

ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

ОГРН 1167847487444, ИНН 7806258664, КПП 770301001, тел.: +7 (499) 113-08-80, e-mail: info@specingstroy.ru 123001, г. Москва, вн.тер.г.
муниципальный округ Пресненский, ул. Садовая-Кудринская, д. 25, помещ. 2/4

Заказчик ПАО "Россети Московский регион"

«Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Программы проведения пусконаладочных работ

Шифр: 6350-25-СМ6

Том 12.6

Москва 2025 г.

ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

ОГРН 1167847487444, ИНН 7806258664, КПП 770301001, тел.: +7 (499) 113-08-80, e-mail: info@specingstroy.ru 123001, г. Москва,
вн.тер.г. муниципальный округ Пресненский, ул. Садовая-Кудринская, д. 25, помещ. 2/4

Заказчик ПАО "Россети Московский регион"

«Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Программы проведения пусконаладочных работ

Шифр: 6350-25-СМ6

Том 12.6

Генеральный директор:

А.Н. Черняев

Главный инженер проекта:
Регистрационный номер НОПРИЗ:

С.С. Мельников
ПИ-161380



Москва 2025 г.

Согласовано

Инв. N° подл. Подп. и дата Взам. инв. N°

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

«Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Программы проведения пусконаладочных работ

6350-25-СМ6

Том 12.6

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

«Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Программы проведения пусконаладочных работ

6350-25-СМ6

Том 12.6

Генеральный директор

Главный инженер проекта
Регистрационный номер НОПРИЗ:



А.С. Клименко

Р.А. Морев
П-159282

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

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н.Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС1.1)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ЭЛЕКТРОТЕХ-
НИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ПС МЕЛЬНИКОВО**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

г. Москва 2025 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Согласовано:

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись)

(Data)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись)

(Data)

(Должность)

$$(\Phi.I.O)$$

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

$$(\Phi.I.O)$$

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись)

(Дата)

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ				
С требованиями безопасности и условиями производства работ ознакомлены:				
№№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Должность (разряд)	Дата	Подпись
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	5
2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.....	6
3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.....	8
3.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.....	8
3.2 Производство пусконаладочных работ силовых трансформаторов - 2 шт.....	8
4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	12
4.1 Организация работ по охране труда.....	12
4.2 Работы с высоковольтной испытательной установкой.....	16
4.3 Визуальный осмотр электрооборудования.....	20
4.4 Пожарная безопасность.....	21
5 ВЕДОМОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	23

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Настоящая программа проведения пуско-наладочных работ (далее ПППНР) разработана на пуско-наладочные работы оборудования ПС 220 Мельниково.

ПППНР разработана на основании договора № _____ от _____ г. между

ПППНР разработана в соответствии с проектной документацией «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения». Подраздел 5.1 Система электроснабжения. Часть 5 Электротехнические решения

В ПППНР рассмотрены вопросы по организации и технологии проведения пуско-наладочных работ (далее ПНР), приемо-сдаточных испытаний (далее ПСИ) и последующего ввода в эксплуатацию силовых трансформаторов ПС Мельниково

В объем работ входит:

- пуско-наладочные работы и приемо-сдаточные испытания силовых трансформаторов и трансформаторов тока

Все пуско-наладочные работы выполняются вхолостую.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.

ПНР выполняются в условиях действующих электроустановок, с оформлением нарядов-допусков с соблюдением всех требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).

Для производства пуско-наладочных работ представители заказчика передают рабочую документацию со штампом «В производство работ».

До начала производства работ на объекте с проектом производства работ должны быть ознакомлены под роспись в листе ознакомления персонала:

- ответственный руководитель работ, производитель работ;
- члены бригады, непосредственно выполняющие работы.

В качестве организационных и технических мероприятий должны быть выполнены:

- все необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ);
- зоны производства высоковольтных испытаний выгорожены сигнальными ограждениями и знаками безопасности;
- места производства работ обеспечены первичными средствами пожаротушения.

ПНР должны выполняться квалифицированным инженерным персоналом, прошедшим инструктаж перед началом работ по вопросам охраны труда на рабочем месте.

Перед началом ПНР должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- получены наряды-допуски на выполнения ПНР в действующих электроустановках;
- произведено ознакомление персонала ПНР с рабочей документацией, настоящей ПППНР и технической документацией завода-изготовителя;

- скомпонованы и доставлены на объект необходимые испытательные приборы и средства защиты.

Монтаж электрооборудования выполнять в соответствии с рабочими чертежами, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», и настоящим ПППНР.

Сдача-приемка пуско-наладочных работ должна осуществляться согласно требований рабочей документации, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» и ПУЭ. При сдаче работ заказчику необходимо предоставить приемосдаточную документацию в соответствии с требованиями Заказчика.

Последовательность производства пуско-наладочных работ принята в ПППНР согласно графика производства пуско-наладочных работ и приемосдаточных испытаний, согласованным в установленном порядке.

3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

3.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.

- Получить у заказчика комплект рабочей документации, утвержденной в производство работ, комплект эксплуатационной документации предприятий изготовителей.
- Произвести анализ полученной документации.
- Пройти инструктаж и получить разрешение на проведение ПНР у заказчика.
- Ознакомиться с действующим оборудованием, со схемами действующего оборудования, подлежащего техническому перевооружению.
- Передать заказчику перечень замечаний, выявленных в результате анализа проекта и ознакомления с действующим оборудованием.
- Разработать проект производства пуско-наладочных работ, согласовать с заказчиком.
- Ознакомить персонал подрядчика, участвующий в производстве работ с настоящей ПППНР.
- Запросить у заказчика список официально назначенных лиц на приемку следующего оборудования:
 - Силовые трансформаторы;
 - Трансформаторы тока.
- Заказчику обеспечить напряжение на рабочих местах наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения.
- Подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений, СИЗ.

3.2 Производство пусконаладочных работ силовых трансформаторов 220 кВ - 2 шт.

Объем производимых пуско-наладочных работ по оборудованию силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 определяется ПУЭ-7 и проектной документацией

№ п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при наладке силового оборудования 16 кВ	Количество	Пункт ВОР
1	Трансформатор силовой трехфазный масляный трехобмоточный напряжением	2	1
2	Испытание ввода и проходного изолятора с фарфоровой, жидкой или бумажной изоляцией (до установки на оборудование)	6	2
3	Испытание трансформаторного масла на пробы (пробы масла на ФХА до и после монтажа Т, пробы масла на ФХА до и после монтажа РПН, пробы масла на ХАГ до и после монтажа Т, пробы масла на ХАГ до и после монтажа РПН,)	16	3
4	Трансформатор тока встроенный во вводы выключателя, силового трансформатора (кол-во ТТ, встроенных в силовые трансформаторы)	10	4
5	Испытание: первичной обмотки трансформатора измерительного	4	5
6	Испытание вторичной обмотки трансформатора измерительного (кол-во втор. обмоток ТТ)	34	6
7	Датчик контактный механический с числом цепей управления: до 2 (проверка ИП масла, указателей потока масла, уровня масла, осушителей масла, ГЗ, ГЗ РПН, ОК, клапан сброса давления и т.д.)	30	7
8	Группа функциональная релейно-контактная с общим числом внешних блокировочных связей до 10 (проверка аппаратуры шкафа привода РПН и ШАОТ)	4	8
9	Испытание цепи вторичной коммутации (шкаф привода РПН, ШАОТ)	40	9
10	Электродвигатель асинхронный с короткозамкнутым ротором, напряжением до 1 кВ (Проверка характеристик двигателей привода РПН, вентиляторов и насосов системы охлаждения)	10	10
11	Фазировка электрической линии или трансформатора	10	11

	с сетью напряжением до 1 кВ (проверка чередования двигателей)		
12	Измерение активного, индуктивного сопротивлений и емкости электрических машин и аппаратов (Измерения сопротивления двигателей привода РПН, вентиляторов и насосов системы охлаждения)	10	12
13	Устройство АВР трансформаторов и линий с резервированием секций 2	2	13
14	Выключатель трехполюсный напряжением до 1 кВ с электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем, номинальный ток до 50 А (Проверка действия автоматических выключателей)	40	14
15	Измерение токов утечки: ограничителя напряжения	6	15
16	Измерение токов утечки: ограничителя напряжения	12	16
17	Испытание элементов ограничителей перенапряжений до 75 кВ	12	17
18	Испытание изолятора опорного отдельного одноэлементного	36	18
19	Испытание кабеля силового длиной до 500 м напряжением до 110 кВ	32	19

3.3 Производство пусконаладочных работ трансформаторов тока 20 кВ - 2 шт.

Объем производимых пуско-наладочных работ по оборудованию силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 определяется ПУЭ-7 и проектной документацией

№ п/п	Объем и последовательность выполнения работ, производимый при наладке силового оборудования 16 кВ	Количество	Пункт ВОР
1	Трансформатор тока измерительный выносной напряжением: до 35 кВ, с твердой изоляцией	18	1
2	Испытание: первичной обмотки трансформатора измерительного	18	2
3	Испытание: вторичной обмотки трансформатора из-	84	3

	мерительного		
4	Трансформатор тока измерительный нулевой последовательности:	10	4

4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Организация работ по охране труда.

При производстве пуско-наладочных работ необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- СТО Нострой 2.24.213-2016 Организация выполнения пусконаладочных работ на объектах электросетевого хозяйства;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства;
- Проектная документация;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 6 и 7;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в дальнейшем ПТЭУ 2013), (Приказ от 24.07.2013 № 328н);
- РД-04-16-94 «Методика проверки состояния испытаний оборудования. Организация и проведение испытаний»;
- РД ЭО 0534-2004 Типовое положение по организации взаимодействия АС по вопросам охраны труда с подрядными организациями, проводящими работы на оборудовании и территории действующей атомной станции.
- СТО 56947007-29.180.01.116-2012 Инструкция по эксплуатации трансформаторов;
- СТО 56947007- 29.180.085-2011 Типовые технические требования к трансформаторам тока 110 и 220 кВ
- СТО 56947007- 29.180.084-2011 Типовые технические требования к электромагнитным трансформаторам напряжения 110 и 220 кВ;
- СТО 56947007- 29.180.082-2011 Типовые технические требования к емкостным трансформаторам напряжения 110 и 220 кВ;
- ГОСТ 8.217-2003 Трансформаторы тока. Методика поверки;
- «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (СТО 34.01-23.1-001-2017);

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», Госстрой РФ, 2001;

- СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Госстрой РФ, 2001;

- СП 48.133330.2011 «Организация строительства»;

- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;

- СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования»;

- Постановление правительства от 25 апреля 2013 №390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»;

Рабочие и ИТР должны быть обучены и аттестованы по правилам охраны труда, пожарной безопасности и пожарно-техническому минимуму а также должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты спецодеждой, спецобувью. Лица без спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Курение на территории организации допускается только в специально отведенных, оборудованных для этой цели местах.

Перед допуском к самостоятельной работе все работники пуско-наладочной организации должны пройти вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, а так же периодически инструктироваться по правилам и приемам безопасного ведения работ, охране труда, а так же пользованию противопожарными средствами и защитными приспособлениями.

Персонал подрядчика обязан соблюдать требования инструкций по охране труда и указаний, полученных при инструктажах.

Допуск персонала подрядчика производится с оформлением нарядов-допусков на конкретные виды работ.

Подключение (отсоединение) вспомогательного оборудования, силовых сборок для подключения испытательных установок на территории строительной площадки, их проверку, а так же устранение неисправностей должен производить персонал подрядчика, имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

Участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещение строительной площадки должно выполняться с использованием типовых инвентарных осветительных установок. Подключение осветительных установок предусматривается к сети собственных нужд ПС.

Освещенность строительной площадки должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» и СанИиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ». Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности должны быть более 2 лк, в дополнение к общему равномерному освещению предусмотреть общее локализованное освещение. В этих местах прожектора разместить на конструкции монтажного механизма или на дополнительно устанавливаемые стойки. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Не допускается загромождение дорог, проездов, подъездов, проходов и выходов из зданий, подступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения.

Для предотвращения аварийных ситуаций работники обязаны проходить в установленном порядке инструктажи, обучение и проверку знаний.

Пуско-наладочные работы будут выполняться персоналом подрядчика в условиях действующих электроустановок на правах командированного персонала.

Получение разрешения на работы, выполняемые командированным персоналом, производится в соответствии с ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые прави-

ла по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (далее Правилами).

Командируемые работники должны иметь удостоверения установленной формы о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках с отметкой о группе, присвоенной комиссией командирующей организации.

Командирующая организация в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которые могут быть назначены ответственными руководителями, производителями работ, членами бригады, и подтвердить группы этих работников.

Командированные работники по прибытии на место командировки должны пройти вводный и первичный инструктажи по электробезопасности, ознакомлены с электрической схемой и особенностями электроустановки, в которой им предстоит работать, а работники, которым предоставляется право исполнять обязанности ответственного руководителя и производителя работ должны пройти инструктаж и по схеме электроснабжения электроустановки.

Инструктажи должны быть оформлены записями в журналах инструктажа с подписями командированных работников и работников, проводивших инструктажи.

Организация, в электроустановках которой производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за выполнение предусмотренных мер безопасности, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током рабочего и наведенного напряжения электроустановки и допуск к работам.

Подготовка рабочего места и допуск командированного персонала к работам в электроустановках проводятся в соответствии с Правилами и осуществляются во всех случаях работниками организации, в электроустановках которой производятся работы.

Пуско-наладочные работы выполняются по наряду, выдаваемому персоналом заказчика.

Первичный и последующие (ежедневные) допуски персонала наладочной организации к работе производит допускающий.

Ответственность за электробезопасность возлагается на ответственного руководителя работ из персонала подрядчика.

За соблюдение безопасной технологии выполнения работ отвечает ответственный руководитель работ (ответственный производитель работ) из персонала подрядчика.

Ответственный производитель работ является лицом – ответственным за безопасное выполнение пуско-наладочных работ.

4.2 Работы с высоковольтной испытательной установкой.

Перед началом работ необходимо:

- получить наряд-допуск на производство работ;
- подготовить рабочее место в соответствии с характером работы;
- подготовить необходимый инструмент и приборы;

По окончании работ:

- убрать рабочее место восстановив нарушенные в процессе работы коммутационные соединения;
- сдать наряд (сообщить об окончании работ руководителю или оперативному персоналу);
- сделать запись в кабельный журнал о проведённых испытаниях (при испытании кабеля), либо сделать запись в черновик для последующей работы с полученными данными;
- оформить протокол на проведённые работы;

Измерение сопротивления изоляции мегомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путём предварительного их заземления. Заземление с токоведущих частей следует снимать только после подключения мегомметра.

При измерении мегомметром сопротивления изоляции токоведущих частей соединительные провода следует присоединять к ним с помощью изолирующих

держателей (штанг). В электроустановках напряжением выше 1000 В, кроме того, следует пользоваться диэлектрическими перчатками.

При работе с мегомметром прикасаться к токоведущим частям, к которым он присоединён, не разрешается. После окончания работы следует снять с токоведущих частей остаточный заряд путём их кратковременного заземления.

Испытания электрооборудования, в том числе и вне электроустановок, проводимые с использованием передвижной испытательной установки, должны выполняться по наряду.

Проведение испытаний в процессе работ по монтажу или ремонту оборудования должно оговариваться в строке наряда «Поручается».

Рабочее место оператора испытательной установки должно быть отделено от той части установки, которая имеет напряжение выше 1000 В. Дверь, ведущая в часть установки, имеющую напряжение выше 1000 В, должна быть снабжена блокировкой, обеспечивающей снятие напряжения с испытательной схемы в случае открытия двери и невозможность подачи напряжения при открытых дверях. На рабочем месте оператора должна быть предусмотрена отдельная световая, извещающая о включении напряжения до и выше 1000 В, и звуковая сигнализация, извещающая о подаче испытательного напряжения. При подаче испытательного напряжения оператор должен стоять на изолирующем ковре.

Передвижные испытательные установки должны быть оснащены наружной световой и звуковой сигнализацией, автоматически включающейся при наличии напряжения на выводе испытательной установки.

Допуск по нарядам, выданным на проведение испытаний и подготовительных работ к ним, должен быть выполнен только после удаления с рабочих мест других бригад, работающих на подлежащем испытанию оборудовании, и сдачи ими нарядов допускающему. В электроустановках, не имеющих местного дежурного персонала, производителю работ разрешается после удаления бригады оставить наряд у себя, оформив перерыв в работе.

При необходимости следует выставлять наблюдающего, имеющего группу III, для предотвращения приближения посторонних людей к испытательной установке, соединительным проводам и испытательному оборудованию. Наблюдающий, должен находиться вне ограждения и считать испытываемое оборудование находящимся под напряжением. Покинуть пост эти работники могут только с разрешения производителя работ.

При размещении испытательной установки и испытуемого оборудования в различных помещениях или на разных участках РУ разрешается нахождение членов бригады, имеющих группу III, ведущих наблюдение за состоянием изоляции, отдельно от производителя работ. Эти члены бригады должны находиться вне ограждений и получить перед началом испытаний необходимый инструктаж от производителя работ.

Снимать заземление, установленное при подготовке рабочего места и препятствующие проведению испытаний, а затем устанавливать их вновь разрешается только по указанию производителя работ, руководящего испытаниями, после заземления вывода высокого напряжения испытательной установки.

Разрешение на временное снятие заземлений должно быть указано в стоке наряда «Отдельные указания».

При сборке испытательной схемы, прежде всего, должно быть выполнено защитное и рабочее заземление испытательной установки. Корпус передвижной испытательной установки должен быть заземлён отдельным заземляющим проводником из гибкого медного провода сечением не менее 10 мм^2 . Перед испытанием следует проверить надёжность заземления корпуса.

Перед присоединением испытательной установки к сети напряжением 380/220 В вывод высокого напряжения её должен быть заземлён.

Сечение медного провода, применяемого в испытательных схемах заземления, должно быть не менее 4 мм^2 .

Присоединение испытательной установки к сети напряжением 380/220 В должно выполняться через коммутационный аппарат с видимым разрывом или через штепсельную вилку, расположенную на месте управления установкой.

Коммутационный аппарат должен быть оборудован устройством, препятствующим самопроизвольному включению, или между подвижным и неподвижным контактами аппарата должна быть установлена изолирующая накладка.

Провод или кабель, используемый для питания испытательной установки от сети напряжением 380/220 В, должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями или автоматическими выключателями. Подключать к сети передвижную испытательную установку должны представители организации, эксплуатирующие эти сети.

Соединительный провод между испытательной установкой и испытуемым оборудованием сначала должен быть присоединён к её заземлённому выводу высокого напряжения.

Этот провод следует закреплять так, чтобы избежать приближения (подхлестывания) к находящимся под напряжением токоведущим частям.

Присоединять соединительный провод к фазе, полюсу испытуемого оборудования или к жиле кабеля и отсоединять его разрешается по указанию руководителя испытаний и только после их заземления, которое должно быть выполнено включением заземляющих ножей или установкой переносных заземлений.

Перед каждой подачей испытательного напряжения производитель работ должен:

- проверить правильность сборки схемы и надёжность рабочих и защитных заземлений;
- проверить, все ли члены бригады и работники, назначенные для охраны, находятся на указанных им местах, удалены ли посторонние люди и можно ли подавать испытательное напряжение на оборудование;
- предупредить бригаду о подаче напряжения словами «Подаю напряжение» и, убедившись, что предупреждение услышано всеми членами бригады,

снять заземление с вывода испытательной установки и подать на нее напряжение 380/220 В.

С момента снятия заземления с вывода установки вся испытательная установка, включая испытываемое оборудование и соединительные провода, должна считаться находящейся под напряжением и проводить какие-либо пересоединения в испытательной схеме и на испытываемом оборудовании не допускается.

Не допускается с момента подачи напряжения на вывод установки находиться на испытываемом оборудовании, а также прикасаться к корпусу испытательной установки, стоя на земле, входить и выходить из передвижной лаборатории, прикасаться к кузову передвижной лаборатории.

После окончания испытаний производитель работ должен снизить напряжение испытательной установки до нуля, отключить её от сети напряжением 380/220 В, заземлить вывод установки и сообщить об этом бригаде словами «Напряжение снято». Только после этого допускается пересоединять провода или в случае полного окончания испытания отсоединять их от испытательной установки и снимать ограждения.

4.3 Визуальный осмотр электрооборудования.

При выполнении визуального осмотра необходимо руководствоваться требованиями "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" с учетом специфики выполнения сертификационных испытаний, тем более начала их организации на объекте.

Осмотр производится звеном не менее чем из двух испытателей с присвоенной группой электробезопасности не ниже третьей, персонально аттестованных на производство сертификационных испытаний, один из которых руководителем региональной группы (руководителем испытаний на объекте) должен быть назначен руководителем звена.

До начала производства осмотра членам звена следует:

- иметь согласие Заявителя в "Журнале регистрации разрешений на производство работ" на выполнение испытаний в конкретных узлах ЭУ;

- получить от руководителя испытаний инструктаж по ТБ на рабочем месте;
- убедиться в наличии видимого разрыва в питающих линиях (отключены коммутационные аппараты, сняты предохранители, отсоединены выводы и т.п.) со стороны постоянного источника питания (КТП);
- убедиться в отсутствии посторонних лиц в согласованной с Заявителем зоне осмотра;
- убедиться в отключенном положении (отключить) всех коммутационных аппаратов (как со стороны питания, так и со стороны приемников) или наличии видимых разрывов эл. цепей во ВРУ;
- с применением средств индивидуальной защиты на каждом из присоединений во ВРУ, ЩЭ, ЩК силовых шкафов, панелей с помощью вольтметра на 600 В убедиться в отсутствии фазных и линейных напряжений как со стороны питания, так и со стороны приемников (при обнаружении случайного напряжения - выяснить его источник, схему подачи на элемент, согласовать с Заявителем отключение и меры от случайной подачи вновь);
- установить штатные переносные заземления и закоротки (до первого коммутационного аппарата со стороны питания по постоянной схеме);
- навесить в зоне испытаний необходимые предписывающие и предупреждающие плакаты.

Проведение визуального осмотра электроустановки здания опасности для окружающей среды не представляет.

Запрещается выполнение всех видов работ по молниезащите при появлении грозовых явлений в атмосфере

4.4 Пожарная безопасность.

При выполнении пуско-наладочных работ следует руководствоваться СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования».

Все инженерно-технические работники и рабочие должны проходить подготовку по пожарной безопасности в целях приобретения и углубления пожарно-

технических знаний об опасности технологического процесса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умения безопасно и правильно действовать при возникновении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим.

Приказом первого руководителя устанавливается порядок и периодичность проверки знаний инженерно-технических работников, рабочих и служащих по правилам пожарной безопасности с записью в личные удостоверения и соответствующие протоколы и журналы.

Руководители пуско-наладочной организации обязаны организовать изучение и выполнение Правил пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками, рабочими и служащими.

Весь персонал, выполняющий работы, должен:

- пройти специальное обучение по пожарно-техническому минимуму с проверкой знаний по ППБ;
- обучен пользованию средствами пожаротушения;
- ознакомлен с порядком действия в случае возникновения пожара;
- ознакомлен с планом эвакуации в случае возникновения пожара.

Ответственность за пожарную безопасность, наличие и содержание в исправном состоянии средств пожаротушения, при выполнении работ, несут руководители работ.

Должностные лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны:

- обеспечить на вверенных им участках работ соблюдение установленного для данного участка или объекта противопожарного режима;
- ознакомить с порядком действия персонала при возникновении пожара на территории завода, способы вызова пожарной охраны.

5 ВЕДОМОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

№№ п/п	Наименование, тип, марка	Основные технические па- раметры	Количе- ство, шт
1	АИД-70М	$\approx 50\text{кВ}$, $\pm 70\text{кВ}$	1
2	Вольтамперфазометр «Ретометр М2»	40-80 Гц 60-750 В 0,005-40 А	1
3	Микроомметр МИКО-1	20 000 мкОм	1
4	Миллиомметр МИКО-8	от 10 мкОм до 500 мкОм	1
5	Мост постоянного тока Р4833	10-6-106	1
6	Мост переменного тока МЕР-5СА	100пФ	1
7	Комплект измерительный К 505	1А, 600В	1
8	Мегомметр МІС 5005	0-15ТОм	
9	Мегомметр ЭС0210/3Г	100кОм ÷ 100ГОм	1
10	Мегомметр М4122	100кОм ÷ 100ГОм	1
11	Комплекс программно-технический для релейной защиты и автоматики Ретом-61	0,001÷99999с ~3ф 0,05÷20А ~1ф 0,15÷60А -3ф 0,1÷20А ~3ф 0,05÷120В ~1ф 0,05÷240В -3ф 0,05÷320В 0÷360° 1÷500Гц	1
12	Устройство измерительное параметров релейной защиты Ретом-21	0,001÷99999с 0÷700А ~ 0÷500В - 0÷264В	1
13	Блок измерительно- трансформаторный РЕТ-ВАХ-2000	- 2000В	

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н.Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ
ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС1.2)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ОБОРУДОВАНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И
ДИАГНОСТИКИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ 220/20 КВ ПС
МЕЛЬНИКОВО**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

г. Москва 2025 г.

Содержание:

№ п / п	Наименование программы	№ листа
1.	Содержание	1
2.	Раздел 1. Основания для проведения работ	2
3.	Раздел 2. Цель проведения работ	3
4.	Раздел 3. Организация работ	4
5.	Раздел 4. Технология производства работ	4
6.	Раздел 4.1. Подготовка к производству работ	4
7.	Раздел 4.2. Производство пусконаладочных работ РЗА	6
8.	Раздел 4.3. Ведомость объемов пусконаладочных работ.	13
9.	Раздел 6. Используемые приборы при проведении испытаний	21
10.	Раздел 7. Требования безопасности	21
11.	Раздел 8. Состав рабочей группы, необходимый для выполнения пусконаладочных работ	21

Раздел 1. Основанием для выполнения работ

– Техническое задание на выполнение комплекса работ по проектированию и строительству объекта «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Настоящая программа проведения пуско-наладочных работ (далее ПППНР) разработана на пуско-наладочные работы оборудования ПС Мельниково

ПППНР разработана на основании договора № _____ от _____ г. между

В ПППНР рассмотрены вопросы по организации и технологии проведения пуско-наладочных работ (далее ПНР) и последующего ввода в эксплуатацию оборудования РЗА ПС Мельниково:

В объем работ входит:

- пуско-наладочные работы и комплексное опробование устройств РЗА;

Программа разработана в соответствии с требованиями:

СП 76.13330 2016.г;

Правила устройства электроустановок (Издание 7 утв. Минтопэнерго РФ);

Объем и нормы испытаний электрооборудования (СТО 34.01-23.1-001-2017);

Инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и автоматики электростанций и подстанций (СТО 56947007-29.240.30.004-2008);

Типовая инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и автоматики подстанций (СТО 56947007-33.040.20.181-2014);

РД 153-34.0-35.617-2001 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110-750 кВ;

Министерство энергетики Российской Федерации приказ от 13 июля 2020 г. № 555 об утверждении правил технического обслуживания устройств и комплексов релейной защиты и автоматики и внесении изменений в требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок "правила организации технического обслуживания и ремонта

объектов электроэнергетики", утвержденные приказом Минэнерго России от 25 октября 2017 г. № 1013;

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г №903н с изменениями от 29 апреля 2022 приказ 279н.

