

Заказчик – ПАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал»

ОКПД 2 27.12.10.190. Поставка оборудования и разработка рабочей документации на монтаж и наладку защит трансформаторов №1, 2, 3, 4
Чиркейской ГЭС

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пояснительная записка по трансформатору 4Т и ТСН 24Т

9/24-2-202-ПЗЗ

Том 8

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

Заказчик – ПАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал»

ОКПД 2 27.12.10.190. Поставка оборудования и разработка рабочей документации на монтаж и наладку защит трансформаторов №1, 2, 3, 4 Чиркейской ГЭС

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пояснительная записка по трансформатору 4Т и ТСН 24Т

9/24-2-202-ПЗЗ

Том 8

Технический директор по
проектированию



О. В. Елизаров

Изм.	№док.	Подпись	Дата

**Список исполнителей**

ГИП	Елизаров О.В.		10.2024
Руководитель проекта	Могонов А. А.		10.2024
Нормоконтроль	Ломакина И.Г.		10.2024



Ведомость полного комплекта рабочей документации

Ведомость полного комплекта рабочей документации см. 9/24-2-207-ВПК.



Содержание

Общие сведения	1
1 Краткая характеристика объекта проектирования	2
2 Основные проектные решения	3
2.1 Краткое описание объемов реконструкции	3
2.2 РЗА трансформатора блока 4Т и ТСН 24Т	3
2.3 АРН ТСН 24Т	5
2.4 Шкаф измерений и учета электроэнергии	7
2.5 Шкаф организации цепей тока и напряжения главных и нейтральных выводов генератора 3G	9
2.6 Передача сигналов АПТС	10
Приложение А. Свидетельство о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства	12

Общие сведения

Рабочая документация является собственностью ПАО «РусГидро» «Дагестанский филиал», г. Каспийск. Передача третьей стороне или иное разглашение проектной документации требует предварительного письменного согласования Заказчика (ПАО «РусГидро» «Дагестанский филиал», г. Каспийск). Документация не может быть использована для строительства без утверждения.

Основанием для проектирования являются Технические требования к закупаемому оборудованию и поставщикам «ОКПД 2 27.12.10.190. Поставка оборудования и разработка рабочей документации на монтаж и наладку защит трансформаторов №1,2, 3, 4 Чиркейской ГЭС, в рамках выполнения инвестиционного проекта J_T-1080-028».

При разработке рабочей документации учтены технические решения, представленные в документации:

- 2006-26 «Разработка рабочей документации по комплексной реконструкции ОРУ 330 кВ Чиркейской ГЭС», разработанной АО «Ленгидропроект» в 2023г.;
- 52-ТПиР-2015-ДФ/07-07-16-02-ЭМ «Реконструкция систем возбуждения и защит гидрогенераторов №1,2,3,4 Чиркейской ГЭС», разработанной ЗАО «Энергокомплект» г. С.-Петербург в 2017г.

Основные нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к оформлению и содержанию данного раздела проектной документации:

- Национальный стандарт Российской Федерации. «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации». ГОСТ Р 21.1101-2020;
- Правила Устройства Электроустановок 7-е издание;
- Приказ Министерства энергетики Российской Федерации №546 от 10 июня 2020 года «Об утверждении требований к релейной защите и автоматике различных видов и ее функционированию в составе энергосистемы и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 8 февраля 2019 г. №80, от 13 февраля 2019 г. №100, от 13 февраля 2019 г. №101»;
- Приказ Министерства энергетики Российской Федерации №101 от 13 февраля 2019 года «Об утверждении требований к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики»;
- ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ (МОДЕРНИЗАЦИИ) РЗА ПРИСОЕДИНЕНИЙ ГЛАВНЫХ СХЕМ ВСЕХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ ГЭС 87-07-2015-РЗА.ТПР1.3. Раздел 1. Пояснительная записка. Часть 3. Релейная защита и автоматика;
- ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ (МОДЕРНИЗАЦИИ) РЗА ПРИСОЕДИНЕНИЙ ГЛАВНЫХ СХЕМ ВСЕХ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ ГЭС 87-07-2015-РЗА.ТПР2.1. Раздел 2. Релейная защита станционного оборудования. Часть 1. Одиночный блок.



