ЗРУ 6-10 кВ		°С	Физич.	+	+	+
271.		t° воздуха в помещ. пане-		°С	Физич.	+	+	+

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

Лист

6



Таблица 2. Перечень входных сигналов телесигнализации для ТМ ПС 35 кВ  
ГПП-2

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ.- НИК	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
1	ВЛ 35 кВ №1	δ/к КА	ЗН ЛР 35 КЛ-1 в ст. ВЛ ВКЛ	+	+	+
2		δ/к КА	ЗН ЛР 35 КЛ-1 в ст. ВЛ ОТКЛ	+	+	+
3		Сух.конт.	ЗН ЛР 35 КЛ-1 в ст. ВЛ Дистанц. упр.	+	+	+
4		δ/к КА	ЛР 35 ВЛ-1 ВКЛ	+	+	+
5		δ/к КА	ЛР 35 ВЛ-1 ОТКЛ	+	+	+
6		Сух.конт.	ЛР 35 ВЛ-1 Дистанц. упр.	+	+	+
7		δ/к КА	ЗН ЛР 35 ВЛ-1 в ст. 1С ВКЛ	+	+	+
8		δ/к КА	ЗН ЛР 35 ВЛ-1 в ст. 1С ОТКЛ	+	+	+
9		Сух.конт.	ЗН ЛР 35 ВЛ-1 в ст. 1С Дистанц. упр.	+	+	+
10	ТН 35 1С	δ/к	Р ТН 35 1С ВКЛ	+	+	+
11		δ/к КА	Р ТН 35 1С ОТКЛ	+	+	+
12		Сух.конт.	Р ТН 35 1С Дистанц. упр.	+	+	+
13		δ/к КА	ЗН Р ТН 35 1С в ст. ТН 35 1С ВКЛ	+	+	+
14		δ/к КА	ЗН Р ТН 35 1С в ст. ТН 35 1С ОТКЛ	+	+	+
15		Сух.конт.	ЗН Р ТН 35 1С в ст. ТН 35 1С Дистанц. упр.	+	+	+
16	ВЛ 35 кВ №2	δ/к КА	ЗН ЛР 35 ВЛ-2 в ст. ВЛ ВКЛ	+	+	+
17		δ/к КА	ЗН ЛР 35 ВЛ-2 в ст. ВЛ ОТКЛ	+	+	+
18		Сух.конт.	ЗН ЛР 35 ВЛ-2 в ст. ВЛ Дистанц. упр.	+	+	+
19		δ/к КА	ЛР 35 ВЛ-2 ВКЛ	+	+	+
20		δ/к КА	ЛР 35 ВЛ-2 ОТКЛ	+	+	+
21		Сух.конт.	ЛР 35 ВЛ-2 Дистанц. упр.	+	+	+
22		δ/к КА	ЗН ЛР 35 ВЛ-2 в ст. 2С ВКЛ	+	+	+
23		δ/к КА	ЗН ЛР 35 ВЛ-2 в ст. 2С ОТКЛ	+	+	+
24		Сух.конт.	ЗН ЛР 35 ВЛ-2 в ст. 2С Дистанц. упр.	+	+	+
25	ТН 35 2С	δ/к КА	Р ТН 35 2С ВКЛ	+	+	+
26		δ/к КА	Р ТН 35 2С ОТКЛ	+	+	+
27		Сух.конт.	Р ТН 35 2С Дистанц. упр.	+	+	+
28		δ/к КА	ЗН Р ТН 35 2С в ст. ТН 35 2С ВКЛ	+	+	+
29		δ/к КА	ЗН Р ТН 35 2С в ст. ТН 35 2С ОТКЛ	+	+	+
30		Сух.конт.	ЗН Р ТН 35 2С в ст. ТН 35 2С Дистанц.	+	+	+
31	Ремонтная перемычка	δ/к КА	ЗН СР 35 1С в ст. 1С ВКЛ	+	+	+
32		δ/к КА	ЗН СР 35 1С в ст. 1С ОТКЛ	+	+	+
33		Сух.конт.	ЗН СР 35 1С в ст. 1С Дистанц. упр.	+	+	+
34		δ/к КА	СР 35 1С ВКЛ	+	+	+
35		δ/к КА	СР 35 1С ОТКЛ	+	+	+
36		Сух.конт.	СР 35 1С Дистанц. упр.	+	+	+
37		δ/к КА	В 35 СР ВКЛ	+	+	+
38		δ/к КА	В 35 СР ОТКЛ	+	+	+
39		Сух.конт.	В 35 СР Дистанц. упр.	+	+	+
40		Сух.конт.	В 35 СР Неисправность выключателя	+	+	+
41		δ/к КА	ЗН СР 35 1С в ст. 2С ВКЛ	+	+	+
42		δ/к КА	ЗН СР 35 1С в ст. 2С ОТКЛ	+	+	+
43		Сух.конт.	ЗН СР 35 1С в ст. 2С Дистанц. упр.	+	+	+
44		δ/к КА	ЗН СР 35 2С в ст. 1С ВКЛ	+	+	+