Раздел 2. Цель проведения работ

Целью пусконаладочных работ является приведение параметров работы оборудования **РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ. ПС Мельниково** в соответствие с проектными нормативными показателями, наладка установленного оборудования, выявление возможных недостатков и несоответствий системы рабочей документации, проверка готовности функционирования системы.

Настоящая Программа определяет параметры и объёмы проведения настройки и пусконаладочных работ, необходимых для подготовки **РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ. ПС Мельниково** к комиссионной проверке и сдаче – приемке в эксплуатацию.

Выявленные в процессе пусконаладочных работ замечания устраняет проектная или строительно-монтажная организация в зависимости от их характера.

Дефекты оборудования, выявленные в процессе индивидуальных испытаний и наладки, должны устраняться Заказчиком (или предприятием-изготовителем) до приемки объекта в эксплуатацию.

Раздел 3. Организация работ

ПНР выполняются в условиях действующих электроустановок, с оформлением нарядов-допусков с соблюдением всех требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).

Для производства пуско-наладочных работ представители заказчика передают рабочую документацию со штампом «В производство работ».

До начала производства работ на объекте с проектом производства работ должны быть ознакомлены под роспись в листе ознакомления персонала:

- ответственный руководитель работ, производитель работ;
- члены бригады, непосредственно выполняющие работы.

В качестве организационных и технических мероприятий должны быть выполнены:

- все необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ);
- зоны производства высоковольтных испытаний выгорожены сигнальными ограждениями и знаками безопасности;
- места производства работ обеспечены первичными средствами пожаротушения.

ПНР должны выполняться квалифицированным инженерным персоналом, прошедшим инструктаж перед началом работ по вопросам охраны труда на рабочем месте.

Перед началом ПНР должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- получены наряды-допуски на выполнения ПНР в действующих электроустановках;
- произведено ознакомление персонала ПНР с рабочей документацией, настоящей ПППНР и технической документацией завода-изготовителя;
- скомпонованы и доставлены на объект необходимые испытательные приборы и средства защиты.

Пусконаладочные работы выполнять в соответствии с СТО 34.01-4.1-005-2017 от 19.09.2017 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации на объектах электросетевого комплекса» и

настоящим ПППНР.

Сдача-приемка пуско-наладочных работ должна осуществляться согласно требований рабочей документации, СТО 34.01-4.1-005-2017 от 19.09.2017 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации на объектах электросетевого комплекса» и ПУЭ. При сдаче работ заказчику необходимо предоставить приемо-сдаточную документацию в соответствии с требованиями Заказчика.

Последовательность производства пуско-наладочных работ принята в ПППНР согласно графика производства пуско-наладочных работ и приемо-сдаточных испытаний, согласованным в установленном порядке.

Раздел 4. Технология производства работ

4.1 Подготовка к производству работ

- Получить у заказчика комплект рабочей документации, утвержденной в производство работ, комплект эксплуатационной документации предприятий изготовителей.
- Произвести анализ полученной документации.
- Пройти инструктаж и получить разрешение на проведение ПНР у заказчика.
- Ознакомиться с действующим оборудованием, со схемами действующего оборудования, подлежащего техническому перевооружению.
- Передать заказчику перечень замечаний, выявленных в результате анализа проекта и ознакомления с действующим оборудованием.
- Разработать проект производства пуско-наладочных работ, согласовать с заказчиком.
- Ознакомить персонал подрядчика, участвующий в производстве работ с настоящей ПППНР.
- Запросить у заказчика список официально назначенных лиц на приемку оборудования:
- Заказчику обеспечить напряжение на рабочих местах наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения.
- Подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений, СИЗ;
- Произвести внешний осмотр.

4.2 Производство пусконаладочных работ РЗА

Объем производимых пуско-наладочных работ по оборудованию ячеек КРУЭ присоединений КЛ 110 кВ определяется ПУЭ-7 и проектной документацией 2023/02-01-ТР2.

N п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при наладке	Количество	Пункт ВОР
	Шкаф защиты силовых трансформатора ТЗ(Т4) (1 и 2 комплект)		
1.1	Терминал защиты трансформаторов: двух- и трехобмоточных RET-3 (Защиты трансформаторов)	4	1
1.2	Схема контроля изоляции электрической сети: с применением релейно-контакторной аппаратуры и бесконтактных элементов (контроль изоляции ГЗ)	12	2
1.3	Снятие, обработка и анализ: осциллограмм (4 комплекта защит с пуском осциллографа при КЗ по стороне 220, 20 (НН1), 20 кВ (НН2))	12	3
1.4	Датчик контактный механический с числом цепей управления: до 5 (Сигналы от шкафа трансформатора: отсечной клапан, клапан сброса давления, минимальный и максимальный уровень масла в баке трансформатора, минимальный и максимальный уровень масла в баке РПН, сигнальная и отключающая температура масла, сигнальная и отключающая температура обмотки	40	4
1.5	Функциональная группа управления релейно-контакторная с общим числом внешних блокировочных связей до 5	4	5
1.6	Схема разводки трехпроводной системы с количеством панелей (шкафов, ячеек): до 2	20	6
1.7	Снятие, обработка и анализ векторных диаграмм (под нагрузкой)	12	7
1.8	Сбор и реализация сигналов информации устройств защиты, автоматики электрических и технологических режимов	120	8
1.9	Схема образования участка сигнализации (предупредительная)	4	9
1.10	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 10 шт.	4	10
1.11	Испытание цепи вторичной коммутации (вторичная коммутация шкафа)	364	11
1.12	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям (вторичная коммутация шкафа) 1. Шинки питания цепей управления ±ШУ МПТ; 2. Шинки питания цепей управления ±ШУ для ГЗ 1 к 3. Шинки питания цепей управления ±ШУ для ГЗ 2 к	364	12

	4. Шинки питания цепей управления \pm ШУ для ОЗШ НН1 5. Шинки питания цепей управления \pm ШУ для ОЗШ НН2 6. Цепи переменного тока ВН; 7. Цепи переменного тока НН1; 8. Цепи переменного тока НН2; 9. Цепи переменного тока для ТЗНП (От RN 1 сек); 10. Цепи переменного тока для ТЗНП (От RN 3 сек); 11. Выходные цепи; 12. Цепи освещения; 13. Цепи сигнализации.		
1.13	Испытание цепи вторичной коммутации (отходящие линии)	612	13
1.14	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям (17 отходящих линий на шкаф)	612	14
	Шкаф АРКТ Т-3(Т-4)		
1.15	Автоматический регулятор: напряжения силовых трансформаторов SPAU341C	2	15
1.16	Снятие, обработка и анализ: осциллограмм	6	16
1.17	Схема разводки трехпроводной системы с количеством панелей (шкафов, ячеек): до 2	6	17
1.18	Снятие, обработка и анализ векторных диаграмм	6	18
1.19	Функциональная группа управления релейно-контакторная с общим числом внешних блокировочных связей до 5	4	19
1.20	Сбор и реализация сигналов информации устройств защиты, автоматики электрических и технологических режимов	36	20
1.21	Схема образования участка сигнализации (предупредительной)	2	21
1.22	Испытание цепи вторичной коммутации (вторичная коммутация шкафа)	42	22
1.23	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям (вторичная коммутация шкафа) 1. Цепи переменного тока ВН; 2. Цепи переменного напряжения НН1; 3. Цепи переменного напряжения НН2; 4. Выходные цепи; 5. Цепи освещения; 6. Цепи сигнализации.	42	23

1.24	Испытание цепи вторичной коммутации (отходящие линии)	42	24
1.25	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям (отходящие линии – 6 шт.)	42	25
	Шкаф АУВ Т-3 и Т-4		
1.26	Терминал автоматики линий 110-220 кВ REC-561 (Применительно к АУВ)	2	26
1.27	Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) при количестве присоединений до 4	2	27
1.28	Устройство блокировки при неисправностях цепей напряжения типа КРБ-12, КРБ-13	2	28
1.29	Снятие, обработка и анализ: осциллограмм (для защит и автоматики)	2	29
1.30	Схема разводки трехпроводной системы с количеством панелей (шкафов, ячеек): до 2	2	30
1.31	Снятие, обработка и анализ векторных диаграмм (для автоматики)	2	31
1.32	Функциональная группа управления релейно-контакторная с общим числом внешних блокировочных связей до 5	4	32
1.33	Сбор и реализация сигналов информации устройств защиты, автоматики электрических и технологических режимов	48	33
1.34	Схема образования участка сигнализации (центральной, технологической, местной, аварийной, предупредительной и др.) (предупредительная и аварийная)	4	34
1.35	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 10 шт.	2	35
1.36	Испытание цепи вторичной коммутации (вторичная коммутация шкафа)	56	36
1.37	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям (вторичная коммутация шкафа) 1. Шинки питания цепей управления ±ШУ МПТ; 2. Цепи переменного напряжения ±ШУ для ЭМО1 и ЭМВ АУВ 3. Цепи переменного напряжения ±ШУ для ЭМО2 АУВ 4. Цепи переменного тока ВН; 5. Выходные цепи; 6. Цепи освещения;	56	37

	7. Цепи сигнализации.		
1.38	Испытание цепи вторичной коммутации (отходящие линии)	20	38
1.39	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям (отходящие линии - 4)	20	39
	Шкаф защит резистора 20 кВ Т-3 (Т-4)		
1.40	Защита: терминал SPAC-800 (функции ДЗ и ТЗНП)	2	40
1.41	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 10 шт.	2	41
	Шкаф защит шин 220 кВ (в части изменений в существующую схему)		
1.42	Дифференциальная защита шин REB-103	2	42
1.43	Снятие, обработка и анализ: осциллограмм	4	43
1.44	Схема разводки трехпроводной системы с количеством панелей (шкафов, ячеек): до 2 (применительно для цепей ТТ)	4	44
1.45	Снятие, обработка и анализ векторных диаграмм (под нагрузкой)	4	45
1.46	Сбор и реализация сигналов информации устройств защиты, автоматики электрических и технологических режимов	8	46
1.47	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 10 шт.	2	47
1.48	Испытание цепи вторичной коммутации	20	48
1.49	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям (4 кабеля на комплект)	20	49
	Шкаф ЦС		
1.50	Схема образования участка сигнализации (центральной, технологической, местной, аварийной, предупредительной и др.)	1	50
1.51	Испытание цепи вторичной коммутации (отходящие линии)	30	51
1.52	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям (отходящие линии - 5)	30	52

	РЗА вводных ячеек 20 кВ		
1.53	Защита: терминал SPAC-800 (функции ДЗ и ТЗНП)	4	53
1.54	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 10 шт.	4	54
	РЗА СВ 20 кВ		
1.55	Защита: терминал SPAC-800 (функции ДЗ и ТЗНП)	2	55
1.56	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 10 шт.	2	56
	РЗА ячеек отходящих линий 20 кВ		
1.57	Защита от замыканий на «землю» (комплект КЗ-7)	8	57
1.58	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 10 шт.	8	58
	РЗА ячеек ТН 20 кВ		
1.59	Защита минимального напряжения с блокировкой по составляющим обратной последовательности	4	59
1.60	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 10 шт.	4	60
	РЗА шин 20 кВ		
1.61	Датчик бесконтактный с числом "вход-выход" до: 3	48	61
1.62	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств: до 10 шт.	4	62
	АЧР/ЧАПВ 20 кВ		
1.63	Устройство АЧР: с последующим АПВ после восстановления частоты (прим. АЧР, ЧАПВ)	4	63
1.64	Комплекс ПА с количеством взаимосвязанных устройств: до 5 шт. (применительно к опробованию автоматики на выключатели отходящих линий 20 кВ)	4	64
1.65	Испытание цепи вторичной коммутации (отходящие линии)	36	65
1.66	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям (шинки АЧР/ЧАПВ – по 1 кабелю до фидера ОЛ от ячейки ТН)	36	66
	Шкаф РАС		
1.67	Устройства автоматического пуска осциллографов и автоматического осциллографирования	1	67
1.68	Сбор и реализация сигналов информации устройств защиты, автоматики электрических и технологических режимов	58	68
1.69	Испытание цепи вторичной коммутации (отходящие линии)	91	69

1.70	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям (отходящие линии - 13)	91	70

Раздел 5. Используемые приборы при проведении испытаний

Перечень испытательного оборудования и средств измерений применявшихся при проведении измерений и испытаний

Номер	Количество	Название
1	1	Мегаомметр
2	1	Испытательный комплекс РЕТОМ-51/61/71
3		Испытательный комплекс РЕТОМ-61850
4	1	Ноутбук с программным обеспечением
5	1	Мультиметр
6		Удлинитель L=15м
7	1	Лампа переносная
8	1	Набор отверток шлицевая
19	1	Устройство для проверки автоматических выключателей

Раздел 6. Состав рабочей группы, необходимый для выполнения ПНР

№ п / п	Должность, профессия	Предоставленные права	Группа по ЭБ	Кол-во чел-к
1	эл. монтажник	Отв. Руководитель работ	5	1
2	эл. монтажник	Производитель работ	4	1
4	эл. монтажник	Член бригады	3	3
5	Инженер-наладчик	Член бригады	4	3
6	Рук. проектов	Член бригады	4	1

Раздел 7. Список используемой нормативно-технической литературы

Федеральный Закон РФ от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

«Правила противопожарного режима в Российской Федерации»

ПБ 03-428-02 «Правила безопасности при строительстве подземных сооружений»

«Правила по охране труда в строительстве». Приказ Минтруда и социальной защиты РФ № 336н от 01.06.2015г.

«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок». Приказ Минтруда и социальной защиты РФ № 328н от 24.07.2013г.

СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства»;

СТО 34.01-4.1-005-2017 от 19.09.2017 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации на объектах электросетевого комплекса»

Правила устройства электроустановок ПУЭ.

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н.Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
ИНФОРМАЦИОННО- ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
(АИИС КУЭ)
ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС1.3)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

Содержание:

№ п/п	Наименование программы	№ листа
1.	Содержание	1
2.	Раздел 1. Основания для проведения работ	2
3.	Раздел 2. Цель проведения работ	2
4.	Раздел 3. Порядок проведения работ	2
5.	Раздел 4. Объем и состав работ	4
6.	Раздел 5. Методики проведения испытаний	7
7.	Раздел 6. Используемые приборы при проведении испытаний	7
8.	Раздел 7. Требования безопасности	7
9.	Раздел 8. Состав рабочей группы, необходимый для выполнения пусконаладочных работ	9
10.	Раздел 9. Список используемой нормативно-технической литературы	9

Раздел 1. Основание для проведения пусконаладочных и измерительных работ.

Объект: Подстанция «Мельниково»

Основанием для выполнения работ

– Техническое задание на выполнение комплекса работ по проектированию и строительству объекта «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Раздел 2. Цель проведения работ

Целью пусконаладочных работ является приведение параметров работы оборудования **Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ** в соответствие с проектными нормативными показателями, наладка установленного оборудования, выявление возможных недостатков и несоответствий системы рабочей документации, проверка готовности функционирования системы.

2.1. Настоящая Программа определяет параметры и объёмы проведения настройки и пусконаладочных работ, необходимых для подготовки **Автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ** к комиссионной проверке и сдаче – приемке в эксплуатацию.

2.3. Выявленные в процессе пусконаладочных работ замечания устраняет проектная или строительно-монтажная организация в зависимости от их характера.

2.4. Дефекты оборудования, выявленные в процессе индивидуальных испытаний и наладки, должны устраняться Заказчиком (или предприятием-изготовителем) до приемки объекта в эксплуатацию.

Раздел 3. Порядок проведения работ

Пусконаладочные работы включают в себя

3.1. Подготовительные работы, проверка КППТС (КТС) автоматизированных систем:

изучение рабочей и технической документации, в т.ч. материалов предпроектной стадии (технические требования к системе и др.), выполнение других мероприятий инженерно-технической подготовки работ, обследование технологического объекта управления, внешний осмотр оборудования и выполненных монтажных работ по автоматизированной системе, определение готовности смежных с автоматизированной системой систем (электроснабжения и т.п.) и т.д.;

проверка соответствия основных технических характеристик аппаратуры требованиям, установленным в паспортах и инструкциях предприятий-изготовителей (результаты проверки и регулировки фиксируются в акте или паспорте аппаратуры, неисправные ПТС или ТС передаются заказчику для ремонта и замены).

3.2. Автономная наладка автоматизированных систем после завершения их

монтажа:

- проверка монтажа ПТС (ТС) на соответствие требованиям инструкций предприятий-изготовителей и рабочей документации;

- замена отдельных дефектных элементов на исправные, выдаваемые заказчиком;

- проверка правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводок;

- фазировка и контроль характеристик исполнительных механизмов (ИМ);

- настройка логических и временных взаимосвязей систем сигнализации, защиты, блокировки и управления,

- проверка правильности прохождения сигналов;

- проверка функционирования прикладного и системного программного обеспечения;

- предварительное определение характеристик объекта, расчет и настройка параметров аппаратуры автоматизированных систем, конфигурирование измерительных преобразователей и программно-логических устройств;

- подготовка к включению и включение в работу систем измерения, контроля и управления для обеспечения индивидуального испытания технологического оборудования, и корректировка параметров настройки аппаратуры систем управления в процессе их работы;

- оформление производственной и технической документации.

3.3. Комплексная наладка автоматизированных систем:

- доведение параметров настройки ПТС (ТС), каналов связи и прикладного программного обеспечения до значений (состояния), при которых автоматизированные системы могут быть использованы в эксплуатации, при этом осуществляются в комплексе;

- определение соответствия порядка отработки устройств и элементов систем сигнализации, защиты и управления алгоритмам рабочей документации с выявлением причин отказа или «ложного» срабатывания их, установка необходимых значений срабатывания позиционных устройств;

- определение соответствия пропускной способности запорно-регулирующей арматуры требованиям технологического процесса, правильности отработки конечных и путевых выключателей, датчиков положения и состояния;

- определение расходных характеристик регулирующих органов (РО) и приведение их к требуемой норме с помощью имеющихся в конструкции элементов настройки;

- уточнение статических и динамических характеристик объекта, корректировка значений параметров настройки систем с учетом их взаимного влияния в процессе работы;

- подготовка к включению в работу систем для обеспечения комплексного опробования технологического оборудования;

- испытание и определение пригодности автоматизированных систем для обеспечения эксплуатации технологического оборудования с производительностью, соответствующей нормам освоения проектных мощностей в начальный период;

- анализ работы автоматизированных систем;

оформление производственной документации, акта приемки в эксплуатацию систем;

внесение в один экземпляр принципиальных схем из комплекта рабочей документации изменений, согласованных с заказчиком, по результатам производства пусконаладочных работ.

Раздел 4. Объем и состав работ

Таблица 4.1. Ведомость объемов пусконаладочных работ.

№, пп	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Проверка сопротивления изоляции измерительных цепей	шт.	30
2	Проверка правильности подключения вторичных измерительных цепей	шт.	6
3	Измерение нагрузки измерительных трансформаторов тока	шт.	18
4	Конфигурирование счетчиков электрической энергии, в том числе существующих (со снятием, обработкой и анализом векторных диаграмм счётчиков)	шт.	6
5	Пломбировка расчетных ИИК (вторичные обмотки ТТ, ИКК, ПУ)	шт.	24
6	Проверка работы каналов учета (проверка опроса)	шт.	6
7	Приёмочные испытания системы (после опытной эксплуатации в течение не менее 30 дней)	шт.	1

Количество каналов

В системе АИИСКУЭ 33 прибора учета, на каждый из приборов подключается 6 измерительных цепей (Ua, Ub, Uc, Ia, Ib, Ic) - итого 198 аналоговых измерительных каналов.

Так же в системе есть 2 канала передачи данных на уровень ДП.

Итого - $198+2 = 200$ каналов.

Количество измерений - 5 кабелей токовых цепей для счетчиков 110 кВ, 2 кабеля цепей напряжений для счетчиков 110 кВ, 7 кабелей питания. Итого 14 измерений.

Перечень выполняемых работ

Провести испытания надежности крепления панелей, блоков; отсутствие механических повреждений аппаратуры; отсутствие пыли и грязи на кожухах аппаратуры и рядах зажимов; состояние окраски шкафа; состояние монтажа проводов и кабелей, надежность контактных соединений на рядах зажимов, ответвлений от шин; состояние концевых разделок кабеля вторичных соединений; уплотнение кожухов; состояние заземления элементов конструкции; наличие надписей на панелях, наличие маркировки кабелей, жил кабеля и кабелей и проводов.

Провести испытания электрических цепей комплекта. Проверить соответствие выполненного проводного монтажа схеме комплекта. Провести испытания целостности электрических проводников, качество соединений, состояние изоляции проводников.

Система электропитания должна обеспечивать оптимальный режим питания устройств, формирующих нагрузку.

Установка и функциональная настройка ПО, конфигурирование устройств в составе Шкафа УСПД (включая УСПД, Коммутатор Ethernet, Преобразователь Eth/RS-485 (4 ports RS – 485), Блоки питания, Устройство АВР, ИБП, автоматические выключатели и др.).

Установка и функциональная настройка ПО, конфигурирование устройств в составе Шкафа учета №1 (включая Счетчики электрической энергии, испытательные клеммные коробки, разветвители интерфейсов RS-485, автоматические выключатели и др.).

Наладка цепей телесигнализации, телеуправления, телерегулирования и вызова телеизмерения (сбор информации с адресных устройств).

Настоящая система включает измерительные дискретные и аналоговые каналы, объем необходимой наладки указан в пояснительной записке проектной документации 2023/02-01-ТР4-ТЧ.

Производится проверка сетевого адреса контролируемых станций с последующей установкой сетевого адреса датчика на контролируемой станции.

Производится настройка адресации управляемой станции для передачи на верхние уровни.

Выполняется конфигурирование баз данных для передачи информации, подготовка информации, выполнение процедур обмена информацией со смежными и вышестоящими системами управления (передача данных измерения и данных о состоянии системы на верхний уровень АИИС КУЭ). Объем необходимой наладки указан в пояснительной записке проектной документации 2023/02-01-ТР4-ТЧ.

Доведение параметров настройки ПТС (ТС), каналов связи и прикладного программного обеспечения до значений (состояния), при которых автоматизированные системы могут быть использованы в эксплуатации, при этом осуществляются в комплексе.

Подготовка к включению в работу систем для обеспечения комплексного опробования технологического оборудования.

Испытание и определение пригодности автоматизированных систем для обеспечения эксплуатации технологического оборудования с производительностью, соответствующей нормам освоения проектных мощностей в начальный период. Анализ работы автоматизированной системы.

Выполнение комплекса работ по метрологическому обеспечению АИИС КУЭ на объекте, включая:

- Проведение испытаний в целях утверждения типа с разработкой необходимого комплекта документации (33 ИИК)
- Разработка и согласование паспортов-протоколов ИИК (33 ИИК)
- Разработка и аттестация Методики измерений с использованием АИИС КУЭ
- Поверка измерительных каналов АИИС КУЭ (33 ИИК)

Работы должны быть выполнены организацией, аккредитованной Ростест.

Оформление исполнительной документации, акта приемки в эксплуатацию систем.

Комплексная наладка передачи данных, а именно:

- комплексная проверка прохождения и отображения сигналов системы на верхний уровень АИИС КУЭ;
- проверка всего технологического комплекса в режимах работы и контроля;
- комиссионная проверка всего комплекса, сдача-приемка в эксплуатацию.

На данном этапе рабочая комиссия по утвержденной программе проводит испытание всего комплекса. Система принимается в эксплуатацию в случае признания испытаний успешными. Результаты работы комиссии оформляются Актом об окончании ПНР.

По окончании наладки составляется Акт о приемке оборудования после комплексного опробования и подписывается представителями Заказчика, Генерального подрядчика, электромонтажной организации и эксплуатирующей организации.

Раздел 5. Методики проведения испытаний

(ссылки на паспорта, инструкции по настройке и монтажу производителей оборудования и программного обеспечения)

5.1. Руководство по монтажу и настройке оборудования ТОРАЗ ЧР.

5.2 Перечень каналов и описание процедур поканальной наладки (Приложение 1).

Раздел 6. Используемые приборы при проведении испытаний

Перечень испытательного оборудования и средств измерений применявшихся при проведении измерений и испытаний

Номер	Количество	Название
1	1	Набор инструментов для монтажа ВОК
2	1	Сварочный аппарат для ВОК Fujikura FSM-50S
3	1	Рефлектометр
4	1	Мегаомметр
5	1	Испытательный комплекс РЕТОМ-51
6	1	Ноутбук с программным обеспечением
7	1	Мультиметр
8	1	Дрель электрическая
9	1	Удлинитель L=15м
10	1	Лампа переносная
11	1	Лестница из диэлектрического материала (деревянная или стеклопластиковая) ГОСТ 24258-88 инвентарная L=2м
12	1	Страховочная привязь СП-1(либо СП-2) ГОСТ Р ЕН 361-2008 в комплекте со стропом из полиамидного каната с двумя карабинами: К1 и К6с. ГОСТ Р ЕН 354 – 2010, либо страховочная система УС 2 аАЖ ГОСТ Р ЕН 361-2008 со стропом из ленты с амортизатором
13	1	Пассатижи
14	1	Бокорезы
15	1	Клещи столярные
16	1	Комплект надфилей
17	1	Штангенциркуль 0-150 с глубиномером ГОСТ 166-80
18	1	Веревка 5мм длина 20метров
19	1	Отвертка шлицевая
20	1	Отвертка крестовая
21	2	Кабельный нож
22	2	Складная линейка
23	1	Полукруглый напильник Н1, 300мм
24	1	Набор гаечных ключей

Раздел 7. Требования безопасности

7.2.1. Пусконаладочные и регулировочные работы на объекте строительства -допуск на производство работ повышенной опасности, согласно приложению Д СНиП 1203-2001. Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ.

7.2.2. Монтажники-наладчики обязаны пользоваться выданной

спецодеждой, спецобувью и испытанными средствами индивидуальной и коллективной защиты, предусмотренными отраслевыми нормами и правилами пользования, защитными средствами и приспособлениями.

7.2.3. Все лица, находящиеся на строительной площадке, включая помещения РУ, ЩСУ, обязаны носить защитные каски. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок, других необходимых средств индивидуальной защиты и спецодежды к выполнению работ не допускаются.

7.2.4. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и могут быть начаты лишь после выполнения общих мер по технике безопасности и при условии приемки по акту готовности монтажа.

7.2.5. На объекте строительства общие меры безопасности работ (устройство ограждений, защитных козырьков и сеток, ограждение отверстий и люков в перекрытиях, освещение, пожарная безопасность и т.п.) возлагается на генерального подрядчика или заказчика, однако несоблюдение ими этих условий не снимает ответственности с наладочной организации за допуск ее работников к выполнению работ, не отвечающих требованиям действующих правил техники безопасности.

