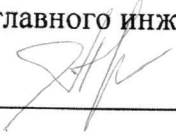


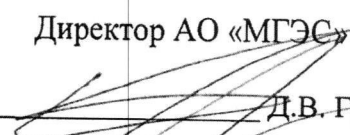
СОГЛАСОВАНО:

И.о. главного инженера АО «МГЭС»


_____ А.А. Павловский
« 27 » _____ 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АО «МГЭС»


_____ Д.В. Гришак
« ____ » _____ 2018г.

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

«Реконструкция Щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС»

1. Общие положения

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Заказчик	АО «Мамаканская ГЭС»
2	Наименование объекта	Мамаканская ГЭС, система постоянного тока.
3	Местоположение объекта	Российская Федерация, 666911, Иркутская обл., Бодайбинский район, пос. Мамакан, ул. Гидростроителей - 2
4	Основание для проектирования	- Инвестиционная программа АО «Мамаканская ГЭС». План ПИР на 2018 г - План дополнительных мероприятий, направленных на повышение надежности и безопасности работ МГЭС
5	Вид строительства	Реконструкция
6	Стадия проектирования	Одностадийное – «Рабочая документация»
7	Порядок разработки документации	I этап – обследование объекта; II этап – обоснование и согласование с Заказчиком основных технических решений на основании исходных данных и натурного обследования объекта; III этап – разработка и согласование рабочей документации
8	Особые условия строительства	При проектировании предусмотреть замену оборудования без нарушения процесса эксплуатации объекта в целом и отдельных узлов в частности. Работы по реконструкции будут проводиться в действующих электроустановках в стесненных условиях. Климатический район для строительства, нормативные климатические характеристики принять по СП 131.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*). При проектировании учесть, что модернизируемое оборудование находится в водоохранной зоне. Выбор оборудования выполнить исходя из сейсмичности района в балах шкалы MSK-64 – 7 баллов в соответствии с СП 14.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП II-7-81*) «Строительство в сейсмических районах» по карте сейсмического районирования территории Российской

		Федерации – карта ОСР-97-В – для объектов повышенного уровня ответственности
9	Назначение объекта и основные характеристики	Щит постоянного тока (ЩПТ) – предназначен для обеспечения бесперебойного рабочего и резервного электропитания напряжением 220В, потребителей оперативного постоянного тока, обеспечивающий: - защиту цепей ввода и распределения электроэнергии постоянного тока; - коммутацию цепей ввода и отходящих линий; - защиту от перенапряжений; - мониторинг и измерение параметров системы оперативного постоянного тока, контроля состояния отдельных элементов, контроля сопротивления изоляции полюсов сети относительно земли и обнаружения мест повреждения изоляции; - регистрацию аварийных событий в СОПТ; - местную и общестанционную сигнализацию; - подключение внешних присоединений через ряды зажимов. Существующая схема ЩПТ 220В – одиночная секционированная система шин (система из двух секций сборных шин, секционированных секционным рубильником). В нормальном режиме работы, питание секций ЩПТ осуществляется от аккумуляторной батареи 220В типа ОР12 - 123 элемента. Для заряда аккумуляторной батареи используются два зарядных агрегата: зарядно-выпрямительное устройство (ЗВУ) НРТМ 40.220 + 20.48 с двумя каналами 220В и 48В, и выпрямительный агрегат ВА3П 380/260 – 40/80. ЗВУ подключен к 1-й секции ЩПТ, а ВА3П к 2-й секции ЩПТ.
10	Объем выполняемых работ	Разработка и согласование с Заказчиком Технических требований. Реконструкция схемы щита постоянного тока и распределения постоянного тока, модернизация в объеме вновь вводимого оборудования. Предусмотреть установку второго зарядно-выпрямительного устройства (ЗВУ) полностью совместимого с ЗВУ типа НРТМ 40.220 + 20.48 с двумя каналами 220В и 48В, для организации параллельной работы двух ЗВУ. Замена и ввод в работу ЩПТ. Замена отходящих линий ЩПТ с реорганизацией питания постоянным оперативным током потребителей. Установка ШРОТ с питанием от двух секций ЩПТ. Интеграция оборудования в АСУ ТП.
11	Исходные данные	Перед началом работ подрядчик самостоятельно за свой счет проводит предпроектное обследование СОПТ со сбором необходимых исходных данных для разработки документации. Доступ на объект согласовывается со станцией - в рабочем порядке

