

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"РАКУРС-ИНЖИНИРИНГ"



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производству
- главный инженер
ООО "ЕвроСиб-ЭнергоГидрогенерация"

_____ Ю.В. Дворянский

УТВЕРЖДАЮ

Директор производственно-
инжинирингового комплекса
ООО «Ракурс-инжиниринг»

_____ М. В. Фенрих

**ГРУППОВОЙ РЕГУЛЯТОР АКТИВНОЙ И РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ
(ГРАРМ). ИНВ. № УИГ_00471122. МОДЕРНИЗАЦИЯ ГРАРМ И ТЕРМИНАЛА
АРЧМ УСТЬ-ИЛИМСКОЙ ГЭС ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С СДПМ**

**ПРОГРАММА ПРОВЕРКИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ
ОСНОВНОГО/РЕЗЕРВНОГО КАНАЛОВ СВЯЗИ ОТ СТЕНДА-ИМИТАТОРА
ГРАРМ УСТЬ-ИЛИМСКОЙ ГЭС В СТОРОНУ ОДУ СИБИРИ ПО ПРОТОКОЛУ
ГОСТ Р МЭК 60870-5-104**

P02.2022.00.100.ПМ.2

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2024

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень принятых сокращений.....	3
2	Цель испытаний.....	5
3	Объекты испытаний	6
4	Условия производства работ и режимы испытаний	8
5	Объём испытаний.....	10
6	Порядок проведения испытаний	11
7	Оформление результатов испытаний	12

1 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АРМ	–	автоматизированное рабочее место;
АРЧМ	–	автоматическое регулирование частоты и перетоков активной мощности;
ВГ	–	выключатель генераторный;
ГА	–	гидроагрегат;
ГРАМ	–	групповой регулятор активной мощности
ГРАРМ	–	групповой регулятор активной и реактивной мощности;
ИО	–	информационный обмен;
ЦПУ	–	центральный пульт управления Усть-Илимской ГЭС;
ЗПМ	–	задатчик плановой мощности в ГРАМ;
ЗВМ	–	задатчик вторичной (внеплановой) мощности в ГРАМ;
ПА	–	противоаварийная автоматика;
ПБР	–	план балансирующего рынка;
ПДГ	–	плановый диспетчерский график (ППБР и ПБР);
ППБР	–	предварительный план балансирующего рынка;
ПТК ЦР ГРАРМ	–	программно-технический комплекс центрального регулятора, реализующий функции группового регулятора активной и реактивной мощности Усть-Илимской ГЭС;
РКМ	–	ручной корректор мощности в составе ЦС АРЧМ ОЭС Сибири;
ОДУ	–	филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири;
ПТК	–	программно-технический комплекс;
САУ	–	система автоматического управления гидроагрегатом;
СДК	–	стандартная документируемая команда
СДПМ	–	Программно-аппаратный комплекс системы доведения плановой мощности, размещенный в ОДУ Сибири;

УИГЭС	–	Усть-Илимская ГЭС
ЦС АРЧМ ОЭС Сибири	–	централизованная система автоматического регулирования частоты и перетоков мощности ОЭС Сибири;
ШСИ	–	шкаф сбора информации;
МДП	–	максимальный допустимый переток активной мощности в сечении;
РЭС	–	регулирующая электрическая станция;
ФУВ	–	формирователь управляющих воздействий;
ДК	–	диспетчерские команды.

2 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Целью испытаний является:

2.1 Комплексная проверка сетевого оборудования Усть-Илимской ГЭС и ОДУ Сибири, а также каналов связи в части готовности к взаимодействию ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС и ЦС АРЧМ ОЭС Сибири.

2.2 Предварительная проверка соответствия реализации информационного обмена «Формуляру согласования приема/передачи данных между системой ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС и ЦС АРЧМ ОЭС Сибири в протоколе МЭК 60870-5-104» (далее – Формуляр).