1 Краткая характеристика объекта проектирования

Чиркейская ГЭС – гидроэлектростанция на реке Сулак у посёлка Дубки, в Буйнакском районе Дагестана, входит в состав Дагестанского филиала ПАО «РусГидро». Чиркейская ГЭС представляет собой высоконапорную плотинную гидроэлектростанцию с арочной плотиной и приплотинным зданием ГЭС и является самой мощной гидроэлектростанцией на Северном Кавказе. Имеет вторую по высоте плотину в России и самую высокую в стране арочную плотину. Входит в Сулакский каскад ГЭС, являясь его верхней, регулирующей весь каскад ступенью.

Чиркейская ГЭС расположена в одноимённом узком ущелье глубиной более 200 м. Подъезд к зданию ГЭС и пристанционной площадке осуществляется со стороны правого берега по автодороге, включающей в себя транспортный тоннель длиной 785 м и камнезащитную галерею непосредственно у здания ГЭС. Здание гидроэлектростанции - приплотинного типа, непосредственно примыкает к пробке плотины. Корпус управления расположен на правом берегу ущелья и соединён со зданием ГЭС кабельной шахтой

В помещении машинного зала Чиркейской ГЭС установлены 4 гидрогенератора. С гидрогенераторов электроэнергия на напряжении 15,75 кВ передаётся на блочные трансформаторы, которые расположены на перекрытии помещения машинного зала, а с них по воздушным линиям на ОРУ 330 кВ.

Установленная мощность станции составляет 1000 МВт.

2 Основные проектные решения

2.1 Краткое описание объемов реконструкции

Целью выполняемой работы является замена электрических защит блочных трансформаторов №1-4 Чиркейской ГЭС. Существующая РЗА блока гидроагрегат-трансформатор выполнена на электромеханических реле и реализована в панелях М3, М4, расположенных в машинном зале ГЭС на отметке 158. Дата ввода в эксплуатацию 1974-1978г.г.

Согласно Техническим требованиям к закупаемому оборудованию и поставщикам «ОКПД 2 27.12.10.190. Поставка оборудования и разработка рабочей документации на монтаж и наладку защит трансформаторов №1, 2, 3, 4 Чиркейской ГЭС, в рамках выполнения инвестиционного проекта J_T-1080-028» проектирование и поставка оборудования осуществляются в четыре этапа:

- первый этап – поставка оборудования для блочного трансформатора 2Т и ТСН 22Т;
- второй этап – поставка оборудования для блочного трансформатора 3Т и ТСН 23Т;
- третий этап – поставка оборудования для блочного трансформатора 4Т и ТСН 24Т;
- четвертый этап – поставка оборудования для блочного трансформатора 1Т и ТСН 21Т.

Данная документация разработана для третьего этапа, т.е. для блочного трансформатора 4Т и ТСН 24Т.

В объем Рабочей документации входит разработка схем электрических принципиальных и подключения:

- первого и второго комплектов защиты блочного трансформатора 4Т, защиты ТСН 24Т и автоматики регулирования напряжения ТСН 24Т;
- шкафа электрических измерений и учета;
- шкафа организации цепей тока и напряжения главных и нулевых выводов генератора 4G.

2.2 РЗА трансформатора блока 4Т и ТСН 24Т

Для защиты трансформатора блока (ТБ) и трансформатора собственных нужд (ТСН) предусмотрены два шкафа защиты производства ООО «Релематика». В первом шкафу защиты (Ш2200 14.641 08.216) предусматривается размещение первого комплекта защиты ТБ 4Т и ТСН 24Т, а также комплекта автоматики регулирования напряжения ТСН 24Т. Во втором шкафу защиты (Ш2200 14.641) предусматривается размещение второго комплекта защиты ТБ 4Т и ТСН 24Т. Шкафы 1-го комплекта защит ТБ 4Т и ТСН 24Т, АРН ТСН 24Т (шкаф М6) и 2-го комплекта защит ТБ 4Т и ТСН 24Т (шкаф М7) размещены в составе щита 2М в помещении машзала.