7.2.6. В местах, где имеется или может возникнуть производственная опасность, исходящая от действующего предприятия, исполнитель работ должен иметь наряд установленной формы.

7.2.7. Строительные площадки, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть равномерно освещены.

7.2.7. Проемы в перекрытиях, на которых производятся работы или к которым возможен допуск людей, должны быть закрыты сплошным настилом или иметь прочные ограждения с бортовыми досками по всему периметру.

7.2.9. При перемещении в рабочих местах на строительной площадке необходимо пользоваться оборудованными переходами, проходами и проездами.

7.2.10. Проемы в стенах должны иметь ограждения высотой 1 м и бортовую доску высотой 15 см. Если нижняя кромка проема находится выше 0,7 м от пола или настила - ограждения не требуются.

7.2.11. Организация рабочих мест должна обеспечивать безопасность выполнения работ. Рабочие места, расположенные над землей или перекрытием на высоте 1 м и выше, должны быть ограждения.

7.3. Требования безопасности во время работы.

7.3.1. Ежедневно до начала работ руководитель ПНР обязан, убедиться в подготовке рабочих мест, полностью обеспечивающих безопасность выполнения наладочных работ.

7.3.2. Временную проводку на строительной площадке выполняют организации генеральных подрядчиков изолированным проводом на высоте 2,5 м от рабочего места, над проходами - 3,5 м, под проездами - 6 м.

7.3.3. Пусконаладочные и регулировочные работы в действующих электроустановках должны производиться после полного снятия напряжения и при осуществлении организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасного их выполнения.

7.3.4. При выполнении пусконаладочных и регулировочных работ на объектах и строительных площадках строго соблюдать и выполнять нормы,

правила и инструкции по обеспечению пожарной безопасности.

7.3.5. Наладочному персоналу категорически запрещается принимать на себя временную эксплуатацию электроустановок.

7.3.6. Монтажник-наладчик должен знать схему временного и постоянного электропитания участка ПНР и места отключения напряжения.

7.3.7. Все работающие обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, выполнять только ту работу, к которой допущены и проинструктированы, своевременно сообщать руководителю ПНР о замечаниях, недостатках.

Раздел 8. Состав рабочей группы, необходимый для выполнения ПНР

№ п/п	Должность, профессия	Предоставлен-ные права	Группа по ЭБ	Кол-во чел-к
1	эл. монтажник	Отв. Руководи-тель работ	5	1
2	эл. монтажник	Производитель работ	4	1
4	эл. монтажник	Член бригады	3	1
5	Инженер-наладчик	Член бригады	4	1
6	Рук. проектов	Член бригады	4	1

Раздел 9. Список используемой нормативно-технической литературы

Федеральный Закон РФ от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования». «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»

ПБ 03-428-02 «Правила безопасности при строительстве подземных сооружений»

«Правила по охране труда в строительстве». Приказ Минтруда и социальной защиты РФ № 336н от 01.06.2015г.

«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок». Приказ Минтруда и социальной защиты РФ № 328н от 24.07.2013г.

СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства»;

Правила устройства электроустановок ПУЭ.

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н.Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ
СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС1.4)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

Оглавление

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Термины, определения, обозначения и сокращения	5
4 Общие положения	7
5 Объем пуско-наладочных работ.....	9
6 Перечень проверок.....	12
7 Объем испытаний	13
8 Условия и порядок проведения испытаний	13
9 Обеспечение испытаний	16
10 Методы испытаний	16
11 Отчетность	22

Лист согласования

[illegible]

1. Область применения

1.1 Цели и назначение программы

Настоящая программа предназначена для руководителей инженерных служб пусконаладочных организаций, инженеров-наладчиков, инженеров-программистов, осуществляющих пусконаладочные работы на объекте.

Программа отражает порядок и последовательность выполнения пусконаладочных работ, мероприятия, необходимые для подготовки к выполнению работ, организационно-технические мероприятия, необходимые при производстве работ, требования по техническому и метрологическому обеспечению.

1.2 Требования к пусконаладочным организациям и квалификации персонала

К работам допускаются организации, имеющие действующее свидетельство СРО о допуске к определенным видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства. Перечень работ, к которым организация имеет допуск, должен в обязательном порядке включать следующие виды работ, предусмотренные настоящей программой:

- ПНР по системе контроля качества электроэнергии, далее ККЭ.

К выполнению пусконаладочных работ системы ККЭ допускается только подготовленный электротехнический персонал.

Работы по испытанию изоляции кабельных линий должны производиться аттестованной электролабораторией, имеющей действующее свидетельство о регистрации, выданное специализированными надзорными органами.

Инженеры-наладчики и инженеры-программисты должны иметь навыки пусконаладочных работ системы ККЭ на подстанциях высокого напряжения.

Программа ПНР распространяется на подстанции при вводе в эксплуатацию, в новом строительстве, комплексном техперевооружении и реконструкции.

Программа ПНР предназначена для определения порядка и объема проведения обязательных видов испытаний ККЭ.

Программа ПНР устанавливает и регламентирует:

- условия и сроки проведения испытаний;
- организацию проведения испытаний;
- порядок действия персонала во время испытаний;
- состав, объем, порядок и последовательность проведения проверок;
- методы и способы проверки и контроля;
- оценку результатов проведения испытаний;
- правила приемки;
- порядок регистрации результатов испытаний;
- порядок устранения выявленных недостатков и внесения изменений в техническую документацию;
- порядок оформления и формы представления результатов испытаний.

2. Нормативные ссылки

В настоящей программе использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

-ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

- ГОСТ 34.601-90. ЕКС АС. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем.
- ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы управления. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
- ГОСТ 12.3.019-80 Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
- ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.
- ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие положения.
- ГОСТ 24.302-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем.
- ГОСТ 24.303-80 Система технической документации на АСУ. Обозначения условные графические технических средств.
- ГОСТ 30804.4.30–2013 (класс А) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии.
- ГОСТ 32144-2013 и ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- ПР 50.2.009—94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.
- РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования;
- РД 50-34.698-90 Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.
- ПУЭ Правила устройства электроустановок, издание 7.
- ПТЭ Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

3. Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящей программе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 измерительный компонент измерительной системы (измерительный компонент): средство измерений, для которого отдельно нормированы метрологические характеристики;

3.1.2 присоединение: электрическая цепь (оборудование и шины) одного назначения, наименования и напряжения, присоединенная к шинам распределительного устройства, генератора, щита, сборки и находящаяся в пределах электроустановки.

3.1.3 стадия создания автоматизированной системы: одна из частей процесса создания системы, установленная нормативными документами и заканчивающаяся выпуском документации на систему, содержащей описание полной, в рамках заданных требований, модели системы на заданном для данной стадии уровне, или изготовлением несерийных компонентов системы, или приемкой системы в промышленную эксплуатацию;

3.1.4 техническое задание на автоматизированную систему (ТЗ): документ, оформленный в установленном порядке и определяющий цели создания автоматизированной системы, требования к ней и основные исходные данные, необходимые для ее разработки;

3.1.5 рабочий проект автоматизированной системы (ТРП): комплект проектных документов автоматизированной системы, утвержденный в установленном порядке и содержащий решения в объеме рабочей документации на автоматизированную систему;

3.1.6 электроустановка: совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены),

предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии.

3.2 Обозначения и сокращения

В программе использованы следующие сокращения и обозначения:

Аббревиатура	Расшифровка
АВР	Автоматическое включение резерва
АРМ ОП	Автоматизированное рабочее место оперативного персонала
ГОСТ	Государственный стандарт
ЕСКД	Единая система конструкторской документации
ЕСПД	Единая система программной документации
ИБП	Источник бесперебойного питания
ККЭ	Контроль качества электроэнергии
КД	Конструкторская документация
НТД	Нормативно-техническая документация
ОЭ	Опытная эксплуатация
ПО	Программное обеспечение
ПС	Подстанция
ПКЭ	Показатели качества электроэнергии
ПТЭ	Правила технической эксплуатации
ПМИ	Программа методики испытаний
ПД	Проектная документация
ПТБ	Правила техники безопасности
ППБ	Правила пожарной безопасности
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РД	Руководящий документ
СИ	Средства измерений
ТО	Техническое обслуживание
ТЗ	Техническое задание
ТРП	Технорабочий проект
ЭД	Эксплуатационная документация

4. Общие положения

4.1 Объект испытаний (наименование объекта)

Место расположения объекта: Российская Федерация, г. Москва

4.2 Цель испытаний

4.2.1 Цель предварительных испытаний

Целью предварительных испытаний является:

- испытание на работоспособность ККЭ и на соответствие основным техническим требованиям;
- решение вопроса о возможности передачи ККЭ в опытную эксплуатацию и оформление акта о готовности ККЭ к опытной эксплуатации.

Предварительные автономные и комплексные испытания выполняются после проведения Исполнителем (подрядчиком) наладочных работ на поставляемом программном обеспечении и технических средствах ККЭ и представления им соответствующих документов об их готовности к испытаниям.

Предварительные испытания ККЭ выполняются Исполнителем(подрядчиком) совместно с Заказчиком в соответствии с условиями Договора на поставку, монтаж и пуско-наладочные работы после извещения Исполнителем Заказчика о готовности к предварительным испытаниям. По результатам предварительных испытаний составляется Акт, содержащий заключение о возможности приемки ККЭ в опытную эксплуатацию.

4.2.2 Цель опытной эксплуатации

Целью проведения опытной эксплуатации ККЭ является:

- определение фактических значений количественных и качественных характеристик ККЭ и готовности персонала к работе в условиях функционирования ККЭ в соответствии с настоящей программой;
- определение фактического выполнения функций ККЭ; корректировка (при необходимости) документации и ПО ККЭ;
- дополнительная наладка (при необходимости) технических и программных средств;
- решение вопроса о возможности проведения приемочных испытаний и оформление акта о завершении опытной эксплуатации.

Перед проведением (или во время) опытной эксплуатации Исполнитель проводит обучение эксплуатационного персонала Заказчика. Опытная эксплуатация проводится Заказчиком и сопровождается Исполнителем.

4.2.3 Цель приемочных испытаний

Целью приемочных испытаний является определение соответствия ККЭ требованиям ТЗ, проектной, рабочей и эксплуатационной документации, нормативной технической документации, перечню (спецификации) установленного оборудования в соответствии с настоящей программой и готовности ККЭ к постоянной эксплуатации.

По результатам опытной эксплуатации ККЭ принимается решение о возможности предъявления ККЭ на приемочные испытания, оформляется Акт о завершении опытной эксплуатации и допуске ККЭ к приемочным испытаниям.

Условия организации проведения приемочных испытаний должны быть определены требованиями Технического задания (ТЗ) на создание ККЭ, на основании которых, в соответствии с п.1.3 ГОСТ 34.603-92, п.2.1 ГОСТ 34.601-90, проведение приемочных испытаний осуществляется после проведения предварительных испытаний и опытной эксплуатации системы.

4.3 Основные принципы

4.3.1 Место и продолжительность испытаний

Местом проведения испытаний является ПС 220 Мельниково, ГЩУ, шкаф ККЭ А5 в котором смонтированы устройства ККЭ.

Продолжительность предварительных и приемочных испытаний определяется временем, необходимым для достижения целей испытаний и устанавливается по согласованию между Заказчиком и Исполнителем. Предварительные и приемочные испытания могут проводиться с перерывами. Рекомендуемая продолжительность предварительных и приемочных испытаний – не менее одного полного календарного месяца.

Срок проведения испытаний устанавливается в соответствии с технической необходимостью на основании приказа (распоряжения).

Продолжительность опытной эксплуатации должна определяться условиями Договора. Рекомендуемая продолжительность опытной эксплуатации - не менее трех календарных месяцев.

5. Объем пуско-наладочных работ

В соответствии с проектной документацией общий объем пуско-наладочных работ по системе ККЭ:

№пп	Объем и последовательность выполнения работ	ед. изм	Кол-во	Пункт ВОР
1	Функциональная настройка специального программного обеспечения СМиУКЭ, количество	шт	7	1
2	функций - 1	система	1	2
3	Автономная наладка СМиУКЭ III	система	1	3

6. Перечень проверок

6.1 Проверка комплектности оборудования

Проверка проводится с целью установления соответствия предъявленной на испытания комплектности, указанной в спецификации, паспортах на оборудование и в формуляре.

6.2 Проверка комплектности документации

Проверка проводится с целью установления наличия полного комплекта проектной, рабочей и эксплуатационной документации на ККЭ и соответствия предъявленной на испытания документации.

6.3 Проверка маркировки и пломбирования

Проверка проводится с целью установления наличия и качества маркировки и пломбирования оборудования ККЭ.

6.4 Проверка качества монтажных работ

Проверка проводится с целью контроля правильности и качества монтажа комплекса технических средств ККЭ.

6.5 Проверка отсутствия механических повреждений оборудования, состояния лакокрасочных покрытий

Проверка проводится с целью установления отсутствия механических повреждений и определения состояния лакокрасочных покрытий оборудования ККЭ.

6.6 Проверка работоспособности системы в части функционального назначения

Проверка проводится с целью установления возможности выполнения ККЭ следующих основных функций:

- обеспечение правильности фазировки и подключения вторичных измерительных цепей к измерителям показателей качества электроэнергии;
- обеспечение опроса ПКЭ.

6.7 Проверка электрического сопротивления изоляции кабелей электропитания

Проверка проводится с целью установления соответствия электрического сопротивления изоляции кабелей электропитания, интерфейсов шкафов ККЭ заданным требованиям.

6.8 Проверка качества защитного заземления

Проверка проводится с целью установления обеспечения электрического соединения всех доступных прикосновению обслуживающим персоналом металлических нетоковедущих частей шкафов ККЭ, которые в результате повреждения изоляции могут оказаться под напряжением (выше 42 В переменного тока или 110 В постоянного тока), с контуром защитного заземления.

Значения сопротивлений между контуром защитного заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью шкафа ККЭ, которая может оказаться под напряжением, не должны превышать 0,05 Ом.

7. Объем испытаний

№	Наименование работ
1	Проверка комплектности оборудования
2	Проверка комплектности документации
3	Проверка маркировки
4	Проверка качества монтажных работ
5	Проверка на отсутствие механических повреждений оборудования, состояния лакокрасочных покрытий
6	Проверка работоспособности системы в части функционального назначения

7.1 Программа опытной эксплуатации

До ввода в опытную эксплуатацию комплектующие, входящие в состав системы ККЭ должны быть внесены в Федеральный фонд по обеспечению единства измерений (Госреестр СИ) и иметь действующие Свидетельство об утверждении типа и свидетельство о поверке на систему.

Результаты опытной эксплуатации заносятся в рабочий журнал опытной эксплуатации, в котором указывается состояние системы ККЭ и ее работоспособность, информация об отказах и нарушениях в работе с указанием времени и характера происшествий, принятые меры по восстановлению работоспособности и рекомендации по внесению изменений.

8. Условия и порядок проведения испытаний

8.1 Условия проведения испытаний

Испытания системы ККЭ проводятся в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69, а именно:

- при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 оС;
- при относительной влажности окружающего воздуха от 40 до 80 %;
- при атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Размещение и установка оборудования должна соответствовать требованиям гл. 5.1 ПУЭ.

Схема соединений технических средств при проведении проверок должна соответствовать рабочей документации.

Испытания производятся при условии непрерывной круглосуточной работы системы.

При необходимости, испытываемая часть может быть временно выведена из штатного режима работы в сервисный режим работы.

Заказчик обеспечивает нормальные условия эксплуатации в течение всего периода испытаний в соответствии с требованиями ЭД.

После проведения испытаний комплекс ККЭ должен быть восстановлен до штатного режима работы.

Проектная и эксплуатационная документация должна находиться на рабочих местах.

8.2 Условия начала и завершения отдельных этапов испытаний

Испытания проводить по программам испытаний для каждого этапа испытаний (при выделении этапов реализации системы). По согласованию с приемочной комиссией возможно изменение последовательности проведения проверок для отдельных этапов испытаний.

Отметку о прохождении отдельных проверок и испытаний в целом испытаний делать в протоколе испытаний.

При получении отрицательных результатов испытаний по отдельным проверочным процедурам проводятся мероприятия по выявлению и устранению причин, их вызвавших.

После устранения неисправностей проводятся повторные испытания по тем пунктам ПМИ, при проверках которых были получены несоответствия приемочным критериям.

В случае соответствия результатов испытаний указанным критериям (для каждого этапа), комиссия принимает решение о возможности перехода к следующему этапу испытаний.

8.3 Требования к техническому обслуживанию

Техническое обслуживание (ТО) технических средств ККЭ в период проведения опытной эксплуатации проводится подготовленным персоналом пользователя в соответствии с эксплуатационной документацией ККЭ.

Дополнительных требований к ТО в период проведения предварительных и приемочных испытаний не предъявляется.

8.4 Меры, обеспечивающие безопасность и безаварийность проведения испытаний

Общие требования безопасности при подготовке и проведении испытаний ККЭ – Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), утвержденных Приказом Минтруда России от 15.12.2020 N 903н, требования по безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на оборудование.

При проведении испытаний должны соблюдаться правила и требования безопасности в соответствии с Положениями, действующими на энергообъектах.

Качество электрической сети переменного тока питания оборудования ККЭ должно соответствовать ГОСТ 32144-2013.

Используемое оборудование АРМ должно соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60950-2002 в части обеспечения электрической, механической и пожарной безопасности обслуживающего персонала.

Используемое оборудование АРМ должно соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60950-2002 (класс I) в части степени защиты от поражения электрическим током.

Переключатели и другие органы управления, состояние которых может повлиять на безопасность персонала, должны иметь маркировку, обозначающую выполняемые ими функции. Двери шкафов с испытываемым оборудованием должны быть закрыты и заперты штатными замками.

Работу с испытательным и испытываемым оборудованием производить строго в соответствии с руководствами по эксплуатации оборудования.

Все коммутации, заземление корпусов основного и вспомогательного оборудования, а также измерительных приборов производить только при отключенном первичном электропитании.

Подключение и отключение устройств в процессе проведения испытаний не допускается за исключением случаев, предусмотренных настоящей программой.

При работе с оборудованием категорически запрещается:

- заменять оборудование, изменять состояние разъемов, выполнять другие сборочно-монтажные операции при включенном электропитании;
- разрывать токовые цепи или закорачивать цепи напряжения при работе во вторичных цепях напряжения и тока;
- прикасаться к любым токоведущим частям и контактам при включенном электропитании.

Безопасность проведения работ обеспечивает персонал эксплуатирующей организации, он несет полную ответственность за выполнение организационных и технических мероприятий обеспечивающих безопасность работ. Организации, участвующие в испытаниях несут ответственность за подготовку персонала своего предприятия, привлекаемого к испытаниям.

8.5 Требования к персоналу, проводящему испытания, и порядок его допуска к испытаниям

Основной персонал, проводящий испытания, должен быть аттестован не ниже, чем на III квалификационную группу по электробезопасности в соответствии с документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)», утвержденных Приказом Минтруда России от 15.12.2020 N 903н.

Персонал Пользователя должен пройти обучение по работе с техническими средствами и программным обеспечением ККЭ и допущен установленным порядком к самостоятельной работе с системой.

Программисты Исполнителя, участвующие в испытаниях, могут быть аттестованы на II квалификационную группу по электробезопасности.

Лица, допущенные к испытаниям, должны быть ознакомлены с правилами техники безопасности, правилами эксплуатации средств измерений (СИ), основного и вспомогательного оборудования и должны пройти инструктаж по технике безопасности у руководителя Рабочей группы на объекте.

9 Обеспечение испытаний

Для проверки представляется следующая техническая документация:

- ТЗ на ККЭ;
- ТРП ККЭ;
- ЭД на ККЭ;
- свидетельства о поверке СИ, входящих в состав ККЭ;
- паспорта на средства измерений, входящие в состав ККЭ;
- справки предприятий-изготовителей СИ и средств передачи информации, входящих в состав ККЭ;

10 Методы испытаний

10.1 Методика проверки комплектности оборудования

Компоненты ККЭ, на которых проводят испытания:

Все компоненты ККЭ.

Порядок проведения испытаний:

Проверка комплектности проводится путем сличения, предъявленного на испытания оборудования, комплектности, указанной в паспортах на оборудование и в Спецификации оборудования, предусмотренной к поставке. Заказчик вправе произвести выборочную или полную ревизию оборудования ККЭ.

Производится выборочное сравнение состава, количества, серийных номеров оборудования с данными, указанными в паспортах.

Проверка носителей ПО осуществляется путем проверки «читаемости» каждого носителя на АРМ.

Проверка лицензий ПО осуществляется путем проверки соответствия серийных номеров и кодов ПО серийным номерам и кодам, указанным в лицензионных соглашениях.

Проверка по составу ПО производится путем прямого предъявления документов.

Программная документация должна содержать подробное описание процесса инсталляции и настройки каждой части (компоненты) программного обеспечения ККЭ.

Комплектность программного обеспечения проверяется на соответствие перечню программ для ККЭ.

Критерии приемки:

Проверка комплектности считается положительной, если:

- не обнаружено несоответствия комплектности смонтированной системы ККЭ, все оборудование исправно;
- лицензии и серийные номера соответствуют друг другу;
- нет замечаний по оформлению документации.

Состав комиссии для проведения испытаний:

- представитель Заказчика;
- представитель Подрядчика;

Время, необходимое для проведения испытаний:

2 часа.

Результат испытаний:

Результат проверки комплектности должен быть зафиксирован в протоколе испытаний и отмечен в Акте готовности к вводу в эксплуатацию. Если отсутствует оборудование, перечисленное в Спецификации, то в Акте указываются способы и сроки устранения выявленного несоответствия.

10.2 Методика проверки комплектности документации

Порядок проведения испытаний:

Проверить наличие документации рабочего проекта путем прямого предъявления документов и сравнить состав представленной документации с ведомостью рабочего проекта по системе ККЭ.

Сличить фактически имеющуюся в наличии ЭД с ведомостью эксплуатационных документов ККЭ.

При проведении испытаний в состав ЭД должны входить документы, указанные в ведомости эксплуатационных документов и соответствующие требованиям ТЗ на создание ККЭ.

Документация должна содержать сведения обо всех установленных и включенных в ККЭ компонентах, гарантийные обязательства и отметку о приемке изготовителя, а также сведения обо всех действиях пользователя при эксплуатации.

Проверить соответствие предъявленной документации требованиям ГОСТ 34.201-89, РД50-34.698-90. ГОСТ 32144-2013.

Критерии приемки:

Проверка по настоящему пункту считается положительной, если:

- комплектность соответствует Ведомости рабочего проекта ККЭ;

- имеется в наличии ЭД, указанная в Ведомости эксплуатационных документов на ККЭ; ККЭ ПС соответствует проектной, согласованной и утвержденной в порядке, предусмотренном в ТЗ;

Состав комиссии для проведения испытаний:

- представитель Заказчика;

- представитель Подрядчика;

Время, необходимое для проведения испытаний:

1 час.

Результат испытаний:

Факт проверки документации и ее соответствие требованиям фиксируется в Протоколе испытаний и отмечается в Акте готовности к вводу в эксплуатацию.

10.3 Методика проверки маркировки

Компоненты ККЭ, на которых проводят испытания:

Все компоненты ККЭ

Документация, необходимая для проведения испытаний:

Документация рабочего проекта по системе ККЭ.

Порядок проведения испытаний:

Проверить наличие на технических средствах ККЭ маркировки, выполненной в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 26828-86.

Выборочно проверить наличие в шкафах, блоках, модулях маркировочных табличек (шильдов), содержащих:

- наименование изделия;
- обозначение изделия;
- наименование изготовителя и/или товарный знак (логотип) изготовителя, зарегистрированный в установленном порядке;
- заводской номер изделия;
- дату изготовления (выпуска) изделия.

Проверить наличие маркировки элементов схемы на компонентах оборудования, ККЭ, в том числе:

- наличие на кабелях с двух сторон маркировки с позиционными обозначениями;
- наличие на клеммах внешних и внутришкафных подключений маркировки, обеспечивающей их однозначную адресацию;
- наличие на блоках, модулях и основном электротехническом оборудовании (или на предназначенных для них посадочных местах) маркировки, содержащей позиционные обозначения оборудования;

Проверить нанесение маркировки знака заземления, выполненной по ГОСТ 21130-75, рядом с болтом защитного заземления в шкафах ККЭ.

Проверка маркировки технических средств и элементов ККЭ проводится выборочно, право выбора технических средств и элементов принадлежит Заказчику.

Проверка качества маркировки проводится проверкой прочности нанесения маркировки путем многократного (до 5 раз) протираания маркировки чистой белой бязевой салфеткой, смоченной чистой питьевой водой.

Критерии приемки:

Если после выполнения вышеуказанных испытаний определена правильность нанесения маркировки и нанесенная маркировка сохранила однозначную считываемость, то качество маркировки признается удовлетворительным, а результаты испытаний положительными.

Состав комиссии для проведения испытаний:

- представитель Заказчика;
- представитель Подрядчика;

Время, необходимое для проведения испытаний:

1 час.

Результат испытаний:

Результаты проверки заносятся в протокол испытаний.

10.4 Методика проверки качества монтажных работ

Компоненты ККЭ, на которых проводят испытания:

Все компоненты ККЭ

Документация, необходимая для проведения испытаний:

Документация рабочего проекта на систему ККЭ.

Порядок проведения испытаний:

Проверка правильности подключений точек измерения ККЭ осуществляется путем выборочного визуального осмотра маркировки фактически подключенных к приборам кабелей

связи с ТН, а также выборочной проверкой с помощью мультиметра указанных подключений на соответствие рабочему проекту ККЭ (таблицам соединений и подключений).

Критерии приемки:

Проверка монтажа считается положительной, если:

- монтаж оборудования ККЭ соответствует согласованной и утвержденной документации;
- подключение кабелей соответствует таблицам соединений и подключений;
- болтовые, винтовые, калымные и др. соединения, обеспечивают надежную фиксацию.

Состав комиссии для проведения испытаний:

- представитель Заказчика;
- представитель Подрядчика;

Время, необходимое для проведения испытаний:

2 часа.

Результат испытаний:

Результаты проверок заносятся в протокол испытаний.

Замечания о качестве монтажа, не препятствующие вводу в ОЭ, заносятся в Ведомость электромонтажных недоделок, не препятствующих сдаче в опытную эксплуатацию. К таким замечаниям относятся недоделки, не нарушающие требований правил технической эксплуатации (ПТЭ), правил техники безопасности (ПТБ) и правил пожарной безопасности (ППБ), не влекущие за собой возможность нарушение работы или выхода из строя оборудования ККЭ или отключений оборудования и устройств подстанции, находящихся в работе.

На этапе опытной эксплуатации указанные недоделки должны быть устранены в установленные комиссией сроки.