3 ОБЪЕКТЫ ИСПЫТАНИЙ

Объектами испытаний по настоящей Программе является:

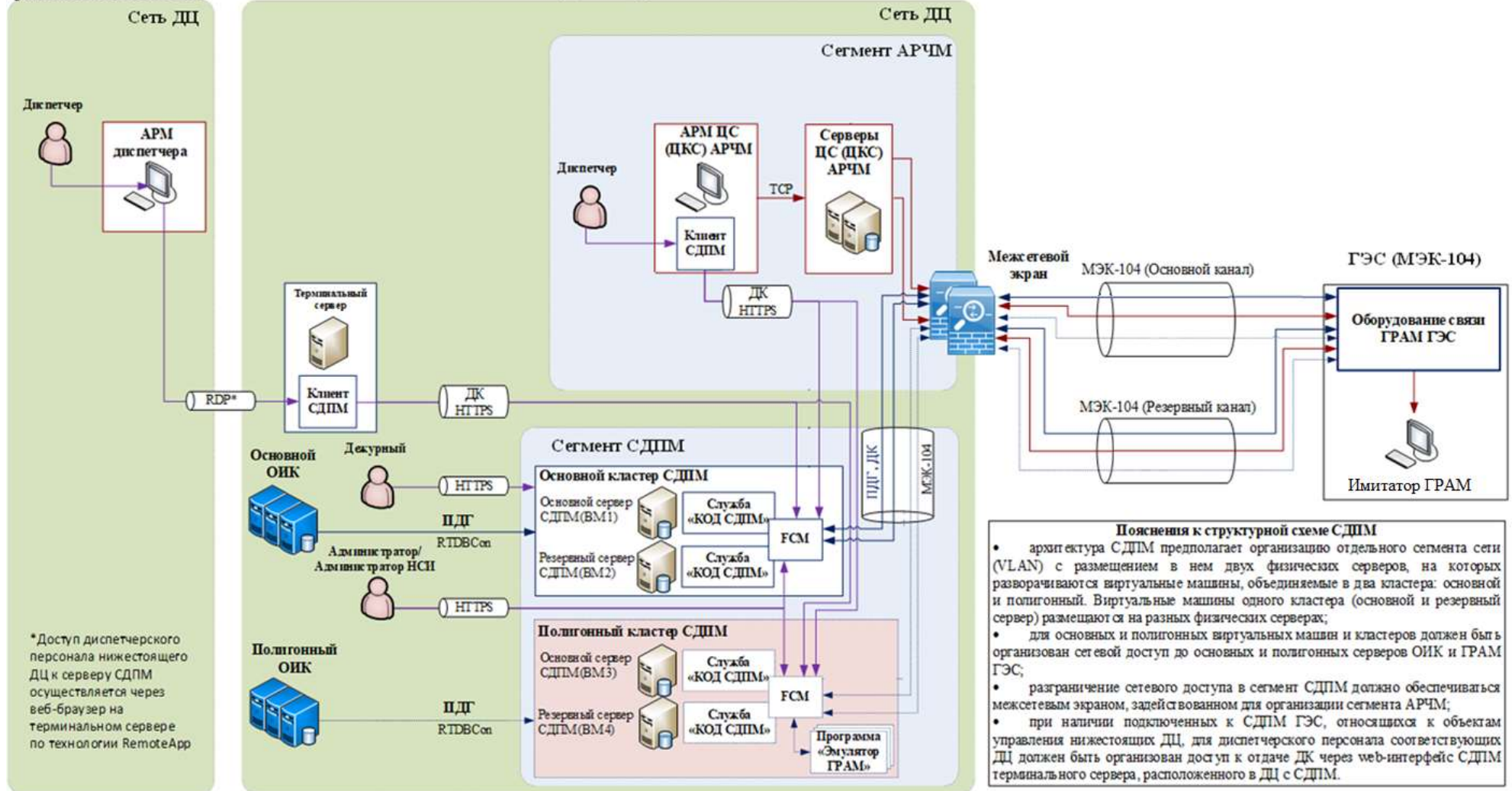
3.1 Основной и резервный каналы связи, организованные между ЦС АРЧМ ОЭС Сибири, СДПМ и ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС с протоколом передачи данных МЭК 60870-5-104.