12	Состав проекта	Разработать следующие разделы проекта «Реконструкция Щита постоянного тока (ЩПТ) Мамаканской ГЭС»: 1. Общая пояснительная записка (ПЗ). 2. Электротехническая часть (ЭТП). 3. Мониторинг СОПТ (АИС) 4. Проект организации строительства (ПОС). 5. Спецификации оборудования изделий и материалов (СО) – в виде прилагаемых документов к каждому разделу. 6. Локальные сметные расчеты и сводный сметный расчет в базовых ценах 2001г. и в текущих ценах
13	Срок выполнения проекта	Сроки выполнения и передачи проектной документации Заказчику – по календарному плану к Договору
14	Проектная организация	Выбор проектной организации производится на конкурсной основе
15	Требования к проектной организации	Наличие свидетельства саморегулируемой организации о допуске к видам работ по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, в соответствии с приказом Министерства регионального развития РФ от 30.12.2009 № 624, с изменениями, внесенными приказом Минрегиона России от 23.06.2010 № 294, постановлением Правительства РФ от 24.03.2011 № 207.
16	Возможность привлечения субподрядчиков	Подрядчик несет полную ответственность за выполненную работу, действия и упущения субподрядных организаций. Привлекаемые субподрядные организации должны обладать соответствующими свидетельствами о допуске к определенным видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства (свидетельства, выданного саморегулируемой организацией)
17	Требования к качеству, конкурентоспособности и экологическим параметрам оборудования	Принятое оборудование, технологии, строительные решения, организация производства и труда должны соответствовать действующим стандартам и нормам Российской Федерации по качеству. Технологические процессы управления вводами должны быть максимально автоматизированы. Предусмотреть применение оборудования, сертифицированного в установленном порядке, разрешенных к применению
18	Требования по технике безопасности	Работы вести в полном соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.
19	Требования по внедрению новой техники, материалов	Применяемое оборудование и материалы должны соответствовать требованиям государственных и отраслевых стандартов, техническим условиям (заданию на проектирование). Кабельную продукцию применять не поддерживающую горение с пониженным газо-дымовыделением (с индексом нг(LS))

		Конструктивное исполнение шкафов ЩПТ и ЗВУ - применить DKS. Предусмотреть использование современного, малогабаритного, серийно выпускаемого оборудования, имеющего положительный опыт эксплуатации, удовлетворяющего санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям. Во избежание поставок контрафактной продукции и товаров необходимо предоставить письмо-подтверждение от официального представительства завода-изготовителя на территории РФ.
20	Требования к документации	Решения принятые в рабочей документации должны соответствовать требованиям СТО РусГидро 02.02.105-2013.
21	Порядок сдачи работы	Проектная организация предоставляет заказчику документацию в 4-х экземплярах на бумажном носителе в сброшюрованном виде. Один экземпляр на электронном носителе в формате PDF и редактируемых оригинальных форматах (текстовая часть проекта в файлах формата MS Word, MS Excel, графическая в файлах формата AutoCAD, сметная документация в файлах формата программного обеспечения Гранд Смета). Сметную документацию выполнить в базисных ценах 2001 года и пересчетом в текущие цены методом поэлементных (построчных) дифференцированных расчетных индексов. Проектная организация обязана устранить замечания согласующих органов (организаций) и Заказчика без дополнительной оплаты в течение 10 (десяти) календарных дней с момента получения замечаний.