Замечания о качестве монтажа, препятствующие вводу в ОЭ, заносятся в Ведомость дефектов. После устранения таких дефектов в установленные комиссией сроки Исполнитель предъявляет Справку о ликвидации недоделок в приемочную комиссию МЭС, после чего принимается решение о ККЭ в опытную эксплуатацию. В случае необходимости осуществляется повторный выезд на объект для окончания испытаний.

10.5 Методика проверки на отсутствие механических повреждений оборудования, состояния лакокрасочных покрытий

Компоненты ККЭ, на которых проводят испытания:

Все компоненты ККЭ

Документация, необходимая для проведения испытаний:

Документация рабочего проекта ККЭ.

Порядок проведения испытаний:

- проверить отсутствие механических повреждений корпусов шкафов, блоков, модулей, кабелей, защитных и декоративных покрытий;
- проверить отсутствие сколов, трещин, вмятин, нарушений лакокрасочного покрытия;
- проверить отсутствие повреждений изоляции кабелей и проводов.

Критерии приемки:

Проверка отсутствия механических повреждений оборудования, состояния лакокрасочных покрытий считается положительной, если:

- отсутствуют механические повреждения корпусов шкафов, блоков, модулей, кабелей, защитных и декоративных покрытий;
- отсутствуют сколы, трещины, вмятины, нарушения лакокрасочного покрытия;
- отсутствуют повреждения изоляции кабелей и проводов.

Состав комиссии для проведения испытаний:

- представитель Заказчика;
- представитель Подрядчика;

Время, необходимое для проведения испытаний:

1 час.

Результат испытаний:

Результаты проверок заносятся в протокол испытаний (Приложение Р к настоящей ПМИ).

Замечания о механических повреждениях и качестве лакокрасочных покрытий, не препятствующие вводу в ОЭ, заносятся в Ведомость электромонтажных недоделок, не препятствующих сдаче системы в опытную эксплуатацию. К таким замечаниям относятся недоделки, не нарушающие требований ПТЭ, ПТБ и ППБ, не влекущие за собой возможность нарушение работы или выхода из строя оборудования ККЭ или отключений оборудования и устройств подстанции, находящихся в работе. На этапе опытной эксплуатации указанные недоделки должны быть устранены в установленные комиссией сроки.

Замечания о механических повреждениях и качестве лакокрасочных покрытий, препятствующие вводу в ОЭ, заносятся в Ведомость.

После устранения таких дефектов в установленные комиссией сроки Исполнитель предъявляет Справку о ликвидации недоделок в приемочную комиссию МЭС, после чего принимается решение о вводе системы ККЭ в опытную эксплуатацию.

В случае необходимости осуществляется повторный выезд на объект для окончания испытаний.

10.6 Методика проверки работоспособности системы в части функционального назначения

9.6.1 Методика проверки правильности фазировки и подключения вторичных измерительных цепей к приборам.

Компоненты ККЭ, на которых проводят испытания:

- устройство интеллектуальное электронное TOPAZ TM PM7-Q.

Документация, необходимая для проведения испытаний:

Руководство по эксплуатации на устройство интеллектуальное электронное TOPAZ TM PM7-Q.

Порядок проведения испытаний:

Проверка осуществляется с помощью специализированного ПО TOPAZ.

Критерии приемки:

Проверка по настоящему пункту считается положительной, если векторная диаграмма, отображаемая TOPAZ TM PM7-Q, совпадает с показаниями щитовых приборов подстанции. Корректировка векторной диаграммы осуществляется посредством переключения токовых цепей на устройстве интеллектуальном электронном TOPAZ TM PM7-Q.

Состав комиссии для проведения испытаний:

- представитель Заказчика;

- представитель Подрядчика;

Время, необходимое для проведения испытаний:

0,5 часа.

Результат испытаний:

Результаты проверки заносятся в протокол испытаний.

9.6.2 Методика проверки функций АРМ подстанции

Компоненты ККЭ, на которых проводят испытания:

- АРМ ККЭ.

Документация, необходимая для проведения испытаний:

Руководство пользователя ПО АРМ;

Программное обеспечение:

- ПО АРМ.

Порядок проведения испытаний:

Провести сбор данных с устройств интеллектуальных электронных ТОРАЗ ТМ РМ7-Q, установленных на подстанции, в соответствии с руководством пользователя на ПО АРМ.

Критерии приемки:

Проверка по настоящему пункту считается положительной, если с помощью ПО АРМ обеспечивается выполнение следующих основных функций:

- мониторинг сбора данных с устройств интеллектуальных электронных ТОРАЗ ТМ РМ7-Q, установленных на подстанции;

Состав комиссии для проведения испытаний:

- представитель Заказчика;
- представитель Подрядчика;

Время, необходимое для проведения испытаний:

1 час.

Результат испытаний:

Результаты проверок заносятся в протокол испытаний.

11. Отчетность

Виды отчетных документов

По результатам проведения предварительных испытаний ККЭ Рабочей группой составляется Акт готовности к вводу ККЭ в опытную эксплуатацию, подтверждающий выполнение программы предварительных испытаний и содержащий выводы и рекомендации комиссии и заключение о возможности приемки ККЭ в опытную эксплуатацию.

В процессе опытной эксплуатации ККЭ ведется журнал опытной эксплуатации.

По результатам проведения опытной эксплуатации ККЭ составляется Акт о завершении опытной эксплуатации и допуске ККЭ к приемочным испытаниям.

В процессе проведения приемочных испытаний ККЭ ведется протокол, в который заносятся результаты проведенных проверок с отметкой о соответствии приемочным критериям

по каждой проверке.

По результатам проведения приемочных испытаний ККЭ Рабочей группой составляется Акт готовности к вводу ККЭ в промышленную эксплуатацию, который подтверждает выполнение программы испытаний, содержит выводы, рекомендации комиссии и заключение о возможности приемки ККЭ в промышленную эксплуатацию.

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н. Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ
СОБСТВЕННЫХ НУЖД ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС1.7)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ 220 КВ
ПС МЕЛЬНИКОВО**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

г. Москва 2025 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Согласовано:

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Data)

(Должность)

$$(\Phi.I.O)$$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Data)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись

(Дата)

(Должность)

$$(\Phi.I.O)$$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись

(Дата)

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ				
С требованиями безопасности и условиями производства работ ознакомлены:				
№№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Должность (разряд)	Дата	Подпись
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	5
2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.....	6
3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.	8
3.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.	8
3.2 Производство пусконаладочных работ силового оборудования 10 кВ.....	8
Производство пусконаладочных работ КРУ 10 кВ.	8
4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	10
4.1 Организация работ по охране труда.	10
4.2 Работы с высоковольтной испытательной установкой.	14
4.3 Визуальный осмотр электрооборудования.	18
4.4 Пожарная безопасность.....	19
5 ВЕДОМОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.	21

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Настоящая программа проведения пуско-наладочных работ (далее ПППНР) разработана на пуско-наладочные работы оборудования ПС Мельниково.

ПППНР разработана на основании договора №_____ от _____ г. между _____

ПППНР разработана в соответствии с проектной документацией «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» с заходами» Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения». Подраздел 5.1 Система электроснабжения. Часть 5 Система электроснабжения. Собственные нужды

В ПППНР рассмотрены вопросы по организации и технологии проведения пуско-наладочных работ (далее ПНР), приемо-сдаточных испытаний (далее ПСИ) и последующего ввода в эксплуатацию следующего оборудования собственных нужд

В объем работ входит:

- пуско-наладочные работы и приемо-сдаточные испытания оборудования собственных нужд

.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.

ПНР выполняются в условиях действующих электроустановок, с оформлением нарядов-допусков с соблюдением всех требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).

Для производства пуско-наладочных работ представители заказчика передают рабочую документацию со штампом «В производство работ».

До начала производства работ на объекте с проектом производства работ должны быть ознакомлены под роспись в листе ознакомления персонала:

- ответственный руководитель работ, производитель работ;
- члены бригады, непосредственно выполняющие работы.

В качестве организационных и технических мероприятий должны быть выполнены:

- все необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ);
- зоны производства высоковольтных испытаний выгорожены сигнальными ограждениями и знаками безопасности;
- места производства работ обеспечены первичными средствами пожаротушения.

ПНР должны выполняться квалифицированным инженерным персоналом, прошедшим инструктаж перед началом работ по вопросам охраны труда на рабочем месте.

Перед началом ПНР должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- получены наряды-допуски на выполнения ПНР в действующих электроустановках;
- произведено ознакомление персонала ПНР с рабочей документацией, настоящей ПППНР и технической документацией завода-изготовителя;

- скомпонованы и доставлены на объект необходимые испытательные приборы и средства защиты.

Монтаж электрооборудования выполнять в соответствии с рабочими чертежами, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», и настоящим ПППНР.

Сдача-приемка пуско-наладочных работ должна осуществляться согласно требований рабочей документации, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» и ПУЭ. При сдаче работ заказчику необходимо предоставить приемосдаточную документацию в соответствии с требованиями Заказчика.

Последовательность производства пуско-наладочных работ принята в ПППНР согласно графика производства пуско-наладочных работ и приемосдаточных испытаний, согласованным в установленном порядке.

3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

3.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.

- Получить у заказчика комплект рабочей документации, утвержденной в производство работ, комплект эксплуатационной документации предприятий изготовителей.
- Произвести анализ полученной документации.
- Пройти инструктаж и получить разрешение на проведение ПНР у заказчика.
- Ознакомиться с действующим оборудованием, со схемами действующего оборудования, подлежащего техническому перевооружению.
- Передать заказчику перечень замечаний, выявленных в результате анализа проекта и ознакомления с действующим оборудованием.
- Разработать проект производства пуско-наладочных работ, согласовать с заказчиком.
- Ознакомить персонал подрядчика, участвующий в производстве работ с настоящей ПППНР.
- Запросить у заказчика список официально назначенных лиц на приемку оборудования
- Заказчику обеспечить напряжение на рабочих местах наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения.
- Подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений, СИЗ.

Производство пусконаладочных работ оборудования

Объем производимых пуско-наладочных работ системы собственных нужд определяется ПУЭ-7 и проектной документацией

№ п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при наладке силового оборудования 10 кВ	Количество	Пункт ВОР
1	Выключатель трехполюсный напряжением до 1 кВ электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем, номинальный ток до 50 А	2	1
2	Выключатель трехполюсный напряжением до 1 кВ электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем, номинальный ток до 200 А	2	2
3	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением до 1 кВ	5	3
4	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям	5	4
5	Испытание кабеля силового длиной до 500 м напряжением до 10 кВ	4	5
6	Генератор синхронный (компенсатор) напряжением до 1 кВ, мощностью свыше 100 кВт	1	6

4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Организация работ по охране труда.

При производстве пуско-наладочных работ необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- СТО Нострой 2.24.213-2016 Организация выполнения пусконаладочных работ на объектах электросетевого хозяйства;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства;
- Проектная документация;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 6 и 7;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в дальнейшем ПТЭУ 2013), (Приказ от 24.07.2013 № 328н);
- РД-04-16-94 «Методика проверки состояния испытаний оборудования. Организация и проведение испытаний»;
- РД ЭО 0534-2004 Типовое положение по организации взаимодействия АС по вопросам охраны труда с подрядными организациями, проводящими работы на оборудовании и территории действующей атомной станции.
- СТО 56947007-29.180.01.116-2012 Инструкция по эксплуатации трансформаторов;
- СТО 56947007- 29.180.085-2011 Типовые технические требования к трансформаторам тока 110 и 220 кВ
- СТО 56947007- 29.180.084-2011 Типовые технические требования к электромагнитным трансформаторам напряжения 110 и 220 кВ;
- СТО 56947007- 29.180.082-2011 Типовые технические требования к емкостным трансформаторам напряжения 110 и 220 кВ;
- ГОСТ 8.217-2003 Трансформаторы тока. Методика поверки;
- «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (СТО 34.01-23.1-001-2017);

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», Госстрой РФ, 2001;

- СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Госстрой РФ, 2001;

- СП 48.133330.2011 «Организация строительства»;

- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;

- СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования»;

- Постановление правительства от 25 апреля 2013 №390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»;

Рабочие и ИТР должны быть обучены и аттестованы по правилам охраны труда, пожарной безопасности и пожарно-техническому минимуму а также должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты спецодеждой, спецобувью. Лица без спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Курение на территории организации допускается только в специально отведенных, оборудованных для этой цели местах.

Перед допуском к самостоятельной работе все работники пуско-наладочной организации должны пройти вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, а так же периодически инструктироваться по правилам и приемам безопасного ведения работ, охране труда, а так же пользованию противопожарными средствами и защитными приспособлениями.

Персонал подрядчика обязан соблюдать требования инструкций по охране труда и указаний, полученных при инструктажах.

Допуск персонала подрядчика производится с оформлением нарядов-допусков на конкретные виды работ.

Подключение (отсоединение) вспомогательного оборудования, силовых сборок для подключения испытательных установок на территории строительной площадки, их проверку, а так же устранение неисправностей должен производить персонал подрядчика, имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

Участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещение строительно-монтажной площадки должно выполняться с использованием типовых инвентарных осветительных установок. Подключение осветительных установок предусматривается к сети собственных нужд ПС.

Освещенность строительно-монтажной площадки должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» и СанИиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ». Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности должны быть более 2 лк, в дополнение к общему равномерному освещению предусмотреть общее локализованное освещение. В этих местах прожектора разместить на конструкции монтажного механизма или на дополнительно устанавливаемые стойки. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Не допускается загромождение дорог, проездов, подъездов, проходов и выходов из зданий, подступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения.

Для предотвращения аварийных ситуаций работники обязаны проходить в установленном порядке инструктажи, обучение и проверку знаний.

Пуско-наладочные работы будут выполняться персоналом подрядчика в условиях действующих электроустановок на правах командированного персонала.

Получение разрешения на работы, выполняемые командированным персоналом, производится в соответствии с ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые прави-

ла по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (далее Правилами).

Командируемые работники должны иметь удостоверения установленной формы о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках с отметкой о группе, присвоенной комиссией командирующей организации.

Командирующая организация в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которые могут быть назначены ответственными руководителями, производителями работ, членами бригады, и подтвердить группы этих работников.

Командированные работники по прибытии на место командировки должны пройти вводный и первичный инструктажи по электробезопасности, ознакомлены с электрической схемой и особенностями электроустановки, в которой им предстоит работать, а работники, которым предоставляется право исполнять обязанности ответственного руководителя и производителя работ должны пройти инструктаж и по схеме электроснабжения электроустановки.

Инструктажи должны быть оформлены записями в журналах инструктажа с подписями командированных работников и работников, проводивших инструктажи.

Организация, в электроустановках которой производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за выполнение предусмотренных мер безопасности, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током рабочего и наведенного напряжения электроустановки и допуск к работам.

Подготовка рабочего места и допуск командированного персонала к работам в электроустановках проводятся в соответствии с Правилами и осуществляются во всех случаях работниками организации, в электроустановках которой производятся работы.

Пуско-наладочные работы выполняются по наряду, выдаваемому персоналом заказчика.

Первичный и последующие (ежедневные) допуски персонала наладочной организации к работе производит допускающий.

Ответственность за электробезопасность возлагается на ответственного руководителя работ из персонала подрядчика.

За соблюдение безопасной технологии выполнения работ отвечает ответственный руководитель работ (ответственный производитель работ) из персонала подрядчика.

Ответственный производитель работ является лицом – ответственным за безопасное выполнение пуско-наладочных работ.

4.2 Работы с высоковольтной испытательной установкой.

Перед началом работ необходимо:

- получить наряд-допуск на производство работ;
- подготовить рабочее место в соответствии с характером работы;
- подготовить необходимый инструмент и приборы;

По окончании работ:

- убрать рабочее место восстановив нарушенные в процессе работы коммутационные соединения;
- сдать наряд (сообщить об окончании работ руководителю или оперативному персоналу);
- сделать запись в кабельный журнал о проведённых испытаниях (при испытании кабеля), либо сделать запись в черновик для последующей работы с полученными данными;
- оформить протокол на проведённые работы;

Измерение сопротивления изоляции мегомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путём предварительного их заземления. Заземление с токоведущих частей следует снимать только после подключения мегомметра.

При измерении мегомметром сопротивления изоляции токоведущих частей соединительные провода следует присоединять к ним с помощью изолирующих

держателей (штанг). В электроустановках напряжением выше 1000 В, кроме того, следует пользоваться диэлектрическими перчатками.

При работе с мегомметром прикасаться к токоведущим частям, к которым он присоединён, не разрешается. После окончания работы следует снять с токоведущих частей остаточный заряд путём их кратковременного заземления.

Испытания электрооборудования, в том числе и вне электроустановок, проводимые с использованием передвижной испытательной установки, должны выполняться по наряду.

Проведение испытаний в процессе работ по монтажу или ремонту оборудования должно оговариваться в строке наряда «Поручается».

Рабочее место оператора испытательной установки должно быть отделено от той части установки, которая имеет напряжение выше 1000 В. Дверь, ведущая в часть установки, имеющую напряжение выше 1000 В, должна быть снабжена блокировкой, обеспечивающей снятие напряжения с испытательной схемы в случае открытия двери и невозможность подачи напряжения при открытых дверях. На рабочем месте оператора должна быть предусмотрена отдельная световая, извещающая о включении напряжения до и выше 1000 В, и звуковая сигнализация, извещающая о подаче испытательного напряжения. При подаче испытательного напряжения оператор должен стоять на изолирующем ковре.

Передвижные испытательные установки должны быть оснащены наружной световой и звуковой сигнализацией, автоматически включающейся при наличии напряжения на выводе испытательной установки.

Допуск по нарядам, выданным на проведение испытаний и подготовительных работ к ним, должен быть выполнен только после удаления с рабочих мест других бригад, работающих на подлежащем испытанию оборудовании, и сдачи ими нарядов допускающему. В электроустановках, не имеющих местного дежурного персонала, производителю работ разрешается после удаления бригады оставить наряд у себя, оформив перерыв в работе.

При необходимости следует выставлять наблюдающего, имеющего группу III, для предотвращения приближения посторонних людей к испытательной установке, соединительным проводам и испытательному оборудованию. Наблюдающий, должен находиться вне ограждения и считать испытываемое оборудование находящимся под напряжением. Покинуть пост эти работники могут только с разрешения производителя работ.

При размещении испытательной установки и испытуемого оборудования в различных помещениях или на разных участках РУ разрешается нахождение членов бригады, имеющих группу III, ведущих наблюдение за состоянием изоляции, отдельно от производителя работ. Эти члены бригады должны находиться вне ограждений и получить перед началом испытаний необходимый инструктаж от производителя работ.

Снимать заземление, установленное при подготовке рабочего места и препятствующие проведению испытаний, а затем устанавливая их вновь разрешается только по указанию производителя работ, руководящего испытаниями, после заземления вывода высокого напряжения испытательной установки.

Разрешение на временное снятие заземлений должно быть указано в строке наряда «Отдельные указания».

При сборке испытательной схемы, прежде всего, должно быть выполнено защитное и рабочее заземление испытательной установки. Корпус передвижной испытательной установки должен быть заземлён отдельным заземляющим проводником из гибкого медного провода сечением не менее 10 мм^2 . Перед испытанием следует проверить надёжность заземления корпуса.

Перед присоединением испытательной установки к сети напряжением 380/220 В вывод высокого напряжения её должен быть заземлён.

Сечение медного провода, применяемого в испытательных схемах заземления, должно быть не менее 4 мм^2 .

Присоединение испытательной установки к сети напряжением 380/220 В должно выполняться через коммутационный аппарат с видимым разрывом или через штепсельную вилку, расположенную на месте управления установкой.

Коммутационный аппарат должен быть оборудован устройством, препятствующим самопроизвольному включению, или между подвижным и неподвижным контактами аппарата должна быть установлена изолирующая накладка.

Провод или кабель, используемый для питания испытательной установки от сети напряжением 380/220 В, должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями или автоматическими выключателями. Подключать к сети передвижную испытательную установку должны представители организации, эксплуатирующие эти сети.

Соединительный провод между испытательной установкой и испытуемым оборудованием сначала должен быть присоединён к её заземлённому выводу высокого напряжения.

Этот провод следует закреплять так, чтобы избежать приближения (подхлестывания) к находящимся под напряжением токоведущим частям.

Присоединять соединительный провод к фазе, полюсу испытуемого оборудования или к жиле кабеля и отсоединять его разрешается по указанию руководителя испытаний и только после их заземления, которое должно быть выполнено включением заземляющих ножей или установкой переносных заземлений.

Перед каждой подачей испытательного напряжения производитель работ должен:

- проверить правильность сборки схемы и надёжность рабочих и защитных заземлений;
- проверить, все ли члены бригады и работники, назначенные для охраны, находятся на указанных им местах, удалены ли посторонние люди и можно ли подавать испытательное напряжение на оборудование;
- предупредить бригаду о подаче напряжения словами «Подаю напряжение» и, убедившись, что предупреждение услышано всеми членами бригады,

снять заземление с вывода испытательной установки и подать на нее напряжение 380/220 В.

С момента снятия заземления с вывода установки вся испытательная установка, включая испытываемое оборудование и соединительные провода, должна считаться находящейся под напряжением и проводить какие-либо пересоединения в испытательной схеме и на испытываемом оборудовании не допускается.

Не допускается с момента подачи напряжения на вывод установки находиться на испытываемом оборудовании, а также прикасаться к корпусу испытательной установки, стоя на земле, входить и выходить из передвижной лаборатории, прикасаться к кузову передвижной лаборатории.

После окончания испытаний производитель работ должен снизить напряжение испытательной установки до нуля, отключить её от сети напряжением 380/220 В, заземлить вывод установки и сообщить об этом бригаде словами «Напряжение снято». Только после этого допускается пересоединять провода или в случае полного окончания испытания отсоединять их от испытательной установки и снимать ограждения.

4.3 Визуальный осмотр электрооборудования.

При выполнении визуального осмотра необходимо руководствоваться требованиями "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" с учетом специфики выполнения сертификационных испытаний, тем более начала их организации на объекте.

Осмотр производится звеном не менее чем из двух испытателей с присвоенной группой электробезопасности не ниже третьей, персонально аттестованных на производство сертификационных испытаний, один из которых руководителем региональной группы (руководителем испытаний на объекте) должен быть назначен руководителем звена.

До начала производства осмотра членам звена следует:

- иметь согласие Заявителя в "Журнале регистрации разрешений на производство работ" на выполнение испытаний в конкретных узлах ЭУ;

- получить от руководителя испытаний инструктаж по ТБ на рабочем месте;
- убедиться в наличии видимого разрыва в питающих линиях (отключены коммутационные аппараты, сняты предохранители, отсоединены выводы и т.п.) со стороны постоянного источника питания (КТП);
- убедиться в отсутствии посторонних лиц в согласованной с Заявителем зоне осмотра;
- убедиться в отключенном положении (отключить) всех коммутационных аппаратов (как со стороны питания, так и со стороны приемников) или наличии видимых разрывов эл. цепей во ВРУ;
- с применением средств индивидуальной защиты на каждом из присоединений во ВРУ, ЩЭ, ЩК силовых шкафов, панелей с помощью вольтметра на 600 В убедиться в отсутствии фазных и линейных напряжений как со стороны питания, так и со стороны приемников (при обнаружении случайного напряжения - выяснить его источник, схему подачи на элемент, согласовать с Заявителем отключение и меры от случайной подачи вновь);
- установить штатные переносные заземления и закоротки (до первого коммутационного аппарата со стороны питания по постоянной схеме);
- навесить в зоне испытаний необходимые предписывающие и предупреждающие плакаты.

Проведение визуального осмотра электроустановки здания опасности для окружающей среды не представляет.

Запрещается выполнение всех видов работ по молниезащите при появлении грозových явлений в атмосфере

4.4 Пожарная безопасность.

При выполнении пуско-наладочных работ следует руководствоваться СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования».

Все инженерно-технические работники и рабочие должны проходить подготовку по пожарной безопасности в целях приобретения и углубления пожарно-

технических знаний об опасности технологического процесса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умения безопасно и правильно действовать при возникновении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим.

Приказом первого руководителя устанавливается порядок и периодичность проверки знаний инженерно-технических работников, рабочих и служащих по правилам пожарной безопасности с записью в личные удостоверения и соответствующие протоколы и журналы.

Руководители пуско-наладочной организации обязаны организовать изучение и выполнение Правил пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками, рабочими и служащими.

Весь персонал, выполняющий работы, должен:

- пройти специальное обучение по пожарно-техническому минимуму с проверкой знаний по ППБ;
- обучен пользованию средствами пожаротушения;
- ознакомлен с порядком действия в случае возникновения пожара;
- ознакомлен с планом эвакуации в случае возникновения пожара.

Ответственность за пожарную безопасность, наличие и содержание в исправном состоянии средств пожаротушения, при выполнении работ, несут руководители работ.

Должностные лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны:

- обеспечить на вверенных им участках работ соблюдение установленного для данного участка или объекта противопожарного режима;
- ознакомить с порядком действия персонала при возникновении пожара на территории завода, способы вызова пожарной охраны.

5 ВЕДОМОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

№№ п/п	Наименование, тип, марка	Основные технические па- раметры	Количе- ство, шт
1	АИД-70М	$\approx 50\text{кВ}$, $\pm 70\text{кВ}$	1
2	Вольтамперфазометр «Ретометр М2»	40-80 Гц 60-750 В 0,005-40 А	1
3	Миллиомметр МИКО-8	от 10 мкОм до 500 мкОм	1
4	Комплект измерительный К 505	1А, 600В	1
5	Мегомметр М4122	100кОм ÷ 100ГОм	1

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н. Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ
КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ 220 КВ ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС1.8)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ 220 КВ
ПС МЕЛЬНИКОВО

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

г. Москва 2025 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Согласовано:

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись)

(Дата

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

С требованиями безопасности и условиями производства работ ознакомлены:

№№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Должность (разряд)	Дата	Подпись
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.	5
2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.	6
3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.	8
3.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.	8
3.2 Производство пуско-наладочных работ на кабельной линии 110 кВ.	8
4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	10
4.1 Организация работ по охране труда.	10
4.2 Визуальный осмотр электрооборудования.	14
4.3 Пожарная безопасность.	15

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Настоящая программа проведения пуско-наладочных работ (далее ПППНР) разработана на пуско-наладочные работы кабельных линий 220 кВ ПС Мельниково.

ПППНР разработана на основании договора №_____ от _____ г. между _____

ПППНР разработана в соответствии с проектной документацией «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» 110/10/6 кВ с заходами» Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения». Подраздел 5.1 Система электроснабжения. Часть 8. Система электроснабжения. Кабельные линии 220 кВ.

В ПППНР рассмотрены вопросы по организации и технологии проведения пуско-наладочных работ (далее ПНР), приемо-сдаточных испытаний (далее ПСИ) и последующего ввода в эксплуатацию КЛ-220 кВ.

В объем работ входит:

- пуско-наладочные работы и приемо-сдаточные испытания кабельных линий 220 кВ ПС Мельниково.

Все пуско-наладочные работы выполняются вхолостую.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.

ПНР выполняются в условиях действующих электроустановок, с оформлением нарядов-допусков с соблюдением всех требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).