3.2 Информационный обмен ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС с ЦС АРЧМ ОЭС Сибири.

Структурная схема организации информационного обмена между ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС и ЦС АРЧМ ОЭС Сибири представлена на рисунке 1.

ДЦ нижестоящего филиала АО «СО ЕЭС»

ОДУ Сибири



Условные обозначения:

FCM – Failover Cluster Manager, системное ПО обеспечивающее резервирование сервисов и базы данных

↔ Связь полигонного кластера СДПМ с внешними системами

↔ Связь основного кластера СДПМ с внешними системами

↔ Доступ пользователей

Рисунок 1. Структурная схема организации информационного обмена между стендом-имитатором ГРАМ Усть-Илимской ГЭС и ОДУ Сибири

4 УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ И РЕЖИМЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1 Закончены работы по программе и методике наладочных испытаний оборудования ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС Р02.2022.00.100.ПМ.1. Предоставлены согласованные документы:

- протокол проведения наладочных испытаний в части реализации функций взаимодействия ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС с ЦС АРЧМ ОЭС Сибири, СДПМ ОДУ Сибири;
- акт о проведении наладочных испытаний в части реализации функций взаимодействия ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС с ЦС АРЧМ ОЭС Сибири, СДПМ ОДУ Сибири.

4.2 Акт о проведении наладочных испытаний в части реализации функций взаимодействия ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС с ЦС АРЧМ ОЭС Сибири, СДПМ ОДУ Сибири утверждает о готовности к проведению проверки передачи данных для основного/резервного каналов связи от стенда-имитатора ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС в сторону ОДУ Сибири по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

4.3 Вместо ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС к резервному(основному) каналу подключен стенд-имитатор в виде персонального компьютера с одним интерфейсом связи, имитирующим один из ПЛК ГРАРМ.

4.4 Проверяется взаимодействие только с имитатором, без участия ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС. ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС может находиться в работе с участием в АВРЧМ по старым каналам связи.

4.5 Выполнены организационные мероприятия по подготовке испытаний: назначены лица, ответственные за организацию и проведение испытаний, проведен инструктаж диспетчерскому персоналу ОДУ Сибири и оперативному персоналу Усть-Илимской ГЭС по данной программе испытаний, оформлена диспетчерская заявка на оборудование каналов связи для проведения испытаний.

4.6 До начала проведения испытаний настоящая программа должна быть выдана дежурному диспетчеру ОДУ Сибири, дежурному персоналу Службы

оперативной эксплуатации автоматизированных систем управления ОДУ Сибири, оперативному персоналу Усть-Илимской ГЭС.

4.7 В ОИК ЦС АРЧМ ОЭС Сибири подготовлено подключение к стенду-имитатору ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС по протоколу МЭК 60870-5-104.

4.8 Со стороны Усть-Илимской ГЭС (на стенде-имитаторе) и ОДУ Сибири подготовлено приложение iPerf3 для тестирования канала связи.

4.9 В процессе проведения работ режим работы ГРАРМ не затрагивается.

4.10 В процессе проведения работ режим работы ЦС АРЧМ ОЭС Сибири не затрагивается.

4.11 До начала проведения испытаний настоящая программа должна быть выдана дежурному персоналу Службы оперативной эксплуатации автоматизированных систем управления ОДУ Сибири.

4.12 Ответственным за техническое состояние систем Усть-Илимской ГЭС является персонал Усть-Илимской ГЭС.

4.13 Ответственным за техническое состояние ОИК ЦС АРЧМ ОЭС Сибири является персонал службы САСДУ ОДУ Сибири.