В составе первого комплекта защит ТБ и ТСН предусмотрены:

- дифференциальная защита трансформатора блока (ДЗТБ) - п.60 Приказа №101 Минэнерго, п.2.5.1 типовых проектных решений ПАО "Русгидро" 87-07-2015-РЗА.ТПР1.3



(далее ТПР 1.3). При срабатывании ДЗТБ предусматривается отключение выключателя 330 кВ трансформатора блока, отключение выключателя 15,75 кВ в цепи ВН ТСН, гашение поля главного генератора, гашение поля вспомогательного генератора, останов турбины, действие на закрытие отсечного клапана и пуск пожаротушения ТБ;

- дифференциальная защита ошиновки стороны ВН (ДЗОШ ВН) - п.108 Приказа №101 Минэнерго. При срабатывании ДЗОШ ВН предусматривается отключение выключателя 330 кВ трансформатора блока, отключение выключателя 15,75 кВ в цепи ВН ТСН, гашение поля главного генератора;

- дифференциальная защита трансформатора собственных нужд (ДЗТ СН) - в соответствии с проектными решениями 2205-ИОС1.1.ТЧ, разработанными АО «Ленгидропроект». При срабатывании ДЗТ СН предусматривается отключение выключателя 15,75 кВ в цепи ВН ТСН, отключение выключателя ввода 6 кВ ТСН;

- контроль исправности токовых цепей ДЗТБ, ДЗОШ ВН, ДЗТ СН с действием на сигнал;

- токовая защита нулевой последовательности стороны ВН трансформатора блока (ТЗНП) - п.2.5.4 ТПР1.3. ТЗНП предусматривается двухступенчатой (первая ступень - грубая, вторая ступень - чувствительная). Первая ступень ТЗНП с двумя выдержками времени (ВВ): первая ВВ - отключение выключателя 330 кВ трансформатора блока, вторая ВВ - отключение выключателя 330 кВ трансформатора блока, отключение выключателя 15,75 кВ в цепи ВН ТСН, гашение поля главного генератора. Вторая ступень ТЗНП с тремя выдержками времени: первая ВВ - отключение СВ 330 кВ (деление шин 330 кВ), вторая ВВ - отключение выключателя 330 кВ трансформатора блока, третья ВВ - отключение выключателя 15,75 кВ в цепи ВН ТСН, гашение поля главного генератора.

- защита от частичного пробоя изоляции высоковольтных вводов трансформатора блока (КИВ ТБ) - п.2.5.3 ТПР1.3. Защита выполняется двухступенчатой. Первая ступень - сигнальная. Вторая ступень - отключающая, с действием на отключение выключателя 330 кВ трансформатора блока, отключение выключателя 15,75 кВ в цепи ВН ТСН, гашение поля главного генератора;

- защита от потери охлаждения трансформатора блока (ЗПО);

- первый комплект газовой защиты (ГЗ ТБ) трансформатора блока (сигнальная и отключающая ступень). - п.2.5.2 ТПР1.3. Предусмотрен перевод отключающей ступени ГЗ на сигнал. В соответствии с п.62 Приказа №101 Минэнерго и п.4.3.2.7 типовых проектных решений ПАО "Русгидро" 87-07-2015-РЗА.ТПР1.2 (далее ТПР 1.2) предусматривается контроль изоляции цепи отключающей ступени ГЗ, действующий в случае неисправности цепи на сигнал. При срабатывании отключающей ступени ГЗ ТБ выполняется отключение выключателя 330 кВ трансформатора блока, отключение выключателя 15,75 кВ в цепи ВН ТСН, гашение поля главного генератора, гашение поля вспомогательного генератора, останов турбины, действие на закрытие отсечного клапана и пуск пожаротушения ТБ;

- максимальная токовая защита стороны ВН ТСН с пуском по напряжению по стороне 6 кВ ТСН (МТЗ ВН ТСН/У) - п.2.6.4 ТПР1.3. Действует на отключение выключателя 15,75 кВ в цепи ВН ТСН, отключение выключателя ввода 6 кВ ТСН. С дополнительной выдержкой времени предусмотрено отключение выключателя 330 кВ,

гашение поля главного генератора. Возможность пуска по напряжению предусмотрена через дискретный вход устройства РЗА;

- защита от перегрузки ТСН (ЗП ТСН) с действием на сигнал - п.2.6.6 ТПР1.3;
- блокировка РПН ТСН по току стороны ВН ТСН - п.2.6.7 ТПР1.3.

