

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"РАКУРС-ИНЖИНИРИНГ"



УТВЕРЖДАЮ

Директор производственно-
инжинирингового комплекса
ООО «Ракурс-инжиниринг»

_____ М.В. Фенрих

Модернизация ГРАРМ и Терминала АРЧМ
Усть-Илимской ГЭС для реализации
функций взаимодействия с СДПМ

ПРОГРАММА ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

P22.2022.00.100.ПНР

РАЗРАБОТАЛ

Технический руководитель проекта _____ Д.А. Медведева

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2025

СОГЛАСОВАНО

Наименование организации, предприятия	Должность	Фамилия, инициалы	Подпись	Дата
	_____	_____	_____	_____

Содержание

1	Общие сведения.....	4
2	Цель работ и этапы выполнения.....	5
3	Объем выполнения наладочных работ ГРАРМ.....	7

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Программа пуско-наладочных работ (далее – Программа) ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС и Терминала АРЧМ в части реализации функций взаимодействия с СДПМ ОДУ Сибири (далее – Оборудование) содержит перечень мероприятий/операций в объеме, обязательном для включения в состав документации при сдаче Оборудования в опытную эксплуатацию. В зависимости от местных условий отдельные пункты Программы на различных этапах могут быть изменены по согласованию с Заказчиком.

ГРАРМ относится к многоуровневой информационно-управляющей системе.

Верхний уровень обеспечивает функции отображения информации, управления, протоколирования и архивирования, настройки и диагностики оборудования ПТК.

Средний уровень служит для обеспечения функций сбора и первичной обработки информации, автоматического управления, регулирования, технологических защит, блокировок.

Нижний уровень представляет собой совокупность датчиков технологических параметров, электроприводов запорной и регулирующей арматуры, локальных микропроцессорных устройств и т. д.

К ГРАРМ предъявляются требования по метрологической аттестации каналов с классом точности выше или равном 0,2 (за исключением каналов связи с внешними системами, подробнее в таб. 3.2.). ГРАРМ выполняет функции архивирования информации, составление аварийных и предупредительных рапортов, а также документирование данных, составление аварийных отчетов.

ГРАРМ выполняет программное Автоматическое регулирование и Автоматическое программное управление по «жесткому циклу».

2 ЦЕЛЬ РАБОТ И ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ

2.1 Цель работ

2.1.1 Работы проводятся с целью:

- реализации подключения к СДПМ ОДУ Сибири;
- реализации информационного обмена ГРАРМ и ЦС АРЧМ ОЭС Сибири, СДПМ с использованием протокола телемеханики согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 2004;
- обеспечения соответствия аппаратных и программных средств ПТК ГРАРМ требованиям по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации;
- обеспечения непрерывной диагностики работоспособности всего оборудования, входящего в модернизированный ПТК ГРАРМ;
- обеспечения архивации всех входных и выходных сигналов, добавленных в рамках данной модернизации;
- автономная наладка – приведение функций ГРАРМ в соответствие с документацией на ПНР (количественные, качественные характеристики);
- комплексная наладка – устранение недостатков системы при взаимодействии ГРАРМ с внешними системами.

2.2 Место производства работ

2.2.1 Работы на объекте выполняются в помещениях эксплуатируемого объекта капитального строительства без остановки рабочего процесса, при этом в зоне производства работ имеется действующее технологическое оборудование, коммуникации и стесненные условия.

2.2.2 Работы производятся по месту расположения оборудования в помещениях ГЭС.

2.3 Условия выполнения работ.

2.3.1 К моменту начала ПНР должен быть завершен монтаж оборудования по месту установки, смонтированы и проверены кабельные связи.

2.3.2 Должен быть организован доступ членов бригады, непосредственно выполняющих работы, к местам производства работ.

2.4 Этапы выполнения работ.