5 ОБЪЁМ ИСПЫТАНИЙ

5.1 **Этап I.** Тестирование каналов связи АРЧМ.

5.2 **Этап II.** Проверка информационного обмена между стендом-имитатором ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС и ОИК ЦС АРЧМ ОЭС Сибири.

5.3 **Этап III.** Проверка информационного обмена между стендом-имитатором ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС и СДПМ ОДУ Сибири.

6 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

6.1 Специальный порядок проведения испытаний отсутствует.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

По завершению испытаний Усть-Илимской ГЭС совместно с Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири оформляется протокол комплексных испытаний каналов связи АРЧМ с занесением в него результатов. Протокол утверждается ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация» – «Усть-Илимская ГЭС» и Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири. На основании результатов, зафиксированных данным протоколом, принимается решение о проведении испытаний взаимодействия ЦС АРЧМ ОЭС Сибири с ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС.

Формируется и утверждается акт о проведении комплексных испытаний и готовности к вводу в опытную эксплуатацию каналов связи АРЧМ.

Оформляется и согласовывается с Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири паспорт ИО (далее – паспорт).

Паспорт должен включать в себя следующие документы:

- а) перечень видов ИО, оформленный в соответствии с таблицей 1 приложения 3 СТО 59012820.35.110.002-2022 «Организация каналов информационного обмена между объектами электроэнергетики, центрами управления сетями сетевых организаций, центрами управления ветровыми электростанциями, центрами управления солнечными электростанциями и диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС» в сетях связи с коммутацией пакетов»;
- б) схема организации ИО на физическом и канальном уровнях модели OSI;
- в) схема организации ИО на сетевом уровне модели OSI с таблицей сводной информации по сетевым настройкам;
- г) отчет о тестировании каналов связи с результатами измерений для каналов связи с использованием протокола IP;
- д) акт готовности к вводу каналов связи в постоянную эксплуатацию, оформленный в соответствии с приложением 5 СТО 59012820.35.110.002-2022 «Организация каналов информационного обмена между объектами электроэнергетики, центрами управления сетями сетевых организаций, центрами управления ветровыми электростанциями, центрами управления солнечными электростанциями и диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС» в сетях связи с коммутацией пакетов».

Ввод каналов связи в постоянную эксплуатацию оформляется организационно-распорядительным документом Усть-Илимской ГЭС, выпускаемым на основании акта готовности к вводу в постоянную эксплуатацию, с указанием времени начала постоянной эксплуатации. Копия организационно-распорядительного документа направляется в Филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири в течение 10 дней с даты его подписания.