2. Требования к СОПТ

2.1 СОПТ должна обеспечивать следующие режимы работы:

Нормальный – режим обеспечения питания потребителей СОПТ при нормальном режиме работы системы собственных нужд переменного тока станции и исправности зарядно-подзарядных устройств и цепей их питания. Аккумуляторные батареи работают в режиме постоянного подзаряда.

Аварийный – режим, возникающий при нарушении нормального режима работы всей или части СОПТ, связанный с повреждением оборудования СОПТ, ухудшением качества электроснабжения или перерывом электроснабжения потребителей СОПТ.

Режим аварийного разряда – режим обеспечения питания потребителей СОПТ при аварийном исчезновении переменного напряжения в системе собственных нужд переменного тока станции. Режим аварийного разряда является расчётным при обосновании конфигурации схемы и выборе технических характеристик оборудования СОПТ.

2.2 Для повышения надежности СОПТ все устройства РЗА и управления разделяются на две группы с учетом того, чтобы при потере питания одной группы

полностью сохранились основные защитные функции РЗА и функции управления оборудованием.

2.3 Питание терминала защит и питание устройств, на которые он воздействует, выполняется от одного и того же комплекта источников питания.

2.4 Электрическое объединение цепей питания устройств РЗА и цепей управления приводами высоковольтных выключателей выполняется на шинах ЩПТ.

2.5 Сохранение питания всех электроприемников при техническом обслуживании обеспечивается за счет следующего:

- АБ подключается к каждой из двух секций ЩПТ через отдельный аппарат защиты;

- входные цепи ЗВУ подключаются к одной из секций щита собственных нужд, а цепи выхода ЗВУ1 подключаются на первую секцию шин, а ЗВУ2 на вторую секцию шин ЩПТ через отдельный аппарат защиты;

- секции ЩПТ должны формироваться в отдельных функциональных узлах, что обеспечивает возможность вывода в режим техобслуживания одной из секций ЩПТ и безопасного проведения регламентных работ;

2.6 Конфигурация схемы электрических соединений проектируемой СОПТ должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечение требуемого уровня напряжений у потребителей как в нормальном режиме работы, так и в режиме аварийного разряда;
- возможность выполнения селективной защиты питания потребителей СОПТ от металлических и дуговых КЗ;
- обеспечение возможности нормальной эксплуатации и технического обслуживания аккумуляторных батарей и цепей вводов рабочего и резервного питания ЩПТ без потери питания потребителей СОПТ;
- обеспечение возможности проведения ремонтных и регламентных работ без ограничения режимов работы основного оборудования;
- при реконструкции СОПТ схема электрических соединений и применяемое оборудование должны обеспечить возможность поэтапной реконструкции без ограничения режимов работы основного оборудования;
- питание устройств РЗА от отдельных секций шин или сборок на ЩПТ и от отдельных ШРОТ;
- раздельное электропитание от разных секций ЩПТ и через ШРОТы основных и резервных защит каждого присоединения;
- проводники СОПТ должны удовлетворять требованиям термической стойкости и невосгораемости;
- цепи взаиморезервирования между сборками щитов постоянного тока и ШРОТами должны иметь два коммутационных и защитных аппарата, размещенных в разных шкафах;
- СОПТ должна иметь защиту от коммутационных перенапряжений и импульсных помех, проникающих через распределительную сеть из первичных силовых цепей ПС и контура заземления;
- поиск "земли" должен обеспечиваться без отключения электроприемников и без инъекции в сеть СОПТ токов, способных вызвать ложное срабатывание устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики;