Взаим. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
45		д/к КА	ЗН СР 35 2С в ст. 1С ОТКЛ	+	+	+
46		Сух.конт.	ЗН СР 35 2С в ст. 1С Дистанц. упр.	+	+	+
47		д/к КА	СР 35 2С ВКЛ	+	+	+
48		д/к КА	СР 35 2С ОТКЛ	+	+	+
49		Сух.конт.	СР 35 2С Дистанц. упр.	+	+	+
50		д/к КА	ЗН СР 35 2С в ст. 2С ВКЛ	+	+	+
51		д/к КА	ЗН СР 35 2С в ст. 2С ОТКЛ	+	+	+
52		Сух.конт.	ЗН СР 35 2С в ст. 2С Дистанц. упр.	+	+	+
53	Т-1 35 кВ	д/к КА	ШР 35 Т-1 ВКЛ	+	+	+
54		д/к КА	ШР 35 Т-1 ОТКЛ	+	+	+
55		Сух.конт.	ШР 35 Т-1 Дистанц. упр.	+	+	+
56		д/к КА	ЗН ШР 35 Т-1 в ст. В ВКЛ	+	+	+
57		д/к КА	ЗН ШР 35 Т-1 в ст. В ОТКЛ	+	+	+
58		Сух.конт.	ЗН ШР 35 Т-1 в ст. В Дистанц. упр.	+	+	+
59		д/к КА	В 35 Т-1 ВКЛ	+	+	+
60		д/к КА	В 35 Т-1 ОТКЛ	+	+	+
61		Сух.конт.	В 35 Т-1 Дистанц. упр.	+	+	+
62		Сух.конт.	В 35 Т-1 Неисправность выключателя	+	+	+
63		Сух.конт.	Основная защита Т-1 Срабатывание	+	+	+
64		Сух.конт.	Основная защита Т-1 Неисправность	+	+	+
65		Сух.конт.	Резервная защита Т-1 Срабатывание	+	+	+
66		Сух.конт.	Резервная защита Т-1 Неисправность	+	+	+
67		Сух.конт.	Терминал АРНТ Т-1 Неисправность	+	+	+
68		modbus	ДТО Т1 «срабатывание»	+	+	+
69		modbus	ДЗТ Т1 «срабатывание»	+	+	+
70		modbus	ГЗ Т1 «срабатывание»	+	+	+
71		modbus	Струйная РПН Т1 «срабатывание»	+	+	+
72		modbus	МТЗ-35 Т1 «срабатывание»	+	+	+
73		modbus	МТЗ-6 Т1 «срабатывание»	+	+	+
74		modbus	Защита от перегруза Т1 «срабатывание»	+	+	+
75		modbus	Автоматич. режим работы АРН Т1	+	+	+
76		modbus	Ручной режим работы АРН Т1	+	+	+
77	Т-2 35 кВ	д/к КА	ШР 35 Т-2 ВКЛ	+	+	+
78		д/к КА	ШР 35 Т-2 ОТКЛ	+	+	+
79		Сух.конт.	ШР 35 Т-2 Дистанц. упр.	+	+	+
80		д/к КА	ЗН ШР 35 Т-2 в ст. В ВКЛ	+	+	+
81		д/к КА	ЗН ШР 35 Т-2 в ст. В ОТКЛ	+	+	+
82		Сух.конт.	ЗН ШР 35 Т-2 в ст. В Дистанц. упр.	+	+	+
83		д/к КА	В 35 Т-2 ВКЛ	+	+	+
84		д/к КА	В 35 Т-2 ОТКЛ	+	+	+
85		Сух.конт.	В 35 Т-2 Дистанц. упр.	+	+	+
86		Сух.конт.	В 35 Т-2 Неисправность выключателя	+	+	+
87		Сух.конт.	Основная защита Т-2 Срабатывание	+	+	+
88		Сух.конт.	Основная защита Т-2 Неисправность	+	+	+
89		Сух.конт.	Резервная защита Т-2 Срабатывание	+	+	+
90		Сух.конт.	Резервная защита Т-2 Неисправность	+	+	+
91		Сух.конт.	Терминал АРНТ Т-2 Неисправность	+	+	+

ИВ. № подл.      Подпись и дата      Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
92		modbus	ДТО Т2 «срабатывание»	+	+	+
93		modbus	ДЗТ Т2 «срабатывание»	+	+	+
94		modbus	ГЗ Т2 «срабатывание»	+	+	+
95		modbus	Струйная РПН Т2 «срабатывание»	+	+	+
96		modbus	МТЗ-35 Т2 «срабатывание»	+	+	+
97		modbus	МТЗ-6 Т2 «срабатывание»	+	+	+
98		modbus	Защита от перегруза Т2 «срабатывание»	+	+	+
99		modbus	Автоматич. режим работы АРН Т2	+	+	+
100		modbus	Ручной режим работы АРН Т2	+	+	+
101		д/к КА	ЗН ТСН-1 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
102	Шкаф ТСН-1.	д/к КА	ЗН ТСН-1 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
103	ТСН-6кВ 1 с.ш.	Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
104		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
105		д/к КА	В 6 яч.647 ВКЛ	+	+	+
106		д/к КА	В 6 яч.647 ОТКЛ	+	+	+
107		Сух.конт.	В 6 яч.647 Дистанц. упр.	+	+	+
108		д/к КА	ЗН яч.647 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
109	КРУ 6 кВ	д/к КА	ЗН яч.647 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
110	Яч. №47	д/к КА	В 6 яч.647 Рабочее положение	+	+	+
111	резерв	д/к КА	В 6 яч.647 Контрольное положение	+	+	+
112		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
113		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
114		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
115		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
116		д/к КА	В 6 яч.645 ВКЛ	+	+	+
117		д/к КА	В 6 яч.645 ОТКЛ	+	+	+
118		Сух.конт.	В 6 яч.645 Дистанц. упр.	+	+	+
119		д/к КА	ЗН яч.645 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
120	КРУ 6 кВ	д/к КА	ЗН яч.645 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
121	Яч. №45	д/к КА	В 6 яч.645 Рабочее положение	+	+	+
122	резерв	д/к КА	В 6 яч.645 Контрольное положение	+	+	+
123		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
124		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
125		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
126		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
127		д/к КА	В 6 яч.643 ВКЛ	+	+	+
128		д/к КА	В 6 яч.643 ОТКЛ	+	+	+
129		Сух.конт.	В 6 яч.643 Дистанц. упр.	+	+	+
130		д/к КА	ЗН яч.643 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
131	КРУ 6 кВ	д/к КА	ЗН яч.643 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
132	Яч. №43	д/к КА	В 6 яч.643 Рабочее положение	+	+	+
133	резерв	д/к КА	В 6 яч.643 Контрольное положение	+	+	+
134		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
135		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
136		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
137		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
138	КРУ 6 кВ	д/к КА	В 6 яч.641 ВКЛ	+	+	+