Предусмотрен прием сигналов от технологических реле (п.2.5.9 ТПР1.3), установленных на трансформаторе блока и трансформаторе собственных нужд, на дискретные входы терминала (первый комплект технологических защит (ТЗ)):

- минимальный и максимальный уровень масла в баке ТБ (с действием на сигнал) - п.4.3.8.1 ТПР1.2;
- повышение температуры масла ТБ, с действием на сигнал и отключение - п.4.3.8.1 ТПР1.2;
- повышение температуры обмотки ТБ, с действием на сигнал и отключение - п.4.3.8.1 ТПР1.2;
- срабатывание предохранительного клапана ТБ (с действием на отключение). Согласно требованиям завода-изготовителя блочного трансформатора при срабатывании клапана сброса давления требуется отключение трансформатора;
- срабатывание отсечного клапана ТБ (с действием на сигнал) - п.4.3.8.1 ТПР1.2;
- неисправность системы охлаждения (с действием на сигнал) - п.4.3.8.1 ТПР1.2;
- повышение температуры обмоток и магнитопровода ТСН с действием на сигнал и отключение - п.4.3.8.1 ТПР1.2;
- неисправность датчиков температуры ТСН (с действием на сигнал).

В соответствии с п.62 Приказа №101 Минэнерго и п.4.3.8.5 ТПР1.2 предусмотрен контроль изоляции цепей отключения от технологических защит ТБ и ТСН, действующий в случае неисправности цепи на сигнал.

От технологических защит ТБ (ступеней с действием на отключение) предусматривается отключение выключателя 330 кВ трансформатора блока, отключение выключателя 15,75 кВ в цепи ВН ТСН, гашение поля главного генератора.

От технологических защит ТСН (перегрев с действием на отключение) предусматривается отключение выключателя отключения выключателя 15,75 кВ в цепи ВН ТСН и отключение выключателя ввода 6 кВ ТСН.

В соответствии с п.6 общих указаний узла 2006-68-11-ПТ Рабочей документации, выполненной АО "Ленгидропроект", контроль отключения трансформатора для схемы пожаротушения осуществляется одновременно как по отсутствию напряжения на стороне НН трансформатора блока, так и по отсутствию тока со всех сторон трансформатора блока.

Состав второго комплекта защит ТБ 4Т и ТСН 24Т полностью аналогичен составу защит первого комплекта, описанному выше.

2.3 АРН ТСН 24Т

Для вновь устанавливаемого ТСН 24Т предусматривается комплект с терминалом автоматического регулирования напряжения трансформатора (АРНТ), устанавливаемый в шкафу М6 1-го комплекта защит ТБ 4Т и ТСН 24Т, АРН ТСН 24Т щита 2М.



Терминал АРНТ предназначен для управления приводом устройства РПН трансформатора, индикации положения ступени РПН и обеспечивает:

- автоматическое поддержание напряжения на шинах 6 кВ КРУ-1Р в заданных пределах;
- коррекцию уровня регулируемого напряжения по току нагрузки;
- формирование импульсных команд управления электроприводом РПН;
- контроль исправности привода и переключающего устройства РПН в импульсном режиме работы;
- местное или дистанционное регулирование напряжения;
- блокировку работы РПН и сигнализацию при обнаружении неисправности привода РПН;
- блокировку РПН от внешних сигналов (перегрузка РПН по току);
- блокировку РПН при превышении напряжения обратной последовательности U_2 ;
- блокировку РПН при пониженном измеряемом напряжении;
- оперативное изменение уставки по напряжению поддержания с одного выбранного значения на другое.

Комплект АРНТ предусматривает три режима регулирования напряжения:

- автоматический;
- местный (со шкафа М6 1-го комплекта защит ТБ 4Т и ТСН 24Т, АРН ТСН 24Т щита 2М);
- дистанционный (от команд АСТУ «сухими» контактами).

Выбор режима управления осуществляется с помощью оперативного переключателя SAC2 «Режим управления РПН», установленного в шкафу М6 щита 2М.

Предпочтительным является автоматическое регулирование напряжения терминалом АРНТ.

В автоматическом режиме (наличие сигнала на входе «DI Ключ Авт. упр.» терминала) устройство обеспечивает поддержание заданного уровня напряжения на II секции 6 кВ КРУ-1Р с учетом компенсации падения напряжения в зависимости от тока нагрузки для более точного поддержания уровня напряжения у потребителя.