Для производства пуско-наладочных работ представители заказчика передают рабочую документацию со штампом «В производство работ».

Для начала производства ПНР необходимо оформление акта передачи оборудования из монтажа в наладку. Монтаж оборудования (кабельной линии) производится отдельной организацией.

До начала производства работ на объекте с проектом производства работ должны быть ознакомлены под роспись в листе ознакомления персонала:

- ответственный руководитель работ, производитель работ;
- члены бригады, непосредственно выполняющие работы.

В качестве организационных и технических мероприятий должны быть выполнены:

- все необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ);
- зоны производства высоковольтных испытаний выгорожены сигнальными ограждениями и знаками безопасности;
- места производства работ обеспечены первичными средствами пожаротушения.

ПНР должны выполняться квалифицированным инженерным персоналом, прошедшим инструктаж перед началом работ по вопросам охраны труда на рабочем месте.

Перед началом ПНР должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- получены наряды-допуски на выполнения ПНР в действующих электроустановках;

- произведено ознакомление персонала ПНР с рабочей документацией, настоящей ПППНР и технической документацией завода-изготовителя;
- скомпонованы и доставлены на объект необходимые испытательные приборы и средства защиты.

Монтаж электрооборудования выполнять в соответствии с рабочими чертежами, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», и настоящим ПППНР.

Сдача-приемка пуско-наладочных работ должна осуществляться согласно требований рабочей документации, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» и ПУЭ. При сдаче работ заказчику необходимо предоставить приемо-сдаточную документацию в соответствии с требованиями Заказчика.

3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

3.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.


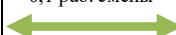
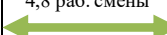
- Получить у заказчика комплект рабочей документации, утвержденной в производство работ, комплект эксплуатационной документации предприятий изготовителей.
- Произвести анализ полученной документации.
- Пройти инструктаж и получить разрешение на проведение ПНР у заказчика.
- Ознакомиться с действующим оборудованием, со схемами действующего оборудования, подлежащего техническому перевооружению.
- Передать заказчику перечень замечаний, выявленных в результате анализа проекта и ознакомления с действующим оборудованием.
- Разработать проект производства пуско-наладочных работ, согласовать с заказчиком.
- Ознакомить персонал подрядчика, участвующий в производстве работ с настоящей ПППНР.
- Запросить у заказчика список официально назначенных лиц на приемку следующего оборудования:
 - Кабельная линия 110 кВ;
- Заказчику обеспечить напряжение на рабочих местах наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения.
- Подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений, СИЗ.

3.2 Производство пуско-наладочных работ на кабельной линии 220 кВ.

Объем производимых пуско-наладочных работ кабельной линии 220 кВ определяется ПУЭ-7 и проектной документацией

Кол-во пусконаладочного персонала – 3 чел.

Продолжительность рабочей смены – 8 час.

График выполнения пусконаладочных работ				
№п/п	Наименование работ	Смета 09-02-01, трудозатраты - 76,99 чел. час.		
Кабельная линия 110 кВ				
1	Подготовительный период			
1.1	Получение у заказчика комплекта(ов) рабочей документации, утвержденной в производство работ, комплекта(ов) эксплуатационной документации предприятий изготовителей. Получение инструктажа на проведение ПНР.	0,1 раб. смены 		
1.2	Приемка оборудования из монтажа		0,1 раб. смены 	
2	Основной период			
1.2	Пусконаладочные работы и приемо-сдаточные испытания кабельной линии 110 кВ.			4,8 раб. смены 
	ИТОГО срок выполнения ПНР:	5 раб. смен (суток)		

№ п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при наладке оборудования щита собственных нужд	Единица измерения	Объем работ	Пункт ВОР
1	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением до 1 кВ	шт	2	1
2	Испытание кабеля силового длиной до 500 м напряжением до 220 кВ	испытание	6	2
3	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям	шт	6	3

4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Организация работ по охране труда.

При производстве пуско-наладочных работ необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- СТО Нострой 2.24.213-2016 Организация выполнения пусконаладочных работ на объектах электросетевого хозяйства;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства;
- Проектная документация;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 6 и 7;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в дальнейшем ПТЭУ 2013), (Приказ от 24.07.2013 № 328н);
- РД-04-16-94 «Методика проверки состояния испытаний оборудования. Организация и проведение испытаний»;
- РД ЭО 0534-2004 Типовое положение по организации взаимодействия АС по вопросам охраны труда с подрядными организациями, проводящими работы на оборудовании и территории действующей атомной станции.
- ГОСТ 8.217-2003 Трансформаторы тока. Методика поверки;
- «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (СТО 34.01-23.1-001-2017);
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», Госстрой РФ, 2001;
- СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Госстрой РФ, 2001;
- СП 48.133330.2011 «Организация строительства»;
- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;

- СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования»;

- Постановление правительства от 25 апреля 2013 №390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»;

Рабочие и ИТР должны быть обучены и аттестованы по правилам охраны труда, пожарной безопасности и пожарно-техническому минимуму а также должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты спецодеждой, спецобувью. Лица без спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Курение на территории организации допускается только в специально отведенных, оборудованных для этой цели местах.

Перед допуском к самостоятельной работе все работники пуско-наладочной организации должны пройти вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, а так же периодически инструктироваться по правилам и приемам безопасного ведения работ, охране труда, а так же пользованию противопожарными средствами и защитными приспособлениями.

Персонал подрядчика обязан соблюдать требования инструкций по охране труда и указаний, полученных при инструктажах.

Допуск персонала подрядчика производится с оформлением нарядов-допусков на конкретные виды работ.

Подключение (отсоединение) вспомогательного оборудования, силовых сборок для подключения испытательных установок на территории строительной площадки, их проверку, а так же устранение неисправностей должен производить персонал подрядчика, имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

Участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещение строительно-монтажной площадки

должно выполняться с использованием типовых инвентарных осветительных установок. Подключение осветительных установок предусматривается к сети собственных нужд ПС.

Освещенность строительно-монтажной площадки должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» и СанИиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ». Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности должны быть более 2 лк, в дополнение к общему равномерному освещению предусмотреть общее локализованное освещение. В этих местах прожектора разместить на конструкции монтажного механизма или на дополнительно устанавливаемые стойки. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Не допускается загромождение дорог, проездов, подъездов, проходов и выходов из зданий, подступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения.

Для предотвращения аварийных ситуаций работники обязаны проходить в установленном порядке инструктажи, обучение и проверку знаний.

Пуско-наладочные работы будут выполняться персоналом подрядчика в условиях действующих электроустановок на правах командированного персонала.

Получение разрешения на работы, выполняемые командированным персоналом, производится в соответствии с ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (далее Правилами).

Командируемые работники должны иметь удостоверения установленной формы о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках с отметкой о группе, присвоенной комиссией командирующей организации.

Командирующая организация в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которые могут быть назначены ответственными руководителями, производителями работ, членами бригады, и подтвердить группы этих работников.

Командированные работники по прибытии на место командировки должны пройти вводный и первичный инструктажи по электробезопасности, ознакомлены с электрической схемой и особенностями электроустановки, в которой им предстоит работать, а работники, которым предоставляется право исполнять обязанности ответственного руководителя и производителя работ должны пройти инструктаж и по схеме электроснабжения электроустановки.

Инструктажи должны быть оформлены записями в журналах инструктажа с подписями командированных работников и работников, проводивших инструктажи.

Организация, в электроустановках которой производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за выполнение предусмотренных мер безопасности, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током рабочего и наведенного напряжения электроустановки и допуск к работам.

Подготовка рабочего места и допуск командированного персонала к работам в электроустановках проводятся в соответствии с Правилами и осуществляются во всех случаях работниками организации, в электроустановках которой производятся работы.

Пуско-наладочные работы выполняются по наряду, выдаваемому персоналом заказчика.

Первичный и последующие (ежедневные) допуски персонала наладочной организации к работе производит допускающий.

Ответственность за электробезопасность возлагается на ответственного руководителя работ из персонала подрядчика.

За соблюдение безопасной технологии выполнения работ отвечает ответственный руководитель работ (ответственный производитель работ) из персонала подрядчика.

Ответственный производитель работ является лицом – ответственным за безопасное выполнение пуско-наладочных работ.

4.2 Визуальный осмотр электрооборудования.

При выполнении визуального осмотра необходимо руководствоваться требованиями "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" с учетом специфики выполнения сертификационных испытаний, тем более начала их организации на объекте.

Осмотр производится звеном не менее чем из двух испытателей с присвоенной группой электробезопасности не ниже третьей, персонально аттестованных на производство сертификационных испытаний, один из которых руководителем региональной группы (руководителем испытаний на объекте) должен быть назначен руководителем звена.

До начала производства осмотра членам звена следует:

- иметь согласие Заявителя в "Журнале регистрации разрешений на производство работ" на выполнение испытаний в конкретных узлах ЭУ;
- получить от руководителя испытаний инструктаж по ТБ на рабочем месте;
- убедиться в наличии видимого разрыва в питающих линиях (отключены коммутационные аппараты, сняты предохранители, отсоединены выводы и т.п.) со стороны постоянного источника питания (КТП);
- убедиться в отсутствии посторонних лиц в согласованной с Заявителем зоне осмотра;
- убедиться в отключенном положении (отключить) всех коммутационных аппаратов (как со стороны питания, так и со стороны приемников) или наличии видимых разрывов эл. цепей во ВРУ;
- с применением средств индивидуальной защиты на каждом из присоединений во ВРУ, ЩЭ, ЩК силовых шкафов, панелей с помощью вольтметра на 600 В

убедиться в отсутствии фазных и линейных напряжений как со стороны питания, так и со стороны приемников (при обнаружении случайного напряжения - выяснить его источник, схему подачи на элемент, согласовать с Заявителем отключение и меры от случайной подачи вновь);

- установить штатные переносные заземления и закоротки (до первого коммутационного аппарата со стороны питания по постоянной схеме);

- навесить в зоне испытаний необходимые предписывающие и предупреждающие плакаты.

Проведение визуального осмотра электроустановки здания опасности для окружающей среды не представляет.

Запрещается выполнение всех видов работ по молниезащите при появлении грозовых явлений в атмосфере

4.3 Пожарная безопасность.

При выполнении пуско-наладочных работ следует руководствоваться СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования».

Все инженерно-технические работники и рабочие должны проходить подготовку по пожарной безопасности в целях приобретения и углубления пожарно-технических знаний об опасности технологического процесса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умения безопасно и правильно действовать при возникновении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим.

Приказом первого руководителя устанавливается порядок и периодичность проверки знаний инженерно-технических работников, рабочих и служащих по правилам пожарной безопасности с записью в личные удостоверения и соответствующие протоколы и журналы.

Руководители пуско-наладочной организации обязаны организовать изучение и выполнение Правил пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками, рабочими и служащими.

Весь персонал, выполняющий работы, должен:

- пройти специальное обучение по пожарно-техническому минимуму с проверкой знаний по ППБ;

- обучен пользованию средствами пожаротушения;

- ознакомлен с порядком действия в случае возникновения пожара;

- ознакомлен с планом эвакуации в случае возникновения пожара.

Ответственность за пожарную безопасность, наличие и содержание в исправном состоянии средств пожаротушения, при выполнении работ, несут руководители работ.

Должностные лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны:

- обеспечить на вверенных им участках работ соблюдение установленного для данного участка или объекта противопожарного режима;

- ознакомить с порядком действия персонала при возникновении пожара на территории завода, способы вызова пожарной охраны.

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н.Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ
ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС5.1)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ЭЛЕКТРОТЕХ-
НИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ
СВЯЗИ ПС МЕЛЬНИКОВО**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

г. Москва 2025 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Согласовано:

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

$$(\Phi.I.O)$$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись

(Дата)

(Должность)

$$(\Phi.I.O)$$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись

(Дата)

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ				
С требованиями безопасности и условиями производства работ ознакомлены:				
№№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Должность (разряд)	Дата	Подпись
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	5
2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.....	6
3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.	8
4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	11

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Настоящая программа проведения пуско-наладочных работ (далее ПППНР) разработана на пуско-наладочные работы оборудования ПС Мельниково.

ПППНР разработана на основании договора №_____ от _____ г. между _____

ПППНР разработана в соответствии с проектной документацией «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения». Сети связи. Цифровая система связи

В ПППНР рассмотрены вопросы по организации и технологии проведения пуско-наладочных работ (далее ПНР), приемо-сдаточных испытаний (далее ПСИ) и последующего ввода в эксплуатацию оборудования системы связи ПС Мельниково

В объем работ входит:

- пуско-наладочные работы и приемо-сдаточные испытания по оборудованию системы связи.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.

ПНР выполняются в условиях действующих электроустановок, с оформлением нарядов-допусков с соблюдением всех требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).

Для производства пуско-наладочных работ представители заказчика передают рабочую документацию со штампом «В производство работ».

До начала производства работ на объекте с проектом производства работ должны быть ознакомлены под роспись в листе ознакомления персонала:

- ответственный руководитель работ, производитель работ;
- члены бригады, непосредственно выполняющие работы.

В качестве организационных и технических мероприятий должны быть выполнены:

- все необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ);
- зоны производства высоковольтных испытаний выгорожены сигнальными ограждениями и знаками безопасности;
- места производства работ обеспечены первичными средствами пожаротушения.

ПНР должны выполняться квалифицированным инженерным персоналом, прошедшим инструктаж перед началом работ по вопросам охраны труда на рабочем месте.

Перед началом ПНР должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- получены наряды-допуски на выполнения ПНР в действующих электроустановках;
- произведено ознакомление персонала ПНР с рабочей документацией, настоящей ПППНР и технической документацией завода-изготовителя;

- скомпонованы и доставлены на объект необходимые испытательные приборы и средства защиты.

Монтаж электрооборудования выполнять в соответствии с рабочими чертежами, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», и настоящим ПППНР.

Сдача-приемка пуско-наладочных работ должна осуществляться согласно требований рабочей документации, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» и ПУЭ. При сдаче работ заказчику необходимо предоставить приемосдаточную документацию в соответствии с требованиями Заказчика.

Последовательность производства пуско-наладочных работ принята в ПППНР согласно графика производства пуско-наладочных работ и приемосдаточных испытаний, согласованным в установленном порядке.

2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

2.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.

- Получить у заказчика комплект рабочей документации, утвержденной в производство работ, комплект эксплуатационной документации предприятий изготовителей.
- Произвести анализ полученной документации.
- Пройти инструктаж и получить разрешение на проведение ПНР у заказчика.
- Ознакомиться с действующим оборудованием, со схемами действующего оборудования, подлежащего техническому перевооружению.
- Передать заказчику перечень замечаний, выявленных в результате анализа проекта и ознакомления с действующим оборудованием.
- Разработать проект производства пуско-наладочных работ, согласовать с заказчиком.
- Ознакомить персонал подрядчика, участвующий в производстве работ с настоящей ПППНР.
- Заказчику обеспечить напряжение на рабочих местах наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения.
- Подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений, СИЗ.

2.2 Производство пуско-наладочных работ телемеханики.

2.2.1 Автономные испытания и проверка:

- наличие и качество выполнения внешнего и внутреннего монтажа согласно РД и ТЗ;
- проверка фактического исполнения схемы путем ее прозвонки;
- протяжка контактных соединений;
- проверка сопротивления и электрической прочности изоляции электрических цепей шкафа;

- проверка сопротивления и электрической прочности изоляции контрольных кабелей;
- проверка на наличие питания и световую индикацию питания;
- наличие и качество выполнения заземления;
- полноту отображаемой и передаваемой информации согласно РД;
- параметрирование и конфигурирование контроллера;
- установка ПО;
- проверка правильности измерений переменного тока и напряжения;
- проверка напряжения срабатывания дискретных входов;
- проверка срабатывания дискретных выходов.

Автономные испытания проводятся согласно Программе и методике автономных испытаний, результаты автономных испытаний фиксируются в акте и протоколе автономных испытаний.

2.2.2 Объем пусконаладочных работ

Объем производимых пусконаладочных работ по оборудованию систем телемеханики определяется проектной документацией

N п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при наладке телемеханики	Кол- во	Пункт ВОР
1	Электрическая проверка (маршрутизатор, коммутатор, межсетевой экран)	5	1
2	Конфигурация и настройка сетевых компонентов (мост, маршрутизатор, модем и т.п.)	5	2
3	Программирование сетевого элемента и отладка его работы	5	3
4	Сдача объекта, контрольные и приемо-сдаточные испытания	1	4

3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Организация работ по охране труда.

При производстве пуско-наладочных работ необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- СТО Нострой 2.24.213-2016 Организация выполнения пуско-наладочных работ на объектах электросетевого хозяйства;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства;
- Проектная документация;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 6 и 7;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в дальнейшем ПТЭУ 2013), (Приказ от 24.07.2013 № 328н);
- РД-04-16-94 «Методика проверки состояния испытаний оборудования. Организация и проведение испытаний»;
- РД ЭО 0534-2004 Типовое положение по организации взаимодействия АС по вопросам охраны труда с подрядными организациями, проводящими работы на оборудовании и территории действующей атомной станции.
- «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (СТО 34.01-23.1-001-2017);
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», Госстрой РФ, 2001;
- СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Госстрой РФ, 2001;
- СП 48.133330.2011 «Организация строительства»;
- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;
- СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования»;

- Постановление правительства от 25 апреля 2013 №390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»;

Рабочие и ИТР должны быть обучены и аттестованы по правилам охраны труда, пожарной безопасности и пожарно-технического минимума а также должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты спецодеждой, спецобувью. Лица без спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Курение на территории организации допускается только в специально отведенных, оборудованных для этой цели местах.

Перед допуском к самостоятельной работе все работники пуско-наладочной организации должны пройти вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, а так же периодически инструктироваться по правилам и приемам безопасного ведения работ, охране труда, а так же пользованию противопожарными средствами и защитными приспособлениями.

Персонал подрядчика обязан соблюдать требования инструкций по охране труда и указаний, полученных при инструктажах.

Допуск персонала подрядчика производится с оформлением нарядов-допусков на конкретные виды работ.

Подключение (отсоединение) вспомогательного оборудования, силовых сборок для подключения испытательных установок на территории строительной площадки, их проверку, а так же устранение неисправностей должен производить персонал подрядчика, имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

Участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещение строительной-монтажной площадки должно выполняться с использованием типовых инвентарных осветительных установок. Подключение осветительных установок предусматривается к сети собственных нужд ПС.

Освещенность строительно-монтажной площадки должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» и СанИиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ». Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности должны быть более 2 лк, в дополнение к общему равномерному освещению предусмотреть общее локализованное освещение. В этих местах прожектора разместить на конструкции монтажного механизма или на дополнительно устанавливаемые стойки. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Не допускается загромождение дорог, проездов, подъездов, проходов и выходов из зданий, подступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения.

Для предотвращения аварийных ситуаций работники обязаны проходить в установленном порядке инструктажи, обучение и проверку знаний.

Пуско-наладочные работы будут выполняться персоналом подрядчика в условиях действующих электроустановок на правах командированного персонала.

Получение разрешения на работы, выполняемые командированным персоналом, производится в соответствии с ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (далее Правилами).

Командируемые работники должны иметь удостоверения установленной формы о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках с отметкой о группе, присвоенной комиссией командирующей организации.

Командирующая организация в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которые могут быть назначены ответственными руководителями, производителями работ, членами бригады, и подтвердить группы этих работников.

Командированные работники по прибытии на место командировки должны пройти вводный и первичный инструктажи по электробезопасности, ознакомлены

с электрической схемой и особенностями электроустановки, в которой им предстоит работать, а работники, которым предоставляется право исполнять обязанности ответственного руководителя и производителя работ должны пройти инструктаж и по схеме электроснабжения электроустановки.

Инструктажи должны быть оформлены записями в журналах инструктажа с подписями командированных работников и работников, проводивших инструктажи.

Организация, в электроустановках которой производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за выполнение предусмотренных мер безопасности, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током рабочего и наведенного напряжения электроустановки и допуск к работам.

Подготовка рабочего места и допуск командированного персонала к работам в электроустановках проводятся в соответствии с Правилами и осуществляются во всех случаях работниками организации, в электроустановках которой производятся работы.

Пуско-наладочные работы выполняются по наряду, выдаваемому персоналом заказчика.

Первичный и последующие (ежедневные) допуски персонала наладочной организации к работе производит допускающий.

Ответственность за электробезопасность возлагается на ответственного руководителя работ из персонала подрядчика.

За соблюдение безопасной технологии выполнения работ отвечает ответственный руководитель работ (ответственный производитель работ) из персонала подрядчика.

Ответственный производитель работ является лицом – ответственным за безопасное выполнение пуско-наладочных работ.

3.2 Визуальный осмотр электрооборудования.

При выполнении визуального осмотра необходимо руководствоваться требованиями "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" с учетом специфики выполнения сертификационных испытаний, тем более начала их организации на объекте.

Осмотр производится звеном не менее чем из двух испытателей с присвоенной группой электробезопасности не ниже третьей, персонально аттестованных на производство сертификационных испытаний, один из которых руководителем региональной группы (руководителем испытаний на объекте) должен быть назначен руководителем звена.

До начала производства осмотра членам звена следует:

- иметь согласие Заявителя в "Журнале регистрации разрешений на производство работ" на выполнение испытаний в конкретных узлах ЭУ;
- получить от руководителя испытаний инструктаж по ТБ на рабочем месте;
- убедиться в наличии видимого разрыва в питающих линиях (отключены коммутационные аппараты, сняты предохранители, отсоединены выводы и т.п.) со стороны постоянного источника питания (КТП);
- убедиться в отсутствии посторонних лиц в согласованной с Заявителем зоне осмотра;
- убедиться в отключенном положении (отключить) всех коммутационных аппаратов (как со стороны питания, так и со стороны приемников) или наличии видимых разрывов эл. цепей во ВРУ;
- с применением средств индивидуальной защиты на каждом из присоединений во ВРУ, ЩЭ, ЩК силовых шкафов, панелей с помощью вольтметра на 600 В убедиться в отсутствии фазных и линейных напряжений как со стороны питания, так и со стороны приемников (при обнаружении случайного напряжения - выяснить его источник, схему подачи на элемент, согласовать с Заявителем отключение и меры от случайной подачи вновь);

- установить штатные переносные заземления и закоротки (до первого коммутационного аппарата со стороны питания по постоянной схеме);

- навесить в зоне испытаний необходимые предписывающие и предупреждающие плакаты.

Проведение визуального осмотра электроустановки здания опасности для окружающей среды не представляет.

Запрещается выполнение всех видов работ по молниезащите при появлении грозových явлений в атмосфере

3.3 Пожарная безопасность.

При выполнении пуско-наладочных работ следует руководствоваться СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования».

Все инженерно-технические работники и рабочие должны проходить подготовку по пожарной безопасности в целях приобретения и углубления пожарно-технических знаний об опасности технологического процесса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умения безопасно и правильно действовать при возникновении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим.

Приказом первого руководителя устанавливается порядок и периодичность проверки знаний инженерно-технических работников, рабочих и служащих по правилам пожарной безопасности с записью в личные удостоверения и соответствующие протоколы и журналы.

Руководители пуско-наладочной организации обязаны организовать изучение и выполнение Правил пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками, рабочими и служащими.

Весь персонал, выполняющий работы, должен:

- пройти специальное обучение по пожарно-техническому минимуму с проверкой знаний по ППБ;

- обучен пользованию средствами пожаротушения;

- ознакомлен с порядком действия в случае возникновения пожара;
- ознакомлен с планом эвакуации в случае возникновения пожара.

Ответственность за пожарную безопасность, наличие и содержание в исправном состоянии средств пожаротушения, при выполнении работ, несут руководители работ.

Должностные лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны:

- обеспечить на вверенных им участках работ соблюдение установленного для данного участка или объекта противопожарного режима;
- ознакомить с порядком действия персонала при возникновении пожара на территории завода, способы вызова пожарной охраны.

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н.Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ
ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС5.2)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ЭЛЕКТРОТЕХ-
НИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕЛЕМЕХАНИКИ
ПС МЕЛЬНИКОВО**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

г. Москва 2025 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Согласовано:

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Дата

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Дата`

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись)

(Дата`

(Должность)

(Φ.И.О)

(Подпись

(Дата`

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись

(Дата`

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ				
С требованиями безопасности и условиями производства работ ознакомлены:				
№№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Должность (разряд)	Дата	Подпись
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	5
2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.....	6
3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.	8
3.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.	8
3.2 Производство пуско-наладочных работ устройств РЗиА.	8
3.3 Производство пуско-наладочных работ устройств ПА.Ошибка! Закладка не определена.	
3.4 Проведение комплексного опробования защит и автоматики.Ошибка! Закладка не определена.	
3.5 Проверка защит и автоматики от постороннего источника тока.Ошибка! Закладка не определена.	
3.6 Работа по комплексной программе включения оборудования.Ошибка! Закладка не определена.	
3.7 Производство пуско-наладочных работ нижнего уровня АСУ ТП:Ошибка! Закладка не определена.	
4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	11
4.1 Организация работ по охране труда.	11
4.2 Визуальный осмотр электрооборудования.	15
4.3 Пожарная безопасность.....	16
5 ВЕДОМОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.	18

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Настоящая программа проведения пуско-наладочных работ (далее ПППНР) разработана на пуско-наладочные работы оборудования ПС Мельниково.

ПППНР разработана на основании договора №_____ от _____ г. между _____

ПППНР разработана в соответствии с проектной документацией «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения». Автоматизированная система управления технологическим процессом. Система телемеханики

В ПППНР рассмотрены вопросы по организации и технологии проведения пуско-наладочных работ (далее ПНР), приемо-сдаточных испытаний (далее ПСИ) и последующего ввода в эксплуатацию следующего оборудования ПС Мельниково

- устройства ТМ;

В объем работ входит:

- пуско-наладочные работы и приемо-сдаточные испытания по оборудованию ТМ.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.

ПНР выполняются в условиях действующих электроустановок, с оформлением нарядов-допусков с соблюдением всех требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).

Для производства пуско-наладочных работ представители заказчика передают рабочую документацию со штампом «В производство работ».

До начала производства работ на объекте с проектом производства работ должны быть ознакомлены под роспись в листе ознакомления персонала:

- ответственный руководитель работ, производитель работ;
- члены бригады, непосредственно выполняющие работы.

В качестве организационных и технических мероприятий должны быть выполнены:

- все необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ);
- зоны производства высоковольтных испытаний выгорожены сигнальными ограждениями и знаками безопасности;
- места производства работ обеспечены первичными средствами пожаротушения.

ПНР должны выполняться квалифицированным инженерным персоналом, прошедшим инструктаж перед началом работ по вопросам охраны труда на рабочем месте.

Перед началом ПНР должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- получены наряды-допуски на выполнения ПНР в действующих электроустановках;
- произведено ознакомление персонала ПНР с рабочей документацией, настоящей ПППНР и технической документацией завода-изготовителя;

- скомпонованы и доставлены на объект необходимые испытательные приборы и средства защиты.