ИВ. № подл.      Подпись и дата      Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
139	Яч. №41 резерв	δ/к КА	В 6 яч.641 ОТКЛ	+	+	+
140		Сух.конт.	В 6 яч.641 Дистанц. упр.	+	+	+
141		δ/к КА	ЗН яч.641 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
142		δ/к КА	ЗН яч.641 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
143		δ/к КА	В 6 яч.641 Рабочее положение	+	+	+
144		δ/к КА	В 6 яч.641 Контрольное положение	+	+	+
145		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
146		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
147		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
148	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
149	КРУ 6 кВ Яч. №39 В 6 Т-1	δ/к КА	В 6 Т-1 ВКЛ	+	+	+
150		δ/к КА	В 6 Т-1 ОТКЛ	+	+	+
151		Сух.конт.	В 6 Т-1 Дистанц. упр.	+	+	+
152		δ/к КА	ЗН Т-1 в ст. Т-1 ВКЛ	+	+	+
153		δ/к КА	ЗН Т-1 в ст. Т-1 ОТКЛ	+	+	+
154		δ/к КА	В 6 Т-1 Рабочее положение	+	+	+
155		δ/к КА	В 6 Т-1 Контрольное положение	+	+	+
156		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
157		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
158		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
159	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
160	КРУ 6 кВ Яч. №37 ТП281 яч.1	δ/к КА	В 6 яч.637 ВКЛ	+	+	+
161		δ/к КА	В 6 яч.637 ОТКЛ	+	+	+
162		Сух.конт.	В 6 яч.637 Дистанц. упр.	+	+	+
163		δ/к КА	ЗН яч.637 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
164		δ/к КА	ЗН яч.637 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
165		δ/к КА	В 6 яч.637 Рабочее положение	+	+	+
166		δ/к КА	В 6 яч.637 Контрольное положение	+	+	+
167		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
168		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
169		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
170	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
171	КРУ 6 кВ Яч. №35 резерв	δ/к КА	В 6 яч.635 ВКЛ	+	+	+
172		δ/к КА	В 6 яч.635 ОТКЛ	+	+	+
173		Сух.конт.	В 6 яч.635 Дистанц. упр.	+	+	+
174		δ/к КА	ЗН яч.635 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
175		δ/к КА	ЗН яч.635 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
176		δ/к КА	В 6 яч.635 Рабочее положение	+	+	+
177		δ/к КА	В 6 яч.635 Контрольное положение	+	+	+
178		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
179		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
180		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
181	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
182	КРУ 6 кВ Яч. №33 ТП19 яч2	δ/к КА	В 6 яч.633 ВКЛ	+	+	+
183		δ/к КА	В 6 яч.633 ОТКЛ	+	+	+
184		Сух.конт.	В 6 яч.633 Дистанц. упр.	+	+	+
185		δ/к КА	ЗН яч.633 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
186		д/к КА	ЗН яч.633 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
187		д/к КА	В 6 яч.633 Рабочее положение	+	+	+
188		д/к КА	В 6 яч.633 Контрольное положение	+	+	+
189		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
190		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
191		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
192		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
193	КРУ 6 кВ Яч. №31 ТП99 яч3	д/к КА	В 6 яч.631 ВКЛ	+	+	+
194		д/к КА	В 6 яч.631 ОТКЛ	+	+	+
195		Сух.конт.	В 6 яч.631 Дистанц. упр.	+	+	+
196		д/к КА	ЗН яч.631 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
197		д/к КА	ЗН яч.631 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
198		д/к КА	В 6 яч.631 Рабочее положение	+	+	+
199		д/к КА	В 6 яч.631 Контрольное положение	+	+	+
200		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
201		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
202		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
203	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
204	КРУ 6 кВ Яч. №29 ТП1 яч5	д/к КА	В 6 яч.629 ВКЛ	+	+	+
205		д/к КА	В 6 яч.629 ОТКЛ	+	+	+
206		Сух.конт.	В 6 яч.629 Дистанц. упр.	+	+	+
207		д/к КА	ЗН яч.629 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
208		д/к КА	ЗН яч.629 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
209		д/к КА	В 6 яч.629 Рабочее положение	+	+	+
210		д/к КА	В 6 яч.629 Контрольное положение	+	+	+
211		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
212		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
213		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
214	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
215	КРУ 6 кВ Яч. №27 В 6 ДГК-1	д/к КА	В 6 яч.627 ВКЛ	+	+	+
216		д/к КА	В 6 яч.627 ОТКЛ	+	+	+
217		Сух.конт.	В 6 яч.627 Дистанц. упр.	+	+	+
218		д/к КА	ЗН яч.627 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
219		д/к КА	ЗН яч.627 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
220		д/к КА	В 6 яч.627 Рабочее положение	+	+	+
221		д/к КА	В 6 яч.627 Контрольное положение	+	+	+
222		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
223		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
224		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
225	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
226	КРУ 6 кВ Яч. №25 В 6 УКРМ-1	д/к КА	В 6 яч.625 ВКЛ	+	+	+
227		д/к КА	В 6 яч.625 ОТКЛ	+	+	+
228		Сух.конт.	В 6 яч.625 Дистанц. упр.	+	+	+
229		д/к КА	ЗН яч.625 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
230		д/к КА	ЗН яч.625 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
231		д/к КА	В 6 яч.625 Рабочее положение	+	+	+
232		д/к КА	В 6 яч.625 Контрольное положение	+	+	+

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ-	ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации			
					ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3	
233		Сух.конт.		Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+	
234		Сух.конт.		Терминал РЗ Неисправность	+	+	+	
235		Сух.конт.		Местное управление	+	+	+	
236		Сух.конт.		Дистанционное управление	+	+	+	
237	КРУ 6 кВ Яч. №23 резерв	д/к КА	В 6 яч.623	ВКЛ	+	+	+	
238		д/к КА	В 6 яч.623	ОТКЛ	+	+	+	
239		Сух.конт.	В 6 яч.623	Дистанц. упр.	+	+	+	
240		д/к КА	ЗН яч.623 в ст.	КЛ ВКЛ	+	+	+	
241		д/к КА	ЗН яч.623 в ст.	КЛ ОТКЛ	+	+	+	
242		д/к КА	В 6 яч.623	Рабочее положение	+	+	+	
243		д/к КА	В 6 яч.623	Контрольное положение	+	+	+	
244		Сух.конт.	Терминал РЗ	Срабатывание	+	+	+	
245		Сух.конт.	Терминал РЗ	Неисправность	+	+	+	
246		Сух.конт.	Местное управление		+	+	+	
247		Сух.конт.	Дистанционное управление		+	+	+	
248		КРУ 6 кВ Яч. №21 ТН 6 1С	д/к КА	ЗН ТН 6 1С в ст.	1С ВКЛ	+	+	+
249			д/к КА	ЗН ТН 6 1С в ст.	1С ОТКЛ	+	+	+
250			Сух.конт.	Терминал РЗ	Неисправность	+	+	+
251	Сух.конт.		Терминал РЗ	Земля в сети	+	+	+	
252	КРУ 6 кВ Яч. №19 РП1 яч17	д/к КА	В 6 яч.619	ВКЛ	+	+	+	
253		д/к КА	В 6 яч.619	ОТКЛ	+	+	+	
254		Сух.конт.	В 6 яч.619	Дистанц. упр.	+	+	+	
255		д/к КА	ЗН яч.619 в ст.	КЛ ВКЛ	+	+	+	
256		д/к КА	ЗН яч.619 в ст.	КЛ ОТКЛ	+	+	+	
257		д/к КА	В 6 яч.619	Рабочее положение	+	+	+	
258		д/к КА	В 6 яч.619	Контрольное положение	+	+	+	
259		Сух.конт.	Терминал РЗ	Срабатывание	+	+	+	
260		Сух.конт.	Терминал РЗ	Неисправность	+	+	+	
261		Сух.конт.	Местное управление		+	+	+	
262	Сух.конт.	Дистанционное управление		+	+	+		
263	КРУ 6 кВ Яч. №17 ТП20 яч.2	д/к КА	В 6 яч.617	ВКЛ	+	+	+	
264		д/к КА	В 6 яч.617	ОТКЛ	+	+	+	
265		Сух.конт.	В 6 яч.617	Дистанц. упр.	+	+	+	
266		д/к КА	ЗН яч.617 в ст.	КЛ ВКЛ	+	+	+	
267		д/к КА	ЗН яч.617 в ст.	КЛ ОТКЛ	+	+	+	
268		д/к КА	В 6 яч.617	Рабочее положение	+	+	+	
269		д/к КА	В 6 яч.617	Контрольное положение	+	+	+	
270		Сух.конт.	Терминал РЗ	Срабатывание	+	+	+	
271	Сух.конт.	Терминал РЗ	Неисправность	+	+	+		
272	Сух.конт.	Местное управление		+	+	+		
273	Сух.конт.	Дистанционное управление		+	+	+		
274	КРУ 6 кВ Яч. №15 ТП287 яч.1	д/к КА	В 6 яч.615	ВКЛ	+	+	+	
275		д/к КА	В 6 яч.615	ОТКЛ	+	+	+	
276		Сух.конт.	В 6 яч.615	Дистанц. упр.	+	+	+	
277		д/к КА	ЗН яч.615 в ст.	КЛ ВКЛ	+	+	+	
278		д/к КА	ЗН яч.615 в ст.	КЛ ОТКЛ	+	+	+	
279		д/к КА	В 6 яч.615	Рабочее положение	+	+	+	