- контроль снижения уровня изоляции полюсов сети и поиска мест повреждения изоляции без отключения электроприемников и без инъекции в сеть СОПТ токов, способных вызвать ложное срабатывание устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики;
- нормально допустимое отклонение напряжения на клеммах электроприемников не более 5% от номинального значения в режиме постоянного подзаряда АБ;
- предельно допустимое отклонение напряжения на шинах питания устройств РЗА не более 10% в режимах уравнительного или ускоренного заряда, а также при аварийных разрядах АБ;
- выявление неисправности компонентов СОПТ автоматически средствами мониторинга и средствами самодиагностики элементов (компонентов) СОПТ. Информация о неисправностях компонентов, отклонениях от нормального режима работы системы и компонентов СОПТ должна фиксироваться средствами мониторинга, визуализироваться по месту возникновения (местная сигнализация), передаваться от устройств мониторинга в полном объеме в АСУ ТП.
- возможность замены неисправного оборудования должна быть обеспечена без демонтажа исправного. Должен быть обеспечен свободный доступ к клеммам оборудования для ревизии контактных соединений;
- Питание цепей оперативной блокировки разъединителей должно выполняться от двух отдельных взаиморезервирующих выпрямительных устройств напряжением 220 В, гальванически не связанных с СОПТ и имеющих собственный контроль наличия напряжения и контроль изоляции;
- схема электрических соединений СОПТ должна быть проста и наглядна.

2.7 В распределительных панелях щита должны устанавливаться защитные и коммутационные аппараты цепей питания потребителей СОПТ, а также следующие устройства:

- устройство контроля напряжения;
- устройство контроля положения коммутационных аппаратов;
- устройство контроля изоляции;
- устройство защиты от перенапряжений;
- сетевой коммутатор для сбора информации с устройств.

3. Требования к зарядно-выпрямительным устройствам.

3.1 Второй комплект ЗВУ должен полностью соответствовать уже установленному зарядно выпрямительному устройству НРТМ 40.220 + 20.48.

4. Требования к щиту постоянного тока и шкафу распределения оперативного тока.

4.1. Аппараты защиты в СОПТ должны обеспечивать трехуровневую систему защиты:

- верхний (первый) уровень - защита цепей ввода электроэнергии;
- средний (второй) уровень - защита цепей распределения электроэнергии по группам электроприемников;
- нижний (третий) уровень - защита цепей питания непосредственных потребителей.

4.2 На верхнем и среднем уровнях защиты в качестве аппаратов защиты должны применяться коммутационно-защитные аппараты с плавкими предохранителями. На нижнем уровне допускается применение как

предохранителей, так и автоматических выключателей постоянного тока.

4.3 Аппараты защиты, устанавливаемые в пределах каждого уровня системы СОПТ, должны быть однотипными.

4.4 Аппараты защиты, используемые в СОПТ, должны обеспечивать:

- селективность всех уровней защиты во всем диапазоне токов КЗ;
- время отключения КЗ должно обеспечивать нормальную работу микропроцессорных терминалов РЗА и ПА без перезагрузки из-за снижения напряжения на неповрежденных присоединениях СОПТ;
- отключение КЗ за время, допустимое исходя из термической стойкости соединительных проводов и кабелей;
- чувствительность к дуговым коротким замыканиям в основной зоне и в зоне резервирования;
- резервирование защиты более низкого уровня защитой более высокого уровня.

4.5 Каждый ЩПТ должен содержать аппараты защиты верхнего и среднего уровней защиты.

4.6 ШРОТы должны содержать аппараты защиты нижнего уровня и иметь цепи ввода питания от разных секций ЩПТ.

4.7 Выбор конкретного типа аппаратов защиты должен выполняться после расчета токов, возникающих во всех участках СОПТ в аварийных режимах.

Расчет необходимо выполнять как для максимально возможных токов КЗ, так и для минимально возможных вариантов с учетом сопротивления дуги в месте повреждения.

Расчет токов КЗ и составление карт селективности срабатывания аппаратов защиты должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 29176.

4.8 Система диагностики и мониторинга СОПТ должна обеспечивать автоматический контроль и регистрацию параметров режима работы системы с формированием сигналов, характеризующих отклонения значений контролируемых параметров от допустимых значений и системой оповещения дежурного персонала.

4.9 Информация о событиях, неисправностях компонентов, отклонениях параметров СОПТ от нормального режима, положениях коммутационных аппаратов должна:

- фиксироваться средствами мониторинга;
- визуализироваться по месту возникновения;
- передаваться от СОПТ в АСУТП.

