

ТПО «Группа»

Общество с ограниченной ответственностью

**Задание по организации противоаварийного управления
режимом работы Чаун-Билибинского энергоузла**

ВНЕСТАДИЙНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

01-2310-ПА

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

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

2019



ТПО «Группа»

Общество с ограниченной ответственностью

Задание по организации противоаварийного управления
режимом работы Чаун-Билибинского энергоузла

ВНЕСТАДИЙНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

01-2310-ПА

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Генеральный директор



Ю.Ю. Родкина

Главный инженер проекта



И.В. Батенко

2019



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

Введение

Настоящая работа выполнена согласно договору, заключенному между АО «Чукотэнерго» и ООО ТПО «Группа», в соответствии с техническим заданием на разработку задания по организации противоаварийного управления режимом работы Чаун-Билибинского энергоузла (Приложение А).

Основание для проведения работ:

- Решение АО «Чукотэнерго».

Цель работы:

- Разработка принципиальных технических решений по организации дополнительного противоаварийного управления режимами работы Чаун-Билибинского энергоузла (далее – ЧБЭУ) по Сценарию №1 внестандартной документации «Расчет электроэнергетических режимов электрических сетей 110 кВ Чаун-Билибинского энергоузла»

Перечень титулов и проектов, по которым требуется координация решений разрабатываемой проектно-сметной документации:

- Расчет электроэнергетических режимов электрических сетей 110 кВ Чаун-Билибинского энергоузла;
- Материалы ООО «Премьер-Энерго» по расчету электроэнергетических режимов и подключению проектируемых объектов ВЛ 110 кВ Певек – Билибино №1 и №2 к существующим сетям Чаун-Билибинского энергоузла (01-753-ОТР.РС, 2016 год);
- Работа АО «Институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» «Технико-экономическое обоснование вариантов электроснабжения потребителей (в том числе Баимского ГОКа) с учетом замещения выбывающих генерирующих мощностей в Чаун-Билибинском энергоузле» (2016 год);
- Внестадийная документация ООО «Премьер-Энерго» по титулу «Корректировка схемы выдачи мощности плавучей атомной теплоэлектроцентрали на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певеке Чукотского автономного округа;
- Другими материалами по требованию Заказчика и сторон, согласующих задание на выполнение работы.

Настоящая работа выполнена в соответствии со следующей научно-технической и руководящей документацией:

- Правила устройства электроустановок - ПУЭ (действующее издание);
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей - ПТЭЭСиС (действующее издание);
- «Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем», СО 153-34.20.118-2003;
- «Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем», РД 34.35.310-97;
- «Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех», СО 34.35.311-2004;
- Стандарт ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.240.007-2008 «Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем»;
- Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 55105-2012 «Единая

01-2310-ПА

Введение

ТПО "ГРУППА"

энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем, Нормы и требования», утвержден приказом Росстандарта от 15.11.2012г. №807ст.;

- ГОСТ 34045-2017 «Межгосударственный стандарт. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования»;
- Стандарт организации ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.008-2015 «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Автоматика ликвидации асинхронного режима. Нормы и требования»;
- Стандарт организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.004-2018. «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика. Нормы и требования»;
- Стандарт организации ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.002-2012. «Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и организации эксплуатации»;
- Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-33.040.20.142-2013 «Типовые алгоритмы локальных устройств противоаварийной автоматики (ПА) (ФОЛ, ФОДЛ, ФОТ, ФОДЛ, ФОБ)»;
- Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-33.040.20.123-2012 «Аттестационные требования к устройствам противоаварийной автоматики (ПА)»;
- Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.240.044-2010 «Методические указания по обеспечению ЭМС на объектах электросетевого хозяйства»;
- Стандарт ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.006-2015 «Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования»;
- ГОСТ Р 55438-2013 «Оперативно диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и эксплуатации. Общие требования»;
- Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденное постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. №87;
- ГОСТ Р 21.1101-2009 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- «Методические указания по устойчивости энергосистем», утвержденные Приказом Минэнерго России от 03.08.2018 № 630.

Данный список НТД не является полным и окончательным. При проектировании необходимо руководствоваться актуализированными редакциями документов, действующих на момент разработки проектно-сметной документации.