ИВ. № подл.      Подпись и дата      Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
280		д/к КА	В 6 яч.615 Контрольное положение	+	+	+
281		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
282		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
283		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
284		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
285	КРУ 6 кВ Яч. №13 РП2 яч9	д/к КА	В 6 яч.613 ВКЛ	+	+	+
286		д/к КА	В 6 яч.613 ОТКЛ	+	+	+
287		Сух.конт.	В 6 яч.613 Дистанц. упр.	+	+	+
288		д/к КА	ЗН яч.613 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
289		д/к КА	ЗН яч.613 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
290		д/к КА	В 6 яч.613 Рабочее положение	+	+	+
291		д/к КА	В 6 яч.613 Контрольное положение	+	+	+
292		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
293		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
294		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
295	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
296	КРУ 6 кВ Яч. №11 ТП21 яч4	д/к КА	В 6 яч.611 ВКЛ	+	+	+
297		д/к КА	В 6 яч.611 ОТКЛ	+	+	+
298		Сух.конт.	В 6 яч.611 Дистанц. упр.	+	+	+
299		д/к КА	ЗН яч.611 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
300		д/к КА	ЗН яч.611 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
301		д/к КА	В 6 яч.611 Рабочее положение	+	+	+
302		д/к КА	В 6 яч.611 Контрольное положение	+	+	+
303		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
304		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
305		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
306	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
307	КРУ 6 кВ Яч. №9 ТП86 яч.3	д/к КА	В 6 яч.609 ВКЛ	+	+	+
308		д/к КА	В 6 яч.609 ОТКЛ	+	+	+
309		Сух.конт.	В 6 яч.609 Дистанц. упр.	+	+	+
310		д/к КА	ЗН яч.609 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
311		д/к КА	ЗН яч.609 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
312		д/к КА	В 6 яч.609 Рабочее положение	+	+	+
313		д/к КА	В 6 яч.609 Контрольное положение	+	+	+
314		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
315		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
316		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
317	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
318	КРУ 6 кВ Яч. №7 РПЗ яч13	д/к КА	В 6 яч.607 ВКЛ	+	+	+
319		д/к КА	В 6 яч.607 ОТКЛ	+	+	+
320		Сух.конт.	В 6 яч.607 Дистанц. упр.	+	+	+
321		д/к КА	ЗН яч.607 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
322		д/к КА	ЗН яч.607 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
323		д/к КА	В 6 яч.607 Рабочее положение	+	+	+
324		д/к КА	В 6 яч.607 Контрольное положение	+	+	+
325		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
326		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+

ИВ. № подл.      Подпись и дата      Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
327		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
328		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
329	КРУ 6 кВ Яч. №5 ТП144 яч.4	д/к КА	В 6 яч.605 ВКЛ	+	+	+
330		д/к КА	В 6 яч.605 ОТКЛ	+	+	+
331		Сух.конт.	В 6 яч.605 Дистанц. упр.	+	+	+
332		д/к КА	ЗН яч.605 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
333		д/к КА	ЗН яч.605 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
334		д/к КА	В 6 яч.605 Рабочее положение	+	+	+
335		д/к КА	В 6 яч.605 Контрольное положение	+	+	+
336		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
337		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
338		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
339		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
340	КРУ 6 кВ Яч. №3 ТП79 яч7	д/к КА	В 6 яч.603 ВКЛ	+	+	+
341		д/к КА	В 6 яч.603 ОТКЛ	+	+	+
342		Сух.конт.	В 6 яч.603 Дистанц. упр.	+	+	+
343		д/к КА	ЗН яч.603 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
344		д/к КА	ЗН яч.603 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
345		д/к КА	В 6 яч.603 Рабочее положение	+	+	+
346		д/к КА	В 6 яч.603 Контрольное положение	+	+	+
347		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
348		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
349		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
350	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
351	КРУ 6 кВ Яч. №1	д/к КА	СР 10 ВКЛ	+	+	+
352		д/к КА	СР 10 ОТКЛ	+	+	+
353	Шкаф ТСН-2. ТСН-6кВ 2 с.ш.	д/к КА	ЗН ТСН-2 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
354		д/к КА	ЗН ТСН-2 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
355		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
356	Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+	
357	КРУ 6 кВ Яч. №2 СВ 6	д/к КА	В 6 яч.602 ВКЛ	+	+	+
358		д/к КА	В 6 яч.602 ОТКЛ	+	+	+
359		Сух.конт.	В 6 яч.602 Дистанц. упр.	+	+	+
360		д/к КА	ЗН яч.602 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
361		д/к КА	ЗН яч.602 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
362		д/к КА	В 6 яч.602 Рабочее положение	+	+	+
363		д/к КА	В 6 яч.602 Контрольное положение	+	+	+
364		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
365		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
366		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
367	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
368	КРУ 6 кВ Яч. №4 В 6 ДГК-2	д/к КА	В 6 яч.604 ВКЛ	+	+	+
369		д/к КА	В 6 яч.604 ОТКЛ	+	+	+
370		Сух.конт.	В 6 яч.604 Дистанц. упр.	+	+	+
371		д/к КА	ЗН яч.604 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
372		д/к КА	ЗН яч.604 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
373	д/к КА	В 6 яч.604 Рабочее положение	+	+	+	