Работа РПН в автоматическом режиме блокируется при:

- перенапряжении;
- пониженном напряжении;
- появлении напряжения обратной последовательности при несимметричных КЗ в сети;
- наличии внешних сигналов блокировки (перегрузки РПН по току, отключении выключателя ввода 6 кВ ТСН 24Т);
- неисправности привода РПН;
- достижении начальной или конечной ступени РПН.

При наличии блокировки срабатывает выходное реле терминала «Блокировка АРНТ».

При возникновении внешней неисправности привода РПН (переключение не началось, переключение не завершилось, самопроизвольное переключение), наличии



сигнала блокировки, достижении начальной или конечной ступени РПН срабатывает реле «Вызов».

В случае возникновения самопроизвольного переключения терминал АРНТ формирует сигнал отключения автоматического выключателя питания электродвигателя привода РПН через выходное реле «Самоход на откл.» после снятия с дискретного входа сигнала переключения.

В местном режиме (наличие сигнала на входе «DI Ключ Ручное упр.» терминала) регулирование напряжения осуществляется ключом SAC4 «Оперативное управление РПН», установленного в шкафу М6 щита 2М. Команды от ключа через промежуточные реле KL3 «Убавить» и KL4 «Прибавить» воздействуют непосредственно на привод РПН и дополнительно на дискретные входы терминала «DI Ключ Понизить» и «DI Ключ Повысить» для правильного расчета ступени РПН и исключения ошибки обнаружения терминалом самопроизвольного переключения привода.

В дистанционном режиме (наличие сигнала на входе «DI Ключ Ручное упр.» терминала) регулирование осуществляется «сухими» контактами от системы АСУ через промежуточные реле KL3 «Убавить» и KL4 «Прибавить». Промежуточные реле KL3 и KL4 воздействуют непосредственно на привод РПН и дополнительно на дискретные входы терминала «DI Ключ Понизить» и «DI Ключ Повысить» для правильного расчета ступени РПН и исключения ошибки обнаружения терминалом самопроизвольного переключения привода.

Для любого режима управления в комплекте АРНТ предусматривается блокировка РПН по току, отстраиваемая от номинального тока ТСН со стороны ВН и не позволяющая производить переключение РПН при аномальных режимах.

Блокирование работы терминала осуществляется переводом оперативного переключателя SAC2 «Режим управления РПН» в положение «Запрет управления».

В комплекте АРНТ организована световая сигнализация РПН ТСН 24Т:

- «Вызов» (неисправности терминала АРНТ, переводе терминала в режим тестирования, выводе терминала из работы и срабатывании реле «Вызов»);
- «Ручное управление»;
- «Автоматическое управление»;
- «Переключение ступеней РПН»;
- «Регулирование заблокировано».

На лицевой панели терминала АРНТ установлены светодиоды сигнализации работы, блокировки или неисправности РПН. Снятие светодиодной сигнализации с терминала осуществляется нажатием кнопки SB1 «Сброс сигнализации».

В АСУ ТП предусматриваются сигналы неисправности терминала АРНТ, крайних ступеней РПН, положений переключателя SAC2 «Режим управления РПН», переключения РПН и блокировки регулирования.

2.4 Шкаф измерений и учета электроэнергии

Шкаф электрических измерений и учета Ш2200 15.002 представляет напольный шкаф размером 2200х800х600 мм, двустороннего обслуживания, с одностворчатой

передней дверью со смотровым окном для счетчика, вводом кабеля снизу, степенью защиты IP 54, климатическим исполнением и категорией размещения УХЛ4.

Шкаф выполнен в соответствии с:

- п. 1.3.1 «ОКПД2 27.12.10.190. Поставка оборудования и разработка рабочей документации на монтаж и наладку защит трансформаторов №1, 2, 3, 4 Чиркейской ГЭС, в рамках выполнения инвестиционного проекта J_T-1080-028»;
- типовыми проектными решения ПАО «РусГидро» 87-07-2015-РЗА.ТПР1.1 «Технические требования к шкафам и микропроцессорным устройствам защиты и автоматики».