- 2.4.1 Подготовительные работы в соответствии с P02.2022.00.100.ПМ.1 и P02.2022.00.100.ПМ.2 – 1 шт.
- 2.4.2 Автономная наладка ГРАРМ в соответствии с P02.2022.00.100.ПМ.1 и P02.2022.00.100.ПМ.2 – 1 шт.
- 2.4.3 Комплексная наладка ГРАРМ в соответствии с P02.2022.00.100.ПМ.3 и P02.2022.00.100.ПМ.4 – 1 шт.
- 2.4.4 Предварительные испытания (количество функций АС - 31 согласно таб. 3.3) – 1 шт.
- 2.4.5 Приемосдаточные испытания (количество функций АС - 31 согласно таб. 3.3) – 1 шт.

3 ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ГРАРМ

3.1.1 Перечень работ по наладке электротехнического оборудования представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Наладка электротехнического оборудования

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Настройка реле контроля напряжения =24В	шт.	1	
2	Испытание цепей повышенным напряжением	шт.	24	согласно Р02.2022.00.100.КЖ
3	Проверка сопротивления изоляции кабеля посредством мегаомметра	шт.	8	

3.1.2 Перечень работ по наладке Оборудования (автономная и комплексная наладка согласно Р02.2022.00.100.ПМ.1):

Таблица 3.2. Перечень каналов

№ п/п	Наименование	Тип канала	Назначение канала
1	Управление активной мощностью ГА1	аналоговый	управляющий
2	Управление активной мощностью ГА2	аналоговый	управляющий
3	Управление активной мощностью ГА3	аналоговый	управляющий
4	Управление активной мощностью ГА4	аналоговый	управляющий
5	Управление активной мощностью ГА5	аналоговый	управляющий
6	Управление активной мощностью ГА6	аналоговый	управляющий
7	Управление активной мощностью ГА7	аналоговый	управляющий
8	Управление активной мощностью ГА8	аналоговый	управляющий
9	Управление активной мощностью ГА9	аналоговый	управляющий
10	Управление активной мощностью ГА10	аналоговый	управляющий
11	Управление активной мощностью ГА11	аналоговый	управляющий
12	Управление активной мощностью ГА12	аналоговый	управляющий
13	Управление активной мощностью ГА13	аналоговый	управляющий
14	Управление активной мощностью ГА14	аналоговый	управляющий
15	Управление активной мощностью ГА15	аналоговый	управляющий
16	Управление активной мощностью ГА16	аналоговый	управляющий
17	Активная мощность ГЭС	аналоговый	Информационный, класс точности:

			выше или равен 0,2
18	Частота сети ВЛ-500 кВ	аналоговый	Информационный, класс точности: выше или равен 0,2
19	Активная мощность ВЛ-571	аналоговый	Информационный, класс точности: выше или равен 0,2
20	Реактивная мощность ВЛ-571	аналоговый	Информационный, класс точности: выше или равен 0,2
21	Активная мощность ВЛ-572	аналоговый	Информационный, класс точности: выше или равен 0,2
22	Реактивная мощность ВЛ-572	аналоговый	Информационный, класс точности: выше или равен 0,2
23	Связь ПЛК1 ГРАМ с ЦС АРЧМ по каналу 1	аналоговый	Информационный, класс точности: равен 1
24	Связь ПЛК1 ГРАМ с ЦС АРЧМ по каналу 2	аналоговый	Информационный, класс точности: равен 1
25	Связь ПЛК2 ГРАМ с ЦС АРЧМ по каналу 1	аналоговый	Информационный, класс точности: равен 1
26	Связь ПЛК2 ГРАМ с ЦС АРЧМ по каналу 2	аналоговый	Информационный, класс точности: равен 1

27	Связь ПЛК1 ГРАМ с СДПМ ОДУ по каналу 1	аналоговый	Информационный, класс точности: равен 1
28	Связь ПЛК1 ГРАМ с СДПМ ОДУ по каналу 2	аналоговый	Информационный, класс точности: равен 1
29	Связь ПЛК2 ГРАМ с СДПМ ОДУ по каналу 1	аналоговый	Информационный, класс точности: равен 1
30	Связь ПЛК2 ГРАМ с СДПМ ОДУ по каналу 2	аналоговый	Информационный, класс точности: равен 1

3.1.3 Перечень наладочных работ аппаратно-программных средств вычислительной техники представлен в таблице 3.3, настройки выполняются во время пусконаладочных работ на объекте персоналом вручную путем ввода требуемых значений в соответствующие поля в конфигурационном программном обеспечении.