Монтаж электрооборудования выполнять в соответствии с рабочими чертежами, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», и настоящим ПППНР.

Сдача-приемка пуско-наладочных работ должна осуществляться согласно требований рабочей документации, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» и ПУЭ. При сдаче работ заказчику необходимо предоставить приемосдаточную документацию в соответствии с требованиями Заказчика.

Последовательность производства пуско-наладочных работ принята в ПППНР согласно графика производства пуско-наладочных работ и приемосдаточных испытаний, согласованным в установленном порядке.

2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

2.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.

- Получить у заказчика комплект рабочей документации, утвержденной в производство работ, комплект эксплуатационной документации предприятий изготовителей.
- Произвести анализ полученной документации.
- Пройти инструктаж и получить разрешение на проведение ПНР у заказчика.
- Ознакомиться с действующим оборудованием, со схемами действующего оборудования, подлежащего техническому перевооружению.
- Передать заказчику перечень замечаний, выявленных в результате анализа проекта и ознакомления с действующим оборудованием.
- Разработать проект производства пуско-наладочных работ, согласовать с заказчиком.
- Ознакомить персонал подрядчика, участвующий в производстве работ с настоящей ПППНР.
- Запросить у заказчика список официально назначенных лиц на приемку следующего оборудования:
 - Оборудование ТМ;
- Заказчику обеспечить напряжение на рабочих местах наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения.
- Подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений, СИЗ.

2.2 Производство пуско-наладочных работ телемеханики.

2.2.1 Автономные испытания и проверка устройств ТМ:

- наличие и качество выполнение внешнего и внутреннего монтажа согласно РД и ТЗ;
- проверка фактического исполнения схемы путем ее прозвонки;

- протяжка контактных соединений;
- проверка сопротивления и электрической прочности изоляции электрических цепей шкафа;
- проверка сопротивления и электрической прочности изоляции контрольных кабелей;
- проверка на наличие питания и световую индикацию питания;
- наличие и качество выполнения заземления;
- полноту отображаемой и передаваемой информации согласно РД;
- параметрирование и конфигурирование контроллера;
- установка ПО;
- проверка правильности измерений переменного тока и напряжения;
- проверка напряжения срабатывания дискретных входов;
- проверка срабатывания дискретных выходов;
- проверка взаимодействия устройств ТМ с силовыми выключателями 10 кВ;
- полная проверка прохождения сигналов между устройствами ТМ и контроллером ТМ (оформляется протоколом проверки прохождения сигналов).

Автономные испытания ТМ проводятся согласно Программе и методике автономных испытаний, результаты автономных испытаний фиксируются в акте и протоколе автономных испытаний.

2.2.2 Объем пусконаладочных работ ТМ

Объем производимых пусконаладочных работ по оборудованию систем телемеханики определяется проектной документацией

N п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при наладке телемеханики	Кол- во	Пункт ВОР
1	Устройство телемеханики на стороне контролируемого пункта	1	1
2	Комплексная наладка систем, реализующих функции автоматического регулирования (стабилизации) параметров технологического объекта с двумя параметрами регулирования (стабилизации)	2	2,4
3	Дополнительные параметры регулирования (стабилизации)	66	3,5,7

N п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при наладке телемеханики	Кол- во	Пункт ВОР
4	Система подготовки информации и выполнения процедур обмена информацией со смежными и вышестоящими системами управления с количеством сигналов измерительной информации до 2	1	6
5	Комплексная наладка устройств телемеханики на стороне пункта управления	1	8
6	Комплексная наладка Системы АПД КП - АДП ПУ аппаратуры сопряжения с ЭВМ	1	9
7	Комплексная наладка системы диспетчерского управления с количеством участков до 30	1	10
	Проверка всего технологического комплекса в режимах работы и контроля, сдача в эксплуатацию	1	11

3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Организация работ по охране труда.

При производстве пуско-наладочных работ необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- СТО Нострой 2.24.213-2016 Организация выполнения пуско-наладочных работ на объектах электросетевого хозяйства;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства;
- Проектная документация;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 6 и 7;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в дальнейшем ПТЭУ 2013), (Приказ от 24.07.2013 № 328н);
- РД-04-16-94 «Методика проверки состояния испытаний оборудования. Организация и проведение испытаний»;
- РД ЭО 0534-2004 Типовое положение по организации взаимодействия АС по вопросам охраны труда с подрядными организациями, проводящими работы на оборудовании и территории действующей атомной станции.
- «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (СТО 34.01-23.1-001-2017);
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», Госстрой РФ, 2001;
- СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Госстрой РФ, 2001;
- СП 48.133330.2011 «Организация строительства»;
- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;
- СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования»;

- Постановление правительства от 25 апреля 2013 №390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»;

Рабочие и ИТР должны быть обучены и аттестованы по правилам охраны труда, пожарной безопасности и пожарно-технического минимума а также должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты спецодеждой, спецобувью. Лица без спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Курение на территории организации допускается только в специально отведенных, оборудованных для этой цели местах.

Перед допуском к самостоятельной работе все работники пуско-наладочной организации должны пройти вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, а так же периодически инструктироваться по правилам и приемам безопасного ведения работ, охране труда, а так же пользованию противопожарными средствами и защитными приспособлениями.

Персонал подрядчика обязан соблюдать требования инструкций по охране труда и указаний, полученных при инструктажах.

Допуск персонала подрядчика производится с оформлением нарядов-допусков на конкретные виды работ.

Подключение (отсоединение) вспомогательного оборудования, силовых сборок для подключения испытательных установок на территории строительной площадки, их проверку, а так же устранение неисправностей должен производить персонал подрядчика, имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

Участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещение строительной-монтажной площадки должно выполняться с использованием типовых инвентарных осветительных установок. Подключение осветительных установок предусматривается к сети собственных нужд ПС.

Освещенность строительно-монтажной площадки должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» и СанИиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ». Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности должны быть более 2 лк, в дополнение к общему равномерному освещению предусмотреть общее локализованное освещение. В этих местах прожектора разместить на конструкции монтажного механизма или на дополнительно устанавливаемые стойки. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Не допускается загромождение дорог, проездов, подъездов, проходов и выходов из зданий, подступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения.

Для предотвращения аварийных ситуаций работники обязаны проходить в установленном порядке инструктажи, обучение и проверку знаний.

Пуско-наладочные работы будут выполняться персоналом подрядчика в условиях действующих электроустановок на правах командированного персонала.

Получение разрешения на работы, выполняемые командированным персоналом, производится в соответствии с ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (далее Правилами).

Командируемые работники должны иметь удостоверения установленной формы о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках с отметкой о группе, присвоенной комиссией командирующей организации.

Командирующая организация в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которые могут быть назначены ответственными руководителями, производителями работ, членами бригады, и подтвердить группы этих работников.

Командированные работники по прибытии на место командировки должны пройти вводный и первичный инструктажи по электробезопасности, ознакомлены

с электрической схемой и особенностями электроустановки, в которой им предстоит работать, а работники, которым предоставляется право исполнять обязанности ответственного руководителя и производителя работ должны пройти инструктаж и по схеме электроснабжения электроустановки.

Инструктажи должны быть оформлены записями в журналах инструктажа с подписями командированных работников и работников, проводивших инструктажи.

Организация, в электроустановках которой производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за выполнение предусмотренных мер безопасности, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током рабочего и наведенного напряжения электроустановки и допуск к работам.

Подготовка рабочего места и допуск командированного персонала к работам в электроустановках проводятся в соответствии с Правилами и осуществляются во всех случаях работниками организации, в электроустановках которой производятся работы.

Пуско-наладочные работы выполняются по наряду, выдаваемому персоналом заказчика.

Первичный и последующие (ежедневные) допуски персонала наладочной организации к работе производит допускающий.

Ответственность за электробезопасность возлагается на ответственного руководителя работ из персонала подрядчика.

За соблюдение безопасной технологии выполнения работ отвечает ответственный руководитель работ (ответственный производитель работ) из персонала подрядчика.

Ответственный производитель работ является лицом – ответственным за безопасное выполнение пуско-наладочных работ.

3.2 Визуальный осмотр электрооборудования.

При выполнении визуального осмотра необходимо руководствоваться требованиями "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" с учетом специфики выполнения сертификационных испытаний, тем более начала их организации на объекте.

Осмотр производится звеном не менее чем из двух испытателей с присвоенной группой электробезопасности не ниже третьей, персонально аттестованных на производство сертификационных испытаний, один из которых руководителем региональной группы (руководителем испытаний на объекте) должен быть назначен руководителем звена.

До начала производства осмотра членам звена следует:

- иметь согласие Заявителя в "Журнале регистрации разрешений на производство работ" на выполнение испытаний в конкретных узлах ЭУ;
- получить от руководителя испытаний инструктаж по ТБ на рабочем месте;
- убедиться в наличии видимого разрыва в питающих линиях (отключены коммутационные аппараты, сняты предохранители, отсоединены выводы и т.п.) со стороны постоянного источника питания (КТП);
- убедиться в отсутствии посторонних лиц в согласованной с Заявителем зоне осмотра;
- убедиться в отключенном положении (отключить) всех коммутационных аппаратов (как со стороны питания, так и со стороны приемников) или наличии видимых разрывов эл. цепей во ВРУ;
- с применением средств индивидуальной защиты на каждом из присоединений во ВРУ, ЩЭ, ЩК силовых шкафов, панелей с помощью вольтметра на 600 В убедиться в отсутствии фазных и линейных напряжений как со стороны питания, так и со стороны приемников (при обнаружении случайного напряжения - выяснить его источник, схему подачи на элемент, согласовать с Заявителем отключение и меры от случайной подачи вновь);

- установить штатные переносные заземления и закоротки (до первого коммутационного аппарата со стороны питания по постоянной схеме);

- навесить в зоне испытаний необходимые предписывающие и предупреждающие плакаты.

Проведение визуального осмотра электроустановки здания опасности для окружающей среды не представляет.

Запрещается выполнение всех видов работ по молниезащите при появлении грозových явлений в атмосфере

3.3 Пожарная безопасность.

При выполнении пуско-наладочных работ следует руководствоваться СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования».

Все инженерно-технические работники и рабочие должны проходить подготовку по пожарной безопасности в целях приобретения и углубления пожарно-технических знаний об опасности технологического процесса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умения безопасно и правильно действовать при возникновении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим.

Приказом первого руководителя устанавливается порядок и периодичность проверки знаний инженерно-технических работников, рабочих и служащих по правилам пожарной безопасности с записью в личные удостоверения и соответствующие протоколы и журналы.

Руководители пуско-наладочной организации обязаны организовать изучение и выполнение Правил пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками, рабочими и служащими.

Весь персонал, выполняющий работы, должен:

- пройти специальное обучение по пожарно-техническому минимуму с проверкой знаний по ППБ;

- обучен пользованию средствами пожаротушения;

- ознакомлен с порядком действия в случае возникновения пожара;
- ознакомлен с планом эвакуации в случае возникновения пожара.

Ответственность за пожарную безопасность, наличие и содержание в исправном состоянии средств пожаротушения, при выполнении работ, несут руководители работ.

Должностные лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны:

- обеспечить на вверенных им участках работ соблюдение установленного для данного участка или объекта противопожарного режима;
- ознакомить с порядком действия персонала при возникновении пожара на территории завода, способы вызова пожарной охраны.

4 ВЕДОМОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

№№ п/п	Наименование, тип, марка	Основные технические па- раметры	Количе- ство, шт
2	Мегомметр М4122	100кОм ÷ 100ГОм	1
3	Комплекс программно- технический для релейной защи- ты и автоматики Ретом-61	0,001÷99999с ~3ф 0,05÷20А ~1ф 0,15÷60А -3ф 0,1÷20А ~3ф 0,05÷120В ~1ф 0,05÷240В -3ф 0,05÷320В 0÷360° 1÷500Гц	1
4	Устройство измерительное пара- метров релейной защиты Ретом- 21	0,001÷99999с 0÷700А ~ 0÷500В - 0÷264В	1
5	Блок измерительно- трансформа- торный РЕТ-ВАХ-2000	- 2000В	

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н.Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС5.3)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ЭЛЕКТРОТЕХ-
НИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ПС МЕЛЬНИКОВО**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

г. Москва 2025 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Согласовано:

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись)

(Дата`

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

$$(\Phi.I.O)$$

(Подпись)

(Дата

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

$$(\Phi.I.O)$$

(Подпись)

(Дата

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись)

(Дата

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ				
С требованиями безопасности и условиями производства работ ознакомлены:				
№№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Должность (разряд)	Дата	Подпись
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	5
2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.....	6
3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.	8
4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	11

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Настоящая программа проведения пуско-наладочных работ (далее ПППНР) разработана на пуско-наладочные работы оборудования ПС Мельниково.

ПППНР разработана на основании договора №_____ от _____ г. между _____

ПППНР разработана в соответствии с проектной документацией «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения». Сети связи. Информационная безопасность

В ПППНР рассмотрены вопросы по организации и технологии проведения пуско-наладочных работ (далее ПНР), приемо-сдаточных испытаний (далее ПСИ) и последующего ввода в эксплуатацию оборудования Информационной безопасности ПС Мельниково

В объем работ входит:

- пуско-наладочные работы и приемо-сдаточные испытания по оборудованию Информационной безопасности.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.

ПНР выполняются в условиях действующих электроустановок, с оформлением нарядов-допусков с соблюдением всех требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).

Для производства пуско-наладочных работ представители заказчика передают рабочую документацию со штампом «В производство работ».

До начала производства работ на объекте с проектом производства работ должны быть ознакомлены под роспись в листе ознакомления персонала:

- ответственный руководитель работ, производитель работ;
- члены бригады, непосредственно выполняющие работы.

В качестве организационных и технических мероприятий должны быть выполнены:

- все необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ);
- зоны производства высоковольтных испытаний выгорожены сигнальными ограждениями и знаками безопасности;
- места производства работ обеспечены первичными средствами пожаротушения.

ПНР должны выполняться квалифицированным инженерным персоналом, прошедшим инструктаж перед началом работ по вопросам охраны труда на рабочем месте.

Перед началом ПНР должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- получены наряды-допуски на выполнения ПНР в действующих электроустановках;
- произведено ознакомление персонала ПНР с рабочей документацией, настоящей ПППНР и технической документацией завода-изготовителя;

- скомпонованы и доставлены на объект необходимые испытательные приборы и средства защиты.

Монтаж электрооборудования выполнять в соответствии с рабочими чертежами, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», и настоящим ПППНР.

Сдача-приемка пуско-наладочных работ должна осуществляться согласно требований рабочей документации, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» и ПУЭ. При сдаче работ заказчику необходимо предоставить приемосдаточную документацию в соответствии с требованиями Заказчика.

Последовательность производства пуско-наладочных работ принята в ПППНР согласно графика производства пуско-наладочных работ и приемосдаточных испытаний, согласованным в установленном порядке.

2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

2.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.

- Получить у заказчика комплект рабочей документации, утвержденной в производство работ, комплект эксплуатационной документации предприятий изготовителей.
- Произвести анализ полученной документации.
- Пройти инструктаж и получить разрешение на проведение ПНР у заказчика.
- Ознакомиться с действующим оборудованием, со схемами действующего оборудования, подлежащего техническому перевооружению.
- Передать заказчику перечень замечаний, выявленных в результате анализа проекта и ознакомления с действующим оборудованием.
- Разработать проект производства пуско-наладочных работ, согласовать с заказчиком.
- Ознакомить персонал подрядчика, участвующий в производстве работ с настоящей ПППНР.
- Заказчику обеспечить напряжение на рабочих местах наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения.

2.2 Производство пуско-наладочных работ телемеханики.

2.2.1 Автономные испытания и проверка:

- наличие и качество выполнения внешнего и внутреннего монтажа согласно РД и ТЗ;
- проверка фактического исполнения схемы путем ее прозвонки;
- протяжка контактных соединений;
- проверка сопротивления и электрической прочности изоляции электрических цепей шкафа;
- проверка сопротивления и электрической прочности изоляции контрольных кабелей;

- проверка на наличие питания и световую индикацию питания;
- наличие и качество выполнения заземления;
- полноту отображаемой и передаваемой информации согласно РД;
- параметрирование и конфигурирование контроллера;
- установка ПО;
- проверка правильности измерений переменного тока и напряжения;
- проверка напряжения срабатывания дискретных входов;
- проверка срабатывания дискретных выходов.

Автономные испытания проводятся согласно Программе и методике автономных испытаний, результаты автономных испытаний фиксируются в акте и протоколе автономных испытаний.

2.2.2 Объем пусконаладочных работ

Объем производимых пусконаладочных работ по оборудованию систем телемеханики определяется проектной документацией

N п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при наладке телемеханики	Кол- во	Пункт ВОР
1	Система диспетчерского управления с количеством участков до 30 (Настройка сетевого коммутатора TOPAZ SW528-4GTxSFP-24Tx-M-2LV-DGN-CS, Настройка ПАК ViPNet Coordinator IG100 4.x (Utun) I4)	1	1,2
2	Устройство телемеханики на стороне контролируемого пункта (Сервер доступа к данным TOPAZ IEC DAS MX681 E6R2 SSD512, Сервер доступа к данным для установки Kaspersky Industrial CyberSecurity for Networks)	4	3,5
3	Система АПД КП - АДП ПУ аппаратуры сопряжения с ЭВМ (Настройка основных сетевых трактов между сетевыми элементами сети ИБ, Установка операционной системы специального назначения «Astra Linux Special Edition» на сетевой элемент сети ИБ)	1	4,6
4	Проверка всего технологического комплекса в режимах работы и контроля, сдача в эксплуатацию (Контрольные приёмо-сдаточные испытания системы ИБ ПС Мельниково)	1	7

3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Организация работ по охране труда.

При производстве пуско-наладочных работ необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- СТО Нострой 2.24.213-2016 Организация выполнения пуско-наладочных работ на объектах электросетевого хозяйства;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства;
- Проектная документация;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 6 и 7;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в дальнейшем ПТЭУ 2013), (Приказ от 24.07.2013 № 328н);
- РД-04-16-94 «Методика проверки состояния испытаний оборудования. Организация и проведение испытаний»;
- РД ЭО 0534-2004 Типовое положение по организации взаимодействия АС по вопросам охраны труда с подрядными организациями, проводящими работы на оборудовании и территории действующей атомной станции.
- «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (СТО 34.01-23.1-001-2017);
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», Госстрой РФ, 2001;
- СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Госстрой РФ, 2001;
- СП 48.133330.2011 «Организация строительства»;
- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;
- СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования»;

- Постановление правительства от 25 апреля 2013 №390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»;

Рабочие и ИТР должны быть обучены и аттестованы по правилам охраны труда, пожарной безопасности и пожарно-техническому минимуму а также должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты спецодеждой, спецобувью. Лица без спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Курение на территории организации допускается только в специально отведенных, оборудованных для этой цели местах.

Перед допуском к самостоятельной работе все работники пуско-наладочной организации должны пройти вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, а так же периодически инструктироваться по правилам и приемам безопасного ведения работ, охране труда, а так же пользованию противопожарными средствами и защитными приспособлениями.

Персонал подрядчика обязан соблюдать требования инструкций по охране труда и указаний, полученных при инструктажах.

Допуск персонала подрядчика производится с оформлением нарядов-допусков на конкретные виды работ.

Подключение (отсоединение) вспомогательного оборудования, силовых сборок для подключения испытательных установок на территории строительной площадки, их проверку, а так же устранение неисправностей должен производить персонал подрядчика, имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

Участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещение строительной-монтажной площадки должно выполняться с использованием типовых инвентарных осветительных установок. Подключение осветительных установок предусматривается к сети собственных нужд ПС.

Освещенность строительно-монтажной площадки должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» и СанИиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ». Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности должны быть более 2 лк, в дополнение к общему равномерному освещению предусмотреть общее локализованное освещение. В этих местах прожектора разместить на конструкции монтажного механизма или на дополнительно устанавливаемые стойки. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Не допускается загромождение дорог, проездов, подъездов, проходов и выходов из зданий, подступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения.

Для предотвращения аварийных ситуаций работники обязаны проходить в установленном порядке инструктажи, обучение и проверку знаний.

Пуско-наладочные работы будут выполняться персоналом подрядчика в условиях действующих электроустановок на правах командированного персонала.

Получение разрешения на работы, выполняемые командированным персоналом, производится в соответствии с ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (далее Правилами).

Командируемые работники должны иметь удостоверения установленной формы о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках с отметкой о группе, присвоенной комиссией командирующей организации.

Командирующая организация в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которые могут быть назначены ответственными руководителями, производителями работ, членами бригады, и подтвердить группы этих работников.

Командированные работники по прибытии на место командировки должны пройти вводный и первичный инструктажи по электробезопасности, ознакомлены

с электрической схемой и особенностями электроустановки, в которой им предстоит работать, а работники, которым предоставляется право исполнять обязанности ответственного руководителя и производителя работ должны пройти инструктаж и по схеме электроснабжения электроустановки.

Инструктажи должны быть оформлены записями в журналах инструктажа с подписями командированных работников и работников, проводивших инструктажи.

Организация, в электроустановках которой производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за выполнение предусмотренных мер безопасности, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током рабочего и наведенного напряжения электроустановки и допуск к работам.

Подготовка рабочего места и допуск командированного персонала к работам в электроустановках проводятся в соответствии с Правилами и осуществляются во всех случаях работниками организации, в электроустановках которой производятся работы.

Пуско-наладочные работы выполняются по наряду, выдаваемому персоналом заказчика.

Первичный и последующие (ежедневные) допуски персонала наладочной организации к работе производит допускающий.

Ответственность за электробезопасность возлагается на ответственного руководителя работ из персонала подрядчика.

За соблюдение безопасной технологии выполнения работ отвечает ответственный руководитель работ (ответственный производитель работ) из персонала подрядчика.

Ответственный производитель работ является лицом – ответственным за безопасное выполнение пуско-наладочных работ.

3.2 Визуальный осмотр электрооборудования.

При выполнении визуального осмотра необходимо руководствоваться требованиями "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" с учетом специфики выполнения сертификационных испытаний, тем более начала их организации на объекте.

Осмотр производится звеном не менее чем из двух испытателей с присвоенной группой электробезопасности не ниже третьей, персонально аттестованных на производство сертификационных испытаний, один из которых руководителем региональной группы (руководителем испытаний на объекте) должен быть назначен руководителем звена.

До начала производства осмотра членам звена следует:

- иметь согласие Заявителя в "Журнале регистрации разрешений на производство работ" на выполнение испытаний в конкретных узлах ЭУ;
- получить от руководителя испытаний инструктаж по ТБ на рабочем месте;
- убедиться в наличии видимого разрыва в питающих линиях (отключены коммутационные аппараты, сняты предохранители, отсоединены выводы и т.п.) со стороны постоянного источника питания (КТП);
- убедиться в отсутствии посторонних лиц в согласованной с Заявителем зоне осмотра;
- убедиться в отключенном положении (отключить) всех коммутационных аппаратов (как со стороны питания, так и со стороны приемников) или наличии видимых разрывов эл. цепей во ВРУ;
- с применением средств индивидуальной защиты на каждом из присоединений во ВРУ, ЩЭ, ЩК силовых шкафов, панелей с помощью вольтметра на 600 В убедиться в отсутствии фазных и линейных напряжений как со стороны питания, так и со стороны приемников (при обнаружении случайного напряжения - выяснить его источник, схему подачи на элемент, согласовать с Заявителем отключение и меры от случайной подачи вновь);

- установить штатные переносные заземления и закоротки (до первого коммутационного аппарата со стороны питания по постоянной схеме);

- навесить в зоне испытаний необходимые предписывающие и предупреждающие плакаты.

Проведение визуального осмотра электроустановки здания опасности для окружающей среды не представляет.

Запрещается выполнение всех видов работ по молниезащите при появлении грозových явлений в атмосфере

3.3 Пожарная безопасность.

При выполнении пуско-наладочных работ следует руководствоваться СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования».

Все инженерно-технические работники и рабочие должны проходить подготовку по пожарной безопасности в целях приобретения и углубления пожарно-технических знаний об опасности технологического процесса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умения безопасно и правильно действовать при возникновении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим.

Приказом первого руководителя устанавливается порядок и периодичность проверки знаний инженерно-технических работников, рабочих и служащих по правилам пожарной безопасности с записью в личные удостоверения и соответствующие протоколы и журналы.

Руководители пуско-наладочной организации обязаны организовать изучение и выполнение Правил пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками, рабочими и служащими.

Весь персонал, выполняющий работы, должен:

- пройти специальное обучение по пожарно-техническому минимуму с проверкой знаний по ППБ;

- обучен пользованию средствами пожаротушения;

- ознакомлен с порядком действия в случае возникновения пожара;
- ознакомлен с планом эвакуации в случае возникновения пожара.

Ответственность за пожарную безопасность, наличие и содержание в исправном состоянии средств пожаротушения, при выполнении работ, несут руководители работ.

Должностные лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны:

- обеспечить на вверенных им участках работ соблюдение установленного для данного участка или объекта противопожарного режима;
- ознакомить с порядком действия персонала при возникновении пожара на территории завода, способы вызова пожарной охраны.

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н. Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС5.4)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВИДЕО-
НАБЛЮДЕНИЯ ПС МЕЛЬНИКОВО

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

г. Москва 2025 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Согласовано:

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись)

(Дата)

(Должность)

$$\overline{(\Phi.I.O)}$$

(Подпись)

(Дата)

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ				
С требованиями безопасности и условиями производства работ ознакомлены:				
№№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Должность (разряд)	Дата	Подпись
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.	5
2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.	6
3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.	8
3.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.	8
3.2 Производство пуско-наладочных работ оборудования системы видеонаблюдения (СОВ) (Раздел 1)	9
3.3 Производство пуско-наладочных работ оборудования системы охранной сигнализации (СОС) и системы охранной сигнализации периметра (СОСП) (Раздел 2)	10
3.4 Производство пуско-наладочных работ оборудования системы контроля и управления доступом (СКУД) (Раздел 3)	11
3.5 Производство пуско-наладочных работ оборудования системы контроля утечки элегаза (КЭ) (Раздел 4)	12
3.6 Производство пуско-наладочных работ проверки цепей вторичной коммутации (Раздел 5)	13
3.7 Сдача систем в эксплуатацию	14
4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	15
4.1 Организация работ по охране труда.	15
4.2 Визуальный осмотр электрооборудования.	16
4.3 Пожарная безопасность.	17
5 ВЕДОМОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.	18

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Настоящая программа проведения пуско-наладочных работ (далее ПППНР) разработана на пуско-наладочные работы оборудования ПС 220/20 кВ Мельниково.

ПППНР разработана на основании договора №_____ от _____ г. между _____

ПППНР разработана в соответствии с проектной документацией «ПС 220/20 кВ Мельниково. Подраздел 5. Сети связи. Технологическое видеонаблюдение».