Таблица 1 – Этап I. Тестирование каналов связи АРЧМ

п/п	Проверяемые характеристики и функции	Условия проведения проверки	Методика проверки	Результат
1.	<p>Пропускная способность и задержка канала связи.</p> <p>Выполняется для обоих каналов по отдельности.</p>	<p>На стенде имитаторе ГРАРМ установлен настройки Ethernet интерфейса, аналогичные настройкам подключения ПЛК1 к резервному(основному) каналу.</p> <p>На наладочном ноутбуке запущен подготовлен сервер iPerf3 по проектному TCP порту 2404, 2406 (для основного канала), 2405, 2407 (для резервного канала).</p>	<p>1. Персонал Усть-Илимской ГЭС подключает стенд имитатор ГРАРМ по конечной линии связи. Персонал САСДУ ОДУ Сибири выполняет команду ring на 15 минут для определения круговой задержки пакетов в канале, процента потери пакетов в канале.</p> <p>2. Персонал Усть-Илимской ГЭС запускает приложение iPerf в серверном режиме по проектному TCP порту. Персонал САСДУ ОДУ Сибири на 2 часа запускает приложение iPerf3 в клиентском режиме по адресу ПЛК1 по резервному (основному) каналу и TCP порту 2404 для определения пропускной способности канала в направлении Усть-Илимской ГЭС.</p> <p>3. Персонал Усть-Илимской ГЭС запускает приложение iPerf в серверном режиме по проектному TCP порту. Персонал САСДУ ОДУ Сибири на 2 часа запускает приложение iPerf3 в клиентском режиме с использованием опции «Reverse» по адресу ПЛК1 по резервному (основному) каналу и TCP порту 2404 для определения пропускной способности канала в направлении ОДУ Сибири.</p> <p>4. Персонал Усть-Илимской ГЭС запускает приложение iPerf в серверном режиме по проектным TCP портам. Персонал САСДУ ОДУ Сибири на 2 часа запускает приложение iPerf3 в клиентском режиме по адресу ПЛК1 по основному каналу и TCP порту 2404 и 2406 (одновременно) в направлении Усть-Илимской ГЭС для определения пропускной способности отдельно для ЦС АРЧМ и СДПМ.</p> <p>5. Персонал Усть-Илимской ГЭС запускает приложение iPerf в серверном режиме по проектным TCP портам Персонал САСДУ ОДУ Сибири на 2 часа запускает приложение iPerf3 в клиентском режиме по адресу ПЛК1 по основному каналу и TCP порту 2404 и 2406 (одновременно) в направлении ОДУ Сибири для определения пропускной способности отдельно для ЦС АРЧМ и СДПМ.</p> <p>6. Повторить пп. 1-5 для резервного канала связи.</p>	<p>1. Круговая задержка должна составлять величину не более 160 мс. Процент потери пакетов в канале не должен составлять более 1%.</p> <p>2..5. Пропускная способность должна быть не менее 15 кбит/с (рассчитанное значение в томе инв. № Р02.2022.00.100.РПС «Расчет пропускной способности каналов передачи данных оперативной информации» и соответствовать заявленным техническим условиям №85 от 14 сентября 2022 г. на организацию каналов связи на участке Усть-Илимская ГЭС - ОДУ Сибири».</p>

Таблица 2 – Этап II. Проверка информационного обмена между стендом-имитатором ГРАМ Усть-Илимской ГЭС и ОИК ЦС АРЧМ ОЭС Сибири

п/п	Проверяемые характеристики и функции	Условия проведения проверки	Методика проверки	Результат
1.	Возможность установления соединения между сервером ЦС АРЧМ ОЭС Сибири и ГРАМ Усть-Илимской ГЭС.	<p>На стенде имитаторе ГРАМ установлен настройки Ethernet интерфейса, аналогичные настройкам подключения ПЛК1(ПЛК2) к резервному(основному) каналу. ОИК ЦС АРЧМ ОЭС Сибири сконфигурирован в соответствии с проектной схемой.</p> <p>На стенде-имитаторе ГРАМ запущен сервер МЭК 60870-5-104 по проектному порту.</p> <p>В процессе работы будут устанавливаться следующие ТСР-соединения от ЦС АРЧМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> основной канал / основной комплект ГРАМ - 172.24.193.4:2404; основной канал / резервный комплект ГРАМ - 172.24.193.5:2404; резервный канал / основной комплект ГРАМ - 172.24.193.12:2405; резервный канал / резервный комплект ГРАМ - 172.24.193.13:2405; <p>Устанавливается только одно проверяемое подключение, остальные связи физически отключаются.</p> <p>IP-адреса приведены в соответствии с томом РД инв. № Р22.2022.00.100.ФО.1 «Формуляр согласования приема/передачи данных между системой ГРАМ Усть-Илимской ГЭС и ЦС АРЧМ по каналам связи ГРАМ – ЦС АРЧМ по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104».</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осуществить подключение имитатора ПЛК ГРАМ к сети в соответствии с проектной схемой. 2. ОИК ЦС АРЧМ ОЭС Сибири устанавливает соединение со стендом-имитатором ГРАМ по доступному интерфейсу по протоколу МЭК 870-5-104. 3. Повторить опыт для другого ПЛК ГРАМ. 4. Повторить опыт для другого канала связи. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соединение устанавливается успешно. Станции успешно обмениваются кадрами «TESTFR».