Инф. № подл.	Подп. И дата	Взам. № инв.						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
						01-2310-ПА		Лист
								2

1. Задание по организации противоаварийного управления режимом работы Чаун-Билибинского энергоузла

Анализ существующих систем ПА

В настоящее время оборудование ПА на энергообъектах Чаун-Билибинского энергоузла установлено в следующем объеме:

1. ПС 110 кВ Комсомольский:
 - АЧР;
 - АПВ по отсутствию напряжения ВЛ-110 кВ «Быстрый-КСМ»;
 - АПВ с улавливанием синхронизма ВЛ-110 кВ «Гамма-КСМ».
2. Чаунская ТЭЦ 110 кВ:
 - АЧР;
 - ЧДА
3. ПС 110 кВ Южный:
 - АЧР.
4. ПС 110 кВ Быстрый:
 - АЧР.
5. ПС 110 кВ Майское:
 - АЧР.
6. ПС 110 кВ Алискерово:
 - АЧР.
7. Билибинская АЭС:
 - ЧДА.
 - АПВ по отсутствию напряжения ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Бета»;
 - АПВ по отсутствию напряжения ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Прима»;
 - АПВ по отсутствию напряжения ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Встречный».
8. ПС 110 кВ Прима:
 - АЧР.
9. ПС 110 кВ Тепличный комбинат:
 - АЧР.
10. ПС 110 кВ Встречный:
 - АЧР.
11. ПС 110 кВ Черский:
 - АЧР.



В связи со строительством ПС Береговая и ПАТЭС дополнительно предусматривается следующий объем новой ПА:

12. ПАТЭС:
 - ЧДА;
 - устройства АЛАР и на генераторах.

Основные технические решения по оснащению электрической сети оборудованием ПА

В соответствии с результатами расчетов электроэнергетических режимов и статической устойчивости согласно внестадийной документации «Расчет электроэнергетических режимов электрических сетей 110 кВ Чаун-Билибинского энергоузла» дополнительно к установке в Чаун-Билибинском энергоузле предусматривается следующий комплекс противоаварийной

01-2310-ПА

						01-2310-ПА			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Задание по организации противоаварийного управления режимом работы Чаун-Билибинского энергоузла	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Батенко					-	1	4
Проверил		Родкина			02.19				

автоматики:

1. На Билибинской АЭС по факту сброса мощности одного из блоков генератор-трансформатор предусматривается передача сигнала на отключения выключателя Мобильной отпайки 110 кВ (МО-110 кВ). Также, по факту изменения направления перетока мощности на ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Бета» (от шин 110 кВ Билибинской АЭС) формируется сигнал на отключение выключателя МО-110 кВ.

Для реализации вышеуказанной автоматики на Билибинской АЭС предусматривается комплекс локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости (ЛАПНУ).

Пусковыми органами ЛАПНУ являются:

- контроль сброса мощности Г2, Г3 и Г4 Билибинской АЭС;
- контроль направления перетока мощности ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Бета» (от шин Билибинской АЭС).

Для реализации ЛАПНУ устанавливаются два взаиморезервирующих шкафа ПА, в состав каждого шкафа входят: ЛАПНУ, КПР Г2, КПР Г3, КПР Г4, КПР ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Бета».

Для передачи команды на отключение выключателя 110 кВ МО-110 кВ предусматривается канал связи с дублированным режимом передачи информации. На Билибинской АЭС устанавливается передатчик (УПАСК).

2. На МО-110 кВ для приема команд на отключение выключателя 110 кВ устанавливается приемник (УПАСК) и устройство отключения нагрузки УОН.

Структурная схема ПА сети представлена на чертеже 01-2310-ПА л.1.

Предварительная стоимость оборудования систем ПА приведена в таблице 1.

Таблица 1. Предварительная стоимость оборудования систем ПА

№	Наименование оборудования	Билибинская АЭС	МО-110 кВ	Всего	Стоимость за шт., тыс.руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
	Оборудование ПА					
1	Шкаф ПА (ЛАПНУ, 4хКПР)	2	-	2	3000	6000
2	УПАСК	1	1	2	2000	4000
3	УОН	-	1	1	1000	1000

Габариты шкафов, устанавливаемых на Билибинской АЭС: 806х600х2000 мм (ШхГхВ). Габариты шкафов представлены на рисунке 1.