ИВ. № подл.      Подпись и дата      Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1



№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
374		д/к КА	В 6 яч.604 Контрольное положение	+	+	+
375		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
376		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
377		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
378		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
379	КРУ 6 кВ Яч. №6 В 6 УКРМ-2	д/к КА	В 6 яч.606 ВКЛ	+	+	+
380		д/к КА	В 6 яч.606 ОТКЛ	+	+	+
381		Сух.конт.	В 6 яч.606 Дистанц. упр.	+	+	+
382		д/к КА	ЗН яч.606 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
383		д/к КА	ЗН яч.606 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
384		д/к КА	В 6 яч.606 Рабочее положение	+	+	+
385		д/к КА	В 6 яч.606 Контрольное положение	+	+	+
386		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
387		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
388		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
389		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
390	КРУ 6 кВ Яч. №8 В 6 Т-2	д/к КА	В 6 яч.608 ВКЛ	+	+	+
391		д/к КА	В 6 яч.608 ОТКЛ	+	+	+
392		Сух.конт.	В 6 яч.608 Дистанц. упр.	+	+	+
393		д/к КА	ЗН яч.608 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
394		д/к КА	ЗН яч.608 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
395		д/к КА	В 6 яч.608 Рабочее положение	+	+	+
396		д/к КА	В 6 яч.608 Контрольное положение	+	+	+
397		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
398		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
399		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
400		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
401	КРУ 6 кВ Яч. №10 ТН 6 2С	д/к КА	ЗН ТН 6 2С в ст. 2С ВКЛ	+	+	+
402		д/к КА	ЗН ТН 6 2С в ст. 2С ОТКЛ	+	+	+
403		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
404		Сух.конт.	Терминал РЗ Земля в сети	+	+	+
405	КРУ 6 кВ Яч. №12 ТП17 яч3, ТП28 яч.2	д/к КА	В 6 яч.612 ВКЛ	+	+	+
406		д/к КА	В 6 яч.612 ОТКЛ	+	+	+
407		Сух.конт.	В 6 яч.612 Дистанц. упр.	+	+	+
408		д/к КА	ЗН яч.612 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
409		д/к КА	ЗН яч.612 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
410		д/к КА	В 6 яч.612 Рабочее положение	+	+	+
411		д/к КА	В 6 яч.612 Контрольное положение	+	+	+
412		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
413		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
414		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
415		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
416	КРУ 6 кВ Яч. №14 РП1 яч14	д/к КА	В 6 яч.614 ВКЛ	+	+	+
417		д/к КА	В 6 яч.614 ОТКЛ	+	+	+
418		Сух.конт.	В 6 яч.614 Дистанц. упр.	+	+	+
419		д/к КА	ЗН яч.614 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
420		д/к КА	ЗН яч.614 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
421		д/к КА	В 6 яч.614 Рабочее положение	+	+	+
422		д/к КА	В 6 яч.614 Контрольное положение	+	+	+
423		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
424		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
425		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
426		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
427	КРУ 6 кВ Яч. №16 РПЗ яч6	д/к КА	В 6 яч.616 ВКЛ	+	+	+
428		д/к КА	В 6 яч.616 ОТКЛ	+	+	+
429		Сух.конт.	В 6 яч.616 Дистанц. упр.	+	+	+
430		д/к КА	ЗН яч.616 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
431		д/к КА	ЗН яч.616 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
432		д/к КА	В 6 яч.616 Рабочее положение	+	+	+
433		д/к КА	В 6 яч.616 Контрольное положение	+	+	+
434		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
435		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
436		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
437	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
438	КРУ 6 кВ Яч. №18 РПЗ яч6	д/к КА	В 6 яч.618 ВКЛ	+	+	+
439		д/к КА	В 6 яч.618 ОТКЛ	+	+	+
440		Сух.конт.	В 6 яч.618 Дистанц. упр.	+	+	+
441		д/к КА	ЗН яч.618 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
442		д/к КА	ЗН яч.618 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
443		д/к КА	В 6 яч.618 Рабочее положение	+	+	+
444		д/к КА	В 6 яч.618 Контрольное положение	+	+	+
445		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
446		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
447		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
448	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
449	КРУ 6 кВ Яч. №20 ТП153 яч3/6	д/к КА	В 6 яч.620 ВКЛ	+	+	+
450		д/к КА	В 6 яч.620 ОТКЛ	+	+	+
451		Сух.конт.	В 6 яч.620 Дистанц. упр.	+	+	+
452		д/к КА	ЗН яч.620 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
453		д/к КА	ЗН яч.620 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
454		д/к КА	В 6 яч.620 Рабочее положение	+	+	+
455		д/к КА	В 6 яч.620 Контрольное положение	+	+	+
456		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
457		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
458		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
459	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
460	КРУ 6 кВ Яч. №22 ТП139 яч1	д/к КА	В 6 яч.622 ВКЛ	+	+	+
461		д/к КА	В 6 яч.622 ОТКЛ	+	+	+
462		Сух.конт.	В 6 яч.622 Дистанц. упр.	+	+	+
463		д/к КА	ЗН яч.622 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
464		д/к КА	ЗН яч.622 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
465		д/к КА	В 6 яч.622 Рабочее положение	+	+	+
466		д/к КА	В 6 яч.622 Контрольное положение	+	+	+
467		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+