В шкафу организован коммерческий учет электроэнергии на стороне 15,75 кВ блока 4Т-4Г (МЕ01). В качестве счетчика электроэнергии используется существующий счетчик АИИСКУЭ А1802RALQ-P4GB-DW-4.

Резервное питание счетчика АИИСКУЭ осуществляется от разделительного трансформатора шкафа модемного счетчиков ШМ1.1, располагаемого в машинном зале здания ГЭС.

Для будущей модернизации системы АИИСКУЭ установлено устройство измерительное многофункциональное типа ESM-HV100-24-A2E4-02A-M1 (с поддержкой протокола МЭК 61850-8-1), объединяющее в себе трехфазный многотарифный счетчик коммерческого учета электроэнергии (ГОСТ 31818.11-2012), прибор измерения показателей качества электроэнергии (ГОСТ 8.655-2009, ГОСТ 30804.4.30-2013) и многофункциональный измерительный преобразователь.

Измерительные цепи тока и напряжения устройства ESM организованы совместно с цепями учета через испытательную коробку счетчика учета электроэнергии.

Цепи питания ESM организованы от двух источников питания переменного и постоянного тока напряжением 220В через блоки питания 220/24В и диодный модуль резервирования. Вводные автоматы питания ESM оборудованы блок-контактами сигнализации аварийного отключения для АСУТП.

При необходимости резервирования многофункционального измерительного устройства EMS предусмотрены дополнительные клеммы в цепях тока и напряжения, и место для размещения резервного EMS рядом с основным.

Для устройства ESM предусмотрен модуль индикации типа ЭНМИ-4м-24-2, установленный на монтажной панели рядом со счетчиком.

В шкафу предусмотрено место для возможности установки догрузочных резисторов (на DIN-рельс) для токовых измерительных цепей учета электроэнергии.

Также в шкафу организованы измерения и телеизмерения токов, активной и реактивной мощности на стороне 15,75 кВ блока 4Т-4Г. Установлены:

1. Преобразователь измерительный многофункциональный АЕТ411-01-1 для ССПИ КОТМИ (МЕ02).
2. Преобразователь измерительный активной мощности трехфазного тока Е859В2-5 для АРЧМ (МЕ03).
3. Преобразователи для измерительных приборов ГА4 на пульт-столе ЦПУ (МЕ04):
 - 3.1 Преобразователь измерительный переменного тока Е854А-5А
 - 3.2 Преобразователь измерительный активной мощности трехфазного тока Е859А2-5



3.3 Преобразователь измерительный реактивной мощности трехфазного тока реверсивный Е860АР2-5

Питание измерительных преобразователей осуществляется из шкафа М10 ШРОПТ щита 2М.

В шкафу предусмотрен контроль:

- открытого состояния крышек испытательных блоков;
- отключенного состояния автоматов цепей питания преобразователей;
- открытого состояния дверей шкафа.

Схема электрическая принципиальная «Измерение и учет электроэнергии на стороне 15,75 кВ блока 4ГТ» приведена в книге 1 тома 1 9/24-2-021-РЗА1.3 «Релейная защита и автоматика. Релейная защита трансформатора ТБ 4Т и ТСН 24Т».

2.5 Шкаф организации цепей тока и напряжения главных и нейтральных выводов генератора 4Г

Шкаф организации цепей тока и напряжения главных и нейтральных выводов генератора Ш2200 15.007 представляет навесной шкаф размером 1400х800х400 мм, одностороннего обслуживания, со сплошной одностворчатой металлической передней дверью, вводом кабеля снизу, степенью защиты IP 54, климатическим исполнением и категорией размещения УХЛ4.

Шкаф выполнен в соответствии с:

- п. 1.4.1 «ОКПД2 27.12.10.190. Поставка оборудования и разработка рабочей документации на монтаж и наладку защит трансформаторов №1, 2, 3, 4 Чиркейской ГЭС, в рамках выполнения инвестиционного проекта J_T-1080-028»;
- типовыми проектными решения ПАО «РусГидро» 87-07-2015-РЗА.ТПР1.1 «Технические требования к шкафам и микропроцессорным устройствам защиты и автоматики».