Масса каждого из шкафов, устанавливаемых на Билибинской АЭС – 320 кг.

Алгоритм работы ПА

ЛАПНУ, устанавливаемой на Билибинской АЭС, предусматривается контроль перетока мощности на следующих присоединениях:

- ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Бета» со стороны Билибинской АЭС, положительное направление мощности к шинам от линии;
- генераторы Г2, Г3, Г4, положительное направление от генераторов к шинам 110 кВ.

В качестве аварийных сигналов используются сигналы изменения направления мощности на ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Бета» с положительного на отрицательное и сигналы уменьшения выдачи мощности до 0 МВА от одного из генераторов Г2, Г3, Г4.

При появлении одного из аварийных сигналов ЛАПНУ формирует сигнал на отключение

Взам. № инв.		Габариты шкафов представлены на рисунке 1. Масса каждого из шкафов, устанавливаемых на Билибинской АЭС – 320 кг.						
Подп. И. дата		Алгоритм работы ПА ЛАПНУ, устанавливаемой на Билибинской АЭС, предусматривается контроль перетока мощности на следующих присоединениях: – ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Бета» со стороны Билибинской АЭС, положительное направление мощности к шинам от линии; – генераторы Г2, Г3, Г4, положительное направление от генераторов к шинам 110 кВ. В качестве аварийных сигналов используются сигналы изменения направления мощности на ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Бета» с положительного на отрицательное и сигналы уменьшения выдачи мощности до 0 МВА от одного из генераторов Г2, Г3, Г4. При появлении одного из аварийных сигналов ЛАПНУ формирует сигнал на отключение						
Инв. № подл.							01-2310-ПА	Лист
								2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

типовым материалам 407-0-169.87 «Схемы и установка аппаратуры обработки и присоединения ВЛ 35-110 кВ для ВЧ каналов связи» и 407-03-539.90 «ОРУ 110 кВ на унифицированных конструкциях». ВЧ заградители устанавливаются для предотвращения потерь ВЧ сигналов на шинах существующих подстанций. На существующей линии ВЛ-110 кВ «БиАЭС-Прима» ВОЛС отсутствует. На Билибинской АЭС установлена локальная система АСУТП без передачи информации на ДЦ СЭС АО «Чукотэнерго».

Решения по организации каналов связи для передачи сигналов и команд ПА

В рамках настоящей работы предлагается оснастить Билибинскую АЭС и МО-110 кВ устройствами приема и передачи аварийных сигналов и команд (далее УПАСК) и организовать их взаимодействие по каналам связи.

Настоящей работой рекомендуется организовать резервируемые каналы связи ПА по ВОЛС. Для реализации данного решения предлагается осуществить подвеску двух оптических кабелей на участке Билибинская АЭС – МО-110 кВ на существующие опоры ВЛ 110 кВ. В случае, если состояние опор не позволяют осуществить подвеску оптических кабелей, прокладку оптических кабелей следует осуществить по отдельным географически разнесенным стоечным линиям. Передачу сигналов и команд между УПАСК-ВОЛС рекомендуется выполнить по выделенным волокнам оптических кабелей без использования мультиплексоров. Емкость одного из оптических кабелей должна быть выбрана исходя из условий перспективного развития сетей связи региона, емкость второго кабеля – для реализации каналов ПА. Рекомендуемая емкость первого кабеля - 48 ОВ (по аналогии с емкостью оптического кабеля, запроектированного на ВЛ 110 кВ Билибино – Кекура – Песчанка), для второго кабеля достаточно 4 ОВ.

Установку шкафа УПАСК-ВОЛС на Билибинской АЭС необходимо выполнить в существующих помещениях.

Установку шкафа УПАСК-ВОЛС на МО-110 кВ необходимо выполнить в отдельном контейнере, либо предусмотреть шкафы с оборудованием УПАСК уличного исполнения с подогревом.

Рекомендуемая схема организации каналов ПА по ВОЛС представлена на чертеже 01-2310-ПА л.3.

Предварительная стоимость оборудования связи приведена в таблице 2.