п/п	Проверяемые характеристики и функции	Условия проведения проверки	Методика проверки	Результат
2.	Проверка возможности передачи данных согласно утвержденному Формуляру.	Соответствует п. 1.	<p>1. Персонал САСДУ ОДУ Сибири имитирует изменение ТИ «Вторичное (внеплановое) задание» и ТС «Команда включения централизованного управления (включение ЗВМ)», подлежащих передаче в ГРАРМ от ЦС АРЧМ в соответствии с Формуляром. Персонал Усть-Илимской ГЭС проверяет правильность сигналов и параметров, принимаемых в ГРАРМ от ЦС АРЧМ и отсутствие задержки в информационном канале.</p> <p>2. Персонал Усть-Илимской ГЭС имитирует изменение ТИ «Суммарная активная мощность ГЭС» и ТС «Предварительно централизованный (вкл. ЗВМ)», подлежащих передаче в ЦС АРЧМ от ГРАРМ в соответствии с Формуляром. Персонал САСДУ ОДУ Сибири проверяет правильность сигналов и параметров, принимаемых в ЦС АРЧМ от ГРАРМ и отсутствие задержки в информационном канале.</p> <p>3. Повторить опыт для другого ПЛК ГРАРМ.</p> <p>4. Повторить опыт для другого канала связи.</p>	Имитируемые изменения ТИ и ТС происходят корректно и без задержек.
3.	Проверка стабильности соединения.	Соответствует п. 1.	<p>1. Персонал САСДУ ОДУ Сибири формирует ежесекундное изменение ТИ «Время (счётчик секунд с начала минуты)» и ТС «Контроль информационного обмена», подлежащих передаче в ГРАРМ от ЦС АРЧМ в соответствии с Формуляром. Персонал Усть-Илимской ГЭС проверяет правильность сигналов и параметров, принимаемых в ГРАРМ от ЦС АРЧМ и отсутствие задержки в информационном канале.</p> <p>2. Персонал Усть-Илимской ГЭС формирует ежесекундное изменение ТИ «Время (возвращенный счетчик секунд)» и ТС «Контроль информационного обмена», подлежащих передаче в ЦС АРЧМ от ГРАРМ в соответствии с Формуляром. Персонал САСДУ ОДУ Сибири проверяет правильность сигналов и параметров, принимаемых в ЦС АРЧМ от ГРАРМ и отсутствие задержки в информационном канале.</p> <p>3. Длительность тестирования должно быть не менее 2 часов (т. к. тестируется новый канал связи)</p> <p>4. Повторить опыт для другого ПЛК ГРАРМ.</p>	Имитируемые изменения ТИ и ТС происходят корректно. Разрывов соединения не происходит

п/п	Проверяемые характеристики и функции	Условия проведения проверки	Методика проверки	Результат
4.	Проверка кластера межсетевых экранов	<p>1. Установлено соединение между стендом-имитатором ГРАМ и сервером ЦС АРЧМ ОЭС Сибири по протоколу МЭК 870-5-104.</p> <p>Передаются и изменяются служебные сигналы, используемые для диагностики информационного обмена.</p>	<p>5. Повторить опыт для другого канала связи.</p> <p>1. Отключить питание активного межсетевого экрана. Наблюдать смену ролей.</p> <p>2. Восстановить питание отключенного межсетевого экрана.</p> <p>3. Отключить питание активного межсетевого экрана. Наблюдать смену ролей.</p> <p>4. Восстановить питание отключенного межсетевого экрана.</p>	При смене ролей не происходит разрыва TCP-сессий, изменение служебных сигналов останавливается на время не более чем 3 с.