Таблица 3.3. Инсталляция программного обеспечения и функциональная настройка общего и специального программного обеспечения АС согласно Р02.2022.00.100.ВР.2.

№ п/п	Наименование	Количество ПО, функций всего, шт.	Примечание
1	Инсталляция и базовая настройка общего и специального программного обеспечения	10	1. Библиотека обмена по протоколу МЭК 60870-104: SiplusRtc – 2 шт. 2. Средства антивирусной защиты Kaspersky Industrial Cyber Security for 4 Nodes - 4 шт. 3. Средство резервного копирования рабочая станция Кибэр Бэкап 16.5 стандартная - 2 шт. 4. Средство резервного копирования рабочая станция Кибэр Бэкап 16.5 расширенная - 2 шт.
2	Функциональная настройка специального программного обеспечения АС	31	

2.1	Настройка передачи данных:	19	<p>Перечень телеизмерений, передаваемых от ГРАМ в направлении ЦС АРЧМ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задание плановой мощности ГЭС 2. Количество ГА <p>Перечень телесигналов, передаваемых от ГРАМ в направлении ЦС АРЧМ</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Предварительно централизованный режим <p>Перечень телесигналов, принимаемых в ГРАМ от ЦС АРЧМ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Команда включения централизованного управления 5. Команда отключения централизованного управления <p>Перечень телесигналов, передаваемых от ГРАМ в направлении СДПМ</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Готовность к получению ДК ГОУ500 7. Готовность к получению ПДГ 500 8. Запрос ПДГ ГОУ500 9. Готовность к получению ДК ГОУ500 10. Готовность к получению ПДГ 500 11. Запрос ПДГ ГОУ500 <p>Перечень телекоманд, принимаемых в ГРАМ от СДПМ</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Атрибут 1 ДК "Номер ДК" для ГОУ-500 13. Атрибут 2 ДК "Величина ДК" для ГОУ-500 14. Атрибут 1 ДК "Номер ДК" ГОУ-220 15. Атрибут 2 ДК "Величина ДК" ГОУ-220 <p>Перечень телесигналов, принимаемых в ГРАМ от СДПМ»</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. Готовность к отдаче ПДГ для ГОУ-500 17. Готовность к отдаче ДК для ГОУ-500 18. Готовность к отдаче ПДГ для ГОУ-220 19. Готовность к отдаче ДК для ГОУ-220
2.2	Настройка экранных форм	12	<ol style="list-style-type: none"> 1. УИГЭС (главный экран) 2. Панель ГРАМ 3. Экран управления группой 1 ГРАМ

			<ol style="list-style-type: none"> 4. Экран управления группой 2 и 3 ГРАМ 5. Экран параметры 6. Панель настроек управления уставками в группах системы ГРАМ 7. Панель прочих параметров 8. Мнемосхема "Диагностика оборудования" 9. Экран информационного обмена с ОДУ Сибири по каналу 1 для ГОУ-500 10. Экран информационного обмена с ОДУ Сибири по каналу 2 для ГОУ-500 11. Экран информационного обмена с ОДУ Сибири по каналу 1 для ГОУ-220 12. Экран информационного обмена с ОДУ Сибири по каналу 2 для ГОУ-220
--	--	--	--

4 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПНР

Таблица 4.1 Перечень пуско-наладочных работ для целей составления сметной документации

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	Инсталляция и базовая настройка общего и специального программного обеспечения	шт.	10
2	Автоматизированная система управления III категории технической сложности с количеством каналов 30, Коэффициент привязки базовой расценки к конкретной системе $F_{ми} * F_{у} = 4.9722$	система	1
3	Предварительные испытания АС: II категории сложности	система	1
4	Приемосдаточные испытания АС: II категории сложности	система	1