Таблица 2. Предварительная стоимость оборудования связи

№	Наименование оборудования	Билибинская АЭС	МО-110 кВ	Всего	Стоимость за шт., тыс.руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
Оборудование систем связи						
1	Приемо-передатчики ВОЛС*	-	-	-	-	-
2	Отдельная стоечная линия ВОЛС основная (стоимость за 1 км)	-	1	1	5200	5200
3	Отдельная стоечная линия ВОЛС резервная (стоимость за 1 км)	-	1	1	5200	5200

*- Приемо-передатчики поставляются комплектно со шкафами УПАСК.

Инф. № подл.	Подп. И дата	Взам. № инв.							Лист
			01-2310-ПА						4
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Приложение № 1 к Договору № 4-2019 от «12» февраля 2019 г.

ЗАКАЗЧИК

Заместитель генерального директора –
главный инженер
АО «Чукотэнерго»



С.А. Игнатенко

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Генеральный директор
ООО ТПО «Группа»



Ю.Ю. Родкина

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку задания по организации противоаварийного управления режимом работы
Чаун-Билибинского энергоузла.

1. Основание для разработки

Решение АО «Чукотэнерго».

2. Цель работы

2.1. Разработка принципиальных технических решений по организации дополнительного противоаварийного управления режимами работы Чаун-Билибинского энергоузла (далее – ЧБЭУ) по Сценарию №1 внестадийной документации «Расчет электроэнергетических режимов электрических сетей 110 кВ Чаун-Билибинского энергоузла».

3. Условия проектирования и объем разрабатываемых разделов

На основании результатов работы «Расчет электроэнергетических режимов электрических сетей 110 кВ Чаун-Билибинского энергоузла» Сценарий №1 необходимо:

- a) Привести перечень ПА, необходимой для установки на объектах ЧБЭУ.
- b) Разработать структурную схему ПА с указанием каналов передаваемой информации.
- c) Привести карту перспективного размещения устройств ПА (существующие и планируемые к установке устройства ПА отразить различными цветами).
- d) Указать габаритные размеры и вес шкафов ПА, установка которых планируется на БиАЭС.
- e) Привести схему организации ПА.
- f) Привести описание алгоритмов работы устанавливаемой ПА.
- g) Привести схему организации связи устанавливаемой ПА с объектами воздействия.
- h) Привести укрупненную стоимость ПА.
- i) Привести перечень мероприятий с указанием ответственных для организации системы ПА.

4. Требования к выполнению работы и ее результатам

Проектирование выполнить в соответствии с действующими нормативными документами:

- Правила устройства электроустановок - ПУЭ (действующее издание);
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей - ПТЭЭС (действующее издание);
- «Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем», СО 153-34.20.118-2003;
- «Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем», РД 34.35.310-97;
- «Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех», СО 34.35.311-2004;
- Стандарт ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.240.007-2008 «Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем»;

- Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 55105-2012 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем, Нормы и требования», утвержден приказом Росстандарта от 15.11.2012г. №807ст.;

- ГОСТ 34045-2017 «Межгосударственный стандарт. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования»;

- Стандарт организации ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.008-2015 «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Автоматика ликвидации асинхронного режима. Нормы и требования»;

- Стандарт организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.004-2018. «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика. Нормы и требования»;

- Стандарт организации ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.002-2012. «Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и организации эксплуатации»;

- Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-33.040.20.142-2013 «Типовые алгоритмы локальных устройств противоаварийной автоматики (ПА) (ФОЛ, ФОДЛ, ФОТ, ФОДЛ, ФОБ)»;

- Стандарт ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.006-2015 «Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования»;

- ГОСТ Р 55438-2013 «Оперативно диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и эксплуатации. Общие требования»;

- Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденное постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. №87;

- ГОСТ Р 21.1101-2009 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации»;

- Методические указания по устойчивости энергосистем, утвержденные приказом Минэнерго России от 30.06.2003г. №277;

Данный список НТД не является полным и окончательным. При проектировании необходимо руководствоваться актуализированными редакциями документов, действующих на момент разработки проектно-сметной документации.

5. Срок оказания услуг

5.1. Начало оказания услуг с момента подписания договора и не позднее 10 календарных дней с момента подписания договора.