В ПППНР рассмотрены вопросы по организации и технологии проведения пуско-наладочных работ (далее ПНР), приемо-сдаточных испытаний (далее ПСИ) и последующего ввода в эксплуатацию следующего оборудования ПС 220/20 кВ Мельниково:

- Оборудование охранной сигнализации;
- Оборудование охранного видеонаблюдения;
- Оборудование систем управления и контроля доступом;
- Оборудование систем охранной сигнализации периметра.

В объем работ входит:

- автономная наладка и приемо-сдаточные испытания оборудования охранной сигнализации;
- автономная наладка работы и приемо-сдаточные испытания оборудования охранного видеонаблюдения;
- автономная наладка работы и приемо-сдаточные испытания оборудования систем управления и контроля доступом;
- автономная наладка работы и приемо-сдаточные испытания оборудования систем охранной сигнализации периметра

Все пуско-наладочные работы выполняются вхолостую.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.

ПНР выполняются в условиях действующих электроустановок, с оформлением нарядов-допусков с соблюдением всех требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).

Для начала производства ПНР необходимо оформление акта передачи оборудования из монтажа в наладку. Монтаж оборудования производится отдельной организацией.

Для производства пуско-наладочных работ представители заказчика передают рабочую документацию со штампом «В производство работ».

До начала производства работ на объекте с проектом производства работ должны быть ознакомлены под роспись в листе ознакомления персонала:

- ответственный руководитель работ, производитель работ;
- члены бригады, непосредственно выполняющие работы.

В качестве организационных и технических мероприятий должны быть выполнены:

- все необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ);
- зоны производства высоковольтных испытаний выгорожены сигнальными ограждениями и знаками безопасности;
- места производства работ обеспечены первичными средствами пожаротушения.

ПНР должны выполняться квалифицированным инженерным персоналом, прошедшим инструктаж перед началом работ по вопросам охраны труда на рабочем месте.

Перед началом ПНР должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- получены наряды-допуски на выполнения ПНР в действующих электроустановках;

- произведено ознакомление персонала ПНР с рабочей документацией, настоящей ПППНР и технической документацией завода-изготовителя;
- скомпонованы и доставлены на объект необходимые испытательные приборы и средства защиты.

Монтаж электрооборудования выполнять в соответствии с рабочими чертежами, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», и настоящей ПППНР.

Сдача-приемка пуско-наладочных работ должна осуществляться согласно требований рабочей документации, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» и ПУЭ. При сдаче работ заказчику необходимо предоставить приемосдаточную документацию в соответствии с требованиями Заказчика.

Последовательность производства пуско-наладочных работ принята в ПППНР согласно графика производства пуско-наладочных работ и приемосдаточных испытаний, согласованным в установленном порядке.

3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

3.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.

Подготовительные работы состоят из следующих этапов:

- работы вне объекта установки систем;
- работы на объекте.

3.1.1 Работы вне объекта установки систем.

- Получить у заказчика комплект рабочей документации, утвержденной в производство работ, комплект эксплуатационной документации предприятий изготовителей.
- Произвести анализ полученной документации.
- Скомплектовать оборудование, изделия и материалы в соответствии с рабочей документацией;
- Скомплектовать инструмент, приспособления и оснастки, исходя из состава работ, их объема, а также особенностей производства работ на объекте;
- Определить потребности в первичных средствах пожаротушения, средствах индивидуальной защиты сварщика;
- Установить ПО, которое по техническим либо технологическим причинам нецелесообразно устанавливать непосредственно на объекте;
- Доставить к месту проведения монтажных работ и разместить оборудование, кабельную продукцию, расходные материалы, инструменты, приспособления.

3.1.2 Работы на объекте.

- Пройти инструктаж и получить разрешение на проведение ПНР у заказчика.
- Ознакомиться с действующим оборудованием, со схемами действующего оборудования, подлежащего техническому перевооружению.
- Передать заказчику перечень замечаний, выявленных в результате анализа проекта и ознакомления с действующим оборудованием.

- Разработать проект производства пуско-наладочных работ, согласовать с заказчиком.
- Ознакомить персонал подрядчика, участвующий в производстве работ с настоящей ПППНР.
- Запросить у заказчика список официально назначенных лиц на приемку оборудования:
- Заказчику обеспечить напряжение на рабочих местах наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения.
- Подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений, СИЗ.

3.2 Производство пуско-наладочных работ оборудования системы технологического видеонаблюдения

На стадии автономной наладки системы осуществляются следующие работы:

- проверка монтажа ПТС (ТС) на соответствие требованиям инструкций предприятий-изготовителей и рабочей документации;
- замена отдельных дефектных элементов на исправные, выдаваемые заказчиком;
- проверка правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводок;
- настройка логических и временных взаимосвязей систем;
- проверка правильности прохождения сигналов;
- установка программного обеспечения;
- проверка функционирования прикладного и системного программного обеспечения;
- предварительное определение характеристик объекта, расчет и настройка параметров аппаратуры автоматизированных систем, конфигурирование измерительных преобразователей и программно-логических устройств;
- обеспечение оптимального поля зрения камер видеонаблюдения;

- обеспечение правильной фокусировки камер видеонаблюдения;
- формирование баз данных системы;
- оформление производственной и технической документации.

На стадии комплексной наладки системы осуществляются следующие работы:

- проведение испытаний днем, ночью и при наличии факторов, оказывающих максимальное влияние на выполнение функциональных задач системы.

В ходе испытаний должны проверяться:

- зоны обзора телевизионных камер;
 - качество и контрастность изображения;
 - формирование телевизионной камерой при минимальной освещенности изображения, достаточного для решения оператором тактической задачи;
 - качество и темп записи видеоизображений в архив, продолжительность хранения информации в видеоархиве;
 - отсутствие ложных срабатываний (при наличии функции детектирования движения или функции обнаружения оставленных предметов);
 - вероятность распознавания объектов (при наличии функции распознавания);
 - наличие и степень геометрических (нелинейных) искажений, вносимых в изображение объективами либо компрессией.
- уточнение характеристик системы, корректировку значений параметров настройки оборудования с учетом их взаимного влияния в процессе работы;
 - проверку работы системы «под нагрузкой» и определение ее пригодности для обеспечения эксплуатации оборудования с производительностью, соответствующей рабочей документации;
 - проверку взаимодействия с сопряженными инженерными системами (СОС).
 - проверка работы систем в режиме отключения рабочего электроснабжения и режиме бесперебойного (гарантированного) электроснабжения;

- оформление производственной документации, акта приемки в эксплуатацию систем;
- внесение в один экземпляр принципиальных схем из комплекта рабочей документации изменений, согласованных с заказчиком, по результатам производства пусконаладочных работ.

Объем производимых пуско-наладочных работ по оборудованию системы видеонаблюдения определяется проектной документацией

№ п/п	Объем и последовательность выполнения работ, производимый при наладке оборудования инженерно-технических средств охраны	Количество	Пункт ВОР
1	Инсталляция и базовая настройка общего и специального программного обеспечения (прим. к установке ПО Itrium, ключ HASP в шкафу СТН и в АРМ, ПО антивирусное: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный, ПО АРМ видеонаблюдения)	4	1
2	Автономная наладка АС II категории сложности	1	2
3	Комплексная наладка АС II категории сложности	1	3
4	Приемосдаточные испытания АС II категории сложности	1	4

3.3 Сдача систем в эксплуатацию

После завершения комплексной наладки всех систем, они сдаются в эксплуатацию.

Необходимым условием сдачи систем в эксплуатацию является прохождение каждой системой испытаний на соответствие требованиям проектной и рабочей документации.

Результаты испытаний оформляются протоколом.

4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Организация работ по охране труда.

При производстве пуско-наладочных работ необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- СТО Нострой 2.24.213-2016 Организация выполнения пусконаладочных работ на объектах электросетевого хозяйства;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства;
- Проектная документация;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 6 и 7;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в дальнейшем ПТЭУ 2013), (Приказ от 24.07.2013 № 328н);
- РД ЭО 0534-2004 Типовое положение по организации взаимодействия АС по вопросам охраны труда с подрядными организациями, проводящими работы на оборудовании и территории действующей атомной станции.
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», Госстрой РФ, 2001;
- СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Госстрой РФ, 2001;
- СП 48.133330.2011 «Организация строительства»;
- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;
- СТО НОСТРОЙ 2.15.10-2013 «Системы охранно-пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией, системы контроля и управления доступом, системы охранные телевизионные».

Рабочие и ИТР должны быть обучены и аттестованы по правилам охраны труда, пожарной безопасности и пожарно-технического минимума а также должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты спецодеждой, спецобувью. Лица без спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Курение на территории организации допускается только в специально отведенных, оборудованных для этой цели местах.

Перед допуском к самостоятельной работе все работники пуско-наладочной организации должны пройти вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, а так же периодически инструктироваться по правилам и приемам безопасного ведения работ, охране труда, а так же пользованию противопожарными средствами и защитными приспособлениями.

Персонал подрядчика обязан соблюдать требования инструкций по охране труда и указаний, полученных при инструктажах.

Допуск персонала подрядчика производится с оформлением нарядов-допусков на конкретные виды работ.

Подключение (отсоединение) вспомогательного оборудования, силовых сборок для подключения испытательных установок на территории строительной площадки, их проверку, а так же устранение неисправностей должен производить персонал подрядчика, имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

Участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещение строительно-монтажной площадки должно выполняться с использованием типовых инвентарных осветительных установок. Подключение осветительных установок предусматривается к сети собственных нужд ПС.

Освещенность строительно-монтажной площадки должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строи-

тельных площадок» и СанИиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ». Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности должны быть более 2 лк, в дополнение к общему равномерному освещению предусмотреть общее локализованное освещение. В этих местах прожектора разместить на конструкции монтажного механизма или на дополнительно устанавливаемые стойки. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Не допускается загромождение дорог, проездов, подъездов, проходов и выходов из зданий, подступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения.

Для предотвращения аварийных ситуаций работники обязаны проходить в установленном порядке инструктажи, обучение и проверку знаний.

Пуско-наладочные работы будут выполняться персоналом подрядчика в условиях действующих электроустановок на правах командированного персонала.

Получение разрешения на работы, выполняемые командированным персоналом, производится в соответствии с ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (далее Правилами).

Командируемые работники должны иметь удостоверения установленной формы о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках с отметкой о группе, присвоенной комиссией командирующей организации.

Командирующая организация в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которые могут быть назначены ответственными руководителями, производителями работ, членами бригады, и подтвердить группы этих работников.

Командированные работники по прибытии на место командировки должны пройти вводный и первичный инструктажи по электробезопасности, ознакомлены с электрической схемой и особенностями электроустановки, в которой им предстоит работать, а работники, которым предоставляется право исполнять обязанно-

сти ответственного руководителя и производителя работ должны пройти инструктаж и по схеме электроснабжения электроустановки.

Инструктажи должны быть оформлены записями в журналах инструктажа с подписями командированных работников и работников, проводивших инструктажи.

Организация, в электроустановках которой производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за выполнение предусмотренных мер безопасности, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током рабочего и наведенного напряжения электроустановки и допуск к работам.

Подготовка рабочего места и допуск командированного персонала к работам в электроустановках проводятся в соответствии с Правилами и осуществляются во всех случаях работниками организации, в электроустановках которой производятся работы.

Пуско-наладочные работы выполняются по наряду, выдаваемому персоналом заказчика.

Первичный и последующие (ежедневные) допуски персонала наладочной организации к работе производит допускающий.

Ответственность за электробезопасность возлагается на ответственного руководителя работ из персонала подрядчика.

За соблюдение безопасной технологии выполнения работ отвечает ответственный руководитель работ (ответственный производитель работ) из персонала подрядчика.

Ответственный производитель работ является лицом – ответственным за безопасное выполнение пуско-наладочных работ.

4.2 Визуальный осмотр электрооборудования.

При выполнении визуального осмотра необходимо руководствоваться требованиями "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" с

учетом специфики выполнения сертификационных испытаний, тем более начала их организации на объекте.

Осмотр производится звеном не менее чем из двух испытателей с присвоенной группой электробезопасности не ниже третьей, персонально аттестованных на производство сертификационных испытаний, один из которых руководителем региональной группы (руководителем испытаний на объекте) должен быть назначен руководителем звена.

До начала производства осмотра членам звена следует:

- иметь согласие Заявителя в "Журнале регистрации разрешений на производство работ" на выполнение испытаний в конкретных узлах ЭУ;
- получить от руководителя испытаний инструктаж по ТБ на рабочем месте;
- убедиться в наличии видимого разрыва в питающих линиях (отключены коммутационные аппараты, сняты предохранители, отсоединены выводы и т.п.) со стороны постоянного источника питания (КТП);
- убедиться в отсутствии посторонних лиц в согласованной с Заявителем зоне осмотра;
- убедиться в отключенном положении (отключить) всех коммутационных аппаратов (как со стороны питания, так и со стороны приемников) или наличии видимых разрывов эл. цепей во ВРУ;
- с применением средств индивидуальной защиты на каждом из присоединений во ВРУ, ЩЭ, ЩК силовых шкафов, панелей с помощью вольтметра на 600 В убедиться в отсутствии фазных и линейных напряжений как со стороны питания, так и со стороны приемников (при обнаружении случайного напряжения - выяснить его источник, схему подачи на элемент, согласовать с Заявителем отключение и меры от случайной подачи вновь);
- установить штатные переносные заземления и закоротки (до первого коммутационного аппарата со стороны питания по постоянной схеме);
- навесить в зоне испытаний необходимые предписывающие и предупреждающие плакаты.

Проведение визуального осмотра электроустановки здания опасности для окружающей среды не представляет.

Запрещается выполнение всех видов работ по молниезащите при появлении грозových явлений в атмосфере

4.3 Пожарная безопасность.

При выполнении пуско-наладочных работ следует руководствоваться СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования».

Все инженерно-технические работники и рабочие должны проходить подготовку по пожарной безопасности в целях приобретения и углубления пожарно-технических знаний об опасности технологического процесса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умения безопасно и правильно действовать при возникновении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим.

Приказом первого руководителя устанавливается порядок и периодичность проверки знаний инженерно-технических работников, рабочих и служащих по правилам пожарной безопасности с записью в личные удостоверения и соответствующие протоколы и журналы.

Руководители пуско-наладочной организации обязаны организовать изучение и выполнение Правил пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками, рабочими и служащими.

Весь персонал, выполняющий работы, должен:

- пройти специальное обучение по пожарно-техническому минимуму с проверкой знаний по ППБ;
- обучен пользованию средствами пожаротушения;
- ознакомлен с порядком действия в случае возникновения пожара;
- ознакомлен с планом эвакуации в случае возникновения пожара.

Ответственность за пожарную безопасность, наличие и содержание в исправном состоянии средств пожаротушения, при выполнении работ, несут руководители работ.

Должностные лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны:

- обеспечить на вверенных им участках работ соблюдение установленного для данного участка или объекта противопожарного режима;
- ознакомить с порядком действия персонала при возникновении пожара на территории завода, способы вызова пожарной охраны.

5 ВЕДОМОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

№№ п/п	Наименование, тип, марка	Основные технические па- раметры	Количе- ство, шт
1	Рулетка стальная длиной не ме- нее 10 метров или дальномер ла- зерный (по ГОСТ 7502)	-	2
2	Мегомметр М4122	100кОм ÷ 100ГОм	1
3	Уровень лазерный или гидроуро- вень	-	1
4	Штангенциркуль (по ГОСТ 166)	-	1

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н.Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И
ДИАГНОСТИКИ
СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ 220/20 КВ.
ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС5.6)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ОБОРУДОВА-
НИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И
ДИАГНОСТИКИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ 220/20 КВ
ПС МЕЛЬНИКОВО

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

г. Москва 2025 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Согласовано:

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Data)

(Должность)

$$(\Phi.I.O)$$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Data)

(Должность)

 $(\Phi.I.O)$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись

(Дата)

(Должность)

$$(\Phi.I.O)$$

(Подпись

(Дата)

(Должность)

(Ф.И.О)

(Подпись

(Дата)

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ				
С требованиями безопасности и условиями производства работ ознакомлены:				
№№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Должность (разряд)	Дата	Подпись
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.....	5
2 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.....	6
3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.	8
3.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.	8
3.2 Производство пуско-наладочных работ устройств РЗиА.	8
3.3 Производство пуско-наладочных работ устройств ПА.Ошибка! Закладка не определен	
3.4 Проведение комплексного опробования защит и автоматики.Ошибка! Закладка не опр	
3.5 Проверка защит и автоматики от постороннего источника тока.Ошибка! Закладка не о	
3.6 Работа по комплексной программе включения оборудования.Ошибка! Закладка не опр	
3.7 Производство пуско-наладочных работ нижнего уровня АСУ ТП:Ошибка! Закладка н	
4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	11
4.1 Организация работ по охране труда.	11
4.2 Визуальный осмотр электрооборудования.	15
4.3 Пожарная безопасность.....	16
5 ВЕДОМОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.	18

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Настоящая программа проведения пуско-наладочных работ (далее ПППНР) разработана на пуско-наладочные работы оборудования ПС Мельниково.

ПППНР разработана на основании договора №_____ от _____ г. между _____

ПППНР разработана в соответствии с проектной документацией «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения». Часть 6. Автоматизированная система мониторинга и диагностики(АСМД) силовых трансформаторов 220/20 кВ.

В ПППНР рассмотрены вопросы по организации и технологии проведения пуско-наладочных работ (далее ПНР), приемо-сдаточных испытаний (далее ПСИ) и последующего ввода в эксплуатацию следующего оборудования ПС Мельниково

– Устройств Автоматизированной системы мониторинга и диагностики (АСМД) силовых трансформаторов 220/20 кВ. ТМ;

В объем работ входит:

- пуско-наладочные работы и приемо-сдаточные испытания по оборудованию автоматизированной системы мониторинга и диагностики(АСМД) силовых трансформаторов 220/20 кВ. ТМ.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ.

ПНР выполняются в условиях действующих электроустановок, с оформлением нарядов-допусков с соблюдением всех требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).

Для производства пуско-наладочных работ представители заказчика передают рабочую документацию со штампом «В производство работ».

До начала производства работ на объекте с проектом производства работ должны быть ознакомлены под роспись в листе ознакомления персонала:

- ответственный руководитель работ, производитель работ;
- члены бригады, непосредственно выполняющие работы.

В качестве организационных и технических мероприятий должны быть выполнены:

- все необходимые мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ);
- зоны производства высоковольтных испытаний выгорожены сигнальными ограждениями и знаками безопасности;
- места производства работ обеспечены первичными средствами пожаротушения.

ПНР должны выполняться квалифицированным инженерным персоналом, прошедшим инструктаж перед началом работ по вопросам охраны труда на рабочем месте.

Перед началом ПНР должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- получены наряды-допуски на выполнения ПНР в действующих электроустановках;
- произведено ознакомление персонала ПНР с рабочей документацией, настоящей ПППНР и технической документацией завода-изготовителя;

- скомпонованы и доставлены на объект необходимые испытательные приборы и средства защиты.

Монтаж электрооборудования выполнять в соответствии с рабочими чертежами, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», и настоящим ПППНР.

Сдача-приемка пуско-наладочных работ должна осуществляться согласно требований рабочей документации, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» и ПУЭ. При сдаче работ заказчику необходимо предоставить приемосдаточную документацию в соответствии с требованиями Заказчика.

Последовательность производства пуско-наладочных работ принята в ПППНР согласно графика производства пуско-наладочных работ и приемосдаточных испытаний, согласованным в установленном порядке.

2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

2.1 Подготовка к производству пуско-наладочных работ.

- Получить у заказчика комплект рабочей документации, утвержденной в производство работ, комплект эксплуатационной документации предприятий изготовителей.
- Произвести анализ полученной документации.
- Пройти инструктаж и получить разрешение на проведение ПНР у заказчика.
- Ознакомиться с действующим оборудованием, со схемами действующего оборудования, подлежащего техническому перевооружению.
- Передать заказчику перечень замечаний, выявленных в результате анализа проекта и ознакомления с действующим оборудованием.
- Разработать проект производства пуско-наладочных работ, согласовать с заказчиком.
- Ознакомить персонал подрядчика, участвующий в производстве работ с настоящей ПППНР.
- Запросить у заказчика список официально назначенных лиц на приемку оборудования:
- Заказчику обеспечить напряжение на рабочих местах наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения.
- Подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений, СИЗ.

2.2 Производство пуско-наладочных работ телемеханики.

2.2.1 Автономные испытания и проверка:

- наличие и качество выполнение внешнего и внутреннего монтажа согласно РД и ТЗ;
- проверка фактического исполнения схемы путем ее прозвонки;
- протяжка контактных соединений;

- проверка сопротивления и электрической прочности изоляции электрических цепей шкафа;
- проверка сопротивления и электрической прочности изоляции контрольных кабелей;
- проверка на наличие питания и световую индикацию питания;
- наличие и качество выполнения заземления;
- полноту отображаемой и передаваемой информации согласно РД;
- параметрирование и конфигурирование контроллера;
- установка ПО;
- проверка правильности измерений переменного тока и напряжения;
- проверка напряжения срабатывания дискретных входов;
- проверка срабатывания дискретных выходов;
- полная проверка прохождения сигналов между устройствами и контроллером (оформляется протоколом проверки прохождения сигналов).

Автономные испытания проводятся согласно Программе и методике автономных испытаний, результаты автономных испытаний фиксируются в акте и протоколе автономных испытаний.

2.2.2 Объем пусконаладочных работ

Объем производимых пусконаладочных работ по оборудованию систем телемеханики определяется проектной документацией

N п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при наладке телемеханики	Кол- во	Пункт ВОР
1	Настройка и проверка автоматизированной системы управления III категории технической сложности с количеством каналов (Кобщ): 20	1	1
2	За каждый канал свыше 20	16	2
3	Сбор и реализация сигналов информации устройств защиты, автоматики электрических и технологических режимов	88	3
4	Датчик бесконтактный с числом "вход-выход" до 3	32	4
5	Устройство АВР со схемой восстановления напряжения	1	5

N п/п	Объем и последовательность выполнения работ, проводимый при наладке телемеханики	Кол- во	Пункт ВОР
6	линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и	16	6
7	Испытание цепей вторичной коммутации	16	7
8	Выключатель однополюсный напряжением до 1 кВ с электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем	8	8
9	Наладка существующего программного обеспечения АРМ ЦСД, в части настройки приёма и вывода (мнемосхемы и т.д.) вновь вводимой информации от проектируемой АСМД ПС 220/20 кВ Мельниково	1	9
10	Наладка существующего программного обеспечения АРМ МВС, в части настройки приёма и вывода (мнемосхемы и т.д.) вновь вводимой информации от проектируемой АСМД ПС 220/20 кВ Мельниково	1	10

3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Организация работ по охране труда.

При производстве пуско-наладочных работ необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- СТО Нострой 2.24.213-2016 Организация выполнения пуско-наладочных работ на объектах электросетевого хозяйства;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства;
- Проектная документация;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 6 и 7;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в дальнейшем ПТЭУ 2013), (Приказ от 24.07.2013 № 328н);
- РД-04-16-94 «Методика проверки состояния испытаний оборудования. Организация и проведение испытаний»;
- РД ЭО 0534-2004 Типовое положение по организации взаимодействия АС по вопросам охраны труда с подрядными организациями, проводящими работы на оборудовании и территории действующей атомной станции.
- «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (СТО 34.01-23.1-001-2017);
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», Госстрой РФ, 2001;
- СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Госстрой РФ, 2001;
- СП 48.133330.2011 «Организация строительства»;
- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;
- СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования»;

- Постановление правительства от 25 апреля 2013 №390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»;

Рабочие и ИТР должны быть обучены и аттестованы по правилам охраны труда, пожарной безопасности и пожарно-техническому минимуму а также должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты спецодеждой, спецобувью. Лица без спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Курение на территории организации допускается только в специально отведенных, оборудованных для этой цели местах.

Перед допуском к самостоятельной работе все работники пуско-наладочной организации должны пройти вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, а так же периодически инструктироваться по правилам и приемам безопасного ведения работ, охране труда, а так же пользованию противопожарными средствами и защитными приспособлениями.

Персонал подрядчика обязан соблюдать требования инструкций по охране труда и указаний, полученных при инструктажах.

Допуск персонала подрядчика производится с оформлением нарядов-допусков на конкретные виды работ.

Подключение (отсоединение) вспомогательного оборудования, силовых сборок для подключения испытательных установок на территории строительной площадки, их проверку, а так же устранение неисправностей должен производить персонал подрядчика, имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

Участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещение строительной площадки должно выполняться с использованием типовых инвентарных осветительных установок. Подключение осветительных установок предусматривается к сети собственных нужд ПС.

Освещенность строительно-монтажной площадки должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» и СанИиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ». Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности должны быть более 2 лк, в дополнение к общему равномерному освещению предусмотреть общее локализованное освещение. В этих местах прожектора разместить на конструкции монтажного механизма или на дополнительно устанавливаемые стойки. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Не допускается загромождение дорог, проездов, подъездов, проходов и выходов из зданий, подступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения.

Для предотвращения аварийных ситуаций работники обязаны проходить в установленном порядке инструктажи, обучение и проверку знаний.

Пуско-наладочные работы будут выполняться персоналом подрядчика в условиях действующих электроустановок на правах командированного персонала.

Получение разрешения на работы, выполняемые командированным персоналом, производится в соответствии с ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (далее Правилами).

Командируемые работники должны иметь удостоверения установленной формы о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках с отметкой о группе, присвоенной комиссией командирующей организации.

Командирующая организация в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которые могут быть назначены ответственными руководителями, производителями работ, членами бригады, и подтвердить группы этих работников.

Командированные работники по прибытии на место командировки должны пройти вводный и первичный инструктажи по электробезопасности, ознакомлены

с электрической схемой и особенностями электроустановки, в которой им предстоит работать, а работники, которым предоставляется право исполнять обязанности ответственного руководителя и производителя работ должны пройти инструктаж и по схеме электроснабжения электроустановки.

Инструктажи должны быть оформлены записями в журналах инструктажа с подписями командированных работников и работников, проводивших инструктажи.

Организация, в электроустановках которой производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за выполнение предусмотренных мер безопасности, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током рабочего и наведенного напряжения электроустановки и допуск к работам.

Подготовка рабочего места и допуск командированного персонала к работам в электроустановках проводятся в соответствии с Правилами и осуществляются во всех случаях работниками организации, в электроустановках которой производятся работы.

Пуско-наладочные работы выполняются по наряду, выдаваемому персоналом заказчика.

Первичный и последующие (ежедневные) допуски персонала наладочной организации к работе производит допускающий.

Ответственность за электробезопасность возлагается на ответственного руководителя работ из персонала подрядчика.

За соблюдение безопасной технологии выполнения работ отвечает ответственный руководитель работ (ответственный производитель работ) из персонала подрядчика.

Ответственный производитель работ является лицом – ответственным за безопасное выполнение пуско-наладочных работ.

3.2 Визуальный осмотр электрооборудования.

При выполнении визуального осмотра необходимо руководствоваться требованиями "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" с учетом специфики выполнения сертификационных испытаний, тем более начала их организации на объекте.