Инв. № подл.	Взаим. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ-	ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
					ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
468		Сух.конт.		Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
469		Сух.конт.		Местное управление	+	+	+
470		Сух.конт.		Дистанционное управление	+	+	+
471	КРУ 6 кВ Яч. №24 ТП1 Курзавод яч.1	д/к КА		В 6 яч.624 ВКЛ	+	+	+
472		д/к КА		В 6 яч.624 ОТКЛ	+	+	+
473		Сух.конт.		В 6 яч.624 Дистанц. упр.	+	+	+
474		д/к КА		ЗН яч.624 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
475		д/к КА		ЗН яч.624 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
476		д/к КА		В 6 яч.624 Рабочее положение	+	+	+
477		д/к КА		В 6 яч.624 Контрольное положение	+	+	+
478		Сух.конт.		Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
479		Сух.конт.		Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
480		Сух.конт.		Местное управление	+	+	+
481		Сух.конт.		Дистанционное управление	+	+	+
482	КРУ 6 кВ Яч. №26 ТП28 яч3	д/к КА		В 6 яч.626 ВКЛ	+	+	+
483		д/к КА		В 6 яч.626 ОТКЛ	+	+	+
484		Сух.конт.		В 6 яч.626 Дистанц. упр.	+	+	+
485		д/к КА		ЗН яч.626 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
486		д/к КА		ЗН яч.626 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
487		д/к КА		В 6 яч.626 Рабочее положение	+	+	+
488		д/к КА		В 6 яч.626 Контрольное положение	+	+	+
489		Сух.конт.		Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
490		Сух.конт.		Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
491		Сух.конт.		Местное управление	+	+	+
492		Сух.конт.		Дистанционное управление	+	+	+
493	КРУ 6 кВ Яч. №28 ТП18 яч3	д/к КА		В 6 яч.628 ВКЛ	+	+	+
494		д/к КА		В 6 яч.628 ОТКЛ	+	+	+
495		Сух.конт.		В 6 яч.628 Дистанц. упр.	+	+	+
496		д/к КА		ЗН яч.628 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
497		д/к КА		ЗН яч.628 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
498		д/к КА		В 6 яч.628 Рабочее положение	+	+	+
499		д/к КА		В 6 яч.628 Контрольное положение	+	+	+
500		Сух.конт.		Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
501		Сух.конт.		Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
502		Сух.конт.		Местное управление	+	+	+
503		Сух.конт.		Дистанционное управление	+	+	+
504	КРУ 6 кВ Яч. №30 П1, яч.4	д/к КА		В 6 яч.630 ВКЛ	+	+	+
505		д/к КА		В 6 яч.630 ОТКЛ	+	+	+
506		Сух.конт.		В 6 яч.630 Дистанц. упр.	+	+	+
507		д/к КА		ЗН яч.630 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
508		д/к КА		ЗН яч.630 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
509		д/к КА		В 6 яч.630 Рабочее положение	+	+	+
510		д/к КА		В 6 яч.630 Контрольное положение	+	+	+
511		Сух.конт.		Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
512		Сух.конт.		Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
513		Сух.конт.		Местное управление	+	+	+
514		Сух.конт.		Дистанционное управление	+	+	+

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
515	КРУ 6 кВ Яч. №32 резерв	д/к КА	В 6 яч.632 ВКЛ	+	+	+
516		д/к КА	В 6 яч.632 ОТКЛ	+	+	+
517		Сух.конт.	В 6 яч.632 Дистанц. упр.	+	+	+
518		д/к КА	ЗН яч.632 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
519		д/к КА	ЗН яч.632 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
520		д/к КА	В 6 яч.632 Рабочее положение	+	+	+
521		д/к КА	В 6 яч.632 Контрольное положение	+	+	+
522		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
523		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
524		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
525		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
526		КРУ 6 кВ Яч. №34 ТП99 яч.1	д/к КА	В 6 яч.634 ВКЛ	+	+
527	д/к КА		В 6 яч.634 ОТКЛ	+	+	+
528	Сух.конт.		В 6 яч.634 Дистанц. упр.	+	+	+
529	д/к КА		ЗН яч.634 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
530	д/к КА		ЗН яч.634 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
531	д/к КА		В 6 яч.634 Рабочее положение	+	+	+
532	д/к КА		В 6 яч.634 Контрольное положение	+	+	+
533	Сух.конт.		Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
534	Сух.конт.		Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
535	Сух.конт.		Местное управление	+	+	+
536	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
537	КРУ 6 кВ Яч. №36 ТП79 яч.8	д/к КА	В 6 яч.636 ВКЛ	+	+	+
538		д/к КА	В 6 яч.636 ОТКЛ	+	+	+
539		Сух.конт.	В 6 яч.636 Дистанц. упр.	+	+	+
540		д/к КА	ЗН яч.636 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
541		д/к КА	ЗН яч.636 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
542		д/к КА	В 6 яч.636 Рабочее положение	+	+	+
543		д/к КА	В 6 яч.636 Контрольное положение	+	+	+
544		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
545		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
546		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
547	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
548	КРУ 6 кВ Яч. №38 ТП36 яч.2, ТП321 яч.1	д/к КА	В 6 яч.638 ВКЛ	+	+	+
549		д/к КА	В 6 яч.638 ОТКЛ	+	+	+
550		Сух.конт.	В 6 яч.638 Дистанц. упр.	+	+	+
551		д/к КА	ЗН яч.638 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
552		д/к КА	ЗН яч.638 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
553		д/к КА	В 6 яч.638 Рабочее положение	+	+	+
554		д/к КА	В 6 яч.638 Контрольное положение	+	+	+
555		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
556		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
557		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
558	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
559	КРУ 6 кВ Яч. №40	д/к КА	В 6 яч.640 ВКЛ	+	+	+
560		д/к КА	В 6 яч.640 ОТКЛ	+	+	+
561		Сух.конт.	В 6 яч.640 Дистанц. упр.	+	+	+