6. Взаимосвязь с предшествующими и последующими работами

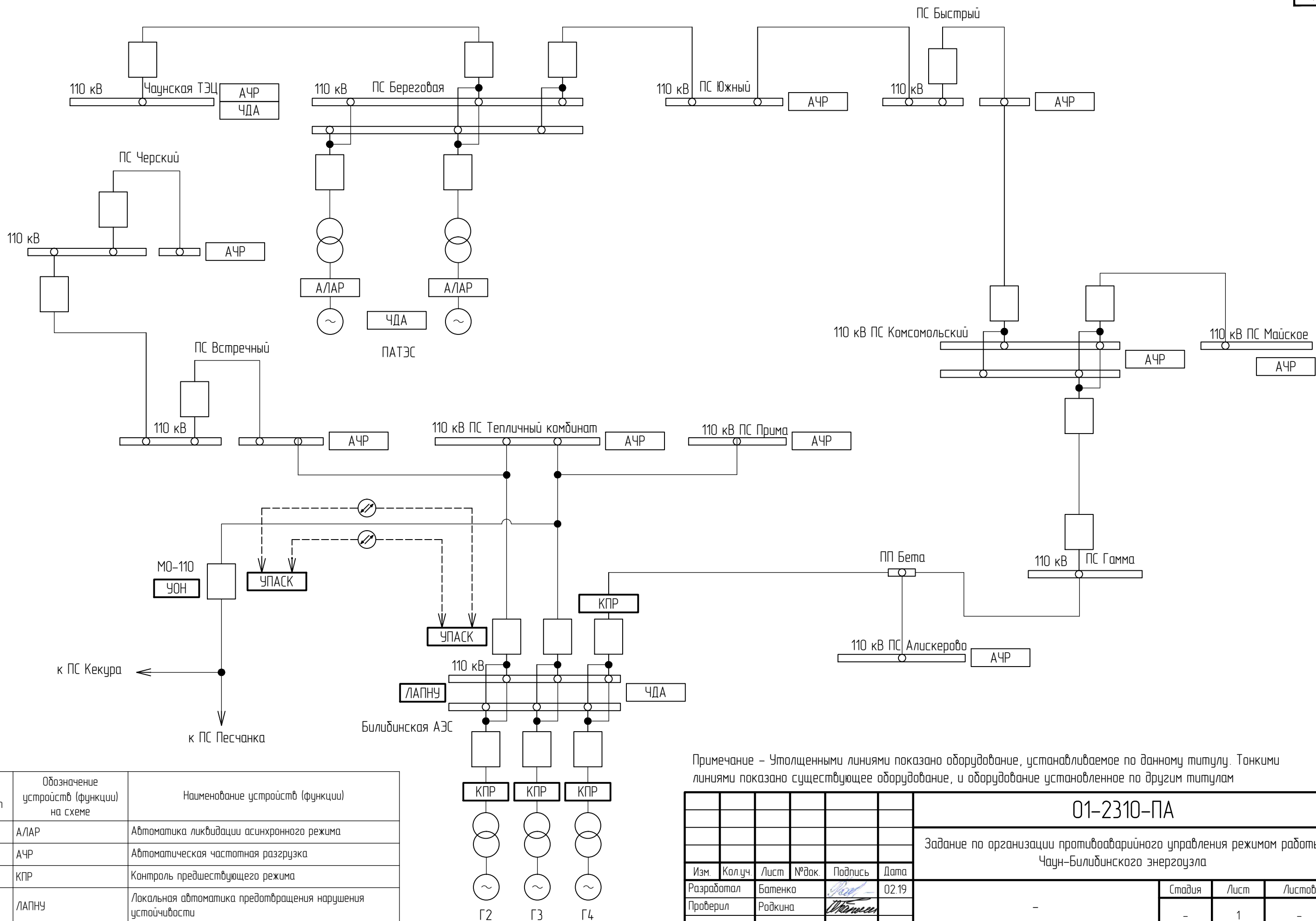
– Внестадийная документация «Расчет электроэнергетических режимов электрических сетей 110 кВ Чаун-Билибинского энергоузла» Сценарий №1.

7. Порядок проведения приемки результатов работ

7.1. Приемку документации осуществляет Заказчик. Отчет по работе передается в электронном виде, в том числе в редактируемом формате.