Таблица 3 – Этап III. Проверка информационного обмена между стендом-имитатором ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС и СДПМ ОДУ Сибири

п/п	Проверяемые характеристики и функции	Условия проведения проверки	Методика проверки	Результат
1.	Возможность установления соединения между сервером СДПМ ОДУ Сибири и ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС.	<p>На стенде имитаторе ГРАРМ установлен настройки Ethernet интерфейса, аналогичные настройкам подключения ПЛК1(ПЛК2) к основному (резервному) каналу.</p> <p>СДПМ ОДУ Сибири сконфигурирован в соответствии с проектной схемой.</p> <p>На стенде-имитаторе ГРАРМ запущен сервер МЭК 60870-5-104 по проектному порту.</p> <p>В процессе работы будут устанавливаться следующие ТСР-соединения от СДПМ ОДУ Сибири:</p> <p>основной канал / основной комплект ГРАРМ - 172.24.10.178:2406;</p> <p>основной канал / резервный комплект ГРАРМ - 172.24.10.179:2406;</p> <p>резервный канал / основной комплект ГРАРМ - 172.24.10.186:2407;</p> <p>резервный канал / резервный комплект ГРАРМ -172.24.10.187:2407.</p> <p>Устанавливается только одно проверяемое подключение, остальные связи физически отключаются.</p> <p>IP-адреса приведены в соответствии с томом РД инв. № Р22.2022.00.100.ФО.2 «Формуляр согласования приема/передачи данных между системой ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС и СДПМ по каналам связи ГРАМ – ЦС АРЧМ по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104».</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осуществить подключение имитатора ПЛК ГРАРМ к сети в соответствии с проектной схемой. 2. СДПМ ОДУ Сибири устанавливает соединение со стендом-имитатором ГРАРМ по доступному интерфейсу по протоколу МЭК 870-5-104. 3. Повторить опыт для другого ПЛК ГРАРМ. 4. Повторить опыт для другого канала связи. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соединение устанавливается успешно. Станции успешно обмениваются кадрами «TESTFR».

п/п	Проверяемые характеристики и функции	Условия проведения проверки	Методика проверки	Результат
2.	Проверка возможности передачи данных согласно утвержденному Формуляру.	Соответствует п. 1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Персонал Усть-Илимской ГЭС имитирует изменение ТИ «Счетчик в СДПМ (секунд с начала часа)» и ТС «Готовность к получению ДК ГОУ500/220», подлежащих передаче в СДПМ ОДУ Сибири от ГРАРМ в соответствии с Формуляром. Персонал САСДУ ОДУ Сибири проверяет правильность сигналов и параметров, принимаемых в СДПМ ОДУ Сибири от ГРАРМ и отсутствие задержки в информационном канале. 2. Персонал САСДУ ОДУ Сибири имитирует изменение ТИ «Счетчик от СДПМ, возвращаемый (секунд с начала часа)» и ТС «Готовность к отдаче ПДГ ГОУ500/220», подлежащих передаче в ГРАРМ от СДПМ ОДУ Сибири в соответствии с Формуляром СДПМ. Персонал Усть-Илимской ГЭС проверяет правильность сигналов и параметров, принимаемых в КППУ от СДПМ ОДУ Сибири и отсутствие задержки в информационном канале. 3. Повторить опыт для другого ПЛК ГРАРМ. 4. Повторить опыт для другого канала связи. 	Имитируемые изменения ТИ и ТС происходят корректно и без задержек.
3.	Проверка стабильности соединения	Соответствует п. 1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Усть-Илимская ГЭС формирует 2. СДПМ ОДУ Сибири автоматически ретранслирует 3. Длительность тестирования должно быть не менее 2 часов (т. к. используются новые каналы связи). 4. Повторить опыт для другого ПЛК ГРАРМ. 5. Повторить опыт для другого канала связи. 	Имитируемые изменения ТИ и ТС происходят корректно. Разрывов соединения не происходит
4.	Проверка кластера межсетевых экранов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установлено соединение между стендом-имитатором ГРАРМ и сервером СДПМ ОДУ Сибири по протоколу МЭК 870-5-104. <p>Передаются и изменяются служебные сигналы, используемые для диагностики информационного обмена.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отключить питание активного межсетевого экрана. Наблюдать смену ролей. 2. Восстановить питание отключенного межсетевого экрана. 3. Отключить питание активного межсетевого экрана. Наблюдать смену ролей. 4. Восстановить питание отключенного межсетевого экрана. 	При смене ролей не происходит разрыва ТСП-сессий, изменение служебных сигналов останавливается на время не более чем 3 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.ФОРМА ПРОТОКОЛА ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ КАНАЛОВ СВЯЗИ АРЧМ УСТЬ-ИЛИМСКОЙ ГЭС ДО ОДУ СИБИРИ ОБОРУДОВАНИЯ ГРАРМ УСТЬ-ИЛИМСКОЙ ГЭС ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С СДПМ