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
562	ТП162 яч.2	д/к КА	ЗН яч.640 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
563		д/к КА	ЗН яч.640 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
564		д/к КА	В 6 яч.640 Рабочее положение	+	+	+
565		д/к КА	В 6 яч.640 Контрольное положение	+	+	+
566		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
567		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
568		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
569		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
570		КРУ 6 кВ Яч. №42 ТП144 яч.7	д/к КА	В 6 яч.642 ВКЛ	+	+
571	д/к КА		В 6 яч.642 ОТКЛ	+	+	+
572	Сух.конт.		В 6 яч.642 Дистанц. упр.	+	+	+
573	д/к КА		ЗН яч.642 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
574	д/к КА		ЗН яч.642 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
575	д/к КА		В 6 яч.642 Рабочее положение	+	+	+
576	д/к КА		В 6 яч.642 Контрольное положение	+	+	+
577	Сух.конт.		Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
578	Сух.конт.		Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
579	Сух.конт.		Местное управление	+	+	+
580	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
581	КРУ 6 кВ Яч. №44 резерв	д/к КА	В 6 яч.644 ВКЛ	+	+	+
582		д/к КА	В 6 яч.644 ОТКЛ	+	+	+
583		Сух.конт.	В 6 яч.644 Дистанц. упр.	+	+	+
584		д/к КА	ЗН яч.644 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
585		д/к КА	ЗН яч.644 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
586		д/к КА	В 6 яч.644 Рабочее положение	+	+	+
587		д/к КА	В 6 яч.644 Контрольное положение	+	+	+
588		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
589		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
590		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
591	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
592	КРУ 6 кВ Яч. №46 резерв	д/к КА	В 6 яч.646 ВКЛ	+	+	+
593		д/к КА	В 6 яч.646 ОТКЛ	+	+	+
594		Сух.конт.	В 6 яч.646 Дистанц. упр.	+	+	+
595		д/к КА	ЗН яч.646 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
596		д/к КА	ЗН яч.646 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
597		д/к КА	В 6 яч.646 Рабочее положение	+	+	+
598		д/к КА	В 6 яч.646 Контрольное положение	+	+	+
599		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
600	Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+	
601	Сух.конт.	Местное управление	+	+	+	
602	Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+	
603	КРУ 6 кВ Яч. №48 резерв	д/к КА	В 6 яч.648 ВКЛ	+	+	+
604		д/к КА	В 6 яч.648 ОТКЛ	+	+	+
605		Сух.конт.	В 6 яч.648 Дистанц. упр.	+	+	+
606		д/к КА	ЗН яч.648 в ст. КЛ ВКЛ	+	+	+
607		д/к КА	ЗН яч.648 в ст. КЛ ОТКЛ	+	+	+
608		д/к КА	В 6 яч.648 Рабочее положение	+	+	+

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	точ- ник	Наименование сигнала	Направление передачи информации		
				ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
609		δ/к КА	В 6 яч.648 Контрольное положение	+	+	+
610		Сух.конт.	Терминал РЗ Срабатывание	+	+	+
611		Сух.конт.	Терминал РЗ Неисправность	+	+	+
612		Сух.конт.	Местное управление	+	+	+
613		Сух.конт.	Дистанционное управление	+	+	+
614	ДГК-1	δ/к КА	РДГК-1 ВКЛ	+	+	+
615		δ/к КА	РДГК-1 ОТКЛ	+	+	+
616		δ/к КА	ЗН РДГК-1 ВКЛ	+	+	+
617		δ/к КА	ЗН РДГК-1 ОТКЛ	+	+	+
618	ДГК-2	δ/к КА	РДГК-2 ВКЛ	+	+	+
619		δ/к КА	РДГК-2 ОТКЛ	+	+	+
620		δ/к КА	ЗН РДГК-2 ВКЛ	+	+	+
621		δ/к КА	ЗН РДГК-2 ОТКЛ	+	+	+
622	Общеподстан- ционные нужды	Сух.конт.	Авария на ПС (ЦС)	+	+	+
623		Сух.конт.	Неисправность на ПС (ЦС)	+	+	+
624		Сух.конт.	Неисправность ОБР-35кВ	+	+	+
625		Сух.конт.	Неисправность оперативного тока	+	+	+
626		Сух.конт.	Пожар	+	+	+
627		Сух.конт.	Проникновение на ПС	+	+	+
628		Сух.конт.	Работа ИБП ТМ от АКБ	+	+	+
629		Сух.конт.	Работа ИБП систем связи от АКБ	+	+	+

ИВ. № подл.	Подпись и дата	Взам.ИВ. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

Лист

20

Таблица 3. Перечень команд управления для ТМ ПС 35 кВ ГПП-2

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	Наименование Объекта управления	Тип КА	Команда	Дистанционное управление		
					ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-З
1.	ВЛ 35 кВ №1	ЗН ЛР 35 ВЛ-1 в ст. ВЛ	Заземлитель	Включить		+	+
2.				Отключить		+	+
3.		ЛР 35 ВЛ-1	Разъединитель	Включить		+	+
4.				Отключить		+	+
5.		ЗН ЛР 35 ВЛ-1 в ст. 1С	Заземлитель	Включить		+	+
6.				Отключить		+	+
7.	ТН 35 1С	Р ТН 35 1С	Разъединитель	Включить		+	+
8.				Отключить		+	+
9.		ЗН Р ТН 35 1С в ст. ТН 35 1С	Заземлитель	Включить		+	+
10.				Отключить		+	+
11.	ВЛ 35 кВ №2	ЗН ЛР 35 ВЛ-2 в ст. ВЛ	Заземлитель	Включить		+	+
12.				Отключить		+	+
13.		ЛР 35 ВЛ-2	Разъединитель	Включить		+	+
14.				Отключить		+	+
15.		ЗН ЛР 35 ВЛ-2 в ст. 2С	Заземлитель	Включить		+	+
16.				Отключить		+	+
17.	ТН 35 2С	Р ТН 35 2С	Разъединитель	Включить		+	+
18.				Отключить		+	+
19.		ЗН Р ТН 35 2С в ст. ТН 35 2С	Заземлитель	Включить		+	+
20.				Отключить		+	+
21.	Ремонтная пе- ремычка	ЗН СР 35 1С в ст. 1С	Заземлитель	Включить		+	+
22.				Отключить		+	+
23.		Р 35 1С	Разъединитель	Включить		+	+
24.				Отключить		+	+
25.		ЗН СР 35 1С в ст. 2С	Заземлитель	Включить		+	+
26.				Отключить		+	+
27.		В 35 СР	Выключатель	Включить		+	+
28.				Отключить		+	+
29.		ЗН СР 35 2С в ст. 1С	Заземлитель	Включить		+	+
30.				Отключить		+	+
31.		Р 35 2С	Разъединитель	Включить		+	+
32.				Отключить		+	+
33.		ЗН СР 35 2С в ст. 2С	Заземлитель	Включить		+	+
34.				Отключить		+	+
35.	Т-1 (35 кВ)	ШР 35 Т-1	Разъединитель	Включить		+	+
36.				Отключить		+	+
37.		ЗН ШР 35 Т-1 в ст. В	Заземлитель	Включить		+	+
38.				Отключить		+	+
39.		В 35 Т-1	Выключатель	Включить		+	+
40.				Отключить		+	+
41.	Т-2 (35 кВ)	ШР 35 Т-2	Разъединитель	Включить		+	+
42.				Отключить		+	+