4.10 В СОПТ должен быть предусмотрен контроль с автоматической регистрацией и сообщениями о недопустимых отклонениях следующих параметров:

- тока заряда АБ;
- напряжений между выводами АБ;
- напряжений на сборках ЩПТ;
- пульсаций тока заряда;
- сопротивлений изоляции полюсов распределительной сети относительно "земли" с устройства контроля изоляции или напряжений полюсов вводной сборки ЩПТ относительно "земли".

4.11 Должен быть обеспечен контроль с автоматической фиксацией и

сообщениями об изменениях:

- целостности цепи АБ (обрыв);
- симметрии напряжений групп аккумуляторов АБ;
- исправности ЗВУ;
- положения коммутационных аппаратов цепи ввода АБ, ЗВУ и ЩПТ;
- состояния плавких вставок цепей ввода АБ, ЗВУ и всех отходящих присоединений ЩПТ (обобщенный сигнал);
- состояние автоматических выключателей ШРОТ (обобщенный сигнал);
- состояние плавких вставок предохранителей (обобщенный сигнал);
- напряжение на сборках.

4.12 ЩПТ должен содержать приборы и устройства для визуального контроля следующих параметров:

- напряжения на сборках;
- сопротивления изоляции полюсов сети относительно "земли" или напряжений полюсов вводной сборки ЩПТ относительно "земли";
- состояния плавких вставок предохранителей;
- целостности цепи АБ и исправности ЗВУ;
- ток в цепи АБ;
- напряжение между полюсами ввода АБ и "землей";
- напряжения групп аккумуляторов АБ.

4.13 Система поиска места повреждения изоляции и контроля сопротивления изоляции полюсов сети.

Устройство контроля изоляции должно обеспечивать в автоматическом режиме контроль и измерение сопротивления изоляции полюсов сети СОПТ относительно "земли" и формировать сигналы о снижении сопротивления изоляции ниже допустимых пределов:

- предупредительный "напряжение изоляции снижено" - при снижении уровня изоляции одного или одновременно двух полюсов ниже 135 кОм;
- аварийный "земля в сети" - при снижении уровня изоляции ниже 20 кОм.

СОПТ должна иметь систему поиска места повреждения изоляции, состоящую из двух основных частей:

- стационарной для автоматического выявления секций шин или сборок ЩПТ, на присоединениях которых произошло снижение сопротивления изоляции относительно земли;
- переносной, в виде специализированного прибора или стационарной, в виде специальной схемы для ручного поиска местоположения дефекта изоляции.

Устройства контроля изоляции и поиска "земли" не должны производить помехоэмиссию в распределительную сеть СОПТ сигналов, способных вызывать ложные срабатывания РЗА. Инжектируемый в сеть ток не должен превышать 1,8 мА.

5. Конструктивное исполнение щитов постоянного тока и шкафов распределения оперативного тока.

5.1 ЩПТ представляет собой комплектное низковольтное устройство шкафного исполнения, поставляемое на место монтажа в виде отдельных шкафов (ящиков, панелей), собираемых в щит.

5.2 Шкафы ЩПТ должны удовлетворять следующим требованиям:

- ЩПТ должен размещаться в шкафах двухстороннего обслуживания, иметь открывающиеся дверцы на лицевой и тыльной стороне, позволяющие выполнять технический контроль и оперативное управление. Другое исполнение ЩПТ может применено при соответствующем обосновании.

- электрические соединения аппаратов внутри щита должны быть выполнены изолированными проводами с медными жилами и медными шинами.

- на ЩПТ должны быть применены коммутационные устройства, предназначенные для выполнения операций под нагрузкой и позволяющие выполнять операции включения отключения без дополнительных защитных средств.

- применяемая защитная аппаратура должна быть стационарного или втычного исполнения.

- измерительная аппаратура, аппаратура управления и сигнализации должны быть установлены на дверях шкафа.

- размещение органов управления и средств отображения информации о состоянии СОПТ должно соответствовать рекомендациям ГОСТ 12.2.033.