В шкафу предусмотрены:

- организация цепей напряжения АИИСКУЭ, измерений и защиты для трансформаторов напряжения TV21 (МЕ01) и TV22 (МЕ02) со стороны линейных выводов генератора;
- организация цепей напряжения защиты для трансформаторов напряжения TVn1 (МЕ03) и TVn2 (МЕ04) в нейтрали генератора;
- организация «звезды» вторичных цепей трансформаторов тока линейных выводов генератора 4Г (МЕ05) и нулевых выводов генератора 4Г (МЕ06) для учета, измерений, защиты;
- организация вторичных цепей трансформаторов тока нейтрали генератора 4Г (МЕ07) для защиты.

Цепи напряжения коммерческого учета электроэнергии имеют резервирование через ручной перевод цепей напряжения с трансформатора напряжения TV21 на TV22.

Для трансформаторов напряжения TV21 и TV22 установлены устройства защиты от феррорезонанса.

Для контроля исправности трансформаторов напряжения TV21 и TV22 предусмотрены миллиамперметры для определения тока небаланса в дополнительной обмотке.

В шкафу выполнена световая сигнализация неисправности цепей напряжения:

- «Отключен автомат цепей напряжения ТН TV21»;
- «Отключен автомат цепей напряжения ТН TV22»;
- «Отключен автомат цепей напряжения ТН TVn1»;
- «Отключен автомат цепей напряжения ТН TVn2».

В шкафу предусмотрен контроль:

- открытого состояния крышек испытательных блоков;
- отключенного состояния автоматов цепей питания преобразователей;
- открытого состояния двери шкафа.

В шкафу предусмотрено место для возможности установки догрузочных резисторов для цепей напряжения учета электроэнергии

Схема электрическая принципиальная «Организация цепей напряжения на стороне 15,75 кВ TV21, TV22, TVn1, TVn2» приведена в книге 1 тома 1 9/24-2-021-РЗА1.3 «Релейная защита и автоматика. Релейная защита трансформатора ТБ 4Т и ТСН 24Т».

2.6 Передача сигналов АПТС

В данной рабочей документации предусматриваются технические решения по организации передачи в Филиал АО «СО ЕЭС» Дагестанское РДУ сигналов аварийно-предупредительной телесигнализации (АПТС) от вновь устанавливаемых устройств РЗА трансформатора блока 4Т и ТСН 24Т. Список сигналов АПТС приведен в томе 9/24-2-021-РЗА1.3.

Сигналы АПТС типа «сухой контакт» с выходных реле микропроцессорных устройств РЗА первого и второго комплектов защит ТБ 4Т и ТСН 24Т, устанавливаемых в шкафах М6 и М7 щита 2М соответственно, передаются в существующую СОТИ АССО станции через установленную в машинном зале стойку ТМ-2, входящую в состав существующей ССПИ. При этом предусматривается модернизация стойки ТМ-2 с установкой дополнительных клеммных рядов и модулей дискретного ввода.

Дальнейшая обработка и передача вновь вводимых сигналов АПТС от устройств РЗА ТБ 4Т и ТСН 24Т осуществляется существующей СОТИ АССО станции.

Таблица регистрации изменений

[illegible]

Приложение А. Свидетельство о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ,
ОСНОВАННАЯ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Ассоциация организаций, осуществляющих проектирование энергетических объектов «ЭНЕРГОПРОЕКТ»

125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.2; www.sro-sep.ru

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-П-068-02122009

г. Москва 01 августа 2016 года

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

№ П-0240-07-2010-0255

Выдано члену саморегулируемой организации:

**Обществу с ограниченной ответственностью
«Релематика»**

ОГРН 1022101276735 ИНН 2129041046

428020, Чувашская республика, г. Чебоксары, пр. Ивана Яковлева, д. 1

Основание выдачи Свидетельства:
Решение Совета Ассоциации, протокол № 116 от 01 августа 2016 года.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 01 августа 2016 года.

Свидетельство без приложения недействительно.
Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.
Свидетельство выдано взамен ранее выданного 06.03.2014 № П-0240-06-2010-0255

Генеральный директор  Шайтанов В. Я. 002356



БЛАНК НЕ РЕГУЛИРУЕТСЯ ЕДИНОЙ ЕДИНОВЕЩАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ. Изготовлен ЗАО «Опцион» (ИНН 77-07-05, ОГРН 1047705092012). Тел.: (495) 720-47-42, e-mail: info@opcion.ru