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	Наименование Объекта управления	Тип КА	Команда	Дистанционное управление			
					ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3	
43.		ЗН ШР 35 Т-2 в ст. В	Заземлитель	Включить		+	+	
44.				Отключить		+	+	
45.			В 35 Т-2	Выключатель	Включить		+	+
46.					Отключить		+	+
47.	КРУ 6 кВ. Яч. №47	В 6 ф.647	Выключатель	Включить		+	+	
48.				Отключить		+	+	
49.	КРУ 6 кВ. Яч. №45	В 6 ф.645	Выключатель	Включить		+	+	
50.				Отключить		+	+	
51.	КРУ 6 кВ. Яч. №43	В 6 ф.643	Выключатель	Включить		+	+	
52.				Отключить		+	+	
53.	КРУ 6 кВ. Яч. №41	В 6 ф.641	Выключатель	Включить		+	+	
54.				Отключить		+	+	
55.	КРУ 6 кВ. Яч. №39	В 6 Т-1	Выключатель	Включить		+	+	
56.				Отключить		+	+	
57.	КРУ 6 кВ. Яч. №37	В 6 ф.637	Выключатель	Включить		+	+	
58.				Отключить		+	+	
59.	КРУ 6 кВ. Яч. №35	В 6 ф.635	Выключатель	Включить		+	+	
60.				Отключить		+	+	
61.	КРУ 6 кВ. Яч. №33	В 6 ф.633	Выключатель	Включить		+	+	
62.				Отключить		+	+	
63.	КРУ 6 кВ. Яч. №31	В 6 ф.631	Выключатель	Включить		+	+	
64.				Отключить		+	+	
65.	КРУ 6 кВ. Яч. №29	В 6 ф.629	Выключатель	Включить		+	+	
66.				Отключить		+	+	
67.	КРУ 6 кВ. Яч. №27	В 6 ДГК-1	Выключатель	Включить		+	+	
68.				Отключить		+	+	
69.	КРУ 6 кВ. Яч. №25	В 6 УКРМ-1	Выключатель	Включить		+	+	
70.				Отключить		+	+	
71.	КРУ 6 кВ. Яч. №23	В 6 ф.623	Выключатель	Включить		+	+	
72.				Отключить		+	+	
73.	КРУ 6 кВ. Яч. №19	В 6 ф.619	Выключатель	Включить		+	+	
74.				Отключить		+	+	
75.	КРУ 6 кВ. Яч. №17	В 6 ф.617	Выключатель	Включить		+	+	
76.				Отключить		+	+	
77.	КРУ 6 кВ. Яч. №15	В 6 ф.615	Выключатель	Включить		+	+	
78.				Отключить		+	+	
79.	КРУ 6 кВ. Яч. №13	В 6 ф.613	Выключатель	Включить		+	+	
80.				Отключить		+	+	
81.	КРУ 6 кВ. Яч. №11	В 6 ф.611	Выключатель	Включить		+	+	
82.				Отключить		+	+	
83.	КРУ 6 кВ. Яч. №9	В 6 ф.609	Выключатель	Включить		+	+	
84.				Отключить		+	+	
85.	КРУ 6 кВ. Яч. №7	В 6 ф.607	Выключатель	Включить		+	+	
86.				Отключить		+	+	
87.	КРУ 6 кВ. Яч. №5	В 6 ф.605	Выключатель	Включить		+	+	
88.				Отключить		+	+	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1



№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	Наименование Объекта управления	Тип КА	Команда	Дистанционное управление		
					ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-3
89.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.603	Выключатель	Включить		+	+
90.	Яч. №3			Отключить		+	+
91.	КРУ 6 кВ.	СВ 6	Выключатель	Включить		+	+
92.	Яч. №2			Отключить		+	+
93.	КРУ 6 кВ.	В 6 ДГК-2	Выключатель	Включить		+	+
94.	Яч. №4			Отключить		+	+
95.	КРУ 6 кВ.	В 6 УКРМ-2	Выключатель	Включить		+	+
96.	Яч. №6			Отключить		+	+
97.	КРУ 6 кВ.	В 6 Т-2	Выключатель	Включить		+	+
98.	Яч. №8			Отключить		+	+
99.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.612	Выключатель	Включить		+	+
100.	Яч. №12			Отключить		+	+
101.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.614	Выключатель	Включить		+	+
102.	Яч. №14			Отключить		+	+
103.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.616	Выключатель	Включить		+	+
104.	Яч. №16			Отключить		+	+
105.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.618	Выключатель	Включить		+	+
106.	Яч. №18			Отключить		+	+
107.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.620	Выключатель	Включить		+	+
108.	Яч. №20			Отключить		+	+
109.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.622	Выключатель	Включить		+	+
110.	Яч. №22			Отключить		+	+
111.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.624	Выключатель	Включить		+	+
112.	Яч. №24			Отключить		+	+
113.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.626	Выключатель	Включить		+	+
114.	Яч. №26			Отключить		+	+
115.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.628	Выключатель	Включить		+	+
116.	Яч. №28			Отключить		+	+
117.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.630	Выключатель	Включить		+	+
118.	Яч. №30			Отключить		+	+
119.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.632	Выключатель	Включить		+	+
120.	Яч. №32			Отключить		+	+
121.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.634	Выключатель	Включить		+	+
122.	Яч. №34			Отключить		+	+
123.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.636	Выключатель	Включить		+	+
124.	Яч. №36			Отключить		+	+
125.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.638	Выключатель	Включить		+	+
126.	Яч. №38			Отключить		+	+
127.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.640	Выключатель	Включить		+	+
128.	Яч. №40			Отключить		+	+
129.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.642	Выключатель	Включить		+	+
130.	Яч. №42			Отключить		+	+
131.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.644	Выключатель	Включить		+	+
132.	Яч. №44			Отключить		+	+
133.	КРУ 6 кВ.	В 6 ф.646	Выключатель	Включить		+	+
134.	Яч. №46			Отключить		+	+

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

№ п/п	Диспетчерское наименование присоединения	Наименование Объекта управления	Тип КА	Команда	Дистанционное управление		
					ЦУС	АРМ ТМ	РЭС-З
135.	КРУ 6 кВ. Яч. №48	В 6 ф.648	Выключатель	Включить		+	+
136.				Отключить		+	+
137.	АРКТ Т-1	РПН	Автоматика	Придавить		+	+
138.				Убавить		+	+
139.		Автоматика РПН	РПН Т-1	Ввести		+	+
140.				Вывести		+	+
141.	АРКТ Т-2	РПН	Автоматика	Придавить		+	+
142.				Убавить		+	+
143.		Автоматика РПН	РПН Т-2	Ввести		+	+
144.				Вывести		+	+

ИВ. № подл.	Подпись и дата	Взам.ИВ. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

32110640565/620/2021.ИОС.5.1

Лист

24