Осмотр производится звеном не менее чем из двух испытателей с присвоенной группой электробезопасности не ниже третьей, персонально аттестованных на производство сертификационных испытаний, один из которых руководителем региональной группы (руководителем испытаний на объекте) должен быть назначен руководителем звена.

До начала производства осмотра членам звена следует:

- иметь согласие Заявителя в "Журнале регистрации разрешений на производство работ" на выполнение испытаний в конкретных узлах ЭУ;
- получить от руководителя испытаний инструктаж по ТБ на рабочем месте;
- убедиться в наличии видимого разрыва в питающих линиях (отключены коммутационные аппараты, сняты предохранители, отсоединены выводы и т.п.) со стороны постоянного источника питания (КТП);
- убедиться в отсутствии посторонних лиц в согласованной с Заявителем зоне осмотра;
- убедиться в отключенном положении (отключить) всех коммутационных аппаратов (как со стороны питания, так и со стороны приемников) или наличии видимых разрывов эл. цепей во ВРУ;
- с применением средств индивидуальной защиты на каждом из присоединений во ВРУ, ЩЭ, ЩК силовых шкафов, панелей с помощью вольтметра на 600 В убедиться в отсутствии фазных и линейных напряжений как со стороны питания, так и со стороны приемников (при обнаружении случайного напряжения - выяснить его источник, схему подачи на элемент, согласовать с Заявителем отключение и меры от случайной подачи вновь);

- установить штатные переносные заземления и закоротки (до первого коммутационного аппарата со стороны питания по постоянной схеме);

- навесить в зоне испытаний необходимые предписывающие и предупреждающие плакаты.

Проведение визуального осмотра электроустановки здания опасности для окружающей среды не представляет.

Запрещается выполнение всех видов работ по молниезащите при появлении грозových явлений в атмосфере

3.3 Пожарная безопасность.

При выполнении пуско-наладочных работ следует руководствоваться СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования».

Все инженерно-технические работники и рабочие должны проходить подготовку по пожарной безопасности в целях приобретения и углубления пожарно-технических знаний об опасности технологического процесса, навыков в использовании имеющихся средств пожарной защиты, умения безопасно и правильно действовать при возникновении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим.

Приказом первого руководителя устанавливается порядок и периодичность проверки знаний инженерно-технических работников, рабочих и служащих по правилам пожарной безопасности с записью в личные удостоверения и соответствующие протоколы и журналы.

Руководители пуско-наладочной организации обязаны организовать изучение и выполнение Правил пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками, рабочими и служащими.

Весь персонал, выполняющий работы, должен:

- пройти специальное обучение по пожарно-техническому минимуму с проверкой знаний по ППБ;

- обучен пользованию средствами пожаротушения;

- ознакомлен с порядком действия в случае возникновения пожара;
- ознакомлен с планом эвакуации в случае возникновения пожара.

Ответственность за пожарную безопасность, наличие и содержание в исправном состоянии средств пожаротушения, при выполнении работ, несут руководители работ.

Должностные лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны:

- обеспечить на вверенных им участках работ соблюдение установленного для данного участка или объекта противопожарного режима;
- ознакомить с порядком действия персонала при возникновении пожара на территории завода, способы вызова пожарной охраны.

4 ВЕДОМОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

№№ п/п	Наименование, тип, марка	Основные технические па- раметры	Количе- ство, шт
2	Мегомметр М4122	100кОм ÷ 100ГОм	1
3	Комплекс программно- технический для релейной защи- ты и автоматики Ретом-61	0,001÷99999с ~3ф 0,05÷20А ~1ф 0,15÷60А -3ф 0,1÷20А ~3ф 0,05÷120В ~1ф 0,05÷240В -3ф 0,05÷320В 0÷360° 1÷500Гц	1
4	Устройство измерительное пара- метров релейной защиты Ретом- 21	0,001÷99999с 0÷700А ~ 0÷500В - 0÷264В	1
5	Блок измерительно- трансформа- торный РЕТ-ВАХ-2000	- 2000В	

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

_____ А.Н. Черняев
« ____ » _____ 2025г.

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
ОБОРУДОВАНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И
ДИАГНОСТИКИ
ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ КЛ 220 КВ
ПС МЕЛЬНИКОВО
(к тому 6350-25-ИОС5.7)**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Разработал:
ООО «СП-Инновация»

_____ Р.А. Морев

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

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ ОБОРУДОВАНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И
ДИАГНОСТИКИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ 220/20 КВ ПС
МЕЛЬНИКОВО**

объект: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

г. Москва 2025 г.

Содержание:

№ п/п	Наименование программы	№ листа
1.	Содержание	1
2.	Раздел 1. Основания для проведения работ	2
3.	Раздел 2. Цель проведения работ	2
4.	Раздел 3. Порядок проведения работ	2
5.	Раздел 4. Объем и состав работ	4
6.	Раздел 5. Методики проведения испытаний	9
7.	Раздел 6. Используемые приборы при проведении испытаний	9
8.	Раздел 7. Требования безопасности	10
9.	Раздел 8. Состав рабочей группы, необходимый для выполнения пусконаладочных работ	11
10.	Раздел 9. Список используемой нормативно-технической литературы	12

Объект: Подстанция Мельниково

Раздел 1. Основанием для выполнения работ

– Техническое задание на выполнение комплекса работ по проектированию и строительству объекта «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

Раздел 2. Цель проведения работ

Целью пусконаладочных работ является приведение параметров работы оборудования **Системы диагностики частичных разрядов КЛ 220 кВ** в соответствие с проектными нормативными показателями, наладка установленного оборудования, выявление возможных недостатков и несоответствий системы рабочей документации, проверка готовности функционирования системы.

2.1. Настоящая Программа определяет параметры и объёмы проведения настройки и пусконаладочных работ, необходимых для подготовки **Системы диагностики частичных разрядов КЛ 220 кВ** к комиссионной проверке и сдаче – приемке в эксплуатацию.

2.3. Выявленные в процессе пусконаладочных работ замечания устраняет проектная или строительно-монтажная организация в зависимости от их характера.

2.4. Дефекты оборудования, выявленные в процессе индивидуальных испытаний и наладки, должны устраняться Заказчиком (или предприятием-изготовителем) до приемки объекта в эксплуатацию.

Раздел 3. Порядок проведения работ

Пусконаладочные работы включают в себя

3.1. Подготовительные работы, проверка КППС (КТС) автоматизированных систем:

изучение рабочей и технической документации, в т.ч. материалов предпроектной стадии (технические требования к системе и др.), выполнение других мероприятий инженерно-технической подготовки работ, обследование технологического объекта управления, внешний осмотр оборудования и выполненных монтажных работ по АСУ ТП, определение готовности смежных с АСУ ТП систем (электроснабжения и т.п.) и т.д.;

проверка соответствия основных технических характеристик аппаратуры требованиям, установленным в паспортах и инструкциях предприятий-изготовителей (результаты проверки и регулировки фиксируются в акте или паспорте аппаратуры, неисправные ПТС или ТС передаются заказчику для ремонта и замены).

3.2. Автономная наладка автоматизированных систем после завершения их монтажа:

проверка монтажа ПТС (ТС) на соответствие требованиям инструкций предприятий-изготовителей и рабочей документации;

замена отдельных дефектных элементов на исправные, выдаваемые заказчиком;

проверка правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводов;

фазировка и контроль характеристик исполнительных механизмов (ИМ);
настройка логических и временных взаимосвязей систем сигнализации, защиты, блокировки и управления,
проверка правильности прохождения сигналов;
проверка функционирования прикладного и системного программного обеспечения;
предварительное определение характеристик объекта, расчет и настройка параметров аппаратуры автоматизированных систем, конфигурирование измерительных преобразователей и программно-логических устройств;
подготовка к включению и включение в работу систем измерения, контроля и управления для обеспечения индивидуального испытания технологического оборудования, и корректировка параметров настройки аппаратуры систем управления в процессе их работы;
оформление производственной и технической документации.

3.3. Комплексная наладка автоматизированных систем:

доведение параметров настройки ПТС (ТС), каналов связи и прикладного программного обеспечения до значений (состояния), при которых автоматизированные системы могут быть использованы в эксплуатации, при этом осуществляются в комплексе;

определение соответствия порядка отработки устройств и элементов систем сигнализации, защиты и управления алгоритмам рабочей документации с выявлением причин отказа или «ложного» срабатывания их, установка необходимых значений срабатывания позиционных устройств;

определение соответствия пропускной способности запорно-регулирующей арматуры требованиям технологического процесса, правильности отработки конечных и путевых выключателей, датчиков положения и состояния;

определение расходных характеристик регулирующих органов (РО) и приведение их к требуемой норме с помощью имеющихся в конструкции элементов настройки;

уточнение статических и динамических характеристик объекта, корректировка значений параметров настройки систем с учетом их взаимного влияния в процессе работы;

подготовка к включению в работу систем для обеспечения комплексного опробования технологического оборудования;

испытание и определение пригодности автоматизированных систем для обеспечения эксплуатации технологического оборудования с производительностью, соответствующей нормам освоения проектных мощностей в начальный период;

анализ работы автоматизированных систем;

оформление производственной документации, акта приемки в эксплуатацию систем;

внесение в один экземпляр принципиальных схем из комплекта рабочей документации изменений, согласованных с заказчиком, по результатам производства пусконаладочных работ.

Раздел 4. Объем и состав работ

Таблица 4.1. Ведомость объемов пусконаладочных работ.

№, пп	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Обоснование (пункт программы)
1	Конфигурирование регистратора высокочастотных импульсов ЧР	система	1	см. ниже
2	Конфигурирование регистратора акустических сигналов ЧР	канал	6	см. ниже
3	Настройка конфигурации контроллера TOPAZ DAS MX240 E2R4 в части обмена информацией с регистратором ЧР	схема	4	см. ниже
4	Настройка конфигурации Сервера ЧР	схема	4	см. ниже
5	Наладка оборудования профильного подразделения АРМ Н. Красносельская 6 с1 каб. 421, АРМ ул. Дорожная, 13А, АРМ ЦСД	измерение	32 (2х-пров.) 3 (3х-пров.) 2 (8-пров.)*	см. ниже

Обоснование выполняемых работ

По п. 1 (2):

В соответствии с Приложением 2.4 ФЕРп 81-05-02-2001 «Автоматизированные системы управления» настоящая система включает следующие каналы:

1. Каналы аналоговые информационные преобразования информации (параметров), поступающей от технологического объекта управления (ТОУ) на КППС (КТС). Число каналов определяется количеством измерительных преобразователей, контактных и бесконтактных сигнализаторов, датчиков положения и состояния оборудования, конечных и путевых выключателей и т.п.

1.1 Система в целом. В системе диагностики частичных разрядов чувствительными элементами (сигнализаторами состояния) являются акустические и ВЧ датчики, датчики Роговского. Количество датчиков (аналоговых информационных каналов) -32 (показано на структурной схеме системы).

1.2 Система в целом. Каналы Оператор-КТПС (2 шт.):

- канал передачи информации в вышестоящие системы;
- канал удаленного доступа из пункта управления.

1.3 Система в целом. Каналы Оператор-КТПС (4 шт.) для управления измерителями ЧР в автоматическом и ручном режимах (выдача команд):

- канал управления измерителем ЧР №1, Шкаф ЧР №1;
- канал управления измерителем ЧР №2, Шкаф ЧР №1;
- канал управления измерителем ЧР №1, Шкаф ЧР №2;
- канал управления измерителем ЧР №2, Шкаф ЧР №2.

1.4 Система в целом. Каналы КТПС- Оператор (1 шт.) для отображения информации, поступающей от КППС (КТС) к Оп.

1.5 Комплект системы диагностики ЧР ТОРАЗ №1. Предусмотрены информационные каналы (4 шт.):

- измерения температуры;
- контроля открытия передней двери с датчиком;
- контроля открытия передней двери с датчиком;
- контроля отказа узла питания (сухой контакт).

1.6 Комплект системы диагностики ЧР ТОРАЗ №2. Предусмотрены информационные каналы (3 шт.):

- измерения температуры;
- контроля открытия двери с датчиком;
- контроля отказа узла питания (сухой контакт).

Общее количество каналов – 46, в том числе:

Количество каналов измерения -39, в том числе аналоговых – 34

каналов передачи в смежные системы -2

каналов управления – 4

каналов отображения информации – 1

В соответствии с проектными решениями система осуществляет анализ и вырабатывает обобщенную оценку состояния процесса в целом по его модели (распознавание ситуации, диагностика аварийных состояний, поиск «узкого» места, прогноз хода процесса). В соответствии с Таблицей 2 ФЕРп 81-05-02-2001 Коэффициент «развитости информационных функций» системы составляет **2.03** для $K_{из}^{общ} = 39$.

В соответствии с ФЕРп 81-05-02-2001 (раздел II. ИСЧИСЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ):

$$\Phi_{И}^M = 0,5 + K_{И}^a : K_{И}^{общ} \times M \times И$$

$$P = P_6 \times (\Phi_{И}^M \times \Phi_{У})$$

В нашем случае

$$M=1$$

$$K_{И}^a = 34, K_{И}^{общ} = 39, K_{ИЗ}^a = 32$$

$$И=1+1.03*32/34=1.969$$

$$\Phi_{И}^M = 0.5 + 34/39 * 1 * 1.969 = 2.217$$

$$\Phi_{У} = 1$$

$$\text{Коэффициент сложности системы } C = 1.566$$

$$\text{Расценка } P = C * P_6^I * \Phi_{И}^M * \Phi_{У} = P_6^I * 2.217 * 1.566 = 3.472$$

Количество каналов - 46

В соответствии с Приложением 2.1 ФЕРп 81-05-02-2001 система относится к III категории технической сложности.

Система является многоуровневой распределенной информационной системой. В качестве компонентов КПТС для выполнения функций сбора, переработки, отображения и хранения информации используются программируемые логические контроллеры (PLC), устройства внутрисистемной связи, микропроцессорные интерфейсы оператора (панели отображения). Для организации уровня управления используются процессовые (PCS) или операторские (OS) станции, реализованные на базе проблемно-ориентированного ПО, связанные между собой и с локальным уровнем управления посредством локальных вычислительных сетей.

Выполняется конфигурирование баз данных для настройки функций контроля параметров ЧР системы в соответствии с проектной документацией. Информация для настройки приведена в 2023/02-01-ТР13-ТЧ, л.7, Таблице п.4.

Выполняется подготовка, сбор и реализация сигналов информации, выполнение процедур обмена информацией со смежными и вышестоящими системами управления (сбор и передача данных о состоянии системы, сигналов в АСУ ТП ПС). Информация для настройки приведена в 2023/02-01-ТР13-ТЧ, л.7, Таблицах п.4, п.5.

Установка и функциональная настройка ПО, конфигурирование устройств в шкафах ТОРАЗ ЧР №2, №3:

- Установка СПО и функциональная настройка измерителей ЧР, СПО ТОРАЗ ЧР с комплектами датчиков (акустических, ВЧ датчиков, датчиков Роговского);
- Установка СПО и функциональная настройка коммутаторов ТОРАЗ с СПО XML Cfg;
- Установка СПО и функциональная настройка контроллеров доступа к данным ТОРАЗ IEC DAS MX240;
- наладку модуля телесигнализации ТОРАЗ ТМ DIN16С -Pr;
- наладку модуля контроля питания ТОРАЗ PSC 24V10A;
- наладку аккумуляторного модуля;
- наладку датчика температуры ТОРАЗ PSC DT;
- наладку автоматических выключателей;
- наладку блока питания 240W 24V 10A.

Наладка цепей телесигнализации, телеуправления, телерегулирования и вызова телеизмерения (сбор информации с адресных устройств).

Производится настройка регистратора акустических сигналов ЧР с СПО ТОРАЗ ЧР (проверка сетевого адреса контролируемой станции) с последующей установкой сетевого адреса датчика на контролируемой станции.

Производится настройка регистратора высокочастотных импульсов ЧР с СПО ТОРАЗ ЧР (проверка сетевого адреса контролируемой станции) с последующей

установкой сетевого адреса датчика на контролируемой станции.

Производится настройка датчиков регистрации высокочастотных импульсов ЧР с последующей регистрацией датчика на контролируемой станции.

Производится настройка датчиков акустических ЧР с последующей регистрацией датчика на контролируемой станции.

Производится настройка датчиков Роговского (синхронизации) с последующей регистрацией датчика на контролируемой станции.

Производится настройка адресации управляемой станции для передачи на верхние уровни.

Производится настройка датчика охраны (проверка сетевого адреса контролируемой станции) с последующей установкой сетевого адреса датчика на контролируемой станции.

Производится проверка целостности и исправности автоматического выключателя, а также целостности и исправности его цепей.

Осуществляется настройка входов питания модуля контроля питания, проверка целостности входов и выходов питания, настройка адресации сигналов и устройства, настройка аварийно-предупредительной сигнализации, а также настройка питания и заряда аккумуляторной батареи и проверка аккумуляторной батареи и включение АКБ.

Проверка исправности и целостности цепей блока питания, целостности и исправности цепей блока питания. Проверка и подстройка выходного напряжения.

Производится проверка целостности и исправности аккумуляторного блока, а также целостности и исправности его цепей.

При помощи микроомметра производится проверка целостности цепи между шиной заземления, шкафом, дверей шкафа, нулевой шины.

Установка и функциональная настройка ПО, конфигурирование устройств в шкафу TOPAZ ЧР №1:

- Установка СПО и функциональная настройка сервера ЧР, СПО TOPAZ ЧР;
- Установка СПО и функциональная настройка коммутатора TOPAZ с СПО XML Cfg;
- Установка СПО и функциональная настройка Контроллер доступа к данным TOPAZ IEC DAS MX240;
- наладку модуля телесигнализации TOPAZ TM DIN16C -Pr;
- наладку модуля контроля питания TOPAZ PSC 24V10A;
- наладку датчика температуры TOPAZ PSC DT;
- наладку автоматических выключателей;
- наладку блоков питания;
- наладку аккумуляторного модуля;
- наладку блока питания PW 24/220V 50W DC/DC;
- наладку модуля АВР .

Наладка цепей телесигнализации, телеуправления, телерегулирования и вызова телеизмерения (сбор информации с адресных устройств).

Производится настройка датчика охраны (проверка сетевого адреса контролируемой станции) с последующей установкой сетевого адреса датчика на контролируемой станции.

Производится проверка целостности и исправности автоматического выключателя, а также целостности и исправности его цепей.

Осуществляется настройка входов питания модуля контроля питания, проверка целостности входов и выходов питания, настройка адресации сигналов и устройства, настройка аварийно-предупредительной сигнализации, а также настройка питания и заряда аккумуляторной батареи и проверка аккумуляторной батареи и включение АКБ.

Проверка исправности и целостности цепей блока питания, целостности и исправности цепей блока питания. Проверка и подстройка выходного напряжения.

Производится проверка целостности и исправности аккумуляторного блока, а также целостности и исправности его цепей.

При помощи микроомметра производится проверка целостности цепи между шиной заземления, шкафом, дверей шкафа, нулевой шины.

Автономная наладка проводится по месту установки оборудования системы. Представитель электромонтажной организации с использованием эталонных генераторов производит наладку системы.

Выполняется конфигурирование баз данных для передачи информации, подготовка информации, выполнение процедур обмена информацией со смежными и вышестоящими системами управления (сбор и передача данных о состоянии системы, сигналов в АСУ ТП ПС). Объем необходимой наладки указан в п.3 и п.5 проектной документации 2023/02-01-ТР13-ТЧ.

Строительно-монтажные и пусконаладочные работы в действующих электроустановках подстанций необходимо выполнять с оформлением нарядов-допусков в соответствии с Приказом Минтруда России от 15.12.2020 N 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957).

По п. 3-4:

Для предоставления оперативному персоналу данных системы диагностики ЧР необходимо в СПО SCADA TOPAZ ЧР выполнить настройки мнемосхем, отображающих текущие значения, аварийные сообщения системы.

При выполнении ПНР необходимо выполнить конфигурирование компонентов базы данных и формирование экранных форм для реализации проектных решений.

Перечень мнемосхем:

1. мнемосхема Главного экрана;
 2. Мнемосхемы результатов измерений для каждой КЛ, для каждого объекта (4 шт.)
 3. Мнемосхемы диагностической информации для каждого шкафа (3 шт.);
- Всего 8 мнемосхем.

Подробное содержание мнемосхем приведено в Приложении 1.

По п.5-7

Предусмотрены испытания:

1) Испытание цепи вторичной коммутации

Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям:

Система содержит 2-жильных кабелей- 32 отрезка (к-т 0.7);

3х- жильных- 4 (к-т 1) ; 8х- жильных - 1 (к-т 1.3).

2) Измерение сопротивления растеканию тока:

15 измерений

3) Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами

3 измерения

4) Выключатель однополюсный напряжением до 1 кВ с электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем - 7 точек

по п.8

По окончании наладки составляется технический отчет о проведении ПНР.

Акт о приемке оборудования после комплексного опробования и подписывается представителями Заказчика, Генерального подрядчика, электромонтажной организации и эксплуатирующей организации.

Раздел 5. Методики проведения испытаний

(ссылки на паспорта, инструкции по настройке и монтажу производителей оборудования и программного обеспечения)

5.1. Руководство по монтажу и настройке оборудования TOPAZ ЧР.

Раздел 6. Используемые приборы при проведении испытаний

Перечень испытательного оборудования и средств измерений применявшихся при проведении измерений и испытаний

Номер	Количество	Название
1	1	Набор инструментов для монтажа ВОР
2	1	Сварочный аппарат для ВОР Fujikura FSM-50S
3	1	Рефлектометр
4	1	Мегаомметр
5	1	Испытательный комплекс РЕТОМ-51
6	1	Ноутбук с программным обеспечением
7	1	Мультиметр
8	1	Дрель электрическая
9	1	Удлинитель L=15м
10	1	Лампа переносная
11	1	Лестница из диэлектрического материала (деревянная или стеклопластиковая) ГОСТ 24258-88 инвентарная L=2м

12	1	Страховочная привязь СП-1(либо СП-2) ГОСТ Р ЕН 361-2008 в комплекте со стропом из полиамидного каната с двумя карабинами: КИ и К6с. ГОСТ Р ЕН 354 – 2010, либо страховочная система УС 2 аАЖ ГОСТ Р ЕН 361-2008 со стропом из ленты с амортизатором
13	1	Пассатижи
14	1	Бокорезы
15	1	Клещи столярные
16	1	Комплект надфилей
17	1	Штангенциркуль 0-150 с глубиномером ГОСТ 166-80
18	1	Веревка 5мм длина 20метров
19	1	Отвертка шлицевая
20	1	Отвертка крестовая
21	2	Кабельный нож
22	2	Складная линейка
23	1	Полукруглый напильник Н1, 300мм
24	1	Набор гаечных ключей

Раздел 7. Требования безопасности

7.2.1. Пусконаладочные и регулировочные работы на объекте строительства -допуск на производство работ повышенной опасности, согласно приложению Д СНиП 1203-2001. Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ.

7.2.2. Монтажники-наладчики обязаны пользоваться выданной спецодеждой, спецобувью и испытанными средствами индивидуальной и коллективной защиты, предусмотренными отраслевыми нормами и правилами пользования, защитными средствами и приспособлениями.

7.2.3. Все лица, находящиеся на строительной площадке, включая помещения РУ, ЩСУ, обязаны носить защитные каски. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок, других необходимых средств индивидуальной защиты и спецодежды к выполнению работ не допускаются.

7.2.4. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и могут быть начаты лишь после выполнения общих мер по технике безопасности и при условии приемки по акту готовности монтажа.

7.2.5. На объекте строительства общие меры безопасности работ (устройство ограждений, защитных козырьков и сеток, ограждение отверстий и люков в перекрытиях, освещение, пожарная безопасность и т.п.) возлагается на генерального подрядчика или заказчика, однако несоблюдение ими этих условий не снимает ответственности с наладочной организации за допуск ее работников к выполнению работ, не отвечающих требованиям действующих правил техники безопасности.

7.2.6. В местах, где имеется или может возникнуть производственная опасность, исходящая от действующего предприятия, исполнитель работ должен иметь наряд установленной формы.

7.2.7. Строительные площадки, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть равномерно освещены.

7.2.7. Проемы в перекрытиях, на которых производятся работы или к которым возможен допуск людей, должны быть закрыты сплошным настилом или иметь прочные ограждения с бортовыми досками по всему периметру.

7.2.9. При перемещении в рабочих местах на строительной площадке необходимо пользоваться оборудованными переходами, проходами и проездами.

7.2.10. Проемы в стенах должны иметь ограждения высотой 1 м и бортовую доску высотой 15 см. Если нижняя кромка проема находится выше 0,7 м от пола или настила - ограждения не требуются.

7.2.11. Организация рабочих мест должна обеспечивать безопасность выполнения работ. Рабочие места, расположенные над землей или перекрытием на высоте 1 м и выше, должны быть ограждения.

7.3. Требования безопасности во время работы.

7.3.1. Ежедневно до начала работ руководитель ПНР обязан, убедиться в подготовке рабочих мест, полностью обеспечивающих безопасность выполнения наладочных работ.

7.3.2. Временную проводку на строительной площадке выполняют организации генеральных подрядчиков изолированным проводом на высоте 2,5 м от рабочего места, над проходами - 3,5 м, под проездами - 6 м.

7.3.3. Пусконаладочные и регулировочные работы в действующих электроустановках должны производиться после полного снятия напряжения и при осуществлении организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасного их выполнения.

7.3.4. При выполнении пусконаладочных и регулировочных работ на объектах и строительных площадках строго соблюдать и выполнять нормы, правила и инструкции по обеспечению пожарной безопасности.

7.3.5. Наладочному персоналу категорически запрещается принимать на себя временную эксплуатацию электроустановок.

7.3.6. Монтажник-наладчик должен знать схему временного и постоянного электропитания участка ПНР и места отключения напряжения.

7.3.7. Все работающие обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, выполнять только ту работу, к которой допущены и проинструктированы, своевременно сообщать руководителю ПНР о замечаниях, недостатках.

Раздел 8. Состав рабочей группы, необходимый для выполнения ПНР

№ п/п	Должность, профессия	Предоставлен-ные права	Группа по ЭБ	Кол-во чел-к
1	эл. монтажник	Отв. Руководи-тель работ	5	1
2	эл. монтажник	Производитель работ	4	1
4	эл. монтажник	Член бригады	3	1
5	Инженер-наладчик	Член бригады	4	1
6	Рук. проектов	Член бригады	4	1

Раздел 9. Список используемой нормативно-технической литературы

Федеральный Закон РФ от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

«Правила противопожарного режима в Российской Федерации»

ПБ 03-428-02 «Правила безопасности при строительстве подземных сооружений»

«Правила по охране труда в строительстве». Приказ Минтруда и социальной защиты РФ № 336н от 01.06.2015г.

«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок». Приказ Минтруда и социальной защиты РФ № 328н от 24.07.2013г.

СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства»;

Правила устройства электроустановок ПУЭ.