- габариты щитов должны удовлетворять требованиям удобства обслуживания, монтажа и демонтажа с учетом габаритов помещения.

- на каждом распределительном щите и пункте должна быть паспортная табличка со стойкими к внешним воздействиям надписями на русском языке. Состав надписей паспортной таблички должен соответствовать требованиям п.5.1 ГОСТ Р51321.1-2007 и должен быть согласован Заказчиком.

- все двери шкафов должны открываться на угол не менее 100 градусов и должны иметь замки с одинаковыми личинками и открываться при помощи единого «мастер - ключа».

- каркас шкафного оборудования должен быть выполнен на профильно-каркасной сборке DKS.

- конструкция шкафов должна иметь модульный принцип построения.

- в каждом шкафу должны быть установлены лампа освещения, управляемая конечным выключателем двери, спаренная электрическая розетка с заземляющим контактом с номинальным напряжением 230В переменного тока и рабочим током 10А для питания дополнительного оборудования и инструмента при монтаже, наладке и проверках.

- освещение и индикация шкафного оборудования должна быть выполнена с использованием светодиодов.

- вся внешняя и внутренняя проводка должна быть выполнена медными кабелями двойной изоляцией и с сечениями жил не менее 1,5 мм² с ПВХнг-LS изоляцией с применением экранов там, где это необходимо.

- соединение оборудования и укладка проводов внутри шкафа должны быть выполнены таким образом, чтобы возможность их повреждения была минимальной.

- аппаратура, требующая заземления, металлические конструкции шкафа, экраны кабелей должны быть соединены с медной шиной заземления, установленной внутри шкафа.

- к каждому аппарату внутри шкафа выполнить надпись с обозначением аппарата по схеме.

- шкаф должен иметь шину заземления и болт заземления. В шкафу выполнить заземление экранов контрольных кабелей, металлических корпусов аппаратуры. Выполнить подключение металлических частей шкафа к шине заземления, в том числе и цоколь.

- все шкафы крепятся к полу анкерными болтами, поставляемыми комплектно.

- размеры всех шкафов, за исключением блока предохранителей, должны быть выполнены одной высоты (согласовывается с Заказчиком).

- все шкафы должны быть окрашены порошковой эмалью (цвет согласовывается заказчиком дополнительно).

- все применяемые шкафы СОПТ должны быть спроектированы и изготовлены так, чтобы в течение всего срока эксплуатации не требовалось их отключение на длительное время для выполнения регламентных работ. В инструкции по эксплуатации СОПТ указать периодичность и необходимые инструменты для проведения регламентных работ.

- должно быть предусмотрено место для хранения запасных плавких вставок предохранителей.

- в шкафах должен быть предусмотрен естественный вид охлаждения.

- степень защиты оболочки от прикосновения к токоведущим частям, попадания твердых тел и жидкости должна быть не менее IP21 по ГОСТ 14254 (МЭК 529).

- внутреннее разделение шкафов ограждениями или перегородками должно соответствовать типу 2в в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007.

5.3 Защитные и коммутационные аппараты.

Аппараты защиты должны удовлетворять следующим требованиям:

- номинальное напряжение аппарата должно быть не менее максимального рабочего напряжения сети;

- аппарат должен иметь конструкцию, допускающую его использование в цепях постоянного тока;

- аппараты должны обладать достаточной отключающей способностью, электродинамической и термической стойкостью к действию токов КЗ;

- аппараты должны обеспечивать надёжное отключение всех видов металлических и дуговых КЗ в защищаемых участках сети за минимально возможное по уровням селективности время;

- аппарат должен быть отстроен от излишних срабатываний при допустимых для сети и электрооборудования перегрузках;

- должна обеспечиваться селективность действия последовательно установленных аппаратов при наименьшем возможном времени отключения места повреждения.

- Поставкой должен быть предусмотрен ЗИП в количестве - не менее 300% плавких вставок каждого используемого номинала.