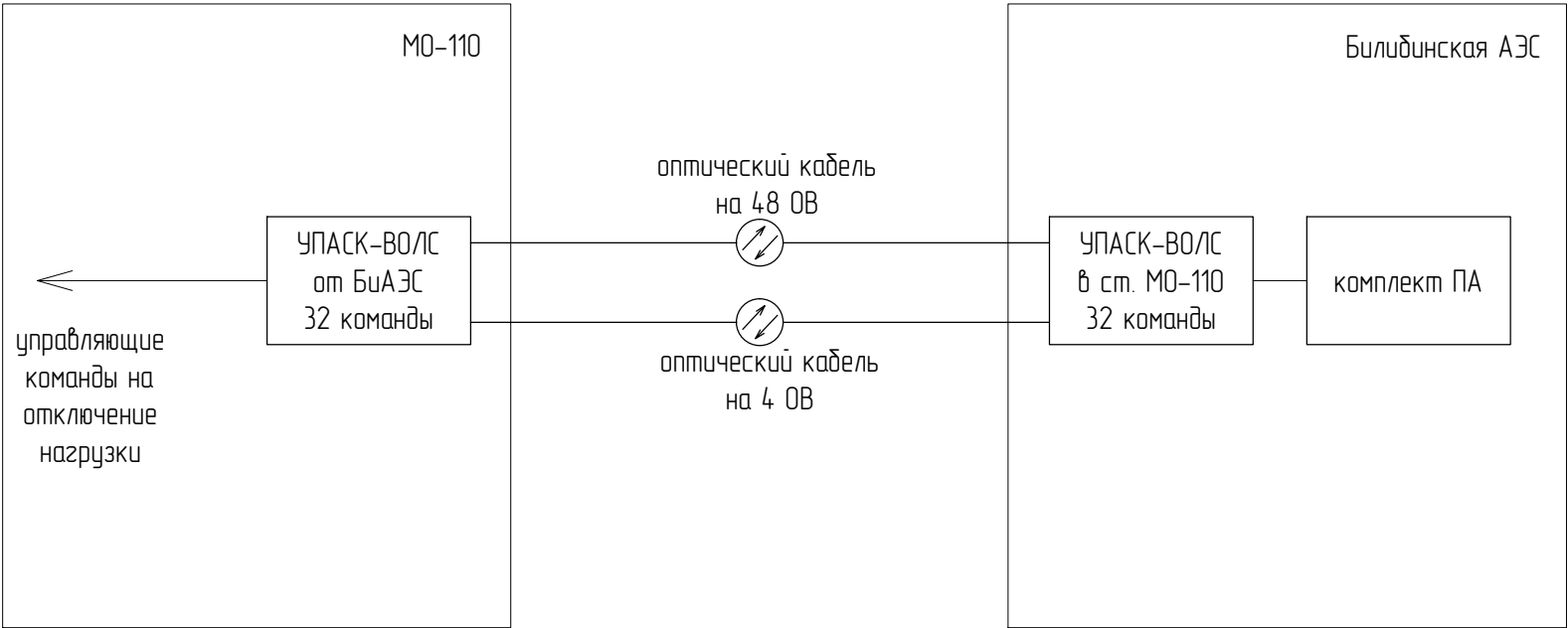
Заместитель главного инженера по эксплуатации

Д.П. Сливко



Примечание – Утолщенными линиями показано оборудование, устанавливаемое по данному титулу. Тонкими линиями показано существующее оборудование, и оборудование установленное по другим титулам



						01-2310-ПА		
						Задание по организации противоаварийного управления режимом работы Чаун-Билибинского энергоузла		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	-	Стадия	Лист
Разработал	Батенко			<i>Батенко</i>	02.19		-	1
Проверил	Родкина			<i>Родкина</i>		Структурная схема ПА сети		
						ТПО "ГРУППА"		



Условные обозначения:

 канал по ВОЛС

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

						01-2310-ПА			
						Задание по организации противоаварийного управления режимом работы Чаун-Билибинского энергоузла			
Изм.	Кол.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Батенко				02.19	-	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Радкина						-	3	
						Схема организации каналов ПА по ВОЛС	