ПРОТОКОЛ

От «___» _____ 20__ г.

№ _____

проведения комплексных испытаний каналов связи АРЧМ Усть-Илимской ГЭС до ОДУ Сибири Оборудования ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС при модернизации для реализации функций взаимодействия с СДПМ

Наименование Системы: _____ ГРАРМ _____

1. Проверка проводилась: по Программе и методике комплексных испытаний каналов связи АРЧМ Усть-Илимской ГЭС до ОДУ Сибири P02.2022.00.100.ПМ.2.

2. Результаты проверки:

Наименование проверяемого оборудования, устройства или функции	Методика проверки (или пункт программы испытаний)	Результат испытаний
Тестирование каналов связи АРЧМ	5.1	
Проверка информационного обмена между стендом-имитатором ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС и ЦС АРЧМ ОЭС Сибири.	5.2	
Проверка информационного обмена между стендом-имитатором ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС и СДПМ ОДУ Сибири.	5.3	

3. *Выводы:*

Проверку провели:

Личная подпись

Расшифровка подписи

Личная подпись

Расшифровка подписи

Дата: _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ФОРМА АКТА О ПРОВЕДЕНИИ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ И ГОТОВНОСТИ К ВВОДУ В ОПЫТНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ КАНАЛОВ СВЯЗИ АРЧМ УСТЬ-ИЛИМСКОЙ ГЭС ДО ОДУ СИБИРИ ОБОРУДОВАНИЯ ГРАРМ УСТЬ-ИЛИМСКОЙ ГЭС ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С СДПМ

Утверждаю

« ___ » _____ 20__ г.

АКТ № _____ от « ___ » _____ 20__ г.

о проведении комплексных испытаний и готовности к вводу в опытную эксплуатацию каналов связи АРЧМ Усть-Илимской ГЭС до ОДУ Сибири Оборудования ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС при модернизации для реализации функций взаимодействия с СДПМ.

1. Испытаниям подвергнуто Оборудование ГРАРМ Усть-Илимской ГЭС
2. Проверка проведена с целью подтверждения готовности ГРАРМ к комплексным испытаниям взаимодействия с ЦС АРЧМ ОЭС Сибири, СДПМ, соответствия основных технических характеристик и функциональных возможностей Оборудования требованиям рабочей документации, технического задания, решениям утвержденной проектной документации.
3. Проверка производилась по программе P02.2022.00.100.ПМ.2.
4. Проверку проводили:

—

5. Проверка проводилась в сроки: с « ___ » _____ 20__ г. по « ___ » _____ 20__ г.

6. В результате проведения испытаний установлено:

6.1. Оборудование ГРАРМ готово к комплексным испытаниям взаимодействия с ЦС АРЧМ ОЭС Сибири.

Члены комиссии:

Личная подпись

Расшифровка подписи

Личная подпись

Расшифровка подписи